

X67 System

Anwenderhandbuch

Version: **3.30 (Mai 2019)**
Bestellnr.: **MAX67-GER**

Originalbetriebsanleitung

Alle Angaben entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Erstellung des Handbuches. Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Die B&R Industrial Automation GmbH haftet nicht für technische oder redaktionelle Fehler und Mängel in diesem Handbuch. Außerdem übernimmt die B&R Industrial Automation GmbH keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung und Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind. Wir weisen darauf hin, dass die in diesem Dokument verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen dem allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichen Schutz unterliegen.

1 Allgemeines.....	7
1.1 Handbuchhistorie.....	7
1.2 Einleitung.....	9
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
1.4 Transport und Lagerung.....	9
1.5 Montagerichtlinien.....	9
1.6 Betrieb.....	10
1.6.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile.....	10
1.7 Umweltgerechte Entsorgung.....	10
1.7.1 Werkstofftrennung.....	10
1.8 Begriffsbestimmung.....	10
1.9 Abkürzungen.....	10
2 Sicherheitshinweise.....	11
2.1 Gestaltung von Sicherheitshinweisen.....	11
2.2 Schutz vor elektrostatischen Entladungen.....	11
2.2.1 Verpackung.....	11
2.2.2 Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung.....	12
3 Systemeigenschaften.....	13
3.1 Das X67 System.....	14
3.2 Produkt Features allgemein.....	15
3.3 Kostenreduktion.....	16
3.4 Flexibilität.....	16
3.5 EMV-Konzept.....	18
3.6 Kommunikation.....	18
3.7 Systemversorgung.....	19
3.8 Einstellbare X2X Link Adresse.....	19
4 Mechanische und elektrische Konfiguration.....	20
4.1 Abmessungen.....	20
4.2 CAD-Unterstützung.....	21
4.3 Montage.....	21
4.3.1 Montage auf einem Aluminiumprofil.....	22
4.3.2 HutschieneMontage.....	22
4.3.3 Montage auf Montageblech bzw. direkt an der Maschine.....	23
4.4 Schirmung und Erdung.....	24
4.5 Anschlussstecker.....	25
4.6 Versorgungskonzept.....	25
4.6.1 Ausfall I/O-Versorgung (ModuleOK).....	26
4.7 Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe.....	27
4.7.1 Funktionelle Beschreibung.....	27
4.7.2 Gültigkeitsbereich/Normenbezug.....	27
4.7.3 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	28
4.7.4 Systemspezifische Informationen.....	33
4.7.5 Sicherheitshinweise.....	34
4.8 Verkabelung des X67 Systems.....	40
4.8.1 Verkabelung X2X Link.....	40
4.8.2 Verkabelung X2X Link am Bus Controller.....	42
4.8.3 Verkabelung X2X Link am X20BT9400 X20 Bussender.....	43
4.8.4 Verkabelung I/O-Versorgung.....	44
4.9 Kombination von X2X Link Systemen.....	45
4.9.1 Anschlussübersichten.....	45
4.9.2 Anschlussbeispiele.....	46
4.10 Leistungsbilanz.....	50
4.10.1 Beispiel 1.....	50
4.10.2 Beispiel 2.....	50

5 Modulübersichten.....	51
5.1 Modulübersicht: Alphabetisch.....	51
5.2 Modulübersicht: Gruppiert.....	53
5.3 B&R ID-Codes.....	58
5.3.1 B&R ID-Codes sortiert nach Bestellnummer.....	58
5.3.2 B&R ID-Codes sortiert nach ID-Code.....	60
6 Zubehör.....	62
6.1 Gesamtübersicht.....	62
6.1.1 X2X Link und I/O-Versorgung.....	62
6.1.2 Modulanschlüsse.....	63
6.1.3 Feldbusse.....	64
6.2 Konfektionierte Kabel.....	65
6.2.1 X2X Link Kabel.....	65
6.2.2 I/O-Versorgungskabel.....	70
6.2.3 M8 Sensorkabel.....	74
6.2.4 M12 Sensorkabel.....	77
6.2.5 Multifunktionskabel.....	80
6.2.6 CAN-Bus / DeviceNet Kabel.....	82
6.2.7 PROFIBUS DP Kabel.....	85
6.2.8 X67 POWERLINK/Ethernet Kabel.....	89
6.3 Feldkonfektionierte Stecker.....	92
6.3.1 I/O-Versorgung.....	92
6.3.2 Sensorik / Aktorik.....	92
6.3.3 Sonderstecker.....	93
6.3.4 CAN-Bus / DeviceNet.....	93
6.3.5 PROFIBUS DP/X2X Link.....	94
6.3.6 POWERLINK/Ethernet.....	94
6.4 Sonstiges Zubehör.....	95
6.4.1 Abschlusswiderstand.....	95
6.4.2 Verbindungsstücke.....	95
6.4.3 Blindkappen.....	96
6.4.4 Klartextschild.....	96
6.4.5 Hutschienenmontageblech.....	96
6.4.6 Montagewerkzeug.....	96
7 Internationale und nationale Zulassungen.....	97
7.1 Zulassungsübersicht.....	97
7.2 EU-Richtlinien und Normen (CE).....	98
7.2.1 Normenübersicht.....	101
7.2.2 Störfestigkeitsanforderungen (Immunität).....	102
7.2.3 Störaussendungsanforderungen (Emission).....	105
7.2.4 Mechanische Bedingungen.....	106
7.2.5 Elektrische Sicherheit.....	107
7.3 UL / CSA.....	108
7.4 Sonstige Zulassungen.....	109
8 Datenblätter.....	110
8.1 Analoge Ausgangsmodule.....	110
8.1.1 Kurzinformation.....	110
8.1.2 X67AO1223.....	111
8.1.3 X67AO1323.....	119
8.2 Analoge Eingangsmodule.....	127
8.2.1 Kurzinformation.....	127
8.2.2 X67AI1223.....	128
8.2.3 X67AI1233.....	140
8.2.4 X67AI1323.....	153

8.2.5 X67AI1333.....	167
8.2.6 X67AI2744.....	182
8.2.7 X67AI4850.....	229
8.3 Analoge Mischmodule.....	236
8.3.1 Kurzinformation.....	236
8.3.2 X67AM1223.....	237
8.3.3 X67AM1323.....	250
8.4 Bus Controller Module.....	263
8.4.1 Kurzinformation.....	263
8.4.2 X67BC4321-10.....	264
8.4.3 X67BC4321.L08-10.....	275
8.4.4 X67BC4321.L12-10.....	295
8.4.5 X67BC5321.....	306
8.4.6 X67BC6321.....	317
8.4.7 X67BC6321.L08.....	326
8.4.8 X67BC6321.L12.....	336
8.4.9 X67BC7321-1.....	346
8.4.10 X67BC8321-1.....	356
8.4.11 X67BC8321.L12.....	367
8.4.12 X67BC8331.....	378
8.4.13 X67BC8513.L12.....	393
8.4.14 X67BC8780.L12.....	415
8.4.15 X67BCD321.L12(-1).....	436
8.4.16 X67BCE321.L12.....	447
8.4.17 X67BCG321.L12.....	459
8.4.18 X67BCJ321.....	469
8.4.19 X67BCJ321.L12.....	480
8.5 Digitale Ausgangsmodule.....	491
8.5.1 Kurzinformation.....	491
8.5.2 X67DO1332.....	492
8.5.3 X67DO9332.L12.....	501
8.6 Digitale Eingangsmodule.....	512
8.6.1 Kurzinformation.....	512
8.6.2 X67DI1371.....	513
8.6.3 X67DI1371.L08.....	520
8.6.4 X67DI1371.L12.....	527
8.6.5 X67DI1372.....	534
8.7 Digitale Mischmodule.....	541
8.7.1 Kurzinformation.....	541
8.7.2 X67DM1321.....	542
8.7.3 X67DM1321.L08.....	557
8.7.4 X67DM1321.L12(-1).....	575
8.7.5 X67DM9321.....	594
8.7.6 X67DM9321.L12.....	609
8.7.7 X67DM9331.L12.....	629
8.8 Digitale Ventilsteuerungsmodule.....	642
8.8.1 Kurzinformation.....	642
8.8.2 X67DV1311.L08.....	643
8.8.3 X67DV1311.L12.....	656
8.9 Hubmodule.....	670
8.9.1 Kurzinformation.....	670
8.9.2 X67HB8880.L12.....	671
8.10 Kommunikationsmodule.....	677
8.10.1 Kurzinformation.....	677
8.10.2 X67IF1121-1.....	678
8.11 Motorsteuerungen.....	699
8.11.1 Kurzinformation.....	699

8.11.2 X67MM2436.....	700
8.11.3 X67SM2436.....	720
8.11.4 X67SM4320.....	775
8.12 reACTION-I/O-Module.....	816
8.12.1 Kurzinformation.....	816
8.12.2 X67BC81RT.L12.....	817
8.13 Sonstige Module.....	853
8.13.1 Kurzinformation.....	853
8.13.2 X67DS438A.....	854
8.13.3 X67UM1352.....	900
8.14 Systemversorgungsmodule.....	912
8.14.1 Kurzinformation.....	912
8.14.2 X67PS1300.....	913
8.15 Temperaturmodule.....	917
8.15.1 Kurzinformation.....	917
8.15.2 X67AT1311.....	918
8.15.3 X67AT1322.....	928
8.15.4 X67AT1402.....	938
8.16 Zählermodule.....	949
8.16.1 Kurzinformation.....	949
8.16.2 X67DC1198.....	950
8.16.3 X67DC2322.....	1001

9 Zusätzliche Informationen..... 1013

9.1 Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller.....	1013
9.2 Allgemeine Datenpunkte.....	1014
9.2.1 FirmwareVersion.....	1014
9.2.2 HardwareVariant.....	1014
9.2.3 ModuleID.....	1014
9.2.4 SerialNumber.....	1015
9.2.5 ModuleOK.....	1015
9.2.6 StaleData.....	1015
9.3 NetTime Technology.....	1016
9.3.1 Zeitinformationen.....	1016
9.3.2 Zeitstempelfunktionen.....	1018
9.4 Die Flatstream-Kommunikation.....	1019
9.4.1 Einleitung.....	1019
9.4.2 Nachricht, Segment, Sequenz, MTU.....	1020
9.4.3 Prinzip des Flatstreams.....	1021
9.4.4 Die Register für den Flatstream-Modus.....	1022
9.4.5 Die "Forward"-Funktion am Beispiel des X2X Link.....	1042

1 Allgemeines

1.1 Handbuchhistorie

Version	Datum	Kommentar ¹⁾
3.30	März 2019	<p>Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration" aktualisiert</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlende Sicherungen in Bilder eingefügt <p>Abschnitt "Zubehör" aktualisiert Abschnitt "Internationale und nationale Zulassungen" aktualisiert Abschnitt "Zusätzliche Informationen" erweitert</p> <ul style="list-style-type: none"> • I/O-Module am Bus Controller • NetTime-Technology <p>Datenblätter aktualisiert</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein-Ausgangsschema bei Bus Controller korrigiert • Technische Daten aktualisiert
3.20	März 2018	<p>Neues Modul aufgenommen</p> <ul style="list-style-type: none"> • X67BC8780.L12 <p>Abschnitt "Zubehör" aktualisiert Datenblätter aktualisiert</p>
3.10	Juli 2017	<p>Neues Modul aufgenommen</p> <ul style="list-style-type: none"> • X67HB8880.L12 <p>Fehler bei Kabelfarbe in Datenblätter korrigiert Datenblätter aktualisiert</p>
3.00	März 2017	<p>Neuaufgabe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle Abschnitte überarbeitet • Abschnittsstruktur geändert <ul style="list-style-type: none"> ◦ Eigener Abschnitt "Sicherheitshinweise" nach "Allgemeines" eingefügt ◦ Alle Datenblätter hinter Abschnitt "Normen und Zulassungen" verschoben ◦ Modulübersichten und B&R ID-Index in gemeinsamen Abschnitt kombiniert ◦ Hinter Abschnitt "Datenblätter" neuen Abschnitt "Zusätzliche Informationen" eingefügt ◦ Bestellnummernindex, Stichwortverzeichnis und Anhänge entfernt • Abschnitt "Normen und Zulassungen" überarbeitet und erweitert <ul style="list-style-type: none"> ◦ Detaillierte Normenübersicht und Prüfanforderungen eingefügt ◦ Links zu Zertifikaten auf B&R Homepage eingefügt ◦ "Angewandte Normen" bei einzelnen Zulassungen eingefügt ◦ Normbezeichnungen in ganzen Buch aktualisiert • Alle Datenblätter aktualisiert <ul style="list-style-type: none"> ◦ Registerbeschreibungen aktualisiert oder eingefügt. ◦ Anschlussbelegung und Anschlussbeispiele eingefügt ◦ Technische Daten aktualisiert
2.01	April 2009	Ergänzungen/Korrekturen: BC5321, MM2436, SM2436, SM4320
2.00	März 2009	<p>Neue Modulgruppen aufgenommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motormodule (MM2436, SM2436, SM4320) • Sonstige Module (DC1198, IF1121, UM1352) <p>Vorhandene Modulgruppen ergänzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bus Controller Module (BC4321-1, BC8331, BC8321 ersetzt durch BC8321-1) • Digitale Ausgangsmodule (DO9332.L12) • Digitale Mischmodule (DM9321) • Analoge Eingangsmodule (AI2744, AI4850) <p>Neue Abschnitte und Anhänge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemeigenschaften • Mechanische und elektrische Konfiguration • Normen und Zulassungen • Abkürzungen • B&R ID-Codes <p>Abschnitt Allgemeines ergänzt (Sicherheitshinweise) Abschnitt Zubehör ergänzt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kabel • Stecker • Sonstiges Zugehör
1.40	April 2006	<p>Neue Module aufgenommen (BC4321, BC5321, BC6321, BC6321.L08, BC6321.L12, BC8321, DI1371.L08, DI1371.L12, DM1321.L08, DM1321.L12, DM9331.L12, DV1311.L08, DV1311.L12, AI1223, AI1323, AO1223, AO1323) BC7321 durch BC7321-1 ersetzt SW-Filterbeschreibung für AM1223 und AM1323 aufgenommen</p>

Allgemeines

Version	Datum	Kommentar ¹⁾
1.3	Mai 2003	Neue Module aufgenommen (BC7321, AT1322, AT1402) Softwarebeschreibung für DO1332 und AM1323 aufgenommen Sensorkabel digital und analog aufgenommen
1.2	August 2002	Kabelbeschreibung aufgenommen
1.1	Juli 2002	Softwarebeschreibung für DI1371, DM1321 und AM1223 aufgenommen
1.0	Juni 2002	Erstauflage

1) Die Kommentarspalte enthält nur die wichtigsten Handbuchänderungen. Etlliche Erweiterungen, Korrekturen und Formatierungen werden nicht erwähnt.

1.2 Einleitung

Speicherprogrammierbare Steuerungen, Bedien- und Beobachtungsgeräte (wie z. B. Industrie PCs, Power Panel, Mobile Panel usw.) wie auch die unterbrechungsfreie Stromversorgung sind von B&R für den gewöhnlichen Einsatz bzw. Einsatz mit erhöhten Sicherheitsanforderungen (Safety Technology) in der Industrie entworfen, entwickelt und hergestellt worden. Diese wurden nicht entworfen, entwickelt und hergestellt für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod, Verletzung, schweren physischen Beeinträchtigungen oder anderweitigem Verlust führen können. Solche stellen insbesondere die Verwendung bei der Überwachung von Kernreaktionen in Kernkraftwerken, von Flugleitsystemen, bei der Flugsicherung, bei der Steuerung von Massentransportmitteln, bei medizinischen Lebenserhaltungssystemen und Steuerung von Waffensystemen dar.

Sowohl beim Einsatz von Speicherprogrammierbaren Steuerungen als auch beim Einsatz von Bedien- und Beobachtungsgeräten als Steuerungssystem in Verbindung mit einer Soft-SPS (z. B. B&R Automation Runtime oder vergleichbare Produkte) bzw. einer Steckplatz-SPS (z. B. B&R LS251 oder vergleichbare Produkte) sind die für die industriellen Steuerungen geltenden Sicherheitsmaßnahmen (Absicherung durch Schutzeinrichtungen wie z. B. Not-Halt etc.) gemäß den jeweils zutreffenden nationalen bzw. internationalen Vorschriften zu beachten. Dies gilt auch für alle weiteren angeschlossenen Geräte wie z. B. Antriebe.

Alle Arbeiten wie Installation, Inbetriebnahme und Service dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen (z. B. IEC 60364-1). Nationale Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

Die Sicherheitshinweise, die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) und die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte sind vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durchzulesen und unbedingt einzuhalten.

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Bei Ausfall der speicherprogrammierbaren Steuerung, des Bedien- oder Beobachtungsgerätes bzw. einer unterbrechungsfreien Stromversorgung ist der Anwender selbst dafür verantwortlich, dass angeschlossene Geräte, wie z. B. Motoren in einen sicheren Zustand gebracht werden.

Es sind in jedem Fall die einschlägigen nationalen und internationalen Fachnormen und Vorschriften, wie z. B. die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, zu beachten und einzuhalten.

1.4 Transport und Lagerung

Bei Transport und Lagerung müssen die Geräte vor unzulässigen Beanspruchungen (mechanische Belastung, Temperatur, Feuchtigkeit, aggressive Atmosphäre) geschützt werden.

Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Es sind daher beim Ein- bzw. Ausbau der Geräte die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladungen zu treffen (siehe "[Schutz vor elektrostatischen Entladungen](#)" auf Seite 11).

1.5 Montagerichtlinien

- Die Montage muss entsprechend der Dokumentation mit geeigneten Einrichtungen und Werkzeugen erfolgen.
- Die Montage der Geräte darf nur in spannungsfreiem Zustand und durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.
- Die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen sowie die national geltenden Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leiterquerschnitt, Absicherung, Schutzleiteranbindung).
- Treffen Sie die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (siehe "[Schutz vor elektrostatischen Entladungen](#)" auf Seite 11).

1.6 Betrieb

1.6.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

Gefahr!

Zum Betrieb der speicherprogrammierbaren Steuerungen sowie der Bedien- und Beobachtungsgeräte und der unterbrechungsfreien Stromversorgung ist es notwendig, dass bestimmte Teile unter gefährlichen Spannungen stehen. Werden solche Teile berührt, kann es zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag kommen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

Vor dem Einschalten der speicherprogrammierbaren Steuerungen, der Bedien- und Beobachtungsgeräte sowie der Unterbrechungsfreien Stromversorgung muss sichergestellt sein, dass das Gehäuse ordnungsgemäß mit Erdpotenzial (PE-Schiene) verbunden ist. Die Erdverbindungen müssen auch angebracht werden, wenn das Bedien- und Beobachtungsgerät sowie die unterbrechungsfreie Stromversorgung nur für Versuchszwecke angeschlossen oder nur kurzzeitig betrieben wird!

Vor dem Einschalten sind spannungsführende Teile sicher abzudecken. Während des Betriebs müssen alle Abdeckungen geschlossen gehalten werden.

1.7 Umweltgerechte Entsorgung

Alle Steuerungskomponenten von B&R sind so konstruiert, dass sie die Umwelt so gering wie möglich belasten.

1.7.1 Werkstofftrennung

Damit die Geräte einem umweltgerechten Recycling-Prozess zugeführt werden können, ist es notwendig, die verschiedenen Werkstoffe voneinander zu trennen.

Bestandteil	Entsorgung
X67 Module, Kabel	Elektronik Recycling
Karton/Papier Verpackung	Papier-/Kartonage Recycling

Die Entsorgung muss gemäß den jeweils gültigen gesetzlichen Regelungen erfolgen.

1.8 Begriffsbestimmung

Begriff	Erklärung
SG3	System Generation 3 (SG3) - Damit versteht man Zentraleinheiten mit Prozessoren der Motorola Familie. Zu dieser Serie gehören folgende CPUs: CP260, IF161, IP161, XP152, CP100, CP104, CP152, CP153, CP200, CP210, CP430, CP470, CP474, CP476, CP770, CP774, PP15, PP21, PP35, PP41
SG4	System Generation 4 (SG4) - Damit versteht man Zentraleinheiten mit Prozessoren der Intel Familie. Zu dieser Serie gehören folgende CPUs: CP1483, CP1484, CP1485-1, CP1486, CP3484, CP3485-1, CP3486, PP45, PP100/200, PP300/400, MP100/200, CP340, CP360, CP380, CP382, CP570, EC20, EC21, AC140, AC141, AR000, AR010, AR102, AR105, APC620, APC700, APC810
SGC	System Generation Compact CPU (SGC) - Damit versteht man Zentraleinheiten mit Prozessoren der Motorola Familie (Embedded µP). Zu dieser Serie gehören folgende CPUs: CP0201, CP0291, CP0292, XC0201, XC0202, XC0292

Tabelle 1: Begriffsbestimmung

1.9 Abkürzungen

Im Anwenderhandbuch werden z. B. bei den technischen Datentabellen oder der Beschreibung von Anschlussbelegungen folgende Abkürzungen verwendet.

Abkürzung	Steht für	Beschreibung
NC	Normally closed	Steht bei einem Relaiskontakt für Öffner.
	Not connected	Wird bei der Beschreibung von Anschlussbelegungen verwendet, wenn eine Klemme oder ein Pin moduleseitig nicht angeschlossen ist.
ND	Not defined	Steht in den technischen Datentabellen für einen nicht definierten Wert. Z. B. weil es von einem Kabelhersteller zu bestimmten technischen Daten keine Angabe gibt.
NO	Normally open	Steht bei einem Relaiskontakt für Schließer.
TBD	To be defined	Wird in den technischen Datentabellen verwendet, wenn es derzeit zu diesem technischen Datum noch keine Angabe gibt. Der Wert wird zu einem späteren Zeitpunkt nachgeliefert.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Die Sicherheitshinweise werden im vorliegenden Handbuch wie folgt gestaltet:

Sicherheitshinweis	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht Todesgefahr.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder großer Sachschäden.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht die Gefahr von Verletzungen oder von Sachschäden.
Information:	Wichtige Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 2: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

2.2 Schutz vor elektrostatischen Entladungen

Elektrische Baugruppen, die durch elektrostatische Entladungen (**ElectroStatic Discharge**) beschädigt werden können, sind entsprechend zu handhaben.

2.2.1 Verpackung

- Elektrische Baugruppen mit Gehäuse
... benötigen keine spezielle ESD-Verpackung, sie sind aber korrekt zu handhaben (siehe "[Elektrische Baugruppen mit Gehäuse](#)" auf Seite 12).
- Elektrische Baugruppen ohne Gehäuse
... sind durch ESD-taugliche Verpackungen geschützt.

2.2.2 Vorschriften für die ESD-gerechte Handhabung

Elektrische Baugruppen mit Gehäuse

- Kontakte von Steckverbindern auf dem Gerät nicht berühren (Bus-Datenkontakte)
- Kontakte von Steckverbindern von angeschlossenen Kabeln nicht berühren
- Kontaktzungen von Leiterplatten nicht berühren

Elektrische Baugruppen ohne Gehäuse

Zusätzlich zu "Elektrische Baugruppen mit Gehäuse" gilt:

- Alle Personen, die elektrische Baugruppen handhaben, sowie Geräte, in die elektrische Baugruppen eingebaut werden, müssen geerdet sein.
- Baugruppen dürfen nur an den Schmalseiten oder an der Frontplatte berührt werden.
- Baugruppen immer auf geeigneten Unterlagen (ESD-Verpackung, leitfähiger Schaumstoff etc.) ablegen.

Information:

Metallische Oberflächen sind als Ablageflächen nicht geeignet.

- Elektrostatische Entladungen auf die Baugruppen (z. B. durch aufgeladene Kunststoffe) sind zu vermeiden.
- Zu Monitoren oder Fernsehgeräten muss ein Mindestabstand von 10 cm eingehalten werden.
- Messgeräte und -vorrichtungen müssen geerdet werden.
- Messspitzen von potenzialfreien Messgeräten sind vor der Messung kurzzeitig an geeigneten geerdeten Oberflächen zu entladen.

Einzelbauteile

- ESD-Schutzmaßnahmen für Einzelbauteile sind bei B&R durchgängig verwirklicht (leitfähige Fußböden, Schuhe, Armbänder etc.).
- Die erhöhten ESD-Schutzmaßnahmen für Einzelbauteile sind für das Handling von B&R Produkten bei unseren Kunden nicht erforderlich.

3 Systemeigenschaften

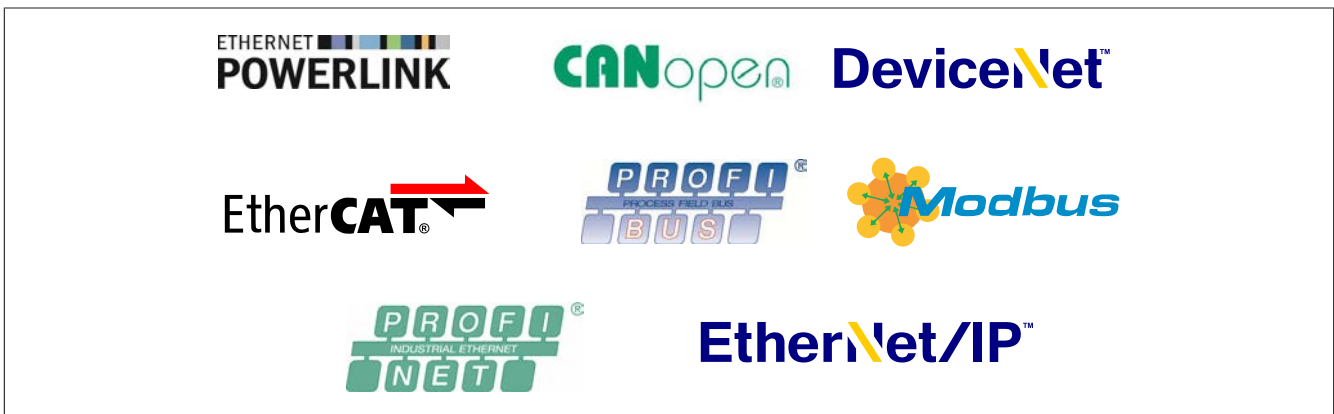
Dezentrale Maschinenkonzepte verlangen im zunehmenden Maße nach verteilten I/O-Konzepten. Idealerweise montiert man diese Komponenten direkt vor Ort, an fast jede Stelle der Maschine. Die Bedingung dafür sind I/O-Module, die die Schutzart IP67 erfüllen.

Das dezentrale X67 System stellt für alle diese Anforderungen die optimale Lösung dar. Damit sind Kostenreduktionspotenziale in den Bereichen Verkabelung, Schaltschrank, Inbetriebnahme und Service realisierbar. Durch den konsequent dezentralen Aufbau bietet das X67 System größte mögliche Flexibilität.

Voraussetzung für den uneingeschränkten Einsatz eines dezentralen I/O-Systems ist eine entsprechende Performance. Das X67 System bietet hier beste Voraussetzungen: Die Updatezeit liegt bei 1000 digitalen und zusätzlich 50 analogen I/Os unter einer Millisekunde!






Es können maximal 253 Module pro Strang betrieben werden, bei einem Abstand von bis zu 100 m zwischen 2 Modulen.

Klassische I/O-Systeme sitzen zentral im Schaltschrank. Die Verkabelung von Sensoren und Aktoren ist aufwändig. Modulare Maschinenkonzepte benötigen zusätzlich Zwischenverbindungen mit vielpoligen Steckern. Dezentrale I/O-Module erreichen erst dann das volle Rationalisierungspotenzial, wenn zusätzliche Verteilerkästen komplett wegfallen können. I/O-Module mit Schutzart IP67 für den offenen Einsatz in rauer Industrieumgebung sind hierfür die Lösung.



3.1 Das X67 System

Das X67 System besteht aus Bus Controller-, I/O-, Funktions- und System Supplymodule, die über Standard M8 und M12-Steckertechnik verdrahtet werden.

Bus Controller	
	<p>Bus Controller sind die Anschlusskomponenten an die Welt der Feldbusse. Ausgerüstet mit digitalen Anschlüssen, die wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar werden können, sind sie bereits vollwertige I/O-Module.</p> <p>Extrem flexibel und effizient wird der Bus Controller durch die Möglichkeit weitere Module anzuschließen. Wie ein modulares System ist das Feldbusgerät erweiterbar. Aus Sicht des Feldbuses bleibt es dabei ein Gerät. Die integrierte X2X Link Verbindung erlaubt es, dass unterschiedliche X67 Module sehr einfach und über weite Distanzen angehängt werden.</p> <p>Das X67 System ist ein äußerst effektives und kostengünstiges System. Muss der Feldbus gewechselt werden, ändert sich nur der Bus Controller, der Rest bleibt gleich. In der Maschine und der gesamten Dokumentation.</p>
Digitalmodule	
	<p>X67 Digitalmodule sind in unterschiedlichen Ausprägungen erhältlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8/16 Kanal Eingangsmodule • 8 Kanal Ausgangsmodule. Jeder Kanal mit 2 Ampere belastbar. Maximale Gesamtbelastung 8 Ampere. • 8/16 Kanal Mischmodule mit einzeln frei konfigurierbaren Kanälen • Ventilsteuerungsmodule • Motormodule <p>Diese Flexibilität reduziert die Modulvielfalt und vereinfacht Logistik und Lagerhaltung. Maßgeschneidert steht immer die richtige Anzahl an Ein- und Ausgängen zur Verfügung.</p>
Analogmodule	
	<p>Das X67 System bietet Ein- und Ausgangsmodule, sowie Mischmodule mit jeweils 4 Kanälen zur Messung von Strom- oder Spannungssignalen.</p> <p>Module zur Temperaturerfassung mittels Widerstand oder Thermoelement vervollständigen die Palette. Für Letzteres gibt es als Zubehör einen speziellen M12-Stecker zur Temperaturkompensation der Messstelle.</p> <p>Allen Analogmodulen gemeinsam ist die lückenlose Abschirmung. Der Kabelschirm ist rundum nahtlos 360° mit der Schirmung am Modul verbunden.</p>
Funktionsmodule	
	<p>Das X67 System bietet spezielle Funktionsmodule:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multifunktionales Zählermodul für Absolut- oder Inkrementalgeber und mehr • Kommunikationsmodul: Die Kombination von RS-232 oder RS-485/RS-422 und digitalen I/Os ist die kompakte Lösung für viele Aufgabenstellungen. So ist der Anschluss von Barcodeleser und zugehörigem Triggersensor mit nur einem Modul möglich.
Systemversorgung	
	<p>Die Diagnosefähigkeit muss in allen Betriebsfällen aufrecht erhalten werden. Dies ist wesentlich für die Betriebssicherheit der gesamten Maschine. Deshalb ist beim X67 System die Versorgung der I/Os und der Kommunikation vollständig getrennt. Unabhängig ob die I/O-Versorgung unterbrochen wird, bleiben Kommunikation und Diagnosefähigkeit bestehen. Dazu werden flexible System Supplymodule eingesetzt. Ein System Supplymodul kann 2 Stränge versorgen. Es können beliebig viele System Supplymodule in einer X67-Installation verwendet werden, um redundante Versorgungskonzepte für maximale Verfügbarkeit zu realisieren.</p>

3.2 Produkt Features allgemein

Die X67 Module haben ein Gehäuse aus Kunststoff für den Einsatz in rauer Industrieumgebung. Die Geräte sind voll vergossen und damit gegen mechanischen Stress äußerst unempfindlich. Integrierte LEDs sorgen für klare Statusanzeigen vor Ort, logisch aufgeteilt auf die einzelnen Kanäle und jeweils für den Status X2X Link und den gesamten I/O-Bereich. Detaillösungen wie zentrale Befestigung mittels zweier Schrauben sorgen auch bei der Montage mittels Nutsteinen in Standard Aluminiumprofilen für ein einwandfreies Montagebild.



Sämtliche Anschlüsse entsprechen genormter Standard M8 bzw. M12 Steckertechnologie. Dabei sind die X2X Link Anschlüsse codiert um ein Verwechseln mit den M12 Analoganschlüssen auszuschließen.

X2X Link basiert auf geschirmten Kupferkabeln. Auf jedem Modul sind jeweils ein Stecker und eine Buchse integriert, einmal X2X Link Eingang und einmal X2X Link Ausgang. Ein zusätzliches T-Stück ist nicht notwendig. Jedes Modul wird synchron betrieben. Das heißt, Eingänge lesen bzw. Ausgänge schreiben geschieht synchron zum X2X Link Zyklus. Neben der zyklischen Kommunikation bietet X2X Link azyklische Kommunikation, z. B. um Parametereinstellungen auf ein Modul zu laden.

Standardmäßig entfällt bei X67 Modulen das Einstellen von Knotennummernschaltern. Die Module werden automatisch vom System im Hochlauf anhand ihrer Position im X2X Link identifiziert.



Abbildung 1: X67 System X2X Link Kommunikation

3.3 Kostenreduktion

Reduzierte Verkabelung

Anstatt jeden Sensor oder Aktor einzeln über lange Abstände aufwändig zum Schaltschrank zu verdrahten, reduziert sich der Aufwand beim X67 System auf ein Buskabel und eine 24 VDC Versorgung. Dies gilt für die gesamte Maschine. Selbst gegenüber Passiv-Verteilern erschließen sich erhebliche Einsparungspotenziale, da das Anstecken eines Sensors am X67 die gesamte Eingangsverdrahtung im Schaltschrank ersetzt.

Kürzeste Inbetriebnahmezeit

Anklemmen durch den Mechaniker - vorkonfektionierte Standardkabel machen es möglich. Verdrahtungsfehler gehören der Vergangenheit an. Die Inbetriebnahme beginnt sofort mit dem Aufbau der Maschine. Langwieriges Überprüfen der Verkabelung entfällt ersatzlos.

Geringste Servicekosten

Einfache Fehlerbehebung, da Sensoren und Aktoren einzeln und rasch mittels Steckverbindungen auswechselbar sind. Umfangreiche Diagnosemöglichkeiten erlauben es, Fehler sofort zu erkennen.

3.4 Flexibilität

Ein System für alle Maschinenkonzepte

Ob kompakte Maschine oder weitläufige Anlage, ob gemäßigte Anforderungen oder höchste Leistungsklasse, das I/O-System passt sich der Architektur der Maschine an. Das X67 System bietet alle Freiheiten.

Beliebig erweiterbar

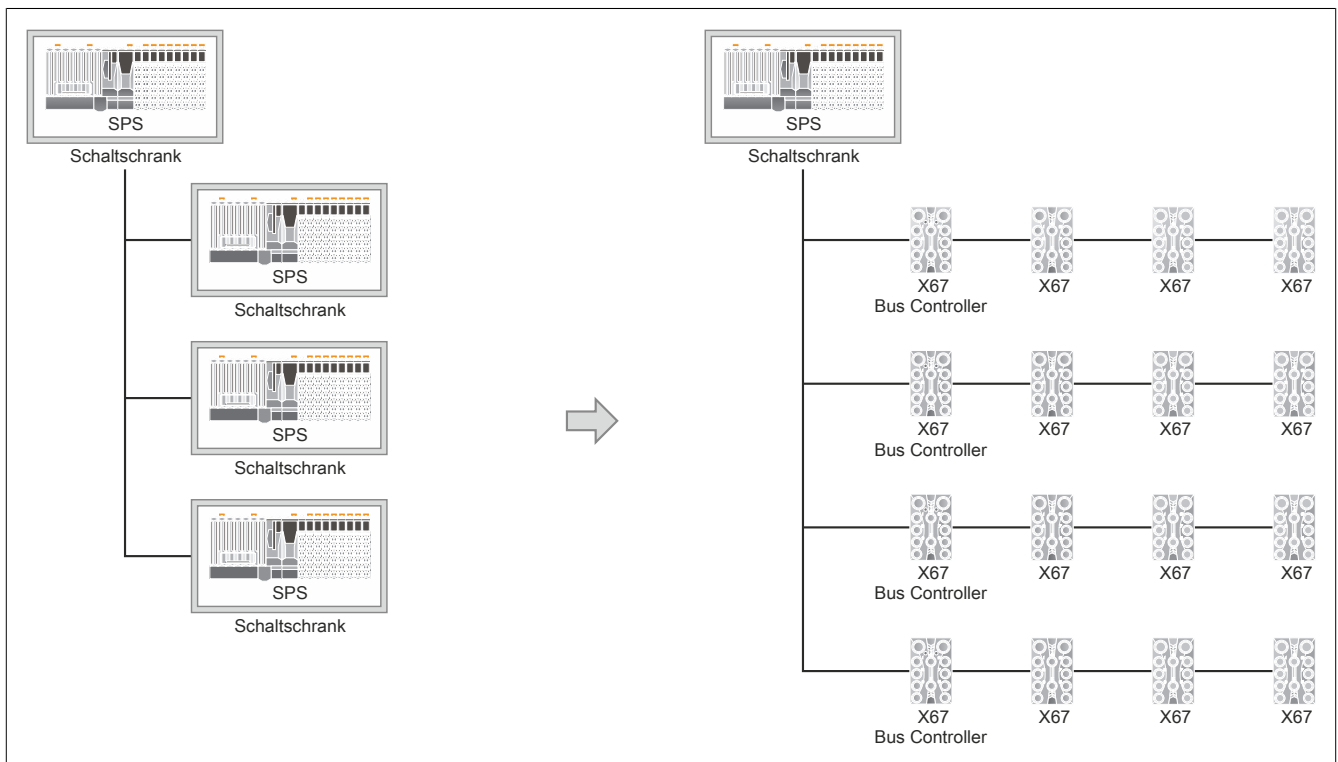
Das X67 System ist vollkommen flexibel nutzbar. Maschinen mit wechselbaren Modulen, zusätzliche Erweiterungen oder nachträgliche Änderungen in der Maschinenarchitektur sind einfach realisierbar.

Offene Kommunikation

POWERLINK, CAN-Bus, CANopen, DeviceNet, PROFIBUS DP usw.: Unabhängig vom gewählten Feldbus, das I/O-System bleibt X67.

Minimaler Schaltschrankraum

Der Platz für Kabeldurchführung, Klemmleiste und I/O-Module entfällt ebenso wie zusätzliche Verteilerkästen.





Offen

Das X67 System ist ein I/O-System für alle gängigen Feldbusse oder zum direkten Anschluss an B&R Steuerungen. Das I/O-System bleibt immer gleich, nur der Anschluss wechselt.



Kompakt

Optimale Ergonomie auf kleinstem Raum. Damit findet das X67 System überall in der Maschine Platz.



Flexibel

100 m Modulabstand ohne Einschränkungen bieten genügend Reserven. Unabhängig ob Module dicht an dicht sitzen oder Distanzen zu überwinden sind.



Schnell

Zykluszeiten weit unter einer Millisekunde sichern die notwendigen Reserven für ihre Applikation. Synchrone I/O-Bearbeitung ist dabei selbstverständlich.



Sicher

Kommunikation und I/Os sind vollständig galvanisch getrennt. Störungen oder Spannungseinbrüche auf der I/O-Seite haben keinen Einfluss auf die Funktion des Busses. Die Diagnose ist immer möglich.



Stark

I/O-Versorgung über 2 Leitungspaare: Damit stehen bis zu 8 Ampere für Ausgänge oder die Versorgung weiterer Module zur Verfügung.



Geschirmt

Nahtlose 360° Schirmableitung vom Kabel über den Stecker direkt auf das Gewinde des M12-Anschlusses, durchgehend auf die Metallrückwand des Moduls und über die Befestigungsschraube geradewegs auf die Maschine. Lückenlose Maserverbindung für Bus und Analogsignale.



Zentriert

Mittige Positionierung der beiden Befestigungsschrauben verhindert bei Nutsteinmontage in Standard Aluprofilen jede Schiefelage.



Anpassungsfähig

Frei als Ein- oder Ausgang parametrierbare digitale Kanäle ermöglichen maßgeschneiderte Anpassung an die jeweiligen Erfordernisse und reduzieren sowohl Anzahl als auch Vielzahl der Module.



Eindeutig

Visuelle Statusanzeigen auf den Modulen und erweiterte Statusmeldungen über den Bus ermöglichen eindeutige Diagnose am Gerät. Warn- und Fehlerschwellen für I/O-Versorgung, Einzelkanaldiagnose oder Drahtbruchererkennung sind nur einige Beispiele.



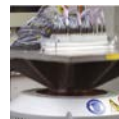
Robust

Komplett vergossene Module sind das äußere Kennzeichen für die Robustheit. Im Inneren verbergen sich Maßnahmen für maximale elektromagnetische Störfestigkeit (EMV).



Plug & Run

Vorkonfektionierte Standardkabel und automatische Modulidentifikation reduzieren Montage und Inbetriebnahme auf ein Minimum.



Geschützt

Integrierter Verpolungsschutz, Kurzschlusschutz, Schutz beim Schalten von Induktivitäten - höchster Schutzgrad auch für die Elektronik.



Versorgt

Viele Sensoren und Aktoren benötigen eine 24 VDC Versorgung. Bei X67 auf allen Digitalanschlüssen integriert und gegen Kurzschluss geschützt.



Erweiterbar

X67 ist ausbaufähig: Bis zu 250 Module mit bis zu 100 m Distanz zwischen den einzelnen Modulen.

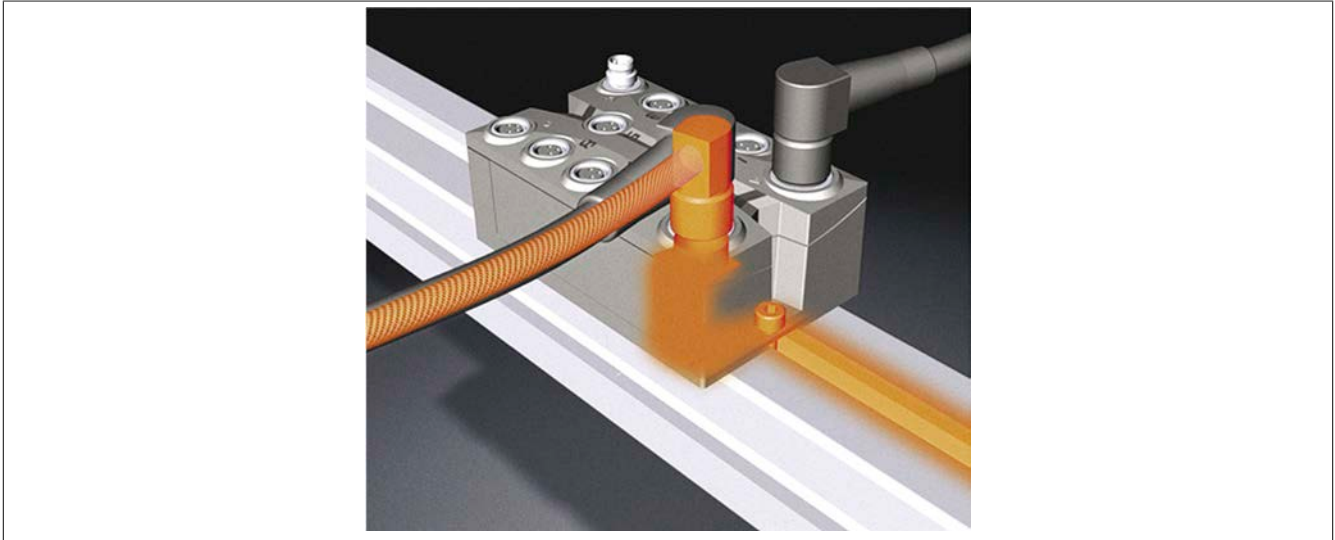


Multitalent

Synchrone I/O-Bearbeitung, einstellbare Software Filter, integrierte Zählerfunktionen, variable Basisfunktionalitäten usw. - intelligente Produkte für vielseitigsten Einsatz.

3.5 EMV-Konzept

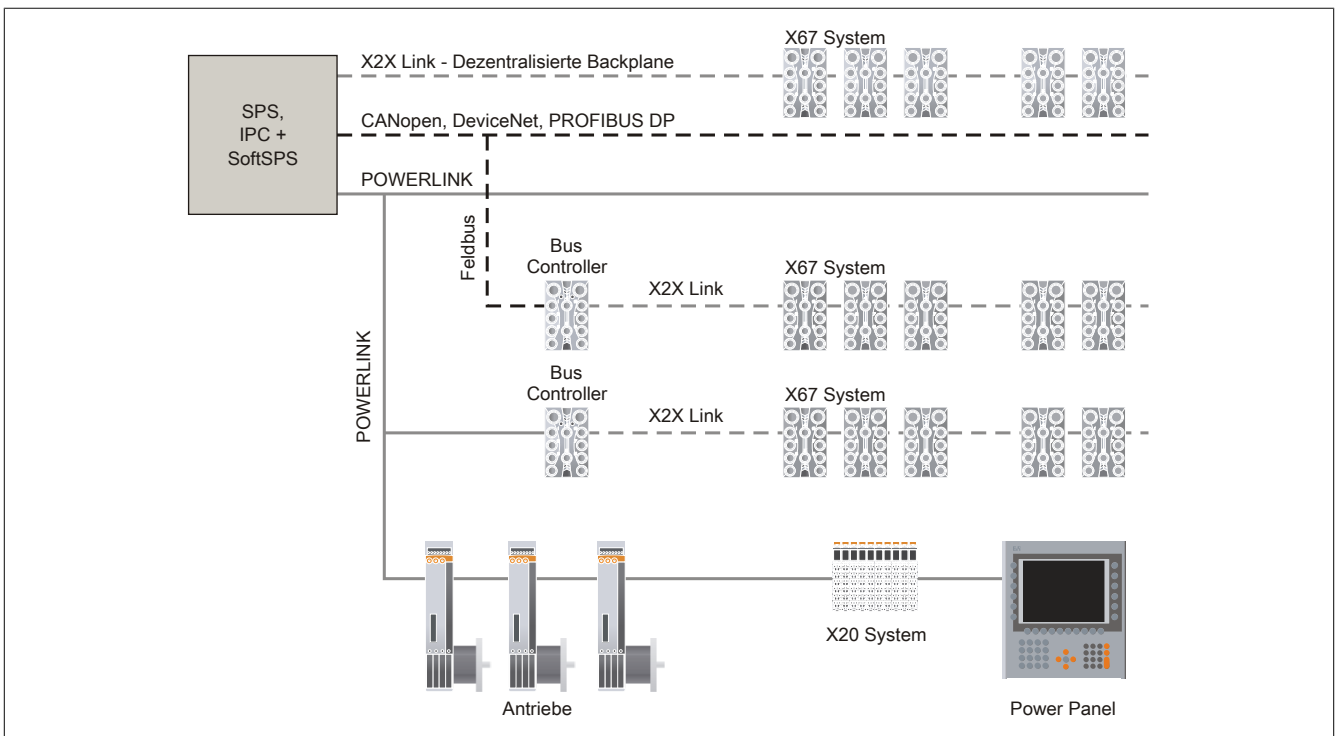
Wesentlicher Bestandteil der X67 Konstruktion ist das ausgefeilte EMV-Konzept. Dabei wird die Schirmung des Kabels über den Stecker in durchgängiger 360° Abschirmung in das X67 Modul eingebracht. Innerhalb des X67 Gehäuses kontaktieren alle Komponenten, einschließlich der Bodenplatte, auf dieselbe Masse. Als letztes Glied der Kette verbindet die Befestigungsschraube das Bodenblech mit dem Maschinenteil und schafft damit den nahtlosen Massekontakt vom Kabel auf die Maschine. Diese Verbindung ist bei Busanschlüssen und bei Analoganschlüssen in M12 gegeben.



3.6 Kommunikation

Ziel der Entwicklung war es, die einzelnen Module von der Backplane zu lösen um ein echtes dezentrales System zu erreichen. Beim X67 System ersetzt ein Kabel die herkömmliche Rückwand und verbindet die Module untereinander. "**X2X Link**" ist der Name dieser "dezentralisierten Backplane".

Das X67 System bietet vielfältige Anschlussmöglichkeiten: X2X Link direkt an CPUs bzw. IPCs mit aPCI-Modulen oder PCI-Karten. Indirekt bzw. zum Anschluss an Nicht-B&R CPUs über die verschiedenen Feldbusse POWERLINK, CAN, CANopen, DeviceNet und Profibus DP.

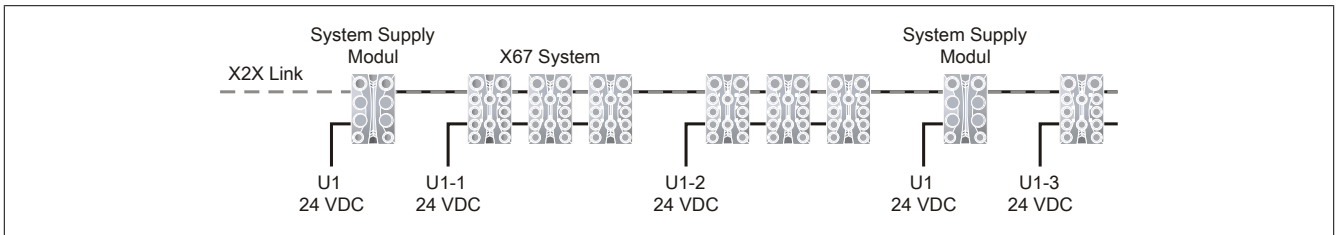


3.7 Systemversorgung

Die dezentrale Bauweise erlaubt ein beliebiges Zusammenfassen von Modulen zu unterschiedlichen Spannungsversorgungsgruppen. Damit können z. B. verschiedene Module auf unterschiedliche Potenzialabsicherungen gelegt oder unterschiedliche NOT-HALT-Gruppen realisiert werden.

Vollkommen unabhängig von der I/O-Versorgung wird das komplette X2X Link betrieben. Im Verbindungskabel laufen neben der Kommunikation 2 Adern zur Versorgung der X2X Link Elektronik eines jeden Moduls. Diese ist vollständig galvanisch vom I/O-Teil getrennt. Damit setzen Spannungsausfälle auf der I/O-Seite, z. B. durch Kurzschluss, Kabelbruch oder NOT-HALT nur den I/O-Teil außer Betrieb. Der Busteil funktioniert weiterhin und die entsprechenden Statusmeldungen laufen zur CPU. Diese Eigenschaft ist wesentlich, um Fehlerfälle sehr schnell analysieren und beheben zu können.

Die Versorgung des X2X Link wird mittels System Supplymodulen gewährleistet.

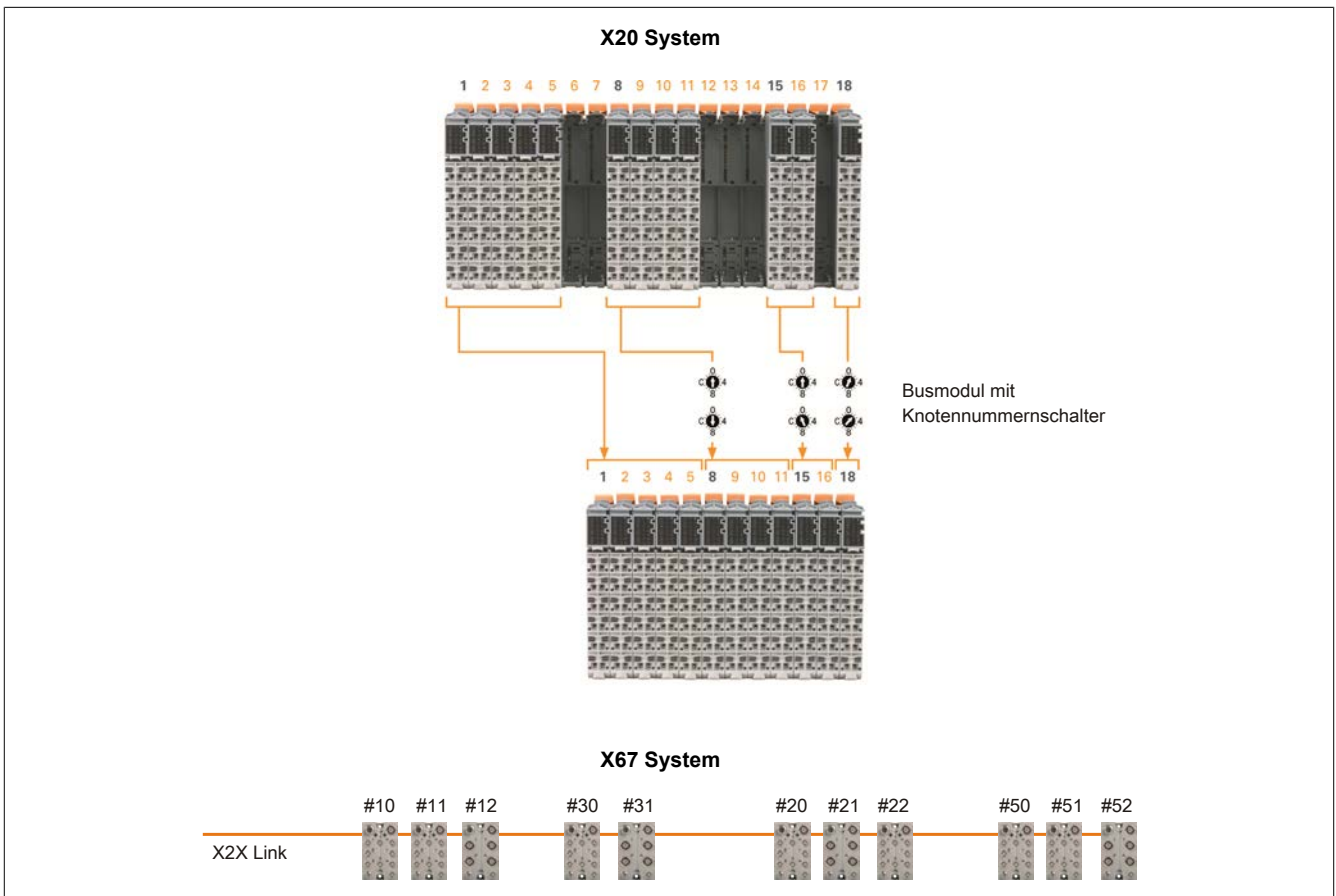


3.8 Einstellbare X2X Link Adresse

Die dezentrale X2X Link Rückwand die die einzelnen I/O-Module miteinander verbindet ist selbstadressierend aufgebaut. Es ist nicht notwendig, Knotennummern einzustellen. Anhand der Position im X2X Link Strang wird die Moduladresse vergeben.

In bestimmten Einsatzfällen, z. B. bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es erforderlich, bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang.

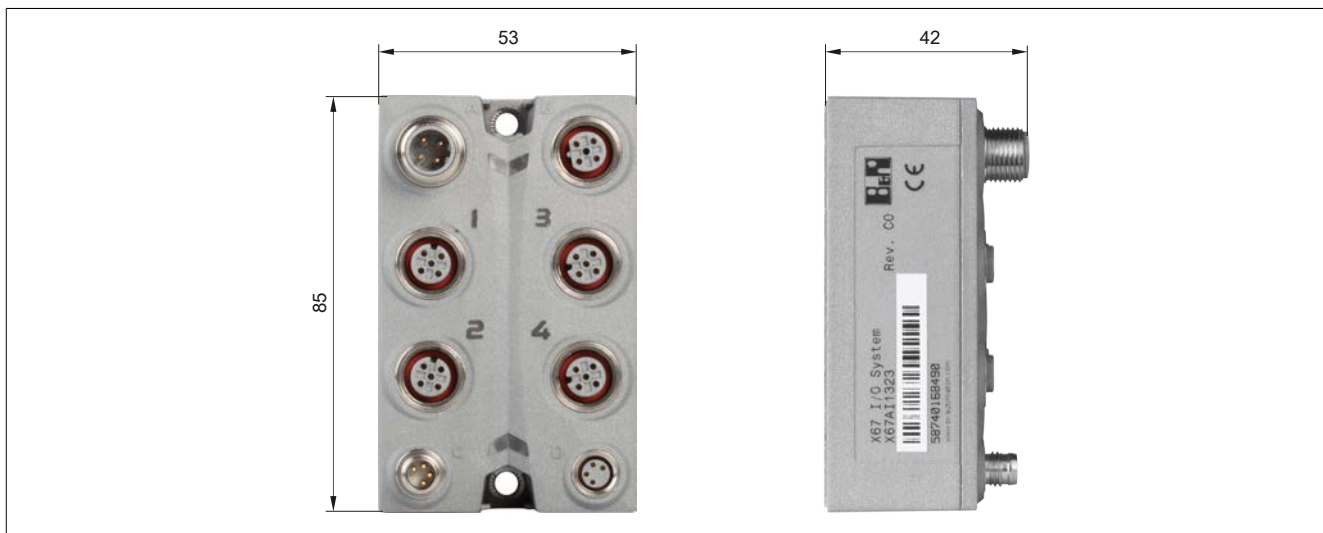
Zu diesem Zweck gibt es sowohl im X20 System als auch im X67 System Module mit Knotennummernschalter die eine Einstellung der X2X Link Adresse zulassen. Alle nachfolgenden Module beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.



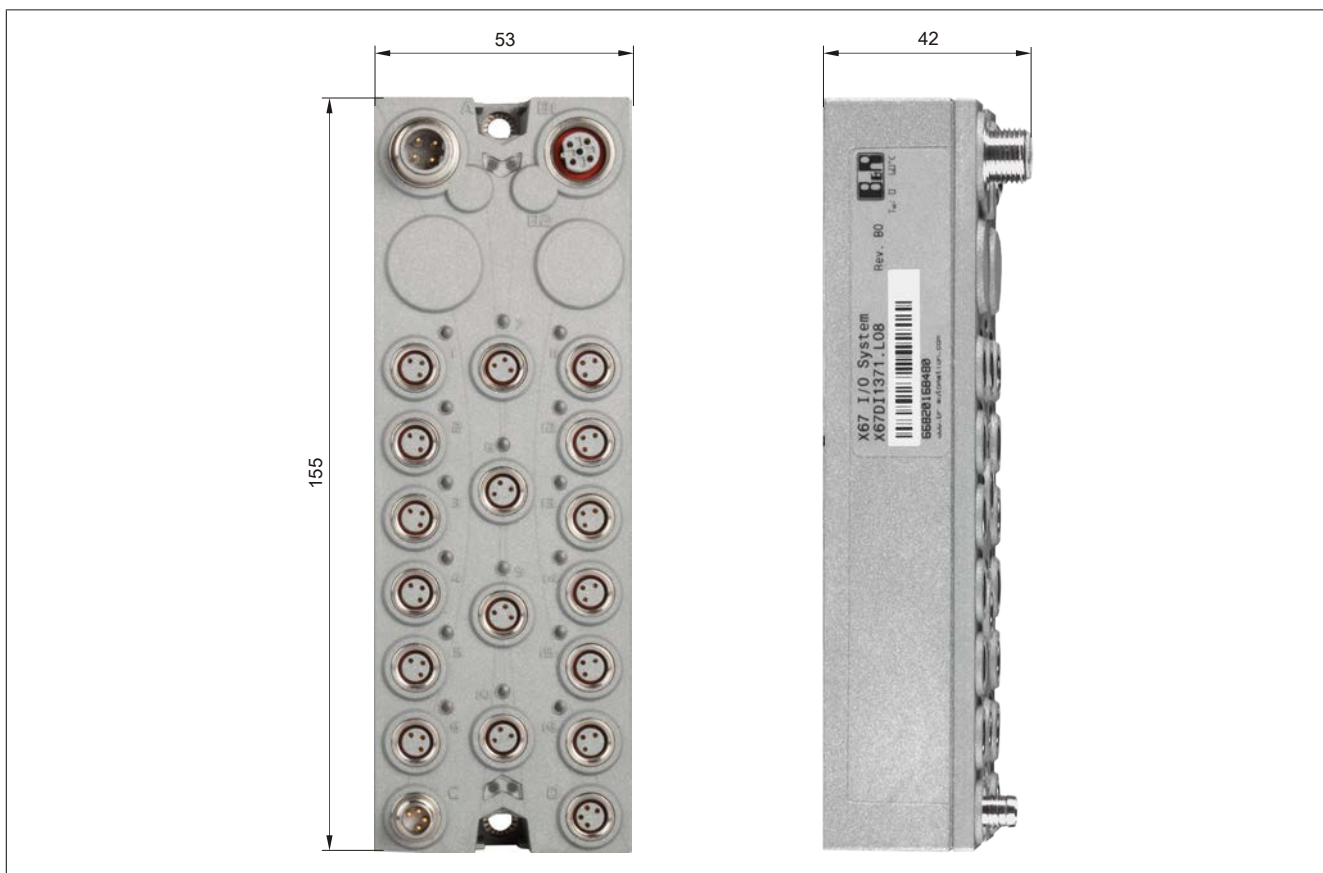
4 Mechanische und elektrische Konfiguration

4.1 Abmessungen

X67 Module



X67 High Density Module



4.2 CAD-Unterstützung

Für CAD-Unterstützung sind die Abmessungen in 2D-Darstellung bei den ECAD-Makros enthalten. Für 3D-Darstellung stehen STEP-Daten zur Verfügung.

Die STEP-Daten können von der B&R-Homepage (www.br-automation.com) im Downloadbereich des jeweiligen Moduls heruntergeladen werden.

4.3 Montage

Die Montage von X67 Modulen kann auf unterschiedliche Arten erfolgen:

- "Montage auf einem Aluminiumprofil" auf Seite 22
- "Hutschienenmontage" auf Seite 22
- "Montage auf Montageblech bzw. direkt an der Maschine " auf Seite 23

Achtung!

Da die Ableitung von elektromagnetischen Störungen über das rückseitige Bodenblech erfolgt, ist in diesem Bereich auf eine gute Leitfähigkeit des Montageträgers zu achten!

Ebenfalls muss der Montageträger gut leitend mit dem Erdpotential verbunden sein.

Information:

Um IP67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die Überwurfmutter der Stecker/Buchsen müssen mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festgeschraubt werden. Das Anzugsmoment ist dem Moduldatenblatt bzw. dem Abschnitt "**Anschlussstecker**" auf Seite 25 zu entnehmen.
- Nicht benutzte Stecker/Buchsen müssen mit Blindkappen verschlossen werden:
 - Blindkappen M8, 50 Stück: X67AC0M08
 - Blindkappen M12, 50 Stück: X67AC0M12

Information:

Die Schock- und Vibrationsfestigkeit (siehe "**Internationale und nationale Zulassungen**" auf Seite 97) gilt unter der Voraussetzung einer soliden Verlegung der Kabel.

Befestigung eines X67 Moduls

Zur Definition der Schraubenlänge ist die Bodenplattendicke von 1,5 mm zu berücksichtigen.

Durch eine entsprechende Rändelprägung in der Bodenplatte ist eine Schraubensicherung auch ohne zusätzlichen Sprengring gewährleistet.

Das empfohlene Anzugsmoment der M4 Schraube beträgt 0,6 Nm.

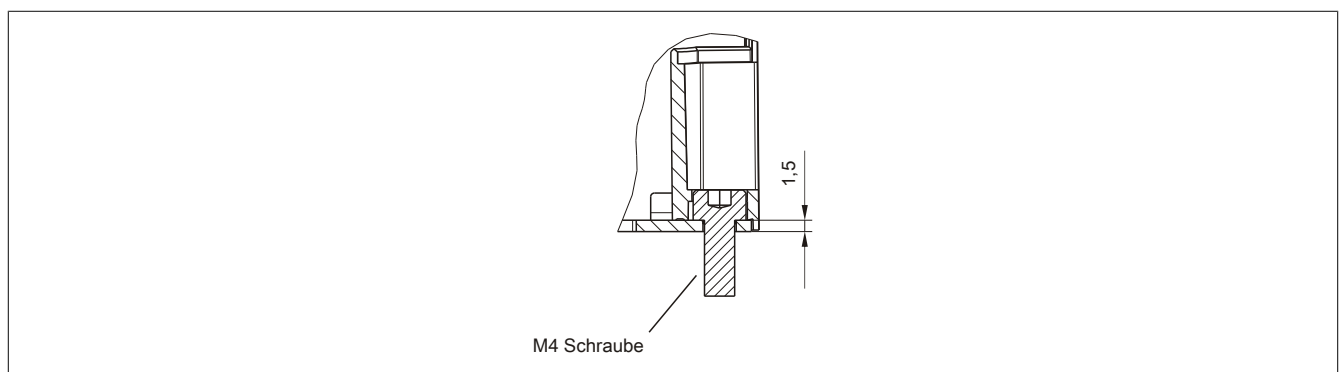


Abbildung 2: X67 System - Befestigung eines X67 Moduls

4.3.1 Montage auf einem Aluminiumprofil

Die Montage auf einem Aluminiumprofil erfolgt mit 2 Nutsteinen und M4-Schrauben.



Abbildung 3: Montage auf einem Aluminiumprofil

Achtung!

Bei lackierten oder eloxierten Oberflächen ist die isolierende Lack- bzw. Eloxalschicht im Bereich des Bodenbleches der X67 Module zu entfernen.

4.3.2 Hutschienenmontage

Mit Hilfe des Hutschienenmontageblechs X67ACTS35 kann ein X67 Modul auf einer Hutschiene montiert werden.



Abbildung 4: Hutschienenmontage

4.3.3 Montage auf Montageblech bzw. direkt an der Maschine

Die X67 Module können auch auf einem Montageblech bzw. direkt an der Maschine montiert werden.

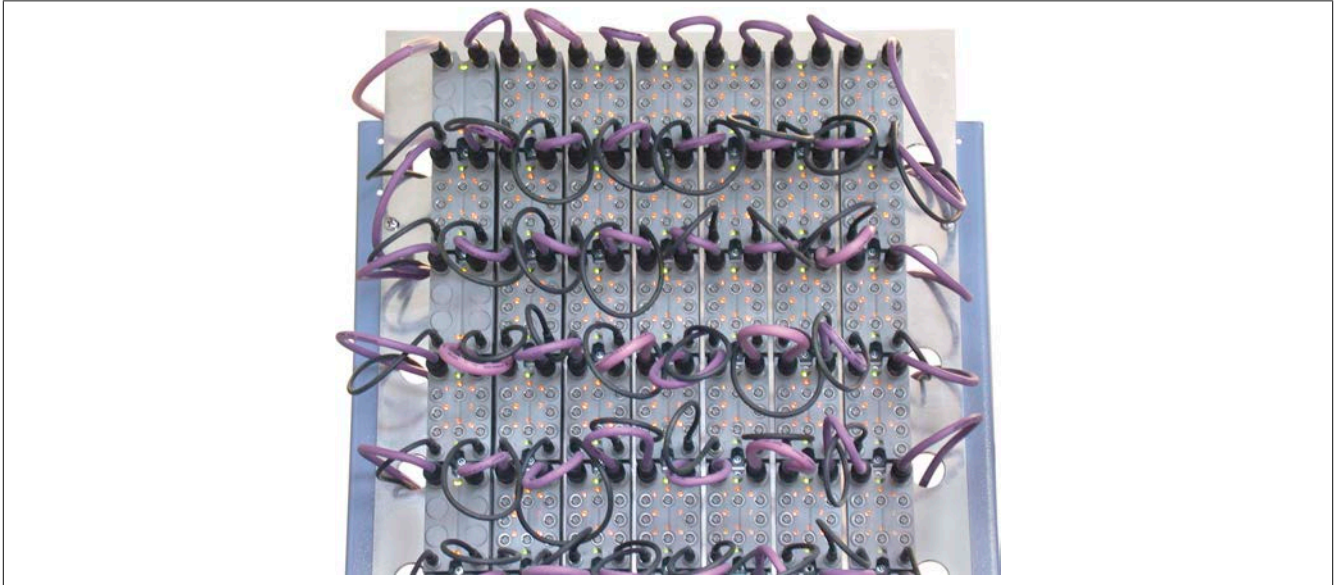
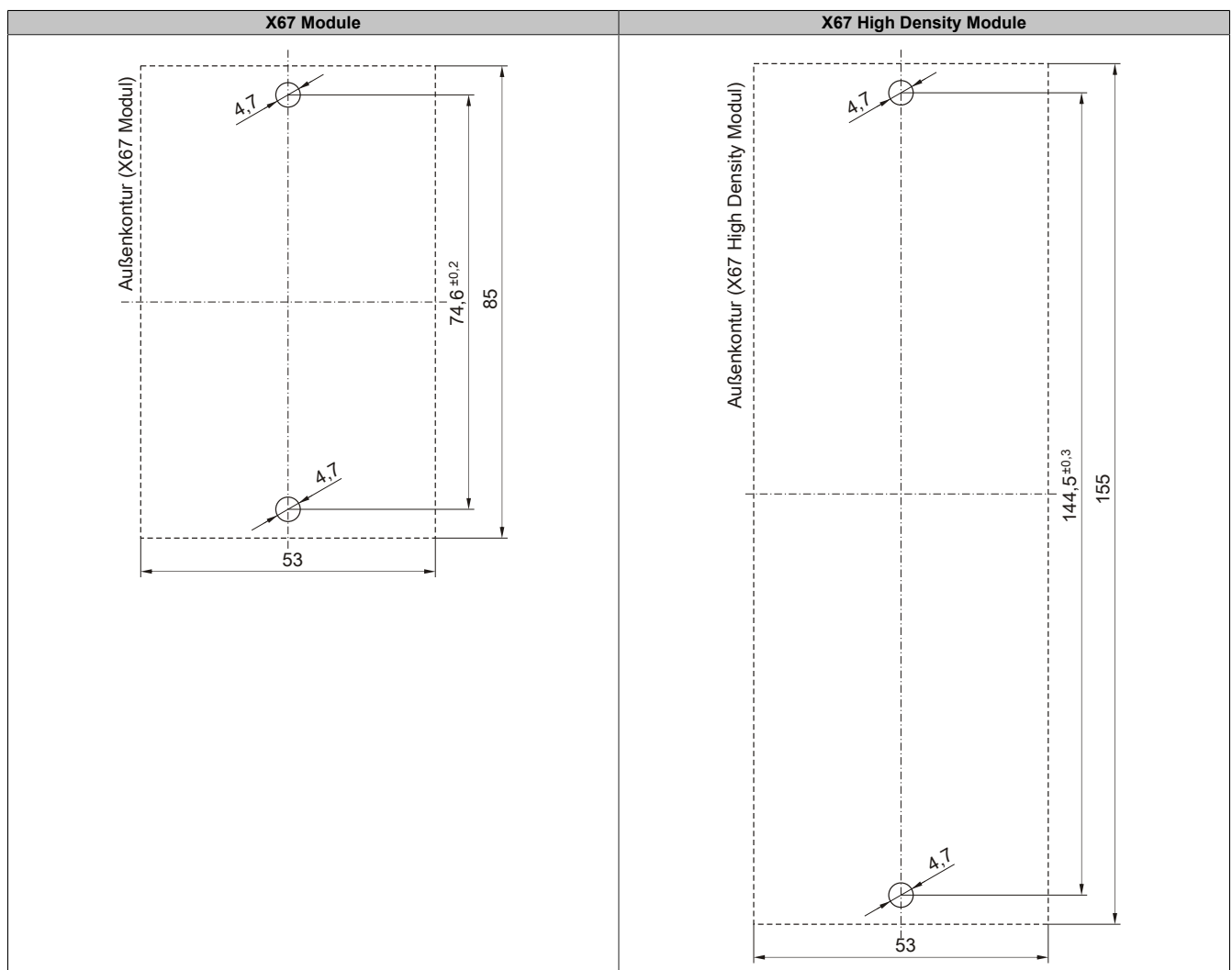


Abbildung 5: Montage auf Montageblech

4.3.3.1 Bohrschablone für X67 Module

Die Befestigung der Module erfolgt mittels M4-Schrauben.



4.4 Schirmung und Erdung

Durch die Verwendung der bei B&R erhältlichen Standardkabel wird die Schirmung des Kabels über den Steckverbinder in durchgängiger 360° Abschirmung in das X67 Modul eingebracht. Innerhalb des X67 Gehäuses kontaktieren alle Komponenten, einschließlich der Bodenplatte, dieselbe Masse. Als letztes Glied der Kette verbindet die Befestigungsschraube das Bodenblech mit dem Maschinenteil/Montageplatte/etc. und schafft damit den nahtlosen Massekontakt vom Kabel auf den Maschinenteil/Montageplatte/etc. Ein gut leitender Kontakt zwischen dem Bodenblech der X67 Module und dem Maschinenteil/Montageplatte/etc. ist zwingend erforderlich.

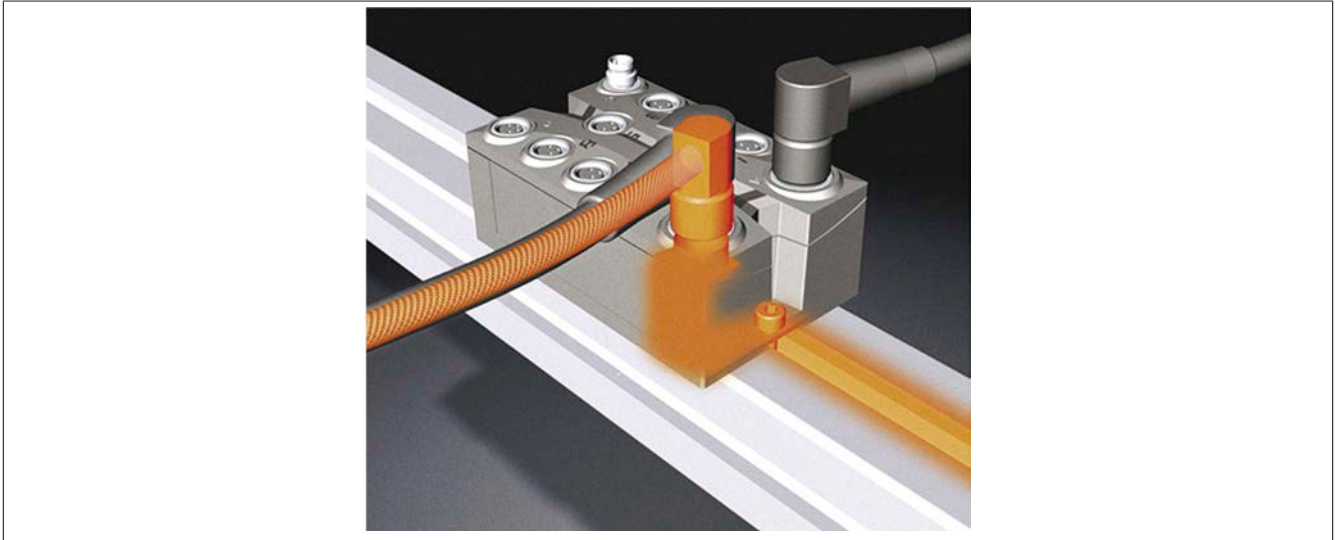


Abbildung 6: X67 System - Schirmung und Erdung

Achtung!

Bei selbstkonfektionierten Kabeln ist auf eine fachgerechte Erdung der Schirmung auf beiden Seiten des Kabels zu achten!

4.5 Anschlussstecker

Die Anschlüsse des X67 Systems sind als Rundstecker ausgeführt. Neben feldkonfektionierbaren Steckern bietet B&R auch vorkonfektionierte Kabel für X2X Link, Feldbusse und I/O-Funktionen an.

Folgende Anschlussstecker werden beim X67 System eingesetzt:

Gewinde	Anzugsmoment
M8	0,4 Nm
M12	0,6 Nm
M16	1,0 Nm

Information:

Bei der Verwendung von Steckern von Fremdherstellern wird dringend empfohlen, darauf zu achten, dass die Kontakte mit einer Goldbeschichtung versehen sind.

Steckverbindungen von B&R sind für den Betrieb mit X67 Komponenten abgestimmt (siehe "Gesamtübersicht" auf Seite 62) .

4.6 Versorgungskonzept

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV-Netzteil gemäß IEC 60204 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Die dezentrale Bauweise erlaubt ein beliebiges Zusammenfassen von Modulen zu unterschiedlichen Spannungsversorgungsgruppen. Damit können die Module auf unterschiedliche Potenzialabsicherungen gelegt oder unterschiedliche NOT-HALT-Gruppen realisiert werden.

Vollkommen unabhängig von der I/O-Versorgung wird der X2X Link betrieben. Im Verbindungskabel laufen neben der Kommunikation 2 Adern zur Versorgung der X2X Link Elektronik eines jeden Moduls. Diese ist vollständig galvanisch vom I/O-Teil getrennt. Damit setzen Spannungsausfälle auf der I/O-Seite, z. B. durch Kurzschluss, Kabelbruch oder NOT-HALT nur den I/O-Teil außer Betrieb. Der X2X Link funktioniert weiter und die entsprechenden Statusmeldungen laufen zur CPU. Damit können Fehlerfälle schnell analysiert und behoben werden.

Die Versorgung des X2X Link wird mittels System Supplymodulen gewährleistet.

Eine Potenzialgruppe umfasst mehrere X67 Module, welche gemeinsam über eine Zuleitung versorgt werden.

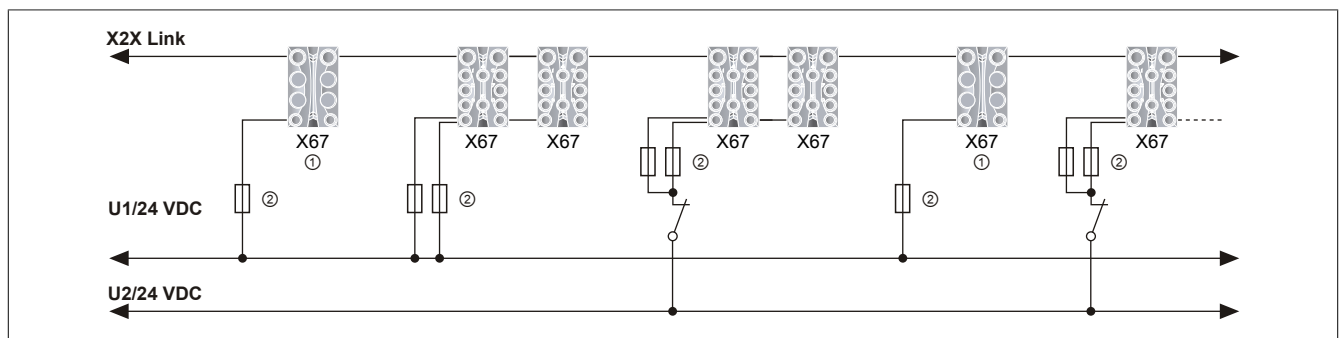


Abbildung 7: Versorgungskonzept mit Hilfe von 2 unterschiedlichen Potenzialgruppen

Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A

X67 I/O-Module sind Verbraucher am X2X Link, System Supplymodule speisen Leistung ein. Entsprechend der Leistungsbilanz sind System Supplymodule einzuplanen. Sie können am Anfang oder auch zwischen den Verbrauchern angeordnet werden, da sie in beide Richtungen speisen. Ebenso ist ein redundanter Einsatz durch zusätzliche System Supplymodule möglich.

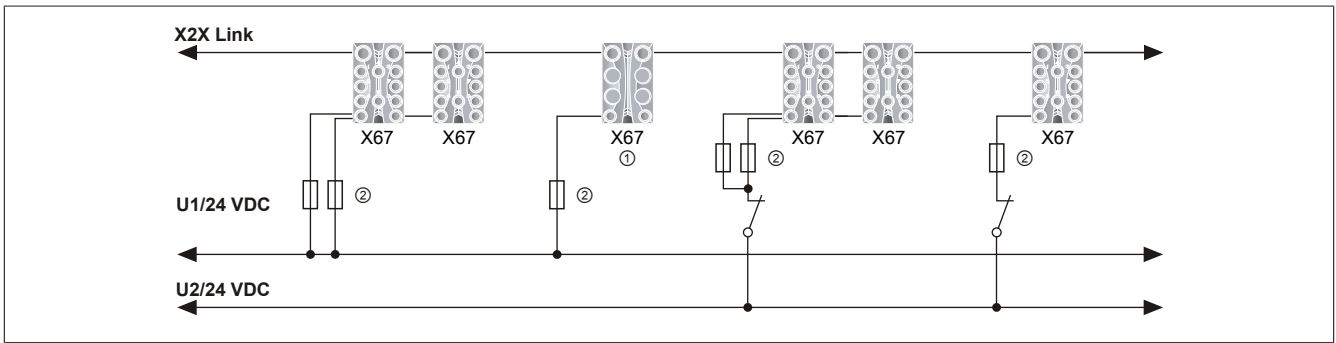


Abbildung 8: X2X Link Versorgung mittels flexiblem Einsatz von System Supply Modulen

Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A

Die Bus Controller können mehrere Module am X2X Link ohne zusätzliches System Supplymodul direkt versorgen.

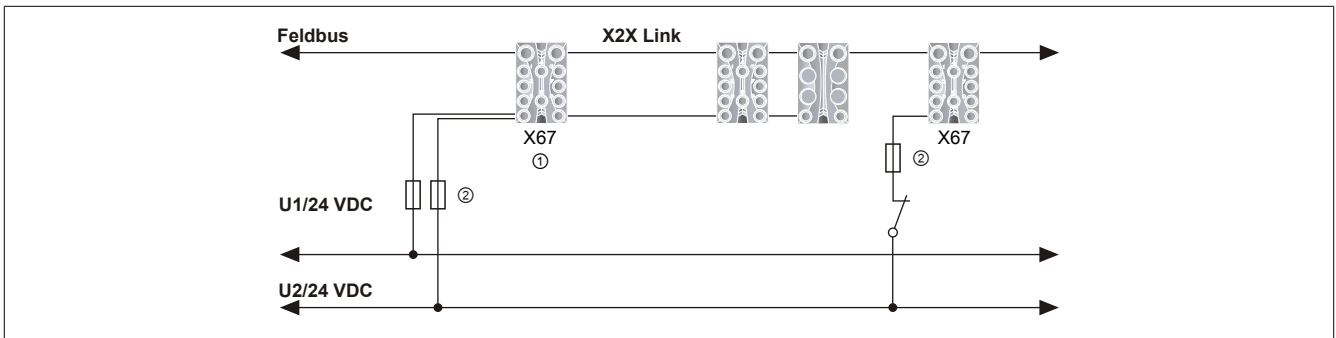


Abbildung 9: X2X Link Versorgung mittels Bus Controller

Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A

4.6.1 Ausfall I/O-Versorgung (ModuleOK)

Für die Überwachung der X67 Module steht der Status ModuleOK zur Verfügung, der aus verschiedenen Modulparametern gebildet wird. Bei Verlust der I/O-Versorgungsspannung liefert der Datenpunkt ModuleOK den Wert 0 (false).

4.7 Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Aus sicherheitstechnischer Sicht muss jedoch die aktuelle, zertifizierte Dokumenten-Version verwendet werden.

Das aktuelle, zertifizierte Dokument ist unter [Homepage > Downloads > Zertifikate > Sicherheitstechnik > X20, X67 > Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen](#) als Download verfügbar.

4.7.1 Funktionelle Beschreibung

Das Wirkprinzip "Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe" ermöglicht es dem Anwender, innerhalb eines B&R-Systems in Kombination mit einem externen Sicherheitsschaltgerät sicherheitstechnische Funktionen auszuführen.

Die sicherheitstechnische Funktion beschränkt sich dabei auf das Abschalten bzw. Spannungsfreischalten der angeschlossenen Aktoren.

Funktionsweise

In die I/O-Versorgung der Potenzialgruppe wird ein externes Sicherheitsschaltgerät zwischengeschaltet oder es wird ein Einspeisemodul des Typs X20SP1130 verwendet. Bei der Anforderung des funktionalen sicheren Zustands oder eines Failsafe-Zustands ist es Aufgabe dieser Einspeisung, die I/O-Versorgung der Potenzialgruppe abzuschalten. In der Folge werden alle Aktoren, die an dieser Potenzialgruppe angeschlossen sind, spannungsfrei geschaltet. Modulinterne Energiespeicher (z. B. Kondensatoren) bleiben jedoch geladen und müssen in der Bewertung der Sicherheitsfunktion berücksichtigt werden.

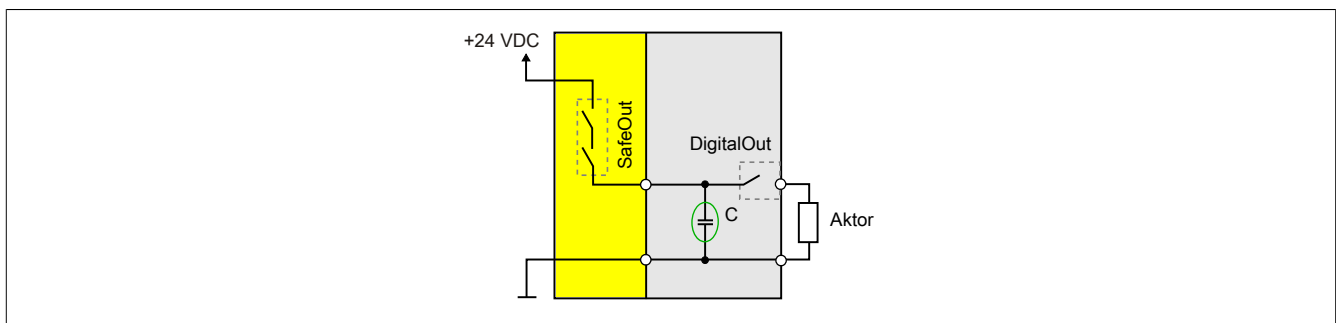


Abbildung 10: Funktionsweise mit internem Energiespeicher

4.7.2 Gültigkeitsbereich/Normenbezug

Das Wirkprinzip beschränkt sich auf den Anwendungsbereich im Maschinenbau und damit implizit auch auf die folgenden Normen:

- EN ISO 13849-1:2015 bzw. EN ISO 13849-2:2012

Anforderungen aus anderen Normen werden nicht berücksichtigt.

4.7.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Gefahr!

Gefährdung durch falsche Anwendung der sicherheitstechnischen Produkte/Funktionen

Nur wenn die Produkte/Funktionen gemäß ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung, von qualifiziertem Personal und unter Berücksichtigung der angeführten Sicherheitshinweise eingesetzt werden, ist die ordnungsgemäße Funktion gegeben. Die genannten Bedingungen sind einzuhalten oder eigenverantwortlich mit ergänzenden Maßnahmen abzudecken um die spezifizierten Schutzfunktionen sicherzustellen.

4.7.3.1 Qualifiziertes Personal

Die Anwendung der sicherheitstechnischen Produkte ist ausschließlich auf folgende Personen begrenzt:

- Qualifiziertes Personal, das mit den einschlägigen Sicherheitskonzepten zur Automatisierungstechnik sowie den geltenden Normen und Vorschriften vertraut ist.
- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant, entwickelt, einbaut und in Betrieb nimmt.

Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuches sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

In diesem Sinne werden auch ausreichende Sprachkenntnisse für das Verständnis dieses Handbuches vorausgesetzt.

4.7.3.2 Anwendungsbereich

Die in diesem Handbuch beschriebenen, sicherheitsgerichteten Steuerungskomponenten von B&R sind für die besonderen Aufgabenstellungen im Maschinen- und Personenschutz entworfen, entwickelt und hergestellt. Diese sind nicht geeignet für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod oder Verletzung vieler Personen oder schwerer Umweltbeeinträchtigungen führen könnte. Solche stellen insbesondere die Verwendung bei der Überwachung von Kernreaktionen in Kernkraftwerken, von Flugleitsystemen, bei der Flugsicherung, bei der Steuerung von Massentransportmitteln, bei medizinischen Lebenserhaltungssystemen, und Steuerung von Waffensystemen dar.

Beim Einsatz aller sicherheitsgerichteter Steuerungskomponenten sind die für die industriellen Steuerungen geltenden Sicherheitsmaßnahmen (Absicherung durch Schutzeinrichtungen wie z. B. Not-Halt etc.) gemäß den jeweils zutreffenden nationalen bzw. internationalen Vorschriften zu beachten. Dies gilt auch für alle weiteren angeschlossenen Geräte wie z. B. Antriebe oder Lichtgitter.

Die Sicherheitshinweise, die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) und die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte sind vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durchzulesen und unbedingt einzuhalten.

4.7.3.3 Security Konzept

B&R Produkte kommunizieren über eine Netzwerkschnittstelle und wurden für die Einbindung in ein sicheres Netzwerk entwickelt. Auf das Netzwerk und die B&R-Produkte wirken unter anderem folgende Gefahren ein:

- Unautorisierter Zugriff
- Digitaler Einbruch (intrusion)
- Datenpannen (data leakage)
- Datendiebstahl
- Eine Vielzahl anderer Arten von IT-Sicherheitsverstößen (IT security breaches)

Es obliegt dem Betreiber, eine sichere Verbindung zwischen B&R-Produkten und dem internen Netzwerk, gegebenenfalls auch anderen Netzwerken wie dem Internet, bereitzustellen und aufrecht zu erhalten. Hierfür sind unter anderem folgende Maßnahmen bzw. Sicherheitslösungen geeignet:

- Segmentieren des Netzwerks (z. B. Trennung des IT- und OT -Netzwerks)
- Firewalls für die sichere Verbindung der Netzwerksegmente
- Umsetzung eines sicherheitsoptimierten Benutzerkonten- und Passwort-Konzeptes
- Intrusion Prevention- und Authentifizierungs-Systeme
- Endpoint Security-Lösungen mit Modulen wie Anti-Malware, Data Leakage Prevention, etc.
- Datenverschlüsselung

Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, geeignete Maßnahmen zu ergreifen und wirksame Sicherheitslösungen einzusetzen.

Die B&R Industrial Automation GmbH und ihre Tochtergesellschaften haften nicht für Schäden und/oder Verluste, die beispielweise aus IT-Sicherheitsverstößen, unautorisiertem Zugriff, digitalem Einbruch, Datenpannen und/oder Datendiebstahl resultieren.

Bevor B&R Produkte oder Updates freigibt, werden diese entsprechenden Funktionstests unterzogen. Unabhängig davon wird die Entwicklung eigener Testprozesse empfohlen, um Auswirkungen von Änderungen vorab überprüfen zu können. Zu solchen Änderungen zählen:

- Installation von Produkt-Updates
- Nennenswerte System-Modifikationen wie Konfigurations-Änderungen
- Einspielen von Updates oder Patches für Dritt-Software (non-B&R Software)
- Austausch von Hardware

Diese Tests sollen sicherstellen, dass implementierte Sicherheitsmaßnahmen wirksam bleiben und dass sich die Systeme wie erwartet verhalten.

4.7.3.4 Haftungsausschluss Sicherheitstechnik

Der fachgerechte Einsatz aller B&R Produkte ist vom Kunden durch geeignete Schulungs-, Instruktions- und Dokumentationsmaßnahmen sicherzustellen. Zu beachten sind dabei die in den Handbüchern der Systeme festgelegten Richtlinien. B&R trifft keinerlei Prüf- und/oder Warnpflicht bezüglich des vom Kunden beabsichtigten Einsatzzwecks des gelieferten Produktes.

Beim Einsatz von sicherheitstechnischen Komponenten dürfen keine Änderungen an den Geräten vorgenommen werden. Es dürfen ausschließlich zertifizierte Produkte verwendet werden. Die jeweils aktuellen, gültigen Produktversionen sind in den entsprechenden Zertifikaten gelistet. Die aktuellen Zertifikate sind auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) im Download-Bereich der jeweiligen Produkte verfügbar. Der Einsatz von nicht zugelassenen Produkten oder Produktversionen ist nicht zulässig.

Vor der Anwendung sicherheitstechnischer Produkte sind unbedingt alle relevanten Informationen in den jeweils aktuellsten Versionen der Datenblätter der verwendeten Produkte zu lesen und die entsprechenden Sicherheitshinweise zu beachten. Die zertifizierten Datenblätter sind auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) im Download-Bereich der jeweiligen Produkte verfügbar.

B&R schließt für sich und seine Mitarbeiter jede Haftung für Schäden und Aufwände aus, welche durch eine Falschanwendung der Produkte verursacht werden. Das gilt auch für Falschanwendungen, welche durch B&R eigene Angaben und Hinweise beispielsweise im Zuge von Vertriebs-, Support oder Applikationstätigkeiten verursacht werden. Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Anwenders, die von B&R übermittelten Angaben und Hinweise auf ihre sicherheitstechnisch korrekte Anwendbarkeit zu prüfen. Darüber hinaus liegt die gesamte Verantwortung für die sicherheitstechnisch ordnungsgemäße Ausführung der Sicherheitsfunktion ausschließlich beim Anwender.

4.7.3.5 Installationshinweise X20 Safety-Module

Die Produkte müssen gegen unzulässige Verschmutzung geschützt werden. Für die Produkte ist eine maximale Verschmutzung entsprechend dem Verschmutzungsgrad II der IEC 60664 zulässig.

Üblicherweise kann Verschmutzungsgrad II mit einer Umhausung in der Schutzart IP 54 erreicht werden wobei aber der Betrieb unbeschichteter Module in kondensierender Luftfeuchtigkeit und bei Temperaturen unter 0°C NICHT erlaubt ist.

Der Betrieb beschichteter (coated) Module ist in kondensierender Luftfeuchtigkeit erlaubt.

Gefahr!

Bei stärkeren Verschmutzungen als es Verschmutzungsgrad II der IEC 60664 beschreibt kann es zu gefahrbringenden Ausfällen kommen. Sorgen Sie unbedingt für eine ordnungsgemäße Betriebsumgebung.

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV-Netzteil gemäß IEC 60204 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Die Versorgung von X20 Potenzialgruppen muss generell mit einer Sicherung mit maximal 10 A abgesichert werden.

Weitergehende Informationen dazu können Kapitel "Mechanische und elektrische Konfiguration" des X20 bzw. X67 System Anwenderhandbuchs entnommen werden.

4.7.3.6 Installationshinweise X67 Safety-Module

Gefahr!

Um IP67 zu gewährleisten, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Die Überwurfmutter der Stecker/Buchsen müssen mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festgeschraubt werden. Das Anzugsmoment ist dem X67 System Anwenderhandbuch zu entnehmen.
- Nicht benutzte Stecker/Buchsen müssen mit Blindkappen verschlossen werden:
 - Blindkappen M8, 50 Stück: X67AC0M08
 - Blindkappen M12, 50 Stück: X67AC0M12

Gefahr!

Die Schock- und Vibrationsfestigkeit (siehe X67 System Anwenderhandbuch: Kapitel "Internationale und nationale Zulassungen") gilt unter der Voraussetzung einer soliden Verlegung der Kabel.

Gefahr!

Um eine definierte Spannungsversorgung zu gewährleisten, muss für die Bus-, SafeIO- und SafeLOGIC-Versorgung ein SELV-Netzteil gemäß IEC 60204 verwendet werden. Das gilt auch für alle digitalen Signalquellen, welche an die Module angeschlossen werden.

Sofern die Spannungsversorgung geerdet wird (PELV System) so ist ausschließlich eine Erdverbindung mit GND zulässig. Erdungsvarianten, in denen die Erde mit +24 VDC verbunden wird, sind nicht erlaubt.

Gefahr!

Nicht genutzte Buchsen müssen zwingend mit einer Blindkappe (Zubehör X67AC0M08 bzw. X67AC0M12) abgedeckt werden. Andernfalls kann es in Folge von Fehlfunktionen des Moduls zu gefährbringenden Zuständen kommen.

4.7.3.7 Sicherer Zustand

Als Folge eines vom Modul aufgedeckten Fehlers (interner Fehler oder Verdrahtungsfehler) aktivieren die Module den sicheren Zustand. Der sichere Zustand ist konstruktiv als Low-Zustand bzw. Abschalten festgelegt und kann nicht verändert werden.

Anwendungen in denen der sichere Zustand das aktive Einschalten eines Aktors bewirken muss, können mit diesem Modul nicht umgesetzt werden. In diesen Fällen müssen andere Maßnahmen diese sicherheitstechnische Anforderung erfüllen (z. B. mechanische Bremsen bei hängender Last, welche bei Spannungsausfall einfallen).

4.7.4 Systemspezifische Informationen

Das Wirkprinzip bezieht sich auf eine Potenzialgruppe.

Alle Potenzialgruppen dürfen generell nur von 1 Einspeisemodul versorgt werden. Es darf durch die mögliche Weiterverarbeitung der Versorgung am Modul zu keiner mehrfachen Einspeisung kommen.

Beim X20 System sind als Busmodul für Einspeisemodule ausschließlich Module des Typs X20BM01, X20BM23 oder X20BM26 zugelassen, welche eine Trennung der internen I/O-Versorgung nach links gewährleisten.

Bei den Modulen X20PS9400 und X20PS3300 darf nur die I/O-Versorgung (+24 V I/O) mit dem Sicherheitsschaltgerät geschaltet werden. Die Busversorgung (+24 V BC/X2X L.) muss getrennt erfolgen.

Bei der Versorgung der X67 Potenzialgruppe durch das Modul X67PS1300 darf nur die I/O-Versorgung (+24 V I/O) mit dem Sicherheitsschaltgerät geschaltet werden. Die Busversorgung (+24 V BC/X2X L.) muss getrennt erfolgen.

Das Wirkprinzip ist auf die im folgenden Zertifikat angeführten Module beschränkt.



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Sicherheitstechnik](#) > [X20, X67](#) > [Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen](#)

4.7.5 Sicherheitshinweise

In diesem Abschnitt sind sich sicherheitstechnischen Hinweise für den Anwender zusammengefasst.

Gefahr!

Versagen der Sicherheitsfunktion durch Fehlanwendung

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise. Das Nichtbeachten eines der folgenden Hinweise kann zum Versagen der Sicherheitsfunktion und zu schwerwiegenden Verletzungen führen.

- Bei der Anwendung des Wirkprinzips sind die für die Anwendung relevanten Normen und Sicherheitsvorschriften eigenverantwortlich einzuhalten. Weiters sind die Hinweise zur bestimmungsgemäßen Verwendung zu beachten.
- Für die Versorgung der Module müssen für alle Potenziale SELV/PELV-Netzteile verwendet werden.
- Die Potenzialgruppen, in denen das Wirkprinzip angewendet wird, dürfen jeweils ausschließlich nur Module aus dem Zertifikat "Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen" enthalten.
- Unbeschichtete X20 Module, bei denen das Wirkprinzip angewendet wird, dürfen nicht in kondensierender Luftfeuchtigkeit und nicht bei Temperaturen unter 0°C betrieben werden.
- Das Mischen von Modulen innerhalb einer Potenzialgruppe aus unterschiedlichen Systemen (X20, X67, 7XV) ist nicht zulässig.
- Die Installation mehrerer Einspeisungen in einer Potenzialgruppe ist nicht zulässig (in besonderer Hinsicht auch auf Einspeisemodule bei denen die Busversorgung ebenfalls eingespeist wird).
- Achten Sie auf die ordnungsgemäße Verkabelung des vorgeschalteten Sicherheitsschaltgeräts.
- Achten Sie auf die ordnungsgemäße Verkabelung ALLER an die Potenzialgruppe angeschlossenen Sensoren und Aktoren.
- Beachten Sie mögliche Beeinträchtigungen der Sicherheitsfunktion durch die internen Energiespeicher. Sofern diese ausreichen, um einen angeschlossenen Aktor zu aktivieren und dies in der Folge zu einem gefahrbringenden Zustand führt, ist das Schutzziel nicht gegeben und es müssen Alternativen oder ergänzende Maßnahmen installiert werden.
- Die Abschaltdauer muss durch eine Kontrollmessung verifiziert werden!
- Bei Modulen mit getrenntem I/O-Potenzial für Sensoren und Aktoren muss mit dem vorgeschalteten Sicherheitsschaltgerät sowohl die Sensorversorgung als auch die Aktorversorgung abgeschaltet werden.
- Die Anschlüsse für Erde sind in diesem Fall als Funktionserde und nicht als Schutzerde zu verwenden und dürfen nicht mit der 24 V Versorgungsspannung verbunden werden (GND ist erlaubt). Darüber hinaus dürfen auch keine Schutzbauteile zwischen Erde und der 24 V Versorgungsspannung verwendet werden.

4.7.5.1 Zeitliches Verhalten

Die modulinternen Kapazitäten bleiben zum Zeitpunkt der Abschaltung geladen.
Die Abschaltzeit der Potenzialgruppe ergibt sich aus:

$$t_{off} = -\frac{C_{tot} * U_{in}}{I_{load}} * 2 * \ln\left(\frac{U_{off}}{U_{in}}\right)$$

t_{off}	Tatsächliche Abschaltzeit
C_{tot}	Gesamte Kapazitäten aller in der Potenzialgruppe befindlichen Module. (z. B. 10 Module mit 47 μ F + 3 Module mit 150 μ F → $C_{tot} = 920 \mu$ F)
U_{in}	Versorgungsspannung
U_{off}	Spannung, Definition Ausgang = aus
I_{load}	Externe Last

Tabelle 3: Beschreibung der Parameter

Die notwendigen Abschaltzeiten des vorgeschalteten externen Sicherheitsschaltgerätes und des Aktors sind hier noch zu addieren.

4.7.5.2 Kapazitäten innerhalb der Potenzialgruppe

Die modulinternen Kapazitäten bleiben zum Zeitpunkt der Abschaltung geladen. Die Gesamtkapazität der Potenzialgruppe ergibt sich aus den Summen der Kapazitäten der einzelnen Module, des vorgeschalteten externen Sicherheitsschaltgerätes und des Aktors.

$$C_{total} = \sum_{i=1}^n C_i$$

Die Kapazitäten der entsprechenden B&R-Module sind im Zertifikat gelistet.



Zertifikat

[Homepage > Downloads > Zertifikate > Sicherheitstechnik > X20, X67 > Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen](#)

Zum Zeitpunkt der Sicherheitsanforderung ist nicht sichergestellt, dass die Standard-Ausgänge aktiviert sind. Ist ein Ausgang zum Zeitpunkt der Anforderung ausgeschaltet, bleiben die betroffenen modulinternen Kapazitäten auf Dauer geladen. Wird der Ausgang durch die Standard-Applikation aktiviert, so ergibt sich am Ausgang eine unerwartete Spannungsspitze.

Die im System vorhandene Gesamtkapazität ergibt im Zusammenhang mit der Versorgungsspannung eine Ladung, welche beim Abschalten berücksichtigt werden muss. Im Worst-Case Fall ist anzunehmen, dass die im System vorhandene Gesamtkapazität jeden in der Potenzialgruppe vorhandenen Ausgang puffert. Dieses Verhalten darf durch Aktoren in der Potenzialgruppe zu keinem sicherheitskritischen Zustand führen und es müssen Alternativen oder ergänzende Maßnahmen installiert werden.

4.7.5.3 Aufbau der Potenzialgruppe

Die Potenzialgruppe darf ausschließlich aus Modulen, welche in folgendem Zertifikat gelistet sind, bestehen. Module, welche nicht in diesem Zertifikat gelistet sind, gefährden die Rückwirkungsfreiheit der externen Abschaltung und damit die Sicherheitsfunktion.



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Sicherheitstechnik](#) > [X20, X67](#) > [Sicheres Abschalten von Potenzialgruppen](#)

Um die Übersichtlichkeit und die Fehleranfälligkeit der externen Abschaltung sicherzustellen, ist die Installation mehrerer Einspeisepunkte in einer Potenzialgruppe nicht zulässig.

Für die Busversorgung (X2X) als auch für die I/O-Versorgung sind SELV/PELV-Netzteile zu verwenden, andernfalls kann es durch Überspannungen zu sicherheitstechnischen Fehlfunktionen kommen.

Bei Modulen mit getrenntem I/O-Potenzial für Sensoren und Aktoren muss mit dem vorgeschalteten Sicherheitsschaltgerät sowohl die Sensorversorgung als auch die Aktorversorgung abgeschaltet werden, da andernfalls eine Rückeinspeisung nicht ausgeschlossen werden kann.

4.7.5.4 Schaltungsbeispiele

Einkanalig ohne Rückführung

Das folgende Beispiel zeigt die Abschaltung einer Last am Beispiel der Sicherheitsfunktion "NOT-HALT". Als Last dürfen in diesem Fall ausschließlich sichere Aktoren betrieben werden, wie z. B. Motoren oder ENABLE-Input des ACOPOS / ACOPOSmulti.

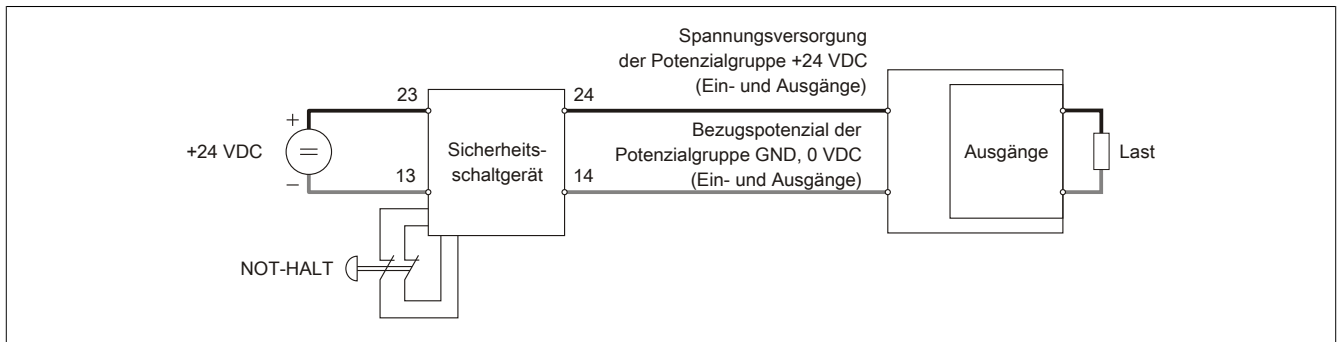


Abbildung 11: Schaltungsbeispiel einkanalig ohne Rückführung

Unter der Annahme, dass die verwendeten externen Komponenten (NOT-HALT-Schalter, Sicherheitsschaltgerät, Last) den entsprechenden Anforderungen gerecht werden, kann dieses Beispiel PL e (Performance level nach EN ISO 13849-1:2015) erfüllen.

Zweikanalig mit Rückführung

Das folgende Beispiel zeigt die Abschaltung einer Last am Beispiel der Sicherheitsfunktion "NOT-HALT". Durch die Rückführung werden auch Fehler im Aktor erkannt und wegen der vollständig zweikanaligen Ausführung ist auch im Fehlerfall eine Abschaltung möglich. Inwieweit - wie im Beispiel dargestellt - hierzu 2 vollständig getrennte Potenzialgruppen notwendig sind, ist von der Anwendung und vom Sicherheitskonzept abhängig.

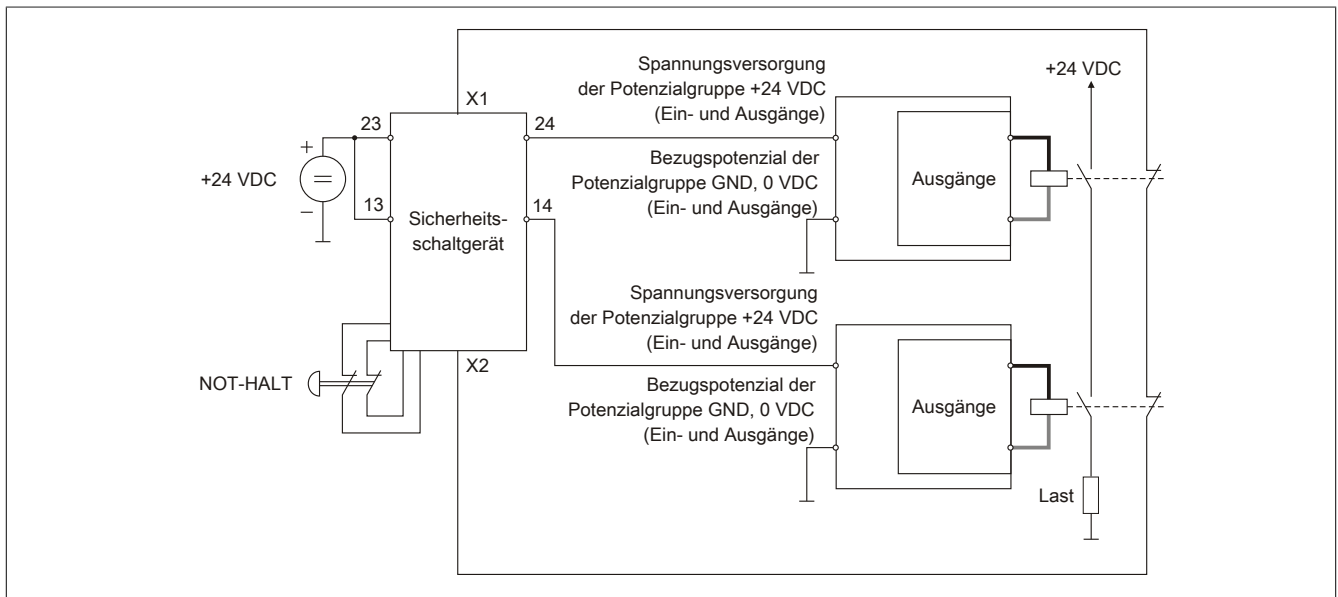


Abbildung 12: Schaltungsbeispiel zweikanalig mit Rückführung

Unter der Annahme, dass die verwendeten externen Komponenten (NOT-HALT-Schalter, Sicherheitsschaltgerät, Last) den entsprechenden Anforderungen gerecht werden, kann dieses Beispiel PL e erfüllen.

Beispiel mit Einspeisemodul X20SP1130

Die folgenden Beispiele zeigen die Abschaltung einer Last am Beispiel vom sicheren Einspeisemodul X20SP1130 in Verbindung mit dem sicheren Eingangsmodul X20SI4100 und der Sicherheitsfunktion "NOT-HALT".

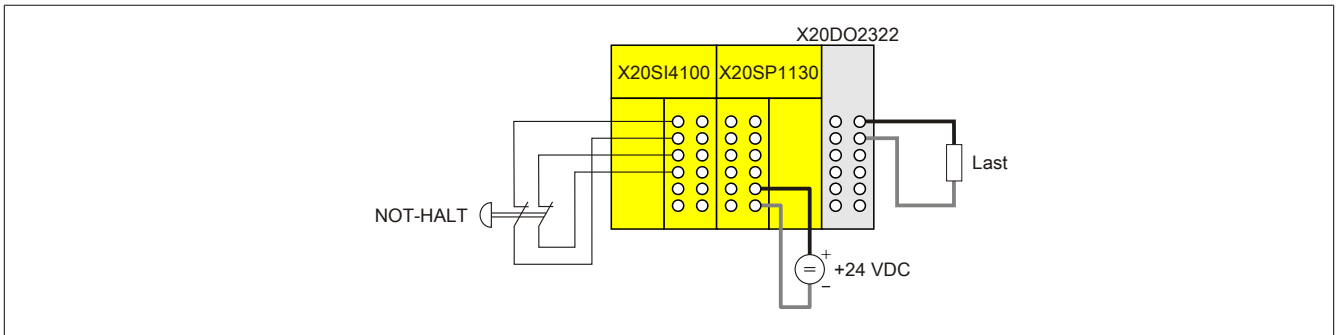


Abbildung 13: Schaltungsbeispiel mit Einspeisemodul X20SP1130

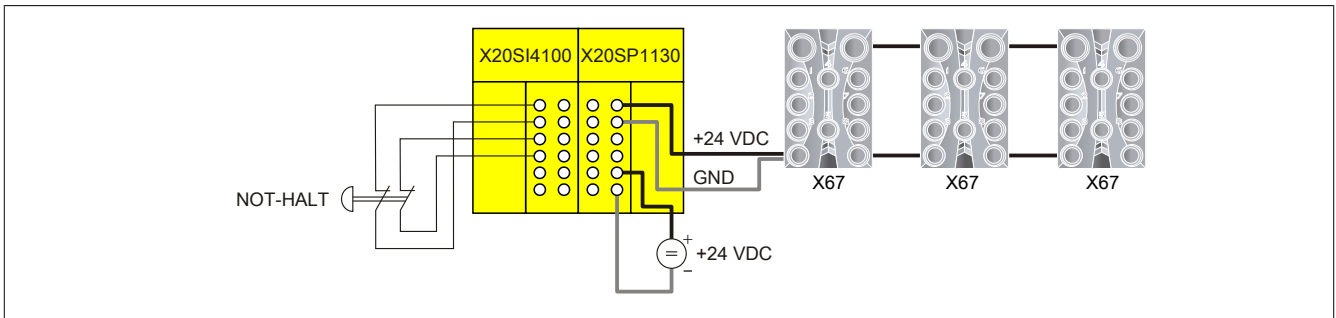


Abbildung 14: Schaltungsbeispiel mit Einspeisemodul X20SP1130 und X67

Unter der Annahme, dass die verwendeten externen Komponenten (NOT-HALT-Schalter, Last) den entsprechenden Anforderungen gerecht werden, können diese Beispiele PL e erfüllen.

4.7.5.5 Verdrahtungshinweise

Das Wirkprinzip "Sicheres Abschalten einer Potenzialgruppe" betrifft nur die verwendeten B&R-Module. Alle weiteren Teile der Sicherheitskette, wie z. B. die Applikation, vorgeschaltete Sensoren und nachgeschaltete Aktoren sind in diesem Prinzip NICHT mit eingeschlossen.

Aus diesem Grund sei an dieser Stelle auf die folgenden Punkte besonders hingewiesen:

- Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Verkabelung der Sicherheitsschaltgeräte mit der I/O-Einspeisung. Ein Kurzschluss zwischen dem Ausgang des Sicherheitsschaltgeräts und einer externen 24 V Spannungsquelle kann zu einer ungewollten Einspeisung der 24 V auf die interne Versorgungsspannung der Potenzialgruppe führen. In der Folge kann die Sicherheitsfunktion nicht mehr gewährleistet werden, das heißt, **ALLE** Kanäle der Potenzialgruppe können durch das vorgeschaltete Sicherheitsschaltgerät nicht mehr abgeschaltet werden.
- Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Verkabelung **ALLER** Ein- und Ausgangskanäle der Potenzialgruppe und der angeschlossenen Sensoren bzw. Aktoren. Ein Kurzschluss zwischen einem Eingang bzw. Ausgang der Potenzialgruppe und einer externen 24 V Spannungsquelle kann zu einer ungewollten Rückeinspeisung der 24 V auf die interne Versorgungsspannung der Potenzialgruppe führen. In der Folge kann die Sicherheitsfunktion nicht mehr gewährleistet werden, das heißt, **ALLE** Ausgangskanäle der Potentialgruppe können durch das vorgeschaltete Sicherheitsschaltgerät nicht mehr abgeschaltet werden.
- Gemäß der Norm EN ISO 13849-2:2012, Anhang D.2, Tabelle D.4 kann ein Kurzschluss zwischen 2 beliebigen Leitern ausgeschlossen werden, sofern diese:
 - dauerhaft (fest) verlegt und gegen äußere Beschädigung geschützt sind (z. B. durch Kabelkanal, Panzerrohr)
 - ODER in unterschiedlichen Mantelleitungen verlegt sind
 - ODER innerhalb eines elektrischen Einbauraums verlegt sind. Voraussetzung ist jedoch, dass sowohl die Leitungen als auch der Einbauraum den jeweiligen Anforderungen entsprechen [siehe EN 60204-1]
 - ODER einzeln durch eine Erdverbindung geschützt sind.

4.8 Verkabelung des X67 Systems

Auf Grund der hohen Flexibilität des X67 Systems ist es notwendig einige Dinge bei der Verkabelung zu beachten:

- Maximale Anzahl an X67 Modulen in einem X2X Strang (253)
- Maximale Entfernung zwischen X67 Modulen
- Abstand zwischen den System Supplymodulen
- Vergabe der Stationsnummern
- Erlaubte Stromaufnahme
- Für X67 System geeignete Anschlussstecker verwenden (siehe Abschnitt "[Anschlussstecker](#)" auf Seite 25)

Möglichkeiten bei der Verkabelung des X67 Systems:

- X2X Link Versorgung mit X67 System Supply, X67 Bus Controller oder X20 Bussender
- Getrennte X2X Link und I/O-Versorgung
- Bildung von Potenzialgruppen

4.8.1 Verkabelung X2X Link

X2X Link Anschlüsse:

- X67 Modul: M12, B-codierte Anschlüsse (A → Eingang, B → Ausgang)
- Schnittstellenmodul/Mastersystem: 4-polige Feldklemme

Maximale Entfernung zwischen 2 X67 Stationen ist 100 Meter.

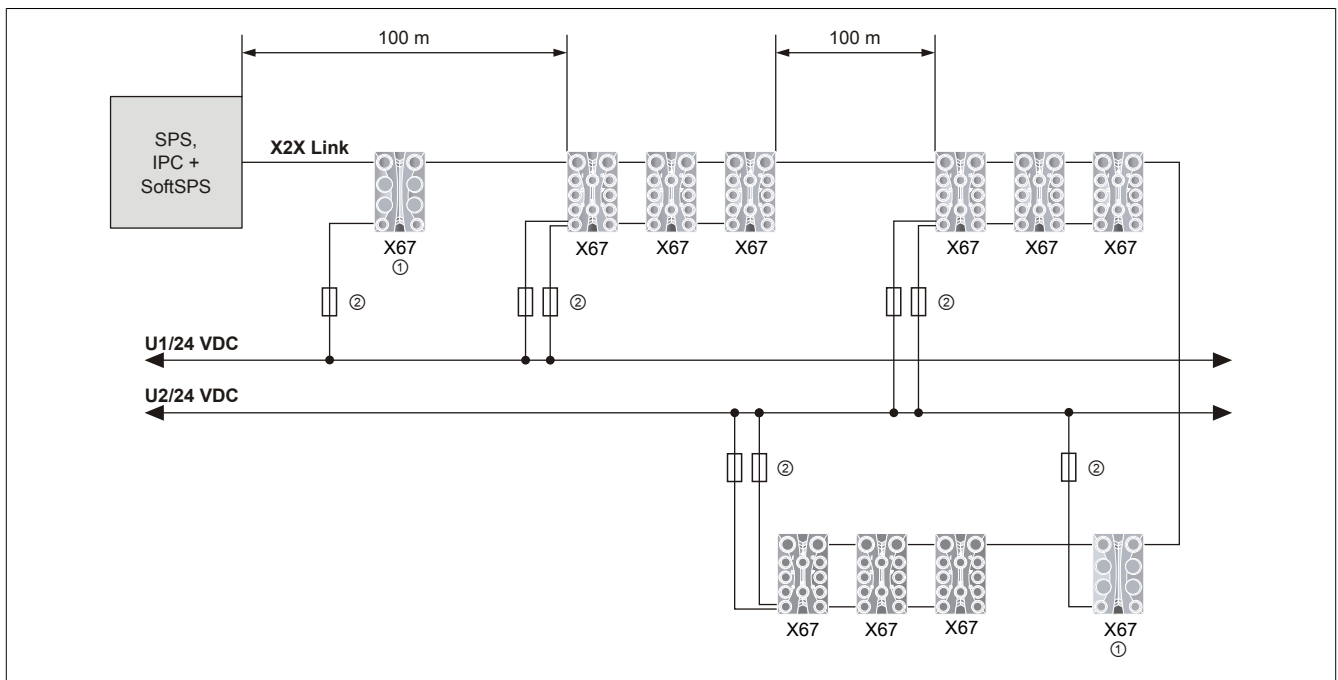
Information:

Das System Supplymodul X67PS1300 kann nicht zur Entfernungsüberbrückung verwendet werden, da es keine Signalregeneration durchführt.

Stationsnummern werden automatisch entsprechend der Reihenfolge (Kabelverlauf) der X67 Module vergeben.

Information:

Durch Einfügen/Entfernen einer X67 Station verschieben sich alle nachfolgenden Stationsnummern. Das System Supplymodul wird dabei jedoch nicht mitgezählt, es erhält keine eigene Stationsnummer!



Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A

Die Versorgungsspannung des X2X Link wird durch den Leitungswiderstand (Leitungslänge) verringert.

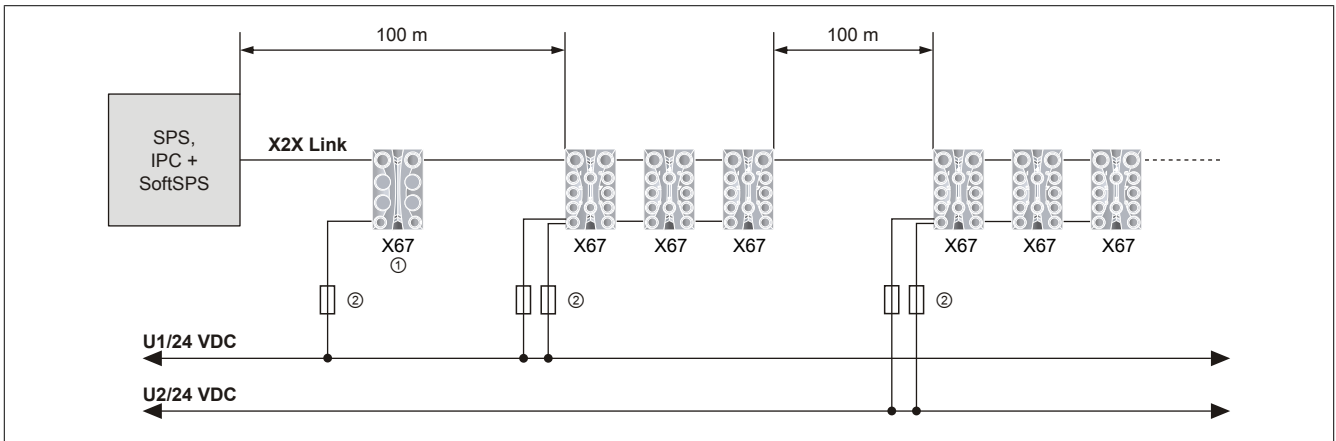
Information:

Spannungsabfall in der Leitung beachten!

Abhängig von der Leistungsaufnahme und der Art der verwendeten Module können 15 und mehr X67 Module durch ein System Supplymodul X67PS1300 versorgt werden. Dies bedeutet jedoch nicht, dass zwischen jeder Station 100 m Abstand und somit $n \times 100$ m Gesamtlänge möglich sind.

Information:

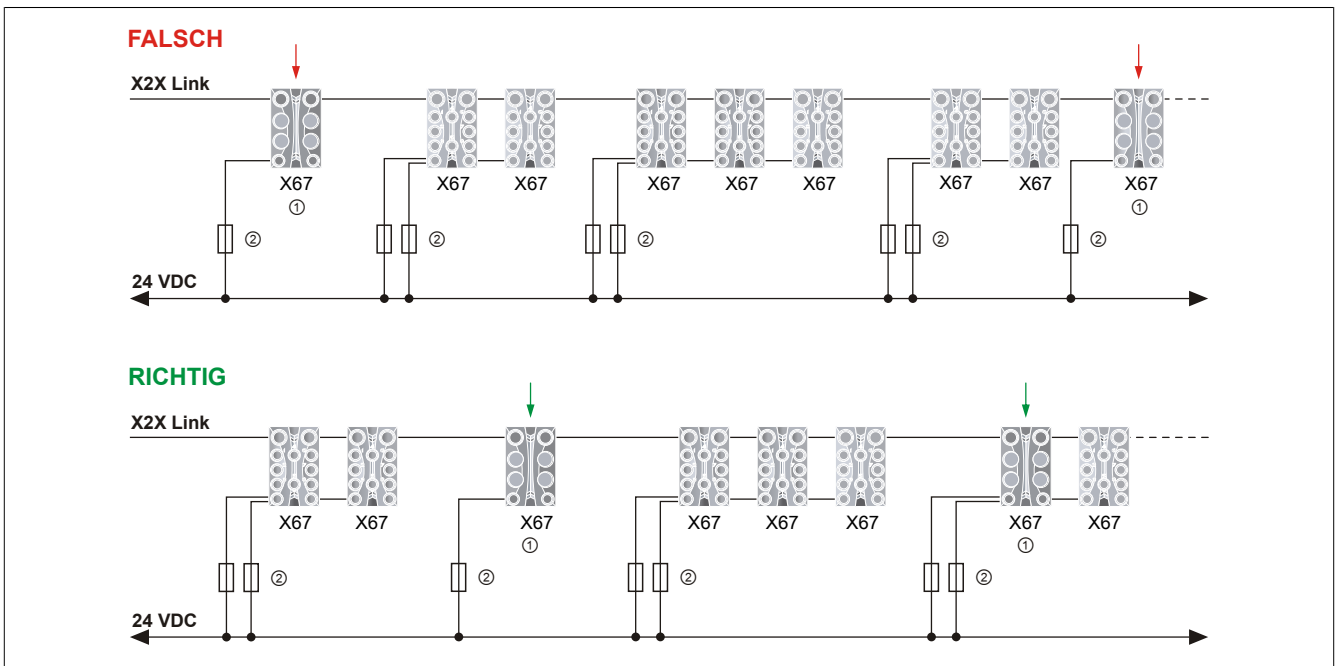
Unabhängig von der Stationsanzahl kommt es bereits zu Beeinflussungen der Versorgungsspannung bei Gesamtlängen von über 100 m. Deshalb sind gegebenenfalls zusätzliche System Supplymodule einzufügen.



Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A

Um zu hohe Spannungsabfälle auf Grund der Leitungslänge zu vermeiden, sind alle in einem X67 System eingebundenen System Supplymodule entsprechend über die Leitungslänge zu verteilen!



Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A

Information:

Alle System Supplymodule sind gleichmäßig im System zu verteilen!

4.8.2 Verkabelung X2X Link am Bus Controller

X2X Link Anschlüsse:

- X67 Modul: M12, B-codierte Anschlüsse (A → Eingang, B → Ausgang)
- Bus Controller: M12, B-codierter Anschluss (B → Ausgang)

Entsprechend der Leistungsabgabe des Bus Controllers können weitere X67 Stationen ohne ein System Supply-modul X67PS1300 angeschlossen werden.

Das I/O-Abbild wird entsprechend der Reihenfolge (Kabelverlauf) der X67 Module durchgeführt.

Information:

Durch Einfügen/Entfernen einer X67 Station verschieben sich alle nachfolgenden I/O-Steckplätze.

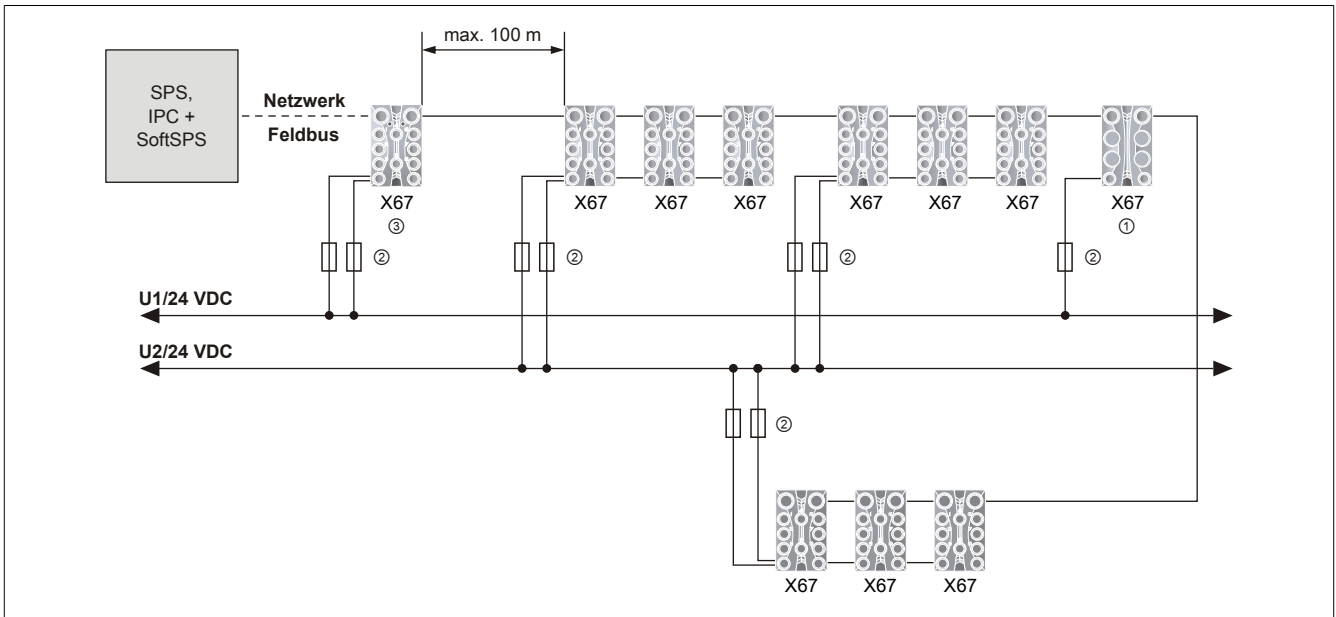


Abbildung 15: Verkabelung X2X Link - Versorgung über Bus Controller

Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A
- ③ Bus Controller

4.8.3 Verkabelung X2X Link am X20BT9400 X20 Bussender

X2X Link Anschlüsse:

- X67 Modul: M12, B-codierte Anschlüsse (A → Eingang, B → Ausgang)
- X20BT9400: X20 Feldklemme

Abhängig von der Einbaulage des X20 Systems können 8 (waagrechte Einbaulage) bzw. 6 (senkrechte Einbaulage) X67 Stationen ohne ein System Supplymodul X67PS1300 angeschlossen werden.

Information:

Durch Einfügen/Entfernen einer X67 Station verschieben sich alle nachfolgenden Stationsnummern.

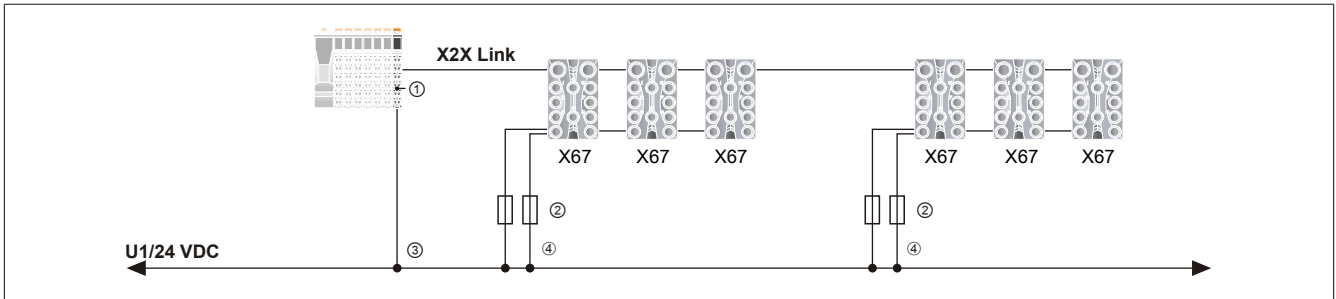


Abbildung 16: Verkabelung X2X Link - Versorgung über X20 Bussender X20BT9400

Legende

- ① X20 Bussender X20BT9400
- ② Sicherung T 4 A
- ③ X2X Link Versorgung
- ④ I/O-Versorgung

Werden mehr als 8 bzw. 6 X67 Stationen an den X20 Bussender X20BT9400 angeschlossen, dann dürfen für die Berechnung der Leistungsbilanz ausschließlich die verwendeten X67 System Supplymodule X67PS1300 herangezogen werden.

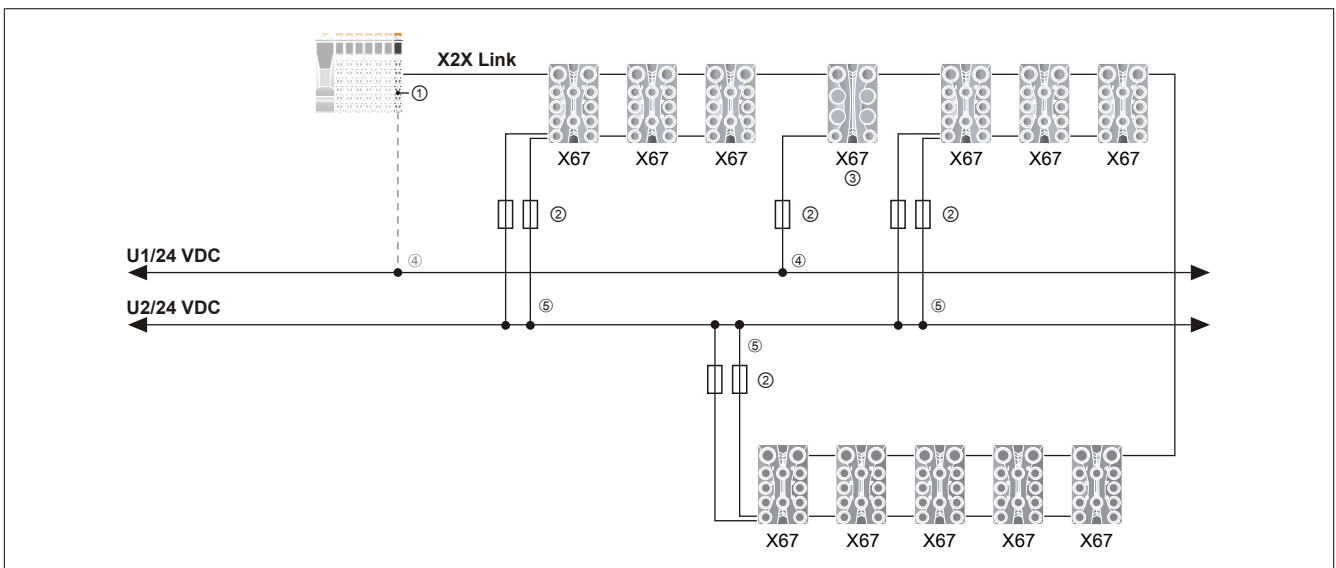


Abbildung 17: Verkabelung X2X Link - Versorgung über X20 Bussender und X67 System Supply

Legende

- ① X20 Bussender X20BT9400
- ② Sicherung T 4 A
- ③ System Supply Modul
- ④ X2X Link Versorgung
- ⑤ I/O-Versorgung

4.8.4 Verkabelung I/O-Versorgung

Versorgungsanschlüsse ¹⁾ der X67 Module:

- I/O-Module, System Supply:
Anschlüsse C (Eingang) und D (Weiterleitung) sind gleichwertig (Pins verbunden).
- Bus Controller:
Anschluss C: 1 Paar für I/O-Versorgung, 1 Paar für X2X Link Versorgung
Anschluss D: Weiterleitung der I/O-Versorgung

Erlaubte ¹⁾ Stromaufnahme:

- I/O-Module: 8 A (ohne Temperatur Derating)
- Bus Controller: 4 A (ohne Temperatur Derating)

Ohne I/O-Versorgung hat die Applikation keinen Zugriff auf die Datenpunkte (siehe Abschnitt "[Ausfall I/O-Versorgung \(ModuleOK\)](#)" auf Seite 26)! Durch die intakte X2X Link Versorgung ist nur die Stationsnummer fixiert. Dies muss von der Applikation entsprechend berücksichtigt werden, wenn die I/O-Versorgung ins NOT-HALT Konzept eingebunden wird (siehe Abschnitt "[Versorgungskonzept](#)" auf Seite 25).

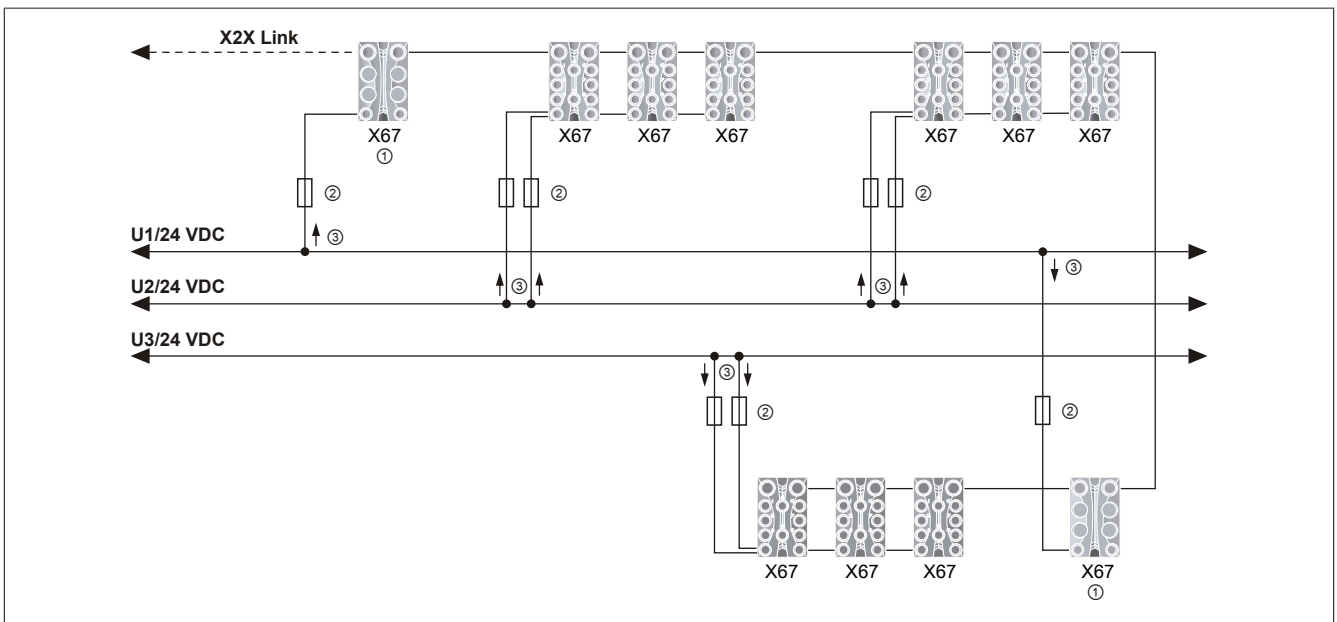


Abbildung 18: Verkabelung der I/O-Versorgung - Getrennte X2X Link und I/O-Versorgung

Legende

- ① System Supply Modul
- ② Sicherung T 4 A
- ③ Maximal 4 A

¹⁾ Die genauen und evt. abweichenden Technischen Daten sind der Dokumentation des entsprechenden X67 Moduls zu entnehmen.

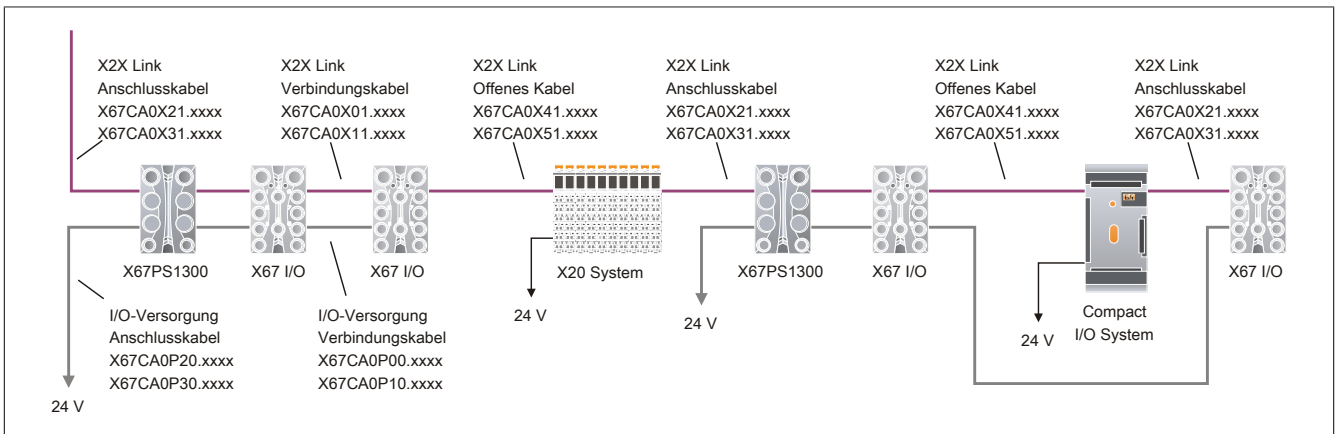
4.9 Kombination von X2X Link Systemen

Der X2X Link bildet eine durchgängige dezentrale Rückwand, die sowohl zur Kommunikation zwischen den Busmodulen als auch über das X2X Link Kabel verwendet wird. Systeme die auf X2X Link basieren, können beliebig miteinander kombiniert werden.

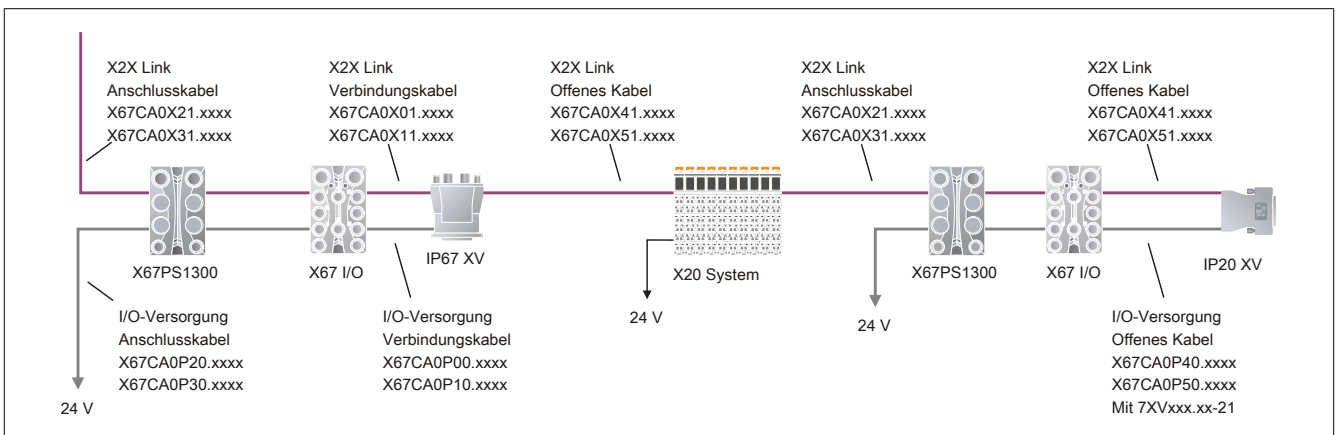
4.9.1 Anschlussübersichten

Die folgenden Anschlussübersichten zeigen Kombinationen verschiedener auf X2X Link basierender Systeme. Die Bestellnummern geben an, welche bei B&R erhältlichen Standardkabel für die Verbindung untereinander verwendet werden können.

Kombination aus X20, X67 und Compact I/O System



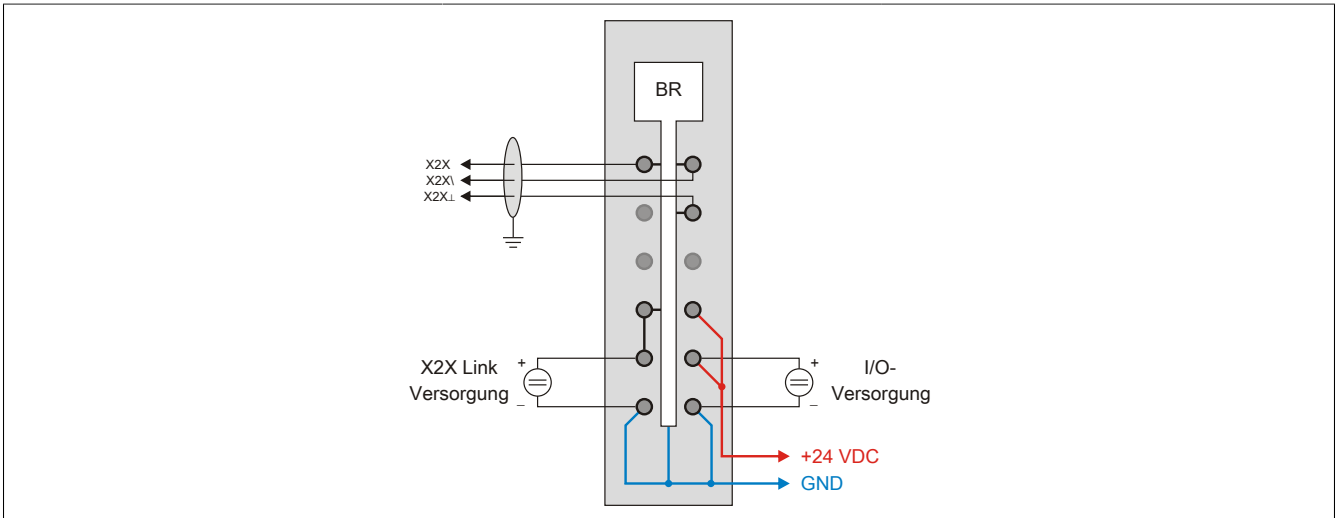
Kombination aus X20, X67 und Ventilanschlutung



4.9.2 Anschlussbeispiele

4.9.2.1 X20 System

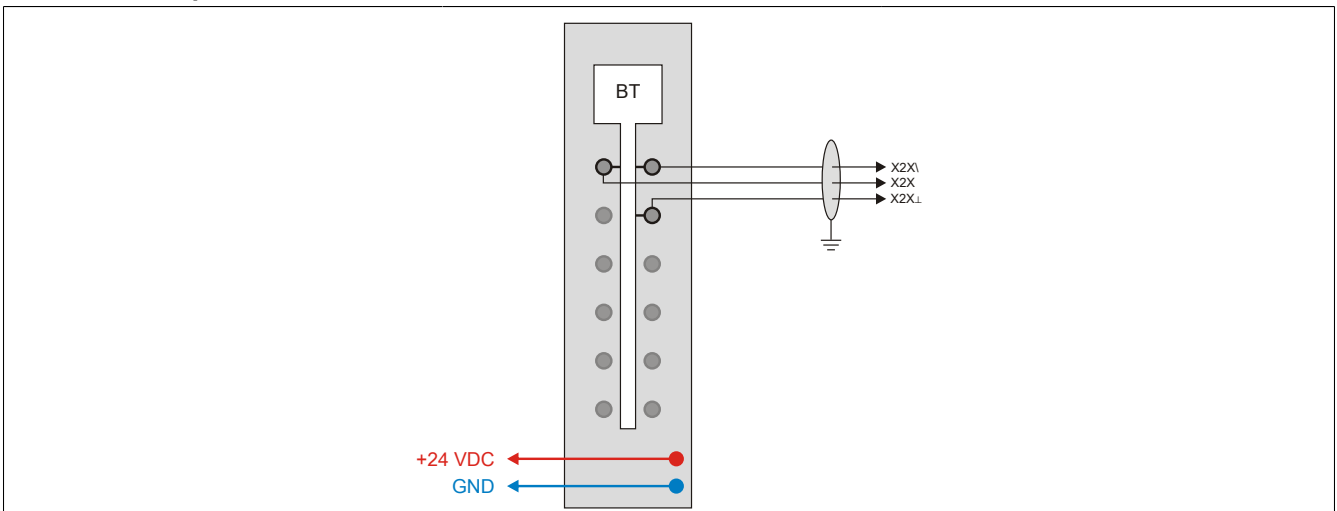
Anschlussbeispiel mit Busempfänger X20BR9300



Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link In	Offenes Kabel ¹⁾	X67CA0X41.xxxx
		X67CA0X51.xxxx
	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.xxxx

1) In Verbindung mit X67 Modulen.

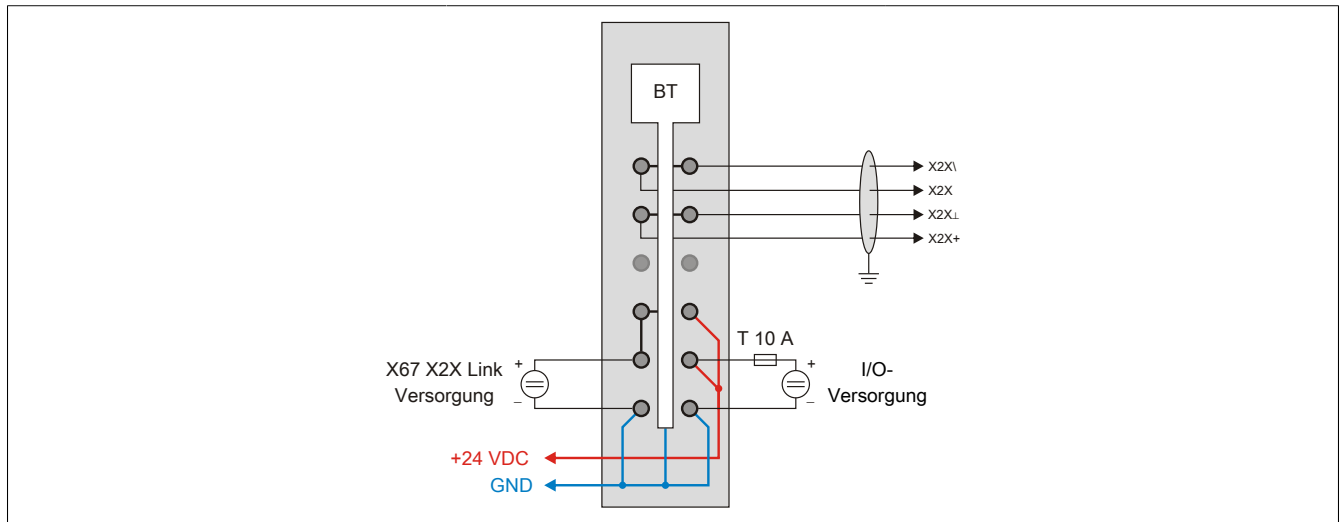
Anschlussbeispiel mit Bussender X20BT9100



Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link Out	Anschlusskabel ¹⁾	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.xxxx

1) In Verbindung mit X67 Modulen.

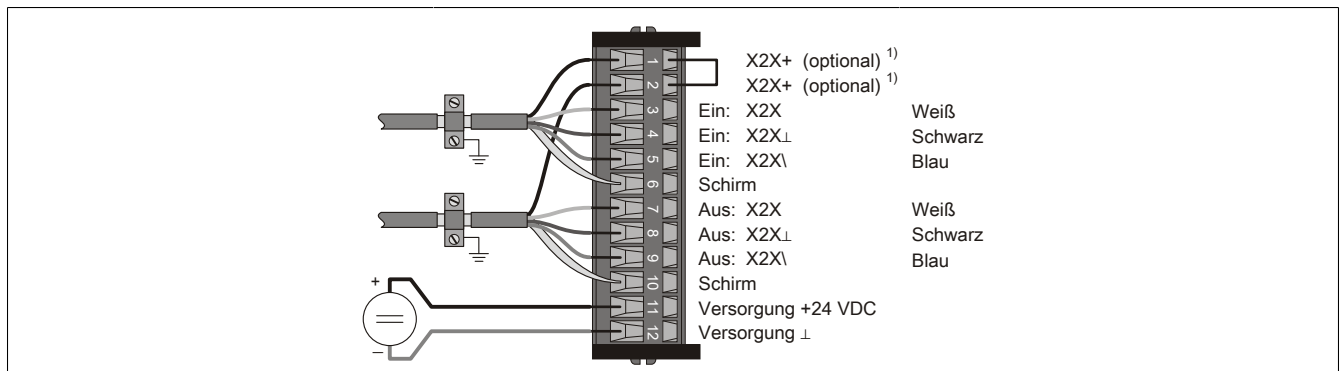
Anschlussbeispiel mit Bussender X20BT9400



Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link Out	Anschlusskabel ¹⁾	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.xxxx

1) In Verbindung mit X67 Modulen.

4.9.2.2 Compact I/O System



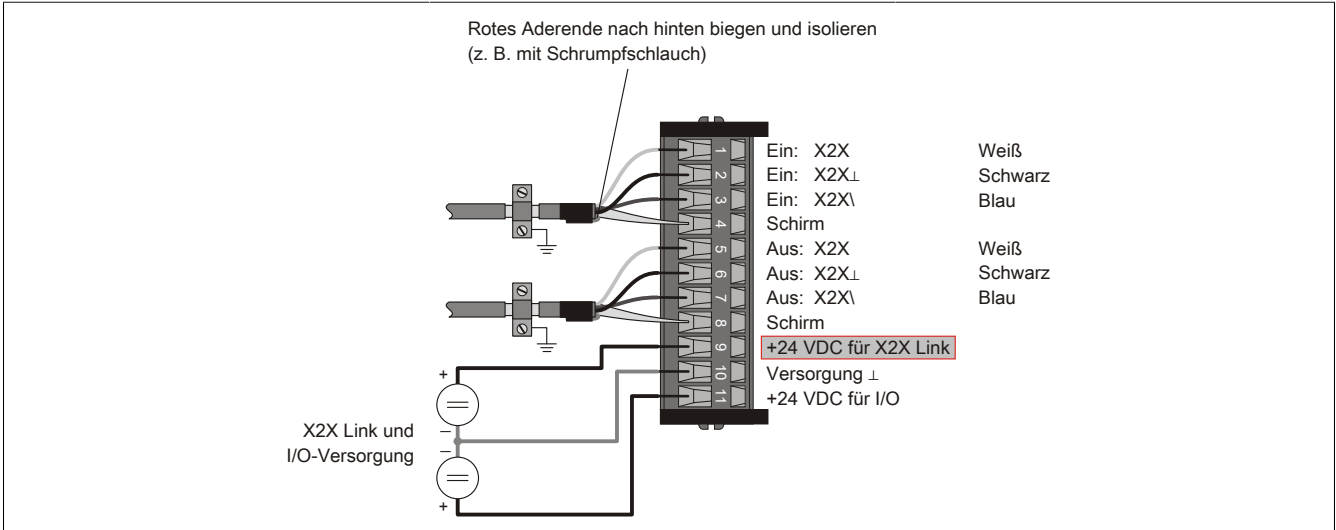
1) Dient der Weiterleitung der X2X Link Versorgung bei Verwendung von IP67-Modulen.

Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link Ein	Offenes Kabel ¹⁾	X67CA0X41.xxxx
		X67CA0X51.xxxx
X2X Link Aus	Anschlusskabel ¹⁾	X67CA0X21.xxxx
X2X Link Ein/Aus	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X31.xxxx
		X67CA0X99.xxxx

1) Brücke für X2X+ in Verbindung mit X67 Modulen.

4.9.2.3 Ventilanschaltung

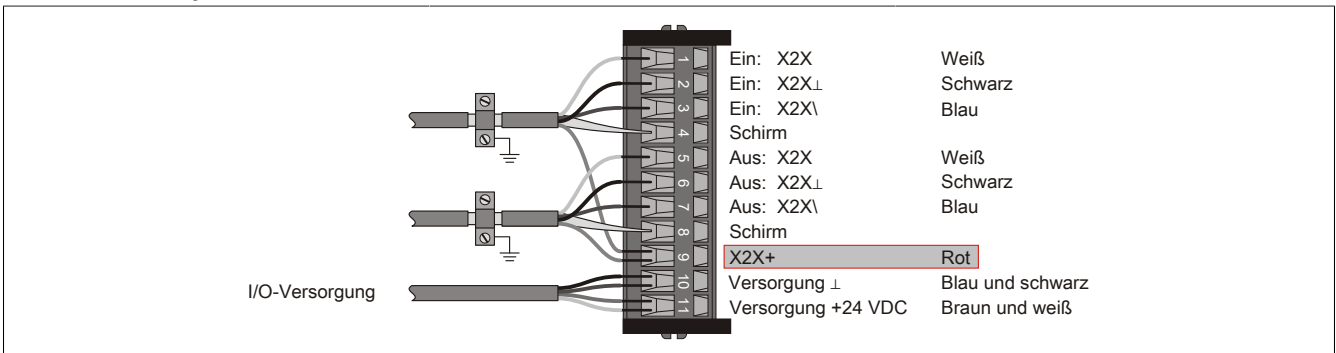
Anschlussbeispiel mit 7XVxxx.xx-11/-12



Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link Ein	Offenes Kabel ¹⁾	X67CA0X41.xxxx
		X67CA0X51.xxxx
X2X Link Aus	Anschlusskabel ¹⁾	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
X2X Link Ein/Aus	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.xxxx

1) In Verbindung mit X67 Modulen.

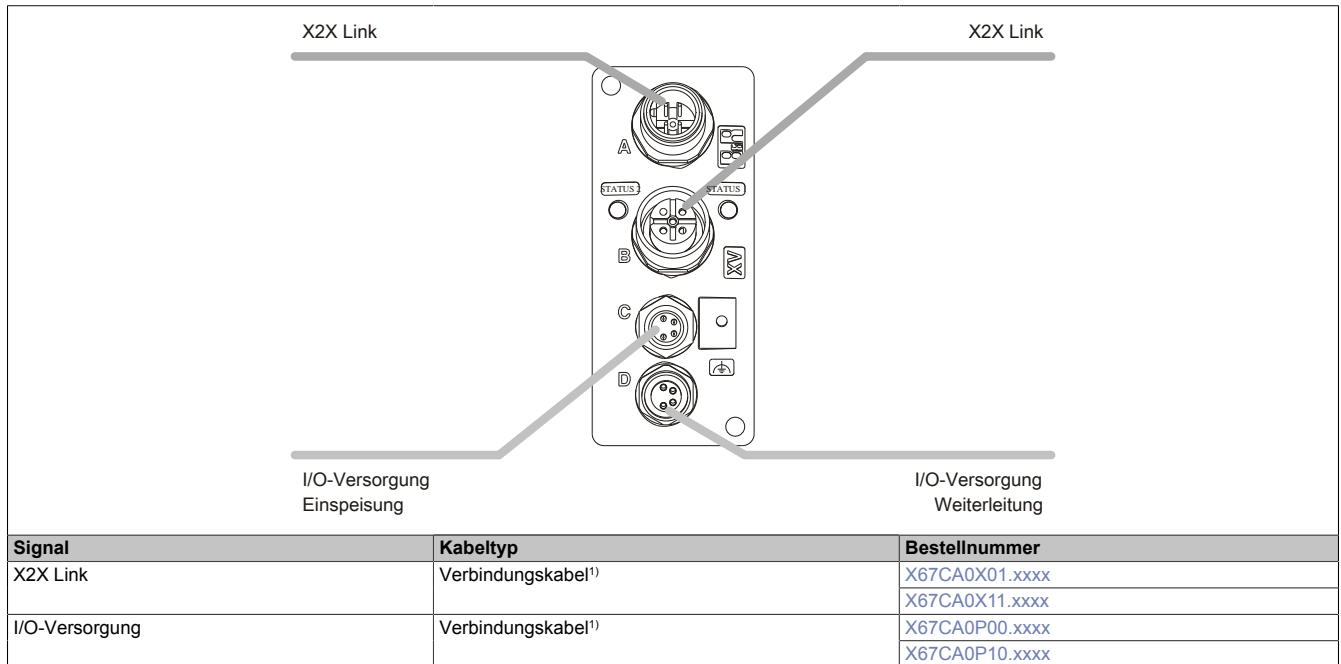
Anschlussbeispiel mit 7XVxxx.xx-21



Signal	Kabeltyp	Bestellnummer
X2X Link Ein	Offenes Kabel ¹⁾	X67CA0X41.xxxx
		X67CA0X51.xxxx
X2X Link Aus	Anschlusskabel ¹⁾	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
X2X Link Ein/Aus	Kabel für freie Konfektionierung	X67CA0X99.xxxx
I/O-Versorgung	Offenes Kabel ¹⁾	X67CA0P40.xxxx
		X67CA0P50.xxxx

1) In Verbindung mit X67 Modulen.

Anschlussbeispiel mit 7XVxxx.xx-51/-62



1) In Verbindung mit X67 Modulen.

4.9.2.4 Anschluss von X2X Link Schnittstellen mit interner Versorgung

Information:

Die Versorgung des X2X Link wird über die rote Ader geführt. Auf der IF789 oder LS189 ist der X2X Link intern versorgt. Die externe Versorgung wird daher nicht benötigt.

Um Kurzschlüsse zum Gehäuse, zum Schirmgeflecht oder zur Schirmleitung zu vermeiden, muss das rote Aderende z. B. mit einem Schrumpfschlauch isoliert werden.

Zur Verbesserung der EMV-Festigkeit muss der Kabelschirm immer beidseitig geerdet werden. Die Erdung der Zuleitung zur IF789 und LS189 sollte großflächig nahe am Schirm erfolgen. Die Erdung auf X67-Seite erfolgt bei Verwendung der vorkonfektionierten Kabel über den Stecker.

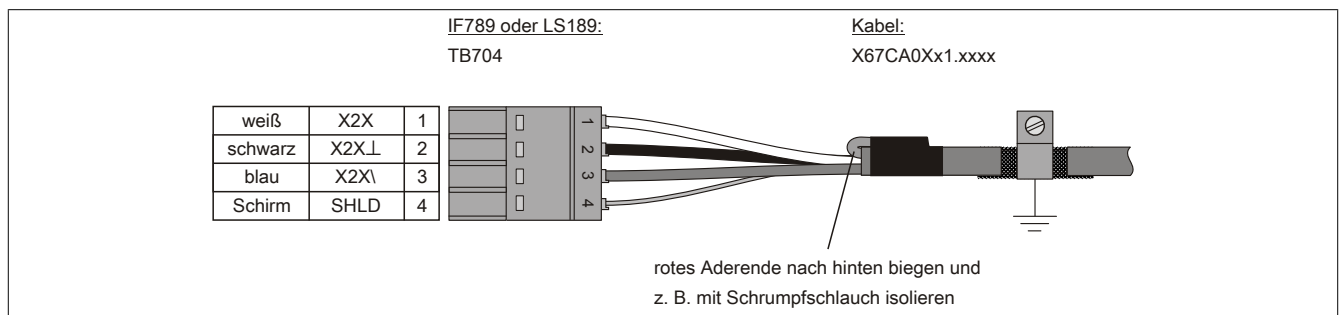


Abbildung 19: X2X Link Anschlusskabel Installationszeichnung

Information:

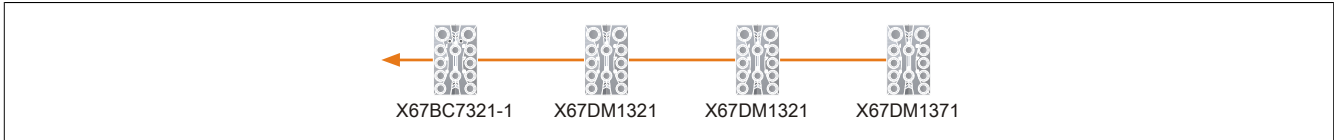
Wenn der Kabelschirm nicht geerdet wird, kann es bei Auftreten von starken elektromagnetischen Störungen zu Übertragungsfehlern kommen.

4.10 Leistungsbilanz

Die von den Bus Controllern bzw. System Supplymodulen zur Verfügung gestellte Leistung ist mit "+" gekennzeichnet. Die von den Modulen aufgenommene Leistung ist mit "-" gekennzeichnet. Für die Leistungsbilanz sind die Leistungen vorzeichenrichtig zu addieren. Die Summe darf nicht kleiner als Null werden.

4.10.1 Beispiel 1

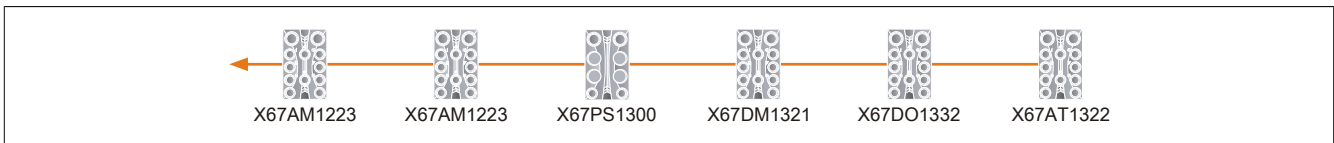
Berechnung der X2X Link Leistungsbilanz und der intern benötigten Modulleistung anhand der dargestellten Hardwarekonfiguration. Die X2X Link Leistungsbilanz ist ausgeglichen. Es wird keine X67PS1300 benötigt. Vom externen Netzteil muss die modulinterne Leistungsaufnahme und die Sensor-/Aktorversorgung aufgebracht werden.



Modul	Leistung X2X Link [W]	Leistung Modul intern [W]
X67BC7321-1	+3,00	10,30
X67DM1321	-0,75	2,50
X67DM1321	-0,75	2,50
X67DI1371	-0,75	1,00
Summe	+0,75	+16,30

4.10.2 Beispiel 2

Berechnung der X2X Link Leistungsbilanz und der intern benötigten Modulleistung anhand der dargestellten Hardwarekonfiguration. Die X2X Link Leistungsbilanz ergibt einen Überschuss von +11,25 W. Eine X67PS1300 ist daher ausreichend. Vom externen Netzteil muss die modulinterne Leistungsaufnahme und die Sensor-/Aktorversorgung aufgebracht werden.



Modul	Leistung X2X Link [W]	Leistung Modul intern [W]
X67AM1223	-0,75	3,00
X67AM1223	-0,75	3,00
X67PS1300	+15,00	3,00 + 15,00
X67DM1321	-0,75	2,50
X67DO1332	-0,75	2,00
X67AT1322	-0,75	1,50
Summe	+11,25	+30,00

5 Modulübersichten

5.1 Modulübersicht: Alphabetisch

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67AI1223	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfilter parametrierbar, Drahtbrucherken- nung	128
X67AI1233	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, ± 10 V, 16 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfilter parametrierbar, Drahtbrucherken- nung	140
X67AI1323	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfilter parame- trierbar	153
X67AI1333	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfilter parame- trierbar	167
X67AI2744	X67 Analoges Eingangsmodul, 2 DMS-Vollbrücken Eingänge, 10 V, 24 Bit Wandlerauflösung	182
X67AI4850	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, Potentiometer Wegaufnehmer 14 Bit	229
X67AM1223	X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfilter parametrierbar, Drahtbru- cherkennung bei den Eingängen	237
X67AM1323	X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfilter parametrierbar	250
X67AO1223	X67 Analoges Ausgangsmodul, 4 Ausgänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerauflösung	111
X67AO1323	X67 Analoges Ausgangsmodul, 4 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	119
X67AT1311	X67 Temperatur Eingangsmodul, 4 Eingänge Widerstandsmessung, 2- oder 4-Leitermessung, PT100, Auflösung 0,01 K	918
X67AT1322	X67 Temperatur Eingangsmodul, 4 Eingänge Widerstandsmessung, 2- oder 4-Leitermessung, PT100, PT1000, KTY10, KTY84, Auflösung 0,1 K	928
X67AT1402	X67 Temperatur Eingangsmodul, 4 Eingänge Thermoelemente, Typ J, K, N, R, S, Auflösung 0,1 K	938
X67BC4321-10	X67 Bus Controller, 1 CANopen-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, CAN-Bus galvanisch getrennt	264
X67BC4321.L08-10	X67 Bus Controller, 1 CANopen-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, CAN-Bus galvanisch getrennt, M8-An- schlussstechnik, High-Density-Modul	275
X67BC4321.L12-10	X67 Bus Controller, 1 CANopen-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, CAN-Bus galvanisch getrennt, M12-An- schlussstechnik, High-Density-Modul	295
X67BC5321	X67 Bus Controller, 1 DeviceNet-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	306
X67BC6321	X67 Bus Controller, 1 PROFIBUS DP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Aus- gang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	317
X67BC6321.L08	X67 Bus Controller, 1 PROFIBUS DP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Aus- gang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M8-Anschlussstechnik, High-Den- sity-Modul	326
X67BC6321.L12	X67 Bus Controller, 1 PROFIBUS DP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Aus- gang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Den- sity-Modul	336
X67BC7321-1	X67 Bus Controller, 1 CAN I/O Schnittstelle, erweiterte CAN I/O Funktion, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlwei- se als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	346
X67BC81RT.L12	X67 Bus Controller, 2 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, reACTION Technology Modul, 2 digitale Eingän- ge, 24 VDC, < 1 μ s, 3 digitale Kanäle, 5 VDC, < 1 μ s, wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 2 digitale Kanäle, 24 VDC, 0,4 A, < 1 μ s, wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 2 analoge Eingänge ± 10 V, 5 μ s 200 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung inkl. Vorzeichen, Eingangsfilter parametrierbar, 1 analoger Ausgang ± 10 V, 2,5 μ s, 13 Bit Wandlerauf- lösung inkl. Vorzeichen, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	817
X67BC8321-1	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Aus- gang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	356
X67BC8321.L12	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Aus- gang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Den- sity-Modul	367
X67BC8331	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Aus- gang parametrierbar, 24 VDC, 2 A, Eingangsfilter parametrierbar	378
X67BC8513.L12	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 12 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Aus- gang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 1 Ereigniszähler 50 kHz, 1 analoger Eingang 0 bis 20 mA, 12 Bit, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	393
X67BC8780.L12	X67 POWERLINK Bus Controller, 1x CAN Interface, mit aktiver Verdrahtungshilfe für 8x M12 Anschluss (Sternverdrahtung), M12-Anschlussstechnik, LEDs zur Statusanzeige, High-Density-Modul	415
X67BCD321.L12	X67 Bus Controller, 1 EtherNet/IP-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Aus- gang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Den- sity-Modul	437
X67BCD321.L12-1	X67 Bus Controller, 1 EtherNet/IP-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Aus- gang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Pinning-Variante, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschluss- stechnik, High-Density-Modul	437
X67BCE321.L12	X67 Bus Controller, 1 PROFINET-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Aus- gang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Den- sity-Modul	447
X67BCG321.L12	X67 Bus Controller, 1 EtherCAT-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Den- sity-Modul	459
X67BCJ321	X67 Bus Controller, 1 Modbus TCP/UDP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	469

Modulübersichten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67BCJ321.L12	X67 Bus Controller, 1 Modbus TCP/UDP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	480
X67DC1198	X67 Digitales Zählermodul, 2x 3 Eingänge 5 V für SSI 1 MBit/s oder ABR 250 kHz, 8 digitale Kanäle 24 VDC, 0,1 A, wahlfrei als Ein- oder Ausgang oder 4 AB Zähler 100 kHz oder 4 Komparatorausgänge oder 2 PWM Ausgänge, lokale Zeitmessfunktionen	950
X67DC2322	X67 Resolvermodul, 2x 14 Bit Resolvereingang BRX/BRT, 2 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source	1001
X67DI1371	X67 Digitales Eingangsmodul, 8 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfilter 1 ms	513
X67DI1371.L08	X67 Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfilter 1 ms, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	520
X67DI1371.L12	X67 Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfilter 1 ms, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	527
X67DI1372	X67 Digitales Eingangsmodul, 8 Eingänge, 24 VDC, Source, Eingangsfilter 1 ms	534
X67DM1321	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	542
X67DM1321.L08	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	557
X67DM1321.L12	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	575
X67DM1321.L12-1	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Pinning-Variante, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	575
X67DM9321	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, X2X Link Adressschalter	594
X67DM9321.L12	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	609
X67DM9331.L12	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 2 A, Eingangsfilter parametrierbar, Sensor-/Aktorversorgung einzelkanalüberwacht, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	629
X67DO1332	X67 Digitales Ausgangsmodul, 8 Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Ausgangsstatus rücklesbar	492
X67DO9332.L12	X67 Digitales Ausgangsmodul, 8 Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Aktorversorgung einzelkanalüberwacht, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	501
X67DS438A	X67 Digitales Signalmodul, 4x IO-Link Master V1.1, auch parametrierbar als 4 digitale Kanäle wahlfrei als Ein- oder Ausgänge, 3-Leitertechnik, NetTime-Funktion	854
X67DV1311.L08	X67 Digitales Ventilsteuerungsmodul, 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, 1 M16-Anschluss, 16 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfilter parametrierbar, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	643
X67DV1311.L12	X67 Digitales Ventilsteuerungsmodul, 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, 1 M16-Anschluss, 16 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfilter parametrierbar, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	656
X67HB8880.L12	X67 8-fach Industrie-Hub (Layer 2), 10/100 MBit/s mit Autonegotiation, automatisches MDIX, 8x M12, 8-32 VDC	671
X67IF1121-1	X67 Schnittstellenmodul, 1 RS232-Schnittstelle, 1 RS422/485-Schnittstelle, 2 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfilter parametrierbar	678
X67MM2436	X67 PWM Motormodul, I/O-Versorgung 24-38,5 VDC \pm 25%, 2 PWM Motorbrücken, 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom, 2x 3 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, als Inkrementalgeber parametrierbar	700
X67PS1300	X67 System Supplymodul 24 VDC, X2X Link Versorgung 15 W, Verpolungsschutz, kurzschlussfest, überlastfest, Parallelschaltung möglich, Redundanzbetrieb möglich	913
X67SM2436	X67 Schrittmotormodul, I/O-Versorgung 24-38,5 VDC \pm 25%, 8 A max., 2 Motoranschlüsse, 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom, 2x 3 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, als Inkrementalgeber parametrierbar, NetTime-Funktion	721
X67SM4320	X67 Schrittmotormodul, I/O-Versorgung 24 VDC \pm 25%, 4 Motoranschlüsse, 1 A Dauerstrom, 1,5 A Spitzenstrom, NetTime-Funktion	775
X67UM1352	X67 Universelles Mischmodul, 1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke, 24 Bit, 4 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, 1 digitaler Ausgang, 0,5 A, Source, 1 digitaler Ausgang, 1 A, Source	900

5.2 Modulübersicht: Gruppirt

Analoge Ausgänge

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67AM1223	X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbruchererkennung bei den Eingängen	237
X67AM1323	X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar	250
X67AO1223	X67 Analoges Ausgangsmodul, 4 Ausgänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerauflösung	111
X67AO1323	X67 Analoges Ausgangsmodul, 4 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	119

Analoge Eingänge

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67AI1223	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbruchererkennung	128
X67AI1233	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, ± 10 V, 16 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbruchererkennung	140
X67AI1323	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar	153
X67AI1333	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar	167
X67AI2744	X67 Analoges Eingangsmodul, 2 DMS-Vollbrücken Eingänge, 10 V, 24 Bit Wandlerauflösung	182
X67AI4850	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, Potentiometer Wegaufnehmer 14 Bit	229
X67AM1223	X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbruchererkennung bei den Eingängen	237
X67AM1323	X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar	250
X67UM1352	X67 Universelles Mischmodul, 1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke, 24 Bit, 4 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, 1 digitaler Ausgang, 0,5 A, Source, 1 digitaler Ausgang, 1 A, Source	900

Analoge Mischmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67AM1223	X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbruchererkennung bei den Eingängen	237
X67AM1323	X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar	250

Bus Controller

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67BC4321-10	X67 Bus Controller, 1 CANopen-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, CAN-Bus galvanisch getrennt	264
X67BC4321.L08-10	X67 Bus Controller, 1 CANopen-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, CAN-Bus galvanisch getrennt, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	275
X67BC4321.L12-10	X67 Bus Controller, 1 CANopen-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, CAN-Bus galvanisch getrennt, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	295
X67BC5321	X67 Bus Controller, 1 DeviceNet-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	306
X67BC6321	X67 Bus Controller, 1 PROFIBUS DP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	317
X67BC6321.L08	X67 Bus Controller, 1 PROFIBUS DP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	326
X67BC6321.L12	X67 Bus Controller, 1 PROFIBUS DP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	336
X67BC7321-1	X67 Bus Controller, 1 CAN I/O Schnittstelle, erweiterte CAN I/O Funktion, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	346
X67BC81RT.L12	X67 Bus Controller, 2 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, reACTION Technology Modul, 2 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, 3 digitale Kanäle, 5 VDC, <1 µs, wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 2 digitale Kanäle, 24 VDC, 0,4 A, <1 µs, wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 2 analoge Eingänge ±10 V, 5 µs 200 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung inkl. Vorzeichen, Eingangsfilter parametrierbar, 1 analoger Ausgang ±10 V, 2,5 µs, 13 Bit Wandlerauflösung inkl. Vorzeichen, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	817
X67BC8321-1	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	356
X67BC8321.L12	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	367
X67BC8331	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 2 A, Eingangsfilter parametrierbar	378
X67BC8513.L12	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 12 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 1 Ereigniszähler 50 kHz, 1 analoger Eingang 0 bis 20 mA, 12 Bit, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	393
X67BC8780.L12	X67 POWERLINK Bus Controller, 1x CAN Interface, mit aktiver Verdrahtungshilfe für 8x M12 Anschluss (Sternverdrahtung), M12-Anschlussstechnik, LEDs zur Statusanzeige, High-Density-Modul	415
X67BCD321.L12	X67 Bus Controller, 1 EtherNet/IP-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	437
X67BCE321.L12	X67 Bus Controller, 1 PROFINET-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	447
X67BCD321.L12-1	X67 Bus Controller, 1 EtherNet/IP-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Pinning-Variante, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	437
X67BCG321.L12	X67 Bus Controller, 1 EtherCAT-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	459
X67BCJ321	X67 Bus Controller, 1 Modbus TCP/UDP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	469
X67BCJ321.L12	X67 Bus Controller, 1 Modbus TCP/UDP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	480

Digitale Ausgänge

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DM1321	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	542
X67DM1321.L08	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	557
X67DM1321.L12	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	575
X67DM1321.L12-1	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Pinning-Variante, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	575
X67DM9321	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, X2X Link Adressschalter	594
X67DM9321.L12	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	609
X67DM9331.L12	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 2 A, Eingangsfilter parametrierbar, Sensor-/Aktorversorgung einzelkanalüberwacht, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	629
X67DO1332	X67 Digitales Ausgangsmodul, 8 Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Ausgangsstatus rücklesbar	492
X67DO9332.L12	X67 Digitales Ausgangsmodul, 8 Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Aktorversorgung einzelkanalüberwacht, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	501
X67DV1311.L08	X67 Digitales Ventilsteuerungsmodul, 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, 1 M16-Anschluss, 16 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfilter parametrierbar, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	643
X67DV1311.L12	X67 Digitales Ventilsteuerungsmodul, 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, 1 M16-Anschluss, 16 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfilter parametrierbar, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	656
X67MM2436	X67 PWM Motormodul, I/O-Versorgung 24-38,5 VDC \pm 25%, 2 PWM Motorbrücken, 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom, 2x 3 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, als Inkrementalgeber parametrierbar	700
X67SM2436	X67 Schrittmotormodul, I/O-Versorgung 24-38,5 VDC \pm 25%, 8 A max., 2 Motoranschlüsse, 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom, 2x 3 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, als Inkrementalgeber parametrierbar, NetTime-Funktion	721
X67SM4320	X67 Schrittmotormodul, I/O-Versorgung 24 VDC \pm 25%, 4 Motoranschlüsse, 1 A Dauerstrom, 1,5 A Spitzenstrom, NetTime-Funktion	775
X67UM1352	X67 Universelles Mischmodul, 1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke, 24 Bit, 4 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, 1 digitaler Ausgang, 0,5 A, Source, 1 digitaler Ausgang, 1 A, Source	900

Digitale Eingänge

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DI1371	X67 Digitales Eingangsmodul, 8 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfilter 1 ms	513
X67DI1371.L08	X67 Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfilter 1 ms, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	520
X67DI1371.L12	X67 Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfilter 1 ms, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	527
X67DI1372	X67 Digitales Eingangsmodul, 8 Eingänge, 24 VDC, Source, Eingangsfilter 1 ms	534
X67DM1321	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	542
X67DM1321.L08	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	557
X67DM1321.L12	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	575
X67DM1321.L12-1	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Pinning-Variante, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	575
X67DM9321	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, X2X Link Adressschalter	594
X67DM9321.L12	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	609
X67DM9331.L12	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 2 A, Eingangsfilter parametrierbar, Sensor-/Aktorversorgung einzelkanalüberwacht, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	629
X67UM1352	X67 Universelles Mischmodul, 1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke, 24 Bit, 4 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, 1 digitaler Ausgang, 0,5 A, Source, 1 digitaler Ausgang, 1 A, Source	900

Digitale Mischmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DM1321	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	542
X67DM1321.L08	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	557
X67DM1321.L12	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	575
X67DM1321.L12-1	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Pinning-Variante, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	575
X67DM9321	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, X2X Link Adressschalter	594
X67DM9321.L12	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	609
X67DM9331.L12	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 2 A, Eingangsfilter parametrierbar, Sensor-/Aktorversorgung einzelkanalüberwacht, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	629
X67UM1352	X67 Universelles Mischmodul, 1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke, 24 Bit, 4 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, 1 digitaler Ausgang, 0,5 A, Source, 1 digitaler Ausgang, 1 A, Source	900

Digitale Ventilsteuerung

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DV1311.L08	X67 Digitales Ventilsteuerungsmodul, 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, 1 M16-Anschluss, 16 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler parametrierbar, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	643
X67DV1311.L12	X67 Digitales Ventilsteuerungsmodul, 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, 1 M16-Anschluss, 16 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler parametrierbar, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	656

Hubmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67HB8880.L12	X67 8-fach Industrie-Hub (Layer 2), 10/100 MBit/s mit Autonegotiation, automatisches MDIX, 8x M12, 8-32 VDC	671

Kommunikationsmodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67IF1121-1	X67 Schnittstellenmodul, 1 RS232-Schnittstelle, 1 RS422/485-Schnittstelle, 2 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler parametrierbar	678

Motormodule

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67MM2436	X67 PWM Motormodul, I/O-Versorgung 24-38,5 VDC $\pm 25\%$, 2 PWM Motorbrücken, 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom, 2x 3 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, als Inkrementalgeber parametrierbar	700
X67SM2436	X67 Schrittmotormodul, I/O-Versorgung 24-38,5 VDC $\pm 25\%$, 8 A max., 2 Motoranschlüsse, 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom, 2x 3 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, als Inkrementalgeber parametrierbar, NetTime-Funktion	721
X67SM4320	X67 Schrittmotormodul, I/O-Versorgung 24 VDC $\pm 25\%$, 4 Motoranschlüsse, 1 A Dauerstrom, 1,5 A Spitzenstrom, NetTime-Funktion	775

Multifunktion

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DC1198	X67 Digitales Zählermodul, 2x 3 Eingänge 5 V für SSI 1 MBit/s oder ABR 250 kHz, 8 digitale Kanäle 24 VDC, 0,1 A, wahlweise als Ein- oder Ausgang oder 4 AB Zähler 100 kHz oder 4 Komparatorausgänge oder 2 PWM Ausgänge, lokale Zeitmessfunktionen	950
X67DC2322	X67 Resolvermodul, 2x 14 Bit Resolvereingang BRX/BRT, 2 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source	1001

reACTION I/O-Module

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67BC81RT.L12	X67 Bus Controller, 2 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, reACTION Technology Modul, 2 digitale Eingänge, 24 VDC, $< 1 \mu\text{s}$, 3 digitale Kanäle, 5 VDC, $< 1 \mu\text{s}$, wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 2 digitale Kanäle, 24 VDC, 0,4 A, $< 1 \mu\text{s}$, wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 2 analoge Eingänge $\pm 10 \text{ V}$, 5 μs 200 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung inkl. Vorzeichen, Eingangsfiler parametrierbar, 1 analoger Ausgang $\pm 10 \text{ V}$, 2,5 μs , 13 Bit Wandlerauflösung inkl. Vorzeichen, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	817

Sonstige Funktionen

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DS438A	X67 Digitales Signalmodul, 4x IO-Link Master V1.1, auch parametrierbar als 4 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgänge, 3-Leitertechnik, NetTime-Funktion	854
X67UM1352	X67 Universelles Mischmodul, 1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke, 24 Bit, 4 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, 1 digitaler Ausgang, 0,5 A, Source, 1 digitaler Ausgang, 1 A, Source	900

Systemversorgung

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67PS1300	X67 System Supplymodul 24 VDC, X2X Link Versorgung 15 W, Verpolungsschutz, kurzschlussfest, überlastfest, Parallelschaltung möglich, Redundanzbetrieb möglich	913

Temperaturmessung

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67AT1311	X67 Temperatur Eingangsmodul, 4 Eingänge Widerstandsmessung, 2- oder 4-Leitermessung, PT100, Auflösung 0,01 K	918
X67AT1322	X67 Temperatur Eingangsmodul, 4 Eingänge Widerstandsmessung, 2- oder 4-Leitermessung, PT100, PT1000, KTY10, KTY84, Auflösung 0,1 K	928
X67AT1402	X67 Temperatur Eingangsmodul, 4 Eingänge Thermoelemente, Typ J, K, N, R, S, Auflösung 0,1 K	938

Zählfunktionen

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DC1198	X67 Digitales Zählermodul, 2x 3 Eingänge 5 V für SSI 1 MBit/s oder ABR 250 kHz, 8 digitale Kanäle 24 VDC, 0,1 A, wahlfrei als Ein- oder Ausgang oder 4 AB Zähler 100 kHz oder 4 Komparatorausgänge oder 2 PWM Ausgänge, lokale Zeitmessfunktionen	950
X67DC2322	X67 Resolvermodul, 2x 14 Bit Resolvereingang BRX/BRT, 2 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source	1001

5.3 B&R ID-Codes

Der ID-Code der Module wird im Automation Studio unter anderem bei Fehlermeldungen angezeigt. Mit den folgenden Tabellen kann anhand des ID-Codes das betroffene Modul und das dazugehörige Datenblatt ermittelt werden.

5.3.1 B&R ID-Codes sortiert nach Bestellnummer

Bestellnummer	B&R ID-Code (hex.)	B&R ID-Code (dez.)	auf Seite
X67AI1223	0x16F1	5873	128
X67AI1233	0xAB1B	43803	140
X67AI1323	0x16F2	5874	153
X67AI1333	0xAB1C	43804	167
X67AI2744	0x8820	34848	215
X67AI4850	0x9957	39255	229
X67AM1223	0x1465	5221	237
X67AM1323	0x1466	5222	250
X67AO1223	0x16F3	5875	111
X67AO1323	0x16F4	5876	119
X67AT1311	0xD21B	53787	918
X67AT1322	0x1488	5256	928
X67AT1402	0x1486	5254	938
X67BC4321-10	0xA90D	43277	264
X67BC4321-10 - I/O-Modul	0xB528	46376	264
X67BC4321.L08-10	0xB129	45353	275
X67BC4321.L08-10 - I/O-Modul	0xB529	46377	275
X67BC4321.L12-10	0xB12A	45354	295
X67BC4321.L12-10 - I/O-Modul	0xB52A	46378	295
X67BC5321	0x17D5	6101	306
X67BC5321 - I/O-Modul	0x1311	4881	306
X67BC6321	0x1436	5174	317
X67BC6321 - I/O-Modul	0x1311	4881	317
X67BC6321.L08	0x1AEB	6891	326
X67BC6321.L08 - I/O-Modul	0x1A1C	6684	326
X67BC6321.L12	0x1AEC	6892	336
X67BC6321.L12 - I/O-Modul	0x1A1D	6685	336
X67BC7321-1	0x18CB	6347	346
X67BC7321-1 - I/O-Modul	0x1311	4881	346
X67BC81RT.L12	0xE2DC	58076	817
X67BC81RT.L12 - I/O-Modul	0xE2DF	58079	817
X67BC8321-1	0x1E37	7735	356
X67BC8321-1 - I/O-Modul	0x1311	4881	356
X67BC8321.L12	0xA90E	43278	367
X67BC8321.L12 - I/O-Modul	0x1A1D	6685	367
X67BC8331	0xA7A5	42917	378
X67BC8331 - I/O-Modul	0x1311	4881	378
X67BC8513.L12	0xB3AC	45996	393
X67BC8513.L12 - I/O-Modul	0xB3CD	46029	393
X67BC8780.L12	0xED84	60804	415
X67BCD321.L12	0xACF7	44279	437
X67BCD321.L12 - I/O-Modul	0xB1E7	45543	437
X67BCD321.L12-1	0xDABF	55999	437
X67BCD321.L12-1 - I/O-Modul	0xDACE	56014	437
X67BCE321.L12	0xC5E8	50664	447
X67BCE321.L12 - I/O-Modul	0xD9CB	55755	447
X67BCG321.L12	0xACF8	44280	459
X67BCG321.L12 - I/O-Modul	0xB402	46082	459
X67BCJ321	0xAD3B	44347	469
X67BCJ321 - I/O-Modul	0xADA3	44451	469
X67BCJ321.L12	0xAD3C	44348	480
X67BCJ321.L12 - I/O-Modul	0x1A1D	6685	480
X67DC1198	0x18D0	6352	950
X67DC2322	0xA5C7	42439	1001
X67DI1371	0x1434	5172	513
X67DI1371.L08	0x1A1A	6682	520
X67DI1371.L12	0x1A1B	6683	527
X67DI1372	0xC5E9	50665	534
X67DM1321	0x1311	4881	542
X67DM1321.L08	0x1A1C	6684	557
X67DM1321.L12	0x1A1D	6685	575
X67DM1321.L12-1	0xDAC0	56000	575
X67DM9321	0x199B	6555	594
X67DM9321.L12	0x199B	6555	609
X67DM9331.L12	0x1B15	6933	629
X67DO1332	0x1467	5223	492

Bestellnummer	B&R ID-Code (hex.)	B&R ID-Code (dez.)	auf Seite
X67DO9332.L12	0x2658	9816	501
X67DS438A	0xCAAE	51886	854
X67DV1311.L08	0x1AED	6893	643
X67DV1311.L12	0x1AEE	6894	656
X67IF1121-1	0xA90F	43279	678
X67MM2436	0x2273	8819	700
X67SM2436	0x1DCB	7627	721
X67SM4320	0x1DCC	7628	775
X67UM1352	0x1CDF	7391	900

5.3.2 B&R ID-Codes sortiert nach ID-Code

Bestellnummer	B&R ID-Code (hex.)	B&R ID-Code (dez.)	auf Seite
X67BC5321 - I/O-Modul	0x1311	4881	306
X67BC6321 - I/O-Modul	0x1311	4881	317
X67BC7321-1 - I/O-Modul	0x1311	4881	346
X67BC8321-1 - I/O-Modul	0x1311	4881	356
X67BC8331 - I/O-Modul	0x1311	4881	378
X67DM1321	0x1311	4881	542
X67DI1371	0x1434	5172	513
X67BC6321	0x1436	5174	317
X67AM1223	0x1465	5221	237
X67AM1323	0x1466	5222	250
X67DO1332	0x1467	5223	492
X67AT1402	0x1486	5254	938
X67AT1322	0x1488	5256	928
X67AI1223	0x16F1	5873	128
X67AI1323	0x16F2	5874	153
X67AO1223	0x16F3	5875	111
X67AO1323	0x16F4	5876	119
X67BC5321	0x17D5	6101	306
X67BC7321-1	0x18CB	6347	346
X67DC1198	0x18D0	6352	950
X67DM9321	0x199B	6555	594
X67DM9321.L12	0x199B	6555	609
X67DI1371.L08	0x1A1A	6682	520
X67DI1371.L12	0x1A1B	6683	527
X67BC6321.L08 - I/O-Modul	0x1A1C	6684	326
X67DM1321.L08	0x1A1C	6684	557
X67BC6321.L12 - I/O-Modul	0x1A1D	6685	336
X67BC8321.L12 - I/O-Modul	0x1A1D	6685	367
X67BCJ321.L12 - I/O-Modul	0x1A1D	6685	480
X67DM1321.L12	0x1A1D	6685	575
X67BC6321.L08	0x1AEB	6891	326
X67BC6321.L12	0x1AEC	6892	336
X67DV1311.L08	0x1AED	6893	643
X67DV1311.L12	0x1AEE	6894	656
X67DM9331.L12	0x1B15	6933	629
X67UM1352	0x1CDF	7391	900
X67SM2436	0x1DCB	7627	721
X67SM4320	0x1DCC	7628	775
X67BC8321-1	0x1E37	7735	356
X67MM2436	0x2273	8819	700
X67DO9332.L12	0x2658	9816	501
X67AI2744	0x8820	34848	215
X67AI4850	0x9957	39255	229
X67DC2322	0xA5C7	42439	1001
X67BC8331	0xA7A5	42917	378
X67BC4321-10	0xA90D	43277	264
X67BC8321.L12	0xA90E	43278	367
X67IF1121-1	0xA90F	43279	678
X67AI1233	0xAB1B	43803	140
X67AI1333	0xAB1C	43804	167
X67BCD321.L12	0xACF7	44279	437
X67BCG321.L12	0xACF8	44280	459
X67BCJ321	0xAD3B	44347	469
X67BCJ321.L12	0xAD3C	44348	480
X67BCJ321 - I/O-Modul	0xADA3	44451	469
X67BC4321.L08-10	0xB129	45353	275
X67BC4321.L12-10	0xB12A	45354	295
X67BCD321.L12 - I/O-Modul	0xB1E7	45543	437
X67BC8513.L12	0xB3AC	45996	393
X67BC8513.L12 - I/O-Modul	0xB3CD	46029	393
X67BCG321.L12 - I/O-Modul	0xB402	46082	459
X67BC4321-10 - I/O-Modul	0xB528	46376	264
X67BC4321.L08-10 - I/O-Modul	0xB529	46377	275
X67BC4321.L12-10 - I/O-Modul	0xB52A	46378	295
X67BCE321.L12	0xC5E8	50664	447
X67DI1372	0xC5E9	50665	534
X67DS438A	0xCAAE	51886	854
X67AT1311	0xD21B	53787	918
X67BCE321.L12 - I/O-Modul	0xD9CB	55755	447
X67BCD321.L12-1	0xDABF	55999	437
X67DM1321.L12-1	0xDAC0	56000	575
X67BCD321.L12-1 - I/O-Modul	0xDACE	56014	437

Bestellnummer	B&R ID-Code (hex.)	B&R ID-Code (dez.)	auf Seite
X67BC81RT.L12	0xE2DC	58076	817
X67BC81RT.L12 - I/O-Modul	0xE2DF	58079	817
X67BC8780.L12	0xED84	60804	415

6 Zubehör

6.1 Gesamtübersicht

Für die verschiedenen Anschlüsse der X67 Module werden von B&R fertig konfektionierte Kabel, Stecker und anderes Zubehör angeboten.

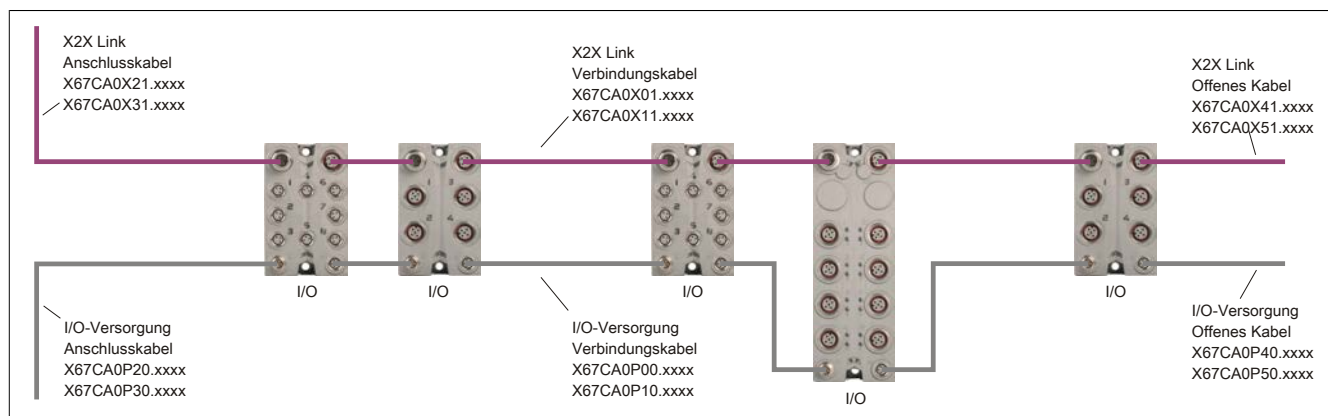
Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen. Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten.

Informationen zu den verschiedenen Kabeln sind der entsprechenden Kabeldokumentation (siehe "[Konfektionierte Kabel](#)" auf Seite 65) bzw. den Anschlussbelegungen in den betreffenden Datenblättern zu entnehmen.

In den folgenden Übersichten ist für jeden Anschluss bzw. Feldbus das gesamte zur Verfügung stehende Zubehör angezeigt.

6.1.1 X2X Link und I/O-Versorgung



X2X Link



M12-Kabel, 5-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0X21.xxxx	0,5 bis 50 m; Anschluss gerade
	X67CA0X31.xxxx	2 bis 25 m; Anschluss gewinkelt
Verbindungskabel	X67CA0X01.xxxx	0,25 bis 50 m; Anschluss gerade
	X67CA0X11.xxxx	0,25 bis 50 m; Anschluss gewinkelt
Offenes Kabel	X67CA0X41.xxxx	2 bis 15 m; Anschluss gerade
	X67CA0X51.xxxx	2 bis 5 m; Anschluss gewinkelt
Freies Kabel	X67CA0X99.xxxx	100 bis 500 m
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Eingang	X67AC0X01-1	Push-in
	X67AC2X01	Schraubanschluss
Ausgang	X67AC0X21-1	Push-in
	X67AC2X21	Schraubanschluss
Sonstiges	Bestellnummer	
Blindkappen	X67AC0M12	

I/O-Versorgung



M8-Kabel, 4-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0P20.xxxx	0,25 bis 50 m; Anschluss gerade
	X67CA0P30.xxxx	0,25 bis 50 m; Anschluss gewinkelt
Verbindungskabel	X67CA0P00.xxxx	0,25 bis 15 m; Anschluss gerade
	X67CA0P10.xxxx	0,25 bis 15 m; Anschluss gewinkelt
Offenes Kabel	X67CA0P40.xxxx	0,25 bis 5 m; Anschluss gerade
	X67CA0P50.xxxx	0,25 bis 5 m; Anschluss gewinkelt
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Eingang	X67AC0P00	Piercinganschluss
Ausgang	X67AC0P20	Piercinganschluss
Sonstiges	Bestellnummer	
Blindkappen	X67AC0M08	

6.1.2 Modulanschlüsse

M8, 3-polig; Digitale Ein-/Ausgänge



M8-Kabel, 3-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0D40.xxxx	2 bis 20 m; Anschluss gerade
	X67CA0D50.xxxx	2 bis 20 m; Anschluss gewinkelt
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Eingang	X67AC0D00	Piercinganschluss
Sonstiges	Bestellnummer	
Blindkappen	X67AC0M08	

M12, 5-polig; Analoge und digitale Ein-/Ausgänge, Motor, Kommunikation



M12-Kabel, 5-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0A41.xxxx	2 bis 20 m; Anschluss gerade
	X67CA0A51.xxxx	2 bis 20 m; Anschluss gewinkelt
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Eingang	X67AC0A00	Federzuganschluss
	X67AC2A00	Schraubanschluss
	X67AC9A02	Thermoelement Stecker
Sonstiges	Bestellnummer	
Blindkappen	X67AC0M12	

M12, 12-polig; Zähler, Geber



M12-Kabel, 12-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0I41.xxxx	2 bis 10 m; Anschluss gerade
	X67CA0I51.xxxx	2 bis 5 m; Anschluss gewinkelt
Sonstiges	Bestellnummer	
Blindkappen	X67AC0M12	

6.1.3 Feldbusse

CAN-Bus / DeviceNet



M12-Kabel, 5-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0C22.xxxx	5 bis 50 m; Anschluss gerade
	X67CA0C32.xxxx	5 bis 50 m; Anschluss gewinkelt
Verbindungskabel	X67CA0C02.xxxx	2 bis 40 m; Anschluss gerade
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Eingang	X67AC0C21-1	Federzuganschluss
	X67AC2C21	Schraubanschluss
Ausgang	X67AC0C01-1	Federzuganschluss
	X67AC2C01	Schraubanschluss
Sonstiges	Bestellnummer	
Abschlusswiderstand	X67AC9C03	
Y-Verbindungsstück	X67AC8C00	
Blindkappen	X67AC0M12	

PROFIBUS DP



M8-Kabel, 4-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0B22.xxxx	5 bis 50 m; Anschluss gerade
	X67CA0B32.xxxx	5 bis 50 m; Anschluss gewinkelt
Verbindungskabel	X67CA0B12.xxxx	0,5 bis 15 m; Anschluss gerade
Offenes Kabel	X67CA0B52.xxxx	5 bis 50 m; Anschluss gerade
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Eingang	X67AC0X01-1	Push-in
	X67AC2X01	Schraubanschluss
Ausgang	X67AC0X21-1	Push-in
	X67AC2X21	Schraubanschluss
Sonstiges	Bestellnummer	
Abschlusswiderstand	X67AC9B03	
Y-Verbindungsstück	X67AC8C00	
Blindkappen	X67AC0M12	







POWERLINK



M12-Kabel, 5-polig	Bestellnummer	Information
Anschlusskabel	X67CA0E41.xxxx	1 bis 50 m; Anschluss gerade
	X67CA3E41.xxxx	15 m; Anschluss gerade; schleppkettentauglich
Verbindungskabel	X67CA0E61.xxxx	1 bis 20 m; Anschluss gerade
Feldkonfektionierte Stecker	Bestellnummer	Information
Ein-/Ausgang	X67AC2E01	Schneidklemmanschluss
Sonstiges	Bestellnummer	
Blindkappen	X67AC0M12	


6.2 Konfektionierte Kabel

6.2.1 X2X Link Kabel

Länge	Kurzbeschreibung, Bestellnummer					
	X2X Link Verbindungskabel		X2X Link Anschlusskabel		X2X Link offenes Kabel	
0,25 m	X67CA0X01.0002	X67CA0X11.0002				
0,3 m	X67CA0X01.0003					
0,5 m	X67CA0X01.0005	X67CA0X11.0005	X67CA0X21.0005			
1 m	X67CA0X01.0010	X67CA0X11.0010	X67CA0X21.0010		X67CA0X41.0010	
2 m	X67CA0X01.0020	X67CA0X11.0020		X67CA0X31.0020	X67CA0X41.0020	X67CA0X51.0020
5 m	X67CA0X01.0050	X67CA0X11.0050	X67CA0X21.0050	X67CA0X31.0050	X67CA0X41.0050	X67CA0X51.0050
10 m	X67CA0X01.0100	X67CA0X11.0100		X67CA0X31.0100	X67CA0X41.0100	
15 m	X67CA0X01.0150	X67CA0X11.0150	X67CA0X21.0150	X67CA0X31.0150		
20 m			X67CA0X21.0200			
25 m	X67CA0X01.0250	X67CA0X11.0250				
50 m	X67CA0X01.0500	X67CA0X11.0500	X67CA0X21.0500	X67CA0X31.0500		
						

1) Normlänge = 0,2 m

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <1 m	+2 cm
1 m bis <10 m	+5 cm
10 m bis xx m	+10 cm

Länge	Kurzbeschreibung, Bestellnummer
100 m	X67CA0X99.1000
500 m	X67CA0X99.5000
	

6.2.1.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0X01	X67CA0X11	X67CA0X21	X67CA0X31	X67CA0X41	X67CA0X51	X67CA0X99
Allgemeines							
Anmerkung	Halogenfrei						
Beständigkeit	Flammwidrig						
Anschluss	M12, 4-polig, gerade	M12, 4-polig, gewinkelt	M12, 4-polig, gerade	M12, 4-polig, gewinkelt	M12, 4-polig, gerade	M12, 4-polig, gewinkelt	-
Typ	Verbindungskabel		Anschlusskabel		Offenes Kabel		-
Kabelquerschnitte							
Datenleitungen							
AWG	2x AWG 24						
mm ²	2x 0,25 mm ²						
Versorgungsleitungen							
AWG	2x AWG 22						
mm ²	2x 0,34 mm ²						
Kabelaufbau							
Signalleiter							
Schirm	Paarschirmung mit Aluminiumfolie						
Verseilung	Adern paarweise verseilt						
Gesamtverseilung	Mit Beilauf 0,35 mm ² (AWG 22)						
Gesamtschirmung	Verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%						
Außenmantel							
Material	Thermoplastisches Polyurethan (TPU)						
Farbe	Violett						
Bedruckung	B&R X67CA0Xxx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾						-
Leiter							
Typ	Cu-ETB1 verzinkt Datenleitung: Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,13 mm) Versorgungsleitung: Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,15 mm)						
Aderfarben							
Datenleitungen	Blau, weiß						
Versorgungsleitungen	Rot, schwarz						
Aderisolation							
Datenleitungen	Zell-Polyethylen (Zell-PE)						
Versorgungsleitungen	Polyethylen (PE)						
Elektrische Eigenschaften							
Nennstrom	max. 4 A / Kontakt bei 40°C						
Betriebsspannung	max. 250 V						
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2						
Leiterwiderstand	Datenleitung: ≤78 Ω/km Versorgungsleitung: ≤55 Ω/km						
Isolationswiderstand	≥100 MΩ						
Einsatzbedingungen							
Schutzart nach EN 60529							
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand						-
Umgebungsbedingungen							
Temperatur							
Transport	-40 bis 80°C						
feste Verlegung	-40 bis 80°C						
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C						
Mechanische Eigenschaften							
Abmessungen							
Länge	Diverse						
Durchmesser	6,9 mm ±0,2 mm						
Biegeradius	≥15x Außendurchmesser						
Schleppkettendaten							
Beschleunigung	max. 4 m/s ²						
Biegewechsel	min. 2 Mio.						
Geschwindigkeit	max. 3 m/s						
Gewicht	0,063 kg/m						

Tabelle 4: X67CA0Xxx - Technische Daten

- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

6.2.1.2 X67CA0X01.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Buchse
 B-codiert	1	X2X+	rot	 B-codiert
	2	X2X	weiß	
	3	X2X _L	schwarz	
	4	X2X _\	blau	
	5	NC	-	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

6.2.1.3 X67CA0X11.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Buchse
 B-codiert	1	X2X+	rot	 B-codiert
	2	X2X	weiß	
	3	X2X _L	schwarz	
	4	X2X _\	blau	
	5	NC	-	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

6.2.1.4 X67CA0X21.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Buchse	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 B-codiert	1	X2X+	rot	Zur freien Verdrahtung
	2	X2X	weiß	
	3	X2X _L	schwarz	
	4	X2X _\	blau	
	5	NC	-	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

Information:

Siehe Hinweise im Abschnitt "Anschluss von X2X Link Schnittstellen mit interner Versorgung" auf Seite 49".

6.2.1.5 X67CA0X31.xxxx

Abmessungen				
Pinbelegung				
Buchse	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 B-codiert	1	X2X+	rot	Zur freien Verdrahtung
	2	X2X	weiß	
	3	X2X _L	schwarz	
	4	X2X _\	blau	
	5	NC	-	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

Information:

Siehe Hinweise im Abschnitt "Anschluss von X2X Link Schnittstellen mit interner Versorgung" auf Seite 49".

6.2.1.6 X67CA0X41.xxxx

Abmessungen				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 B-codiert	1	X2X+	rot	Zur freien Verdrahtung
	2	X2X	weiß	
	3	X2X _L	schwarz	
	4	X2X _\	blau	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

Information:

Siehe Hinweise im Abschnitt "Anschluss von X2X Link Schnittstellen mit interner Versorgung" auf Seite 49".

6.2.1.7 X67CA0X51.xxxx

Abmessungen				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 B-codiert	1	X2X+	rot	Zur freien Verdrahtung
	2	X2X	weiß	
	3	X2X _L	schwarz	
	4	X2X _I	blau	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.







Information:

Siehe Hinweise im Abschnitt "[Anschluss von X2X Link Schnittstellen mit interner Versorgung](#)" auf [Seite 49](#)".

6.2.1.8 X67CA0X99.xxxx

Abmessungen			
Pinbelegung			
	Bezeichnung	Adernfarbe	
Zur freien Verdrahtung	X2X+	rot	Zur freien Verdrahtung
	X2X	weiß	
	X2X _L	schwarz	
	X2X _I	blau	
	SHLD	-	

6.2.2 I/O-Versorgungskabel

Länge	Kurzbeschreibung, Bestellnummer					
	Power Verbindungskabel		Power Anschlusskabel		Power offenes Kabel	
0,25 m ¹	X67CA0P00.0002	X67CA0P10.0002	X67CA0P20.0002	X67CA0P30.0002	X67CA0P40.0002	X67CA0P50.0002
0,4 m						X67CA0P50.0004
0,5 m	X67CA0P00.0005					
1 m	X67CA0P00.0010	X67CA0P10.0010	X67CA0P20.0010			
1,5 m	X67CA0P00.0015					
2 m	X67CA0P00.0020	X67CA0P10.0020		X67CA0P30.0020	X67CA0P40.0020	X67CA0P50.0020
5 m	X67CA0P00.0050	X67CA0P10.0050	X67CA0P20.0050	X67CA0P30.0050	X67CA0P40.0050	X67CA0P50.0050
10 m	X67CA0P00.0100	X67CA0P10.0100	X67CA0P20.0100	X67CA0P30.0100		
15 m	X67CA0P00.0150	X67CA0P10.0150	X67CA0P20.0150	X67CA0P30.0150		
20 m	X67CA0P00.0200		X67CA0P20.0200	X67CA0P30.0200		
25 m			X67CA0P20.0250			
50 m			X67CA0P20.0500	X67CA0P30.0500		
						

1 Normlänge = 0,2 m

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <1 m	+2 cm
1 m bis <10 m	+5 cm
10 m bis xx m	+10 cm

6.2.2.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0P00	X67CA0P10	X67CA0P20	X67CA0P30	X67CA0P40	X67CA0P50
Allgemeines						
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei					
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig Gute UV- und Ozonbeständigkeit					
Anschluss	M8, 4-polig, gerade	M8, 4-polig, gewinkelt	M8, 4-polig, gerade	M8, 4-polig, gewinkelt	M8, 4-polig, gerade	M8, 4-polig, gewinkelt
Typ	Verbindungskabel		Anschlusskabel		Offenes Kabel	
Kabelquerschnitte						
AWG	4x AWG 22					
mm ²	4x 0,34 mm ²					
Kabelaufbau						
Gesamtschirmung	Nicht geschirmt					
Außenmantel						
Material	Polyurethane (PUR)					
Farbe	Schwarz					
Bedruckung	B&R X67CA0Pxx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾					
Leiter						
Aderisolation	Polypropylen (PP) 9Y					
Aderfarben	Braun, schwarz, blau, weiß					
Typ	Cu-ETP1 blank Feindrähtige Litzenleiter (42x 0,1 mm / 42x 38 AWG); Klasse 5					
Verseilung	4 Adern verseilt					
Elektrische Eigenschaften						
Nennstrom	max. 4 A nach EN / Kontakt bei 40°C max. 3 A nach UL / Kontakt					
Betriebsspannung	max. 30 V					
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2					
Leiterwiderstand	≤57 Ω/km					
Isolationswiderstand	≥100 MΩ					
Einsatzbedingungen						
Schutzart nach EN 60529						
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand					
Umgebungsbedingungen						
Temperatur						
Transport	-40 bis 90°C					
feste Verlegung	-30 bis 90°C					
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C					
Mechanische Eigenschaften						
Abmessungen						
Länge	Diverse					
Durchmesser	4,7 mm ±0,2 mm					
Biegeradius	≥10x Außendurchmesser					
Schleppkettendaten						
Beschleunigung	max. 5 m/s ²					
Biegewechsel	5 Mio.					
Geschwindigkeit	max. 3,3 m/s					

Tabelle 5: X67CA0Pxx - Technische Daten

- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

6.2.2.2 X67CA0P00.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker M8 4-polig	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Buchse M8 4-polig
	1	24 VDC	braun	
	2	24 VDC	weiß	
	3	GND	blau	
	4	GND	schwarz	

6.2.2.3 X67CA0P10.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker M8 4-polig	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Buchse M8 4-polig
	1	24 VDC	braun	
	2	24 VDC	weiß	
	3	GND	blau	
	4	GND	schwarz	

6.2.2.4 X67CA0P20.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Buchse M8 4-polig	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	24 VDC	braun	Zur freien Verdrahtung
	2	24 VDC	weiß	
	3	GND	blau	
	4	GND	schwarz	

Information:

Wegen Aufteilung der Strombelastung müssen beide Adern verwendet werden!

6.2.2.5 X67CA0P30.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Buchse M8 4-polig	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	24 VDC	braun	Zur freien Verdrahtung
	2	24 VDC	weiß	
	3	GND	blau	
	4	GND	schwarz	

Information:

Wegen Aufteilung der Strombelastung müssen beide Adern verwendet werden!

6.2.2.6 X67CA0P40.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker M8 4-polig	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	24 VDC	braun	Zur freien Verdrahtung
	2	24 VDC	weiß	
	3	GND	blau	
	4	GND	schwarz	

Information:

Wegen Aufteilung der Strombelastung müssen beide Adern verwendet werden!

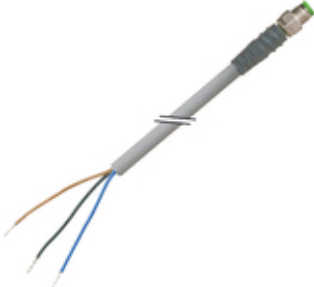
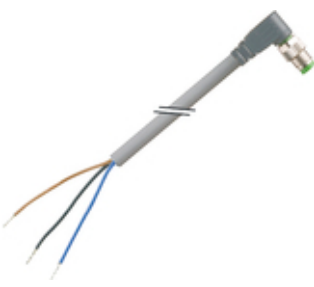
6.2.2.7 X67CA0P50.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker M8 4-polig	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	24 VDC	braun	Zur freien Verdrahtung
	2	24 VDC	weiß	
	3	GND	blau	
	4	GND	schwarz	

Information:

Wegen Aufteilung der Strombelastung müssen beide Adern verwendet werden!

6.2.3 M8 Sensorkabel

Länge	Kurzbeschreibung	
	M8 Sensorkabel	
2 m	X67CA0D40.0020	X67CA0D50.0020
5 m	X67CA0D40.0050	X67CA0D50.0050
10 m	X67CA0D40.0100	X67CA0D50.0100
15 m	X67CA0D40.0150	X67CA0D50.0150
20 m	X67CA0D40.0200	X67CA0D50.0200
		

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <1 m	+2 cm
1 m bis <10 m	+5 cm
10 m bis xx m	+10 cm

6.2.3.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0D40	X67CA0D50
Allgemeines		
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei	
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig Gute UV- und Ozonbeständigkeit	
Anschluss	M8, 3-polig, gerade	M8, 3-polig, gewinkelt
Typ	Anschlusskabel	
Kabelquerschnitte		
AWG	3x AWG 22	
mm ²	3x 0,34 mm ²	
Kabelaufbau		
Gesamtschirmung	Nicht geschirmt	
Außenmantel		
Material	Polyurethane (PUR)	
Farbe	Grau	
Bedruckung	B&R X67CA0Dxx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾	
Leiter		
Aderisolation	Polypropylen (PP) 9Y	
Aderfarben	Braun, schwarz, blau	
Typ	Cu-ETP1 blank Feindrähtige Litzenleiter (42x 0,1 mm / 42x 38 AWG); Klasse 5	
Verseilung	3 Adern, verseilt	
Elektrische Eigenschaften		
Nennstrom	max. 4 A / Kontakt bei 40°C	
Betriebsspannung	max. 60 V	
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2	
Leiterwiderstand	≤57 Ω/km	
Isolationswiderstand	≥100 MΩ	
Einsatzbedingungen		
Schutzart nach EN 60529		
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Transport	-40 bis 90°C	
feste Verlegung	-30 bis 90°C	
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Länge	Diverse	
Durchmesser	4,3 mm ±0,2 mm	
Biegeradius	≥10x Außendurchmesser	
Schleppkettendaten		
Beschleunigung	max. 5 m/s ²	
Biegewechsel	5 Mio.	
Geschwindigkeit	max. 3,3 m/s	

Tabelle 6: X67CA0Dxx - Technische Daten

- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

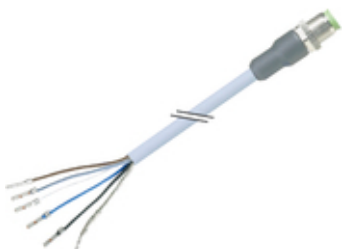

6.2.3.2 X67CA0D40.xxxx

Abmessungen				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	Sensor-/Aktorversorgung 24 VDC	braun	Zur freien Verdrahtung
	3	GND	blau	
	4	Ein-/Ausgang x	schwarz	

6.2.3.3 X67CA0D50.xxxx

Abmessungen				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
	1	Sensor-/Aktorversorgung 24 VDC	braun	Zur freien Verdrahtung
	3	GND	blau	
	4	Ein-/Ausgang x	schwarz	

6.2.4 M12 Sensorkabel

Länge	Kurzbeschreibung	
	M12 Sensorkabel	
2 m	X67CA0A41.0020	X67CA0A51.0020
5 m	X67CA0A41.0050	X67CA0A51.0050
10 m	X67CA0A41.0100	X67CA0A51.0100
15 m	X67CA0A41.0150	X67CA0A51.0150
20 m	X67CA0A41.0200	X67CA0A51.0200
		
Länge	Toleranzen für Leitungslängen	
0 bis <1 m	+2 cm	
1 m bis <10 m	+5 cm	
10 m bis xx m	+10 cm	

6.2.4.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0A41	X67CA0A51
Allgemeines		
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei	
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig Gute UV- und Ozonbeständigkeit	
Anschluss	M12, 5-polig, gerade	M12, 5-polig, gewinkelt
Typ	Anschlusskabel	
Kabelquerschnitte		
AWG	5x AWG 22	
mm ²	5x 0,34 mm ²	
Kabelaufbau		
Gesamtschirmung	Verzintes Kupfergeflecht, Abdeckung 84%, mit Beilauf 0,25 mm ²	
Außenmantel		
Material	Polyurethane (PUR) UL	
Farbe	Grau	
Bedruckung	B&R X67CA0Axx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾	
Leiter		
Aderisolation	Polypropylen (PP) 9Y	
Aderfarben	Braun, schwarz, blau, weiß, grau	
Typ	Cu-ETP1 blank Feindrähtige Litzenleiter (42x 0,1 mm / 42x 38 AWG); Klasse 5	
Verseilung	5 Adern über Füller verseilt	
Elektrische Eigenschaften		
Nennstrom	max. 4 A / Kontakt bei 40°C	
Betriebsspannung	max. 60 V	
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2	
Leiterwiderstand	≤57 Ω/km	
Isolationswiderstand	≥100 MΩ	
Einsatzbedingungen		
Schutzart nach EN 60529		
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Transport	-40 bis 90°C	
feste Verlegung	-30 bis 90°C	
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Länge	Diverse	
Durchmesser	5,6 mm ±0,2 mm	
Biegeradius	≥12x Außendurchmesser	
Schleppkettendaten		
Beschleunigung	max. 5 m/s ²	
Biegewechsel	2 Mio.	
Geschwindigkeit	max. 1,6 m/s	

Tabelle 7: X67CA0Axx - Technische Daten

- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

6.2.4.2 X67CA0A41.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 A-codiert	1	Anschlussbelegung siehe Beschreibung des Moduls	braun	Zur freien Verdrahtung
	2		weiß	
	3		blau	
	4		schwarz	
	5 ¹⁾		grau	
	M12 ²⁾	SHLD	-	

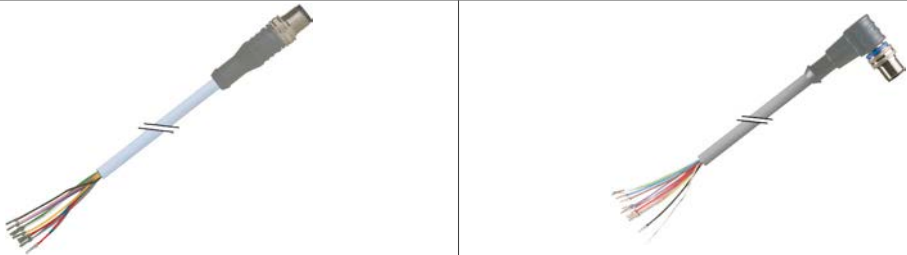
- 1) Die graue Anschlussleitung in Verbindung mit X67 Modulen, bei denen Pin 5 als Schirmanschluss ausgeführt ist, nicht verwenden. Bei diesem Kabel ist die Kabelschirmung mit der Überwurfschraube verbunden.
- 2) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

6.2.4.3 X67CA0A51.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 A-codiert	1	Anschlussbelegung siehe Beschreibung des Moduls	braun	Zur freien Verdrahtung
	2		weiß	
	3		blau	
	4		schwarz	
	5 ¹⁾		grau	
	M12 ²⁾	SHLD	-	

- 1) Die graue Anschlussleitung in Verbindung mit X67 Modulen, bei denen Pin 5 als Schirmanschluss ausgeführt ist, nicht verwenden. Bei diesem Kabel ist die Kabelschirmung mit der Überwurfschraube verbunden.
- 2) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

6.2.5 Multifunktionskabel

Kurzbeschreibung	
Länge	Multifunktionsanschlusskabel
2 m	X67CA0I41.0020 X67CA0I51.0020
5 m	X67CA0I41.0050 X67CA0I51.0050
10 m	X67CA0I41.0100
	

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <1 m	+2 cm
1 m bis <10 m	+5 cm
10 m bis xx m	+10 cm

6.2.5.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0I41	X67CA0I51
Allgemeines		
Anmerkung	Halogenfrei FCKW- und cadmiumfrei	
Beständigkeit	Ölbeständig nach VDE 0472 Teil 803 Flammwidrig nach VDE 0472 Teil 804 / B Seewasserbeständig	
Anschluss	M12, 12-polig, gerade	M12, 12-polig, gewinkelt
Typ	Anschlusskabel	
Kabelquerschnitte		
AWG	12x AWG 28	
mm ²	12x 0,14 mm ²	
Kabelaufbau		
Gesamtschirmung	Kupfergeflecht, Abdeckung >84%	
Außenmantel		
Material	Polyether-Polyurethan (PUR)	
Farbe	Grau	
Bedruckung	B&R X67CA0Ixx.xxxx Rev. G0 yyyyyy ESCHA FC ¹⁾	
Leiter		
Aderisolation	Polypropylen (PP) 9Y	
Aderfarben	Braun, schwarz, blau, weiß, grau, grün, rosa, gelb, rot, violett, grau/rosa, rot/blau	
Typ	EI-Cu-Leiter blankweich Feindrähtige Litzenleiter (72x 0,05 mm / 72x 44 AWG)	
Verseilung	12 Adern verseilt	
Elektrische Eigenschaften		
Nennstrom	1,5 A / Kontakt nach IEC 60512-3	
Betriebsspannung	30 V	
Isolationswiderstand	>10 ⁹ Ω nach IEC 60512-2	
Einsatzbedingungen		
Schutzart nach EN 60529		
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand, nach IEC 60529	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Transport	-40 bis 90°C	
feste Verlegung	-40 bis 90°C	
flexible Verlegung	0 bis 90°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Länge	Diverse	
Durchmesser	6,2 mm ±0,15 mm	
Biegeradius	≥10x Außendurchmesser	

Tabelle 8: X67CA0Ixx - Technische Daten

- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels;
yyyyyy: Kabelnummer




6.2.5.2 X67CA0I41.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
<p>A-codiert</p>	1	Anschlussbelegung siehe-Beschreibung des Moduls	braun	Zur freien Verdrahtung
	2		blau	
	3		weiß	
	4		grün	
	5		rosa	
	6		gelb	
	7		schwarz	
	8		grau	
	9		rot	
	10		violett	
	11		grau/rosa	
	12		rot/blau	

6.2.5.3 X67CA0I51.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
<p>A-codiert</p>	1	Anschlussbelegung siehe-Beschreibung des Moduls	braun	Zur freien Verdrahtung
	2		blau	
	3		weiß	
	4		grün	
	5		rosa	
	6		gelb	
	7		schwarz	
	8		grau	
	9		rot	
	10		violett	
	11		grau/rosa	
	12		rot/blau	

6.2.6 CAN-Bus / DeviceNet Kabel

Länge	Kurzbeschreibung, Bestellnummer		
	Verbindungskabel	Anschlusskabel	
2 m	X67CA0C02.0020		
5 m	X67CA0C02.0050	X67CA0C22.0050	X67CA0C32.0050
10 m	X67CA0C02.0100		
15 m	X67CA0C02.0150	X67CA0C22.0150	X67CA0C32.0150
20 m	X67CA0C02.0200		
35 m	X67CA0C02.0350		
40 m	X67CA0C02.0400		
50 m		X67CA0C22.0500	X67CA0C32.0500
			
Länge	Toleranzen für Leitungslängen		
0 bis <1 m	+2 cm		
1 m bis <10 m	+5 cm		
10 m bis xx m	+10 cm		

6.2.6.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0C02	X67CA0C22	X67CA0C32
Allgemeines			
Anmerkung	Halogenfrei		
Beständigkeit	Flammwidrig		
Anschluss	M12, 4-polig,gerade	M12, 4-polig,gerade	M12, 4-polig,gewinkelt
Typ	Verbindungskabel	Anschlusskabel	
Kabelquerschnitte			
Datenleitungen			
AWG	2x AWG 24		
mm ²	2x 0,25 mm ²		
Versorgungsleitungen			
AWG	2x AWG 22		
mm ²	2x 0,34 mm ²		
Kabelaufbau			
Signalleiter			
Schirm	Paarschirmung mit Aluminiumfolie		
Verseilung	Adern paarweise verseilt		
Gesamtverseilung	Mit Beilauf 0,35 mm ² (AWG 22)		
Gesamtschirmung	Verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%		
Außenmantel			
Material	Thermoplastisches Polyurethan (TPU)		
Farbe	Violett		
Bedruckung	B&R X67CA0Cxx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾		
Leiter			
Typ	Cu-ETB1 verzinkt Datenleitung: Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,13 mm) Versorgungsleitung: Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,15 mm)		
Aderfarben			
Datenleitungen	Blau, weiß		
Versorgungsleitungen	Rot, schwarz		
Aderisolation			
Datenleitungen	Zell-Polyethylen (Zell-PE)		
Versorgungsleitungen	Polyethylen (PE)		
Elektrische Eigenschaften			
Nennstrom	max. 4 A / Kontakt bei 40°C		
Betriebsspannung	max. 250 V		
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2		
Leiterwiderstand	Datenleitung: ≤78 Ω/km Versorgungsleitung: ≤55 Ω/km		
Isolationswiderstand	≥100 MΩ		
Einsatzbedingungen			
Schutzart nach EN 60529			
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Transport	-40 bis 80°C		
feste Verlegung	-40 bis 80°C		
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C		
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen			
Länge	Diverse		
Durchmesser	6,9 mm ±0,2 mm		
Biegeradius	≥15x Außendurchmesser		
Schleppkettendaten			
Beschleunigung	max. 4 m/s ²		
Biegewechsel	2 Mio.		
Geschwindigkeit	max. 3 m/s		
Gewicht	0,063 kg/m		

Tabelle 9: X67CA0Cxx - Technische Daten

- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

6.2.6.2 X67CA0C02.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Buchse
 A-codiert	1	SHLD	Beilaufdraht/Schirm	 A-codiert
	2	V+	rot	
	3	CAN GND	schwarz	
	4	CAN_H	weiß	
	5	CAN_L	hellblau	





6.2.6.3 X67CA0C22.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Buchse	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 A-codiert	1	SHLD	Beilaufdraht/Schirm	Zur freien Verdrahtung
	2	V+	rot	
	3	CAN GND	schwarz	
	4	CAN_H	weiß	
	5	CAN_L	hellblau	

6.2.6.4 X67CA0C32.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Buchse	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 A-codiert	1	SHLD	Beilaufdraht/Schirm	Zur freien Verdrahtung
	2	V+	rot	
	3	CAN GND	schwarz	
	4	CAN_H	weiß	
	5	CAN_L	hellblau	

6.2.7 PROFIBUS DP Kabel

Länge	Kurzbeschreibung, Bestellnummer			
	Verbindungskabel	Anschlusskabel		Offenes Kabel
0,5 m	X67CA0B12.0005			
2 m	X67CA0B12.0020			
5 m	X67CA0B12.0050	X67CA0B22.0050	X67CA0B32.0050	X67CA0B52.0050
10 m	X67CA0B12.0100			
15 m	X67CA0B12.0150	X67CA0B22.0150	X67CA0B32.0150	X67CA0B52.0150
50 m		X67CA0B22.0500	X67CA0B32.0500	X67CA0B52.0500
				
Länge	Toleranzen für Leitungslängen			
0 bis <1 m	+2 cm			
1 m bis <10 m	+5 cm			
10 m bis xx m	+10 cm			

6.2.7.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0B12	X67CA0B22	X67CA0B32	X67CA0B52
Allgemeines				
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei			
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig			
Anschluss	M12, 4-polig, gewinkelt	M12, 4-polig, gerade	M12, 4-polig, gewinkelt	M12, 4-polig, gewinkelt
Typ	Verbindungskabel	Anschlusskabel		Offenes Kabel
Kabelquerschnitte				
AWG	2x AWG 22			
mm ²	2x 0,34 mm ²			
Kabelaufbau				
Gesamtschirmung	Verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%			
Außenmantel				
Material	Polyurethane (PUR)			
Farbe	Violett			
Bedruckung	B&R X67CA0Bxx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾			
Leiter				
Aderisolation	Schaum-Polyethylen (PE) mit Skinschicht			
Aderfarben	Rot, grün			
Typ	Cu-ETB1 blank Feindrähtige Litzenleiter (19x 0,15 mm); Klasse 5			
Verseilung	2 Adern verseilt			
Elektrische Eigenschaften				
Nennstrom	max. 4 A / Kontakt bei 40°C			
Betriebsspannung	max. 60 V			
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2			
Leiterwiderstand	≤55 Ω/km			
Isolationswiderstand	≥100 MΩ			
Einsatzbedingungen				
Schutzart nach EN 60529				
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Transport	-40 bis 80°C			
feste Verlegung	-25 bis 80°C			
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C			
Mechanische Eigenschaften				
Abmessungen				
Länge	Diverse			
Durchmesser	7,6 mm ±0,3 mm			
Biegeradius	≥10x Außendurchmesser			
Schleppkettendaten				
Beschleunigung	max. 5 m/s ²			
Biegewechsel	min. 1 Mio.			
Geschwindigkeit	max. 3,3 m			

Tabelle 10: X67CA0Bxx - Technische Daten

- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

6.2.7.2 X67CA0B12.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Buchse
 B-codiert	1	NC	-	 B-codiert
	2	A	grün	
	3	NC	-	
	4	B	rot	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt

6.2.7.3 X67CA0B22.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Buchse	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 B-codiert	1	NC	-	Zur freien Verdrahtung
	2	A	grün	
	3	NC	-	
	4	B	rot	
	M12 ¹⁾	SHLD	-	

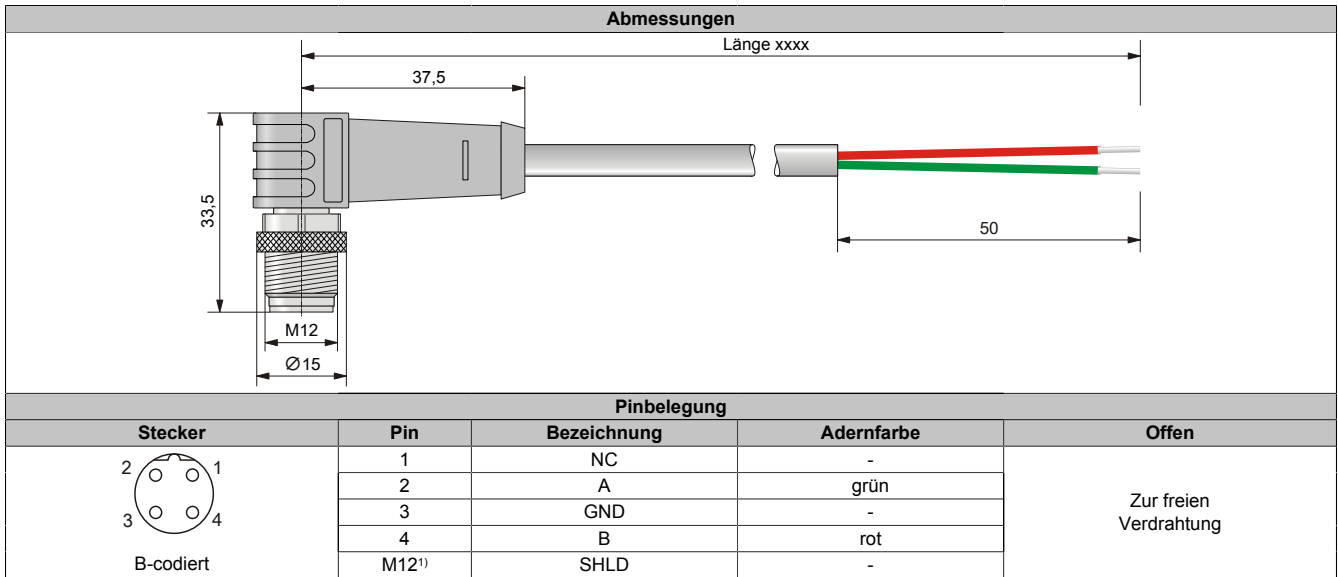
1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt

6.2.7.4 X67CA0B32.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Buchse	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
 B-codiert	1	NC	-	Zur freien Verdrahtung
	2	A	grün	
	3	NC	-	
	4	B	rot	
	M12	SHLD	-	

1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt

6.2.7.5 X67CA0B52.xxxx



1) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt

6.2.8 X67 POWERLINK/Ethernet Kabel

Länge	Kurzbeschreibung, Bestellnummer	
	Anschlusskabel RJ45 auf M12	Verbindungskabel M12 auf M12
1 m	X67CA0E41.0010	X67CA0E61.0010
2 m	X67CA0E41.0020	X67CA0E61.0020
3 m	X67CA0E41.0030	
5 m	X67CA0E41.0050	X67CA0E61.0050
10 m		X67CA0E61.0100
15 m	X67CA0E41.0150 X67CA3E41.0150	X67CA0E61.0150
20 m		X67CA0E61.0200
50 m	X67CA0E41.0500	
		
Länge	Toleranzen für Leitungslängen	
0 bis <10 m	+10 cm	
10 m bis <50 m	+2% der Länge	

6.2.8.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0E41	X67CA0E61	X67CA3E41
Allgemeines			
Anmerkung	Halogenfrei		
Beständigkeit	Flammwidrig nach IEC 60332-1-2		Ölbeständigkeit nach EN 60811-2-1 Flammwidrig nach IEC 60332-1-2 UV-beständig nach UL 2556
Anschluss	RJ45 auf M12; 4-polig	M12 auf M12, 4-polig	RJ45 auf M12; 4-polig
Typ	Anschlusskabel	Verbindungskabel	
Kabelquerschnitte			
AWG	4x AWG 22		
mm ²	4x 0,34 mm ²		
Kabelaufbau			
Gesamtschirmung	Alukaschierte Folie überlappend, verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%		
Außenmantel			
Material	Polyurethane (PUR)		
Farbe	Grün		
Bedruckung	B&R X67CA0Exx.xxxx Rev. C0 ¹⁾		
Leiter			
Aderisolation	Polyethylen (PE)		
Aderfarben	Weiß, gelb, blau, orange		
Typ	Cu-Litze verzinkt Feindrähtiger Litzenleiter (7x 0,25 mm / 7x 30 AWG)		
Verseilung	4 Adern verseilt		
Elektrische Eigenschaften			
Leiterwiderstand	≤120 Ω/km bei 20°C		
Übertragungseigenschaften	Kategorie 5 / Klasse D bis 100 MHz nach ISO/IEC 11801 (EN50173-1), ISO/IEC 24702 (EN 50173-3)		
Übertragungsrage	10/100 MBit/s		
Isolationswiderstand	≥500 MΩ/km bei 20°C		
Einsatzbedingungen			
Schutzart nach EN 60529			
Kabel	IP67		
M12 Stecker	IP67, nur im verschraubten Zustand		
RJ45 Stecker	IP20, nur im ordnungsgemäß gesteckten Zustand		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Transport	-40 bis 70°C		
festе Verlegung	-40 bis 70°C		
flexible Verlegung	-20 bis 60°C		
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen	Diverse		
Länge			
Durchmesser	6,5 mm ±0,2 mm		
Biegeradius	≥7x Außendurchmesser		
Schleppkettendaten			
Beschleunigung	-	4 m/s ²	
Biegewechsel	-	min. 3 Mio.	
Geschwindigkeit	-	4 m/s	
Gewicht	0,062 kg/m		0,061 kg/m

Tabelle 11: X67CAxExx - Technische Daten

1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels

6.2.8.2 X67CA0E41.xxxx und X67CA3E41.xxxx

Dieses Kabel wird in 2 Varianten angeboten:

- X67CA0Exx: Standardausführung
- X67CA3Exx: Schleppkettentauglich

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker RJ45	Pin	Bezeichnung	Schema	Stecker M12
	1 - 1	TXD		 D-codiert
	2 - 3	RXD		
	3 - 2	TXD\		
	6 - 4	RXD\		

6.2.8.3 X67CA0E61.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Schema	Stecker
 D-codiert	1 - 2	TXD		 D-codiert
	2 - 1	RXD		
	3 - 4	TXD\		
	4 - 3	RXD\		

6.3 Feldkonfektionierte Stecker

6.3.1 I/O-Versorgung


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	I/O Versorgung	
X67AC0P00	X67 Stecker M8, 4-polig, Piercinganschluss	

Tabelle 12: X67AC0P00 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	I/O Versorgung	
X67AC0P20	X67 Buchse M8, 4-polig, Piercinganschluss	

Tabelle 13: X67AC0P20 - Bestelldaten

6.3.2 Sensorik / Aktorik


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Sensorik / Aktorik	
X67AC0D00	X67 Stecker M8, 3-polig, Piercinganschluss	

Tabelle 14: X67AC0D00 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Sensorik / Aktorik	
X67AC0A00	X67 Stecker M12, 5-polig, A-codiert, Federzuganschluss	

Tabelle 15: X67AC0A00 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Sensorik / Aktorik	
X67AC2A00	X67 Stecker M12, 5-polig, A-codiert, Schraubanschluss	

Tabelle 16: X67AC2A00 - Bestelldaten

6.3.3 Sonderstecker


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Sonderstecker	
X67AC9A02	X67 Thermoelement Stecker M12, für Messstellentemperaturkompensation, Schraubanschluss	

Tabelle 17: X67AC9A02 - Bestelldaten

6.3.4 CAN-Bus / DeviceNet


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	CAN-Bus / DeviceNet	
X67AC0C01-1	X67 Stecker M12, 5-polig, A-codiert, geschirmt, Federzuganschluss	

Tabelle 18: X67AC0C01-1 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	CAN-Bus / DeviceNet	
X67AC2C01	X67 Stecker M12, 5-polig, A-codiert, geschirmt, Schraubanschluss	

Tabelle 19: X67AC2C01 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	CAN-Bus / DeviceNet	
X67AC0C21-1	X67 Buchse, M12, 5-polig, A-codiert, geschirmt, Federzuganschluss	

Tabelle 20: X67AC0C21-1 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	CAN-Bus / DeviceNet	
X67AC2C21	X67 Buchse M12, 5-polig, A-codiert, geschirmt, Schraubanschluss	

Tabelle 21: X67AC2C21 - Bestelldaten

6.3.5 PROFIBUS DP/X2X Link


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	PROFIBUS DP / X2X Link	
X67AC0X01-1	X67 Stecker M12, 5-polig, B-codiert, geschirmt, Push-in	

Tabelle 22: X67AC0X01-1 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	PROFIBUS DP / X2X Link	
X67AC2X01	X67 Stecker M12, 5-polig, B-codiert, geschirmt, Schraubanschluss	

Tabelle 23: X67AC2X01 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	PROFIBUS DP / X2X Link	
X67AC0X21-1	X67 Buchse M12, 5-polig, B-codiert, geschirmt, Push-in	

Tabelle 24: X67AC0X21-1 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	PROFIBUS DP / X2X Link	
X67AC2X21	X67 Buchse M12, 5-polig, B-codiert, geschirmt, Schraubanschluss	

Tabelle 25: X67AC2X21 - Bestelldaten

6.3.6 POWERLINK/Ethernet


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	POWERLINK/Ethernet	
X67AC2E01	X67 Stecker M12, 4-polig, D-codiert, geschirmt, Schneidklemmanschluss	

Tabelle 26: X67AC2E01 - Bestelldaten

6.4 Sonstiges Zubehör

6.4.1 Abschlusswiderstand


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Abschlusswiderstand	
X67AC9C03	X67 CAN Abschlusswiderstand M12	

Tabelle 27: X67AC9C03 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Abschlusswiderstand	
X67AC9B03	X67 PROFIBUS DP Abschlusswiderstand M12	

Tabelle 28: X67AC9B03 - Bestelldaten

6.4.2 Verbindungsstücke


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Verbindungsstücke	
X67AC8C00	X67 CAN Y-Verbindungsstück	

Tabelle 29: X67AC8C00 - Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Verbindungsstücke	
X67AC8B01	X67 PROFIBUS DP Y-Verbindungsstück	

Tabelle 30: X67AC8B01 - Bestelldaten

6.4.3 Blindkappen


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Blindkappen	
X67AC0M08	X67 Blindkappen M8, 50 Stk.	
X67AC0M12	X67 Blindkappen M12, 50 Stk.	

Tabelle 31: X67AC0M08, X67AC0M12 - Bestelldaten

6.4.4 Klartextschild


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Klartextschild	
X67AC0SH1	X67 Klartextschild	

Tabelle 32: X67AC0SH1 - Bestelldaten

6.4.5 Hutschiennenmontageblech


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Hutschiennenmontageblech	
X67ACTS35	X67 Hutschiennenmontageblech	
X67ACTS35.0010	X67 Hutschiennenmontageblech, 10 Stk.	

Tabelle 33: X67ACTS35, X67ACTS35.0010 - Bestelldaten

6.4.6 Montagewerkzeug

Die Stecker und Kupplungen der vorkonfektionierten Kabel für X67 haben auf der Rändelschraube zusätzlich eine Schlüsselweite für ein Montagewerkzeug. Zur optimalen Montage gibt es hierzu als Zubehör ein Drehmomentschlüsselset mit M8 bzw. M12 Einsatz. Mit diesen kann die Verbindung zum X67 Modul absolut betriebssicher hergestellt werden.


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Montagewerkzeug	
X67ACTQMX	X67 Drehmomentschlüsselset, für X67 Stecker M8 und M12, für Stecker mit Sechskant	

Tabelle 34: X67ACTQMX - Bestelldaten

7 Internationale und nationale Zulassungen









Produkte und Dienstleistungen von B&R entsprechen den zutreffenden Normen. Das sind internationale Normen von Organisationen wie ISO, IEC und CENELEC sowie nationale Normen von Organisationen wie UL, CSA, DNV GL usw. Besondere Aufmerksamkeit widmen wir der Zuverlässigkeit unserer Produkte im Industriebereich.

Information:

Die für das jeweilige Modul gültigen Zulassungen sind an folgenden Stellen zu finden:

- Im Datenblatt bei den technischen Daten, Bereich "Zertifizierungen"
- Unter www.br-automation.com unter "Produkte" bei den technischen Daten, Bereich "Zertifizierungen"
- Seitlich auf dem Modulgehäuse

7.1 Zulassungsübersicht

Kennzeichen	Bedeutung	Zertifizierungsstelle	Region
	CE-Kennzeichnung	Notified Bodies	Europa (EU)
	Funktionale Sicherheit (CE)	Notified Bodies	Europa (EU)
	Explosionsschutz (CE)	Notified Bodies	Europa (EU)
	Underwriters Laboratories Inc. (UL) (Zulassung für US + Kanada)	UL	Kanada USA
	Canadian Standards Association (CSA) (Zulassung für US + Kanada)	CSA	Kanada USA
	Eurasian Conformity (EAC)	Federal agency on technical regula- ting and metrology	Eurasische Handelsunion
	Korean Conformity (KC)	Radio Research Agency (RRA)	Korea
	Regulatory Compliance Mark (RCM)	ACMA	Australien Ozeanien

7.2 EU-Richtlinien und Normen (CE)

CE-Kennzeichen



Europa (EU)

Alle für das jeweilige Produkt geltenden EU-Richtlinien und deren relevante harmonisierte Normen werden erfüllt.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt in Zusammenarbeit mit akkreditierten Prüflaboren.

EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Alle Geräte erfüllen die Schutzanforderungen der Richtlinie zur "Elektromagnetischen Verträglichkeit" und sind für den typischen Industriebereich ausgelegt.

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:

EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereich
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen; Fachgrundnorm Störaussendung für Industriebereich

Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU

Die Niederspannungsrichtlinie ist für elektrische Betriebsmittel mit einer Nennspannung innerhalb der Spannungsgrenzen 50 bis 1000 VAC und 75 bis 1500 VDC anzuwenden.

Alle Geräte, die in den Anwendungsbereich dieser Richtlinie fallen, erfüllen deren Schutzanforderungen.

Aus dieser Richtlinie angewandte Norm:

EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
------------	--

Die entsprechende Konformitätserklärung zu diesen Richtlinien ist auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.



Konformitätserklärung

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Konformitätserklärungen](#) > [Konformitätserklärung PLC](#)

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

Produkte der Sicherheitstechnik werden entsprechend der Maschinenrichtlinie für den besonderen Einsatz im Maschinen- und Personenschutz entwickelt, geprüft und gekennzeichnet.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt ausschließlich in Zusammenarbeit mit von der EU dafür autorisierten Stellen (Notified Bodies).

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:

SIL 3:

IEC 61508-1	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 3: Anforderungen an Software
IEC 61508-4	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 4: Begriffe und Abkürzungen
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61511-1	Funktionale Sicherheit - Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie - Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Software und Hardware

PL e, Cat. 4:

EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen

Die Konformitätserklärung, Zertifikate sowie weitere Informationen zum Thema Safety, sind auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.

**Konformitätserklärung**

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [Konformitätserklärungen](#) > [Konformitätserklärung FS PLC](#)

**Zertifikate**

[FS EN 50156 Zertifikat SafeLOGIC, SafeIO](#)
[FS Zertifikat SafeDESIGNER, SafeLOGIC, SafeIO](#)
[Sicheres Abschalten von Potentialgruppen](#)

**Anwenderhandbuch**

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Sicherheitstechnik](#) > [Integrated Safety Technology Anwenderhandbuch](#)

ATEX-Richtlinie 2014/34/EU

ATEX / Zone 2



II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc

Europa (EU)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

Das X20 System ist für den Gebrauch in Umgebungen mit explosiven Gasen und einem normalen Maß an Sicherheit (Zone 2) zugelassen.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt ausschließlich in Zusammenarbeit mit von der EU dafür autorisierten Stellen (Notified Bodies).

Jedem Modul ist zusätzlich ein Beipackzettel mit detaillierten Montage- und Sicherheitshinweisen beigelegt.

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:

EN 60079-0	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen
EN 60079-15	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart "n"

Die Konformitätserklärung und das Zertifikat sind auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.



Konformitätserklärung

[Homepage > Downloads > Zertifikate > Konformitätserklärungen > Konformitätserklärung ATEX X67](#)



Zertifikat

[Homepage > Downloads > Zertifikate > ATEX > X67 > TÜV 05 ATEX 7201 X](#)

7.2.1 Normenübersicht

Norm	Beschreibung
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 55011 (CISPR 11)	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren
EN 55016-2-1 (CISPR 16-2-1)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-1: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der leitungsgeführten Störaussendung
EN 55016-2-3 (CISPR 16-2-3)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-3: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der gestrahlten Störaussendung
EN 55022 (CISPR 22)	Einrichtungen der Informationstechnik - Funkstöreigenschaften - Grenzwerte und Messverfahren
EN 60068-2-6	Umgebungseinflüsse - Teil 2-6: Prüfverfahren - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)
EN 60068-2-27	Umgebungseinflüsse - Teil 2-27: Prüfverfahren - Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken
EN 60068-2-31 ¹⁾	Umgebungseinflüsse - Teil 2-31: Prüfverfahren - Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte
EN 60079-0	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen
EN 60079-15	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart "n"
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
EN 60664-1	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen
EN 60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Transport und Handhabung
EN 60721-3-5	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 5: Einsatz an und in Landfahrzeugen
EN 61000-4-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
EN 61000-4-8	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen
EN 61000-4-11	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
EN 61000-4-29	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-29: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen an Gleichstrom-Netzengängen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
IEC 61508-1	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61508-3	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 3: Anforderungen an Software
IEC 61508-4	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 4: Begriffe und Abkürzungen
IEC 61511-1	Funktionale Sicherheit - Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie - Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Software und Hardware
EN 62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

1) Ersatz für EN 60068-2-32

7.2.2 Störfestigkeitsanforderungen (Immunität)

Immunität	Prüfdurchführung nach	Anforderungen nach
Elektrostatische Entladung (ESD)	EN 61000-4-2	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)	EN 61000-4-3	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)	EN 61000-4-4	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Stoßspannungen (Surge)	EN 61000-4-5	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	EN 61000-4-8	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Spannungseinbrüche (AC) Kurzzeitunterbrechungen (AC) Spannungsschwankungen (AC)	EN 61000-4-11	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche
Kurzzeitunterbrechungen (DC) Spannungsschwankungen (DC)	EN 61000-4-29	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bewertungskriterien für das Betriebsverhalten

Kriterium	Während der Prüfung	Nach der Prüfung
A	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb beibehalten. Funktion und Betriebsverhalten werden nicht beeinträchtigt.	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen.
B	Eine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens ist zulässig. Die Betriebsart darf sich jedoch nicht ändern. Bleibender Datenverlust darf nicht auftreten.	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen. Von einer vorübergehenden Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens muss sich das System selbstständig erholen.
C	Eine Beeinträchtigung der Funktionen ist zulässig, aber keine Zerstörung des Prüflings oder der Software (Programm bzw. Daten).	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen, entweder selbstständig, nach einem Handstart oder nach dem Aus- und Einschalten der Versorgung.
D	Minderung oder Ausfall der Funktion, die nicht mehr wiederhergestellt werden kann.	Das SPS-System ist dauerhaft beschädigt oder zerstört.

Elektrostatische Entladung (ESD)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-2	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
Kontaktentladung (CD) auf leitfähige berührbare Teile		±4 kV Kriterium B
Luftentladung (AD) auf isolierende berührbare Teile		±8 kV Kriterium B

Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-3	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
Gehäuse verdrahtet		80 MHz bis 1 GHz, 10 V/m 1,4 GHz bis 2 GHz, 3 V/m 2 GHz bis 2,7 GHz, 1 V/m Kriterium A

Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-4	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge		±2 kV / 5 kHz Kriterium B
AC-Netzausgänge	±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B	±2 kV / 5 kHz Kriterium B
AC-Sonstige I/Os	±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B	-
DC-Netzeingänge/-ausgänge		±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B
Sonstige I/Os und Schnittstellen		±1 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B

1) Nur für Anschlüsse, deren zulässige Leitungslänge >3 m beträgt.

Stoßspannungen (Surge)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-5	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Leitung		±1 kV Kriterium B
AC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Erde		±2 kV Kriterium B
DC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Leitung	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
DC-Netzeingänge Leitung / Erde	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
DC-Netzausgänge Leitung / Erde	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
Signalanschlüsse ungeschirmt Leitung / Erde		±1 kV ¹⁾ Kriterium B
Alle geschirmten Leitungen Leitung / Erde	±1 kV ¹⁾ Kriterium B	-

1) Nur für Anschlüsse, deren zulässige Leitungslänge >30 m beträgt.

Leitungsgeführte Störgrößen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-6	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge/-ausgänge		10 V 150 kHz bis 80 MHz 80% AM (1 kHz) Kriterium A
DC-Netzeingänge/-ausgänge		10 V 150 kHz bis 80 MHz 80% AM (1 kHz) Kriterium A
Sonstige I/Os und Schnittstellen		10 V ¹⁾ 150 kHz bis 80 MHz 80% AM (1 kHz) Kriterium A

1) Nur für Anschlüsse deren zulässige Leitungslänge > 3 m beträgt.

Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-8	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
Gehäuse verdrahtet		30 A/m 3 Achsen (x, y, z) 50/60 Hz ¹⁾ Kriterium A

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Spannungseinbrüche

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	0% Restspannung 250/300 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C	
	40% Restspannung 10/12 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C	
	70% Restspannung 25/30 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C	

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Kurzzeitunterbrechungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11 / EN 61000-4-29	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	0% Restspannung 0,5 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Unterbrechungen Kriterium A	0% Restspannung 1 Periode (50/60 Hz) ¹⁾ 3 Unterbrechungen Kriterium B
DC-Netzeingänge	0% Restspannung ≥10 ms (PS2) 20 Unterbrechungen Kriterium A	-

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Spannungsschwankungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11 / EN 61000-4-29	Anforderungen nach EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	-15% / +10 % Prüfdauer je 30 Minuten Kriterium A	-
DC-Netzeingänge	-15% / +20 % Prüfdauer je 30 Minuten Kriterium A	-

7.2.3 Störaussendungsanforderungen (Emission)

Phänomen	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Leitungsgebundene Emissionen	EN 55011 / EN 55022 EN 55016-2-1	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-4: Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereiche
Gestrahlte Emissionen	EN 55011 / EN 55022 EN 55016-2-3	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 61000-6-4: Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereiche

Leitungsgebundene Emissionen

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022 / EN 55016-2-1	Grenzwerte nach EN 61131-2 / Zone B	Grenzwerte nach EN 61000-6-4
AC-Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz	150 kHz bis 500 kHz 79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert	
	500 kHz bis 30 MHz 73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert	
Telekommunikations-/Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz	-	150 kHz bis 500 kHz 97 bis 87 dB (µV) Quasispitzenwert 53 bis 40 dB (µA) Quasispitzenwert 84 bis 74 dB (µV) Mittelwert 40 bis 30 dB (µA) Mittelwert
	-	500 kHz bis 30 MHz 87 dB (µV) Quasispitzenwert 43 dB (µA) Quasispitzenwert 74 dB (µV) Mittelwert 30 dB (µA) Mittelwert

Gestrahlte Emissionen

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022 / EN 55016-2-3	Grenzwerte nach EN 61131-2 / Zone B	Grenzwerte nach EN 61000-6-4
E-Feld / Messentfernung 10 m 30 MHz bis 1 GHz	30 MHz bis 230 MHz 40 dB (µV/m) Quasispitzenwert	
	230 MHz bis 1 GHz 47 dB (µV/m) Quasispitzenwert	
E-Feld / Messentfernung 3 m 1 GHz bis 6 GHz ¹⁾	-	1 GHz bis 3 GHz ¹⁾ 76 dB (µV/m) Spitzenwert 56 dB (µV/m) Mittelwert
	-	3 GHz bis 6 GHz ¹⁾ 80 dB (µV/m) Spitzenwert 60 dB (µV/m) Mittelwert

1) Je nach höchster interner Frequenz

7.2.4 Mechanische Bedingungen

Prüfung	Prüfdurchführung nach	Anforderungen nach
Schwingen (sinusförmig) / Betrieb	EN 60068-2-6	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 60721-3-5 / Klasse 5M3
Schock / Betrieb	EN 60068-2-27	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 60721-3-5 / Klasse 5M3
Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)	EN 60068-2-6	EN 60721-3-2 / Klasse 2M1 EN 60721-3-2 / Klasse 2M2 EN 60721-3-2 / Klasse 2M3
Schock / Transport (verpackt)	EN 60068-2-27	EN 60721-3-2 / Klasse 2M1 EN 60721-3-2 / Klasse 2M2
Freier Fall / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31 ¹⁾	EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen EN 60721-3-2 / Klasse 2M1
Kippfallen / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31	EN 60721-3-2 / Klasse 2M1 EN 60721-3-2 / Klasse 2M2 EN 60721-3-2 / Klasse 2M3

1) Ersatz für EN 60068-2-32

Schwingen (sinusförmig) / Betrieb

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-6	Anforderungen nach EN 61131-2		Anforderungen nach EN 60721-3-5 / Klasse 5M3	
	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude
Schwingen (sinusförmig) / Betrieb ¹⁾	5 bis 8,4 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 8 Hz	Auslenkung 7,5 mm
	8,4 bis 150 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	8 bis 200 Hz	Beschleunigung 2 g ²⁾
	-	-	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 4 g ²⁾
	20 Sweeps je Achse ³⁾			

1) Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute

2) 1 g = 10 m/s²

3) 2 Sweeps = 1 Frequenzzyklus (fmin → fmax → fmin)

Schock / Betrieb

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-27	Anforderungen nach EN 61131-2	Anforderungen nach EN 60721-3-5 / Klasse 5M3
Schock / Betrieb ¹⁾	Beschleunigung 15 g Dauer 11 ms 18 Schocks	Beschleunigung 30 g Dauer 11 ms 18 Schocks

1) Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z)

Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-6	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M2		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M3	
	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude
Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt) ¹⁾	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 8 Hz	Auslenkung 7,5 mm
	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	8 bis 200 Hz	Beschleunigung 2 g ²⁾
	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g ²⁾	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g ²⁾	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 4 g ²⁾
	20 Sweeps je Achse ³⁾					

1) Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute

2) 1 g = 10 m/s²

3) 2 Sweeps = 1 Frequenzzyklus (fmin → fmax → fmin)

Schock / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-27	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M2
Schock / Transport (verpackt) ¹⁾	Typ I Beschleunigung 10 g Dauer 11 ms 18 Schocks	
	Typ II -	Typ II Beschleunigung 30 g Dauer 6 ms 18 Schocks

1) Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z)

Freier Fall / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-31	Anforderungen nach EN 61131-2 mit Versandverpackung		Anforderungen nach EN 61131-2 mit Produktverpackung		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	
	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe
Freier Fall / Transport (verpackt)	<10 kg	1,0 m	<10 kg	0,3 m	<20 kg	0,25 m
	10 bis 40 kg	0,5 m	10 bis 40 kg	0,3 m	20 bis 100 kg	0,25 m
	>40 kg	0,25 m	>40 kg	0,25 m	>100 kg	0,1 m
5 Versuche						

1) Ersatz für EN 60068-2-32

Kippfallen / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-31	Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M1		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M2		Anforderungen nach EN 60721-3-2 / Klasse 2M3	
	Gewicht	erforderlich	Gewicht	erforderlich	Gewicht	erforderlich
Kippfallen / Transport (verpackt)	<20 kg	Ja	<20 kg	Ja	<20 kg	Ja
	20 bis 100 kg	-	20 bis 100 kg	Ja	20 bis 100 kg	Ja
	>100 kg	-	>100 kg	-	>100 kg	Ja
Kippen um alle Kanten						

7.2.5 Elektrische Sicherheit

Überspannungskategorie

Anforderung nach EN 61131-2	Bedeutung nach EN 60664-1
Überspannungskategorie II	Betriebsmittel der "Überspannungskategorie II" sind Energie verbrauchende Betriebsmittel, die von der festen Installation gespeist werden.

Verschmutzungsgrad

Anforderung nach EN 61131-2	Bedeutung nach EN 60664-1
Verschmutzungsgrad 2	Es tritt nur eine nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

Schutzart durch Gehäuse (IP-Code)

Anforderung nach Hersteller	Bedeutung der Kennziffern nach EN 60529	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
IP67	Erste Kennziffer IP 6x	Staubdicht	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht.
	Zweite Kennziffer IP x7	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser.	

7.3 UL / CSA



Underwriters Laboratories (UL)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von Underwriters Laboratories geprüft und als "Industrial Control Equipment" in der Kategorie NQAQ (Programmable Controllers) mit der Filenummer E115267 gelistet.

Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum.

Hierzu angewandte Normen:

UL 508	Standard for Industrial Control Equipment
UL 61010-1	Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 1: General Requirements
UL 61010-2-201	Standard for Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 2-201: Particular Requirements for Control Equipment
CSA C22.2 No. 142-M1987	Process Control Equipment
CSA C22.2 No. 61010-1	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements
CSA C22.2 No. 61010-2-201	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 2-201: Particular requirements for control equipment



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [UL](#) > [X67](#) > [E115267 UL Certificate of Compliance X67](#)

CSA - HazLoc



Canadian Standards Association (CSA)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von der Canadian Standards Association zugelassen und für den Gebrauch in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet. Die Produkte sind in CLASS 2258 (Process Control Equipment - For Hazardous Locations) mit der Filenummer 244665 gelistet.

Das X20 System hat eine Hazardous-Locations-Zulassung für Class I Division 2. Jedem zertifizierten Modul ist ein Beipackzettel mit detaillierten Montage- und Sicherheitshinweisen beigelegt.

Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum.

Hierzu angewandte Normen:

CSA C22.2 No. 0-M1991	General Requirements - Canadian Electrical Code Part II
CSA C22.2 N. 142-M1987	Process Control Equipment
CSA C22.2 No. 213-M1987	Non-Incendive Electrical Equipment for Use in Class I, Division 2 Hazardous Locations
UL Std No. 916:2007	Energy Management Equipment
ANSI/ISA 12.12.01:2007	Nonincendive Electrical Equipment for Use in Class I and II, Division 2 and ClassIII, Division 1 and 2 Hazardous (Classified) Locations



Zertifikat

[Homepage](#) > [Downloads](#) > [Zertifikate](#) > [HazLoc](#) > [CSA](#) > [X20, X67](#) > [244665 CSA HazLoc Certificate of Compliance X20, X67](#)

7.4 Sonstige Zulassungen



Eurasian Conformity (EAC)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in die neu gegründete Eurasische Zollunion (Russland, Weißrussland, Kasachstan; etc.) eingeführt werden (basierend auf der EU-Konformität).



Korean Conformity (KC)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und dürfen in den koreanischen Markt eingeführt werden (basierend auf der EU-Konformität).



Regulatory Compliance Mark (RCM)

Produkte mit dieser Kennzeichnung sind von einem akkreditierten Testlabor geprüft und von der ACMA zugelassen. Das Prüfzeichen gilt für Australien/Ozeanien und erleichtert die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum (basierend auf der EU-Konformität).

8 Datenblätter

8.1 Analoge Ausgangsmodule

Analoge Ausgangsmodule wandeln SPS-interne Zahlenwerte in Spannungen oder Ströme um. Die zu konvertierenden Zahlenwerte müssen im 16 Bit 2er-Komplement vorliegen. Die Umwandlung erfolgt unabhängig von der Auflösung des verwendeten Ausgangsmoduls.

Alle Kanäle eines analogen Ausgangsmoduls verfügen über eine Status-LED.

8.1.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67AO1223	X67 Analoges Ausgangsmodul, 4 Ausgänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerrauflösung	111
X67AO1323	X67 Analoges Ausgangsmodul, 4 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerrauflösung	119

8.1.2 X67AO1223

Version des Datenblatts: 3.12

8.1.2.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 4 Ausgängen mit 12 Bit digitaler Wandlerauflösung ausgestattet. Der Bereich des Ausgangssignals beträgt ± 10 V.

- 4 analoge Ausgänge ± 10 V
- Integriertes Freigaberelais für Initialphase
- Sehr kurze Zykluszeiten
- Optimale Schirmableitung auf allen Kanälen

8.1.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Ausgangsmodule	
X67AO1223	X67 Analoges Ausgangsmodul, 4 Ausgänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerauflösung	

Tabelle 35: X67AO1223 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.1.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AO1223
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 analoge Ausgänge ±10 V
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x16F3
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ausgänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	4 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Analoge Ausgänge	
Ausgang	±10 V
Digitale Wandlerrauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	400 µs für alle Ausgänge
Einschwingzeit bei Ausgangsänderung über vollen Bereich	ca. 1 ms
Ein-/Ausschaltverhalten	Freigaberelais intern für Hochlauf und Fehlerfall
Ausgangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung, kurzschlussfest
Ausgabeformat	Bsp.: INT 0x8001 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0010 = 4,882 mV
Belastung je Kanal	max. ±10 mA, Last ≥ 1 kΩ
Ausgangsfilter	Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 2,5 kHz
max. Gain-Drift	0,012 %/°C ²⁾
max. Offset-Drift	0,015 %/°C ³⁾
Fehler durch Laständerung	max. 0,01%, von 10 MΩ → 1 kΩ, ohmsch
Nichtlinearität	<0,15% ³⁾
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Ausgangsantwort bei Ein-/Ausschaltvorgängen der Stromversorgung	Ein Freigaberelais schaltet erst bei einem übergebenen Wert von ≠ 0 ein, Grundeinstellung = 10 kΩ gegen GND
Kurzschlussfest	
Strombegrenzung	±40 mA
gegenüber Aktor- bzw. I/O-Versorgung	Ja
gegenüber GND	Ja
max. Fehler bei 25°C und 10 kΩ Last	
Gain	0,15% ²⁾
Offset	0,05% ³⁾
Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja

Tabelle 36: X67AO1223 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AO1223
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	190 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

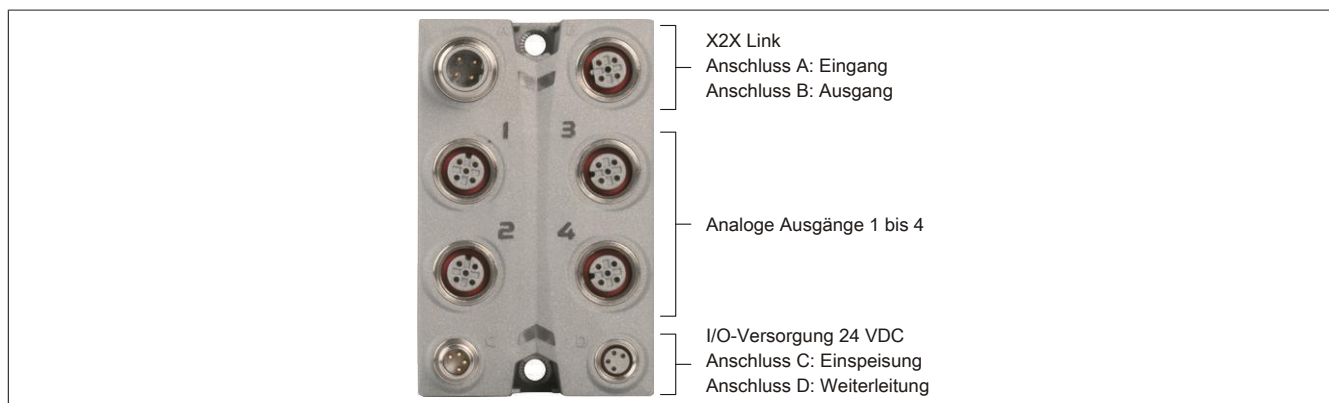
Tabelle 36: X67AO1223 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.
- 2) Bezogen auf den aktuellen Ausgabewert.
- 3) Bezogen auf den gesamten Ausgabebereich.

8.1.2.4 Status-LEDs

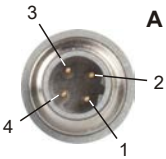

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	Links/Rechts	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs: Statusanzeige für korrespondierenden Analogausgang			
	1 - 4	Farbe	Status	Beschreibung
		Orange	Ein	Leuchtet, sobald das Freigaberelais angezogen hat (es wurde ein Wert ≠ 0 ausgegeben).
			Aus	Das Freigaberelais hat noch nicht angezogen (es wurde noch kein Wert ≠ 0 ausgegeben).
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Farbe	Status	Beschreibung
Grün		Aus	Modul nicht versorgt	
		Single Flash	Modus RESET	
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
	Ein	Modus RUN		
Rechts	Farbe	Status	Beschreibung	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.1.2.5 Anschlüsselemente



8.1.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.


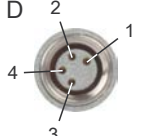
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.1.2.7 I/O-Versorgung 24 VDC

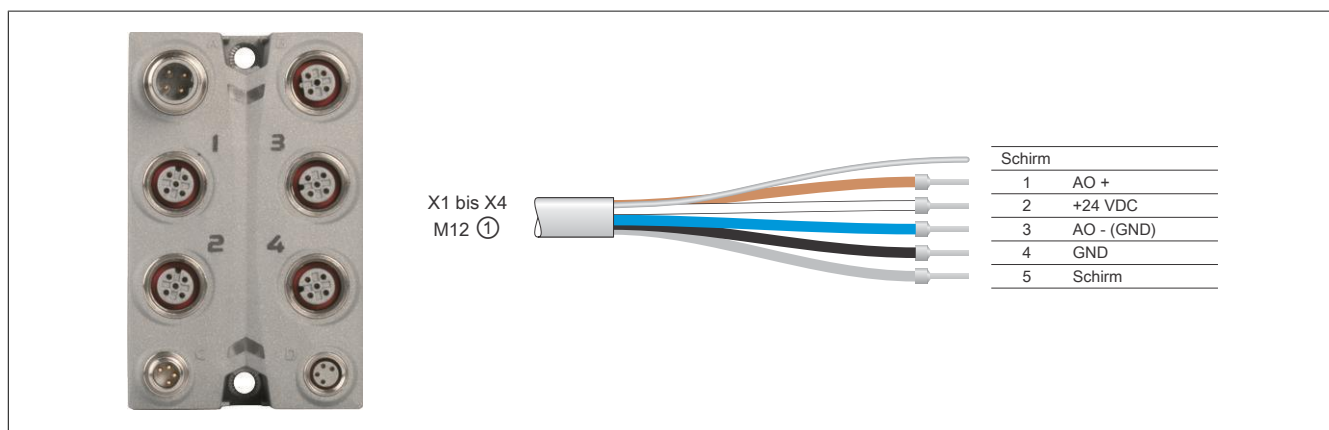
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

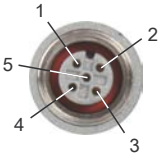

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.1.2.8 Anschlussbelegung

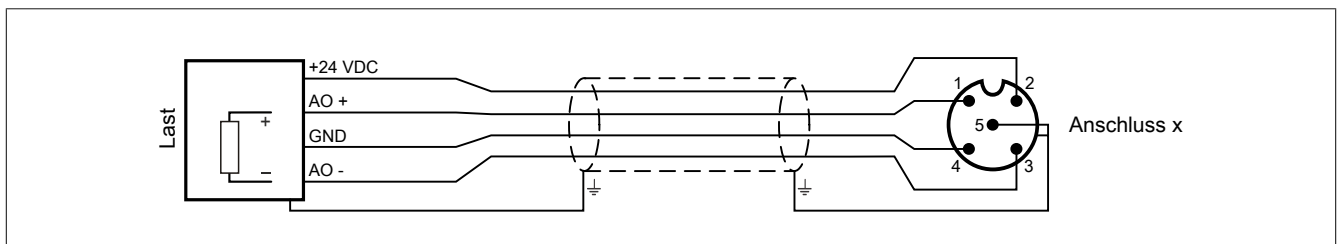


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

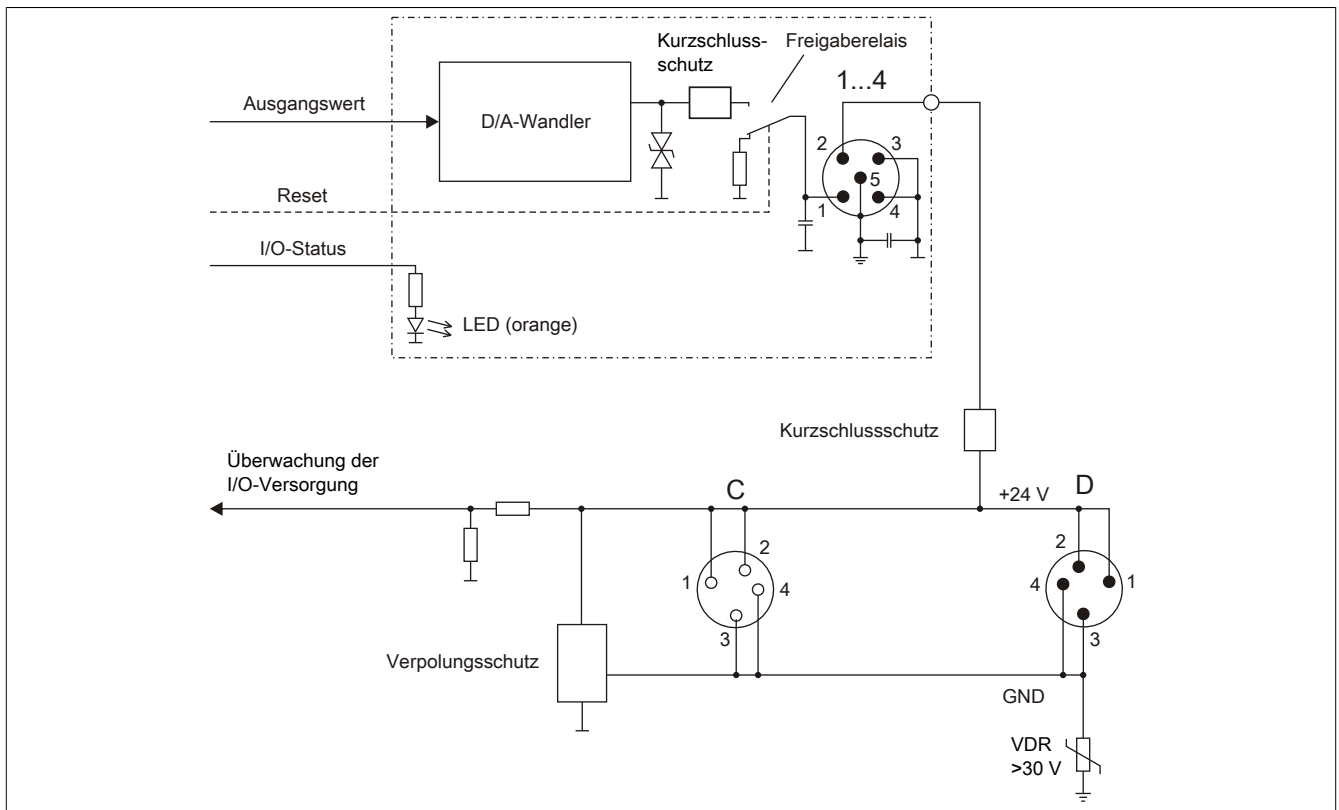
8.1.2.8.1 Anschluss X1 bis X4

M12, 5-polig Anschluss 1/2	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Ausgang +
	2	Aktorversorgung 24 VDC
	3	Ausgang - (GND)
	4	GND
	5	Schirm ¹⁾
	1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.	
	X1 bis X4 → A-Codiert (female), Ausgang	

8.1.2.9 Anschlussbeispiel



8.1.2.10 Ausgangsschema analoger Ausgang



8.1.2.11 Registerbeschreibung

8.1.2.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.1.2.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard und Funktionsmodell 1 - I/O mit schneller Reaktion

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Kommunikation						
0	AnalogOutput01	INT			•	
2	AnalogOutput02	INT			•	
4	AnalogOutput03	INT			•	
6	AnalogOutput04	INT			•	
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.1.2.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Kommunikation							
0	0	AnalogOutput01	INT			•	
2	2	AnalogOutput02	INT			•	
4	4	AnalogOutput03	INT			•	
6	6	AnalogOutput04	INT			•	
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.1.2.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.1.2.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 analogen logischen Steckplatz.

8.1.2.11.4 Vergleich der Funktionsmodelle

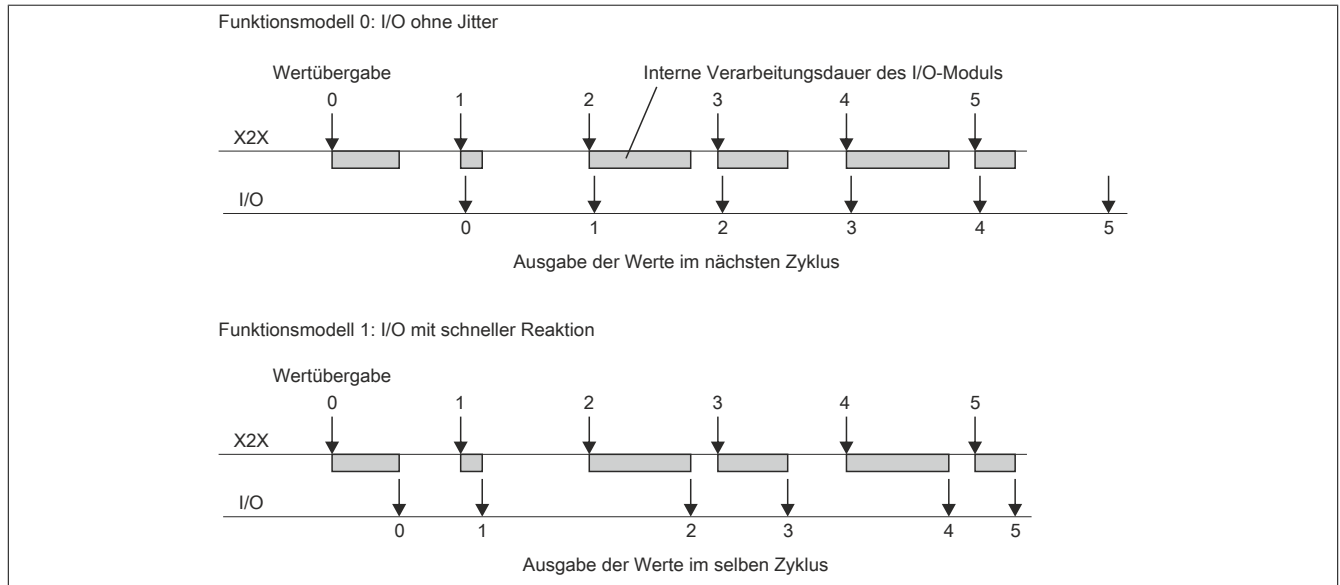
Funktionsmodell 0: I/O ohne Jitter (Standard)

Bei einem minimalen Zyklus von $\geq 400 \mu\text{s}$ erfolgt die Ausgabe der korrigierten Werte im nächsten Zyklus. Dadurch wird der Jitter auf ein Minimum reduziert.

Funktionsmodell 1: I/O mit schneller Reaktion

Bei einem minimalen Zyklus von $\geq 400 \mu\text{s}$ erfolgt die Ausgabe der korrigierten Werte im selben Zyklus (reaktions-optimiert).

Die beiden Funktionsmodelle im Vergleich



8.1.2.11.5 Analogsignal - Kommunikation

8.1.2.11.5.1 Analoge Ausgänge

Bei einem minimalen Zyklus von $\geq 400 \mu\text{s}$ erfolgt die Ausgabe der korrigierten Werte im nächsten Zyklus.

Ausgangswerte der analoge Ausgänge

Name:

AnalogOutput01 bis AnalogOutput04

In diesem Register wird der analoge Ausgangswert abgebildet.

Datentyp	Werte	Ausgangssignal:
INT	-32768 bis 32767	Spannungssignal -10 bis 10 V

8.1.2.11.5.2 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.1.2.11.5.3 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.1.2.11.5.4 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.1.2.11.6 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
250 μ s

8.1.2.11.7 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
400 μ s

8.1.3 X67AO1323

Version des Datenblatts: 3.12

8.1.3.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 4 Ausgängen mit 12 Bit digitaler Wandlerauflösung ausgestattet. Der Bereich des Ausgangssignals beträgt 0 bis 20 mA.

- 4 analoge Ausgänge 0 bis 20 mA
- Integriertes Freigaberelais für Initialphase
- Sehr kurze Zykluszeiten
- Optimale Schirmableitung auf allen Kanälen

8.1.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Ausgangsmodule	
X67AO1323	X67 Analoges Ausgangsmodul, 4 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung	

Tabelle 37: X67AO1323 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.1.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AO1323
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 analoge Ausgänge 0 bis 20 mA
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x16F4
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ausgänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	4,5 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Analoge Ausgänge	
Ausgang	0 bis 20 mA
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	400 µs für alle Ausgänge
Einschwingzeit bei Ausgangsänderung über vollen Bereich	ca. 1 ms
Ein-/Ausschaltverhalten	Freigaberelais intern für Hochlauf und Fehlerfall
Ausgangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung, kurzschlussfest
Ausgabeformat	Bsp.: INT 0x0000 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0008 = 4,883 µA
Belastung je Kanal	Bürde max. 400 Ω
Ausgangsfilter	Bsp.: Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 1,5 kHz
max. Gain-Drift	0,015 %/°C ²⁾
max. Offset-Drift	0,032 %/°C ³⁾
Fehler durch Laständerung	max. 0,5%, von 1 Ω → 400 Ω, ohmsch
Nichtlinearität	<0,1% ³⁾
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Ausgangsantwort bei Ein-/Ausschaltvorgängen der Stromversorgung	Ein Freigaberelais schaltet erst bei einem übergebenen Wert von ≠ 0 ein, Grundeinstellung = 10 kΩ gegen GND
Kurzschlussfest	
Strombegrenzung gegenüber GND	±40 mA
gegenüber Sensor- bzw. I/O-Versorgung	Ja
max. Fehler bei 25°C und 50 Ω Bürde	
Gain	0,2% ²⁾
Offset	0,05% ³⁾
Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage beliebig	Ja

Tabelle 38: X67AO1323 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AO1323
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	190 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

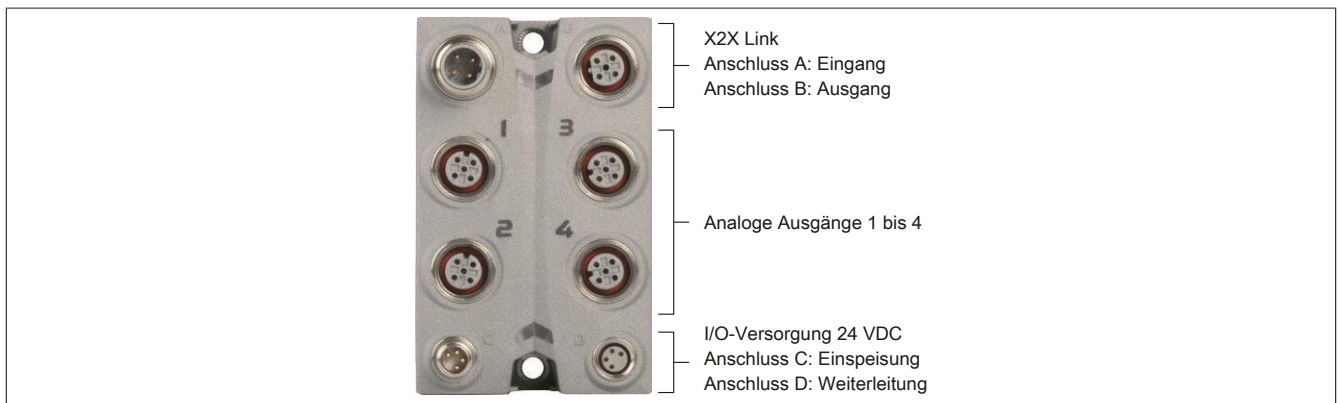
Tabelle 38: X67AO1323 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren darf 12 W nicht überschreiten.
- 2) Bezogen auf den aktuellen Ausgabewert.
- 3) Bezogen auf den gesamten Ausgabebereich.

8.1.3.4 Status-LEDs

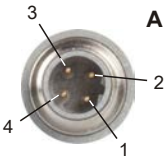

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	Links/Rechts	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
	Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert	
	I/O-LEDs: Statusanzeige für korrespondierenden Analogausgang			
	1 - 4	Farbe	Status	Beschreibung
		Orange	Ein	Leuchtet, sobald das Freigaberelais angezogen hat (es wurde ein Wert ≠ 0 ausgegeben).
			Aus	Das Freigaberelais hat noch nicht angezogen (es wurde noch kein Wert ≠ 0 ausgegeben).
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL	
Ein	Modus RUN			
Rechts	Farbe	Status	Beschreibung	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.1.3.5 Anschlüsselemente



8.1.3.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.


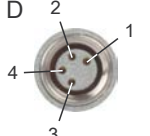
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.1.3.7 I/O-Versorgung 24 VDC

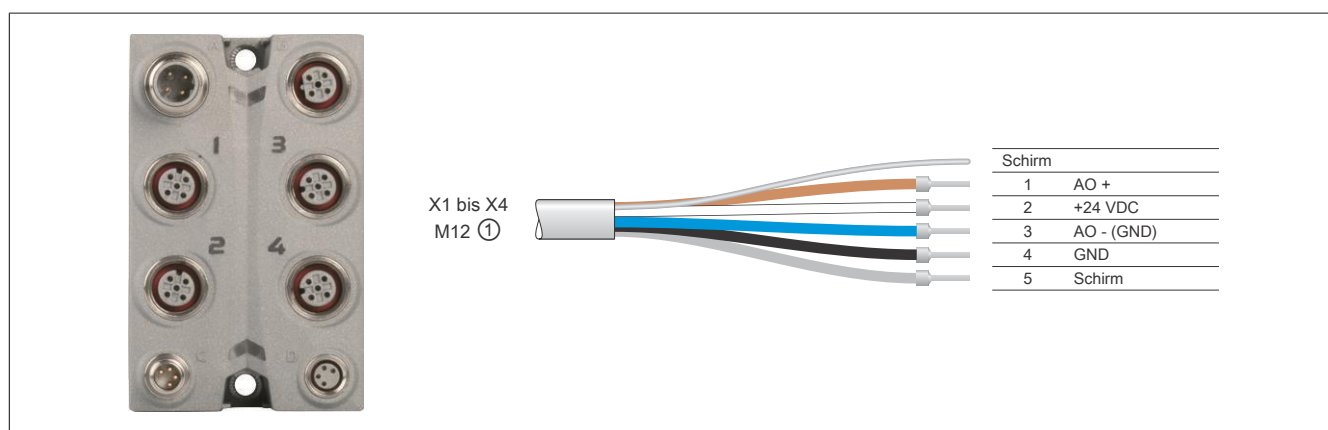
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

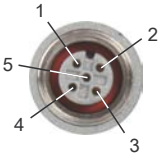

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.1.3.8 Anschlussbelegung

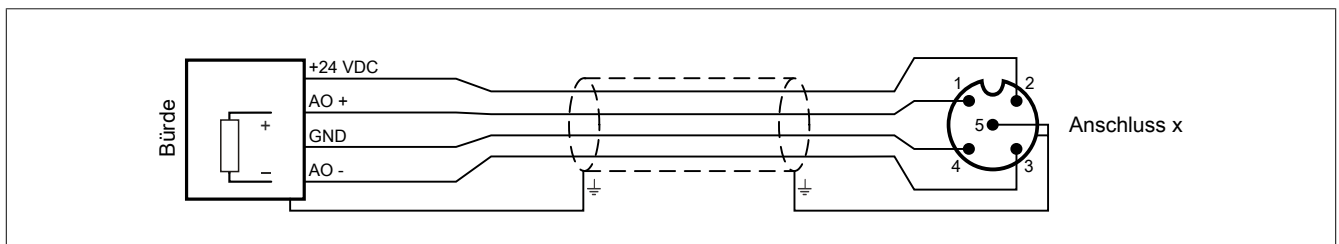


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

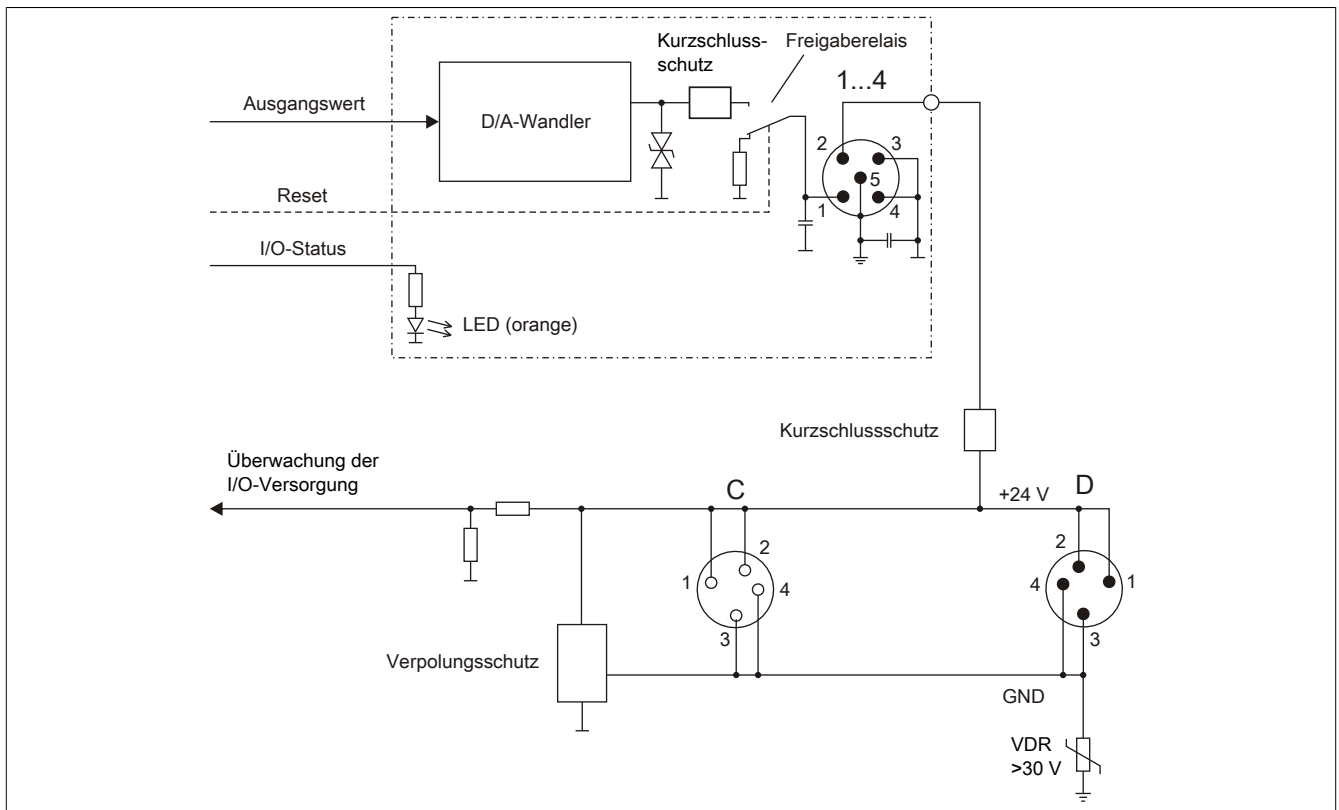
8.1.3.8.1 Anschluss X1 bis X4

M12, 5-polig Anschluss 1/2	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Ausgang +
	2	Aktorversorgung 24 VDC
	3	Ausgang - (GND)
	4	GND
	5	Schirm ¹⁾
	1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.	
	X1 bis X4 → A-Codiert (female), Ausgang	

8.1.3.9 Anschlussbeispiel



8.1.3.10 Ausgangsschema analoger Ausgang



8.1.3.11 Registerbeschreibung

8.1.3.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.1.3.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard und Funktionsmodell 1 - I/O mit schneller Reaktion

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Kommunikation						
0	AnalogOutput01	INT			•	
2	AnalogOutput02	INT			•	
4	AnalogOutput03	INT			•	
6	AnalogOutput04	INT			•	
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.1.3.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Kommunikation							
0	0	AnalogOutput01	INT			•	
2	2	AnalogOutput02	INT			•	
4	4	AnalogOutput03	INT			•	
6	6	AnalogOutput04	INT			•	
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.1.3.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.1.3.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 analogen logischen Steckplatz.

8.1.3.11.4 Vergleich der Funktionsmodelle

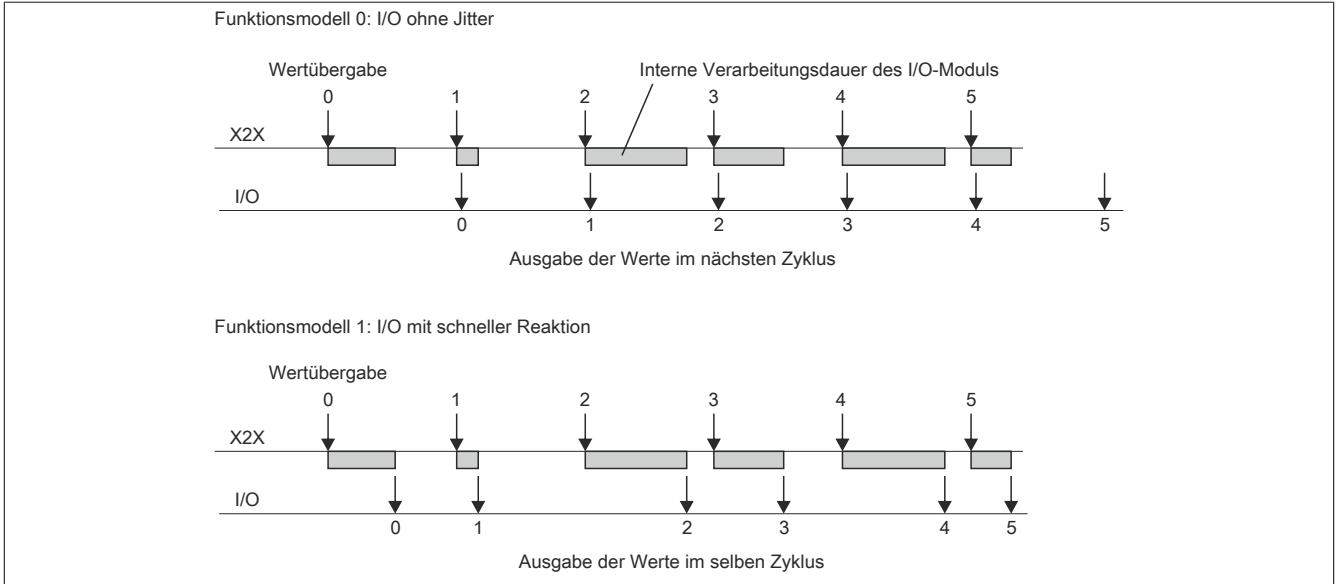
Funktionsmodell 0: I/O ohne Jitter (Standard)

Bei einem minimalen Zyklus von $\geq 400 \mu\text{s}$ erfolgt die Ausgabe der korrigierten Werte im nächsten Zyklus. Dadurch wird der Jitter auf ein Minimum reduziert.

Funktionsmodell 1: I/O mit schneller Reaktion

Bei einem minimalen Zyklus von $\geq 400 \mu\text{s}$ erfolgt die Ausgabe der korrigierten Werte im selben Zyklus (reaktions-optimiert).

Die beiden Funktionsmodelle im Vergleich



8.1.3.11.5 Analogsignal - Kommunikation

8.1.3.11.5.1 Analoge Ausgänge

Bei einem minimalen Zyklus von $\geq 400 \mu\text{s}$ erfolgt die Ausgabe der korrigierten Werte im nächsten Zyklus.

Ausgangswerte der analogen Ausgänge

Name:

AnalogOutput01 bis AnalogOutput04

In diesem Register wird der analoge Ausgangswert abgebildet.

Datentyp	Werte	Ausgangssignal:
INT	0 bis 32767	Stromsignal 0 bis 20 mA

8.1.3.11.5.2 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.1.3.11.5.3 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.1.3.11.5.4 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.1.3.11.6 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
250 µs

8.1.3.11.7 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
400 µs

8.2 Analoge Eingangsmodule

Mit analogen Eingangsmodulen werden Messwerte (Spannungen, Ströme) in Zahlenwerte umgewandelt, die in der SPS verarbeitet werden können.

In der SPS liegen Analogdaten unabhängig von der Auflösung immer im 16 Bit 2er-Komplement vor. Dadurch muss bei der Erstellung des Anwenderprogramms die Auflösung (Schrittzahl) des Moduls nicht berücksichtigt werden.

Alle Kanäle eines analogen Eingangsmoduls verfügen über eine Status-LED.

8.2.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67AI1223	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbruchererkennung	128
X67AI1233	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, ± 10 V, 16 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbruchererkennung	140
X67AI1323	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar	153
X67AI1333	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar	167
X67AI2744	X67 Analoges Eingangsmodul, 2 DMS-Vollbrücken Eingänge, 10 V, 24 Bit Wandlerauflösung	215
X67AI4850	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, Potentiometer Wegaufnehmer 14 Bit	229

8.2.2 X67AI1223

Version des Datenblatts: 3.13

8.2.2.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 4 Eingängen mit 12 Bit digitaler Wandlerauflösung ausgestattet. Der Bereich des Eingangssignals beträgt ± 10 V.

- 4 analoge Eingänge ± 10 V
- Drahtbruch- und Grenzwerterkennung
- Einstellbare digitale Eingangsfiler
- Sehr kurze Zykluszeiten
- Optimale Schirmableitung auf allen Kanälen

8.2.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67AI1223	Analoge Eingangsmodule X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbrucherken- nung	

Tabelle 39: X67AI1223 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "[Zubehör - Gesamtübersicht](#)" auf Seite 62.

8.2.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AI1223
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 analoge Eingänge ±10 V
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x16F1
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	3 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Analoge Eingänge	
Eingang	±10 V
Eingangsart	Differenzeingang
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	400 µs für alle Eingänge
Ausgabeformat	INT
Ausgabeformat	
Spannung	INT 0x8001 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0010 = 4,882 mV
Eingangsimpedanz im Signalbereich	20 MΩ
Eingangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung
Zulässiges Eingangssignal	max. ±30 V
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen	
Unterschreitung	0x8001
Überschreitung	0x7FFF
Wandlungsverfahren	Sukzessive Approximation
max. Fehler bei 25°C	
Gain	0,1% ²⁾
Offset	0,05% ³⁾
max. Gain-Drift	0,011 %/°C ²⁾
max. Offset-Drift	0,009 %/°C ³⁾
Gleichtaktunterdrückung	
DC	>50 dB
50 Hz	>50 dB
Gleichtaktbereich	±11 V
Übersprechen zwischen den Kanälen	<-70 dB
Nichtlinearität	<0,1% ³⁾
Isolationsspannung zwischen Eingang und Bus	500 V _{eff}
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	1 kHz
Steilheit	40 dB
Sensorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja

Tabelle 40: X67AI1223 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AI1223
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	200 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

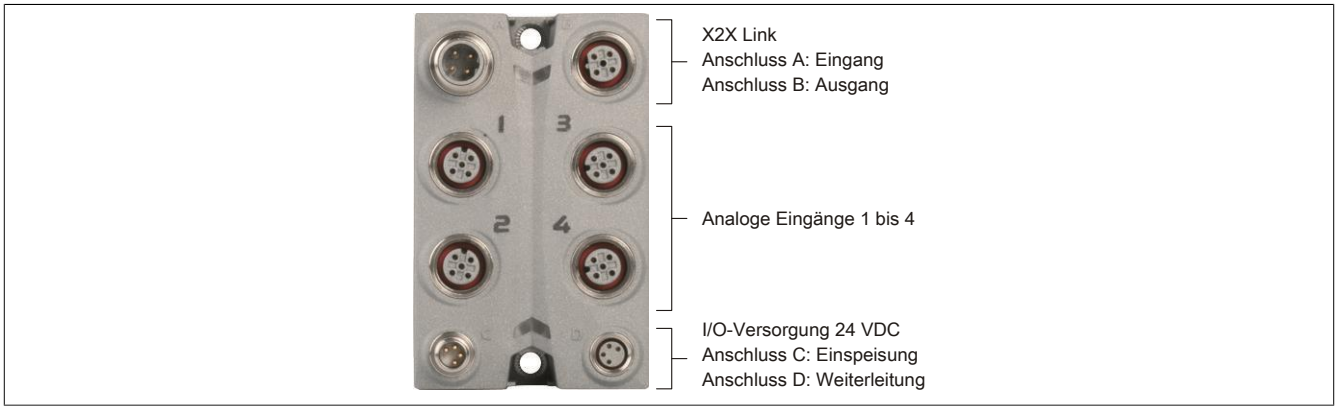
Tabelle 40: X67AI1223 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren darf 12 W nicht überschreiten.
- 2) Bezogen auf den aktuellen Messwert.
- 3) Bezogen auf den gesamten Messbereich.

8.2.2.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	Links/Rechts	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
	Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert	
	I/O-LEDs: Statusanzeige für korrespondierenden Analogeingang			
	1 - 4	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Der A/D-Wandler läuft
			Blinkend	Über- oder Unterlauf des Eingangssignals
	Aus		Drahtbruch oder Sensor ist abgesteckt	
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL	
Ein	Modus RUN			
Rechts	Farbe	Status	Beschreibung	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Über- oder Unterlauf der Analogeingänge.	
Double Flash		Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich		

8.2.2.5 Anschlüsselemente



8.2.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2XL
	4	X2X\
<p>B</p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.2.2.7 I/O-Versorgung 24 VDC

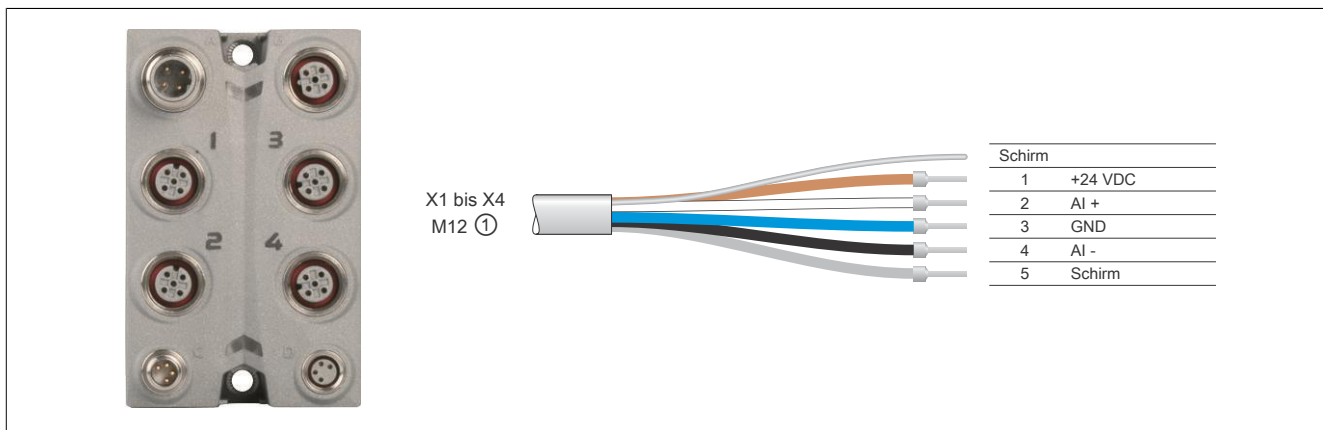
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

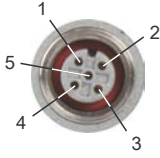
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>C</p>	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
<p>D</p>	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung	
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung	

8.2.2.8 Anschlussbelegung

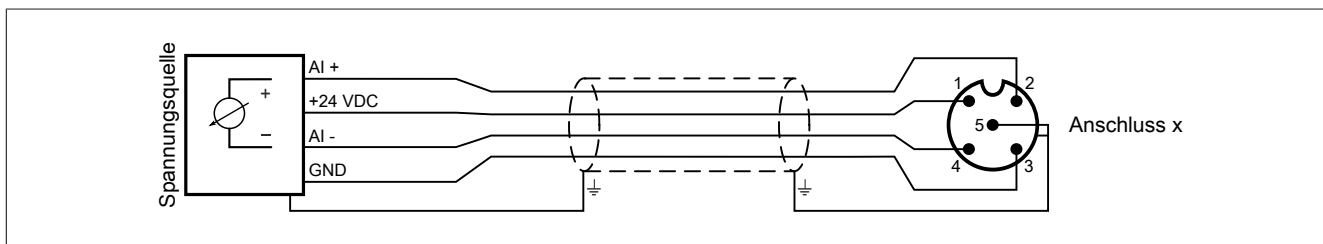


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

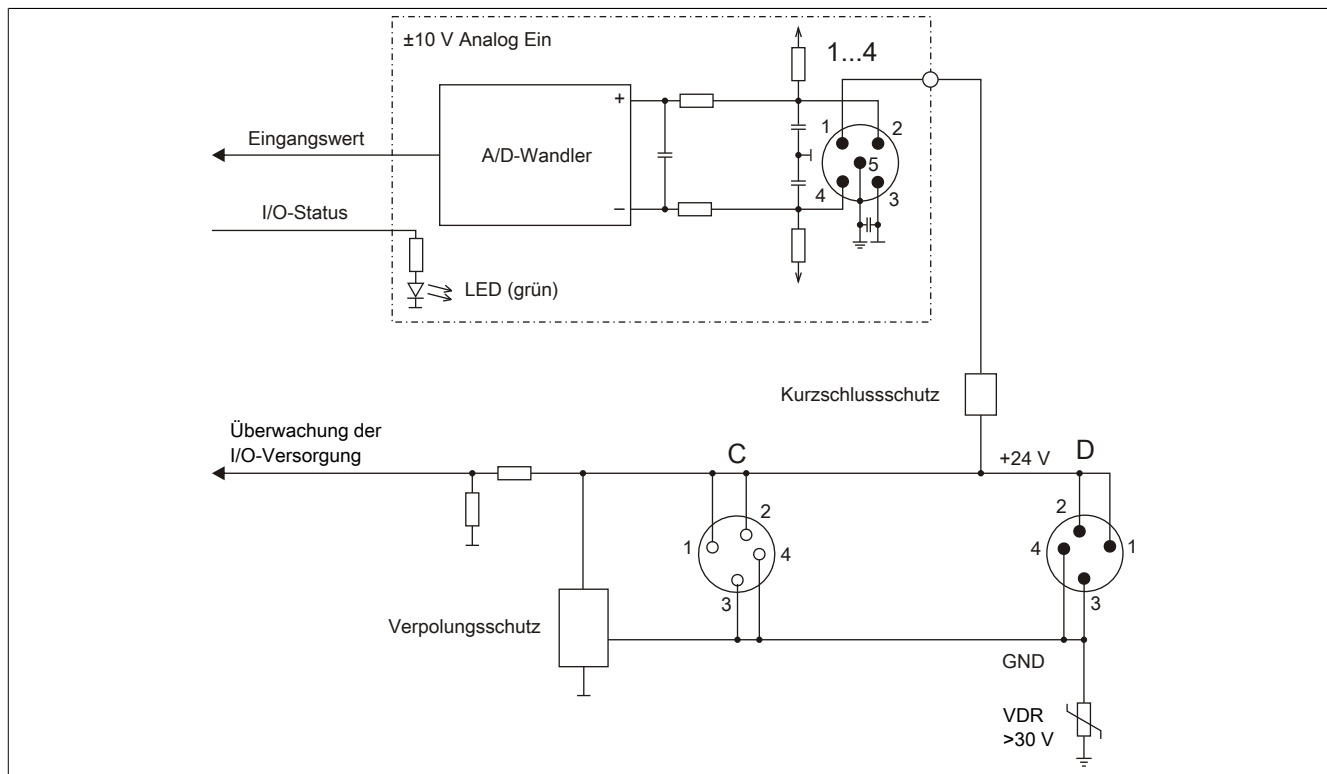
8.2.2.8.1 Anschluss X1 bis X4

M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 1/2	Pin	Bezeichnung
	1	Sensorversorgung 24 VDC
	2	Eingang +
	3	GND
	4	Eingang -
	5	Schirm ¹⁾
Anschluss 3/4	1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.	
	X1 bis X4 → A-Codiert (female), Eingang	

8.2.2.9 Anschlussbeispiel



8.2.2.10 Eingangsschema



8.2.2.11 Registerbeschreibung

8.2.2.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.2.2.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	AnalogInput01	INT	•			
2	AnalogInput02	INT	•			
4	AnalogInput03	INT	•			
6	AnalogInput04	INT	•			
30	StatusInput01	USINT	•			
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.2.2.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation							
0	0	AnalogInput01	INT	•			
2	2	AnalogInput02	INT	•			
4	4	AnalogInput03	INT	•			
6	6	AnalogInput04	INT	•			
30	-	StatusInput01	USINT		•		
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.2.2.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.2.2.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 analogen logischen Steckplatz.

8.2.2.11.4 Analogsignal - Konfiguration

8.2.2.11.4.1 Konfiguration des Eingangsfilters

Name:

ConfigOutput01

In diesem Register werden die Filterstufe und die Eingangsrampenbegrenzung des Eingangsfilters eingestellt.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Filterstufe definieren	000	Filter ausgeschaltet (Bus Controller Default)
		001	Filterstufe 2
		010	Filterstufe 4
		011	Filterstufe 8
		100	Filterstufe 16
		101	Filterstufe 32
		110	Filterstufe 64
		111	Filterstufe 128
3	Reserviert	0	
4 - 6	Eingangsrampenbegrenzung definieren	000	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen (Bus Controller Default)
		001	Grenzwert = 0x3FFF (16383)
		010	Grenzwert = 0x1FFF (8191)
		011	Grenzwert = 0x0FFF (4095)
		100	Grenzwert = 0x07FF (2047)
		101	Grenzwert = 0x03FF (1023)
		110	Grenzwert = 0x01FF (511)
		111	Grenzwert = 0x00FF (255)
7	Reserviert	0	

8.2.2.11.5 Analogsignal - Kommunikation

8.2.2.11.5.1 Analoge Eingänge

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

8.2.2.11.5.2 Eingangswerte der analogen Eingänge

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput04

In diesem Register wird der analoge Eingangswert abgebildet.

Datentyp	Werte	Eingangssignal:
INT	-32768 bis 32767	Spannungssignal -10 bis 10 V

8.2.2.11.5.3 Status der Eingänge

Name:

StatusInput01

In diesem Register werden die Eingänge des Moduls überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt. Je nach Einstellung werden folgende Status überwacht:

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Kanal 1	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten
		10	Oberer Grenzwert überschritten
		11	Drahtbruch
...		...	
6 - 7	Kanal 4	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten
		10	Oberer Grenzwert überschritten
		11	Drahtbruch

8.2.2.11.6 Eingangsfiler

Das Modul ist mit einem parametrierbaren Eingangsfiler ausgerüstet. Die minimale Zykluszeit muss $>500 \mu\text{s}$ sein. Bei kleineren Zykluszeiten wird die Filterfunktion deaktiviert.

Bei aktiviertem Eingangsfiler erfolgt die Abtastung der Kanäle im ms-Takt. Der Zeitversatz zwischen den Kanälen beträgt $200 \mu\text{s}$. Die Wandlung erfolgt asynchron zum Netzwerkzyklus.

8.2.2.11.6.1 Eingangsrampenbegrenzung

Eine Eingangsrampenbegrenzung kann nur in Verbindung mit einer Filterung erfolgen. Wobei die Eingangsrampenbegrenzung vor der Filterung durchgeführt wird.

Es wird die Differenz der Eingangswertänderung auf Überschreitung der angegebenen Grenze überprüft. Im Falle einer Überschreitung ist der nachgeführte Eingangswert gleich dem alten Wert \pm dem Grenzwert.

Einstellbare Grenzwerte:

Kennzahl	Grenzwert
0	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen.
1	$0x3FFF = 16383$
2	$0x1FFF = 8191$
3	$0x0FFF = 4095$
4	$0x07FF = 2047$
5	$0x03FF = 1023$
6	$0x01FF = 511$
7	$0x00FF = 255$

Die Eingangsrampenbegrenzung eignet sich zur Unterdrückung von Störimpulsen (Spikes). Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion der Eingangsrampenbegrenzung anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 17000. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = $0x07FF = 2047$

Filterstufe = 2

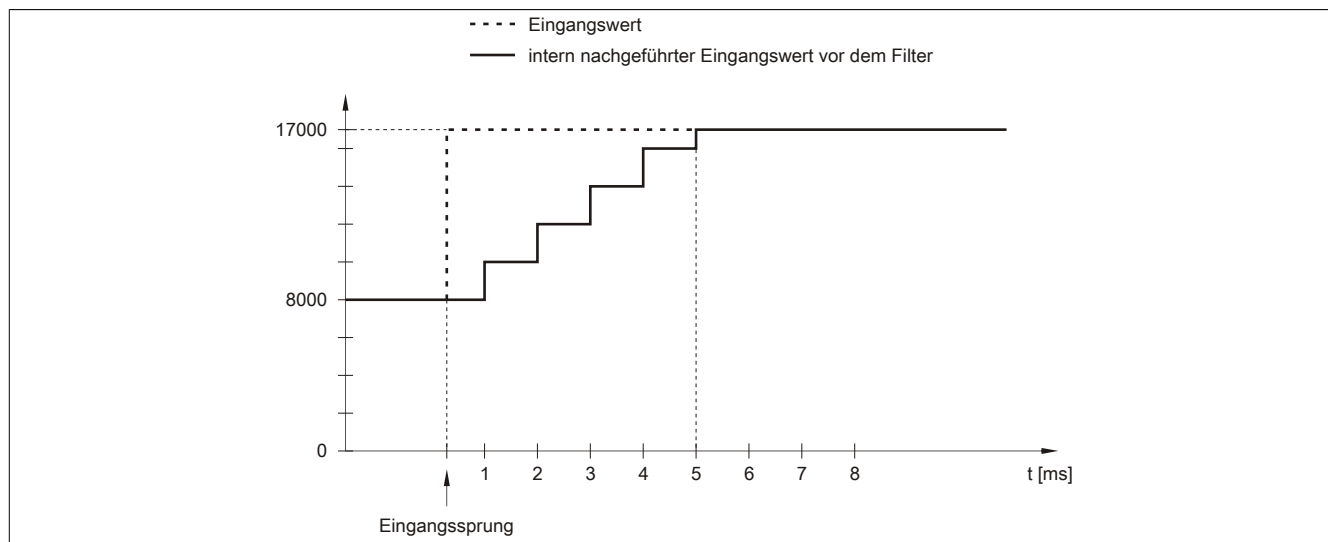


Abbildung 20: Nachgeführter Eingangswert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = 0x07FF = 2047

Filterstufe = 2

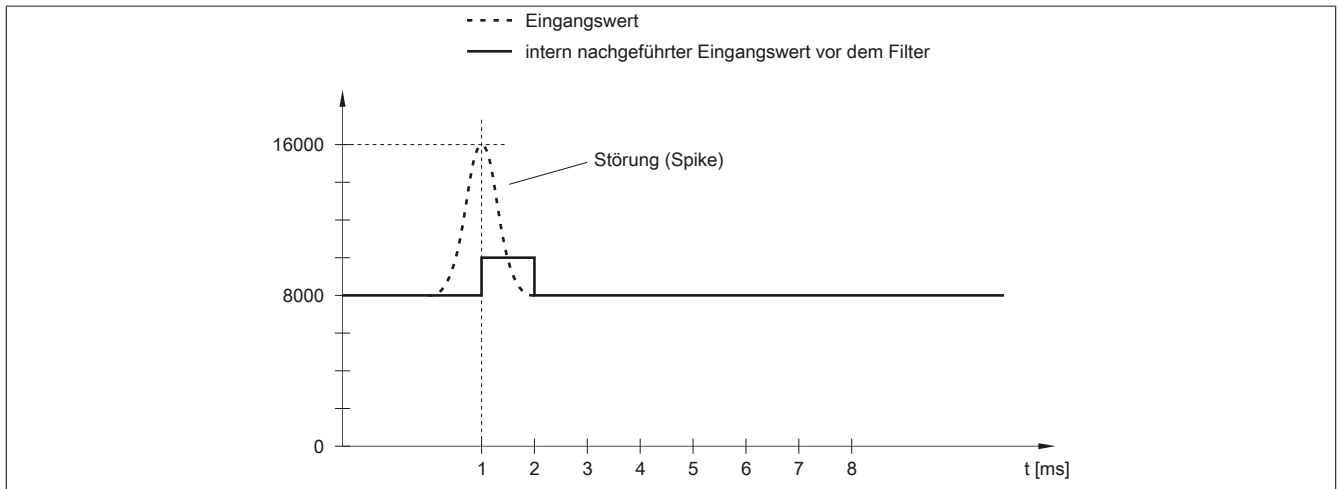


Abbildung 21: Nachgeführter Eingangswert bei Störung

8.2.2.11.6.2 Filterstufe

Zur Vermeidung großer Eingangssprünge kann ein Filter definiert werden. Mithilfe dieses Filters wird der Eingangswert über mehrere Buszyklen an den tatsächlichen Analogwert herangeführt.

Die Filterung erfolgt nach einer eventuell durchgeführten Eingangsrampenbegrenzung.

Formel für die Berechnung des Eingangswerts:

$$\text{Wert}_{\text{neu}} = \text{Wert}_{\text{alt}} - \frac{\text{Wert}_{\text{alt}}}{\text{Filterstufe}} + \frac{\text{Eingangswert}}{\text{Filterstufe}}$$

Einstellbare Filterstufen:

Kennzahl	Filterstufe
0	Filter ausgeschaltet
1	Filterstufe 2
2	Filterstufe 4
3	Filterstufe 8
4	Filterstufe 16
5	Filterstufe 32
6	Filterstufe 64
7	Filterstufe 128

Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion des Filters anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 16000. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

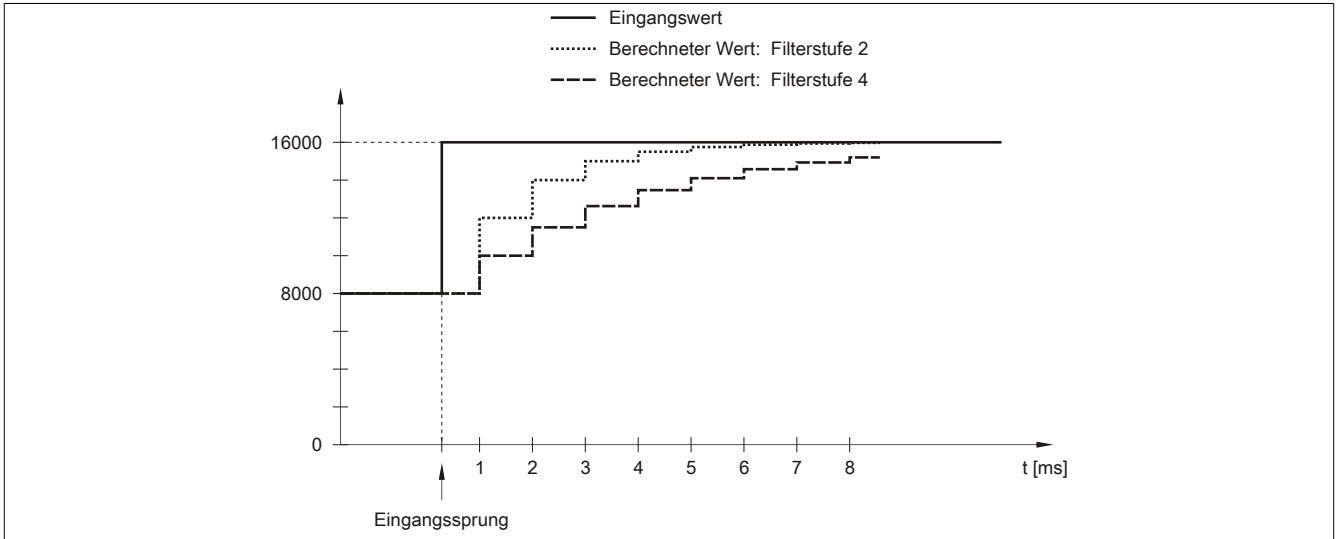


Abbildung 22: Berechneter Wert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

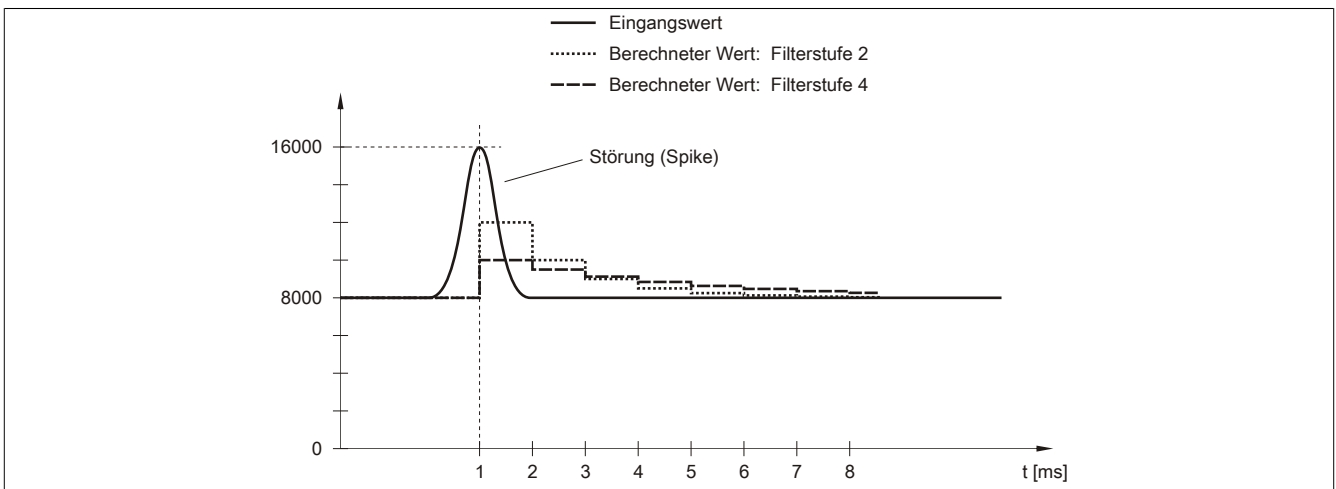


Abbildung 23: Berechneter Wert bei Störung

8.2.2.11.7 Auslesen der Modul-ID

Name:
asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.2.2.11.8 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:
asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.2.2.11.9 I/O-Versorgungsspannung

Name:
asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.2.2.11.10 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Eingänge ohne Filterung	250 µs
Eingänge mit Filterung	>500 µs

8.2.2.11.11 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Eingänge ohne Filterung: Alle Kanäle pro Buszyklus	400 µs
2 Kanäle pro Buszyklus	300 µs
1 Kanal pro Buszyklus	300 µs
Eingänge mit Filterung	1 ms

8.2.3 X67AI1233

Version des Datenblatts: 2.14

8.2.3.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 4 Eingängen mit 16 Bit digitaler Wandlerauflösung ausgestattet. Der Bereich des Eingangssignals beträgt ± 10 V.

- 4 analoge Eingänge ± 10 V
- 16 Bit digitale Wandlerauflösung
- Drahtbruch- und Grenzwerterkennung
- Einstellbare digitale Eingangsfiler
- Sehr kurze Zykluszeiten
- Optimale Schirmableitung auf allen Kanälen

8.2.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Eingangsmodule	
X67AI1233	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, ± 10 V, 16 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbrucherken- nung	

Tabelle 41: X67AI1233 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.2.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AI1233
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 analoge Eingänge ±10 V
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xAB1B
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	3 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Analoge Eingänge	
Eingang	±10 V
Eingangsart	Differenzeingang
Digitale Wandlerrauflösung	16 Bit
Wandlungszeit	400 µs für alle Eingänge
Ausgabeformat	INT
Ausgabeformat	
Spannung	INT 0x8001 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0001 = 305,2 µV
Eingangsimpedanz im Signalbereich	20 MΩ
Eingangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung
Zulässiges Eingangssignal	max. ±30 V
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen	
Unterschreitung	0x8001
Überschreitung	0x7FFF
Wandlungsverfahren	Sukzessive Approximation
max. Fehler bei 25°C	
Gain	0,12% ²⁾
Offset	0,06% ³⁾
max. Gain-Drift	0,01 %/°C ²⁾
max. Offset-Drift	0,0075 %/°C ³⁾
Gleichtaktunterdrückung	
DC	>50 dB
50 Hz	>50 dB
Gleichtaktbereich	±11 V
Übersprechen zwischen den Kanälen	<-70 dB
Nichtlinearität	<0,0062% ³⁾
Isolationsspannung zwischen Eingang und Bus	500 V _{eff}
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	1 kHz
Steilheit	40 dB
Sensorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja

Tabelle 42: X67AI1233 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AI1233
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	190 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

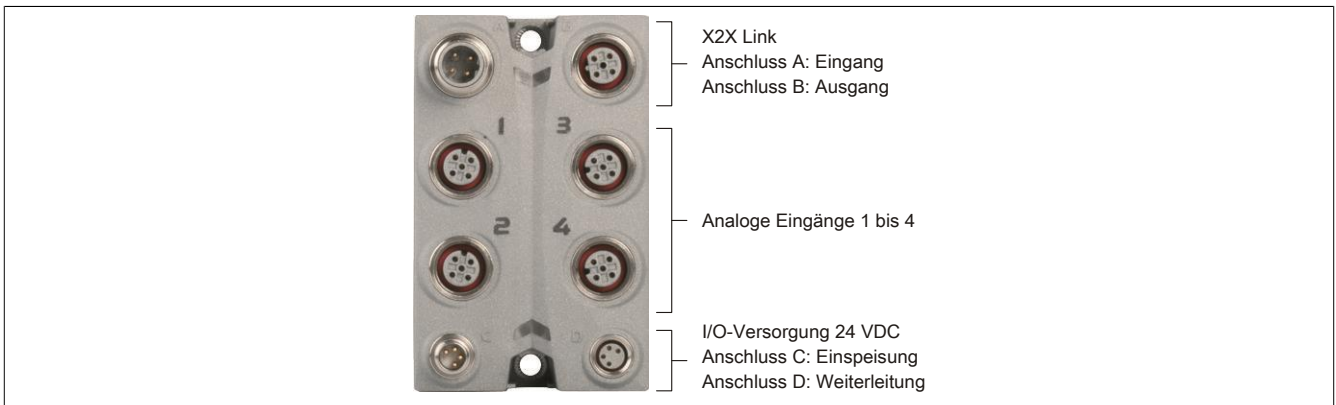
Tabelle 42: X67AI1233 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren darf 12 W nicht überschreiten.
- 2) Bezogen auf den aktuellen Messwert.
- 3) Bezogen auf den gesamten Messbereich.

8.2.3.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	Links/Rechts	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs: Statusanzeige für korrespondierenden Analogeingang			
	1 - 4	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Der A/D-Wandler läuft
			Blinkend	Drahtbruch, Über- oder Unterlauf des Eingangssignals
	Aus		Drahtbruch oder Sensor ist abgesteckt	
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL	
Ein	Modus RUN			
Rechts	Farbe	Status	Beschreibung	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.2.3.5 Anschlüsselemente



8.2.3.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2XL
	4	X2X\
<p>B</p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.2.3.7 I/O-Versorgung 24 VDC

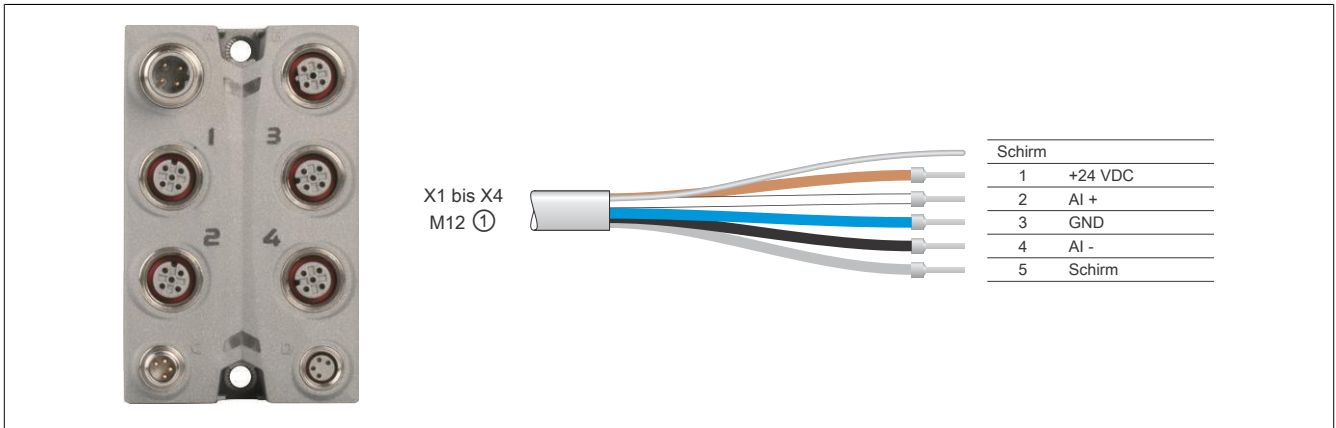
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>C</p>	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
<p>D</p>	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung	
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung	

8.2.3.8 Anschlussbelegung

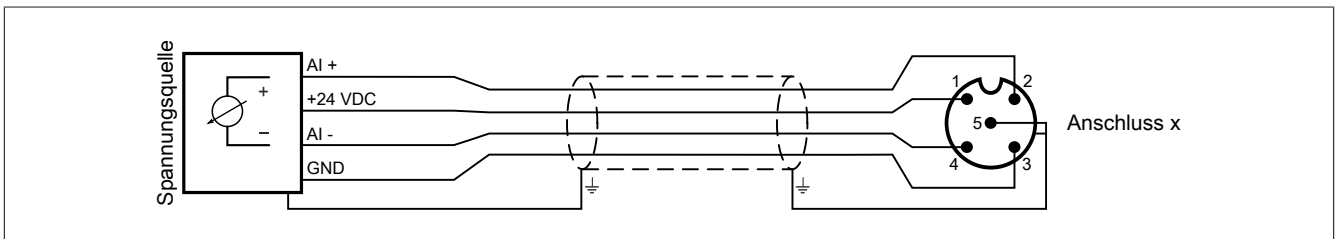


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

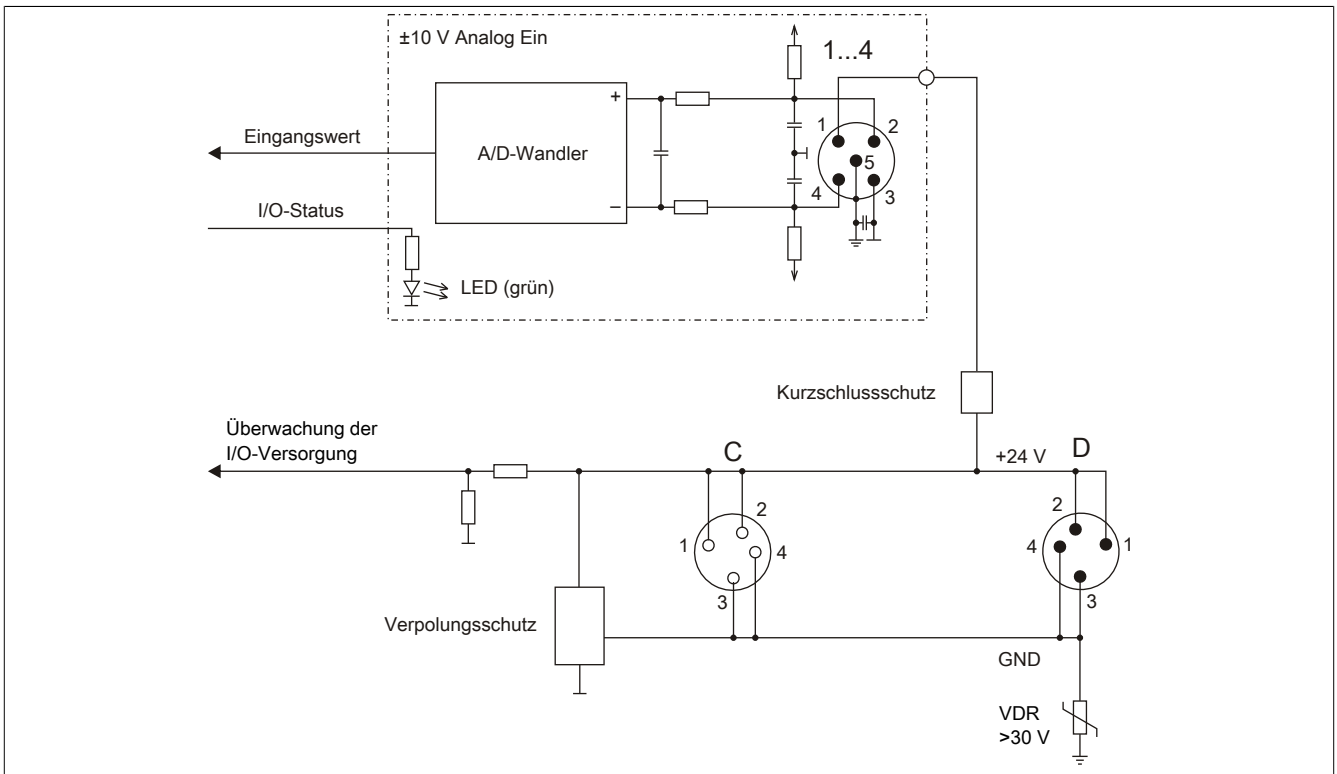
8.2.3.8.1 Anschluss X1 bis X4

M12, 5-polig	Anschlussbelegung													
<p>Anschluss 1/2</p> <p>Anschluss 3/4</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin</th> <th>Bezeichnung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Sensorversorgung 24 VDC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Eingang +</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Eingang -</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Schirm¹⁾</td> </tr> </tbody> </table>	Pin	Bezeichnung	1	Sensorversorgung 24 VDC	2	Eingang +	3	GND	4	Eingang -	5	Schirm ¹⁾	
Pin	Bezeichnung													
1	Sensorversorgung 24 VDC													
2	Eingang +													
3	GND													
4	Eingang -													
5	Schirm ¹⁾													
	<p>1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.</p> <p>X1 bis X4 → A-Codiert (female), Eingang</p>													

8.2.3.9 Anschlussbeispiel



8.2.3.10 Eingangsschema



8.2.3.11 Registerbeschreibung

8.2.3.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.2.3.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
20	ConfigOutput03 (Unterer Grenzwert)	INT				•
22	ConfigOutput04 (Oberer Grenzwert)	INT				•
Kommunikation						
0	AnalogInput01	INT	•			
2	AnalogInput02	INT	•			
4	AnalogInput03	INT	•			
6	AnalogInput04	INT	•			
30	Status der Eingänge	USINT	•			
	UnderflowAnalogInput01	Bit 0				
	OverflowAnalogInput01	Bit 1				
				
	UnderflowAnalogInput04	Bit 6				
	OverflowAnalogInput04	Bit 7				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.2.3.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
20	-	ConfigOutput03 (Unterer Grenzwert)	INT				•
22	-	ConfigOutput04 (Oberer Grenzwert)	INT				•
Kommunikation							
0	0	AnalogInput01	INT	•			
2	2	AnalogInput02	INT	•			
4	4	AnalogInput03	INT	•			
6	6	AnalogInput04	INT	•			
30	-	Status der Eingänge	USINT		•		
		UnderflowAnalogInput01	Bit 0				
		OverflowAnalogInput01	Bit 1				
					
		UnderflowAnalogInput04	Bit 6				
		OverflowAnalogInput04	Bit 7				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.2.3.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.2.3.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 analogen logischen Steckplatz.

8.2.3.11.4 Analogsignal - Konfiguration

8.2.3.11.4.1 Konfiguration des Eingangsfilters

Name:

ConfigOutput01

In diesem Register werden die Filterstufe und die Eingangsrampenbegrenzung des Eingangsfilters eingestellt.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Filterstufe definieren	000	Filter ausgeschaltet (Bus Controller Default)
		001	Filterstufe 2
		010	Filterstufe 4
		011	Filterstufe 8
		100	Filterstufe 16
		101	Filterstufe 32
		110	Filterstufe 64
		111	Filterstufe 128
3	Reserviert	0	
4 - 6	Eingangsrampenbegrenzung definieren	000	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen (Bus Controller Default)
		001	Grenzwert = 0x3FFF (16383)
		010	Grenzwert = 0x1FFF (8191)
		011	Grenzwert = 0x0FFF (4095)
		100	Grenzwert = 0x07FF (2047)
		101	Grenzwert = 0x03FF (1023)
		110	Grenzwert = 0x01FF (511)
		111	Grenzwert = 0x00FF (255)
7	Reserviert	0	

8.2.3.11.4.2 Grenzwerte

Das Eingangssignal wird auf oberen und unteren Grenzwert überwacht.

Grenzwert (Standard)	Spannungssignal ± 10 V	
Oberer maximaler Grenzwert	+10 V	+32767 (0x7FFF)
Unterer minimaler Grenzwert	-10 V	-32767 (0x8001)

Bei Bedarf können andere Grenzwerte eingestellt werden. Die Grenzwerte gelten für alle Kanäle. Durch Beschreiben der Grenzwertregister werden diese automatisch aktiviert. Ab diesem Zeitpunkt werden die Analogwerte auf die neuen Grenzen hin überwacht und begrenzt. Das Ergebnis der Überwachung wird im Statusregister angezeigt.

Unterer Grenzwert

Name:

ConfigOutput03

In diesem Register kann der untere Grenzwert der Analogwerte eingestellt werden. Bei Unterschreiten des Grenzwertes wird der Analogwert auf diesen Wert eingefroren und das entsprechende Fehlerstatusbit gesetzt.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32767 bis 32767	Bus Controller Default: -32767

Information:

Der Defaultwert von -32767 entspricht dem minimalen Standardwert von -10 VDC.

Es ist zu beachten, dass diese Einstellung für alle Kanäle gültig ist!

Oberer Grenzwert

Name:

ConfigOutput04

In diesem Register kann der obere Grenzwert der Analogwerte eingestellt werden. Bei Überschreiten des Grenzwertes wird der Analogwert auf diesen Wert eingefroren und das entsprechende Fehlerstatusbit gesetzt.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32767 bis 32767	Bus Controller Default: 32767

Information:

Der Defaultwert von 32767 entspricht dem maximalen Standardwert bei +10 VDC.

Es ist zu beachten, dass diese Einstellung für alle Kanäle gültig ist!

8.2.3.11.5 Analogsignal - Kommunikation

8.2.3.11.5.1 Analoge Eingänge

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Eingangswerte der analogen Eingänge

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput04

In diesem Register wird der analoge Eingangswert abgebildet.

Datentyp	Werte	Eingangssignal:
INT	-32768 bis 32767	Spannungssignal -10 bis 10 V

Status der Eingänge

Name:

UnderflowAnalogInput01 bis UnderflowAnalogInput04

OverflowAnalogInput01 bis OverflowAnalogInput04

In diesem Register werden die Eingänge des Moduls überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt. Je nach Einstellung werden folgende Status überwacht:

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	UnderflowAnalogInput01 ¹⁾	0	Kein Fehler
		1	Unterer Grenzwert unterschritten
1	OverflowAnalogInput01 ¹⁾	0	Kein Fehler
		1	Oberer Grenzwert überschritten
...		...	
6	UnderflowAnalogInput04 ¹⁾	0	Kein Fehler
		1	Unterer Grenzwert unterschritten
7	OverflowAnalogInput04 ¹⁾	0	Kein Fehler
		1	Oberer Grenzwert überschritten

1) Drahtbruch wird durch gleichzeitiges Setzen der Bits 'UnderflowAnalogInput0x' und 'OverflowAnalogInput0x' angezeigt.

Analogwert begrenzen

Zusätzlich zur Statusinformation wird im Fehlerzustand der Analogwert per Standardeinstellung auf die unten angeführten Werte fixiert. Falls die Grenzwerte geändert wurden, wird der Analogwert auf die neuen Werte begrenzt.

Fehlerzustand	Digitaler Wert bei Fehler (Standardwerte)
Drahtbruch	+32767 (0x7FFF)
Oberer Grenzwert überschritten	+32767 (0x7FFF)
Unterer Grenzwert unterschritten	-32767 (0x8001)

EingangsfILTER

Das Modul ist mit einem parametrierbaren EingangsfILTER ausgerüstet. Die minimale Zykluszeit muss $>500 \mu\text{s}$ sein. Bei kleineren Zykluszeiten wird die FILTERfunktion deaktiviert.

Bei aktiviertem EingangsfILTER erfolgt die Abtastung der Kanäle im ms-Takt. Der Zeitversatz zwischen den Kanälen beträgt $200 \mu\text{s}$. Die Wandlung erfolgt asynchron zum Netzwerkzyklus.

Eingangsrampenbegrenzung

Eine Eingangsrampenbegrenzung kann nur in Verbindung mit einer FILTERung erfolgen. Wobei die Eingangsrampenbegrenzung vor der FILTERung durchgeführt wird.

Es wird die Differenz der Eingangswertänderung auf ÜBERSCHREITUNG der angegebenen Grenze überprüft. Im Falle einer ÜBERSCHREITUNG ist der nachgeführte Eingangswert gleich dem alten Wert \pm dem Grenzwert.

Einstellbare Grenzwerte:

Kennzahl	Grenzwert
0	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen.
1	$0x3FFF = 16383$
2	$0x1FFF = 8191$
3	$0x0FFF = 4095$
4	$0x07FF = 2047$
5	$0x03FF = 1023$
6	$0x01FF = 511$
7	$0x00FF = 255$

Die Eingangsrampenbegrenzung eignet sich zur Unterdrückung von Störimpulsen (Spikes). Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion der Eingangsrampenbegrenzung anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 17000. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = $0x07FF = 2047$

Filterstufe = 2

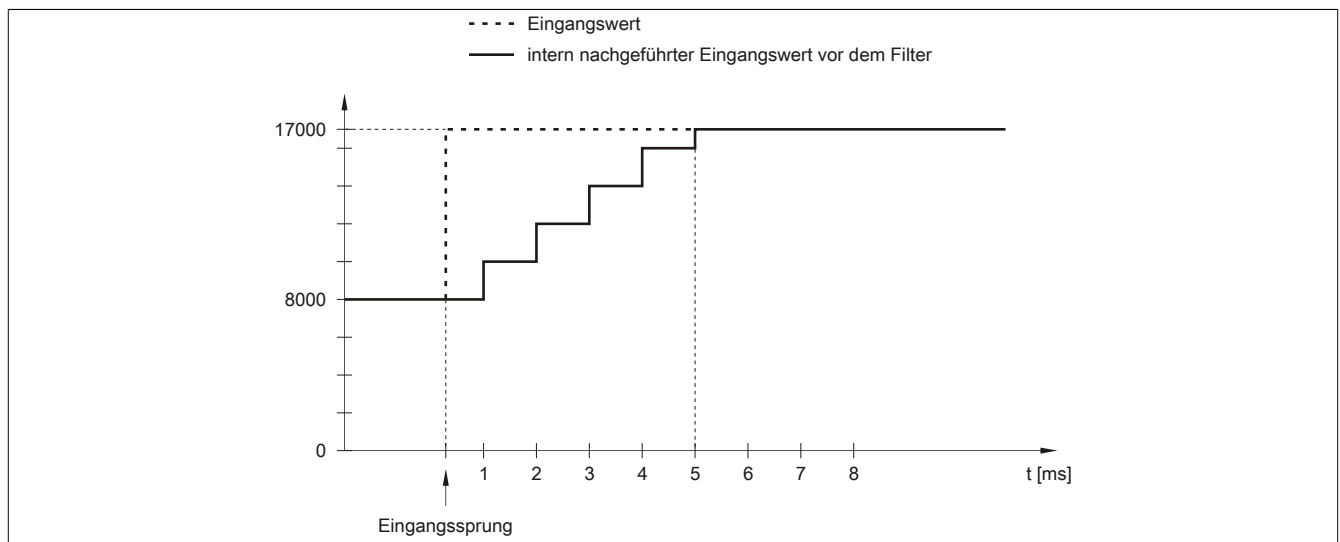


Abbildung 24: Nachgeführter Eingangswert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = 0x07FF = 2047

Filterstufe = 2

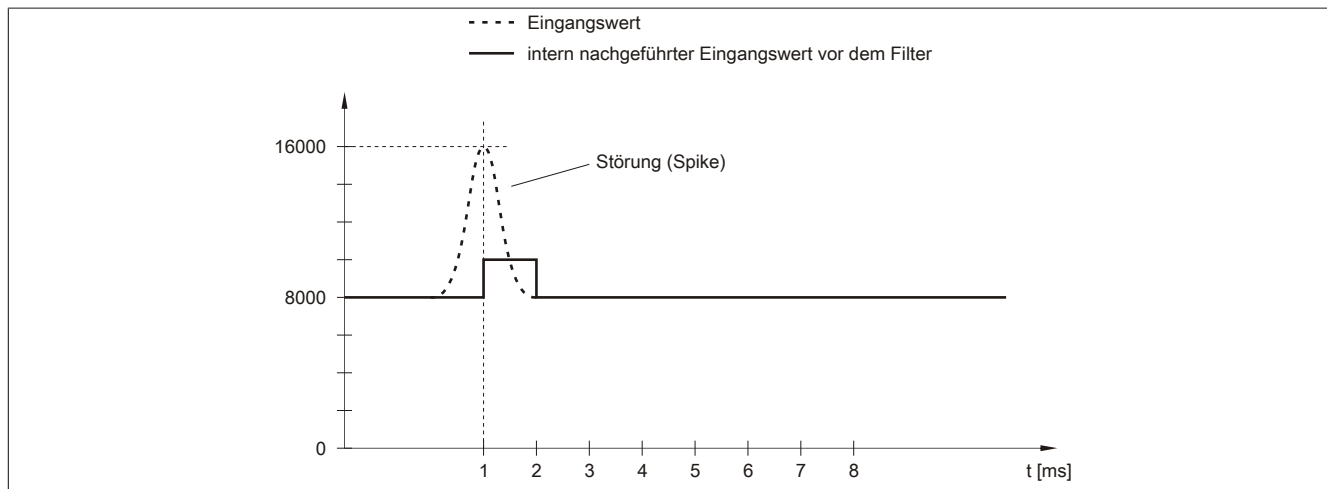


Abbildung 25: Nachgeführter Eingangswert bei Störung

Filterstufe

Zur Vermeidung großer Eingangssprünge kann ein Filter definiert werden. Mithilfe dieses Filters wird der Eingangswert über mehrere Buszyklen an den tatsächlichen Analogwert herangeführt.

Die Filterung erfolgt nach einer eventuell durchgeführten Eingangsrampenbegrenzung.

Formel für die Berechnung des Eingangswerts:

$$\text{Wert}_{\text{neu}} = \text{Wert}_{\text{alt}} - \frac{\text{Wert}_{\text{alt}}}{\text{Filterstufe}} + \frac{\text{Eingangswert}}{\text{Filterstufe}}$$

Einstellbare Filterstufen:

Kennzahl	Filterstufe
0	Filter ausgeschaltet
1	Filterstufe 2
2	Filterstufe 4
3	Filterstufe 8
4	Filterstufe 16
5	Filterstufe 32
6	Filterstufe 64
7	Filterstufe 128

Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion des Filters anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 16000. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

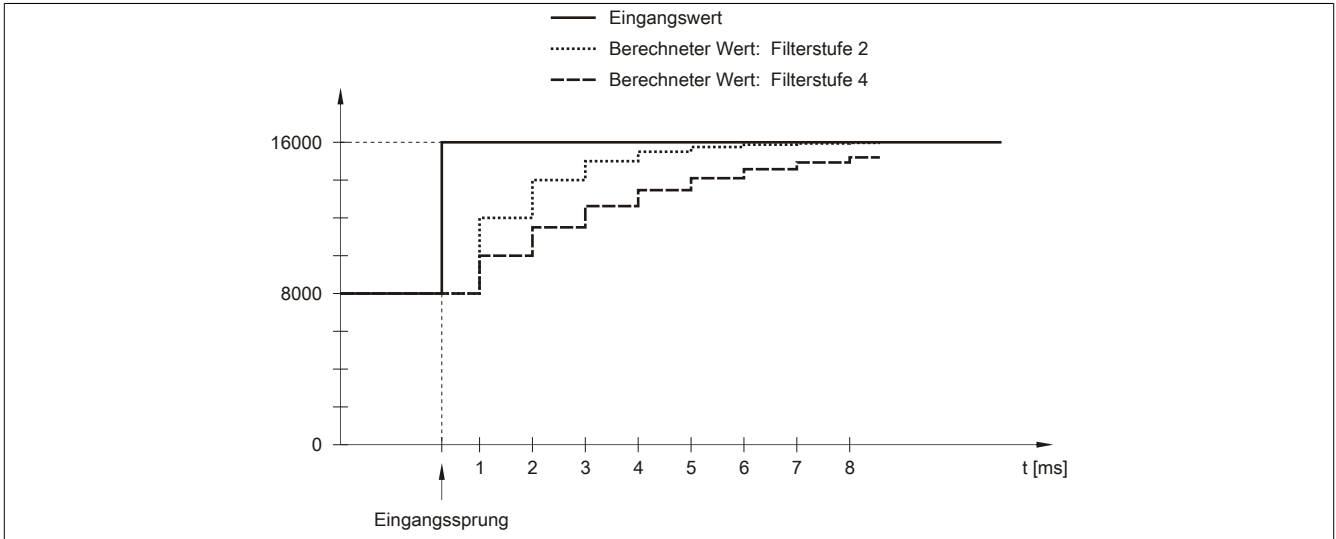


Abbildung 26: Berechneter Wert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

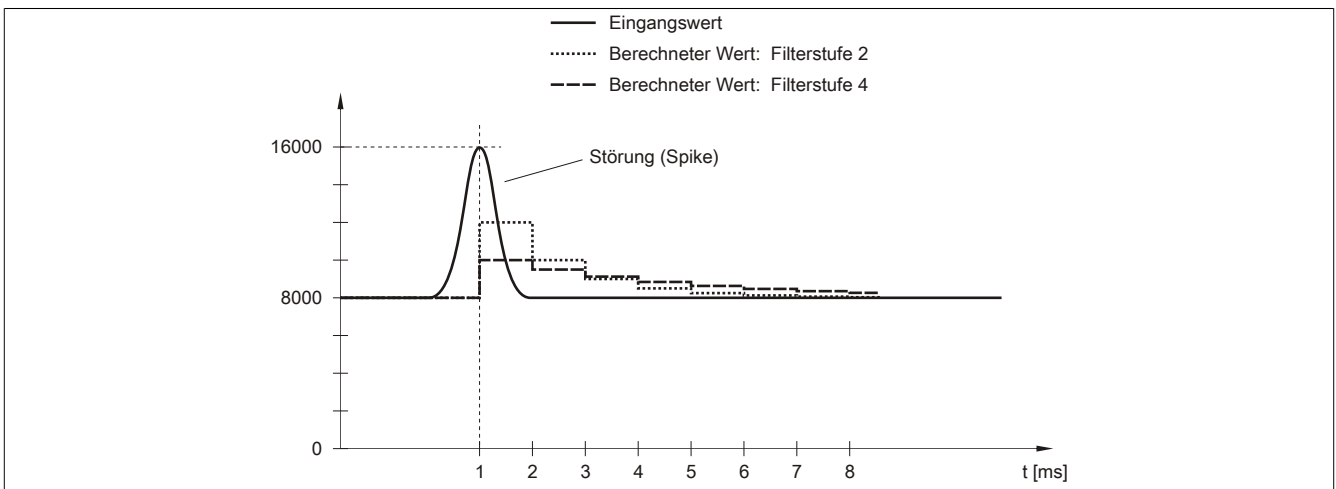


Abbildung 27: Berechneter Wert bei Störung

8.2.3.11.5.2 Auslesen der Modul-ID

Name:
asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.2.3.11.5.3 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:
asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.2.3.11.5.4 I/O-Versorgungsspannung

Name:
asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.2.3.11.6 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Eingänge ohne Filterung	250 µs
Eingänge mit Filterung	>500 µs

8.2.3.11.7 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Eingänge ohne Filterung	400 µs für alle Eingänge
Eingänge mit Filterung	1 ms

Information:

Es werden immer alle 4 Kanäle gewandelt. Wenn zum Beginn eines Zyklus die letzte Wandlung noch nicht abgeschlossen ist, wird die neue Wandlung auf den nächsten Zyklusbeginn verschoben.

8.2.4 X67AI1323

Version des Datenblatts: 3.13

8.2.4.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 4 Eingängen mit 12 Bit digitaler Wandlerauflösung ausgestattet. Der Bereich des Eingangssignals beträgt entweder 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA.

- 4 analoge Eingänge 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA
- Grenzwerterkennung
- Einstellbare digitale Eingangsfiler
- Sehr kurze Zykluszeiten
- Optimale Schirmableitung auf allen Kanälen

8.2.4.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Eingangsmodule	
X67AI1323	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar	

Tabelle 43: X67AI1323 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.2.4.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AI1323
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 analoge Eingänge 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x16F2
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	3 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Analoge Eingänge	
Eingang	0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA
Eingangsart	Differenzeingang
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	400 µs für alle Eingänge
Ausgabeformat	INT
Ausgabeformat	
Strom	INT 0x0000 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0008 = 4,883 µA
Bürde	<300 Ω
Eingangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung
Zulässiges Eingangssignal	max. ±30 mA
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen	
Unterschreitung	0x0000
Überschreitung	0x7FFF
Wandlungsverfahren	Sukzessive Approximation
max. Fehler bei 25°C	
Gain	0,1% ²⁾
Offset	0,05% ³⁾
max. Gain-Drift	0,013 %/°C ²⁾
max. Offset-Drift	0,02 %/°C ³⁾
Gleichtaktunterdrückung	
DC	>50 dB
50 Hz	>50 dB
Gleichtaktbereich	±11 V
Übersprechen zwischen den Kanälen	<-70 dB
Nichtlinearität	<0,1% ³⁾
Isolationsspannung zwischen Eingang und Bus	500 V _{eff}
Spannungsabfall bei 20 mA	Typisch 4,5 V
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	1 kHz
Steilheit	40 dB
Sensorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A

Tabelle 44: X67AI1323 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AI1323
kurzschlussfest	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	190 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

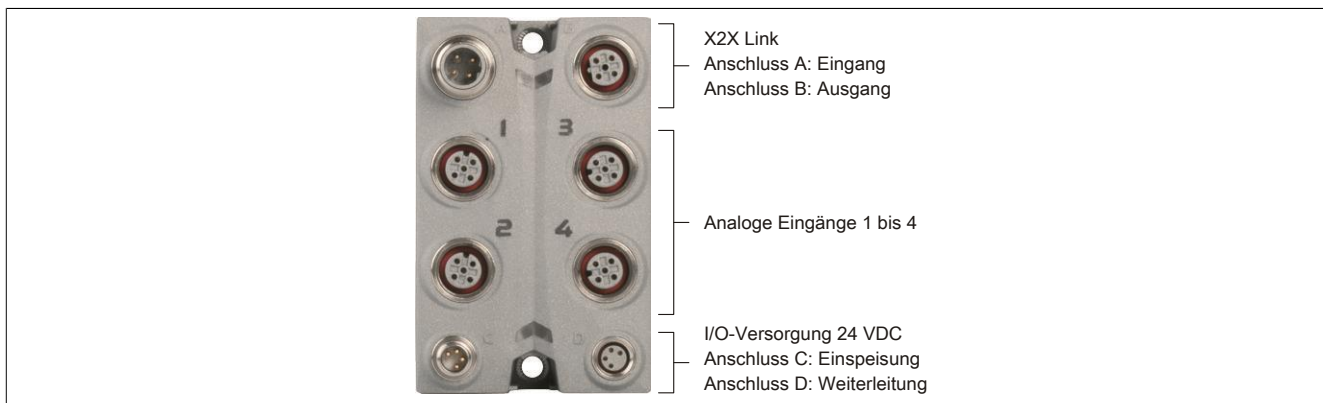
Tabelle 44: X67AI1323 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren darf 12 W nicht überschreiten.
- 2) Bezogen auf den aktuellen Messwert.
- 3) Bezogen auf den gesamten Messbereich.

8.2.4.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	Links/Rechts	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs: Statusanzeige für korrespondierenden Analogeingang			
	1 - 4	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Der A/D-Wandler läuft
			Blinkend	Über- oder Unterlauf des Eingangssignals
			Aus	Modul nicht im Modus RUN
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
		Ein	Modus RUN	
Rechts	Farbe	Status	Beschreibung	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Über- oder Unterlauf der Analogeingänge.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.2.4.5 Anschlusselemente



8.2.4.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2XL
	4	X2X\
<p>B</p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.2.4.7 I/O-Versorgung 24 VDC

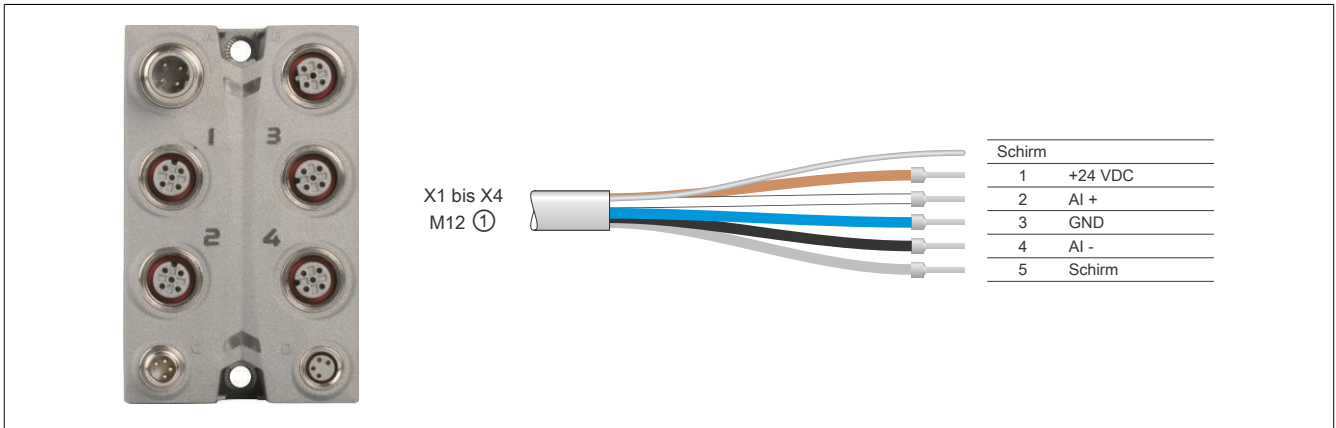
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>C</p>	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
<p>D</p>	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung	
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung	

8.2.4.8 Anschlussbelegung

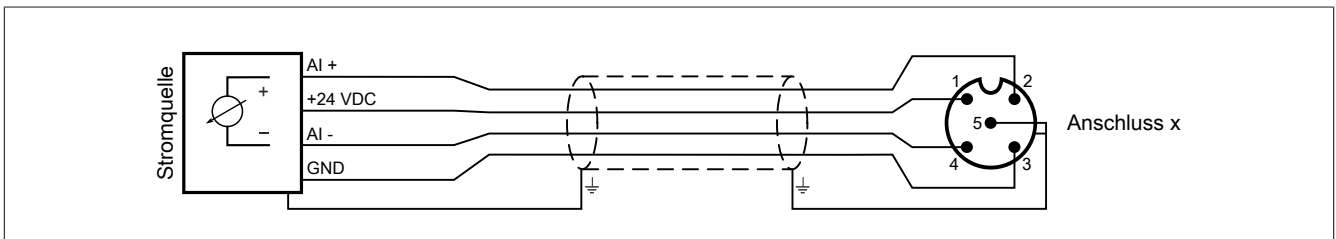


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

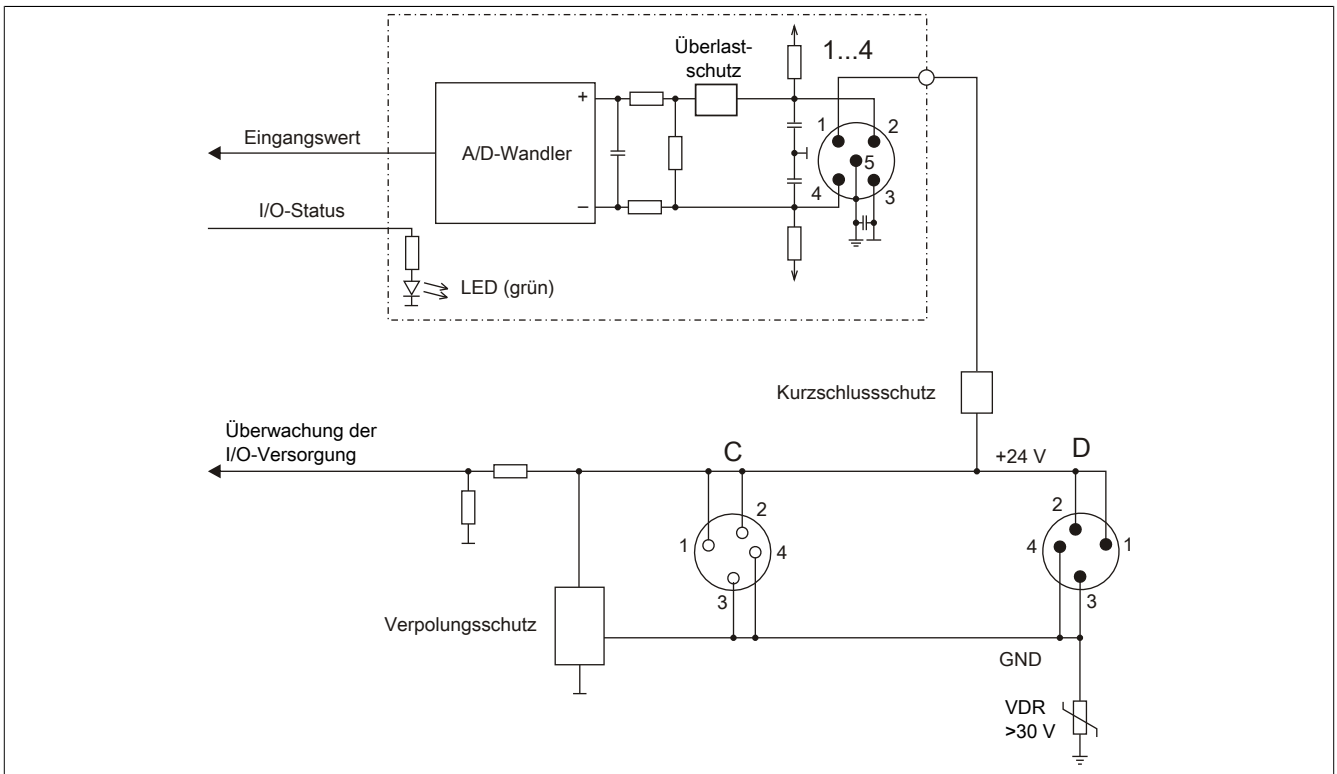
8.2.4.8.1 Anschluss X1 bis X4

M12, 5-polig	Anschlussbelegung												
<p>Anschluss 1/2</p> <p>Anschluss 3/4</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin</th> <th>Bezeichnung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Sensorversorgung 24 VDC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Eingang +</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Eingang -</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Schirm¹⁾</td> </tr> </tbody> </table> <p>1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.</p> <p>X1 bis X4 → A-Codiert (female), Eingang</p>	Pin	Bezeichnung	1	Sensorversorgung 24 VDC	2	Eingang +	3	GND	4	Eingang -	5	Schirm ¹⁾
Pin	Bezeichnung												
1	Sensorversorgung 24 VDC												
2	Eingang +												
3	GND												
4	Eingang -												
5	Schirm ¹⁾												

8.2.4.9 Anschlussbeispiel



8.2.4.10 Eingangsschema



8.2.4.11 Registerbeschreibung

8.2.4.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.2.4.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
18	ConfigOutput02 (Kanaltyp)	USINT				•
20	ConfigOutput03 (Unterer Grenzwert)	INT				•
22	ConfigOutput04 (Oberer Grenzwert)	INT				•
Kommunikation						
0	AnalogInput01	INT	•			
2	AnalogInput02	INT	•			
4	AnalogInput03	INT	•			
6	AnalogInput04	INT	•			
30	Status der Eingänge	USINT	•			
	UnderflowAnalogInput01	Bit 0				
	OverflowAnalogInput01	Bit 1				
	StatusAnalogInput01					
				
	UnderflowAnalogInput04	Bit 6				
	OverflowAnalogInput04	Bit 7				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.2.4.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
18	-	ConfigOutput02 (Kanaltyp)	USINT				•
20	-	ConfigOutput03 (Unterer Grenzwert)	INT				•
22	-	ConfigOutput04 (Oberer Grenzwert)	INT				•
Kommunikation							
0	0	AnalogInput01	INT	•			
2	2	AnalogInput02	INT	•			
4	4	AnalogInput03	INT	•			
6	6	AnalogInput04	INT	•			
30	-	Status der Eingänge	USINT	•			
		UnderflowAnalogInput01	Bit 1				
		OverflowAnalogInput01	Bit 2				
		StatusAnalogInput01					
					
		UnderflowAnalogInput04	Bit 6				
	OverflowAnalogInput04	Bit 7					
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.2.4.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.2.4.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 analogen logischen Steckplatz.

8.2.4.11.4 Analogsignal - Konfiguration

8.2.4.11.4.1 Konfiguration des Eingangsfilters

Name:

ConfigOutput01

In diesem Register werden die Filterstufe und die Eingangsrampenbegrenzung des Eingangsfilters eingestellt.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Filterstufe definieren	000	Filter ausgeschaltet (Bus Controller Default)
		001	Filterstufe 2
		010	Filterstufe 4
		011	Filterstufe 8
		100	Filterstufe 16
		101	Filterstufe 32
		110	Filterstufe 64
		111	Filterstufe 128
3	Reserviert	0	
4 - 6	Eingangsrampenbegrenzung definieren	000	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen (Bus Controller Default)
		001	Grenzwert = 0x3FFF (16383)
		010	Grenzwert = 0x1FFF (8191)
		011	Grenzwert = 0x0FFF (4095)
		100	Grenzwert = 0x07FF (2047)
		101	Grenzwert = 0x03FF (1023)
		110	Grenzwert = 0x01FF (511)
		111	Grenzwert = 0x00FF (255)
7	Reserviert	0	

8.2.4.11.4.2 Kanaltyp

Name:

ConfigOutput02

Mit diesem Register wird der Messbereich des Analogeingangs festgelegt.

Der Messbereich 4 bis 20 mA wird durch Umrechnung des Wertes aus dem Bereich 0 bis 20 mA ermittelt. 4 mA entsprechen dem Digitalwert 0x0000 und 20 mA dem Wert 0x7FFF. Aufgrund der Umrechnung (höherer Wertebereich) treten bestimmte Digitalwerte niemals auf.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	0 bis 20 mA (Bus Controller Default)
		1	4 bis 20 mA
...		...	
3	Kanal 4	0	0 bis 20 mA (Bus Controller Default)
		1	4 bis 20 mA
4 - 7	Reserviert	0	

8.2.4.11.4.3 Grenzwerte

Das Eingangssignal wird auf oberen und unteren Grenzwert überwacht. Diese müssen entsprechend der Betriebsart eingestellt werden:

Grenzwert (Standard)	Stromsignal 0 bis 20 mA		Stromsignal 4 bis 20 mA	
Oberer maximaler Grenzwert	20 mA	+32767 (0x7FFF)	20 mA	+32767 (0x7FFF)
Unterer minimaler Grenzwert	0 mA	0 (0x0000) ¹⁾	4 mA	0 (0x0000) ²⁾

1) Der Analogwert wird nach unten auf 0 begrenzt.

2) Bei Strömen <4 mA wird der Analogwert nach unten auf 0 begrenzt. Das Statusbit für untere Grenzwertunterschreitung wird gesetzt.

Bei Bedarf können andere Grenzwerte eingestellt werden. Die Grenzwerte gelten für alle Kanäle. Durch Beschreiben der Grenzwertregister werden diese automatisch aktiviert. Ab diesem Zeitpunkt werden die Analogwerte auf die neuen Grenzen hin überwacht und begrenzt. Das Ergebnis der Überwachung wird im Statusregister angezeigt.

Beispiele für Grenzwerteinstellungen

Anwendungsfall	Grenzwerteinstellung
Stromsignal: 4 bis 20 mA	Wenn man bei einem Stromsignal mit 4 bis 20 mA Werte <4 mA messen möchte, muss ein negativer Grenzwert eingestellt werden: 0 mA entspricht einem Wert von -8192 (0xE000). Bei der Veränderung der Grenzwerte ist darauf zu achten, dass im Mischbetrieb die eingestellten Grenzwerte für alle Kanäle gelten.

Unterer Grenzwert

Name:

ConfigOutput03

In diesem Register kann der untere Grenzwert der Analogwerte eingestellt werden. Bei Unterschreiten des Grenzwertes wird der Analogwert auf diesen Wert eingefroren und das entsprechende Fehlerstatusbit gesetzt.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Bus Controller Default: -32767

Information:

- Bei Konfiguration 0 bis 20 mA sollte dieser Wert auf 0 eingestellt werden.
- Bei Konfiguration 4 bis 20 mA kann der Wert auf -8192 (entspricht 0 mA) eingestellt werden, um Werte <4 mA anzuzeigen.

Information:

Es ist zu beachten, dass diese Einstellung für alle Kanäle gültig ist!

Oberer Grenzwert

Name:

ConfigOutput04

In diesem Register kann der obere Grenzwert der Analogwerte eingestellt werden. Bei Überschreiten des Grenzwertes wird der Analogwert auf diesen Wert eingefroren und das entsprechende Fehlerstatusbit gesetzt.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Bus Controller Default: 32767

Information:

Der Defaultwert von 32767 entspricht dem maximalen Standardwert bei 20 mA.

Information:

Es ist zu beachten, dass diese Einstellung für alle Kanäle gültig ist!

8.2.4.11.5 Analogsignal - Kommunikation

8.2.4.11.5.1 Analoge Eingänge

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Eingangswerte der analogen Eingänge

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput04

In diesem Register wird der analoge Eingangswert je nach eingestellter Betriebsart abgebildet.

Datentyp	Werte	Eingangssignal:
INT	-8192 bis 32767	Stromsignal 4 bis 20 mA
	0 bis 32767	Stromsignal 0 bis 20 mA

Status der Eingänge

Name:

UnderflowAnalogInput01 bis UnderflowAnalogInput04

OverflowAnalogInput01 bis OverflowAnalogInput04

StatusAnalogInput01 bis StatusAnalogInput04

In diesem Register werden die Eingänge des Moduls überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt. Je nach Einstellung werden folgende Status überwacht:

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	UnderflowAnalogInput01	0	Kein Fehler
		1	Unterer Grenzwert unterschritten
1	OverflowAnalogInput01 StatusAnalogInput01	0	Kein Fehler
		1	Oberer Grenzwert überschritten
...		...	
6	UnderflowAnalogInput04	0	Kein Fehler
		1	Unterer Grenzwert unterschritten
7	OverflowAnalogInput04 StatusAnalogInput04	0	Kein Fehler
		1	Oberer Grenzwert überschritten

Analogwert begrenzen

Zusätzlich zur Statusinformation wird im Fehlerzustand der Analogwert per Standardeinstellung auf die unten angeführten Werte fixiert. Falls die Grenzwerte geändert wurden, wird der Analogwert auf die neuen Werte begrenzt.

Fehlerzustand	Digitaler Wert bei Fehler (Standardwerte)
Oberer Grenzwert überschritten	+32767 (0x7FFF)
Unterer Grenzwert unterschritten	-32767 (0x8001)

EingangsfILTER

Das Modul ist mit einem parametrierbaren EingangsfILTER ausgerüstet. Die minimale Zykluszeit muss $>500 \mu\text{s}$ sein. Bei kleineren Zykluszeiten wird die FILTERfunktion deaktiviert.

Bei aktiviertem EingangsfILTER erfolgt die Abtastung der Kanäle im ms-Takt. Der Zeitversatz zwischen den Kanälen beträgt $200 \mu\text{s}$. Die Wandlung erfolgt asynchron zum Netzwerkzyklus.

Eingangsrampenbegrenzung

Eine Eingangsrampenbegrenzung kann nur in Verbindung mit einer FILTERung erfolgen. Wobei die Eingangsrampenbegrenzung vor der FILTERung durchgeführt wird.

Es wird die Differenz der Eingangswertänderung auf ÜBERSCHREITUNG der angegebenen Grenze überprüft. Im Falle einer ÜBERSCHREITUNG ist der nachgeführte Eingangswert gleich dem alten Wert \pm dem Grenzwert.

Einstellbare Grenzwerte:

Kennzahl	Grenzwert
0	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen.
1	$0x3FFF = 16383$
2	$0x1FFF = 8191$
3	$0x0FFF = 4095$
4	$0x07FF = 2047$
5	$0x03FF = 1023$
6	$0x01FF = 511$
7	$0x00FF = 255$

Die Eingangsrampenbegrenzung eignet sich zur Unterdrückung von Störimpulsen (Spikes). Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion der Eingangsrampenbegrenzung anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 17000. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = $0x07FF = 2047$

Filterstufe = 2

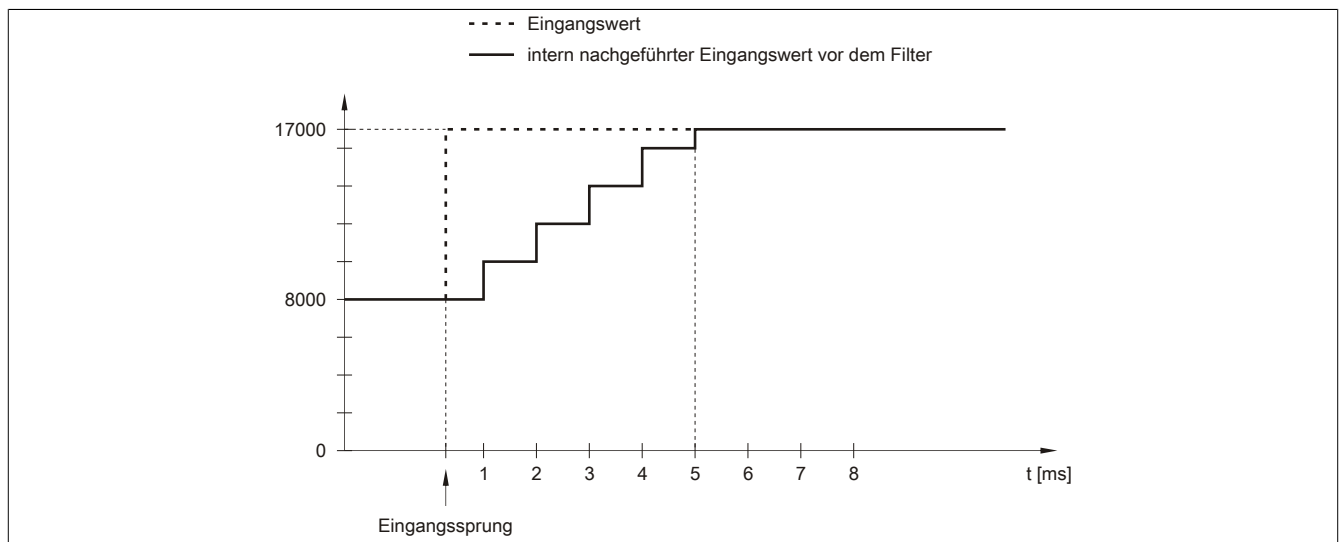


Abbildung 28: Nachgeführter Eingangswert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = 0x07FF = 2047

Filterstufe = 2

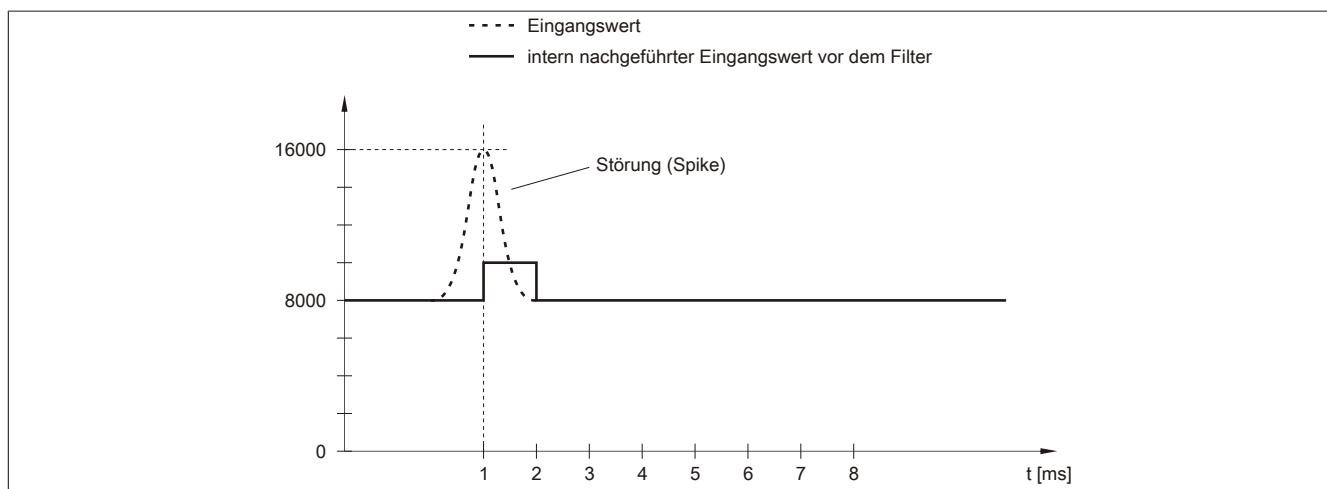


Abbildung 29: Nachgeführter Eingangswert bei Störung

Filterstufe

Zur Vermeidung großer Eingangssprünge kann ein Filter definiert werden. Mithilfe dieses Filters wird der Eingangswert über mehrere Buszyklen an den tatsächlichen Analogwert herangeführt.

Die Filterung erfolgt nach einer eventuell durchgeführten Eingangsrampenbegrenzung.

Formel für die Berechnung des Eingangswerts:

$$\text{Wert}_{\text{neu}} = \text{Wert}_{\text{alt}} - \frac{\text{Wert}_{\text{alt}}}{\text{Filterstufe}} + \frac{\text{Eingangswert}}{\text{Filterstufe}}$$

Einstellbare Filterstufen:

Kennzahl	Filterstufe
0	Filter ausgeschaltet
1	Filterstufe 2
2	Filterstufe 4
3	Filterstufe 8
4	Filterstufe 16
5	Filterstufe 32
6	Filterstufe 64
7	Filterstufe 128

Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion des Filters anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 16000. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

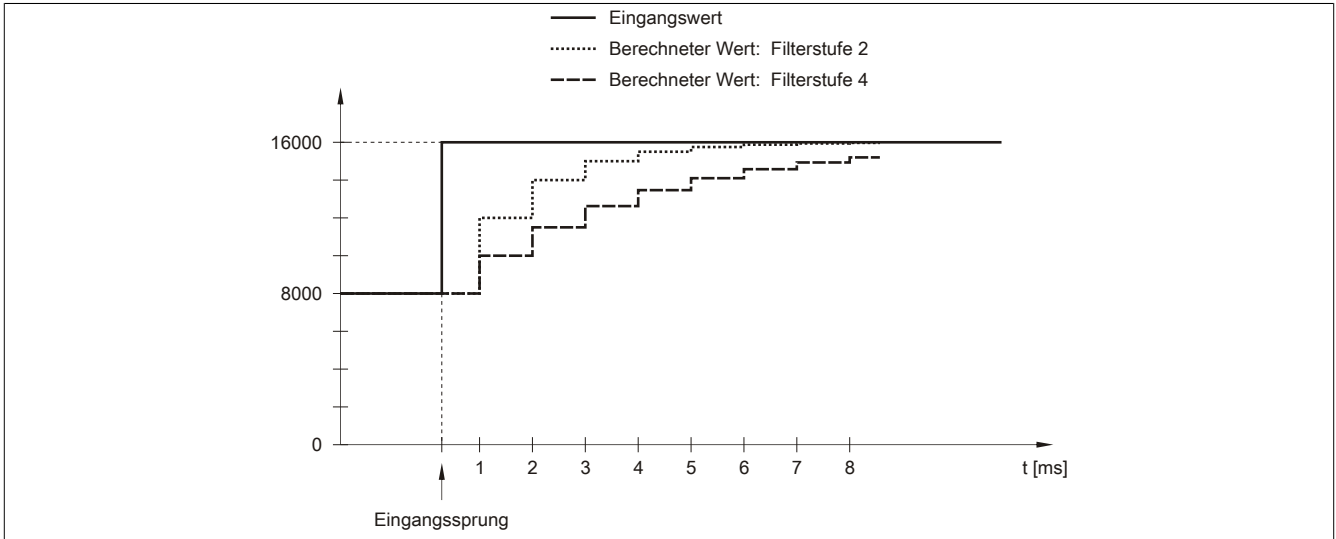


Abbildung 30: Berechneter Wert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

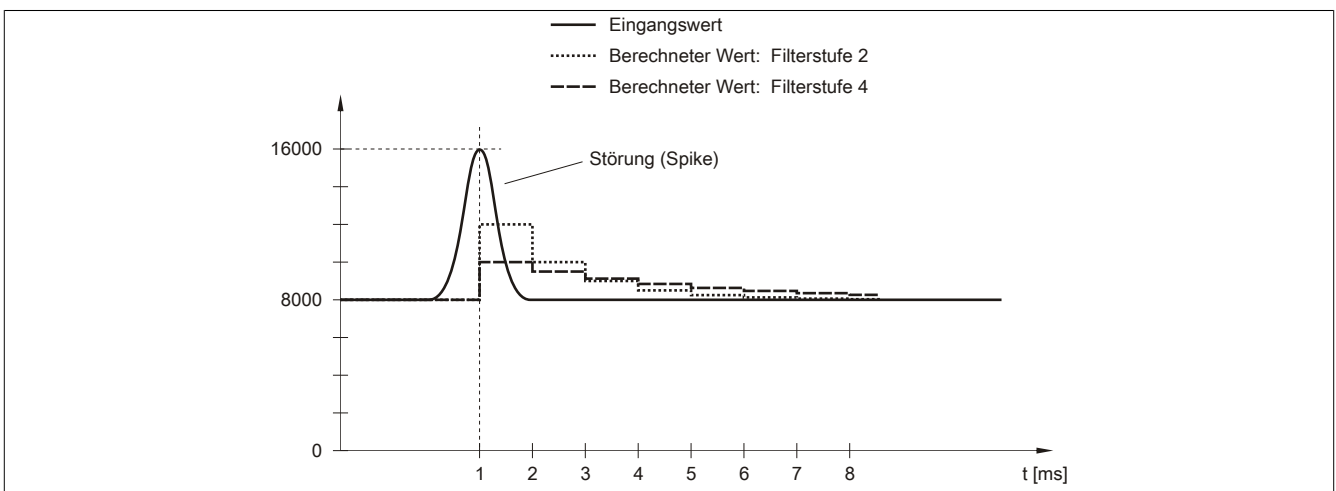


Abbildung 31: Berechneter Wert bei Störung

8.2.4.11.5.2 Auslesen der Modul-ID

Name:
asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.2.4.11.5.3 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:
asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.2.4.11.5.4 I/O-Versorgungsspannung

Name:
asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.2.4.11.6 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Eingänge ohne Filterung	250 µs
Eingänge mit Filterung	>500 µs

8.2.4.11.7 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Eingänge ohne Filterung: Alle Kanäle pro Buszyklus	400 µs
2 Kanäle pro Buszyklus	300 µs
1 Kanal pro Buszyklus	300 µs
Eingänge mit Filterung	1 ms

8.2.5 X67AI1333

Version des Datenblatts: 2.24

8.2.5.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 4 Eingängen mit 16 Bit digitaler Wandlerauflösung ausgestattet. Der Bereich des Eingangssignals beträgt je nach Auswahl entweder 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA.

- 4 analoge Eingänge 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA
- 16 Bit digitale Wandlerauflösung
- Grenzwerterkennung
- Einstellbare digitale Eingangsfiler
- Sehr kurze Zykluszeiten
- Optimale Schirmableitung auf allen Kanälen

8.2.5.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Eingangsmodule	
X67AI1333	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar	

Tabelle 45: X67AI1333 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.2.5.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AI1333
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 analoge Eingänge 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xAB1C
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	3 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Analoge Eingänge	
Eingang	0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA
Eingangsart	Differenzeingang
Digitale Wandlerrauflösung	16 Bit
Wandlungszeit	400 µs für alle Eingänge
Ausgabeformat	INT
Ausgabeformat	
Strom	INT 0x0000 - 0x7FFFF / 1 LSB = 0x001 = 610,4 nA
Bürde	<300 Ω
Eingangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung
Zulässiges Eingangssignal	max. ±30 mA
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen	
Unterschreitung	0x0000
Überschreitung	0x7FFF
Wandlungsverfahren	Sukzessive Approximation
max. Fehler bei 25°C	
Gain	
0 bis 20 mA	0,13% ²⁾
4 bis 20 mA	0,14% ²⁾
Offset	
0 bis 20 mA	0,04% ³⁾
4 bis 20 mA	0,11% ³⁾
max. Gain-Drift	0 bis 20 mA = 0,013 %/°C 4 bis 20 mA = 0,0165 %/°C ²⁾
max. Offset-Drift	0 bis 20 mA = 0,004 %/°C 4 bis 20 mA = 0,005 %/°C ³⁾
Gleichtaktunterdrückung	
DC	>50 dB
50 Hz	>50 dB
Gleichtaktbereich	±11 V
Übersprechen zwischen den Kanälen	<-70 dB
Nichtlinearität	<0,0092% ³⁾
Isolationsspannung zwischen Eingang und Bus	500 V _{eff}
Spannungsabfall bei 20 mA	Typisch 4,5 V

Tabelle 46: X67AI1333 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AI1333
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	1 kHz
Steilheit	40 dB
Sensorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	205 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

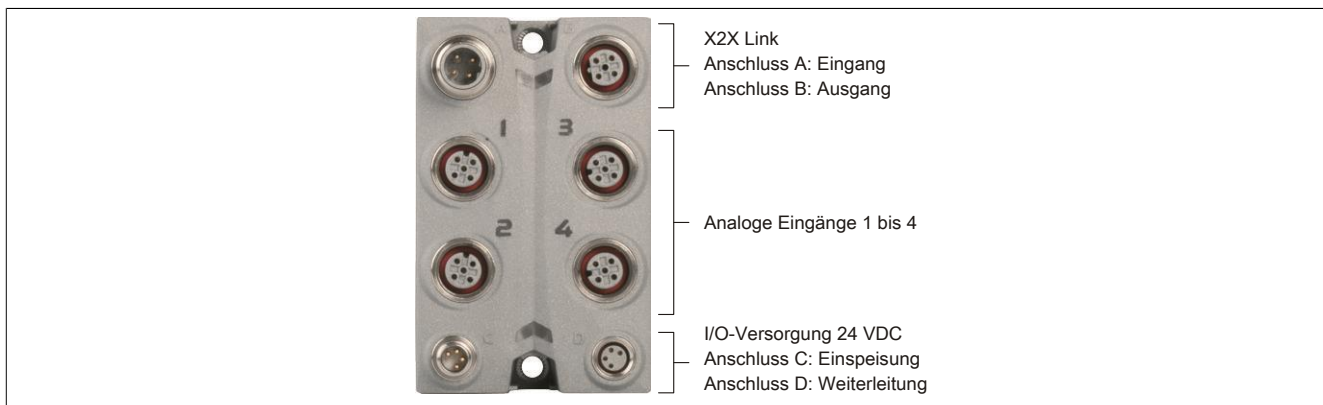
Tabelle 46: X67AI1333 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren darf 12 W nicht überschreiten.
- 2) Bezogen auf den aktuellen Messwert.
- 3) Bezogen auf den gesamten Messbereich.

8.2.5.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	Links/Rechts	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs: Statusanzeige für korrespondierenden Analogeingang			
	1 - 4	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Der A/D-Wandler läuft
			Blinkend	Über- oder Unterlauf des Eingangssignals
		Aus	Modul nicht im Modus RUN	
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL	
Ein	Modus RUN			
Rechts	Farbe	Status	Beschreibung	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
Double Flash		Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich		

8.2.5.5 Anschlusselemente



8.2.5.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2XL
	4	X2X\
<p>B</p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.2.5.7 I/O-Versorgung 24 VDC

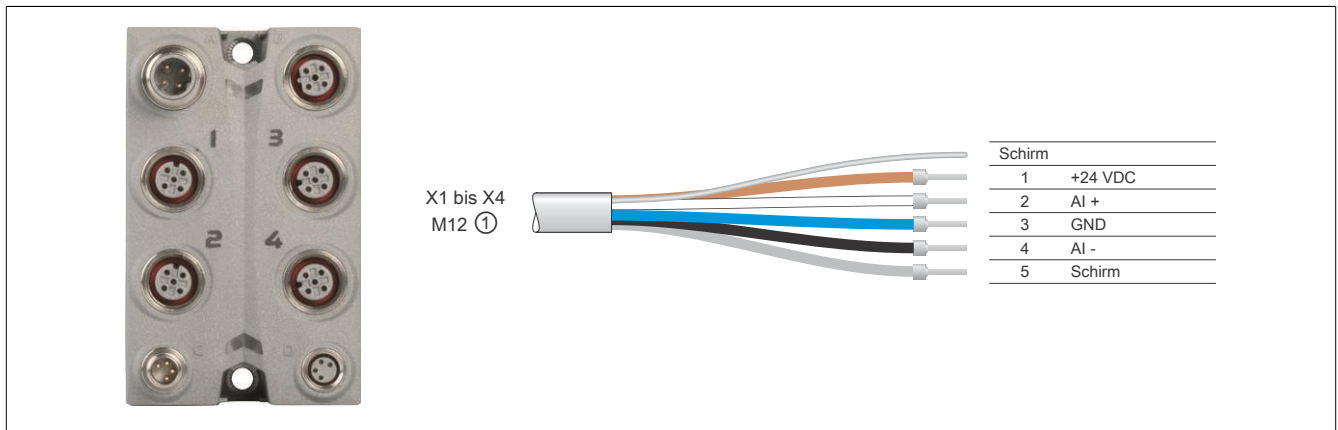
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>C</p>	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
<p>D</p>	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung	
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung	

8.2.5.8 Anschlussbelegung

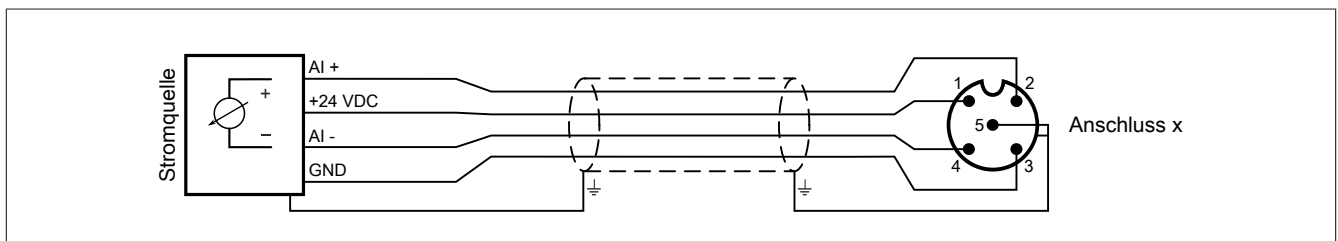


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

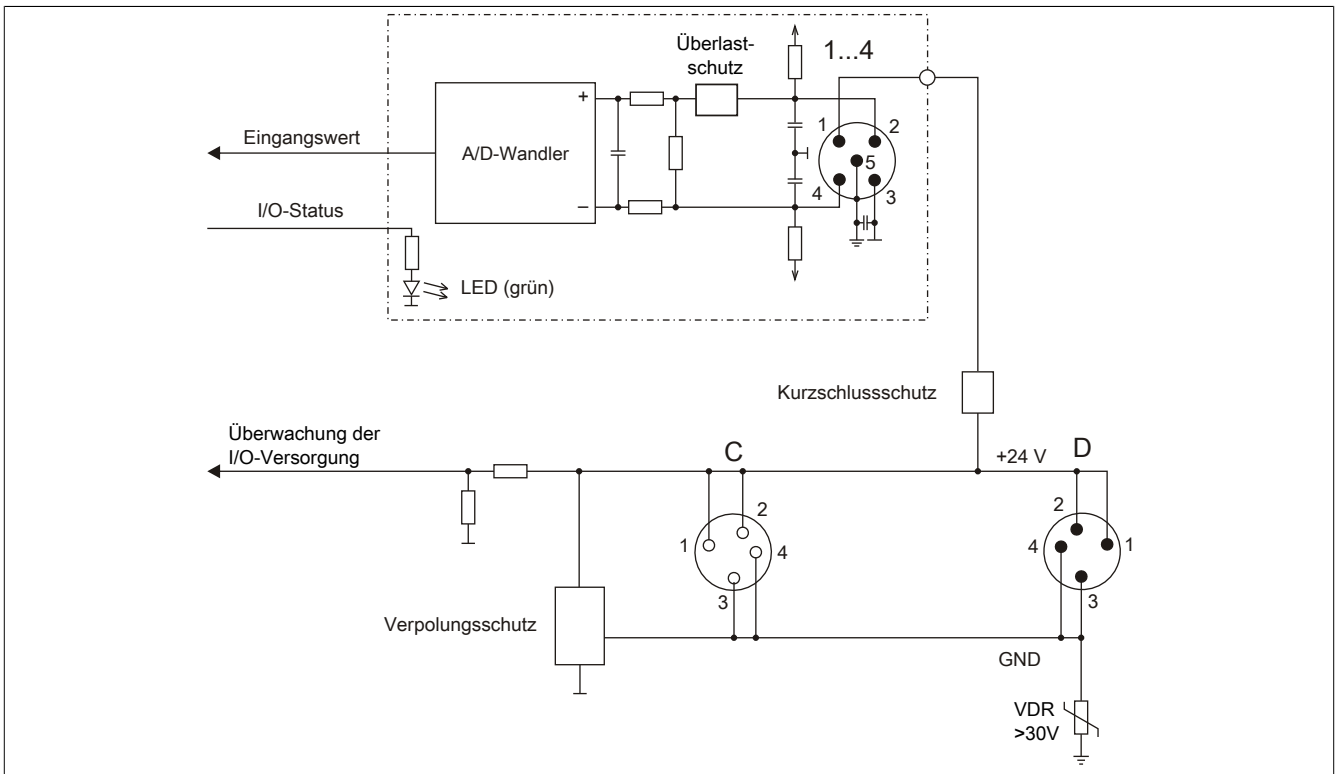
8.2.5.8.1 Anschluss X1 bis X4

M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 1/2	Pin	Bezeichnung
	1	Sensorversorgung 24 VDC
	2	Eingang +
	3	GND
	4	Eingang -
	5	Schirm ¹⁾
Anschluss 3/4	1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.	
	X1 bis X4 → A-Codiert (female), Eingang	

8.2.5.9 Anschlussbeispiel



8.2.5.10 Eingangsschema



8.2.5.11 Registerbeschreibung

8.2.5.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.2.5.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
18	ConfigOutput02 (Kanaltyp)	USINT				•
20	ConfigOutput03 (Unterer Grenzwert)	INT				•
22	ConfigOutput04 (Oberer Grenzwert)	INT				•
Kommunikation						
0	AnalogInput01	INT	•			
2	AnalogInput02	INT	•			
4	AnalogInput03	INT	•			
6	AnalogInput04	INT	•			
30	Status der Eingänge	USINT	•			
	UnderflowAnalogInput01	Bit 0				
	OverflowAnalogInput01	Bit 1				
				
	UnderflowAnalogInput04	Bit 6				
	OverflowAnalogInput04	Bit 7				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.2.5.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
18	-	ConfigOutput02 (Kanaltyp)	USINT				•
20	-	ConfigOutput03 (Unterer Grenzwert)	INT				•
22	-	ConfigOutput04 (Oberer Grenzwert)	INT				•
Kommunikation							
0	0	AnalogInput01	INT	•			
2	2	AnalogInput02	INT	•			
4	4	AnalogInput03	INT	•			
6	6	AnalogInput04	INT	•			
30	-	Status der Eingänge	USINT		•		
		UnderflowAnalogInput01	Bit 0				
		OverflowAnalogInput01	Bit 1				
					
		UnderflowAnalogInput04	Bit 6				
		OverflowAnalogInput04	Bit 7				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.2.5.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.2.5.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 analogen logischen Steckplatz.

8.2.5.11.4 Analogsignal - Konfiguration

8.2.5.11.4.1 Konfiguration des Eingangsfilters

Name:

ConfigOutput01

In diesem Register werden die Filterstufe und die Eingangsrampenbegrenzung des Eingangsfilters eingestellt.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Filterstufe definieren	000	Filter ausgeschaltet (Bus Controller Default)
		001	Filterstufe 2
		010	Filterstufe 4
		011	Filterstufe 8
		100	Filterstufe 16
		101	Filterstufe 32
		110	Filterstufe 64
		111	Filterstufe 128
3	Reserviert	0	
4 - 6	Eingangsrampenbegrenzung definieren	000	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen (Bus Controller Default)
		001	Grenzwert = 0x3FFF (16383)
		010	Grenzwert = 0x1FFF (8191)
		011	Grenzwert = 0x0FFF (4095)
		100	Grenzwert = 0x07FF (2047)
		101	Grenzwert = 0x03FF (1023)
		110	Grenzwert = 0x01FF (511)
		111	Grenzwert = 0x00FF (255)
7	Reserviert	0	

8.2.5.11.4.2 Kanaltyp

Name:

ConfigOutput02

Mit diesem Register wird der Messbereich des Analogeingangs festgelegt.

Der Messbereich 4 bis 20 mA wird durch Umrechnung des Wertes aus dem Bereich 0 bis 20 mA ermittelt. 4 mA entsprechen dem Digitalwert 0x0000 und 20 mA dem Wert 0x7FFF. Aufgrund der Umrechnung (höherer Wertebereich) treten bestimmte Digitalwerte niemals auf.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	0 bis 20 mA (Bus Controller Default)
		1	4 bis 20 mA
...		...	
3	Kanal 4	0	0 bis 20 mA (Bus Controller Default)
		1	4 bis 20 mA
4 - 7	Reserviert	0	

8.2.5.11.4.3 Grenzwerte

Das Eingangssignal wird auf oberen und unteren Grenzwert überwacht. Diese müssen entsprechend der Betriebsart eingestellt werden:

Grenzwert (Standard)	Stromsignal 0 bis 20 mA		Stromsignal 4 bis 20 mA	
Oberer maximaler Grenzwert	20 mA	+32767 (0x7FFF)	20 mA	+32767 (0x7FFF)
Unterer minimaler Grenzwert	0 mA	0 (0x0000) ¹⁾	4 mA	0 (0x0000) ²⁾

1) Der Analogwert wird nach unten auf 0 begrenzt.

2) Bei Strömen <4 mA wird der Analogwert nach unten auf 0 begrenzt. Das Statusbit für untere Grenzwertunterschreitung wird gesetzt.

Bei Bedarf können andere Grenzwerte eingestellt werden. Die Grenzwerte gelten für alle Kanäle. Durch Beschreiben der Grenzwertregister werden diese automatisch aktiviert. Ab diesem Zeitpunkt werden die Analogwerte auf die neuen Grenzen hin überwacht und begrenzt. Das Ergebnis der Überwachung wird im Statusregister angezeigt.

Beispiele für Grenzwerteinstellungen

Anwendungsfall	Grenzwerteinstellung
Stromsignal: 4 bis 20 mA	Wenn man bei einem Stromsignal mit 4 bis 20 mA Werte <4 mA messen möchte, muss ein negativer Grenzwert eingestellt werden: 0 mA entspricht einem Wert von -8192 (0xE000). Bei der Veränderung der Grenzwerte ist darauf zu achten, dass im Mischbetrieb die eingestellten Grenzwerte für alle Kanäle gelten.

Unterer Grenzwert

Name:

ConfigOutput03

In diesem Register kann der untere Grenzwert der Analogwerte eingestellt werden. Bei Unterschreiten des Grenzwertes wird der Analogwert auf diesen Wert eingefroren und das entsprechende Fehlerstatusbit gesetzt.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Bus Controller Default: -32767

Information:

- Bei Konfiguration 0 bis 20 mA sollte dieser Wert auf 0 eingestellt werden.
- Bei Konfiguration 4 bis 20 mA kann der Wert auf -8192 (entspricht 0 mA) eingestellt werden, um Werte <4 mA anzuzeigen.

Information:

Es ist zu beachten, dass diese Einstellung für alle Kanäle gültig ist!

Oberer Grenzwert

Name:

ConfigOutput04

In diesem Register kann der obere Grenzwert der Analogwerte eingestellt werden. Bei Überschreiten des Grenzwertes wird der Analogwert auf diesen Wert eingefroren und das entsprechende Fehlerstatusbit gesetzt.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Bus Controller Default: 32767

Information:

Der Defaultwert von 32767 entspricht dem maximalen Standardwert bei 20 mA.

Information:

Es ist zu beachten, dass diese Einstellung für alle Kanäle gültig ist!

8.2.5.11.5 Analogsignal - Kommunikation

8.2.5.11.5.1 Analoge Eingänge

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

8.2.5.11.5.2 Eingangswerte der analogen Eingänge

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput04

In diesem Register wird der analoge Eingangswert je nach eingestellter Betriebsart abgebildet.

Datentyp	Werte	Eingangssignal:
INT	-8192 bis 32767	Stromsignal 4 bis 20 mA
	0 bis 32767	Stromsignal 0 bis 20 mA

8.2.5.11.5.3 Eingangsfiler

Das Modul ist mit einem parametrierbaren Eingangsfiler ausgerüstet. Die minimale Zykluszeit muss $>500 \mu\text{s}$ sein. Bei kleineren Zykluszeiten wird die Filterfunktion deaktiviert.

Bei aktiviertem Eingangsfiler erfolgt die Abtastung der Kanäle im ms-Takt. Der Zeitversatz zwischen den Kanälen beträgt $200 \mu\text{s}$. Die Wandlung erfolgt asynchron zum Netzwerkzyklus.

Eingangsrampenbegrenzung

Eine Eingangsrampenbegrenzung kann nur in Verbindung mit einer Filterung erfolgen. Wobei die Eingangsrampenbegrenzung vor der Filterung durchgeführt wird.

Es wird die Differenz der Eingangswertänderung auf Überschreitung der angegebenen Grenze überprüft. Im Falle einer Überschreitung ist der nachgeführte Eingangswert gleich dem alten Wert \pm dem Grenzwert.

Einstellbare Grenzwerte:

Kennzahl	Grenzwert
0	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen.
1	$0x3FFF = 16383$
2	$0x1FFF = 8191$
3	$0x0FFF = 4095$
4	$0x07FF = 2047$
5	$0x03FF = 1023$
6	$0x01FF = 511$
7	$0x00FF = 255$

Die Eingangsrampenbegrenzung eignet sich zur Unterdrückung von Störimpulsen (Spikes). Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion der Eingangsrampenbegrenzung anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 17000. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = $0x07FF = 2047$

Filterstufe = 2

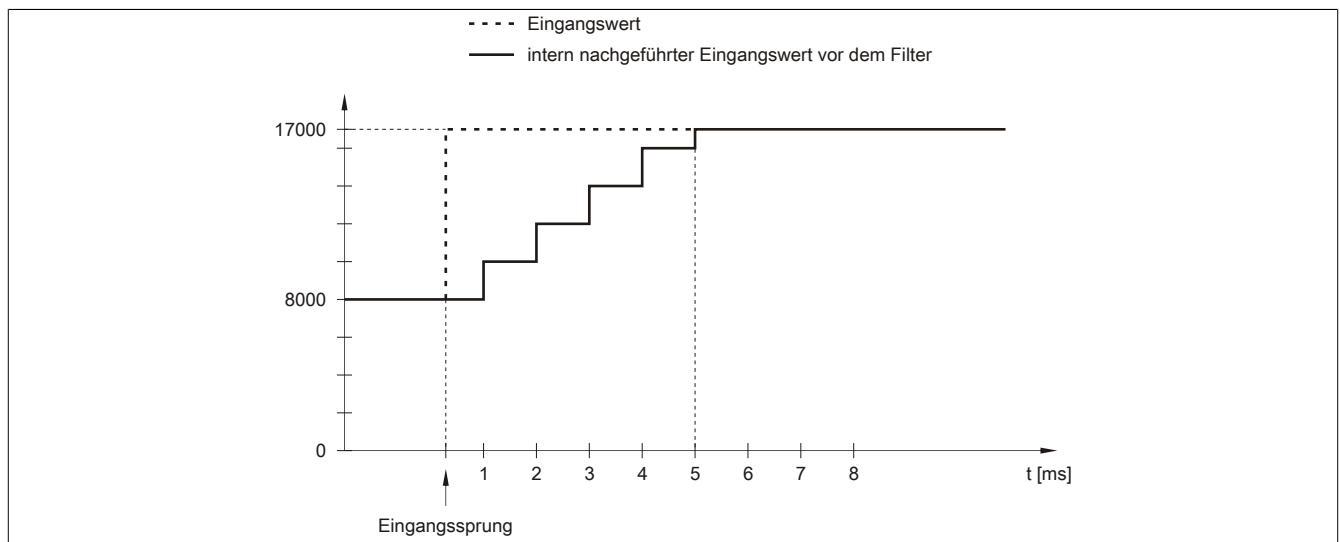


Abbildung 32: Nachgeführter Eingangswert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = 0x07FF = 2047

Filterstufe = 2

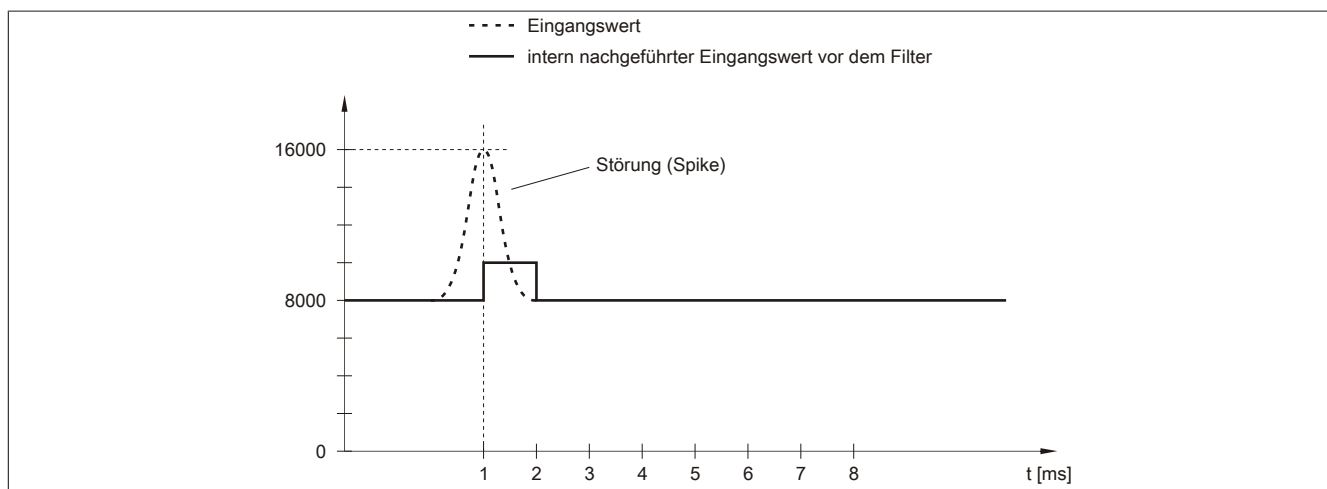


Abbildung 33: Nachgeführter Eingangswert bei Störung

Filterstufe

Zur Vermeidung großer Eingangssprünge kann ein Filter definiert werden. Mithilfe dieses Filters wird der Eingangswert über mehrere Buszyklen an den tatsächlichen Analogwert herangeführt.

Die Filterung erfolgt nach einer eventuell durchgeführten Eingangsrampenbegrenzung.

Formel für die Berechnung des Eingangswerts:

$$\text{Wert}_{\text{neu}} = \text{Wert}_{\text{alt}} - \frac{\text{Wert}_{\text{alt}}}{\text{Filterstufe}} + \frac{\text{Eingangswert}}{\text{Filterstufe}}$$

Einstellbare Filterstufen:

Kennzahl	Filterstufe
0	Filter ausgeschaltet
1	Filterstufe 2
2	Filterstufe 4
3	Filterstufe 8
4	Filterstufe 16
5	Filterstufe 32
6	Filterstufe 64
7	Filterstufe 128

Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion des Filters anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 16000. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

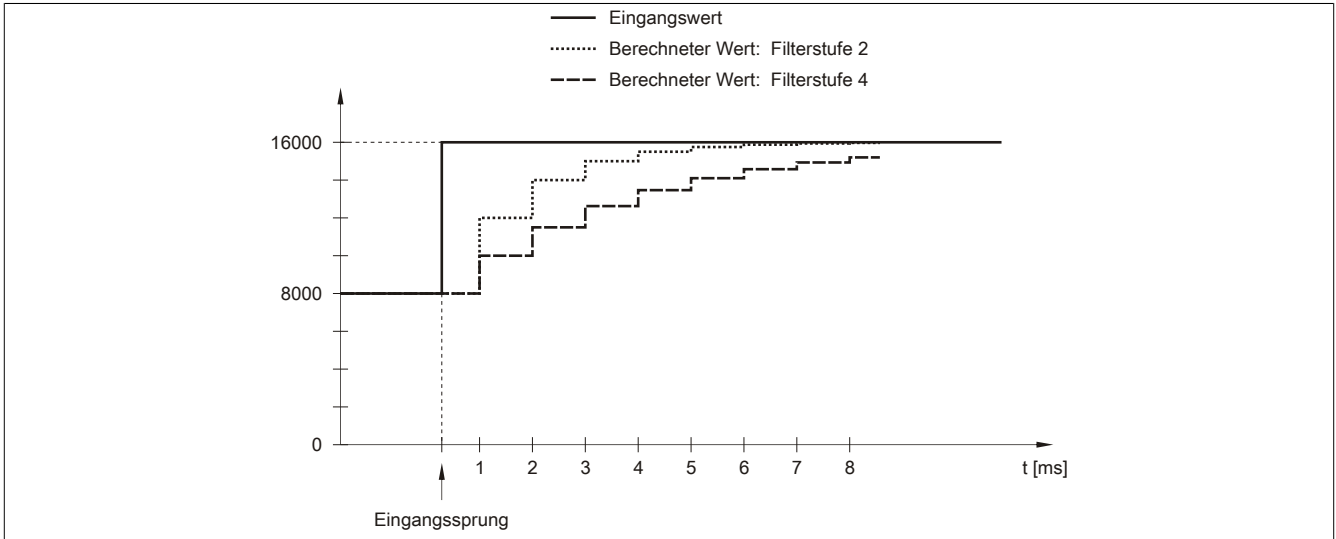


Abbildung 34: Berechneter Wert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

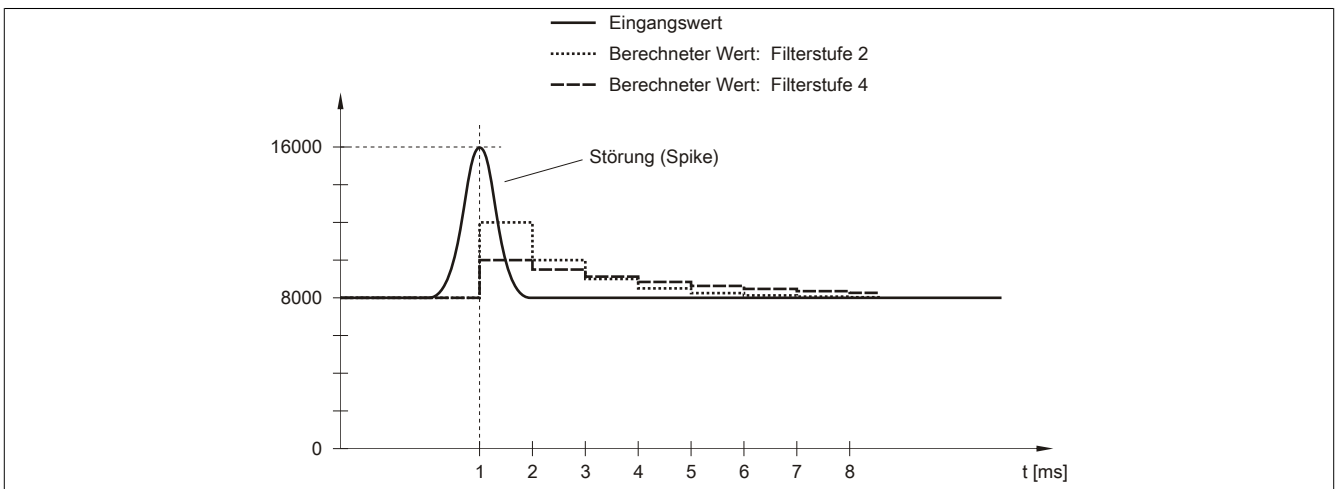


Abbildung 35: Berechneter Wert bei Störung

8.2.5.11.5.4 Status der Eingänge

Name:

UnderflowAnalogInput01 bis UnderflowAnalogInput04

OverflowAnalogInput01 bis OverflowAnalogInput04

In diesem Register werden die Eingänge des Moduls überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt. Je nach Einstellung werden folgende Status überwacht:

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	UnderflowAnalogInput01	0	Kein Fehler
		1	Unterer Grenzwert unterschritten
1	OverflowAnalogInput01	0	Kein Fehler
		1	Oberer Grenzwert überschritten
...		...	
6	UnderflowAnalogInput04	0	Kein Fehler
		1	Unterer Grenzwert unterschritten
7	OverflowAnalogInput04	0	Kein Fehler
		1	Oberer Grenzwert überschritten

Analogwert begrenzen

Zusätzlich zur Statusinformation wird im Fehlerzustand der Analogwert per Standardeinstellung auf die unten angeführten Werte fixiert. Falls die Grenzwerte geändert wurden, wird der Analogwert auf die neuen Werte begrenzt.

Fehlerzustand	Digitaler Wert bei Fehler (Standardwerte)
Oberer Grenzwert überschritten	+32767 (0x7FFF)
Unterer Grenzwert unterschritten	0 (0x0000)

8.2.5.11.6 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.2.5.11.7 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.2.5.11.8 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.2.5.11.9 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Eingänge ohne Filterung	250 µs
Eingänge mit Filterung	>500 µs

8.2.5.11.10 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Eingänge ohne Filterung	400 µs für alle Eingänge
Eingänge mit Filterung	1 ms

8.2.6 X67AI2744

Version des Datenblatts: 4.01

In diesem Datenblatt werden 2 Modulrevisionen beschrieben. Die Modulrevision ist seitlich am Modul vermerkt. Je nach Modulrevision wird aus der folgenden Tabelle die gewünschte Beschreibung ausgewählt.

Modul	Revision	Seite
X67AI2744	≥BB	182
X67AI2744	<BB	215

Information:

Um den vollen Funktionsumfang des Moduls nutzen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Automation Studio Version ≥4.0
- Modulrevision ≥BB

8.2.6.1 X67AI2744 mit Rev. ≥BB

8.2.6.1.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 2 Eingängen zur Auswertung von DMS-Vollbrücken ausgestattet und arbeitet sowohl mit 4-Leiter als auch mit 6-Leiter DMS-Zellen. Das Konzept des Moduls setzt einen Abgleich im Messsystem voraus. Dieser Abgleich kompensiert bzw. eliminiert die absoluten Ungenauigkeiten im Messkreis (wie z. B. Bauteiltoleranzen, effektive Brückenspannung oder Nullpunktverschiebung). Die Messgenauigkeit bezogen auf einen absoluten (abgeglichenen) Wert verändert sich lediglich durch den negativen Einfluss einer Veränderung der Betriebstemperatur.

- 2 Vollbrücken DMS-Eingänge
- Datenausgaberate von 2,5 Hz bis 7,5 kHz einstellbar
- Sonderbetriebsarten (Synchronmodus und Mehrfachabtastung)
- Filterstufe einstellbar
- Verwendbar mit einer SafeLOGIC

8.2.6.1.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Eingangsmodule	
X67AI2744	X67 Analoges Eingangsmodule, 2 DMS-Vollbrücken Eingänge, 10 V, 24 Bit Wandlerrauflösung	

Tabelle 47: X67AI2744 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe ["Zubehör - Gesamtübersicht"](#) auf Seite 62.

8.2.6.1.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AI2744
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	2 Vollbrücken DMS-Eingänge
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x8820
Statusanzeigen	Kanalstatus, Betriebszustand, Modulstatus
Diagnose	
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status
Drahtbruch	Ja, per Status-LED und SW-Status
Eingang	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
Bus	0,75 W
I/O-intern	2,4 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
DMS-Vollbrücke	
Brückenfaktor	2 bis 256 mV/V, per Software einstellbar
Anschluss	4- oder 6-Leitertechnik ¹⁾
Eingangsart	Differenziell, zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke
Digitale Wandlerrauflösung	24 Bit
Wandlungszeit	Je nach eingestellter Datenausgaberate
Datenausgaberate	2,5 bis 7.500 Abtastungen je Sekunde, per Software einstellbar (f _{DATA})
EingangsfILTER	
Eckfrequenz	5 kHz
Ordnung	3
Steilheit	60 dB
Filtercharakteristik ADC	Sigma-Delta, siehe Abschnitt "Filtercharakteristik des Sigma-Delta A/D-Wandlers"
Arbeitsbereich / Messgrößenaufnehmer	85 bis 5.000 Ω
Einfluss der Kabellänge ²⁾	Siehe Abschnitt "Berechnungsbeispiel", Sensorkabellänge: max. 30 m
Eingangsschutz	RC-Schutz
Gleichtaktbereich	0 bis 3 VDC Zulässiger Eingangsspannungsbereich (in Bezug auf das Potenzial DMS GND) an den Eingängen "Eingang +" und "Eingang -"
Isolationsspannung zwischen Eingang und Bus	500 V _{eff}
Wandlungsverfahren	Sigma Delta
Ausgabe des Digitalwertes	
Bruch der Brückenversorgungsleitung	Wert geht gegen 0
Bruch der Sensorleitung	Wert geht gegen ±Endwert (Statusbit "Leistungsüberwachung" im Register "Modulstatus" wird gesetzt)
gültiger Wertebereich	0xFF800001 bis 0x007FFFFFF (-8.388.607 bis 8.388.607)
Brückenversorgung	
Spannung	5,5 VDC / max. 65 mA
kurzschluss- und überlastfest	Ja
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz	max. 0,2 VDC bei 65 mA und 25°C

Tabelle 48: X67AI2744 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AI2744
Quantisierung ³⁾	
LSB Wert (bezogen auf 16 Bit)	
2 mV/V	336 nV
4 mV/V	671 nV
8 mV/V	1,343 µV
16 mV/V	2,686 µV
32 mV/V	5,371 µV
64 mV/V	10,74 µV
128 mV/V	21,48 µV
256 mV/V	42,97 µV
LSB Wert (bezogen auf 24 Bit)	
2 mV/V	1,31 nV
4 mV/V	2,62 nV
8 mV/V	5,25 nV
16 mV/V	10,49 nV
32 mV/V	20,98 nV
64 mV/V	41,96 nV
128 mV/V	83,92 nV
256 mV/V	167,85 nV
max. Gain-Drift	12 ppm/°C ⁴⁾
max. Offset-Drift	2 ppm/°C ⁵⁾
Nichtlinearität	<10 ppm ⁵⁾
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Bus zu Analogeingang und Brückenversorgungsspannung getrennt Kanal zu I/O-Versorgung nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
waagrecht	Ja
senkrecht	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	190 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 48: X67AI2744 - Technische Daten

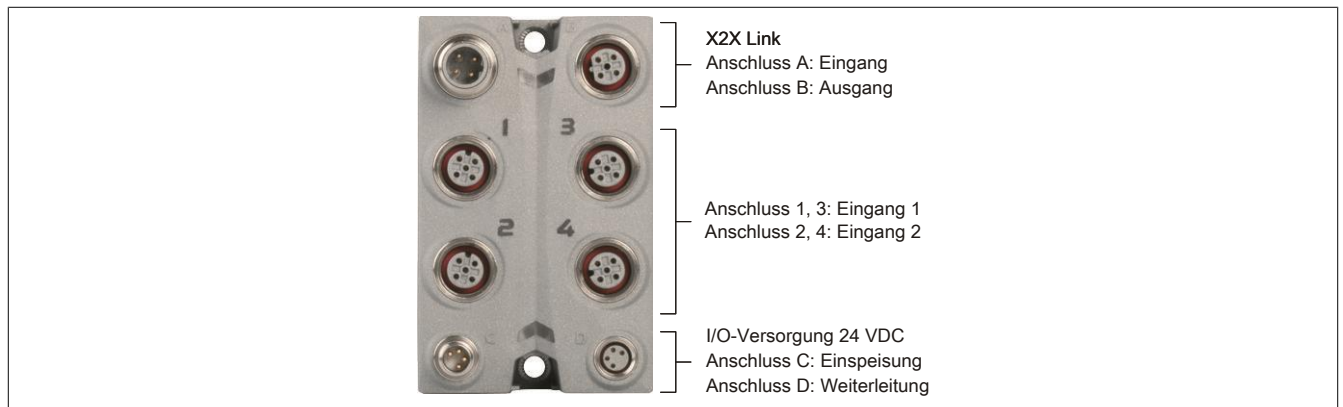
- 1) Bei der 6-Leitertechnik wirkt die Leitungskompensation nicht (siehe Abschnitt "Anschlussbeispiele").
- 2) Sensorkabel mit verdrehten und geschirmten Adern, Kabellänge so kurz wie möglich halten, von Lastkreisen getrennte Kabelführung, ohne Zwischenklemme zum Sensor.
- 3) Quantisierung in Abhängigkeit des Brückenfaktors.
- 4) Bezogen auf den aktuellen Messwert.
- 5) Bezogen auf den gesamten Messbereich.

8.2.6.1.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung		
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1	Statusanzeige für X2X Link		
		Grün	Rot	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	1 - 2	Statusanzeige je Eingang		
		LED	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Der A/D-Wandler läuft, Wert ist in Ordnung
			Aus	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch • Sensor ist abgesteckt • Wandler ist busy
			3 - 4		Diese beiden LEDs werden nicht verwendet
	Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion		
		LED	Status	Beschreibung
		Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
	Double Flash		Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾	
	Blinkend		Modus PREOPERATIONAL	
	Ein		Modus RUN	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	

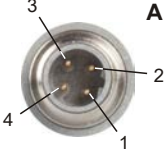
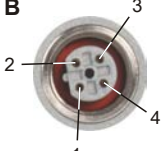
1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.2.6.1.5 Anschlüsselemente



8.2.6.1.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

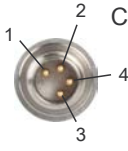

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 <p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
 <p>B</p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.2.6.1.7 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

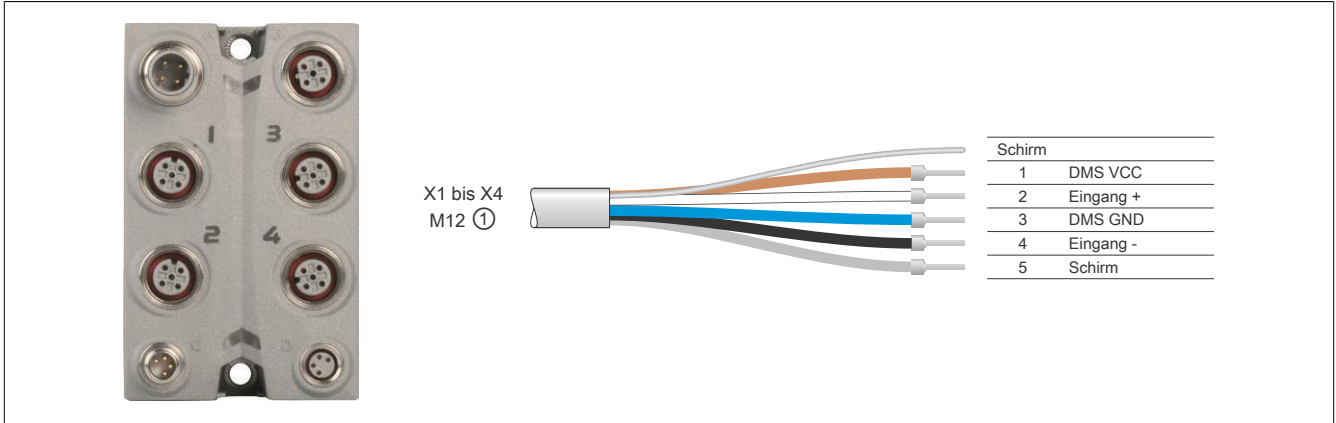
Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 <p>C</p>	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
 <p>D</p>	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung	
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung	

8.2.6.1.8 Anschlussbelegung

Die maximale Länge des Sensorkabels beträgt 30 m.



- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.2.6.1.8.1 Anschluss X1 bis X4

Das Modul ist mit 2 Kanälen für den Anschluss von DMS-Zellen ausgestattet.

- X1 und X3: Kanal 1 (intern verbunden)
- X2 und X4: Kanal 2 (intern verbunden)

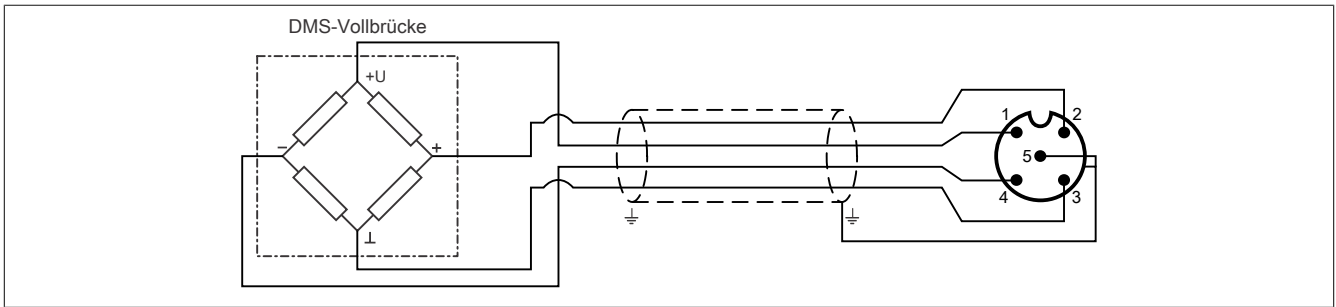
Information:

Die Anschlüsse 1 und 3 bzw. 2 und 4 sind intern miteinander verbunden. Damit können über diese Anschlüsse 2 DMS-Zellen parallel geschaltet und am jeweiligen Kanal angeschlossen werden.

M12, 5-polig	Anschlussbelegung		
<p>Anschluss 1/2</p> <p>Anschluss 3/4</p>	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	DMS VCC	DMS-Brückenversorgung +
	2	Eingang +	Differenzeingang +
	3	DMS GND	DMS-Brückenversorgung GND
	4	Eingang -	Differenzeingang -
	5	Schirm ¹⁾	Schirm
<p>1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.</p> <p>X1 bis X4 → A-codiert (female), Eingang</p>			

8.2.6.1.9 Anschlussbeispiele

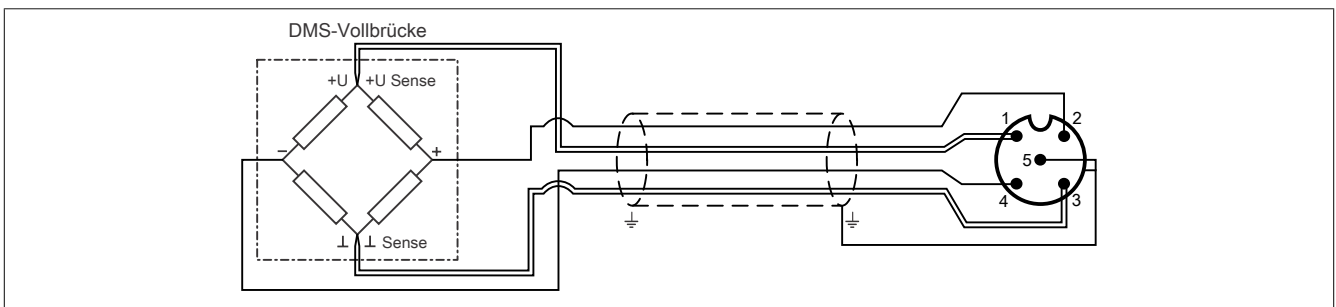
DMS-Vollbrücke mit 4-Leiter Anschluss



DMS-Vollbrücke mit 6-Leiter Anschluss

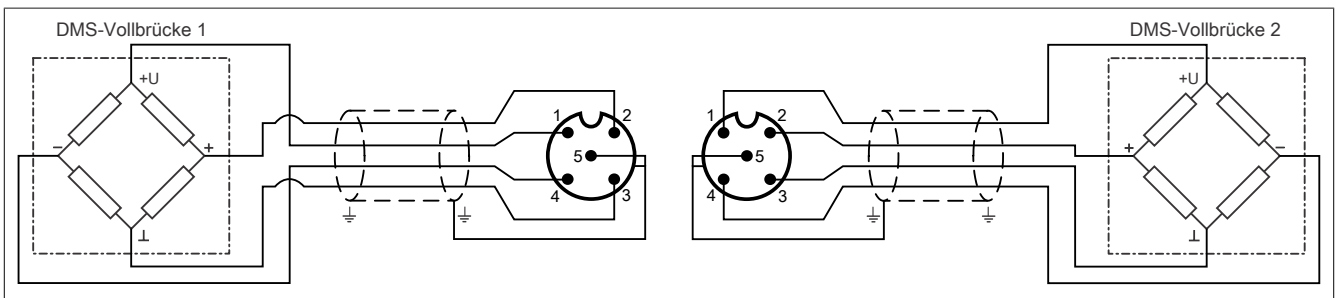
An das Modul können DMS-Vollbrücken mit 6-Leiter Anschluss angeschlossen werden. Die Leitungskompensation wird vom Modul jedoch nicht unterstützt. Die jeweilige Sense-Leitung kann bei Bedarf am DMS VCC- bzw. DMS GND-Anschluss angeschlossen werden. Dadurch verändert sich die Messgenauigkeit bei Veränderung der Betriebstemperatur. Lange Kabelleitungen und kleine Kabelquerschnitte erhöhen ebenfalls den möglichen Fehler des Messsystems.

Zur zusätzlichen Reduktion des Leitungswiderstandes empfiehlt es sich, die Sense-Leitungen mit den DMS-Brückenversorgungsleitungen parallel zu schalten. Die optimale Signalgüte erhält man bei Nutzung paarweise verdrehter und geschirmter Kabel. Ein jeweils verdrehtes Paar verwendet man zum Anschluss der DMS-Versorgung, der Sense-Leitungen und der Brückendifferenzspannung.



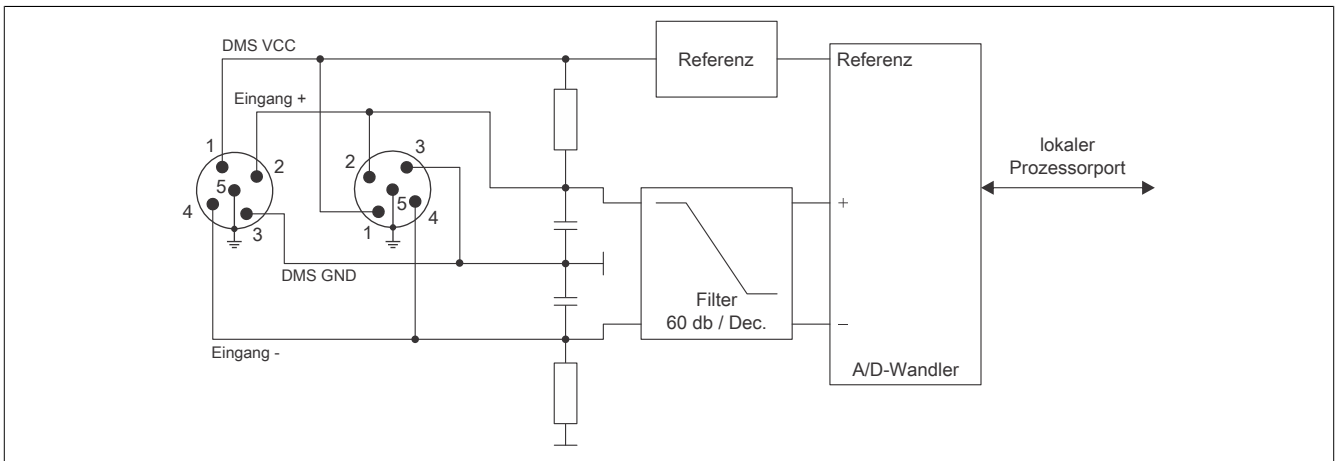
Parallelschaltung von 2 DMS-Vollbrücken (4-Leiter Anschluss)

Bei Parallelschaltung von DMS-Vollbrücken sind die Angaben des Herstellers zu beachten.



Bei Parallelschaltung von 3 oder mehreren DMS-Vollbrücken müssen 2 Anschlussdrähte in einem Stecker zusammengeführt werden.

8.2.6.1.10 Eingangsschema

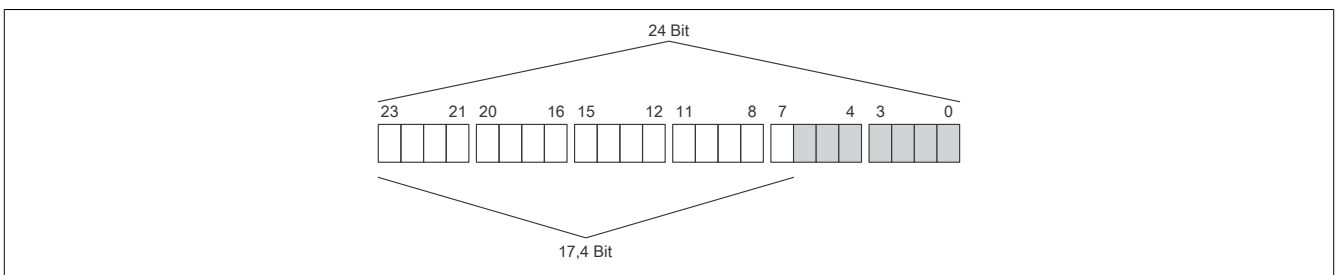


8.2.6.1.11 Effektive Auflösung des A/D-Wandlers

Der A/D-Wandler des Moduls stellt einen 24 Bit breiten Messwert zur Verfügung. Tatsächlich ist die erzielbare rauschfreie Auflösung aber immer kleiner als 24 Bit. Diese sogenannte effektive Auflösung hängt dabei von der Datenrate und dem Messbereich ab.

Beispiel:

Bei einer Datenrate von 2,5 Hz und einem eingestellten Messbereich von 2 mV/V ergibt sich auf Grund der Wandlungsmethode eine effektive Auflösung von 17,4 Bit:



Die niederwertigen Bits (grau dargestellt) enthalten keine gültigen Werte, sondern nur Rauschen, und dürfen deshalb nicht ausgewertet werden.

Beim "Funktionsmodell 1 - Mehrfachabtastung" werden nur die höchsten 16 Bits zur Verfügung gestellt.

8.2.6.1.12 Berechnungsbeispiel

Das folgende Beispiel zeigt, welchen Einfluss die Länge der Messleitung auf die Brückenspannung des Moduls und die damit berechnete Quantisierung hat.

8.2.6.1.12.1 Brückenspannung

Obwohl die Messbrücke mit dem Modul abgeglichen werden muss, hat die Leitungslänge einen Einfluss auf die Genauigkeit der Messung. Der Grund hierfür ist der Spannungsabfall auf den Versorgungsleitungen der Messbrücke. Dadurch beträgt die Brückenversorgungsspannung an der Messbrücke nicht mehr die vollen 5,5 V. Die verminderte Brückenspannung hat auch Auswirkungen auf die Quantisierung.

Beispiel

Kenndaten der verwendeten Messeinrichtung:

- DMS-Vollbrücke mit 4-Leiter Anschluss
- Materialabhängige Leitfähigkeit der Leitung (Kupfer: $12 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2}$)
- Querschnitt der Leitung: 22 AWG = 0,34 mm²
- Länge der Leitung: 5 m
- Nennstrom der Messbrücke: 15 mA
- Brückenspannung des Moduls: 5,5 V

Die tatsächliche Brückenspannung unter Berücksichtigung des Spannungsabfalls auf der Messleitung beträgt:

$$5,5 \text{ V} - \frac{2 \cdot 5 \text{ m}}{12 \frac{\text{m}}{\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot 0,34 \text{ mm}^2} \cdot 0,015 \text{ A} = 5,463 \text{ V}$$

Mit dieser errechneten tatsächlichen Brückenspannung, muss die Quantisierung berechnet werden (siehe "[Quantisierung](#)" auf Seite 191).

8.2.6.1.12.2 Quantisierung

In einer Wäge-Applikation soll aus dem vom Modul ermittelten Wert das entsprechende Gewicht, welches auf der angeschlossenen Wägezelle liegt, ermittelt werden.

Beispiel

Die Kenndaten der DMS-Wägezelle lauten wie folgt:

- Nennlast: 1000 kg
- Brückenfaktor: 4 mV/V
- Tatsächliche Brückenspannung: 5,463 V

Maximale Quantisierung:

Aus dem Brückenfaktor der DMS-Wägezelle ergibt sich durch Multiplikation mit der Brückenversorgungsspannung des Moduls der Wert für den positiven Vollausschlag bei der spezifizierten Nennlast von 1000 kg:

$$4 \text{ mV/V} \cdot 5,5 \text{ V} = 22 \text{ mV}$$

Tatsächliche Quantisierung:

Unter Berücksichtigung des Spannungsabfalls auf der Messleitung ergibt sich eine tatsächliche Brückenspannung von 5,463 V (Berechnung siehe Abschnitt "[Brückenspannung](#)" auf Seite 190). Multipliziert man diese Spannung mit dem Brückenfaktor von 4 mV/V ergibt sich eine tatsächliche Quantisierung von:

$$4 \text{ mV/V} \cdot 5,463 \text{ V} = 21,85 \text{ mV}$$

Diese 21,85 mV entsprechen 99,3% vom maximal möglichen Messbereich.

Information:

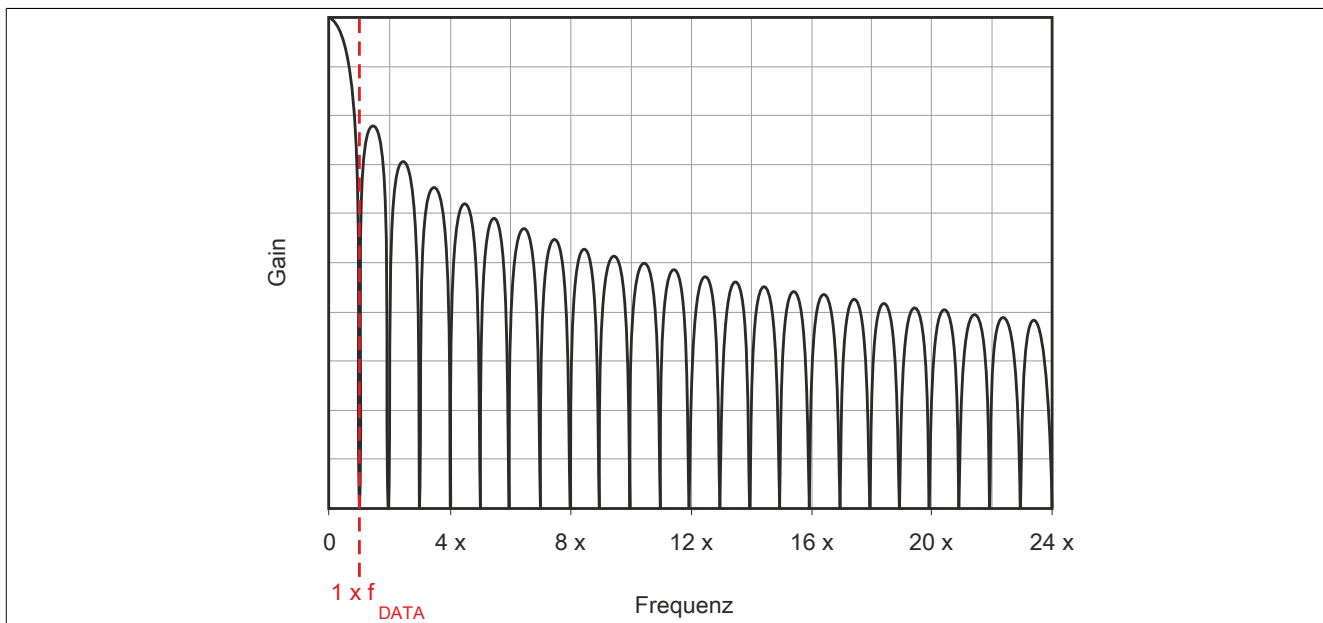
Wenn sich die Quantisierung verringert, verringert sich auch die maximal mögliche effektive Auflösung (siehe "[Effektive Auflösung des A/D-Wandlers](#)" auf Seite 189).

Mit einer einfachen Dreisatzrechnung kann nun (wie in der Tabelle verdeutlicht) der entsprechende Wert von Gewicht auf Wandlerwert und umgekehrt errechnet werden. Diese vereinfachte theoretische Betrachtung gilt jedoch nur für ein ideales Messsystem. Da nicht nur das Modul, sondern vor allem auch die DMS-Brücken Toleranzen (Offset, Gain) aufweisen, empfiehlt sich ein Abgleich im gesamten Messsystem. Bei der Tarierung wird zuerst der Offset der Steigungsgeraden neu berechnet, und bei der Normierung wird der Gain der Geradengleichung ermittelt. Diese Berechnungen müssen zusätzlich zu der in der Tabelle aufgezeigten Rechnung in der Applikation durchgeführt werden.

24 Bit Wert des Moduls		Quantisierung	Entsprechendes Gewicht
0x007F FFFF	8.388.607	21,85 mV	1000 kg
0x0000 0001	1	2,61 nV	0,119 g
0x0000 20C3	8387	21,85 µV	1 kg
0x0001 0000	65536	170,7 µV	7,81 kg

Die Werte für jeweils 1 LSB sind auch unter den technischen Daten des Moduls beim Punkt "Quantisierung" zu finden (jeweils für 1 LSB bezogen auf 16 Bit und auf 24 Bit).

8.2.6.1.13 Filtercharakteristik des Sigma-Delta A/D-Wandlers

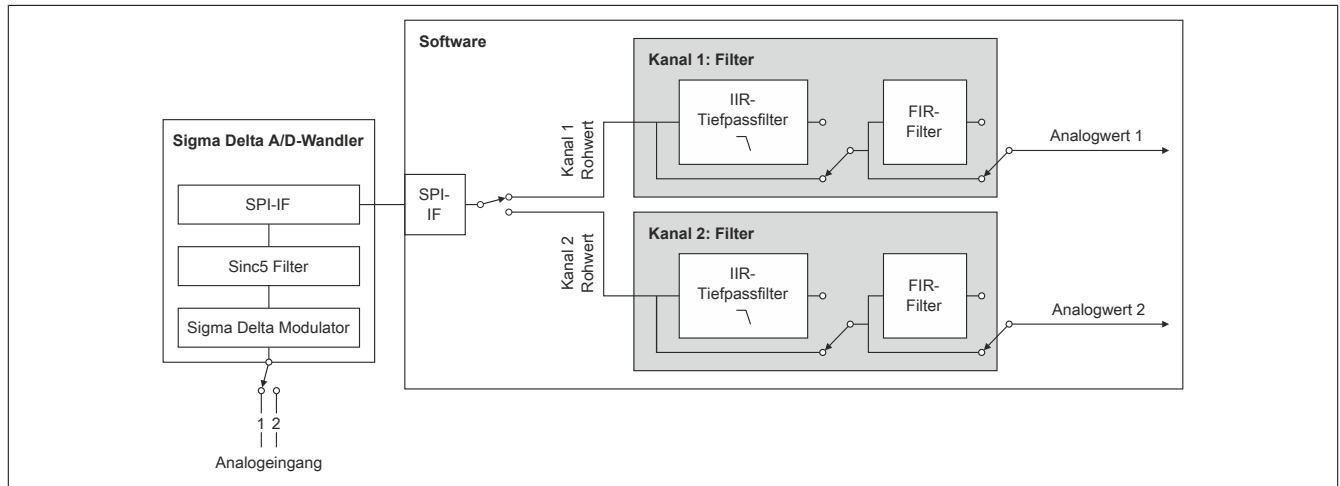


8.2.6.1.14 Softwarefilter

Für den Analogeingang stehen 2 Filter zur Verfügung. Diese können einzeln zur Laufzeit zugeschaltet und konfiguriert werden. Per Default sind nach dem Einschalten beide Filter deaktiviert. Die Kontrolle und Konfiguration der Filter erfolgt mit Hilfe des "Funktionsmodell 2 - Erweiterter Filter".

Um eine Anpassung des Filterverhaltens an die Messsituation bzw. den Maschinenzklus zu ermöglichen (hohe Dynamik und niedrige Genauigkeit oder geringe Dynamik und hohe Genauigkeit), kann die Filtercharakteristik sowohl des IIR-Tiefpass-Filters als auch des FIR-Filters jederzeit synchron geändert werden.

Filterschema



8.2.6.1.14.1 IIR-Tiefpassfilter

Allgemeines

Das IIR-Tiefpassfilter dient der allgemeinen Glättung und Auflösungserhöhung des Analogwerts. Das Filter arbeitet nach folgender Formel:

$$y = y_{\text{alt}} + \frac{x - y_{\text{alt}}}{2^{\text{Filterstufe}}}$$

x ... aktueller Filtereingangswert

y_{alt} ... alter Filterausgangswert

y ... neuer Filterausgangswert

Der Parameter "Filterstufe" in obiger Formel wird mit Hilfe des Registers "ConfigCommonOutput0x" auf Seite 210 eingestellt. Bei deaktiviertem IIR-Tiefpassfilter ist "Filterstufe" = 0.

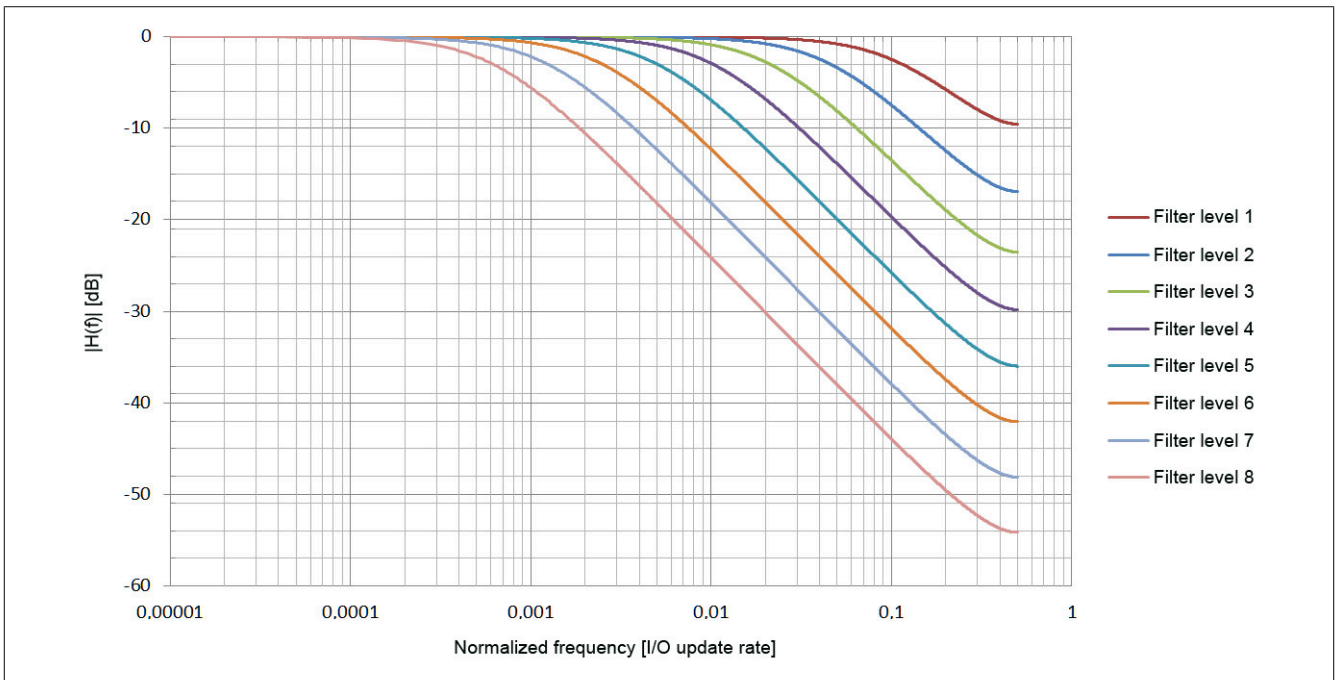
Filtercharakteristik des IIR-Tiefpassfilters 1. Ordnung

Grenzfrequenz f_c

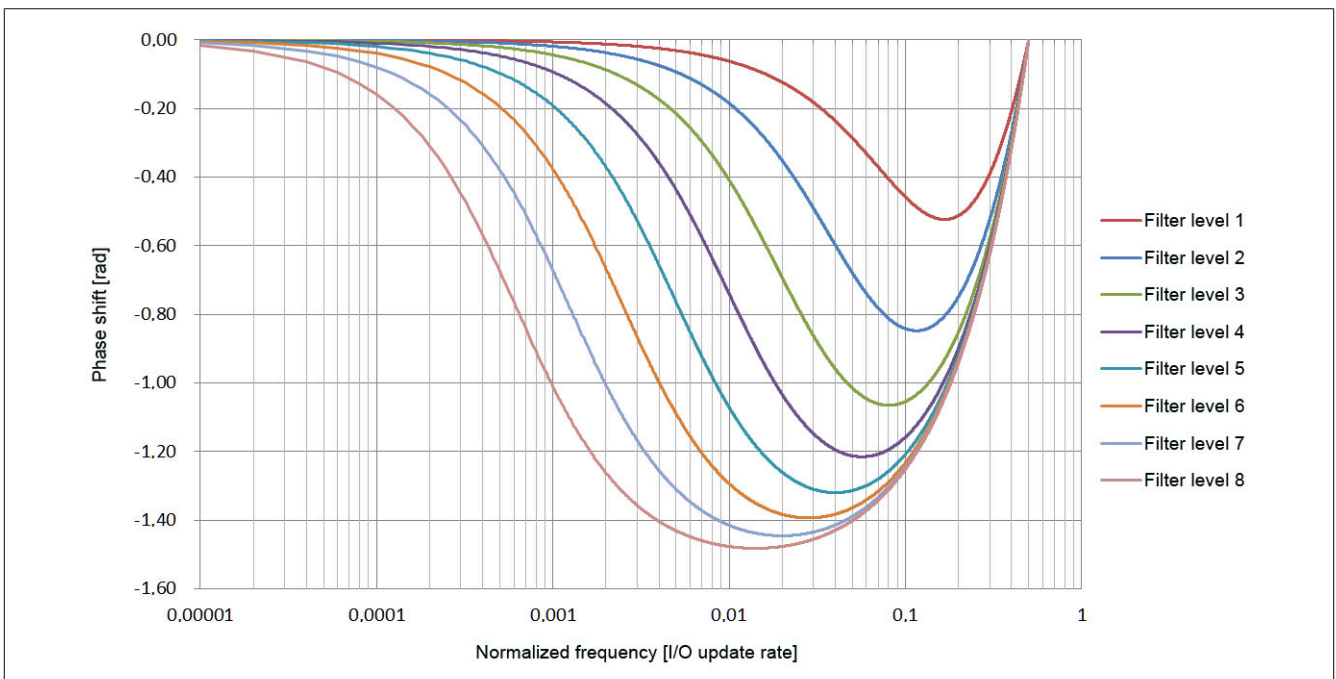
Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der -3 dB-Grenzfrequenz f_c in Abhängigkeit der eingestellten Filterstufe.

Filterstufe	Normalized f _c [I/O-Update rate]	f _c [Hz] I/O-Update rate = 7500/s	f _c [Hz] I/O-Update rate = 10000/s
1	0,11476	860,7	1147,6
2	0,046	345	460
3	0,02124	159,3	212,4
4	0,01026	76,95	102,6
5	0,00504	37,8	50,4
6	0,0025	18,8	25
7	0,00124	9,3	12,4
8	0,00062	4,65	6,2

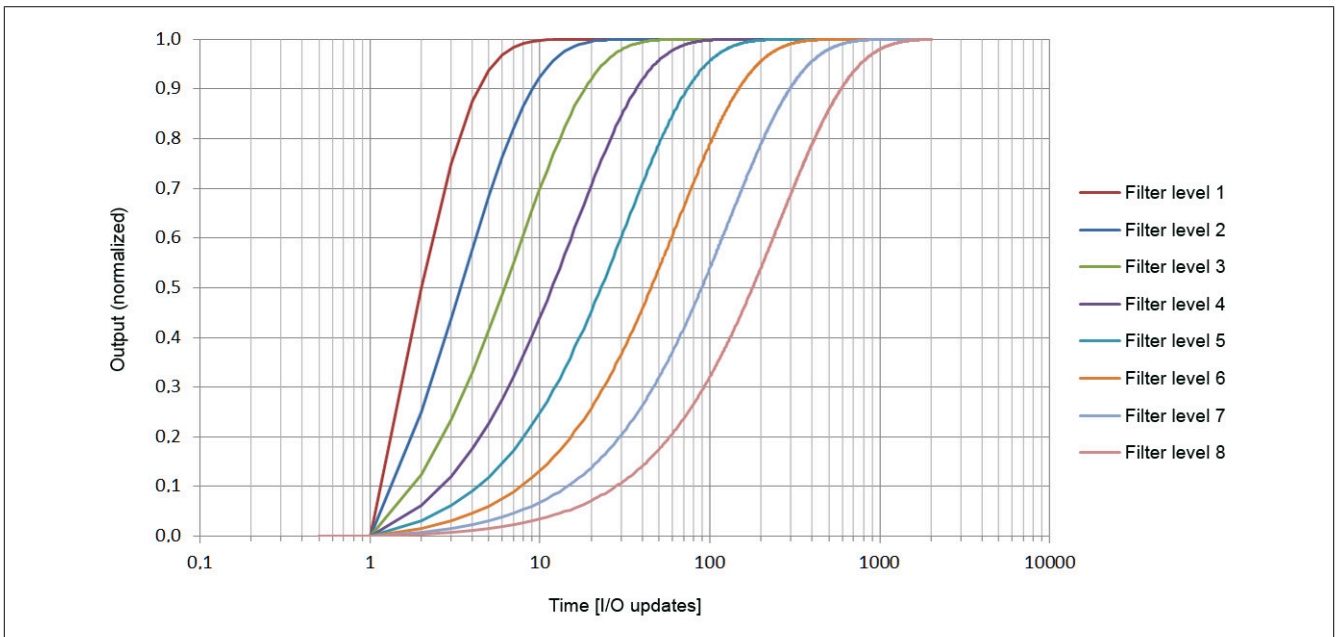
Gain des IIR-Tiefpassfilters



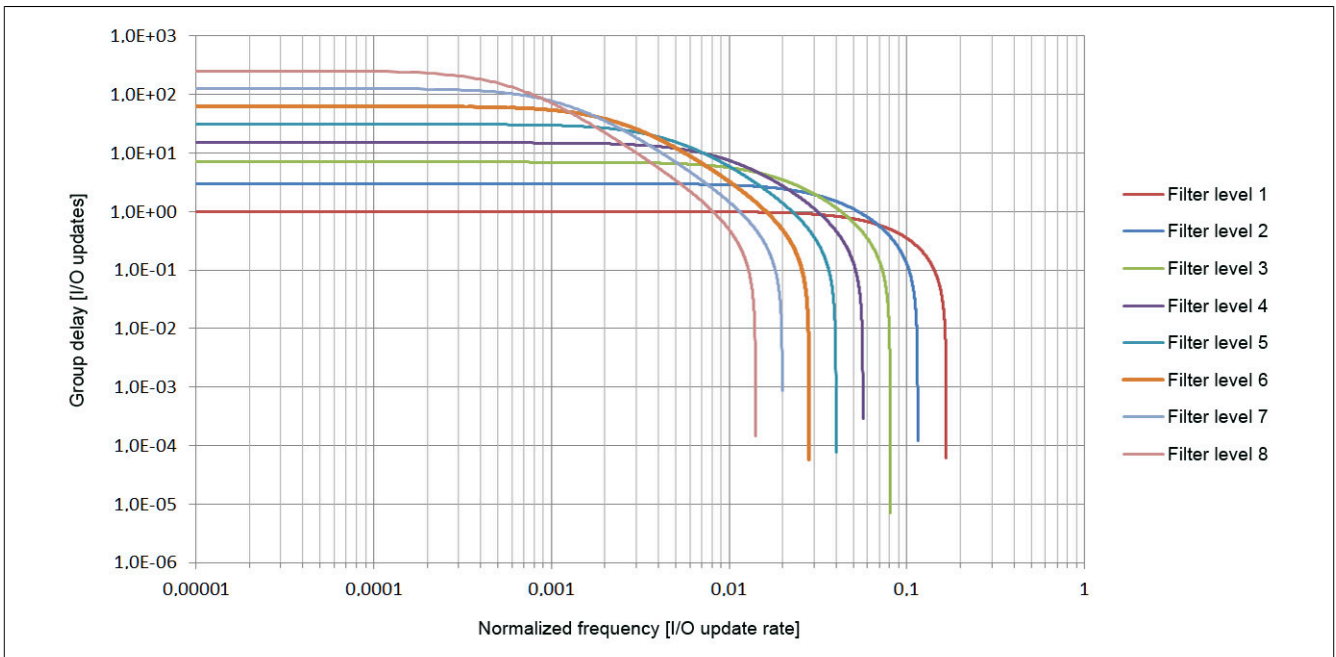
Phasenverschiebung des IIR-Tiefpassfilters



Sprungantwort des IIR-Tiefpassfilters



Gruppenverzögerung des IIR-Tiefpassfilters



8.2.6.1.14.2 FIR-Filter

Das FIR-Filter kann so wie das IIR-Tiefpassfilter ebenfalls zur Signalglättung und Auflösungserhöhung verwendet werden. Durch geeignete Einstellung der Filterlänge können außerdem gezielt einzelne Störfrequenzen sehr effizient ausgefiltert werden. Die Störfrequenzen können sowohl mechanischen als auch elektromagnetischen Ursprungs sein. Auch deren Vielfache werden ausgefiltert (sofern sie ein ganzzahliger Teiler der Datenausgaberate sind).

Beispiel:

Datenausgaberate = 10000 Abtastungen/s, Mittelung über 10 Werte → "Notch" bei 1 kHz (2 kHz usw.)

Bei Umkonfiguration des Filters dauert es $1/\text{Datenrate}$ (FIR-Filter im Modus "Selektierbare Datenrate") bzw. $1/\text{Filterfrequenz}$ (FIR-Filter im Modus "Hochauflösende Datenrate") bis der Filter eingeschwungen ist. Während des Einschwingens ist Bit 5 in Register "StatusInput0x" auf Seite 212 gesetzt.

Filtercharakteristik des FIR-Filters im Modus "Selektierbare Datenrate"

Die folgende Tabelle gilt für "Funktionsmodell 0 - Standard" und "Funktionsmodell 254 - Bus Controller" sowie für das "Funktionsmodell 2 - Erweiterter Filter" im Modus "Selektierbare Datenrate".

Einstellwert 1) 2)	Datenrate (f_{Data}) [Hz] 3) 4)	f_{Notch} [Hz]	I/O-Update rate [Hz]		I/O-Updatezeit [ms]	
			Funktionsmodell 0 und 254	Funktionsmodell 2 (Modus "Selektierbare Datenrate")	Funktionsmodell 0 und 254	Funktionsmodell 2 (Modus "Selektierbare Datenrate")
0000	2,5	2,5	2,5	7500	400	0,133
0001	5	5	5	7500	200	0,133
0010	10	10	10	7500	100	0,133
0011	15	15	15	7500	66,6667	0,133
0100	25	25	25	7500	40	0,133
0101	30	30	30	7500	33,3333	0,133
0110	50	50	50	7500	20	0,133
0111	60	60	60	7500	16,6667	0,133
1000	100	100	100	7500	10	0,133
1001	500	500	500	7500	2	0,133
1010	1000	1000	1000	10000	1	0,1
1011	2000	2000	2000	10000	0,5	0,1
1100	3750	3750	3750	7500	0,2667	0,133
1101	7500	7500	7500	7500	0,1333	0,133
1110	Reserviert					
1111	Reserviert					

- 1) Funktionsmodell 0 und 254: Bit 0 bis 3 der Register "ConfigOutput0x" auf Seite 203
- 2) Funktionsmodell 2: Bit 0 bis 3 des Registers "ConfigDataRateOutput0x" auf Seite 211
- 3) Funktionsmodell 0 und 254: Datenrate = $1/\text{Filterlänge [s]}$ (f_{Notch}) = I/O-Update rate
- 4) Funktionsmodell 2: Datenrate = $1/\text{Filterlänge [s]}$ (f_{Notch})

Filtercharakteristik des FIR-Filters im Modus "Hochauflösende Datenrate"

Die folgende Tabelle gilt für das "Funktionsmodell 2 - Erweiterter Filter".

Einstellwert [0,1 Hz] ¹⁾	Datenrate (f _{Data}) [Hz]	f _{Notch} [Hz]	I/O-Updatezeit [μs]
1 bis 65535	Einstellwert / 10	= Datenrate	≈100 μs ²⁾

1) Einstellwert von Register [ConfigHighResolutionOutput0x](#) (Seite 211)

2) Der Wert variiert zwischen 75 und 125 μs (siehe auch nächster Abschnitt "I/O-Updatezeit")

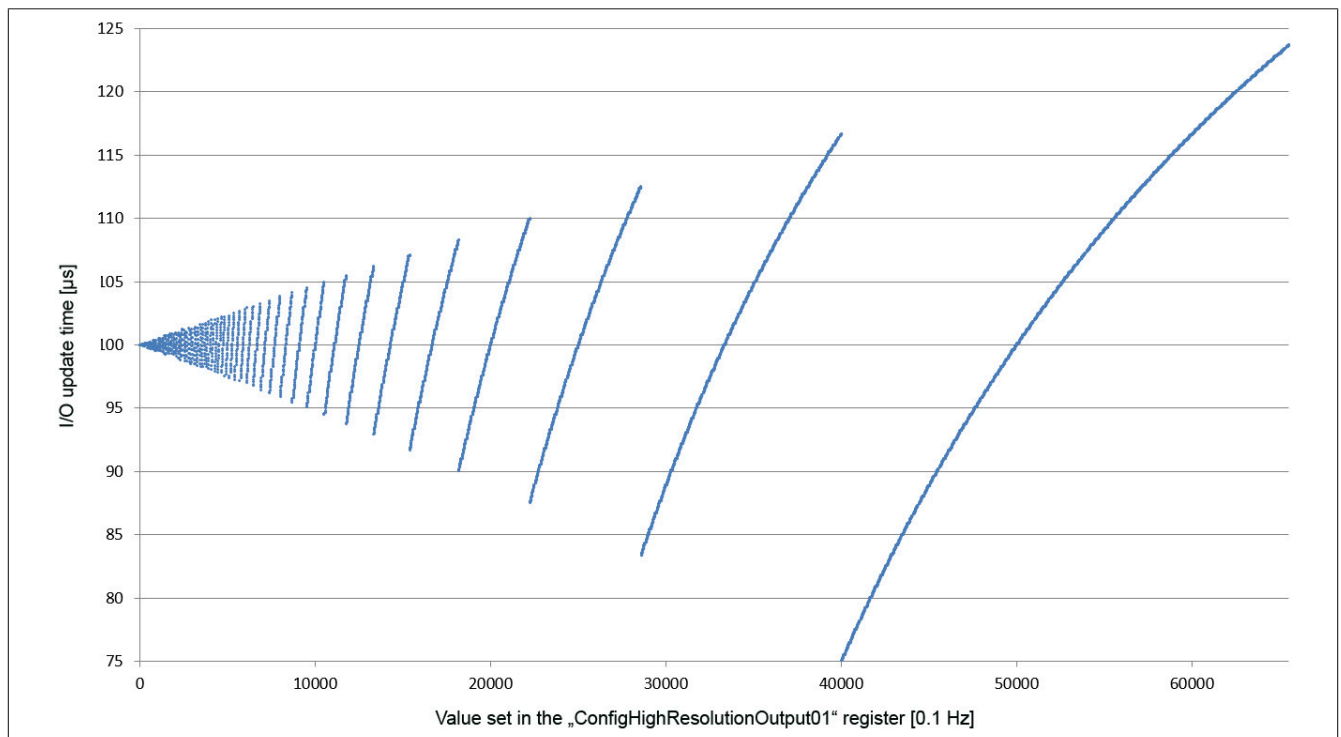
I/O-Updatezeit

Der Wert der I/O-Updatezeit ist vom Einstellwert abhängig und variiert zwischen 75 und 125 μs. Mit Hilfe der folgenden Formel kann die I/O-Updatezeit genau berechnet werden:

$$\text{I/O-Updatezeit} = 1e6 \cdot (2e-4 - 10 / (\text{Einstellwert} \cdot [10 / (1e-4 \cdot \text{Einstellwert})]))$$

Legende: Die eckige Klammer in obiger Formel bedeutet, dass der berechnete Wert auf eine ganze Zahl gerundet werden muss.

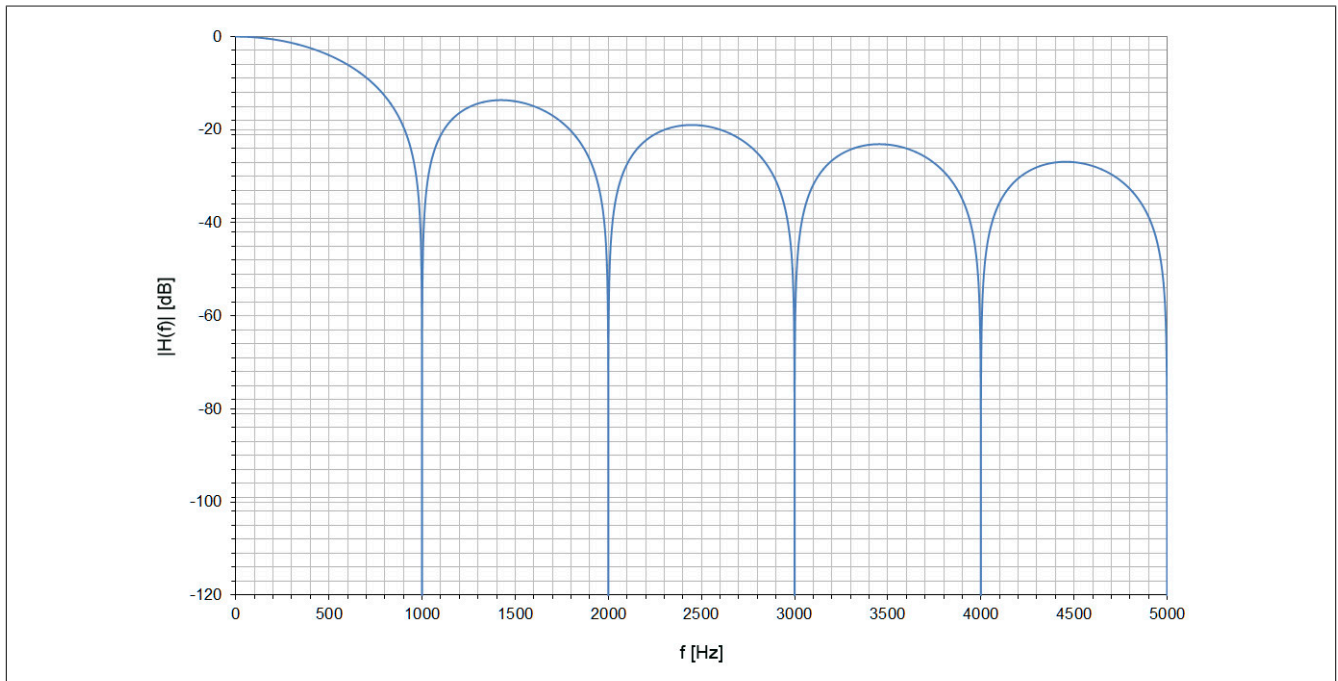
Im folgenden Bild ist die I/O-Updatezeit abhängig vom Einstellwert grafisch dargestellt:



Beispiele für den Gain des FIR-Filters**Beispiel 1**

Filtereinstellung = 10:

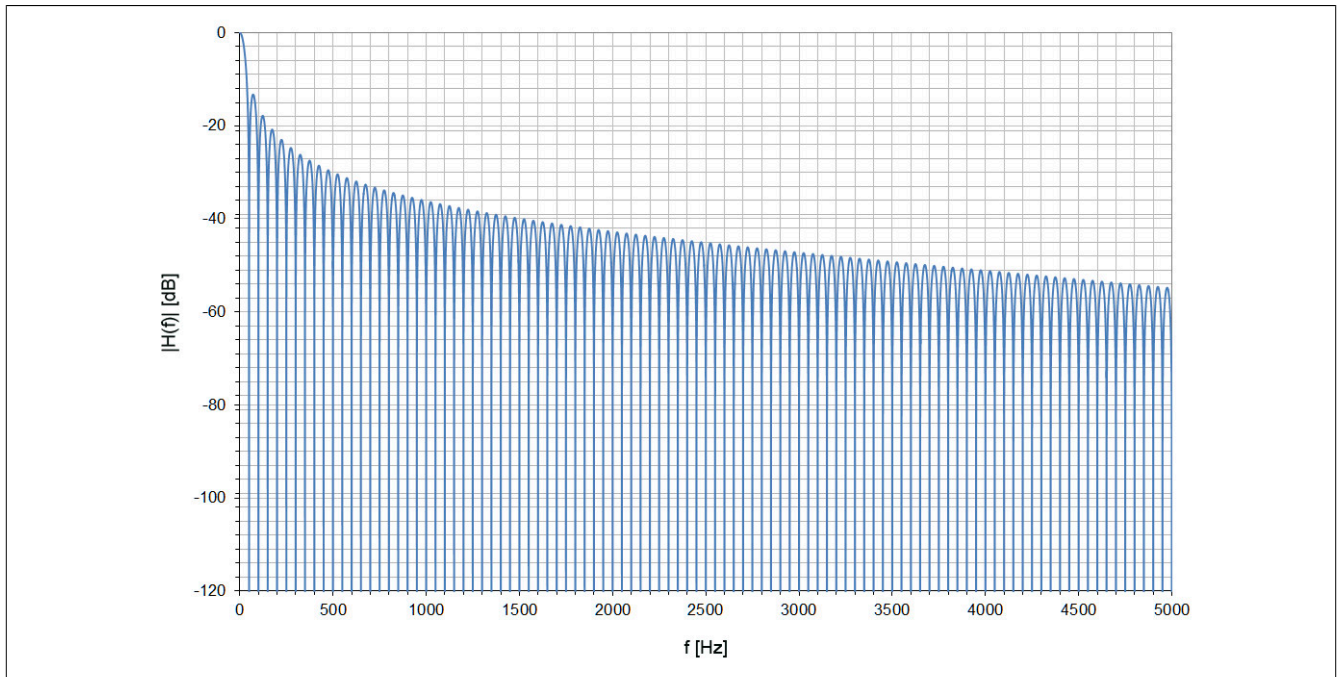
- $f_{\text{Notch}} = 1000 \text{ Hz}$
- $f_c = 439,3 \text{ Hz}$



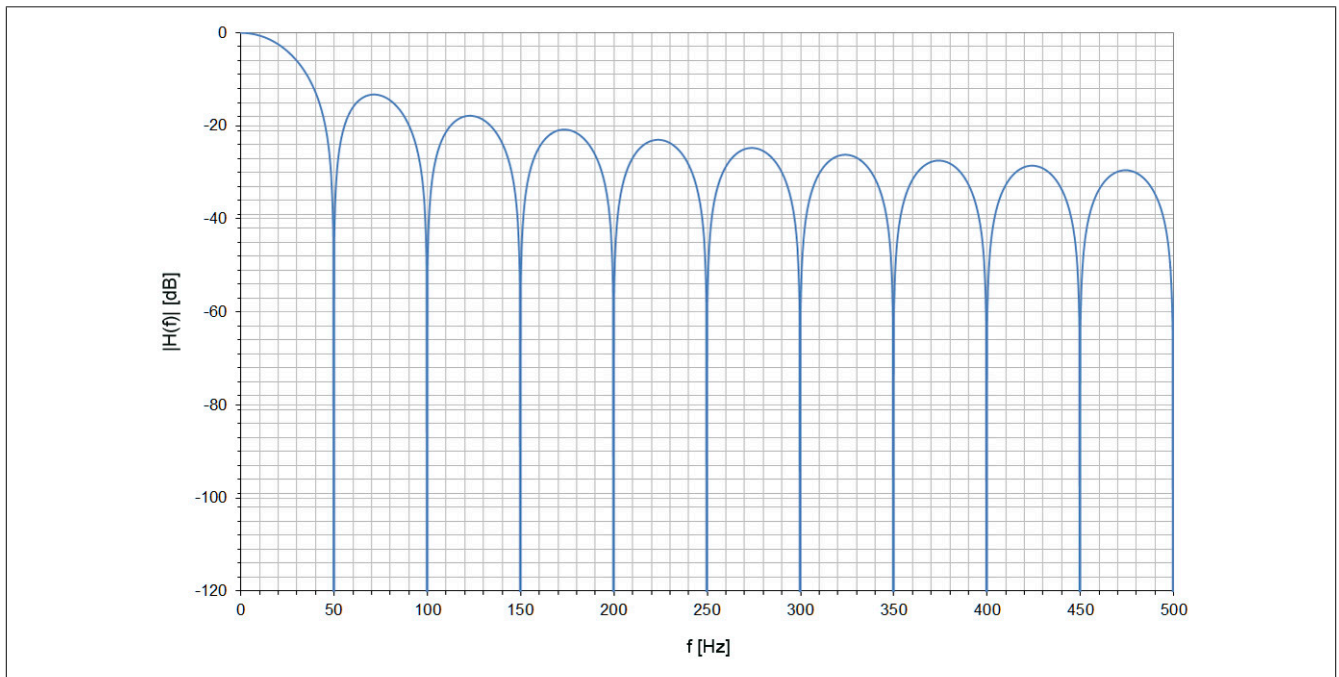
Beispiel 2

Filtereinstellung = 6:

- $f_{\text{Notch}} = 50 \text{ Hz}$
- $f_c = 21,8 \text{ Hz}$



Detailausschnitt zur oben dargestellten Filterkurve:



8.2.6.1.15 Registerbeschreibung

8.2.6.1.15.1 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Analogsignal - Konfiguration						
16	ConfigOutput01 (A/D-Wandlerkonfiguration 1)	USINT			•	
17	ConfigOutput02 (A/D-Wandlerkonfiguration 2)	USINT			•	
18	ConfigCycletime01	UINT				•
20	ConfigCycletime02	UINT				•
Analogsignal - Kommunikation						
4	AnalogInput01	DINT	•			
8	AnalogInput02	DINT	•			
2	StatusInput01	USINT	•			

8.2.6.1.15.2 Funktionsmodell 1 - Mehrfachabtastung

Information:

Das "Funktionsmodell 1 - Mehrfachabtastung" ist nur auf Kanal 1 anwendbar.

In diesem Funktionsmodell wird der A/D-Wandler synchron zum X2X Link mit einer fest vorgegebenen A/D-Wandler-Zykluszeit bedient. Diese ist als Wert von 50 oder 100 µs konfigurierbar.

Das Modul liefert je nach Konfiguration zwischen 3 und 10 Messwerte pro X2X Zyklus. Bei einer X2X Zykluszeit von 400 µs und einer A/D-Wandler-Zykluszeit von 50 µs werden exakt 8 Messungen vorgenommen und das Modul kann 8 Werte liefern (DMS-Wert 01 bis DMS-Wert 08).

Bei einer höheren Zykluszeit entsprechen die gelieferten Werte den letzten Messungen. Bei einer X2X Zykluszeit die kein ganzzahliges Vielfaches der konfigurierten A/D-Wandler-Zykluszeit ist, kann die Wandlung nicht zum X2X Link synchronisiert werden. In diesem Fall liefert das Modul den ungültigen Wert 0x8000.

Beispiel 1

Bei einer X2X Zykluszeit von 800 µs können pro X2X Zyklus 16 Messungen bei einer A/D-Wandler-Zykluszeit von 50 µs durchgeführt werden. Davon werden die ersten 6 Messwerte verworfen und die letzten 10 Messwerte vom Modul zur Verfügung gestellt.

Bei einer kleineren X2X Zykluszeit sind nur so viele Messwerte sinnvoll, wie auch Messungen durchgeführt werden können. Alle anderen Messwerte sind ungültig (0x8000). Um die Last am X2X Link zu minimieren, besteht die Möglichkeit, diese nicht benötigten Register zu deaktivieren (siehe "Anzahl der Messwerte" auf Seite 209).

Beispiel 2

Bei einer X2X Zykluszeit von 300 µs können pro X2X Zyklus 6 Messungen bei einer A/D-Wandler-Zykluszeit von 50 µs durchgeführt werden. Deshalb sind auch nur die ersten 6 Register gültig. Die Register für den 7. bis 10. Messwert (AnalogInput07 bis AnalogInput10) sollten deaktiviert werden, indem in der I/O-Konfiguration die Einstellung Anzahl der Messwerte auf "6 Messwerte" gestellt wird.

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Analogsignal - Konfiguration						
1601	ConfigGain01_MultiSample (A/D-Wandlerkonfiguration 1)	USINT			•	
1603	ConfigCycletime01_MultiSample	USINT				•
Analogsignal - Kommunikation						
1534 + N * 4	AnalogInput0N (N = 1 bis 10)	INT	•			
260	StatusInput01	USINT	•			

8.2.6.1.15.3 Funktionsmodell 2 - Erweiterter Filter

In diesem Funktionsmodell können der IIR-Tiefpassfilter und der FIR-Filter aktiviert werden.

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Analogsignal - Konfiguration						
272	ConfigCommonOutput01 (A/D-Wandler- und IIR-Filterkonfiguration 1)	USINT			•	
400	ConfigCommonOutput02 (A/D-Wandler- und IIR-Filterkonfiguration 2)	USINT			•	
288	ConfigFilterOutput01	UINT				•
416	ConfigFilterOutput02	UINT				•
273	ConfigDatarateOutput01	USINT			•	
401	ConfigDatarateOutput02	USINT			•	
274	ConfigHighResolutionOutput01	UINT			•	
402	ConfigHighResolutionOutput02	UINT			•	
Analogsignal - Kommunikation						
4	AnalogInput01	DINT	•			
8	AnalogInput02	DINT	•			
1169	StatusInput01	USINT	•			
1425	StatusInput02	USINT	•			
256	AdcConvTimeStampInput01	DINT	•			
384	AdcConvTimeStampInput02	DINT	•			

8.2.6.1.15.4 Funktionsmodell 3 - DATA_to_SafeDATA

Dieses Funktionsmodell unterscheidet sich vom "Funktionsmodell 2 - Erweiterte Filter" durch zusätzliche Register, die eine Verwendung des Moduls mit einer SafeLOGIC ermöglichen.

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Analogsignal - Konfiguration						
272	ConfigCommonOutput01 (A/D-Wandler- und IIR-Filterkonfiguration 1)	USINT			•	
400	ConfigCommonOutput02 (A/D-Wandler- und IIR-Filterkonfiguration 2)	USINT			•	
288	ConfigFilterOutput01	UINT				•
416	ConfigFilterOutput02	UINT				•
273	ConfigDatarateOutput01	USINT			•	
401	ConfigDatarateOutput02	USINT			•	
274	ConfigHighResolutionOutput01	UINT			•	
402	ConfigHighResolutionOutput02	UINT			•	
DataToSaveData - Konfiguration						
7170	CfO_DTS_SourceRef	INT				•
Analogsignal - Kommunikation						
4	AnalogInput01	DINT	•			
8	AnalogInput02	DINT	•			
1169	StatusInput01	USINT	•			
1425	StatusInput02	USINT	•			
256	AdcConvTimeStampInput01	DINT	•			
384	AdcConvTimeStampInput02	DINT	•			
DataToSaveData - Kommunikation						
7188	AnalogInput01	DINT	•			
7196	AdcConvTimeStamp01	DINT	•			
7202	DTS_SourceRef	INT	•			
7206	DTS_CheckSum	INT	•			

8.2.6.1.15.5 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Im Funktionsmodell Bus Controller verhält sich das Modul wie im Funktionsmodell Standard, mit dem Unterschied, dass nicht zum X2X Link synchronisiert wird, selbst wenn im Register ADC Konfiguration der Synchronmodus aktiviert ist. Stattdessen verhält sich das Modul so, wie wenn die eingestellte ADC Zykluszeit kein Teiler oder Vielfaches der X2X Zykluszeit wäre und versucht die eingestellte ADC Zykluszeit möglichst exakt einzuhalten.

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Analogsignal - Konfiguration							
16	0	ConfigOutput01 (A/D-Wandlerkonfiguration 1)	USINT			•	
17	2	ConfigOutput02 (A/D-Wandlerkonfiguration 2)	USINT			•	
18	-	ConfigCycletime01	UINT				•
20	-	ConfigCycletime02	UINT				•
Analogsignal - Kommunikation							
4	0	AnalogInput01	DINT	•			
8	4	AnalogInput02	DINT	•			
2	8	StatusInput01	USINT	•			

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe ["Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller" auf Seite 1013](#).

CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 analoge logische Steckplätze.

8.2.6.1.15.6 Register für Funktionsmodell "0 - Standard" und "254 - Bus Controller"

Analogsignal - Konfiguration

A/D-Wandlerkonfiguration

Name:

ConfigOutput01 bis ConfigOutput02

In diesem Register kann die Datenrate und der Messbereich des A/D-Wandlers konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	13

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Datenrate f_{DATA} (Abtastungen je Sekunde):	0000	2,5
		0001	5
		0010	10
		0011	15
		0100	25
		0101	30
		0110	50
		0111	60
		1000	100
		1001	500
		1010	1000
		1011	2000
		1100	3750
		1101	7500 (Bus Controller Default)
1110	Synchronmodus		
1111	Reserviert		
4 - 6	Standardmessbereich (Bit 6 = 0)	000	16 mV/V (Bus Controller Default)
		001	8 mV/V
		010	4 mV/V
		011	2 mV/V
	Erweiterter Messbereich (Bit 6 = 1)	100	256 mV/V
		101	128 mV/V
		110	64 mV/V
		111	32 mV/V
7	Reserviert	0	(Muss 0 sein)

Synchronmodus

Ab der Firmware Version 3 kann der A/D-Wandler auf dem Modul synchron zum X2X Link bedient und ausgelesen werden. Durch Auswahl des entsprechenden Betriebsmodus im Register "ConfigOutput" auf Seite 203 wird der Synchronmodus aktiviert. Dazu muss im Register "ConfigCycletime" auf Seite 204 eine Zeit zwischen 200 und 2000 μ s eingestellt werden. Entspricht diese Zeit einem ganzzahligen Teil oder einem Vielfachen der eingestellten Zykluszeit des X2X Link, so wird der A/D-Wandler synchron zum X2X Link ausgelesen.

Information:

Die A/D-Wandler-Zykluszeit muss bei Verwenden des Synchronmodus $\geq 1/4$ der X2X Zykluszeit sein!

Das Bit 2 im Modulstatus wird gesetzt (das heißt, der A/D-Wandler läuft nicht synchron), ...

- ... wenn die eingestellte A/D-Wandler-Zykluszeit nicht zum X2X Link synchronisiert werden kann.
- ... wenn sich das Modul noch in der Einschwingphase befindet.

Jitter, Totzeit und Einschwingzeit:

Jitter		Max. $\pm 1 \mu$ s Max. $\pm 4 \mu$ s
A/D-Wandler-Zykluszeiten $< 1500 \mu$ s A/D-Wandler-Zykluszeiten $> 1500 \mu$ s		
Totzeit zum X2X Link		50μ s + $\frac{X2X \text{ Zykluszeit}}{128}$
Einschwingzeit		$150 \times X2X \text{ Zykluszeit}$

Die Einschwingzeit entspricht der benötigten Zeit, bis nach dem Aktivieren des Synchronmodus bzw. nach der Umstellung der A/D-Wandler-Zykluszeit der A/D-Wandler synchron bedient werden kann.

A/D-Wandler-Zykluszeit

Name:

ConfigCycletime01 bis ConfigCycletime02

Dieses Register wird nur im "Synchronmodus" verwendet. Wird in der A/D-Wandlerkonfiguration der Synchronmodus aktiviert, so versucht das Modul den A/D-Wandler möglichst synchron zum X2X Link zu bedienen (ausgehend von der in diesem Register eingestellten A/D-Wandler-Zykluszeit). Dazu ist es selbstverständlich erforderlich, dass die Zykluszeit des X2X Link und A/D-Wandler-Zykluszeit in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen. Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

- 1) A/D-Wandler-Zykluszeit $\geq 1/4$ X2X Zykluszeit
- 2) A/D-Wandler-Zykluszeit entspricht einem ganzzahligen Teiler oder Vielfachen der X2X Zykluszeit
- 3) A/D-Wandler-Zykluszeit muss im Bereich 200 bis 2000 μs liegen

Datentyp	Werte	Information
UINT	200 bis 2000	Bus Controller Default: 0

Analogsignal - Kommunikation**Modulstatus**

Name:

StatusInput01

In diesem Register wird der aktuelle Status des Moduls abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal1: A/D-Wandlerwerte	0	A/D-Wandlerwert gültig
		1	A/D-Wandlerwert ungültig (Analogwert = 0xFF800000). Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Fehler in Brückenversorgung • ADC ist (noch) nicht konfiguriert
1	Kanal1: Leitungsüberwachung	0	Ok
		1	Drahtbruch
2	Kanal1: Nur gültig im Synchronmodus	0	A/D-Wandler läuft synchron zum X2X Link
		1	A/D-Wandler läuft nicht synchron zum X2X Link
3	Reserviert	-	
4	Kanal 2: A/D-Wandlerwerte	0	A/D-Wandlerwert gültig
		1	A/D-Wandlerwert ungültig (Analogwert = 0xFF800000). Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Fehler in Brückenversorgung • ADC ist (noch) nicht konfiguriert
5	Kanal 2: Leitungsüberwachung	0	Ok
		1	Drahtbruch
6	Kanal 2: Nur gültig im Synchronmodus	0	A/D-Wandler läuft synchron zum X2X Link
		1	A/D-Wandler läuft nicht synchron zum X2X Link
7	Reserviert	-	

- 1) Die Drahtbruchererkennung arbeitet im Standardmessbereich (2 bis 16 mV/V) in allen einstellbaren Datenraten zuverlässig. Im erweiterten Messbereich (32 bis 256 mV/V, ab Firmware-Version 5) funktioniert die Drahtbruchererkennung (aufgrund der variablen Eingangsimpedanz des Verstärkers abhängig von der eingestellten Datenrate) nicht zuverlässig.

DMS-Wert

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput02

Dieses Register enthält den vom A/D-Wandler ermittelten Rohwert der DMS-Vollbrücke mit 24-Bit Auflösung.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-8.388.608	Negativer ungültiger Wert
	-8.388.607	Negativer Vollausschlag / Unterlauf
	-8.388.606 bis 8.388.606	Gültiger Bereich
	8.388.607	Positiver Vollausschlag / Überlauf / Drahtbruch

Effektive Auflösung

Die effektive Auflösung des A/D-Wandlers ist prinzipbedingt abhängig von der Datenrate und dem Messbereich (siehe "Effektive Auflösung des A/D-Wandlers" auf Seite 189).

Die folgende Tabelle zeigt, wie die effektive Auflösung (in Bit) bzw. der effektive Wertebereich des DMS-Wertes von der Modulkonfiguration (Datenrate, Messbereich) abhängt:

Datenrate f _{DATA} [Hz]	Messbereich							
	±16 mV/V		±8 mV/V		±4 mV/V		±2 mV/V	
	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich
2,5	19,9	±489.000	19,1	±281.000	18,0	±131.000	17,4	±86.500
5	19,4	±346.000	18,2	±151.000	17,5	±92.700	16,4	±43.200
10	18,5	±185.000	17,8	±114.000	16,8	±57.100	15,9	±30.600
15	18,2	±151.000	17,3	±80.700	16,4	±43.200	15,4	±21.600
25	17,8	±114.000	16,9	±61.100	16,0	±32.800	14,9	±15.300
30	17,8	±114.000	16,8	±57.100	15,9	±30.600	14,8	±14.300
50	17,4	±86.500	16,3	±40.300	15,4	±21.600	14,4	±10.800
60	17,4	±86.500	16,2	±37.600	15,3	±20.200	14,1	±8.780
100	16,9	±61.100	15,9	±30.600	14,8	±14.300	13,8	±7.130
500	15,5	±23.200	14,5	±11.600	13,5	±5.790	12,5	±2.900
1000	15,0	±16.400	14,1	±8.780	13,1	±4.390	11,9	±1.910
2000	14,5	±11.600	13,4	±5.400	12,6	±3.100	11,4	±1.350
3750	14,1	±8.780	13,1	±4.390	12,1	±2.190	11,1	±1.100
7500	13,8	±7.130	12,7	±3.330	11,8	±1.780	10,6	±776

Tabelle 49: Effektive Auflösung des DMS-Wertes in Bits für den Messbereich 2 bis 16 mV/V

Datenrate f _{DATA} [Hz]	Messbereich							
	±256 mV/V		±128 mV/V		±64 mV/V		±32 mV/V	
	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich
2,5	22,0	±2.100.000	22,0	±2.100.000	21,2	±1.200.000	20,5	±741.000
5	21,7	±1.700.000	21,4	±1.380.000	20,8	±913.000	20,3	±645.000
10	20,8	±913.000	20,8	±913.000	20,2	±602.000	19,4	±346.000
15	20,7	±852.000	20,5	±741.000	19,9	±489.000	19,3	±323.000
25	20,1	±562.000	19,9	±489.000	19,7	±426.000	18,9	±245.000
30	19,9	±489.000	19,9	±489.000	19,4	±346.000	18,8	±228.000
50	19,8	±456.000	19,2	±301.000	19,2	±301.000	18,2	±151.000
60	19,5	±371.000	19,2	±301.000	19,0	±262.000	18,2	±151.000
100	19,0	±262.000	18,8	±228.000	18,5	±185.000	17,6	±99.300
500	17,8	±114.000	17,5	±92.700	17,1	±70.200	16,4	±43.200
1000	17,2	±75.300	17,1	±70.200	16,7	±53.200	15,8	±28.500
2000	16,7	±53.200	16,5	±46.300	16,1	±35.100	15,2	±18.800
3750	16,2	±37.600	16,1	±35.100	15,8	±28.500	14,9	±15.300
7500	15,9	±30.600	15,8	±28.500	15,3	±20.200	14,6	±12.400

Tabelle 50: Effektive Auflösung des DMS-Wertes in Bits für den Messbereich 32 bis 256 mV/V

8.2.6.1.15.7 Register für "Funktionsmodell 1 - Mehrfachabtastung"

Information:

Das "Funktionsmodell 1 - Mehrfachabtastung" ist nur auf Kanal 1 anwendbar.

Analogsignal - Konfiguration**A/D-Wandlerkonfiguration**

Name:

ConfigGain01_MultiSample

In diesem Register kann der Messbereich des A/D-Wandlers konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Standardmessbereich (Bit 2 = 0)	000	16 mV/V
		001	8 mV/V
		010	4 mV/V
		011	2 mV/V
	Erweiterter Messbereich (Bit 2 = 1)	100	256 mV/V
		101	128 mV/V
		110	64 mV/V
3 - 7	Reserviert	111	32 mV/V
		0	(Muss 0 sein)

A/D-Wandler-Zykluszeit

Name:

ConfigCycletime01_MultiSample

In diesem Register kann die A/D-Wandler-Zykluszeit konfiguriert werden.

Damit die Mehrfachabtastung funktioniert muss die X2X Zykluszeit durch die A/D-Wandler-Zykluszeit ganzzahlig teilbar sein.

Datentyp	Wert	Information
USINT	0	50 µs (default)
	1	100 µs
	2 bis 255	Reserviert

Analogsignal - Kommunikation

DMS-Wert - Mehrfach

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput10

Dieses Register enthält den vom A/D-Wandler ermittelten Rohwert der DMS-Vollbrücke mit 16 Bit Auflösung. Das Modul liefert je nach Konfiguration zwischen 3 und 10 Messwerte pro X2X Zyklus.

Effektive Auflösung

Die effektive Auflösung des A/D-Wandlers ist prinzipbedingt abhängig von der Datenrate und dem Messbereich (siehe "Effektive Auflösung des A/D-Wandlers" auf Seite 189).

Die folgende Tabelle zeigt, wie die effektive Auflösung (in Bit) bzw. der effektive Wertebereich des DMS-Wertes von der Modulkonfiguration (Datenrate, Messbereich) abhängt:

Messbereich							
±16 mV/V		±8 mV/V		±4 mV/V		±2 mV/V	
Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich
13,4	±5.240	12,3	±2.510	11,3	±1.300	10,3	±630

Tabelle 51: Effektive Auflösung des DMS-Wertes in Bits für den Messbereich 2 bis 16 mV/V

Messbereich							
±256 mV/V		±128 mV/V		±64 mV/V		±32 mV/V	
Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich
15,5	±23.200	15,0	±16.400	15,0	±16.400	14,1	±8.490

Tabelle 52: Effektive Auflösung des DMS-Wertes in Bits für den Messbereich 32 bis 256 mV/V

Modulstatus

Name:

StatusInput01

In diesem Register wird der aktuelle Status des Moduls abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	AD Wandlerwerte	0	A/D-Wandlerwert gültig
		1	A/D-Wandlerwert ungültig
1	Leitungsüberwachung	0	Ok
		1	Drahtbruch Bei zumindest einer Messung in diesem X2X Zyklus wurde ein Drahtbruch festgestellt. Wenn nach Behebung des Fehlers wieder alle Messungen in Ordnung sind, wird dieses Bit zurückgesetzt, das heißt, es muss nicht quittiert werden.
2	Synchronmodus	0	A/D-Wandler läuft synchron zum X2X Link
		1	A/D-Wandler läuft nicht synchron zum X2X Link
3	Reserviert	-	
4	Kanal 2 ist deaktiviert	1	Im Modus Mehrfachabtastung ist Kanal 2 deaktiviert. Bit 4 ist konstant auf 1 gesetzt.
5 - 7	Reserviert	-	

Anzahl der Messwerte

Bei einer zu kleinen X2X Zykluszeit können nicht alle 10 Messungen durchgeführt werden. Zur Reduzierung der Last am X2X Link ist es sinnvoll, nur so viele Werte zu übertragen, wie auch Messungen möglich sind. Deshalb kann die Anzahl der zu übertragenden Messwerte eingestellt werden (siehe "Funktionsmodell 1 - Mehrfachabtastung" auf Seite 200).

Beispiel: A/D-Wandler-Zykluszeit 50 μ s

X2X Zykluszeit	Anzahl der zu übertragenden Messwerte
250 μ s	5
300 μ s	6
350 μ s	7
400 μ s	8
450 μ s	9
≥ 500 μ s	10

Beispiel: A/D-Wandler-Zykluszeit 100 μ s

X2X Zykluszeit	Anzahl der zu übertragenden Messwerte
300 μ s	3
400 μ s	4
500 μ s	5
600 μ s	6
700 μ s	7
800 μ s	8
900 μ s	9
≥ 1 ms	10

8.2.6.1.15.8 Register für "Funktionsmodell 2 - Erweiterter Filter"

Analogsignal - Konfiguration

A/D-Wandler- und IIR-Filterkonfiguration

Name:

ConfigCommonOutput01 bis ConfigCommonOutput02

In diesem Register können der IIR-Tiefpassfilter und der Messbereich des A/D-Wandler konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
			Filterstufe
0 - 3	IIR-Tiefpassfilter	0000	0: IIR-Tiefpassfilter ausgeschaltet
		0001	1
		0010	2
		0011	3
		0100	4
		0101	5
		0110	6
		0111	7
		1000	8
		1001 - 1111	Der analoge Eingangswert zeigt einen ungültigen Bereich an
4 - 6	Standardmessbereich	000	16 mV/V
		001	8 mV/V
		010	4 mV/V
		011	2 mV/V
	Erweiterter Messbereich	100	256 mV/V
		101	128 mV/V
		110	64 mV/V
		111	32 mV/V
7	Reserviert	0	(Muss 0 sein)

Konfiguration der Datenrate

Name:

ConfigFilterOutput01 bis ConfigFilterOutput02

In diesem Register wird eingestellt, ob für den FIR-Filter eine selektierbare Datenrate oder eine hochauflösende Datenrate verwendet wird.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0	Modus "Selektierbare Datenrate": Für den FIR-Filter wird eine selektierbare Datenrate verwendet (default). Die Konfiguration erfolgt im Register "ConfigDatarateOutput0x" auf Seite 211.
	1	Modus "Hochauflösende Datenrate": Für den FIR-Filter wird eine hochauflösende Datenrate verwendet. Die Konfiguration erfolgt im Register "ConfigHighResolutionOutput0x" auf Seite 211.

Name:

ConfigDatarateOutput01 bis ConfigDatarateOutput02

In diesem Register kann die Datenrate des FIR-Filters im Modus "Selektierbare Datenrate" konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Datenrate f_{DATA} (Abtastungen je Sekunde):	0000	2,5
		0001	5
		0010	10
		0011	15
		0100	25
		0101	30
		0110	50
		0111	60
		1000	100
		1001	500
		1010	1000
		1011	2000
		1100	3750
1101	7500		
1110 - 1111			Der analoge Eingangswert zeigt einen ungültigen Bereich an
4 - 7	Reserviert	0	(Muss 0 sein)

Name:

ConfigHighResolutionOutput01 bis ConfigHighResolutionOutput02

In diesem Register kann die Datenrate des FIR-Filters in 0,1 Hz-Schritten konfiguriert werden (0,1 bis 6553,5 Hz).

Datentyp	Werte	Information
UINT	0	Deaktiviert den FIR-Filter
	1 bis 65.535	0,1 bis 6553,5 Hz

Analogsignal - Kommunikation**Modulstatus**

Name:

StatusInput01 bis StatusInput02

In diesem Register wird der aktuelle Status des Moduls abgebildet. Bei fehlerhafter Modul- oder DMS-Versorgung zeigt der analoge Eingangswert einen ungültigen Bereich an und der Puffer der aktivierten Filter wird zurückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	AD Wandlerwerte	0	A/D-Wandlerwert gültig
		1	A/D-Wandlerwert ungültig
1	Leitungsüberwachung	0	Ok
		1	Drahtbruch
2 - 3	Reserviert	-	
4	DMS-Versorgung	0	Ok
		1	Fehler in DMS-Versorgung
5	FIR-Filter bereit	0	Ok
		1	FIR-Filter noch nicht bereit
6	Modulversorgung	0	Ok
		1	Fehler in Modulversorgung
7	Reserviert	-	

A/D-Wandler-Umwandlungs-Zeitstempel

Name:

AdcConvTimeStampInput01 bis AdcConvTimeStampInput02

In diesem Register wird der Zeitstempel der letzten Analogwandlung abgelegt. Es handelt sich dabei immer um den Zeitpunkt [µs] an dem die Konvertierung des jüngsten A/D-Wandler-Rohwerts abgeschlossen wurde.

Datentyp	Werte	Bedeutung
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Zeitstempel [µs] der letzten Analogwandlung

8.2.6.1.15.9 DATA_to_SafeDATA

Die Funktion DATA_to_SafeDATA ermittelt ein sicheres Signal aus 2 voneinander unabhängigen funktionellen Signalen. Dazu werden die funktionalen Daten von 2 I/O-Modulen an die SafeLOGIC übertragen und dort miteinander verglichen. Mit Hilfe der im SafeDESIGNER bereitgestellten Funktionen können die resultierenden Daten für Anwendungen bis PL d verwendet werden.

Der Aktivierung der Funktion DATA_to_SafeDATA und die Registeraufrufe erfolgen durch den SafeDESIGNER. Für genauere Informationen zu den Aufrufen siehe die im SafeDESIGNER enthaltene Bibliothek DATA_to_SafeDATA_SF.

Eingangswert

Name:

AnalogInput01

Dieses Register enthält den vom A/D-Wandler ermittelten Rohwert der DMS-Vollbrücke mit 24-Bit Auflösung. Für mehr Information siehe "[DMS-Wert](#)" auf Seite 206.

Das Register ist nur bei eingeschalteter DATA_to_SafeDATA-Funktion aktiv.

Datentyp	Werte
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

NetTime des Eingangswertes

Name:

AdcConvTimeStamp01

Dieses Register stellt die NetTime des zuletzt gültig gelesenen Eingangswertes dar. Das Register ist nur bei eingeschalteter DATA_to_SafeDATA-Funktion aktiv.

Datentyp	Werte
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

Anzeige der SourceRef-Adresse

Name:

DTS_SourceRef

Dieses Register zeigt zyklisch die in der Konfiguration eingestellte SourceRef-Adresse an. Das Register ist nur bei eingeschalteter DATA_to_SafeDATA-Funktion aktiv.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

Prüfsumme

Name:

DTS_CheckSum

Dieses Register enthält eine Prüfsumme, die aus den 3 zyklischen Datenpunkten [AnalogInput01](#), [AdcConvTimeStamp01](#) und [DTS_SourceRef](#) gebildet wird. Das Register ist nur bei eingeschalteter DATA_to_SafeDATA-Funktion aktiv.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

SourceRef-Adresse

Name:

CfO_DTS_SourceRef

Dieses Register enthält die azyklisch einstellbare SourceRef-Adresse, die vom Modul als zyklischer Datenpunkt wieder zurückgesendet wird. Das Register ist nur bei eingeschalteter DATA_to_SafeDATA-Funktion aktiv.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

8.2.6.1.15.10 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
250 µs

8.2.6.1.15.11 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Die I/O-Updatezeiten für die Funktionsmodelle "0 - Standard", "2 - Erweiterter Filter" und "254 - Bus Controller" können dem Abschnitt ["Filtercharakteristik des FIR-Filters im Modus "Selektierbare Datenrate" auf Seite 196](#) entnommen werden.

Je nach Einstellung im Register [ConfigCycletime01_MultiSample](#) beträgt die I/O-Updatezeit im "Funktionsmodell 1 - Mehrfachabtastung" 50 oder 100 µs.

8.2.6.2 X67AI2744 mit Rev. <BB

8.2.6.2.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 2 Eingängen zur Auswertung von DMS-Vollbrücken ausgestattet und arbeitet sowohl mit 4-Leiter als auch mit 6-Leiter DMS-Zellen. Das Konzept des Moduls setzt einen Abgleich im Messsystem voraus. Dieser Abgleich kompensiert bzw. eliminiert die absoluten Ungenauigkeiten im Messkreis (wie z. B. Bauteiltoleranzen, effektive Brückenspannung oder Nullpunktverschiebung). Die Messgenauigkeit bezogen auf einen absoluten (abgeglichenen) Wert verändert sich lediglich durch den negativen Einfluss einer Veränderung der Betriebstemperatur.

- 2 Vollbrücken DMS-Eingänge
- Datenausgaberate von 2,5 Hz bis 7,5 kHz einstellbar

8.2.6.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67AI2744	Analoge Eingangsmodule X67 Analoges Eingangsmodul, 2 DMS-Vollbrücken Eingänge, 10 V, 24 Bit Wanderauflösung	

Tabelle 53: X67AI2744 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.2.6.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AI2744
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	2 Vollbrücken DMS-Eingänge
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x8820
Statusanzeigen	Kanalstatus, Betriebszustand, Modulstatus
Diagnose	
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status
Drahtbruch	Ja, per Status-LED und SW-Status
Eingang	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
Bus	0,75 W
I/O-intern	2,4 W
Potenzialtrennung	
Bus - Analogeingang	Ja
Bus - Brückenversorgungsspannung	Ja
Kanal - I/O-Versorgung	Nein
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
DMS-Vollbrücke	
Brückenfaktor	2 bis 256 mV/V, per Software einstellbar
Anschluss	4- oder 6-Leitertechnik ¹⁾
Eingangsart	Differenziell, zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke
Digitale Wandlerrauflösung	24 Bit
Wandlungszeit	Je nach eingestellter Datenausgaberate
Datenausgaberate	2,5 bis 7.500 Abtastungen je Sekunde, per Software einstellbar (f _{DATA})
Eingangsfilter	
Eckfrequenz	5 kHz
Ordnung	3
Steilheit	60 dB
Filtercharakteristik ADC	Sigma-Delta, siehe Abschnitt "Filtercharakteristik des Sigma-Delta A/D-Wandlers"
Arbeitsbereich / Messgrößenaufnehmer	85 bis 5.000 Ω
Einfluss der Kabellänge	Verdrillte und geschirmte Adern, Kabellänge so kurz wie möglich halten, von Lastkreisen getrennte Kabelführung, ohne Zwischenklemme zum Sensor
Eingangsschutz	RC-Schutz
Gleichtaktbereich	0 bis 3 VDC Zulässiger Eingangsspannungsbereich (in Bezug auf das Potenzial DMS GND) an den Eingängen "Eingang +" und "Eingang -"
Isolationsspannung zwischen Eingang und Bus	500 V _{eff}
Wandlungsverfahren	Sigma Delta
Ausgabe des Digitalwertes	
Bruch der Brückenversorgungsleitung	Wert geht gegen 0
Bruch der Sensorleitung	Wert geht gegen ±Endwert (Statusbit "Drahtbruch" im Register "Modulstatus" wird gesetzt)
gültiger Wertebereich	0xFF800001 bis 0x007FFFFFFF (-8.388.607 bis 8.388.607)
Brückenversorgung	
Spannung	5,5 VDC / max. 65 mA
kurzschluss- und überlastfest	Ja
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz	max. 0,2 VDC bei 65 mA

Tabelle 54: X67AI2744 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AI2744
Quantisierung ²⁾	
LSB Wert (bezogen auf 16 Bit)	
2 mV/V	336 nV
4 mV/V	671 nV
8 mV/V	1,343 µV
16 mV/V	2,686 µV
32 mV/V	5,371 µV
64 mV/V	10,74 µV
128 mV/V	21,48 µV
256 mV/V	42,97 µV
LSB Wert (bezogen auf 24 Bit)	
2 mV/V	1,31 nV
4 mV/V	2,62 nV
8 mV/V	5,25 nV
16 mV/V	10,49 nV
32 mV/V	20,98 nV
64 mV/V	41,96 nV
128 mV/V	83,92 nV
256 mV/V	167,85 nV
Temperaturkoeffizient	30 ppm/°C
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
waagrecht	Ja
senkrecht	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	190 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 54: X67AI2744 - Technische Daten

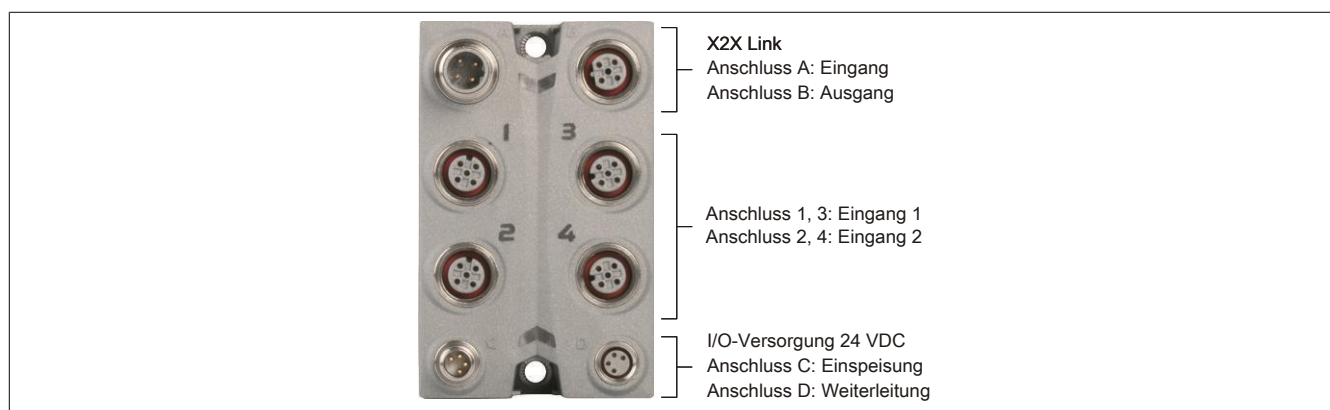
- 1) Bei der 6-Leitertechnik wirkt die Leitungskompensation nicht (siehe Abschnitt "Anschlussbeispiele").
2) Quantisierung in Abhängigkeit des Brückenfaktors.

8.2.6.2.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung		
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1	Statusanzeige für X2X Link		
		Grün	Rot	
		Beschreibung		
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	1 - 2	Statusanzeige je Eingang		
		LED	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Der A/D-Wandler läuft, Wert ist in Ordnung
			Aus	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Drahtbruch • Sensor ist abgesteckt • Wandler ist busy
			3 - 4		Diese beiden LEDs werden nicht verwendet
	Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion		
		LED	Status	Beschreibung
		Grün	Aus	Modul nicht versorgt
	Single Flash		Modus RESET	
	Double Flash		Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾	
	Blinkend		Modus PREOPERATIONAL	
	Ein		Modus RUN	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	

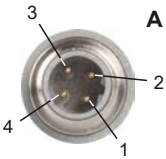

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.2.6.2.5 Anschlüsselemente



8.2.6.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.


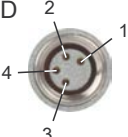
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.2.6.2.7 I/O-Versorgung 24 VDC

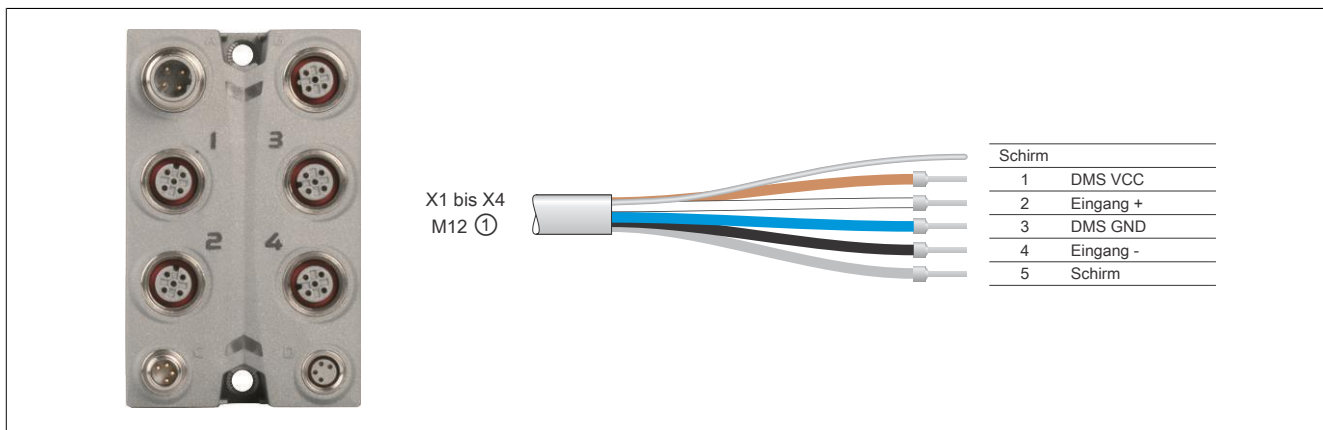
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.2.6.2.8 Anschlussbelegung



- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.2.6.2.8.1 Anschluss X1 bis X4

Das Modul ist mit 2 Kanälen für den Anschluss von DMS-Zellen ausgestattet.

- X1 und X3: Kanal 1 (intern verbunden)
- X2 und X4: Kanal 2 (intern verbunden)

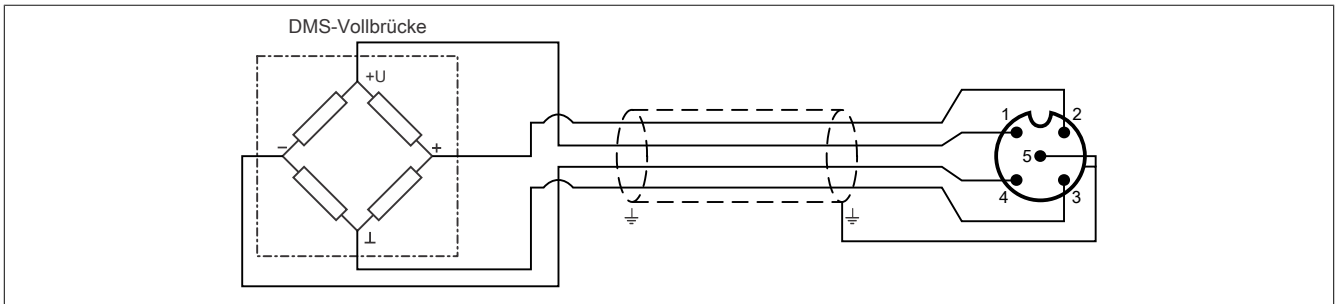
Information:

Die Anschlüsse 1 und 3 bzw. 2 und 4 sind intern miteinander verbunden. Damit können über diese Anschlüsse 2 DMS-Zellen parallel geschaltet und am jeweiligen Kanal angeschlossen werden.

M12, 5-polig	Anschlussbelegung		
Anschluss 1/2	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	DMS VCC	DMS-Brückenversorgung +
	2	Eingang +	Differenzeingang +
	3	DMS GND	DMS-Brückenversorgung GND
	4	Eingang -	Differenzeingang -
	5	Schirm ¹⁾	Schirm
Anschluss 3/4	1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul. X1 bis X4 → A-codiert (female), Eingang		

8.2.6.2.9 Anschlussbeispiele

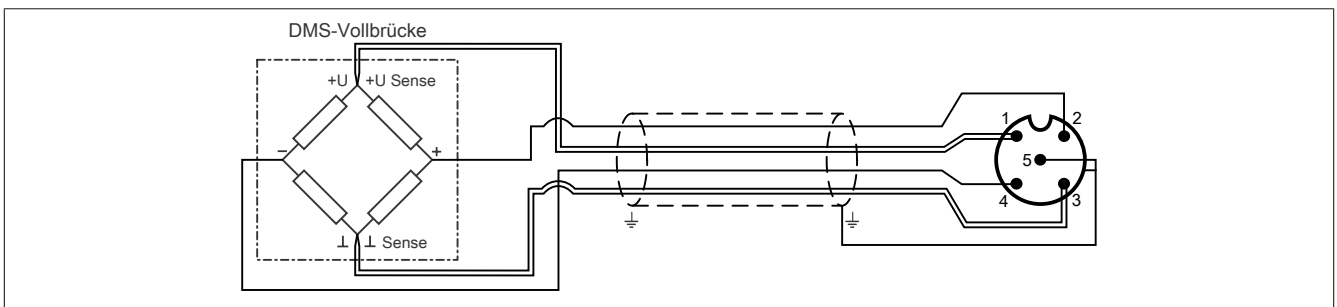
DMS-Vollbrücke mit 4-Leiter Anschluss



DMS-Vollbrücke mit 6-Leiter Anschluss

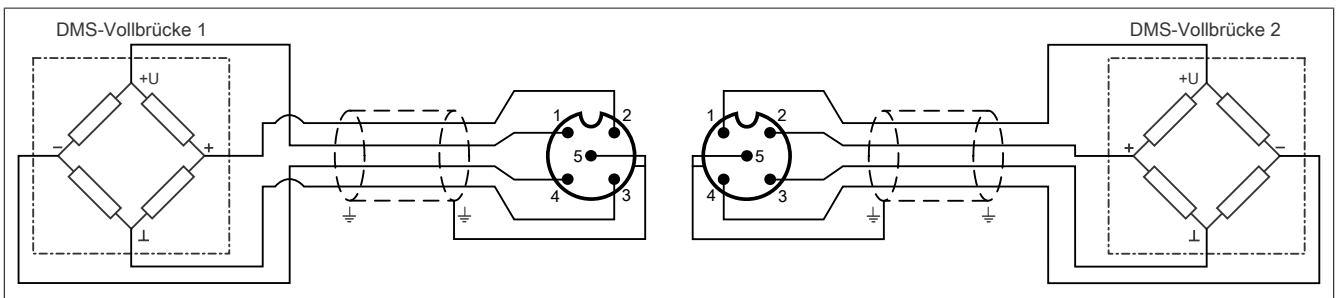
An das Modul können DMS-Vollbrücken mit 6-Leiter Anschluss angeschlossen werden. Die Leitungskompensation wird vom Modul jedoch nicht unterstützt. Die jeweilige Sense-Leitung kann bei Bedarf am DMS VCC- bzw. DMS GND-Anschluss angeschlossen werden. Dadurch verändert sich die Messgenauigkeit bei Veränderung der Betriebstemperatur. Lange Kabelleitungen und kleine Kabelquerschnitte erhöhen ebenfalls den möglichen Fehler des Messsystems.

Zur zusätzlichen Reduktion des Leitungswiderstandes empfiehlt es sich, die Sense-Leitungen mit den DMS-Brückenversorgungsleitungen parallel zu schalten. Die optimale Signalgüte erhält man bei Nutzung paarweise verdrehter und geschirmter Kabel. Ein jeweils verdrehtes Paar verwendet man zum Anschluss der DMS-Versorgung, der Sense-Leitungen und der Brückendifferenzspannung.



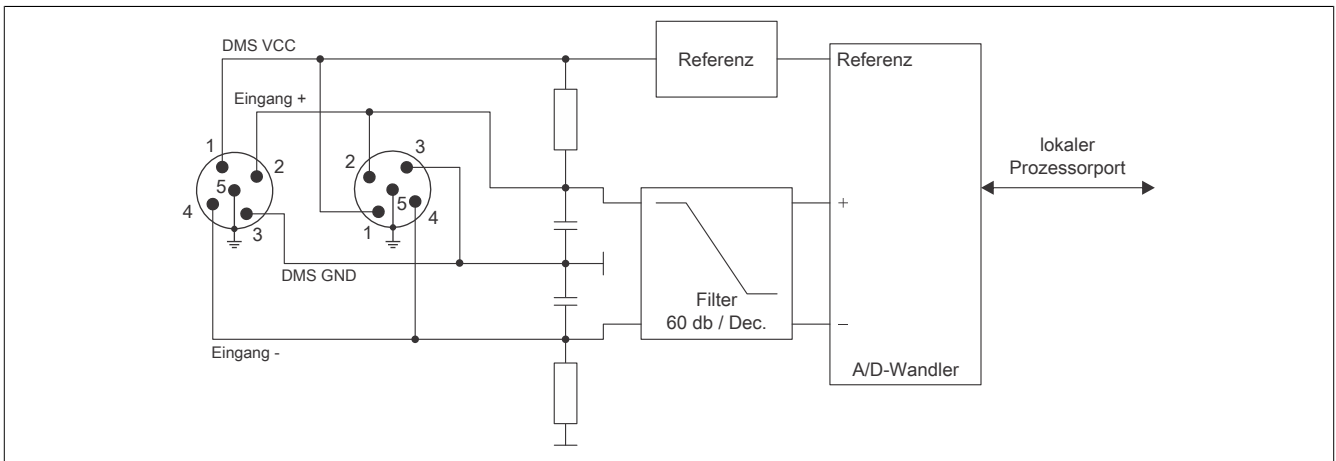
Parallelschaltung von 2 DMS-Vollbrücken (4-Leiter Anschluss)

Bei Parallelschaltung von DMS-Vollbrücken sind die Angaben des Herstellers zu beachten.



Bei Parallelschaltung von 3 oder mehreren DMS-Vollbrücken müssen 2 Anschlussdrähte in einem Stecker zusammengeführt werden.

8.2.6.2.10 Eingangsschema

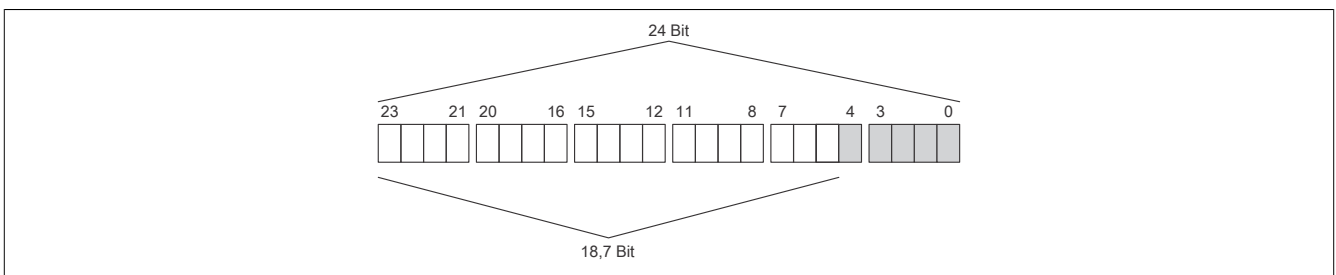


8.2.6.2.11 Effektive Auflösung des A/D-Wandlers

Der A/D-Wandler des Moduls stellt einen 24 Bit breiten Messwert zur Verfügung. Tatsächlich ist die erzielbare rauschfreie Auflösung aber immer kleiner als 24 Bit. Diese sogenannte effektive Auflösung hängt dabei von der Datenrate und dem Messbereich ab.

Beispiel:

Bei einer Datenrate von 2,5 Hz und einem eingestellten Messbereich von 2 mV/V ergibt sich auf Grund der Wandlungsmethode eine effektive Auflösung von 18,7 Bit:



Die niederwertigen Bits (grau dargestellt) enthalten keine gültigen Werte, sondern nur Rauschen, und dürfen deshalb nicht ausgewertet werden.

8.2.6.2.12 Berechnungsbeispiel / Quantisierung

In einer Wäge-Applikation soll aus dem vom Modul ermittelten Wert das entsprechende Gewicht, welches auf der angeschlossenen Wägezelle liegt, ermittelt werden.

Die Kenndaten der DMS-Wägezelle lauten wie folgt:

- Nennlast: 1000 kg
- Brückenfaktor: 4 mV/V

Aus dem Brückenfaktor der DMS-Wägezelle ergibt sich nun (mittels Multiplikation mit der Brückenversorgungsspannung vom Modul) der Wert für den positiven Vollausschlag bei der spezifizierten Nennlast von 1000 kg:

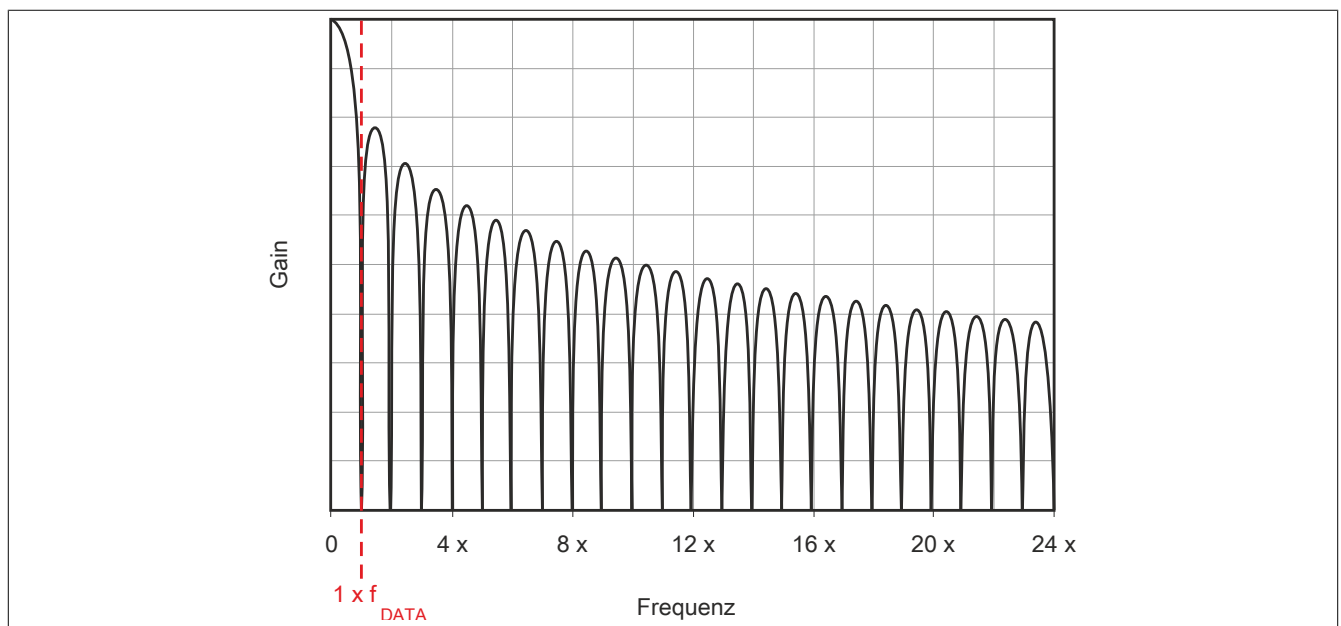
$$4 \text{ mV/V} \times 5,5 \text{ V} = 22 \text{ mV}$$

Mit einer einfachen Dreisatzrechnung kann nun (wie in der Tabelle verdeutlicht) der entsprechende Wert von Gewicht auf Wandlerwert und umgekehrt errechnet werden. Diese vereinfachte theoretische Betrachtung gilt jedoch nur für ein ideales Messsystem. Da nicht nur das Modul, sondern vor allem auch die DMS-Brücken Toleranzen (Offset, Gain) aufweisen, empfiehlt sich ein Abgleich im gesamten Messsystem. Bei der Tarierung wird zuerst der Offset der Steigungsgeraden neu berechnet, und bei der Normierung wird der Gain der Geradengleichung ermittelt. Diese Berechnungen müssen zusätzlich zu der in der Tabelle aufgezeigten Rechnung in der Applikation durchgeführt werden.

24 Bit Wert des Moduls		Quantisierung	Entsprechendes Gewicht
0x007F FFFF	8.388.607	22,0 mV	1000 kg
0x0000 0001	1	2,62 nV	0,119 g
0x0000 20C3	8387	22,0 µV	1 kg
0x0001 0000	65536	171,9 µV	7,81 kg

Die Werte für jeweils ein LSB sind auch unter den technischen Daten des Moduls beim Punkt "Quantisierung" zu finden (jeweils für 1 LSB bezogen auf 16 Bit und auf 24 Bit).

8.2.6.2.13 Filtercharakteristik des Sigma-Delta A/D-Wandlers



8.2.6.2.14 Registerbeschreibung

8.2.6.2.14.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.2.6.2.14.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Analogsignal - Konfiguration						
16	ConfigOutput01 (A/D-Wandlerkonfiguration 1)	USINT			•	
17	ConfigOutput02 (A/D-Wandlerkonfiguration 2)	USINT			•	
18	ConfigCycletime01	UINT				•
20	ConfigCycletime02	UINT				•
Analogsignal - Kommunikation						
4	AnalogInput01	DINT	•			
8	AnalogInput02	DINT	•			
2	StatusInput01	USINT	•			

8.2.6.2.14.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Analogsignal - Konfiguration							
16	0	ConfigOutput01 (A/D-Wandlerkonfiguration 1)	USINT			•	
17	2	ConfigOutput02 (A/D-Wandlerkonfiguration 2)	USINT			•	
18	-	ConfigCycletime01	UINT				•
20	-	ConfigCycletime02	UINT				•
Analogsignal - Kommunikation							
4	0	AnalogInput01	DINT	•			
8	4	AnalogInput02	DINT	•			
2	8	StatusInput01	USINT	•			

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 analoge logische Steckplätze.

8.2.6.2.14.4 Analogsignal - Konfiguration

A/D-Wandlerkonfiguration

Name:

ConfigOutput01 bis ConfigOutput02

In diesem Register kann die Datenrate und der Messbereich des A/D-Wandlers konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Datenrate f_{DATA} (Abtastungen je Sekunde):	0000	2,5
		0001	5
		0010	10
		0011	15
		0100	25
		0101	30
		0110	50
		0111	60
		1000	100
		1001	500
		1010	1000
		1011	2000
		1100	3750
		1101	7500
		1110	Synchronmodus ¹⁾
		1111	Reserviert
4 - 6	Standardmessbereich (Bit 6 = 0)	000	16 mV/V
		001	8 mV/V
		010	4 mV/V
		011	2 mV/V
		100	256 mV/V
	Erweiterter Messbereich (Bit 6 = 1 ²⁾)	101	128 mV/V
		110	64 mV/V
		111	32 mV/V
7	Reserviert	0	(Muss 0 sein)

1) A/D-Wandler wird möglichst synchron zum X2X Link bedient; erst ab Firmware Version 3

2) Ab Firmware-Version 5. Die Drahtbruchererkennung arbeitet im Standardmessbereich (2 bis 16 mV/V) in allen einstellbaren Datenraten zuverlässig. Im erweiterten Messbereich (32 bis 256 mV/V) funktioniert die Drahtbruchererkennung (aufgrund der variablen Eingangsimpedanz des Verstärkers abhängig von der eingestellten Datenrate) nicht zuverlässig.

Synchronmodus

Ab der Firmware Version 3 kann der A/D-Wandler auf dem Modul synchron zum X2X Link bedient und ausgelesen werden. Durch Auswahl des entsprechenden Betriebsmodus im Register "ConfigOutput" auf Seite 225 wird der Synchronmodus aktiviert. Dazu muss im Register "ConfigCycletime" auf Seite 226 eine Zeit zwischen 200 und 2000 μ s eingestellt werden. Entspricht diese Zeit einem ganzzahligen Teil oder einem Vielfachen der eingestellten Zykluszeit des X2X Link, so wird der A/D-Wandler synchron zum X2X Link ausgelesen.

Information:

Die A/D-Wandler-Zykluszeit muss bei Verwenden des Synchronmodus $\geq 1/4$ der X2X Zykluszeit sein!

Das Bit 2 im Modulstatus wird gesetzt (das heißt, der A/D-Wandler läuft nicht synchron), ...

- ... wenn die eingestellte A/D-Wandler-Zykluszeit nicht zum X2X Link synchronisiert werden kann.
- ... wenn sich das Modul noch in der Einschwingphase befindet.

Jitter, Totzeit und Einschwingzeit:

Jitter	
A/D-Wandler-Zykluszeiten <1500 μ s	Max. $\pm 1 \mu$ s
A/D-Wandler-Zykluszeiten >1500 μ s	Max. $\pm 4 \mu$ s
Totzeit zum X2X Link	50μ s + $\frac{X2X \text{ Zykluszeit}}{128}$
Einschwingzeit	
Firmwareversion ≤ 4	Max. 150 x A/D-Wandler-Zykluszeit
Firmwareversion ≥ 5	150 x X2X Zykluszeit

Die Einschwingzeit entspricht der benötigten Zeit, bis nach dem Aktivieren des Synchronmodus bzw. nach der Umstellung der A/D-Wandler-Zykluszeit der A/D-Wandler synchron bedient werden kann.

A/D-Wandler-Zykluszeit

Name:

ConfigCycletime01 bis ConfigCycletime02

Dieses Register wird nur im "Synchronmodus" verwendet. Wird in der A/D-Wandlerkonfiguration der Synchronmodus aktiviert, so versucht das Modul den A/D-Wandler möglichst synchron zum X2X Link zu bedienen (ausgehend von der in diesem Register eingestellten A/D-Wandler-Zykluszeit). Dazu ist es selbstverständlich erforderlich, dass die Zykluszeit des X2X Link und A/D-Wandler-Zykluszeit in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen. Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

- 1) A/D-Wandler-Zykluszeit $\geq 1/4$ X2X Zykluszeit
- 2) A/D-Wandler-Zykluszeit entspricht einem ganzzahligen Teiler oder Vielfachen der X2X Zykluszeit
- 3) A/D-Wandler-Zykluszeit muss im Bereich 200 bis 2000 μs liegen

Datentyp	Werte	Information
UINT	200 bis 2000	Bus Controller Default: 0

8.2.6.2.14.5 Analogsignal - Kommunikation**Modulstatus**

Name:

StatusInput01

In diesem Register wird der aktuelle Status des Moduls abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal1: A/D-Wandlerwerte	0	A/D-Wandlerwert gültig
		1	A/D-Wandlerwert ungültig (Analogwert = 0xFF800000). Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Fehler in Brückenversorgung • ADC ist (noch) nicht konfiguriert
1	Kanal1: Leitungsüberwachung	0	Ok
		1	Drahtbruch
2	Kanal1: Nur gültig im Synchronmodus	0	A/D-Wandler läuft synchron zum X2X Link
		1	A/D-Wandler läuft nicht synchron zum X2X Link
3	Reserviert	-	
4	Kanal 2: A/D-Wandlerwerte	0	A/D-Wandlerwert gültig
		1	A/D-Wandlerwert ungültig (Analogwert = 0xFF800000). Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> • Fehler in Brückenversorgung • ADC ist (noch) nicht konfiguriert
5	Kanal 2: Leitungsüberwachung	0	Ok
		1	Drahtbruch
6	Kanal 2: Nur gültig im Synchronmodus	0	A/D-Wandler läuft synchron zum X2X Link
		1	A/D-Wandler läuft nicht synchron zum X2X Link
7	Reserviert	-	

- 1) Die Drahtbruchererkennung arbeitet im Standardmessbereich (2 bis 16 mV/V) in allen einstellbaren Datenraten zuverlässig. Im erweiterten Messbereich (32 bis 256 mV/V, ab Firmware-Version 5) funktioniert die Drahtbruchererkennung (aufgrund der variablen Eingangsimpedanz des Verstärkers abhängig von der eingestellten Datenrate) nicht zuverlässig.

DMS-Wert

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput02

Dieses Register enthält den vom A/D-Wandler ermittelten Rohwert der DMS-Vollbrücke mit 24-Bit Auflösung.

Datentyp	Werte	Information
DINT	0xFF800001 bis 0x007FFFFFFF	Gültiger Wertebereich
	0x007FFFFFFF	Überlauf
	0xFF800001	Unterlauf
	0xFF800000	Ungültiger Wert

Effektive Auflösung

Die effektive Auflösung des A/D-Wandlers ist prinzipbedingt abhängig von der Datenrate und dem Messbereich (siehe "[Effektive Auflösung des A/D-Wandlers](#)" auf Seite 222).

Die folgende Tabelle zeigt, wie die effektive Auflösung (in Bit) bzw. der effektive Wertebereich des DMS-Wertes von der Modulkonfiguration (Datenrate, Messbereich) abhängt:

8.2.6.2.14.6 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
250 μ s

8.2.6.2.14.7 Minimale IO-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
Je nach Datenrate 133 bis 400 μ s

8.2.7 X67AI4850

Version des Datenblatts: 3.12

8.2.7.1 Allgemeines

Das Modul ist ein 4-Kanal Analogeingangsmodul. Es wird für die Auswertung von Potentiometer Wegaufnehmer verwendet.

- 4 Eingänge für Potentiometer Wegaufnehmer

8.2.7.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Eingangsmodule	
X67AI4850	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, Potentiometer Wegaufnehmer 14 Bit	

Tabelle 55: X67AI4850 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.2.7.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AI4850
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 Eingänge für Potentiometer Wegaufnehmer
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x9957
Statusanzeigen	Kanalstatus, Betriebszustand, Modulstatus
Diagnose	
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status
Eingang	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
Bus	0,75 W
I/O-intern	2 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267
HazLoc	Industrial Control Equipment cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Potentiometerversorgung	
kurzschlussfest	Ja

Tabelle 56: X67AI4850 - Technische Daten

Bestellnummer		X67AI4850
Potentiometerspeisespannung U_{pot}		4,5 V / max. 50 mA
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 50 mA		max. 0,13 VDC
Potentiometer, Wegaufnehmer		
Eingangsart		Single Ended Eingang im Bereich 0 bis U_{pot}
Digitale Wanderauflösung		14 Bit
Messgrößenaufnehmer		0,5 bis 10 k Ω , Potentiometer
Wandlungszeit		<200 μ s für alle Kanäle
Ausgabeformat		INT (16 Bit 2er-Komplement)
Kurzschlusschutz U_{pot}		Ja
Einfluss der Kabellänge		Verdrillte und geschirmte Adern, Kabellänge so kurz wie möglich halten, von Lastkreisen getrennte Kabelführung, ohne Zwischenklemme zum Sensor
Gleichtaktbereich		0 bis U_{pot}
Isolationsspannung zwischen Eingang und Bus		500 V _{eff}
Quantisierung; LSB-Wert (bezogen auf 14 Bit)		275 μ V
Wandlungsverfahren		Sample & Hold
Ausgabe des Digitalwertes		
Drahtbruch auf GND		0x7FFF
Drahtbruch auf Schleifer		0x7FFF
Drahtbruch auf U_{pot}		0x0000
gültiger Wertebereich		0x0000 - 0x7FFF
Eingangsfiler		
Eckfrequenz		10 kHz
Steilheit		60 dB/Dec.
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		Bus zu Analogeingang getrennt
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
waagrecht		Ja
senkrecht		Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m		Keine Einschränkung
>2000 m		Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529		IP67
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		-25 bis 60°C
Derating		-
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		53 mm
Höhe		85 mm
Tiefe		42 mm
Gewicht		195 g
Drehmoment für Anschlüsse		
M8		max. 0,4 Nm
M12		max. 0,6 Nm

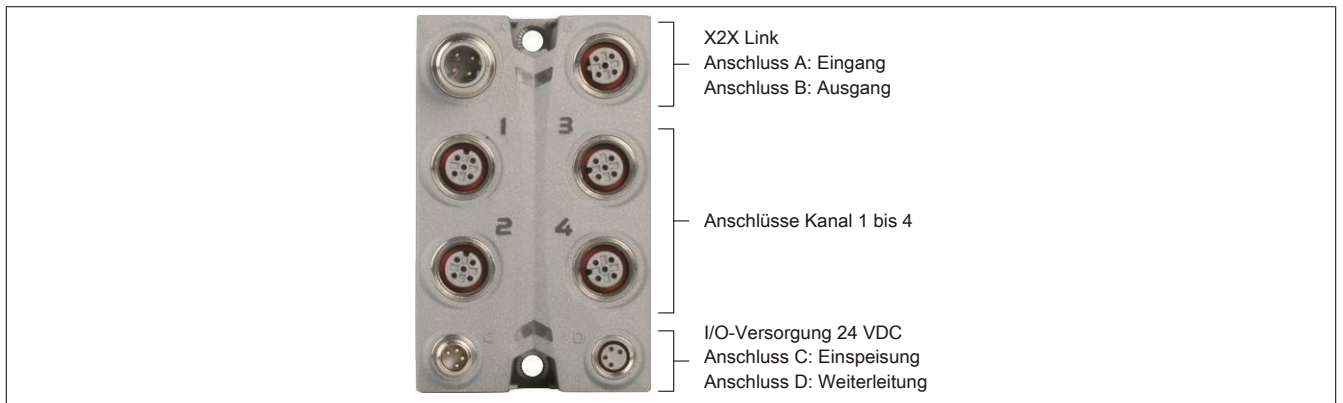
Tabelle 56: X67AI4850 - Technische Daten

8.2.7.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1	Statusanzeige für X2X Link	
	Grün	Rot	Beschreibung
	Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
	Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
	Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
	Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	1 - 4	Statusanzeige für korrespondierenden Analogeingang (grün).	
	LED	Status	Beschreibung
	1 - 4	Ein	Der A/D-Wandler läuft
		Blinkend	Über- oder Unterlauf des Eingangssignals
		Aus	Drahtbruch oder Sensor ist abgesteckt
	Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion	
	LED	Status	Beschreibung
	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
Single Flash		Modus RESET	
Double Flash		Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾	
Blinkend		Modus PREOPERATIONAL	
Ein		Modus RUN	
Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
	Ein	Fehler- oder Resetzustand	
	Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Überlauf der Analogeingänge.	

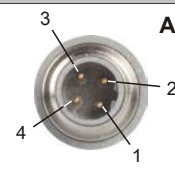
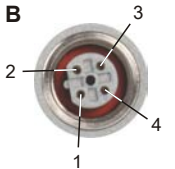
1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.2.7.5 Anschlüsselemente



8.2.7.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

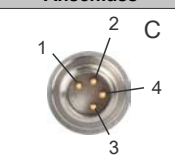

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.2.7.7 I/O-Versorgung 24 VDC


Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

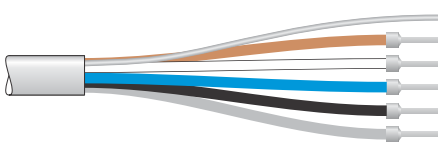
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.2.7.8 Anschlussbelegung



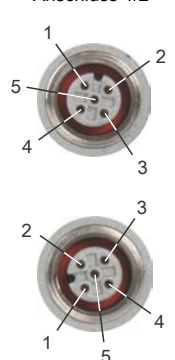
X1 bis X4
M12 ①



Schirm	
1	+24 VDC
2	AI +
3	GND
4	NC
5	Schirm

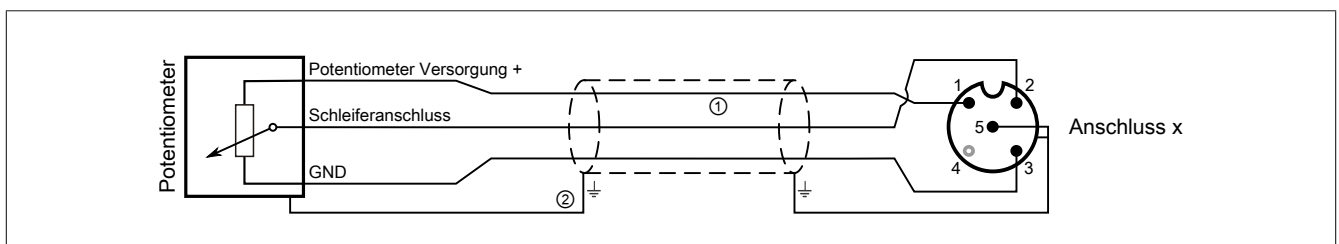
- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.2.7.8.1 Anschluss X1 bis X4

M12, 5-polig Anschluss 1/2	Anschlussbelegung	
	Pin	Beschreibung
	1	Potentiometer Versorgung +
	2	Schleiferanschluss Wegaufnehmer
	3	Potentiometer Versorgung GND
	4	NC
	5	Schirm ¹⁾

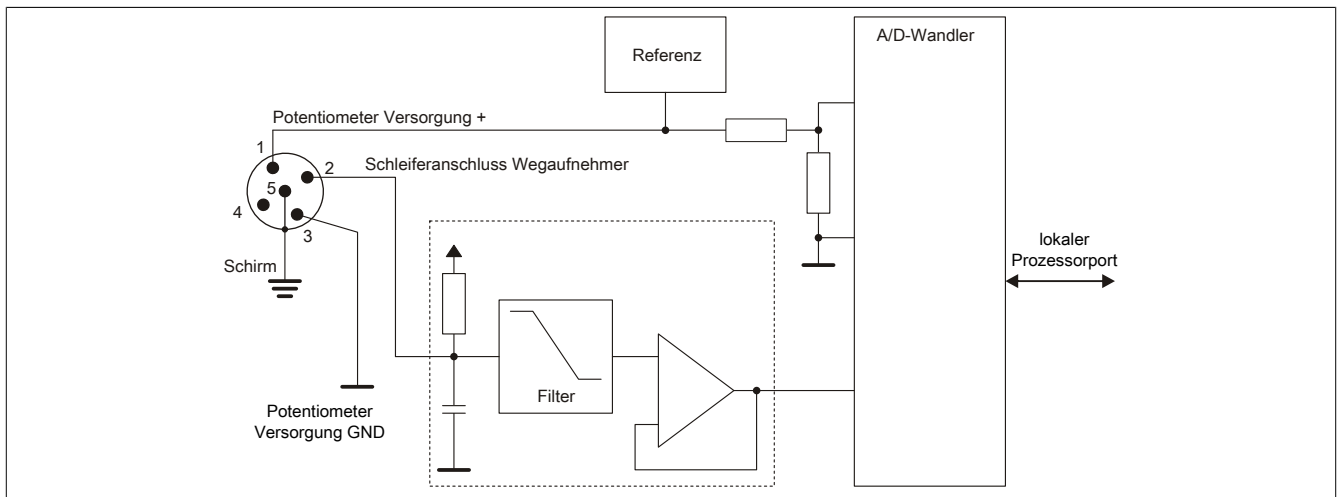
1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.
X1 bis X4 → A-Codiert (female), Eingang

8.2.7.9 Anschlussbeispiel



- ① Verdrilltes Kabel verwenden.
- ② Schirm potentiometerseitig niederohmig mit geerdetem Potentiometergehäuse verbinden.

8.2.7.10 Eingangsschema



8.2.7.11 Registerbeschreibung

8.2.7.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.2.7.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Kommunikation						
0	AnalogInput01	INT	•			
2	AnalogInput02	INT	•			
4	AnalogInput03	INT	•			
6	AnalogInput04	INT	•			
30	StatusInput01	USINT	•			
8196	ModulState	USINT		•		

8.2.7.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Kommunikation							
0	0	AnalogInput01	INT	•			
2	2	AnalogInput02	INT	•			
4	4	AnalogInput03	INT	•			
6	6	AnalogInput04	INT	•			
30	-	StatusInput01	USINT		•		
8196	-	ModulState	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.2.7.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.2.7.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 analogen logischen Steckplatz.

8.2.7.11.4 Analogsignal - Kommunikation

8.2.7.11.4.1 Eingangswerte der analogen Eingänge

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput04

In diesem Register wird der analoge Eingangswert des Potentiometers abgebildet.

Datentyp	Werte	Eingangssignal:
INT	0 bis 32767	0 bis 100% des Potentiometers

8.2.7.11.4.2 Status der Eingänge

Name:
StatusInput01

In diesem Register werden die Eingänge des Moduls überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt. Je nach Einstellung werden folgende Status überwacht:

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Kanal 1	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten
		10	Oberer Grenzwert überschritten
		11	Drahtbruch
...		...	
6 - 7	Kanal 4	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten
		10	Oberer Grenzwert überschritten
		11	Drahtbruch

8.2.7.11.5 Betriebsgrenzen

Name:
ModulState

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.2.7.11.6 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
250 µs

8.2.7.11.7 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
250 µs

8.3 Analoge Mischmodule

Analoge Mischmodule sind eine Kombination aus analogen Ein- und Ausgangsmodulen. Analogeingänge wandeln Messwerte (Spannungen, Ströme) in Zahlenwerte um, die in der SPS verarbeitet werden können. Umgekehrt wandeln Analogausgänge SPS-interne Zahlenwerte in Spannungen oder Ströme um.

In der SPS liegen Analogdaten unabhängig von der Auflösung immer im 16 Bit 2er-Komplement vor. Dadurch muss bei der Erstellung des Anwenderprogramms die Auflösung (Schrittzahl) des Moduls nicht berücksichtigt werden.

Alle Kanäle eines analogen Mischmoduls verfügen über eine Status-LED. Diese zeigt an, dass die A/D- bzw. D/A-Wandlung läuft.

8.3.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67AM1223	X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerrauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbruchererkennung bei den Eingängen	237
X67AM1323	X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerrauflösung, Eingangsfiler parametrierbar	250

8.3.2 X67AM1223

Version des Datenblatts: 3.13

8.3.2.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 2 Eingängen und 2 Ausgängen mit 12 Bit digitaler Wandlerauflösung ausgestattet. Der Bereich des Ein-/Ausgangssignals beträgt ± 10 V.

- 2 analoge Eingänge, 2 analoge Ausgänge, je ± 10 V
- Drahtbrucherkennung bei den Eingängen
- Einstellbare digitale Eingangsfiler
- Sehr kurze Zykluszeiten
- Optimale Schirmableitung auf allen Kanälen

8.3.2.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67AM1223	Analoge Mischmodule X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, ± 10 V, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbrucherkennung bei den Eingängen	

Tabelle 57: X67AM1223 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.3.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AM1223
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	2 analoge Eingänge, 2 analoge Ausgänge, je ±10 V
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x1465
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	3 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Analoge Eingänge	
Eingang	±10 V
Eingangsart	Differenzeingang
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	400 µs für beide Eingänge
Ausgabeformat	INT
Ausgabeformat	
Spannung	INT 0x8001 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0010 = 4,882 mV
Eingangsimpedanz im Signalbereich	20 MΩ
Eingangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung
Zulässiges Eingangssignal	max. ±30 V
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen	
Unterschreitung	0x8001
Überschreitung	0x7FFF
Wandlungsverfahren	Sukzessive Approximation
max. Fehler bei 25°C	
Gain	0,1% ²⁾
Offset	0,05% ³⁾
max. Gain-Drift	0,011 %/°C ²⁾
max. Offset-Drift	0,009 %/°C ³⁾
Gleichtaktunterdrückung	
DC	>50 dB
50 Hz	>50 dB
Gleichtaktbereich	±11 V
Übersprechen zwischen den Kanälen	<-70 dB
Nichtlinearität	<0,1% ³⁾
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	300 Hz
Steilheit	40 dB

Tabelle 58: X67AM1223 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AM1223
Analoge Ausgänge	
Ausgang	±10 V
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	400 µs für beide Ausgänge
Einschwingzeit bei Ausgangsänderung über vollen Bereich	ca. 1 ms
Ein-/Ausschaltverhalten	Freigaberelais intern für Hochlauf und Fehlerfall
Ausgangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung, kurzschlussfest
Ausgabeformat	INT 0x8001 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0010 = 4,882 mV
Belastung je Kanal	max. ±10 mA, Last ≥ 1 kΩ
Ausgangsfilter	Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 2,5 kHz
max. Gain-Drift	0,012 %/°C ⁴⁾
max. Offset-Drift	0,015 %/°C ⁵⁾
Fehler durch Laständerung	max. 0,01%, von 10 MΩ → 1 kΩ, ohmsch
Nichtlinearität	<0,15% ⁵⁾
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Ausgangsantwort bei Ein-/Ausschaltvorgängen der Stromversorgung	Ein Freigaberelais schaltet erst bei einem übergebenen Wert von ≠ 0 ein, Grundeinstellung = 10 kΩ gegen GND
Kurzschlussfest	
Strombegrenzung gegenüber GND	±40 mA
gegenüber Sensor- bzw. I/O-Versorgung	Ja
max. Fehler bei 25°C und 10 kΩ Last	
Gain	0,15% ⁴⁾
Offset	0,05% ⁵⁾
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	195 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

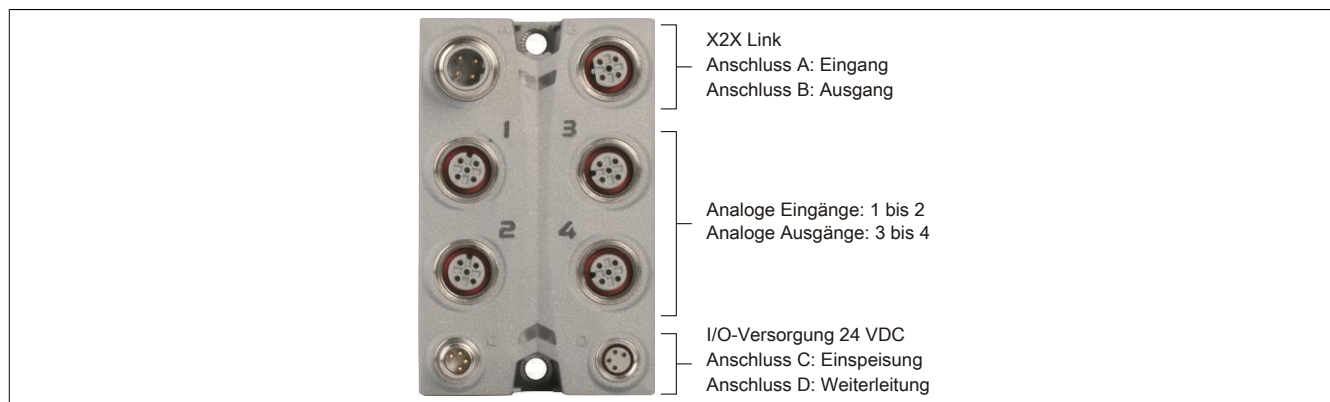
Tabelle 58: X67AM1223 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren darf 12 W nicht überschreiten.
- 2) Bezogen auf den aktuellen Messwert.
- 3) Bezogen auf den gesamten Messbereich.
- 4) Bezogen auf den aktuellen Ausgabewert.
- 5) Bezogen auf den gesamten Ausgabebereich.

8.3.2.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung		
	Statusanzeige 1	Statusanzeige für X2X Link.		
		Grün	Rot	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	1 - 2	Statusanzeige für korrespondierenden Analogeingang.		
		LED	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Der A/D-Wandler läuft
			Blinkend	Über- oder Unterlauf des Eingangssignals (ab Rev. ≥C5)
			Aus	Drahtbruch oder Sensor ist abgesteckt
	3 - 4	Statusanzeige für korrespondierenden Analogausgang.		
		LED	Status	Beschreibung
		Orange	Ein	Leuchtet, sobald das Freigaberelais angezogen hat (es wurde ein Wert ≠ 0 ausgegeben).
			Aus	Das Freigaberelais hat noch nicht angezogen (es wurde noch kein Wert ≠ 0 ausgegeben).
Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion.			
	LED	Status	Beschreibung	
	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
		Single Flash	Modus RESET	
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
		Ein	Modus RUN	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Über- oder Unterlauf der Analogeingänge.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.3.2.5 Anschlüsselemente



8.3.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

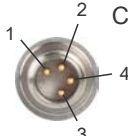
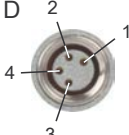
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.3.2.7 I/O-Versorgung 24 VDC


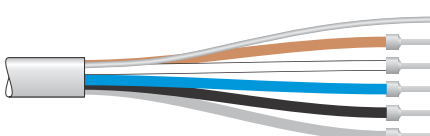
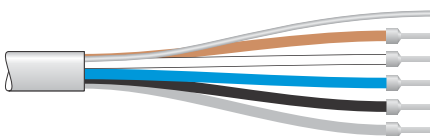
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

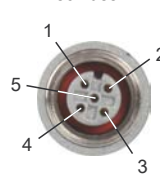
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
	1	
	2	
	3	
	4	
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.3.2.8 Anschlussbelegung


	X1 bis X2 M12 ①		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>+24 VDC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>AI +</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>AI -</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Schirm</td> </tr> </tbody> </table>	Schirm		1	+24 VDC	2	AI +	3	GND	4	AI -	5	Schirm
	Schirm														
1	+24 VDC														
2	AI +														
3	GND														
4	AI -														
5	Schirm														
	X3 bis X4 M12 ①		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>AO +</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+24 VDC</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>AO - (GND)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Schirm</td> </tr> </tbody> </table>	Schirm		1	AO +	2	+24 VDC	3	AO - (GND)	4	GND	5	Schirm
Schirm															
1	AO +														
2	+24 VDC														
3	AO - (GND)														
4	GND														
5	Schirm														

- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.3.2.8.1 Anschluss X1 bis X2

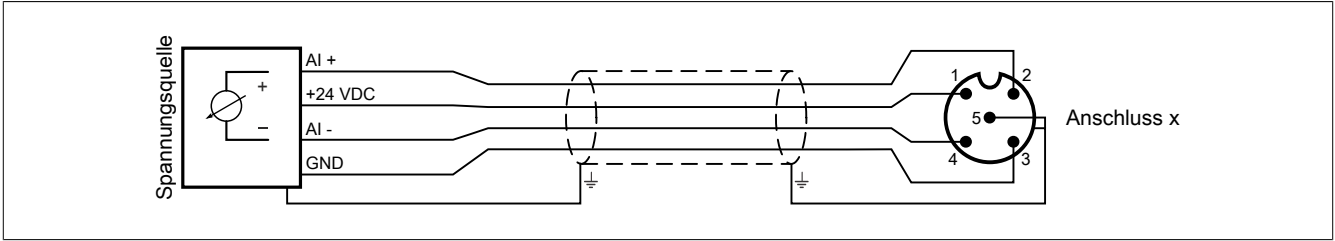
M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 1/2	Pin	Bezeichnung
	1	Sensorversorgung 24 VDC
	2	Eingang +
	3	GND
	4	Eingang -
	5	Schirm ¹⁾
1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul. X1 bis X2 → A-Codiert (female), Eingang		

8.3.2.8.2 Anschluss X3 bis X4

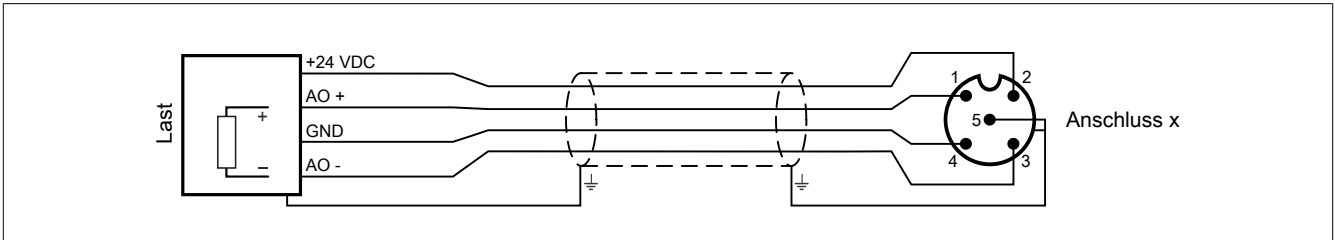
M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 3/4	Pin	Bezeichnung
	1	Ausgang +
	2	Aktorversorgung 24 VDC
	3	Ausgang - (GND)
	4	GND
	5	Schirm ¹⁾
1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul. X3 bis X4 → A-Codiert (female), Ausgang		

8.3.2.9 Anschlussbeispiele

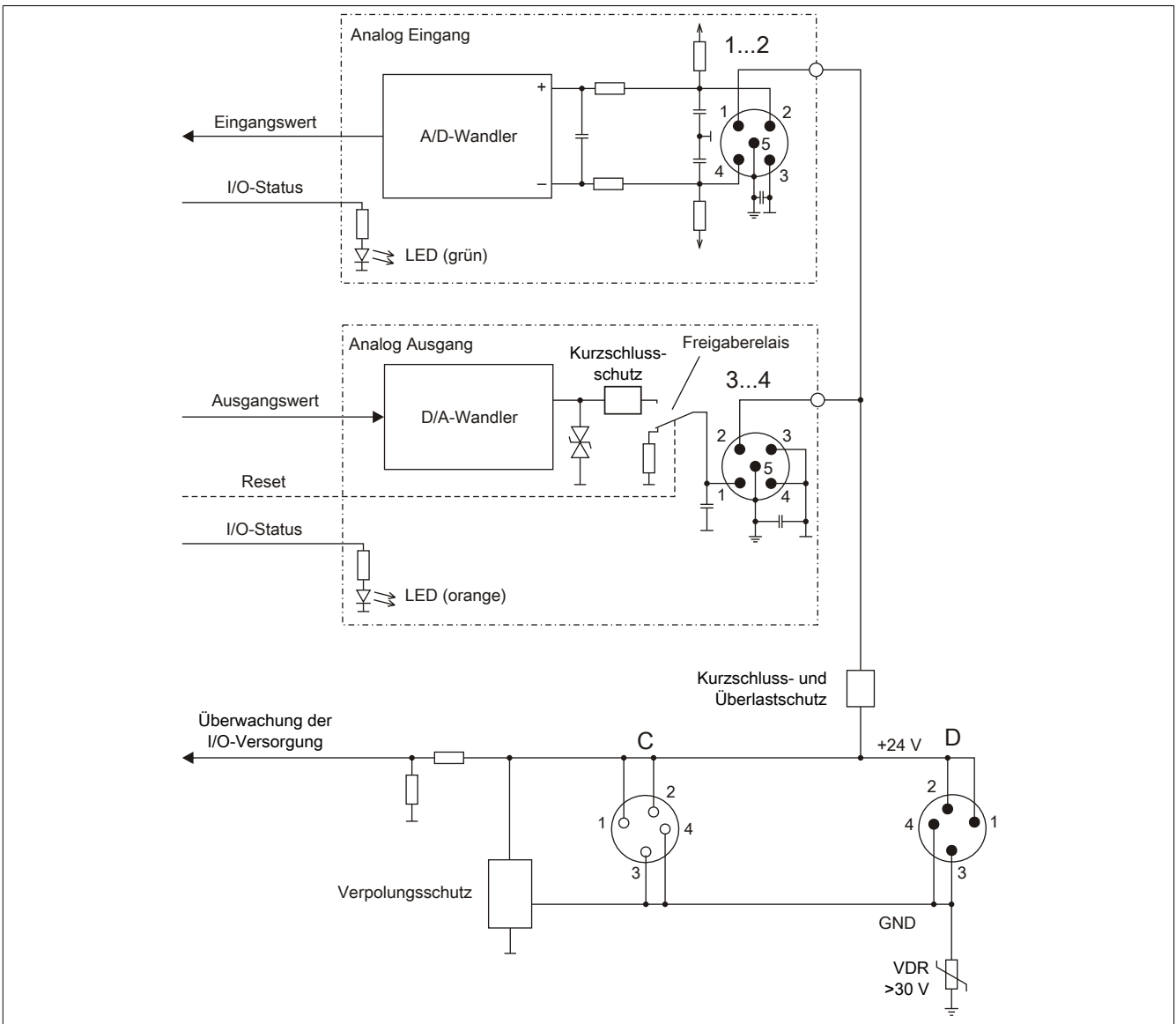
Analoge Eingänge



Analoge Ausgänge



8.3.2.10 Ein-/Ausgangsschema



8.3.2.11 Registerbeschreibung

8.3.2.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.3.2.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard und Funktionsmodell 1 - I/O mit schneller Reaktion

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	AnalogInput01	INT	•			
2	AnalogInput02	INT	•			
8	AnalogOutput01	INT			•	
10	AnalogOutput02	INT			•	
30	StatusInput01	USINT	•			
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.3.2.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation							
0	0	AnalogInput01	INT	•			
2	2	AnalogInput02	INT	•			
8	0	AnalogOutput01	INT			•	
10	2	AnalogOutput02	INT			•	
30	-	StatusInput01	USINT		•		
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.3.2.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.3.2.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 analogen logischen Steckplatz.

8.3.2.11.4 Vergleich der Funktionsmodelle

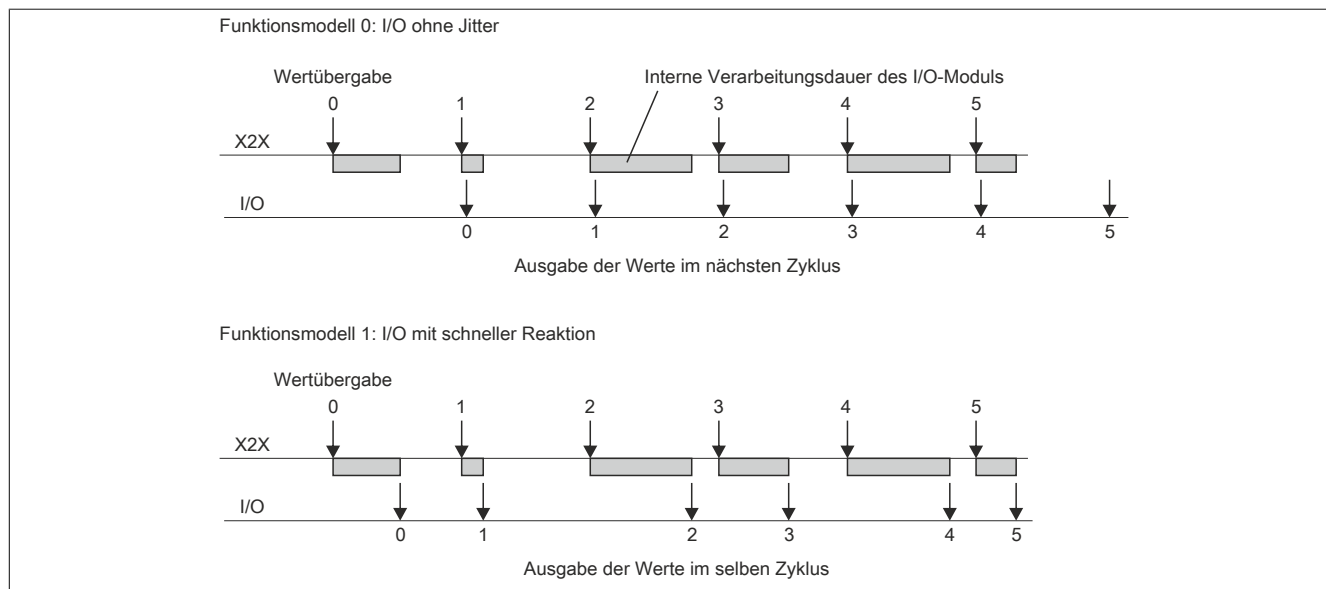
Funktionsmodell 0: I/O ohne Jitter (Standard)

Bei einem minimalen Zyklus von $\geq 400 \mu\text{s}$ erfolgt die Ausgabe der korrigierten Werte im nächsten Zyklus. Dadurch wird der Jitter auf ein Minimum reduziert.

Funktionsmodell 1: I/O mit schneller Reaktion

Bei einem minimalen Zyklus von $\geq 400 \mu\text{s}$ erfolgt die Ausgabe der korrigierten Werte im selben Zyklus (reaktions-optimiert).

Die beiden Funktionsmodelle im Vergleich



8.3.2.11.5 Analogsignal - Konfiguration

8.3.2.11.5.1 Konfiguration des Eingangsfilters

Name:
ConfigOutput01

In diesem Register werden die Filterstufe und die Eingangsrampenbegrenzung des Eingangsfilters eingestellt.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Filterstufe definieren	000	Filter ausgeschaltet (Bus Controller Default)
		001	Filterstufe 2
		010	Filterstufe 4
		011	Filterstufe 8
		100	Filterstufe 16
		101	Filterstufe 32
		110	Filterstufe 64
		111	Filterstufe 128
3	Reserviert	0	
4 - 6	Eingangsrampenbegrenzung definieren	000	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen (Bus Controller Default)
		001	Grenzwert = 0x3FFF (16383)
		010	Grenzwert = 0x1FFF (8191)
		011	Grenzwert = 0x0FFF (4095)
		100	Grenzwert = 0x07FF (2047)
		101	Grenzwert = 0x03FF (1023)
		110	Grenzwert = 0x01FF (511)
		111	Grenzwert = 0x00FF (255)
7	Reserviert	0	

8.3.2.11.6 Analogsignal - Kommunikation

8.3.2.11.6.1 Analoge Eingänge

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

8.3.2.11.6.2 Eingangswerte der analogen Eingänge

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput02

In diesem Register wird der analoge Eingangswert abgebildet.

Datentyp	Werte	Eingangssignal:
INT	-32768 bis 32767	Spannungssignal -10 bis 10 VDC

8.3.2.11.6.3 Analoge Ausgänge

Bei einem minimalen Zyklus von $\geq 400 \mu\text{s}$ erfolgt die Ausgabe der korrigierten Werte im nächsten Zyklus.

8.3.2.11.6.4 Ausgangswerte der analogen Ausgänge

Name:

AnalogOutput01 bis AnalogOutput02

In diesem Register wird der analoge Ausgangswert abgebildet.

Datentyp	Werte	Ausgangssignal:
INT	-32768 bis 32767	Spannungssignal -10 bis 10 V

8.3.2.11.6.5 Status der Eingänge

Name:

StatusInput01

In diesem Register werden die Eingänge des Moduls überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Kanal 1	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten ¹⁾
		01	Oberer Grenzwert überschritten ¹⁾
		11	Drahtbruch
2 - 3	Kanal 2	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten ¹⁾
		10	Oberer Grenzwert überschritten ¹⁾
		11	Drahtbruch
4 - 7	Reserviert	0	

1) Ab Revision \geq C5.

8.3.2.11.7 Eingangsfiler

Das Modul ist mit einem parametrierbaren Eingangsfiler ausgerüstet. Die minimale Zykluszeit muss $>500 \mu\text{s}$ sein. Bei kleineren Zykluszeiten wird die Filterfunktion deaktiviert.

Bei aktiviertem Eingangsfiler erfolgt die Abtastung der Kanäle im ms-Takt. Der Zeitversatz zwischen den Kanälen beträgt $200 \mu\text{s}$. Die Wandlung erfolgt asynchron zum Netzwerkzyklus.

8.3.2.11.7.1 Eingangsrampenbegrenzung

Eine Eingangsrampenbegrenzung kann nur in Verbindung mit einer Filterung erfolgen. Wobei die Eingangsrampenbegrenzung vor der Filterung durchgeführt wird.

Es wird die Differenz der Eingangswertänderung auf Überschreitung der angegebenen Grenze überprüft. Im Falle einer Überschreitung ist der nachgeführte Eingangswert gleich dem alten Wert \pm dem Grenzwert.

Einstellbare Grenzwerte:

Kennzahl	Grenzwert
0	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen.
1	$0x3FFF = 16383$
2	$0x1FFF = 8191$
3	$0x0FFF = 4095$
4	$0x07FF = 2047$
5	$0x03FF = 1023$
6	$0x01FF = 511$
7	$0x00FF = 255$

Die Eingangsrampenbegrenzung eignet sich zur Unterdrückung von Störimpulsen (Spikes). Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion der Eingangsrampenbegrenzung anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 17000. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = $0x07FF = 2047$

Filterstufe = 2

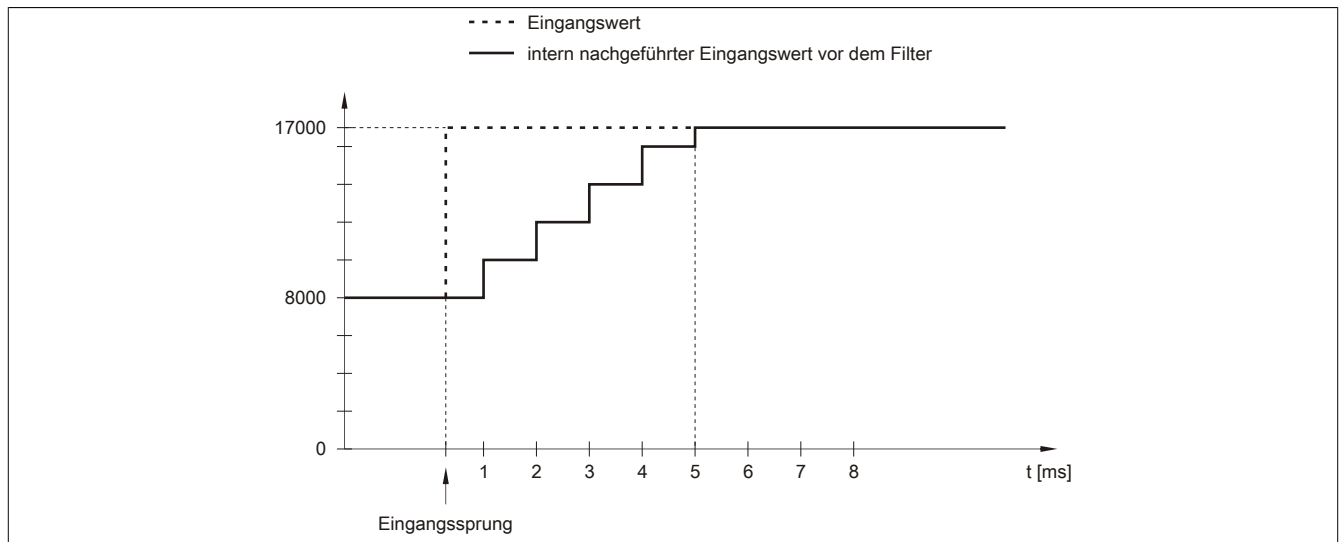


Abbildung 36: Nachgeführter Eingangswert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = 0x07FF = 2047

Filterstufe = 2

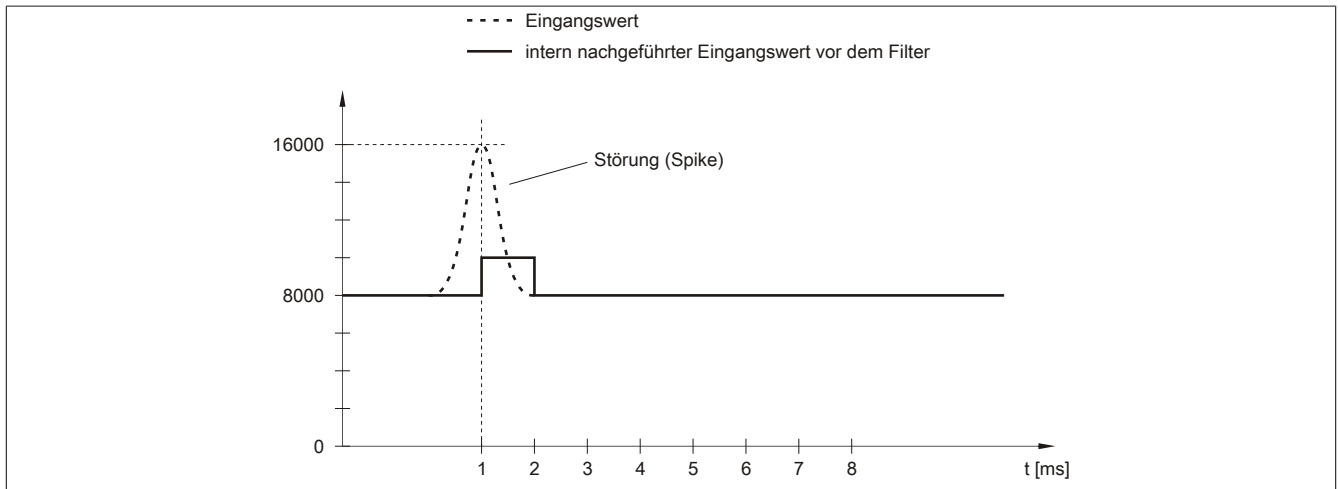


Abbildung 37: Nachgeführter Eingangswert bei Störung

8.3.2.11.7.2 Filterstufe

Zur Vermeidung großer Eingangssprünge kann ein Filter definiert werden. Mithilfe dieses Filters wird der Eingangswert über mehrere Buszyklen an den tatsächlichen Analogwert herangeführt.

Die Filterung erfolgt nach einer eventuell durchgeführten Eingangsrampenbegrenzung.

Formel für die Berechnung des Eingangswerts:

$$\text{Wert}_{\text{neu}} = \text{Wert}_{\text{alt}} - \frac{\text{Wert}_{\text{alt}}}{\text{Filterstufe}} + \frac{\text{Eingangswert}}{\text{Filterstufe}}$$

Einstellbare Filterstufen:

Kennzahl	Filterstufe
0	Filter ausgeschaltet
1	Filterstufe 2
2	Filterstufe 4
3	Filterstufe 8
4	Filterstufe 16
5	Filterstufe 32
6	Filterstufe 64
7	Filterstufe 128

Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion des Filters anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 16000. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

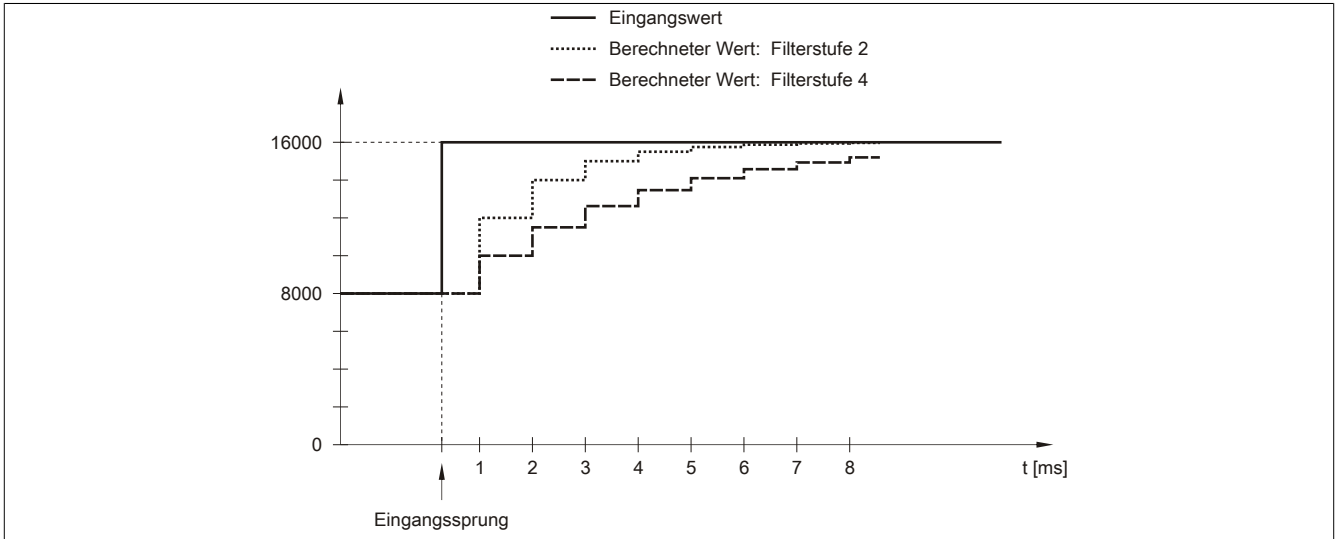


Abbildung 38: Berechneter Wert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

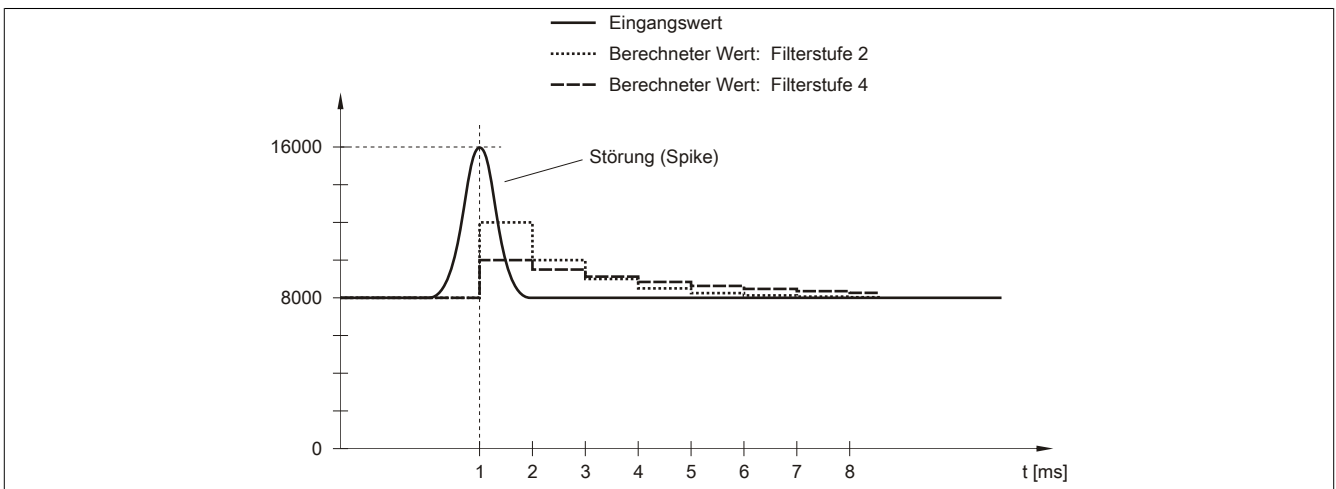


Abbildung 39: Berechneter Wert bei Störung

8.3.2.11.8 Auslesen der Modul-ID

Name:
asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.3.2.11.9 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:
asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.3.2.11.10 I/O-Versorgungsspannung

Name:
asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.3.2.11.11 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	250 µs
Mit Filterung	>500 µs

8.3.2.11.12 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Eingänge ohne Filterung alle Kanäle pro Buszyklus	400 µs
Eingänge mit Filterung	1 ms
Ausgänge	400 µs

8.3.3 X67AM1323

Version des Datenblatts: 3.13

8.3.3.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 2 Eingängen und 2 Ausgängen mit 12 Bit digitaler Wandlerauflösung ausgestattet. Der Bereich des Ein-/Ausgangssignals beträgt 0 bis 20 mA.

- 2 analoge Eingänge, 2 analoge Ausgänge, je 0 bis 20 mA
- Einstellbare digitale Eingangsfiler
- Sehr kurze Zykluszeiten
- Optimale Schirmableitung auf allen Kanälen

8.3.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Mischmodule	
X67AM1323	X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, 0 bis 20 mA, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar	

Tabelle 59: X67AM1323 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.3.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AM1323
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	2 analoge Eingänge, 2 analoge Ausgänge, je 0 bis 20 mA
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x1466
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	3 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Analoge Eingänge	
Eingang	0 bis 20 mA
Eingangsart	Differenzeingang
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	400 µs für beide Eingänge
Ausgabeformat	INT
Ausgabeformat	
Strom	INT 0x0000 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0010 = 4,883 µA
Bürde	<300 Ω
Eingangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung
Zulässiges Eingangssignal	max. ±30 V
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen	
Unterschreitung	0x0000
Überschreitung	0x7FFF
Wandlungsverfahren	Sukzessive Approximation
max. Fehler bei 25°C	
Gain	0,1% ²⁾
Offset	0,05% ³⁾
max. Gain-Drift	0,013 %/°C ²⁾
max. Offset-Drift	0,02 %/°C ³⁾
Gleichtaktunterdrückung	
DC	>50 dB
50 Hz	>50 dB
Gleichtaktbereich	±11 V
Übersprechen zwischen den Kanälen	<-70 dB
Nichtlinearität	<0,1% ³⁾
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	300 Hz
Steilheit	40 dB

Tabelle 60: X67AM1323 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AM1323
Analogue Ausgänge	
Ausgang	0 bis 20 mA
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	400 µs für beide Ausgänge
Einschwingzeit bei Ausgangsänderung über vollen Bereich	ca. 1 ms
Ein-/Ausschaltverhalten	Freigaberelais intern für Hochlauf und Fehlerfall
Ausgangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung, kurzschlussfest
Ausgabeformat	INT 0x0000 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0008 = 4,883 µA
Belastung je Kanal	Bürde max. 400 Ω
Ausgangsfilter	Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 1,5 kHz
max. Gain-Drift	0,015 %/°C ⁴⁾
max. Offset-Drift	0,032 %/°C ⁵⁾
Fehler durch Laständerung	max. 0,5%, von 1 Ω → 400 Ω, ohmsch
Nichtlinearität	<0,1% ⁵⁾
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Ausgangsantwort bei Ein-/Ausschaltvorgängen der Stromversorgung	Ein Freigaberelais schaltet erst bei einem übergebenen Wert von ≠ 0 ein, Grundeinstellung = 10 kΩ gegen GND
Kurzschlussfest	
Strombegrenzung gegenüber GND	±40 mA
gegenüber Sensor- bzw. I/O-Versorgung	Ja
max. Fehler bei 25°C und 50 Ω Bürde	
Gain	0,2% ⁴⁾
Offset	0,05% ⁵⁾
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	175 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

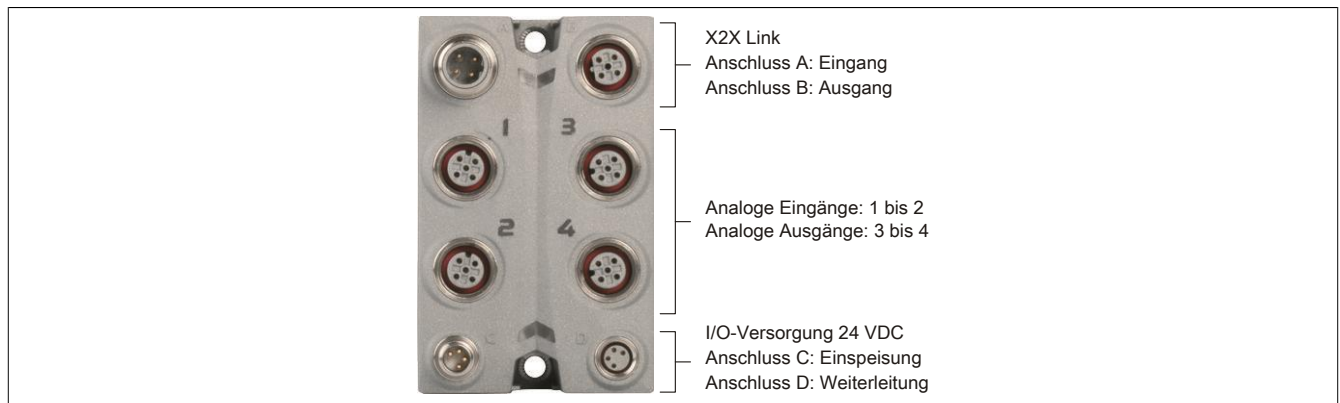
Tabelle 60: X67AM1323 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren darf 12 W nicht überschreiten.
- 2) Bezogen auf den aktuellen Messwert.
- 3) Bezogen auf den gesamten Messbereich.
- 4) Bezogen auf den aktuellen Ausgabewert.
- 5) Bezogen auf den gesamten Ausgabebereich.

8.3.3.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung		
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1	Statusanzeige für X2X Link.		
		Grün	Rot	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	1 - 2	Statusanzeige für korrespondierenden Analogeingang.		
		LED	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Der A/D-Wandler läuft
			Blinkend	Überlauf des Eingangssignals (ab Rev. ≥D0)
			Aus	Sensor ist abgesteckt
	3 - 4	Statusanzeige für korrespondierenden Analogausgang.		
		LED	Status	Beschreibung
		Orange	Ein	Leuchtet, sobald das Freigaberelay angezogen hat (es wurde ein Wert ≠ 0 ausgegeben).
			Aus	Das Freigaberelay hat noch nicht angezogen (es wurde noch kein Wert ≠ 0 ausgegeben).
Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion.			
	LED	Status	Beschreibung	
	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
		Single Flash	Modus RESET	
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
		Ein	Modus RUN	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Überlauf der Analogeingänge.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.3.3.5 Anschlüsselemente



8.3.3.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

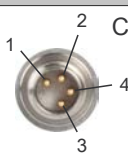
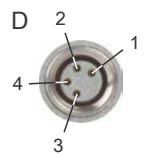
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
<p>B</p>	Schirm über Gewindeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.3.3.7 I/O-Versorgung 24 VDC

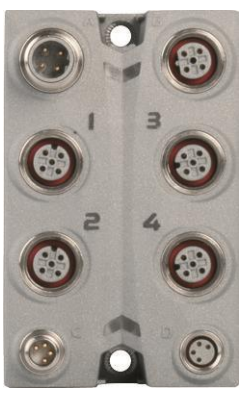

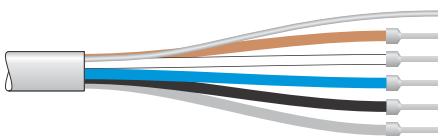
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

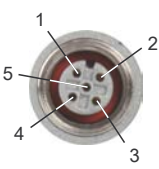
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
	1	
	2	
	3	
	4	
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.3.3.8 Anschlussbelegung


	X1 bis X2 M12 ①		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>+24 VDC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>AI +</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>AI -</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Schirm</td> </tr> </tbody> </table>	Schirm		1	+24 VDC	2	AI +	3	GND	4	AI -	5	Schirm
	Schirm														
1	+24 VDC														
2	AI +														
3	GND														
4	AI -														
5	Schirm														
	X3 bis X4 M12 ①		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>AO +</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+24 VDC</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>AO - (GND)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Schirm</td> </tr> </tbody> </table>	Schirm		1	AO +	2	+24 VDC	3	AO - (GND)	4	GND	5	Schirm
Schirm															
1	AO +														
2	+24 VDC														
3	AO - (GND)														
4	GND														
5	Schirm														

- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.3.3.8.1 Anschluss X1 bis X2

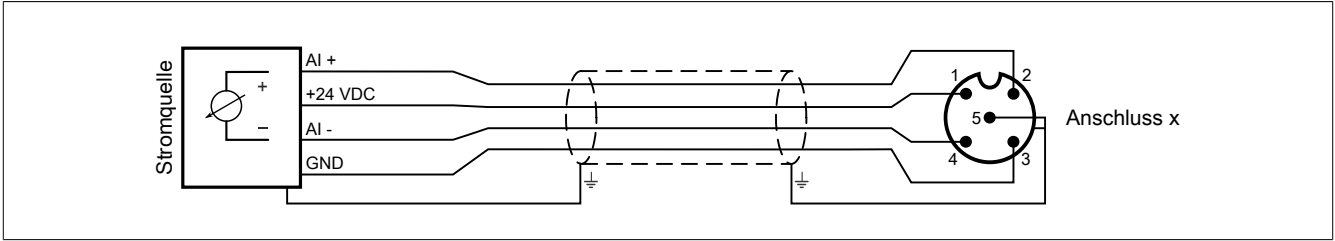
M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 1/2	Pin	Bezeichnung
	1	Sensorversorgung 24 VDC
	2	Eingang +
	3	GND
	4	Eingang -
	5	Schirm ¹⁾
1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul. X1 bis X2 → A-Codiert (female), Eingang		

8.3.3.8.2 Anschluss X3 bis X4

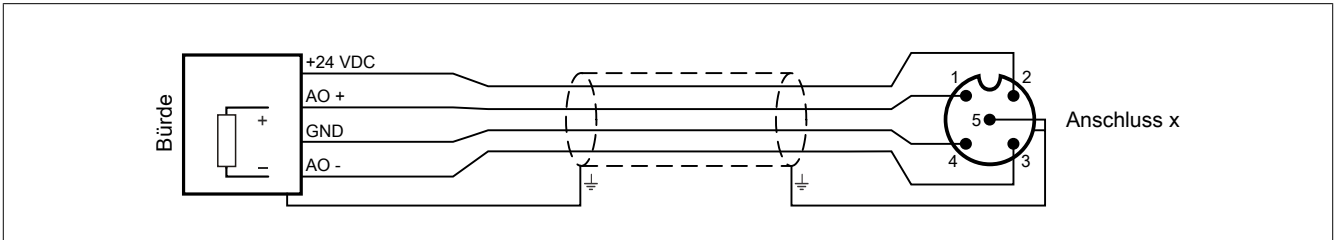
M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 3/4	Pin	Bezeichnung
	1	Ausgang +
	2	Aktorversorgung 24 VDC
	3	Ausgang - (GND)
	4	GND
	5	Schirm ¹⁾
1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul. X3 bis X4 → A-Codiert (female), Ausgang		

8.3.3.9 Anschlussbeispiele

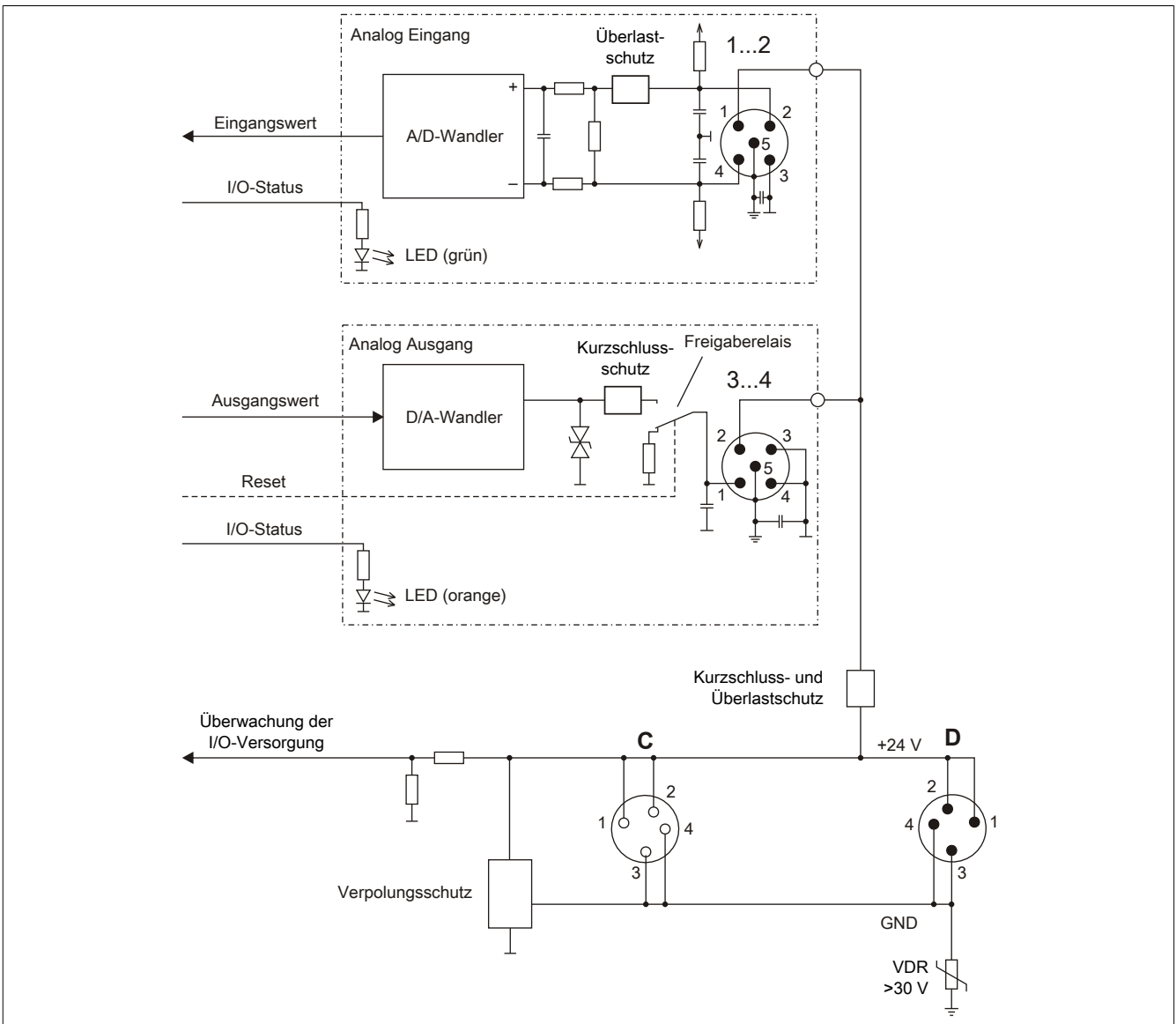
Analoge Eingänge



Analoge Ausgänge



8.3.3.10 Ein-/Ausgangsschema



8.3.3.11 Registerbeschreibung

8.3.3.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.3.3.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard und Funktionsmodell 1 - I/O mit schneller Reaktion

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	AnalogInput01	INT	•			
2	AnalogInput02	INT	•			
8	AnalogOutput01	INT			•	
10	AnalogOutput02	INT			•	
30	Status der Eingänge	USINT	•			
	StatusAnalogInput01	Bit 1				
	StatusAnalogInput02	Bit 3				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.3.3.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation							
0	0	AnalogInput01	INT	•			
2	2	AnalogInput02	INT	•			
8	0	AnalogOutput01	INT			•	
10	2	AnalogOutput02	INT			•	
30	-	Status der Eingänge	USINT		•		
		StatusAnalogInput01	Bit 1				
		StatusAnalogInput02	Bit 3				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.3.3.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.3.3.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 analogen logischen Steckplatz.

8.3.3.11.4 Vergleich der Funktionsmodelle

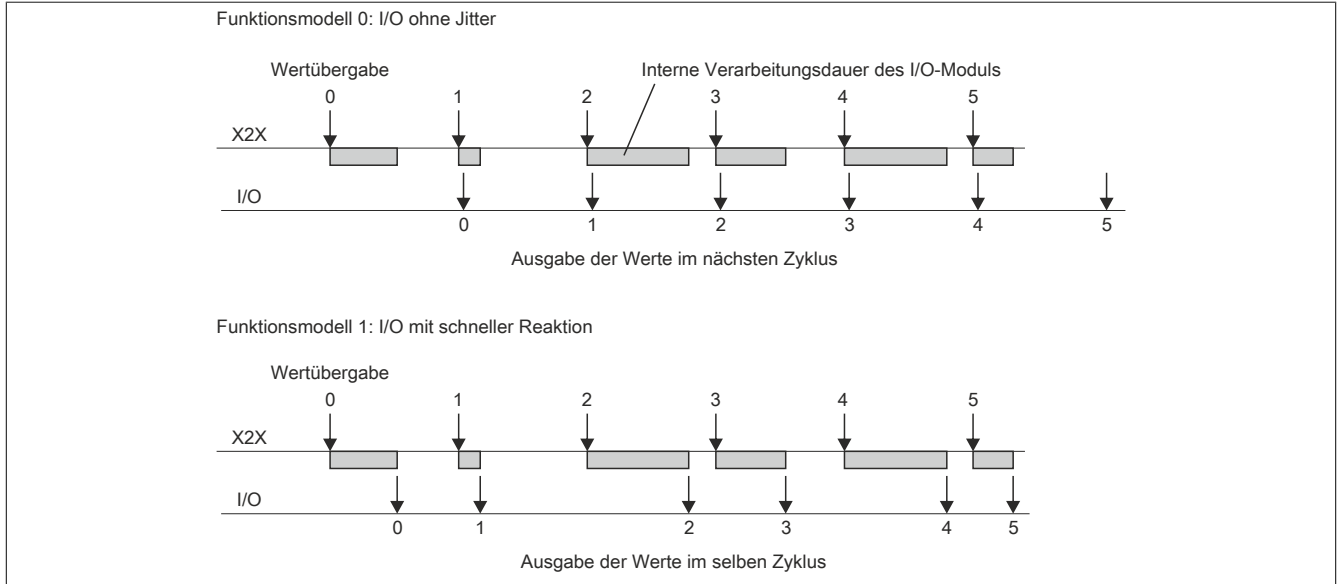
Funktionsmodell 0: I/O ohne Jitter (Standard)

Bei einem minimalen Zyklus von $\geq 400 \mu\text{s}$ erfolgt die Ausgabe der korrigierten Werte im nächsten Zyklus. Dadurch wird der Jitter auf ein Minimum reduziert.

Funktionsmodell 1: I/O mit schneller Reaktion

Bei einem minimalen Zyklus von $\geq 400 \mu\text{s}$ erfolgt die Ausgabe der korrigierten Werte im selben Zyklus (reaktions-optimiert).

Die beiden Funktionsmodelle im Vergleich



8.3.3.11.5 Analogsignal - Konfiguration

8.3.3.11.5.1 Konfiguration des Eingangsfilters

Name:

ConfigOutput01

In diesem Register werden die Filterstufe und die Eingangsrampenbegrenzung des Eingangsfilters eingestellt.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Filterstufe definieren	000	Filter ausgeschaltet (Bus Controller Default)
		001	Filterstufe 2
		010	Filterstufe 4
		011	Filterstufe 8
		100	Filterstufe 16
		101	Filterstufe 32
		110	Filterstufe 64
		111	Filterstufe 128
3	Reserviert	0	
4 - 6	Eingangsrampenbegrenzung definieren	000	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen (Bus Controller Default)
		001	Grenzwert = 0x3FFF (16383)
		010	Grenzwert = 0x1FFF (8191)
		011	Grenzwert = 0x0FFF (4095)
		100	Grenzwert = 0x07FF (2047)
		101	Grenzwert = 0x03FF (1023)
		110	Grenzwert = 0x01FF (511)
		111	Grenzwert = 0x00FF (255)
7	Reserviert	0	

8.3.3.11.6 Analogsignal - Kommunikation

8.3.3.11.6.1 Analoge Eingänge

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

8.3.3.11.6.2 Eingangswerte der analogen Eingänge

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput02

In diesem Register wird der analoge Eingangswert abgebildet.

Datentyp	Werte	Eingangssignal:
INT	0 bis 32767	Spannungssignal 0 bis 20 mA

8.3.3.11.6.3 Analoge Ausgänge

Bei einem minimalen Zyklus von $\geq 400 \mu\text{s}$ erfolgt die Ausgabe der korrigierten Werte im nächsten Zyklus.

8.3.3.11.6.4 Ausgangswerte der analogen Ausgänge

Name:

AnalogOutput01 bis AnalogOutput02

In diesem Register wird der analoge Ausgangswert abgebildet.

Datentyp	Werte	Ausgangssignal:
INT	0 bis 32767	Spannungssignal 0 bis 20 mA

8.3.3.11.6.5 Status der Eingänge

Name:

StatusAnalogInput01 bis StatusAnalogInput02

In diesem Register werden die Eingänge des Moduls überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	StatusAnalogInput01	00	Kein Fehler
		01	Reserviert
		10	Oberer Grenzwert unterschritten ¹⁾
		11	Reserviert
2 - 3	StatusAnalogInput02	00	Kein Fehler
		01	Reserviert
		10	Oberer Grenzwert überschritten ¹⁾
		11	Reserviert
4 - 7	Reserviert	0	

1) Ab Revision $\geq D0$

8.3.3.11.7 EingangsfILTER

Das Modul ist mit einem parametrierbaren EingangsfILTER ausgerüstet. Die minimale Zykluszeit muss $>500 \mu\text{s}$ sein. Bei kleineren Zykluszeiten wird die Filterfunktion deaktiviert.

Bei aktiviertem EingangsfILTER erfolgt die Abtastung der Kanäle im ms-Takt. Der Zeitversatz zwischen den Kanälen beträgt $200 \mu\text{s}$. Die Wandlung erfolgt asynchron zum Netzwerkzyklus.

8.3.3.11.7.1 Eingangsrampenbegrenzung

Eine Eingangsrampenbegrenzung kann nur in Verbindung mit einer Filterung erfolgen. Wobei die Eingangsrampenbegrenzung vor der Filterung durchgeführt wird.

Es wird die Differenz der Eingangswertänderung auf Überschreitung der angegebenen Grenze überprüft. Im Falle einer Überschreitung ist der nachgeführte Eingangswert gleich dem alten Wert \pm dem Grenzwert.

Einstellbare Grenzwerte:

Kennzahl	Grenzwert
0	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen.
1	$0x3FFF = 16383$
2	$0x1FFF = 8191$
3	$0x0FFF = 4095$
4	$0x07FF = 2047$
5	$0x03FF = 1023$
6	$0x01FF = 511$
7	$0x00FF = 255$

Die Eingangsrampenbegrenzung eignet sich zur Unterdrückung von Störimpulsen (Spikes). Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion der Eingangsrampenbegrenzung anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 17000. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = $0x07FF = 2047$

Filterstufe = 2

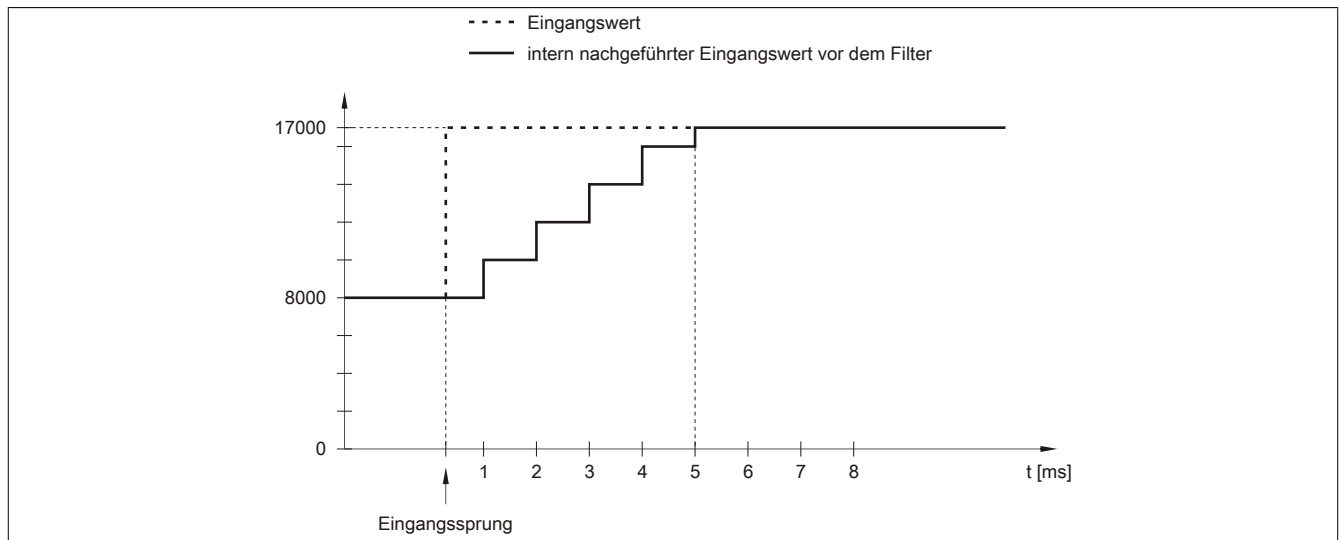


Abbildung 40: Nachgeführter Eingangswert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = 0x07FF = 2047

Filterstufe = 2

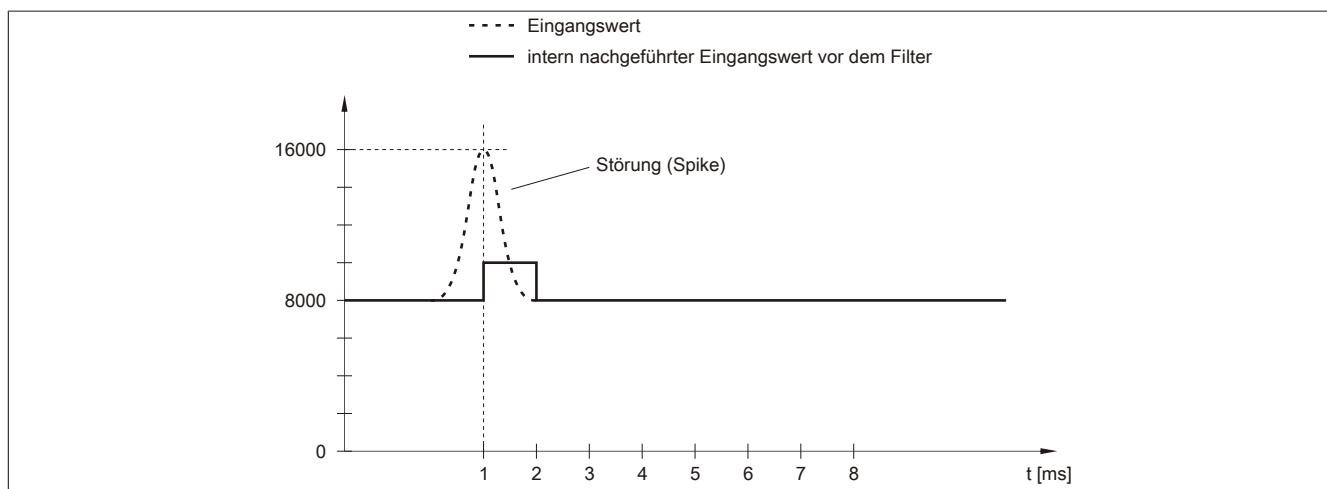


Abbildung 41: Nachgeführter Eingangswert bei Störung

8.3.3.11.7.2 Filterstufe

Zur Vermeidung großer Eingangssprünge kann ein Filter definiert werden. Mithilfe dieses Filters wird der Eingangswert über mehrere Buszyklen an den tatsächlichen Analogwert herangeführt.

Die Filterung erfolgt nach einer eventuell durchgeführten Eingangsrampenbegrenzung.

Formel für die Berechnung des Eingangswerts:

$$\text{Wert}_{\text{neu}} = \text{Wert}_{\text{alt}} - \frac{\text{Wert}_{\text{alt}}}{\text{Filterstufe}} + \frac{\text{Eingangswert}}{\text{Filterstufe}}$$

Einstellbare Filterstufen:

Kennzahl	Filterstufe
0	Filter ausgeschaltet
1	Filterstufe 2
2	Filterstufe 4
3	Filterstufe 8
4	Filterstufe 16
5	Filterstufe 32
6	Filterstufe 64
7	Filterstufe 128

Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion des Filters anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 16000. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

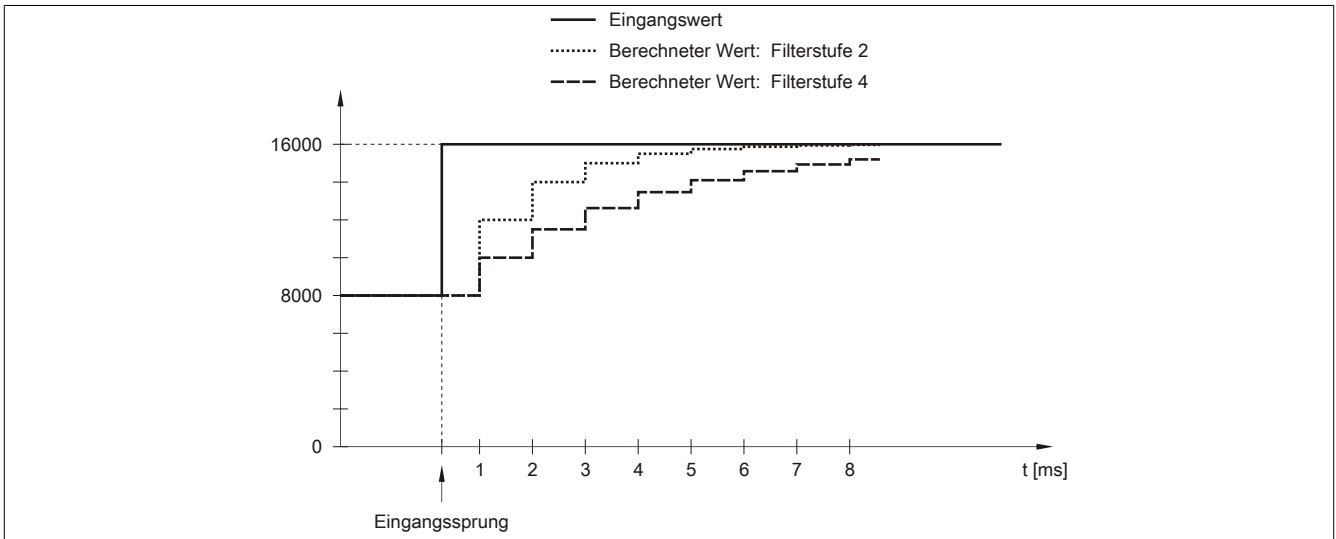


Abbildung 42: Berechneter Wert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

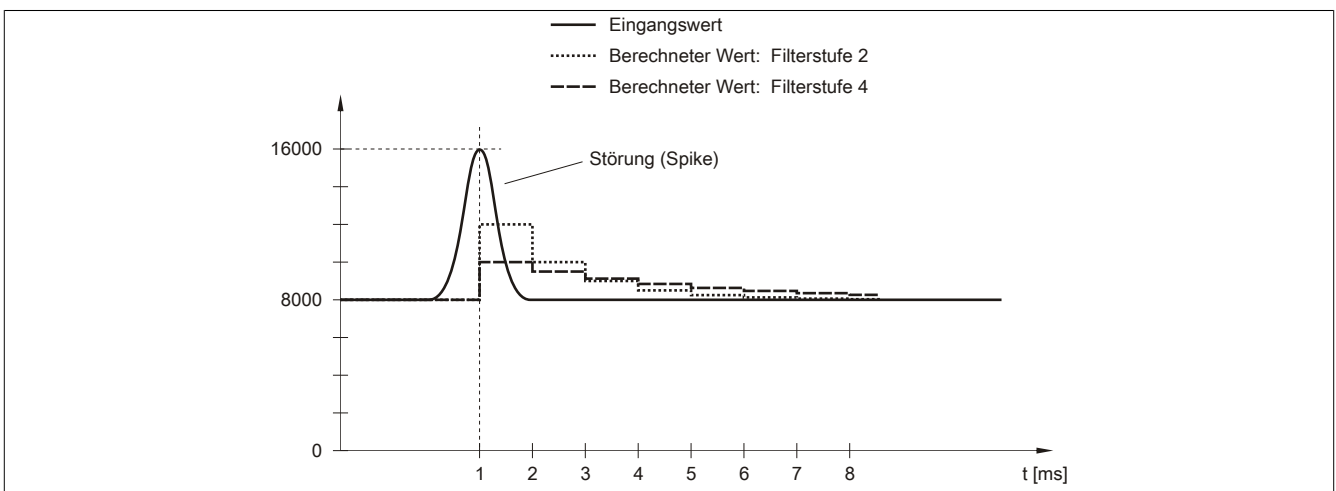


Abbildung 43: Berechneter Wert bei Störung

8.3.3.11.8 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.3.3.11.9 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.3.3.11.10 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.3.3.11.11 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	250 µs
Mit Filterung	>500 µs

8.3.3.11.12 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Eingänge ohne Filterung alle Kanäle pro Buszyklus	400 µs
Eingänge mit Filterung	1 ms
Ausgänge	400 µs

8.4 Bus Controller Module

Mit den Bus Controllern können Module des X67 Systems an Standard-Feldbusse angebunden werden. Zusätzlich sind noch folgende Funktionen implementiert:

- **Digitales Mischmodul:** Neben der Controllerfunktion verfügen die Bus Controller zusätzlich über digitale Kanäle. Die Digitalkanäle sind wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar.
- **Integriertes Netzteil:** Aus der Versorgungsspannung von 2 x 24 VDC werden die intern benötigten Spannungen erzeugt.
Durch die Aufteilung der Versorgungsspannung kann die I/O-Versorgung über einen NOT-HALT Schalter geführt werden. Im Falle eines NOT-HALTs werden die Ein-/Ausgänge abgeschaltet, die Versorgung der Elektronik bleibt aber aufrecht.

8.4.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67BC4321-10	X67 Bus Controller, 1 CANopen-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, CAN-Bus galvanisch getrennt	264
X67BC4321.L08-10	X67 Bus Controller, 1 CANopen-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, CAN-Bus galvanisch getrennt, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	275
X67BC4321.L12-10	X67 Bus Controller, 1 CANopen-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, CAN-Bus galvanisch getrennt, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	295
X67BC5321	X67 Bus Controller, 1 DeviceNet-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	306
X67BC6321	X67 Bus Controller, 1 PROFIBUS DP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	317
X67BC6321.L08	X67 Bus Controller, 1 PROFIBUS DP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	326
X67BC6321.L12	X67 Bus Controller, 1 PROFIBUS DP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	336
X67BC7321-1	X67 Bus Controller, 1 CAN I/O Schnittstelle, erweiterte CAN I/O Funktion, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	346
X67BC8321-1	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	356
X67BC8321.L12	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	367
X67BC8331	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 2 A, Eingangsfilter parametrierbar	378
X67BC8513.L12	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 12 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 1 Ereigniszähler 50 kHz, 1 analoger Eingang 0 bis 20 mA, 12 Bit, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	393
X67BC8780.L12	X67 POWERLINK Bus Controller, 1x CAN Interface, mit aktiver Verdrahtungshilfe für 8x M12 Anschluss (Sternverdrahtung), M12-Anschlussstechnik, LEDs zur Statusanzeige, High-Density-Modul	415
X67BCD321.L12	X67 Bus Controller, 1 EtherNet/IP-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	437
X67BCD321.L12-1	X67 Bus Controller, 1 EtherNet/IP-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Pinning-Variante, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	437
X67BCE321.L12	X67 Bus Controller, 1 PROFINET-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	447
X67BCG321.L12	X67 Bus Controller, 1 EtherCAT-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	459
X67BCJ321	X67 Bus Controller, 1 Modbus TCP/UDP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	469
X67BCJ321.L12	X67 Bus Controller, 1 Modbus TCP/UDP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	480

8.4.2 X67BC4321-10

Version des Datenblatts: 2.10

8.4.2.1 Allgemeines

CAN (Controller Area Network) hat sich in der Automatisierungstechnik stark verbreitet. CAN basiert topologisch auf einer Linienstruktur und verwendet verdrehte Zweidrahtleitungen zur Datenübertragung. CANopen ist ein auf CAN basierendes higher Layer Protokoll. Das standardisierte Protokoll bietet sehr flexible Konfigurationsmöglichkeiten.

Dieser Bus Controller ermöglicht die Kopplung von bis zu 253 X2X Link I/O-Modulen an CANopen. Ein Übergang zwischen den Schutzarten IP20 und IP67 ist durch direkt aneinander gereihete X20, X67 oder XV-Module in Abständen von jeweils bis zu 100 m beliebig über Schaltschrankgrenzen hinweg möglich. Sämtliche CANopen Betriebsarten wie synchron, event und polling werden ebenso unterstützt wie PDO-Linking, Life-/Nodeguarding, Heartbeat, Emergency Objects und vieles mehr.

- Feldbus: CANopen
- 8 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Autokonfiguration der I/O-Module
- Komfortable I/O-Konfiguration mit Automation Studio ab Version 4.3
- Konstante Reaktionszeit auch bei großen Datenmengen (max. 32 Rx- und 32 Tx-PDOs)
- Einstellbarer I/O-Zyklus (0,5 bis 4 ms)
- Übertragungsraten einstellbar oder automatische Übertragungsraterkennung
- Heartbeat Consumer und Producer, Emergency Producer
- 2x SDO Server, NMT Slave
- Simple Bootup (Autostart)

Information:

Der Bus Controller unterstützt bei Multifunktionsmodulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell (siehe jeweilige Modulbeschreibung).

Mit dem Automation Studio ab Version 4.3 können auf einfache Weise Konfigurationsdateien (z. B. DCF-Datei) erstellt werden. Durch Übertragen der Konfigurationsdaten in den Bus Controller (z. B. über die Masterumgebung durch SDO-Download) werden auch alle anderen Funktionsmodelle unterstützt.

Automation Studio kann kostenlos von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden. Die Evaluierungslizenz darf unentgeltlich zur Erstellung vollständiger Konfigurationen der Feldbus Bus Controller benützt werden.

8.4.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BC4321-10	X67 Bus Controller, 1 CANopen-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, CAN-Bus galvanisch getrennt	

Tabelle 61: X67BC4321-10 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 271.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC4321-10
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	CANopen
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	8 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xA90D
Internes I/O-Modul	0xB528
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 A-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	3 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	2 W
I/O-intern	2,1 W
X2X Link Versorgung	6 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	CANopen
Ausführung	M12-Schnittstelle (Stecker am Modul)
max. Reichweite	1000 m
Übertragungsrate	max. 1 MBit/s
Vorgabe der Übertragungsrate	Automatische Übertragungsraterkennung
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	Keine Einschränkung
X2X Link	500 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein
Abschlusswiderstand	Wird optional an das Y-Verbindungsstück geschraubt
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,1 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ


Tabelle 62: X67BC4321-10 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC4321-10
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl	2
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	≥100 µs
Pulslänge	≥20 µs
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	4 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	<12 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 µs
1 -> 0	<400 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Bus zu CANopen und Kanal getrennt Kanal zu CANopen getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	200 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 62: X67BC4321-10 - Technische Daten

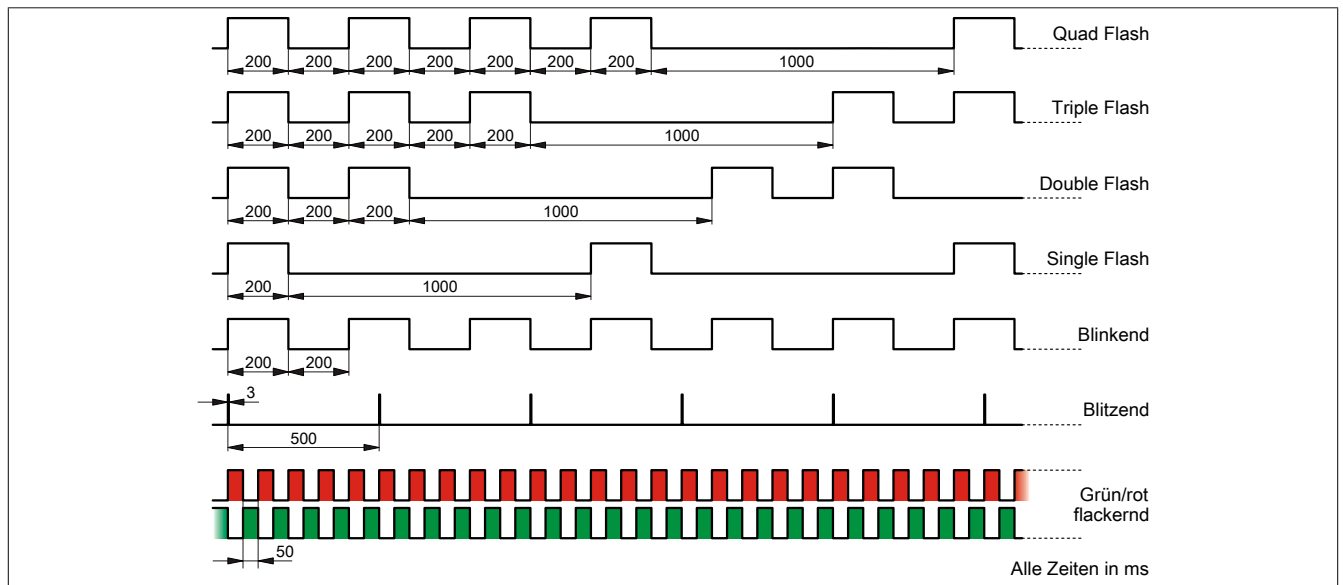
- Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.2.4 Status-LEDs

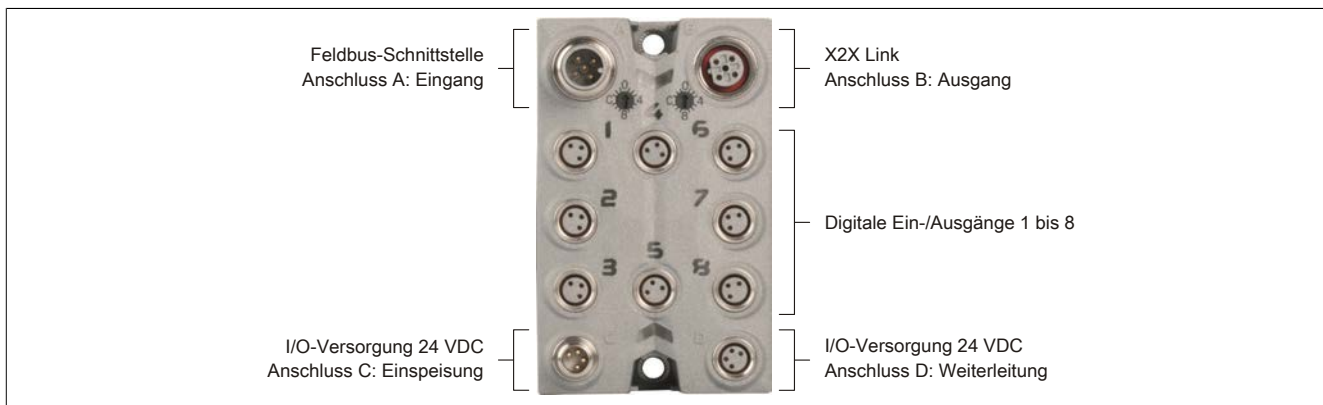
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
 <p>Statusanzeige 1: links: STATUS; rechts: MS</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für CANopen Bus Controller			
	STATUS ¹⁾	Statusanzeige für CAN STATUS		
	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung	
		Single Flash	Modus STOP	
		Triple Flash	Firmware Download läuft	
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
		Ein	Modus RUN	
		Grün/Rot	Flackernd		Übertragungsratererkennung im Gange
	Rot	Aus	Keine Versorgung oder alles in Ordnung	
		Single Flash	CAN Warngrenze erreicht	
		Double Flash	Nodeguarding / Heartbeat Fehler	
		Quad Flash	Konfiguration erfolgreich gespeichert	
		Blinkend	Ungültige Knotennummer bzw. Konfiguration	
		Ein	Busfehler: Bus-Off	
	MS ²⁾	Statusanzeige Modulstatus		
	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung	
		Blitzend	5 s Zeitfenster für das Löschen aller Konfigurationseinstellungen	
		Ein	Bootvorgang OK, I/O-Module OK	
	Rot	Double Flash	Konfigurationseinstellungen erfolgreich gelöscht	
		Triple Flash	Übertragungsrate erfolgreich gespeichert	
Ein		I/O-Module: Fehlermeldung oder falsche Konfiguration		
I/O-LEDs: Statusanzeige der I/O-Kanäle				
1 - 8	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals	
Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion				
Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
		Single Flash	Modus RESET	
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
		Ein	Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Keine Spannungsversorgung oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

- 1) Die STATUS-LED (CAN Status) ist eine grün/rote Dual-LED.
- 2) Die LED "MS" (Modulstatus) ist eine grün/rote Dual-LED. Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler, sondern um Hochlaufmeldungen.

Status-LEDs - Blinkzeiten



8.4.2.5 Bedien- und Anschlusselemente



8.4.2.6 Feldbus-Schnittstelle

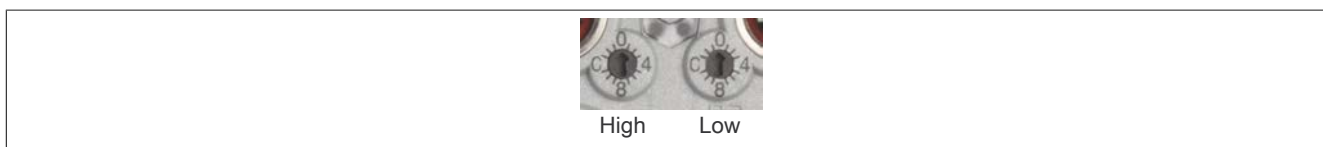
Der Bus Controller wird mit vorkonfektionierten Kabeln an den Feldbus angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Schirm ¹⁾
	2	Nicht verwendet
	3	CAN _L
	4	CAN _{High}
	5	CAN _{Low}
		1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul
A → A-codiert (male), Eingang		

8.4.2.6.1 Knotennummer und Übertragungsrate

Knotennummer und Übertragungsrate werden über die beiden Nummernschalter des Bus Controllers eingestellt. Die Übertragungsrate kann auf 2 Arten vorgegeben werden:

- Automatische Ermittlung durch den Bus Controller (siehe "[Automatische Übertragungsraterkennung](#)" auf Seite 269)
- Fix programmiert durch den Anwender (siehe "[Einstellen der Übertragungsrate](#)" auf Seite 269)



Schalterstellung	Knotennummer	Übertragungsrate
0x00	Nicht erlaubt	-
0x01 - 0x7F	1 bis 127	Automatisch ermittelt durch den Bus Controller (Standard) oder fix programmiert durch den Anwender.
0x80 - 0x89	-	Einstellen der Übertragungsrate
0x8A - 0x8F	Nicht erlaubt	-
0x90	Parameter löschen	-
0x91	Nicht erlaubt	-
0x92	Automatische Konfiguration speichern	-
0x93 - 0xFF	Nicht erlaubt	-

8.4.2.6.1.1 Automatische Übertragungsraterkennung

Nach dem Hochlauf geht der Bus Controller in den sogenannten "Listen Only"-Modus. Das heißt, der Bus Controller verhält sich gegenüber dem Bus passiv und hört nur mit.

Der Bus Controller versucht gültige Objekte zu empfangen. Wenn beim Empfang Fehler auftreten, schaltet der Controller auf die nächste Übertragungsrate aus der Suchtabelle um.

Wenn keine Objekte empfangen werden, werden zyklisch alle Übertragungsraten getestet. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis gültige Objekte empfangen werden.

Suchtabelle

Entsprechend dieser Tabelle testet der Bus Controller die Übertragungsrate. Von der Startübertragungsrate (1000 kBit/s) ausgehend, wird auf die nächste niedrigere Übertragungsrate umgeschaltet. Am Ende der Tabelle beginnt der Bus Controller die Suche wieder von vorne.

Übertragungsrate
1000 kBit/s
800 kBit/s
500 kBit/s
250 kBit/s
125 kBit/s
100 kBit/s
50 kBit/s
20 kBit/s
10 kBit/s

8.4.2.6.1.2 Einstellen der Übertragungsrate

Per Standardeinstellung ist beim Bus Controller die automatische Übertragungsraterkennung aktiviert. Es besteht aber die Möglichkeit mit Hilfe der Schalterstellungen 0x80 bis 0x88 eine fixe Übertragungsrate einzustellen bzw. mit 0x89 die automatische Übertragungsraterkennung zu aktivieren.

Schalterstellung	Übertragungsrate
0x80	1000 kBit/s
0x81	800 kBit/s
0x82	500 kBit/s
0x83	250 kBit/s
0x84	125 kBit/s
0x85	100 kBit/s
0x86	50 kBit/s
0x87	20 kBit/s
0x88	10 kBit/s
0x89	Automatische Übertragungsraterkennung

Programmieren der Übertragungsrate

1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Gewünschte Übertragungsrate durch Auswahl einer Schalterstellung (0x80 bis 0x89) festlegen
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Triple Flash blinkt (Übertragungsrate ist programmiert)
5. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
6. Gewünschte Knotennummer (0x01 bis 0x7F) einstellen
7. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
8. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer und der programmierten Übertragungsrate hoch

8.4.2.6.1.3 Parameter löschen

Im Flash des Bus Controllers können verschiedene Parameter abgespeichert werden:

- Kommunikationsparameter
- Applikationsparameter
- Fix programmierte Übertragungsrate

Durch Löschen der Parameter mit Hilfe der Schalterstellung 0x90 wird der Bus Controller wieder in den Auslieferungszustand gesetzt.

Löschen der oben angeführten Parameter

1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Knotennummer auf 0x90 einstellen
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die LED "MS" für 5 s grün blinkt (100 ms ein / 200 ms aus). Innerhalb dieses Zeitfensters muss der Knotennummernschalter auf 0x00 und anschließend wieder auf 0x90 gestellt werden
5. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Double Flash blinkt (Parameter sind gelöscht)
6. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
7. Gewünschte Knotennummer (0x01 bis 0x7F) einstellen
8. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
9. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer und automatischer Übertragungsraterkennung hoch

8.4.2.6.1.4 Automatische Konfiguration speichern

Durch Verwendung der Knotennummernschalterstellung 0x92 kann die automatisch erstellte Konfiguration abgespeichert werden. Dadurch ist es möglich mit einer standardisierten Konfiguration zu arbeiten, ohne dabei, z. B. durch Service oder unterschiedliche Ausbaustufen bedingte, Konfigurationsänderungen in der Anwendung anpassen zu müssen.

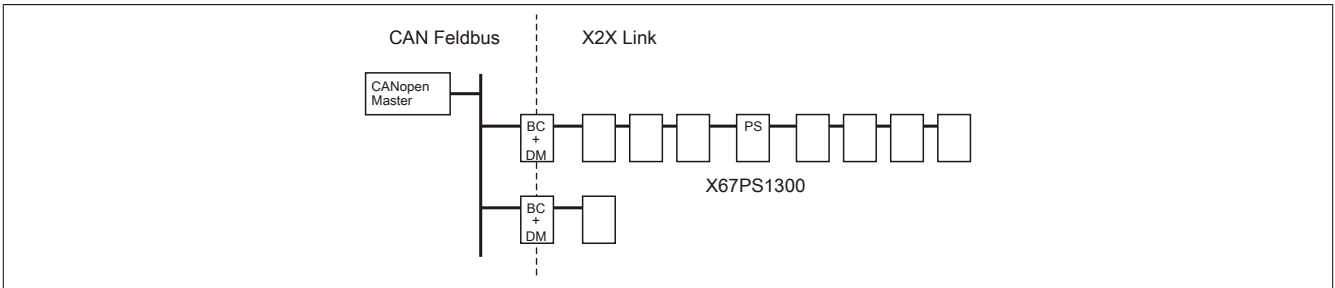
1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Knotennummer auf 0x90 einstellen
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die LED "MS" grün blitzt
5. Innerhalb dieses Zeitfensters von 5 s muss der Knotennummernschalter auf 0x00 und anschließend wieder auf 0x90 gestellt werden (Schalter "High" drehen)
6. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Double Flash blinkt (Parameter sind gelöscht)
7. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
8. Knotennummer auf 0x92 einstellen
9. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
10. Warten bis die LED "MS" grün blitzt
11. Innerhalb dieses Zeitfensters von 5 s muss der Knotennummernschalter auf 0x02 und anschließend wieder auf 0x92 gestellt werden (Schalter "High" drehen)
12. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Quad Flash blinkt (Parameter sind gespeichert)
13. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
14. Gewünschte Knotennummer (0x01 bis 0x7F) einstellen
15. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
16. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer und automatischer Übertragungsraterkennung hoch

Information:

Ein Mapping Tool zur Aufschlüsselung der gespeicherten PDO-Mapping ist im Downloadbereich von B&R (www.br-automation.com) erhältlich.

8.4.2.6.2 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 252 weitere I/O-Module angeschlossen werden.



Information:

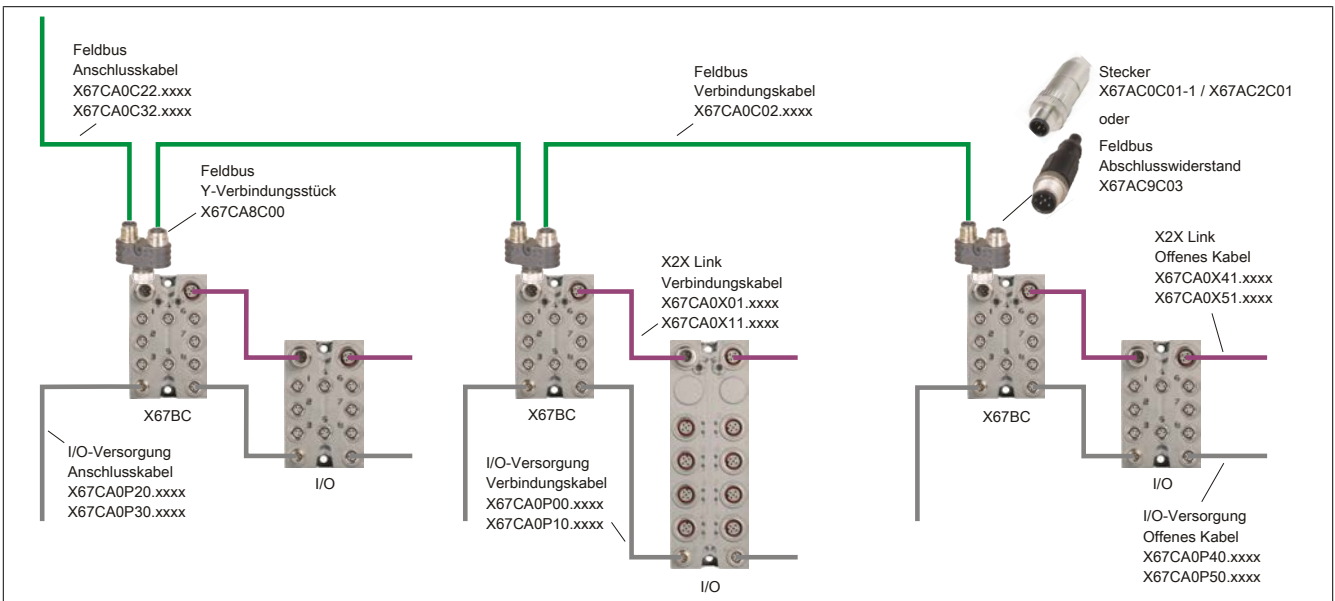
Vom Bus Controller werden 3 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses System Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte jeweils in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.2.6.3 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke

Über ein Y-Verbindungsstück wird der Bus Controller an den Feldbus angeschlossen. Dadurch kann der Bus Controller getauscht werden, ohne den Feldbus zu unterbrechen.

Der Bus-Abschlusswiderstand ist in einem eigenen Stecker untergebracht und wird bei Bedarf an das Y-Verbindungsstück geschraubt.



8.4.2.7 X2X Link

An den Bus Controller werden weitere Module mittels vorkonfektionierten Kabeln über X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
	Schirm (Shield) über Gewindeeinsatz im Modul	
	B → B-codiert (female), Ausgang	

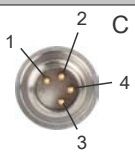

8.4.2.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:


Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung		
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		


8.4.2.9 Integriertes digitales Mischmodul

Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.2.9.1 Anschlussbelegung





X1 bis X8
M8 ①



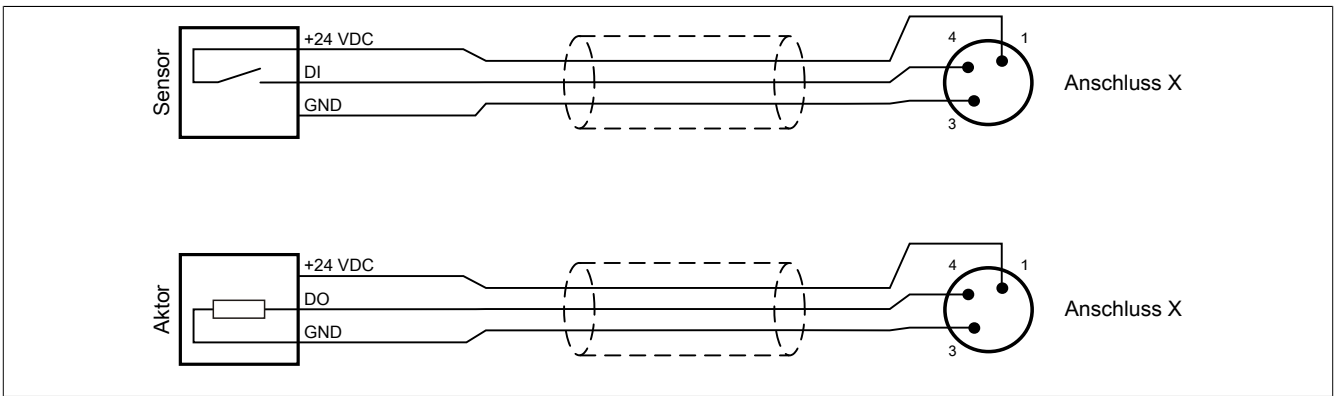
1	+24 VDC
3	GND
4	DI/DO x

- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

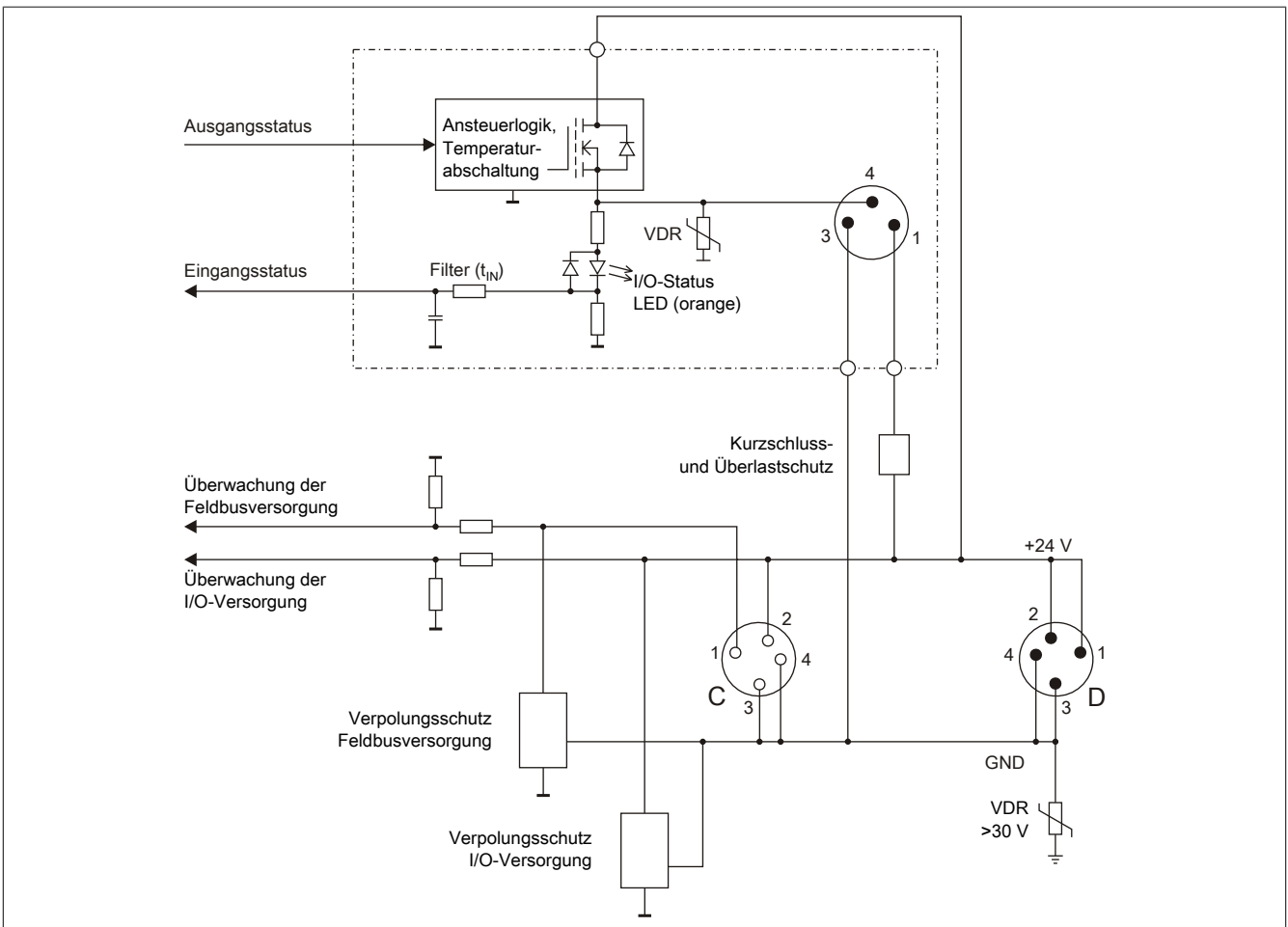
8.4.2.9.2 Anschluss X1 bis X8

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang
	1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen.	
	Anschlüsse (female), Ein-/Ausgang	

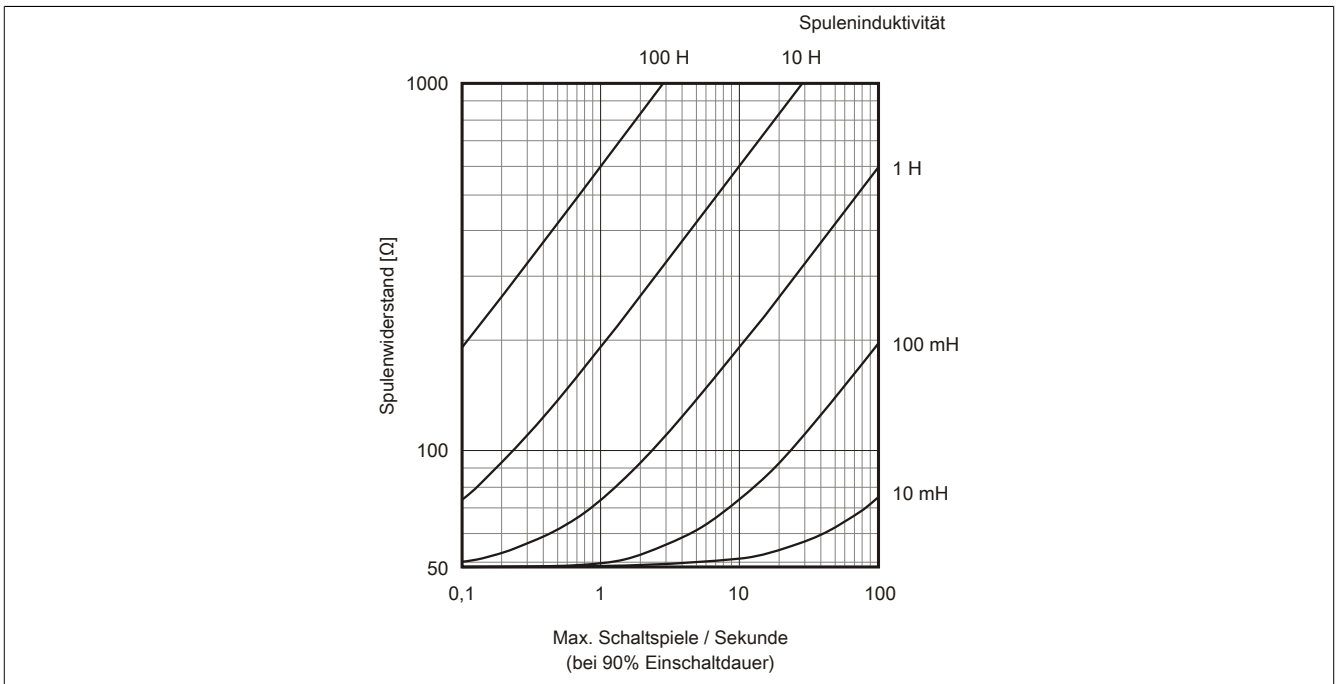
8.4.2.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.2.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.2.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.2.10 Weitere Dokumentation und Importdateien (EDS)

Weitere Dokumentation über die Funktionen des Bus Controllers sowie die notwendigen Importdateien für das Master Engineering Tool stehen auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) zum Download bereit.

8.4.2.11 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "[Registerbeschreibung](#)" auf Seite 549.

8.4.3 X67BC4321.L08-10

Version des Datenblatts: 2.10

8.4.3.1 Allgemeines

CAN (Controller Area Network) hat sich in der Automatisierungstechnik stark verbreitet. CAN basiert topologisch auf einer Linienstruktur und verwendet verdrehte Zweidrahtleitungen zur Datenübertragung. CANopen ist ein auf CAN basierendes higher Layer Protokoll. Das standardisierte Protokoll bietet sehr flexible Konfigurationsmöglichkeiten.

Dieser Bus Controller ermöglicht die Kopplung von bis zu 253 X2X Link I/O-Modulen an CANopen. Ein Übergang zwischen den Schutzarten IP20 und IP67 ist durch direkt aneinander gereihete X20, X67 oder XV-Module in Abständen von jeweils bis zu 100 m beliebig über Schaltschrankgrenzen hinweg möglich. Sämtliche CANopen Betriebsarten wie synchron, event und polling werden ebenso unterstützt wie PDO-Linking, Life-/Nodeguarding, Heartbeat, Emergency Objects und vieles mehr.

- Feldbus: CANopen
- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Autokonfiguration der I/O-Module
- Komfortable I/O-Konfiguration mit Automation Studio ab Version 4.3
- Konstante Reaktionszeit auch bei großen Datenmengen (max. 32 Rx- und 32 Tx-PDOs)
- Einstellbarer I/O-Zyklus (0,5 bis 4 ms)
- Übertragungsraten einstellbar oder automatische Übertragungsraterkennung
- Heartbeat Consumer und Producer, Emergency Producer
- 2x SDO Server, NMT Slave
- Simple Bootup (Autostart)

Information:

Der Bus Controller unterstützt bei Multifunktionsmodulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell (siehe jeweilige Modulbeschreibung).

Mit dem Automation Studio ab Version 4.3 können auf einfache Weise Konfigurationsdateien (z. B. DCF-Datei) erstellt werden. Durch Übertragen der Konfigurationsdaten in den Bus Controller (z. B. über die Masterumgebung durch SDO-Download) werden auch alle anderen Funktionsmodelle unterstützt.

Automation Studio kann kostenlos von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden. Die Evaluierungslizenz darf unentgeltlich zur Erstellung vollständiger Konfigurationen der Feldbus Bus Controller benützt werden.

8.4.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BC4321.L08-10	X67 Bus Controller, 1 CANopen-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, CAN-Bus galvanisch getrennt, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 63: X67BC4321.L08-10 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 282.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC4321.L08-10
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	CANopen
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xB129
Internes I/O-Modul	0xB529
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 A-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	16x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	2,11 W
I/O-intern	3,71 W
X2X Link Versorgung	21,59 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	CANopen
Ausführung	2x M12-Schnittstelle für das im Modul integrierte Y-Verbindungsstück
max. Reichweite	1000 m
Übertragungsrate	max. 1 MBit/s
Vorgabe der Übertragungsrate	Automatische Übertragungsraterkennung
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	Keine Einschränkung
X2X Link	500 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein
Abschlusswiderstand	Wird optional an das integrierte Y-Verbindungsstück geschraubt
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ

Tabelle 64: X67BC4321.L08-10 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC4321.L08-10
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl	2
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	≥100 µs
Pulslänge	≥20 µs
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	8 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	<12 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 µs
1 -> 0	<400 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Bus zu CANopen und Kanal getrennt Kanal zu CANopen getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	300 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 64: X67BC4321.L08-10 - Technische Daten

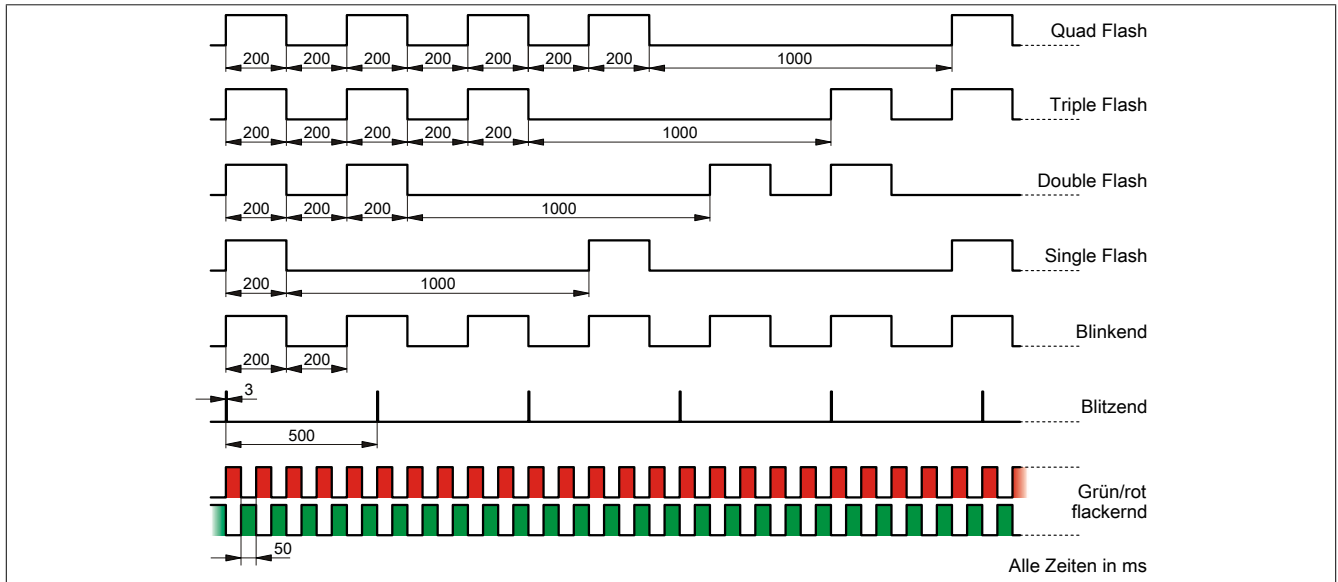
- Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.3.4 Status-LEDs

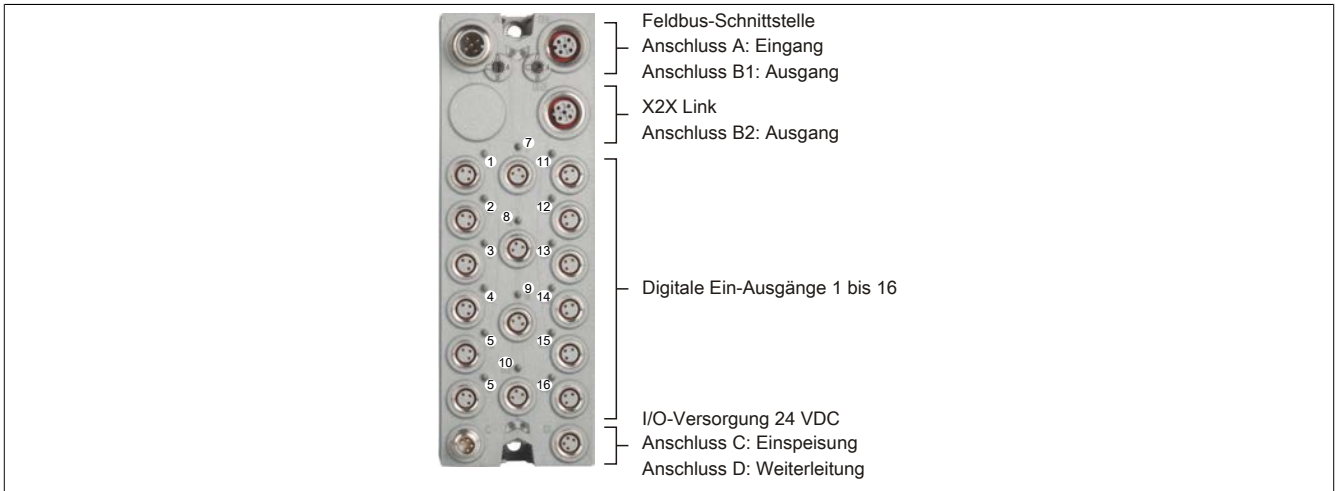
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: STATUS, rechts: MS</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für CANopen Bus Controller				
	STATUS ¹⁾	Statusanzeige für CAN STATUS			
	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung		
		Single Flash	Modus STOP		
		Triple Flash	Firmware Download läuft		
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL		
		Ein	Modus RUN		
		Grün/Rot	Flackernd		Übertragungserkennung im Gange
		Rot	Aus	Keine Versorgung oder alles in Ordnung	
	Single Flash		CAN Warngrenze erreicht		
	Double Flash		Nodeguarding / Heartbeat Fehler		
	Quad Flash		Konfiguration erfolgreich gespeichert		
	Blinkend		Ungültige Knotennummer bzw. Konfiguration		
	Ein		Busfehler: Bus-Off		
	MS ²⁾	Statusanzeige Modulstatus			
	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung		
		Blitzend	5 s Zeitfenster für das Löschen aller Konfigurationseinstellungen		
		Ein	Bootvorgang OK, I/O-Module OK		
	Rot	Double Flash	Konfigurationseinstellungen erfolgreich gelöscht		
		Triple Flash	Übertragungsrate erfolgreich gespeichert		
Ein		I/O-Module: Fehlermeldung oder falsche Konfiguration			
I/O-LEDs: Statusanzeige der I/O-Kanäle					
1 - 16	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals		
Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion					
Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt		
		Single Flash	Modus RESET		
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL		
		Ein	Modus RUN		
Rechts	Rot	Aus	Keine Spannungsversorgung oder alles in Ordnung		
		Ein	Fehler- oder Resetzustand		
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.		
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich		

- 1) Die STATUS-LED (CAN Status) ist eine grün/rote Dual-LED.
- 2) Die LED "MS" (Modulstatus) ist eine grün/rote Dual-LED. Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler, sondern um Hochlaufmeldungen.

Status-LEDs - Blinkzeiten



8.4.3.5 Bedien- und Anschlusselemente



8.4.3.6 Feldbus-Schnittstelle

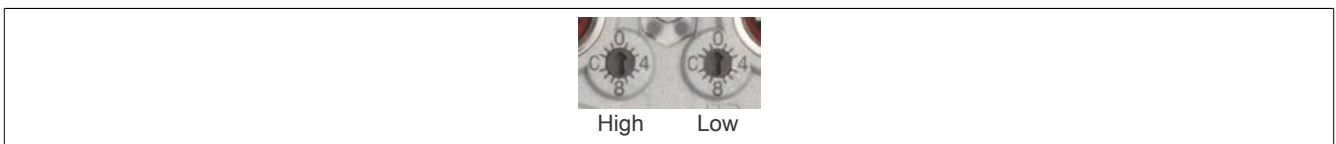
Der Bus Controller wird mit vorkonfektionierten Kabeln an den Feldbus angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Schirm ¹⁾
	2	Nicht verwendet
	3	CAN _L
	4	CAN _{High}
	5	CAN _{Low}
	1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul A → A-codiert (male), Eingang B1 → A-codiert (female), Ausgang	

8.4.3.6.1 Knotennummer und Übertragungsrate

Knotennummer und Übertragungsrate werden über die beiden Nummernschalter des Bus Controllers eingestellt. Die Übertragungsrate kann auf 2 Arten vorgegeben werden:

- Automatische Ermittlung durch den Bus Controller (siehe "[Automatische Übertragungsraterkennung](#)" auf Seite 280)
- Fix programmiert durch den Anwender (siehe "[Einstellen der Übertragungsrate](#)" auf Seite 280)



Schalterstellung	Knotennummer	Übertragungsrate
0x00	Nicht erlaubt	-
0x01 - 0x7F	1 bis 127	Automatisch ermittelt durch den Bus Controller (Standard) oder fix programmiert durch den Anwender.
0x80 - 0x89	-	Einstellen der Übertragungsrate
0x8A - 0x8F	Nicht erlaubt	-
0x90	Parameter löschen	-
0x91	Nicht erlaubt	-
0x92	Automatische Konfiguration speichern	-
0x93 - 0xFF	Nicht erlaubt	-

8.4.3.6.1.1 Automatische Übertragungsratererkennung

Nach dem Hochlauf geht der Bus Controller in den sogenannten "Listen Only"-Modus. Das heißt, der Bus Controller verhält sich gegenüber dem Bus passiv und hört nur mit.

Der Bus Controller versucht gültige Objekte zu empfangen. Wenn beim Empfang Fehler auftreten, schaltet der Controller auf die nächste Übertragungsrate aus der Suchtabelle um.

Wenn keine Objekte empfangen werden, werden zyklisch alle Übertragungsraten getestet. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis gültige Objekte empfangen werden.

Suchtabelle

Entsprechend dieser Tabelle testet der Bus Controller die Übertragungsrate. Von der Startübertragungsrate (1000 kBit/s) ausgehend, wird auf die nächste niedrigere Übertragungsrate umgeschaltet. Am Ende der Tabelle beginnt der Bus Controller die Suche wieder von vorne.

Übertragungsrate
1000 kBit/s
800 kBit/s
500 kBit/s
250 kBit/s
125 kBit/s
100 kBit/s
50 kBit/s
20 kBit/s
10 kBit/s

8.4.3.6.1.2 Einstellen der Übertragungsrate

Per Standardeinstellung ist beim Bus Controller die automatische Übertragungsratererkennung aktiviert. Es besteht aber die Möglichkeit mit Hilfe der Schalterstellungen 0x80 bis 0x88 eine fixe Übertragungsrate einzustellen bzw. mit 0x89 die automatische Übertragungsratererkennung zu aktivieren.

Schalterstellung	Übertragungsrate
0x80	1000 kBit/s
0x81	800 kBit/s
0x82	500 kBit/s
0x83	250 kBit/s
0x84	125 kBit/s
0x85	100 kBit/s
0x86	50 kBit/s
0x87	20 kBit/s
0x88	10 kBit/s
0x89	Automatische Übertragungsratererkennung

Programmieren der Übertragungsrate

1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Gewünschte Übertragungsrate durch Auswahl einer Schalterstellung (0x80 bis 0x89) festlegen
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Triple Flash blinkt (Übertragungsrate ist programmiert)
5. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
6. Gewünschte Knotennummer (0x01 bis 0x7F) einstellen
7. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
8. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer und der programmierten Übertragungsrate hoch

8.4.3.6.1.3 Parameter löschen

Im Flash des Bus Controllers können verschiedene Parameter abgespeichert werden:

- Kommunikationsparameter
- Applikationsparameter
- Fix programmierte Übertragungsrate

Durch Löschen der Parameter mit Hilfe der Schalterstellung 0x90 wird der Bus Controller wieder in den Auslieferungszustand gesetzt.

Löschen der oben angeführten Parameter

1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Knotennummer auf 0x90 einstellen
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die LED "MS" für 5 s grün blinkt (100 ms ein / 200 ms aus). Innerhalb dieses Zeitfensters muss der Knotennummernschalter auf 0x00 und anschließend wieder auf 0x90 gestellt werden
5. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Double Flash blinkt (Parameter sind gelöscht)
6. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
7. Gewünschte Knotennummer (0x01 bis 0x7F) einstellen
8. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
9. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer und automatischer Übertragungsraterkennung hoch

8.4.3.6.1.4 Automatische Konfiguration speichern

Durch Verwendung der Knotennummernschalterstellung 0x92 kann die automatisch erstellte Konfiguration abgespeichert werden. Dadurch ist es möglich mit einer standardisierten Konfiguration zu arbeiten, ohne dabei, z. B. durch Service oder unterschiedliche Ausbaustufen bedingte, Konfigurationsänderungen in der Anwendung anpassen zu müssen.

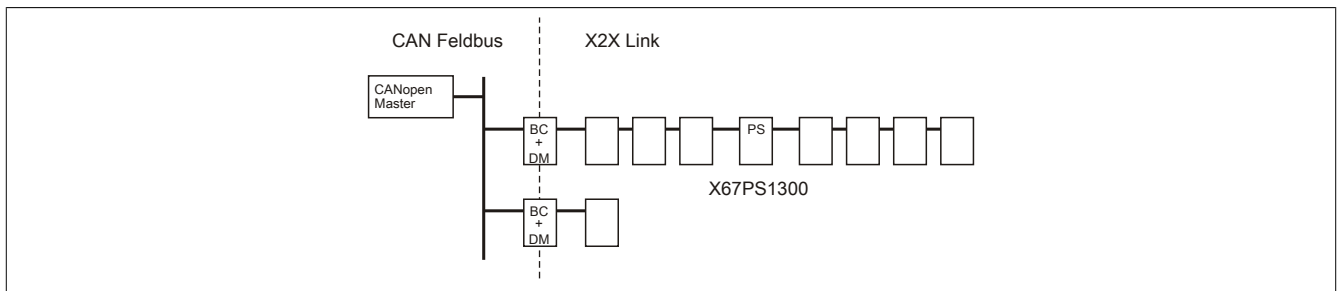
1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Knotennummer auf 0x90 einstellen
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die LED "MS" grün blitzt
5. Innerhalb dieses Zeitfensters von 5 s muss der Knotennummernschalter auf 0x00 und anschließend wieder auf 0x90 gestellt werden (Schalter "High" drehen)
6. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Double Flash blinkt (Parameter sind gelöscht)
7. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
8. Knotennummer auf 0x92 einstellen
9. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
10. Warten bis die LED "MS" grün blitzt
11. Innerhalb dieses Zeitfensters von 5 s muss der Knotennummernschalter auf 0x02 und anschließend wieder auf 0x92 gestellt werden (Schalter "High" drehen)
12. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Quad Flash blinkt (Parameter sind gespeichert)
13. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
14. Gewünschte Knotennummer (0x01 bis 0x7F) einstellen
15. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
16. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer und automatischer Übertragungsraterkennung hoch

Information:

Ein Mapping Tool zur Aufschlüsselung der gespeicherten PDO-Mapping ist im Downloadbereich von B&R (www.br-automation.com) erhältlich.

8.4.3.6.2 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 252 weitere I/O-Module angeschlossen werden.



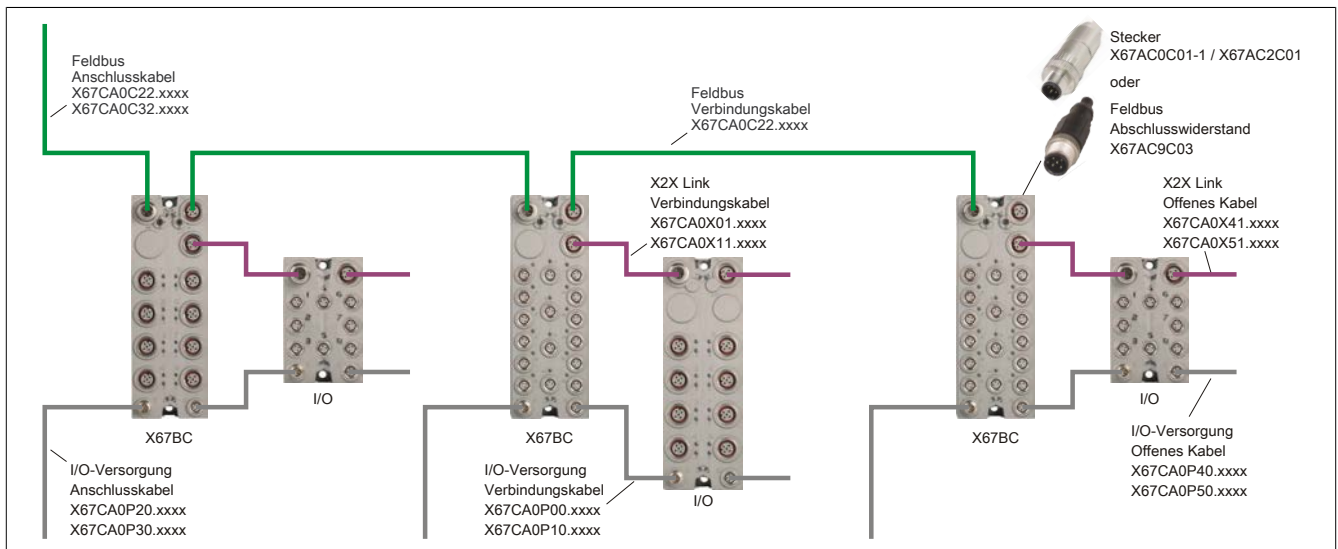
Information:

Vom Bus Controller werden 15 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses System Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte jeweils in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.3.6.3 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke

Der Busabschlusswiderstand ist in einem eigenen Stecker untergebracht und wird bei Bedarf an Anschluss B1 geschraubt.



8.4.3.7 X2X Link

An den Bus Controller werden mit vorkonfektionierten Kabeln weitere Module mittels X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

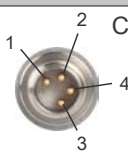
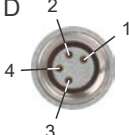
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul	
	B2 → B-codiert (female), Ausgang	

8.4.3.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module. Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

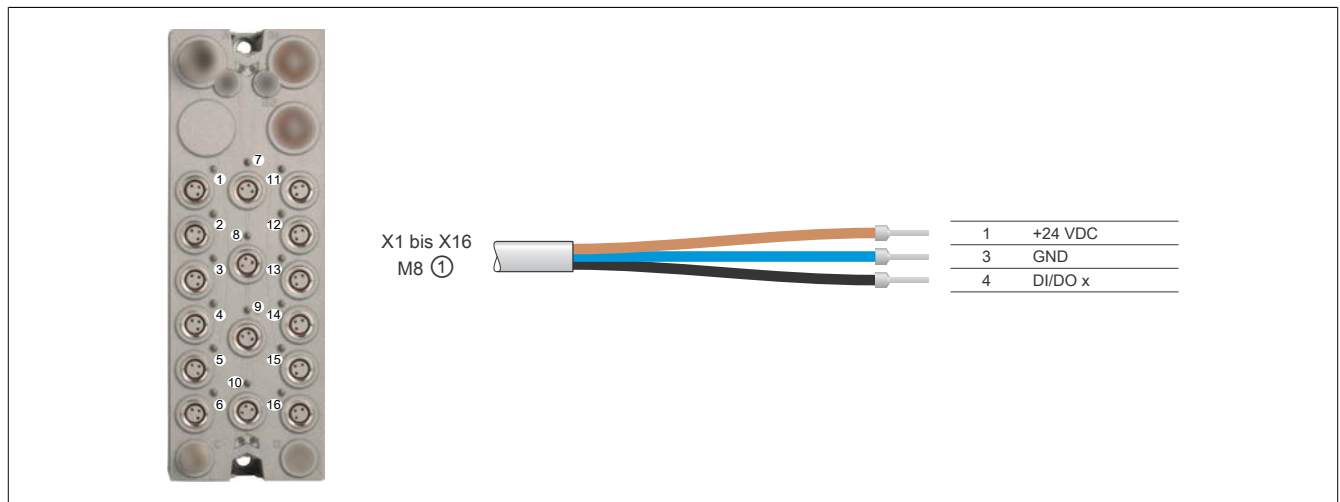
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.4.3.9 Integriertes digitales Mischmodul



Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.3.9.1 Anschlussbelegung

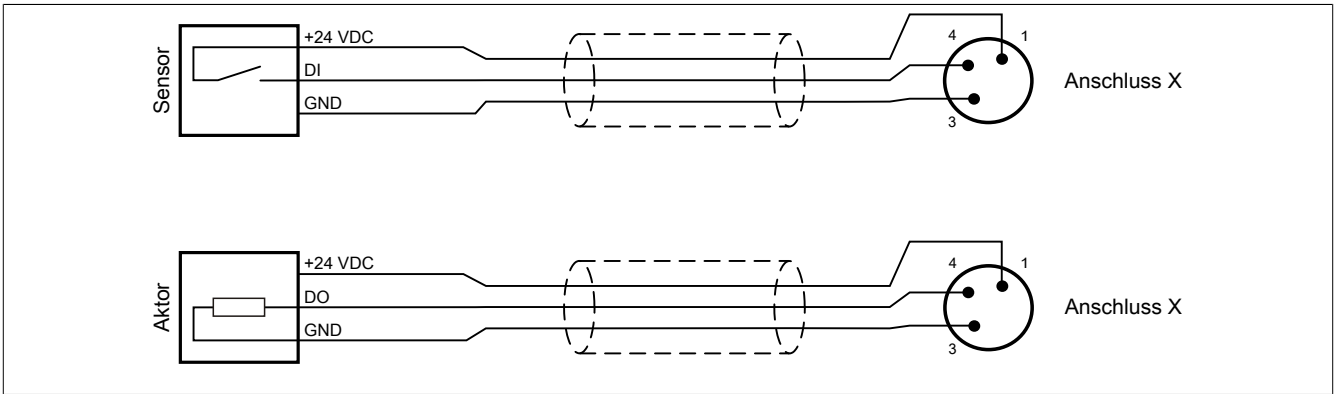


- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

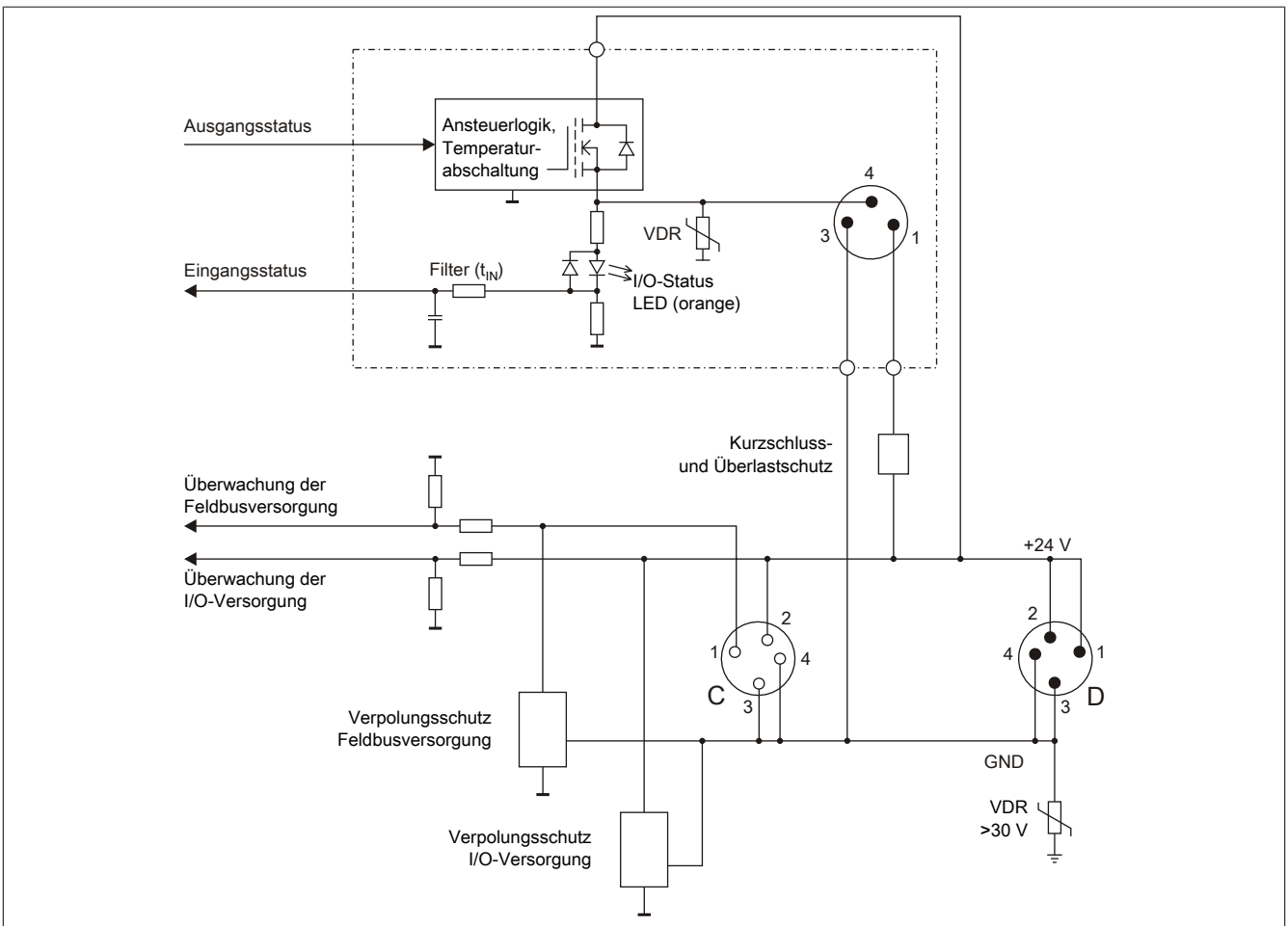
8.4.3.9.2 Anschluss X1 bis X16

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang
	1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen.	
	Anschlüsse (female), Ein-/Ausgang	

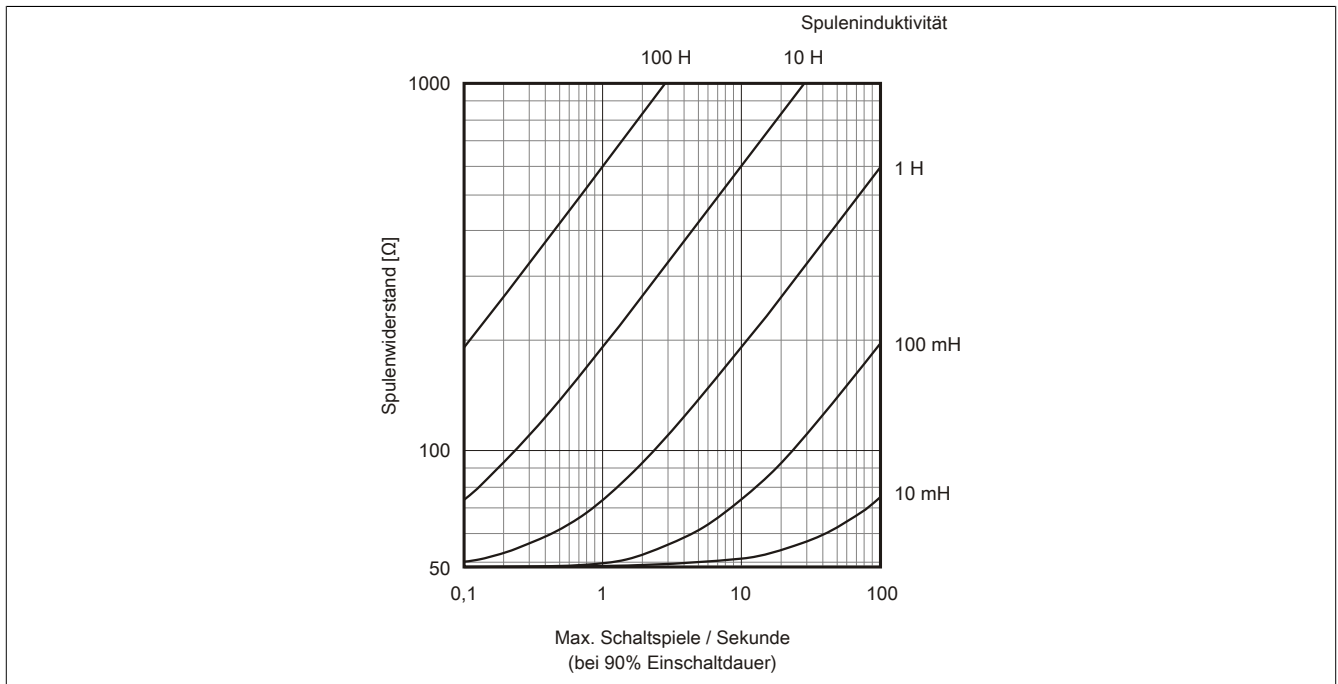
8.4.3.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.3.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.3.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.3.10 Weitere Dokumentation und Importdateien (EDS)

Weitere Dokumentation über die Funktionen des Bus Controllers sowie die notwendigen Importdateien für das Master Engineering Tool stehen auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) zum Download bereit.

8.4.3.11 Registerbeschreibung

8.4.3.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.4.3.11.2 Funktionsmodell 2 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
17	ConfigIOMask02	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16	UINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16	UINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16	UINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
26	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
27	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16	USINT	•			
	InputLatch09	Bit 0				
				
28	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
	QuitInputLatch01	Bit 0				
				
29	Quittierung Eingangslatch 9 bis 16	USINT			•	
	QuitInputLatch09	Bit 0				
				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	asy_SupplyOutput	USINT		•		

8.4.3.11.3 Funktionsmodell 1 - Zähler

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
17	ConfigIOMask02	USINT				•
20	ConfigOutput01 (Zählerkanal 1)	USINT				•
22	ConfigOutput02 (Zählerkanal 2)	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16	UINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16	UINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16	UINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
26	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
27	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16	USINT	•			
	InputLatch09	Bit 0				
				
28	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
	QuitInputLatch01	Bit 0				
				
29	Quittierung Eingangslatch 9 bis 16	USINT			•	
	QuitInputLatch09	Bit 0				
				
4	Counter01	UINT	•			
6	Counter02	UINT	•			
20	Rücksetzen Zähler 1	USINT			•	
	ResetCounter01	Bit 5				
22	Rücksetzen Zähler 2	USINT			•	
	ResetCounter02	Bit 5				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	asy_SupplyOutput	USINT		•		

8.4.3.11.4 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigIOMask01	USINT				•
17	-	ConfigIOMask02	USINT				•
20	-	ConfigOutput01 (Zählerkanal 1)	USINT				•
22	-	ConfigOutput02 (Zählerkanal 2)	USINT				•
18	-	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16	UINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
		DigitalInput16	Bit 15				
2	2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16	UINT			•	
		DigitalOutput01	Bit 0				
					
		DigitalOutput16	Bit 15				
30	-	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16	UINT	•			
		StatusDigitalOutput01	Bit 0				
					
		StatusDigitalOutput16	Bit 15				
26	-	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
		InputLatch01	Bit 0				
					
		InputLatch08	Bit 7				
27	-	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16	USINT	•			
		InputLatch09	Bit 0				
					
		InputLatch16	Bit 7				
28	-	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
		QuitInputLatch01	Bit 0				
					
		QuitInputLatch08	Bit 7				
29	-	Quittierung Eingangslatch 9 bis 16	USINT			•	
		QuitInputLatch09	Bit 0				
					
		QuitInputLatch16	Bit 7				
4	-	Counter01	UINT		•		
6	-	Counter02	UINT		•		
20	-	Rücksetzen Zähler 1	USINT				•
		ResetCounter01	Bit 5				
22	-	Rücksetzen Zähler 2	USINT				•
		ResetCounter02	Bit 5				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	-	asy_SupplyOutput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.4.3.11.4.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.4.3.11.4.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 digitale logische Steckplätze.

8.4.3.11.5 Konfiguration

8.4.3.11.5.1 I/O-Maske 1 bis 8

Name:
ConfigIOMask01

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

Information:

Im Zählerbetrieb können die Kanäle 1 bis 4 nur als Eingänge konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert
...
7	Kanal 8 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert

8.4.3.11.5.2 I/O-Maske 9 bis 16

Name:
ConfigIOMask02

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

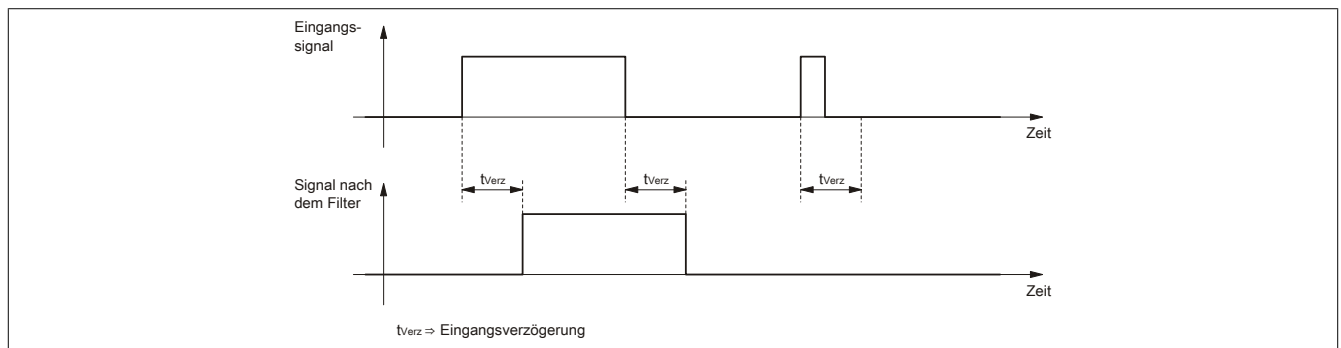
Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 9 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert
...
7	Kanal 16 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert

8.4.3.11.5.3 EingangsfILTER

Für jeden Eingang ist ein EingangsfILTER vorhanden. Die Eingangsverzögerung kann durch das Register "ConfigOutput03" auf Seite 290 eingestellt werden. Störimpulse, die kürzer sind als die Eingangsverzögerung, werden durch den EingangsfILTER unterdrückt.



Digitale Eingangsfilter

Name:

ConfigOutput03

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametrisiert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster von 200 µs erfolgt, ist es sinnvoll Werte in 2er-Schritten einzugeben.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein Softwarefilter (Bus Controller Default)
	2	0,2 ms

	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

8.4.3.11.5.4 Konfiguration der Zählkanäle 1 und 2

Name:

ConfigOutput01 bis ConfigOutput02

ResetCounter01 bis ResetCounter02

In diesem Register können die Zählkanäle 1 und 2 konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Konfiguration der Zählfrequenz (nur bei Torzeitmessung)	000	Zählfrequenz = 48 MHz (Bus Controller Default)
		001	Zählfrequenz = 3 MHz
		010	Zählfrequenz = 187,5 kHz
		011 bis 111	Reserviert
3 - 4	Reserviert	0	
5	ResetCounter0x	0	Kein Einfluss auf Zähler (Bus Controller Default)
		1	Zähler löschen
6 - 7	Konfiguration der Betriebsart	0	Ereigniszählerbetrieb (Bus Controller Default)
		1	Torzeitmessung

Ereigniszählerbetrieb

Erfasst werden die fallenden Flanken am Zähl Eingang.

Der Zählerstand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Torzeitmessung

Information:

Es kann immer nur einer der Zählkanäle zur Torzeitmessung verwendet werden.

Erfasst wird die Zeit von steigender bis zur fallenden Flanke des Gateeingangs mit einer internen Frequenz. Das Ergebnis wird auf Überlauf geprüft (0xFFFF).

Die Erholzeit zwischen den Messungen muss >100 µs sein.

Das Messergebnis wird mit der fallenden Flanke in den Ergebnisspeicher übertragen.

8.4.3.11.6 Kommunikation

8.4.3.11.6.1 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen. Das Filtern erfolgt asynchron zum Netzwerk in einem Raster von 200 µs mit einem Netzwerk bedingten Jitter von bis zu 50 µs.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput16

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
15	DigitalInput16	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 16

8.4.3.11.6.2 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput16

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16 hinterlegt.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...		...	
15	DigitalOutput16	0	Digitalausgang 16 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 16 gesetzt

8.4.3.11.6.3 Überwachungsstatus der digitalen Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Zurücksetzen der Überwachung dieses Ausgangs. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput16

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16 abgebildet.

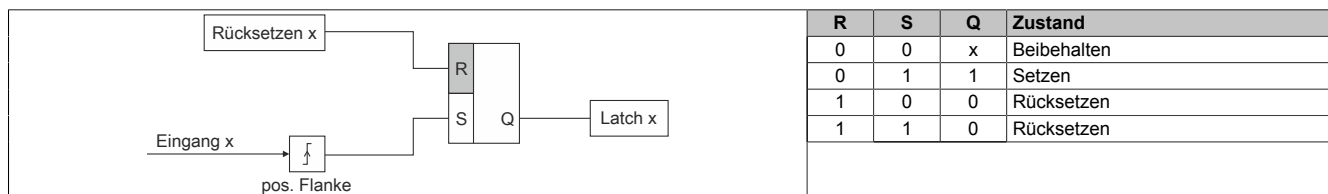
Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...
15	StatusDigitalOutput16	0	Kanal 16: Kein Fehler
		1	Kanal 16: Kurzschluss oder Überlast

8.4.3.11.6.4 Eingangslatch

Das Funktionsprinzip entspricht dem eines vorrangig rücksetzenden RS-Flip-Flops.



Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8

Name:

InputLatch01 bis InputLatch08

In diesem Register können die positiven Flanken der Eingangssignale mit einer Auflösung von 200 µs gelatcht werden. Mit dem Register "QuitInputLatch0x" auf Seite 293 wird der Eingangslatch wieder rückgesetzt bzw. ein Latchen verhindert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	InputLatch01	0	Eingang 1 nicht latchen
		1	Eingang 1 latchen
...
7	InputLatch08	0	Eingang 8 nicht latchen
		1	Eingang 8 latchen

Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16

Name:

InputLatch09 bis InputLatch16

In diesem Register können die positiven Flanken der Eingangssignale mit einer Auflösung von 200 µs gelatcht werden. Mit dem Register "QuitInputLatchxx" auf Seite 293 wird der Eingangslatch wieder rückgesetzt bzw. ein Latchen verhindert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	InputLatch09	0	Eingang 9 nicht latches
		1	Eingang 9 latches
...		...	
7	InputLatch16	0	Eingang 16 nicht latches
		1	Eingang 16 latches

Quittierung Eingangslatch 1 bis 8

Name:

QuitInputLatch01 bis QuitInputLatch08

In diesem Register wird der Eingangslatch kanalweise rückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	QuitInputLatch01	0	Eingang 1 nicht rücksetzen
		1	Eingang 1 rücksetzen
...		...	
7	QuitInputLatch08	0	Eingang 8 nicht rücksetzen
		1	Eingang 8 rücksetzen

Quittierung Eingangslatch 9 bis 16

Name:

QuitInputLatch09 bis QuitInputLatch16

In diesem Register wird der Eingangslatch kanalweise rückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	QuitInputLatch09	0	Eingang 9 nicht rücksetzen
		1	Eingang 9 rücksetzen
...		...	
7	QuitInputLatch16	0	Eingang 16 nicht rücksetzen
		1	Eingang 16 rücksetzen

8.4.3.11.6.5 Ereigniszähler / Torzeitmessung

Name:

Counter01 und Counter02

Dieses Register enthält je nach Modus den Zählwert oder die Torzeit von Kanal 1 und Kanal 2.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65535

8.4.3.11.6.6 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.4.3.11.6.7 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Eingangversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1	Reserviert	0	
2	Ausgangversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
3 - 7	Reserviert	0	

8.4.3.11.6.8 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.4.3.11.6.9 Ausgangsversorgungsspannung

Name:

asy_SupplyOutput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene Ausgangsversorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.4.3.11.7 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs
Zählbetrieb	250 µs

8.4.3.11.8 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs
Zählbetrieb	250 µs

8.4.4 X67BC4321.L12-10

Version des Datenblatts: 2.10

8.4.4.1 Allgemeines

CAN (Controller Area Network) hat sich in der Automatisierungstechnik stark verbreitet. CAN basiert topologisch auf einer Linienstruktur und verwendet verdrehte Zweidrahtleitungen zur Datenübertragung. CANopen ist ein auf CAN basierendes higher Layer Protokoll. Das standardisierte Protokoll bietet sehr flexible Konfigurationsmöglichkeiten.

Dieser Bus Controller ermöglicht die Kopplung von bis zu 253 X2X Link I/O-Modulen an CANopen. Ein Übergang zwischen den Schutzarten IP20 und IP67 ist durch direkt aneinander gereihete X20, X67 oder XV-Module in Abständen von jeweils bis zu 100 m beliebig über Schaltschrankgrenzen hinweg möglich. Sämtliche CANopen Betriebsarten wie synchron, event und polling werden ebenso unterstützt wie PDO-Linking, Life-/Nodeguarding, Heartbeat, Emergency Objects und vieles mehr.

- Feldbus: CANopen
- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Autokonfiguration der I/O-Module
- Komfortable I/O-Konfiguration mit Automation Studio ab Version 4.3
- Konstante Reaktionszeit auch bei großen Datenmengen (max. 32 Rx- und 32 Tx-PDOs)
- Einstellbarer I/O-Zyklus (0,5 bis 4 ms)
- Übertragungsraten einstellbar oder automatische Übertragungsraterkennung
- Heartbeat Consumer und Producer, Emergency Producer
- 2x SDO Server, NMT Slave
- Simple Bootup (Autostart)

Information:

Der Bus Controller unterstützt bei Multifunktionsmodulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell (siehe jeweilige Modulbeschreibung).

Mit dem Automation Studio ab Version 4.3 können auf einfache Weise Konfigurationsdateien (z. B. DCF-Datei) erstellt werden. Durch Übertragen der Konfigurationsdaten in den Bus Controller (z. B. über die Masterumgebung durch SDO-Download) werden auch alle anderen Funktionsmodelle unterstützt.

Automation Studio kann kostenlos von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden. Die Evaluierungslizenz darf unentgeltlich zur Erstellung vollständiger Konfigurationen der Feldbus Bus Controller benützt werden.

8.4.4.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BC4321.L12-10	X67 Bus Controller, 1 CANopen-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, CAN-Bus galvanisch getrennt, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 65: X67BC4321.L12-10 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 302.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.4.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC4321.L12-10
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	CANopen
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xB12A
Internes I/O-Modul	0xB52A
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 A-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	2,11 W
I/O-intern	3,71 W
X2X Link Versorgung	21,59 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	CANopen
Ausführung	2x M12-Schnittstelle für das im Modul integrierte Y-Verbindungsstück
max. Reichweite	1000 m
Übertragungsrate	max. 1 MBit/s
Vorgabe der Übertragungsrate	Automatische Übertragungsraterkennung
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	Keine Einschränkung
X2X Link	500 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein
Abschlusswiderstand	Wird optional an das integrierte Y-Verbindungsstück geschraubt
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ

Tabelle 66: X67BC4321.L12-10 - Technische Daten

Bestellnummer		X67BC4321.L12-10
Schaltschwellen		
Low		<5 VDC
High		>15 VDC
Ereigniszähler		
Anzahl		2
Signalform		Rechteckimpulse
Auswertung		Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz		max. 50 kHz
Zähler 1		Eingang 1
Zähler 2		Eingang 3
Zählfrequenz		max. 50 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Torzeitmessung		
Anzahl		1
Signalform		Rechteckimpulse
Auswertung		Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz		
intern		48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen		≥100 µs
Pulslänge		≥20 µs
Unterstützte Eingänge		Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge		
Ausführung		FET Plus-schaltend
Schaltspannung		I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Summennennstrom		8 A
Ausgangsbeschaltung		Source
Ausgangsschutz		Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus		Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung		ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung		<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom		<12 A
Schaltverzögerung		
0 -> 1		<400 µs
1 -> 0		<400 µs
Schaltfrequenz		
ohmsche Last		max. 100 Hz
induktive Last		Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten		50 VDC
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		Bus zu CANopen und Kanal getrennt Kanal zu CANopen getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig		Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m		Keine Einschränkung
>2000 m		Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529		IP67
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		-25 bis 60°C
Derating		-
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		53 mm
Höhe		155 mm
Tiefe		42 mm
Gewicht		300 g
Drehmoment für Anschlüsse		
M8		max. 0,4 Nm
M12		max. 0,6 Nm

Tabelle 66: X67BC4321.L12-10 - Technische Daten

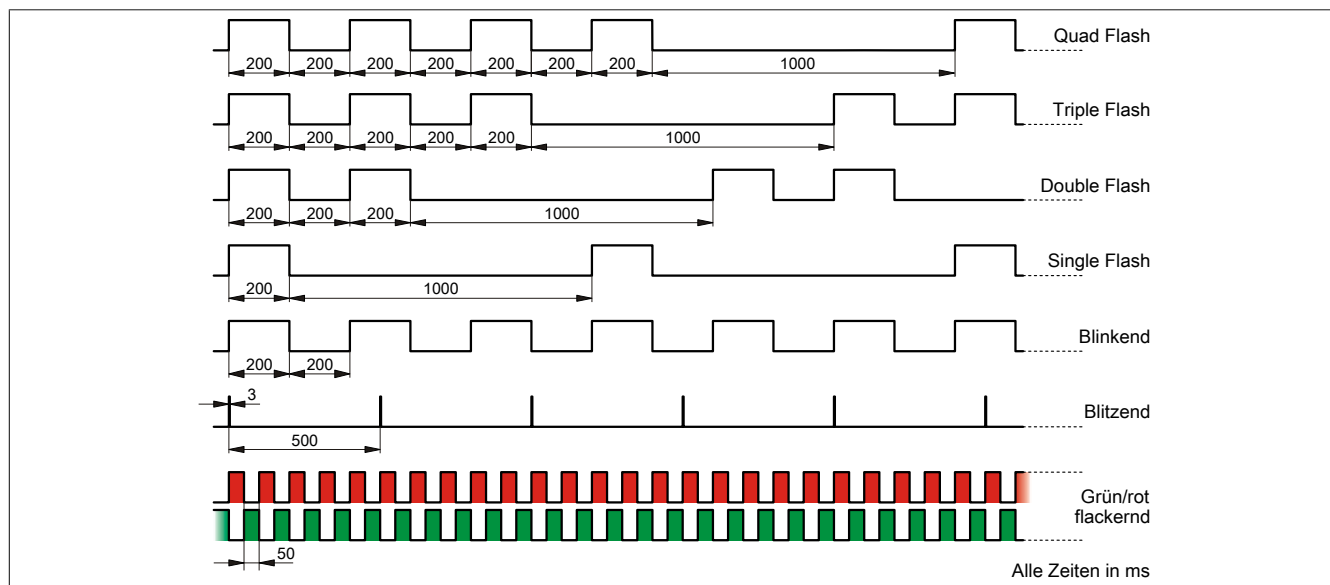
- Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.4.4 Status-LEDs

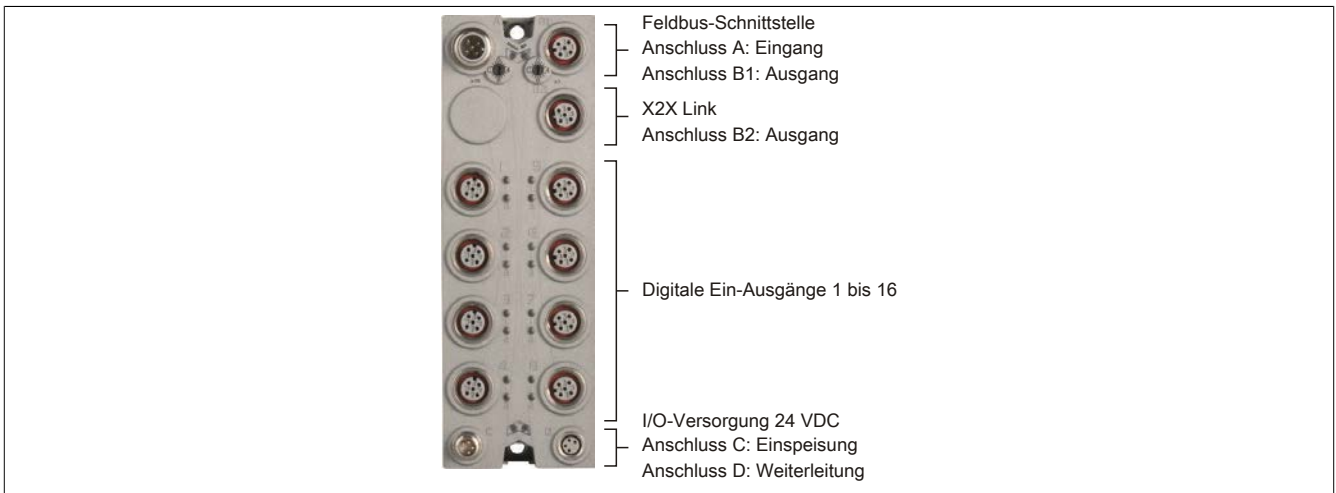
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: Status, rechts: MS</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1				
	STATUS ¹⁾	Statusanzeige für CAN STATUS			
	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung		
		Single Flash	Modus STOP		
		Triple Flash	Firmware Download läuft		
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL		
		Ein	Modus RUN		
		Grün/Rot	Flackernd		Übertragungserkennung im Gange
		Rot	Aus	Keine Versorgung oder alles in Ordnung	
	Single Flash		CAN Warngrenze erreicht		
	Double Flash		Nodeguarding / Heartbeat Fehler		
	Quad Flash		Konfiguration erfolgreich gespeichert		
	Blinkend		Ungültige Knotennummer bzw. Konfiguration		
	Ein		Busfehler: Bus-Off		
	MS ²⁾	Statusanzeige Modulstatus			
	Grün	Aus	Keine Spannungsversorgung		
		Blitzend	5 s Zeitfenster für das Löschen aller Konfigurationseinstellungen		
		Ein	Bootvorgang OK, I/O-Module OK		
	Rot	Double Flash	Konfigurationseinstellungen erfolgreich gelöscht		
		Triple Flash	Übertragungsrate erfolgreich gespeichert		
Ein		I/O-Module: Fehlermeldung oder falsche Konfiguration			
I/O-LEDs					
1-1/2 bis 8-1/2	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals		
Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion					
Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt		
		Single Flash	Modus RESET		
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL		
		Ein	Modus RUN		
Rechts	Rot	Aus	Keine Spannungsversorgung oder alles in Ordnung		
		Ein	Fehler- oder Resetzustand		
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.		
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich		

- 1) Die STATUS LED (CAN Status) ist eine grün/rote Dual-LED.
- 2) Die LED "MS" (Modulstatus) ist eine grün/rote Dual-LED. Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler, sondern um Hochlaufmeldungen.

Status-LEDs - Blinkzeiten



8.4.4.5 Bedien- und Anschlusselemente



8.4.4.6 Feldbus-Schnittstelle

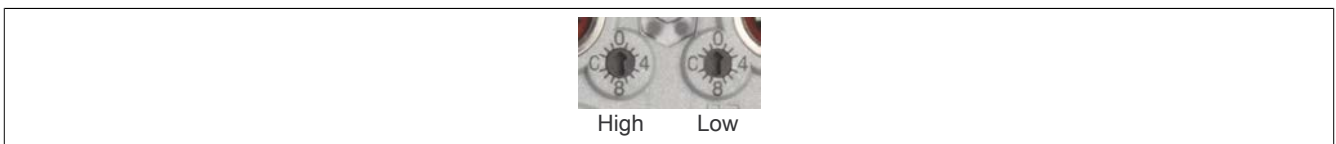
Der Bus Controller wird mit vorkonfektionierten Kabeln an den Feldbus angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Schirm ¹⁾
	2	Nicht verwendet
	3	CAN _L
	4	CAN _{High}
	5	CAN _{Low}
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul A → A-codiert (male), Eingang B1 → A-codiert (female), Ausgang		

8.4.4.6.1 Knotennummer und Übertragungsrate

Knotennummer und Übertragungsrate werden über die beiden Nummernschalter des Bus Controllers eingestellt. Die Übertragungsrate kann auf 2 Arten vorgegeben werden:

- Automatische Ermittlung durch den Bus Controller (siehe "[Automatische Übertragungsraterkennung](#)" auf Seite 300)
- Fix programmiert durch den Anwender (siehe "[Einstellen der Übertragungsrate](#)" auf Seite 300)



Schalterstellung	Knotennummer	Übertragungsrate
0x00	Nicht erlaubt	-
0x01 - 0x7F	1 bis 127	Automatisch ermittelt durch den Bus Controller (Standard) oder fix programmiert durch den Anwender.
0x80 - 0x89	-	Einstellen der Übertragungsrate
0x8A - 0x8F	Nicht erlaubt	-
0x90	Parameter löschen	-
0x91	Nicht erlaubt	-
0x92	Automatische Konfiguration speichern	-
0x93 - 0xFF	Nicht erlaubt	-

8.4.4.6.1.1 Automatische Übertragungsratererkennung

Nach dem Hochlauf geht der Bus Controller in den sogenannten "Listen Only"-Modus. Das heißt, der Bus Controller verhält sich gegenüber dem Bus passiv und hört nur mit.

Der Bus Controller versucht gültige Objekte zu empfangen. Wenn beim Empfang Fehler auftreten, schaltet der Controller auf die nächste Übertragungsrate aus der Suchtabelle um.

Wenn keine Objekte empfangen werden, werden zyklisch alle Übertragungsraten getestet. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis gültige Objekte empfangen werden.

Suchtabelle

Entsprechend dieser Tabelle testet der Bus Controller die Übertragungsrate. Von der Startübertragungsrate (1000 kBit/s) ausgehend, wird auf die nächste niedrigere Übertragungsrate umgeschaltet. Am Ende der Tabelle beginnt der Bus Controller die Suche wieder von vorne.

Übertragungsrate
1000 kBit/s
800 kBit/s
500 kBit/s
250 kBit/s
125 kBit/s
100 kBit/s
50 kBit/s
20 kBit/s
10 kBit/s

8.4.4.6.1.2 Einstellen der Übertragungsrate

Per Standardeinstellung ist beim Bus Controller die automatische Übertragungsratererkennung aktiviert. Es besteht aber die Möglichkeit mit Hilfe der Schalterstellungen 0x80 bis 0x88 eine fixe Übertragungsrate einzustellen bzw. mit 0x89 die automatische Übertragungsratererkennung zu aktivieren.

Schalterstellung	Übertragungsrate
0x80	1000 kBit/s
0x81	800 kBit/s
0x82	500 kBit/s
0x83	250 kBit/s
0x84	125 kBit/s
0x85	100 kBit/s
0x86	50 kBit/s
0x87	20 kBit/s
0x88	10 kBit/s
0x89	Automatische Übertragungsratererkennung

Programmieren der Übertragungsrate

1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Gewünschte Übertragungsrate durch Auswahl einer Schalterstellung (0x80 bis 0x89) festlegen
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Triple Flash blinkt (Übertragungsrate ist programmiert)
5. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
6. Gewünschte Knotennummer (0x01 bis 0x7F) einstellen
7. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
8. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer und der programmierten Übertragungsrate hoch

8.4.4.6.1.3 Parameter löschen

Im Flash des Bus Controllers können verschiedene Parameter abgespeichert werden:

- Kommunikationsparameter
- Applikationsparameter
- Fix programmierte Übertragungsrate

Durch Löschen der Parameter mit Hilfe der Schalterstellung 0x90 wird der Bus Controller wieder in den Auslieferungszustand gesetzt.

Löschen der oben angeführten Parameter

1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Knotennummer auf 0x90 einstellen
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die LED "MS" für 5 s grün blinkt (100 ms ein / 200 ms aus). Innerhalb dieses Zeitfensters muss der Knotennummernschalter auf 0x00 und anschließend wieder auf 0x90 gestellt werden
5. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Double Flash blinkt (Parameter sind gelöscht)
6. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
7. Gewünschte Knotennummer (0x01 bis 0x7F) einstellen
8. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
9. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer und automatischer Übertragungsraterkennung hoch

8.4.4.6.1.4 Automatische Konfiguration speichern

Durch Verwendung der Knotennummernschalterstellung 0x92 kann die automatisch erstellte Konfiguration abgespeichert werden. Dadurch ist es möglich mit einer standardisierten Konfiguration zu arbeiten, ohne dabei, z. B. durch Service oder unterschiedliche Ausbaustufen bedingte, Konfigurationsänderungen in der Anwendung anpassen zu müssen.

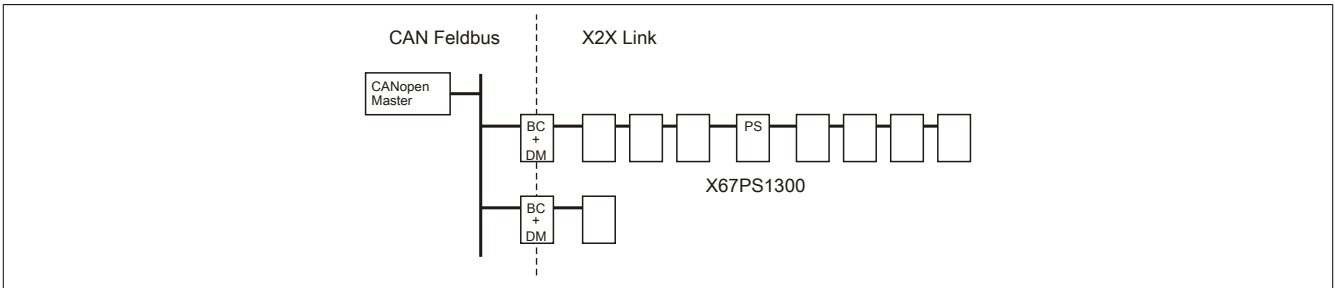
1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Knotennummer auf 0x90 einstellen
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die LED "MS" grün blitzt
5. Innerhalb dieses Zeitfensters von 5 s muss der Knotennummernschalter auf 0x00 und anschließend wieder auf 0x90 gestellt werden (Schalter "High" drehen)
6. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Double Flash blinkt (Parameter sind gelöscht)
7. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
8. Knotennummer auf 0x92 einstellen
9. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
10. Warten bis die LED "MS" grün blitzt
11. Innerhalb dieses Zeitfensters von 5 s muss der Knotennummernschalter auf 0x02 und anschließend wieder auf 0x92 gestellt werden (Schalter "High" drehen)
12. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Quad Flash blinkt (Parameter sind gespeichert)
13. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
14. Gewünschte Knotennummer (0x01 bis 0x7F) einstellen
15. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
16. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer und automatischer Übertragungsraterkennung hoch

Information:

Ein Mapping Tool zur Aufschlüsselung der gespeicherten PDO-Mapping ist im Downloadbereich von B&R (www.br-automation.com) erhältlich.

8.4.4.6.2 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 252 weitere I/O-Module angeschlossen werden.



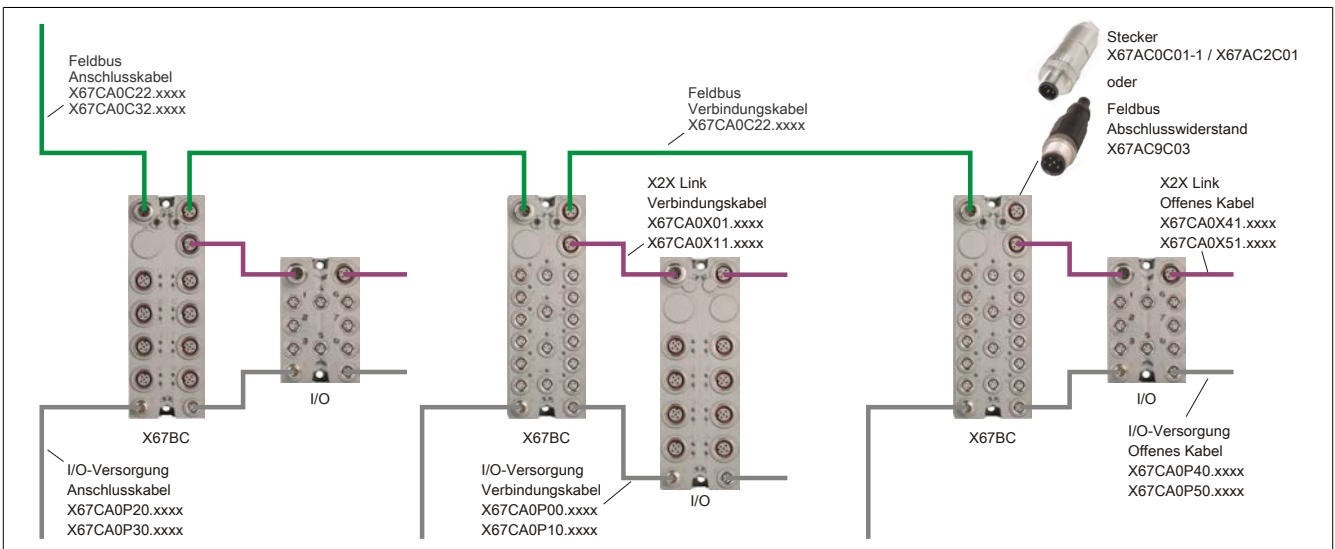
Information:

Vom Bus Controller werden 15 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses System Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte jeweils in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.4.6.3 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke

Der Busabschlusswiderstand ist in einem eigenen Stecker untergebracht und wird bei Bedarf an Anschluss B1 geschraubt.



8.4.4.7 X2X Link

An den Bus Controller werden mit vorkonfektionierten Kabeln weitere Module mittels X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul	
	B2 → B-codiert (female), Ausgang	

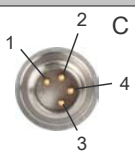
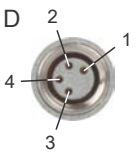
8.4.4.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

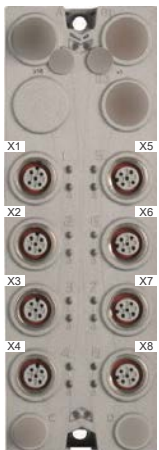
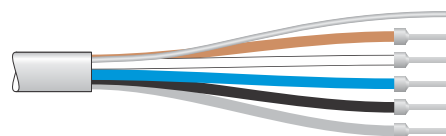
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.4.4.9 Integriertes digitales Mischmodul

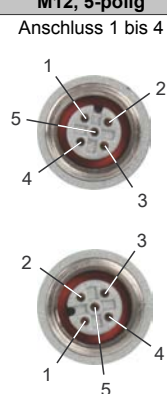
Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.4.9.1 Anschlussbelegung

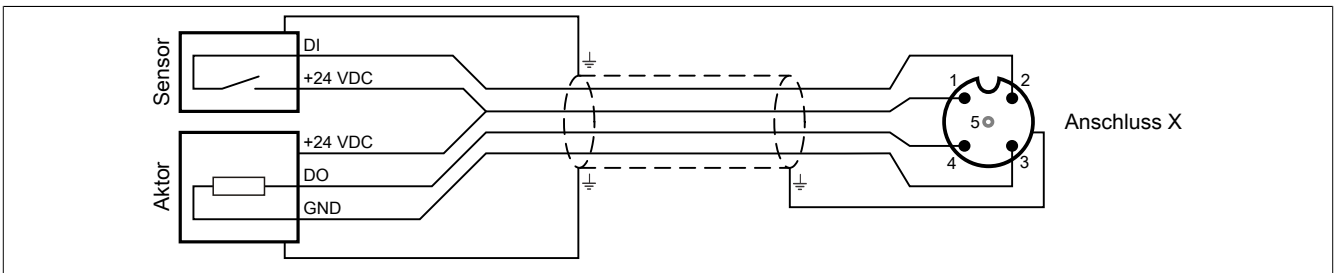
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>+24 VDC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DI/DO x-1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DI/DO x-2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>NC</td> </tr> </tbody> </table>	Schirm		1	+24 VDC	2	DI/DO x-1	3	GND	4	DI/DO x-2	5	NC
Schirm														
1	+24 VDC													
2	DI/DO x-1													
3	GND													
4	DI/DO x-2													
5	NC													

- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

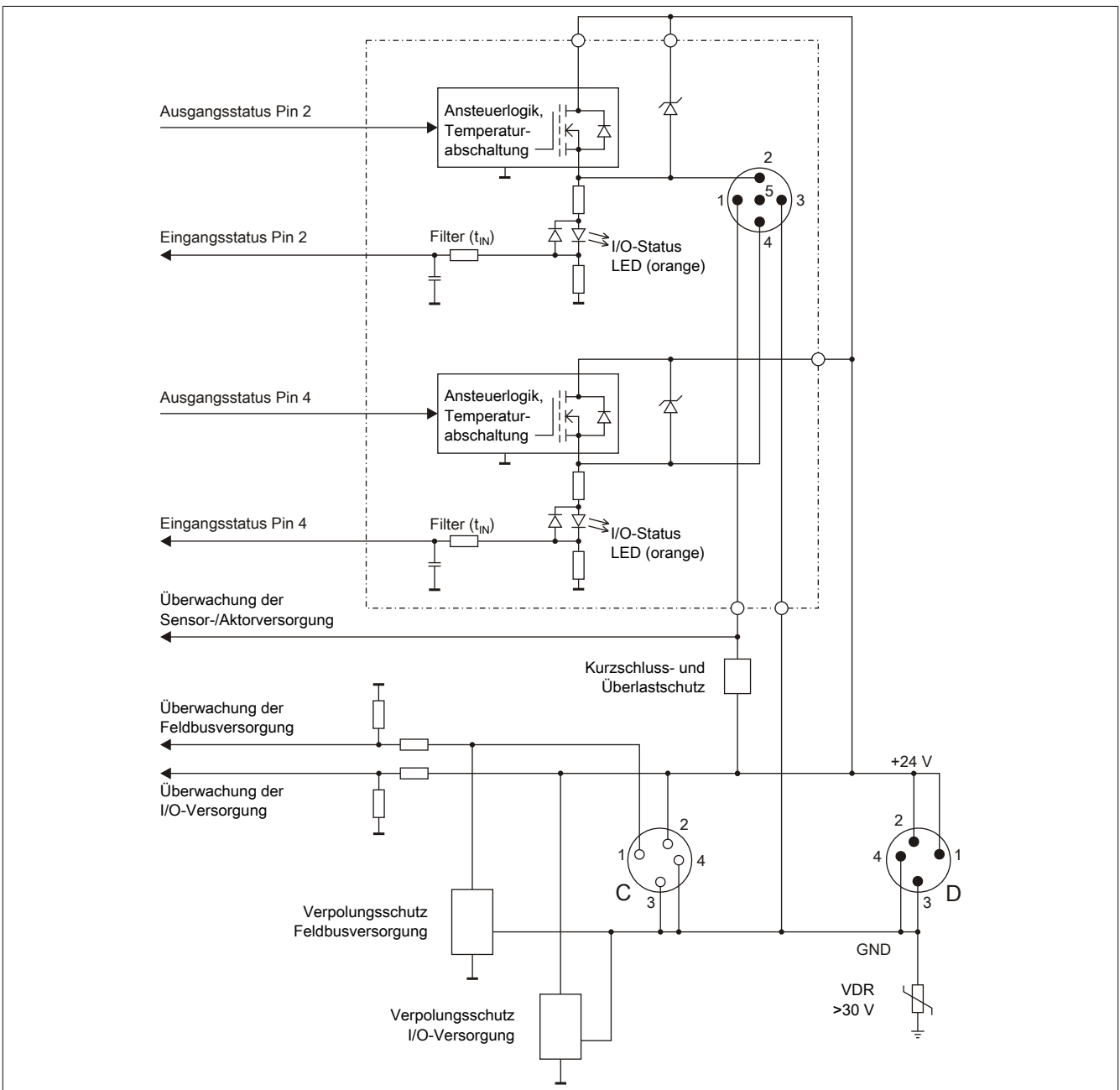
8.4.4.9.2 Anschluss X1 bis X8

M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	2	Ein-/Ausgang x-1
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang x-2
	5	NC
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul. 1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen.		
X1 bis X8 → A-Codiert (female), Ein-/Ausgang		

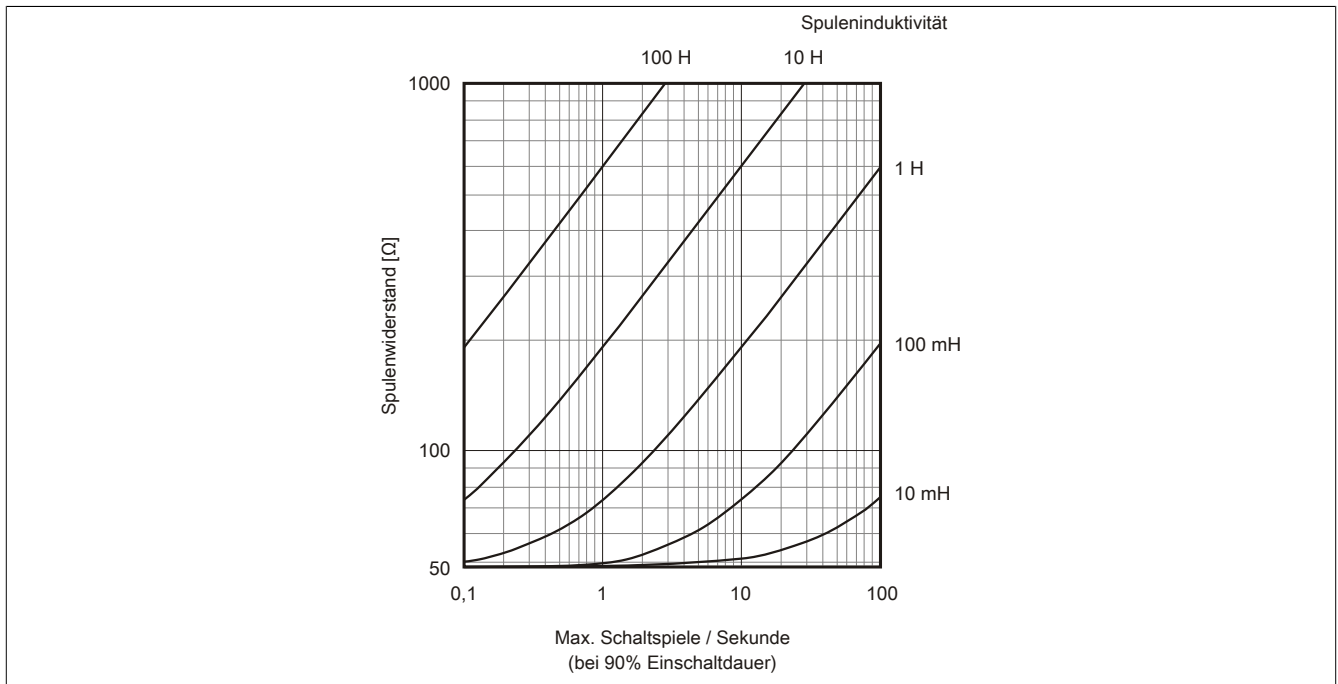
8.4.4.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.4.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.4.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.4.10 Weitere Dokumentation und Importdateien (EDS)

Weitere Dokumentation über die Funktionen des Bus Controllers sowie die notwendigen Importdateien für das Master Engineering Tool stehen auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) zum Download bereit.

8.4.4.11 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "Registerbeschreibung" auf Seite 286.

8.4.5 X67BC5321

Version des Datenblatts: 3.08

8.4.5.1 Allgemeines

DeviceNet wurde von Allen Bradley als CAN-Bus basierendes Automatisierungsnetzwerk entwickelt. Es basiert auf einem Producer/Consumer Protokoll. Das Datenhandling ist aus Anwendersicht von den Übertragungsmöglichkeiten von CAN-Bus völlig entkoppelt, z. B. werden längere Datenpakete automatisch von DeviceNet fragmentiert. Der Zugriff erfolgt über I/O-Messages mit definierten Eigenschaften.

Dieser Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an DeviceNet. Er verfügt über automatische Übertragungsratererkennung, Auto Scan, automatisches Mapping sowie automatische Konfiguration der I/O-Module. Explicit Messaging, Change Of State, Cyclic, Polled und Bit Strobe als Übertragungsarten werden unterstützt.

Neben den Standardkommunikationsobjekten gibt es herstellerspezifische Objekte um das modulare X67 System bestmöglichst abzubilden. An den Bus Controller können X67 und andere Module, die auf X2X Link basieren, angeschlossen werden.

Die gesamte Konfiguration eines solchen modularen Systems wird vom DeviceNet Standard unterstützt. Um die dafür notwendigen Konfigurationsschritte zu vereinfachen, hat Allen Bradley die modulare I/O-Konfiguration entwickelt. Die DeviceNet Bus Controller von B&R unterstützen auch diese Konfigurationsart.

- Feldbus: DeviceNet
- 8 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Einfache I/O-Konfiguration über den Feldbus
- Unterstützung sowohl des linearen als auch des modularen (Allen Bradley) Konfigurationssystems
- Auto Scan, automatisches Mapping der I/Os
- Automatische Konfiguration der I/Os
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für 39 weitere Module, davon bis zu 16 Analogmodule
- 1 ms Zykluszeit für lokale Erweiterung

Information:

Der Bus Controller unterstützt bei Multifunktionsmodulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell (siehe jeweilige Modulbeschreibung).

8.4.5.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67BC5321	X67 Bus Controller, 1 DeviceNet-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	

Tabelle 67: X67BC5321 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 312.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.5.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC5321
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	DeviceNet Adapter
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	8 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0x17D5
Internes I/O-Modul	0x1311
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
24 V DeviceNet Spannung	Ja, per Status-LEDs (MOD und NET)
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
Feldbus	M12 A-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	3 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	2,7 W
I/O-intern	2 W
X2X Link Versorgung	6,6 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	DeviceNet Adapter
Ausführung	M12-Schnittstelle (Stecker am Modul)
max. Reichweite	500 m
Übertragungsrate	max. 500 kBit/s
Vorgabe der Übertragungsrate	Automatische Übertragungsratererkennung
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	Keine Einschränkung
X2X Link	400 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein
Abschlusswiderstand	Wird optional an das Y-Verbindungsstück geschraubt
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ

Tabelle 68: X67BC5321 - Technische Daten

Bestellnummer		X67BC5321
Schaltsschwellen		
Low		<5 VDC
High		>15 VDC
Ereigniszähler		
Anzahl		2
Signalform		Rechteckimpulse
Auswertung		Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz		max. 50 kHz
Zähler 1		Eingang 1
Zähler 2		Eingang 3
Zählfrequenz		max. 50 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Torzeitmessung		
Anzahl		1
Signalform		Rechteckimpulse
Auswertung		Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz		
intern		48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen		≥100 µs
Pulslänge		≥20 µs
Unterstützte Eingänge		Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge		
Ausführung		FET Plus-schaltend
Schaltspannung		I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Summennennstrom		4 A
Ausgangsbeschaltung		Source
Ausgangsschutz		Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus		Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung		ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung		<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom		<12 A
Schaltverzögerung		
0 -> 1		<400 µs
1 -> 0		<400 µs
Schaltfrequenz		
ohmsche Last		max. 100 Hz
induktive Last		Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten		50 VDC
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		Kanal zu DeviceNet und Bus getrennt DeviceNet zu Bus und Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig		Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m		Keine Einschränkung
>2000 m		Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529		IP67
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		-25 bis 60°C
Derating		-
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		53 mm
Höhe		85 mm
Tiefe		42 mm
Gewicht		200 g
Drehmoment für Anschlüsse		
M8		max. 0,4 Nm
M12		max. 0,6 Nm

Tabelle 68: X67BC5321 - Technische Daten

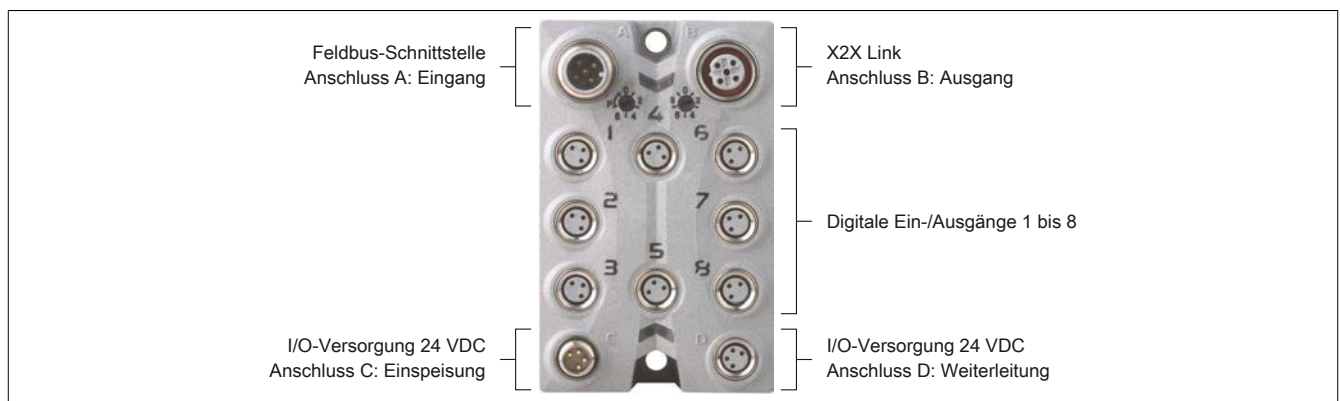
- 1) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- 2) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.5.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: MOD; rechts: NET</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für DeviceNet Bus Controller				
	MOD ¹⁾	Grün	Aus	Keine Versorgung bzw. Offline	<ul style="list-style-type: none"> Bus sense Error: Falls auch die LED-"MOD" aus ist, fehlt die 24 V DeviceNet Spannung. Keine Übertragungsrate²⁾
			Ein	Modus RUN	Die 24 V DeviceNet Spannung ist in Ordnung und das Modul arbeitet unter normalen Bedingungen.
			Blinkend	Modus STANDBY	Konfiguration fehlt bzw. sie ist nicht komplett oder inkorrekt.
			Rot	Blinkend	Modus RECOVERALBE FAULT
			Grün/Rot	Blinkend	Modul führt Selbsttest aus.
	NET ¹⁾	Grün	Aus	Keine Versorgung bzw. Offline:	<ul style="list-style-type: none"> Bus sense Error: Falls auch die LED-"MOD" aus ist, fehlt die 24 V DeviceNet Spannung. Keine Übertragungsrate²⁾ Modul hat noch keinen Duplicate MAC-ID Test durchgeführt.
			Blinkend	Online, nicht verbunden:	<ul style="list-style-type: none"> Das Modul hat den Duplicate MAC-ID Test durchlaufen und ist Online. Es besteht keine eingerichtete Verbindung zu einem Master/Scanner.
			Ein	Eine zum Master/Scanner eingerichtete Verbindung (explicit oder I/O) ist aufrecht.	
			Rot	Blinkend	Eine Zeitüberschreitung für eine I/O-Verbindung ist eingetreten.
			Ein	Blinkend	Kritischer Verbindungsfehler - Kommunikation über Feldbus nicht mehr möglich:	Duplicate MAC-ID Fehler Bus-Off Receive/Transmit Overrun
	I/O-LEDs: Statusanzeige der I/O-Kanäle				
	1 - 8	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals	
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion				
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
			Single Flash	Modus RESET	
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
			Ein	Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung		
		Ein	Fehler- oder Resetzustand		
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.		
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich		

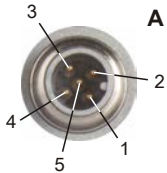
- 1) Die LEDs "MOD" und "NET" sind grün/rote Dual-LEDs.
- 2) Falls eine LED der Statusanzeige 2 aktiv ist (Modus PREOPERATIONAL oder Modus RUN), läuft noch die automatische Übertragungsraterkennung bzw. konnte noch keine Übertragungsrate ermittelt werden.

8.4.5.5 Bedien- und Anschlüsselemente



8.4.5.6 Feldbus-Schnittstelle

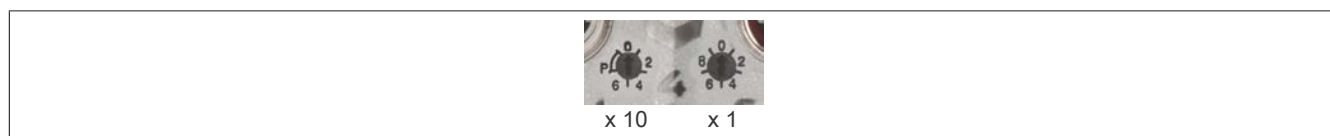
Der Bus Controller wird mit vorkonfektionierten Kabeln an den Feldbus angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Schirm ¹⁾
	2	5 V Busversorgung
	3	CAN _L
	4	CAN _{High}
	5	CAN _{Low}
1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul		
A → A-codiert (male), Eingang		

8.4.5.6.1 Knotennummer

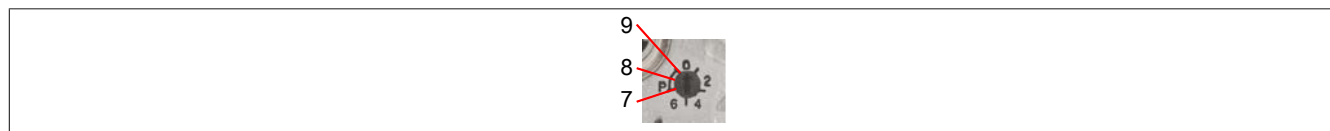
Die MAC-ID wird über die beiden Adressschalter des Bus Controllers eingestellt.

Der einstellbare Bereich liegt zwischen 0 und 63. Dieser Wertebereich wird in der DeviceNet Spezifikation für ein DeviceNet Gerät vorgeschrieben.



Schalterstellung	MAC-ID
00 bis 63	0 bis 63
64	MAC-ID Einstellung durch Softwarekonfiguration
65 bis 89	Nicht erlaubt
90	"Parameter löschen" auf Seite 311
91 bis 94	Nicht erlaubt
95	"Automatische Konfiguration der I/O-Module" auf Seite 312
96 bis 99	Nicht erlaubt

Nummernposition in Schalterstellung "P"



Sonderfunktion

Position der Adressschalter	Sonderfunktion
64	Bei dieser Einstellung der Adressschalter kann die MAC-ID durch den Master/Scanner softwaremäßig eingestellt werden.
90	Die im Flashspeicher des Bus Controllers gespeicherten Parameter werden gelöscht. Der Bus Controller wird wieder in den Auslieferungszustand gesetzt.
95	Die alten Konfigurationsdaten werden komplett gelöscht und automatisch mit den neuen Werten der angeschlossenen I/O-Module überschrieben.

8.4.5.6.1.1 Automatische Übertragungsraterkennung

Nach dem Hochlauf geht der Bus Controller in den sogenannten "Listen Only"-Modus. Das heißt, der Bus Controller verhält sich gegenüber dem Bus passiv und hört nur mit.

Der Bus Controller versucht gültige Objekte zu empfangen. Wenn beim Empfang Fehler auftreten, schaltet der Controller auf die nächste Übertragungsrate aus der Suchtabelle um.

Wenn keine Objekte empfangen werden, werden zyklisch alle Übertragungsraten getestet. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis gültige Objekte empfangen werden und dadurch die richtige Übertragungsrate ermittelt ist. Es werden nur die nach der DeviceNet Spezifikation erlaubten Übertragungsraten getestet.

Suchtabelle

Entsprechend dieser Tabelle testet der Bus Controller die Übertragungsrate. Von der Startübertragungsrate (500 kBit/s) ausgehend, wird auf die nächste niedrigere Übertragungsrate umgeschaltet. Am Ende der Tabelle beginnt der Bus Controller die Suche wieder von vorne.

Übertragungsrate
500 kBit/s
250 kBit/s
125 kBit/s

Information:

Während die automatische Übertragungsraterkennung läuft, sind beide DeviceNet-LEDs (MOD, NET) ausgeschaltet (da es für diesen Zustand nach der DeviceNet Spezifikation keine LED-Statusdefinition gibt)!

Um sicherzustellen, dass auch das Modul versorgt und gebootet hat, setzt diese herstellerspezifische Statusannahme voraus, dass eine der beiden Modul-I/O-Status-LEDs aktiv ist.

8.4.5.6.1.2 Parameter löschen

Im Flash des Bus Controllers können verschiedene Parameter abgespeichert werden. Durch Löschen der Parameter mit Hilfe der Schalterstellung 90 wird der Bus Controller wieder in den Auslieferungszustand gesetzt.

Löschen der Parameter

1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Knotennummer auf 90 einstellen
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die LED "MOD" für 5 s grün blitzt (3 ms ein / 500 ms aus). Innerhalb dieses Zeitfensters muss der Knotennummernschalter "x10" auf 0 und anschließend wieder auf 9 gestellt werden.
5. Warten bis die LED "MOD" mit einem roten 2-fach Flash blinkt (Parameter sind gelöscht)
6. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
7. Gewünschte Knotennummer (00 bis 63) einstellen
8. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
9. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer und automatischer Übertragungsraterkennung hoch

8.4.5.6.1.3 Automatische Konfiguration der I/O-Module

Die automatische Konfiguration der angeschlossenen I/O-Module durch den Bus Controller wird ab der Revision Rev. D0 (Firmware \geq V 1.23) des Bus Controllers unterstützt.

Um ein versehentliches Überschreiben der Konfigurationsdaten im Bus Controller zu verhindern, muss zum Erstellen der Konfigurationsdaten die unten beschriebene Prozedur durchgeführt werden. Dabei ist es wichtig, dass alle benötigten I/O-Module beim Bootvorgang des Bus Controllers mitgestartet werden, das heißt, mit Spannung versorgt sind. Dies ist besonders bei Verwendung von Potenzialgruppen (NOT-HALT Schaltern) zu berücksichtigen.

Die automatische Konfiguration setzt folgende Attribute der Klasse 0x65 der einzelnen I/O-Module:

- Modul Type (0x01)
- Input Length (0x03)
- Output Length (0x05)

Weitere Parameter werden nicht gesetzt. Das bedeutet, dass die angeschlossenen Module mit ihren Standardeinstellungen und Standard I/O-Längen konfiguriert werden. Dies kann durch Editieren der Parameter im jeweiligen Master Engineeringtool geändert werden.

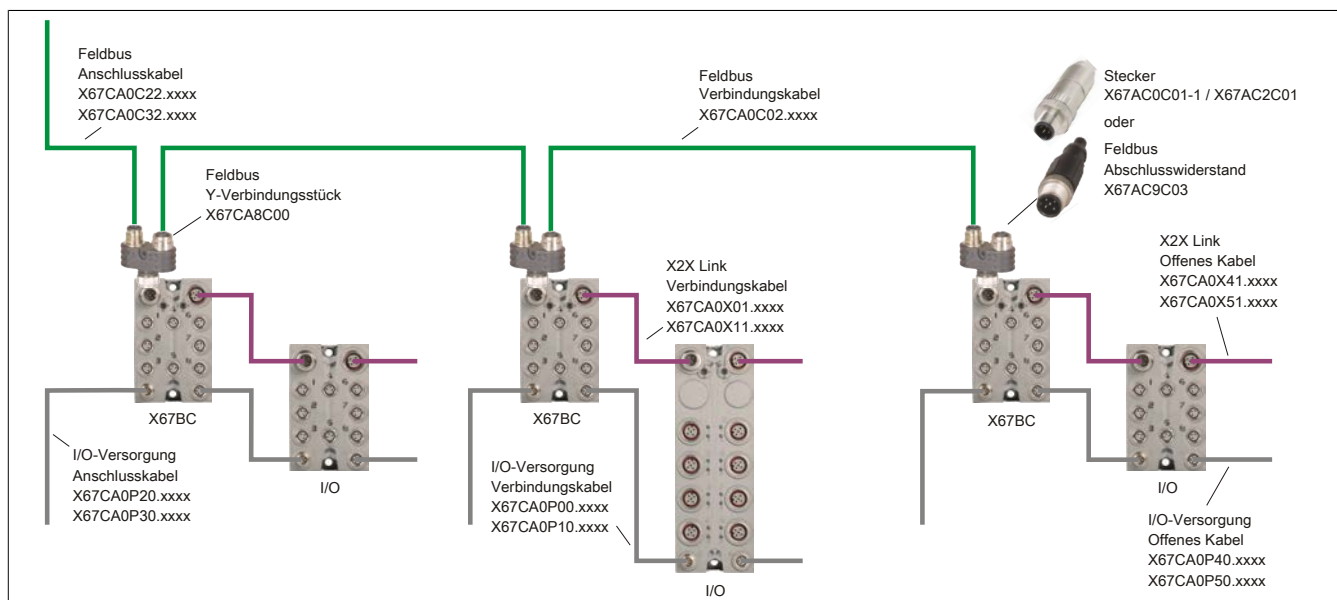
Automatische Konfiguration

1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Knotennummernschalter auf 95 einstellen (dazu "x10"-Schalter auf die Position 9 und den "x1"-Schalter auf 5 stellen).
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die LED "MOD" grün zu blitzen beginnt (3 ms ein / 500 ms aus). Diese Phase des grünen Blitzens dauert 5 s. Innerhalb dieses Zeitfensters muss der Knotennummernschalter "x10" auf 0 und anschließend wieder auf 9 gestellt werden.
5. Warten bis die LED "MOD" mit einem roten 4-fach Flash blinkt. Die alten Konfigurationsdaten sind nun komplett gelöscht und mit neuen Werten der angeschlossenen I/O-Module überschrieben.
6. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
7. Gewünschte Knotennummer (00 bis 63) einstellen
8. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
9. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer, automatischer Übertragungsraterkennung und Standardeinstellungen der angeschlossenen I/O-Module hoch.

8.4.5.6.2 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke

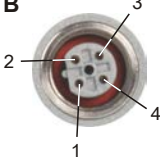
Über ein Y-Verbindungsstück wird der Bus Controller an den Feldbus angeschlossen. Dadurch kann der Bus Controller getauscht werden, ohne den Feldbus zu unterbrechen.

Der Bus-Abschlusswiderstand ist in einem eigenen Stecker untergebracht und wird bei Bedarf an das Y-Verbindungsstück geschraubt.



8.4.5.7 X2X Link

An den Bus Controller werden weitere Module mittels vorkonfektionierten Kabeln über X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
	Schirm (Shield) über Gewindeeinsatz im Modul	
	B → B-codiert (female), Ausgang	


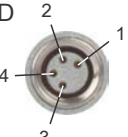
8.4.5.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

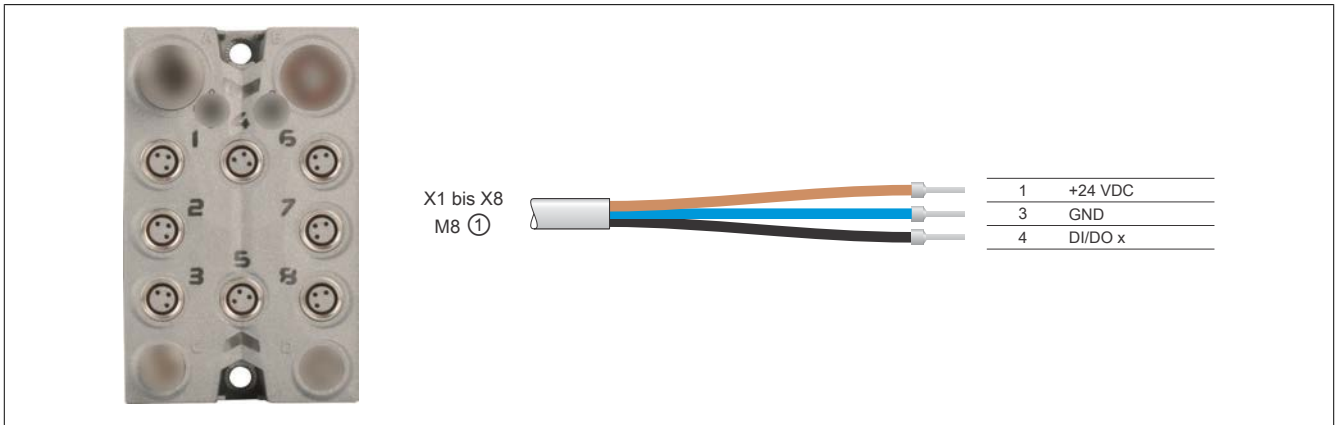
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
			
	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung		
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.4.5.9 Integriertes digitales Mischmodul

Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.5.9.1 Anschlussbelegung

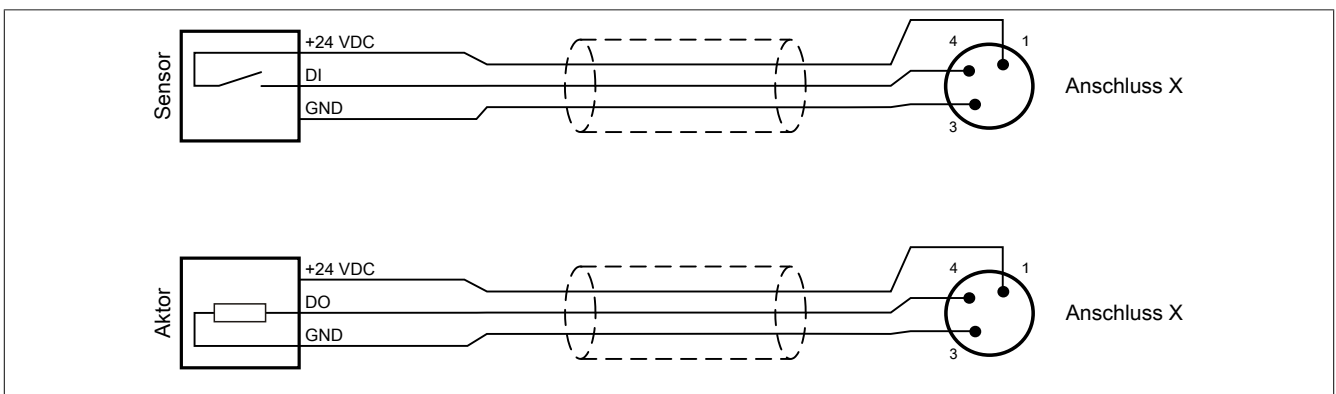


- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

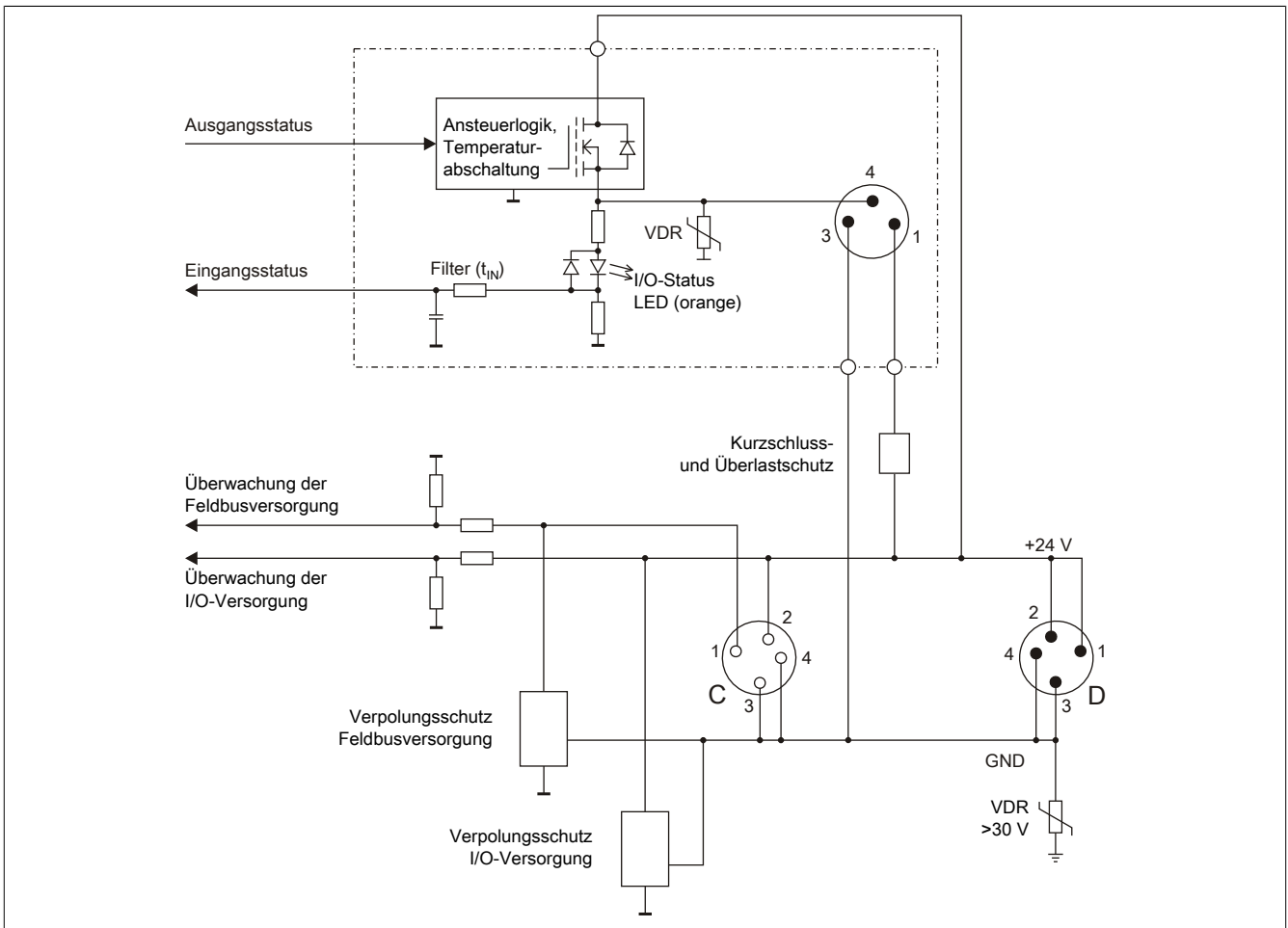
8.4.5.9.2 Anschluss X1 bis X8

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang
1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. Anschlüsse (female), Ein-/Ausgang		

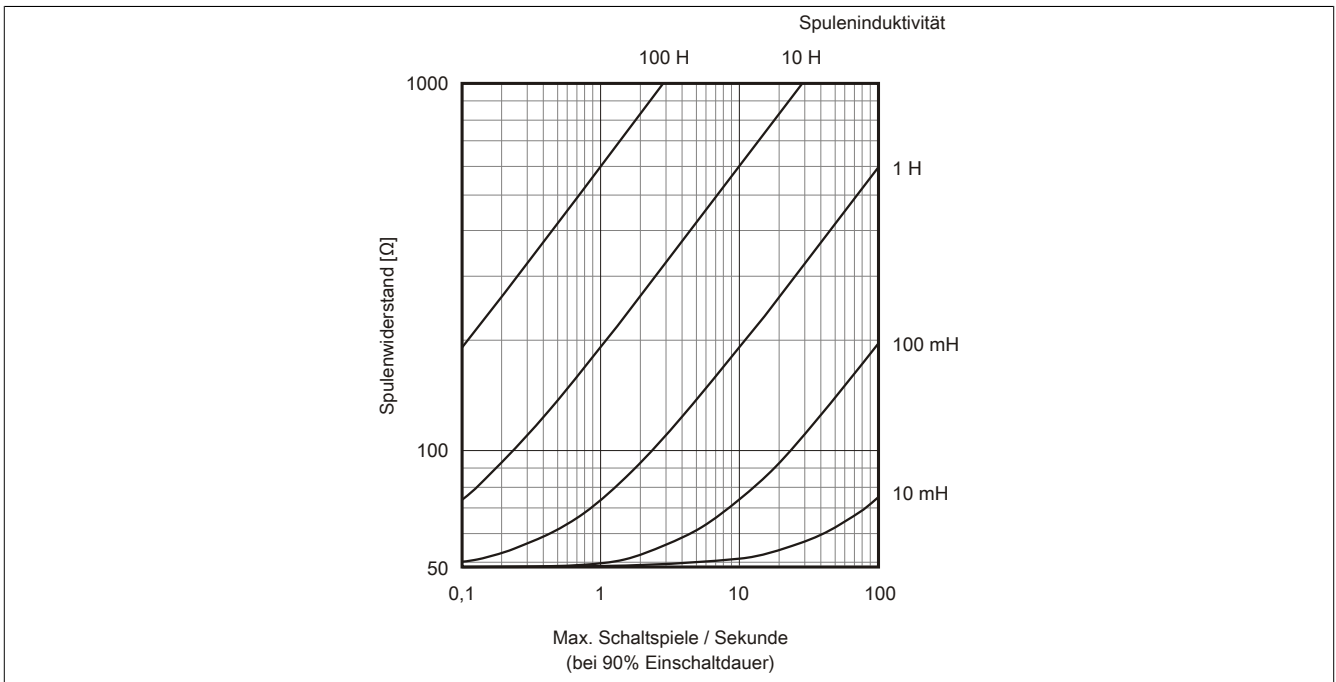
8.4.5.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.5.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.5.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.5.10 Weitere Dokumentation und Importdateien (EDS)

Weitere Dokumentation über die Funktionen des Bus Controllers sowie die notwendigen Importdateien für das Master Engineering Tool stehen auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) zum Download bereit.

8.4.5.11 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "[Registerbeschreibung](#)" auf Seite 549.

8.4.6 X67BC6321

Version des Datenblatts: 3.08

8.4.6.1 Allgemeines

PROFIBUS DP basiert auf der Physik der RS485-Schnittstelle. Die Datenübertragung wird durch ein hybrides Buszugriffsverfahren gesteuert: Aktive Teilnehmer bekommen über ein Token-Passing-Verfahren Kommunikationsrecht und können dann im Master-Slave-Prinzip auf alle Stationen im Netz zugreifen. Die maximale Token Umlaufzeit ist dabei parametrierbar, damit ergibt sich eine definierte Zykluszeit.

Der Zugang stellt sich für den Anwender über verschiedene Dienste dar, für zyklische und für azyklische Datenübertragung.

Dieser Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an PROFIBUS DP. Er unterstützt PROFIBUS DP mit allen seinen Möglichkeiten und darüber hinausgehenden Eigenschaften. Neben Gerätediagnose, Moduldiagnose und Kanaldiagnose, die im PROFIBUS Standard vorgesehen sind, gibt es z. B. die Möglichkeit auf die Option Slot Diagnose im S7-Format umzuschalten.

An den Bus Controller können X67 oder andere Module die auf X2X Link basieren angeschlossen werden. Die Konfiguration des modularen Systems wird von PROFIBUS DP optimal unterstützt.

- Feldbus: PROFIBUS DP
- 8 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Einfache I/O-Konfiguration über den Feldbus
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für 59 weitere Module
- Einstellbarer I/O-Zyklus (0,2 bis 1 ms)

Information:

Der Bus Controller unterstützt bei Multifunktionsmodulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell (siehe jeweilige Modulbeschreibung).

8.4.6.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BC6321	X67 Bus Controller, 1 PROFIBUS DP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	

Tabelle 69: X67BC6321 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 322.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.6.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC6321
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	PROFIBUS DP V0
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	8 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0x1436
Internes I/O-Modul	0x1311
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 B-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	3 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	3,8 W
I/O-intern	2 W
X2X Link Versorgung	7,5 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	PROFIBUS DP V0
Ausführung	M12-Schnittstelle (Buchse am Modul)
max. Reichweite	1200 m
Übertragungsrate	max. 12 MBit/s
Vorgabe der Übertragungsrate	Automatische Übertragungsraterkennung
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	Keine Einschränkung
X2X Link	400 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein
PROFIBUS DP ID	0x6321
Abschlusswiderstand	Wird optional an das Y-Verbindungsstück geschraubt
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangskarakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ


Tabelle 70: X67BC6321 - Technische Daten

Bestellnummer		X67BC6321
Schaltswellen		
Low		<5 VDC
High		>15 VDC
Ereigniszähler		
Anzahl		2
Signalform		Rechteckimpulse
Auswertung		Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz		max. 50 kHz
Zähler 1		Eingang 1
Zähler 2		Eingang 3
Zählfrequenz		max. 50 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Torzeitmessung		
Anzahl		1
Signalform		Rechteckimpulse
Auswertung		Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz		
intern		48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen		≥100 µs
Pulslänge		≥20 µs
Unterstützte Eingänge		Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge		
Ausführung		FET Plus-schaltend
Schaltspannung		I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Summennennstrom		4 A
Ausgangsbeschaltung		Source
Ausgangsschutz		Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus		Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung		ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung		<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom		<12 A
Schaltverzögerung		
0 -> 1		<400 µs
1 -> 0		<400 µs
Schaltfrequenz		
ohmsche Last		max. 100 Hz
induktive Last		Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten		50 VDC
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		Kanal zu PROFIBUS und Bus getrennt PROFIBUS zu Bus und Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig		Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m		Keine Einschränkung
>2000 m		Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529		IP67
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		-25 bis 60°C
Derating		-
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		53 mm
Höhe		85 mm
Tiefe		42 mm
Gewicht		200 g
Drehmoment für Anschlüsse		
M8		max. 0,4 Nm
M12		max. 0,6 Nm

Tabelle 70: X67BC6321 - Technische Daten

- Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.6.4 Status-LEDs

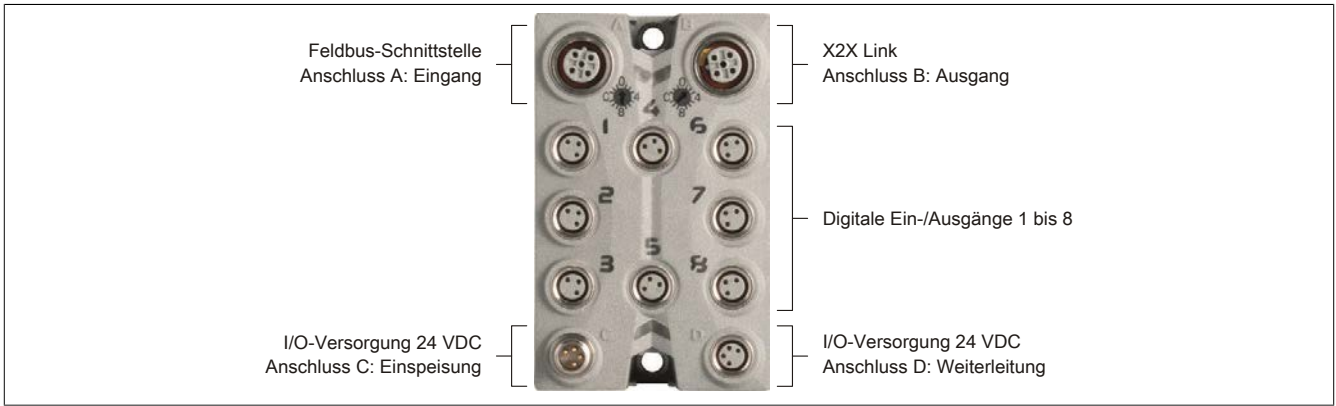
Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
 <p>Statusanzeige 1: links: STATUS; rechts: ERROR</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für PROFIBUS DP Bus Controller.			
	Links/Rechts	STATUS (Grün)	ERROR (Rot)	Beschreibung
		Aus	Aus	HARDWARE FAULT / POWER FAIL
		Ein	Ein	BUS OFF
		Ein	Blinkend	WAIT FOR CONFIG
		Blinkend	Aus	DATA EXCHANGE - DIAGNOSE
		Ein	Aus	DATA EXCHANGE - NO ERROR
		Blinkend	Blinkend	CONFIG ERROR
		Aus	Blinkend	SERVICE MODE - BOOT
		Single Flash	Single Flash	HARDWARE FAULT
	Für eine genauere Beschreibung siehe Abschnitt "Zustandsdiagnose mittels der Status/Error-LEDs" auf Seite 320.			
	I/O-LEDs			
	1 - 8	Farbe Orange	Status -	Beschreibung Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion.			
	Links	Farbe Grün	Status Aus	Beschreibung Modul nicht versorgt
Single Flash			Modus RESET	
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL	
Ein			Modus RUN	
Rechts	Farbe Rot	Status Aus	Beschreibung Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.4.6.4.1 Zustandsdiagnose mittels der Status/Error-LEDs

Eine Diagnose über den Zustand des PROFIBUS DP Bus Controllers wird mit den LEDs "STATUS" und "ERROR" durchgeführt.

STATUS (Grün)	ERROR (Rot)	Bedeutung	Abhilfe
Aus	Aus	HARDWARE FAULT / POWER FAIL	<ul style="list-style-type: none"> Verdrahtung der Versorgungsspannung überprüfen
Ein	Ein	BUS OFF <ul style="list-style-type: none"> es wird keine Baudrate erkannt keine Verbindung zum DP Master DP Master ist nicht aktiv 	<ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS Netzwerk überprüfen PROFIBUS Master überprüfen
Ein	Blinkend	WAIT FOR CONFIG <ul style="list-style-type: none"> die Baudrate wurde erkannt, der PROFIBUS Master hat den Bus Controller jedoch noch nicht konfiguriert 	<ul style="list-style-type: none"> Knotennummernschalter überprüfen Slave-Adresse in der Master-Konfiguration prüfen
Blinkend	Aus	DATA EXCHANGE - DIAGNOSE <ul style="list-style-type: none"> der Bus Controller ist noch beim Initialisieren der I/O-Module vom Master konfigurierte I/O-Module werden nicht gefunden bei einem oder mehreren I/O-Modulen steht eine Fehlermeldung an (Kurzschluss, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> die Initialisierung kann je nach Anzahl der angeschlossenen I/O-Module einige Sekunden dauern Verkabelung und Spannungsversorgung der I/O-Module prüfen Diagnosenachrichten im entsprechenden Engineering Tool des PROFIBUS Masters auslesen
Ein	Aus	DATA EXCHANGE <ul style="list-style-type: none"> zyklischer Datenaustausch mit dem PROFIBUS DP-Master 	
Blinkend	Blinkend	CONFIG ERROR <ul style="list-style-type: none"> ein oder mehrere gefundene I/O-Module stimmen nicht mit der Konfiguration des PROFIBUS DP Masters überein die vom PROFIBUS Master empfangene Konfiguration ist ungültig 	<ul style="list-style-type: none"> Verkabelung des X2X Link und Reihenfolge der I/O-Module prüfen Konfiguration des PROFIBUS Masters prüfen Diagnosenachrichten im entsprechenden Engineering Tool des PROFIBUS Masters auslesen Prüfen der verwendeten Konfiguration, möglicherweise ist die Anzahl der konfigurierten I/O-Module zu hoch
Aus	Blinkend	SERVICE MODE - BOOT <ul style="list-style-type: none"> die Knotennummer des Bus Controllers wurde auf 255 (0xFF) eingestellt, nach 2 s startet der Bus Controller im Service Modus 	<ul style="list-style-type: none"> gültige Knotennummer einstellen
Single flash	Single flash	HARDWARE FAULT	

8.4.6.5 Bedien- und Anschlusselemente



8.4.6.6 PROFIBUS DP Schnittstelle

Dieses Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an den PROFIBUS DP Feldbus angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung				
	Pin	PROFIBUS DP			
	1	+5 V ¹⁾	-	-	-
	2	A	RxD/TxD-N	Daten\	Grün
	3	GND ¹⁾	-	-	-
	4	B	RxD/TxD-P	Daten	Rot
	5	Schirm ¹⁾	-	-	-
1) Schirm auch über Gewindeinsatz im Modul					
A → B-codiert (female), Eingang					

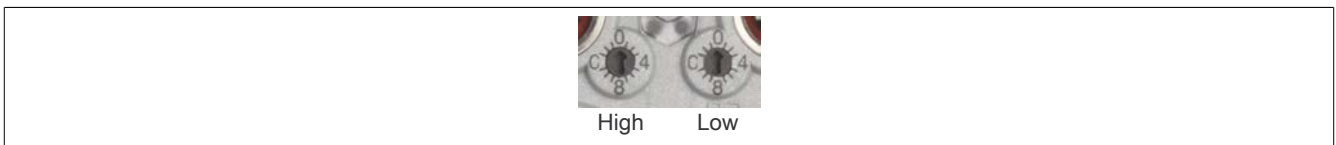
1) Versorgung für Abschlusswiderstand (PROFIBUS DP Norm), die vom Bus Controller intern gebildet wird. Diese Pins sind für die Verkabelung ohne Bedeutung.

Über ein Y-Verbindungsstück wird der Bus Controller an einen PROFIBUS DP Feldbus angeschlossen. Dadurch kann der Bus Controller getauscht werden, ohne den Feldbus zu unterbrechen.

8.4.6.6.1 PROFIBUS DP Knotennummer

Die PROFIBUS DP Knotennummer wird über die beiden Nummernschalter des Bus Controllers eingestellt.

Die Knotennummer 0xFF aktiviert den Service Modus. Der Bus Controller startet mit PROFIBUS DP Adresse 2. Im Service Modus ist ein Firmwareupdate möglich. Die I/Os können nicht bedient werden.



8.4.6.6.2 Automatische Übertragungserkennung

Nach dem Hochlauf oder nach einer Kommunikations-Zeitüberschreitung geht der Bus Controller in den Zustand "Baud Search". Das heißt, der Bus Controller verhält sich gegenüber dem Bus passiv.

Der Bus Controller beginnt die Suche nach der eingestellten Übertragungsrate grundsätzlich mit der höchsten Übertragungsrate. Ist während der Überwachungszeit kein Telegramm vollständig und fehlerfrei empfangen worden, wird die Suche mit der nächst niedrigeren Übertragungsrate fortgesetzt.

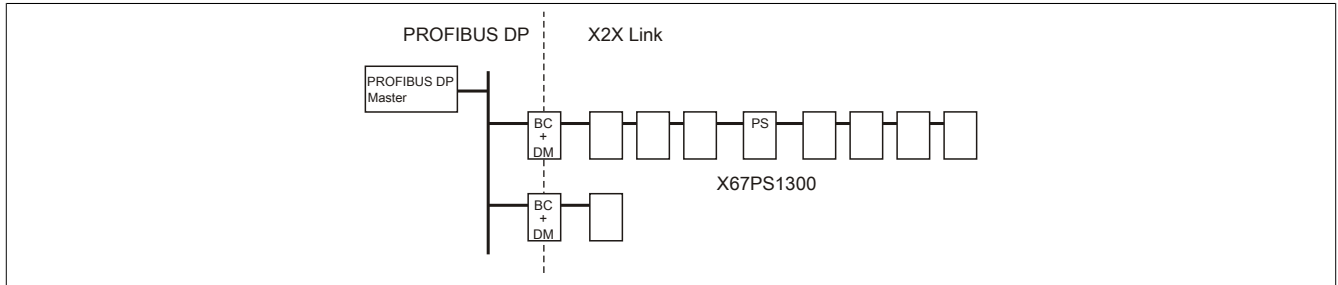
Übertragungsrate
12 MBit/s
6 MBit/s
3 MBit/s
1,5 MBit/s
500 kBit/s
187,5 kBit/s
93,75 kBit/s
45,45 kBit/s
19,2 kBit/s
9,6 kBit/s

8.4.6.6.3 Systemkonfiguration

Die mögliche Maximalanzahl der I/O-Module, die an den PROFIBUS DP Bus Controller angeschlossen werden können, kann mit dem Design Tool ermittelt werden.

Dieses Tool mit der dazugehörigen Gerätebeschreibungsdatei (GSD Datei) kann im Download Bereich der B&R Homepage (www.br-automation.com) heruntergeladen werden.

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert.

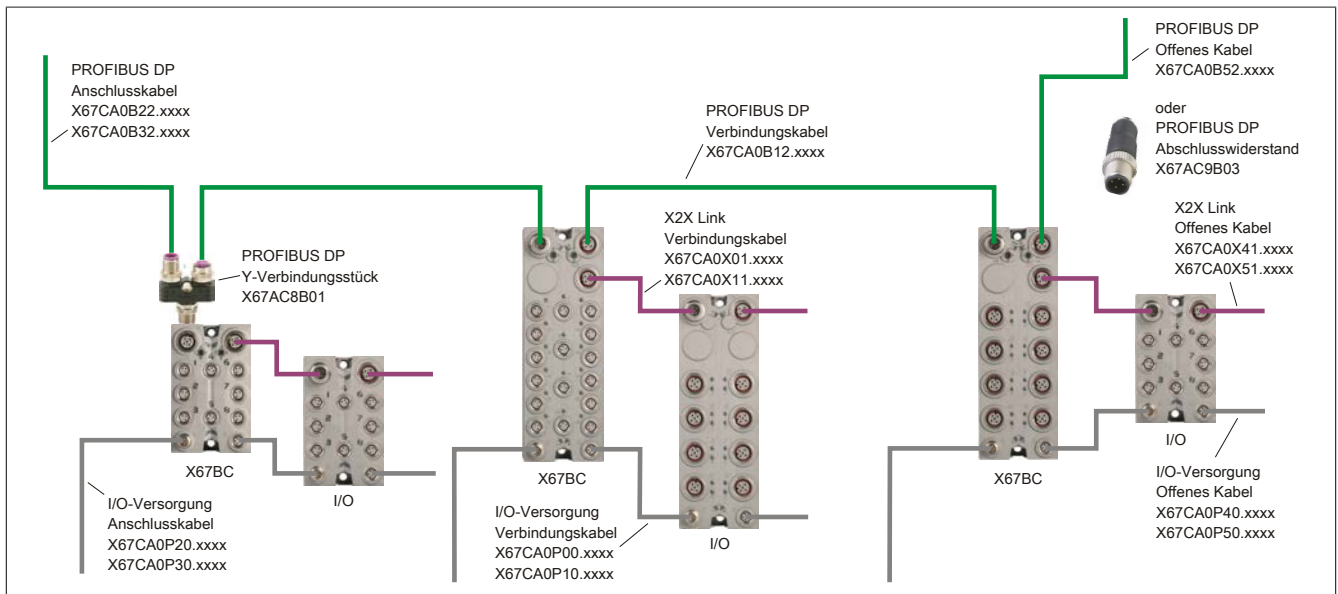


Information:

Vom Bus Controller werden 3 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.6.6.4 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.6.7 X2X Link

An den Bus Controller werden weitere Module mittels vorkonfektionierten Kabeln über X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _⊥
	4	X2X _⊥
	Schirm (Shield) über Gewindeeinsatz im Modul	
	B → B-codiert (female), Ausgang	

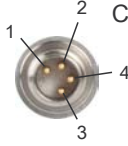
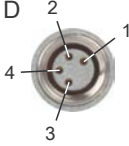
8.4.6.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

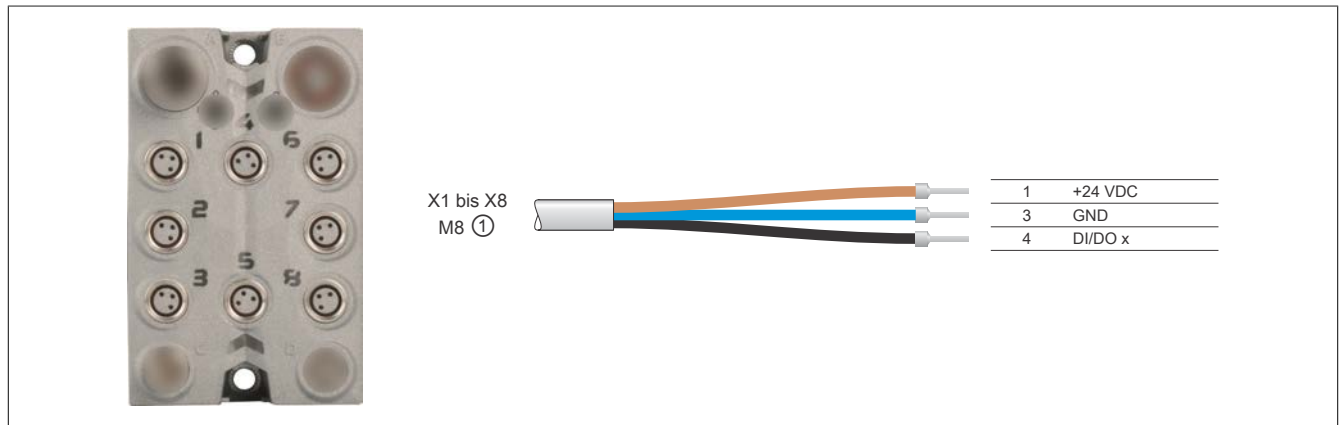
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung		
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.4.6.9 Integriertes digitales Mischmodul



Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.6.9.1 Anschlussbelegung

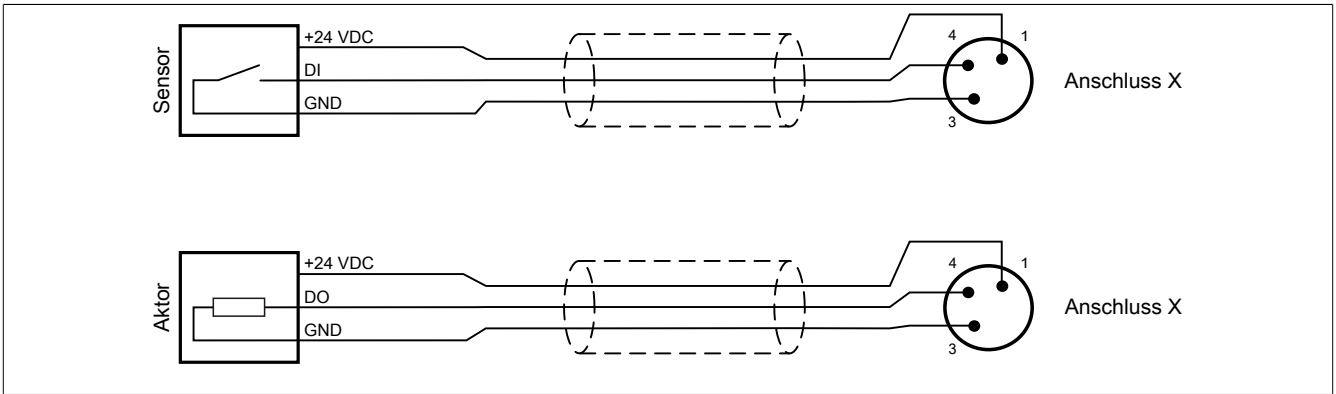


- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

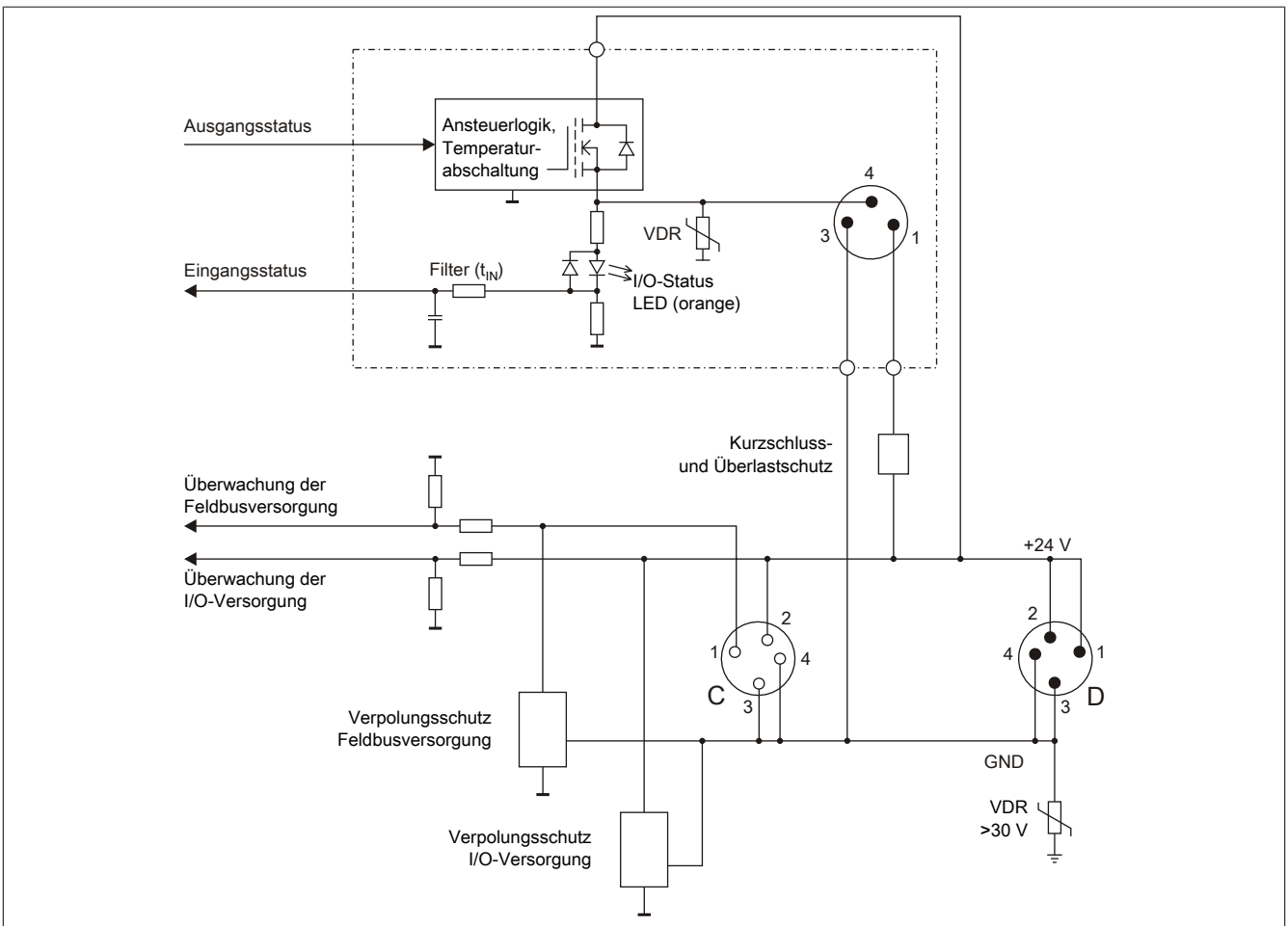
8.4.6.9.2 Anschluss X1 bis X8

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang
	1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen.	
	Anschlüsse (female), Ein-/Ausgang	

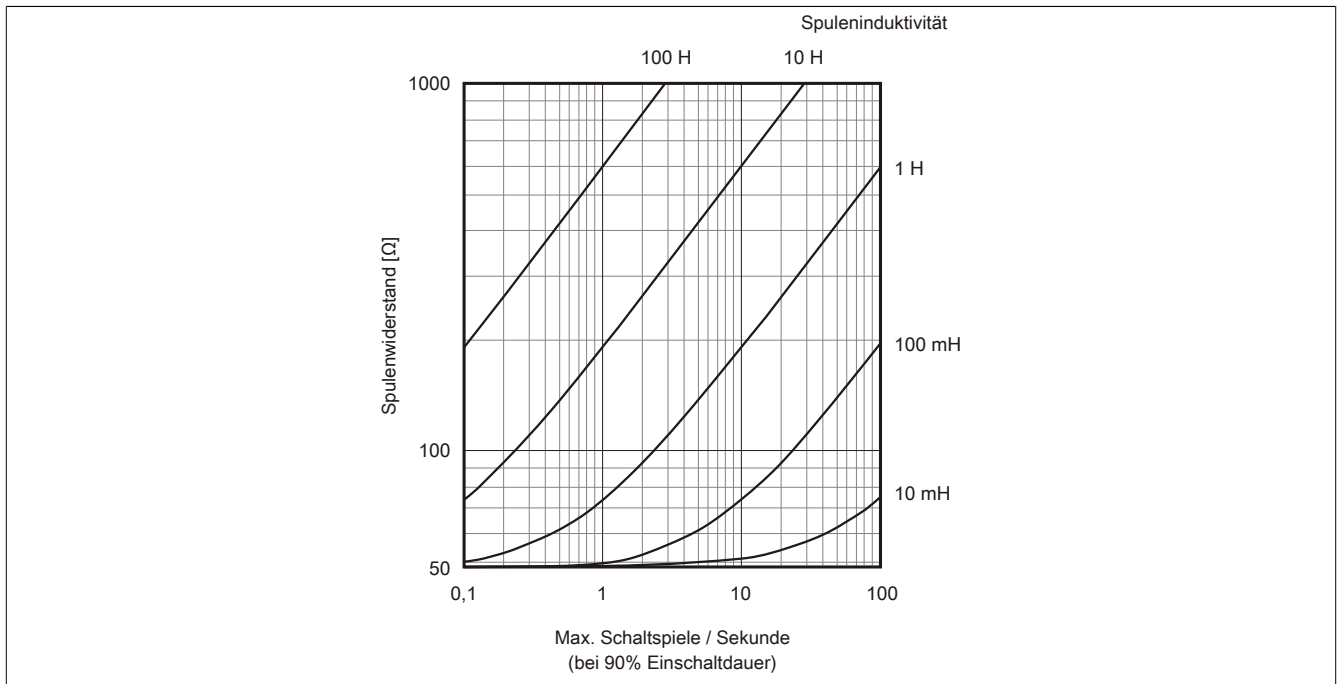
8.4.6.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.6.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.6.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.6.10 Weitere Dokumentation und Import Files (GSD)

Weitere Dokumentation über die Funktionen des PROFIBUS DP Bus Controllers sowie die notwendigen Import Files für das Master Engineering Tool stehen auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) zum Download bereit.

8.4.6.11 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "Registerbeschreibung" auf Seite 549.

8.4.7 X67BC6321.L08

Version des Datenblatts: 3.08

8.4.7.1 Allgemeines

PROFIBUS DP basiert auf der Physik der RS485-Schnittstelle. Die Datenübertragung wird durch ein hybrides Buszugriffsverfahren gesteuert: Aktive Teilnehmer bekommen über ein Token-Passing-Verfahren Kommunikationsrecht und können dann im Master-Slave-Prinzip auf alle Stationen im Netz zugreifen. Die maximale Token Umlaufzeit ist dabei parametrierbar, damit ergibt sich eine definierte Zykluszeit.

Der Zugang stellt sich für den Anwender über verschiedene Dienste dar, für zyklische und für azyklische Datenübertragung.

Dieser Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an PROFIBUS DP. Er unterstützt PROFIBUS DP mit allen seinen Möglichkeiten und darüber hinausgehenden Eigenschaften. Neben Gerätediagnose, Moduldiagnose und Kanaldiagnose, die im PROFIBUS Standard vorgesehen sind, gibt es z. B. die Möglichkeit auf die Option Slot Diagnose im S7-Format umzuschalten.

An den Bus Controller können X67 oder andere Module die auf X2X Link basieren angeschlossen werden. Die Konfiguration des modularen Systems wird von PROFIBUS DP optimal unterstützt.

- Feldbus: PROFIBUS DP
- Integriertes Y-Verbindungsstück für Feldbusanschluss
- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- M8-Anschlussstechnik
- Einfache I/O-Konfiguration über den Feldbus
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für 63 weitere Module
- Einstellbarer I/O-Zyklus (0,2 bis 1 ms)

Information:

Der Bus Controller unterstützt bei Multifunktionsmodulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell (siehe jeweilige Modulbeschreibung).

8.4.7.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BC6321.L08	X67 Bus Controller, 1 PROFIBUS DP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 71: X67BC6321.L08 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 332.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.7.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC6321.L08
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	PROFIBUS DP V0
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0x1AEB
Internes I/O-Modul	0x1A1C
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 B-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	16x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	3,25 W
I/O-intern	2,04 W
X2X Link Versorgung	23,63 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	PROFIBUS DP V0
Ausführung	2x M12-Schnittstelle für das im Modul integrierte Y-Verbindungsstück
max. Reichweite	1200 m
Übertragungsrate	max. 12 MBit/s
Vorgabe der Übertragungsrate	Automatische Übertragungsraterkennung
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	Keine Einschränkung
X2X Link	400 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein
PROFIBUS DP ID	0xBC60
Abschlusswiderstand	Wird optional an das integrierte Y-Verbindungsstück geschraubt
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangskarakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ

Tabelle 72: X67BC6321.L08 - Technische Daten

Bestellnummer		X67BC6321.L08
Schaltsschwellen		
Low		<5 VDC
High		>15 VDC
Ereigniszähler		
Anzahl		2
Signalform		Rechteckimpulse
Auswertung		Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz		max. 50 kHz
Zähler 1		Eingang 1
Zähler 2		Eingang 3
Zählfrequenz		max. 50 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Torzeitmessung		
Anzahl		1
Signalform		Rechteckimpulse
Auswertung		Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz		
intern		48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen		≥100 µs
Pulslänge		≥20 µs
Unterstützte Eingänge		Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge		
Ausführung		FET Plus-schaltend
Schaltspannung		I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Summennennstrom		8 A
Ausgangsbeschaltung		Source
Ausgangsschutz		Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus		Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung		ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung		<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom		<12 A
Schaltverzögerung		
0 -> 1		<400 µs
1 -> 0		<400 µs
Schaltfrequenz		
ohmsche Last		max. 100 Hz
induktive Last		Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten		50 VDC
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		Kanal zu PROFIBUS und Bus getrennt PROFIBUS zu Bus und Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig		Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m		Keine Einschränkung
>2000 m		Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529		IP67
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		-25 bis 60°C
Derating		-
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		53 mm
Höhe		155 mm
Tiefe		42 mm
Gewicht		355 g
Drehmoment für Anschlüsse		
M8		max. 0,4 Nm
M12		max. 0,6 Nm

Tabelle 72: X67BC6321.L08 - Technische Daten

- Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.7.4 Status-LEDs

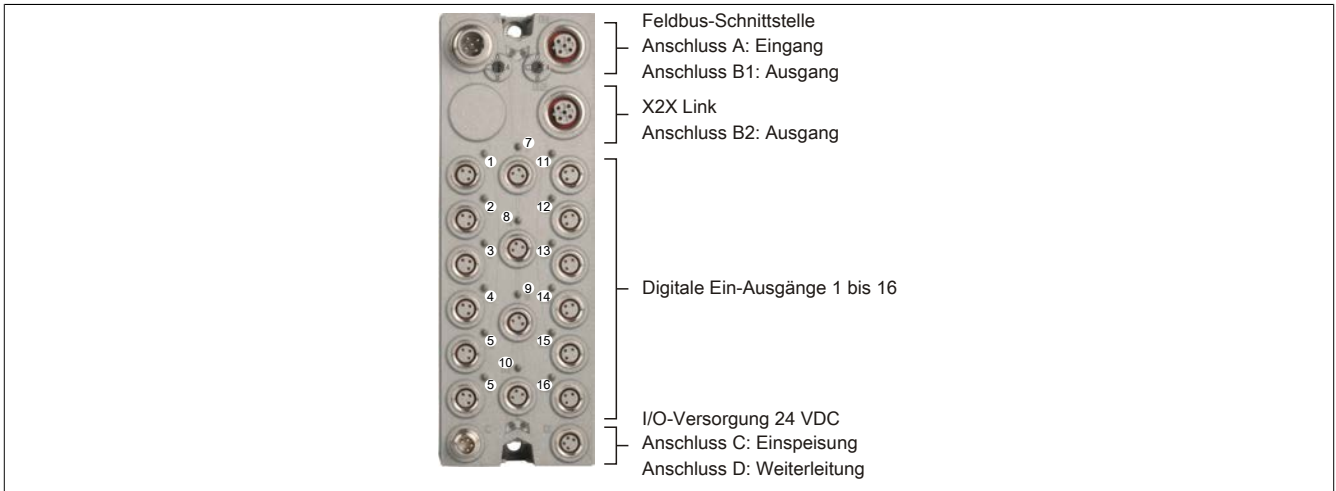
Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung		
	Statusanzeige 1: Statusanzeige für PROFIBUS DP Bus Controller.				
	Links/Rechts	STATUS (Grün)	ERROR (Rot)	Beschreibung	
		Aus	Aus	HARDWARE FAULT / POWER FAIL	
		Ein	Ein	BUS OFF	
		Ein	Blinkend	WAIT FOR CONFIG	
		Blinkend	Aus	DATA EXCHANGE - DIAGNOSE	
		Ein	Aus	DATA EXCHANGE - NO ERROR	
		Blinkend	Blinkend	CONFIG ERROR	
		Aus	Blinkend	SERVICE MODE - BOOT	
		Single Flash	Single Flash	HARDWARE FAULT	
	Für eine genauere Beschreibung siehe Abschnitt "Zustandsdiagnose mittels der Status/Error-LEDs" auf Seite 329.				
	I/O-LEDs				
	1 - 16	Farbe	Status	Beschreibung	
		Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals	
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion				
Links	Farbe	Status	Beschreibung		
			Grün	Aus	Modul nicht versorgt
				Single Flash	Modus RESET
				Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
				Ein	Modus RUN
Rechts	Farbe	Status	Beschreibung		
			Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
				Ein	Fehler- oder Resetzustand
				Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.
				Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich

8.4.7.4.1 Zustandsdiagnose mittels der Status/Error-LEDs

Eine Diagnose über den Zustand des PROFIBUS DP Bus Controllers wird mit den LEDs "STATUS" und "ERROR" durchgeführt.

STATUS (Grün)	ERROR (Rot)	Bedeutung	Abhilfe
Aus	Aus	HARDWARE FAULT / POWER FAIL	<ul style="list-style-type: none"> Verdrahtung der Versorgungsspannung überprüfen
Ein	Ein	BUS OFF <ul style="list-style-type: none"> es wird keine Baudrate erkannt keine Verbindung zum DP Master DP Master ist nicht aktiv 	<ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS Netzwerk überprüfen PROFIBUS Master überprüfen
Ein	Blinkend	WAIT FOR CONFIG <ul style="list-style-type: none"> die Baudrate wurde erkannt, der PROFIBUS Master hat den Bus Controller jedoch noch nicht konfiguriert 	<ul style="list-style-type: none"> Knotennummernschalter überprüfen Slave-Adresse in der Master-Konfiguration prüfen
Blinkend	Aus	DATA EXCHANGE - DIAGNOSE <ul style="list-style-type: none"> der Bus Controller ist noch beim Initialisieren der I/O-Module vom Master konfigurierte I/O-Module werden nicht gefunden bei einem oder mehreren I/O-Modulen steht eine Fehlermeldung an (Kurzschluss, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> die Initialisierung kann je nach Anzahl der angeschlossenen I/O-Module einige Sekunden dauern Verkabelung und Spannungsversorgung der I/O-Module prüfen Diagnosenachrichten im entsprechenden Engineering Tool des PROFIBUS Masters auslesen
Ein	Aus	DATA EXCHANGE <ul style="list-style-type: none"> zyklischer Datenaustausch mit dem PROFIBUS DP-Master 	
Blinkend	Blinkend	CONFIG ERROR <ul style="list-style-type: none"> ein oder mehrere gefundene I/O-Module stimmen nicht mit der Konfiguration des PROFIBUS DP Masters überein die vom PROFIBUS Master empfangene Konfiguration ist ungültig 	<ul style="list-style-type: none"> Verkabelung des X2X Link und Reihenfolge der I/O-Module prüfen Konfiguration des PROFIBUS Masters prüfen Diagnosenachrichten im entsprechenden Engineering Tool des PROFIBUS Masters auslesen Prüfen der verwendeten Konfiguration, möglicherweise ist die Anzahl der konfigurierten I/O-Module zu hoch
Aus	Blinkend	SERVICE MODE - BOOT <ul style="list-style-type: none"> die Knotennummer des Bus Controllers wurde auf 255 (0xFF) eingestellt, nach 2 s startet der Bus Controller im Service Modus 	<ul style="list-style-type: none"> gültige Knotennummer einstellen
Single flash	Single flash	HARDWARE FAULT	

8.4.7.5 Bedien- und Anschlusselemente



8.4.7.6 PROFIBUS DP Schnittstelle

Der Bus Controller wird mit vorkonfektionierten Kabeln an den Feldbus angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Bei diesem Modul ist das Y-Verbindungsstück für PROFIBUS DP bereits integriert.

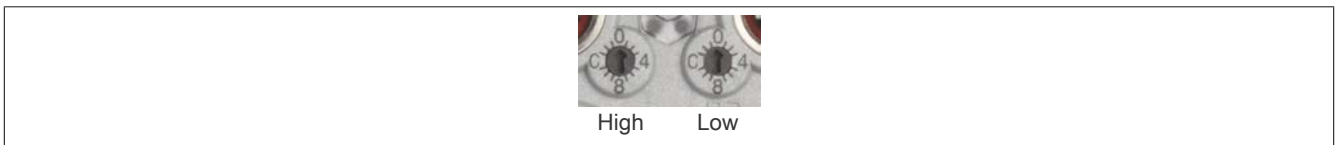
Anschluss	Anschlussbelegung				
	Pin	PROFIBUS DP			
	1	+5 V ¹⁾	-	-	-
	2	A	RxD/TxD-N	Daten\	Grün
	3	GND ¹⁾	-	-	-
	4	B	RxD/TxD-P	Daten	Rot
	5	Schirm ¹⁾	-	-	-
1) Schirm auch über Gewindeinsatz im Modul A → B-codiert (male), Eingang B1 → B-codiert (female), Ausgang					

1) Versorgung für Abschlusswiderstand (PROFIBUS DP Norm), die vom Bus Controller intern gebildet wird. Diese Pins sind für die Verkabelung ohne Bedeutung.

8.4.7.6.1 PROFIBUS DP Knotennummer

Die PROFIBUS DP Knotennummer wird über die beiden Nummernschalter des Bus Controllers eingestellt.

Die Knotennummer 0xFF aktiviert den Service Modus. Der Bus Controller startet mit PROFIBUS DP Adresse 2. Im Service Modus ist ein Firmwareupdate möglich. Die I/Os können nicht bedient werden.



8.4.7.6.2 Automatische Übertragungserkennung

Nach dem Hochlauf oder nach einer Kommunikations-Zeitüberschreitung geht der Bus Controller in den Zustand "Baud Search". Das heißt, der Bus Controller verhält sich gegenüber dem Bus passiv.

Der Bus Controller beginnt die Suche nach der eingestellten Übertragungsrate grundsätzlich mit der höchsten Übertragungsrate. Ist während der Überwachungszeit kein Telegramm vollständig und fehlerfrei empfangen worden, wird die Suche mit der nächst niedrigeren Übertragungsrate fortgesetzt.

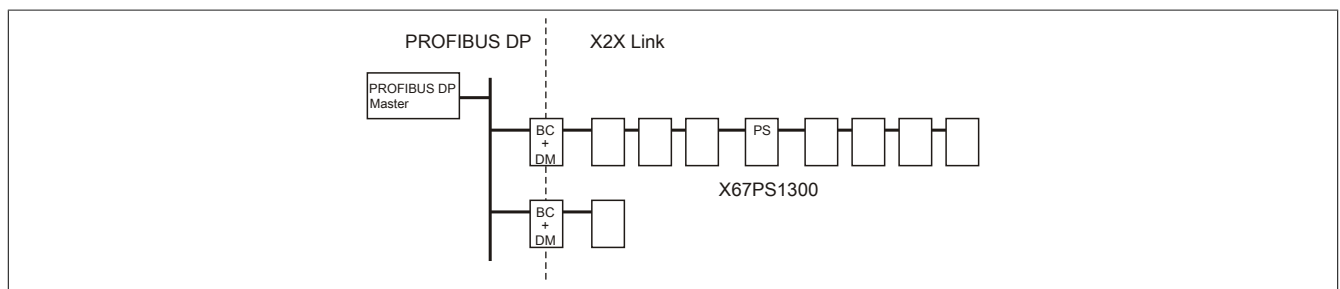
Übertragungsrate
12 MBit/s
6 MBit/s
3 MBit/s
1,5 MBit/s
500 kBit/s
187,5 kBit/s
93,75 kBit/s
45,45 kBit/s
19,2 kBit/s
9,6 kBit/s

8.4.7.6.3 Systemkonfiguration

Die mögliche Maximalanzahl der I/O-Module, die an den PROFIBUS DP Bus Controller angeschlossen werden können, kann mit dem Design Tool ermittelt werden.

Dieses Tool mit der dazugehörigen Gerätebeschreibungsdatei (GSD Datei) kann im Download Bereich der B&R Homepage (www.br-automation.com) heruntergeladen werden.

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert.

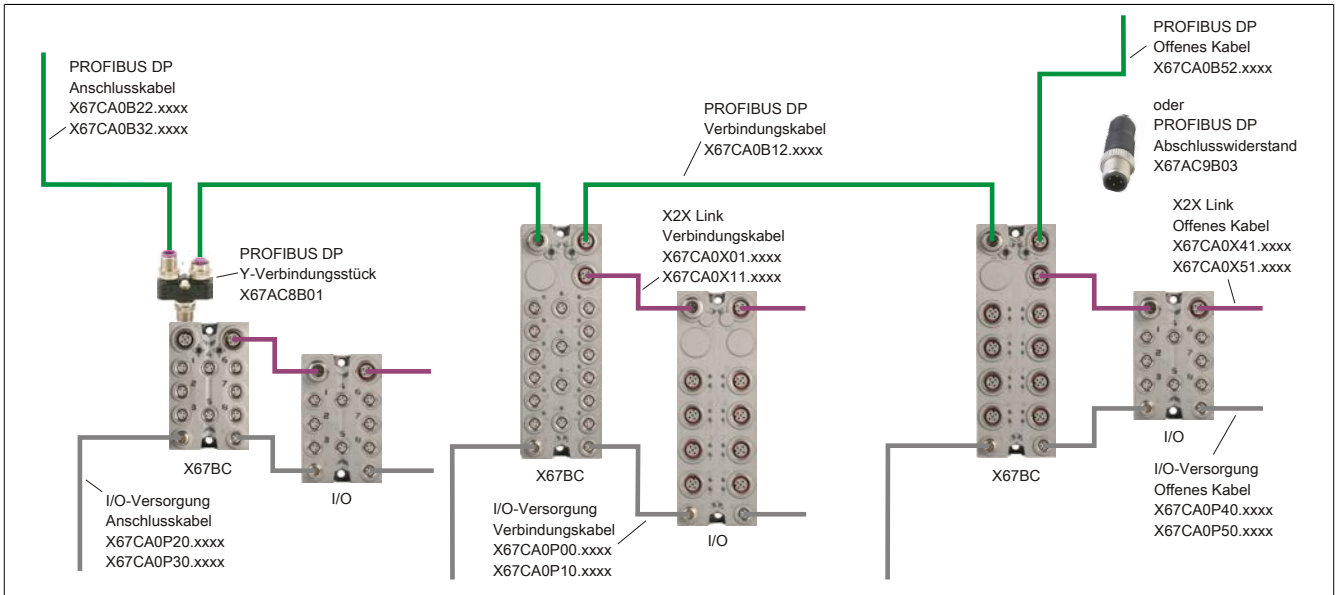


Information:

Vom Bus Controller werden 15 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses System Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte jeweils in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.7.6.4 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.7.7 X2X Link

An den Bus Controller werden mit vorkonfektionierten Kabeln weitere Module mittels X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul		
B2 → B-codiert (female), Ausgang		

8.4.7.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

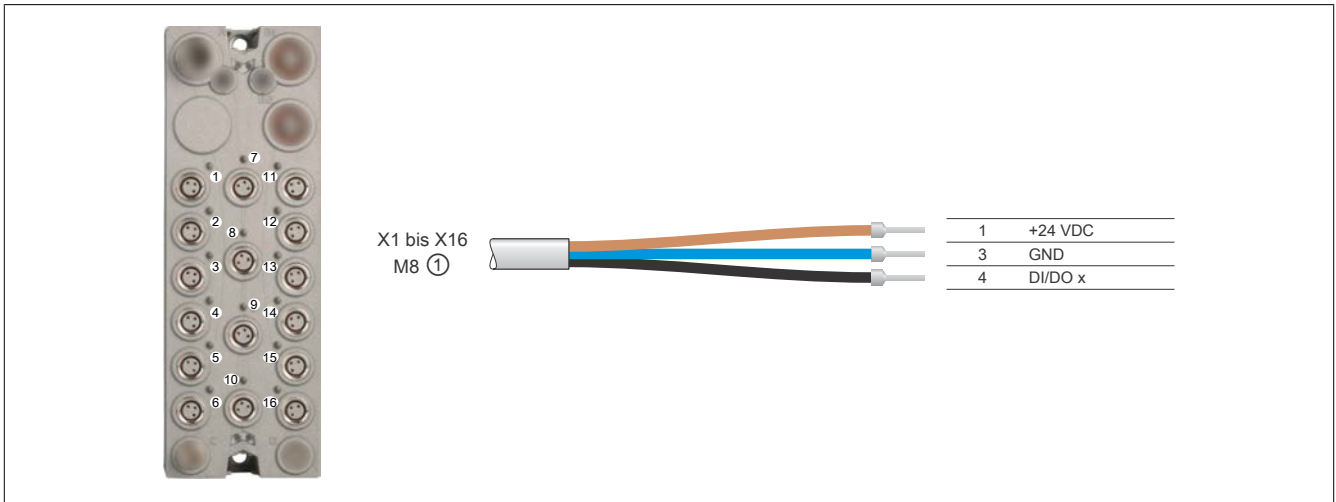
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung			

8.4.7.9 Integriertes digitales Mischmodul

Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.7.9.1 Anschlussbelegung

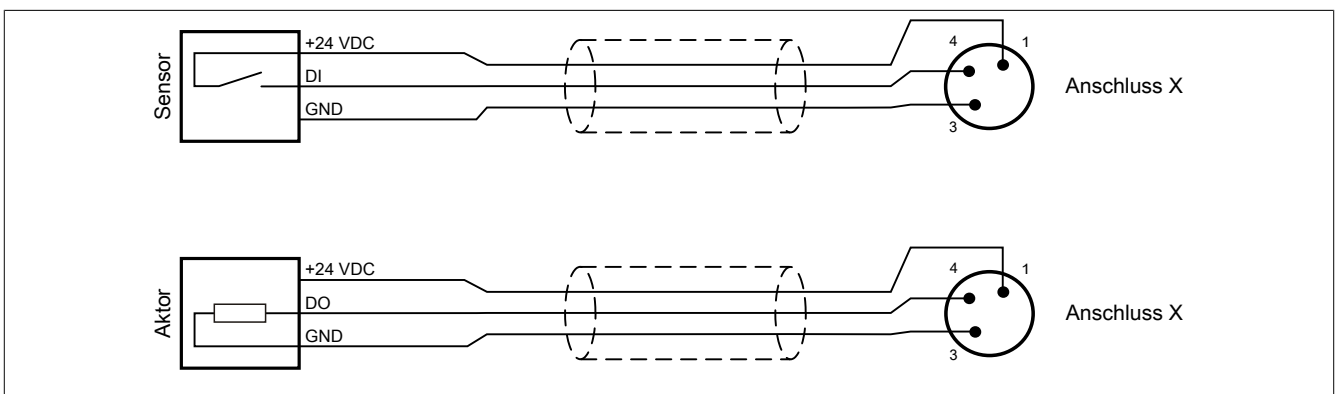


- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

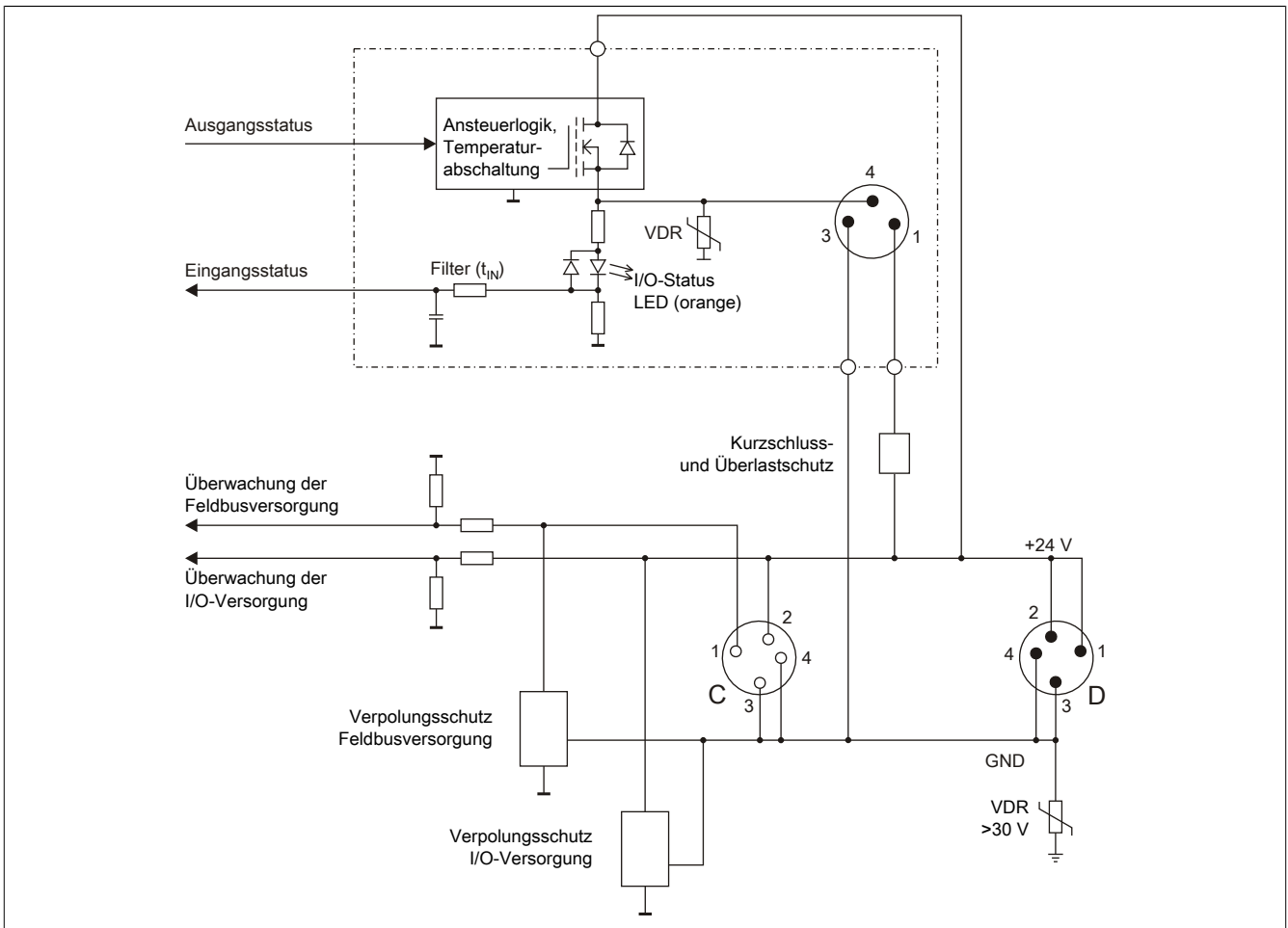
8.4.7.9.2 Anschluss X1 bis X16

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang
1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. Anschlüsse (female), Ein-/Ausgang		

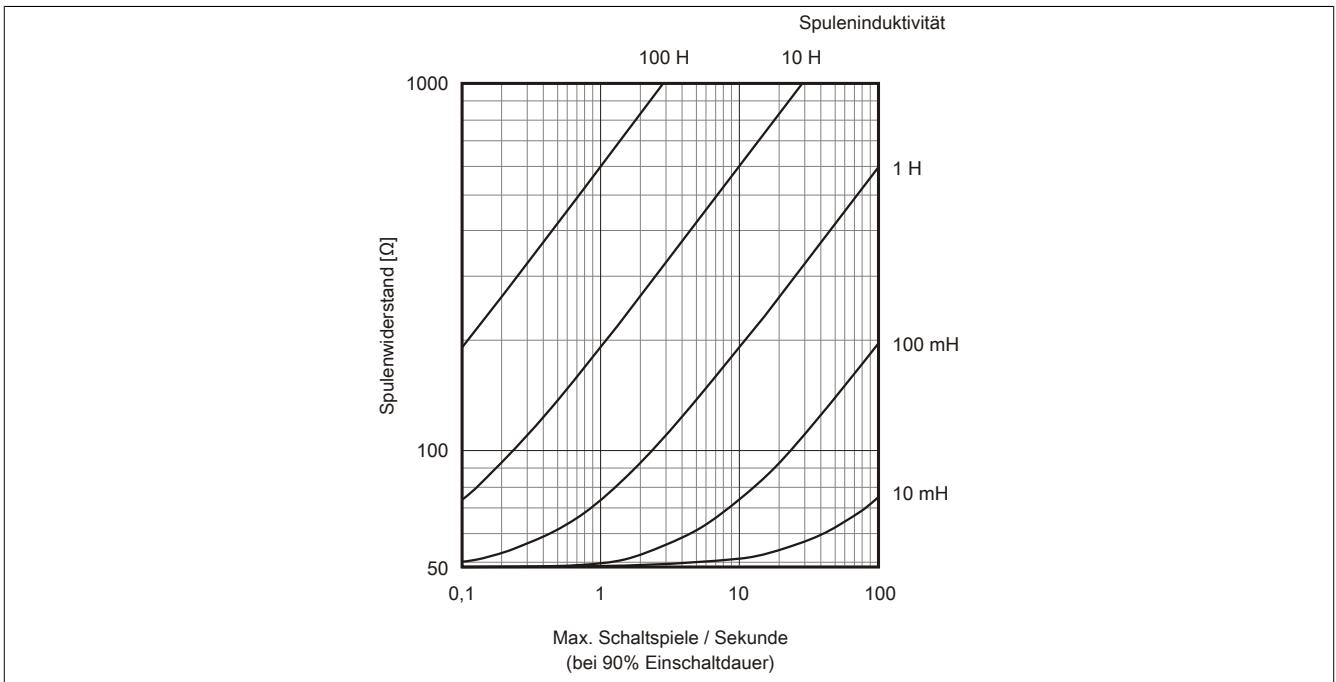
8.4.7.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.7.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.7.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.7.10 Weitere Dokumentation und Import Files (GSD)

Weitere Dokumentation über die Funktionen des PROFIBUS DP Bus Controllers sowie die notwendigen Import Files für das Master Engineering Tool stehen auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) zum Download bereit.

8.4.7.11 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "[Registerbeschreibung](#)" auf Seite 286.

8.4.8 X67BC6321.L12

Version des Datenblatts: 3.09

8.4.8.1 Allgemeines

PROFIBUS DP basiert auf der Physik der RS485-Schnittstelle. Die Datenübertragung wird durch ein hybrides Buszugriffsverfahren gesteuert: Aktive Teilnehmer bekommen über ein Token-Passing-Verfahren Kommunikationsrecht und können dann im Master-Slave-Prinzip auf alle Stationen im Netz zugreifen. Die maximale Token Umlaufzeit ist dabei parametrierbar, damit ergibt sich eine definierte Zykluszeit.

Der Zugang stellt sich für den Anwender über verschiedene Dienste dar, für zyklische und für azyklische Datenübertragung.

Dieser Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an PROFIBUS DP. Er unterstützt PROFIBUS DP mit allen seinen Möglichkeiten und darüber hinausgehenden Eigenschaften. Neben Gerätediagnose, Moduldiagnose und Kanaldiagnose, die im PROFIBUS Standard vorgesehen sind, gibt es z. B. die Möglichkeit auf die Option Slot Diagnose im S7-Format umzuschalten.

An den Bus Controller können X67 oder andere Module die auf X2X Link basieren angeschlossen werden. Die Konfiguration des modularen Systems wird von PROFIBUS DP optimal unterstützt.

- Feldbus: PROFIBUS DP
- Integriertes Y-Verbindungsstück für Feldbusanschluss
- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- M12-Anschlusstechnik
- Einfache I/O-Konfiguration über den Feldbus
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für 63 weitere Module
- Einstellbarer I/O-Zyklus (0,2 bis 1 ms)

Information:

Der Bus Controller unterstützt bei Multifunktionsmodulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell (siehe jeweilige Modulbeschreibung).

8.4.8.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BC6321.L12	X67 Bus Controller, 1 PROFIBUS DP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 73: X67BC6321.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 342.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.8.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC6321.L12
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	PROFIBUS DP V0
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0x1AEC
Internes I/O-Modul	0x1A1D
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 B-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	3,25 W
I/O-intern	2,04 W
X2X Link Versorgung	23,63 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	PROFIBUS DP V0
Ausführung	2x M12-Schnittstelle für das im Modul integrierte Y-Verbindungsstück
max. Reichweite	1200 m
Übertragungsrate	max. 12 MBit/s
Vorgabe der Übertragungsrate	Automatische Übertragungsraterkennung
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	Keine Einschränkung
X2X Link	400 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein
PROFIBUS DP ID	0xBC61
Abschlusswiderstand	Wird optional an das integrierte Y-Verbindungsstück geschraubt
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangskarakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ

Tabelle 74: X67BC6321.L12 - Technische Daten

Bestellnummer		X67BC6321.L12
Schaltswellen		
Low		<5 VDC
High		>15 VDC
Ereigniszähler		
Anzahl		2
Signalform		Rechteckimpulse
Auswertung		Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz		max. 50 kHz
Zähler 1		Eingang 1
Zähler 2		Eingang 3
Zählfrequenz		max. 50 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Torzeitmessung		
Anzahl		1
Signalform		Rechteckimpulse
Auswertung		Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz		
intern		48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen		≥100 µs
Pulslänge		≥20 µs
Unterstützte Eingänge		Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge		
Ausführung		FET Plus-schaltend
Schaltspannung		I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Summennennstrom		8 A
Ausgangsbeschaltung		Source
Ausgangsschutz		Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus		Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung		ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung		<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom		<12 A
Schaltverzögerung		
0 -> 1		<400 µs
1 -> 0		<400 µs
Schaltfrequenz		
ohmsche Last		max. 100 Hz
induktive Last		Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten		50 VDC
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		Kanal zu PROFIBUS und Bus getrennt PROFIBUS zu Bus und Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig		Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m		Keine Einschränkung
>2000 m		Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529		IP67
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		-25 bis 60°C
Derating		-
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		53 mm
Höhe		155 mm
Tiefe		42 mm
Gewicht		375 g
Drehmoment für Anschlüsse		
M8		max. 0,4 Nm
M12		max. 0,6 Nm

Tabelle 74: X67BC6321.L12 - Technische Daten

- Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.8.4 Status-LEDs

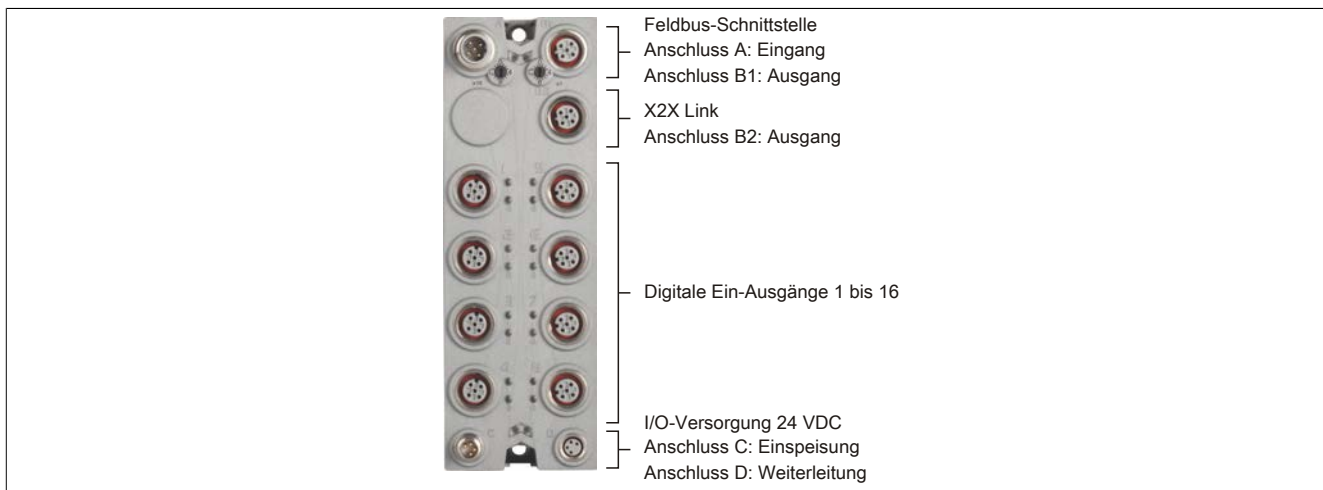
Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: STATUS, rechts: ERROR</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für PROFIBUS DP Bus Controller.			
	Links/Rechts	STATUS (Grün)	ERROR (Rot)	Beschreibung
		Aus	Aus	HARDWARE FAULT / POWER FAIL
		Ein	Ein	BUS OFF
		Ein	Blinkend	WAIT FOR CONFIG
		Blinkend	Aus	DATA EXCHANGE - DIAGNOSE
		Ein	Aus	DATA EXCHANGE - NO ERROR
		Blinkend	Blinkend	CONFIG ERROR
		Aus	Blinkend	SERVICE MODE - BOOT
		Single Flash	Single Flash	HARDWARE FAULT
	Für eine genauere Beschreibung siehe Abschnitt "Zustandsdiagnose mittels der Status/Error-LEDs" auf Seite 339.			
	I/O-LEDs			
	1-1/2 bis 8-1/2	Farbe Orange	Status -	Beschreibung Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Farbe Grün	Status Aus	Beschreibung Modul nicht versorgt
Single Flash			Modus RESET	
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL	
Ein			Modus RUN	
Rechts	Farbe Rot	Status Aus	Beschreibung Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.4.8.4.1 Zustandsdiagnose mittels der Status/Error-LEDs

Eine Diagnose über den Zustand des PROFIBUS DP Bus Controllers wird mit den LEDs "STATUS" und "ERROR" durchgeführt.

STATUS (Grün)	ERROR (Rot)	Bedeutung	Abhilfe
Aus	Aus	HARDWARE FAULT / POWER FAIL	<ul style="list-style-type: none"> Verdrahtung der Versorgungsspannung überprüfen
Ein	Ein	BUS OFF <ul style="list-style-type: none"> es wird keine Baudrate erkannt keine Verbindung zum DP Master DP Master ist nicht aktiv 	<ul style="list-style-type: none"> PROFIBUS Netzwerk überprüfen PROFIBUS Master überprüfen
Ein	Blinkend	WAIT FOR CONFIG <ul style="list-style-type: none"> die Baudrate wurde erkannt, der PROFIBUS Master hat den Bus Controller jedoch noch nicht konfiguriert 	<ul style="list-style-type: none"> Knotennummernschalter überprüfen Slave-Adresse in der Master-Konfiguration prüfen
Blinkend	Aus	DATA EXCHANGE - DIAGNOSE <ul style="list-style-type: none"> der Bus Controller ist noch beim Initialisieren der I/O-Module vom Master konfigurierte I/O-Module werden nicht gefunden bei einem oder mehreren I/O-Modulen steht eine Fehlermeldung an (Kurzschluss, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> die Initialisierung kann je nach Anzahl der angeschlossenen I/O-Module einige Sekunden dauern Verkabelung und Spannungsversorgung der I/O-Module prüfen Diagnosenachrichten im entsprechenden Engineering Tool des PROFIBUS Masters auslesen
Ein	Aus	DATA EXCHANGE <ul style="list-style-type: none"> zyklischer Datenaustausch mit dem PROFIBUS DP-Master 	
Blinkend	Blinkend	CONFIG ERROR <ul style="list-style-type: none"> ein oder mehrere gefundene I/O-Module stimmen nicht mit der Konfiguration des PROFIBUS DP Masters überein die vom PROFIBUS Master empfangene Konfiguration ist ungültig 	<ul style="list-style-type: none"> Verkabelung des X2X Link und Reihenfolge der I/O-Module prüfen Konfiguration des PROFIBUS Masters prüfen Diagnosenachrichten im entsprechenden Engineering Tool des PROFIBUS Masters auslesen Prüfen der verwendeten Konfiguration, möglicherweise ist die Anzahl der konfigurierten I/O-Module zu hoch
Aus	Blinkend	SERVICE MODE - BOOT <ul style="list-style-type: none"> die Knotennummer des Bus Controllers wurde auf 255 (0xFF) eingestellt, nach 2 s startet der Bus Controller im Service Modus 	<ul style="list-style-type: none"> gültige Knotennummer einstellen
Single flash	Single flash	HARDWARE FAULT	

8.4.8.5 Bedien- und Anschlusselemente



8.4.8.6 PROFIBUS DP Schnittstelle

Der Bus Controller wird mit vorkonfektionierten Kabeln an den Feldbus angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Bei diesem Modul ist das Y-Verbindungsstück für PROFIBUS DP bereits integriert.

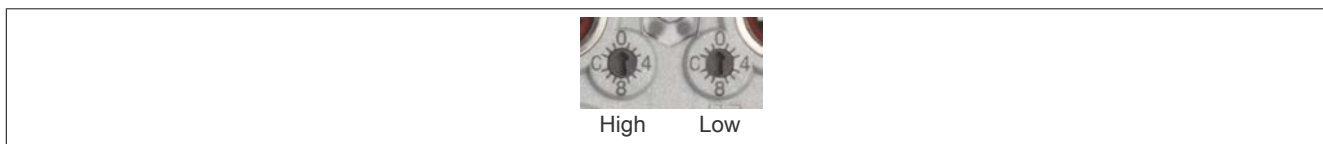
Anschluss	Anschlussbelegung				
	Pin	PROFIBUS DP			
 	1	+5 V ¹⁾	-	-	-
	2	A	RxD/TxD-N	Daten\	Grün
	3	GND ¹⁾	-	-	-
	4	B	RxD/TxD-P	Daten	Rot
	5	Schirm ¹⁾	-	-	-
1) Schirm auch über Gewindeinsatz im Modul A → B-codiert (male), Eingang B1 → B-codiert (female), Ausgang					

1) Versorgung für Abschlusswiderstand (PROFIBUS DP Norm), die vom Bus Controller intern gebildet wird. Diese Pins sind für die Verkabelung ohne Bedeutung.

8.4.8.6.1 PROFIBUS DP Knotennummer

Die PROFIBUS DP Knotennummer wird über die beiden Nummernschalter des Bus Controllers eingestellt.

Die Knotennummer 0xFF aktiviert den Service Modus. Der Bus Controller startet mit PROFIBUS DP Adresse 2. Im Service Modus ist ein Firmwareupdate möglich. Die I/Os können nicht bedient werden.



8.4.8.6.2 Automatische Übertragungserkennung

Nach dem Hochlauf oder nach einer Kommunikations-Zeitüberschreitung geht der Bus Controller in den Zustand "Baud Search". Das heißt, der Bus Controller verhält sich gegenüber dem Bus passiv.

Der Bus Controller beginnt die Suche nach der eingestellten Übertragungsrate grundsätzlich mit der höchsten Übertragungsrate. Ist während der Überwachungszeit kein Telegramm vollständig und fehlerfrei empfangen worden, wird die Suche mit der nächst niedrigeren Übertragungsrate fortgesetzt.

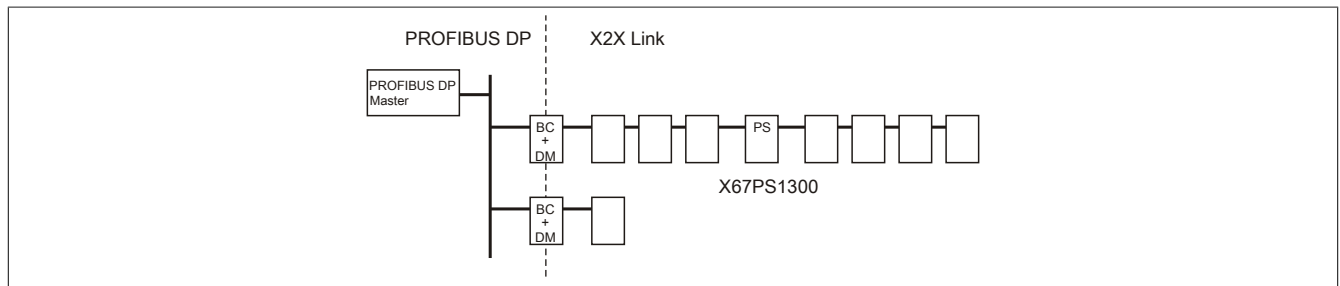
Übertragungsrate
12 MBit/s
6 MBit/s
3 MBit/s
1,5 MBit/s
500 kBit/s
187,5 kBit/s
93,75 kBit/s
45,45 kBit/s
19,2 kBit/s
9,6 kBit/s

8.4.8.6.3 Systemkonfiguration

Die mögliche Maximalanzahl der I/O-Module, die an den PROFIBUS DP Bus Controller angeschlossen werden können, kann mit dem Design Tool ermittelt werden.

Dieses Tool mit der dazugehörigen Gerätebeschreibungsdatei (GSD Datei) kann im Download Bereich der B&R Homepage (www.br-automation.com) heruntergeladen werden.

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert.

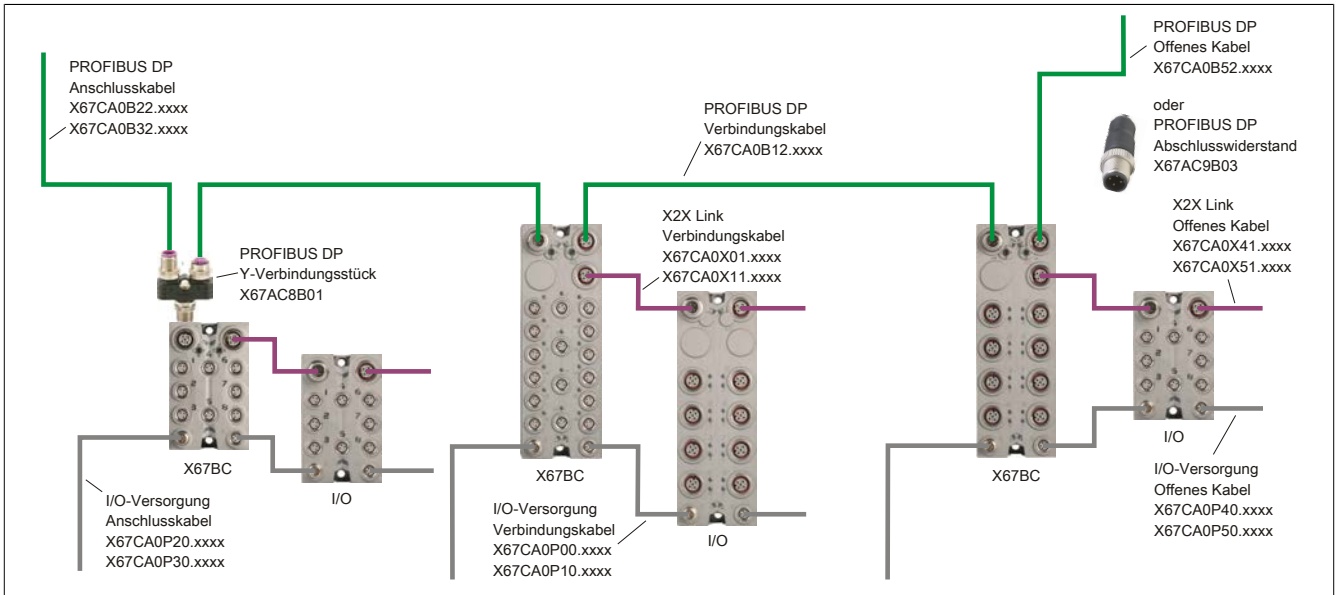


Information:

Vom Bus Controller werden 15 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses System Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte jeweils in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.8.6.4 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.8.7 X2X Link

An den Bus Controller werden mit vorkonfektionierten Kabeln weitere Module mittels X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul		
B2 → B-codiert (female), Ausgang		

8.4.8.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

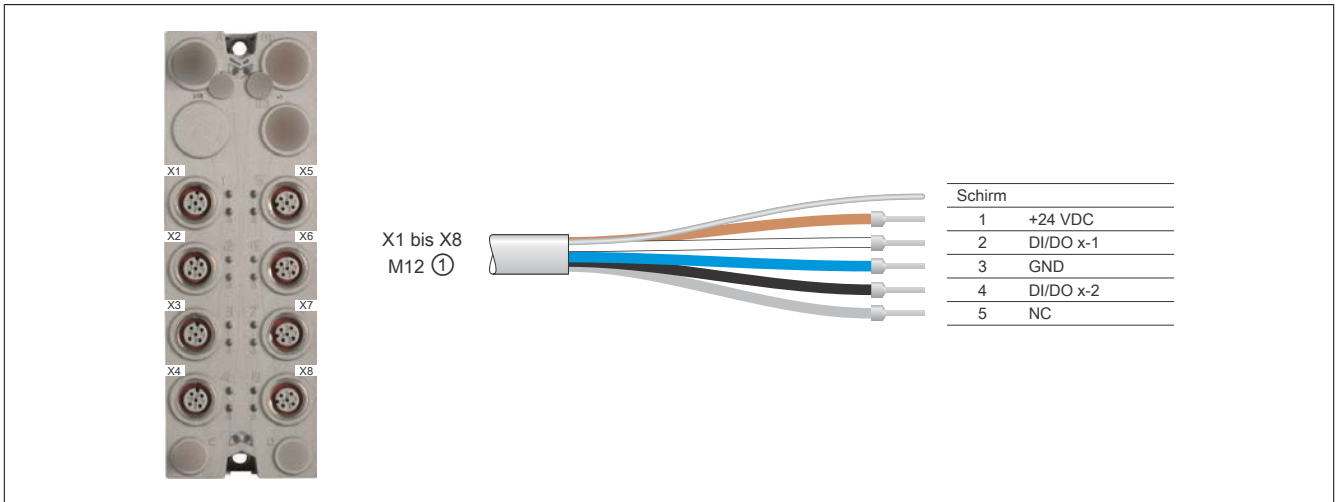
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung			
D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung			

8.4.8.9 Integriertes digitales Mischmodul

Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.8.9.1 Anschlussbelegung

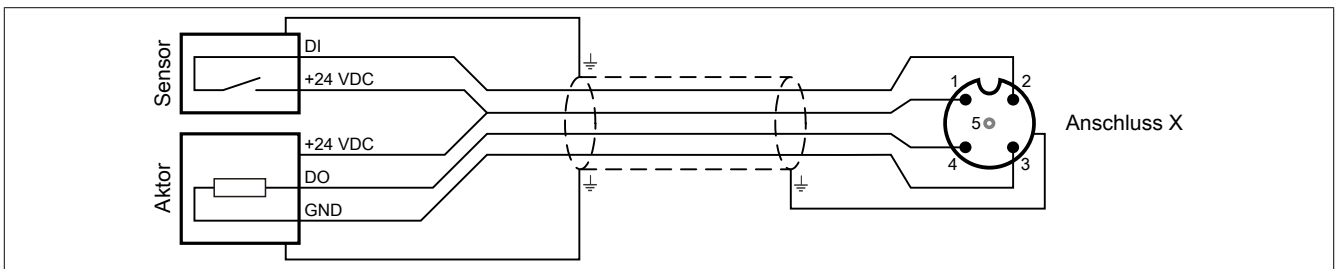


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

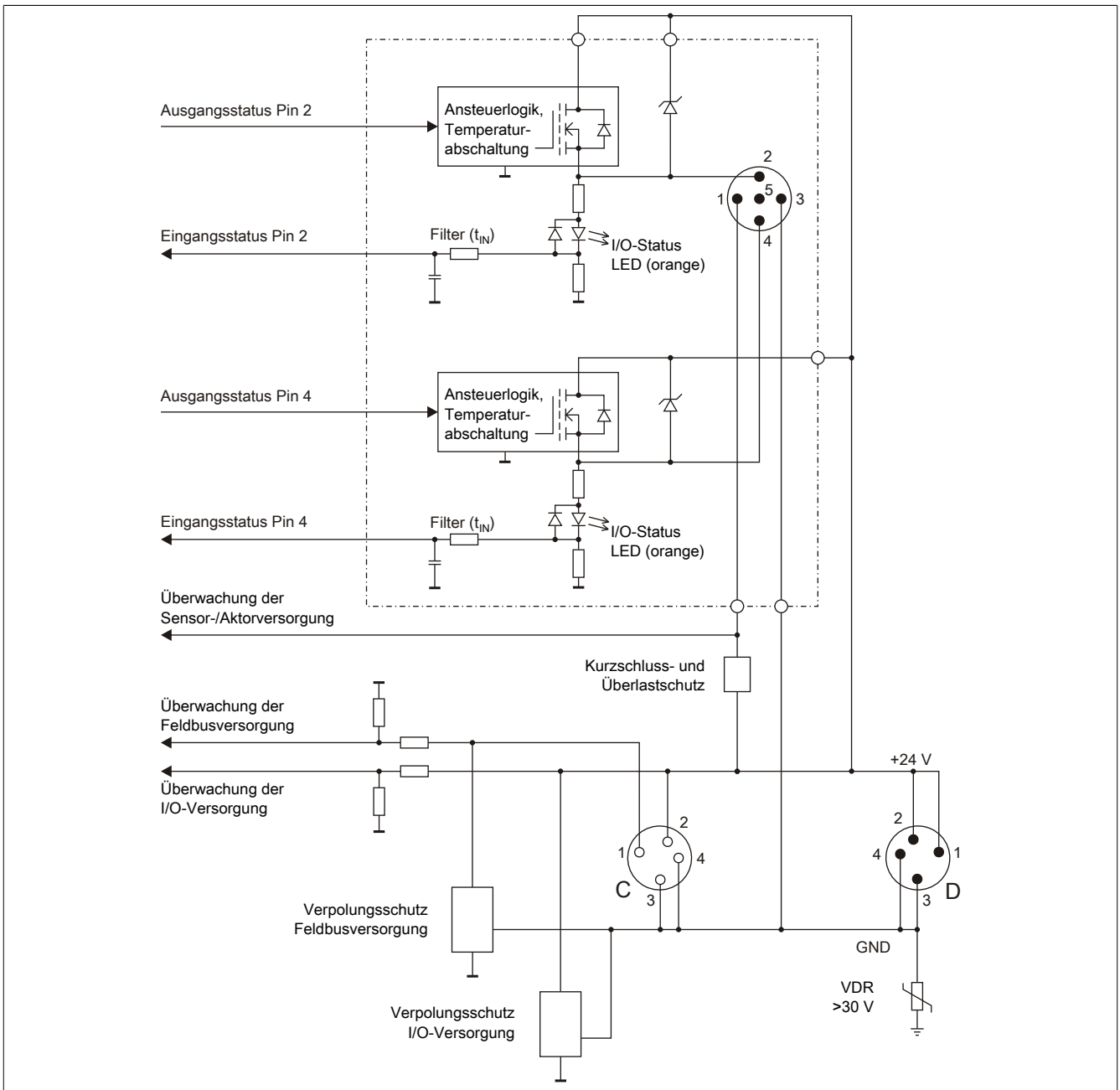
8.4.8.9.2 Anschluss X1 bis X8

M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 1 bis 4 	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	2	Ein-/Ausgang x-1
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang x-2
	5	NC
Anschluss 5 bis 8 	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul. 1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. X1 bis X8 → A-Codiert (female), Ein-/Ausgang	

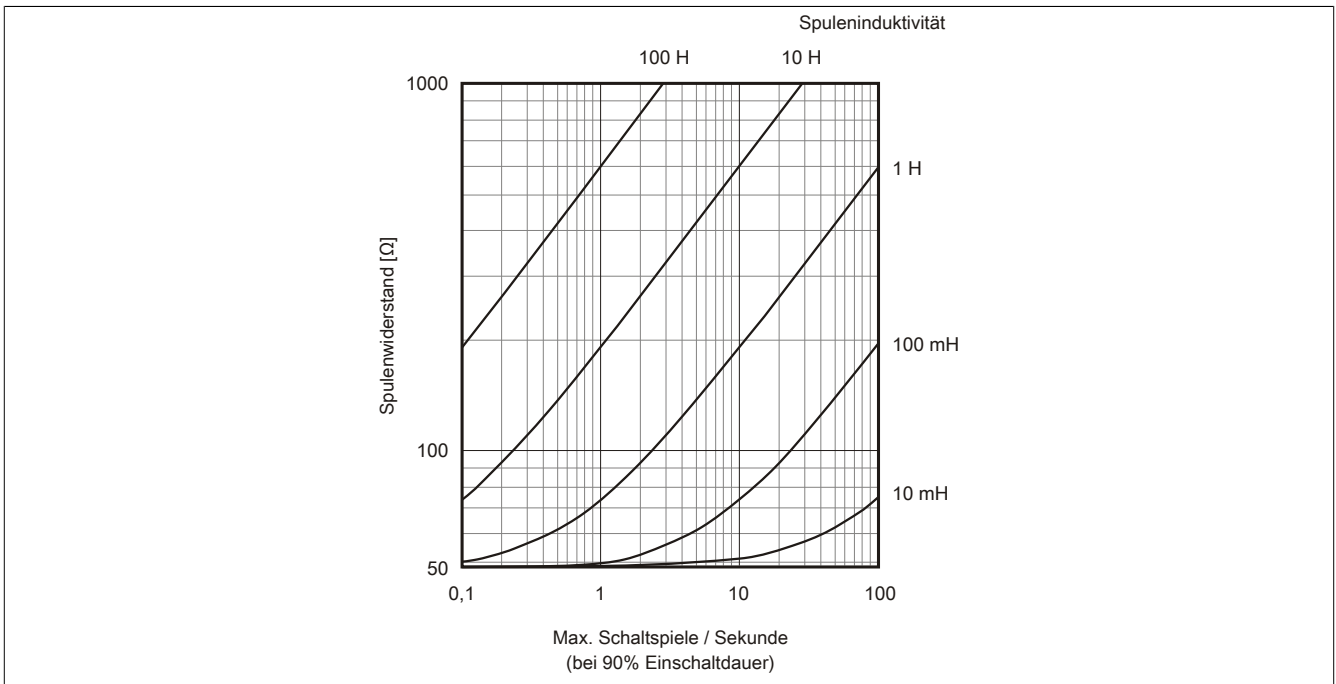
8.4.8.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.8.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.8.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.8.10 Weitere Dokumentation und Import Files (GSD)

Weitere Dokumentation über die Funktionen des PROFIBUS DP Bus Controllers sowie die notwendigen Import Files für das Master Engineering Tool stehen auf der B&R Homepage (www.br-automation.com) zum Download bereit.

8.4.8.11 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "Registerbeschreibung" auf Seite 286.

8.4.9 X67BC7321-1

Version des Datenblatts: 3.08

8.4.9.1 Allgemeines

Der Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an CAN I/O. CAN I/O ist ein auf Standard CAN Bus basierendes Übertragungsprotokoll, das vollständig in das B&R System integriert ist.

An den Bus Controller können maximal 43 logische I/O-Module angeschlossen werden. Davon können bis zu 16 Analogmodule sein.

- Feldbus: CAN-Bus
- 8 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Integrierter I/O-Zugriff im B&R Automation Studio
- Automatisches Firmware-Update über den Feldbus
- Anschlussmöglichkeit von X67 für alle B&R CPUs

Information:

Der Bus Controller kann Module nach einer Lücke in den X2X Link Stationsnummern nicht erkennen. Dies kann entstehen durch:

- nicht angeschlossene X67 Module
- Module mit integrierten Knotennummernschalter

Information:

Der Bus Controller unterstützt bei Multifunktionsmodulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell (siehe jeweilige Modulbeschreibung).

8.4.9.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BC7321-1	X67 Bus Controller, 1 CAN I/O Schnittstelle, erweiterte CAN I/O Funktion, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	

Tabelle 75: X67BC7321-1 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 351.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.9.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC7321-1
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	CAN I/O
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	8 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0x18CB
Internes I/O-Modul	0x1311
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 A-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	3 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	2,1 W
I/O-intern	2 W
X2X Link Versorgung	6,2 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	CAN I/O
Ausführung	M12-Schnittstelle (Stecker am Modul)
max. Reichweite	1000 m
Übertragungsrate	max. 1 MBit/s
Vorgabe der Übertragungsrate	Automatische Übertragungsraterkennung
X2X Link Zykluszeit	Fix auf 1 ms eingestellt ¹⁾
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein
Abschlusswiderstand	Wird optional an das Y-Verbindungsstück geschraubt
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC

Tabelle 76: X67BC7321-1 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC7321-1
Ereigniszähler	
Anzahl	2
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	≥100 µs
Pulslänge	≥20 µs
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	4 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	<12 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 µs
1 -> 0	<400 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu CAN I/O und Bus getrennt CAN I/O zu Bus und Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	195 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

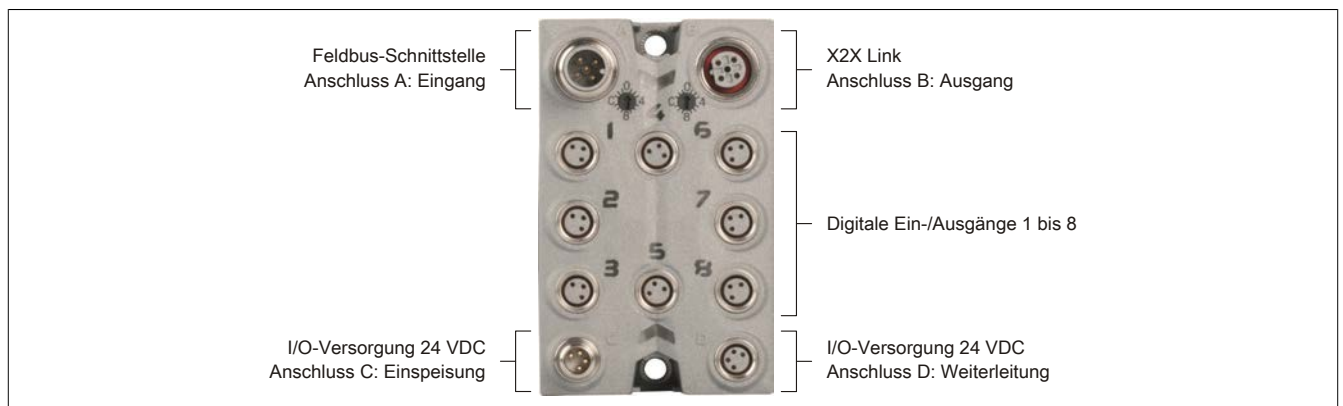
Tabelle 76: X67BC7321-1 - Technische Daten

- Die Bearbeitung der CAN-I/O Datenpunkte erfolgt im Automation Runtime in einem eigenen Zyklus, der mit 10 ms festgelegt ist (CAN-I/O Zyklus).
- Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.9.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1				
	Links	Grün	Statusanzeige für CAN I/O Bus Controller.		
			Aus	Keine Versorgung über CAN Feldbus	
			Flackern	Übertragungsratenerkennung im Gange	
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
	Rechts	Rot	Statusanzeige für CAN Feldbus.		
			Aus	Keine Versorgung über CAN Feldbus oder alles in Ordnung	
			Flackern	Übertragungsratenerkennung im Gange	
			Ein	Modus RUN	
	I/O-LEDs				
	1 - 8	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals	
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion				
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
			Single Flash	Modus RESET	
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
Ein			Modus RUN		
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung		
		Ein	Fehler- oder Resetzustand		
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.		
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich		

8.4.9.5 Bedien- und Anschlüsselemente



8.4.9.6 Feldbus-Schnittstelle

Der Bus Controller wird mit vorkonfektionierten Kabeln an den Feldbus angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Schirm ¹⁾
	2	Nicht verwendet
	3	CAN _L
	4	CAN _{High}
	5	CAN _{Low}
1) Schirm auch über Gewindeinsatz im Modul		
A → A-codiert (male), Eingang		

8.4.9.6.1 Knotennummer und Übertragungsrate

Knotennummer und Übertragungsrate werden über die beiden Nummernschalter des Bus Controllers eingestellt. Mit den Schalterstellungen 0x00 bis 0x40 und 0x60 wird die automatische Übertragungsratererkennung aktiviert (siehe Abschnitt "[Automatische Übertragungsratererkennung](#)" auf Seite 350). Über die restlichen Schalterstellungen wird jeweils eine fixe Übertragungsrate vorgegeben (siehe Tabelle).



High Low

Schalterstellung	Knotennummer	Übertragungsrate
0x00 ¹⁾	Aus EEPROM	Aus EEPROM
0x01 - 0x3F	1 - 63	Automatisch
0x40 ¹⁾	Aus EEPROM	Aus EEPROM
0x41 - 0x5F	1 - 31	1000 kBit/s
0x60 ¹⁾	Aus EEPROM	Aus EEPROM
0x61 - 0x7F	1 - 31	800 kBit/s
0x80	Reserviert	-
0x81 - 0x9F	1 - 31	500 kBit/s
0xA0	Reserviert	-
0xA1 - 0xBF	1 - 31	250 kBit/s
0xC0	Reserviert	-
0xC1 - 0xDF	1 - 31	125 kBit/s
0xE0	Reserviert	-
0xE1 - 0xFE	1 - 31	20 kBit/s
0xFF	Reserviert	-

1) Wenn eine dieser Nummern eingestellt wird, verwendet der Bus Controller die Betriebsparameter aus dem internen EEPROM. Das EEPROM wird mit Hilfe der CANIO-Bibliothek programmiert.

8.4.9.6.1.1 Automatische Übertragungsratererkennung

Nach dem Hochlauf geht der Bus Controller in den sogenannten "Listen Only"-Modus. Das heißt, der Bus Controller verhält sich gegenüber dem Bus passiv und hört nur mit.

Der Bus Controller versucht gültige Objekte zu empfangen. Wenn beim Empfang Fehler auftreten, schaltet der Controller auf die nächste Übertragungsrate aus der Suchtabelle um.

Wenn keine Objekte empfangen werden, werden zyklisch alle Übertragungsraten getestet. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis gültige Objekte empfangen werden.

Startübertragungsrate

Mit dieser Übertragungsrate beginnt der Bus Controller seine Suche. Die Startübertragungsrate kann auf zwei verschiedene Arten vorgegeben werden:

- Lesen aus dem EEPROM
- Nach einem Software-Reset (Befehlscode 20) wird mit der zuletzt erkannten Übertragungsrate begonnen

Suchtabelle

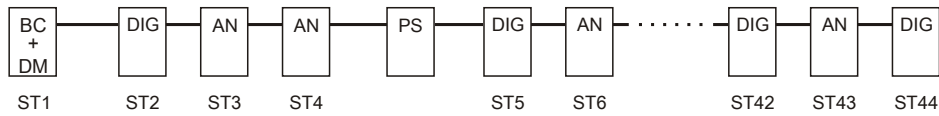
Entsprechend dieser Tabelle testet der Bus Controller die Übertragungsrate. Von der Startübertragungsrate ausgehend, wird auf die nächste niedrigere Übertragungsrate umgeschaltet. Am Ende der Tabelle beginnt der Bus Controller die Suche wieder von vorne.

Übertragungsrate
1000 kBit/s
500 kBit/s
250 kBit/s
125 kBit/s
50 kBit/s
20 kBit/s
10 kBit/s

8.4.9.6.2 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul X67DM1321 integriert. Der Bus Controller ist somit das erste I/O-Modul am CAN-Bus (ST1 → Station 1).

Es können bis zu 28 logische digitale (inklusive Bus Controller) und 16 logische analoge Module am Bus Controller betrieben werden. Eine bestimmte Reihenfolge ist nicht einzuhalten. Digitale und analoge Module können beliebig gemischt werden.



Legende:

- BC → Bus Controller
- DM → Digitales Mischmodul
- DIG → Digitalmodul
- AN → Analogmodul
- ST → Station
- PS → Supplymodul X67PS1300 (gilt nicht als Station am CAN-Bus)

Information:

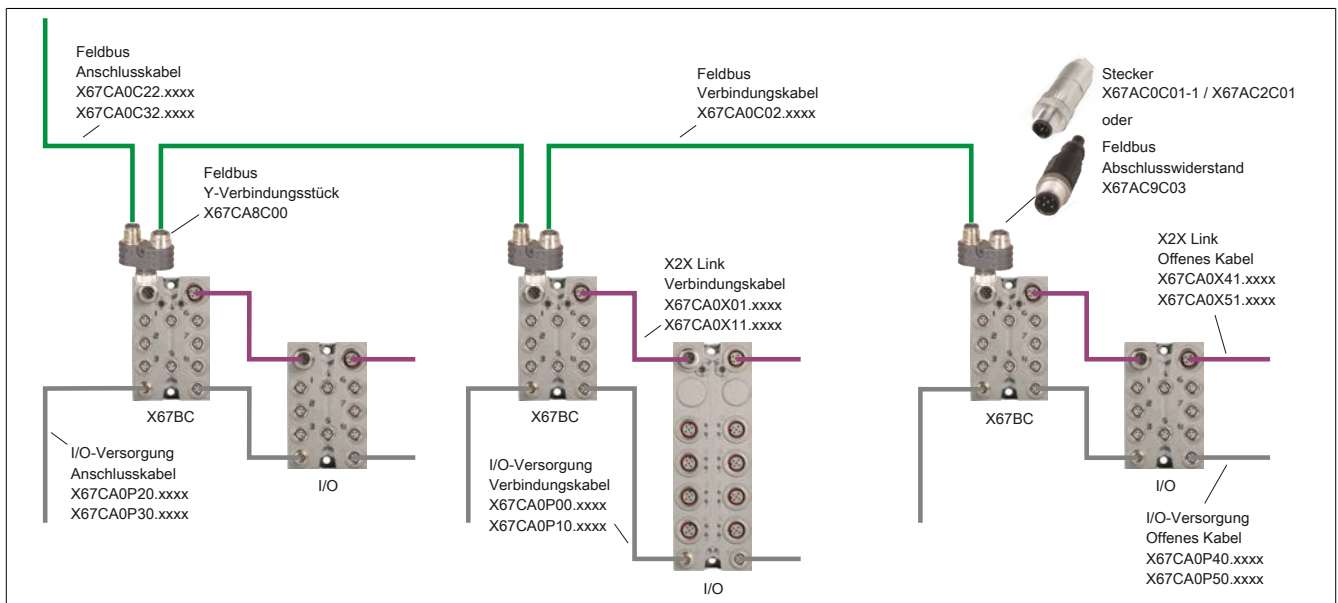
Vom Bus Controller werden 3 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.9.6.3 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke

Über ein Y-Verbindungsstück wird der Bus Controller an den Feldbus angeschlossen. Dadurch kann der Bus Controller getauscht werden, ohne den Feldbus zu unterbrechen.

Der Bus-Abschlusswiderstand ist in einem eigenen Stecker untergebracht und wird bei Bedarf an das Y-Verbindungsstück geschraubt.



8.4.9.7 X2X Link

An den Bus Controller werden weitere Module mittels vorkonfektionierten Kabeln über X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm (Shield) über Gewindeeinsatz im Modul		
B → B-codiert (female), Ausgang		

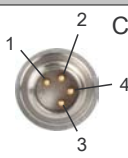
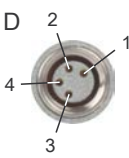
8.4.9.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

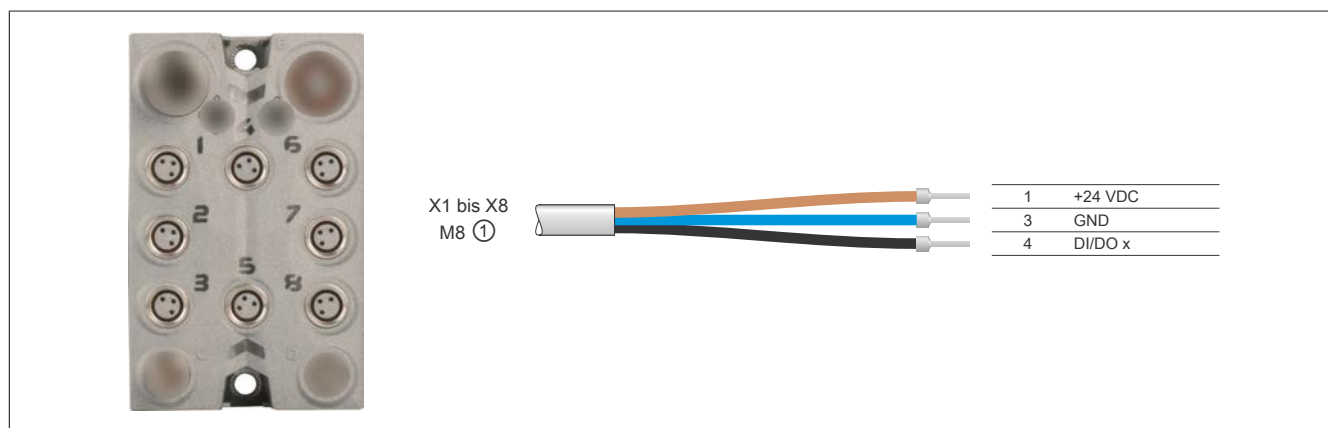
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
			
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung			

8.4.9.9 Integriertes digitales Mischmodul



Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.9.9.1 Anschlussbelegung

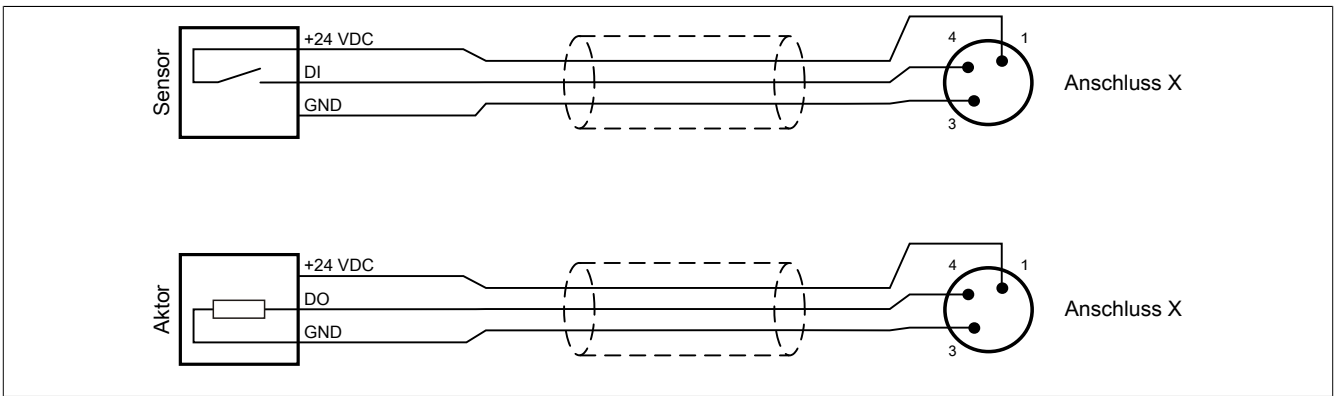


- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

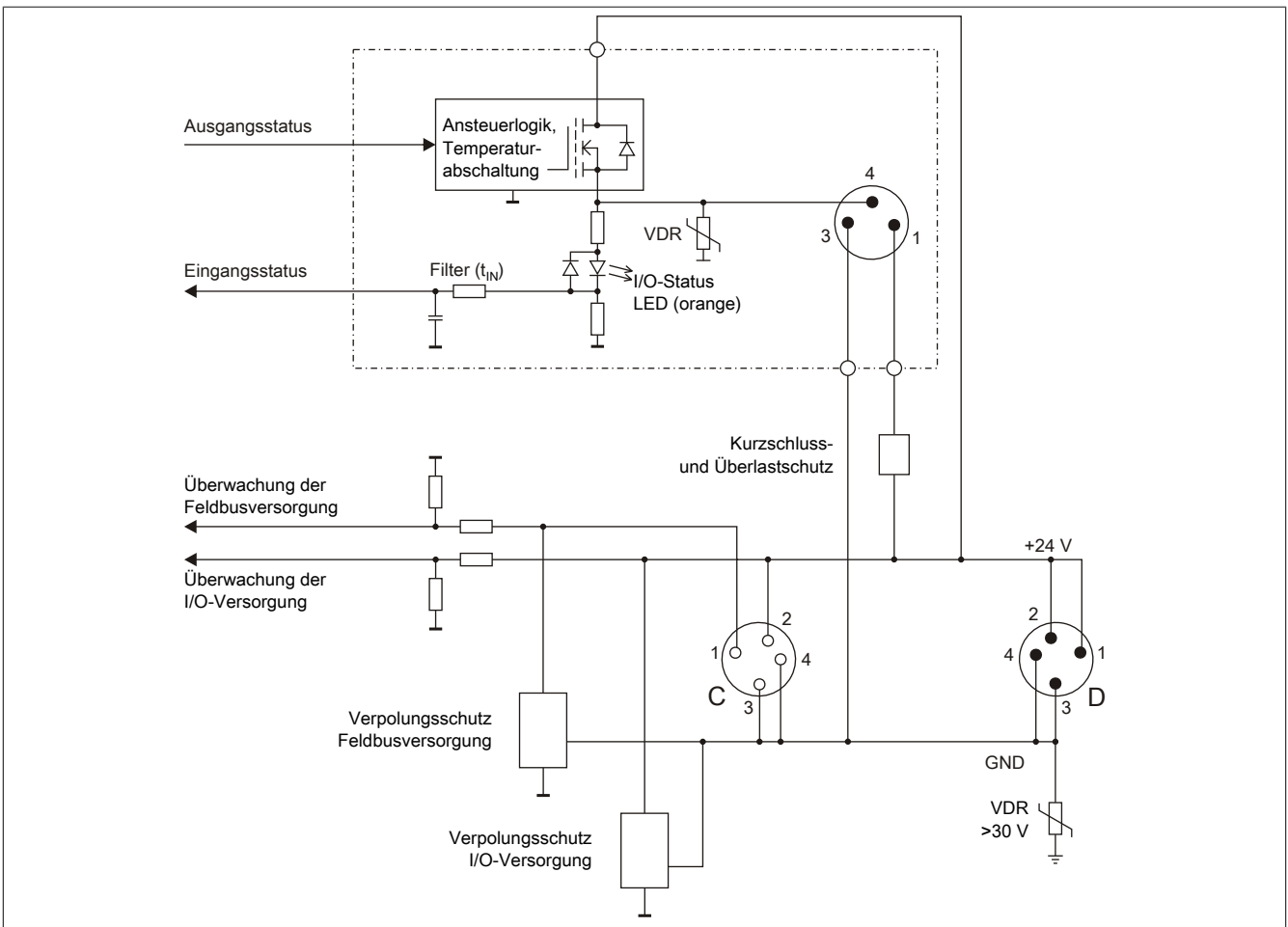
8.4.9.9.2 Anschluss X1 bis X8

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang
	1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. Anschlüsse (female), Ein-/Ausgang	
		

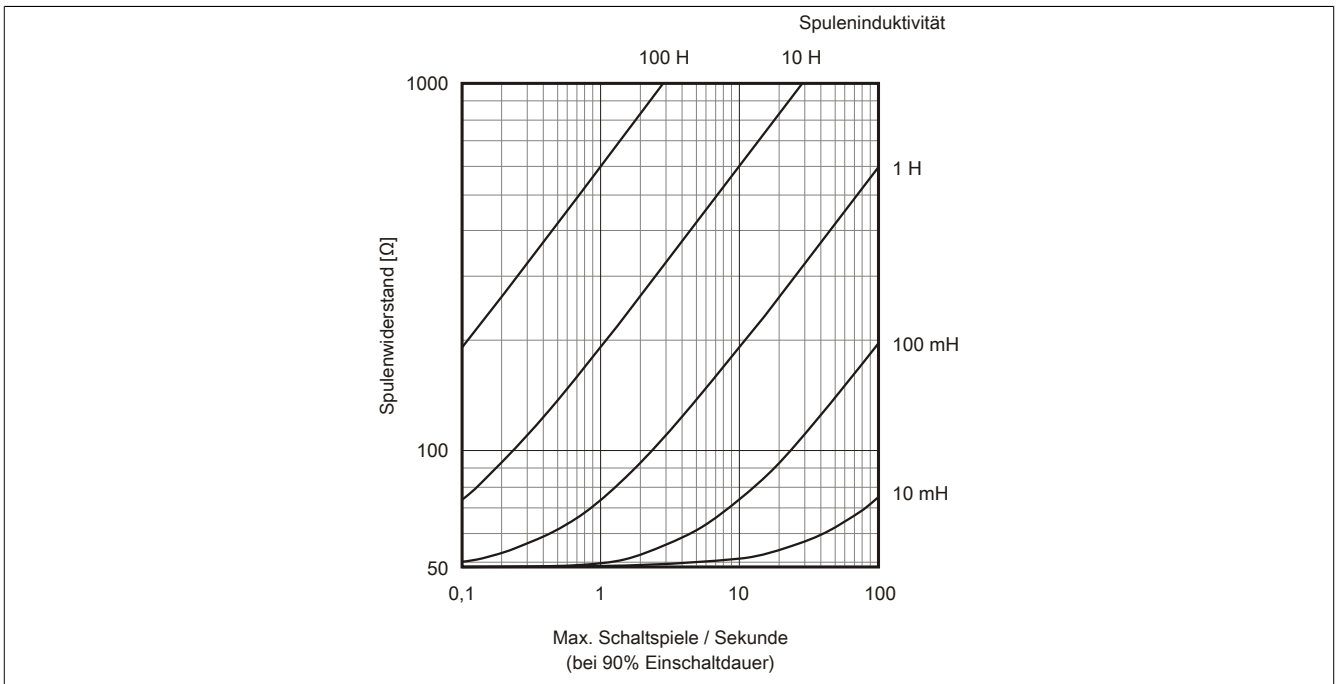
8.4.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.9.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.9.10 SG4

Das Modul wird mit installierter Firmware ausgeliefert. Die Firmware ist auch Bestandteil des SPS-Betriebssystems Automation Runtime. Bei unterschiedlicher Version wird die Firmware des Automation Runtime auf das Modul geladen.

Durch ein Update des Automation Runtime steht automatisch die aktuellste Firmware zur Verfügung.

8.4.9.11 Logische I/O-Module

An den Bus Controller können maximal 43 I/O-Module, davon 16 Analogmodule, angeschlossen werden. Diese Angabe bezieht sich nicht auf physikalische, sondern auf logische I/O-Modulplätze.

Information:

Physikalische I/O-Module können mehr als einen logischen Digital- bzw. Analogplatz belegen.

Die folgende Tabelle listet alle CAN-I/O fähigen X67 Module auf und wieviele logische Digital- bzw. Analogplätze sie belegen.

Modul	Digitale Modulplätze	Analoge Modulplätze
X67AI1223	0	1
X67AI1233	0	1
X67AI1323	0	1
X67AI1333	0	1
X67AI2744	0	2
X67AI4850	0	1
X67AM1223	0	1
X67AM1323	0	1
X67AO1223	0	1
X67AO1323	0	1
X67AT1311	0	1
X67AT1322	0	1
X67AT1402	0	1
X67BC7321-1	1	0
X67DC1198	0	2
X67DC2322	0	2
X67DI1371	1	0
X67DI1371.L08	2	0
X67DI1371.L12	2	0
X67DI1372	1	0
X67DM1321	1	0
X67DM1321.L08	2	0
X67DM1321.L12-1	2	0
X67DM1321.L12	2	0
X67DM9321	1	0
X67DM9321.L12	2	0
X67DM9331.L12	1	0
X67DO1332	1	0
X67DO9332.L12	1	0
X67DV1311.L08	2	0
X67DV1311.L12	2	0
X67IF1121-1	0	3
X67MM2436	0	2
X67SM2436	0	2
X67SM4320	0	4
X67UM4389	0	2

8.4.9.12 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "[Registerbeschreibung](#)" auf Seite 549.

8.4.10 X67BC8321-1

Version des Datenblatts: 3.08

8.4.10.1 Allgemeines

Der Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an POWERLINK. Dabei gibt es die Möglichkeiten den X2X Link Zyklus 1:1 synchron oder über einen Verteiler synchron zum POWERLINK zu betreiben.

Über den integrierten X2X Link Anschluss können weitere X2X Link I/O-Knoten (X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren) angeschlossen werden. Mechanisch wird POWERLINK über die IP67 Ethernet Standard M12-Steckverbindung mit D-Codierung angeschlossen.

POWERLINK ist ein Standardprotokoll für Fast Ethernet, das über harte Echtzeiteigenschaften verfügt. Die Offenheit und ständige Weiterentwicklung gewährt dabei die POWERLINK Standardization Group (EPSP): www.ethernet-powerlink.org

- POWERLINK
- 8 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- I/O-Konfiguration und Firmware-Update über den Feldbus
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für bis zu 250 weitere Module
- Einstellbarer I/O-Zyklus (ab 200 µs)

8.4.10.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67BC8321-1	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	

Tabelle 77: X67BC8321-1 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 363. Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.10.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8321-1
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	8 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0x1E37
Internes I/O-Modul	0x1311
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 D-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	3 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	3,5 W
I/O-intern	2,5 W
X2X Link Versorgung	4,2 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node
Typ	Typ 2 ¹⁾
Ausführung	M12-Schnittstelle (Buchse am Modul)
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Übertragung	
Physik	100 BASE-TX
Halbduplex	Ja
Voll duplex	Nein
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja
Min. Zykluszeit ²⁾	
Feldbus	200 µs
X2X Link	200 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Ja
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ³⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1

Tabelle 78: X67BC8321-1 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8321-1
Eingangsfiter	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl	2
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	≥100 µs
Pulslänge	≥20 µs
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	4 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	<12 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 µs
1 -> 0	<400 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Bus zu POWERLINK und Kanal getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm

Tabelle 78: X67BC8321-1 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8321-1
Gewicht	195 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 78: X67BC8321-1 - Technische Daten

- 1) Siehe Automation Help unter "Kommunikation, POWERLINK, Allgemeines, Hardware - CN" für weitere Informationen.
- 2) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- 3) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.10.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für POWERLINK Bus Controller			
	L/A IF1	Grün	Ein	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut
			Blinkend	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut. Die LED blinkt, wenn am Bus eine Ethernet Aktivität vorhanden ist.
	S/E ¹⁾	Grün/Rot		Status/Error-LED. Die LED-Status sind im Abschnitt "Status/Error-LED "S/E"" auf Seite 359 beschrieben.
	I/O-LEDs			
	1 - 8	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

1) Die Status/Error-LED ist eine grün/rote Dual-LED.

8.4.10.4.1 Status/Error-LED "S/E"

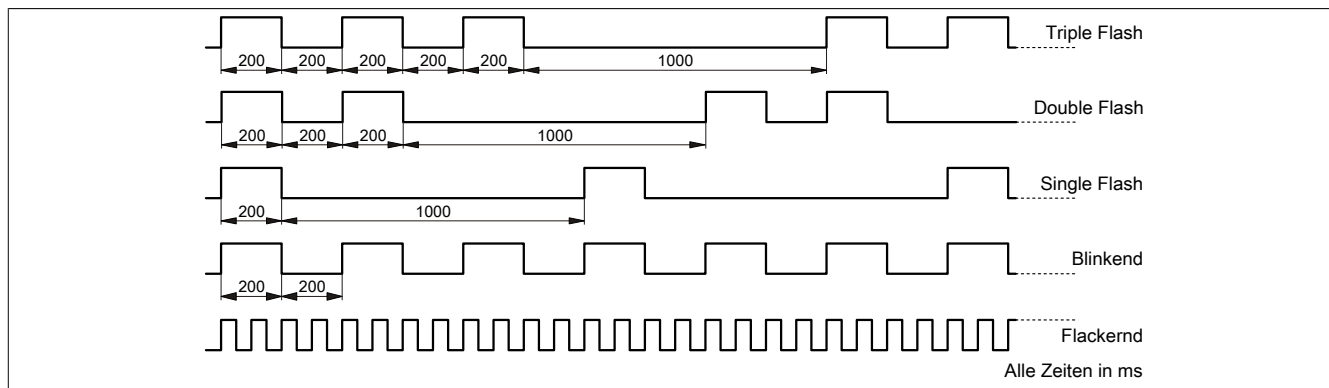
Die Status/Error-LED ist als Dual-LED in den Farben grün und rot ausgeführt. Die Farbe rot (Error) wird von der Farbe grün (Status) überlagert.

Farbe rot - Error	Beschreibung
Ein	<p>Der Controlled Node (CN) befindet sich in einem Fehlerzustand (Ausfall von Ethernet Frames, Häufung von Kollisionen am Netzwerk usw.).</p> <p>Wenn in den folgenden Zuständen ein Fehler auftritt, wird die rote LED von der grün blinkenden LED überlagert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PRE_OPERATIONAL_1 • PRE_OPERATIONAL_2 • READY_TO_OPERATE <p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler. • Bei CN mit der eingestellten physikalischen Knotennummer 0, welchen noch keine Knotennummer per Dynamic Node Allocation (DNA) zugewiesen wurde, leuchtet die LED rot.

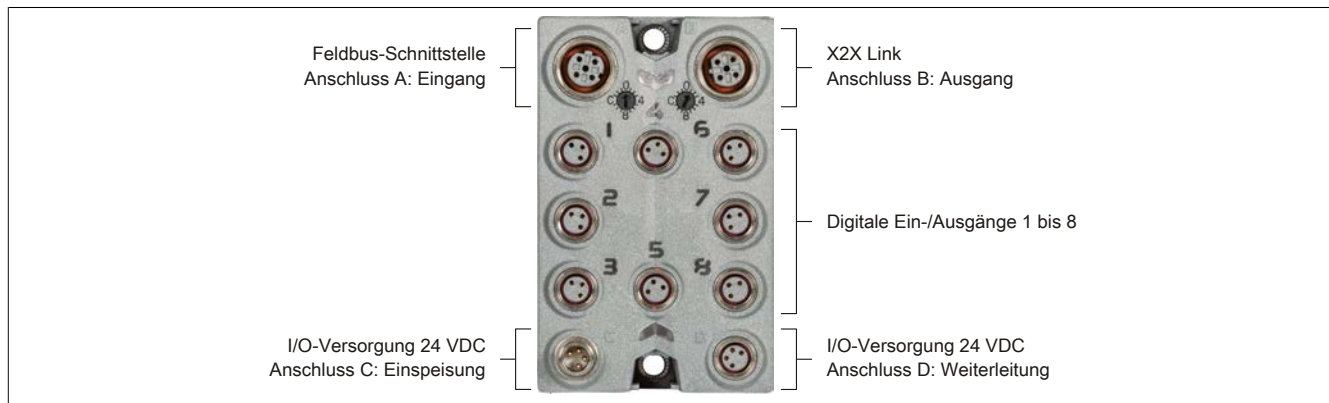
Tabelle 79: Status/Error-LED leuchtet rot: LED zeigt Fehlerzustand an

Farbe grün - Status	Beschreibung
Aus	Keine Versorgung oder Modus NOT_ACTIVE. Der Controlled Node (CN) ist entweder nicht versorgt oder befindet sich im Zustand NOT_ACTIVE. In diesem Zustand wartet der CN nach einem Neustart ungefähr 5 s. Es ist keine Kommunikation mit dem CN möglich. Wird in diesen 5 s keine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand BASIC_ETHERNET über (flackernd). Wenn jedoch vor Ablauf der Zeit eine POWERLINK-Kommunikation erkannt wird, geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Grün flackernd (ca. 10 Hz)	Modus BASIC_ETHERNET. Der CN hat keine POWERLINK-Kommunikation erkannt. In diesem Zustand ist es möglich, mit dem CN direkt (z. B. mit UDP, IP usw.) zu kommunizieren. Wird während dieses Zustands eine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Single Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_1. Beim Betrieb an einem POWERLINK V1 Manager geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2 über. Beim Betrieb an einem POWERLINK V2 Manager wartet der CN auf den Empfang eines SoC-Frames und wechselt dann in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2.
Double Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_2. In diesem Zustand wird der CN üblicherweise vom Manager konfiguriert. Danach wird per Kommando (POWERLINK V2) oder durch Setzen des Data-Valid-Flags in den Ausgangsdaten (POWERLINK V1) in den Zustand READY_TO_OPERATE weitergeschaltet.
Triple Flash (ca. 1 Hz)	Modus READY_TO_OPERATE. In einem POWERLINK V1 Netzwerk schaltet der CN automatisch in den Zustand OPERATIONAL, sobald Eingangsdaten vorhanden sind. In einem POWERLINK V2 Netzwerk schaltet der Manager per Kommando in den Zustand OPERATIONAL weiter.
Ein	Modus OPERATIONAL. PDO-Mapping ist aktiv und zyklische Daten werden ausgewertet.
Blinkend (ca. 2,5 Hz)	Modus STOPPED. Ausgangsdaten werden nicht ausgegeben und es werden keine Eingangsdaten geliefert. Dieser Zustand kann nur durch ein entsprechendes Kommando vom Manager erreicht und wieder verlassen werden.

Tabelle 80: Status/Error-LED leuchtet grün: LED zeigt Betriebszustand an

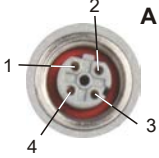


8.4.10.5 Bedien- und Anschlusselemente



8.4.10.6 Feldbus-Schnittstelle

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul			
A → D-codiert (female), Eingang			

Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die Feldbus-Schnittstelle kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe Abschnitt "Zubehör - POWERLINK Kabel" auf Seite 91").

8.4.10.6.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel

Einige Bus Controller des X67 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschluss technik
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA0E61.xxxx	Verbindungskabel M12 auf M12

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

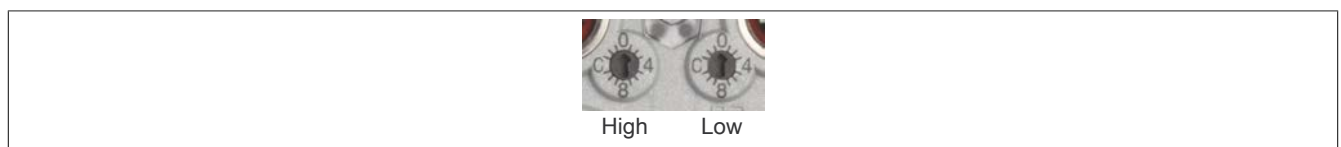
- CAT5-SFTP-Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel (X67CA0E61.xxxx und X67CA0E41.xxxx) wird die Produktnorm EN61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

8.4.10.6.2 POWERLINK-Knotennummer

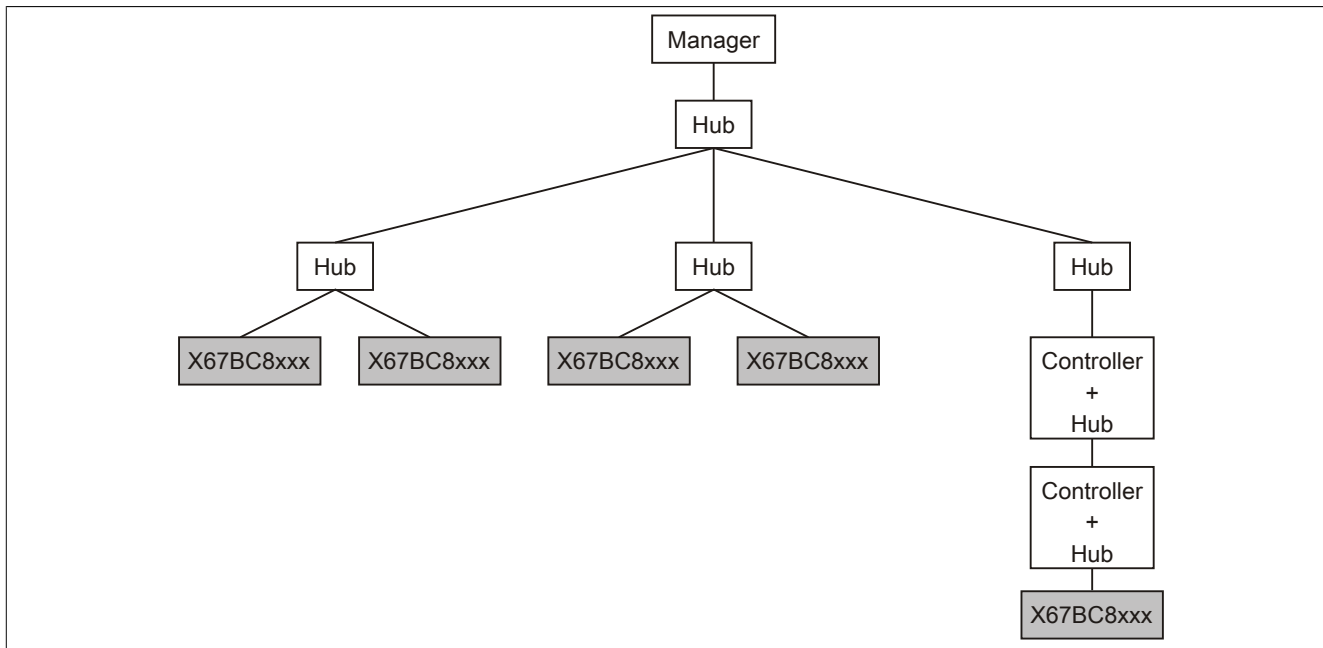


Mittels der beiden Nummernschalter wird die Knotennummer des POWERLINK-Knotens eingestellt.

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Nur bei Betrieb des POWERLINK-Knotens im DNA-Modus erlaubt.
0x01 - 0xEF	Knotennummer des POWERLINK-Knotens. Betrieb als Controlled Node (CN).
0xF0 - 0xFF	Reserviert, Schalterstellung ist nicht erlaubt.

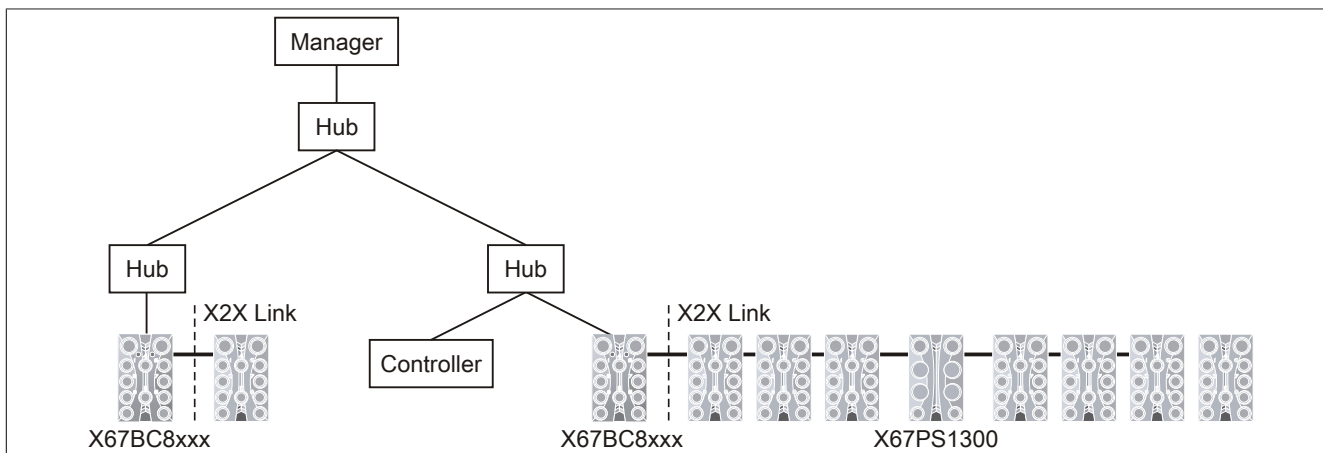
8.4.10.6.3 Einbindung in ein POWERLINK Netzwerk

Dieser Bus Controller kommt in einer Baum- oder Linienstruktur als jeweils letzter Controller zum Einsatz.



8.4.10.6.4 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 250 I/O-Module angeschlossen werden.

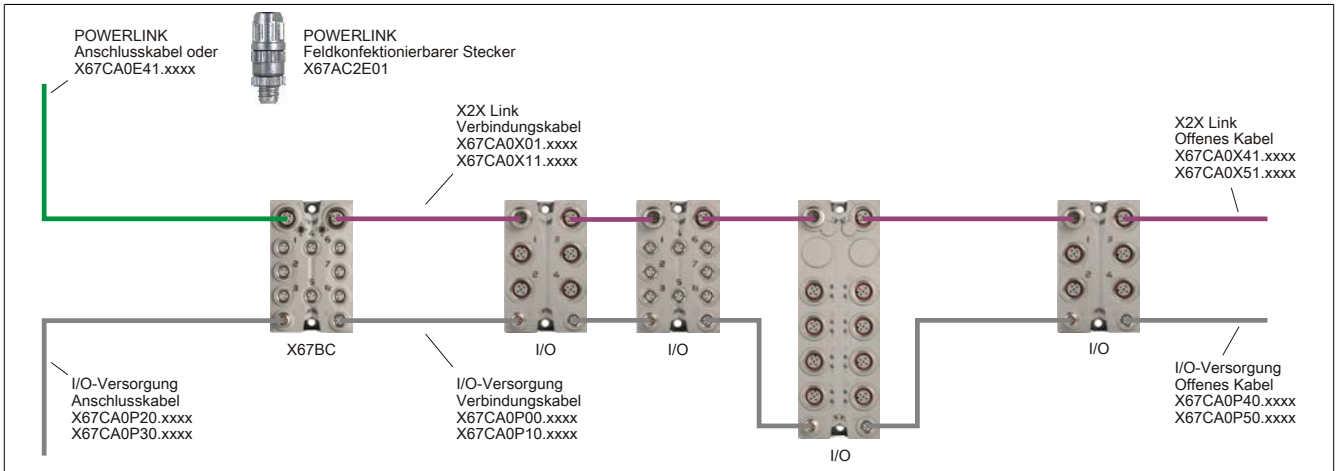


Information:

Vom Bus Controller werden 3 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.10.6.5 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.10.7 X2X Link

An den Bus Controller werden weitere Module mittels vorkonfektionierten Kabeln über X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm (Shield) über Gewindeeinsatz im Modul		
B → B-codiert (female), Ausgang		

8.4.10.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

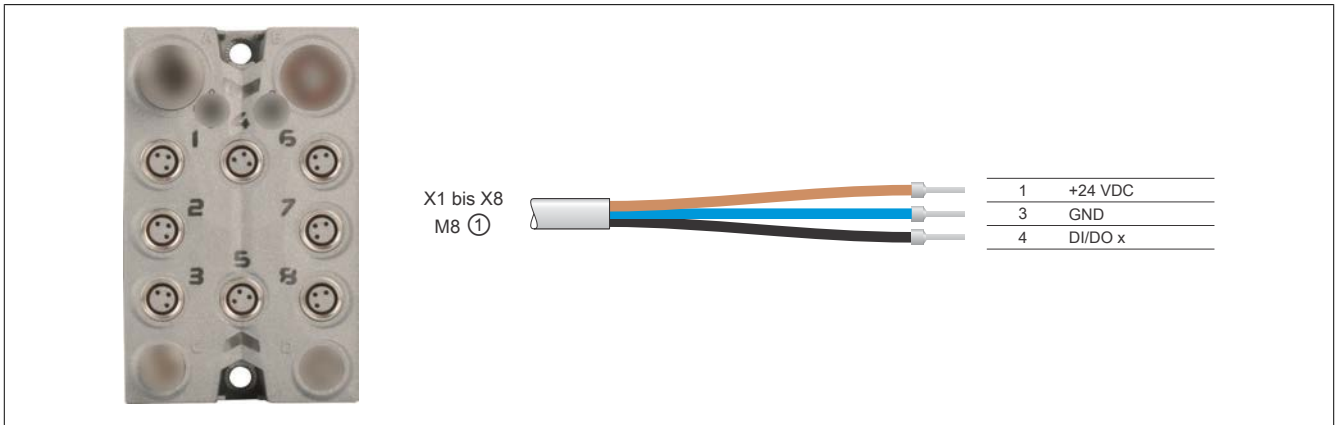
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung			
D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung			

8.4.10.9 Integriertes digitales Mischmodul

Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.10.9.1 Anschlussbelegung

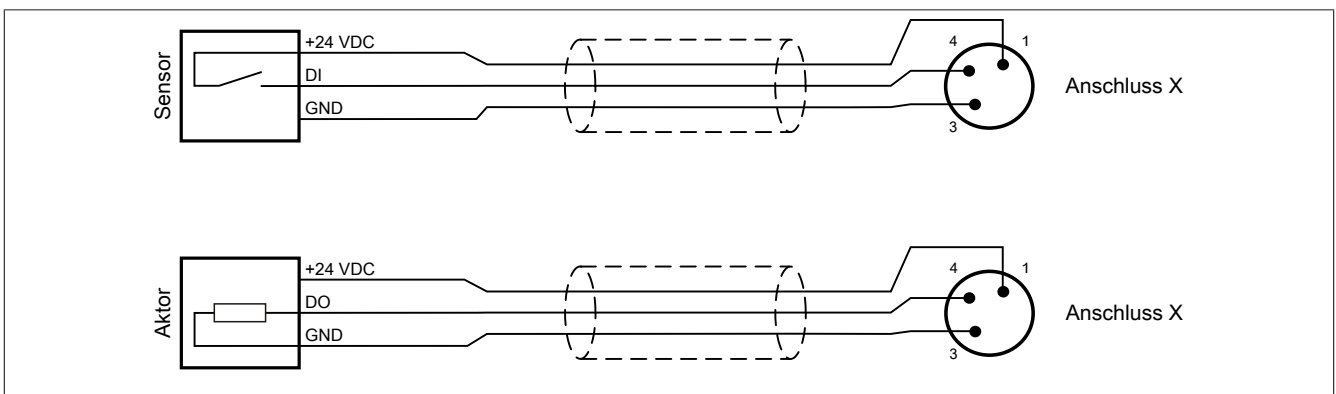


- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

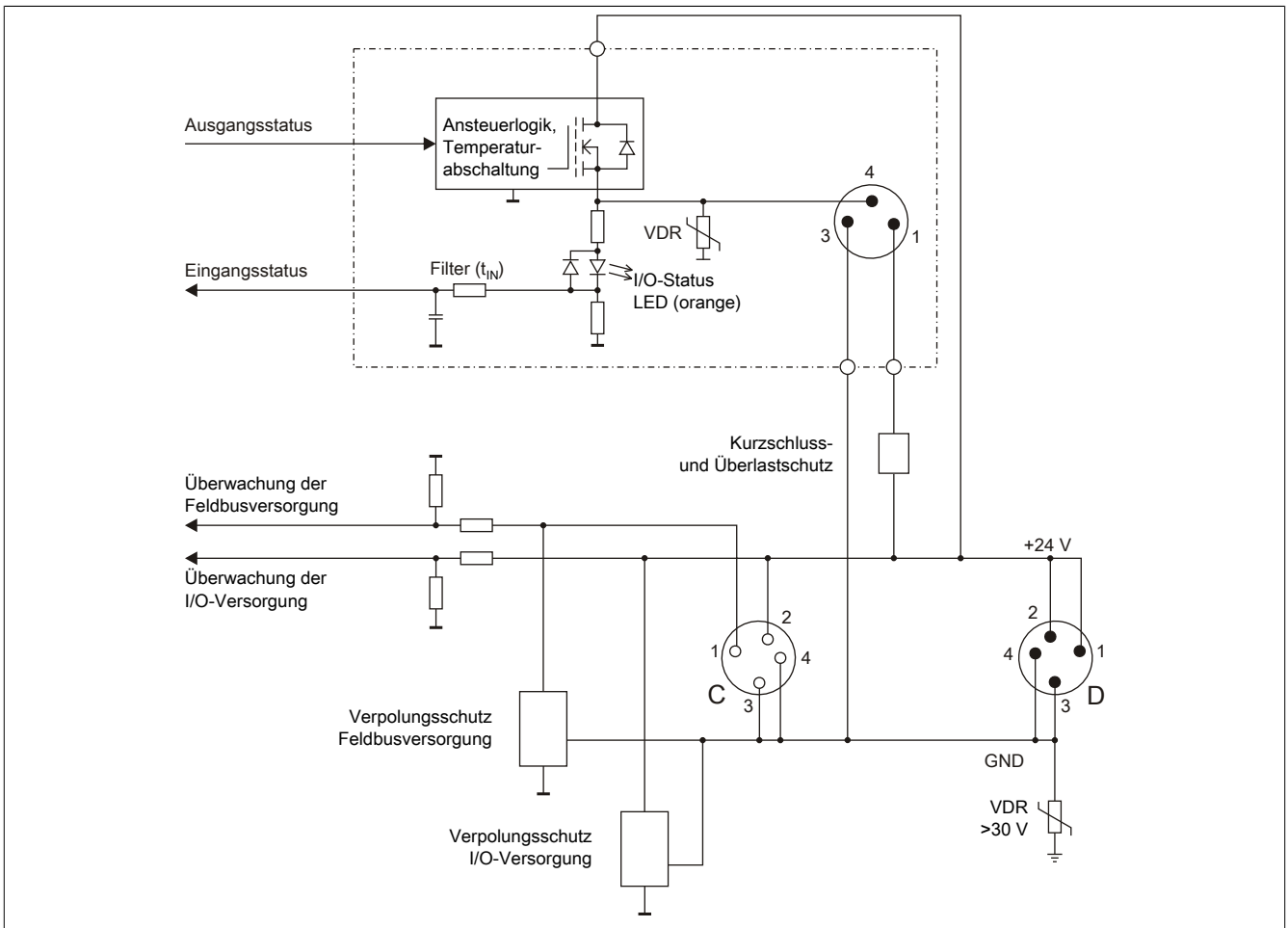
8.4.10.9.2 Anschluss X1 bis X8

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang
1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. Anschlüsse (female), Ein-/Ausgang		

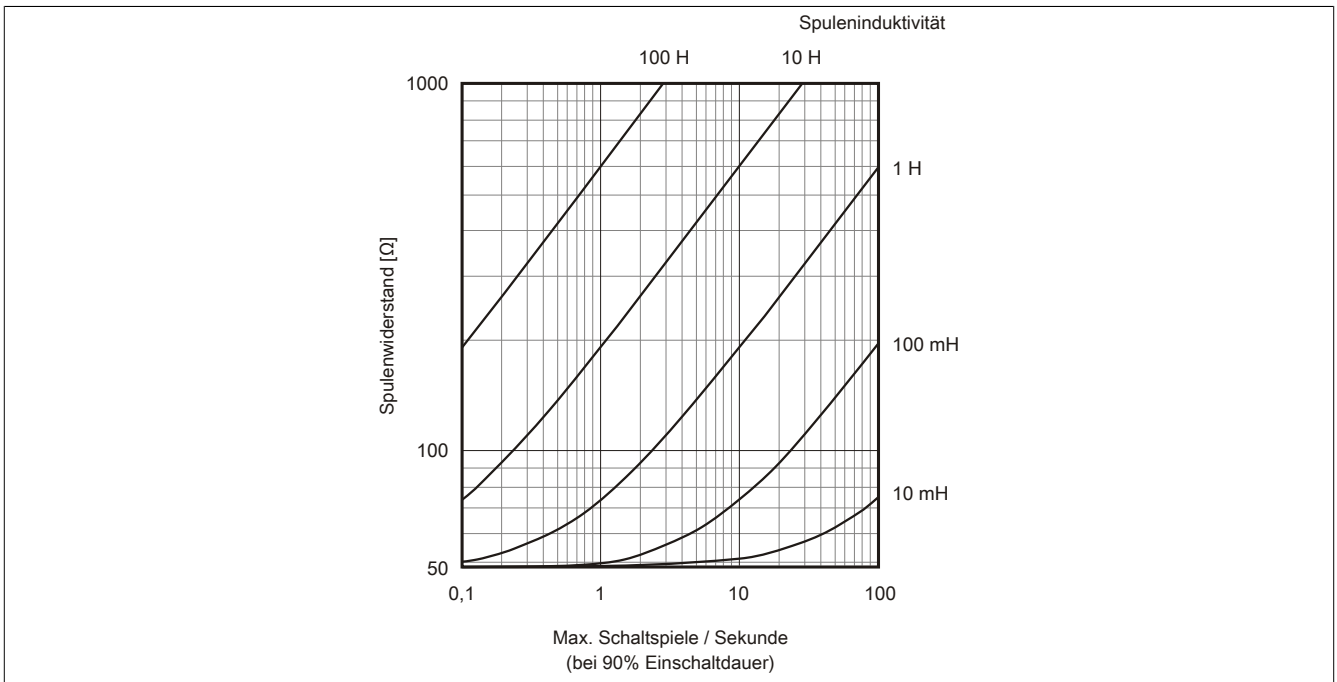
8.4.10.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.10.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.10.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.10.10 SGx-Zielsysteme

SG3

Das Modul wird auf SG3-Zielsystemen nicht unterstützt.

SG4

Das Modul wird mit installierter Firmware ausgeliefert. Die Firmware ist auch Bestandteil des SPS-Betriebssystems Automation Runtime. Bei unterschiedlicher Version wird die Firmware des Automation Runtime auf das Modul geladen.

Durch ein Update des Automation Runtime steht automatisch die aktuellste Firmware zur Verfügung.

8.4.10.11 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "[Registerbeschreibung](#)" auf Seite 549.

8.4.11 X67BC8321.L12

Version des Datenblatts: 2.08

8.4.11.1 Allgemeines

Der Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an POWERLINK. Dabei gibt es die Möglichkeiten den X2X Link Zyklus 1:1 synchron oder über einen Verteiler synchron zum POWERLINK zu betreiben.

Über den integrierten X2X Link Anschluss können weitere X2X Link I/O-Knoten (X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren) angeschlossen werden. Mechanisch wird POWERLINK über die IP67 Ethernet Standard M12-Steckverbindung mit D-Codierung angeschlossen.

POWERLINK ist ein Standardprotokoll für Fast Ethernet, das über harte Echtzeiteigenschaften verfügt. Die Offenheit und ständige Weiterentwicklung gewährt dabei die POWERLINK Standardization Group (EPSG): www.ethernet-powerlink.org

- POWERLINK
- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- M12-Anschlusstechnik
- Integrierter Hub für wirtschaftliche Verkabelung
- I/O-Konfiguration und Firmware-Update über den Feldbus
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für bis zu 250 weitere Module
- Einstellbarer I/O-Zyklus (ab 200 µs)

8.4.11.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BC8321.L12	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 81: X67BC8321.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 373.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.11.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8321.L12
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xA90E
Internes I/O-Modul	0x1A1D
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 D-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	4,2 W
I/O-intern	2,5 W
X2X Link Versorgung	24,3 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node
Typ	Typ 2 ¹⁾
Ausführung	2x M12-Schnittstelle (Hub), 2x Buchse am Modul
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Übertragung	
Physik	100 BASE-TX
Halbduplex	Ja
Voll duplex	Nein
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja
Hub-Durchlaufzeit	0,96 bis 1 µs
Min. Zykluszeit ²⁾	
Feldbus	200 µs
X2X Link	200 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Ja
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ³⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1

Tabelle 82: X67BC8321.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8321.L12
Eingangsfiter	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl	2
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	≥100 µs
Pulslänge	≥20 µs
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	8 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	<12 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 µs
1 -> 0	<400 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Bus zu POWERLINK und Kanal getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm

Tabelle 82: X67BC8321.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8321.L12
Gewicht	350 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 82: X67BC8321.L12 - Technische Daten

- 1) Siehe Automation Help unter "Kommunikation, POWERLINK, Allgemeines, Hardware - CN" für weitere Informationen.
- 2) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- 3) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.11.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Statusanzeige 1: Statusanzeige für POWERLINK Bus Controller			
	L/A IF	Grün	Ein	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut.
			Blinkend	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut. Die LED blinkt, wenn am Bus eine Ethernet Aktivität vorhanden ist.
	S/E ¹⁾	Grün/Rot		Status/Error LED. Die LED-Status sind im Abschnitt "Status/Error-LED "S/E"" auf Seite 370 beschrieben.
	I/O-LEDs			
	1-1/2 bis 8-1/2	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

- 1) Die Status/Error-LED ist eine grün/rote Dual-LED.

8.4.11.4.1 Status/Error-LED "S/E"

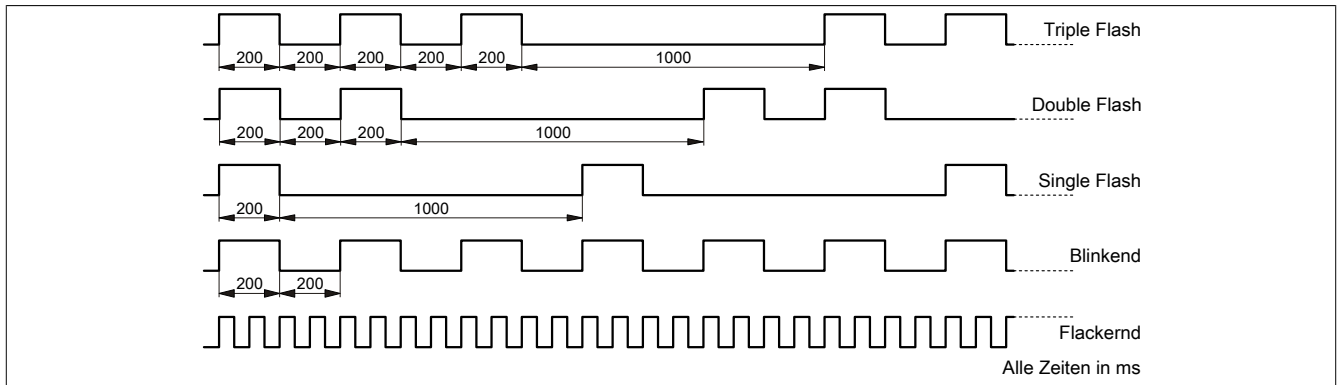
Die Status/Error-LED ist als Dual-LED in den Farben grün und rot ausgeführt. Die Farbe rot (Error) wird von der Farbe grün (Status) überlagert.

Farbe rot - Error	Beschreibung
Ein	<p>Der Controlled Node (CN) befindet sich in einem Fehlerzustand (Ausfall von Ethernet Frames, Häufung von Kollisionen am Netzwerk usw.).</p> <p>Wenn in den folgenden Zuständen ein Fehler auftritt, wird die rote LED von der grün blinkenden LED überlagert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PRE_OPERATIONAL_1 • PRE_OPERATIONAL_2 • READY_TO_OPERATE <p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler. • Bei CN mit der eingestellten physikalischen Knotennummer 0, welchen noch keine Knotennummer per Dynamic Node Allocation (DNA) zugewiesen wurde, leuchtet die LED rot.

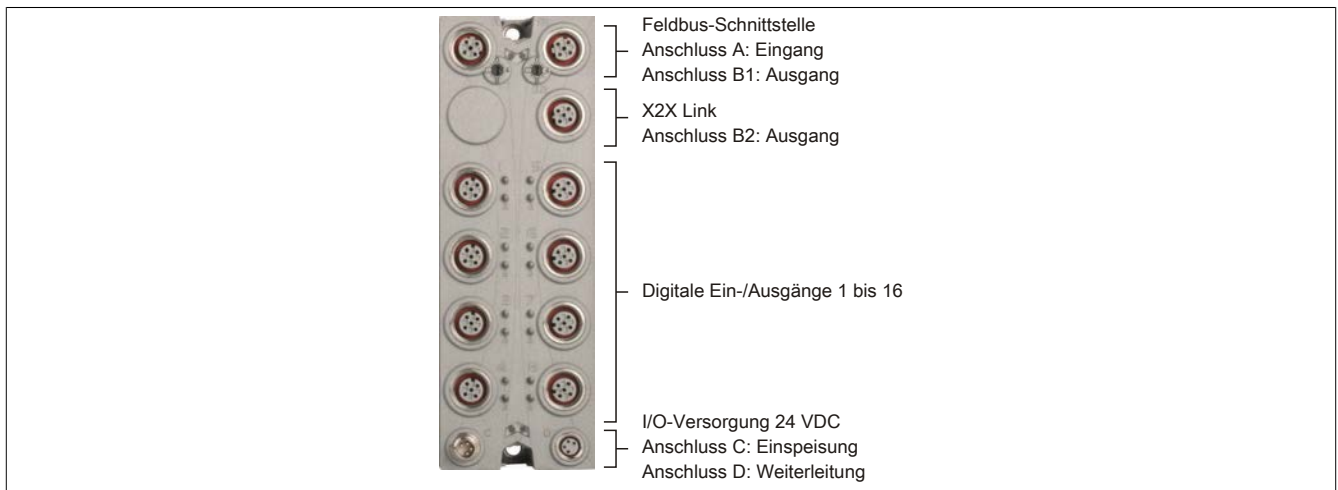
Tabelle 83: Status/Error-LED leuchtet rot: LED zeigt Fehlerzustand an

Farbe grün - Status	Beschreibung
Aus	Keine Versorgung oder Modus NOT_ACTIVE. Der Controlled Node (CN) ist entweder nicht versorgt oder befindet sich im Zustand NOT_ACTIVE. In diesem Zustand wartet der CN nach einem Neustart ungefähr 5 s. Es ist keine Kommunikation mit dem CN möglich. Wird in diesen 5 s keine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand BASIC_ETHERNET über (flackernd). Wenn jedoch vor Ablauf der Zeit eine POWERLINK-Kommunikation erkannt wird, geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Grün flackernd (ca. 10 Hz)	Modus BASIC_ETHERNET. Der CN hat keine POWERLINK-Kommunikation erkannt. In diesem Zustand ist es möglich, mit dem CN direkt (z. B. mit UDP, IP usw.) zu kommunizieren. Wird während dieses Zustands eine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Single Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_1. Beim Betrieb an einem POWERLINK V1 Manager geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2 über. Beim Betrieb an einem POWERLINK V2 Manager wartet der CN auf den Empfang eines SoC-Frames und wechselt dann in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2.
Double Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_2. In diesem Zustand wird der CN üblicherweise vom Manager konfiguriert. Danach wird per Kommando (POWERLINK V2) oder durch Setzen des Data-Valid-Flags in den Ausgangsdaten (POWERLINK V1) in den Zustand READY_TO_OPERATE weitergeschaltet.
Triple Flash (ca. 1 Hz)	Modus READY_TO_OPERATE. In einem POWERLINK V1 Netzwerk schaltet der CN automatisch in den Zustand OPERATIONAL, sobald Eingangsdaten vorhanden sind. In einem POWERLINK V2 Netzwerk schaltet der Manager per Kommando in den Zustand OPERATIONAL weiter.
Ein	Modus OPERATIONAL. PDO-Mapping ist aktiv und zyklische Daten werden ausgewertet.
Blinkend (ca. 2,5 Hz)	Modus STOPPED. Ausgangsdaten werden nicht ausgegeben und es werden keine Eingangsdaten geliefert. Dieser Zustand kann nur durch ein entsprechendes Kommando vom Manager erreicht und wieder verlassen werden.

Tabelle 84: Status/Error-LED leuchtet grün: LED zeigt Betriebszustand an


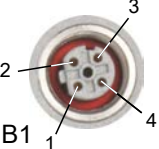


8.4.11.5 Bedien- und Anschlüsselemente



8.4.11.6 Feldbus-Schnittstellen

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
	Schirm über Gewindeinsatz im Modul		
A → D-codierte (female), Eingang B1 → D-codierte (female), Ausgang			

Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die Feldbus-Schnittstelle kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe Abschnitt "Zubehör - POWERLINK Kabel" auf Seite 91").

8.4.11.6.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel

Einige Bus Controller des X67 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschlusstechnik
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA0E61.xxxx	Verbindungskabel M12 auf M12

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

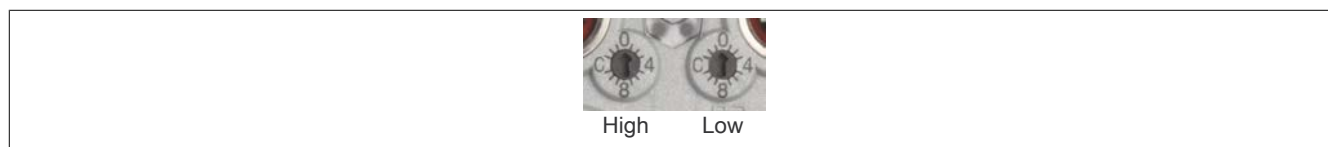
- CAT5-SFTP-Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel (X67CA0E61.xxxx und X67CA0E41.xxxx) wird die Produktnorm EN61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

8.4.11.6.2 POWERLINK-Knotennummer

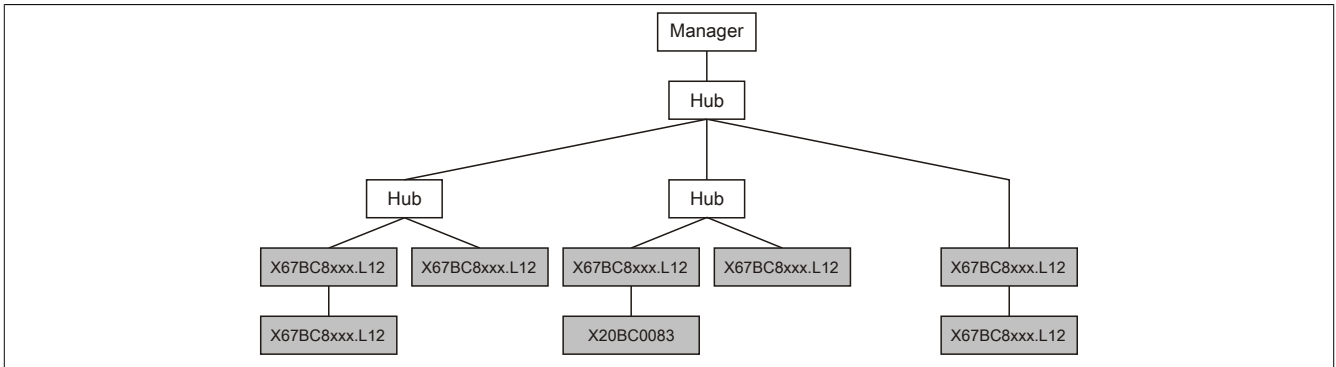


Mittels der beiden Nummerschalter wird die Knotennummer des POWERLINK-Knotens eingestellt.

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Nur bei Betrieb des POWERLINK-Knotens im DNA-Modus erlaubt.
0x01 - 0xEF	Knotennummer des POWERLINK-Knotens. Betrieb als Controlled Node (CN).
0xF0 - 0xFF	Reserviert, Schalterstellung ist nicht erlaubt.

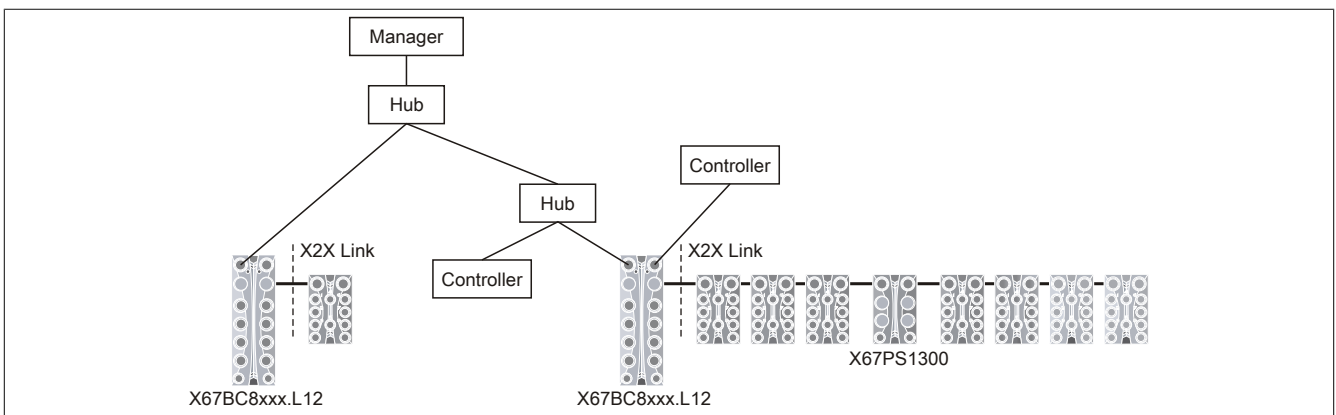
8.4.11.6.3 Einbindung in ein POWERLINK-Netzwerk

Der Bus Controller kommt in einer Baum- oder Linienstruktur wie folgt zum Einsatz:



8.4.11.6.4 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 250 I/O-Module angeschlossen werden.

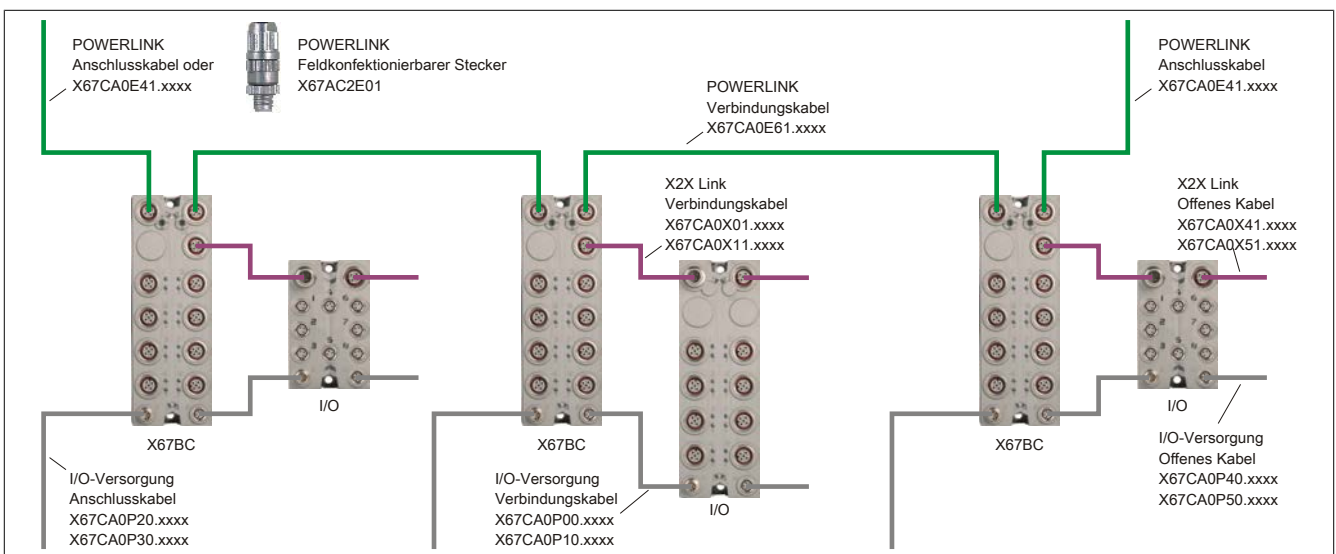


Information:

Vom Bus Controller werden 15 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

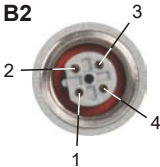
Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses System Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte jeweils in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.11.6.5 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.11.7 X2X Link

An den Bus Controller werden mit vorkonfektionierten Kabeln weitere Module mittels X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 <p>B2</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul		
B2 → B-codiert (female), Ausgang		


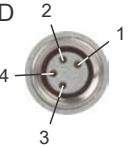
8.4.11.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

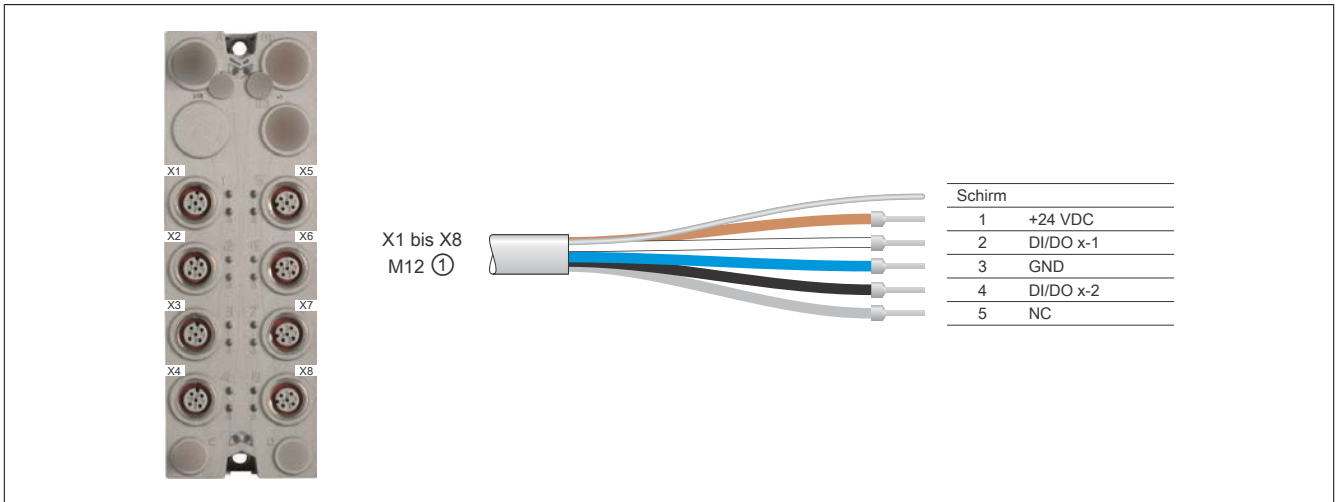
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
 <p>C</p>	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
 <p>D</p>			
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung			
D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung			

8.4.11.9 Integriertes digitales Mischmodul

Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.11.9.1 Anschlussbelegung

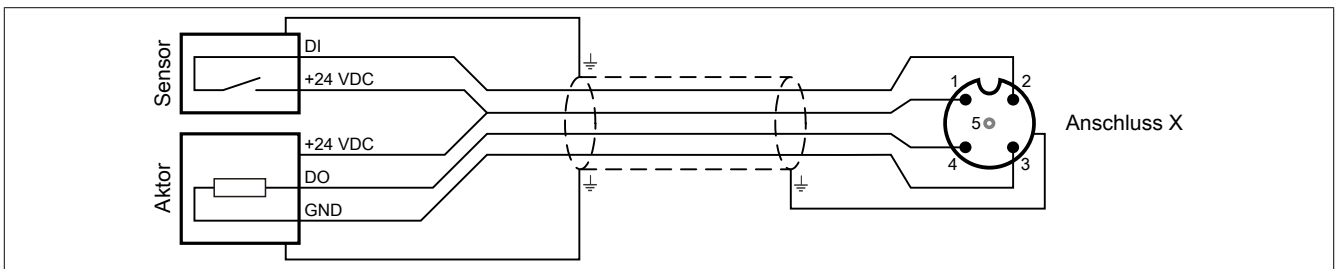


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

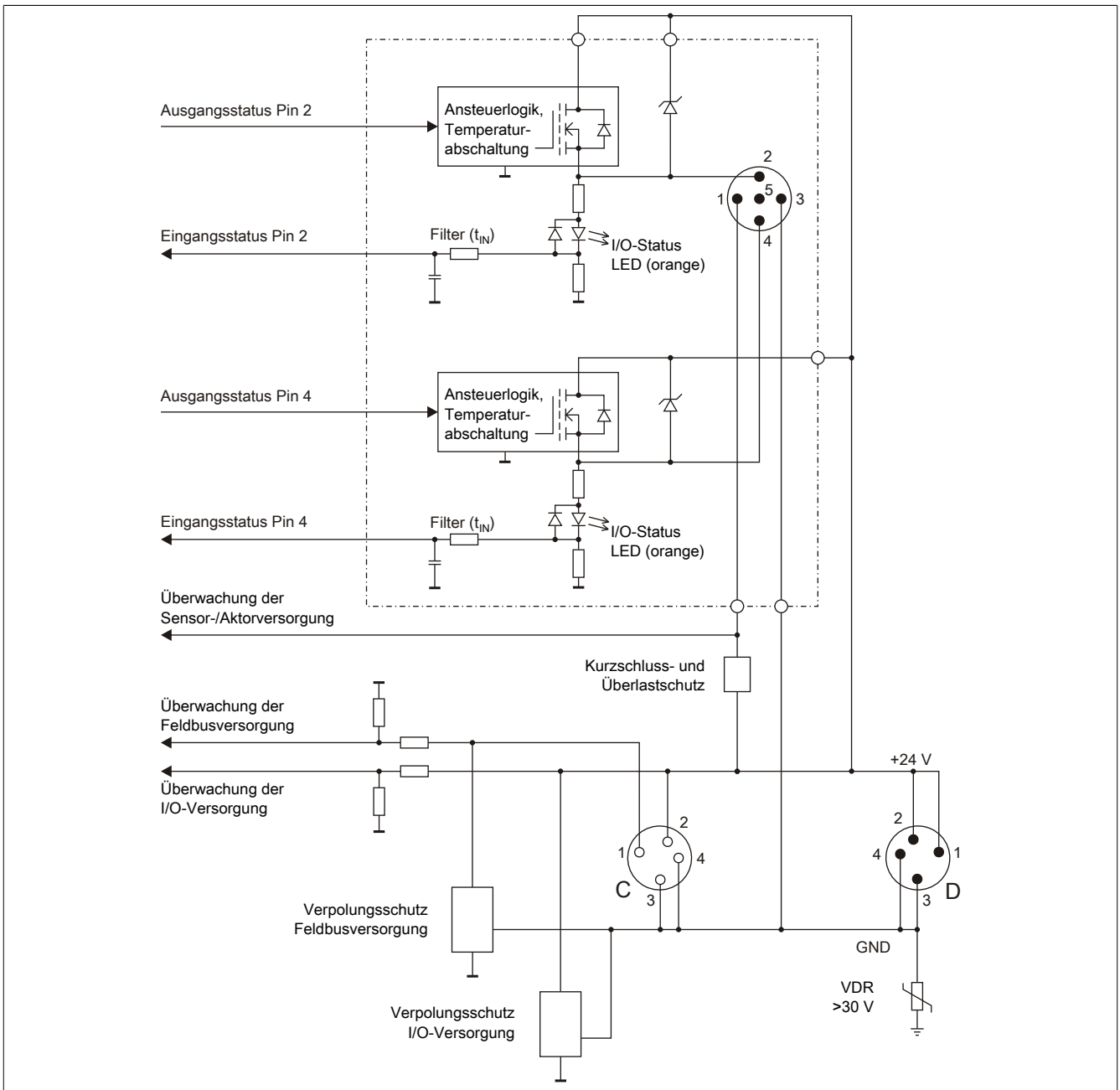
8.4.11.9.2 Anschluss X1 bis X8

M12, 5-polig	Anschlussbelegung												
<p>Anschluss 1 bis 4</p> <p>Anschluss 5 bis 8</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin</th> <th>Bezeichnung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>24 VDC Sensor-/Aktorversorgung¹⁾</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ein-/Ausgang x-1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ein-/Ausgang x-2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>NC</td> </tr> </tbody> </table> <p>Schirm über Gewindeeinsatz im Modul. 1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen.</p> <p>X1 bis X8 → A-Codiert (female), Ein-/Ausgang</p>	Pin	Bezeichnung	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾	2	Ein-/Ausgang x-1	3	GND	4	Ein-/Ausgang x-2	5	NC
Pin	Bezeichnung												
1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾												
2	Ein-/Ausgang x-1												
3	GND												
4	Ein-/Ausgang x-2												
5	NC												

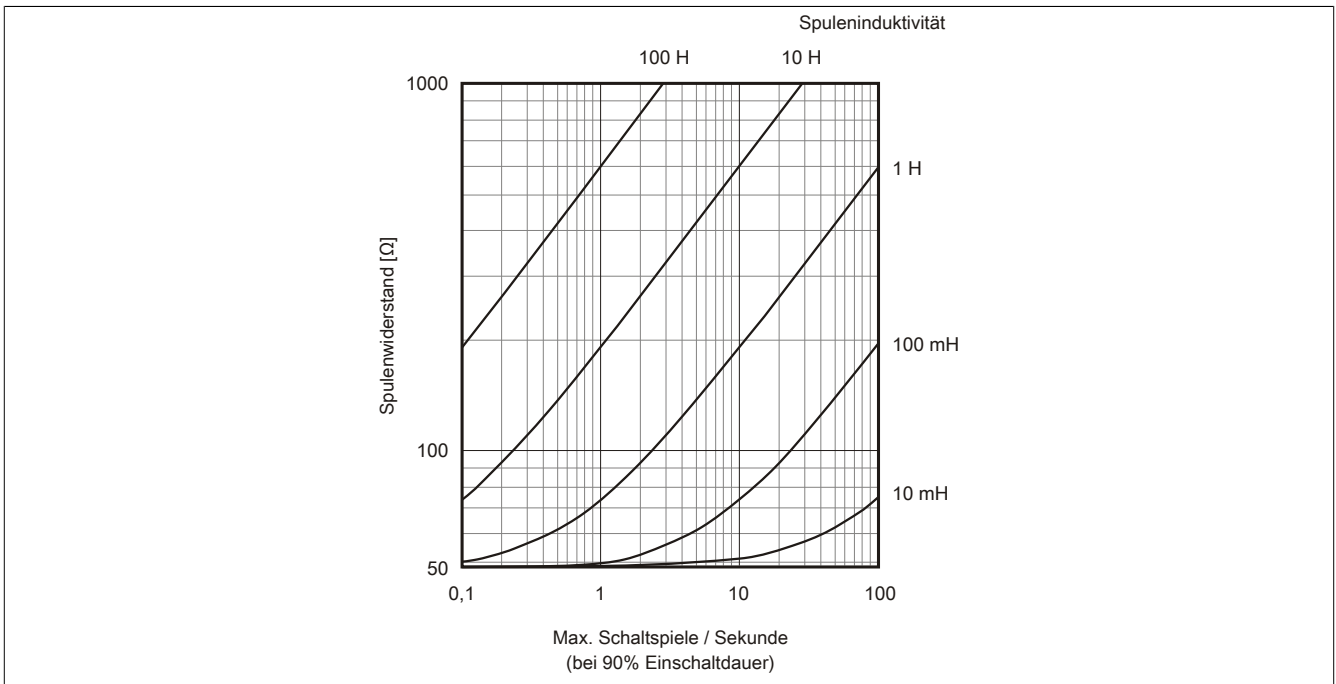
8.4.11.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.11.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.11.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.11.10 SGx-Zielsysteme

SG3

Das Modul wird auf SG3-Zielsystemen nicht unterstützt.

SG4

Das Modul wird mit installierter Firmware ausgeliefert. Die Firmware ist auch Bestandteil des SPS-Betriebssystems Automation Runtime. Bei unterschiedlicher Version wird die Firmware des Automation Runtime auf das Modul geladen.

Durch ein Update des Automation Runtime steht automatisch die aktuellste Firmware zur Verfügung.

8.4.11.11 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "[Registerbeschreibung](#)" auf Seite 286.

8.4.12 X67BC8331

Version des Datenblatts: 3.06

8.4.12.1 Allgemeines

Der Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an POWERLINK. Dabei gibt es die Möglichkeiten den X2X Link Zyklus 1:1 synchron oder über einen Verteiler synchron zum POWERLINK zu betreiben.

Über den integrierten X2X Link Anschluss können weitere X2X Link I/O-Knoten (X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren) angeschlossen werden. Mechanisch wird POWERLINK über die IP67 Ethernet Standard M12-Steckverbindung mit D-Codierung angeschlossen.

POWERLINK ist ein Standardprotokoll für Fast Ethernet, das über harte Echtzeiteigenschaften verfügt. Die Offenheit und ständige Weiterentwicklung gewährt dabei die POWERLINK Standardization Group (EPSG): www.ethernet-powerlink.org

- POWERLINK V1/V2
- 8 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- I/O-Konfiguration und Firmware-Update über den Feldbus
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für bis zu 250 weitere Module
- Einstellbarer I/O-Zyklus (ab 200 µs)

8.4.12.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BC8331	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 2 A, Eingangsfiler parametrierbar	

Tabelle 85: X67BC8331 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 385.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.12.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8331
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	8 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xA7A5
Internes I/O-Modul	0x1311
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 D-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	3 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	3,5 W
I/O-intern	3,8 W
X2X Link Versorgung	4,2 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node
Typ	Typ 2 ¹⁾
Ausführung	M12-Schnittstelle (Buchse am Modul)
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Übertragung	
Physik	100 BASE-TX
Halbduplex	Ja
Voll duplex	Nein
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja
Min. Zykluszeit ²⁾	
Feldbus	200 µs
X2X Link	200 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Ja
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ³⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1

Tabelle 86: X67BC8331 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8331
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	2 A
Summennennstrom	8 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,5 V bei Nennstrom 2 A
Kurzschluss Spitzenstrom	<21 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<250 µs
1 -> 0	<270 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Bus zu POWERLINK und Kanal getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	200 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 86: X67BC8331 - Technische Daten

- 1) Siehe Automation Help unter "Kommunikation, POWERLINK, Allgemeines, Hardware - CN" für weitere Informationen.
- 2) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- 3) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.12.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für POWERLINK Bus Controller			
	L/A IF1	Grün	Ein Blinkend	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut. Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut. Die LED blinkt, wenn am Bus eine Ethernet Aktivität vorhanden ist.
	S/E ¹⁾	Grün/Rot		Status/Error LED. Die LED-Status sind im Abschnitt "Status/Error-LED "S/E"" auf Seite 381 beschrieben.
	I/O-LEDs			
	1 - 8	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

1) Die Status/Error-LED ist eine grün/rote Dual-LED.

8.4.12.4.1 Status/Error-LED "S/E"

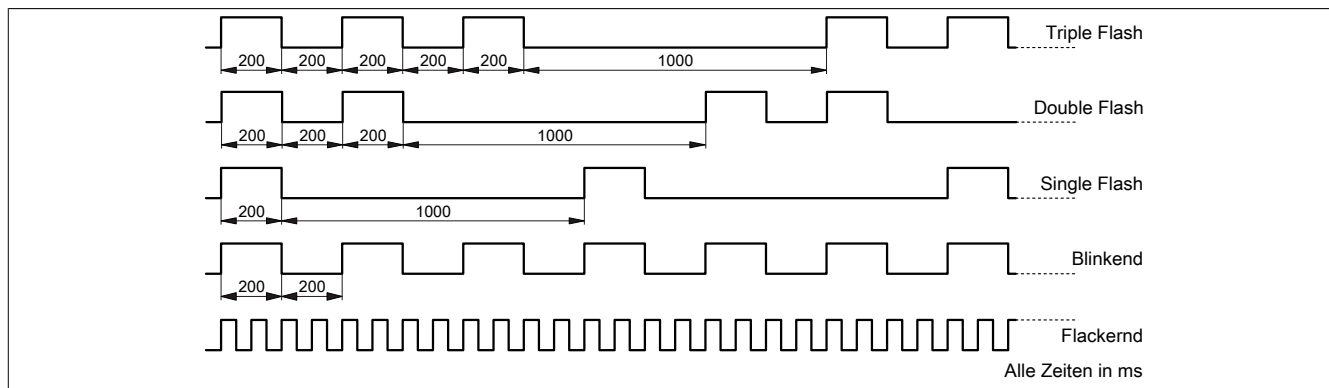
Die Status/Error-LED ist als Dual-LED in den Farben grün und rot ausgeführt. Die Farbe rot (Error) wird von der Farbe grün (Status) überlagert.

Farbe rot - Error	Beschreibung
Ein	<p>Der Controlled Node (CN) befindet sich in einem Fehlerzustand (Ausfall von Ethernet Frames, Häufung von Kollisionen am Netzwerk usw.). Wenn in den folgenden Zuständen ein Fehler auftritt, wird die rote LED von der grün blinkenden LED überlagert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PRE_OPERATIONAL_1 • PRE_OPERATIONAL_2 • READY_TO_OPERATE <p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler. • Bei CN mit der eingestellten physikalischen Knotennummer 0, welchen noch keine Knotennummer per Dynamic Node Allocation (DNA) zugewiesen wurde, leuchtet die LED rot.

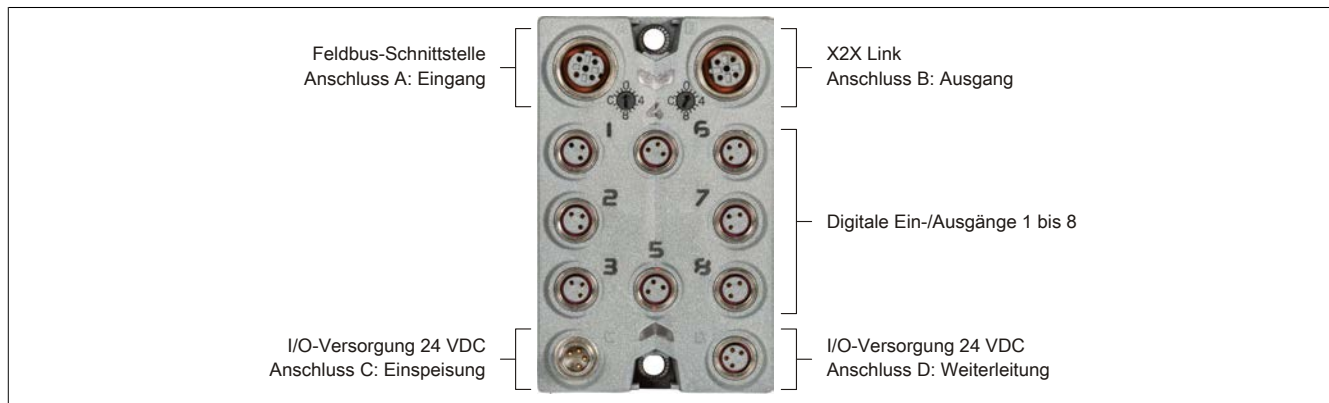
Tabelle 87: Status/Error-LED leuchtet rot: LED zeigt Fehlerzustand an

Farbe grün - Status	Beschreibung
Aus	Keine Versorgung oder Modus NOT_ACTIVE. Der Controlled Node (CN) ist entweder nicht versorgt oder befindet sich im Zustand NOT_ACTIVE. In diesem Zustand wartet der CN nach einem Neustart ungefähr 5 s. Es ist keine Kommunikation mit dem CN möglich. Wird in diesen 5 s keine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand BASIC_ETHERNET über (flackernd). Wenn jedoch vor Ablauf der Zeit eine POWERLINK-Kommunikation erkannt wird, geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Grün flackernd (ca. 10 Hz)	Modus BASIC_ETHERNET. Der CN hat keine POWERLINK-Kommunikation erkannt. In diesem Zustand ist es möglich, mit dem CN direkt (z. B. mit UDP, IP usw.) zu kommunizieren. Wird während dieses Zustands eine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Single Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_1. Beim Betrieb an einem POWERLINK V1 Manager geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2 über. Beim Betrieb an einem POWERLINK V2 Manager wartet der CN auf den Empfang eines SoC-Frames und wechselt dann in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2.
Double Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_2. In diesem Zustand wird der CN üblicherweise vom Manager konfiguriert. Danach wird per Kommando (POWERLINK V2) oder durch Setzen des Data-Valid-Flags in den Ausgangsdaten (POWERLINK V1) in den Zustand READY_TO_OPERATE weitergeschaltet.
Triple Flash (ca. 1 Hz)	Modus READY_TO_OPERATE. In einem POWERLINK V1 Netzwerk schaltet der CN automatisch in den Zustand OPERATIONAL, sobald Eingangsdaten vorhanden sind. In einem POWERLINK V2 Netzwerk schaltet der Manager per Kommando in den Zustand OPERATIONAL weiter.
Ein	Modus OPERATIONAL. PDO-Mapping ist aktiv und zyklische Daten werden ausgewertet.
Blinkend (ca. 2,5 Hz)	Modus STOPPED. Ausgangsdaten werden nicht ausgegeben und es werden keine Eingangsdaten geliefert. Dieser Zustand kann nur durch ein entsprechendes Kommando vom Manager erreicht und wieder verlassen werden.

Tabelle 88: Status/Error-LED leuchtet grün: LED zeigt Betriebszustand an

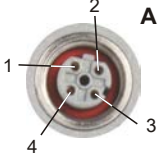


8.4.12.5 Bedien- und Anschlüsselemente



8.4.12.6 Feldbus-Schnittstelle

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul			
A → D-codiert (female), Eingang			

Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die Feldbus-Schnittstelle kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe Abschnitt "Zubehör - POWERLINK Kabel" auf Seite 91").

8.4.12.6.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel

Einige Bus Controller des X67 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschluss technik
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA0E61.xxxx	Verbindungskabel M12 auf M12

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

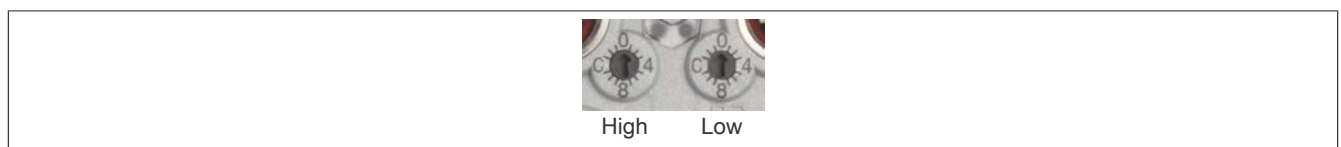
- CAT5-SFTP-Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel (X67CA0E61.xxxx und X67CA0E41.xxxx) wird die Produktnorm EN61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

8.4.12.6.2 POWERLINK-Knotennummer

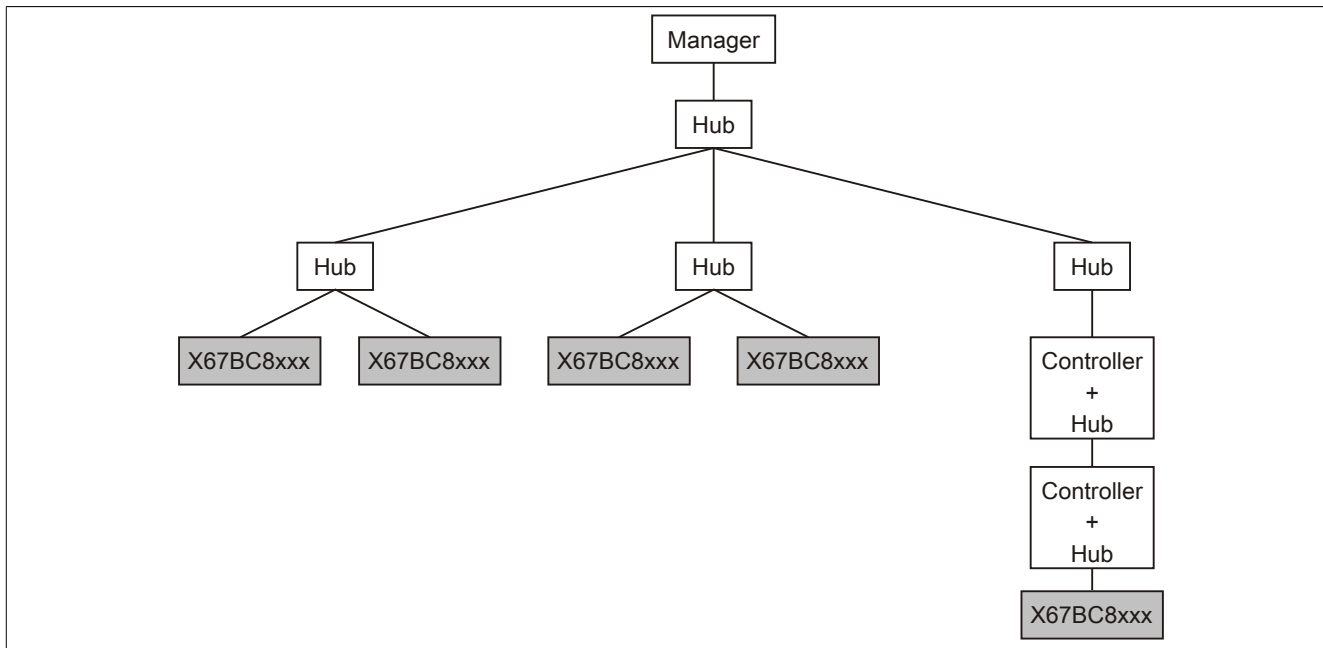


Mittels der beiden Nummernschalter wird die Knotennummer des POWERLINK-Knotens eingestellt.

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Nur bei Betrieb des POWERLINK-Knotens im DNA-Modus erlaubt.
0x01 - 0xEF	Knotennummer des POWERLINK-Knotens. Betrieb als Controlled Node (CN).
0xF0 - 0xFF	Reserviert, Schalterstellung ist nicht erlaubt.

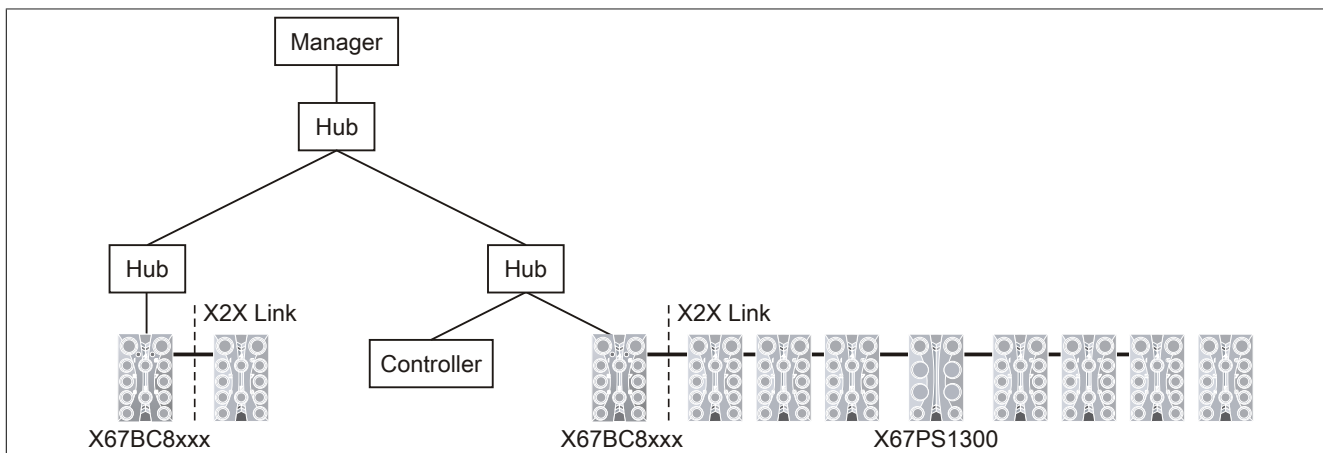
8.4.12.6.3 Einbindung in ein POWERLINK Netzwerk

Dieser Bus Controller kommt in einer Baum- oder Linienstruktur als jeweils letzter Controller zum Einsatz.



8.4.12.6.4 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 250 I/O-Module angeschlossen werden.

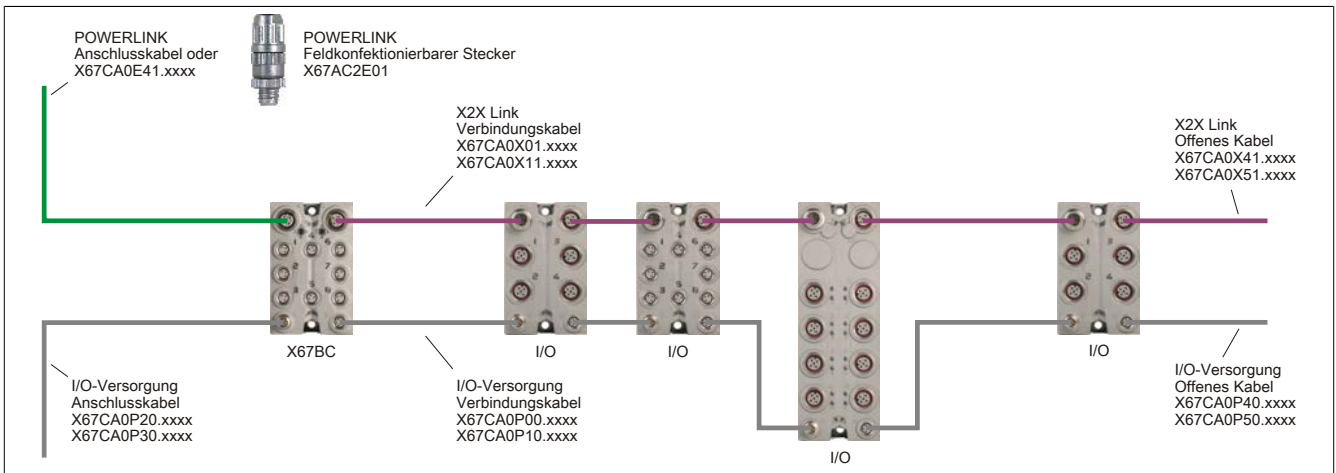


Information:

Vom Bus Controller werden 3 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.12.6.5 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.12.7 X2X Link

An den Bus Controller werden weitere Module mittels vorkonfektionierten Kabeln über X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm (Shield) über Gewindeeinsatz im Modul		
B → B-codiert (female), Ausgang		

8.4.12.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

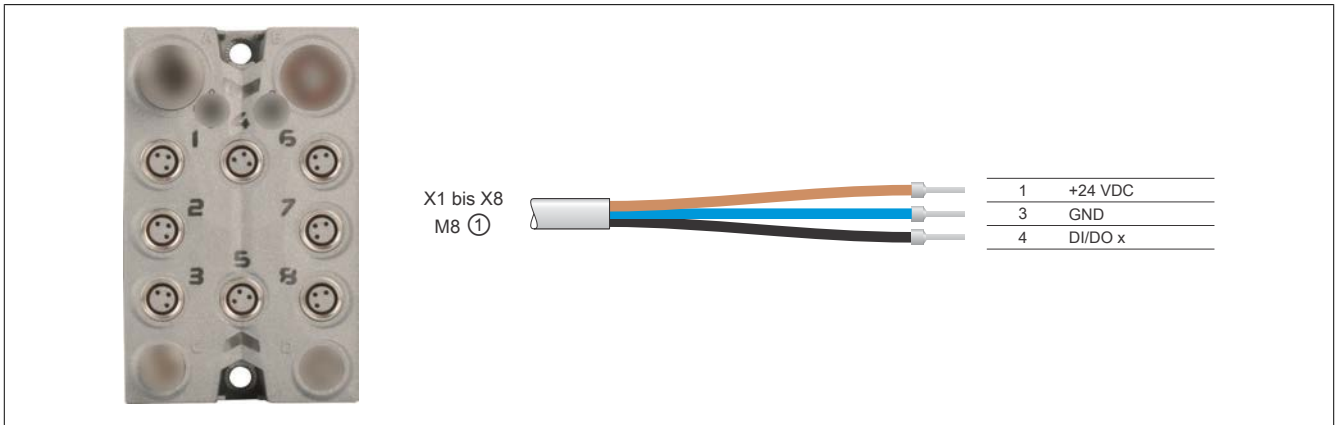
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung			

8.4.12.9 Integriertes digitales Mischmodul

Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.12.9.1 Anschlussbelegung

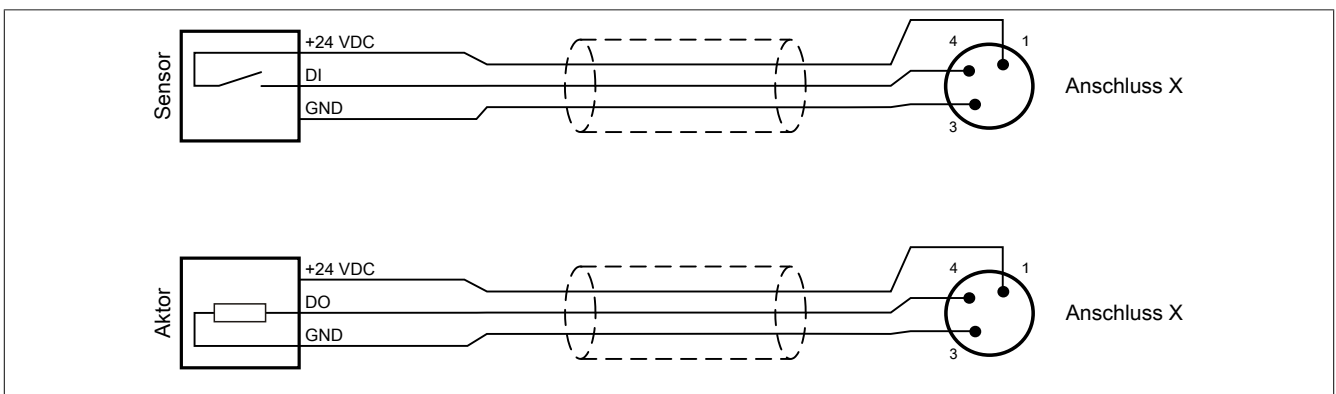


- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

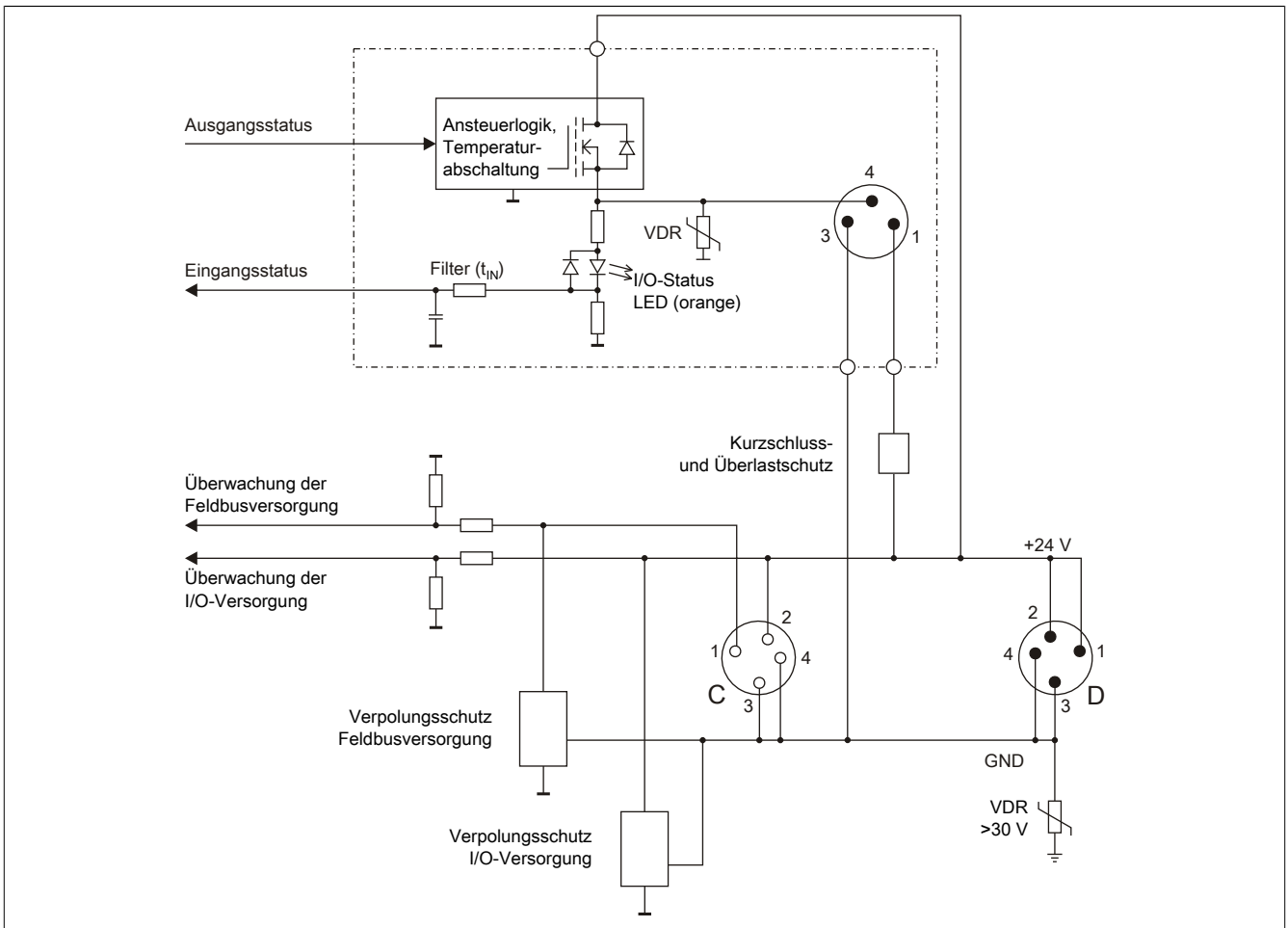
8.4.12.9.2 Anschluss X1 bis X8

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang
1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. Anschlüsse (female), Ein-/Ausgang		

8.4.12.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.12.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.12.9.5 Derating / Betrieb mit 2 A

Die Ausgänge des Moduls sind mit bis zu 2 A belastbar. Bei einem Summenstrom von 8 A sind maximal 4 Kanäle unter Volllast betreibbar. Um das Modul bestmöglich zu nutzen, muss auf die Kanalaufteilung und auf ein mögliches Derating geachtet werden.

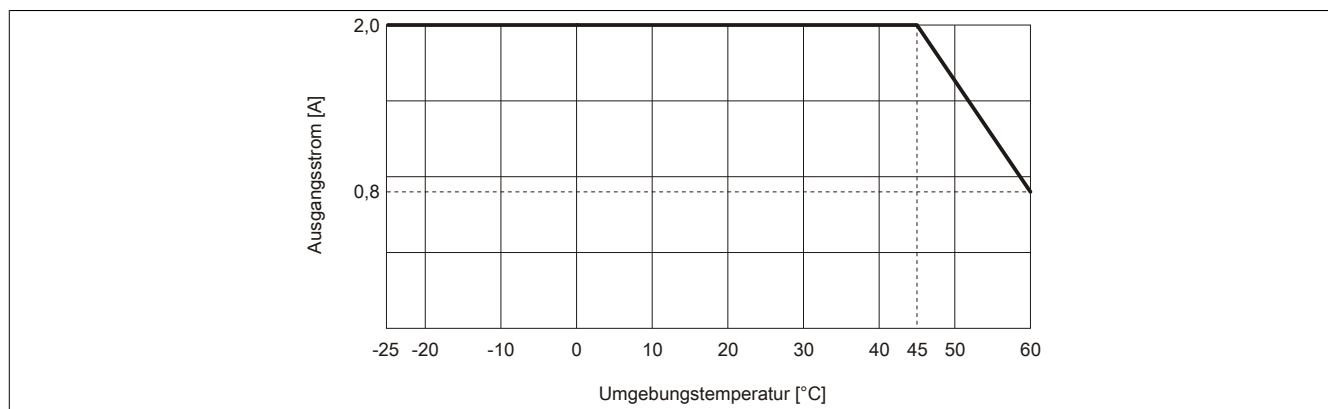
Die richtige Kanalaufteilung ist wichtig, da die 8 Ausgänge auf 2 Ausgangstreiber aufgeteilt sind. Die mit 2 A betriebenen Kanäle müssen daher auf beide Ausgangstreiber gleichmäßig aufgeteilt werden.

- Ausgangstreiber 1: Kanäle 1 bis 4
- Ausgangstreiber 2: Kanäle 5 bis 8

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Anzahl der voll belasteten Kanäle, die daraus resultierende beste Aufteilung und ein mögliches Derating.

Anzahl der mit 2 A belasteten Kanäle	Aufteilung	Derating
1	Beliebig	Nein
2	1. Kanal mit 2 A ... Kanalnr. 1 bis 4 2. Kanal mit 2 A ... Kanalnr. 5 bis 8	Nein
3	Nur ungerade oder gerade Kanalnummern zuweisen. Beispiele: 1, 3, 5 2, 4, 6 3, 5, 7 4, 6, 8	Kanäle 1 und 3 Kanäle 2 und 4 Kanäle 5 und 7 Kanäle 6 und 8
4	Nur ungerade oder gerade Kanalnummern zuweisen. Mögliche Aufteilungen: 1, 3, 5, 7 2, 4, 6, 8	Bei jedem Kanal Bei jedem Kanal

Derating, wenn 3 oder 4 Kanäle mit 2 A betrieben werden:



8.4.12.10 SGx-Zielsysteme

SG3

Das Modul wird auf SG3-Zielsystemen nicht unterstützt.

SG4

Das Modul wird mit installierter Firmware ausgeliefert. Die Firmware ist auch Bestandteil des SPS-Betriebssystems Automation Runtime. Bei unterschiedlicher Version wird die Firmware des Automation Runtime auf das Modul geladen.

Durch ein Update des Automation Runtime steht automatisch die aktuellste Firmware zur Verfügung.

8.4.12.11 Registerbeschreibung

8.4.12.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.4.12.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
	StatusDigitalOutput08	Bit 7				

8.4.12.11.3 Konfiguration

8.4.12.11.3.1 I/O-Maske 1 bis 8

Name:
ConfigIOMask01

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametrieren werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

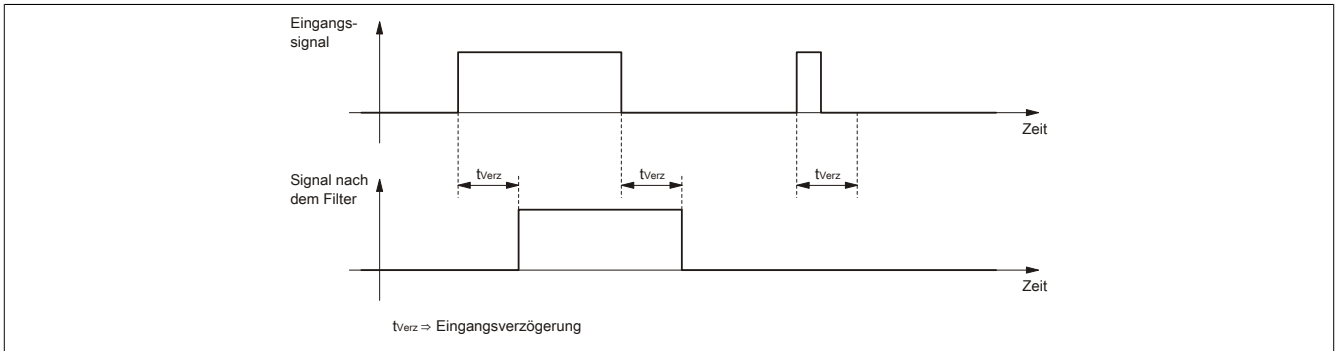
Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1 als Ein-/Ausgang parametrieren	0	Als Eingang parametrieren
		1	Als Ausgang parametrieren
...
7	Kanal 8 als Ein-/Ausgang parametrieren	0	Als Eingang parametrieren
		1	Als Ausgang parametrieren

8.4.12.11.3.2 EingangsfILTER

Für jeden Eingang ist ein EingangsfILTER vorhanden. Die Eingangsverzögerung kann durch das Register "ConfigOutput03" auf Seite 390 eingestellt werden. Störimpulse, die kürzer sind als die Eingangsverzögerung, werden durch den EingangsfILTER unterdrückt.



EingangsfILTER

Name:
ConfigOutput03

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametrisiert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 μs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster von 200 μs erfolgt, ist es sinnvoll Werte in 2er-Schritten einzugeben.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein Softwarefilter
	2	0,2 ms

	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

8.4.12.11.4 Kommunikation

8.4.12.11.4.1 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen. Das Filtern erfolgt asynchron zum Netzwerk in einem Raster von 200 µs mit einem Netzwerk bedingten Jitter von bis zu 50 µs.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

8.4.12.11.4.2 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput08

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput08	0	Digitalausgang 08 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 08 gesetzt

8.4.12.11.4.3 Überwachungsstatus der digitalen Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Rücksetzen der Überwachung dieses Ausgangs. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput08

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 08: Kein Fehler
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

8.4.12.11.5 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs

8.4.12.11.6 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs

8.4.13 X67BC8513.L12

Version des Datenblatts: 2.05

8.4.13.1 Allgemeines

Der Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an POWERLINK. Dabei gibt es die Möglichkeiten den X2X Link Zyklus 1:1 synchron oder über einen Verteiler synchron zum POWERLINK zu betreiben.

Über den integrierten X2X Link Anschluss können weitere X2X Link I/O-Knoten (X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren) angeschlossen werden. Mechanisch wird POWERLINK über die IP67 Ethernet Standard M12-Steckverbindung mit D-Codierung angeschlossen.

POWERLINK ist ein Standardprotokoll für Fast Ethernet, das über harte Echtzeiteigenschaften verfügt. Die Offenheit und ständige Weiterentwicklung gewährt dabei die POWERLINK Standardization Group (EPSG): www.ethernet-powerlink.org

- POWERLINK V1/V2
- Integrierter Hub für wirtschaftliche Verkabelung
- 12 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- 1 analoger Eingang, 0 bis 20 mA, 12 Bit
- M12-Anschlusstechnik
- I/O-Konfiguration und Firmware-Update über den Feldbus
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für bis zu 250 weitere Module
- Einstellbarer I/O-Zyklus (ab 200 µs)

8.4.13.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BC8513.L12	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 12 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 1 Ereigniszähler 50 kHz, 1 analoger Eingang 0 bis 20 mA, 12 Bit, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 89: X67BC8513.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 400. Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.13.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8513.L12
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	12 digitale Kanäle (Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen), 1 analoger Kanal
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xB3AC
Internes I/O-Modul	0xB3CD
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 D-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	2,5 W
I/O-intern	0,6 W
X2X Link Versorgung	17,25 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node
Typ	Typ 2 ¹⁾
Ausführung	2x M12-Schnittstelle (Hub), 2x Buchse am Modul
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Übertragung	
Physik	100 BASE-TX
Halbduplex	Ja
Voll duplex	Nein
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja
Hub-Durchlaufzeit	0,96 bis 1 µs
Min. Zykluszeit ²⁾	
Feldbus	200 µs
X2X Link	200 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Ja
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ³⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1

Tabelle 90: X67BC8513.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8513.L12
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 12)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	≥100 µs
Pulslänge	≥20 µs
Unterstützte Eingänge	Eingang 2
Analoge Eingänge	
Eingang	0 bis 20 mA
Eingangsart	Differenzeingang
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	200 µs
Ausgabeformat	INT
Ausgabeformat	
Strom	0x0000 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0008 = 4,883 µA
Bürde	<300 Ω
Eingangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung
Zulässiges Eingangssignal	max. ±30 mA
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen	
Unterschreitung	0x0000
Überschreitung	0x7FFF
Wandlungsverfahren	Sukzessive Approximation
max. Fehler bei 25°C	
Gain	0,1% ⁴⁾
Offset	0,05% ⁵⁾
max. Gain-Drift	0,013 %/°C ⁴⁾
max. Offset-Drift	0,02 %/°C ⁵⁾
Gleichtaktunterdrückung	
DC	>50 dB
50 Hz	>50 dB
Gleichtaktbereich	±2 V
Übersprechen zwischen den Kanälen	>70 dB
Nichtlinearität	<0,1% ⁵⁾
Isolationsspannung zwischen Eingang und Bus	500 V _{eff}
Spannungsabfall bei 20 mA	typ. 4,5 V
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	1 kHz
Steilheit	40 dB
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	8 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
R _{DS(on)}	150 mΩ
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	<12 A

Tabelle 90: X67BC8513.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8513.L12
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 µs
1 -> 0	<400 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Bus zu POWERLINK und Kanal getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	360 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 90: X67BC8513.L12 - Technische Daten

- 1) Siehe Automation Help unter "Kommunikation, POWERLINK, Allgemeines, Hardware - CN" für weitere Informationen.
- 2) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- 3) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.
- 4) Bezogen auf den aktuellen Messwert.
- 5) Bezogen auf den gesamten Messbereich.

8.4.13.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
<p>Statusanzeige 1: links: grün, rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für POWERLINK Bus Controller			
	L/A IF	Grün	Ein	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut
			Blinkend	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut. Die LED blinkt, wenn am Bus eine Ethernet Aktivität vorhanden ist
	S/E ¹⁾	Grün/Rot		Status/Error LED. Die LED-Status sind im Abschnitt "Status/Error-LED "S/E"" auf Seite 397 beschrieben
	I/O-LEDs			
	1-1/2 bis 6-1/2	Orange	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals	
	7-1/2		Nicht in Verwendung	
	8-1	Grün	Ein	Der Analog-/Digitalwandler läuft
			Blinkend	Über- oder Unterlauf des Eingangssignals
	8-2		Nicht in Verwendung	
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

- 1) Die Status/Error-LED ist eine grün/rote Dual-LED.

8.4.13.4.1 Status/Error-LED "S/E"

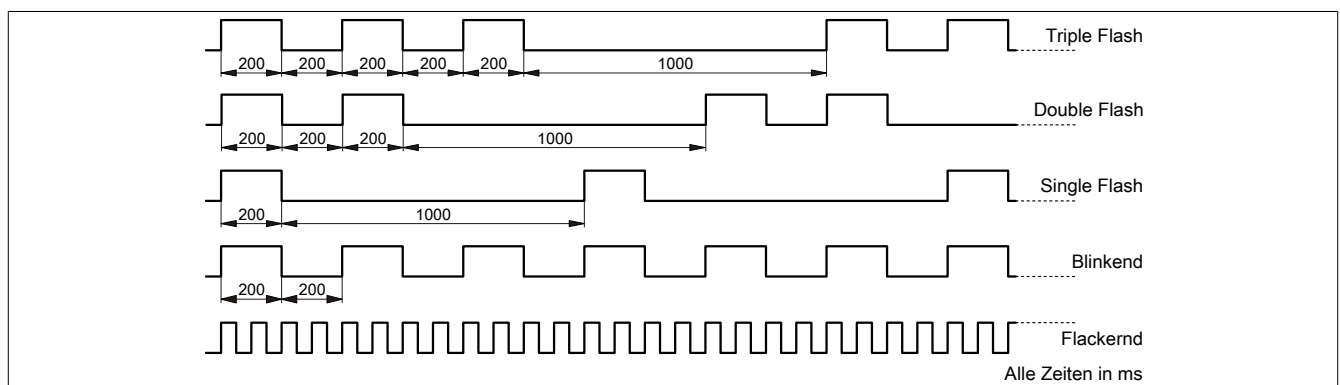
Die Status/Error-LED ist als Dual-LED in den Farben grün und rot ausgeführt. Die Farbe rot (Error) wird von der Farbe grün (Status) überlagert.

Farbe rot - Error	Beschreibung
Ein	<p>Der Controlled Node (CN) befindet sich in einem Fehlerzustand (Ausfall von Ethernet Frames, Häufung von Kollisionen am Netzwerk usw.).</p> <p>Wenn in den folgenden Zuständen ein Fehler auftritt, wird die rote LED von der grün blinkenden LED überlagert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PRE_OPERATIONAL_1 • PRE_OPERATIONAL_2 • READY_TO_OPERATE <p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler. • Bei CN mit der eingestellten physikalischen Knotennummer 0, welchen noch keine Knotennummer per Dynamic Node Allocation (DNA) zugewiesen wurde, leuchtet die LED rot.

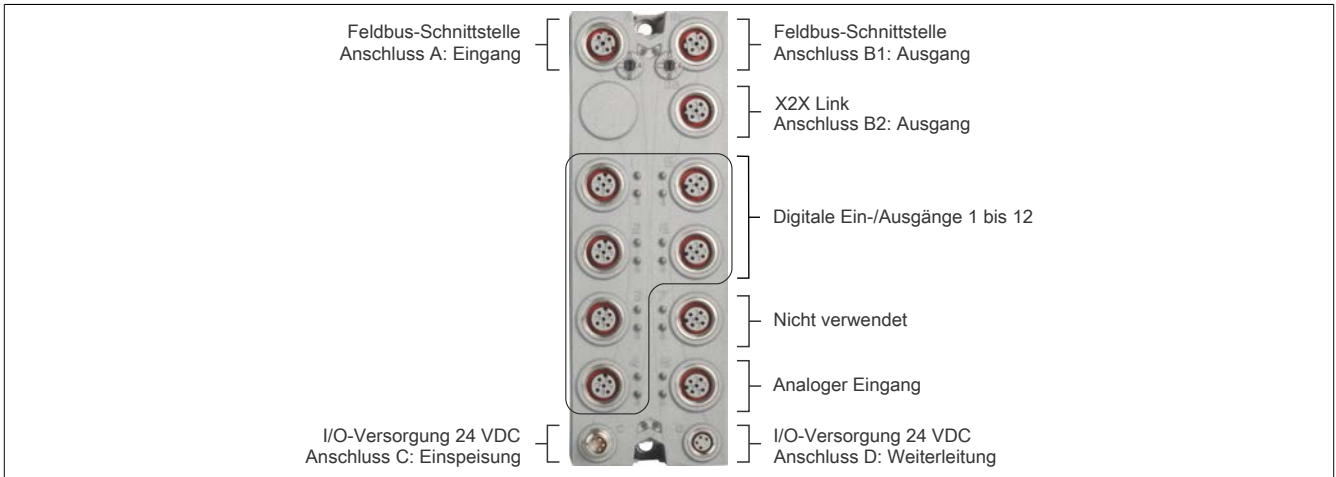
Tabelle 91: Status/Error-LED leuchtet rot: LED zeigt Fehlerzustand an

Farbe grün - Status	Beschreibung
Aus	Keine Versorgung oder Modus NOT_ACTIVE. Der Controlled Node (CN) ist entweder nicht versorgt oder befindet sich im Zustand NOT_ACTIVE. In diesem Zustand wartet der CN nach einem Neustart ungefähr 5 s. Es ist keine Kommunikation mit dem CN möglich. Wird in diesen 5 s keine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand BASIC_ETHERNET über (flackernd). Wenn jedoch vor Ablauf der Zeit eine POWERLINK-Kommunikation erkannt wird, geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Grün flackernd (ca. 10 Hz)	Modus BASIC_ETHERNET. Der CN hat keine POWERLINK-Kommunikation erkannt. In diesem Zustand ist es möglich, mit dem CN direkt (z. B. mit UDP, IP usw.) zu kommunizieren. Wird während dieses Zustands eine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Single Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_1. Beim Betrieb an einem POWERLINK V1 Manager geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2 über. Beim Betrieb an einem POWERLINK V2 Manager wartet der CN auf den Empfang eines SoC-Frames und wechselt dann in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2.
Double Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_2. In diesem Zustand wird der CN üblicherweise vom Manager konfiguriert. Danach wird per Kommando (POWERLINK V2) oder durch Setzen des Data-Valid-Flags in den Ausgangsdaten (POWERLINK V1) in den Zustand READY_TO_OPERATE weitergeschaltet.
Triple Flash (ca. 1 Hz)	Modus READY_TO_OPERATE. In einem POWERLINK V1 Netzwerk schaltet der CN automatisch in den Zustand OPERATIONAL, sobald Eingangsdaten vorhanden sind. In einem POWERLINK V2 Netzwerk schaltet der Manager per Kommando in den Zustand OPERATIONAL weiter.
Ein	Modus OPERATIONAL. PDO-Mapping ist aktiv und zyklische Daten werden ausgewertet.
Blinkend (ca. 2,5 Hz)	Modus STOPPED. Ausgangsdaten werden nicht ausgegeben und es werden keine Eingangsdaten geliefert. Dieser Zustand kann nur durch ein entsprechendes Kommando vom Manager erreicht und wieder verlassen werden.

Tabelle 92: Status/Error-LED leuchtet grün: LED zeigt Betriebszustand an



8.4.13.5 Bedien- und Anschlüsselemente



8.4.13.6 POWERLINK-Schnittstelle

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
	Schirm über Gewindeinsatz im Modul		
	A → D-codierte (female), Eingang B1 → D-codierte (female), Ausgang		

Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die Feldbus-Schnittstelle kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe Abschnitt "Zubehör - POWERLINK Kabel" auf Seite 91").

8.4.13.6.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel

Einige Bus Controller des X67 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschluss technik
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA0E61.xxxx	Verbindungskabel M12 auf M12

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

- CAT5-SFTP-Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel (X67CA0E61.xxxx und X67CA0E41.xxxx) wird die Produktnorm EN61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

8.4.13.6.2 POWERLINK-Knotennummer



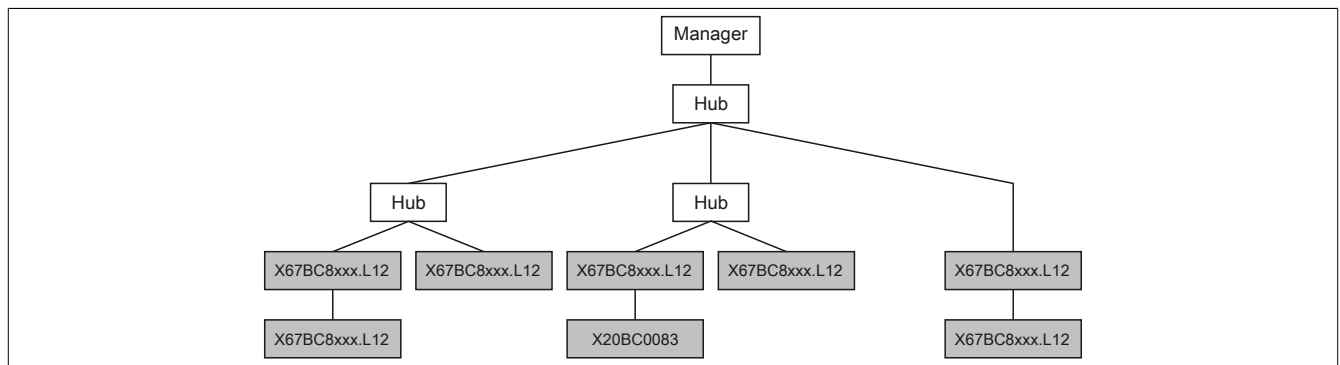
High Low

Mittels der beiden Nummernschalter wird die Knotennummer des POWERLINK-Knotens eingestellt.

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Nur bei Betrieb des POWERLINK-Knotens im DNA-Modus erlaubt.
0x01 - 0xEF	Knotennummer des POWERLINK-Knotens. Betrieb als Controlled Node (CN).
0xF0 - 0xFF	Reserviert, Schalterstellung ist nicht erlaubt.

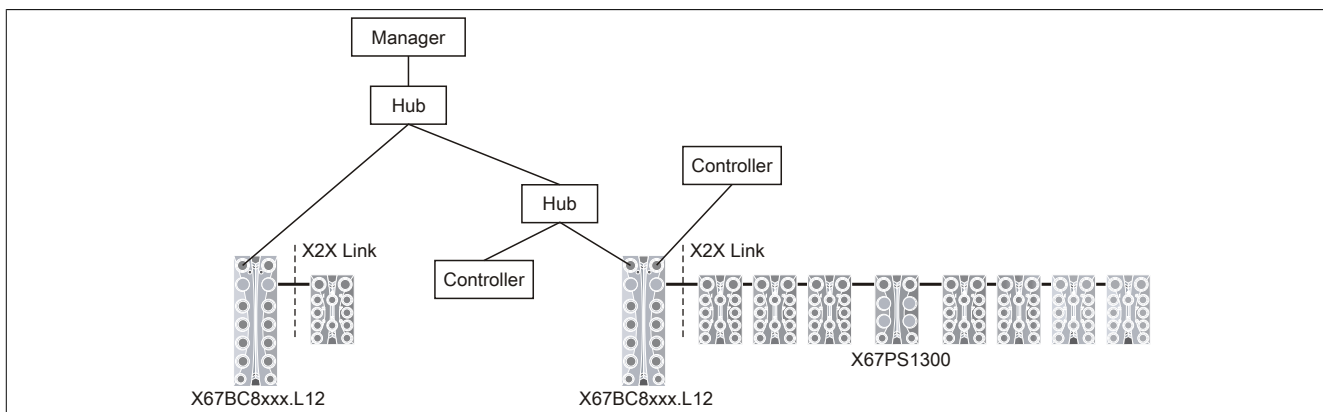
8.4.13.6.3 Einbindung in ein POWERLINK-Netzwerk

Der Bus Controller kommt in einer Baum- oder Linienstruktur wie folgt zum Einsatz:



8.4.13.6.4 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 250 I/O-Module angeschlossen werden.

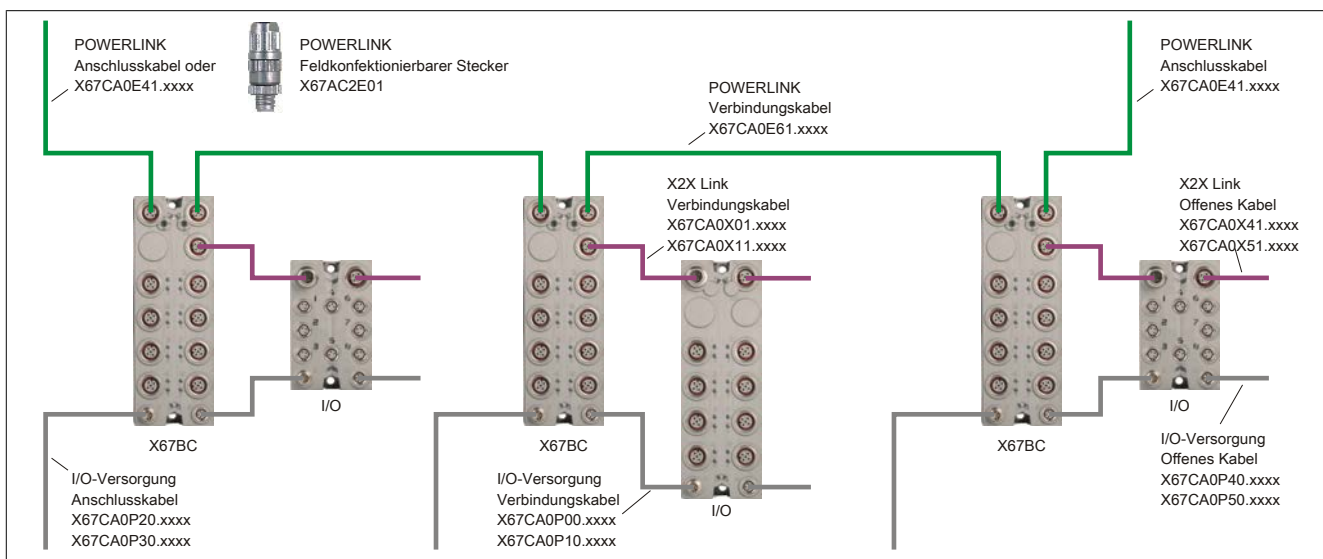


Information:

Vom Bus Controller werden 15 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses System Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte jeweils in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.13.6.5 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.13.7 X2X Link

An den Bus Controller werden mit vorkonfektionierten Kabeln weitere Module mittels X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul	
	B2 → B-codiert (female), Ausgang	

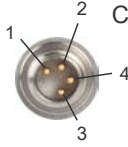
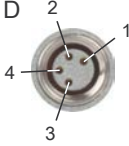
8.4.13.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

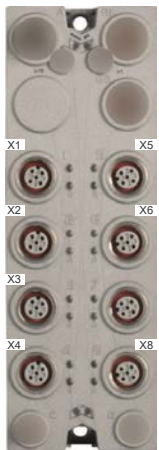
Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:


Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
			
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung			

8.4.13.9 Anschlussbelegung

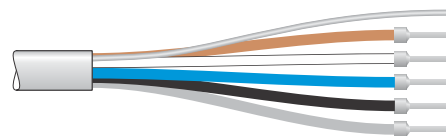


X1 bis X6
M12 ①



Schirm	
1	+24 VDC
2	DI/DO X - 1
3	GND
4	DI/DO X - 2
5	NC

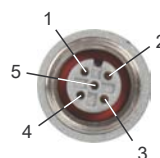

X8
M12 ①




Schirm	
1	+24 VDC
2	AI +
3	GND
4	AI -
5	Schirm

- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.4.13.9.1 Anschluss X1 bis X6

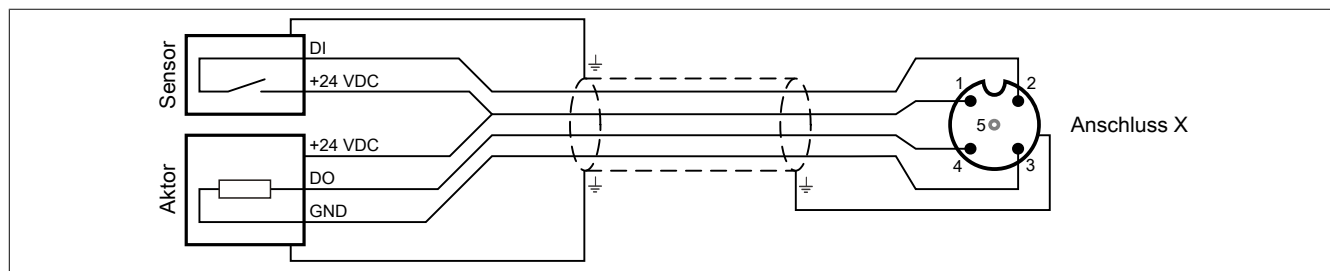
M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	2	Ein-/Ausgang x-1
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang x-2
	5	NC
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen.	
X1 bis X6 → A-Codiert (female), Ein-/Ausgang		

8.4.13.9.2 Anschluss X8

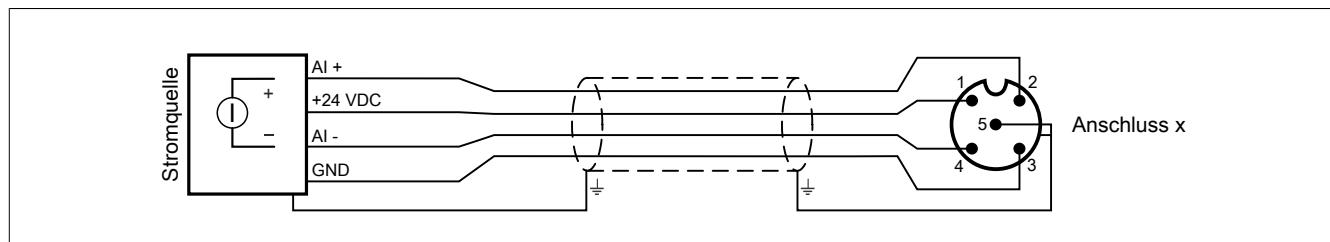
M12, 5-polig Anschluss 8	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Sensorversorgung 24 VDC
	2	Eingang +
	3	GND
	4	Eingang -
	5	Schirm ¹⁾
1) Schirm auch über Gewindeinsatz im Modul. X8 → A-Codiert (female), Eingang		

8.4.13.10 Anschlussbeispiele

Digitale Ein-Ausgänge



Analoger Eingang



8.4.13.11 SGx-Zielsysteme

SG3

Das Modul wird auf SG3-Zielsystemen nicht unterstützt.

SG4

Das Modul wird mit installierter Firmware ausgeliefert. Die Firmware ist auch Bestandteil des SPS-Betriebssystems Automation Runtime. Bei unterschiedlicher Version wird die Firmware des Automation Runtime auf das Modul geladen.

Durch ein Update des Automation Runtime steht automatisch die aktuellste Firmware zur Verfügung.

8.4.13.12 Registerbeschreibung

8.4.13.12.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.4.13.12.2 Funktionsmodell 2 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
10	ConfigOutput04 (Unterer Grenzwert)	INT				•
12	ConfigOutput05 (Oberer Grenzwert)	INT				•
16	ConfigIOMask01	USINT				•
17	ConfigIOMask02	USINT				•
18	ConfigOutput02 (Digitaler Eingangsfiler)	USINT				•
22	ConfigOutput03 (Analoger Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
	DigitalInput08	Bit 7				
1	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 12	USINT	•			
	DigitalInput09	Bit 0				
				
	DigitalInput12	Bit 3				
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
	DigitalOutput08	Bit 7				
3	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 12	USINT			•	
	DigitalOutput09	Bit 0				
				
	DigitalOutput12	Bit 3				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
	StatusDigitalOutput08	Bit 7				
31	Status der digitalen Ausgänge 9 bis 12	USINT	•			
	StatusDigitalOutput09	Bit 0				
				
	StatusDigitalOutput12	Bit 3				
26	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
	InputLatch08	Bit 7				
27	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 12	USINT	•			
	InputLatch09	Bit 0				
				
	InputLatch12	Bit 3				
28	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
	QuitInputLatch01	Bit 0				
				
	QuitInputLatch08	Bit 7				
29	Quittierung Eingangslatch 9 bis 12	USINT			•	
	QuitInputLatch09	Bit 0				
				
	QuitInputLatch12	Bit 3				
6	AnalogInput01	INT	•			
24	Status des analogen Eingangs	USINT	•			
	UnderflowAnalogInput01	Bit 0				
	OverflowAnalogInput01	Bit 1				

8.4.13.12.3 Funktionsmodell 1 - Zähler

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
10	ConfigOutput04 (Unterer Grenzwert)	INT				•
12	ConfigOutput05 (Oberer Grenzwert)	INT				•
16	ConfigIOMask01	USINT				•
17	ConfigIOMask02	USINT				•
18	ConfigOutput02 (Digitaler Eingangsfiler)	USINT				•
20	ConfigOutput01 (Zählerkonfiguration)	USINT				•
22	ConfigOutput03 (Analoger Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
1	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 12	USINT	•			
	DigitalInput09	Bit 0				
				
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
3	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 12	USINT			•	
	DigitalOutput09	Bit 0				
				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
31	Status der digitalen Ausgänge 9 bis 12	USINT	•			
	StatusDigitalOutput09	Bit 0				
				
26	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
27	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 12	USINT	•			
	InputLatch09	Bit 0				
				
28	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
	QuitInputLatch01	Bit 0				
				
29	Quittierung Eingangslatch 9 bis 12	USINT			•	
	QuitInputLatch09	Bit 0				
				
4	Counter01	UINT	•			
6	AnalogInput01	INT	•			
24	Status des analogen Eingangs	USINT	•			
	UnderflowAnalogInput01	Bit 0				
	OverflowAnalogInput01	Bit 1				
20	Zähler zurücksetzen	USINT			•	
	ResetCounter01	Bit 5				

8.4.13.12.4 Konfiguration

8.4.13.12.4.1 I/O-Maske 1 bis 8

Name:
ConfigIOMask01

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

Information:

Im Zählerbetrieb können die Kanäle 1 bis 2 nur als Eingänge konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert
		1	Als Ausgang parametriert
...
7	Kanal 8 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert
		1	Als Ausgang parametriert

8.4.13.12.4.2 I/O-Maske 9 bis 12

Name:
ConfigIOMask02

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

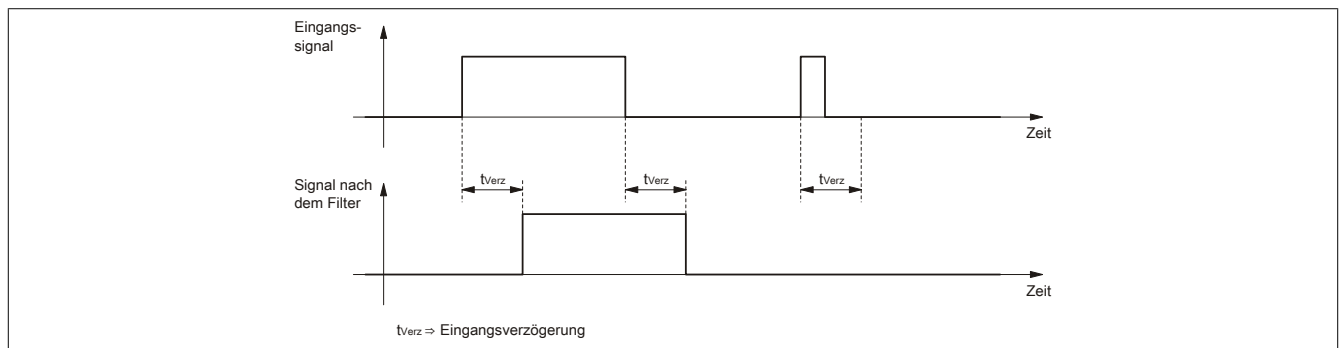
Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 9 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert
		1	Als Ausgang parametriert
...
3	Kanal 12 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert
		1	Als Ausgang parametriert

8.4.13.12.4.3 Digitaler Eingangsfiler

Für jeden Eingang ist ein Eingangsfiler vorhanden. Die Eingangsverzögerung kann durch das Register "ConfigOutput03" auf Seite 406 eingestellt werden. Störimpulse, die kürzer sind als die Eingangsverzögerung, werden durch den Eingangsfiler unterdrückt.



Konfiguration digitaler Eingangsfilter

Name:

ConfigOutput02

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametrisiert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster von 200 µs erfolgt, ist es sinnvoll Werte in 2er-Schritten einzugeben.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein Softwarefilter
	2	0,2 ms

	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

8.4.13.12.4.4 Zählerkonfiguration

Name:

ConfigOutput01

In diesem Register kann der Zähler konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 3	Zählfrequenz	0	48 MHz (nur bei Torzeitmessung)
		1	3 MHz (nur bei Torzeitmessung)
		2	187,5 kHz (nur bei Torzeitmessung)
		3	24 MHz (nur bei Torzeitmessung)
		4	12 MHz (nur bei Torzeitmessung)
		5	6 MHz (nur bei Torzeitmessung)
		6	1,5 MHz (nur bei Torzeitmessung)
		7	750 kHz (nur bei Torzeitmessung)
4	Reserviert	0	
		1	
5	Ereigniszähler löschen	0	Kein Einfluss auf Zähler
		1	Zähler löschen (bei positiver Flanke)
6 - 7	Betriebsart	0	Ereigniszählermessung
		1	Torzeitmessung

8.4.13.12.4.5 Analoger Eingangsfilter

Das Modul ist mit einem parametrierbaren Eingangsfiler ausgerüstet. Die minimale Zykluszeit muss >400 µs sein. Bei kleineren Zykluszeiten wird die Filterfunktion deaktiviert.

Bei aktiviertem Eingangsfiler erfolgt die Abtastung der Kanäle im ms-Takt. Die Wandlung erfolgt asynchron zum Netzwerkzyklus.

Filterstufe

Zur Vermeidung großer Eingangssprünge kann ein Filter definiert werden. Mithilfe dieses Filters wird der Eingangswert über mehrere Buszyklen an den tatsächlichen Analogwert herangeführt.

Die Filterung erfolgt nach einer eventuell durchgeführten Eingangsrampenbegrenzung.

Formel für die Berechnung des Eingangswerts:

$$\text{Wert}_{\text{neu}} = \text{Wert}_{\text{alt}} - \frac{\text{Wert}_{\text{alt}}}{\text{Filterstufe}} + \frac{\text{Eingangswert}}{\text{Filterstufe}}$$

Einstellbare Filterstufen:

Kennzahl	Filterstufe
0	Filter ausgeschaltet
1	Filterstufe 2
2	Filterstufe 4
3	Filterstufe 8
4	Filterstufe 16
5	Filterstufe 32
6	Filterstufe 64
7	Filterstufe 128

Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion des Filters anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 16000. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

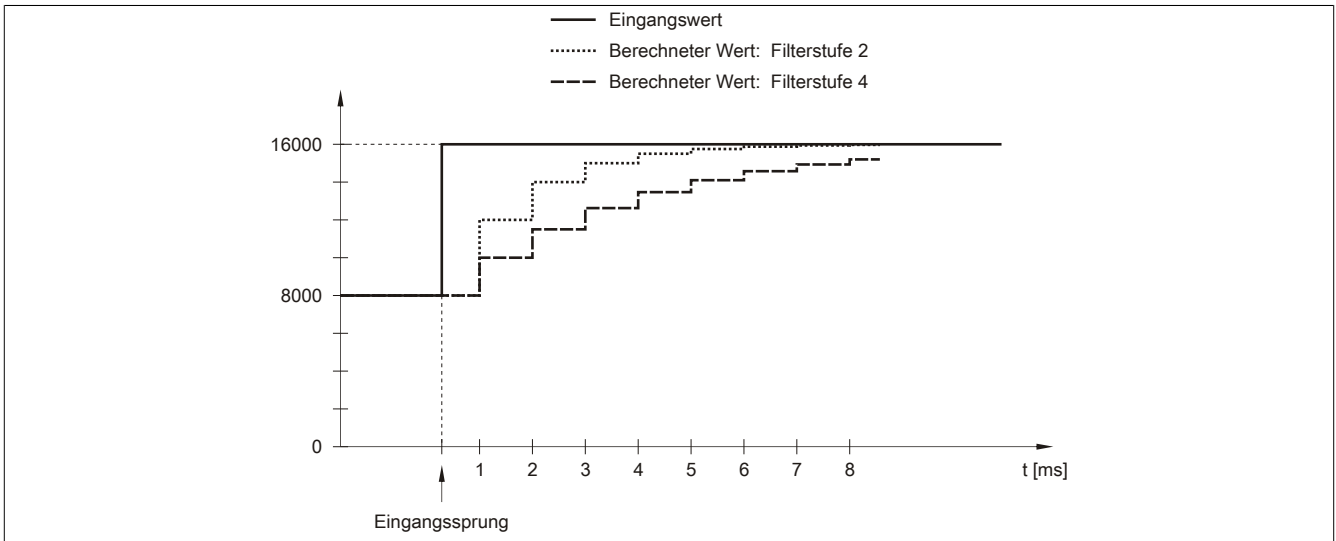


Abbildung 44: Berechneter Wert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den berechneten Wert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

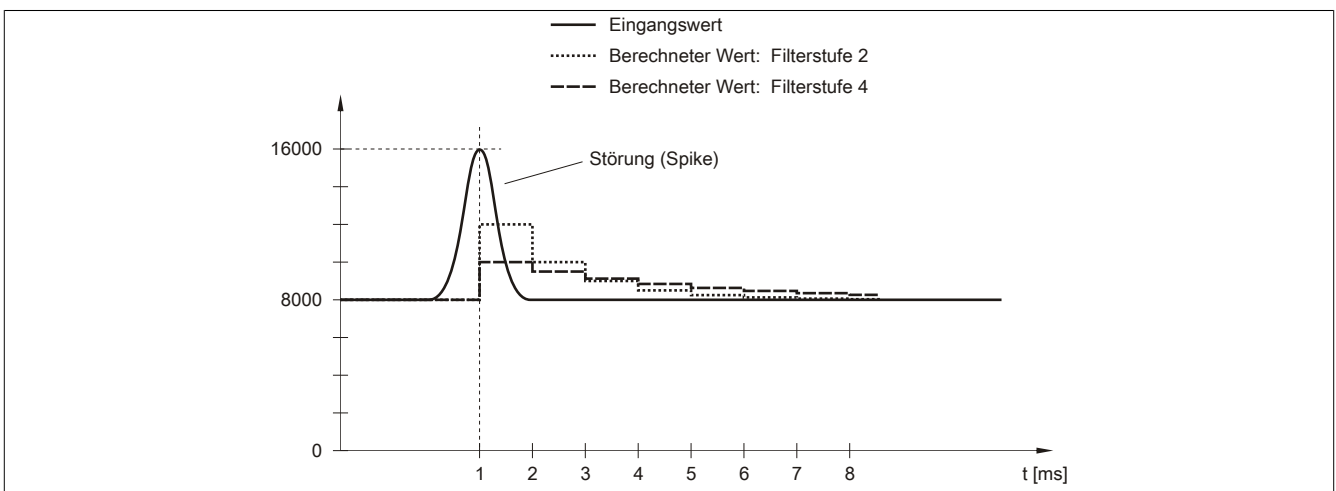


Abbildung 45: Berechneter Wert bei Störung

Eingangsrampenbegrenzung

Eine Eingangsrampenbegrenzung kann nur in Verbindung mit einer Filterung erfolgen. Wobei die Eingangsrampenbegrenzung vor der Filterung durchgeführt wird.

Es wird die Differenz der Eingangswertänderung auf Überschreitung der angegebenen Grenze überprüft. Im Falle einer Überschreitung ist der nachgeführte Eingangswert gleich dem alten Wert \pm dem Grenzwert.

Einstellbare Grenzwerte:

Kennzahl	Grenzwert
0	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen.
1	0x3FFF = 16383
2	0x1FFF = 8191
3	0x0FFF = 4095
4	0x07FF = 2047
5	0x03FF = 1023
6	0x01FF = 511
7	0x00FF = 255

Die Eingangsrampenbegrenzung eignet sich zur Unterdrückung von Störimpulsen (Spikes). Die folgenden Beispiele zeigen die Funktion der Eingangsrampenbegrenzung anhand eines Eingangssprungs und einer Störung.

Beispiel 1

Der Eingangswert macht einen Sprung von 8000 auf 17000. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = 0x07FF = 2047

Filterstufe = 2

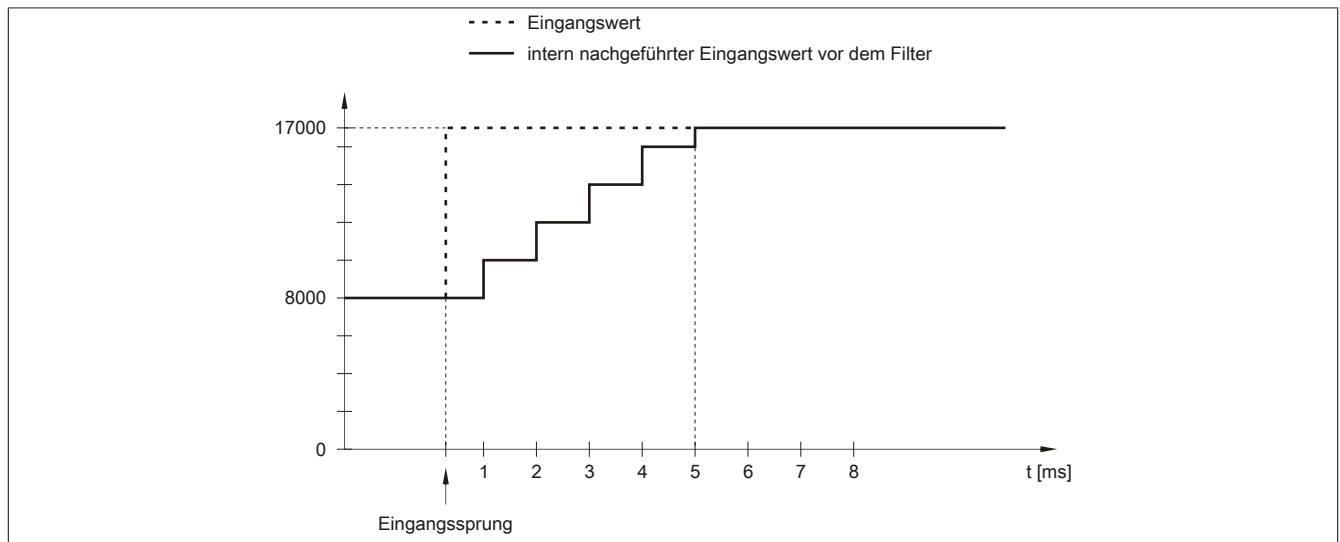


Abbildung 46: Nachgeführter Eingangswert bei Eingangssprung

Beispiel 2

Dem Eingangswert wird eine Störung überlagert. Das Diagramm zeigt den nachgeführten Eingangswert bei folgenden Einstellungen:

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = 0x07FF = 2047

Filterstufe = 2

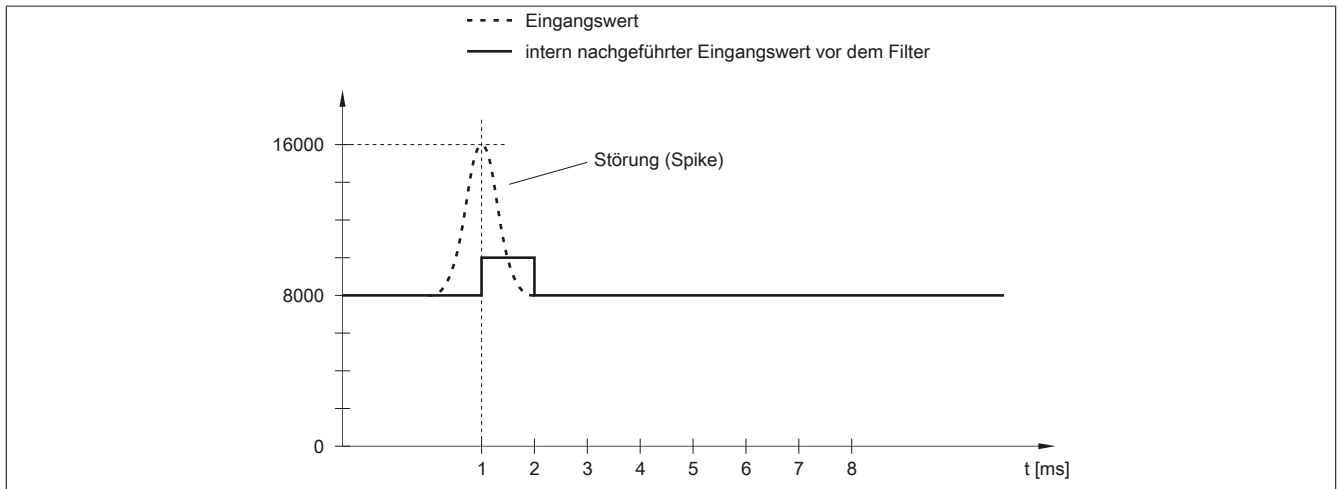


Abbildung 47: Nachgeführter Eingangswert bei Störung

Konfiguration analoger Eingangsfilter

Name:

ConfigOutput03

In diesem Register werden die Filterstufe und die Eingangsrampenbegrenzung des Eingangsfilters eingestellt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Filterstufe definieren	000	Filter ausgeschaltet
		001	Filterstufe 2
		010	Filterstufe 4
		011	Filterstufe 8
		100	Filterstufe 16
		101	Filterstufe 32
		110	Filterstufe 64
		111	Filterstufe 128
3	Reserviert	0	
4 - 6	Eingangsrampenbegrenzung definieren	000	Der Eingangswert wird ohne Begrenzung übernommen
		001	Grenzwert = 0x3FFF (16383)
		010	Grenzwert = 0x1FFF (8191)
		011	Grenzwert = 0x0FFF (4095)
		100	Grenzwert = 0x07FF (2047)
		101	Grenzwert = 0x03FF (1023)
		110	Grenzwert = 0x01FF (511)
		111	Grenzwert = 0x00FF (255)
7	Reserviert	0	

8.4.13.12.4.6 Unterer Grenzwert

Name:

ConfigOutput04

In diesem Register kann der untere Grenzwert der Analogwerte eingestellt werden. Bei Unterschreiten des Grenzwertes wird der Analogwert auf diesen Wert eingefroren und das entsprechende "Fehlerstatusbit" auf Seite 414 gesetzt.

Datentyp	Werte
INT	0 bis 32767

8.4.13.12.4.7 Oberer Grenzwert

Name:

ConfigOutput05

In diesem Register kann der obere Grenzwert der Analogwerte eingestellt werden. Bei Überschreiten des Grenzwertes wird der Analogwert auf diesen Wert eingefroren und das entsprechende "Fehlerstatusbit" auf Seite 414 gesetzt.

Datentyp	Werte
INT	0 bis 32767

8.4.13.12.5 Kommunikation**8.4.13.12.5.1 Digitale Eingänge****Ungefiltert**

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen. Das Filtern erfolgt asynchron zum Netzwerk in einem Raster von 200 µs mit einem Netzwerk bedingten Jitter von bis zu 50 µs.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 12

Name:

DigitalInput09 bis DigitalInput12

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 12 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput09	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 9
...		...	
3	DigitalInput12	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 12

8.4.13.12.5.2 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput08

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput08	0	Digitalausgang 08 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 08 gesetzt

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 12

Name:

DigitalOutput09 bis DigitalOutput12

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 12 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput09	0	Digitalausgang 09 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 09 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput12	0	Digitalausgang 12 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 12 gesetzt

8.4.13.12.5.3 Überwachungsstatus der digitalen Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Rücksetzen der Überwachung dieses Ausganges. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput08

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 08: Kein Fehler
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

Status der digitalen Ausgänge 9 bis 12

Name:

StatusDigitalOutput09 bis StatusDigitalOutput12

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 9 bis 12 abgebildet.

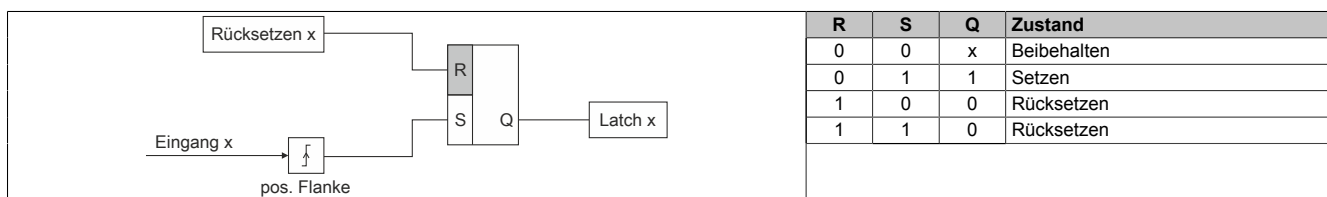
Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput09	0	Kanal 09: Kein Fehler
		1	Kanal 09: Kurzschluss oder Überlast
...
3	StatusDigitalOutput12	0	Kanal 12: Kein Fehler
		1	Kanal 12: Kurzschluss oder Überlast

8.4.13.12.5.4 Eingangslatch

Das Funktionsprinzip entspricht dem eines vorrangig rücksetzenden RS-Flip-Flops.



Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8

Name:

InputLatch01 bis InputLatch08

In diesem Register können die positiven Flanken der Eingangssignale mit einer Auflösung von 200 µs gelatcht werden. Mit dem Register "QuitInputLatch0x" auf Seite 413 wird der Eingangslatch wieder rückgesetzt bzw. ein Latchen verhindert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	InputLatch01	0	Eingang 1 nicht latchen
		1	Eingang 1 latchen
...
7	InputLatch08	0	Eingang 8 nicht latchen
		1	Eingang 8 latchen

Eingangslatch positive Flanken 9 bis 12

Name:

InputLatch09 bis InputLatch12

In diesem Register können die positiven Flanken der Eingangssignale mit einer Auflösung von 200 µs gelatcht werden. Mit dem Register "QuitInputLatchxx" auf Seite 413 wird der Eingangslatch wieder rückgesetzt bzw. ein Latchen verhindert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	InputLatch09	0	Eingang 9 nicht latchen
		1	Eingang 9 latchen
...
3	InputLatch12	0	Eingang 12 nicht latchen
		1	Eingang 12 latchen

Quittierung Eingangslatch 1 bis 8

Name:

QuitInputLatch01 bis QuitInputLatch08

In diesem Register wird der Eingangslatch kanalweise rückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	QuitInputLatch01	0	Eingang 1 nicht rücksetzen
		1	Eingang 1 rücksetzen
...		...	
7	QuitInputLatch08	0	Eingang 8 nicht rücksetzen
		1	Eingang 8 rücksetzen

Quittierung Eingangslatch 9 bis 12

Name:

QuitInputLatch09 bis QuitInputLatch12

In diesem Register wird der Eingangslatch kanalweise rückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	QuitInputLatch09	0	Eingang 9 nicht rücksetzen
		1	Eingang 9 rücksetzen
...		...	
3	QuitInputLatch12	0	Eingang 12 nicht rücksetzen
		1	Eingang 12 rücksetzen

8.4.13.12.5.5 Ereignis- oder Torzeitzähler

Name:

Counter01

In diesem Register wird das Ergebniss des Zählers abgebildet.

Ereigniszähler oder Torzeit (16 Bit Zählerwert) je nach eingestellter Betriebsart.

Datentyp	Werte
USINT	Zählerwert

8.4.13.12.5.6 Eingangswert des analogen Eingangs

Name:

AnalogInput01

In diesem Register wird der analoge Eingangswert abgebildet.

Datentyp	Werte	Eingangssignal:
INT	0 bis 32767	Stromsignal 0 bis 20 mA

8.4.13.12.5.7 Status des analogen Eingangs

Name:

UnderflowAnalogInput01

OverflowAnalogInput01

In diesem Register wird der analoge Eingang des Moduls überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	UnderflowAnalogInput01	0	Kein Fehler
		1	Messwert < Unterer Grenzwert
1	OverflowAnalogInput01	0	Kein Fehler
		1	Messwert > Oberer Grenzwert
2 - 7	Reserviert	-	

8.4.13.12.6 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
250 µs

8.4.13.12.7 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
250 µs

8.4.14 X67BC8780.L12

Version des Datenblatts: 1.10

8.4.14.1 Allgemeines

Dieser Bus Controller ermöglicht die Kopplung von 8 CAN Schnittstellen an POWERLINK. Dabei werden die CAN Schnittstellen über einen integrierten HUB bedient, wodurch die durch die klassische CAN Bustopologie bedingte Gesamtkabellänge erhöht werden kann.

POWERLINK ist ein Standardprotokoll für Fast Ethernet, das über harte Echtzeiteigenschaften verfügt. Die Offenheit und ständige Weiterentwicklung gewährt dabei die Ethernet POWERLINK Standardization Group (EPSG): www.ethernet-powerlink.org

- POWERLINK
- 8 CAN Schnittstellen
- M12-Anschlusstechnik
- Integrierter Hub für wirtschaftliche Verkabelung

8.4.14.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BC8780.L12	X67 POWERLINK Bus Controller, 1x CAN Interface, mit aktiver Verdrahtungshilfe für 8x M12 Anschluss (Sternverdrahtung), M12-Anschlusstechnik, LEDs zur Statusanzeige, High-Density-Modul	

Tabelle 93: X67BC8780.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 420. Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.14.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8780.L12
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	8 CAN Schnittstellen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xED84
Statusanzeigen	TX/RX pro CAN Schnittstelle, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 D-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	max. 2,5 W
Zulassungen	
CE	Ja
EAC	Ja
Feldbus	
Typ	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node

Tabelle 94: X67BC8780.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC8780.L12
Ausführung	2x M12-Schnittstelle (Hub), 2x Buchse am Modul
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Übertragung	
Physik	100BASE-TX
Halbduplex	Ja
Voll duplex	Nein
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja
Hub-Durchlaufzeit	0,96 bis 1 µs
Zykluszeit ¹⁾	200 µs
Schnittstellen	
Typ	CAN
Ausführung	8x M12-Schnittstelle (Hub)
max. Reichweite	1000 m
max. Übertragungsrate	
Buslänge ≤10 m	max. 1 Mbps
Buslänge ≤50 m	max. 500 kbps
Buslänge ≤100 m	max. 250 kbps
Buslänge ≤1000 m	max. 50 kbps
Hub-Durchlaufzeit	120 ns
Abschlusswiderstand	Im Modul integriert
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	9 bis 32 V
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 1,6 A (200 mA pro Kanal)
kurzschlussfest	Ja
Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	9 bis 32 VDC
Verpolungsschutz	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	POWERLINK zu Kanal getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 94: X67BC8780.L12 - Technische Daten

1) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.

8.4.14.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
<p>Statusanzeige 1: links: L/A IF; rechts: S/E</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für POWERLINK Bus Controller			
	L/A IF	Grün	Ein	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut.
			Blinkend	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut. Die LED blinkt, wenn am Bus eine Ethernet Aktivität vorhanden ist.
	S/E ¹⁾	Grün/Rot		Status/Error LED. Die LED-Status sind in "Status/Error-LED "S/E"" auf Seite 417 beschrieben.
	CAN-LEDs			
	1-1 bis 8-1	Gelb	Ein	TX - Modul sendet Daten über CAN Schnittstelle
	1-2 bis 8-2		Ein	RX - Modul empfängt Daten über CAN Schnittstelle
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Ein	Fehler- oder Resetzustand
			Single Flash	I/O-Fehler ist aufgetreten: <ul style="list-style-type: none"> • Can-Bus: Warnung, Passiv oder Aus • Pufferüberlauf
Double Flash			Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

1) Die Status/Error-LED ist eine grün/rote Dual-LED.

8.4.14.4.1 Status/Error-LED "S/E"

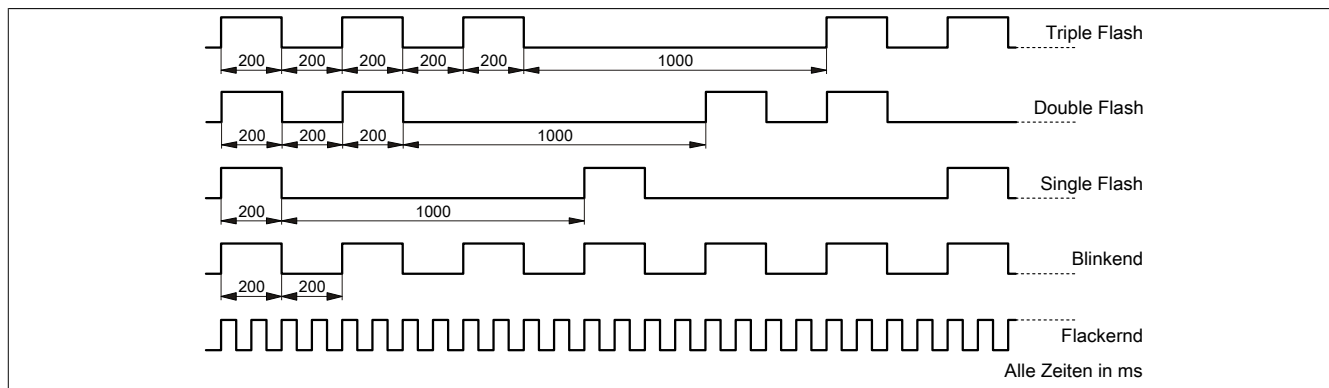
Die Status/Error-LED ist als Dual-LED in den Farben grün und rot ausgeführt. Die Farbe rot (Error) wird von der Farbe grün (Status) überlagert.

Farbe rot - Error	Beschreibung
Ein	<p>Der Controlled Node (CN) befindet sich in einem Fehlerzustand (Ausfall von Ethernet Frames, Häufung von Kollisionen am Netzwerk usw.). Wenn in den folgenden Zuständen ein Fehler auftritt, wird die rote LED von der grün blinkenden LED überlagert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PRE_OPERATIONAL_1 • PRE_OPERATIONAL_2 • READY_TO_OPERATE <p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler. • Bei CN mit der eingestellten physikalischen Knotennummer 0, welchen noch keine Knotennummer per Dynamic Node Allocation (DNA) zugewiesen wurde, leuchtet die LED rot.

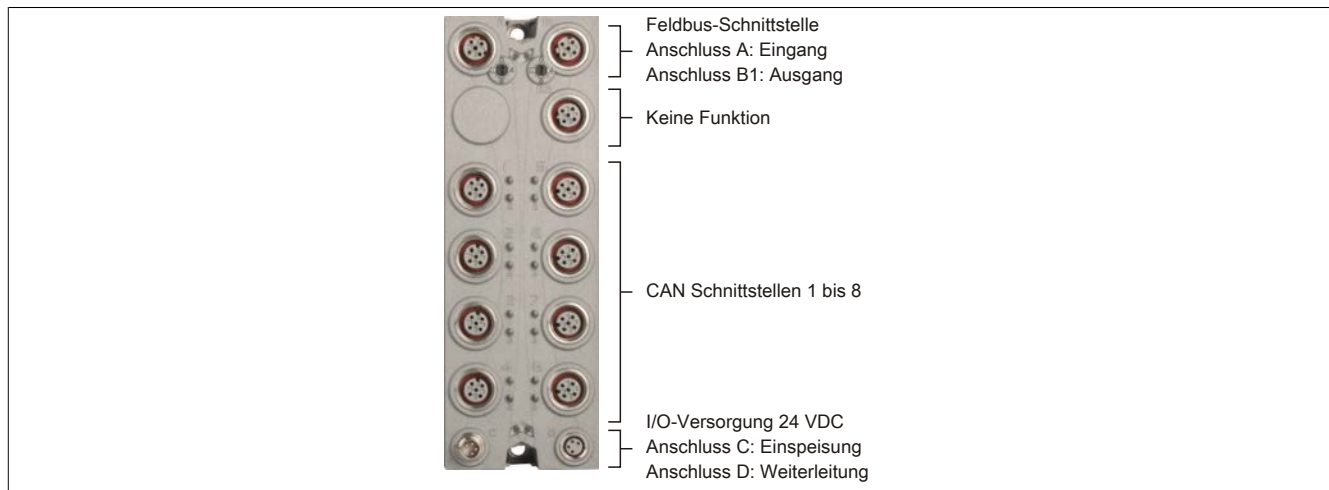
Tabelle 95: Status/Error-LED leuchtet rot: LED zeigt Fehlerzustand an

Farbe grün - Status	Beschreibung
Aus	Keine Versorgung oder Modus NOT_ACTIVE. Der Controlled Node (CN) ist entweder nicht versorgt oder befindet sich im Zustand NOT_ACTIVE. In diesem Zustand wartet der CN nach einem Neustart ungefähr 5 s. Es ist keine Kommunikation mit dem CN möglich. Wird in diesen 5 s keine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand BASIC_ETHERNET über (flackernd). Wenn jedoch vor Ablauf der Zeit eine POWERLINK-Kommunikation erkannt wird, geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Grün flackernd (ca. 10 Hz)	Modus BASIC_ETHERNET. Der CN hat keine POWERLINK-Kommunikation erkannt. In diesem Zustand ist es möglich, mit dem CN direkt (z. B. mit UDP, IP usw.) zu kommunizieren. Wird während dieses Zustands eine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Single Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_1. Beim Betrieb an einem POWERLINK V1 Manager geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2 über. Beim Betrieb an einem POWERLINK V2 Manager wartet der CN auf den Empfang eines SoC-Frames und wechselt dann in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2.
Double Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_2. In diesem Zustand wird der CN üblicherweise vom Manager konfiguriert. Danach wird per Kommando (POWERLINK V2) oder durch Setzen des Data-Valid-Flags in den Ausgangsdaten (POWERLINK V1) in den Zustand READY_TO_OPERATE weitergeschaltet.
Triple Flash (ca. 1 Hz)	Modus READY_TO_OPERATE. In einem POWERLINK V1 Netzwerk schaltet der CN automatisch in den Zustand OPERATIONAL, sobald Eingangsdaten vorhanden sind. In einem POWERLINK V2 Netzwerk schaltet der Manager per Kommando in den Zustand OPERATIONAL weiter.
Ein	Modus OPERATIONAL. PDO-Mapping ist aktiv und zyklische Daten werden ausgewertet.
Blinkend (ca. 2,5 Hz)	Modus STOPPED. Ausgangsdaten werden nicht ausgegeben und es werden keine Eingangsdaten geliefert. Dieser Zustand kann nur durch ein entsprechendes Kommando vom Manager erreicht und wieder verlassen werden.

Tabelle 96: Status/Error-LED leuchtet grün: LED zeigt Betriebszustand an


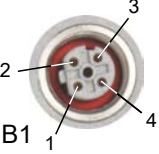


8.4.14.5 Bedien- und Anschlüsselemente



8.4.14.6 Feldbus-Schnittstellen

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
	Schirm über Gewindeinsatz im Modul		
A → D-codierte (female), Eingang B1 → D-codierte (female), Ausgang			

Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die Feldbus-Schnittstelle kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe Abschnitt "Zubehör - POWERLINK Kabel" auf Seite 91").

8.4.14.6.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel

Einige Bus Controller des X67 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschlusstechnik
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA0E61.xxxx	Verbindungskabel M12 auf M12

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

- CAT5-SFTP-Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel (X67CA0E61.xxxx und X67CA0E41.xxxx) wird die Produktnorm EN61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

8.4.14.6.2 POWERLINK-Knotennummer



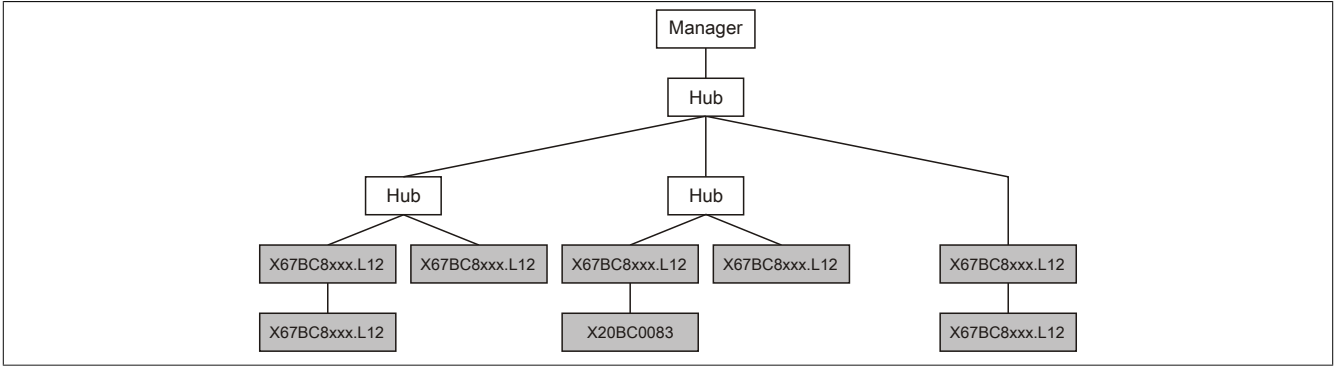
High Low

Mittels der beiden Nummernschalter wird die Knotennummer des POWERLINK-Knotens eingestellt.

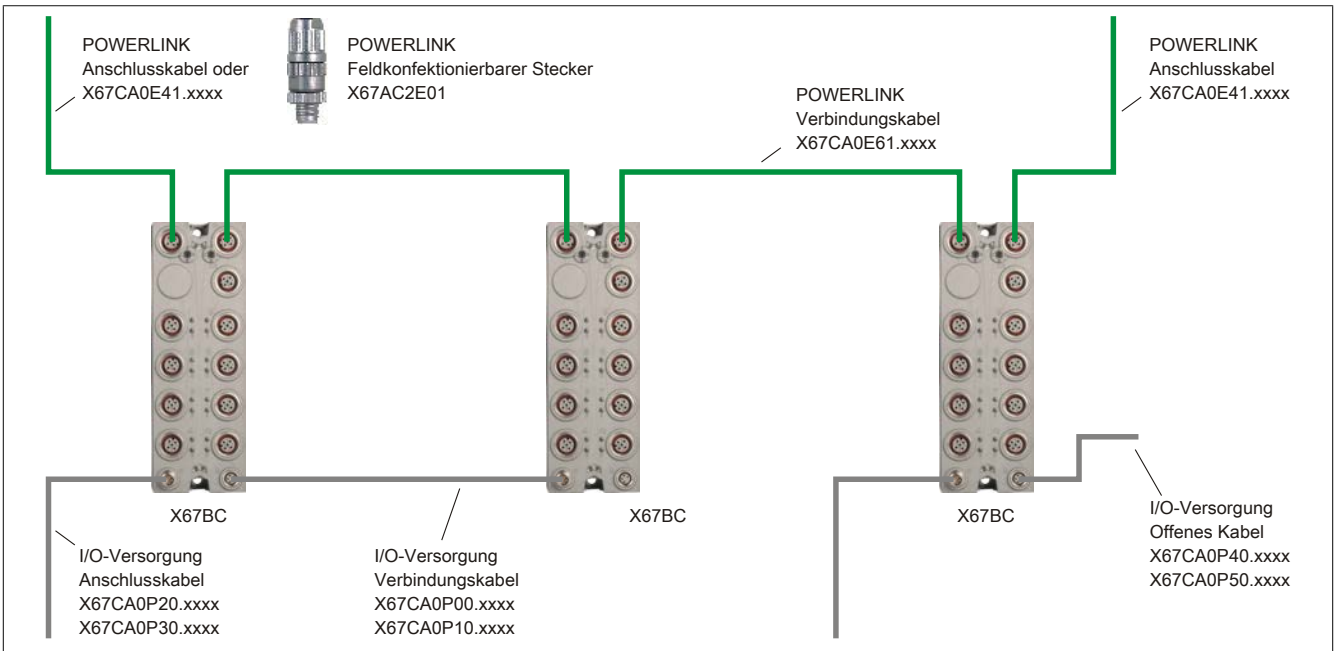
Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Nur bei Betrieb des POWERLINK-Knotens im DNA-Modus erlaubt.
0x01 - 0xEF	Knotennummer des POWERLINK-Knotens. Betrieb als Controlled Node (CN).
0xF0 - 0xFF	Reserviert, Schalterstellung ist nicht erlaubt.

8.4.14.6.3 Einbindung in ein POWERLINK-Netzwerk

Der Bus Controller kommt in einer Baum- oder Linienstruktur wie folgt zum Einsatz:

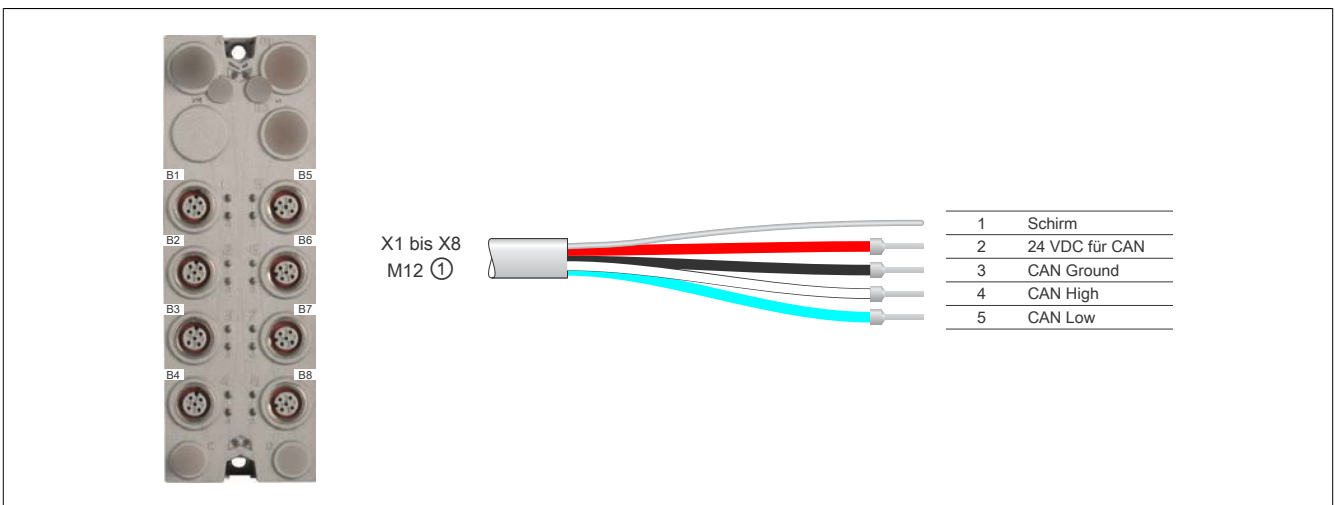


8.4.14.6.4 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.14.7 CAN Schnittstelle


8.4.14.7.1 Anschlussbelegung



- ① X67CA0C22.xxxx: M12 CAN-Bus Kabel gerade
- X67CA0C32.xxxx: M12 CAN-Bus Kabel gewinkelt

8.4.14.7.2 Anschluss B1 bis B8

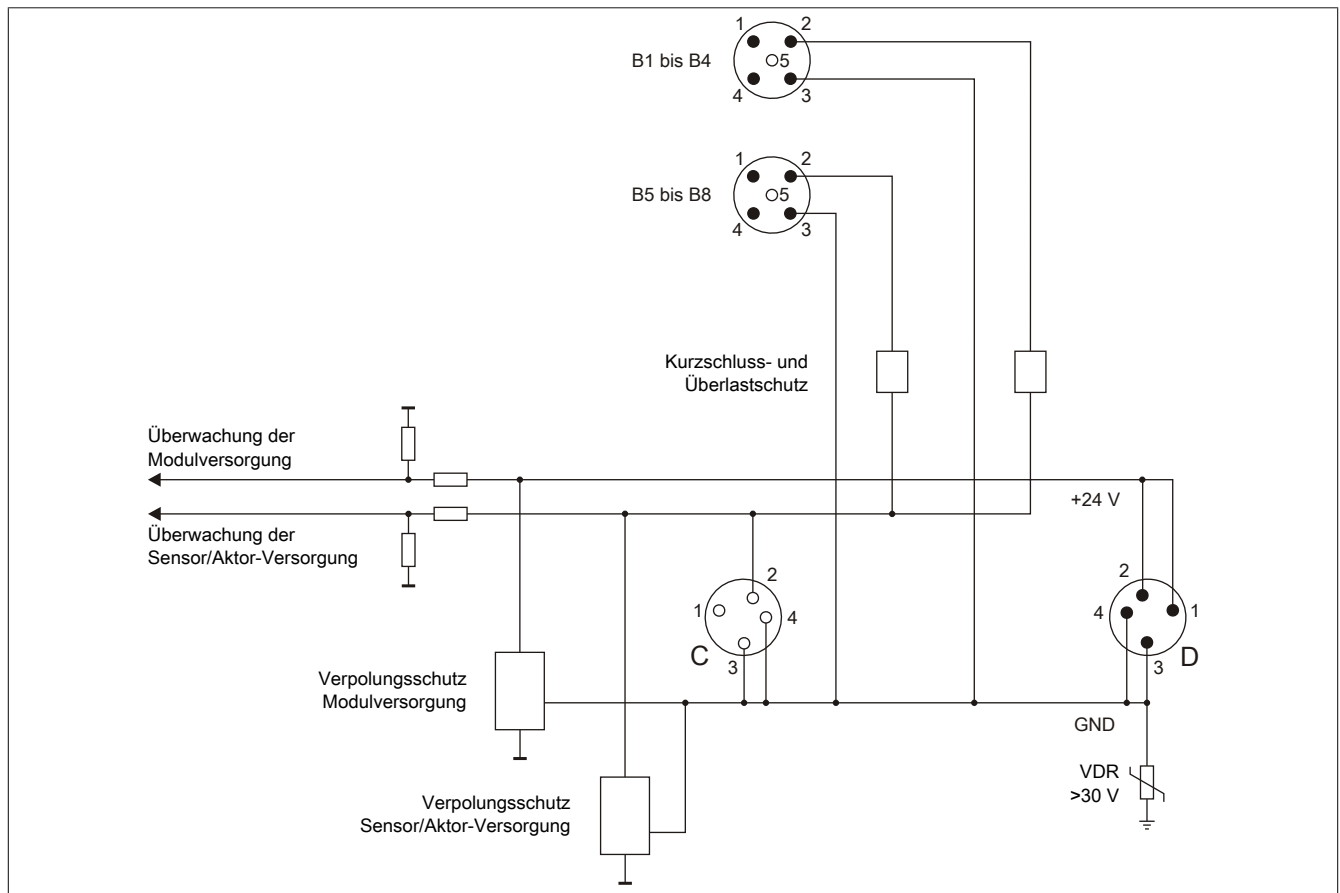
Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
B1 bis B8 	1	Schirm	
	2	Sensor-/Aktorversorgung	24 VDC für CAN
	3	CAN _L	CAN Ground
	4	CAN _H	CAN High
	5	CAN _L	CAN Low
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul			
B1 bis B8 → A-codiert (female), Ein-/Ausgang			

8.4.14.7.3 Abschlusswiderstand

Jede CAN Schnittstelle (B1-B8) ist im Modul mit einem Abschlusswiderstand versehen.

8.4.14.8 Ein-Ausgangsschema

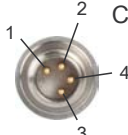
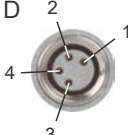


8.4.14.9 Versorgung 24 VDC

Die Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die Versorgung ist 4 A.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
 	1	24 VDC Modul	24 VDC Modul
	2	24 VDC Aktor/Sensor	24 VDC Modul
	3	GND	GND
	4	GND	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der Versorgung			

8.4.14.10 Registerbeschreibung

8.4.14.10.1 Systemvoraussetzungen

Um generell alle Funktionen verwenden zu können, werden folgende Mindestversionen empfohlen:

- Automation Studio 4.3.4.95
- Automation Runtime A4.26

8.4.14.10.2 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.4.14.10.3 Funktionsmodell 0 - Flat

Im Funktionsmodell "Flat" werden die CAN-Informationen mittels zyklischer Ein- und Ausgangsregister übertragen. Alle Daten eines CAN-Objekts (8 CAN-Datenbytes, Identifier, Status, ...) sind als separate Datenpunkte zugänglich (siehe auch "[Das CAN-Objekt](#)" auf Seite 427).

Zum Senden eines CAN-Objekts müssen der CAN-Identifizier, die CAN-Daten (max. 8 Bytes) und die Anzahl der Sendebites auf die zyklischen I/O-Datenpunkte geschrieben werden. Danach wird durch Erhöhen des "TXCount" die Sendung abgeschickt. Die Daten werden in den modulinternen Zwischenpuffer (max. 18 Objekte) übernommen und bei der nächsten Gelegenheit im CAN-Netzwerk versendet.

Der Empfang von Informationen aus dem CAN-Netzwerk erfolgt nach demselben Algorithmus. Das Modul speichert die CAN-Nachrichten mit dem entsprechenden Identifier im internen Puffer. Danach werden der CAN-Identifizier, die CAN-Daten (max. 8 Bytes) und die Anzahl der zu verarbeitenden Bytes auf die zyklischen I/O-Datenpunkte geschrieben. Über den "RXCount" wird der Applikation mitgeteilt, welche Daten aus diesen Eingangsdatenpunkten übernommen werden müssen.

Information:

- Die Verwendung der Bibliotheken "ArCAN" und "CAN_Lib" ist nicht möglich.

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Schnittstelle - Konfiguration						
257	ConfigBaudrate	USINT				•
259	ConfigSJW	USINT				•
261	ConfigSPO	USINT				•
266	ConfigTXtrigger	UINT				•
673	Cfo_FIFOTXlimit	USINT				•
677	Cfo_TXRXinfoFlags	USINT				•
Schnittstelle - Kommunikation						
641	TXCount	USINT			•	
513	TXCountReadBack	USINT	•			
545	TXCountLatchReadBack	USINT	•			
515	RXCount	USINT	•			
547	RXCountLatch	USINT	•			
Sendepuffer						
645	TXDataSize	USINT			•	
652	TXIdent	UDINT			•	
Index * 2 + 657	TXDataByte0 bis TXDataByte7	USINT			•	
Index * 4 + 658	TXDataWord0 bis TXDataWord3	UINT			•	
Index * 8 + 660	TXDataLong0 bis TXDataLong1	UDINT			•	
Empfangspuffer 0						
517	RXDataSize0	USINT	•			
524	RXIdent0	UDINT	•			
Index * 2 + 529	RXData0Byte0 bis RXData0Byte7	USINT	•			
Index * 4 + 530	RXData0Word0 bis RXData0Word3	UINT	•			
Index * 8 + 532	RXData0Long0 bis RXData0Long1	UDINT	•			
Empfangspuffer 1						
549	RXDataSize1	USINT	•			
556	RXIdent1	UDINT	•			
Index * 2 + 561	RXData1Byte0 bis RXData1Byte7	USINT	•			
Index * 4 + 562	RXData1Word0 bis RXData1Word3	UINT	•			
Index * 8 + 564	RXData1Long0 bis RXData1Long1	UDINT	•			

8.4.14.10.4 Funktionsmodell 2 - Stream und Funktionsmodell 254 - Cyclicstream

Die Funktionsmodelle "Stream" und "Cyclicstream" nutzen einen modulspezifischen Treiber des Betriebssystems der CPU. Die Schnittstelle kann mit Hilfe der Bibliotheken "ArCAN" und "CAN_Lib" gesteuert und während der Laufzeit umkonfiguriert werden.

Funktionsmodell "Stream"

Beim Funktionsmodell "Stream" kommuniziert die CPU mit dem Modul azyklisch. Die Schnittstelle ist relativ komfortabel zu bedienen, arbeitet allerdings zeitlich unbestimmt.

Funktionsmodell "Cyclicstream"

Das Funktionsmodell "Cyclicstream" wurde zu einem späteren Zeitpunkt implementiert. Aus Sicht der Applikation gibt es keine Unterschiede zum Funktionsmodell "Stream". Intern werden jedoch zyklische I/O-Register genutzt, sodass die Kommunikation zeitlich determiniert abläuft.

Information:

- Um die Funktionsmodelle "Stream" und "Cyclicstream" nutzen zu können, ist die Verwendung von B&R Steuerungen des Typs "SG4", notwendig.
- Diese Funktionsmodelle können nur im X2X Link und in POWERLINK-Netzwerken verwendet werden.
- Bei Verwendung der Bibliothek "CAN_Lib" muß an die SPS-Adresse der CAN Schnittstelle IF1 zusätzlich noch "ST1.IF1" angehängt werden.

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Modul - Konfiguration						
-	AsynSize	-				
Schnittstelle - Konfiguration						
6273	CfO_ErrorID0007	USINT				•
Schnittstelle - Kommunikation						
6145	CAN Fehlerstatus	USINT	•			
	CANwarning	Bit 0				
	CANpassive	Bit 1				
	CANbusoff	Bit 2				
	CANRXoverrun	Bit 3				
6209	CAN Fehlerquittierung	USINT			•	
	QuitCANwarning	Bit 0				
	QuitCANpassive	Bit 1				
	QuitCANbusoff	Bit 2				
	QuitCANRXoverrun	Bit 3				

8.4.14.10.5 Funktionsmodell 254 - Flatstream

Der Flatstream ermöglicht eine unabhängige Kommunikation zwischen einem X2X-Master und dem Modul. Für das CAN-Modul wurde diese Schnittstelle als separates Funktionsmodell implementiert. Die CAN-Informationen (Identifizier, Status usw.) werden mittels zyklischer Ein- und Ausgangsregister übertragen. Zur Steuerung dieses Datenstroms werden die sogenannten Sequenz- und Steuerbytes genutzt (siehe "[Die Flatstream-Kommunikation](#)" auf Seite 1019).

Bei Verwendung des Funktionsmodells Flatstream kann der Anwender wählen, ob er die Automation Studio Bibliothek "AsFlatGen" zur Implementierung nutzt oder die Flatstream-Behandlung individuell an die Anforderungen der Applikation anpassen möchte.

Information:

- Die Verwendung der Bibliotheken "ArCAN" und "CAN_Lib" ist nicht möglich.
- Im Vergleich zum Funktionsmodell "Flat" sind höhere Datenraten zwischen X2X-Master und Modul möglich.

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Schnittstelle - Konfiguration						
257	ConfigBaudrate	USINT				•
259	ConfigSJW	USINT				•
261	ConfigSPO	USINT				•
266	ConfigTXtrigger	UINT				•
6273	CfO_ErrorID0007	USINT				•
Schnittstelle - Kommunikation						
6145	CAN Fehlerstatus	USINT	•			
	CANwarning	Bit 0				
	CANpassive	Bit 1				
	CANbusoff	Bit 2				
	CANRXoverrun	Bit 3				
6209	CAN Fehlerquittierung	USINT			•	
	QuitCANwarning	Bit 0				
	QuitCANpassive	Bit 1				
	QuitCANbusoff	Bit 2				
	QuitCANRXoverrun	Bit 3				
Flatsteam - Konfiguration						
193	outputMTU	USINT				•
195	inputMTU	USINT				•
197	mode	USINT				•
199	forward	USINT				•
206	forwardDelay	UINT				•
Flatsteam - Kommunikation						
0	InputSequence	USINT	•			
Index * 1 + 0	RxByte1 bis RxByte27	USINT	•			
32	OutputSequence	USINT			•	
Index * 1 + 32	TxByte1 bis TxByte27	USINT			•	

8.4.14.10.6 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Das Funktionsmodell "Bus Controller" entspricht dem Funktionsmodell "Flatstream" in reduzierter Form. Statt bis zu 27 Tx- bzw. Rx-Bytes können max. 7 Tx- bzw. Rx-Bytes genutzt werden.

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Schnittstelle - Konfiguration							
257	-	ConfigBaudrate	USINT				•
259	-	ConfigSJW	USINT				•
261	-	ConfigSPO	USINT				•
266	-	ConfigTXtrigger	UINT				•
6273	-	CfO_ErrorID0007	USINT				•
Schnittstelle - Kommunikation							
6145	-	CAN Fehlerstatus	USINT		•		
		CANwarning	Bit 0				
		CANpassive	Bit 1				
		CANbusoff	Bit 2				
		CANRXoverrun	Bit 3				
6209	-	CAN Fehlerquittierung	USINT				•
		QuitCANwarning	Bit 0				
		QuitCANpassive	Bit 1				
		QuitCANbusoff	Bit 2				
		QuitCANRXoverrun	Bit 3				
Flatstream - Konfiguration							
193	-	outputMTU	USINT				•
195	-	inputMTU	USINT				•
197	-	mode	USINT				•
199	-	forward	USINT				•
206	-	forwardDelay	UINT				•
Flatstream - Kommunikation							
0	0	InputSequence	USINT	•			
Index * 1 + 0	Index * 1 + 0	RxByte1 bis RxByte7	USINT	•			
32	0	OutputSequence	USINT			•	
Index * 1 + 32	Index * 1 + 0	TxByte1 bis TxByte7	USINT			•	

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.4.14.10.6.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller" auf Seite 1013.

8.4.14.10.7 Das CAN-Objekt

Ein CAN-Objekt besteht immer aus 4 Bytes Identifier sowie maximal 8 folgenden Datenbytes. Dadurch ergibt sich auch der Zusammenhang zwischen CAN-Objektlänge und der Anzahl der CAN-Nutzdaten. Dies ist wichtig, da die Anzahl der CAN-Nutzdatenbytes bei der Kommunikation mittels "Flatstream" immer über die Framelänge bestimmt werden muss.

Zusammensetzung eines CAN-Objekts bzw. CAN-Frames

Byte	Bedeutung	Information
1	Identifier	ID Bit 0 bis 7
2		ID Bit 8 bis 15
3		ID Bit 16 bis 23
4		ID Bit 24 bis 31
5 - 12	CAN-Nutzdaten	0 bis 8 CAN-Nutzdatenbytes

Identifier

Die 32 Bits (4 Bytes) des CAN-Identifiers werden wie folgt verwendet:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Frameformat	0	Standard-Frameformat (SFF) mit 11 Bit Identifier
		1	Extended-Frameformat (EFF) mit 29 Bit Identifier
1	Frametyp	0	Datenframe
		1	Remoteframe (RTR)
2	Reserviert	-	
3 - 31	CAN-Identifier des zu sendenden Telegramms	x	Extended-Frameformat (EFF) mit 29 Bits Standard-Frameformat (SFF) mit 11 Bits ¹⁾

1) Nur Bits 21 bis 31 werden verwendet; Bits 3 bis 20 = 0

8.4.14.10.7.1 Datenstrom des CAN-Moduls

Im Funktionsmodell 254 werden die zu übertragenden Datenpakete eines Datenstroms als Frames bezeichnet.

Information:

Für das CAN-Modul gilt:

- Ein Frame enthält immer ein CAN-Objekt und kann damit nicht länger als 12 Bytes sein.
- Das CAN-Objekt wird erst in den Sendepuffer übernommen, nachdem der Frame abgeschlossen wurde.
- Die CAN-Nutzdatenlänge steht in festem Zusammenhang mit der Framelänge bzw. der tatsächlichen Größe des CAN-Objekts. Dabei gilt:
 - $\text{CAN-Nutzdatenlänge} = \text{Framelänge} - 4$
 - $\text{Framelänge} = \text{CAN-Nutzdatenlänge} + 4$

8.4.14.10.8 Schnittstelle - Konfiguration

8.4.14.10.8.1 Übertragungsrate

Name:

ConfigBaudrate

"Baudrate" in der Automation Studio I/O-Konfiguration.

Konfiguration der CAN-Übertragungsrate für die Schnittstelle.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Übertragungsrate	0	Schnittstelle ausgeschaltet (Bus Controller Default)
		1	10 kBit/s
		2	20 kBit/s
		3	50 kBit/s
		4	100 kBit/s
		5	125 kBit/s
		6	250 kBit/s
		7	500 kBit/s
		8	800 kBit/s
		9	1000 kBit/s
4 - 7	Reserviert	-	

8.4.14.10.8.2 Synchronisationssprungweite

Name:

ConfigSJW

"Synchronization jump width" in der Automation Studio I/O-Konfiguration.

Die Synchronisationssprungweite (synchronisation jump width, SJW) dient dazu, innerhalb eines CAN-Telegramms die Abtastzeitpunkte nachzusynchronisieren.

Eine genauere Beschreibung für die SJW kann der CAN-Spezifikation entnommen werden.

Datentyp	Werte	Bedeutung
USINT	0 bis 4	Synchronisationssprungweite; Bus Controller Default: 3

8.4.14.10.8.3 Offset für den Abtastzeitpunkt

Name:

ConfigSPO

"Sample point offset" in der Automation Studio I/O-Konfiguration.

Offset für den Abtastzeitpunkt (Samplepoint) der einzelnen Bits am CAN-Bus.

Eine genauere Beschreibung des SPO kann der CAN-Spezifikation entnommen werden.

Datentyp	Werte	Bedeutung
USINT	0 bis 1	Samplepoint Offset; Bus Controller Default: 0

8.4.14.10.8.4 Start des Sendevorgangs

Name:

ConfigTXtrigger

"TX objects / TX trigger" in der Automation Studio I/O-Konfiguration.

Bestimmt die Anzahl der CAN-Objekte die in den Sendepuffer übertragen werden müssen, bevor der Sendevorgang gestartet wird.

Datentyp	Werte	Bedeutung
UINT	0 bis 8	Anzahl der CAN-Objekte im Sendepuffer bevor der Sendevorgang gestartet wird; Bus Controller Default: 1

8.4.14.10.8.5 Konfiguration der Fehlermeldungen

Name:

CfO_ErrorID0007

Mit diesem Register müssen die zu übertragenden Fehlermeldungen zuerst konfiguriert werden. Wenn das entsprechende Aktivierungsbit nicht gesetzt ist, wird beim Auftreten des Fehlers auch kein Fehlerstatus an das übergeordnete System gemeldet.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	CANwarning	0	Deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Aktiviert
1	CANpassive	0	Deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Aktiviert
2	CANbussoff	0	Deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Aktiviert
3	CANRXoverrun	0	Deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Aktiviert
4 - 7	Reserviert	-	

8.4.14.10.8.6 Größe des Sendepuffers

Name:

Cfo_FIFOTXlimit

"TX FIFO size" in der Automation Studio I/O-Konfiguration.

Bestimmt die Größe des Sendepuffers für die jeweilige Schnittstelle.

Datentyp	Werte	Bedeutung
USINT	0 bis 18	Größe des Sendepuffers

8.4.14.10.8.7 Anzeige der noch unverarbeiteten Elemente im Sende- bzw. Empfangspuffer

Name:

Cfo_TXRXinfoFlags

Mit Hilfe dieser Register kann für die Schnittstelle konfiguriert werden, dass in den oberen 4 Bits der Register "TXCountReadBack" und "RXCount" die Anzahl der noch unverarbeiteten Elemente im Sende- bzw. Empfangspuffer angezeigt wird.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	TxFifoInfo "Mode of channel TXCountReadBack" in der Automation Studio I/O-Konfiguration	0	In den Registern "TXCountReadBack" auf Seite 431 und "TXCountLatchReadBack" auf Seite 431 wird der "TXCount" zurückgelesen.
		1	In den unteren 4 Bits der Register "TXCountReadBack" auf Seite 431 und "TXCountLatchReadBack" auf Seite 431 wird der "TXCount" zurückgelesen. In den oberen 4 Bits wird die Anzahl der ungesendeten Frames im Sendepuffer zurückgegeben.
1	RxFifoInfo "Mode of channel RXCount" in der Automation Studio I/O-Konfiguration	0	In den Registern "RXCount" auf Seite 431 und "RXCountLatch" auf Seite 432 wird die Anzahl der empfangenen Telegramme angezeigt.
		1	In den unteren 4 Bits der Register "RXCount" auf Seite 431 und "RXCountLatch" auf Seite 432 wird die Anzahl der empfangenen Telegramme angezeigt. In den oberen 4 Bits wird die Anzahl der empfangenen und noch nicht quittierten Telegramme im Empfangspuffer angezeigt.
2 - 7	Reserviert	-	

8.4.14.10.9 Schnittstelle - Kommunikation

8.4.14.10.9.1 CAN-Fehlerstatus

Name:

CAN Fehlerstatus

Die Bits in diesem Register zeigen die im CAN-Protokoll festgelegten Fehlerzustände an. Wenn ein Fehler auftritt, wird das entsprechende Bit gesetzt. Damit ein Fehlerbit wieder rückgesetzt wird, muss das entsprechende Bit quittiert werden (siehe "CAN-Fehlerquittierung" auf Seite 430).

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	CANwarning	0	Kein Fehler
		1	CANwarning Fehler auf IF1 aufgetreten
1	CANpassive	0	Kein Fehler
		1	CANpassive Fehler auf IF1 aufgetreten
2	CANbusoff	0	Kein Fehler
		1	CANbusoff Fehler auf IF1 aufgetreten
3	CANRXoverrun	0	Kein Fehler
		1	CANRXoverrun Fehler auf IF1 aufgetreten
4 - 7	Reserviert	-	

CANwarning

Am CAN-Bus wurde ein fehlerhafter Frame erkannt. Dazu gehören z. B. Bit-Fehler, Bit-Stuffing-Fehler, CRC-Fehler, Formatfehler im Telegramm und Acknowledgement-Fehler.

CANpassive

Der interne Sende- und/oder Empfangs-Fehlerzähler ist größer als 127. Die CAN-Kommunikation läuft noch, jedoch kann die Schnittstelle nur mehr einen "passiven Errorframe" absetzen. Ebenso bekommen "Error passive Teilnehmer" nur mehr verzögert die Möglichkeit, neue Telegramme zu senden.

CANbusoff

Der interne Sende-Fehlerzähler ist größer als 255. Der Bus wird Abgeschaltet und es findet keine CAN-Kommunikation mit dem Modul mehr statt.

CANRXoverrun

Im Empfangsbuffer des Moduls ist ein Überlauf aufgetreten.

8.4.14.10.9.2 CAN-Fehlerquittierung

Name:

CAN Fehlerquittierung

Durch Setzen des jeweiligen Bits in diesem Register wird der dem Bit zugeordnete Fehler quittiert und das entsprechende Bit im Register "CAN Fehlerstatus" gelöscht. Die Anwendung teilt damit dem Modul mit, dass sie den Fehlerstatus erkannt hat.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	QuitCANwarning	0	Keine Quittierung
		1	Quittiere CANwarning Fehler auf IF1
1	QuitCANpassive	0	Keine Quittierung
		1	Quittiere CANpassive Fehler auf IF1
2	QuitCANbusoff	0	Keine Quittierung
		1	Quittiere CANbusoff Fehler auf IF1
3	QuitCANRXoverrun	0	Keine Quittierung
		1	Quittiere CANRXoverrun Fehler auf IF1
4 - 7	Reserviert	-	

8.4.14.10.9.3 Neues CAN-Telegramm für Sendepuffer

Name:

TXCount

Durch Erhöhen dieses Wertes teilt die Anwendung dem Modul mit, dass ein neues CAN-Telegramm in den Sendepuffer übertragen werden soll.

Datentyp	Werte
USINT	0 bis 255

8.4.14.10.9.4 Rücklesen von "TXCount"

Name:

TXCountReadBack

Der Wert des "TXCount" wird vom Modul in dieses Register umkopiert. Dadurch kann der Anwendungstask verifizieren, dass die Daten für das CAN-Telegramm vom Modul richtig übernommen wurden.

Die Bedeutung des Wertes ist abhängig vom Bit "TxFifoInfo". Dieses befindet sich im Register "[Cfo_TXRXinfoFlags](#)" auf Seite 429.

Datentyp	Werte	Bit "TxFifoInfo"	Bedeutung
USINT	0 bis 255	0	Rückgelesener "TXCount"
		1	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bedeutung	Werte	Information
0 - 3	Rückgelesener "TXCount"	0 bis 15	Nur die unteren 4 Bits
4 - 7	Anzahl der noch ungesendeten Frames im Sendepuffer	0 bis 15	Wenn diese Anzahl den Wert 15 übersteigt (maximal 18 möglich), wird der Wert 15 zurückgegeben

8.4.14.10.9.5 "TXCount" vom vorangegangenen Zyklus rücklesen

Name:

TXCountLatchReadBack

In dieses Register wird vom Modul der Wert des "TXCount" vom vorangegangenen Zyklus kopiert. Dadurch kann im Falle eines Übertragungsfehlers am X2X Link oder POWERLINK Netzwerk verifiziert werden, ob der Fehler auf dem Weg von der CPU zum Modul oder auf dem Weg vom Modul zur CPU aufgetreten ist (siehe "[Betrachtung von Fehlerfällen beim Senden](#)" auf Seite 433).

Die Bedeutung des Wertes ist abhängig vom Bit "TxFifoInfo" im Register "[Cfo_TXRXinfoFlags](#)" auf Seite 429.

Datentyp	Werte	Bit "TxFifoInfo"	Bedeutung
USINT	0 bis 255	0	Rückgelesener "TXCount" vom vorangegangenen Zyklus
		1	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bedeutung	Werte	Information
0 - 3	Rückgelesener "TXCount" vom vorangegangenen Zyklus	0 bis 15	Nur die unteren 4 Bits
4 - 7	Anzahl der noch ungesendeten Frames im Sendepuffer	0 bis 15	Vom vorangegangenen Zyklus

8.4.14.10.9.6 Zähler für empfangene CAN-Telegramme

Name:

RXCount

Dieser Zähler wird mit jedem empfangenen CAN-Telegramm um 1 erhöht. Der Anwendungstask kann damit den Empfang neuer Daten erkennen und diese entsprechend aus den "RXData" Registern abholen.

Die Bedeutung des Wertes ist abhängig vom Bit "RxFifoInfo" im Register "[Cfo_TXRXinfoFlags](#)" auf Seite 429.

Datentyp	Werte	Bit "RxFifoInfo"	Bedeutung
USINT	0 bis 255	0	Zähler für empfangene Telegramme
		1	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bedeutung	Werte	Information
0 - 3	Zähler für empfangene Telegramme	0 bis 15	Nur die unteren 4 Bits
4 - 7	Anzahl der noch unquitierten Telegramme im Empfangspuffer	0 bis 15	

8.4.14.10.9.7 "RXCount" vom vorangegangenen Zyklus rücklesen

Name:

RXCountLatch

Dieses Register beinhaltet immer den Wert des "RXCount" aus dem vorangegangenen Zyklus. Dies kann verwendet werden um Übertragungsfehler vom Modul zur CPU zu erkennen (siehe "[Betrachtung von Fehlerfällen beim Senden](#)" auf Seite 433).

Die Bedeutung des Wertes ist abhängig vom Bit "RxFifoInfo" im Register "[Cfo_TXRXinfoFlags](#)" auf Seite 429.

Datentyp	Werte	Bit "RxFifoInfo"	Bedeutung
USINT	0 bis 255	0	Zähler für empfangene Telegramme aus dem vorangegangenen Zyklus
		1	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bedeutung	Werte	Information
0 - 3	Zähler für empfangene Telegramme aus dem vorangegangenen Zyklus	0 bis 15	Nur die unteren 4 Bits
4 - 7	Anzahl der Telegramme im Empfangspuffer aus dem vorangegangenen Zyklus	0 bis 15	

8.4.14.10.10 Sendepuffer

8.4.14.10.10.1 Anzahl der CAN-Nutzdatenbytes

Name:
TXDataSize

Anzahl der zu sendenden CAN-Nutzdatenbytes. Bei einem Wert kleiner 0 wird dieses CAN-Telegramm als ungültig markiert und dadurch nicht in den Sendepuffer übernommen. Dies ist in Verbindung mit der Übertragungsfehlererkennung zwischen dem Modul und der CPU sinnvoll (siehe ["Betrachtung von Fehlerfällen beim Senden" auf Seite 433](#)).

Datentyp	Werte	Bedeutung
USINT	-128 bis 8	Anzahl der zu sendenden CAN-Nutzdaten

8.4.14.10.10.2 Identifier des CAN-Telegramms

Name:
TXIdent

Identifier des zu sendenden CAN-Telegramms. Weiters wird in diesem Register das Frameformat, sowie das Identifierformat festgelegt.

Datentyp	Werte
UDINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Frameformat	0	Standard-Frameformat (SFF) mit 11 Bit Identifier
		1	Extended-Frameformat (EFF) mit 29 Bit Identifier
1	Frametyp	0	Datenframe
		1	Remoteframe (RTR)
2	Reserviert	-	
3 - 31	CAN-Identifier des zu sendenden Telegramms	x	Extended-Frameformat (EFF) mit 29 Bits Standard-Frameformat (SFF) mit 11 Bits ¹⁾

1) Nur Bits 21 bis 31 werden verwendet; Bits 3 bis 20 = 0

8.4.14.10.10.3 Konfiguration der zu sendenden CAN-Nutzdaten

Name:
TXDataByte0 bis TXDataByte7
TXDataWord0 bis TXDataWord3
TXDataLong0 bis TXDataLong1

CAN-Nutzdaten in Senderichtung. Je nach Bedarf können die 8 Nutzdatenbytes eines Telegramms als 8 einzelne Bytes, 4 Word oder 2 Long Datenpunkte verwendet werden.

Datentyp	Werte	Beschreibung
USINT	0 bis 255	Gesendete CAN-Nutzdaten als Byte
UINT	0 bis 65535	Gesendete CAN-Nutzdaten als Word
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Gesendete CAN-Nutzdaten als Long

8.4.14.10.10.4 Betrachtung von Fehlerfällen beim Senden

Durch Übertragungsstörungen können Daten am POWERLINK Netzwerk oder X2X Link verloren gehen. Ein einmaliger Ausfall der zyklischen Daten wird durch die I/O-Systeme toleriert. Dies ist möglich, da im darauffolgenden Zyklus alle I/O-Daten neu übertragen werden. Eine Übertragungsstörung ist an den I/O-Variablen nicht ersichtlich, diese bleiben auf den Wert des letzten Zyklus eingefroren.

Durch dieses Tolerieren einmaliger I/O-Ausfälle kann es zum Verlust oder verzögertem Senden von CAN-Telegrammen kommen. Die Zählerrückmeldung wird am Modul gebildet und dient dazu diese Fälle zu erkennen.

Register für Zählerrückmeldung:

- ["TXCountReadBack" auf Seite 431](#)
- ["TXCountLatchReadBack" auf Seite 431](#)

8.4.14.10.11 Empfangspuffer 0 und 1

8.4.14.10.11.1 Anzahl der gültigen CAN-Nutzdatenbytes

Name:
RXDataSize0
RXDataSize1

Anzahl der gültigen CAN-Nutzdatenbytes.

Weiters zeigt dieses Register durch den Wert -1 (0xFF) einen generellen Fehler bzw. eine Lücke im Inputdatenstream an. Details zum aufgetretenen Fehler werden im Register "[CAN-Fehlerstatus](#)" auf Seite 430 angezeigt.

Datentyp	Werte	Bedeutung
USINT	1 bis 8	Anzahl der CAN-Nutzdaten
	-1	Fehler

8.4.14.10.11.2 Identifizier der empfangenen Daten

Name:
RXIdent0
RXIdent1

Identifizier dem die empfangenen Daten zugewiesen sind. Weiters kann aus diesem Register das Frameformat sowie das Identifizierformat gelesen werden.

Datentyp	Werte
UDINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Frameformat	0	Standard-Frameformat (SFF) mit 11 Bit Identifier
		1	Extended-Frameformat (EFF) mit 29 Bit Identifier
1	Frametyp	0	Datenframe
		1	Remoteframe (RTR)
2	Reserviert	-	
3 - 31	CAN-Identifizier des zu sendenden Telegramms	x	Extended-Frameformat (EFF) mit 29 Bits Standard-Frameformat (SFF) mit 11 Bits ¹⁾

1) Nur Bits 21 bis 31 werden verwendet; Bits 3 bis 20 = 0

8.4.14.10.11.3 Konfiguration der zu empfangenen CAN-Nutzdaten

Name:
RXData0Byte0 bis RXData0Byte7
RXData0Word0 bis RXData0Word3
RXData0Long0 bis RXData0Long1

RXData1Byte0 bis RXData1Byte7
RXData1Word0 bis RXData1Word3
RXData1Long0 bis RXData1Long1

In diese Register werden die Nutzdaten des CAN-Objekts abgelegt, die im aktuellen Zyklus vom Empfangspuffer zur CPU übertragen werden sollen. Wenn neue Daten empfangen werden oder sich noch weitere CAN-Objekte im Empfangspuffer befinden, werden diese Register im nächsten Zyklus mit den neuen Daten überschrieben.

Um sicherzustellen, dass möglichst keine CAN-Objekte verloren gehen, ist es erforderlich, dass die Applikation unmittelbar auf eine Änderung des "RXCount" reagiert und die Daten aus diesen Registern umkopiert.

Wahlweise können die maximal 8 Bytes eines CAN-Telegramms als 8 einzelne Bytes, als 4 Word oder als 2 Long Datenpunkte verwendet werden.

Datentyp	Werte	Beschreibung
USINT	0 bis 255	Empfangene CAN-Nutzdaten als Byte
UINT	0 bis 65535	Empfangene CAN-Nutzdaten als Word
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Empfangene CAN-Nutzdaten als Long

8.4.14.10.12 Die Flatstream-Kommunikation

Für die Beschreibung der Flatstream-Kommunikation siehe "[Die Flatstream-Kommunikation](#)" auf Seite 1019

8.4.14.10.13 Azyklische Framegröße

Name:
AsynSize

Bei Verwendung des Streams werden die Daten intern zwischen Modul und CPU ausgetauscht. Zu diesem Zweck wird eine definierte Anzahl an azyklischen Bytes für diesen Steckplatz reserviert.

Die Erhöhung der azyklischen Framegröße führt zu einem gesteigerten Datendurchsatz auf diesem Steckplatz.

Information:

Es handelt sich bei dieser Konfiguration um eine Treibereinstellung, welche während der Laufzeit nicht verändert werden kann!

Datentyp	Werte	Information
-	8 bis 28	Azyklische Framegröße in Byte. Default = 24

8.4.14.10.14 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
200 µs

8.4.14.10.15 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
200 µs

8.4.15 X67BCD321.L12(-1)

Version des Datenblatts: 3.08

8.4.15.1 Allgemeines

EtherNet/IP ist ein auf Ethernet basierender Feldbus. EtherNet/IP wurde von Allen-Bradley (Rockwell Automation) entwickelt und später als offener Standard an die Open DeviceNet Vendor Association (ODVA) übergeben. 1998 wurde von einem Arbeitskreis der ControlNet International ein Verfahren entworfen, um das bereits veröffentlichte Applikationsprotokoll Common Industrial Protocol auf Ethernet zu setzen. Auf diesem Verfahren basierend wurde im März 2000 EtherNet/IP als offener Industriestandard veröffentlicht.

Der Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an EtherNet/IP. Die Bedienung des Bus Controllers erfolgt über das Schnittstellenmodul X20IF10D1-1 oder mit Fremdsystemen, welche EtherNet/IP Scanner Funktion besitzen.

Über den integrierten X2X Link Anschluss können weitere X2X Link I/O-Knoten (X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren) angeschlossen werden.

- Feldbus: EtherNet/IP
- Integrierter 3-fach Switch (1x intern) für wirtschaftliche Verkabelung
- Autokonfiguration der I/O-Module
- Vom Scanner über Configuration Assembly konfigurierbar
- Web-Schnittstelle
- DHCP-fähig
- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- M12-Anschlusstechnik
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für 252 weitere Module
- Einstellbarer I/O-Zyklus (0,5 bis 4 ms)
- Minimale Feldbus Zykluszeit (auch Request Packet Intervall oder RPI): 1 ms

Information:

Der Bus Controller unterstützt bei Multifunktionsmodulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell (siehe jeweilige Modulbeschreibung).

Mit dem Automation Studio ab Version 4.3 können auf einfache Weise Konfigurationsdateien (z. B. EDS-Datei, Binärdatei) erstellt werden. Durch Übertragen der Konfigurationsdaten in den Bus Controller (z. B. durch den Scanner über ein "Configuration Assembly") werden auch alle anderen Funktionsmodelle unterstützt.

Automation Studio kann kostenlos von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden. Die Evaluierungslizenz darf unentgeltlich zur Erstellung vollständiger Konfigurationen der Feldbus Bus Controller benützt werden.

8.4.15.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BCD321.L12	X67 Bus Controller, 1 EtherNet/IP-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	
X67BCD321.L12-1	X67 Bus Controller, 1 EtherNet/IP-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Pinning-Variante, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 97: X67BCD321.L12, X67BCD321.L12-1 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 443. Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.15.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BCD321.L12	X67BCD321.L12-1
Kurzbeschreibung	EtherNet/IP Adapter (Slave)	
Allgemeines		
Ein-/Ausgänge	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Automation Studio oder Datenpunkt, Eingänge mit Zusatzfunktionen	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}	
Nennspannung	24 VDC	
B&R ID-Code		
Bus Controller	0xACF7	0xDABF
Internes I/O-Modul	0xB1E7	0xDACE
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom	
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion	
Diagnose		
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status	
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Anschlussstechnik		
Feldbus	M12 D-codiert	
X2X Link	M12 B-codiert	
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert	
I/O-Versorgung	M8 4-polig	
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module	
Leistungsaufnahme		
Feldbus	2,5 W	
I/O-intern	3,3 W	
X2X Link Versorgung	20,5 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	-
EAC	Ja	
UL	cULus E115267	
HazLoc	Industrial Control Equipment cCSAus 244665	
ATEX	Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5	
	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X	
Schnittstellen		
Feldbus	EtherNet/IP Adapter (Slave)	
Ausführung	interner 3-fach Switch, M12-Rundstecker, 2x Buchse am Modul	
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)	
Übertragungsrage	10/100 MBit/s	

Tabelle 98: X67BCD321.L12, X67BCD321.L12-1 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BCD321.L12	X67BCD321.L12-1
Übertragung	10BASE-T/100BASE-TX	
Physik		
Halbduplex	Ja	
Vollduplex	Ja	
Autonegotiation	Ja	
Auto-MDI/MDIX	Ja	
Min. Zykluszeit ¹⁾		
Feldbus	1 ms	
X2X Link	500 µs	
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein	
I/O-Versorgung		
Nennspannung	24 VDC	
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz	
Leistungsaufnahme		
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾	
Sensor-/Aktorversorgung		
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz	
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC	
Summenstrom	max. 0,5 A	
kurzschlussfest	Ja	
Digitale Eingänge		
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC	
Eingangstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA	
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1	
Eingangsfiler		
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)	
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar	
Eingangsbeschaltung	Sink	
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung	
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ	
Schaltsschwellen		
Low	<5 VDC	
High	>15 VDC	
Ereigniszähler		
Anzahl	2	
Signalform	Rechteckimpulse	
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend	
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz	
Zähler 1	Eingang 1	
Zähler 2	Eingang 3	
Zählfrequenz	max. 50 kHz	
Zähltiefe	16 Bit	
Torzeitmessung		
Anzahl	1	
Signalform	Rechteckimpulse	
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke	
Zählfrequenz		
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz	
Zähltiefe	16 Bit	
Pausenlänge zwischen den Pulsen	≥100 µs	
Pulslänge	≥20 µs	
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4	
Digitale Ausgänge		
Ausführung	FET Plus-schaltend	
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung	
Ausgangsennstrom	0,5 A	
Summennennstrom	8 A	
Ausgangsbeschaltung	Source	
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung	
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA	
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)	
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A	
Kurzschlusspitzenstrom	<12 A	
Schaltverzögerung		
0 -> 1	<400 µs	
1 -> 0	<400 µs	
Schaltfrequenz		
ohmsche Last	max. 100 Hz	
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"	
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC	

Tabelle 98: X67BCD321.L12, X67BCD321.L12-1 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BCD321.L12	X67BCD321.L12-1
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt EtherNet/IP zu Bus und Kanal zu Kanal nicht getrennt	
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig	Ja	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung	
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m	
Schutzart nach EN 60529	IP67	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb	-25 bis 60°C	
Derating	-	
Lagerung	-40 bis 85°C	
Transport	-40 bis 85°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite	53 mm	
Höhe	155 mm	
Tiefe	42 mm	
Gewicht	355 g	
Drehmoment für Anschlüsse		
M8	max. 0,4 Nm	
M12	max. 0,6 Nm	

Tabelle 98: X67BCD321.L12, X67BCD321.L12-1 - Technische Daten

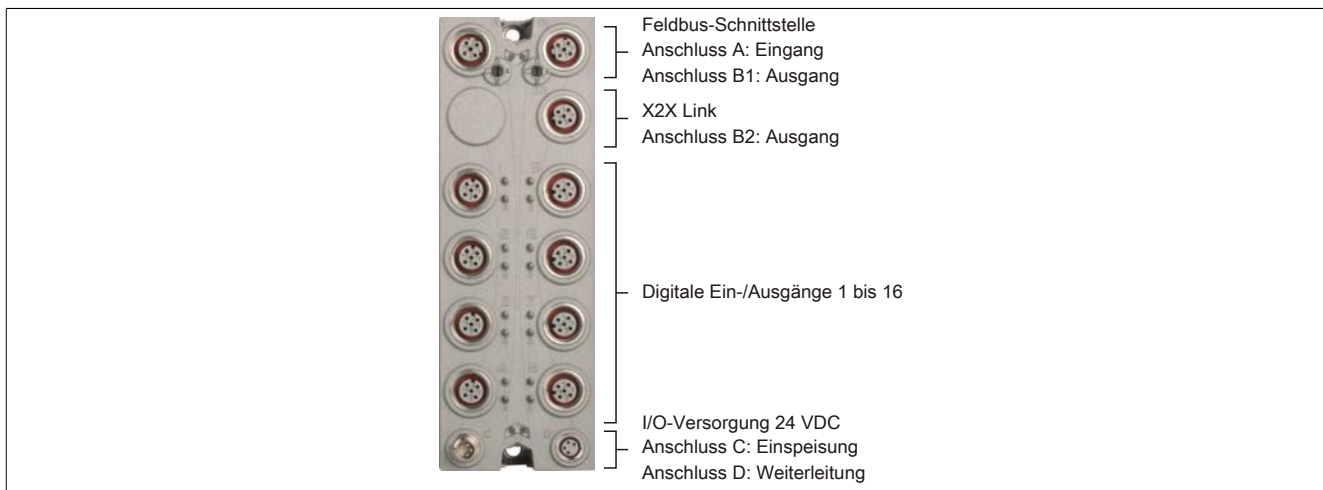
- Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.15.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: Mod Status; rechts: Net Status</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für Modul- und Netzfunktion				
	Mod Status ¹⁾	Grün	Ein	Es existiert mindestens eine Client-Verbindung.	
			Blinkend	Der Bus Controller wurde noch nicht konfiguriert.	
		Rot	Ein	Nicht behebbarer Hardware-Fehler (Major Unrecoverable Fault).	
			Blinkend	Behebbarer Hardware Fehler (Minor Recoverable Fault).	
		Grün/Rot	Blinkend	Initialisierung bzw. Selbsttest	
	Net Status ²⁾	Grün	Ein	Es existiert mindestens eine aktive Scanner-Verbindung.	
			Blinkend	Es existiert keine Verbindung zum Scanner.	
			Aus	Es wurde noch keine IP-Adresse zugewiesen.	
		Rot	Ein	Eine IP-Adresse wurde mehrmals verwendet.	
		Blinkend	Bei zumindest einer Verbindung ist eine Zeitüberschreitung aufgetreten.		
	Grün/Rot	Blinkend	Initialisierung bzw. Selbsttest		
	I/O-LEDs				
	1-1 bis 8-2	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals	
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion				
Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt		
		Single Flash	Modus RESET		
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL		
		Ein	Modus RUN		
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung		
		Ein	Fehler- oder Resetzustand		
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.		
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich		

- Die LED "Mod Status" ist eine grün/rote Dual-LED. Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler, sondern um Hochlauf-Meldungen (siehe EtherNet/IP Anwenderhandbuch).
- Die LED "Net Status" ist eine grün/rote Dual-LED.

8.4.15.5 Bedien- und Anschlusselemente



8.4.15.6 Feldbus-Schnittstellen

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
	Schirm über Gewindeinsatz im Modul		
	A → D-codierte (female), Eingang B1 → D-codierte (female), Ausgang		

Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die Feldbus-Schnittstelle kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe Abschnitt "Zubehör - POWERLINK Kabel" auf Seite 91").

8.4.15.6.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel

Einige Bus Controller des X67 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschlussstechnik
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA0E61.xxxx	Verbindungskabel M12 auf M12

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

- CAT5-SFTP-Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel (X67CA0E61.xxxx und X67CA0E41.xxxx) wird die Produktnorm EN61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

8.4.15.6.2 EtherNet/IP Adressschalterstellung



High Low

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Die im Flash gespeicherte IP-Adresse wird verwendet. Falls das Attribut 3 (Configuration Control) des TCP/IP-Interface Objektes auf DHCP eingestellt wurde, wird der Adapter via DHCP hochgefahren.
0x01 bis 0x7F	Die letzte Stelle der im Flash gespeicherten IP-Adresse wird auf den Adressschalterwert abgeändert. Dabei bleibt die im Flash gespeicherte IP-Adresse erhalten. Alle weiteren Adapter Parameter werden aus dem Flash gelesen und kommen unverändert zur Anwendung.
0x80 bis 0xEF	In diesem Bereich arbeitet der Bus Controller im DHCP-Modus. Der aktuelle Hostname wird dem DNS-Server mitgeteilt. Abhängig von der Stellung des Netzwerk-Adressschalters wird ein Hostname generiert. Beispiel: Der generierte Hostname wird aus drei Elementen zusammengesetzt: "br" + "eip" + Adressschalternummer (drei Dezimalstellen) Das heißt, bei einer Adressschalternummer von z. B. 0xD7 (dez. 215) wird folgender Hostname generiert: "breip215"
0xF0 bis 0xFD	Reserviert (gleiche Funktion wie die Stellung 0xFF)
0xFE	Alle Bus Controller Parameter werden beim Booten mit Standardwerten initialisiert. Es werden keine Werte aus dem Flash gelesen. Die Kommunikationsparameter entsprechen den Werten wie bei der Schalterstellung 0xFF.
0xFF	Alle Kommunikationsparameter werden mit Standardwerten initialisiert. Alle weiteren Bus Controller Parameter werden aus dem Flash gelesen. Die Standardparameter sind: <ul style="list-style-type: none"> • IP-Adresse: 192.168.100.1 • Netzwerkmaske: 255.255.255.0 • Gateway: 192.168.100.254 • Primärer NetBIOS-Name: "br" + MAC-Adresse • Sekundärer NetBIOS-Name: "br" + "eip" + Adressschalternummer (dezimal) • X2X Link Konfiguration: 1 ms Zykluszeit • X2X Link Kabellänge: 0 m

8.4.15.6.2.1 Einstellung der IP-Adresse (Standardwert)

Änderungen am Netzwerk-Adressschalter werden erst nach einem Neustart (Power Cycle) aktiv. Wird der Bus Controller mit der Adressschalternummer 0xFF neu gestartet, wird dieser mit der IP Adresse 192.168.100.1 initialisiert. Diese Adresse ist zugleich auch die Default (Standard-) Adresse im Auslieferungszustand.

Über diese IP kann eine Verbindung zum Bus Controller aufgebaut werden. Auf der Gehäuseseite des Bus Controllers steht die weltweit eindeutige MAC-Adresse. Aus dem Präfix "br" und der MAC-Adresse ergibt sich ein eindeutiger Name (primärer NetBIOS-Name), mit dem es ebenfalls möglich ist den Bus Controller anzusprechen.

Beispiel für den primären NetBIOS-Namen:

MAC-Adresse: 00-60-65-00-49-02
 Resultierender NetBIOS-Name: br006065004902

Somit kann, ohne weitere Parameterveränderung, entweder über die Standard IP-Adresse (192.168.100.1) oder dem NetBIOS-Namen "br+MAC" mit dem Bus Controller kommuniziert werden.

Der Bus Controller kann nur dann über diesen Namen erreicht werden, wenn keine Router oder Gateways dazwischen liegen, da hier die NetBIOS-Technik verwendet wird.

8.4.15.6.2.2 Automatische IP-Adressvergabe durch einen DHCP-Server

Bei einer Adressschalterstellung zwischen 0x80 und 0xEF versucht der Bus Controller eine IP-Adresse vom DHCP-Server anzufordern. Die vergebene IP-Adresse kann über einen "ping"-Befehl mit dem Hostnamen abgefragt werden. Dieser Hostname wird vom Bus Controller an den DHCP-Server gemeldet und sollte von diesem an einen DNS-Server weitergereicht werden.

Beispiel: Der Hostname (DNS-Name) wird aus drei Elementen zusammengesetzt:
 "br" + "eip" + Adressschalterwert (drei Dezimalstellen)
 Das heißt, bei einem Adressschalterwert von z. B. 0xD7 (dez. 215) wird folgender Hostname generiert:
 "breip215"

Falls kein DNS-Dienst im Netzwerk verfügbar ist, kann auch über die beiden NetBIOS-Namen des Bus Controllers zugegriffen werden. Der sekundäre NetBIOS-Name ist identisch mit dem Hostnamen; bei dem Adressschalterwert 0x00 ist er mit dem primären NetBIOS-Namen identisch. Der Bus Controller kann nur über seine NetBIOS-Namen erreicht werden, wenn keine Router oder Gateways dazwischen liegen.

8.4.15.6.2.3 Veränderung der IP-Adresse über den Netzwerk-Adressschalter

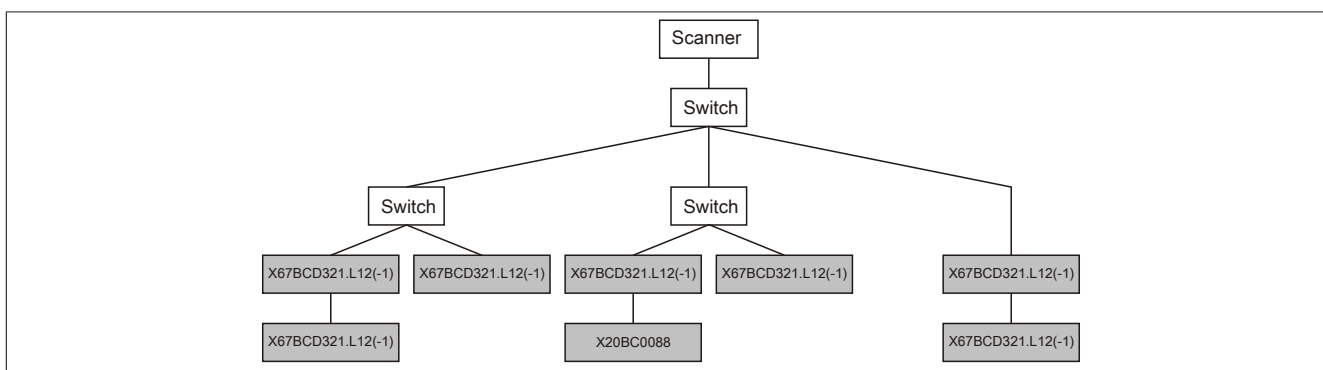
Das letzte Byte der im Bus Controller konfigurierten IP-Adresse kann mit Hilfe des Adressschalters abgeändert werden. Dabei bleibt die im Flash gespeicherte IP-Adresse erhalten. Wird der Adressschalter auf 0x00 gestellt, übernimmt der Bus Controller die zuletzt im Flash gespeicherte IP-Adresse. Schalterstellungen zwischen 0x01 und 0x7F bewirken, dass die letzte Stelle der IP-Adresse (das unterste Byte) mit dem Wert des Adressschalters überschrieben wird. Damit hat der Anwender die einfache und schnelle Möglichkeit eine große Anzahl von Bus Controllern zu adressieren. Somit kann ohne weitere Softwareparametrierung die IP-Adresse eines Bus Controllers zwischen 192.168.100.1 und 192.168.100.127 mit dem Adressschalter frei gewählt werden.

8.4.15.6.2.4 Speichern einer IP-Adresse im Flash

Die IP-Parameter im Flash können mittels des EtherNet/IP Protokolls oder über Telnet-Schnittstelle (siehe EtherNet/IP Anwenderhandbuch) verändert werden. Wenn die IP-Adresse über das TCP/IP-Objekt (Klasse 0xF5) gesetzt werden soll, wird die neue Adresse nur dann in das Flash gespeichert, wenn das Instanzattribut 3 (Configuration Control) des TCP/IP-Objektes auf 0 steht (siehe CIP-Spezifikation).

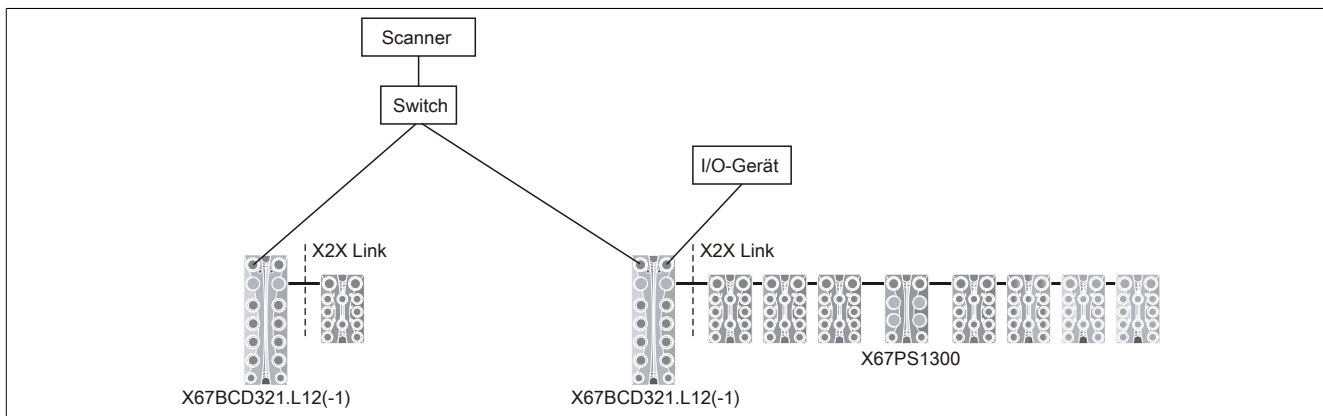
8.4.15.6.3 Einbindung in ein EtherNet/IP Netzwerk

Der Bus Controller kommt in einer Baum- oder Linienstruktur wie folgt zum Einsatz:



8.4.15.6.4 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 252 I/O-Module angeschlossen werden.

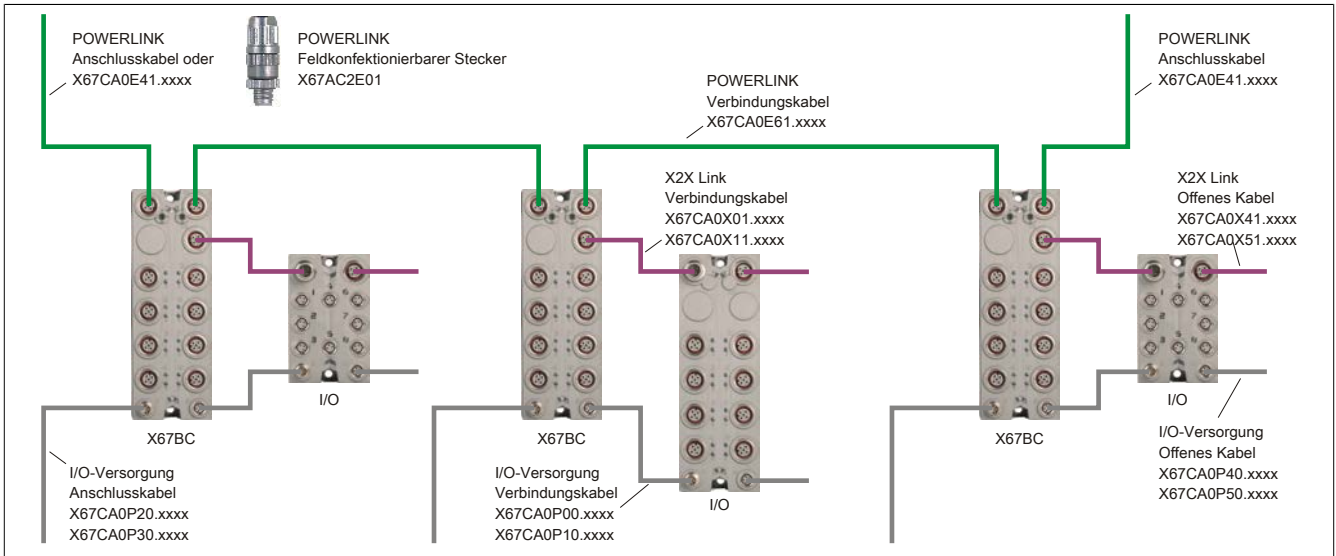


Information:

Vom Bus Controller werden 15 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses System Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte jeweils in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.15.6.5 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.15.7 X2X Link

An den Bus Controller werden mit vorkonfektionierten Kabeln weitere Module mittels X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul	
	B2 → B-codiert (female), Ausgang	

8.4.15.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

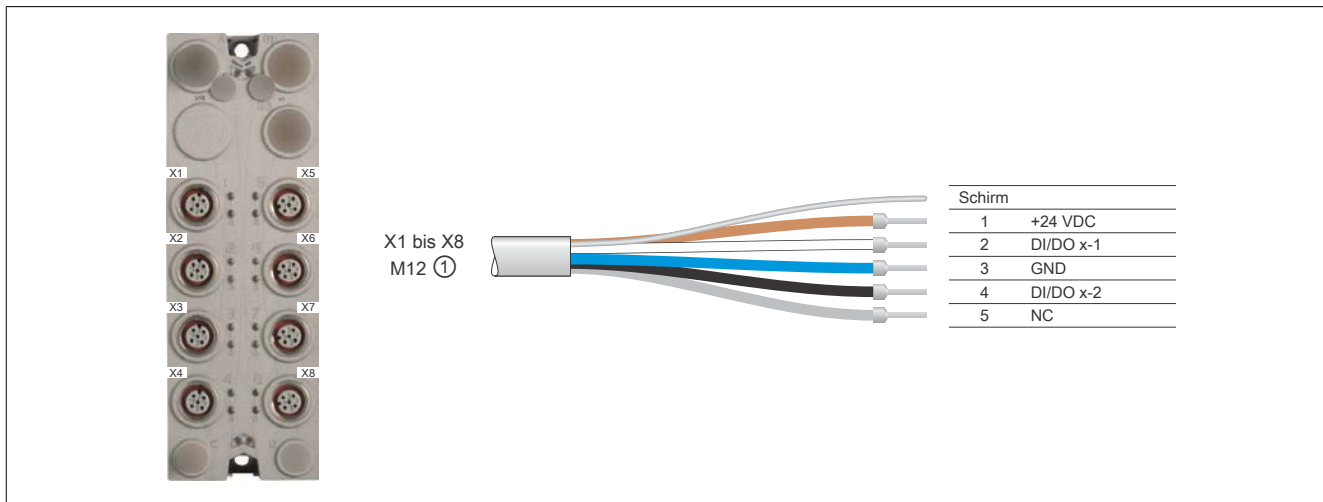
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung		
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.4.15.9 Integriertes digitales Mischmodul

Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.15.9.1 Anschlussbelegung



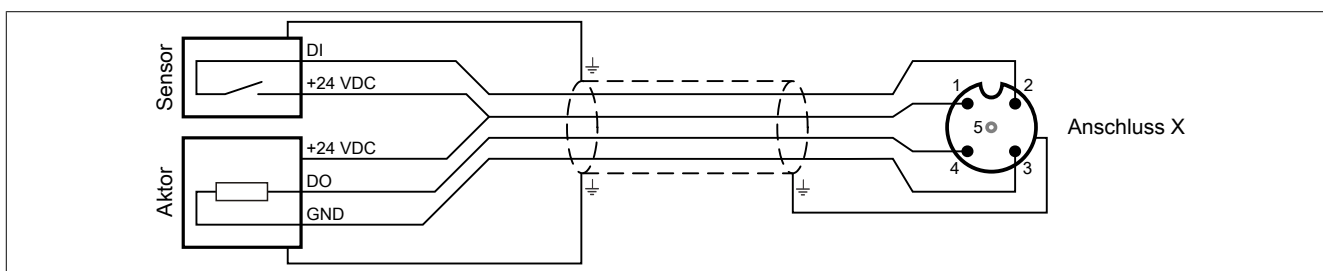
- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.4.15.9.2 Anschluss X1 bis X8

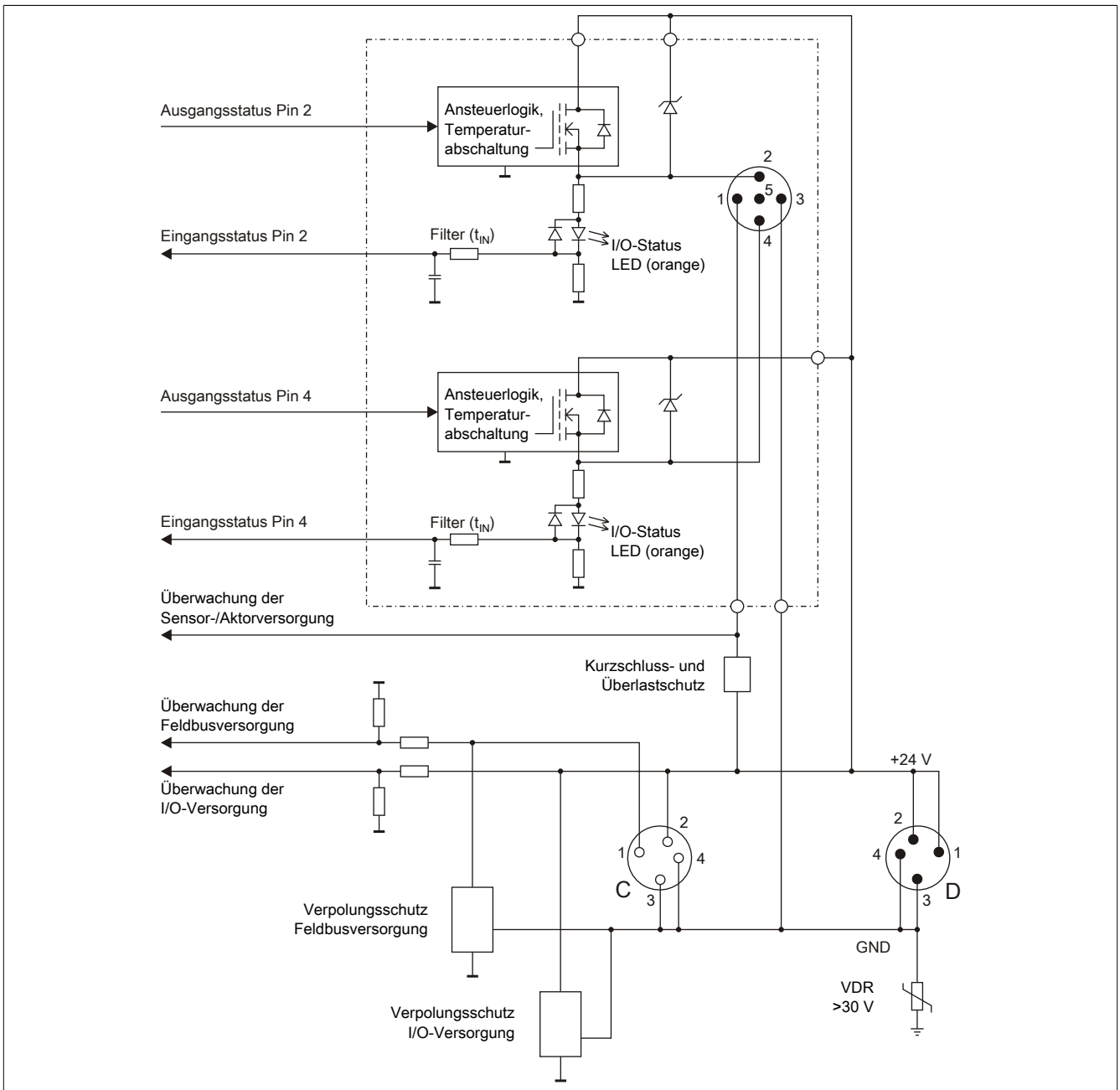
M12, 5-polig Anschluss 1 bis 4	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	2	Ein-/Ausgang x-1
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang x-2
	5	NC

Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.
 1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen.
 X1 bis X8 → A-Codiert (female); Ein-/Ausgang

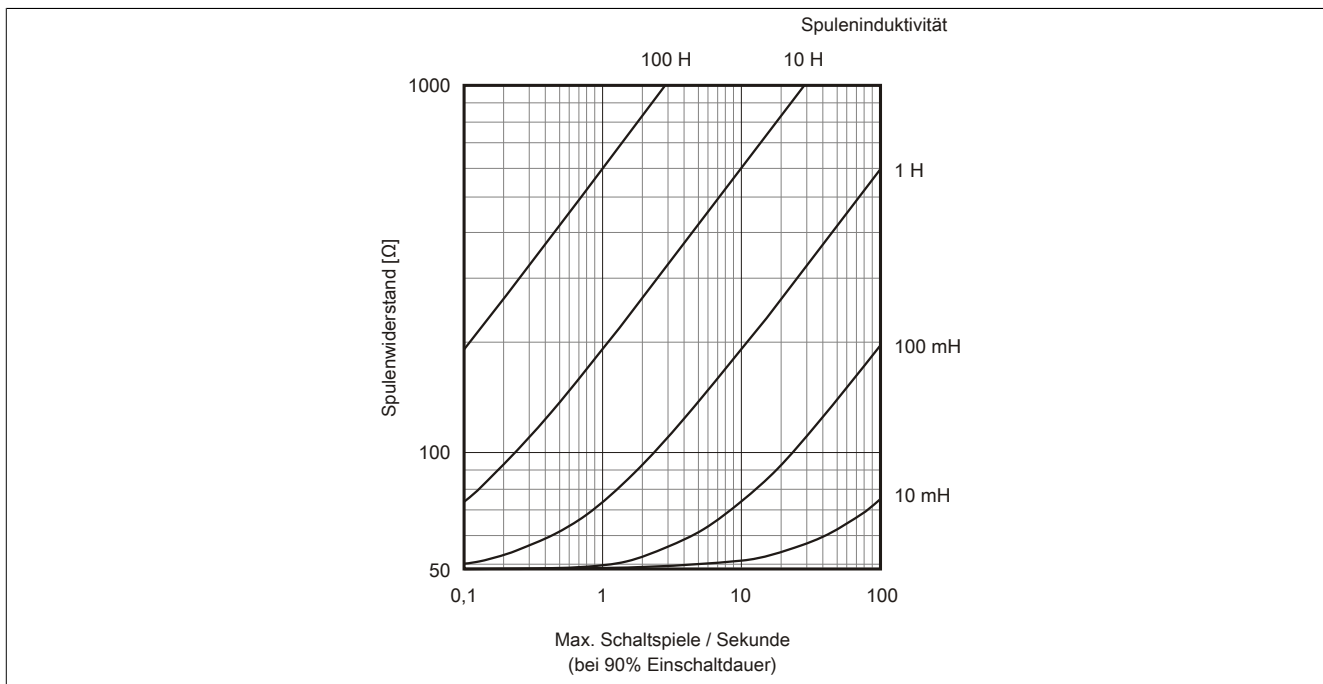
8.4.15.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.15.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.15.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.15.10 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "[Registerbeschreibung](#)" auf Seite 286.

8.4.16 X67BCE321.L12

Version des Datenblatts: 2.10

8.4.16.1 Allgemeines

PROFINET (Process Field Network) gehört zur Gruppe der Industrial Ethernet Protokolle. Es nutzt TCP/IP und ist echtzeitfähig.

PROFINET IO ist speziell auf die Kommunikation zwischen einer Steuerung und den dezentralen Feldgeräten zugeschnitten und beschreibt den gesamten Datenaustausch zwischen Controllern (Master) und den Devices (Slave) sowie die Parametrierung und Diagnose. Es folgt dabei dem Producer-/Consumer-Modell.

2 Übertragungsvarianten stehen zur Verfügung:

- Real Time (RT) Kommunikation
- Isochronous Real Time (IRT) Kommunikation.

Innerhalb von PROFINET IO werden Prozessdaten und Alarmer immer in Real-Time (RT) übertragen. Die RT-Kommunikation stellt die Basis für den Datenaustausch bei PROFINET IO dar. Der taktsynchrone Datenaustausch mit PROFINET ist im Isochronous-Real-Time (IRT) Konzept definiert. Der Unterschied zur Real-Time-Kommunikation liegt im Wesentlichen im Determinismus, so dass der Beginn eines Buszyklus mit höchster Präzision eingehalten wird.

An den Bus Controller können X67 Module oder andere auf X2X Link basierende Module angeschlossen werden. Die Konfiguration des modularen Systems wird von PROFINET optimal unterstützt. Über die Gerätebeschreibungdatei (GSDML-Datei) ist es sehr einfach, die Projektierung im jeweiligen Engineering Tool des Hersteller vorzunehmen.

- Feldbus: PROFINET IO
- I/O-Konfiguration über den Feldbus
- Conformance Class B
- Minimale Zykluszeit 1 ms
- Integrierter Switch zur Verkabelung von mehreren Slaves
- 100 MBit/s Full Duplex Betrieb
- Bis zu 1440 Byte Ein- und bis zu 1440 Byte Ausgangsdaten möglich
- Integrierte Webseite
- PROFINET Diagnose und Moduldiagnose zur Laufzeit über Masterumgebung
- Modul- bzw. Switch Diagnose zur Laufzeit über Webseite oder SNMP
- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Integrierter Anschluss für weitere 253 Module über X2X Link

8.4.16.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BCE321.L12	X67 Bus Controller, 1 PROFINET-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 99: X67BCE321.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 454.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.16.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BCE321.L12
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	PROFINET IO Slave
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xC5E8
Internes I/O-Modul	0xD9CB
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 D-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	4,2 W
I/O-intern	2,5 W
X2X Link Versorgung	24,3 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	PROFINET IO Slave
Ausführung	2x M12-Schnittstelle (Switch), 2x Buchse am Modul
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Übertragung	
Physik	100BASE-TX
Halbduplex	Ja
Voll duplex	Ja
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	1 ms
X2X Link	250 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Ja
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink

Tabelle 100: X67BCE321.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BCE321.L12
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 k Ω
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl	2
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	$\geq 100 \mu\text{s}$
Pulslänge	$\geq 20 \mu\text{s}$
Unterstützte Eingänge	Eingang 2
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	8 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 μA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschluss Spitzenstrom	<12 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 μs
1 -> 0	<400 μs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Bus zu PROFINET und Kanal getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	350 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

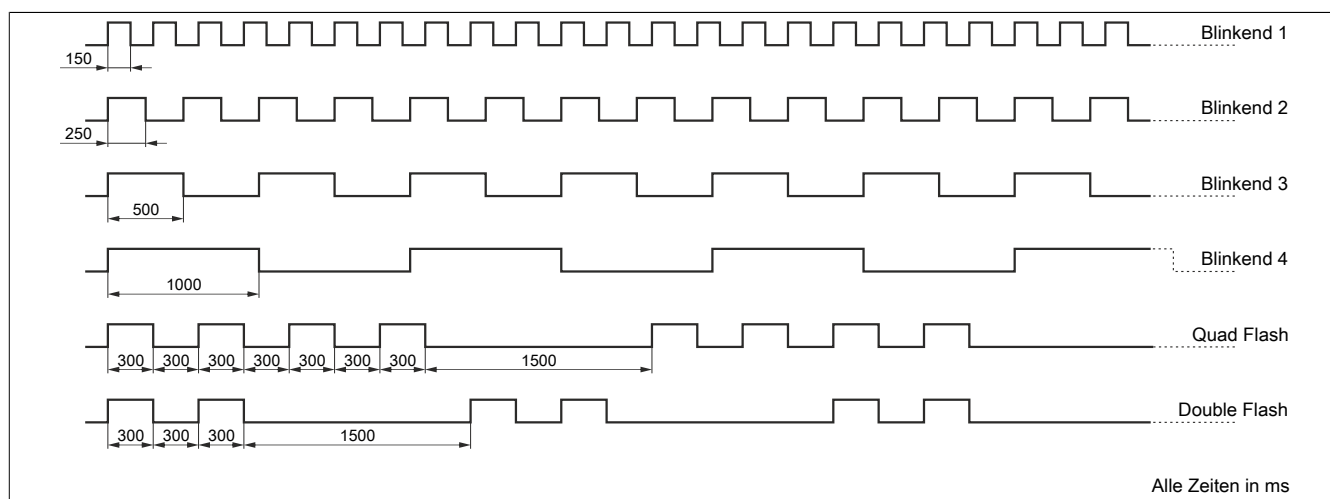
Tabelle 100: X67BCE321.L12 - Technische Daten

- 1) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- 2) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

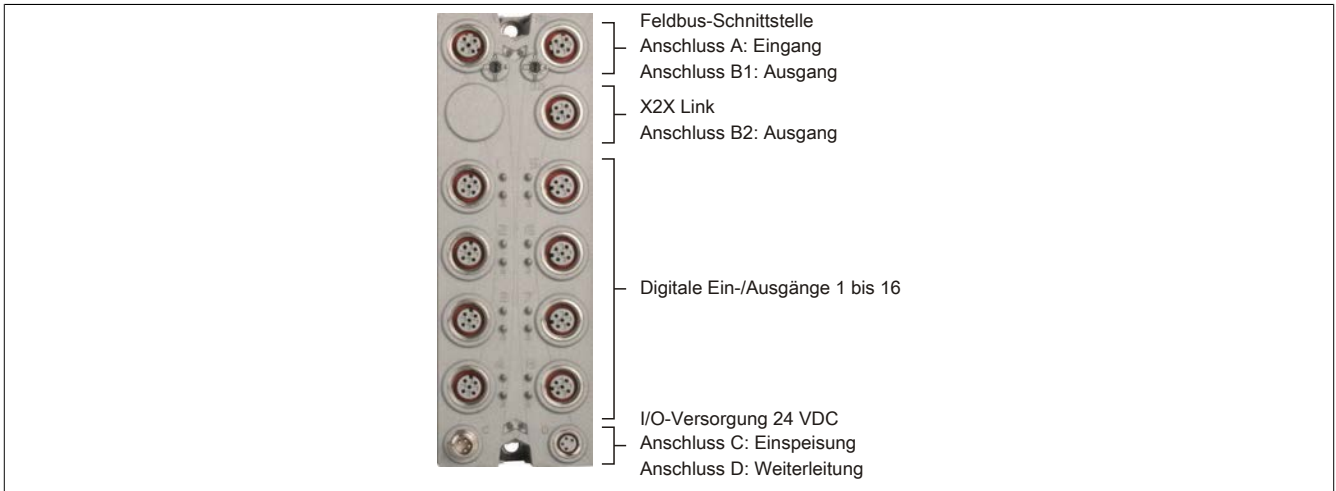
8.4.16.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: L/A IF; rechts: MS & BF</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1				
	MS und BF (kombiniert)	Grün	Ein	Eine Verbindung zu einem PROFINET Master wurde erfolgreich aufgebaut. Master und Slave befinden sich im operationalen Zustand und Daten werden ausgetauscht. In diesem Zustand erkennt man außerdem, dass der Master selbst im RUN-Zustand ist.	
			Blinkend 1	Der Bus Controller befindet sich in der Initialisierungsphase. In dieser Bootphase werden alle angeschlossenen I/O-Module initialisiert.	
			Blinkend 3	Der Bus Controller konfiguriert die angeschlossenen I/O-Module. Die Konfiguration wird über den PROFINET Master zum Bus Controller übertragen.	
			Double flash	Am Bus Controller steht noch ein nicht quittierter Alarm an.	
	L/A IF1 & IF2 (kombiniert)	Rot	Ein	Es ist keine Verbindung zu einem PROFINET Master	
			Quad flash	Der Bus Controller hat keine gültige IP-Adresse (0.0.0.0). Er wartet in diesem Zustand bis er entweder vom PROFINET Master oder von extern eine IP-Adresse zugewiesen bekommt. Dieser Zustand kann auch eintreten, wenn der Bus Controller im DHCP-Modus betrieben wird.	
			Blinkend 4	Der Bus Controller hat einen Fehler festgestellt. Dieser kann jedoch durch Richtigstellung in der Masterumgebung zur Laufzeit korrigiert werden.	
			Blinkend 1	Der Bus Controller hat einen Fehler festgestellt. Dieser kann zur Laufzeit nicht behoben werden, ein Neustart ist erforderlich.	
			Aus	Der PROFINET Master befindet sich im Zustand "Stop" oder der BC läuft gar nicht (Spannungsversorgung, ...)	
	I/O-LEDs				
	1-1/2 bis 8-1/2	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals	
	Statusanzeige 2				
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
			Single Flash	Modul nicht versorgt	
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL		
Ein			Modus RUN		
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung		
		Ein	Fehler- oder Resetzustand		
		Single Flash	Warnung oder Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.		
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich		

Statusanzeige 1 LEDs - Blinkzeiten



8.4.16.5 Bedien- und Anschlusselemente



8.4.16.6 Feldbus-Schnittstellen

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
	Schirm über Gewindeinsatz im Modul		
	A → D-codierte (female), Eingang B1 → D-codierte (female), Ausgang		

Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die Feldbus-Schnittstelle kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe Abschnitt "Zubehör - POWERLINK Kabel" auf Seite 91").

8.4.16.6.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel

Einige Bus Controller des X67 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschlusstechnik
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA0E61.xxxx	Verbindungskabel M12 auf M12

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

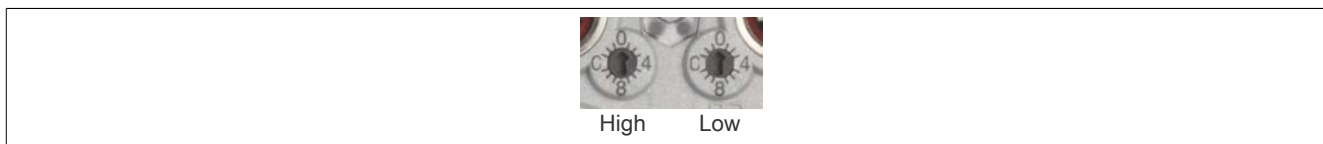
- CAT5-SFTP-Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel (X67CA0E61.xxxx und X67CA0E41.xxxx) wird die Produktnorm EN61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

8.4.16.6.2 Knotennummer



Der Bus Controller verfügt über 2 Knotennummerschalter. Mit bestimmten, vordefinierten Schalterstellungen kann der Bus Controller in verschiedene Betriebszustände versetzt werden. Zusätzlich können diverse Parameter (PROFINET Device Name, DHCP-Modus, ...) konfiguriert werden.

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Alle Parameter werden aus dem Flash initialisiert: PROFINET konforme Initialisierung über DCP-Protokoll (Auslieferungszustand)
0x01 bis 0xEF	Mit diesen Schalterstellungen wird ein gültiger PROFINET Device Name generiert. Der Name setzt sich folgendermaßen zusammen: "brpnXXX". Die Nummer XXX entspricht dem dezimalen Wert der Knotennummerschalterstellung. Führende "0en" werden vom Bus Controller automatisch eingefügt und müssen auf Master-Seite berücksichtigt werden. (Z. B. entspricht Knotennummer 0x01 auf Masterseite "brpn001")
0xF0	Flash löschen (siehe Abschnitt "Flash löschen" auf Seite 453)
0xF1 bis 0xFD	Reserviert, Schalterstellung ist nicht erlaubt
0xFE	IP-Adresse via DHCP-Server
0xFF	Alle Parameter auf Standard: PME-Modus

PROFINET konformer Auslieferungszustand - Knotennummerschalterstellung 0x00

Parameter	Wert
IP Adresse	0.0.0.0
Subnetzmaske	0.0.0.0
Gateway	0.0.0.0
PROFINET Device Name	"" ... hat keinen Namen bei Auslieferung

Standardparameter - Knotennummerschalterstellung 0xFF

In Knotenschalterstellung 0xFF können die Parameter nicht vom Master verändert werden.

Parameter	Wert
IP Adresse	192.168.100.1
Subnetzmaske	255.255.255.0
Gateway	192.168.100.254
PROFINET Device Name	x67bce321.l12

8.4.16.6.2.1 Flash löschen

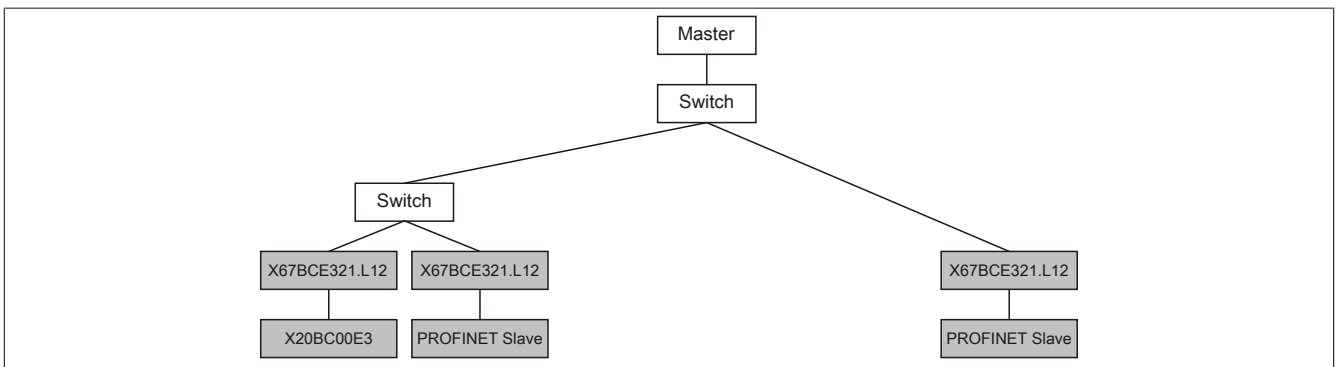
Durch Löschen des Flashs mit Hilfe der Schalterstellung 0xF0 wird der Bus Controller wieder in den Auslieferungszustand gesetzt.

Durchzuführende Schritte

1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Knotennummer auf 0xF0 einstellen
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die MS LED für 5 s grün blitzt. Innerhalb dieses Zeitfensters von 5 s muss der Knotennummernschalter auf 0x00 und anschließend wieder auf 0xF0 gestellt werden (Schalter "High" drehen).
5. Warten bis die MS LED mit einem roten Double Flash blinkt (Flash ist gelöscht)
6. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
7. Gewünschte Knotennummer (0x00 bis 0xEF) einstellen
8. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
9. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer hoch

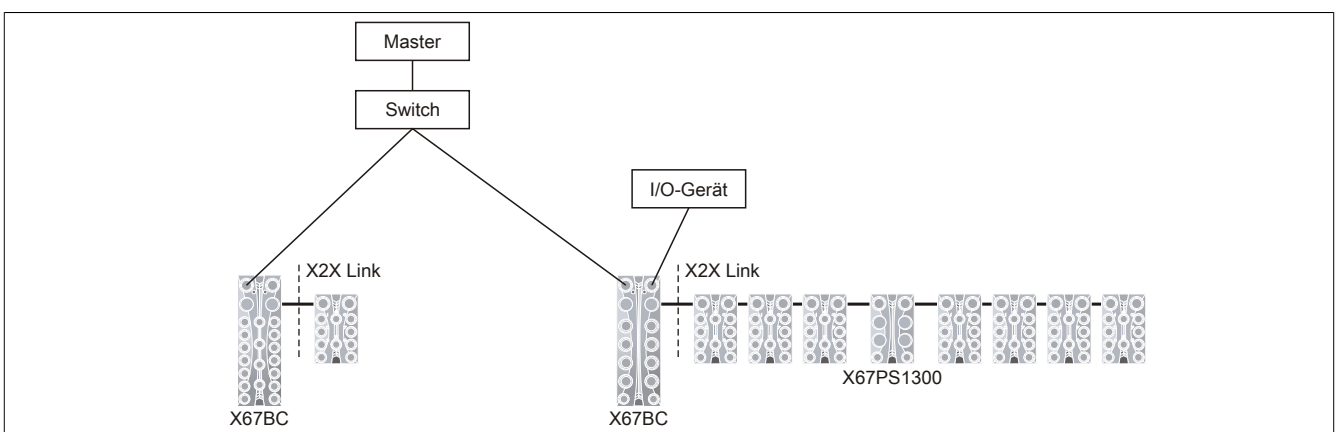
8.4.16.6.3 Einbinden in ein PROFINET Netzwerk

Der Bus Controller kommt in einer Baum- oder Linienstruktur wie folgt zum Einsatz:



8.4.16.6.4 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 252 I/O-Module angeschlossen werden.

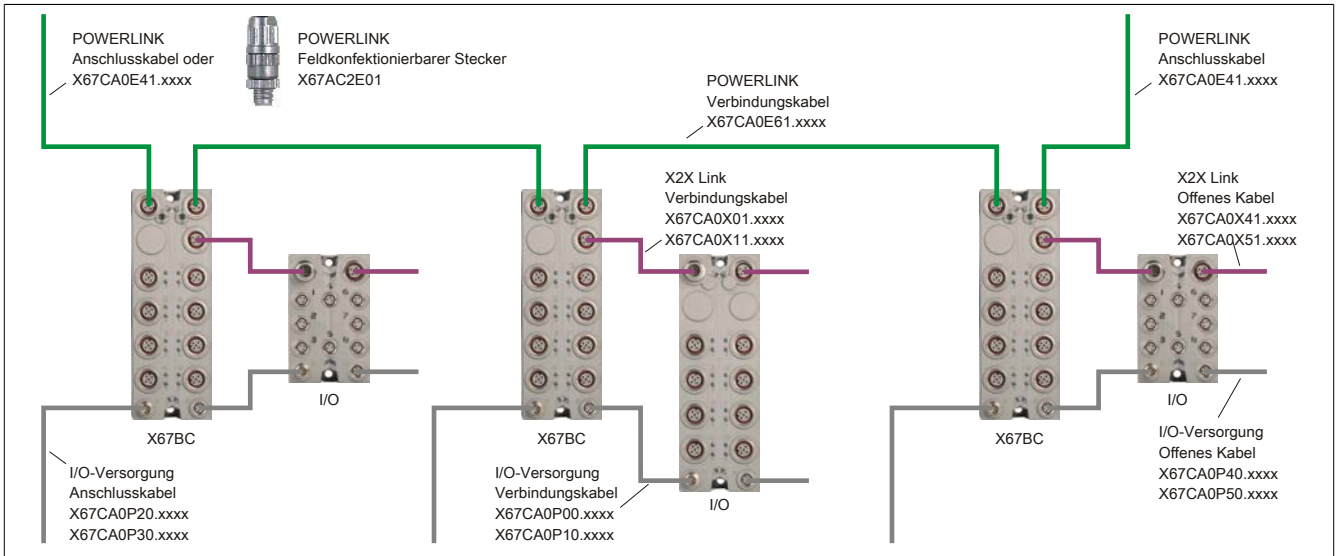


Information:

Vom Bus Controller werden 15 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses System Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte jeweils in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.16.6.5 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.16.7 X2X Link

An den Bus Controller werden mit vorkonfektionierten Kabeln weitere Module mittels X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul	
	B2 → B-codiert (female), Ausgang	

8.4.16.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

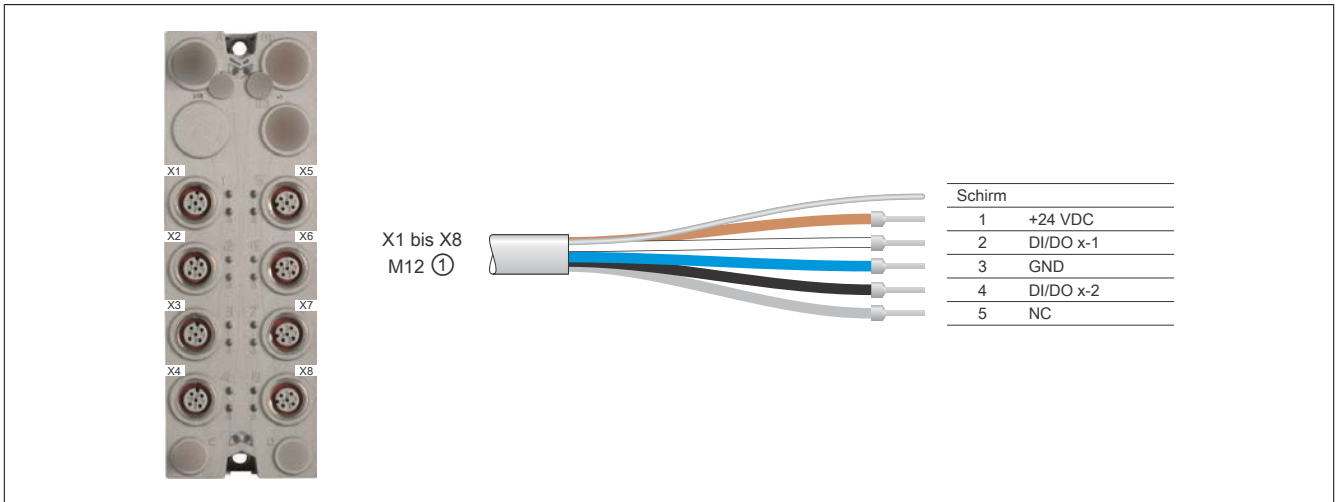
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung		
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.4.16.9 Integriertes digitales Mischmodul

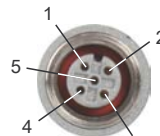

Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.16.9.1 Anschlussbelegung

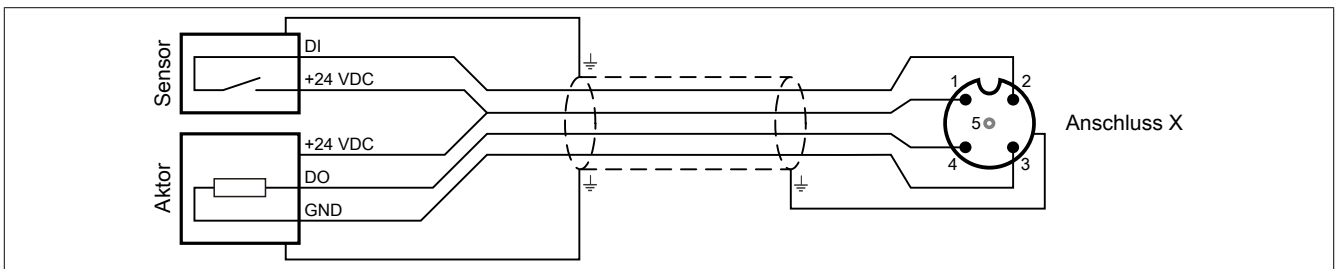


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

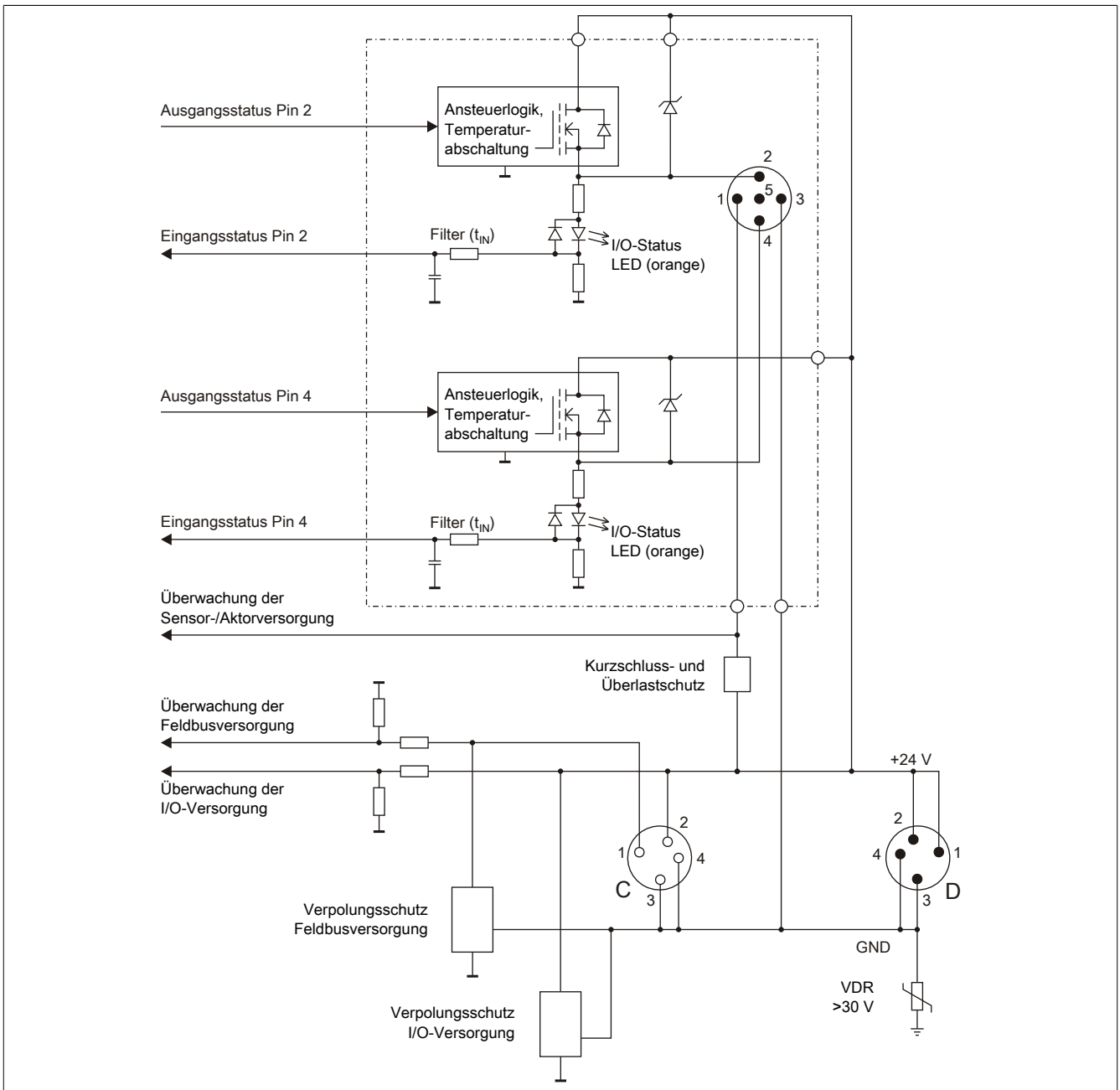
8.4.16.9.2 Anschluss X1 bis X8

M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 1 bis 4 	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	2	Ein-/Ausgang x-1
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang x-2
	5	NC
Anschluss 5 bis 8 	Schirm über Gewindeinsatz im Modul. 1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. X1 bis X8 → A-Codiert (female), Ein-/Ausgang	

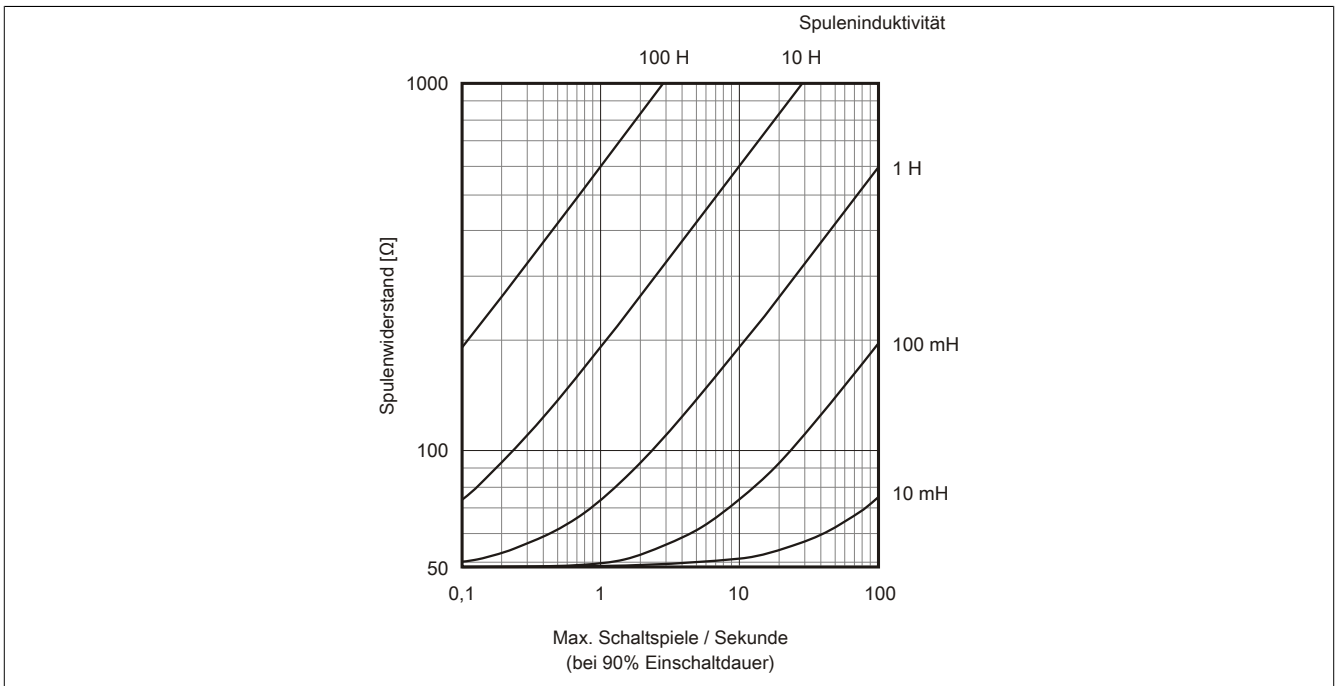
8.4.16.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.16.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.16.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.16.10 Integrierte Webseite

Die integrierte Webseite gibt dem Anwender einen Überblick über die Netzwerkparameter des Bus Controllers, die konfigurierten I/O-Module sowie die Parametrierung des Switches. Auf der Startseite findet man spezielle Bus Controller Einstellungen wie IP-Adresse, Hostname oder den PROFINET Gerätenamen. Außerdem gibt die Webseite Auskunft über die aktuell verwendete Firmware-Version. Die Moduldiagnose ist in einer Baumstruktur aufgebaut. Durch Auf- bzw. Zuklappen der einzelnen Modulbäume erhält man einen Überblick über die konfigurierten I/O-Module. Außerdem werden diverse Paketzähler vom integrierten Switch ausgelesen. Eine Fehlerdiagnose in einem Netzwerk ist so einfach und schnell möglich.

Die Netzwerkparameter des Bus Controllers können nur ausgelesen und, mit Ausnahme des Gerätenamens, nicht verändert werden. Die IP-Konfiguration des Bus Controllers erfolgt beim Hochlauf bzw. Verbindungsaufbau durch den PROFINET Master.

Auf jeder Seite der Webseite ist ein eigenes Tutorial aufrufbar, welches die Funktionen bzw. Parameter der aktuellen Seite im Detail beschreibt. Der Link zu diesem Tutorial befindet sich in der rechten oberen Ecke der jeweiligen Seite in Form eines "Fragezeichens".

Eine Verbindung zur Webseite erhält man durch Aufrufen der **aktuellen IP-Adresse** oder des eindeutigen **Hostnamens** in einem Webbrowser. Für manche Funktionen ist eine Authentifizierung erforderlich.

Der Hostname setzt sich aus einem vordefinierten Text und der eindeutigen MAC-Adresse zusammen. Wenn der Bus Controller z. B. die MAC-Adresse 00:60:65:11:22:33 hat, ergibt sich als Hostname: **br006065112233**.

Default-Parameter für die integrierte Webseite

IP-Adresse:	192.168.100.1
User Name:	admin
Passwort:	B&R

Information:

Beachte die Stellung der Knotennummerschalter.

Bei den Authentifizierungsparametern ist unbedingt auf die Groß- und Kleinschreibung zu achten.

The screenshot displays the web interface for the B&R BuR PN BC Web Interface. The browser address bar shows the IP address 192.168.100.1. The page features a navigation menu on the left with options: Device Status, Switch Status, Module Diagnostics, and Advanced. The main content area is titled "Device Status" and includes a "PROFINET" logo with a "Download GSDML File" link. Below the logo, the "Network Settings" section lists the following parameters:

Device name:	X67BCE321.L12
Host name:	br006065160163
IP address:	192.168.100.1
Subnet mask:	255.255.255.0
Standard gateway:	192.168.100.254
MAC address:	00-60-65-16-01-63
DHCP:	off

The "Version Info" section lists:

Update firmware:	1.06
Default firmware:	1.04
Webpage:	1.4
Hardware:	1

The "General" section lists:

Operational State:	OK (bx0000)
Active boot block:	Update firmware (1.06)
Network address switch:	FF

The footer of the page contains the copyright information: © 2011 B&R www.br-automation.com.

8.4.16.11 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "Registerbeschreibung" auf Seite 286.

8.4.17 X67BCG321.L12

Version des Datenblatts: 2.16

8.4.17.1 Allgemeines

EtherCAT ist ein von der Firma Beckhoff entwickelter Ethernet basierter Feldbus. Das Protokoll eignet sich für harte wie weiche Echtzeitanforderungen in der Automatisierungstechnik. Die EtherCAT Technologie unterstützt neben einer Ringstruktur, welche durch das verwendete Summenrahmentelegramm logisch notwendig wird, physikalisch auch Topologien wie Linie, Baum, Stern (eingeschränkt) und deren Kombinationen. Zur Umsetzung dieser Topologien stehen die B&R Module X20BC80G3 (erweiterbarer Bus Controller) und X20HB88G0 (Stand Alone Abzweig Basismodul) zur Verfügung.

Die EtherCAT Slave Geräte entnehmen die für sie bestimmten Daten, während das Telegramm das Gerät durchläuft. Ebenso werden Eingangsdaten im Durchlauf in das Telegramm eingefügt. Der Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Modulen an EtherCAT und kann an beliebigen EtherCAT Mastersystemen betrieben werden. Ein Übergang zwischen den Schutzarten IP20 und IP67 ist durch direkt aneinander gereihete X20, X67 oder XV Module in Abständen von jeweils bis zu 100 m beliebig über Schaltschrankgrenzen hinweg möglich.

Mastersysteme ohne Unterstützung von FoE (File Access over EtherCAT) benötigen für die Übertragung der Konfiguration (optional) ein entsprechendes Konfigurationstool.

- Feldbus: EtherCAT
- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Autokonfiguration der I/O-Module
- I/O-Konfiguration und Firmware Update über den Feldbus (FoE)
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für 250 weitere Module
- Vollständige Unterstützung des modularen Scheibenkonzepts über CoE (CANopen over EtherCAT)
- Einstellbarer I/O-Zyklus (0,2 bis 4 ms)
- Synchronisation zwischen Feldbus und X2X Link


Information:

Der Bus Controller unterstützt bei Multifunktionsmodulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell (siehe jeweilige Modulbeschreibung).

Bei entsprechender Konfiguration mit Hilfe von Automation Studio ab Version 4.3 werden auch alle anderen Funktionsmodelle unterstützt.

Automation Studio kann kostenlos von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden. Die Evaluierungslizenz darf unentgeltlich zur Erstellung vollständiger Konfigurationen der Feldbus Bus Controller benützt werden.

8.4.17.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BCG321.L12	X67 Bus Controller, 1 EtherCAT-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 464.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.17.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BCG321.L12
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	EtherCAT
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Automation Studio oder Datenpunkt, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xACF8
Internes I/O-Modul	0xB402
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 D-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	2,5 W
I/O-intern	0,5 W
X2X Link Versorgung	15% der Leistungsabgabe für X2X Link
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	0,6
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	EtherCAT Slave
Ausführung	M12-Schnittstelle (female) 2x am Modul
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Übertragung	
Physik	100BASE-TX
Halbduplex	Ja
Voll duplex	Ja
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja
Hub-Durchlaufzeit	750 ns
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	200 µs
X2X Link	200 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Ja
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1

Tabelle 102: X67BCG321.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BCG321.L12
Eingangsfiter	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl	2
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	≥100 µs
Pulslänge	≥20 µs
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	8 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
R _{DS(on)}	150 mΩ
Restspannung	<0,15 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	<12 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 µs
1 -> 0	<400 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Bus zu EtherCAT und Kanal getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm

Tabelle 102: X67BCG321.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BCG321.L12
Gewicht	370 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 102: X67BCG321.L12 - Technische Daten

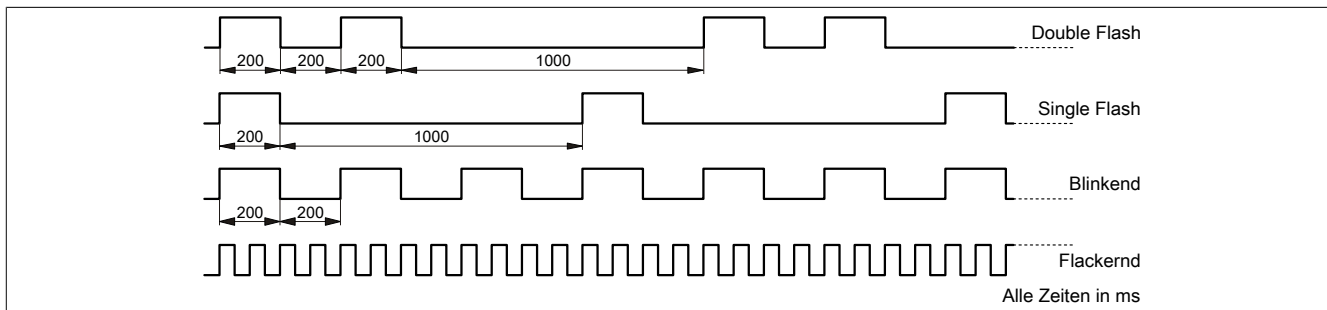
- 1) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- 2) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.17.4 Status-LEDs

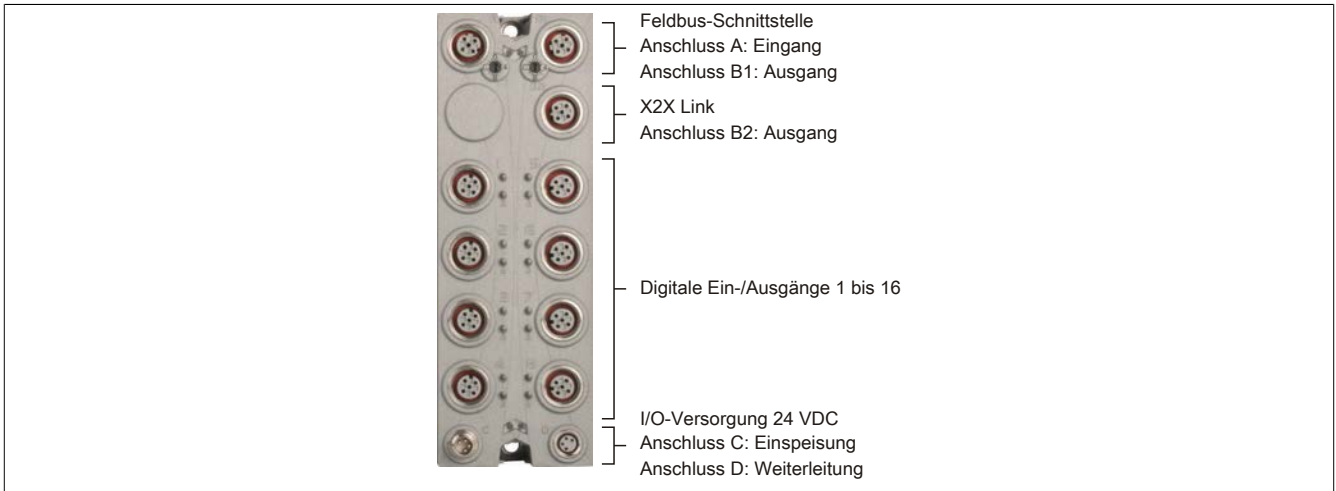
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
<p>Statusanzeige 1: links: grün, rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für Ethernet-Aktivität			
	L/A IF ¹⁾	Statusanzeige für Ethernet-Aktivität.		
	Grün	Blinkend	An mindestens einem der EtherCAT-Anschlüsse ist eine Ethernet-Aktivität vorhanden (PORT OPEN).	
		Ein	An mindestens einem der EtherCAT-Anschlüsse besteht eine Verbindung (Link). Es findet jedoch keine Kommunikation statt (PORT OPEN).	
		Aus	An keinem der EtherCAT-Anschlüsse ist eine Ethernet Verbindung vorhanden (PORT CLOSED)	
	STATUS²⁾			
	Statusanzeige für EtherCAT Status des Bus Controllers.			
	Grün (RUN)	Ein	Status OPERATIONAL	
		Blinkend	Status PRE-OPERATIONAL	
		Single Flash	Status SAFE-OPERATIONAL	
		Flackernd	Der Bus Controller startet und ist noch nicht im Status INIT oder er befindet sich im Status BOOTSTRAP (z. B. während Firmware-Download).	
		Aus	Status INIT	
	Rot (ERROR)	Ein	Ein kritischer Kommunikations- oder Applikationsfehler ist aufgetreten.	
		Blinkend	Ungültige Konfigurationsdaten	
		Single Flash	Der Bus Controller hat einen internen Fehler und hat selbständig den EtherCAT Status gewechselt	
Double Flash		Watchdog Timeout (Process Data Watchdog oder Ether-CAT Watchdog)		
Flackernd		Fehler im Startvorgang (Status INIT erreicht, aber Error Indicator Bit in AL Statusregister gesetzt)		
Aus	Kein Fehler			
I/O-LEDs				
1-1/2 bis 8-1/2	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals.	
Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion				
Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
		Single Flash	Modus RESET	
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
		Ein	Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

- 1) Die LED "L/A IF" zeigt kombiniert die Signale der beiden EtherCAT Ports (IN und OUT) an.
- 2) Die LED "STATUS" ist eine grün/rote Dual-LED und kombiniert die EtherCAT Anzeigen ERROR (rot) und RUN (grün).

Status-LEDs - Blinkzeiten



8.4.17.5 Bedien- und Anschlusselemente



8.4.17.6 Feldbus-Schnittstellen

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
	Schirm über Gewindeinsatz im Modul		
	A → D-codierte (female), Eingang B1 → D-codierte (female), Ausgang		

Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die Feldbus-Schnittstelle kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe Abschnitt "Zubehör - POWERLINK Kabel" auf Seite 91").

8.4.17.6.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel

Einige Bus Controller des X67 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschlussstechnik
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA0E61.xxxx	Verbindungskabel M12 auf M12

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

- CAT5-SFTP-Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)

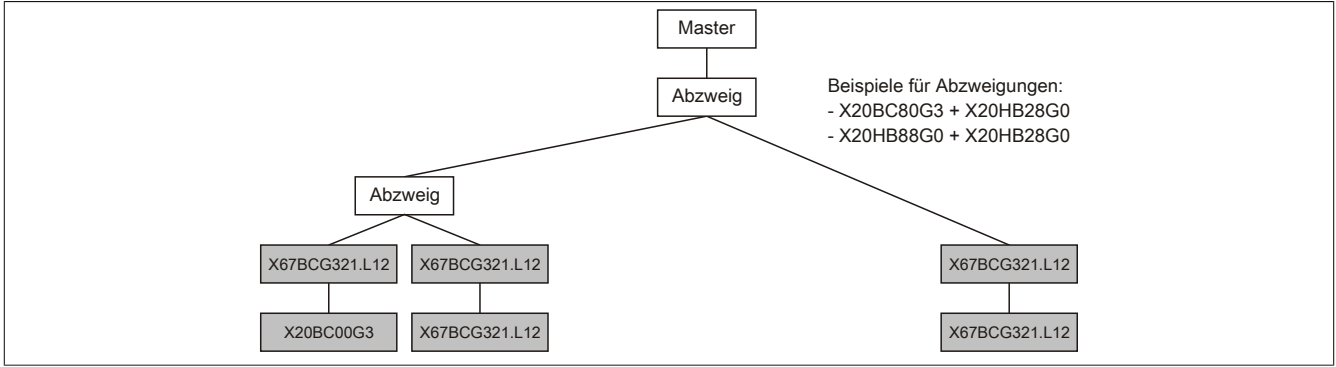
Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel (X67CA0E61.xxxx und X67CA0E41.xxxx) wird die Produktnorm EN61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

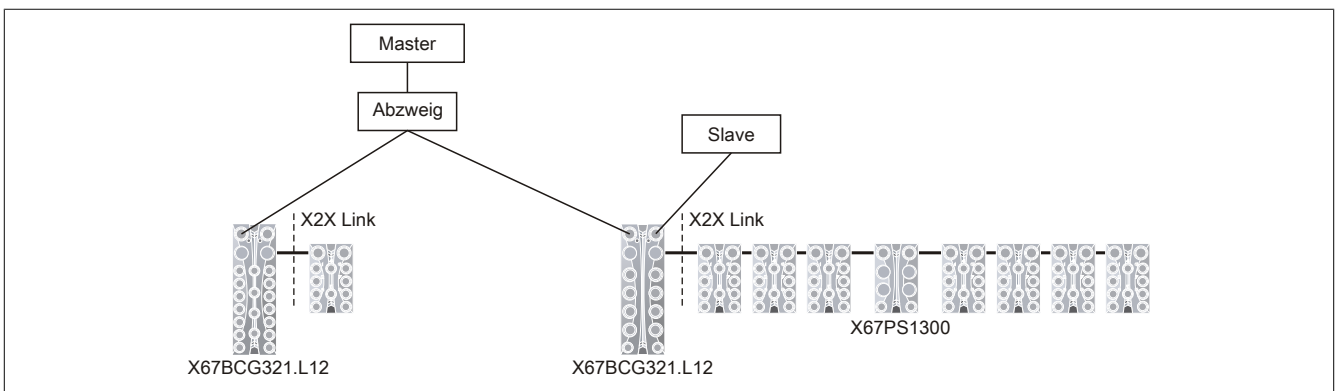
8.4.17.6.2 Einbindung in ein EtherCAT Netzwerk

Der Bus Controller kommt in einer Baum- oder Linienstruktur wie folgt zum Einsatz:



8.4.17.6.3 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 250 I/O-Module angeschlossen werden.

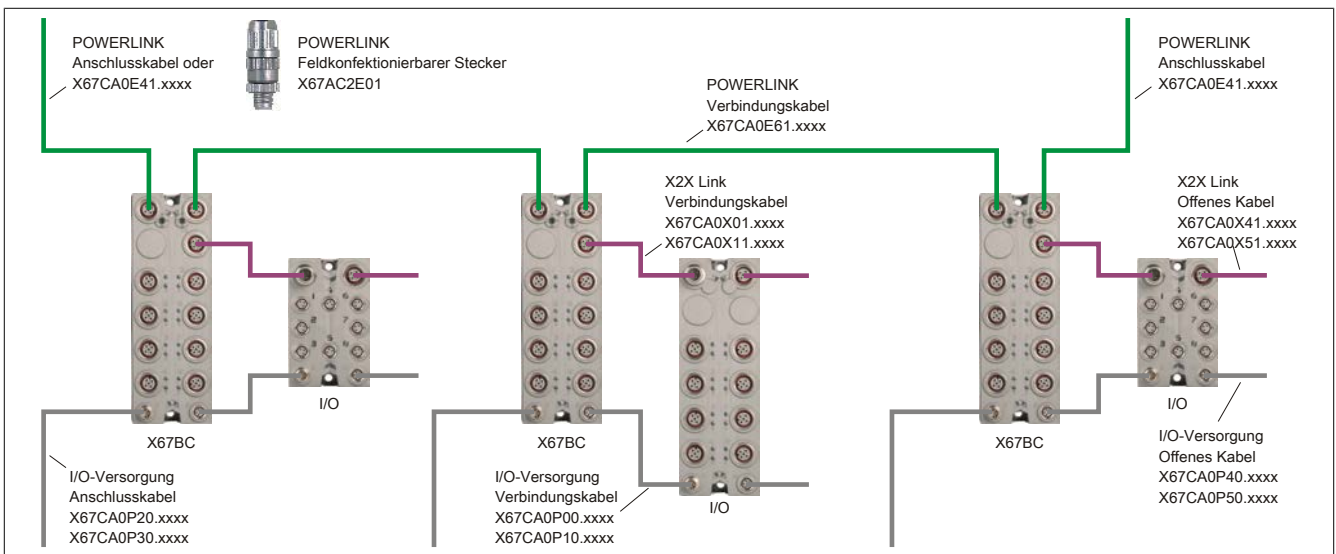


Information:

Vom Bus Controller werden 15 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses System Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte jeweils in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.17.6.4 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.17.7 EtherCAT Netzwerk-Adressschalter



Information:

Bei diesem Bus Controller sind die Netzwerk-Adressschalter funktionslos.

8.4.17.8 X2X Link

An den Bus Controller werden mit vorkonfektionierten Kabeln weitere Module mittels X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
	Schirm über Gewindeinsatz im Modul	
B2 → B-codiert (female), Ausgang		

8.4.17.9 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

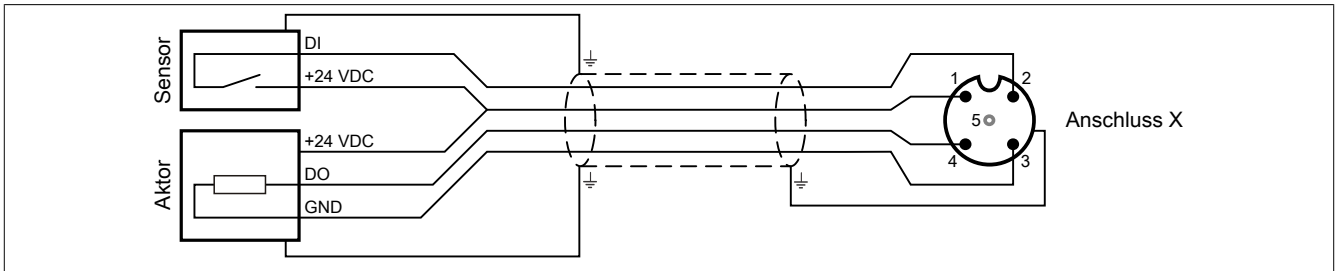
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung		D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung

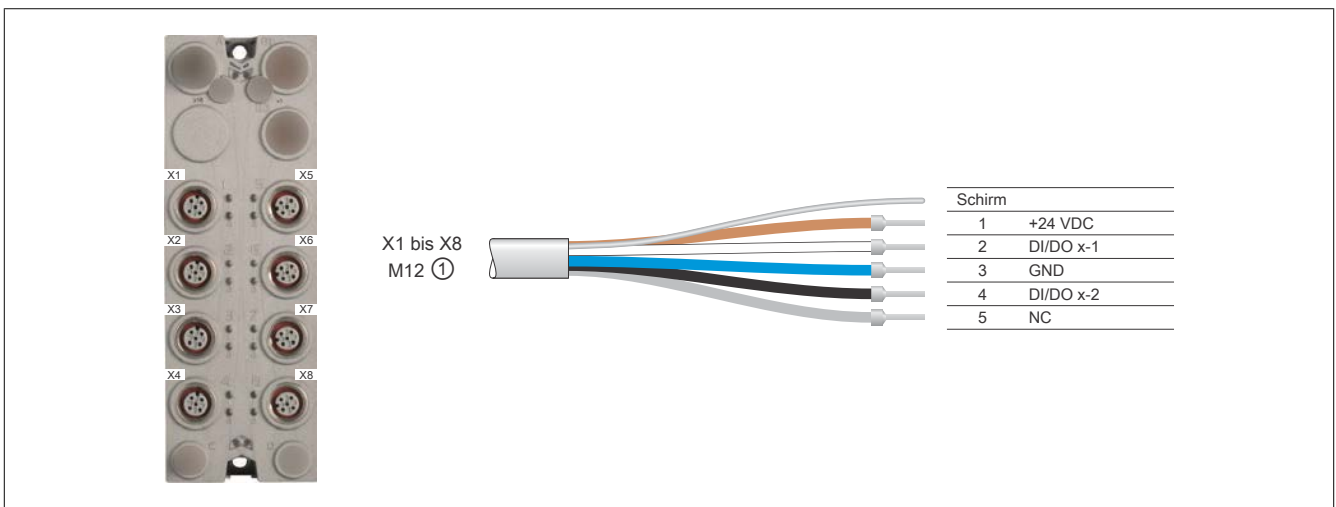
8.4.17.10 Integriertes digitales Mischmodul

Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.17.10.1 Anschlussbeispiele

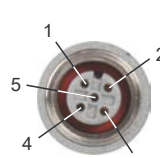



8.4.17.10.2 Anschlussbelegung

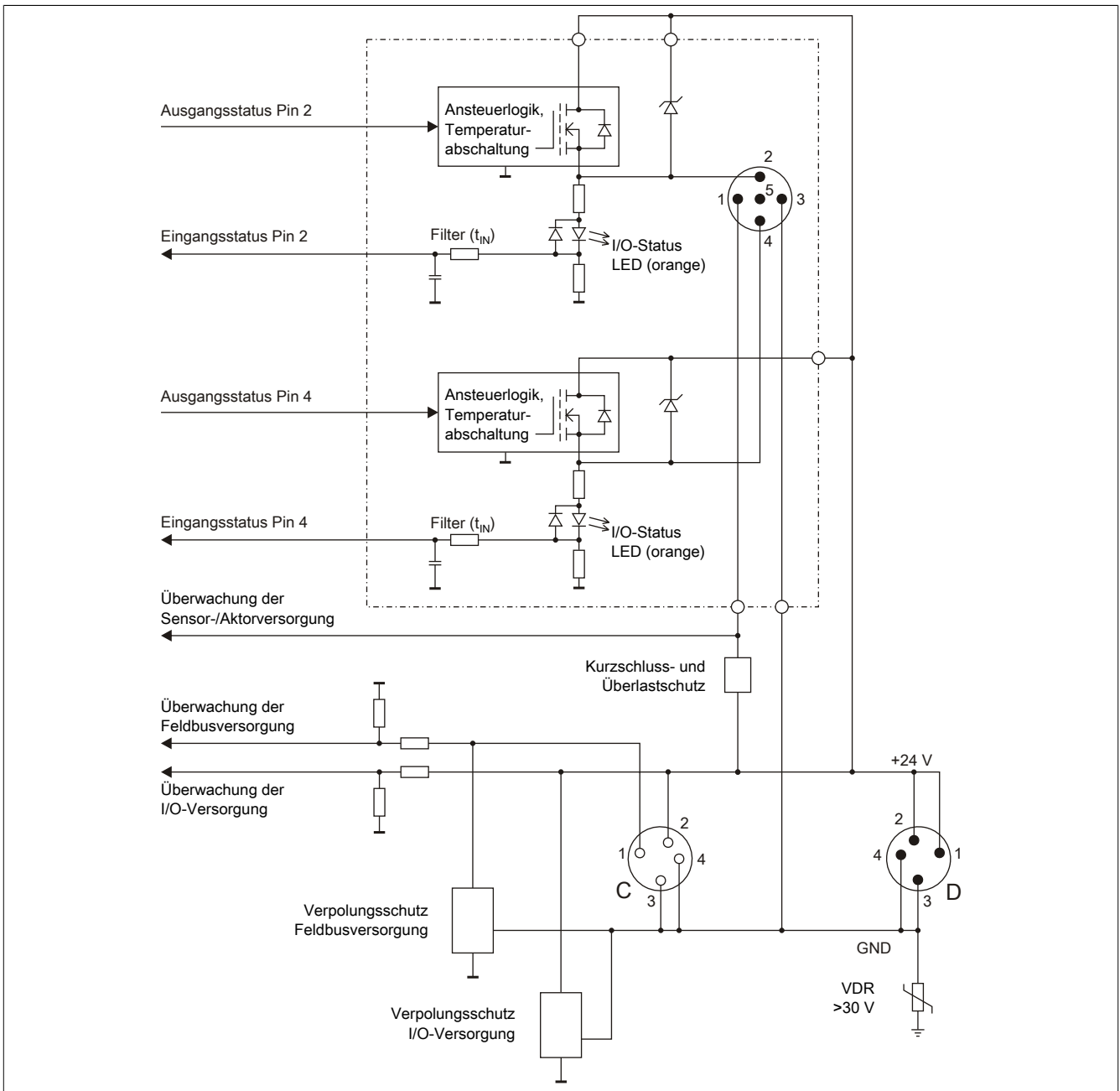


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

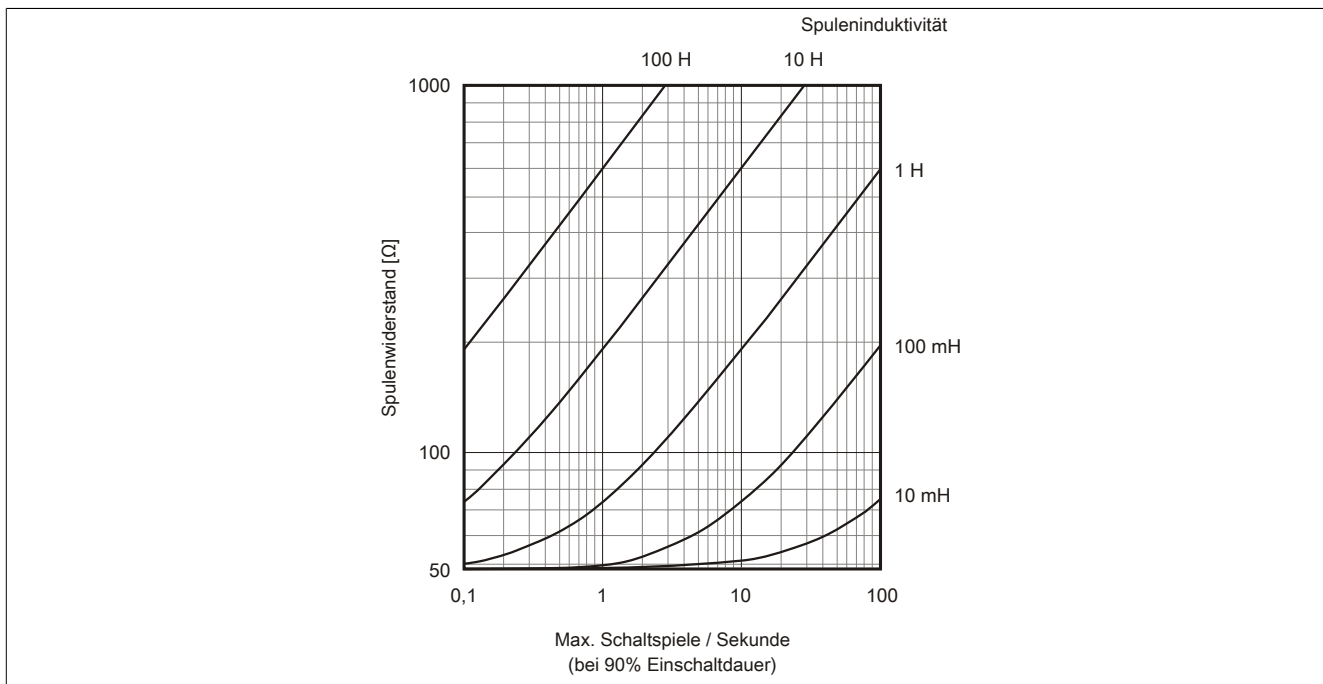
8.4.17.10.3 Anschluss X1 bis X8

M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 1 bis 4 	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	2	Ein-/Ausgang x-1
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang x-2
	5	NC
Anschluss 5 bis 8 	Schirm über Gewindeinsatz im Modul. 1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. X1 bis X8 → A-Codiert (female), Ein-/Ausgang	

8.4.17.10.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.17.10.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.17.11 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "[Registerbeschreibung](#)" auf Seite 286.

8.4.18 X67BCJ321

Version des Datenblatts: 3.08

8.4.18.1 Allgemeines

Für Modbus/TCP sowie Modbus/UDP wurde Ethernet als eine weitere Übertragungstechnik für das bereits seit 1979 bekannte Modbus Protokoll zugelassen. Modbus/TCP ist heute ein offener Internet Draft Standard, der von Schneider Automation in die für die Internet Standardisierung zuständige Organisation IETF (Internet Engineering Task Force) eingebracht wurde. Die seit der Ursprungsvariante bewährten Modbus Dienste und das Objektmodell wurden unverändert beibehalten und auf TCP/IP als Übertragungsmedium abgebildet.

Modbus/UDP unterscheidet sich von Modbus/TCP durch eine verbindungslose Kommunikation, welche über UDP/IP erfolgt. Dem Vorteil der schnelleren und einfacheren Kommunikation bei UDP/IP steht als Nachteil die Notwendigkeit einer Fehlererkennung und -behandlung in der Applikationsschicht gegenüber.

Der Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an Modbus über Ethernet. Der Bus Controller kann an B&R Steuerungen unter Verwendung von Automation Studio oder an Fremdsystemen, welche über Modbus/TCP oder -UDP Masterfunktion verfügen, betrieben werden.

- Feldbus: Modbus/TCP, Modbus/UDP
- I/O-Konfiguration über den Feldbus
- DHCP-fähig
- Reaktionszeit: <1 ms
- Kontrolle auf Gültigkeit von Befehlssequenzen vor deren Ausführung
- 8 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für 250 weitere Module
- Einstellbarer I/O-Zyklus (0,5 bis 4 ms)

Information:

Der Bus Controller unterstützt bei Multifunktionsmodulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell (siehe jeweilige Modulbeschreibung).

Bei entsprechender Konfiguration mit Hilfe von Automation Studio ab Version 4.3 werden auch alle anderen Funktionsmodelle unterstützt.

Automation Studio kann kostenlos von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden. Die Evaluierungslizenz darf unentgeltlich zur Erstellung vollständiger Konfigurationen der Feldbus Bus Controller benützt werden.

8.4.18.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67BCJ321	Bus Controller Module X67 Bus Controller, 1 Modbus TCP/UDP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	

Tabelle 103: X67BCJ321 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 476.
 Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.18.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BCJ321
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	Modbus TCP/UDP Slave
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	8 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Automation Studio oder Datenpunkt, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xAD3B
Internes I/O-Modul	0xADA3
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 D-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	3 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	3,5 W
I/O-intern	2,5 W
X2X Link Versorgung	4,2 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	Modbus TCP/UDP Slave
Ausführung	M12-Schnittstelle (Buchse am Modul)
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	10/100 MBit/s
Übertragung	
Physik	10BASE-T/100BASE-TX
Halbduplex	Ja
Voll duplex	Ja
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	1 ms
X2X Link	500 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar

Tabelle 104: X67BCJ321 - Technische Daten

Bestellnummer		X67BCJ321
Eingangsbeschaltung		Sink
Zusatzfunktionen		50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand		typ. 6 kΩ
Schaltsschwellen		
Low		<5 VDC
High		>15 VDC
Ereigniszähler		
Anzahl		2
Signalform		Rechteckimpulse
Auswertung		Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz		max. 50 kHz
Zähler 1		Eingang 1
Zähler 2		Eingang 3
Zählfrequenz		max. 50 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Torzeitmessung		
Anzahl		1
Signalform		Rechteckimpulse
Auswertung		Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz		
intern		48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe		16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen		≥100 μs
Pulslänge		≥20 μs
Unterstützte Eingänge		Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge		
Ausführung		FET Plus-schaltend
Schaltspannung		I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Summennennstrom		4 A
Ausgangsbeschaltung		Source
Ausgangsschutz		Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus		Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		5 μA
Einschaltung bei Überlastabschaltung		ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung		<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom		<12 A
Schaltverzögerung		
0 -> 1		<400 μs
1 -> 0		<400 μs
Schaltfrequenz		
ohmsche Last		max. 100 Hz
induktive Last		Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten		50 VDC
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		Bus zu Modbus und Kanal getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig		Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m		Keine Einschränkung
>2000 m		Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529		IP67
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		-25 bis 60°C
Derating		-
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		53 mm
Höhe		85 mm
Tiefe		42 mm
Gewicht		195 g
Drehmoment für Anschlüsse		
M8		max. 0,4 Nm
M12		max. 0,6 Nm

Tabelle 104: X67BCJ321 - Technische Daten

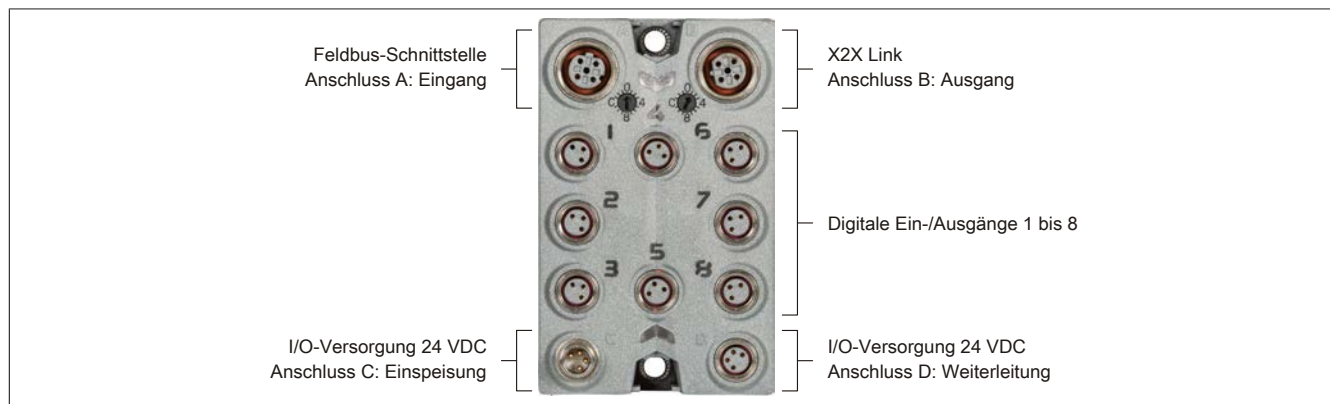
- Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.18.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Statusanzeige 1: Statusanzeige für Modbus/TCP Bus Controller			
	L/A IF	Grün	Blinkend	Die LED blinkt, wenn am Ethernet-Anschluss eine Ethernet-Aktivität vorhanden ist.
			Permanent ein	Es besteht eine Verbindung (Link) am Ethernet-Anschluss, jedoch findet keine Kommunikation statt.
			Aus	Es ist keine physikalische Ethernet-Verbindung vorhanden.
	S/E ¹⁾	Grün	Permanent ein	Es existiert mindestens eine Client-Verbindung
			2 Pulse	Es existiert keine Client-Verbindung.
			4 Pulse	Der Controller wartet auf die Adressvergabe eines DHCP-Servers.
			Blinkend	Initialisierung der angeschlossenen I/O-Module
		Rot	Permanent ein	Nicht behebbarer Hardware-Fehler
			2 Pulse	Der Watchdog ist abgelaufen
	I/O-LEDs			
	1 - 8	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL	
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

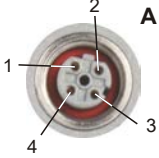
1) Die Status/Error-LED ist eine grün/rote Dual-LED. Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler, sondern um Hochlaufmeldungen.

8.4.18.5 Bedien- und Anschlüsselemente



8.4.18.6 Feldbus-Schnittstelle

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul			
A → D-codiert (female), Eingang			

Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die Feldbus-Schnittstelle kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe Abschnitt "Zubehör - POWERLINK Kabel" auf Seite 91").

8.4.18.6.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel

Einige Bus Controller des X67 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschlusstechnik
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA0E61.xxxx	Verbindungskabel M12 auf M12

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

- CAT5-SFTP-Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel (X67CA0E61.xxxx und X67CA0E41.xxxx) wird die Produktnorm EN61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

8.4.18.6.2 Modbus/TCP Netzwerk-Adressschalter



High Low

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Diese Schalterstellung entspricht dem Auslieferungszustand. Der Adressschalter hat hier keinen Einfluss auf die Systemparameter. Die im Flash gespeicherten Bus Controller Parameter (IP-Adresse bzw. Schnittstellennummer) werden verwendet. Wenn noch keine gültigen Flashdaten vorhanden sind, wird der Bus Controller mit werksseitigen Standardwerten gestartet.
0x01 bis 0x7F	Die letzte Stelle der im Flash gespeicherten IP-Adresse wird auf den Adressschalterwert abgeändert. Dabei bleibt die im Flash gespeicherte IP-Adresse erhalten. Die Schnittstellennummer wird aus dem Flash gelesen.
0x80 bis 0xEF	In diesem Bereich arbeitet der Bus Controller im DHCP-Modus. Der aktuelle Hostname wird dem DNS-Server mitgeteilt. Abhängig von der Stellung des Adressschalters wird ein Hostname generiert. Beispiel Der generierte Hostname wird aus 3 Elementen zusammengesetzt: "br" + "mb" + Adressschalterwert (3 Dezimalstellen) Das heißt, bei einem Adressschalterwert von z. B. 0xD7 (dez. 215) wird folgender Hostname generiert: "brmb215"
0xF0 bis 0xFD	Reserviert (gleiche Funktion wie die Stellung 0xFF)
0xFE	Alle Bus Controller Parameter werden beim Booten mit Standardwerten initialisiert. Es werden keine Werte aus dem Flash gelesen. Die Kommunikationsparameter entsprechen den Werten wie bei der Schalterstellung 0xFF.
0xFF	Alle Kommunikationsparameter werden mit Standardwerten initialisiert. Alle weiteren Bus Controller Parameter werden aus dem Flash gelesen. Die Standardparameter sind: <ul style="list-style-type: none"> • IP-Adresse: 192.168.100.1 • Netzwerkmaske: 255.255.255.0 • Gateway: 192.168.100.254 • Primärer NetBIOS-Name: "br" + MAC-Adresse • Sekundärer NetBIOS-Name: "br" + "mb" + Adressschalterwert (dezimal) • Schnittstellennummer: 502 • X2X Link Konfiguration: 4 ms Zykluszeit • X2X Link Kabellänge: 0 m

8.4.18.6.2.1 Einstellung der IP-Adresse (Standardwert)

Änderungen am Netzwerk-Adressschalter werden erst nach einem Neustart aktiv. Wird der Bus Controller mit dem Adressschalterwert 0xFF neu gestartet, wird dieser mit der IP-Adresse 192.168.100.1 initialisiert. Diese Adresse ist zugleich auch die Default-Adresse im Auslieferungszustand. Weiters wird die Schnittstellennummer auf 502 eingestellt (reserviert für Modbus).

Über diese IP kann eine Verbindung zum Bus Controller aufgebaut werden. Auf der Gehäuseseite des Bus Controllers steht die weltweit eindeutige MAC-Adresse. Aus dem Präfix "br" und der MAC-Adresse ergibt sich ein eindeutiger Name (primärer NetBIOS-Name), mit dem es ebenfalls möglich ist den Bus Controller anzusprechen.

Beispiel für den primären NetBIOS-Namen:

MAC-Adresse: 00-60-65-00-49-02
 Resultierender NetBIOS-Name: br006065004902

Somit kann, ohne weitere Parameterveränderung, entweder über die Standard IP-Adresse (192.168.100.1) oder den NetBIOS-Namen "br+MAC" mit dem Bus Controller kommuniziert werden.

Der Bus Controller kann nur dann über diesen Namen erreicht werden, wenn keine Router oder Gateways dazwischen liegen, da hier die NetBIOS-Technik verwendet wird.

8.4.18.6.2.2 Automatische IP-Adressvergabe durch einen DHCP-Server

Bei einem Netzwerk-Adressschalterwert zwischen 0x80 und 0xEF versucht der Bus Controller eine IP-Adresse vom DHCP-Server anzufordern. Die vergebene IP-Adresse kann über einen "ping"-Befehl mit dem Hostnamen abgefragt werden. Dieser Hostname wird vom Bus Controller an den DHCP-Server gemeldet und sollte von diesem an einen DNS-Server weitergereicht werden.

Beispiel Der Hostname (DNS-Name) wird aus 3 Elementen zusammengesetzt:
 "br" + "mb" + Adressschalterwert (3 Dezimalstellen)
 Das heißt, bei einem Adressschalterwert von z. B. 0xD7 (dez. 215) wird folgender Hostname generiert: "brmb215"

Falls kein DNS-Dienst im Netzwerk verfügbar ist, kann auch über die beiden NetBIOS-Namen des Bus Controllers zugegriffen werden. Der sekundäre NetBIOS-Name ist identisch mit dem Hostnamen. Bei Adressschalterwert 0x00 ist er mit dem primären NetBIOS-Namen identisch. Der Bus Controller kann nur über seine NetBIOS-Namen erreicht werden, wenn keine Router oder Gateways dazwischen liegen.

8.4.18.6.2.3 Veränderung der IP-Adresse über den Netzwerk-Adressschalter

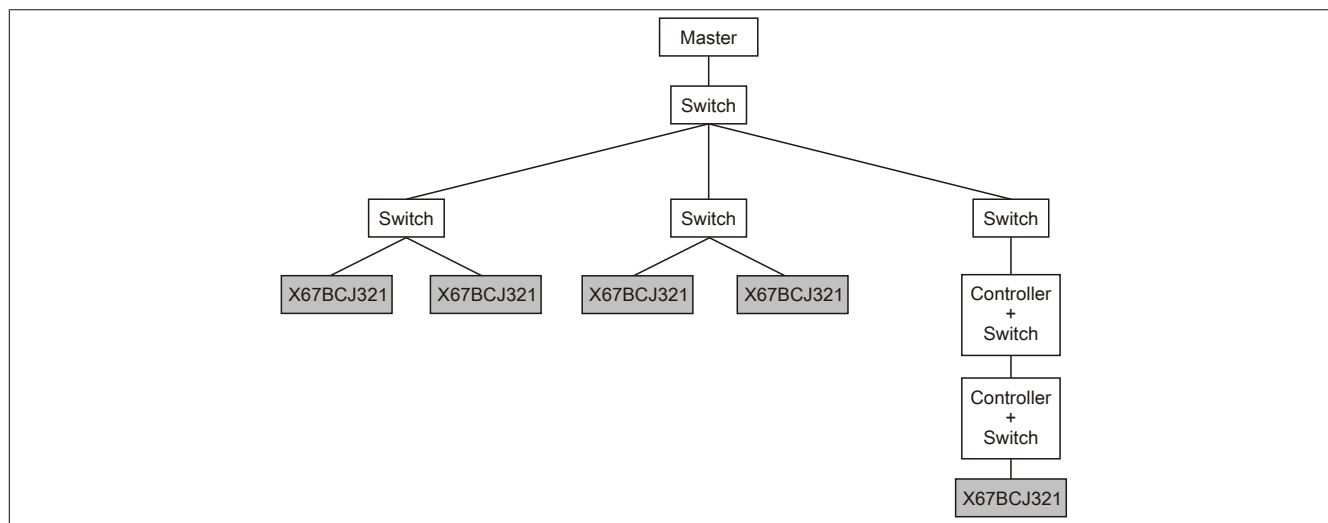
Das letzte Byte der im Bus Controller konfigurierten IP-Adresse kann mit Hilfe des Adressschalters abgeändert werden. Dabei bleibt die im Flash gespeicherte IP-Adresse erhalten. Wird der Adressschalter auf 0x00 gestellt, übernimmt der Bus Controller die zuletzt im Flash gespeicherte IP-Adresse. Schalterstellungen zwischen 0x01 und 0x7F bewirken, dass die letzte Stelle der IP-Adresse (das unterste Byte) mit dem Wert des Adressschalters überschrieben wird. Damit hat der Anwender die einfache und schnelle Möglichkeit eine große Anzahl von Bus Controllern zu adressieren. Somit kann ohne weitere Softwareparametrierung die IP-Adresse eines Bus Controllers zwischen 192.168.100.1 und 192.168.100.127 mit dem Adressschalter frei gewählt werden.

8.4.18.6.2.4 Speichern einer IP-Adresse im Flash

Die IP-Parameter im Flash können mit Hilfe des Modbus Protokolls, der ModbusTCP Toolbox oder der Telnet-Schnittstelle verändert werden. Die ModbusTCP Toolbox ist als Download auf dem B&R Webportal verfügbar. Im Adressbereich 0x1003 bis 0x100E werden die IP-Adresse, das Subnetz und das Gateway eingestellt. Die Daten sind jeweils 4 Words lang. Durch Schreiben der Konstanten 0xC1 auf die Adresse 0x1140 ("Write Single Register" fc6, addr. 0x1140, data 0xC1) werden die Daten übernommen. Die neuen Einstellungen gelten ab dem nächsten Hochlauf des Bus Controllers.

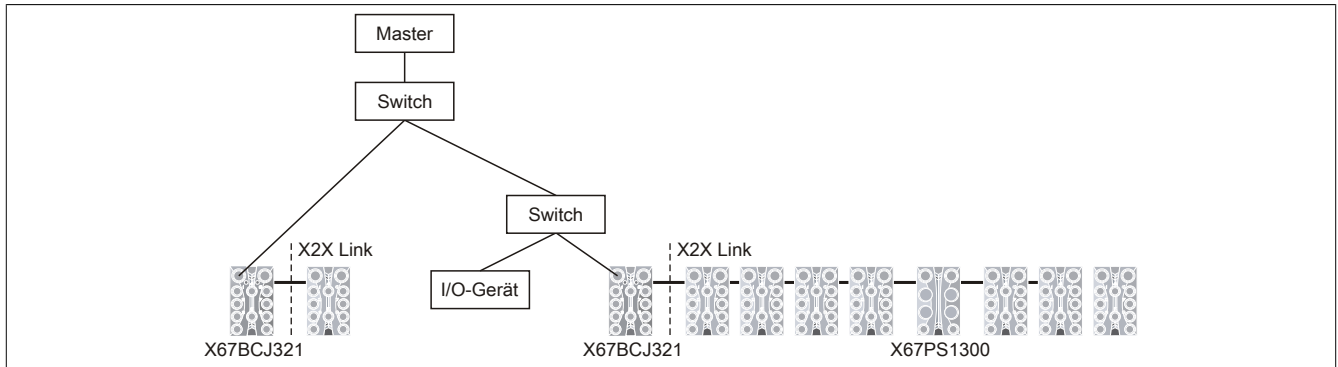
8.4.18.6.3 Einbindung in ein Modbus/TCP Netzwerk

Der Bus Controller kommt in einer Baum- oder Linienstruktur als jeweils letzter Controller zum Einsatz.



8.4.18.6.4 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 250 I/O-Module angeschlossen werden.

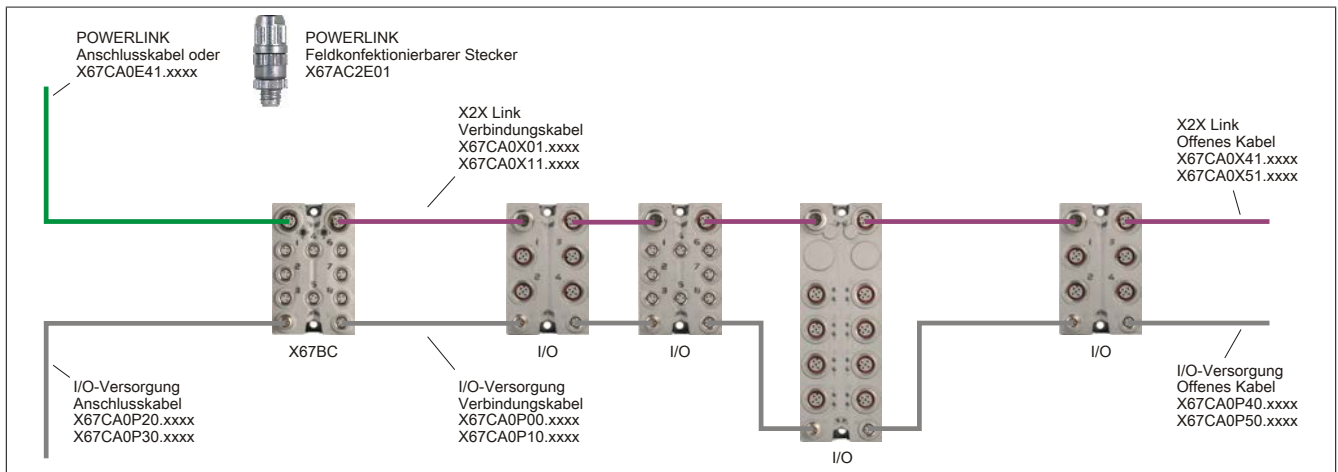


Information:

Vom Bus Controller werden 3 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.18.6.5 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.18.7 X2X Link

An den Bus Controller werden mit vorkonfektionierten Kabeln bis zu 250 weitere Module mittels X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul		
B → B-codiert (female), Ausgang		

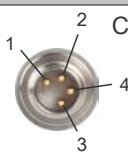

8.4.18.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

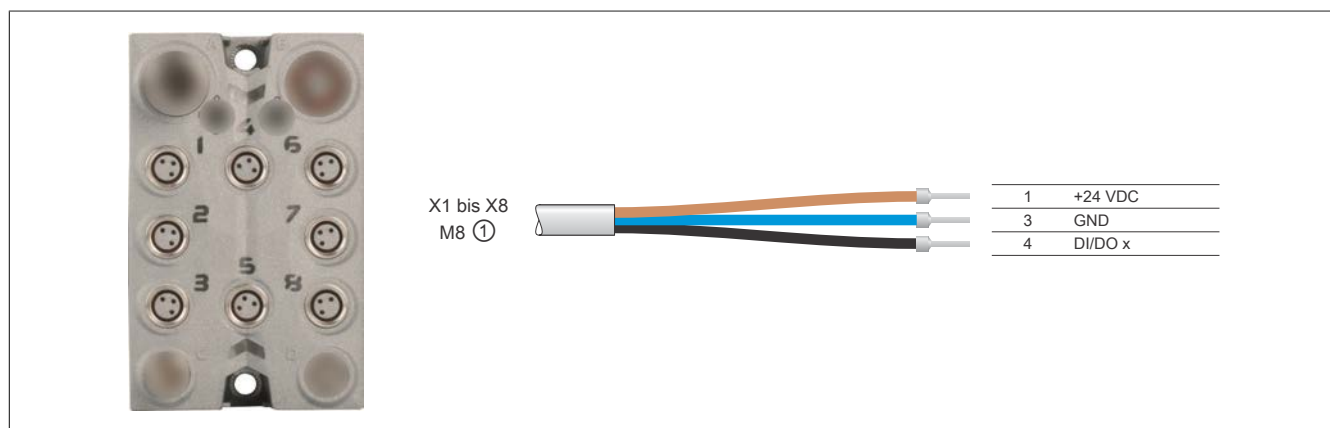
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung		
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.4.18.9 Integriertes digitales Mischmodul


Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.18.9.1 Anschlussbelegung

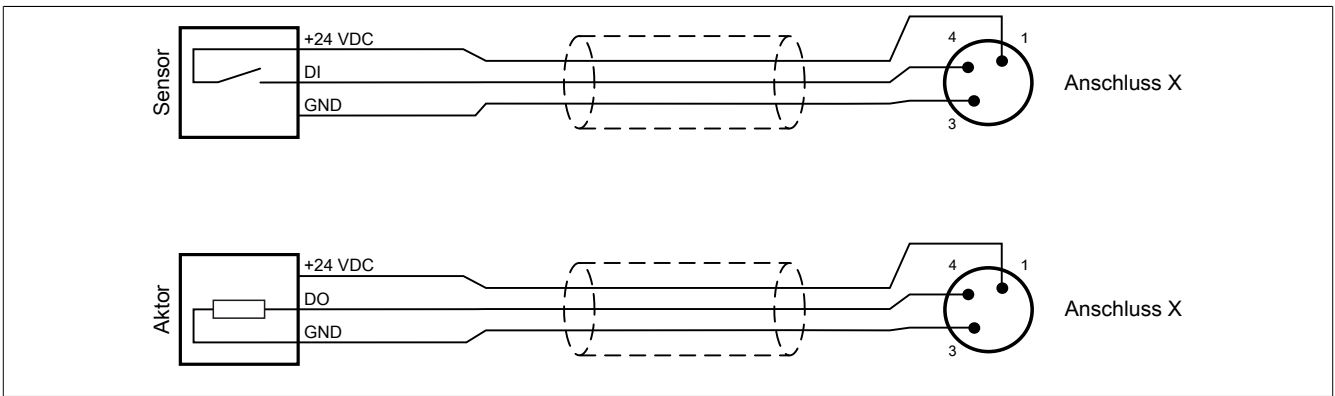


- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

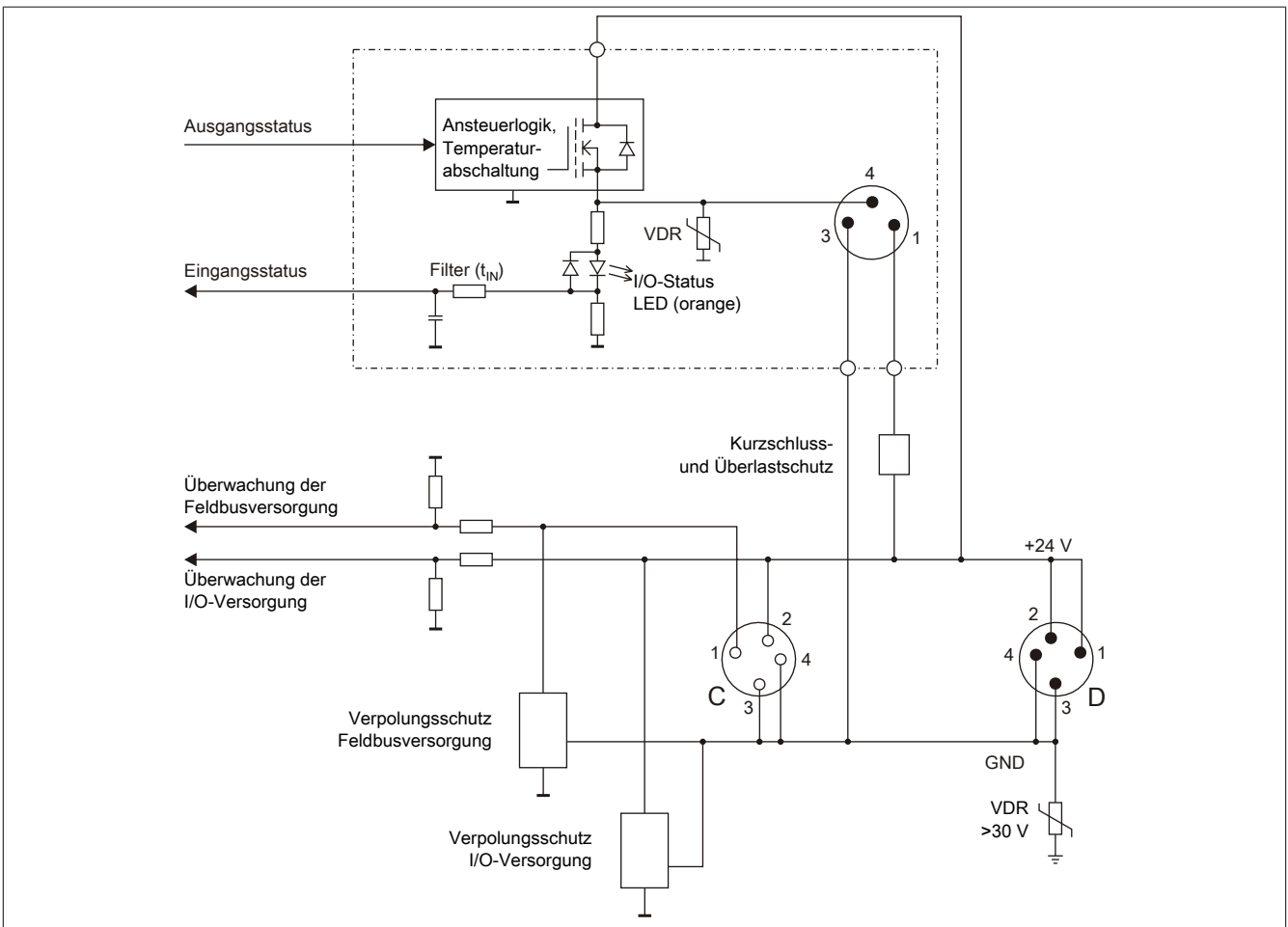
8.4.18.9.2 Anschluss X1 bis X8

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang
	1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen.	
Anschlüsse (female), Ein-/Ausgang		

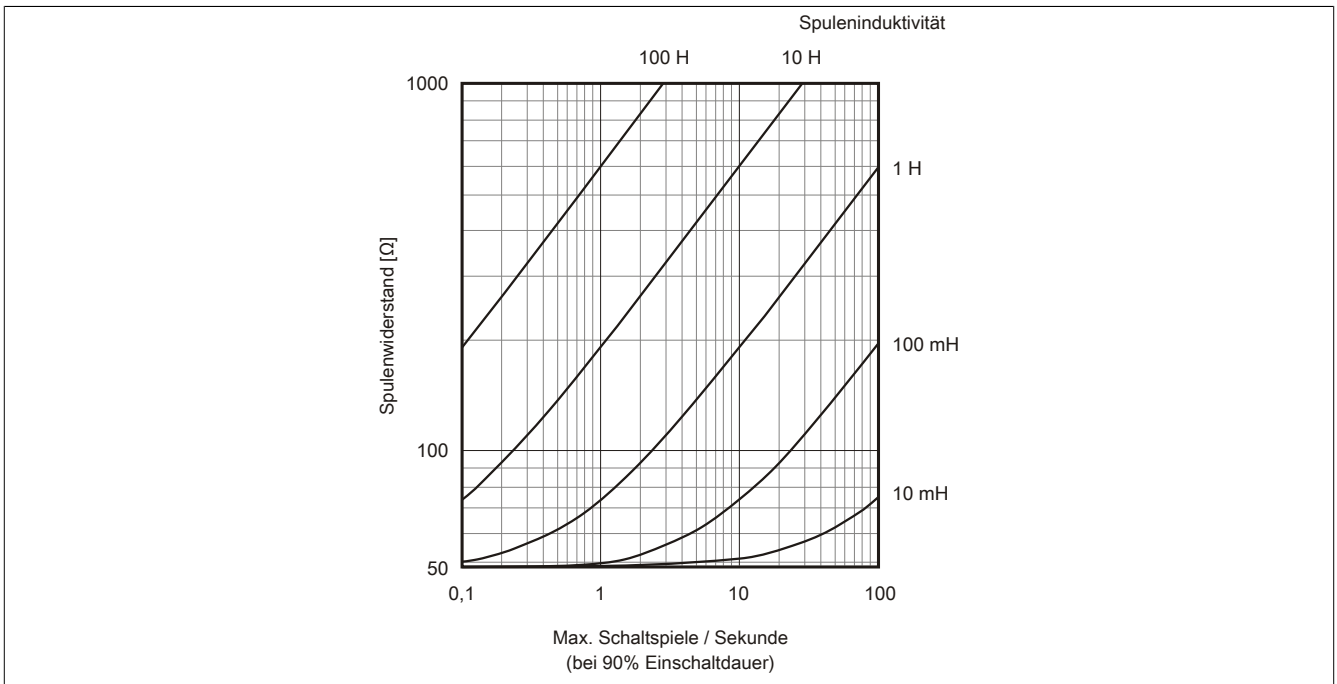
8.4.18.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.18.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.18.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.18.10 SG3

Das Modul wird auf SG3-Zielsystemen nicht unterstützt.

8.4.18.11 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt ["Registerbeschreibung"](#) auf Seite 549.

8.4.19 X67BCJ321.L12

Version des Datenblatts: 3.08

8.4.19.1 Allgemeines

Für Modbus/TCP sowie Modbus/UDP wurde Ethernet als eine weitere Übertragungstechnik für das bereits seit 1979 bekannte Modbus Protokoll zugelassen. Modbus/TCP ist heute ein offener Internet Draft Standard, der von Schneider Automation in die für die Internet Standardisierung zuständige Organisation IETF (Internet Engineering Task Force) eingebracht wurde. Die seit der Ursprungsvariante bewährten Modbus Dienste und das Objektmodell wurden unverändert beibehalten und auf TCP/IP als Übertragungsmedium abgebildet.

Modbus/UDP unterscheidet sich von Modbus/TCP durch eine verbindungslose Kommunikation, welche über UDP/IP erfolgt. Dem Vorteil der schnelleren und einfacheren Kommunikation bei UDP/IP steht als Nachteil die Notwendigkeit einer Fehlererkennung und -behandlung in der Applikationsschicht gegenüber.

Der Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an Modbus über Ethernet. Der Bus Controller kann an B&R Steuerungen unter Verwendung von Automation Studio oder an Fremdsystemen, welche über Modbus/TCP oder -UDP Masterfunktion verfügen, betrieben werden.

- Feldbus: Modbus/TCP, Modbus/UDP
- Integrierter 2-fach Switch für wirtschaftliche Verkabelung
- I/O-Konfiguration über den Feldbus
- DHCP-fähig
- Reaktionszeit: <1 bis 8 ms (abhängig von Belastung des integrierten Switch)
- Kontrolle auf Gültigkeit von Befehlssequenzen vor deren Ausführung
- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- M12-Anschlusstechnik
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für 250 weitere Module
- Einstellbarer I/O-Zyklus (0,5 bis 4 ms)

Information:

Der Bus Controller unterstützt bei Multifunktionsmodulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell (siehe jeweilige Modulbeschreibung).

Bei entsprechender Konfiguration mit Hilfe von Automation Studio ab Version 4.3 werden auch alle anderen Funktionsmodelle unterstützt.

Automation Studio kann kostenlos von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden. Die Evaluierungslizenz darf unentgeltlich zur Erstellung vollständiger Konfigurationen der Feldbus Bus Controller benützt werden.

8.4.19.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BCJ321.L12	X67 Bus Controller, 1 Modbus TCP/UDP Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 105: X67BCJ321.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 487.
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.4.19.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BCJ321.L12
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	Modbus TCP/UDP Slave
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Automation Studio oder Datenpunkt, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xAD3C
Internes I/O-Modul	0x1A1D
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
Feldbus	M12 D-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	4,2 W
I/O-intern	2,5 W
X2X Link Versorgung	24,3 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	Modbus TCP/UDP Slave
Ausführung	2x M12-Schnittstelle (Switch), 2x Buchse am Modul
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	10/100 MBit/s
Übertragung	
Physik	10BASE-T/100BASE-TX
Halbduplex	Ja
Voll duplex	Ja
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	1 ms
X2X Link	500 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar

Tabelle 106: X67BCJ321.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BCJ321.L12
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 6 k Ω
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl	2
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	$\geq 100 \mu\text{s}$
Pulslänge	$\geq 20 \mu\text{s}$
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	8 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 μA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	<12 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 μs
1 -> 0	<400 μs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Bus zu Kanal getrennt Modbus zu Bus und Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	350 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 106: X67BCJ321.L12 - Technische Daten

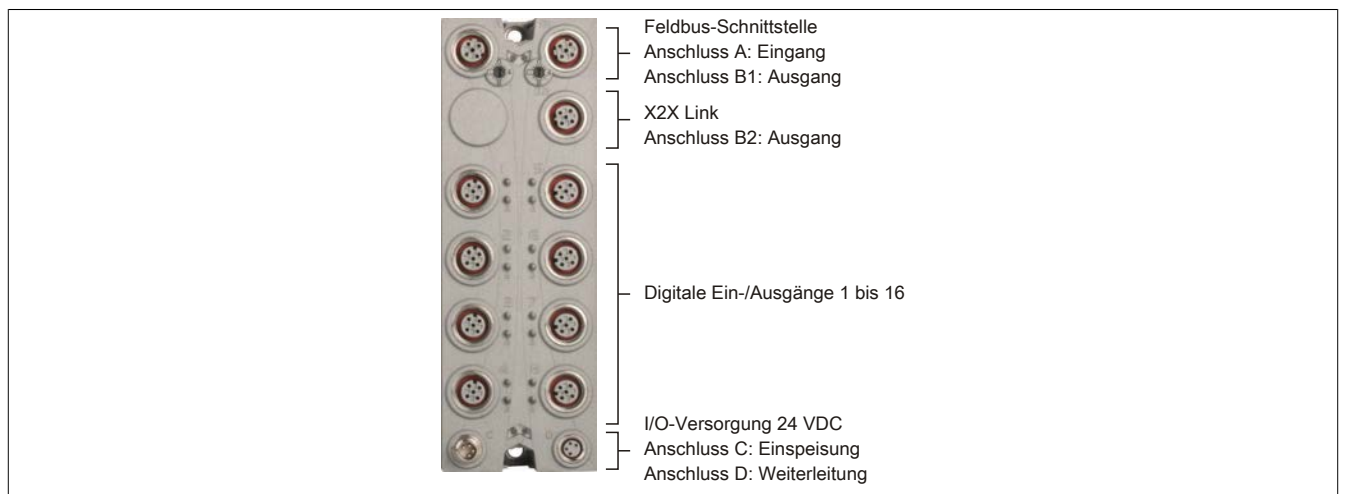
- Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.4.19.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Statusanzeige 1: Statusanzeige für Modbus/TCP Bus Controller			
	L/A IF	Grün	Blinkend	Die LED blinkt, wenn an einem oder beiden Ethernet-Anschlüssen Ethernet-Aktivität vorhanden ist.
			Permanent ein	Es besteht eine Verbindung (Link) an einem oder beiden Ethernet-Anschlüssen, jedoch findet keine Kommunikation statt.
			Aus	Es ist keine physikalische Ethernet-Verbindung vorhanden.
	S/E ¹⁾	Grün	Permanent ein	Es existiert mindestens eine Client-Verbindung
			2 Pulse	Es existiert keine Client-Verbindung
			4 Pulse	Der Controller wartet auf die Adressvergabe eines DHCP-Servers
			Blinkend	Initialisierung der angeschlossenen I/O-Module
		Rot	Permanent ein	Nicht behebbarer Hardware-Fehler
			2 Pulse	Der Watchdog ist abgelaufen
			3 Pulse	Fehlerhafte I/O-Modulkonfigurationsdaten
			4 Pulse	Der Controller hat eine doppelt verwendete IP-Adresse erkannt.
			5 Pulse	Fehlendes, defektes oder falsches I/O-Modul erkannt
			6 Pulse	Fehlerhaftes Lesen bzw. Schreiben des Flash-Speichers.
	I/O-LEDs			
	1-1 bis 8-2	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	


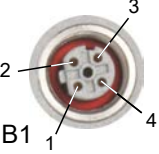
1) Die Status/Error-LED ist eine grün/rote Dual-LED. Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler, sondern um Hochlaufmeldungen.

8.4.19.5 Bedien- und Anschlüsselemente



8.4.19.6 Feldbus-Schnittstellen

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
 	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul			
A → D-codierte (female), Eingang B1 → D-codierte (female), Ausgang			

Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die Feldbus-Schnittstelle kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe Abschnitt "Zubehör - POWERLINK Kabel" auf Seite 91").

8.4.19.6.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel

Einige Bus Controller des X67 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschlusstechnik
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA0E61.xxxx	Verbindungskabel M12 auf M12

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

- CAT5-SFTP-Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel (X67CA0E61.xxxx und X67CA0E41.xxxx) wird die Produktnorm EN61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

8.4.19.6.2 Modbus/TCP Netzwerk-Adressschalter



High Low

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Diese Schalterstellung entspricht dem Auslieferungszustand. Der Adressschalter hat hier keinen Einfluss auf die Systemparameter. Die im Flash gespeicherten Bus Controller Parameter (IP-Adresse bzw. Schnittstellenummer) werden verwendet. Wenn noch keine gültigen Flashdaten vorhanden sind, wird der Bus Controller mit werksseitigen Standardwerten gestartet.
0x01 bis 0x7F	Die letzte Stelle der im Flash gespeicherten IP-Adresse wird auf den Adressschalterwert abgeändert. Dabei bleibt die im Flash gespeicherte IP-Adresse erhalten. Die Schnittstellenummer wird aus dem Flash gelesen.
0x80 bis 0xEF	In diesem Bereich arbeitet der Bus Controller im DHCP-Modus. Der aktuelle Hostname wird dem DNS-Server mitgeteilt. Abhängig von der Stellung des Adressschalters wird ein Hostname generiert. Beispiel Der generierte Hostname wird aus 3 Elementen zusammengesetzt: "br" + "mb" + Adressschalterwert (3 Dezimalstellen) Das heißt, bei einem Adressschalterwert von z. B. 0xD7 (dez. 215) wird folgender Hostname generiert: "brmb215"
0xF0 bis 0xFD	Reserviert (gleiche Funktion wie die Stellung 0xFF)
0xFE	Alle Bus Controller Parameter werden beim Booten mit Standardwerten initialisiert. Es werden keine Werte aus dem Flash gelesen. Die Kommunikationsparameter entsprechen den Werten wie bei der Schalterstellung 0xFF.
0xFF	Alle Kommunikationsparameter werden mit Standardwerten initialisiert. Alle weiteren Bus Controller Parameter werden aus dem Flash gelesen. Die Standardparameter sind: <ul style="list-style-type: none"> • IP-Adresse: 192.168.100.1 • Netzwerkmaske: 255.255.255.0 • Gateway: 192.168.100.254 • Primärer NetBIOS-Name: "br" + MAC-Adresse • Sekundärer NetBIOS-Name: "br" + "mb" + Adressschalterwert (dezimal) • Schnittstellenummer: 502 • X2X Link Konfiguration: 4 ms Zykluszeit • X2X Link Kabellänge: 0 m

8.4.19.6.2.1 Einstellung der IP-Adresse (Standardwert)

Änderungen am Netzwerk-Adressschalter werden erst nach einem Neustart aktiv. Wird der Bus Controller mit dem Adressschalterwert 0xFF neu gestartet, wird dieser mit der IP-Adresse 192.168.100.1 initialisiert. Diese Adresse ist zugleich auch die Default-Adresse im Auslieferungszustand. Weiters wird die Schnittstellenummer auf 502 eingestellt (reserviert für Modbus).

Über diese IP kann eine Verbindung zum Bus Controller aufgebaut werden. Auf der Gehäusesseite des Bus Controllers steht die weltweit eindeutige MAC-Adresse. Aus dem Präfix "br" und der MAC-Adresse ergibt sich ein eindeutiger Name (primärer NetBIOS-Name), mit dem es ebenfalls möglich ist den Bus Controller anzusprechen.

Beispiel für den primären NetBIOS-Namen:

MAC-Adresse: 00-60-65-00-49-02
Resultierender NetBIOS-Name: br006065004902

Somit kann, ohne weitere Parameterveränderung, entweder über die Standard IP-Adresse (192.168.100.1) oder den NetBIOS-Namen "br+MAC" mit dem Bus Controller kommuniziert werden.

Der Bus Controller kann nur dann über diesen Namen erreicht werden, wenn keine Router oder Gateways dazwischen liegen, da hier die NetBIOS-Technik verwendet wird.

8.4.19.6.2.2 Automatische IP-Adressvergabe durch einen DHCP-Server

Bei einem Netzwerk-Adressschalterwert zwischen 0x80 und 0xEF versucht der Bus Controller eine IP-Adresse vom DHCP-Server anzufordern. Die vergebene IP-Adresse kann über einen "ping"-Befehl mit dem Hostnamen abgefragt werden. Dieser Hostname wird vom Bus Controller an den DHCP-Server gemeldet und sollte von diesem an einen DNS-Server weitergereicht werden.

Beispiel Der Hostname (DNS-Name) wird aus 3 Elementen zusammengesetzt:
 "br" + "mb" + Adressschalterwert (3 Dezimalstellen)
 Das heißt, bei einem Adressschalterwert von z. B. 0xD7 (dez. 215) wird folgender Hostname generiert: "brmb215"

Falls kein DNS-Dienst im Netzwerk verfügbar ist, kann auch über die beiden NetBIOS-Namen des Bus Controllers zugegriffen werden. Der sekundäre NetBIOS-Name ist identisch mit dem Hostnamen. Bei Adressschalterwert 0x00 ist er mit dem primären NetBIOS-Namen identisch. Der Bus Controller kann nur über seine NetBIOS-Namen erreicht werden, wenn keine Router oder Gateways dazwischen liegen.

8.4.19.6.2.3 Veränderung der IP-Adresse über den Netzwerk-Adressschalter

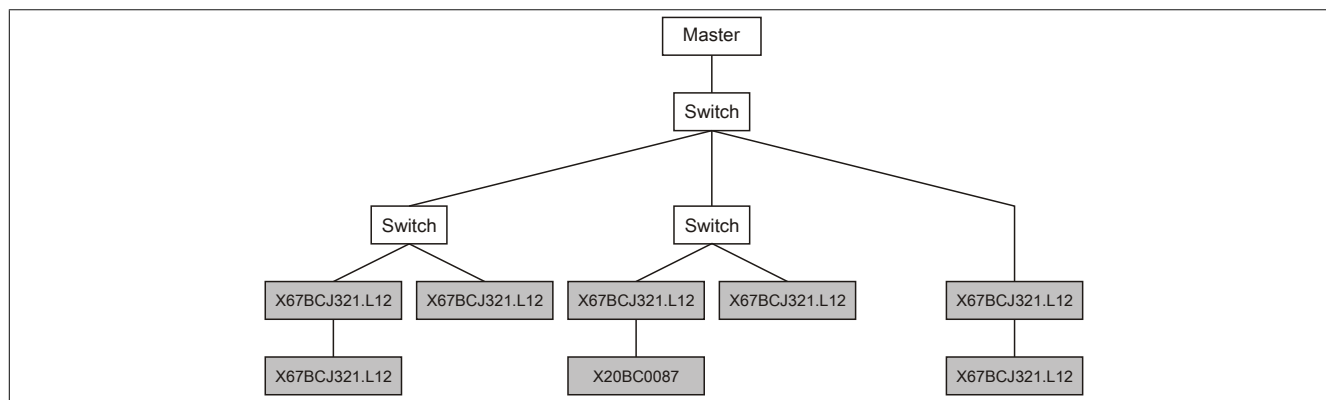
Das letzte Byte der im Bus Controller konfigurierten IP-Adresse kann mit Hilfe des Adressschalters abgeändert werden. Dabei bleibt die im Flash gespeicherte IP-Adresse erhalten. Wird der Adressschalter auf 0x00 gestellt, übernimmt der Bus Controller die zuletzt im Flash gespeicherte IP-Adresse. Schalterstellungen zwischen 0x01 und 0x7F bewirken, dass die letzte Stelle der IP-Adresse (das unterste Byte) mit dem Wert des Adressschalters überschrieben wird. Damit hat der Anwender die einfache und schnelle Möglichkeit eine große Anzahl von Bus Controllern zu adressieren. Somit kann ohne weitere Softwareparametrierung die IP-Adresse eines Bus Controllers zwischen 192.168.100.1 und 192.168.100.127 mit dem Adressschalter frei gewählt werden.

8.4.19.6.2.4 Speichern einer IP-Adresse im Flash

Die IP-Parameter im Flash können mit Hilfe des Modbus Protokolls, der ModbusTCP Toolbox oder der Telnet-Schnittstelle verändert werden. Die ModbusTCP Toolbox ist als Download auf dem B&R Webportal verfügbar. Im Adressbereich 0x1003 bis 0x100E werden die IP-Adresse, das Subnetz und das Gateway eingestellt. Die Daten sind jeweils 4 Words lang. Durch Schreiben der Konstanten 0xC1 auf die Adresse 0x1140 ("Write Single Register" fc6, addr. 0x1140, data 0xC1) werden die Daten übernommen. Die neuen Einstellungen gelten ab dem nächsten Hochlauf des Bus Controllers.

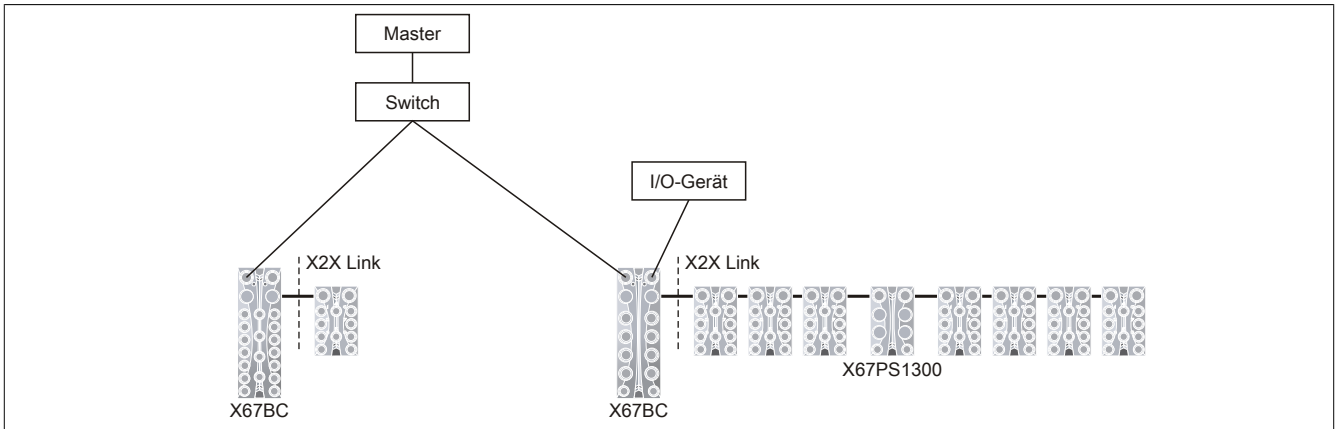
8.4.19.6.3 Einbindung in ein Modbus/TCP Netzwerk

Der Bus Controller kommt in einer Baum- oder Linienstruktur wie folgt zum Einsatz:



8.4.19.6.4 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 250 I/O-Module angeschlossen werden.

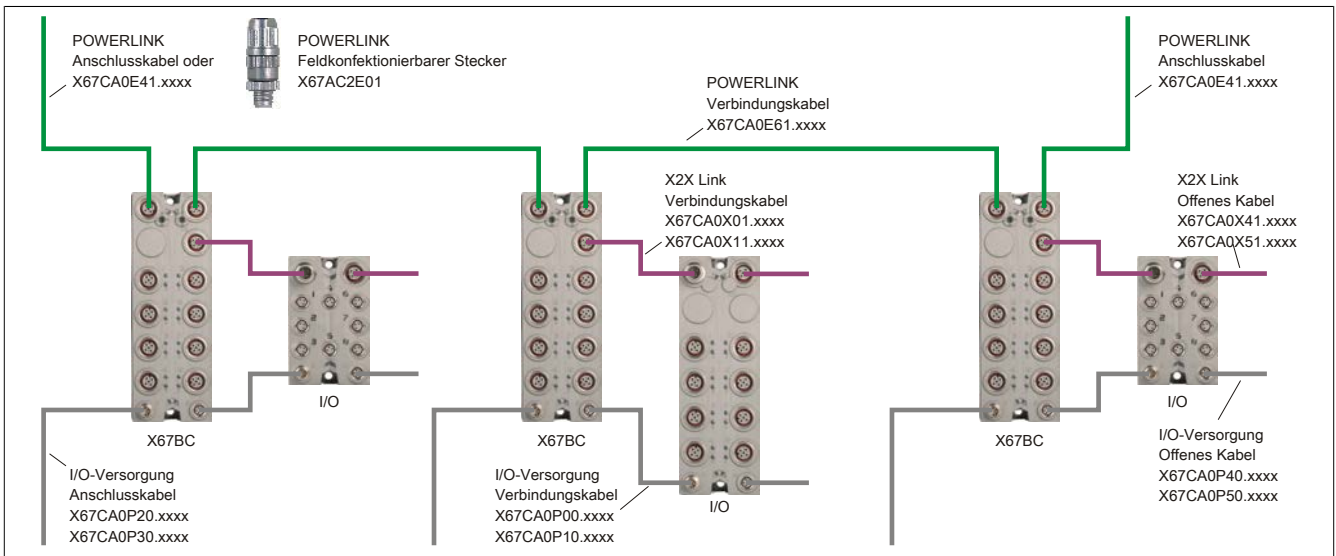


Information:

Vom Bus Controller werden 15 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses System Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte jeweils in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.4.19.6.5 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.4.19.7 X2X Link

An den Bus Controller werden mit vorkonfektionierten Kabeln bis zu 250 weitere Module mittels X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeinsatz im Modul		
B → B-codiert (female), Ausgang		

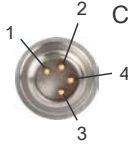
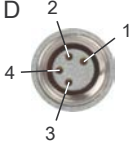
8.4.19.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

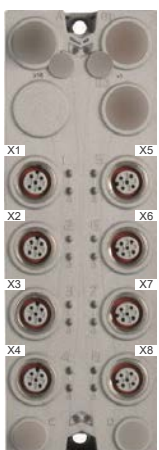
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
			
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung			

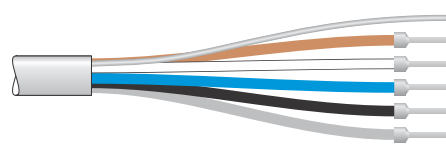
8.4.19.9 Integriertes digitales Mischmodul

Durch das im Bus Controller integrierte digitale Mischmodul kann 1 zusätzliches Mischmodul eingespart werden.

8.4.19.9.1 Anschlussbelegung



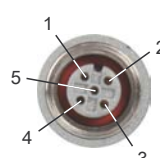

X1 bis X8
M12 ①



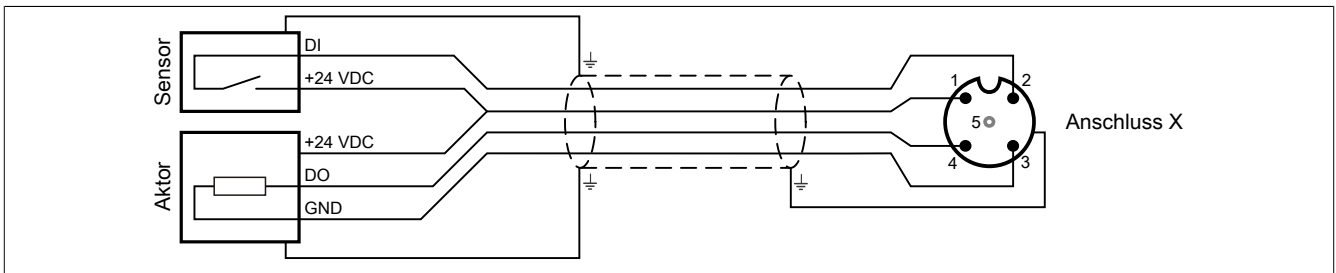
Schirm	
1	+24 VDC
2	DI/DO x-1
3	GND
4	DI/DO x-2
5	NC

- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

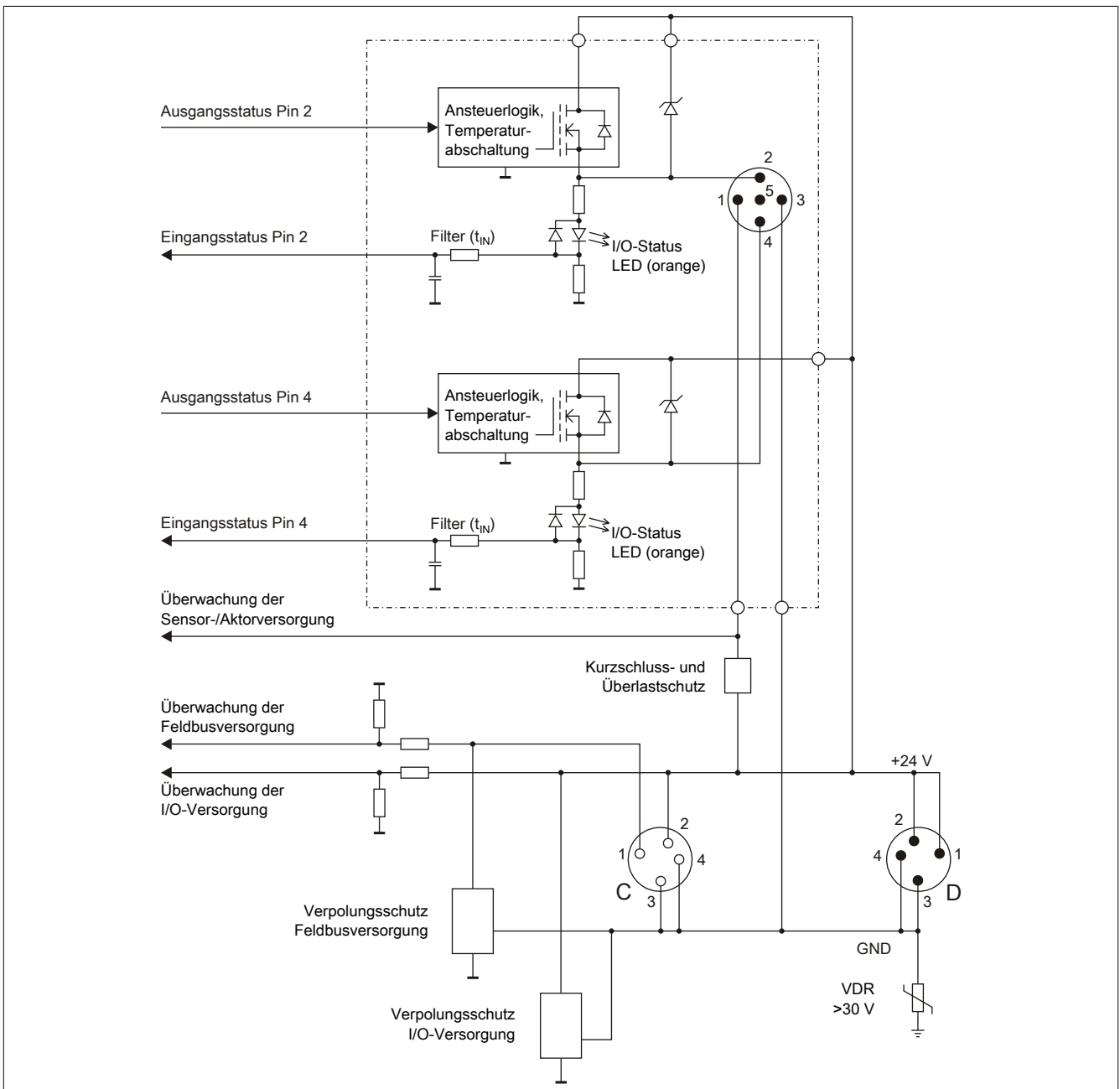
8.4.19.9.2 Anschluss X1 bis X8

M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	2	Ein-/Ausgang x-1
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang x-2
	5	NC
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen.	
X1 bis X8 → A-Codiert (female), Ein-/Ausgang		

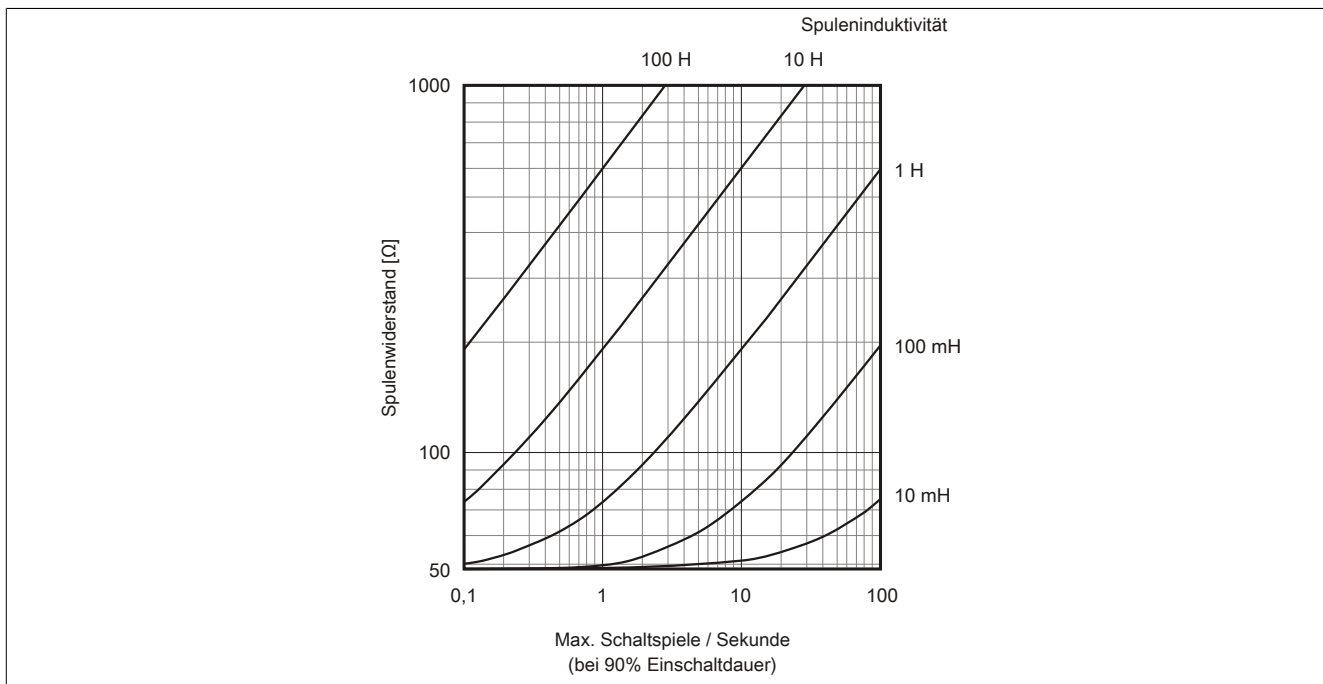
8.4.19.9.3 Anschlussbeispiele



8.4.19.9.4 Ein-Ausgangsschema



8.4.19.9.5 Schalten induktiver Lasten



8.4.19.10 SG3

Das Modul wird auf SG3-Zielsystemen nicht unterstützt.

8.4.19.11 Registerbeschreibung

Siehe Abschnitt "[Registerbeschreibung](#)" auf Seite 286.

8.5 Digitale Ausgangsmodule

Digitale Ausgangsmodule dienen zur Ansteuerung externer Lasten (Relais, Motoren, Magnetventile). Die Zustände der digitalen Ausgänge werden mit Status-LEDs angezeigt.

8.5.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DO1332	X67 Digitales Ausgangsmodul, 8 Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Ausgangsstatus rücklesbar	492
X67DO9332.L12	X67 Digitales Ausgangsmodul, 8 Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Aktorversorgung einzelkanalüberwacht, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	501

8.5.2 X67DO1332

Version des Datenblatts: 3.13

8.5.2.1 Allgemeines

Das Modul ist ein digitales Ausgangsmodul für 24 VDC. Es ist mit 8 Ausgängen für Source-Ausgangsbeschaltung ausgestattet.

- 8 A Summenstrom pro Modul
- Alle Ausgänge mit Einzelkanaldiagnose für Kurzschluss oder Überlast
- Extrem kurze Zykluszeiten
- Kurzschlussfeste Ausgänge
- Integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten

8.5.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Ausgangsmodule	
X67DO1332	X67 Digitales Ausgangsmodul, 8 Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Ausgangsstatus rücklesbar	

Tabelle 107: X67DO1332 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe ["Zubehör - Gesamtübersicht"](#) auf Seite 62.

8.5.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DO1332
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	8 digitale Ausgänge 24 VDC
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x1467
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ausgänge	8x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	2 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Digitale Ausgänge	
Anzahl	8 ²⁾
Ausführung	FET Plus-schaltend
Nennspannung	24 VDC
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	2 A
Summennennstrom	8 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Gruppe 1	Kanäle 1 bis 4
Gruppe 2	Kanäle 5 bis 8
Restspannung	<0,5 V bei Nennstrom 2 A
Kurzschluss Spitzenstrom	<21 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<250 µs
1 -> 0	<270 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Dauerstrom je	
Ausgang	max. 2 A
Gruppe	max. 4 A (Gleichzeitigkeitsfaktor = 50%) ³⁾
Modul	max. 8 A
Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt

Tabelle 108: X67DO1332 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DO1332
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	180 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 108: X67DO1332 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.
- 2) In 2 Gruppen zu je 4 Kanälen.
- 3) Gleichzeitigkeitsfaktor = 50%: Maximal 2 der 4 Ausgänge einer Gruppe dürfen gleichzeitig voll belastet werden.

8.5.2.4 Status-LEDs



Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün	Rot	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1 - 8	Orange	-	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ausganges
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	

8.5.2.5 Anschlüsselemente

	X2X Link
	— Anschluss A: Eingang
	— Anschluss B: Ausgang
	Digitale Ausgänge 1 bis 8
	I/O-Versorgung 24 VDC
	— Anschluss C: Einspeisung — Anschluss D: Weiterleitung

8.5.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

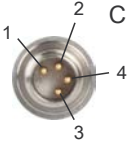
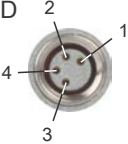
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.5.2.7 I/O-Versorgung 24 VDC

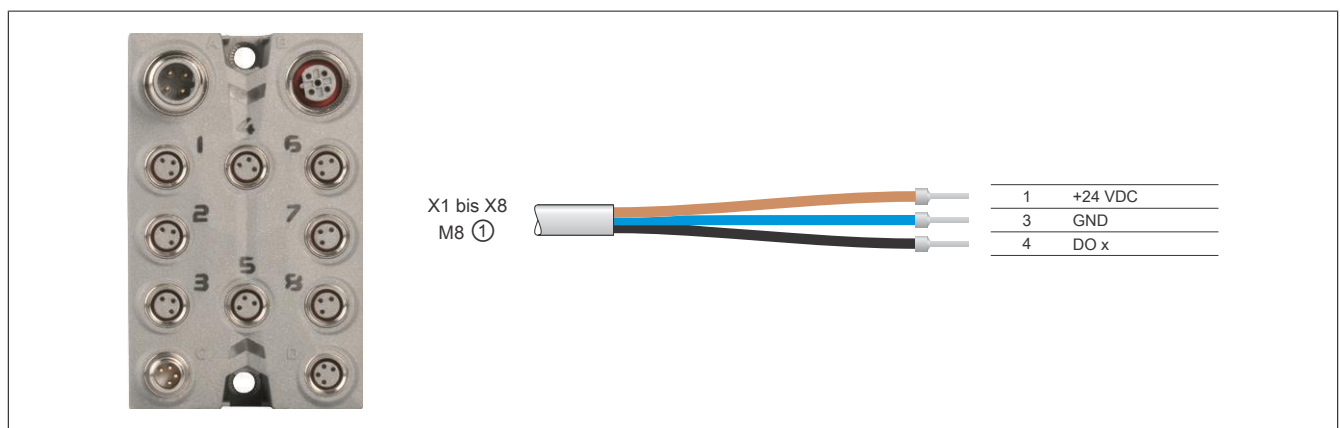
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!


Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.5.2.8 Anschlussbelegung

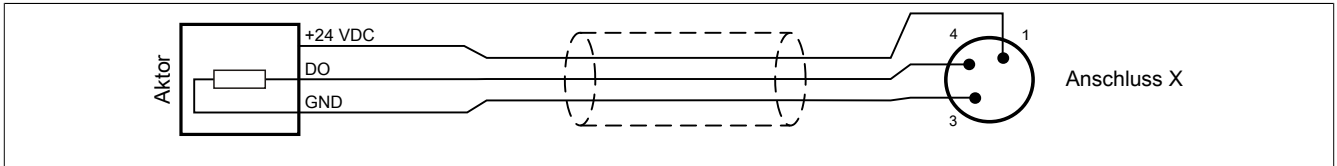


- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

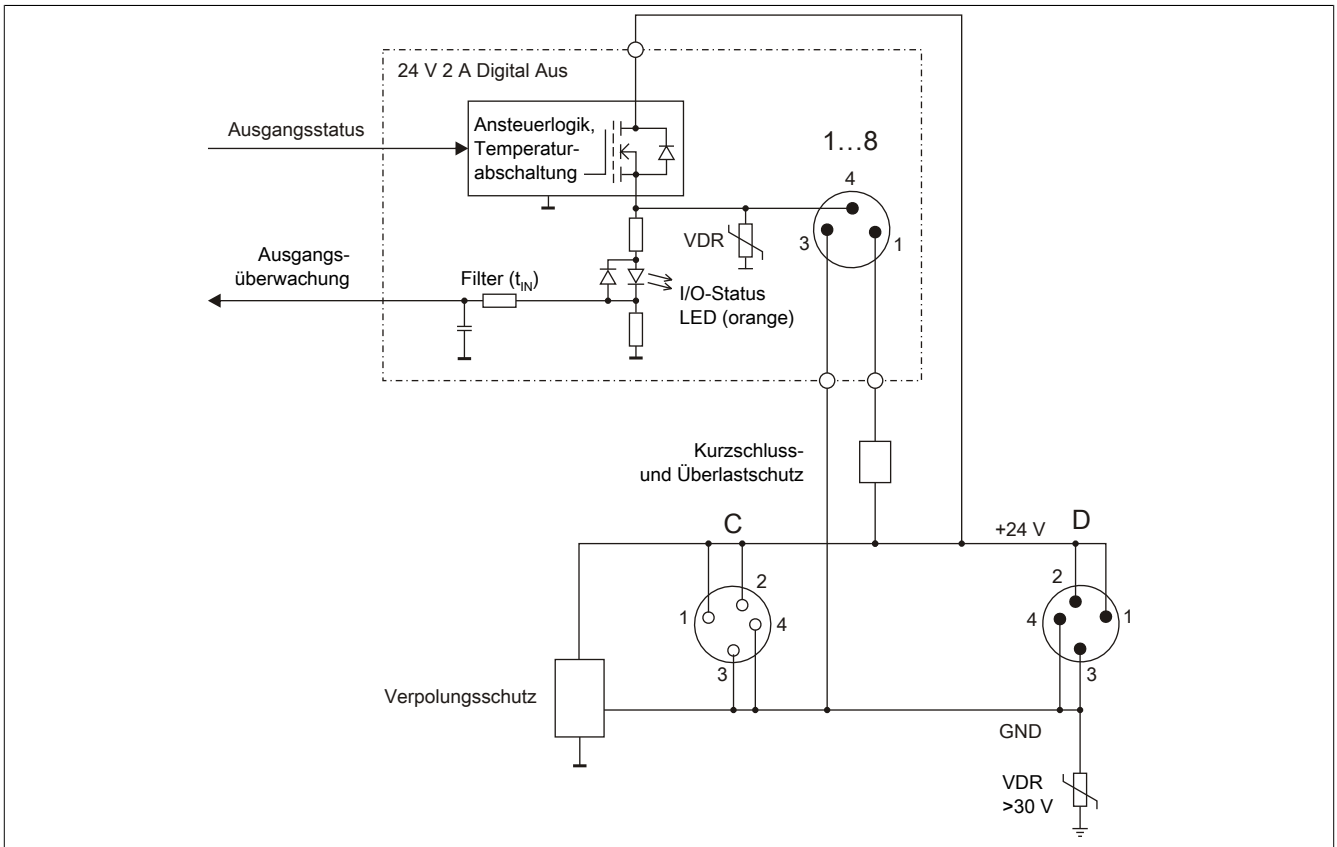
8.5.2.8.1 Anschluss X1 bis X8

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Aktorversorgung 24 VDC ¹⁾
	3	GND
	4	Ausgang
	1) Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. Anschlüsse (female), Ausgang	

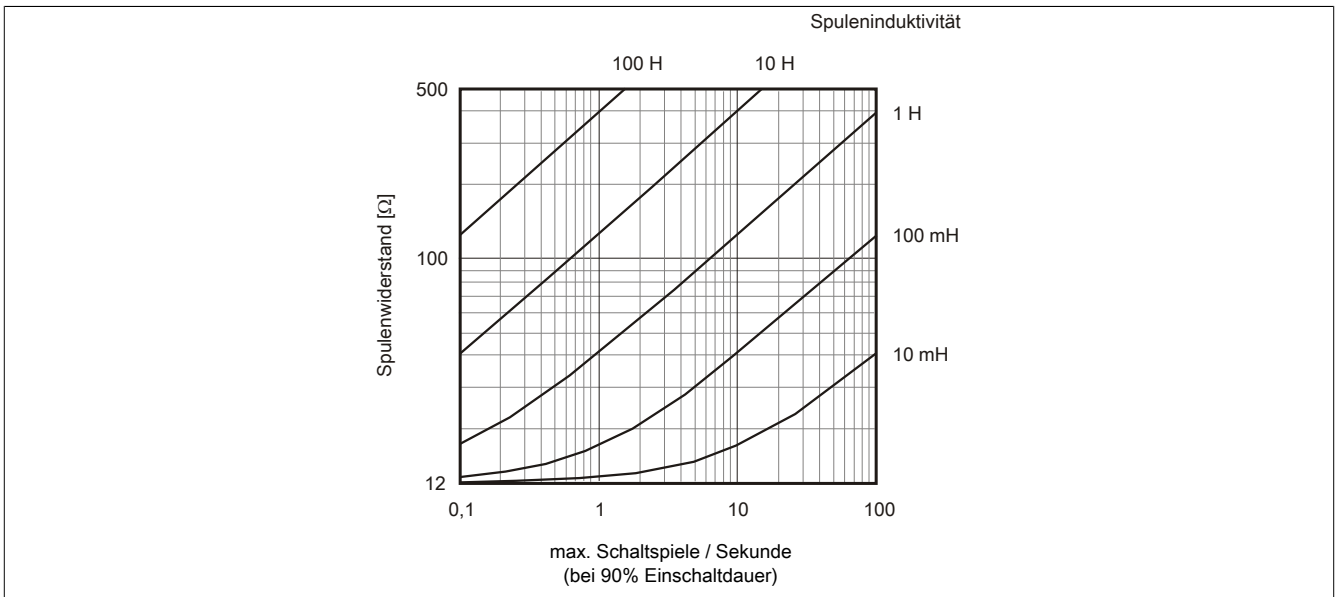
8.5.2.9 Anschlussbeispiel



8.5.2.10 Ausgangsschema



8.5.2.11 Schalten induktiver Lasten



8.5.2.12 Derating / Betrieb mit 2 A

Die Ausgänge des Moduls sind mit bis zu 2 A belastbar. Bei einem Summenstrom von 8 A sind maximal 4 Kanäle unter Vollast betreibbar. Um das Modul bestmöglich zu nutzen, muss auf die Kanalaufteilung und auf ein mögliches Derating geachtet werden.

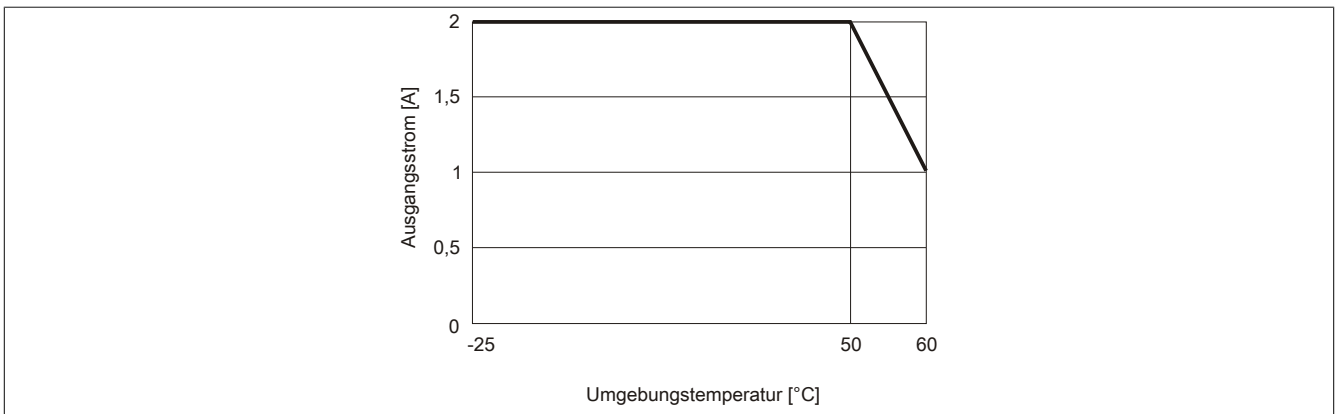
Die richtige Kanalaufteilung ist wichtig, da die 8 Ausgänge auf 2 Ausgangstreiber aufgeteilt sind. Die mit 2 A betriebenen Kanäle müssen daher auf beide Ausgangstreiber gleichmäßig aufgeteilt werden.

- Ausgangstreiber 1: Kanäle 1 bis 4
- Ausgangstreiber 2: Kanäle 5 bis 8

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Anzahl der voll belasteten Kanäle, die daraus resultierende beste Aufteilung und ein mögliches Derating.

Anzahl der mit 2 A belasteten Kanäle	Aufteilung	Derating
1	Beliebig	Nein
2	1. Kanal mit 2 A ... Kanalnr. 1 bis 4 2. Kanal mit 2 A ... Kanalnr. 5 bis 8	Nein
3	Nur ungerade oder gerade Kanalnummern zuweisen. Beispiele: 1, 3, 5 2, 4, 6 3, 5, 7 4, 6, 8	Kanäle 1 und 3 Kanäle 2 und 4 Kanäle 5 und 7 Kanäle 6 und 8
4	Nur ungerade oder gerade Kanalnummern zuweisen. Mögliche Aufteilungen: 1, 3, 5, 7 2, 4, 6, 8	Bei jedem Kanal Bei jedem Kanal

Derating, wenn 3 oder 4 Kanäle mit 2 A betrieben werden:



8.5.2.13 Registerbeschreibung

8.5.2.13.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.5.2.13.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Digitalsignal - Kommunikation						
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
30	DigitalOutput08	Bit 7				
	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
8192	...	...		
	StatusDigitalOutput08	Bit 7				
8192	asy_ModulID	UINT		•		

8.5.2.13.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Digitalsignal - Kommunikation							
0	2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
		DigitalOutput01	Bit 0				
					
30	-	DigitalOutput08	Bit 7				
		Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT		•		
		StatusDigitalOutput01	Bit 0				
8192	-	...	...		
		StatusDigitalOutput08	Bit 7				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.5.2.13.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.5.2.13.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 digitalen logischen Steckplatz.

8.5.2.13.4 Digitalsignal - Kommunikation

8.5.2.13.4.1 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput08

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput08	0	Digitalausgang 08 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 08 gesetzt

8.5.2.13.4.2 Überwachungsstatus der digitalen Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Rücksetzen der Überwachung dieses Ausgangs. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput08

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 08: Kein Fehler
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

8.5.2.13.4.3 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.5.2.13.5 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
150 μ s

8.5.2.13.6 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
150 μ s

8.5.3 X67DO9332.L12

Version des Datenblatts: 3.22

8.5.3.1 Allgemeines

Das Modul ist ein digitales Ausgangsmodul mit 8 Kanälen. Die Ausgänge sind mit bis zu 2 A belastbar. Der Summenstrom beträgt 8 A.

Ein besonderes Ausstattungsmerkmal sind die Knotennummernschalter zum Einstellen der X2X Link Adresse. Bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es zum Beispiel erforderlich, bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang. Alle nachfolgenden Standardmodule beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.

- 8 digitale Ausgänge
- Ausgänge mit bis zu 2 A belastbar
- Knotennummernschalter zum Einstellen der X2X Link Adresse
- 1:1 Ersatz von Passiv-Verteilern
- Alle Ausgänge mit Einzelkanaldiagnose
- Umfangreiche zusätzliche Statusinformationen

8.5.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67DO9332.L12	Digitale Ausgangsmodule X67 Digitales Ausgangsmodul, 8 Ausgänge, 24 VDC, 2 A, Aktorversorgung einzelkanalüberwacht, M12-Anschlusstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	

Tabelle 109: X67DO9332.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.5.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DO9332.L12
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	8 digitale Ausgänge 24 VDC
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x2658
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Aktorversorgung pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
Aktorversorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ausgänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	1,7 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Digitale Ausgänge	
Anzahl	8
Ausführung	FET Plus-schaltend
Nennspannung	24 VDC
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	2 A
Summennennstrom	8 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Aktorversorgung	
Aktorstrom	0,1 A
Summennennstrom	0,5 A
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,5 V bei Nennstrom 2 A
Kurzschluss Spitzenstrom	<21 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<250 µs
1 -> 0	<270 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja

Tabelle 110: X67DO9332.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DO9332.L12
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	330 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 110: X67DO9332.L12 - Technische Daten

1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.5.3.4 Status-LEDs

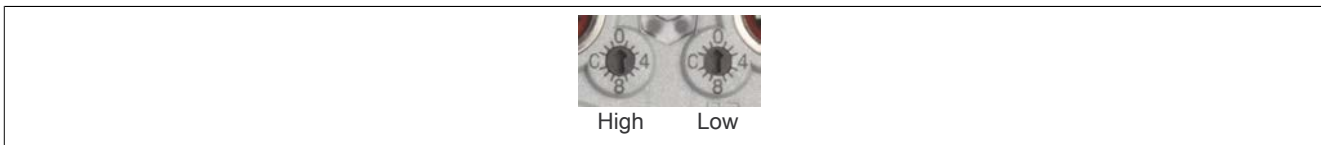
Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün, rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	x-1	Rot	Aus	Aktorversorgung im gültigen Bereich
			Ein	Kurzschluss oder Überlast
	x-2	Orange	-	Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
Double Flash			Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾	
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL	
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen bzw. Kurzschluss oder Überlast der Aktorversorgung.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.5.3.5 Anschlüsselemente

	X2X Link
	Anschluss A: Eingang
	Anschluss B: Ausgang
	Digitale Ausgänge 1 bis 8
	I/O-Versorgung 24 VDC
	Anschluss C: Einspeisung
	Anschluss D: Weiterleitung

8.5.3.5.1 Knotennummernschalter



Die dezentrale X2X Link Backplane, die die einzelnen X67 Module miteinander verbindet, ist selbstadressierend aufgebaut. Es ist nicht notwendig Knotennummern einzustellen. Anhand der Position im X2X Link Strang wird die Moduladresse vergeben.

In bestimmten Einsatzfällen, z. B. bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es erforderlich bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang.

Zu diesem Zweck besitzt das digitale Mischmodul einen Knotennummernschalter, mit dem die X2X Link Adresse eingestellt werden kann. Alle nachfolgenden Module beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.

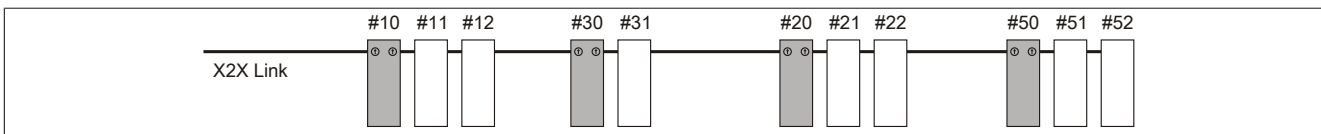


Abbildung 48: Beispielkonfiguration

Wenn am Modul die Knotennummer 0x00 eingestellt ist, wird die Moduladresse anhand der Position im X2X Link Strang vergeben.

8.5.3.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

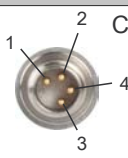

Anschluss	Anschlussbelegung	
<p>A</p>	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
<p>B</p>	4	X2X _I
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul. A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.5.3.7 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

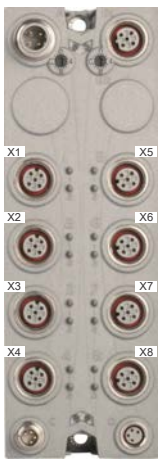
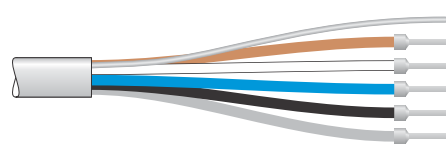
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC I/O-Versorgung ¹⁾
	2	24 VDC Ausgangsversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	GND
	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung	
	1) Beide Versorgungspins müssen versorgt werden. Durch die Aufteilung der Versorgungsspannung kann die Ausgangsversorgung abgeschaltet werden, die Versorgung des Moduls bleibt aber aufrecht.	

Information:

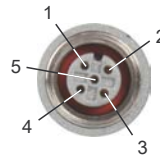

Wenn der Summenstrom der Ausgänge >4 A ist, muss über Anschluss D, Pin 2 ebenfalls Strom eingespeist werden.

8.5.3.8 Anschlussbelegung

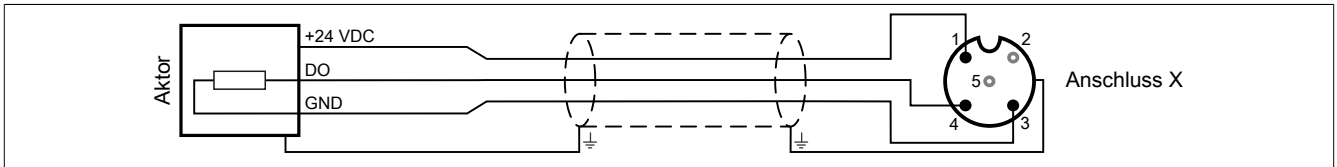
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>+24 VDC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Reserviert</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DO</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>NC</td> </tr> </tbody> </table>	Schirm		1	+24 VDC	2	Reserviert	3	GND	4	DO	5	NC
		Schirm												
1	+24 VDC													
2	Reserviert													
3	GND													
4	DO													
5	NC													
X1 bis X8 M12 ①														

- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

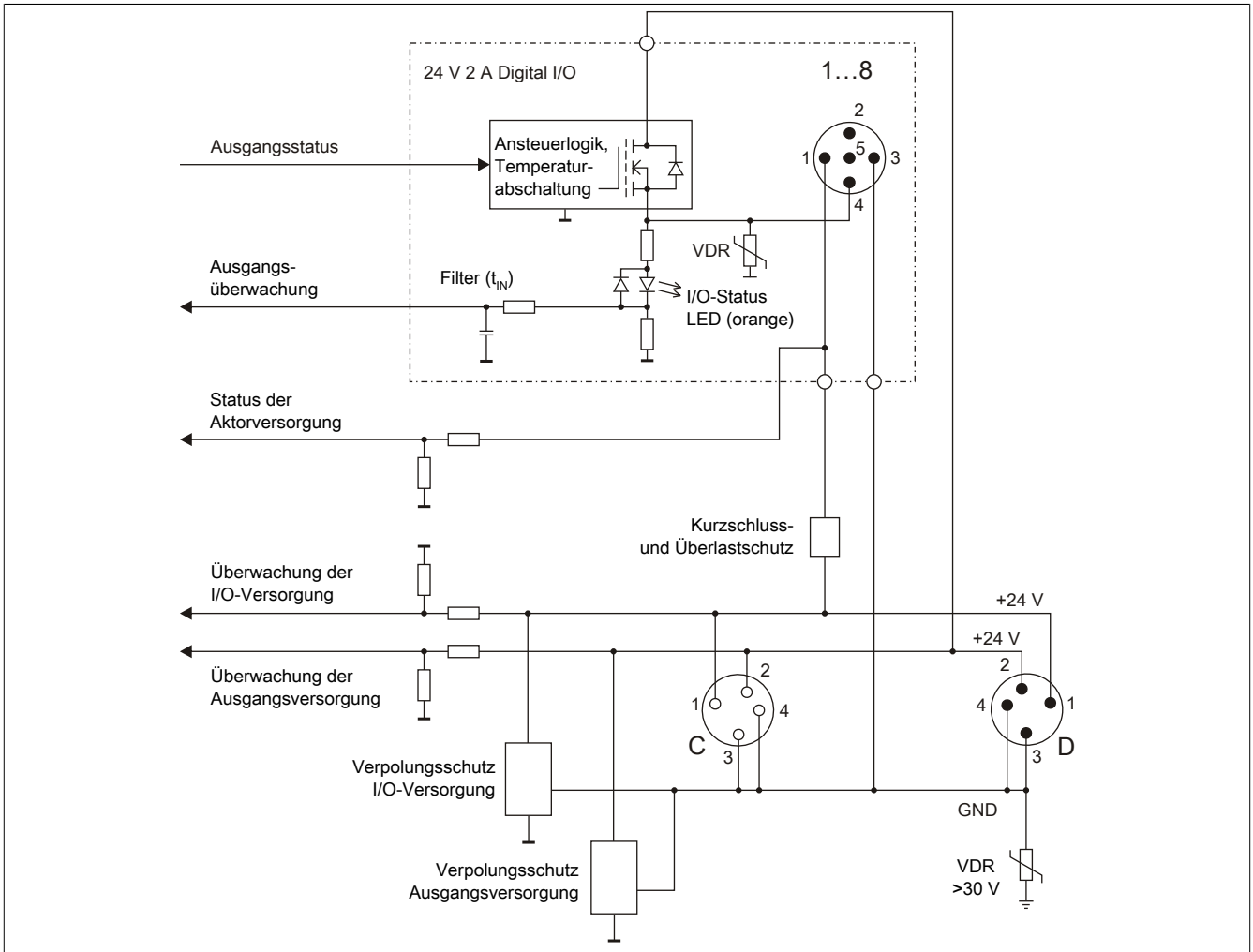
8.5.3.8.1 Anschluss X1 bis X8

M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Aktorversorgung 24 VDC ¹⁾
	2	Reserviert
	3	GND
	4	Ausgang
	5	Nicht angeschlossen
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul. 1) Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen.	
	Anschlüsse → A-Codiert (female), Eingang	

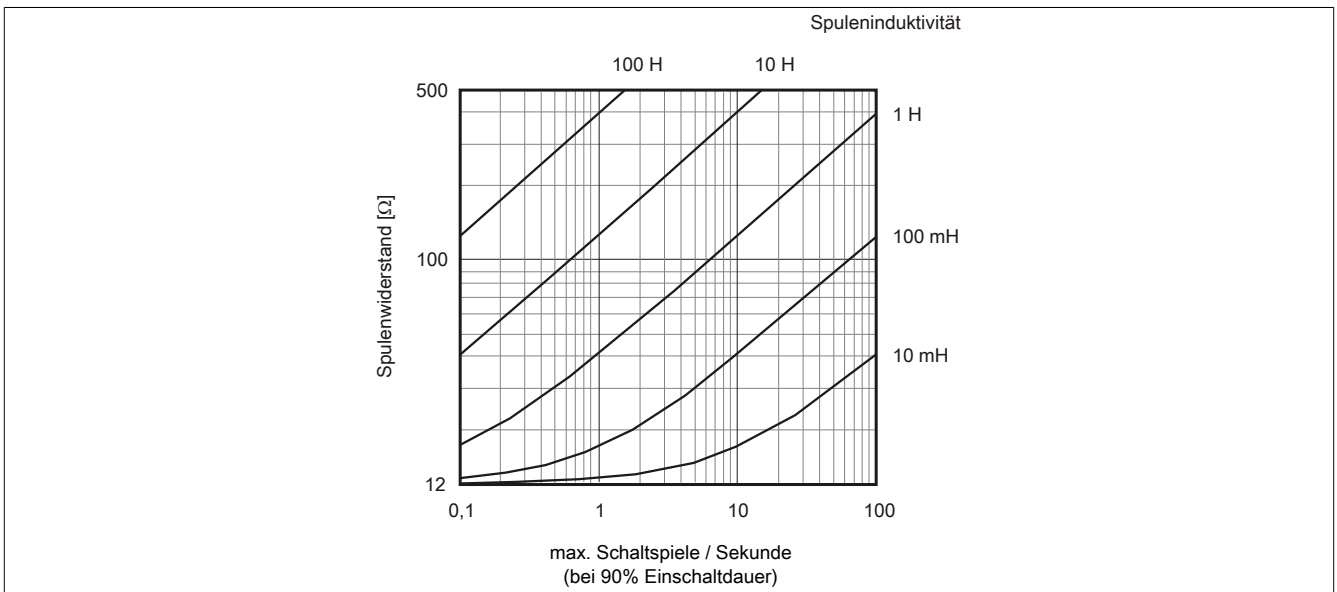
8.5.3.9 Anschlussbeispiel



8.5.3.10 Ausgangsschema



8.5.3.11 Schalten induktiver Lasten



8.5.3.12 Derating / Betrieb mit 2 A

Die Ausgänge des Moduls sind mit bis zu 2 A belastbar. Bei einem Summenstrom von 8 A sind maximal 4 Kanäle unter Volllast betreibbar. Um das Modul bestmöglich zu nutzen, muss auf die Kanalaufteilung und auf ein mögliches Derating geachtet werden.

Die richtige Kanalaufteilung ist wichtig, da die 8 Ausgänge auf 2 Ausgangstreiber aufgeteilt sind. Die mit 2 A betriebenen Kanäle müssen daher auf beide Ausgangstreiber gleichmäßig aufgeteilt werden.

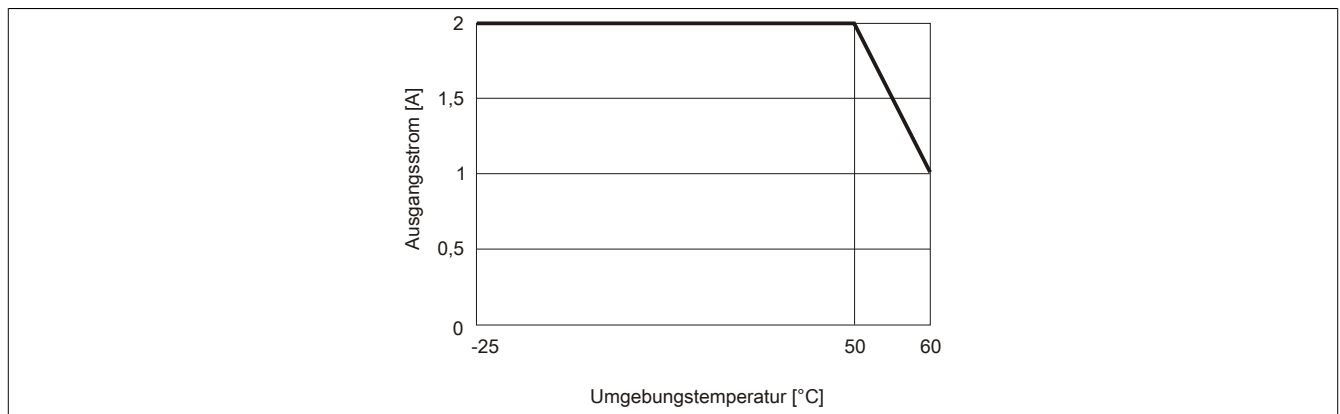
Ausgangstreiber 1: Kanäle 1 bis 4

Ausgangstreiber 2: Kanäle 5 bis 8

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Anzahl der voll belasteten Kanäle, die daraus resultierende beste Aufteilung und ein mögliches Derating.

Anzahl der mit 2 A belasteten Kanäle	Aufteilung	Derating
1	Beliebig	Nein
2	1. Kanal mit 2 A ... Kanalnr. 1 bis 4 2. Kanal mit 2 A ... Kanalnr. 5 bis 8	Nein
3	Nur ungerade oder gerade Kanalnummern zuweisen. Beispiele: 1, 3, 5 2, 4, 6 3, 5, 7 4, 6, 8	Kanäle 1 und 3 Kanäle 2 und 4 Kanäle 5 und 7 Kanäle 6 und 8
4	Nur ungerade oder gerade Kanalnummern zuweisen. Mögliche Aufteilungen: 1, 3, 5, 7 2, 4, 6, 8	Bei jedem Kanal Bei jedem Kanal

Derating, wenn 3 oder 4 Kanäle mit 2 A betrieben werden:



8.5.3.13 Registerbeschreibung

8.5.3.13.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.5.3.13.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Digitalsignal - Kommunikation						
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
	DigitalOutput08	Bit 7				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
	StatusDigitalOutput08	Bit 7				
28	Status der Aktorversorgung der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusSupplyOutput01	Bit 0				
				
	StatusSupplyOutput08	Bit 7				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	asy_SupplyOutput	USINT		•		

8.5.3.13.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Digitalsignal - Kommunikation							
2	0	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
		DigitalOutput01	Bit 0				
					
		DigitalOutput08	Bit 7				
30	-	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT		•		
		StatusDigitalOutput01	Bit 0				
					
		StatusDigitalOutput08	Bit 7				
28	-	Status der Aktorversorgung der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT		•		
		StatusSupplyOutput01	Bit 0				
					
		StatusSupplyOutput08	Bit 7				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	-	asy_SupplyOutput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.5.3.13.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.5.3.13.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 digitalen logischen Steckplatz.

8.5.3.13.4 Digitalsignal - Kommunikation

8.5.3.13.4.1 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput08

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput08	0	Digitalausgang 08 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 08 gesetzt

8.5.3.13.4.2 Überwachungsstatus der digitalen Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Rücksetzen der Überwachung dieses Ausgangs. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput08

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 08: Kein Fehler
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

8.5.3.13.4.3 Überwachungsstatus der Aktorversorgung

Die Aktorversorgung wird für jeden Kanal überwacht. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden.

Status der Aktorversorgung der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusSupplyOutput01 bis StatusSupplyOutput08

In diesem Register ist der Status der Aktorversorgung der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusSupplyOutput01	0	Kanal 01: Versorgung im gültigen Bereich
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
8	StatusSupplyOutput08	0	Kanal 08: Versorgung im gültigen Bereich
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

8.5.3.13.4.4 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.5.3.13.4.5 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Eingangsversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1	Reserviert	0	
2	Ausgangsversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
3 - 7	Reserviert	0	

8.5.3.13.4.6 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.5.3.13.4.7 Ausgangsversorgungsspannung

Name:

asy_SupplyOutput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene Ausgangsversorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.5.3.13.5 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
150 μ s

8.5.3.13.6 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
150 μ s

8.6 Digitale Eingangsmodule

Digitale Eingangsmodule dienen zur Umsetzung der binären Signale eines Prozesses in die für die SPS benötigten internen Signalpegel. Die Zustände der digitalen Eingänge werden mit Status-LEDs angezeigt.

8.6.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DI1371	X67 Digitales Eingangsmodul, 8 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler 1 ms	513
X67DI1371.L08	X67 Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler 1 ms, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	520
X67DI1371.L12	X67 Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler 1 ms, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	527
X67DI1372	X67 Digitales Eingangsmodul, 8 Eingänge, 24 VDC, Source, Eingangsfiler 1 ms	534

8.6.2 X67DI1371

Version des Datenblatts: 3.23

8.6.2.1 Allgemeines

Das Modul ist ein digitales Eingangsmodul für 24 VDC. Es ist mit 8 Eingängen für Sink-Eingangsbeschaltung ausgestattet.

- Für alle Standard Sensoren mit M8-Anschluss
- Extrem kurze Zykluszeiten
- Integrierte kurzschlussfeste Sensorversorgung

8.6.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Eingangsmodule	
X67DI1371	X67 Digitales Eingangsmodul, 8 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler 1 ms	

Tabelle 111: X67DI1371 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.6.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DI1371
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	8 digitale Eingänge 24 VDC
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x1434
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	8x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	1 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Digitale Eingänge	
Nennspannung	24 VDC
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 7 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
EingangsfILTER	
Hardware	≤100 µs
Software	1 ms
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangswiderstand	typ. 3 kΩ
Sensorversorgung	0,5 A Summenstrom
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Sensorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C

Tabelle 112: X67DI1371 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DI1371
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	170 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

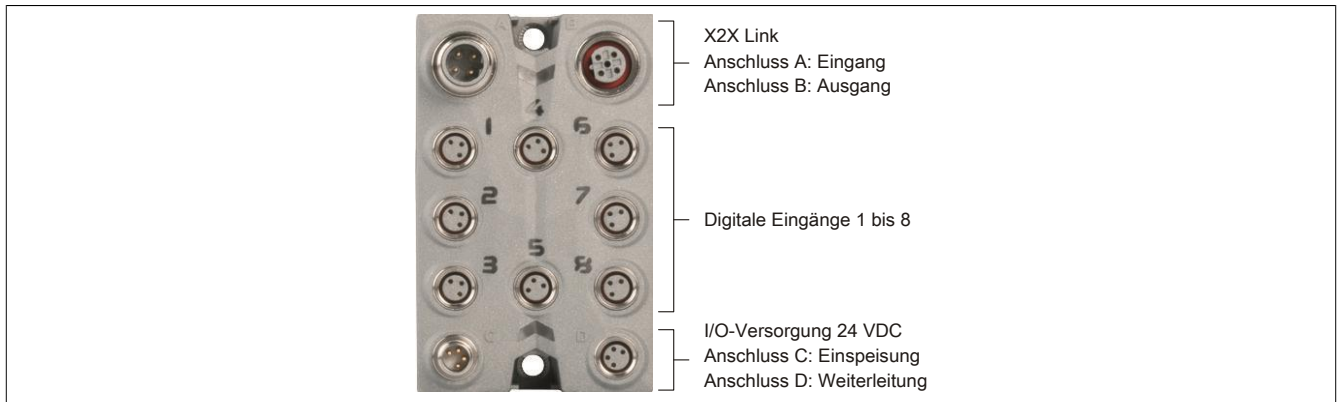
Tabelle 112: X67DI1371 - Technische Daten

1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.6.2.4 Status-LEDs

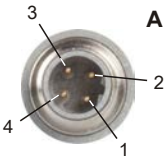

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1 - 8	Grün	-	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	

8.6.2.5 Anschlüsselemente



8.6.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.


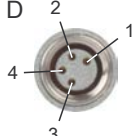
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.6.2.7 I/O-Versorgung 24 VDC

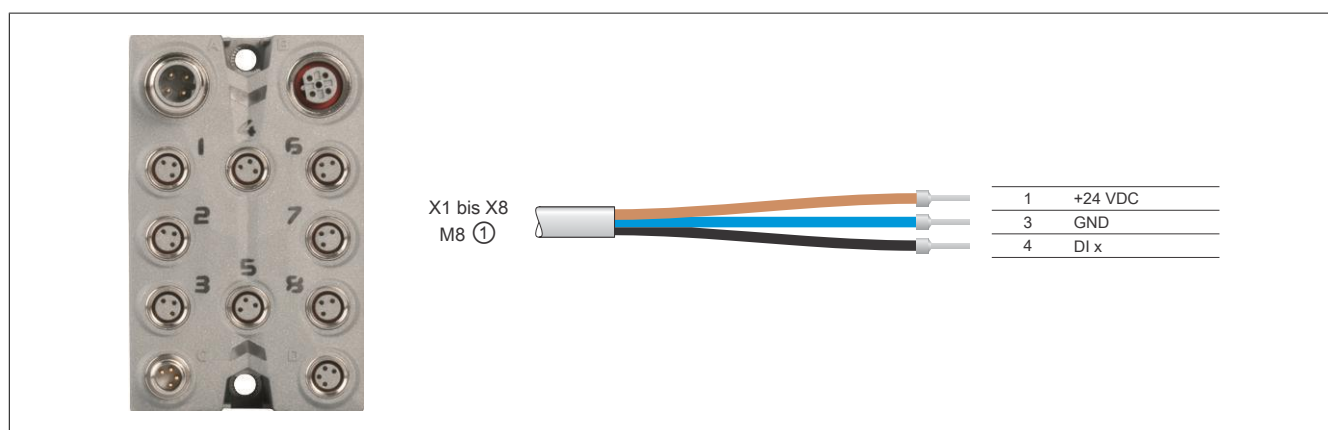
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!


Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.6.2.8 Anschlussbelegung



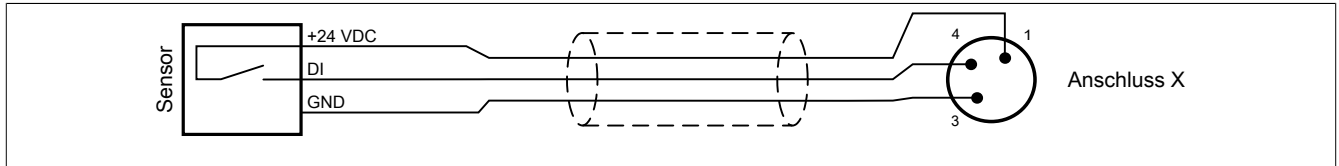
- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

8.6.2.8.1 Anschluss X1 bis X8

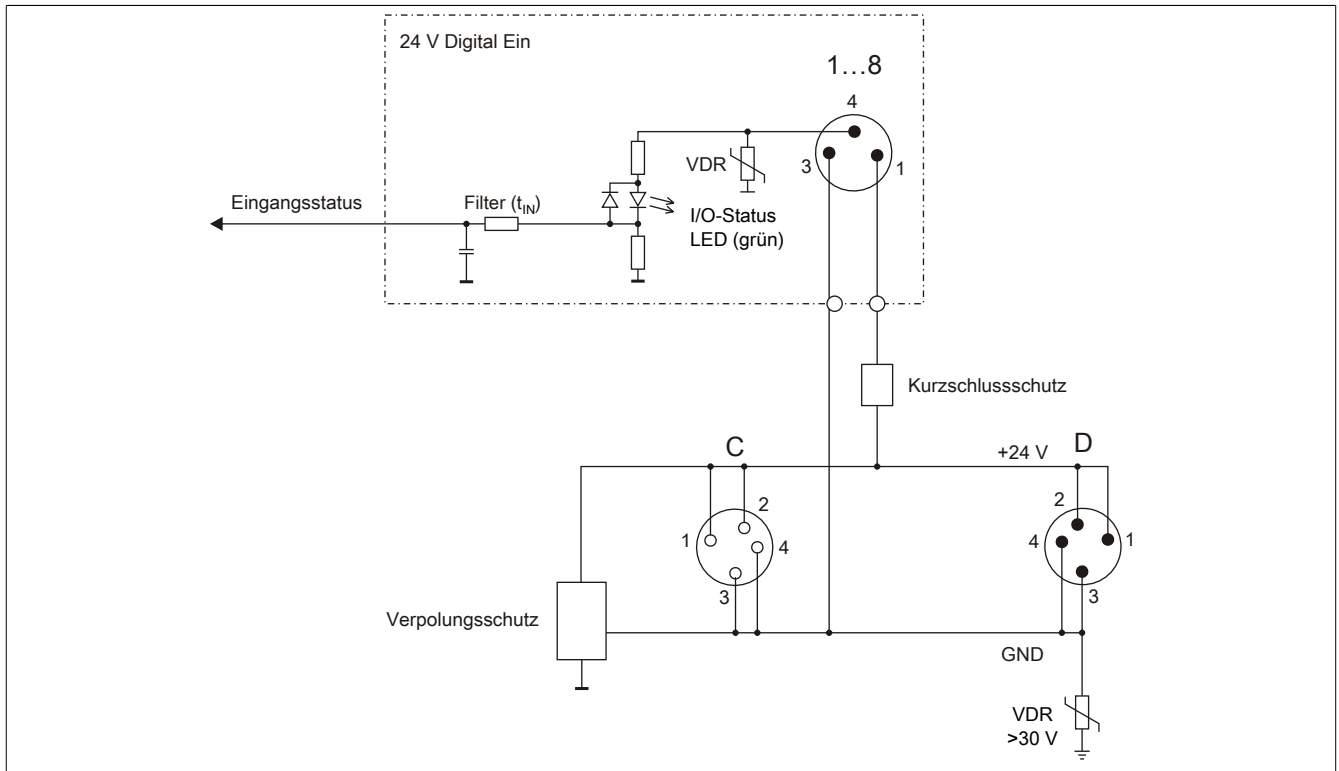
M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Sensorversorgung 24 VDC ¹⁾
	3	GND
	4	Eingang

1) Sensorversorgung darf nicht extern erfolgen.
Anschlüsse (female), Eingang

8.6.2.9 Anschlussbeispiel



8.6.2.10 Eingangsschema



8.6.2.11 Registerbeschreibung

8.6.2.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.6.2.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Digitalsignal - Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
	DigitalInput08	Bit 7				
8192	asy_ModulID	UINT		•		

8.6.2.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Digitalsignal - Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
		DigitalInput08	Bit 7				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.6.2.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.6.2.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 digitalen logischen Steckplatz.

8.6.2.11.4 Digitalsignal - Kommunikation

8.6.2.11.4.1 Digitale Eingänge

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

8.6.2.11.4.2 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.6.2.11.5 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
150 μ s

8.6.2.11.6 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
150 μ s

8.6.3 X67DI1371.L08

Version des Datenblatts: 3.14

8.6.3.1 Allgemeines

Das Modul ist ein digitales Eingangsmodul mit hoher Packungsdichte. Das Modul ist mit 16 Eingängen und M8-Anschlussstechnik ausgestattet.

- 16 digitale Eingänge
- Für alle Standard Sensoren mit M8-Anschluss
- 1:1 Ersatz von Passiv-Verteilern
- Extrem kurze Zykluszeiten
- Integrierte kurzschlussfeste Sensorversorgung

8.6.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Eingangsmodule	
X67DI1371.L08	X67 Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler 1 ms, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 113: X67DI1371.L08 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "[Zubehör - Gesamtübersicht](#)" auf Seite 62.

8.6.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DI1371.L08
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	16 digitale Eingänge 24 VDC
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x1A1A
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	16x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	0,5 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Digitale Eingänge	
Nennspannung	24 VDC
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 7 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
EingangsfILTER	
Hardware	≤100 µs
Software	1 ms
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangswiderstand	typ. 3 kΩ
Sensorversorgung	0,5 A Summenstrom
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Sensorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C

Tabelle 114: X67DI1371.L08 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DI1371.L08
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	300 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 114: X67DI1371.L08 - Technische Daten

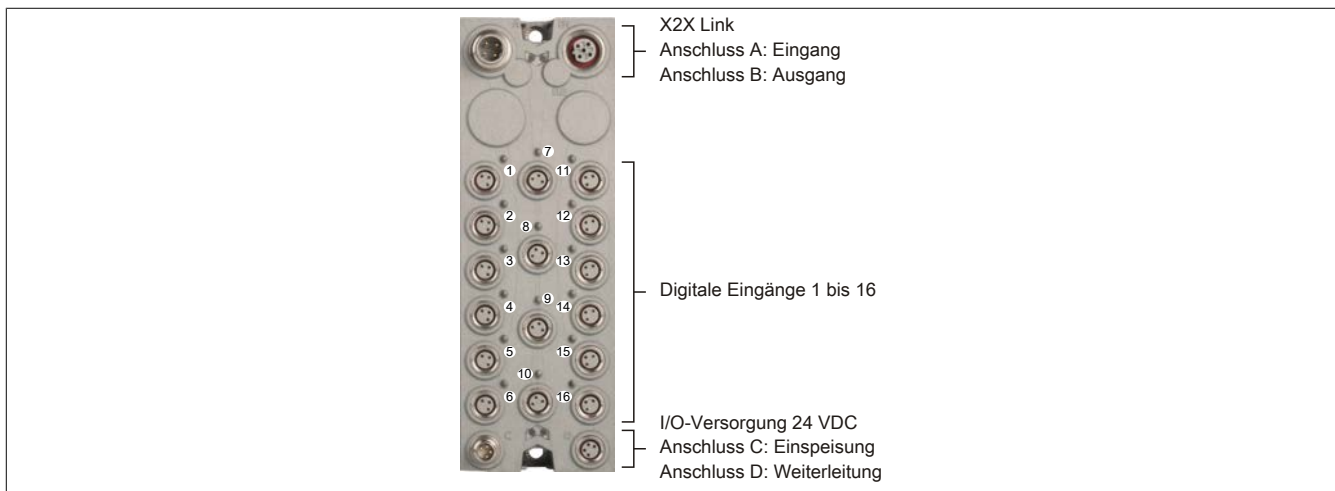
1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.6.3.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün, rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1 - 16	Grün	-	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
	Rechts	Rot	Ein	Modus RUN
Aus			Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	



1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.6.3.5 Anschlüsselemente



8.6.3.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.


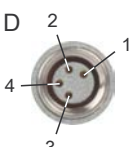
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.6.3.7 I/O-Versorgung 24 VDC

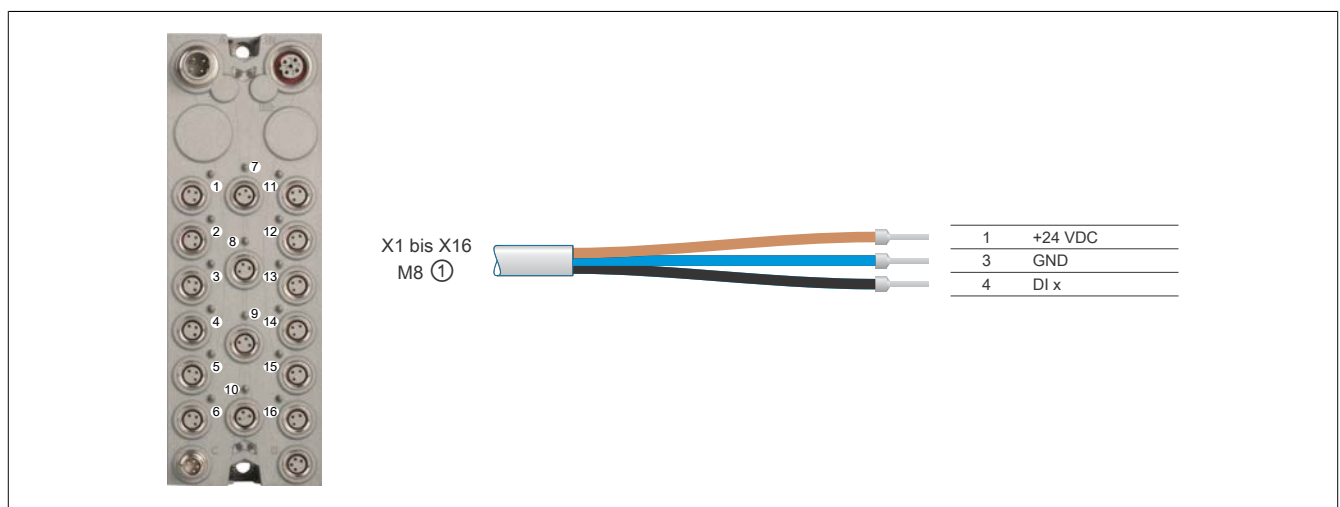
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!


Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC Versorgung
	2	24 VDC Versorgung
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.6.3.8 Anschlussbelegung

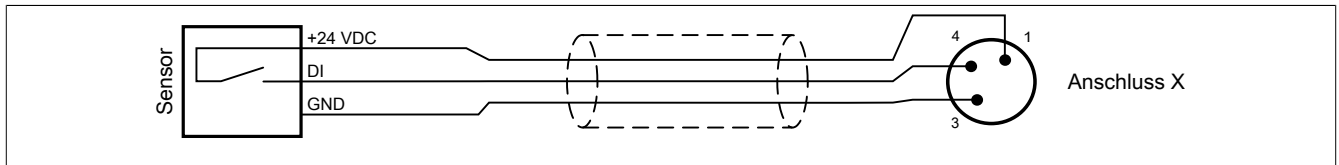


- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

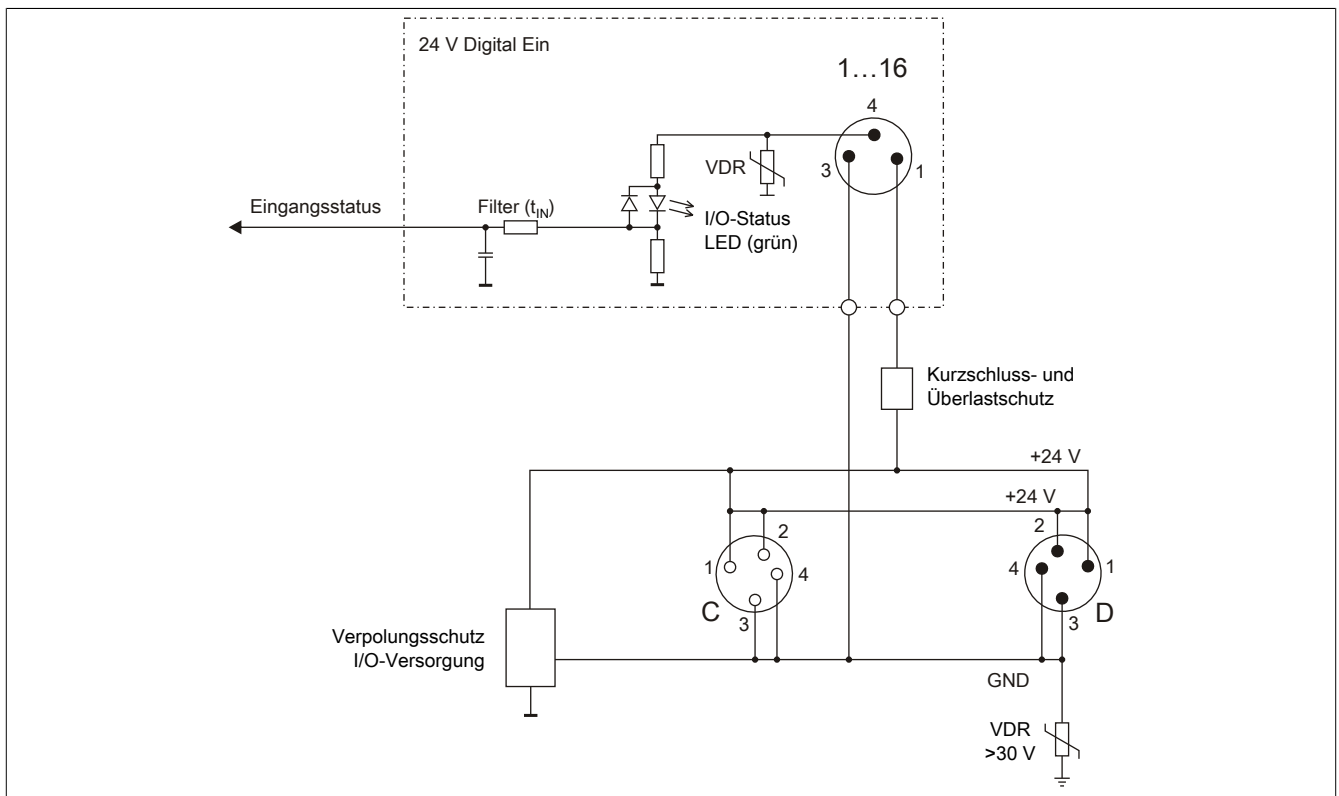
8.6.3.8.1 Anschluss X1 bis X16

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Sensorversorgung 24 VDC ¹⁾
	3	GND
	4	Eingang
1) Sensorversorgung darf nicht extern erfolgen. Anschlüsse (female), Eingang		

8.6.3.9 Anschlussbeispiel



8.6.3.10 Eingangsschema



8.6.3.11 Registerbeschreibung

8.6.3.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.6.3.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Digitalsignal - Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
	DigitalInput08	Bit 7				
1	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT	•			
	DigitalInput09	Bit 0				
				
	DigitalInput16	Bit 7				
8192	asy_ModulID	UINT		•		

8.6.3.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Digitalsignal - Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
		DigitalInput08	Bit 7				
1	1	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT	•			
		DigitalInput09	Bit 0				
					
		DigitalInput16	Bit 7				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.6.3.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.6.3.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 digitale logische Steckplätze.

8.6.3.11.4 Digitalsignal - Kommunikation

8.6.3.11.4.1 Digitale Eingänge

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16

Name:

DigitalInput09 bis DigitalInput16

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput09	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 9
...		...	
7	DigitalInput16	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 16

8.6.3.11.4.2 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.6.3.11.5 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
150 µs

8.6.3.11.6 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
150 µs

8.6.4 X67DI1371.L12

Version des Datenblatts: 3.13

8.6.4.1 Allgemeines

Dieses Modul ist ein digitales Eingangsmodul mit hoher Packungsdichte. Das Modul ist mit 16 Eingängen und M12-Anschlusstechnik ausgestattet.

- 16 digitale Eingänge
- Für alle Standard Sensoren mit M12-Anschluss
- 1:1 Ersatz von Passiv-Verteilern
- Extrem kurze Zykluszeiten
- Integrierte kurzschlussfeste Sensorversorgung

8.6.4.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Eingangsmodule	
X67DI1371.L12	X67 Digitales Eingangsmodul, 16 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler 1 ms, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 115: X67DI1371.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.6.4.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DI1371.L12
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	16 digitale Eingänge 24 VDC
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x1A1B
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	0,5 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Digitale Eingänge	
Nennspannung	24 VDC
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 7 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
EingangsfILTER	
Hardware	≤100 µs
Software	1 ms
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangswiderstand	typ. 3 kΩ
Sensorversorgung	0,5 A Summenstrom
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Sensorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C

Tabelle 116: X67DI1371.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DI1371.L12
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	320 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 116: X67DI1371.L12 - Technische Daten

1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.6.4.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün, rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1/1 - 8/2	Grün	-	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

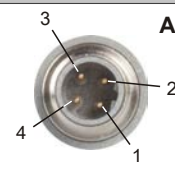
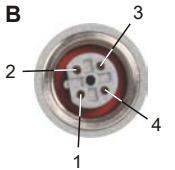
8.6.4.5 Anschlüsselemente

	X2X Link Anschluss A: Eingang Anschluss B: Ausgang
	Digitale Eingänge 1 bis 16
	I/O-Versorgung 24 VDC Anschluss C: Einspeisung Anschluss D: Weiterleitung

Linke Seite / Kanäle 1 bis 8 im ersten Byte		Rechte Seite / Kanäle 9 bis 16 im zweiten Byte	
Kanal	Anschluss	Anschluss	Kanal
1	1-1	5-1	9
2	1-2	5-2	10
...
7	4-1	8-1	15
8	4-2	8-2	16

8.6.4.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

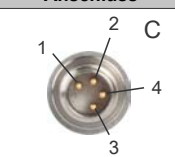

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.6.4.7 I/O-Versorgung 24 VDC

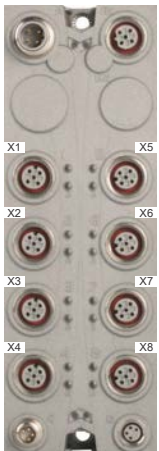
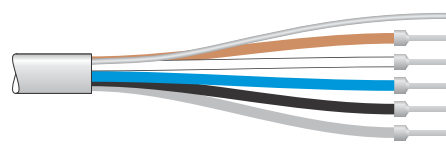
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.6.4.8 Anschlussbelegung

	X1 bis X8 M12 ①		Schirm	
			1	+24 VDC
			2	DI x-1
			3	GND
			4	DI x-2
			5	NC

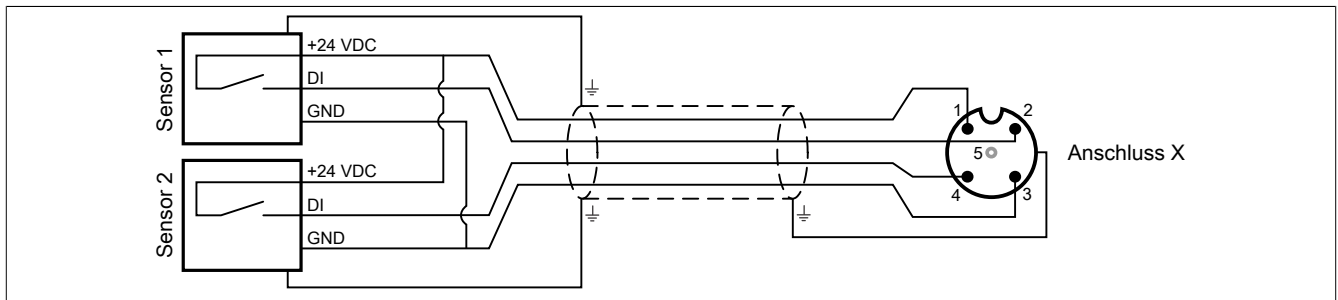
- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.6.4.8.1 Anschluss X1 bis X8

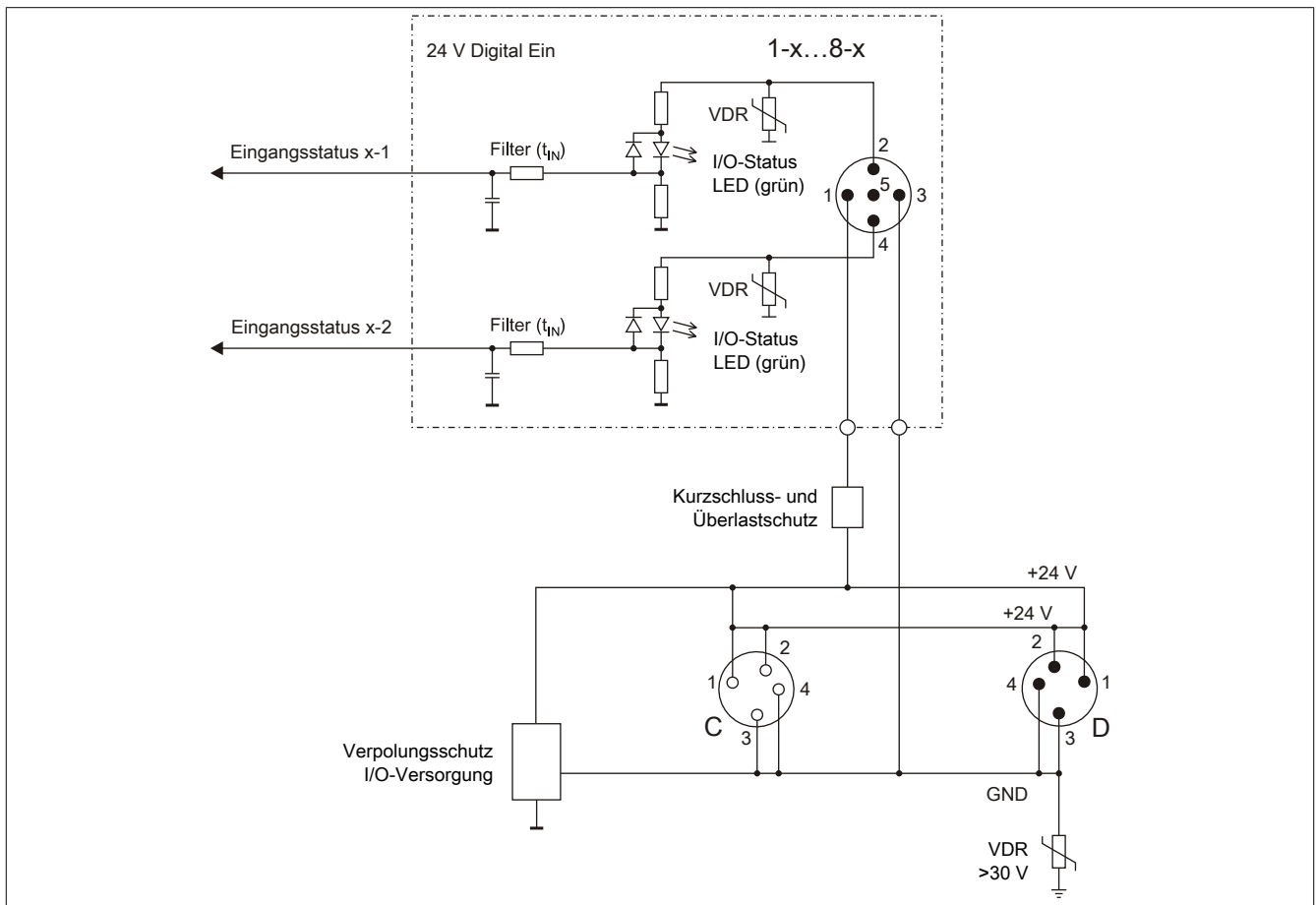
M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Sensorversorgung 24 VDC ¹⁾
	2	Eingang 1
	3	GND
	4	Eingang 2
	5	NC

Schirm über Gewindeinsatz im Modul.
 1) Sensorversorgung darf nicht extern erfolgen.
 Anschlüsse → A-Codiert (female), Eingang

8.6.4.9 Anschlussbeispiel



8.6.4.10 Eingangsschema



8.6.4.11 Registerbeschreibung

8.6.4.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.6.4.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Digitalsignal - Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
	DigitalInput08	Bit 7				
1	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT	•			
	DigitalInput09	Bit 0				
				
	DigitalInput16	Bit 7				
8192	asy_ModulID	UINT		•		

8.6.4.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Digitalsignal - Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
		DigitalInput08	Bit 7				
1	1	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT	•			
		DigitalInput09	Bit 0				
					
		DigitalInput16	Bit 7				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.6.4.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.6.4.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 digitale logische Steckplätze.

8.6.4.11.4 Digitalsignal - Kommunikation

8.6.4.11.4.1 Digitale Eingänge

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16

Name:

DigitalInput09 bis DigitalInput16

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput09	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 9
...		...	
7	DigitalInput16	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 16

8.6.4.11.4.2 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.6.4.11.5 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
150 µs

8.6.4.11.6 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
150 µs

8.6.5 X67DI1372

Version des Datenblatts: 2.24

8.6.5.1 Allgemeines

Dieses Modul ist ein digitales Eingangsmodul für 24 VDC. Es ist mit 8 Eingängen für Source-Eingangsbeschaltung ausgestattet.

- Für alle Standard Sensoren mit M8-Anschluss
- Extrem kurze Zykluszeiten
- Integrierte kurzschlussfeste Sensorversorgung

8.6.5.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Eingangsmodule	
X67DI1372	X67 Digitales Eingangsmodul, 8 Eingänge, 24 VDC, Source, Eingangfilter 1 ms	

Tabelle 117: X67DI1372 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.6.5.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DI1372
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	8 digitale Eingänge 24 VDC
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xC5E9
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED
Anschlusstechnik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	8x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	0,6 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Digitale Eingänge	
Nennspannung	24 VDC
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. -3,5 mA
EingangsfILTER	
Hardware	≤100 µs
Software	1 ms
Eingangsbeschaltung	Source
Eingangswiderstand	typ. 6,8 kΩ
Sensorversorgung	0,5 A Summenstrom
Schaltsschwellen	
Low	> U _{Vers} - 5 V
High	< U _{Vers} - 15 V
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Sensorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C

Tabelle 118: X67DI1372 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DI1372
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	170 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

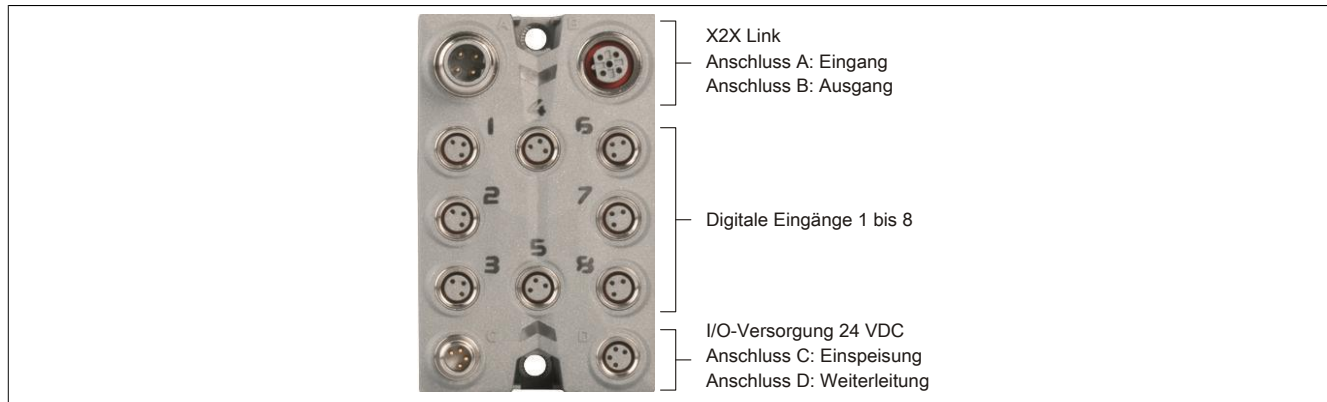
Tabelle 118: X67DI1372 - Technische Daten

1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.6.5.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1 - 8	Grün	-	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	

8.6.5.5 Anschlüsselemente



8.6.5.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

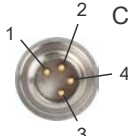
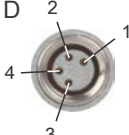
Anschluss	Anschlussbelegung	
<p>A</p>	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
<p>B</p>	4	X2X _I
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
A → B-codiert (male), Eingang		
B → B-codiert (female), Ausgang		

8.6.5.7 I/O-Versorgung 24 VDC

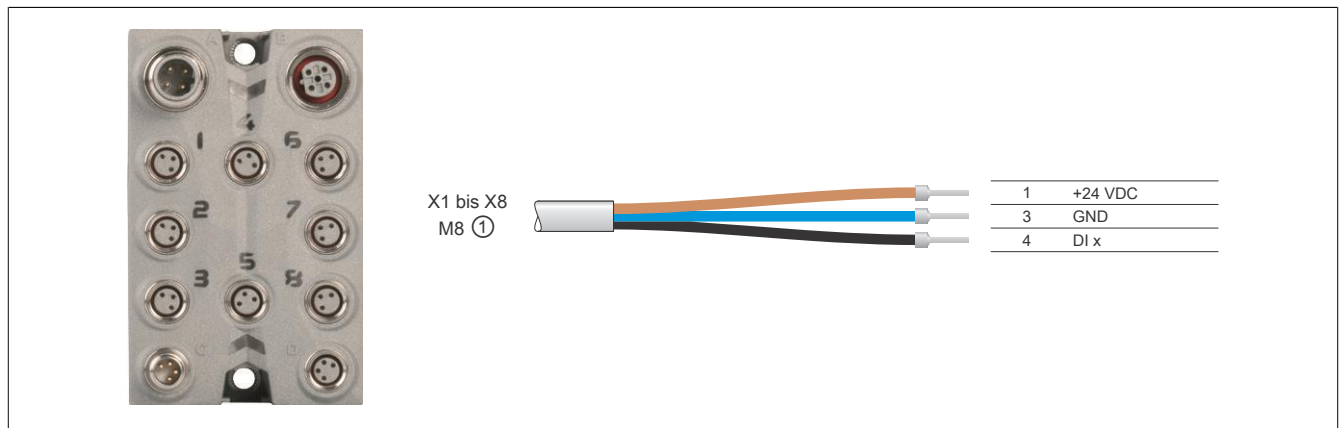
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!


Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
		
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.6.5.8 Anschlussbelegung

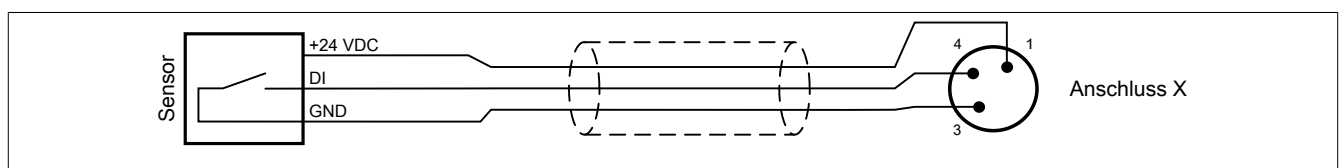


- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

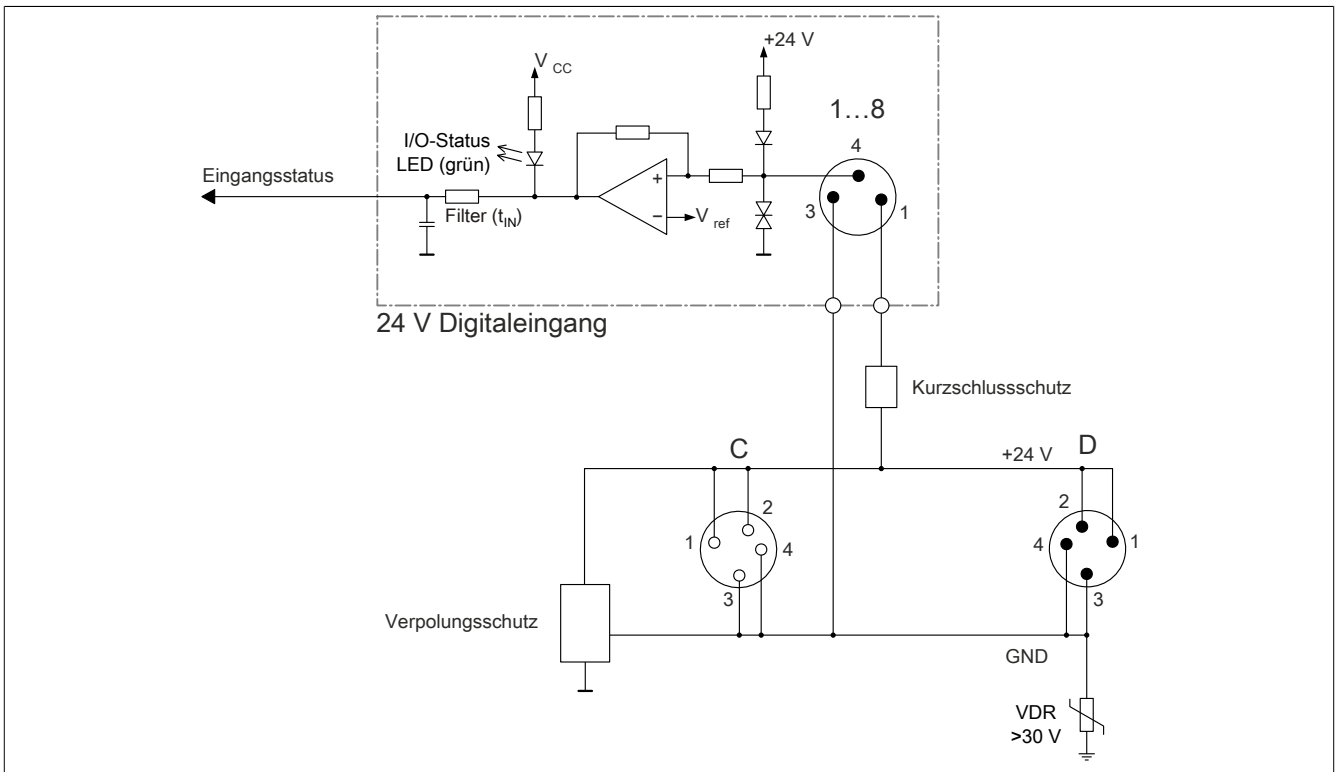
8.6.5.8.1 Anschluss X1 bis X8

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Sensorversorgung 24 VDC ¹⁾
	3	GND
	4	Eingang
	1) Sensorversorgung darf nicht extern erfolgen. Anschlüsse (female), Eingang	

8.6.5.9 Anschlussbeispiel



8.6.5.10 Eingangsschema



8.6.5.11 Registerbeschreibung

8.6.5.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.6.5.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Digitalsignal - Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
	DigitalInput08	Bit 7				
8192	asy_ModulID	UINT		•		

8.6.5.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Digitalsignal - Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
		DigitalInput08	Bit 7				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.6.5.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.6.5.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 digitalen logischen Steckplatz.

8.6.5.11.4 Digitalsignal - Kommunikation

8.6.5.11.4.1 Digitale Eingänge

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

8.6.5.11.4.2 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.6.5.11.5 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
150 µs

8.6.5.11.6 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
150 µs

8.7 Digitale Mischmodule

Digitale Mischmodule sind eine Kombination aus digitalen Ein- und Ausgangsmodulen. Der Zustand der digitalen Ein- bzw. Ausgänge wird durch Status-LEDs angezeigt.

8.7.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DM1321	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	542
X67DM1321.L08	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	557
X67DM1321.L12	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	575
X67DM1321.L12-1	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Pinning-Variante, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	575
X67DM9321	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, X2X Link Adressschalter	594
X67DM9321.L12	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	609
X67DM9331.L12	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 2 A, Eingangsfiler parametrierbar, Sensor-/Aktorversorgung einzelkanalüberwacht, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	629

8.7.2 X67DM1321

Version des Datenblatts: 2.25

8.7.2.1 Allgemeines

Dieses Modul ist mit 8 Digitalkanälen ausgestattet, die wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar sind. Die Eingänge sind für Sink-Beschaltung und die Ausgänge für Source-Beschaltung ausgelegt.

- 8 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Kurzschlussfeste Ausgänge
- Alle Ausgänge mit Einzelkanaldiagnose
- Parametrierbare Eingangsverzögerung
- 2 Kanäle zusätzlich mit Zählfunktionen

8.7.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Mischmodule	
X67DM1321	X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	

Tabelle 119: X67DM1321 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe ["Zubehör - Gesamtübersicht"](#) auf Seite 62.

8.7.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DM1321
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	8 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Allgemeines	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	0x1311
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	2,5 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267
HazLoc	Industrial Control Equipment cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
EingangsfILTER	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 5 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl	2
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz

Tabelle 120: X67DM1321 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DM1321
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	≥100 µs
Pulslänge	≥20 µs
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	4 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	<12 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 µs
1 -> 0	<400 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	190 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

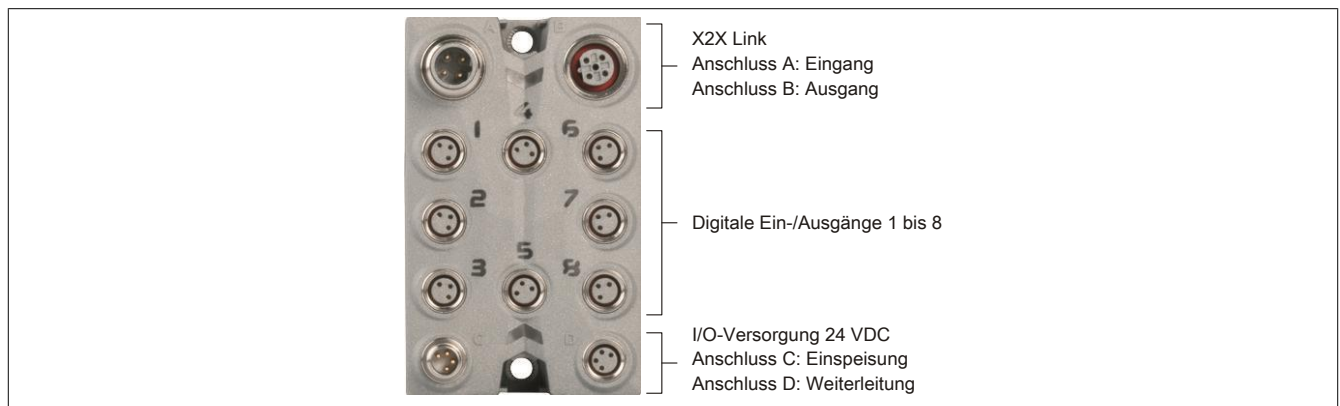
Tabelle 120: X67DM1321 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.7.2.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün	Rot	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1 - 8	Orange	-	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ein-/Ausgangs
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.7.2.5 Anschlüsselemente



8.7.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

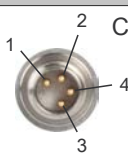
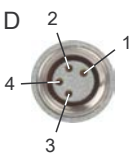
Anschluss	Anschlussbelegung	
<p>A</p>	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
<p>B</p>	4	X2X _I
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
A → B-codiert (male), Eingang		
B → B-codiert (female), Ausgang		

8.7.2.7 I/O-Versorgung 24 VDC


Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:


Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.7.2.8 Anschlussbelegung





X1 bis X8
M8 ①



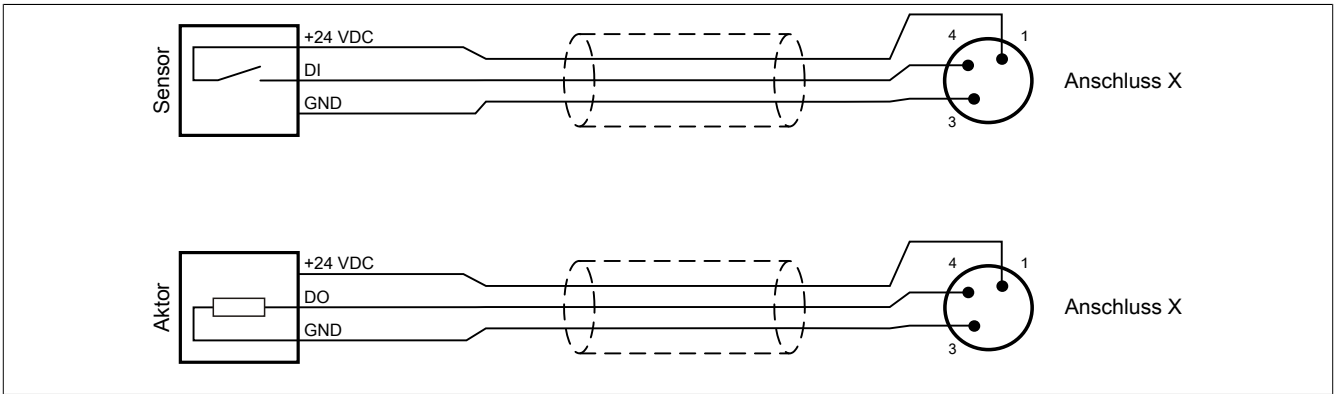
1	+24 VDC
3	GND
4	DI/DO x

- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

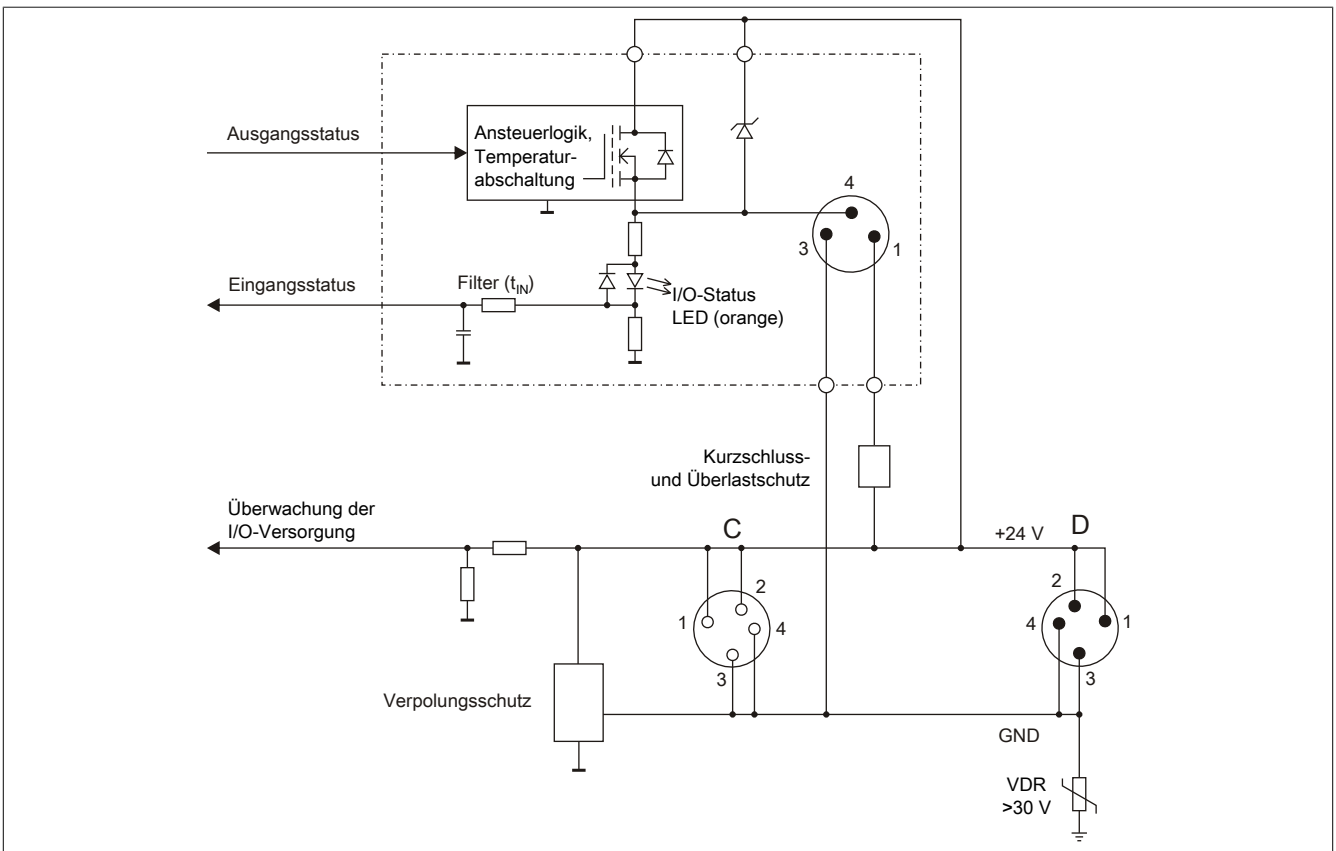
8.7.2.8.1 Anschluss X1 bis X8

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang
1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. Anschlüsse (female), Ein-/Ausgang		

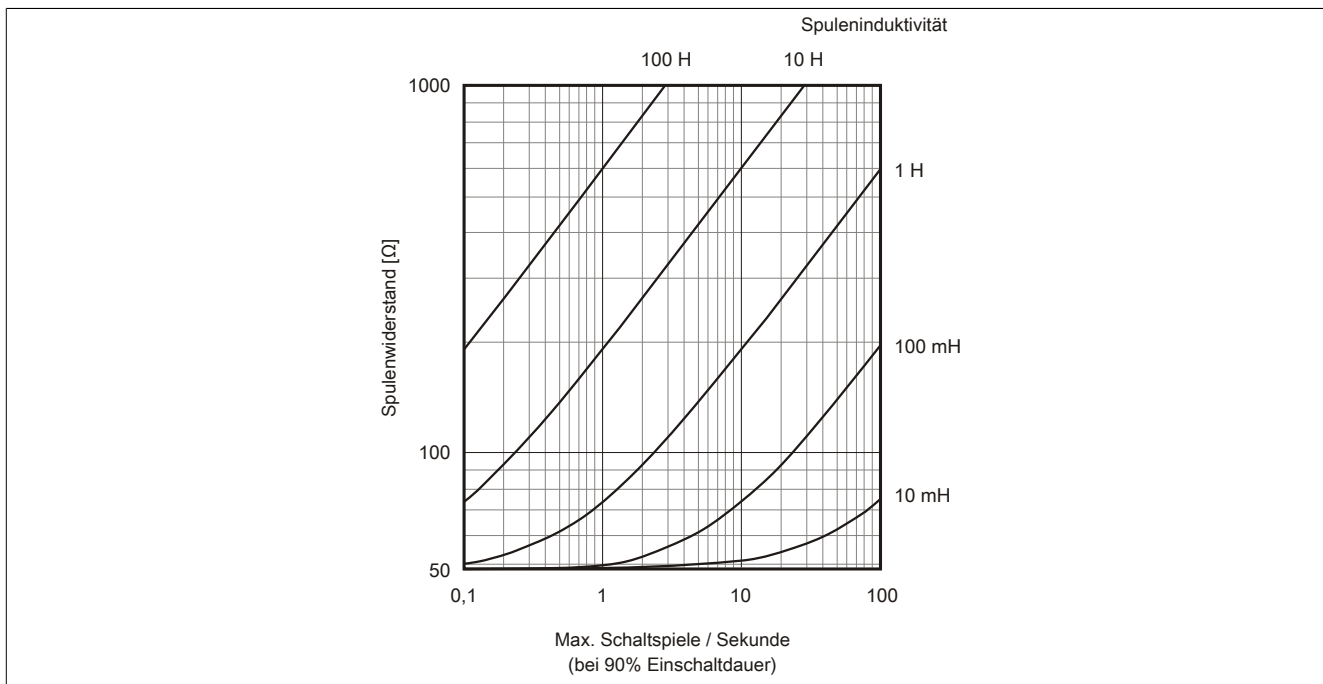
8.7.2.9 Anschlussbeispiele



8.7.2.10 Ein-/Ausgangsschema



8.7.2.11 Schalten induktiver Lasten



8.7.2.12 Registerbeschreibung

8.7.2.12.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.7.2.12.2 Funktionsmodell 2 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
2	DigitalInput08	Bit 7				
	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT				
	DigitalOutput01	Bit 0				
30	...	...	•	
	DigitalOutput08	Bit 7				
	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT				
26	StatusDigitalOutput01	Bit 0	•			
				
	StatusDigitalOutput08	Bit 7				
28	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
8192	InputLatch08	Bit 7				
	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT				
	QuitInputLatch01	Bit 0				
8196	...	...		
	QuitInputLatch08	Bit 7				
	asy_ModulID	UINT				
8208	asy_SupplyStatus	USINT		•		
	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.7.2.12.3 Funktionsmodell 1 - Zähler

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
20	ConfigOutput01 (Zählerkanal 1)	USINT				•
22	ConfigOutput02 (Zählerkanal 2)	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
26	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
28	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
	QuitInputLatch01	Bit 0				
				
4	Counter01	UINT	•			
6	Counter02	UINT	•			
20	Rücksetzen Zähler 1	USINT			•	
	ResetCounter01	Bit 5				
22	Rücksetzen Zähler 2	USINT			•	
	ResetCounter02	Bit 5				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.7.2.12.4 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigIOMask01	USINT				•
20	-	ConfigOutput01 (Zählerkanal 1)	USINT				•
22	-	ConfigOutput02 (Zählerkanal 2)	USINT				•
18	-	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
2	0	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
		DigitalOutput01	Bit 0				
					
30	-	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
		StatusDigitalOutput01	Bit 0				
					
26	-	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
		InputLatch01	Bit 0				
					
28	-	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
		QuitInputLatch01	Bit 0				
					
4	-	Counter01	UINT		•		
		Counter02	UINT		•		
					
20	-	Rücksetzen Zähler 1	USINT			•	
		ResetCounter01	Bit 5				
22	-	Rücksetzen Zähler 2	USINT			•	
		ResetCounter02	Bit 5				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.7.2.12.4.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.7.2.12.4.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 digitalen logischen Steckplatz.

8.7.2.12.5 Konfiguration

8.7.2.12.5.1 I/O-Maske 1 bis 8

Name:
ConfigIOMask01

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

Information:

Im Zählerbetrieb können die Kanäle 1 bis 4 nur als Eingänge konfiguriert werden.

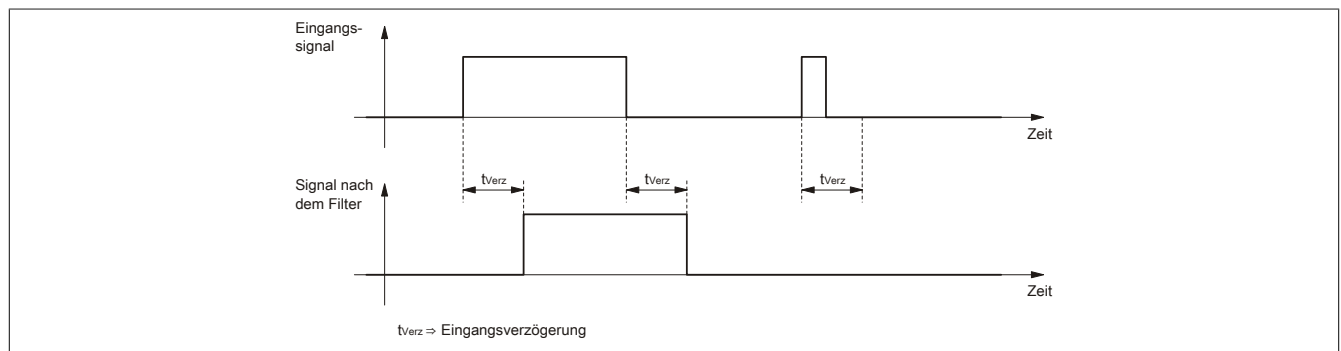
Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert
...
7	Kanal 8 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert

8.7.2.12.5.2 Eingangsfiler

Für jeden Eingang ist ein Eingangsfiler vorhanden. Die Eingangsverzögerung kann durch das Register "ConfigOutput03" auf Seite 552 eingestellt werden. Störimpulse, die kürzer sind als die Eingangsverzögerung, werden durch den Eingangsfiler unterdrückt.



Digitale Eingangsfiler

Name:
ConfigOutput03

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametriert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster von 200 µs erfolgt, ist es sinnvoll Werte in 2er-Schritten einzugeben.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein Softwarefilter (Bus Controller Default)
	2	0,2 ms

	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

8.7.2.12.5.3 Konfiguration der Zählkanäle 1 und 2

Name:

ConfigOutput01 bis ConfigOutput02

ResetCounter01 bis ResetCounter02

In diesem Register können die Zählkanäle 1 und 2 konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Konfiguration der Zählfrequenz (nur bei Torzeitmessung)	000	Zählfrequenz = 48 MHz (Bus Controller Default)
		001	Zählfrequenz = 3 MHz
		010	Zählfrequenz = 187,5 kHz
		011 bis 111	Reserviert
3 - 4	Reserviert	0	
5	ResetCounter0x	0	Kein Einfluss auf Zähler (Bus Controller Default)
		1	Zähler löschen
6 - 7	Konfiguration der Betriebsart	0	Ereigniszählerbetrieb (Bus Controller Default)
		1	Torzeitmessung

Ereigniszählerbetrieb

Erfasst werden die fallenden Flanken am Zähl Eingang.

Der Zählerstand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Torzeitmessung

Information:

Es kann immer nur einer der Zählkanäle zur Torzeitmessung verwendet werden.

Erfasst wird die Zeit von steigender bis zur fallenden Flanke des Gateeingangs mit einer internen Frequenz. Das Ergebnis wird auf Überlauf geprüft (0xFFFF).

Die Erholzeit zwischen den Messungen muss >100 µs sein.

Das Messergebnis wird mit der fallenden Flanke in den Ergebnisspeicher übertragen.

8.7.2.12.6 Kommunikation

8.7.2.12.6.1 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen. Das Filtern erfolgt asynchron zum Netzwerk in einem Raster von 200 µs mit einem Netzwerk bedingten Jitter von bis zu 50 µs.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

8.7.2.12.6.2 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput08

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...
7	DigitalOutput08	0	Digitalausgang 08 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 08 gesetzt

8.7.2.12.6.3 Überwachungsstatus der digitalen Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Rücksetzen der Überwachung dieses Ausganges. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput08

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

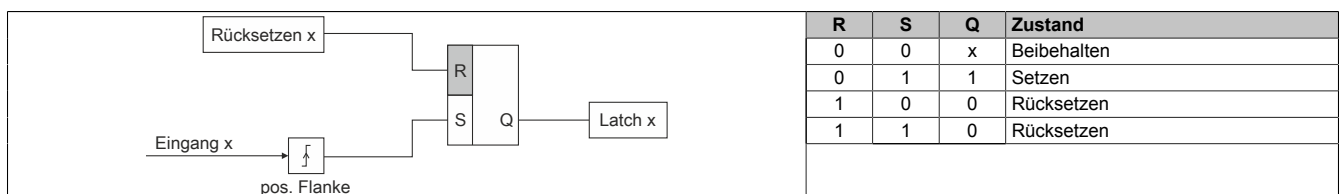
Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 08: Kein Fehler
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

8.7.2.12.6.4 Eingangslatch

Das Funktionsprinzip entspricht dem eines vorrangig rücksetzenden RS-Flip-Flops.



Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8

Name:

InputLatch01 bis InputLatch08

In diesem Register können die positiven Flanken der Eingangssignale mit einer Auflösung von 200 µs gelatcht werden. Mit dem Register "QuitInputLatch0x" auf Seite 555 wird der Eingangslatch wieder rückgesetzt bzw. ein Latchen verhindert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	InputLatch01	0	Eingang 1 nicht latches
		1	Eingang 1 latches
...		...	
7	InputLatch08	0	Eingang 8 nicht latches
		1	Eingang 8 latches

Quittierung Eingangslatch 1 bis 8

Name:

QuitInputLatch01 bis QuitInputLatch08

In diesem Register wird der Eingangslatch kanalweise rückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	QuitInputLatch01	0	Eingang 1 nicht rücksetzen
		1	Eingang 1 rücksetzen
...		...	
7	QuitInputLatch08	0	Eingang 8 nicht rücksetzen
		1	Eingang 8 rücksetzen

8.7.2.12.6.5 Ereigniszähler / Torzeitmessung

Name:

Counter01 und Counter02

Dieses Register enthält je nach Modus den Zählwert oder die Torzeit von Kanal 1 und Kanal 2.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65535

8.7.2.12.6.6 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.7.2.12.6.7 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.7.2.12.6.8 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.7.2.12.6.9 Ausgangsversorgungsspannung

Name:

asy_SupplyOutput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene Ausgangsversorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.7.2.12.7 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs
Zählbetrieb	250 µs

8.7.2.12.8 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs
Zählbetrieb	250 µs

8.7.3 X67DM1321.L08

Version des Datenblatts: 2.33

8.7.3.1 Allgemeines

Dieses Modul ist mit 16 Digitalkanälen ausgestattet, die wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar sind. Die Eingänge sind für Sink-Beschaltung und die Ausgänge für Source-Beschaltung ausgelegt.

- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Ersatz von Passiv-Verteilern
- 2 Kanäle zusätzlich mit Zählerfunktionen
- Alle Ausgänge mit Einzelkanaldiagnose
- Umfangreiche zusätzliche Statusinformationen

8.7.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Mischmodule	
X67DM1321.L08	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M8-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 121: X67DM1321.L08 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.7.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DM1321.L08
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Allgemeines	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	0x1A1C
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	16x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	3 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267
HazLoc	Industrial Control Equipment cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4,4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 5 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl	2
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz

Tabelle 122: X67DM1321.L08 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DM1321.L08
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	≥100 µs
Pulslänge	≥20 µs
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	8 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	<12 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 µs
1 -> 0	<400 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	320 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 122: X67DM1321.L08 - Technische Daten

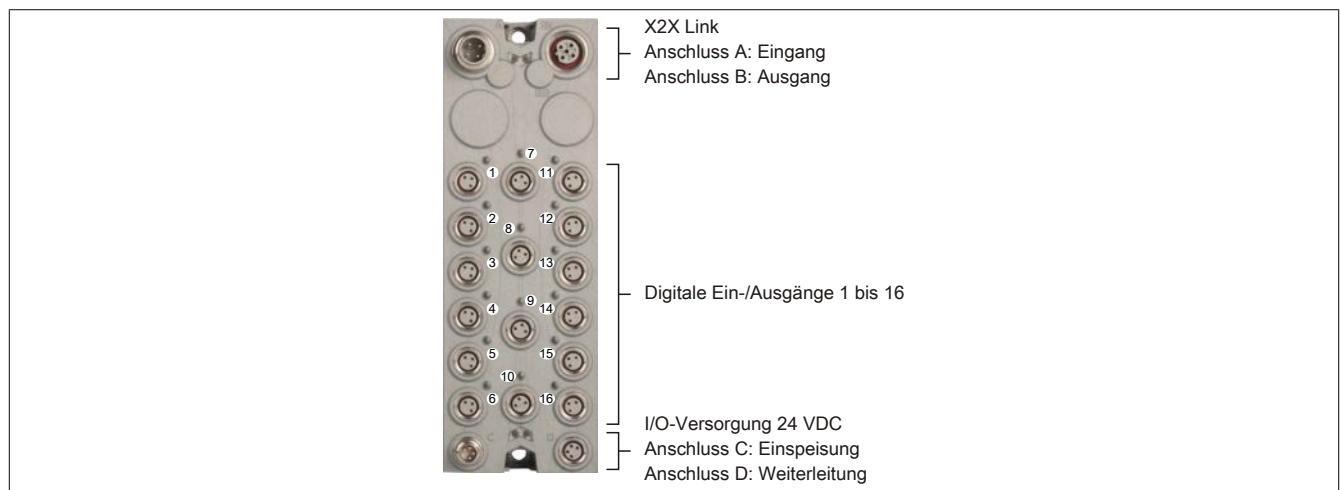
- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.7.3.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün, rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün	Rot	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1 - 16	Orange	-	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ein-/Ausgangs
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.7.3.5 Anschlüsselemente



8.7.3.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

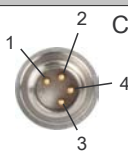
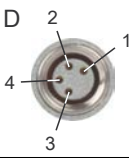
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
<p>B</p>	3	
	4	
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang		
B → B-codiert (female), Ausgang		

8.7.3.7 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

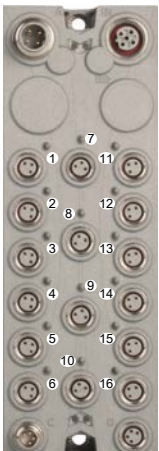
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC ¹⁾
	2	24 VDC ¹⁾
	3	GND
	4	GND
		
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

- 1) Beide Versorgungspins müssen versorgt werden. Ein Abschalten der Ausgänge ist nur dann gewährleistet, wenn **beide** Pins von der Versorgung getrennt werden.


Information:

Wenn der Summenstrom der Ausgänge >4 A ist, muss über Anschluss D, Pin 2 ebenfalls Strom eingespeist werden.

8.7.3.8 Anschlussbelegung





X1 bis X16
M8 ①



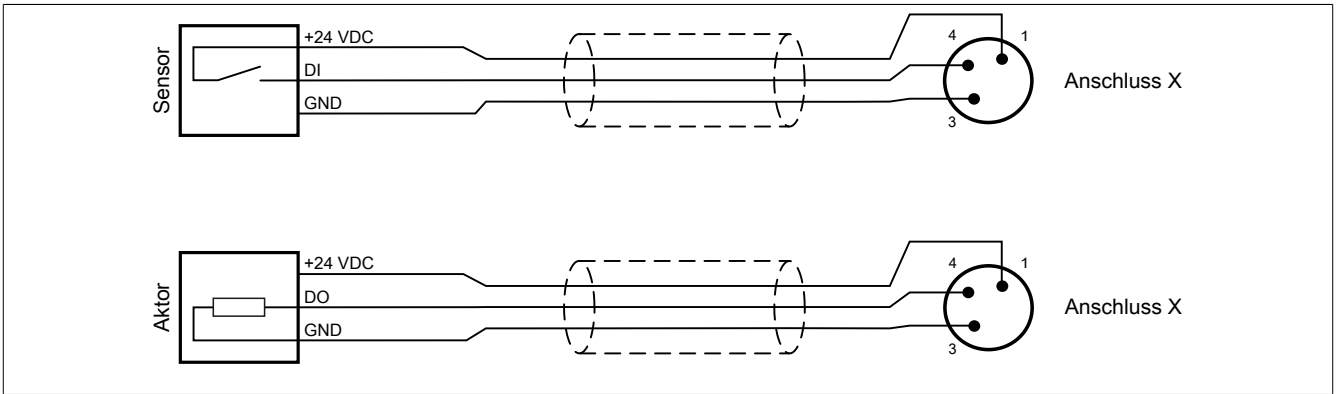
1	+24 VDC
3	GND
4	DI/DO x

- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
 X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

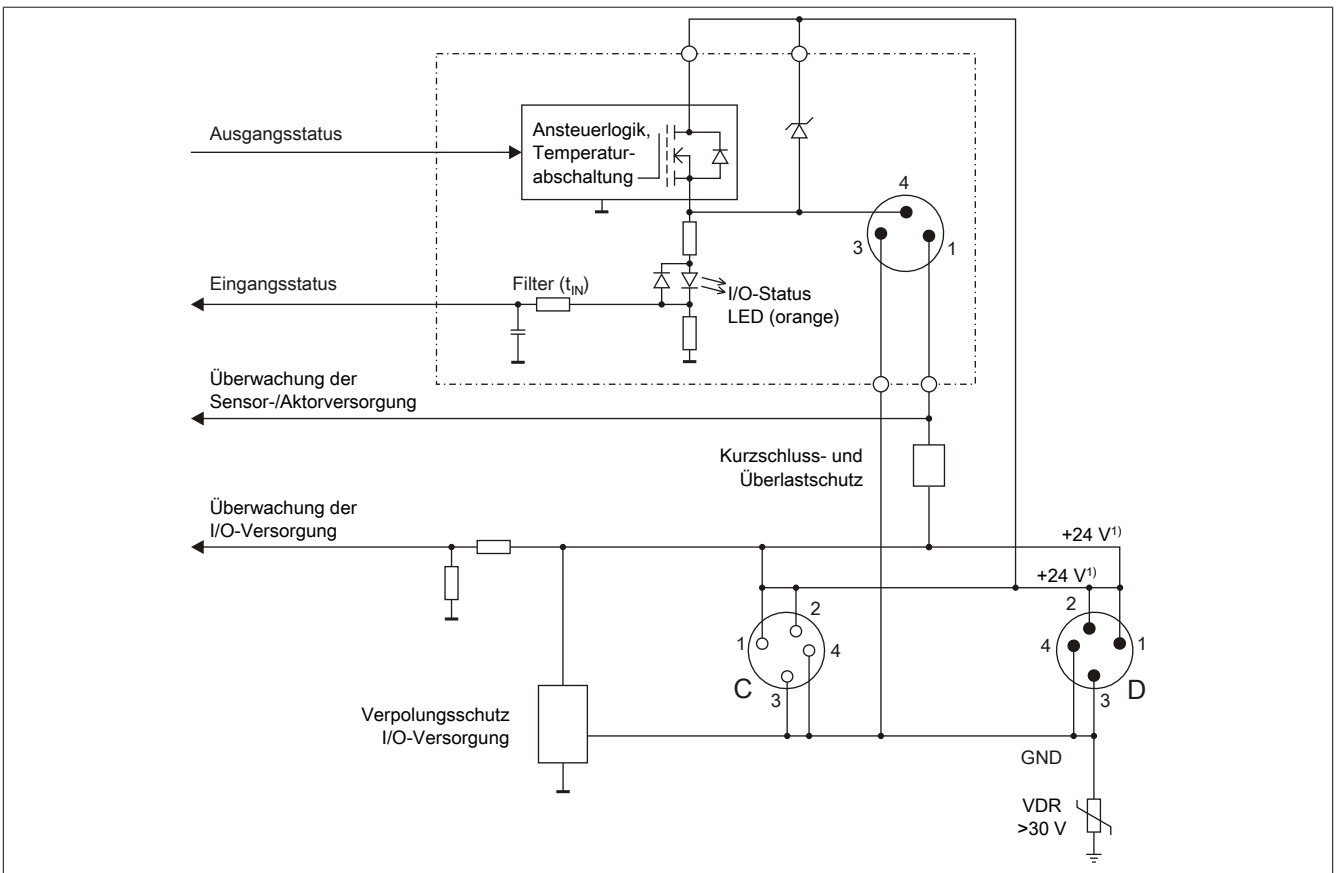
8.7.3.8.1 Anschluss X1 bis X16

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang
	1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. Anschlüsse (female), Ein-/Ausgang	
		

8.7.3.9 Anschlussbeispiele

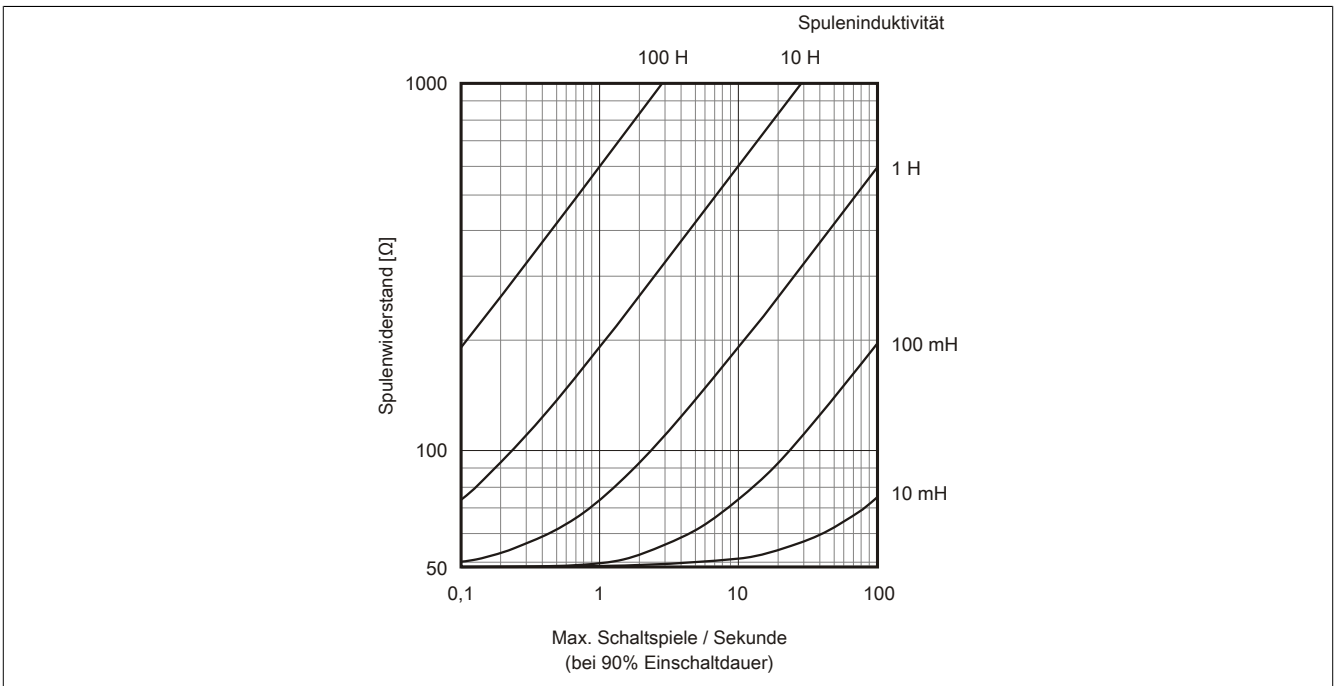


8.7.3.10 Ein-Ausgangsschema



1) Ein Abschalten der Ausgänge ist nur dann gewährleistet, wenn **beide** Pins von der Versorgung getrennt sind.

8.7.3.11 Schalten induktiver Lasten



8.7.3.12 Registerbeschreibung

8.7.3.12.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.7.3.12.2 Funktionsmodell 2 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
17	ConfigIOMask02	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiter)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
1	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT	•			
	DigitalInput09	Bit 0				
				
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
3	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT			•	
	DigitalOutput09	Bit 0				
				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
31	Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT	•			
	StatusDigitalOutput09	Bit 0				
				
26	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
27	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16	USINT	•			
	InputLatch09	Bit 0				
				
28	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
	QuitInputLatch01	Bit 0				
				
29	Quittierung Eingangslatch 9 bis 16	USINT			•	
	QuitInputLatch09	Bit 0				
				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	asy_SupplyOutput	USINT		•		

8.7.3.12.3 Funktionsmodell 1 - Zähler

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
17	ConfigIOMask02	USINT				•
20	ConfigOutput01 (Zählerkanal 1)	USINT				•
22	ConfigOutput02 (Zählerkanal 2)	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
1	DigitalInput08	Bit 7	•			
	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT				
	DigitalInput09	Bit 0				
2	...	...		
	DigitalInput16	Bit 7				
	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT				
3	DigitalOutput01	Bit 0				•
				
	DigitalOutput08	Bit 7				
30	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT				•
	DigitalOutput09	Bit 0				
				
31	DigitalOutput16	Bit 7	•			
	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT				
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
26	...	...	•	
	StatusDigitalOutput08	Bit 7				
	Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT				
27	StatusDigitalOutput09	Bit 0	•			
				
	StatusDigitalOutput16	Bit 7				
28	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
29	InputLatch08	Bit 7	•			
	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16	USINT				
	InputLatch09	Bit 0				
20	...	...		
	InputLatch16	Bit 7				
	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT				
22	QuitInputLatch01	Bit 0				•
				
	QuitInputLatch08	Bit 7				
8192	QuitInputLatch09	Bit 0				•
				
	QuitInputLatch16	Bit 7				
4	Counter01	UINT	•			
6	Counter02	UINT	•			
20	Rücksetzen Zähler 1	USINT				•
	ResetCounter01	Bit 5				
22	Rücksetzen Zähler 2	USINT				•
	ResetCounter02	Bit 5				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	asy_SupplyOutput	USINT		•		

8.7.3.12.4 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigIOMask01	USINT				•
17	-	ConfigIOMask02	USINT				•
20	-	ConfigOutput01 (Zählerkanal 1)	USINT				•
22	-	ConfigOutput02 (Zählerkanal 2)	USINT				•
18	-	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16	UINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
		DigitalInput16	Bit 15				
2	2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16	UINT			•	
		DigitalOutput01	Bit 0				
					
		DigitalOutput16	Bit 15				
30	-	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16	UINT	•			
		StatusDigitalOutput01	Bit 0				
					
		StatusDigitalOutput16	Bit 15				
26	-	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
		InputLatch01	Bit 0				
					
		InputLatch08	Bit 7				
27	-	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16	USINT	•			
		InputLatch09	Bit 0				
					
		InputLatch16	Bit 7				
28	-	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
		QuitInputLatch01	Bit 0				
					
		QuitInputLatch08	Bit 7				
29	-	Quittierung Eingangslatch 9 bis 16	USINT			•	
		QuitInputLatch09	Bit 0				
					
		QuitInputLatch16	Bit 7				
4	-	Counter01	UINT		•		
6	-	Counter02	UINT		•		
20	-	Rücksetzen Zähler 1	USINT			•	
		ResetCounter01	Bit 5				
22	-	Rücksetzen Zähler 2	USINT			•	
		ResetCounter02	Bit 5				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	-	asy_SupplyOutput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.7.3.12.4.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.7.3.12.4.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 digitale logische Steckplätze.

8.7.3.12.5 Konfiguration

8.7.3.12.5.1 I/O-Maske 1 bis 8

Name:
ConfigIOMask01

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

Information:

Im Zählerbetrieb können die Kanäle 1 bis 4 nur als Eingänge konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert
...
7	Kanal 8 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert

8.7.3.12.5.2 I/O-Maske 9 bis 16

Name:
ConfigIOMask02

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

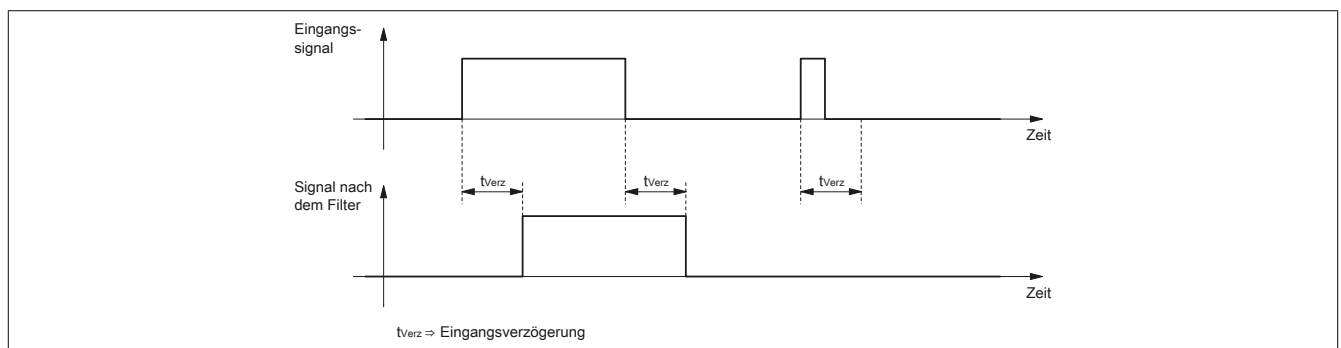
Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 9 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert
...
7	Kanal 16 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert

8.7.3.12.5.3 Eingangsfiler

Für jeden Eingang ist ein Eingangsfiler vorhanden. Die Eingangsverzögerung kann durch das Register "ConfigOutput03" auf Seite 568 eingestellt werden. Störimpulse, die kürzer sind als die Eingangsverzögerung, werden durch den Eingangsfiler unterdrückt.



Digitale Eingangsfilter

Name:

ConfigOutput03

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametrisiert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster von 200 µs erfolgt, ist es sinnvoll Werte in 2er-Schritten einzugeben.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein Softwarefilter (Bus Controller Default)
	2	0,2 ms

	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

8.7.3.12.5.4 Konfiguration der Zählkanäle 1 und 2

Name:

ConfigOutput01 bis ConfigOutput02

ResetCounter01 bis ResetCounter02

In diesem Register können die Zählkanäle 1 und 2 konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Konfiguration der Zählfrequenz (nur bei Torzeitmessung)	000	Zählfrequenz = 48 MHz (Bus Controller Default)
		001	Zählfrequenz = 3 MHz
		010	Zählfrequenz = 187,5 kHz
		011 bis 111	Reserviert
3 - 4	Reserviert	0	
5	ResetCounter0x	0	Kein Einfluss auf Zähler (Bus Controller Default)
		1	Zähler löschen
6 - 7	Konfiguration der Betriebsart	0	Ereigniszählerbetrieb (Bus Controller Default)
		1	Torzeitmessung

Ereigniszählerbetrieb

Erfasst werden die fallenden Flanken am Zählengang.

Der Zählerstand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Torzeitmessung

Information:

Es kann immer nur einer der Zählkanäle zur Torzeitmessung verwendet werden.

Erfasst wird die Zeit von steigender bis zur fallenden Flanke des Gateeingangs mit einer internen Frequenz. Das Ergebnis wird auf Überlauf geprüft (0xFFFF).

Die Erholzeit zwischen den Messungen muss >100 µs sein.

Das Messergebnis wird mit der fallenden Flanke in den Ergebnisspeicher übertragen.

8.7.3.12.6 Kommunikation

8.7.3.12.6.1 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen. Das Filtern erfolgt asynchron zum Netzwerk in einem Raster von 200 µs mit einem Netzwerk bedingten Jitter von bis zu 50 µs.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput16

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
15	DigitalInput16	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 16

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16

Name:

DigitalInput09 bis DigitalInput16

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput09	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 9
...		...	
7	DigitalInput16	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 16

8.7.3.12.6.2 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput16

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16 hinterlegt.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...		...	
15	DigitalOutput16	0	Digitalausgang 16 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 16 gesetzt

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput08

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput08	0	Digitalausgang 08 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 08 gesetzt

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16

Name:

DigitalOutput09 bis DigitalOutput16

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput09	0	Digitalausgang 09 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 09 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput16	0	Digitalausgang 16 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 16 gesetzt

8.7.3.12.6.3 Überwachungsstatus der digitalen Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Rücksetzen der Überwachung dieses Ausganges. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput16

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
15	StatusDigitalOutput16	0	Kanal 16: Kein Fehler
		1	Kanal 16: Kurzschluss oder Überlast

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput08

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 08: Kein Fehler
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16

Name:

StatusDigitalOutput09 bis StatusDigitalOutput16

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16 abgebildet.

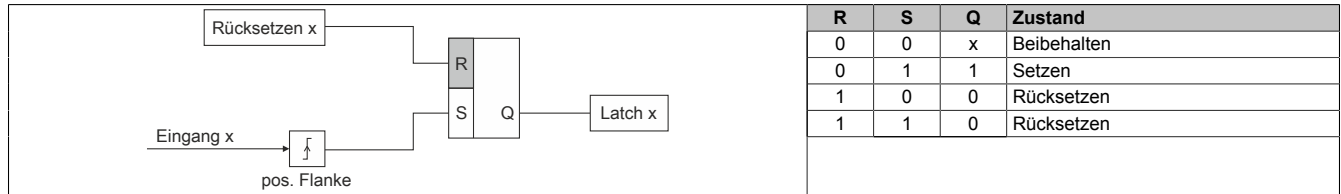
Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput09	0	Kanal 09: Kein Fehler
		1	Kanal 09: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput16	0	Kanal 16: Kein Fehler
		1	Kanal 16: Kurzschluss oder Überlast

8.7.3.12.6.4 Eingangslatch

Das Funktionsprinzip entspricht dem eines vorrangig rücksetzenden RS-Flip-Flops.



Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8

Name:

InputLatch01 bis InputLatch08

In diesem Register können die positiven Flanken der Eingangssignale mit einer Auflösung von 200 µs gelatcht werden. Mit dem Register "QuitInputLatch0x" auf Seite 572 wird der Eingangslatch wieder rückgesetzt bzw. ein Latchen verhindert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	InputLatch01	0	Eingang 1 nicht latchen
		1	Eingang 1 latchen
...		...	
7	InputLatch08	0	Eingang 8 nicht latchen
		1	Eingang 8 latchen

Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16

Name:

InputLatch09 bis InputLatch16

In diesem Register können die positiven Flanken der Eingangssignale mit einer Auflösung von 200 µs gelatcht werden. Mit dem Register "QuitInputLatchxx" auf Seite 573 wird der Eingangslatch wieder rückgesetzt bzw. ein Latchen verhindert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	InputLatch09	0	Eingang 9 nicht latchen
		1	Eingang 9 latchen
...		...	
7	InputLatch16	0	Eingang 16 nicht latchen
		1	Eingang 16 latchen

Quittierung Eingangslatch 1 bis 8

Name:

QuitInputLatch01 bis QuitInputLatch08

In diesem Register wird der Eingangslatch kanalweise rückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	QuitInputLatch01	0	Eingang 1 nicht rücksetzen
		1	Eingang 1 rücksetzen
...		...	
7	QuitInputLatch08	0	Eingang 8 nicht rücksetzen
		1	Eingang 8 rücksetzen

Quittierung Eingangslatch 9 bis 16

Name:

QuitInputLatch09 bis QuitInputLatch16

In diesem Register wird der Eingangslatch kanalweise rückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	QuitInputLatch09	0	Eingang 9 nicht rücksetzen
		1	Eingang 9 rücksetzen
...		...	
7	QuitInputLatch16	0	Eingang 16 nicht rücksetzen
		1	Eingang 16 rücksetzen

8.7.3.12.6.5 Ereigniszähler / Torzeitmessung

Name:

Counter01 und Counter02

Dieses Register enthält je nach Modus den Zählwert oder die Torzeit von Kanal 1 und Kanal 2.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65535

8.7.3.12.6.6 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.7.3.12.6.7 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Eingangversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1	Reserviert	0	
2	Ausgangversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
3 - 7	Reserviert	0	

8.7.3.12.6.8 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.7.3.12.6.9 Ausgangsversorgungsspannung

Name:

asy_SupplyOutput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene Ausgangsversorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.7.3.12.7 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs
Zählbetrieb	250 µs

8.7.3.12.8 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs
Zählbetrieb	250 µs

8.7.4 X67DM1321.L12(-1)

Version des Datenblatts: 2.33

8.7.4.1 Allgemeines

Dieses Modul ist mit 16 Digitalkanälen ausgestattet, die wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar sind. Die Eingänge sind für Sink-Beschaltung und die Ausgänge für Source-Beschaltung ausgelegt.

- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Ersatz von Passiv-Verteilern
- 2 Kanäle zusätzlich mit Zählfunktionen
- Alle Ausgänge mit Einzelkanaldiagnose
- Umfangreiche zusätzliche Statusinformationen

8.7.4.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Digitale Mischmodule	
X67DM1321.L12	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	
X67DM1321.L12-1	X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Pinning-Variante, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 123: X67DM1321.L12, X67DM1321.L12-1 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe ["Zubehör - Gesamtübersicht"](#) auf Seite 62.

8.7.4.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DM1321.L12	X67DM1321.L12-1
Kurzbeschreibung		
I/O-Modul	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen	
Allgemeines		
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}	
Nennspannung	24 VDC	
B&R ID-Code	0x1A1D	0xDAC0
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom	
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion	
Diagnose		
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status	
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Anschluss technik		
X2X Link	M12 B-codiert	
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert	
I/O-Versorgung	M8 4-polig	
Leistungsaufnahme		
I/O-intern	3 W	
X2X Link Versorgung	0,75 W	
Zulassungen		
CE	Ja	
KC	Ja	-
EAC	Ja	
UL	cULus E115267	
HazLoc	Industrial Control Equipment cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5	
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X	
I/O-Versorgung		
Nennspannung	24 VDC	
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC	
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz	
Leistungsaufnahme		
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾	
Sensor-/Aktorversorgung		
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz	
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC	
Summenstrom	max. 0,5 A	
kurzschlussfest	Ja	
Digitale Eingänge		
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC	
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4,4 mA	
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1	
EingangsfILTER		
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)	
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar	
Eingangsbeschaltung	Sink	
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung	
Eingangswiderstand	typ. 5 kΩ	
Schaltsschwellen		
Low	<5 VDC	
High	>15 VDC	
Ereigniszähler		
Anzahl	2	
Signalform	Rechteckimpulse	
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend	
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz	
Zähler 1	Eingang 1	
Zähler 2	Eingang 3	
Zählfrequenz	max. 50 kHz	
Zähltiefe	16 Bit	
Torzeitmessung		
Anzahl	1	
Signalform	Rechteckimpulse	
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke	
Zählfrequenz		
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz	

Tabelle 124: X67DM1321.L12, X67DM1321.L12-1 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DM1321.L12	X67DM1321.L12-1
Zähltiefe		16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen		≥100 µs
Pulslänge		≥20 µs
Unterstützte Eingänge		Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge		
Ausführung		FET Plus-schaltend
Schaltspannung		I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom		0,5 A
Summennennstrom		8 A
Ausgangsbeschaltung		Source
Ausgangsschutz		Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus		Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung		ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung		<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschluss Spitzenstrom		<12 A
Schaltverzögerung		
0 -> 1		<400 µs
1 -> 0		<400 µs
Schaltfrequenz		
ohmsche Last		max. 100 Hz
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten		50 VDC
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig		Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m		Keine Einschränkung
>2000 m		Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529		IP67
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		-25 bis 60°C
Derating		-
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		53 mm
Höhe		155 mm
Tiefe		42 mm
Gewicht		320 g
Drehmoment für Anschlüsse		
M8		max. 0,4 Nm
M12		max. 0,6 Nm

Tabelle 124: X67DM1321.L12, X67DM1321.L12-1 - Technische Daten

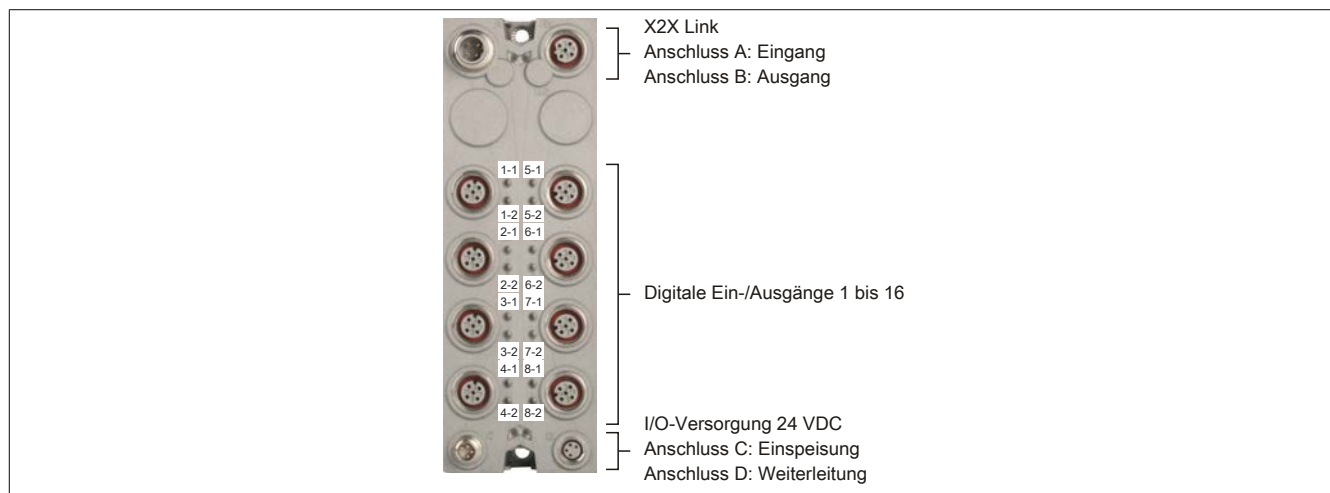
- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.7.4.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün, rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün	Rot	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1/1 - 8/2	Orange	-	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ein-/Ausgangs
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

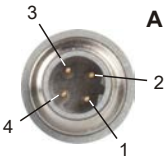

8.7.4.5 Anschlüsselemente



Linke Seite / Kanäle 1 bis 8 im ersten Byte		Rechte Seite / Kanäle 9 bis 16 im zweiten Byte	
Kanal	Anschluss	Anschluss	Kanal
1	1-1	5-1	9
2	1-2	5-2	10
...
7	4-1	8-1	15
8	4-2	8-2	16

8.7.4.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.


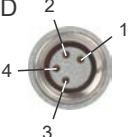
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.7.4.7 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

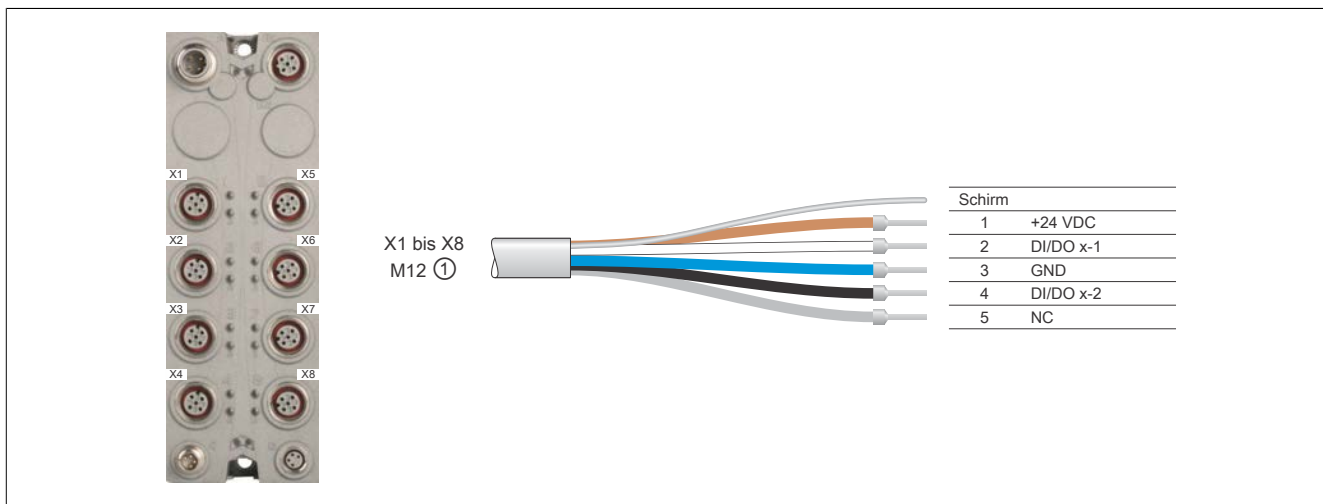
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC ¹⁾
	2	24 VDC ¹⁾
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

- 1) Beide Versorgungspins müssen versorgt werden. Ein Abschalten der Ausgänge ist nur dann gewährleistet, wenn **beide** Pins von der Versorgung getrennt werden.

Information:

Wenn der Summenstrom der Ausgänge >4 A ist, muss über Anschluss D, Pin 2 ebenfalls Strom eingespeist werden.

8.7.4.8 Anschlussbelegung

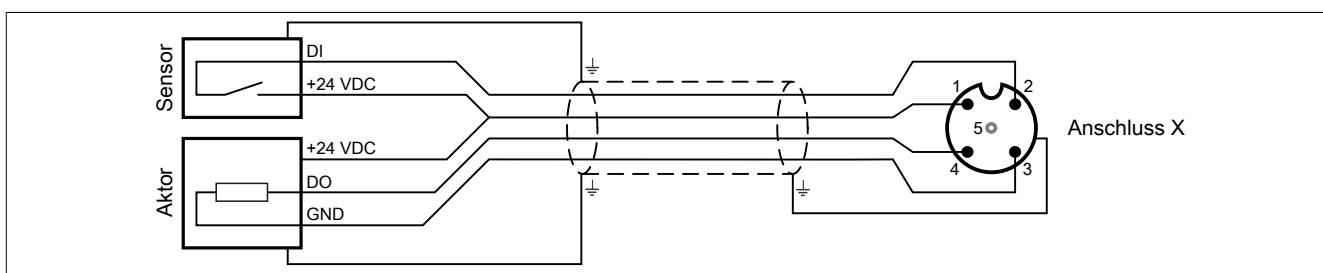


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

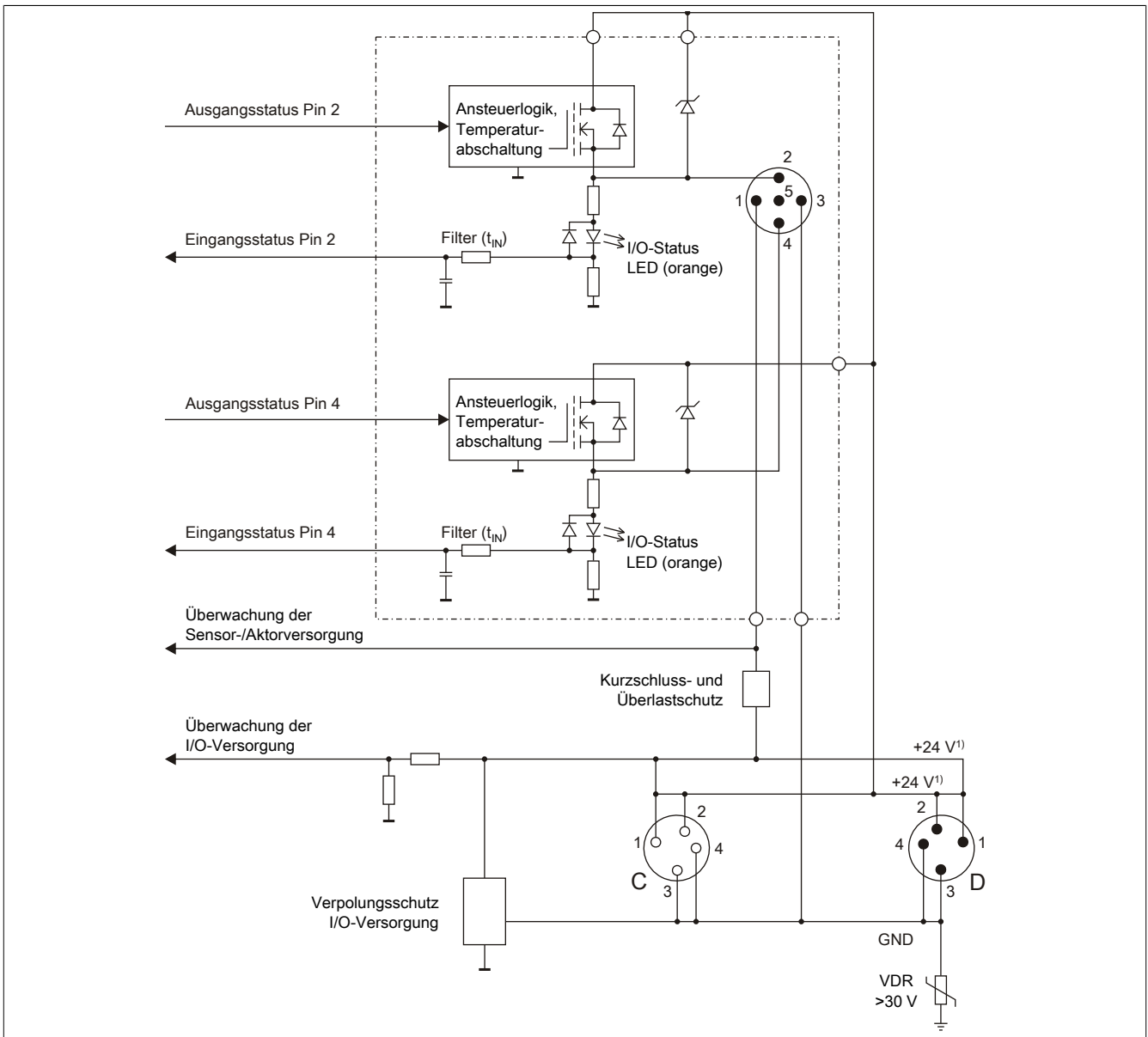
8.7.4.8.1 Anschluss X1 bis X8

M12, 5-polig Anschluss 1 bis 4	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
		xxx.L12	xxx.L12-1
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾	
	2	Ein-/Ausgang x-1	Ein-/Ausgang x-2
	3	GND	
	4	Ein-/Ausgang x-2	Ein-/Ausgang x-1
	5	NC	
Anschluss 5 bis 8	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul. 1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. X1 bis X8 → A-Codiert (female); Ein-/Ausgang		

8.7.4.9 Anschlussbeispiele

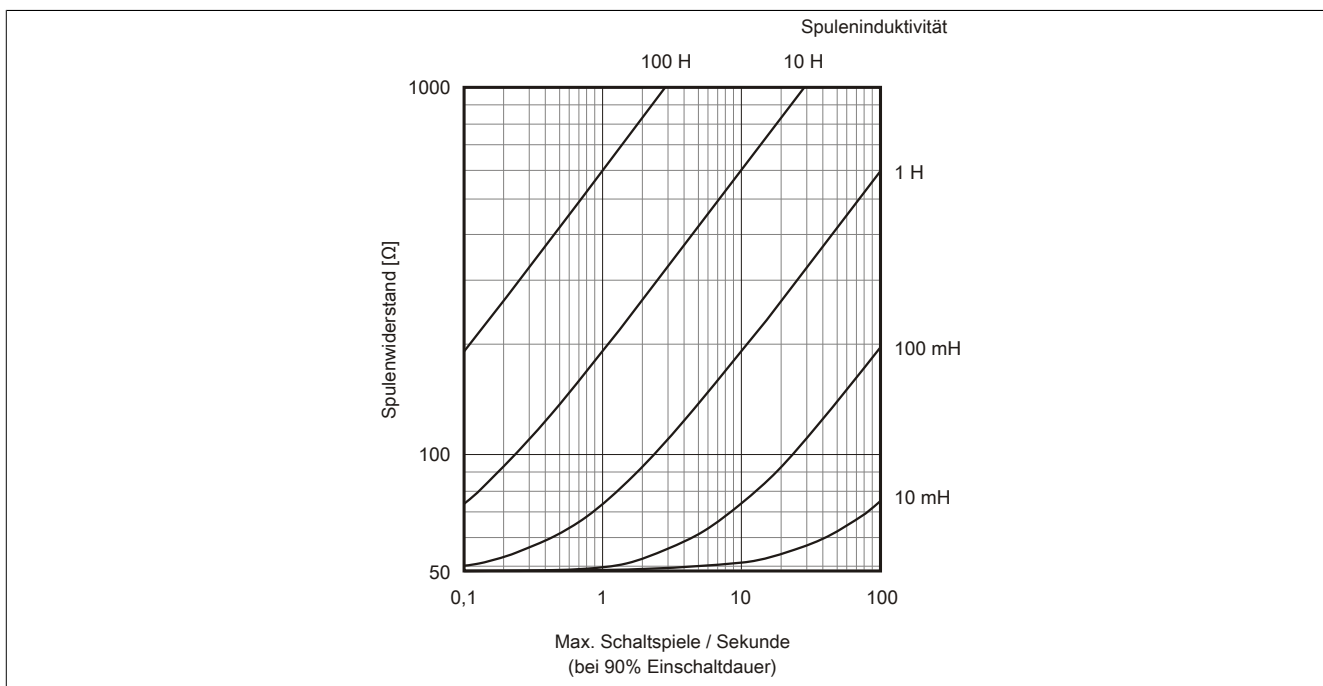


8.7.4.10 Ein-Ausgangsschema



1) Ein Abschalten der Ausgänge ist nur dann gewährleistet, wenn **beide** Pins von der Versorgung getrennt sind.

8.7.4.11 Schalten induktiver Lasten



8.7.4.12 Registerbeschreibung

8.7.4.12.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.7.4.12.2 Funktionsmodell 2 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
17	ConfigIOMask02	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
1	DigitalInput08	Bit 7	•			
				
	DigitalInput16	Bit 7				
2	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT	•			
	DigitalInput09	Bit 0				
				
3	DigitalInput16	Bit 7	•			
				
	DigitalOutput08	Bit 7				
30	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
31	DigitalOutput08	Bit 7			•	
				
	DigitalOutput16	Bit 7				
26	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
27	StatusDigitalOutput08	Bit 7	•			
				
	StatusDigitalOutput16	Bit 7				
28	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
29	InputLatch08	Bit 7	•			
				
	InputLatch16	Bit 7				
8192	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16	USINT	•			
	InputLatch09	Bit 0				
				
8196	QuitInputLatch01	Bit 0			•	
				
	QuitInputLatch08	Bit 7				
8208	QuitInputLatch09	Bit 0			•	
				
	QuitInputLatch16	Bit 7				
8210	QuitInputLatch16	Bit 7				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	asy_SupplyOutput	USINT		•		

8.7.4.12.3 Funktionsmodell 1 - Zähler

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
17	ConfigIOMask02	USINT				•
20	ConfigOutput01 (Zählerkanal 1)	USINT				•
22	ConfigOutput02 (Zählerkanal 2)	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
1	DigitalInput08	Bit 7	•			
	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT				
	DigitalInput09	Bit 0				
2	...	...		
	DigitalInput16	Bit 7				
	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT				
3	DigitalOutput01	Bit 0				•
				
	DigitalOutput08	Bit 7				
30	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT				•
	DigitalOutput09	Bit 0				
				
31	DigitalOutput16	Bit 7	•			
	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT				
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
26	...	...	•	
	StatusDigitalOutput08	Bit 7				
	Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT				
27	StatusDigitalOutput09	Bit 0	•			
				
	StatusDigitalOutput16	Bit 7				
28	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
29	InputLatch08	Bit 7	•			
	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16	USINT				
	InputLatch09	Bit 0				
4	...	...		
	InputLatch16	Bit 7				
	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT				
6	QuitInputLatch01	Bit 0				•
				
	QuitInputLatch08	Bit 7				
20	QuitInputLatch09	Bit 0				•
				
	QuitInputLatch16	Bit 7				
22	Rücksetzen Zähler 1	USINT				•
	ResetCounter01	Bit 5				
8192	Rücksetzen Zähler 2	USINT				•
	ResetCounter02	Bit 5				
8196	asy_ModulID	UINT		•		
8208	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8210	asy_SupplyInput	USINT		•		
	asy_SupplyOutput	USINT		•		

8.7.4.12.4 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigIOMask01	USINT				•
17	-	ConfigIOMask02	USINT				•
20	-	ConfigOutput01 (Zählerkanal 1)	USINT				•
22	-	ConfigOutput02 (Zählerkanal 2)	USINT				•
18	-	ConfigOutput03 (Eingangsfiter)	USINT				•
Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16	UINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
		DigitalInput16	Bit 15				
2	2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16	UINT			•	
		DigitalOutput01	Bit 0				
					
		DigitalOutput16	Bit 15				
30	-	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16	UINT	•			
		StatusDigitalOutput01	Bit 0				
					
		StatusDigitalOutput16	Bit 15				
26	-	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
		InputLatch01	Bit 0				
					
		InputLatch08	Bit 7				
27	-	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16	USINT	•			
		InputLatch09	Bit 0				
					
		InputLatch16	Bit 7				
28	-	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
		QuitInputLatch01	Bit 0				
					
		QuitInputLatch08	Bit 7				
29	-	Quittierung Eingangslatch 9 bis 16	USINT			•	
		QuitInputLatch09	Bit 0				
					
		QuitInputLatch16	Bit 7				
4	-	Counter01	UINT		•		
6	-	Counter02	UINT		•		
20	-	Rücksetzen Zähler 1	USINT			•	
		ResetCounter01	Bit 5				
22	-	Rücksetzen Zähler 2	USINT			•	
		ResetCounter02	Bit 5				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	-	asy_SupplyOutput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.7.4.12.4.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.7.4.12.4.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 digitale logische Steckplätze.

8.7.4.12.5 Konfiguration

8.7.4.12.5.1 I/O-Maske 1 bis 8

Name:
ConfigIOMask01

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

Information:

Im Zählerbetrieb können die Kanäle 1 bis 4 nur als Eingänge konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert
...
7	Kanal 8 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert

8.7.4.12.5.2 I/O-Maske 9 bis 16

Name:
ConfigIOMask02

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

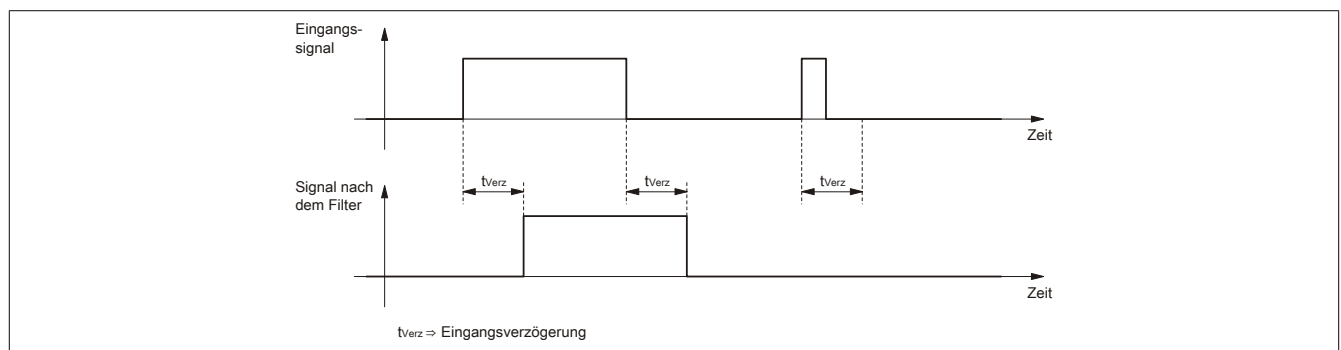
Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 9 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert
...
7	Kanal 16 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert

8.7.4.12.5.3 Eingangsfiler

Für jeden Eingang ist ein Eingangsfiler vorhanden. Die Eingangsverzögerung kann durch das Register "ConfigOutput03" auf Seite 587 eingestellt werden. Störimpulse, die kürzer sind als die Eingangsverzögerung, werden durch den Eingangsfiler unterdrückt.



Digitale Eingangsfilter

Name:

ConfigOutput03

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametrisiert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster von 200 µs erfolgt, ist es sinnvoll Werte in 2er-Schritten einzugeben.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein Softwarefilter (Bus Controller Default)
	2	0,2 ms

	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

8.7.4.12.5.4 Konfiguration der Zählkanäle 1 und 2

Name:

ConfigOutput01 bis ConfigOutput02

ResetCounter01 bis ResetCounter02

In diesem Register können die Zählkanäle 1 und 2 konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Konfiguration der Zählfrequenz (nur bei Torzeitmessung)	000	Zählfrequenz = 48 MHz (Bus Controller Default)
		001	Zählfrequenz = 3 MHz
		010	Zählfrequenz = 187,5 kHz
		011 bis 111	Reserviert
3 - 4	Reserviert	0	
5	ResetCounter0x	0	Kein Einfluss auf Zähler (Bus Controller Default)
		1	Zähler löschen
6 - 7	Konfiguration der Betriebsart	0	Ereigniszählerbetrieb (Bus Controller Default)
		1	Torzeitmessung

Ereigniszählerbetrieb

Erfasst werden die fallenden Flanken am Zähl Eingang.

Der Zählerstand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Torzeitmessung

Information:

Es kann immer nur einer der Zählkanäle zur Torzeitmessung verwendet werden.

Erfasst wird die Zeit von steigender bis zur fallenden Flanke des Gateeingangs mit einer internen Frequenz. Das Ergebnis wird auf Überlauf geprüft (0xFFFF).

Die Erholzeit zwischen den Messungen muss >100 µs sein.

Das Messergebnis wird mit der fallenden Flanke in den Ergebnisspeicher übertragen.

8.7.4.12.6 Kommunikation

8.7.4.12.6.1 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen. Das Filtern erfolgt asynchron zum Netzwerk in einem Raster von 200 µs mit einem Netzwerk bedingten Jitter von bis zu 50 µs.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput16

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
15	DigitalInput16	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 16

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16

Name:

DigitalInput09 bis DigitalInput16

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput09	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 9
...		...	
7	DigitalInput16	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 16

8.7.4.12.6.2 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput16

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16 hinterlegt.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...
15	DigitalOutput16	0	Digitalausgang 16 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 16 gesetzt

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput08

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...
7	DigitalOutput08	0	Digitalausgang 08 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 08 gesetzt

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16

Name:

DigitalOutput09 bis DigitalOutput16

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput09	0	Digitalausgang 09 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 09 gesetzt
...
7	DigitalOutput16	0	Digitalausgang 16 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 16 gesetzt

8.7.4.12.6.3 Überwachungsstatus der digitalen Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Rücksetzen der Überwachung dieses Ausganges. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput16

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
15	StatusDigitalOutput16	0	Kanal 16: Kein Fehler
		1	Kanal 16: Kurzschluss oder Überlast

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput08

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 08: Kein Fehler
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16

Name:

StatusDigitalOutput09 bis StatusDigitalOutput16

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16 abgebildet.

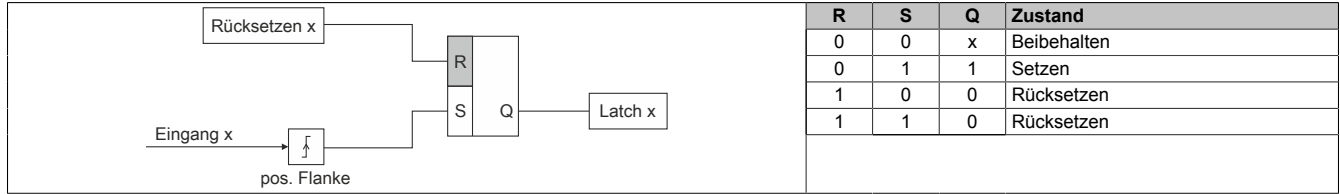
Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput09	0	Kanal 09: Kein Fehler
		1	Kanal 09: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput16	0	Kanal 16: Kein Fehler
		1	Kanal 16: Kurzschluss oder Überlast

8.7.4.12.6.4 Eingangslatch

Das Funktionsprinzip entspricht dem eines vorrangig rücksetzenden RS-Flip-Flops.



Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8

Name:

InputLatch01 bis InputLatch08

In diesem Register können die positiven Flanken der Eingangssignale mit einer Auflösung von 200 µs gelatcht werden. Mit dem Register "QuitInputLatch0x" auf Seite 591 wird der Eingangslatch wieder rückgesetzt bzw. ein Latchen verhindert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	InputLatch01	0	Eingang 1 nicht latchen
		1	Eingang 1 latchen
...
7	InputLatch08	0	Eingang 8 nicht latchen
		1	Eingang 8 latchen

Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16

Name:

InputLatch09 bis InputLatch16

In diesem Register können die positiven Flanken der Eingangssignale mit einer Auflösung von 200 µs gelatcht werden. Mit dem Register "QuitInputLatchxx" auf Seite 592 wird der Eingangslatch wieder rückgesetzt bzw. ein Latchen verhindert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	InputLatch09	0	Eingang 9 nicht latchen
		1	Eingang 9 latchen
...
7	InputLatch16	0	Eingang 16 nicht latchen
		1	Eingang 16 latchen

Quittierung Eingangslatch 1 bis 8

Name:

QuitInputLatch01 bis QuitInputLatch08

In diesem Register wird der Eingangslatch kanalweise rückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	QuitInputLatch01	0	Eingang 1 nicht rücksetzen
		1	Eingang 1 rücksetzen
...
7	QuitInputLatch08	0	Eingang 8 nicht rücksetzen
		1	Eingang 8 rücksetzen

Quittierung Eingangslatch 9 bis 16

Name:

QuitInputLatch09 bis QuitInputLatch16

In diesem Register wird der Eingangslatch kanalweise rückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	QuitInputLatch09	0	Eingang 9 nicht rücksetzen
		1	Eingang 9 rücksetzen
...		...	
7	QuitInputLatch16	0	Eingang 16 nicht rücksetzen
		1	Eingang 16 rücksetzen

8.7.4.12.6.5 Ereigniszähler / Torzeitmessung

Name:

Counter01 und Counter02

Dieses Register enthält je nach Modus den Zählwert oder die Torzeit von Kanal 1 und Kanal 2.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65535

8.7.4.12.6.6 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.7.4.12.6.7 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Eingangversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1	Reserviert	0	
2	Ausgangversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
3 - 7	Reserviert	0	

8.7.4.12.6.8 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.7.4.12.6.9 Ausgangsversorgungsspannung

Name:

asy_SupplyOutput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene Ausgangsversorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.7.4.12.7 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs
Zählbetrieb	250 µs

8.7.4.12.8 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs
Zählbetrieb	250 µs

8.7.5 X67DM9321

Version des Datenblatts: 2.25

8.7.5.1 Allgemeines

Dieses Modul ist mit 8 Digitalkanälen ausgestattet, die wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar sind. Die Eingänge sind für Sink-Beschaltung und die Ausgänge für Source-Beschaltung ausgelegt.

Ein besonderes Ausstattungsmerkmal ist der Knotennummernschalter zum Einstellen der X2X Link Adresse. Bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es zum Beispiel erforderlich, bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang. Alle nachfolgenden Standardmodule beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.

- 8 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Knotennummernschalter zum Einstellen der X2X Link Adresse
- Kurzschlussfeste Ausgänge
- Alle Ausgänge mit Einzelkanaldiagnose
- Parametrierbare Eingangsverzögerung
- 2 Kanäle zusätzlich mit Zählerfunktionen

8.7.5.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67DM9321	Digitale Mischmodule X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, X2X Link Adressschalter	

Tabelle 125: X67DM9321 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.7.5.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DM9321
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	8 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Allgemeines	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	0x199B
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	2,5 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267
HazLoc	Industrial Control Equipment cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
EingangsfILTER	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 5 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl	2
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz

Tabelle 126: X67DM9321 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DM9321
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	≥100 µs
Pulslänge	≥20 µs
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	4 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	<12 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 µs
1 -> 0	<400 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	190 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

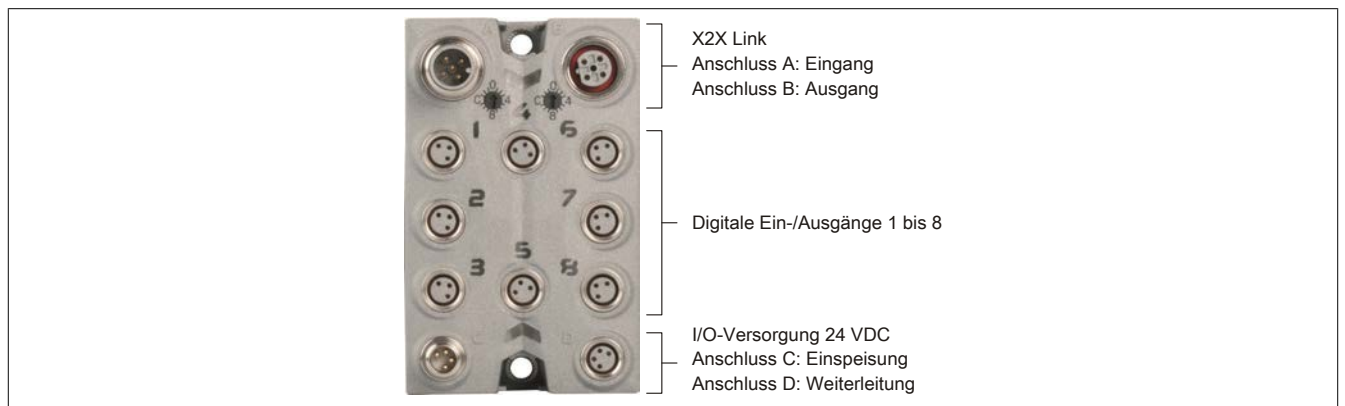
Tabelle 126: X67DM9321 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

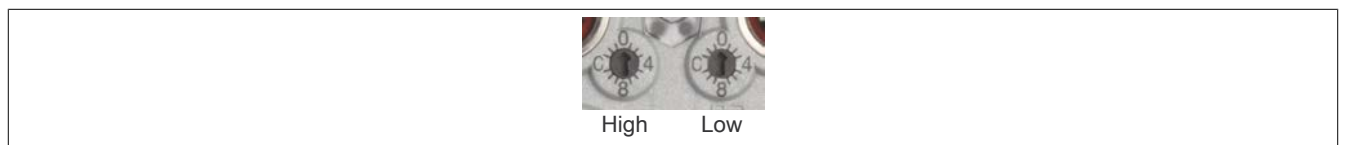
8.7.5.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün	Rot	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1 - 8	Orange	-	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ein-/Ausgangs
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.7.5.5 Bedien- und Anschlüsselemente



8.7.5.6 Knotennummernschalter



Die dezentrale X2X Link Backplane, die die einzelnen X67 Module miteinander verbindet, ist selbstadressierend aufgebaut. Es ist nicht notwendig Knotennummern einzustellen. Anhand der Position im X2X Link Strang wird die Moduladresse vergeben.

In bestimmten Einsatzfällen, z. B. bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es erforderlich bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang.

Zu diesem Zweck besitzt das digitale Mischmodul einen Knotennummernschalter, mit dem die X2X Link Adresse eingestellt werden kann. Alle nachfolgenden Module beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.

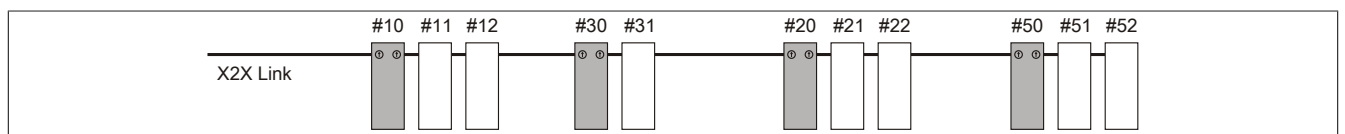
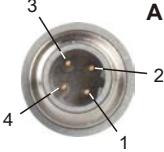
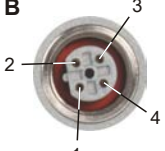


Abbildung 49: Beispielkonfiguration

Wenn am Modul die Knotennummer 0x00 eingestellt ist, wird die Moduladresse anhand der Position im X2X Link Strang vergeben.

8.7.5.7 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

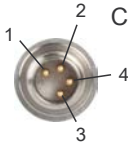
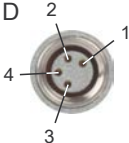
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.7.5.8 I/O-Versorgung 24 VDC


Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:


Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.7.5.9 Anschlussbelegung




X1 bis X8
M8 ①



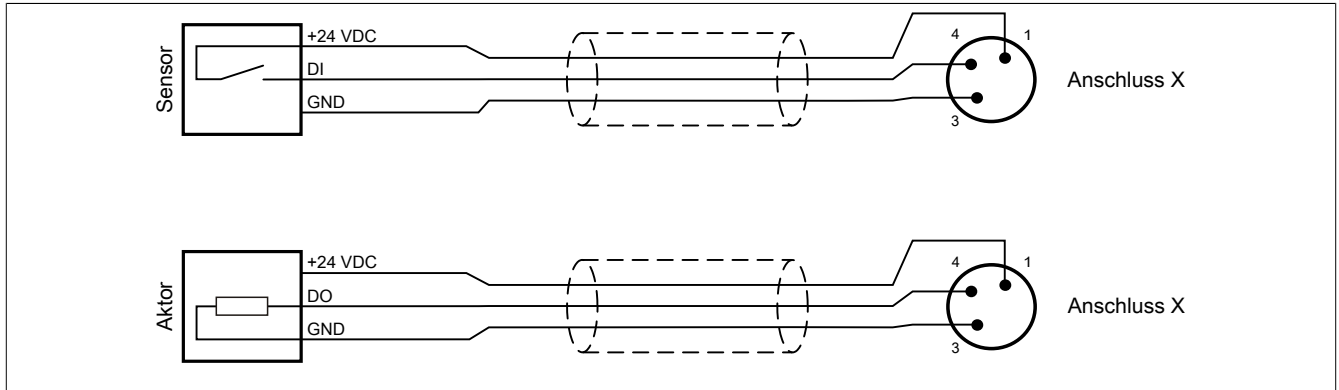
1	+24 VDC
3	GND
4	DI/DO x

- ① X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
- X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

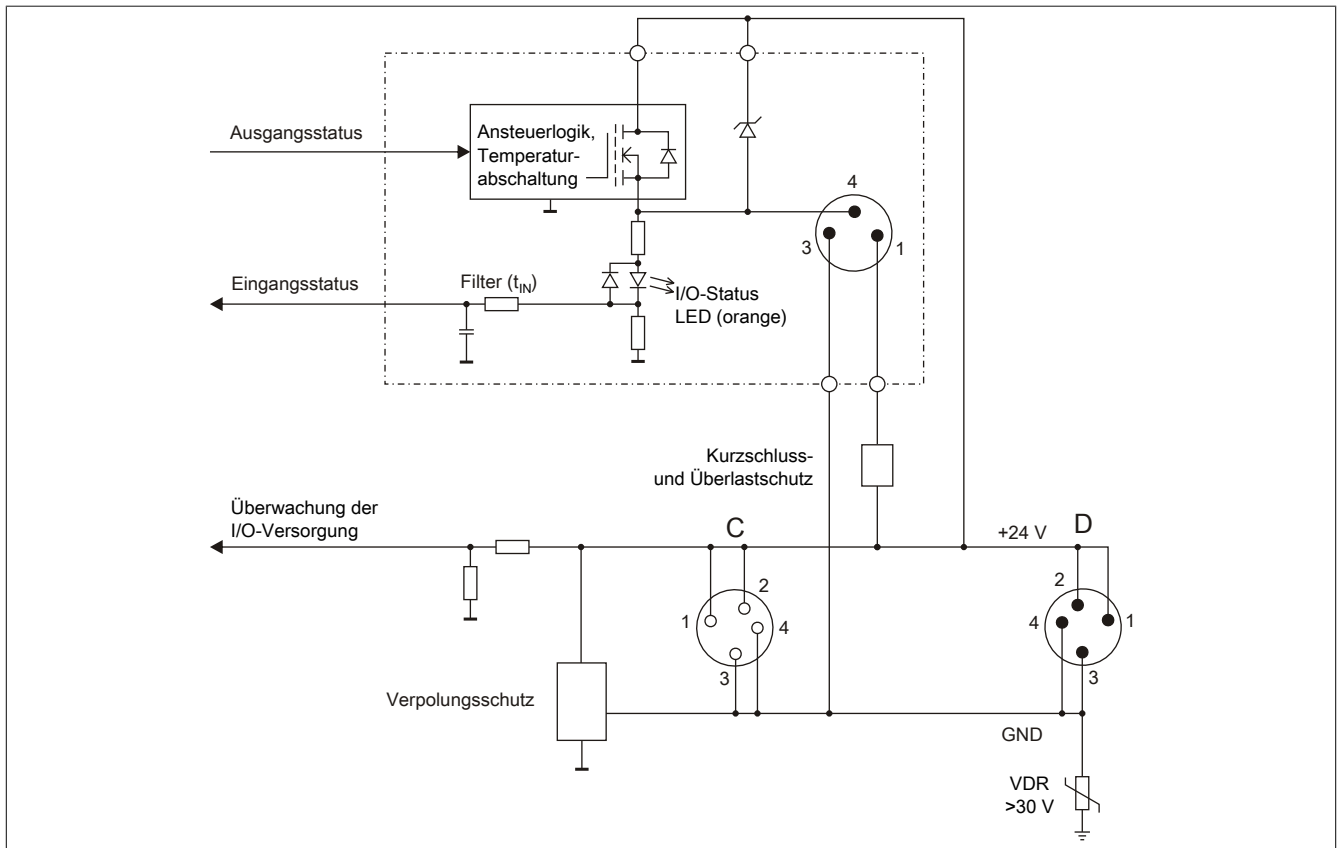
8.7.5.9.1 Anschluss X1 bis X8

M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang
	1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. Anschlüsse (female), Ein-/Ausgang	

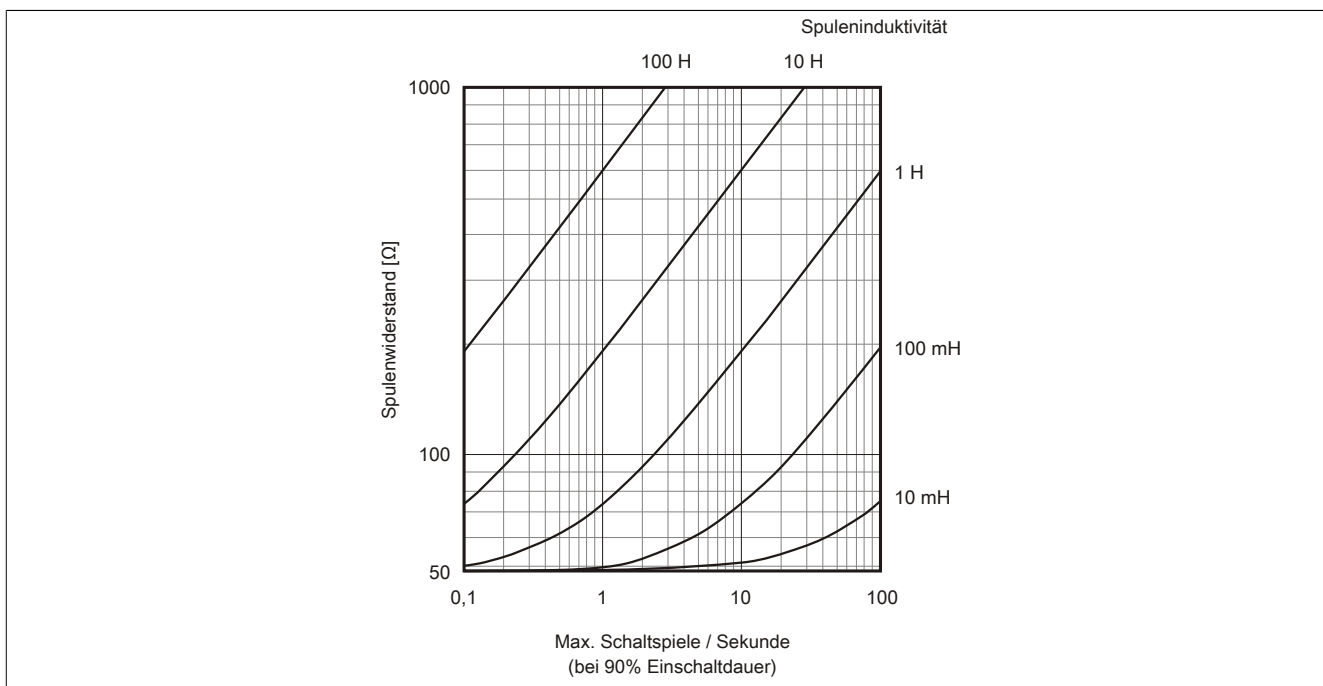
8.7.5.10 Anschlussbeispiele



8.7.5.11 Ein-/Ausgangsschema



8.7.5.12 Schalten induktiver Lasten



8.7.5.13 Registerbeschreibung

8.7.5.13.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.7.5.13.2 Funktionsmodell 2 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
2	DigitalInput08	Bit 7				
	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT				
	DigitalOutput01	Bit 0				
30	...	...	•	
	DigitalOutput08	Bit 7				
	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT				
26	StatusDigitalOutput01	Bit 0	•			
				
	StatusDigitalOutput08	Bit 7				
28	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
8192	InputLatch08	Bit 7				
	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT				
	QuitInputLatch01	Bit 0				
8196	...	...		
	QuitInputLatch08	Bit 7				
	asy_ModulID	UINT				
8208	asy_SupplyStatus	USINT		•		
	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.7.5.13.3 Funktionsmodell 1 - Zähler

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
20	ConfigOutput01 (Zählerkanal 1)	USINT				•
22	ConfigOutput02 (Zählerkanal 2)	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT		•		
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
26	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
28	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT		•		
	QuitInputLatch01	Bit 0				
				
4	Counter01	UINT	•			
6	Counter02	UINT	•			
20	Rücksetzen Zähler 1	USINT			•	
	ResetCounter01	Bit 5				
22	Rücksetzen Zähler 2	USINT			•	
	ResetCounter02	Bit 5				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.7.5.13.4 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigIOMask01	USINT				•
20	-	ConfigOutput01 (Zählerkanal 1)	USINT				•
22	-	ConfigOutput02 (Zählerkanal 2)	USINT				•
18	-	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
2	0	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
		DigitalOutput01	Bit 0				
					
30	-	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
		StatusDigitalOutput01	Bit 0				
					
26	-	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
		InputLatch01	Bit 0				
					
28	-	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
		QuitInputLatch01	Bit 0				
					
4	-	Counter01	UINT		•		
		Counter02	UINT		•		
					
20	-	Rücksetzen Zähler 1	USINT			•	
		ResetCounter01	Bit 5				
22	-	Rücksetzen Zähler 2	USINT			•	
		ResetCounter02	Bit 5				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.7.5.13.4.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.7.5.13.4.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 digitalen logischen Steckplatz.

8.7.5.13.5 Konfiguration

8.7.5.13.5.1 I/O-Maske 1 bis 8

Name:
ConfigIOMask01

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

Information:

Im Zählerbetrieb können die Kanäle 1 bis 4 nur als Eingänge konfiguriert werden.

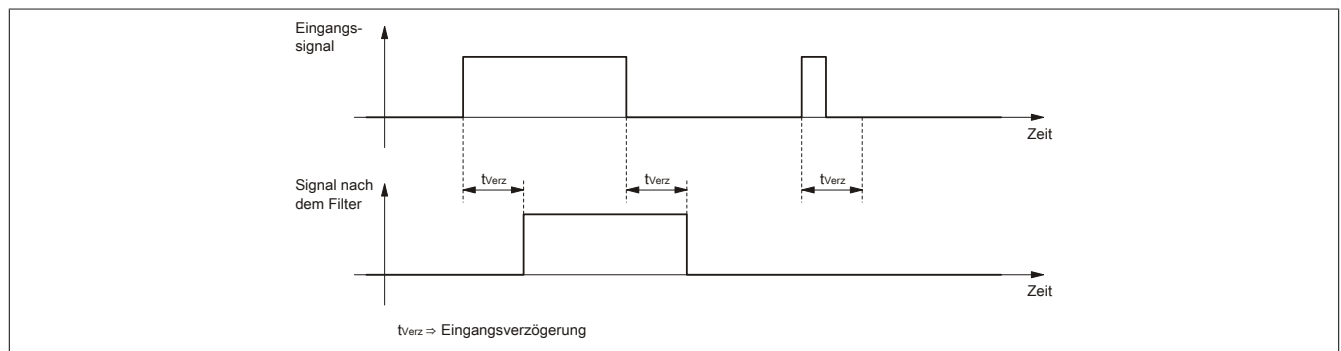
Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert
...
7	Kanal 8 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert

8.7.5.13.5.2 Eingangsfiler

Für jeden Eingang ist ein Eingangsfiler vorhanden. Die Eingangsverzögerung kann durch das Register "ConfigOutput03" auf Seite 604 eingestellt werden. Störimpulse, die kürzer sind als die Eingangsverzögerung, werden durch den Eingangsfiler unterdrückt.



Digitale Eingangsfiler

Name:
ConfigOutput03

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametriert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster von 200 µs erfolgt, ist es sinnvoll Werte in 2er-Schritten einzugeben.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein Softwarefilter (Bus Controller Default)
	2	0,2 ms

	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

8.7.5.13.5.3 Konfiguration der Zählkanäle 1 und 2

Name:

ConfigOutput01 bis ConfigOutput02

ResetCounter01 bis ResetCounter02

In diesem Register können die Zählkanäle 1 und 2 konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Konfiguration der Zählfrequenz (nur bei Torzeitmessung)	000	Zählfrequenz = 48 MHz (Bus Controller Default)
		001	Zählfrequenz = 3 MHz
		010	Zählfrequenz = 187,5 kHz
		011 bis 111	Reserviert
3 - 4	Reserviert	0	
5	ResetCounter0x	0	Kein Einfluss auf Zähler (Bus Controller Default)
		1	Zähler löschen
6 - 7	Konfiguration der Betriebsart	0	Ereigniszählerbetrieb (Bus Controller Default)
		1	Torzeitmessung

Ereigniszählerbetrieb

Erfasst werden die fallenden Flanken am Zähl Eingang.

Der Zählerstand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Torzeitmessung

Information:

Es kann immer nur einer der Zählkanäle zur Torzeitmessung verwendet werden.

Erfasst wird die Zeit von steigender bis zur fallenden Flanke des Gateeingangs mit einer internen Frequenz. Das Ergebnis wird auf Überlauf geprüft (0xFFFF).

Die Erholzeit zwischen den Messungen muss >100 µs sein.

Das Messergebnis wird mit der fallenden Flanke in den Ergebnisspeicher übertragen.

8.7.5.13.6 Kommunikation

8.7.5.13.6.1 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen. Das Filtern erfolgt asynchron zum Netzwerk in einem Raster von 200 µs mit einem Netzwerk bedingten Jitter von bis zu 50 µs.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

8.7.5.13.6.2 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput08

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...
7	DigitalOutput08	0	Digitalausgang 08 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 08 gesetzt

8.7.5.13.6.3 Überwachungsstatus der digitalen Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Rücksetzen der Überwachung dieses Ausganges. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput08

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

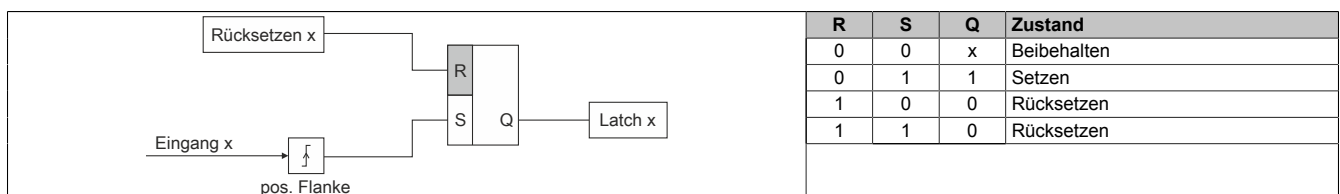
Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 08: Kein Fehler
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

8.7.5.13.6.4 Eingangslatch

Das Funktionsprinzip entspricht dem eines vorrangig rücksetzenden RS-Flip-Flops.



Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8

Name:

InputLatch01 bis InputLatch08

In diesem Register können die positiven Flanken der Eingangssignale mit einer Auflösung von 200 µs gelatcht werden. Mit dem Register "QuitInputLatch0x" auf Seite 607 wird der Eingangslatch wieder rückgesetzt bzw. ein Latchen verhindert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	InputLatch01	0	Eingang 1 nicht latches
		1	Eingang 1 latches
...		...	
7	InputLatch08	0	Eingang 8 nicht latches
		1	Eingang 8 latches

Quittierung Eingangslatch 1 bis 8

Name:

QuitInputLatch01 bis QuitInputLatch08

In diesem Register wird der Eingangslatch kanalweise rückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	QuitInputLatch01	0	Eingang 1 nicht rücksetzen
		1	Eingang 1 rücksetzen
...		...	
7	QuitInputLatch08	0	Eingang 8 nicht rücksetzen
		1	Eingang 8 rücksetzen

8.7.5.13.6.5 Ereigniszähler / Torzeitmessung

Name:

Counter01 und Counter02

Dieses Register enthält je nach Modus den Zählwert oder die Torzeit von Kanal 1 und Kanal 2.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65535

8.7.5.13.6.6 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.7.5.13.6.7 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.7.5.13.6.8 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.7.5.13.6.9 Ausgangsversorgungsspannung

Name:

asy_SupplyOutput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene Ausgangsversorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.7.5.13.7 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs
Zählbetrieb	250 µs

8.7.5.13.8 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs
Zählbetrieb	250 µs

8.7.6 X67DM9321.L12

Version des Datenblatts: 1.33

8.7.6.1 Allgemeines

Dieses Modul ist mit 16 Digitalkanälen ausgestattet, die wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar sind. Die Eingänge sind für Sink-Beschaltung und die Ausgänge für Source-Beschaltung ausgelegt.

Ein besonderes Ausstattungsmerkmal ist der Knotennummernschalter zum Einstellen der X2X Link Adresse. Bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es zum Beispiel erforderlich, bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang. Alle nachfolgenden Standardmodule beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.

- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Knotennummernschalter zum Einstellen der X2X Link Adresse
- Ersatz von Passiv-Verteilern
- 2 Kanäle zusätzlich mit Zählerfunktionen
- Alle Ausgänge mit Einzelkanaldiagnose
- Umfangreiche zusätzliche Statusinformationen

8.7.6.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67DM9321.L12	Digitale Mischmodule X67 Digitales Mischmodul, 16 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlusstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	

Tabelle 127: X67DM9321.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "[Zubehör - Gesamtübersicht](#)" auf Seite 62.

8.7.6.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DM9321.L12
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Allgemeines	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	0x199B
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-Versorgung	3 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267
HazLoc	Industrial Control Equipment cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
EingangsfILTER	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Eingangswiderstand	typ. 5 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Ereigniszähler	
Anzahl	2
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Zähler 1	Eingang 1
Zähler 2	Eingang 3
Zählfrequenz	max. 50 kHz
Zähltiefe	16 Bit
Torzeitmessung	
Anzahl	1
Signalform	Rechteckimpulse
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz	
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz

Tabelle 128: X67DM9321.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DM9321.L12
Zähltiefe	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	≥100 µs
Pulslänge	≥20 µs
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	8 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	<12 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<400 µs
1 -> 0	<400 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	330 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 128: X67DM9321.L12 - Technische Daten

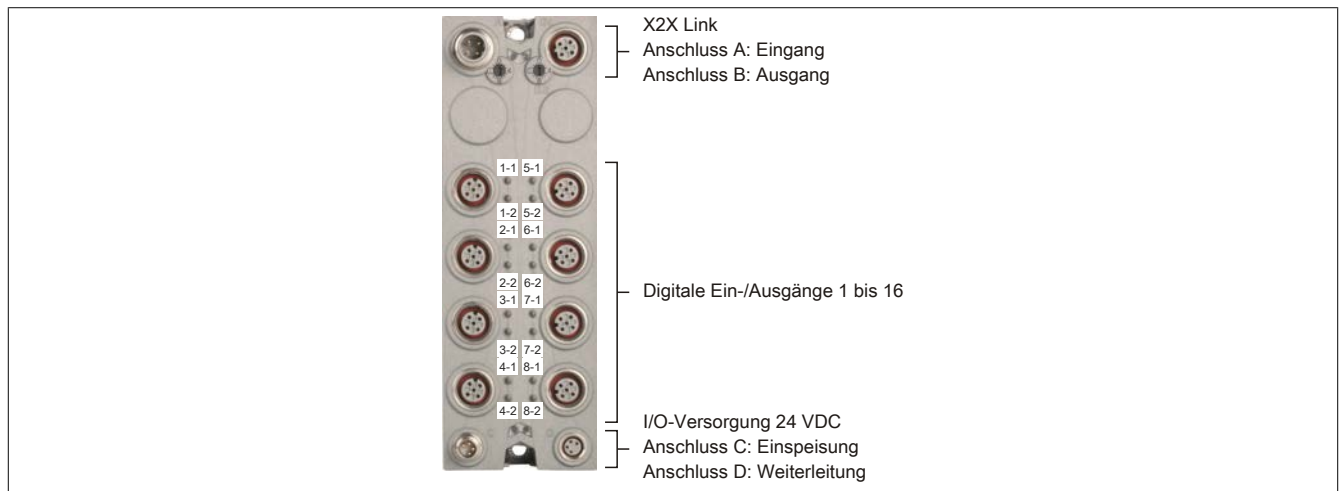
- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.7.6.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün, rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün	Rot	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1/1 - 8/2	Orange	-	Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ein-/Ausgangs
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

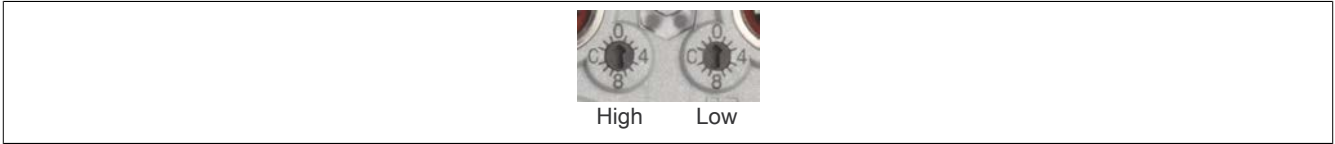
1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.7.6.5 Bedien- und Anschlusselemente



Linke Seite / Kanäle 1 bis 8 im ersten Byte		Rechte Seite / Kanäle 9 bis 16 im zweiten Byte	
Kanal	Anschluss	Anschluss	Kanal
1	1-1	5-1	9
2	1-2	5-2	10
...
7	4-1	8-1	15
8	4-2	8-2	16

8.7.6.6 Knotennummernschalter



Die dezentrale X2X Link Backplane, die die einzelnen X67 Module miteinander verbindet, ist selbstadressierend aufgebaut. Es ist nicht notwendig Knotennummern einzustellen. Anhand der Position im X2X Link Strang wird die Moduladresse vergeben.

In bestimmten Einsatzfällen, z. B. bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es erforderlich bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang.

Zu diesem Zweck besitzt das digitale Mischmodul einen Knotennummernschalter, mit dem die X2X Link Adresse eingestellt werden kann. Alle nachfolgenden Module beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.

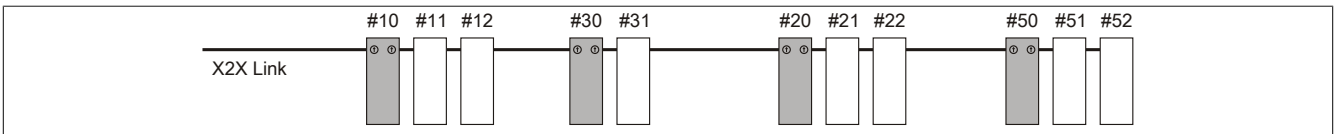


Abbildung 50: Beispielkonfiguration

Wenn am Modul die Knotennummer 0x00 eingestellt ist, wird die Moduladresse anhand der Position im X2X Link Strang vergeben.

8.7.6.7 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

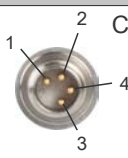
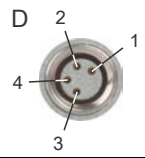
Anschluss	Anschlussbelegung	
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 20px;"> <p>A</p> </div> <div> <p>B</p> </div> </div>	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul. A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.7.6.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

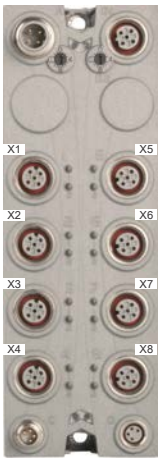
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC ¹⁾
	2	24 VDC ¹⁾
	3	GND
	4	GND
		
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

- 1) Beide Versorgungspins müssen versorgt werden. Ein Abschalten der Ausgänge ist nur dann gewährleistet, wenn **beide** Pins von der Versorgung getrennt werden.

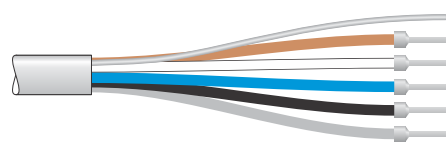
Information:

Wenn der Summenstrom der Ausgänge >4 A ist, muss über Anschluss D, Pin 2 ebenfalls Strom eingespeist werden.

8.7.6.9 Anschlussbelegung



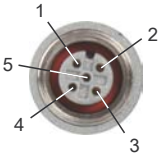

X1 bis X8
M12 ①



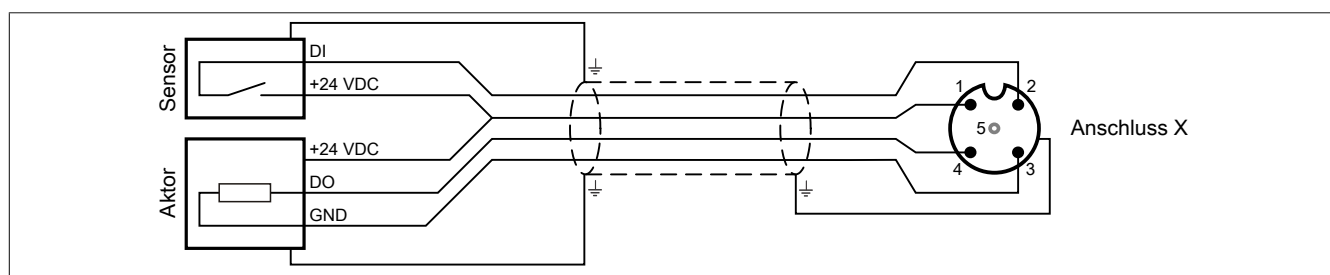
Schirm	
1	+24 VDC
2	DI/DO x-1
3	GND
4	DI/DO x-2
5	NC

- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
 X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

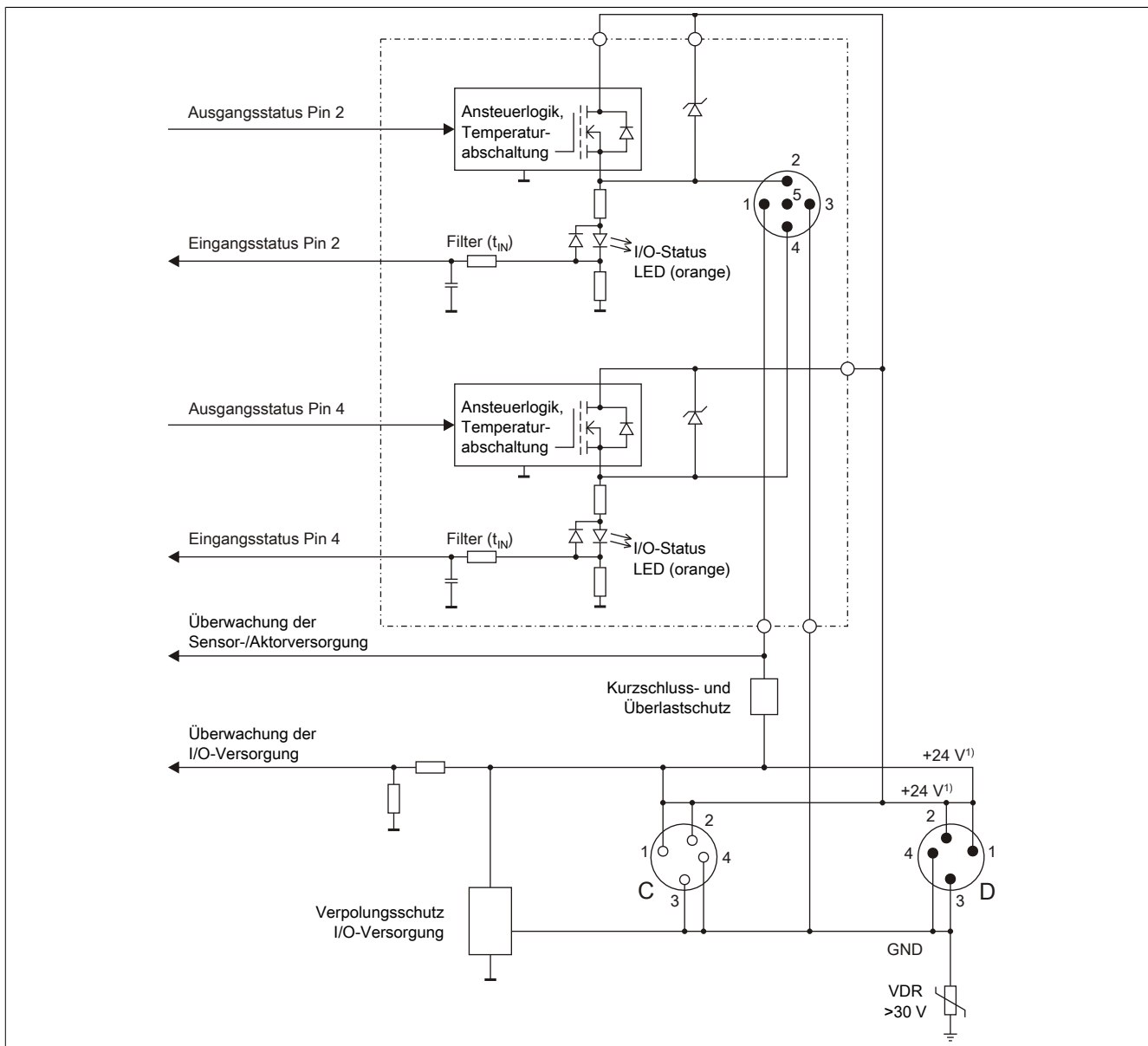
8.7.6.9.1 Anschluss X1 bis X8

M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>Anschluss 1 bis 4</p>  <p>Anschluss 5 bis 8</p> 	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	2	Ein-/Ausgang x-1
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang x-2
	5	NC
<p>Schirm über Gewindeinsatz im Modul. 1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. X1 bis X8 → A-Codiert (female), Ein-/Ausgang</p>		

8.7.6.10 Anschlussbeispiele

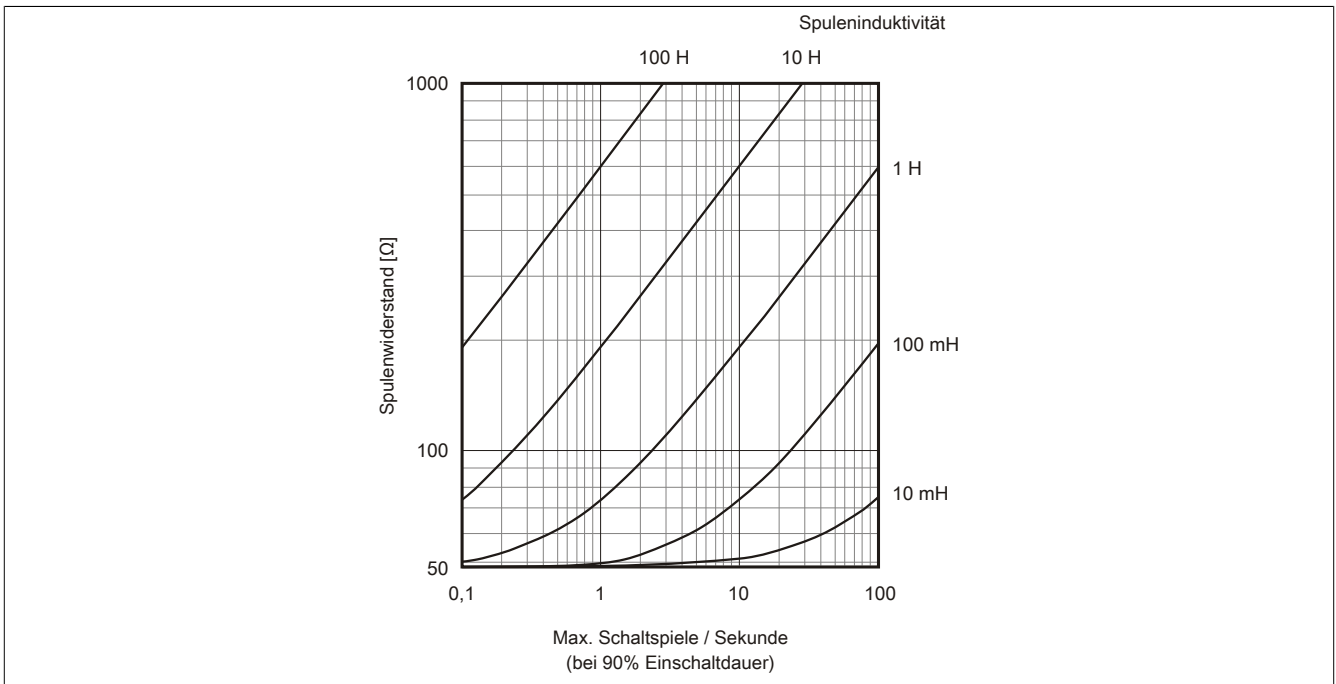


8.7.6.11 Ein-Ausgangsschema



1) Ein Abschalten der Ausgänge ist nur dann gewährleistet, wenn **beide** Pins von der Versorgung getrennt sind.

8.7.6.12 Schalten induktiver Lasten



8.7.6.13 Registerbeschreibung

8.7.6.13.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.7.6.13.2 Funktionsmodell 2 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
17	ConfigIOMask02	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
1	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT	•			
	DigitalInput09	Bit 0				
				
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
3	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT			•	
	DigitalOutput09	Bit 0				
				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
31	Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT	•			
	StatusDigitalOutput09	Bit 0				
				
26	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
27	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16	USINT	•			
	InputLatch09	Bit 0				
				
28	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
	QuitInputLatch01	Bit 0				
				
29	Quittierung Eingangslatch 9 bis 16	USINT			•	
	QuitInputLatch09	Bit 0				
				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	asy_SupplyOutput	USINT		•		

8.7.6.13.3 Funktionsmodell 1 - Zähler

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
17	ConfigIOMask02	USINT				•
20	ConfigOutput01 (Zählerkanal 1)	USINT				•
22	ConfigOutput02 (Zählerkanal 2)	USINT				•
18	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
1	DigitalInput08	Bit 7	•			
	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT				
	DigitalInput09	Bit 0				
2	...	...		
	DigitalInput16	Bit 7				
	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT				
3	DigitalOutput01	Bit 0				•
				
	DigitalOutput08	Bit 7				
30	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT				•
	DigitalOutput09	Bit 0				
				
31	DigitalOutput16	Bit 7	•			
	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT				
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
26	...	...	•	
	StatusDigitalOutput08	Bit 7				
	Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT				
27	StatusDigitalOutput09	Bit 0	•			
				
	StatusDigitalOutput16	Bit 7				
28	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
	InputLatch01	Bit 0				
				
29	InputLatch08	Bit 7	•			
	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16	USINT				
	InputLatch09	Bit 0				
20	...	...		
	InputLatch16	Bit 7				
	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT				
22	QuitInputLatch01	Bit 0				•
				
	QuitInputLatch08	Bit 7				
8192	QuitInputLatch09	Bit 0				•
				
	QuitInputLatch16	Bit 7				
4	Counter01	UINT	•			
6	Counter02	UINT	•			
20	Rücksetzen Zähler 1	USINT				•
	ResetCounter01	Bit 5				
22	Rücksetzen Zähler 2	USINT				•
	ResetCounter02	Bit 5				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	asy_SupplyOutput	USINT		•		

8.7.6.13.4 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigIOMask01	USINT				•
17	-	ConfigIOMask02	USINT				•
20	-	ConfigOutput01 (Zählerkanal 1)	USINT				•
22	-	ConfigOutput02 (Zählerkanal 2)	USINT				•
18	-	ConfigOutput03 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16	UINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
		DigitalInput16	Bit 15				
2	2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16	UINT			•	
		DigitalOutput01	Bit 0				
					
		DigitalOutput16	Bit 15				
30	-	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16	UINT	•			
		StatusDigitalOutput01	Bit 0				
					
		StatusDigitalOutput16	Bit 15				
26	-	Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8	USINT	•			
		InputLatch01	Bit 0				
					
		InputLatch08	Bit 7				
27	-	Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16	USINT	•			
		InputLatch09	Bit 0				
					
		InputLatch16	Bit 7				
28	-	Quittierung Eingangslatch 1 bis 8	USINT			•	
		QuitInputLatch01	Bit 0				
					
		QuitInputLatch08	Bit 7				
29	-	Quittierung Eingangslatch 9 bis 16	USINT			•	
		QuitInputLatch09	Bit 0				
					
		QuitInputLatch16	Bit 7				
4	-	Counter01	UINT		•		
6	-	Counter02	UINT		•		
20	-	Rücksetzen Zähler 1	USINT			•	
		ResetCounter01	Bit 5				
22	-	Rücksetzen Zähler 2	USINT			•	
		ResetCounter02	Bit 5				
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	-	asy_SupplyOutput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.7.6.13.4.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.7.6.13.4.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 digitale logische Steckplätze.

8.7.6.13.5 Konfiguration

8.7.6.13.5.1 I/O-Maske 1 bis 8

Name:
ConfigIOMask01

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

Information:

Im Zählerbetrieb können die Kanäle 1 bis 4 nur als Eingänge konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert
...
7	Kanal 8 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert

8.7.6.13.5.2 I/O-Maske 9 bis 16

Name:
ConfigIOMask02

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

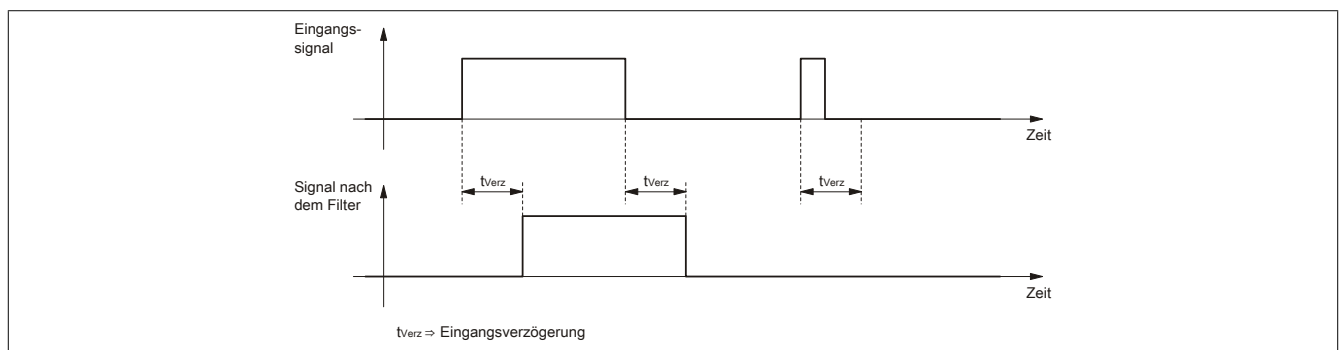
Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 9 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert
...
7	Kanal 16 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert

8.7.6.13.5.3 Eingangsfiler

Für jeden Eingang ist ein Eingangsfiler vorhanden. Die Eingangsverzögerung kann durch das Register "ConfigOutput03" auf Seite 622 eingestellt werden. Störimpulse, die kürzer sind als die Eingangsverzögerung, werden durch den Eingangsfiler unterdrückt.



Digitale Eingangsfilter

Name:

ConfigOutput03

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametrisiert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster von 200 µs erfolgt, ist es sinnvoll Werte in 2er-Schritten einzugeben.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein Softwarefilter (Bus Controller Default)
	2	0,2 ms

	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

8.7.6.13.5.4 Konfiguration der Zählkanäle 1 und 2

Name:

ConfigOutput01 bis ConfigOutput02

ResetCounter01 bis ResetCounter02

In diesem Register können die Zählkanäle 1 und 2 konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Konfiguration der Zählfrequenz (nur bei Torzeitmessung)	000	Zählfrequenz = 48 MHz (Bus Controller Default)
		001	Zählfrequenz = 3 MHz
		010	Zählfrequenz = 187,5 kHz
		011 bis 111	Reserviert
3 - 4	Reserviert	0	
5	ResetCounter0x	0	Kein Einfluss auf Zähler (Bus Controller Default)
		1	Zähler löschen
6 - 7	Konfiguration der Betriebsart	0	Ereigniszählerbetrieb (Bus Controller Default)
		1	Torzeitmessung

Ereigniszählerbetrieb

Erfasst werden die fallenden Flanken am Zählengang.

Der Zählerstand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Torzeitmessung

Information:

Es kann immer nur einer der Zählkanäle zur Torzeitmessung verwendet werden.

Erfasst wird die Zeit von steigender bis zur fallenden Flanke des Gateeingangs mit einer internen Frequenz. Das Ergebnis wird auf Überlauf geprüft (0xFFFF).

Die Erholzeit zwischen den Messungen muss >100 µs sein.

Das Messergebnis wird mit der fallenden Flanke in den Ergebnisspeicher übertragen.

8.7.6.13.6 Kommunikation

8.7.6.13.6.1 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen. Das Filtern erfolgt asynchron zum Netzwerk in einem Raster von 200 µs mit einem Netzwerk bedingten Jitter von bis zu 50 µs.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput16

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
15	DigitalInput16	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 16

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16

Name:

DigitalInput09 bis DigitalInput16

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput09	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 9
...		...	
7	DigitalInput16	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 16

8.7.6.13.6.2 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput16

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 16 hinterlegt.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...		...	
15	DigitalOutput16	0	Digitalausgang 16 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 16 gesetzt

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput08

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput08	0	Digitalausgang 08 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 08 gesetzt

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16

Name:

DigitalOutput09 bis DigitalOutput16

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput09	0	Digitalausgang 09 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 09 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput16	0	Digitalausgang 16 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 16 gesetzt

8.7.6.13.6.3 Überwachungsstatus der digitalen Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Zurücksetzen der Überwachung dieses Ausganges. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput16

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
15	StatusDigitalOutput16	0	Kanal 16: Kein Fehler
		1	Kanal 16: Kurzschluss oder Überlast

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput08

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 08: Kein Fehler
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16

Name:

StatusDigitalOutput09 bis StatusDigitalOutput16

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16 abgebildet.

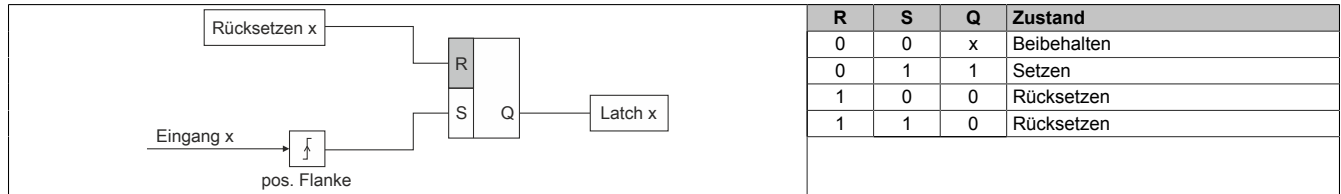
Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput09	0	Kanal 09: Kein Fehler
		1	Kanal 09: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput16	0	Kanal 16: Kein Fehler
		1	Kanal 16: Kurzschluss oder Überlast

8.7.6.13.6.4 Eingangslatch

Das Funktionsprinzip entspricht dem eines vorrangig rücksetzenden RS-Flip-Flops.



Eingangslatch positive Flanken 1 bis 8

Name:

InputLatch01 bis InputLatch08

In diesem Register können die positiven Flanken der Eingangssignale mit einer Auflösung von 200 µs gelatcht werden. Mit dem Register "QuitInputLatch0x" auf Seite 626 wird der Eingangslatch wieder rückgesetzt bzw. ein Latchen verhindert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	InputLatch01	0	Eingang 1 nicht latchen
		1	Eingang 1 latchen
...
7	InputLatch08	0	Eingang 8 nicht latchen
		1	Eingang 8 latchen

Eingangslatch positive Flanken 9 bis 16

Name:

InputLatch09 bis InputLatch16

In diesem Register können die positiven Flanken der Eingangssignale mit einer Auflösung von 200 µs gelatcht werden. Mit dem Register "QuitInputLatchxx" auf Seite 627 wird der Eingangslatch wieder rückgesetzt bzw. ein Latchen verhindert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	InputLatch09	0	Eingang 9 nicht latchen
		1	Eingang 9 latchen
...
7	InputLatch16	0	Eingang 16 nicht latchen
		1	Eingang 16 latchen

Quittierung Eingangslatch 1 bis 8

Name:

QuitInputLatch01 bis QuitInputLatch08

In diesem Register wird der Eingangslatch kanalweise rückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	QuitInputLatch01	0	Eingang 1 nicht rücksetzen
		1	Eingang 1 rücksetzen
...
7	QuitInputLatch08	0	Eingang 8 nicht rücksetzen
		1	Eingang 8 rücksetzen

Quittierung Eingangslatch 9 bis 16

Name:

QuitInputLatch09 bis QuitInputLatch16

In diesem Register wird der Eingangslatch kanalweise rückgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	QuitInputLatch09	0	Eingang 9 nicht rücksetzen
		1	Eingang 9 rücksetzen
...		...	
7	QuitInputLatch16	0	Eingang 16 nicht rücksetzen
		1	Eingang 16 rücksetzen

8.7.6.13.6.5 Ereigniszähler / Torzeitmessung

Name:

Counter01 und Counter02

Dieses Register enthält je nach Modus den Zählwert oder die Torzeit von Kanal 1 und Kanal 2.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65535

8.7.6.13.6.6 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.7.6.13.6.7 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Eingangversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1	Reserviert	0	
2	Ausgangversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
3 - 7	Reserviert	0	

8.7.6.13.6.8 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.7.6.13.6.9 Ausgangsversorgungsspannung

Name:

asy_SupplyOutput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene Ausgangsversorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.7.6.13.7 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs
Zählbetrieb	250 µs

8.7.6.13.8 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs
Zählbetrieb	250 µs

8.7.7 X67DM9331.L12

Version des Datenblatts: 2.25

8.7.7.1 Allgemeines

Dieses Modul ist mit 8 Digitalkanälen ausgestattet, die wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar sind. Die Eingänge sind für Sink-Beschaltung und die Ausgänge für Source-Beschaltung ausgelegt. Die Ausgänge sind mit bis zu 2 A belastbar. Der Summenstrom beträgt 8 A.

Ein besonderes Ausstattungsmerkmal ist der Knotennummernschalter zum Einstellen der X2X Link Adresse. Bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es zum Beispiel erforderlich, bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang. Alle nachfolgenden Standardmodule beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.

- 8 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Ausgänge mit bis zu 2 A belastbar
- Knotennummernschalter zum Einstellen der X2X Link Adresse
- Ersatz von Passiv-Verteilern
- Alle Ausgänge mit Einzelkanaldiagnose
- Umfangreiche zusätzliche Statusinformationen

8.7.7.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67DM9331.L12	Digitale Mischmodule X67 Digitales Mischmodul, 8 Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 2 A, Eingangsfiler parametrierbar, Sensor-/Aktorversorgung einzelkanalüberwacht, M12-Anschlussstechnik, X2X Link Adressschalter, High-Density-Modul	

Tabelle 129: X67DM9331.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.7.7.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DM9331.L12
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	8 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software
Allgemeines	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	0x1B15
Sensor-/Aktorversorgung	
Sensor-/Aktorstrom	0,1 A
Summenstrom	0,5 A
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Sensor-/Aktorversorgung pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Sensor-/Aktorversorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	1,7 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4,4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
EingangsfILTER	
Hardware	≤70 µs
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangswiderstand	typ. 5 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	2 A
Summennennstrom	8 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,5 V bei Nennstrom 2 A
Kurzschlussspitzenstrom	<21 A

Tabelle 130: X67DM9331.L12 - Technische Daten

Bestellnummer		X67DM9331.L12
Schaltverzögerung		
0 -> 1		<250 µs
1 -> 0		<270 µs
Schaltfrequenz		
ohmsche Last		max. 100 Hz
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten		50 VDC
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig		Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m		Keine Einschränkung
>2000 m		Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529		IP67
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		-25 bis 60°C
Derating		-
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		53 mm
Höhe		155 mm
Tiefe		42 mm
Gewicht		325 g
Drehmoment für Anschlüsse		
M8		max. 0,4 Nm
M12		max. 0,6 Nm

Tabelle 130: X67DM9331.L12 - Technische Daten

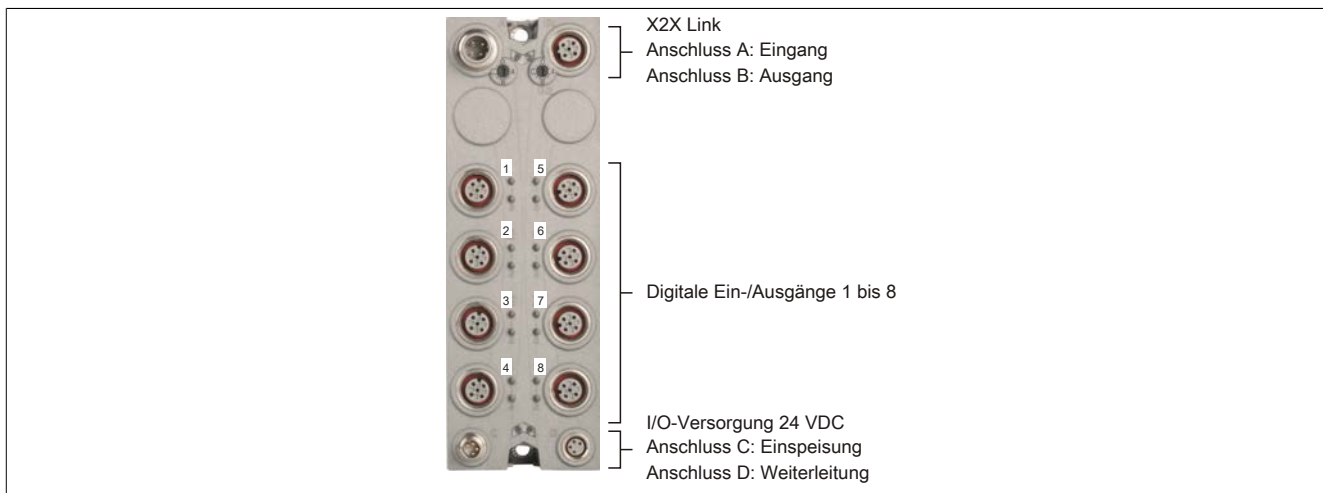
1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.7.7.4 Status-LEDs

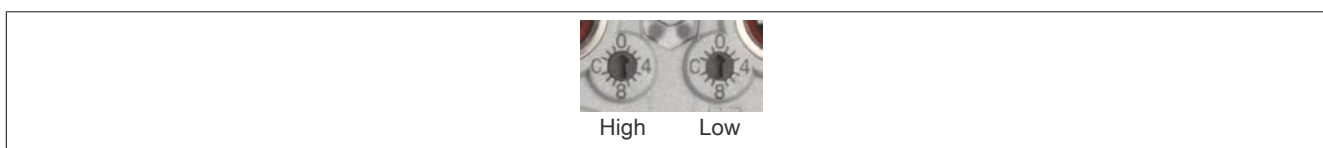
Abbildung	LED	Farbe/Status		Beschreibung
<p>Statusanzeige 1: links: grün, rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	x-1	Rot	Aus	Sensor-/Aktorversorgung im gültigen Bereich
			Ein	Kurzschluss oder Überlast
	x-2	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ein-/Ausgangs
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
Double Flash			Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾	
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL	
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen bzw. Kurzschluss oder Überlast der Sensor-/Aktorversorgung.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich.	

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.7.7.5 Bedien- und Anschlusselemente



8.7.7.6 Knotennummerschalter



Die dezentrale X2X Link Backplane, die die einzelnen X67 Module miteinander verbindet, ist selbstadressierend aufgebaut. Es ist nicht notwendig Knotennummern einzustellen. Anhand der Position im X2X Link Strang wird die Moduladresse vergeben.

In bestimmten Einsatzfällen, z. B. bei wechselnden Konfigurationen von modularen Maschinen ist es erforderlich bestimmte Modulgruppen auf eine fixe Adresse zu legen, unabhängig von den davor befindlichen Modulen im Strang.

Zu diesem Zweck besitzt das digitale Mischmodul einen Knotennummerschalter, mit dem die X2X Link Adresse eingestellt werden kann. Alle nachfolgenden Module beziehen sich auf diesen Offset und adressieren wieder automatisch.

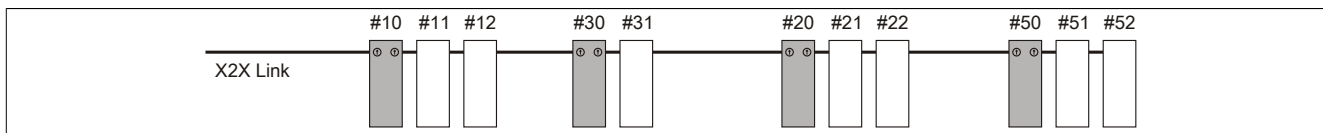


Abbildung 51: Beispielkonfiguration

Wenn am Modul die Knotennummer 0x00 eingestellt ist, wird die Moduladresse anhand der Position im X2X Link Strang vergeben.

8.7.7.7 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

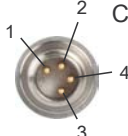
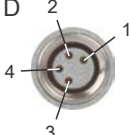
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.7.7.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

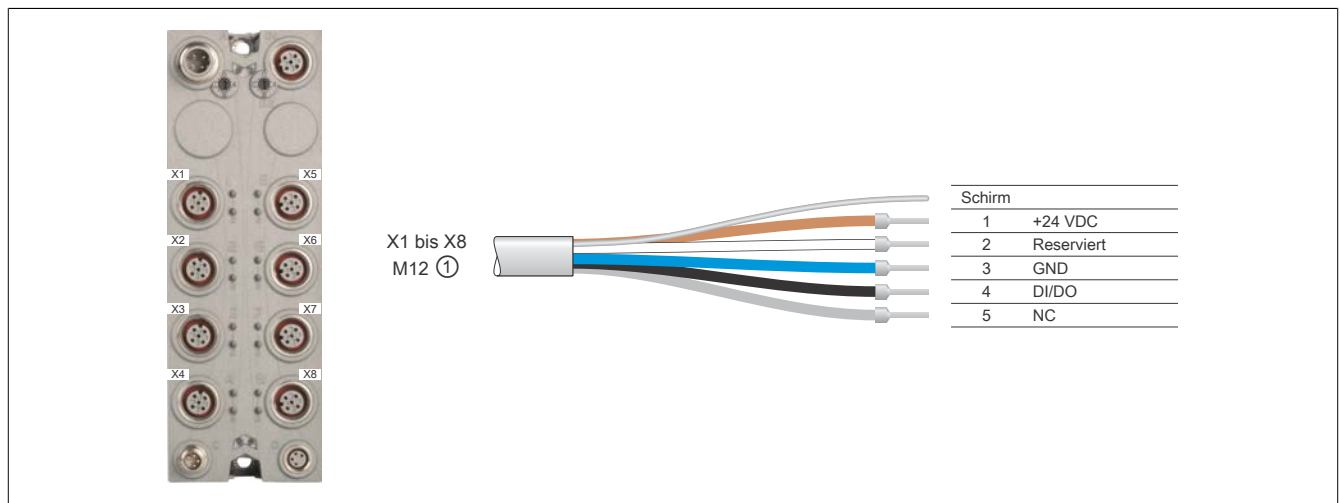
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC ¹⁾
	2	24 VDC ¹⁾
	3	GND
	4	GND
		
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

- 1) Beide Versorgungspins müssen versorgt werden. Ein Abschalten der Ausgänge ist nur dann gewährleistet, wenn **beide** Pins von der Versorgung getrennt werden.

Information:

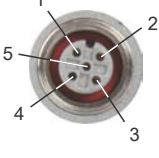

Wenn der Summenstrom der Ausgänge >4 A ist, muss über Anschluss D, Pin 2 ebenfalls Strom eingespeist werden.

8.7.7.9 Anschlussbelegung

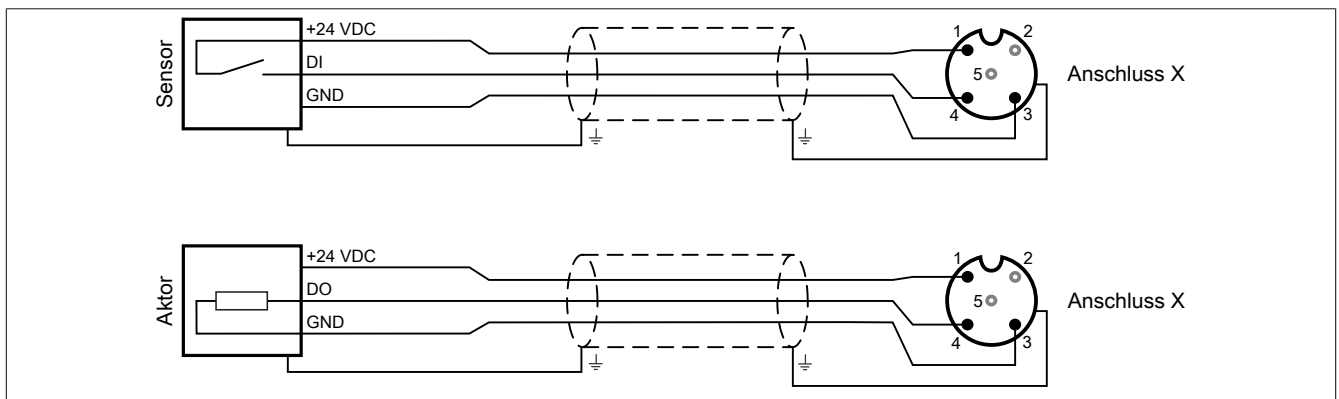


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
 X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

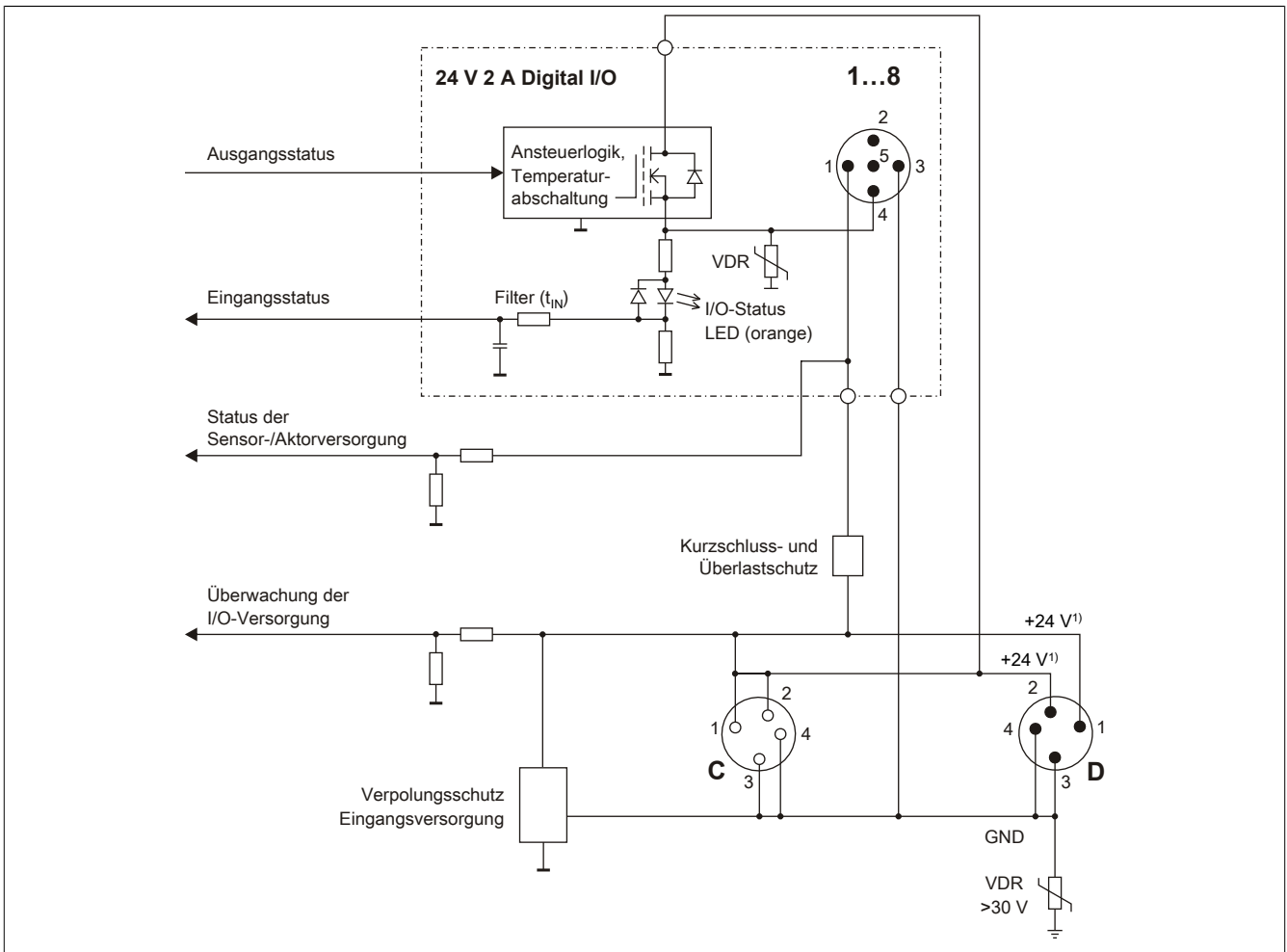
8.7.7.9.1 Anschluss X1 bis X8

M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
Anschluss 1 bis 4  Anschluss 5 bis 8 	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	2	Reserviert
	3	GND
	4	Ein-/Ausgang x
	5	NC
Schirm über Gewindeinsatz im Modul. 1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. X1 bis X8 → A-Codiert (female), Ein-/Ausgang		

8.7.7.10 Anschlussbeispiele

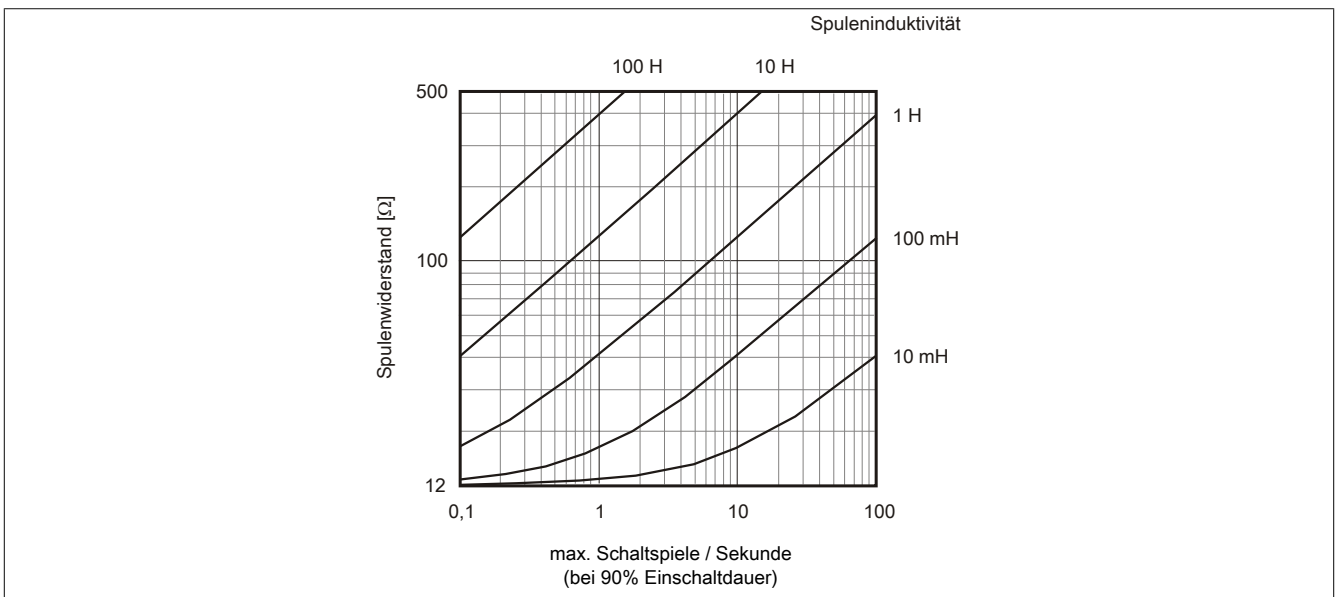


8.7.7.11 Ein-/Ausgangsschema



1) Ein Abschalten der Ausgänge ist nur dann gewährleistet, wenn **beide** Pins von der Versorgung getrennt sind.

8.7.7.12 Schalten induktiver Lasten



8.7.7.13 Derating / Betrieb mit 2 A

Die Ausgänge des Moduls sind mit bis zu 2 A belastbar. Bei einem Summenstrom von 8 A sind maximal 4 Kanäle unter Vollast betreibbar. Um das Modul bestmöglich zu nutzen, muss auf die Kanalaufteilung und auf ein mögliches Derating geachtet werden.

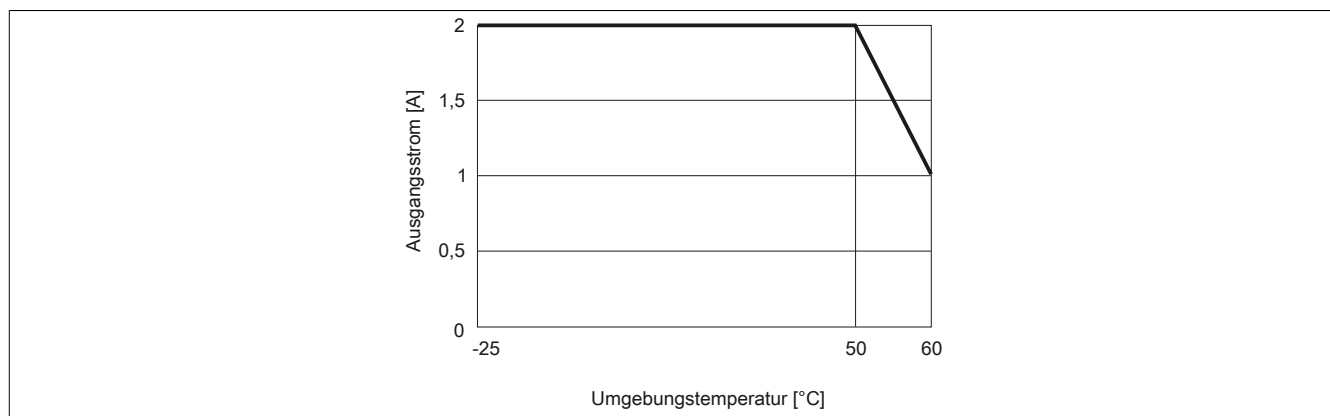
Die richtige Kanalaufteilung ist wichtig, da die 8 Ausgänge auf 2 Ausgangstreiber aufgeteilt sind. Die mit 2 A betriebenen Kanäle müssen daher auf beide Ausgangstreiber gleichmäßig aufgeteilt werden.

- Ausgangstreiber 1: Kanäle 1 bis 4
- Ausgangstreiber 2: Kanäle 5 bis 8

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Anzahl der voll belasteten Kanäle, die daraus resultierende beste Aufteilung und ein mögliches Derating.

Anzahl der mit 2 A belasteten Kanäle	Aufteilung	Derating
1	Beliebig	Nein
2	1. Kanal mit 2 A ... Kanalnr. 1 bis 4 2. Kanal mit 2 A ... Kanalnr. 5 bis 8	Nein
3	Nur ungerade oder gerade Kanalnummern zuweisen. Beispiele: 1, 3, 5 2, 4, 6 3, 5, 7 4, 6, 8	Kanäle 1 und 3 Kanäle 2 und 4 Kanäle 5 und 7 Kanäle 6 und 8
4	Nur ungerade oder gerade Kanalnummern zuweisen. Mögliche Aufteilungen: 1, 3, 5, 7 2, 4, 6, 8	Bei jedem Kanal Bei jedem Kanal

Derating, wenn 3 oder 4 Kanäle mit 2 A betrieben werden:



8.7.7.14 Registerbeschreibung

8.7.7.14.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.7.7.14.2 Funktionsmodell 2 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigIOMask01	USINT				•
18	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
28	Status der Aktor-/Sensorversorgung	USINT	•			
	StatusSensor01	Bit 0				
				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	asy_SupplyOutput	USINT		•		

8.7.7.14.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigIOMask01	USINT				•
18	-	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
2	0	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
		DigitalOutput01	Bit 0				
					
28	-	Status der Aktor-/Sensorversorgung	USINT	•			
		StatusSensor01	Bit 0				
					
30	-	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
		StatusDigitalOutput01	Bit 0				
					
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	-	asy_SupplyOutput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.7.7.14.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe ["Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller"](#) auf Seite 1013.

8.7.7.14.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 digitalen logischen Steckplatz.

8.7.7.14.4 Konfiguration

8.7.7.14.4.1 I/O-Maske 1 bis 8

Name:
ConfigIOMask01

In diesem Register können die Kanäle als Ein-/Ausgänge parametriert werden. Es wird auch über die Behandlung der Kanäle mit Ausgangsüberwachung oder Filterung bestimmt. Ausgänge werden überwacht, jedoch nicht gefiltert.

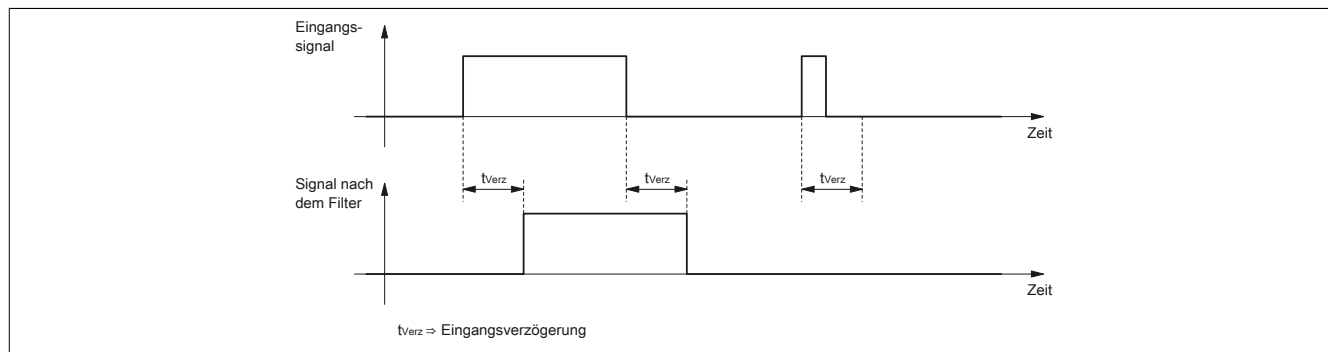
Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert
...		...	
7	Kanal 8 als Ein-/Ausgang parametriert	0	Als Eingang parametriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang parametriert

8.7.7.14.4.2 Eingangsfilter

Für jeden Eingang ist ein Eingangsfilter vorhanden. Die Eingangsverzögerung kann durch das Register ["ConfigOutput01"](#) auf Seite 638 eingestellt werden. Störimpulse, die kürzer sind als die Eingangsverzögerung, werden durch den Eingangsfilter unterdrückt.



Digitale Eingangsfilter

Name:
ConfigOutput01

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametriert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster von 200 µs erfolgt, ist es sinnvoll Werte in 2er-Schritten einzugeben.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein Softwarefilter (Bus Controller Default)
	2	0,2 ms

	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

8.7.7.14.5 Kommunikation

8.7.7.14.5.1 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen. Das Filtern erfolgt asynchron zum Netzwerk in einem Raster von 200 µs mit einem Netzwerk bedingten Jitter von bis zu 50 µs.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

8.7.7.14.5.2 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput08

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput08	0	Digitalausgang 08 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 08 gesetzt

Status der Aktor-/Sensorversorgung

Name:

StatusSensor01 bis StatusSensor08

In diesem Register ist der Status der digitalen Aktor-/Sensorversorgung 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusSensor01	0	Kanal 01: Aktor-/Sensorversorgung im gültigen Bereich
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusSensor08	0	Kanal 08: Aktor-/Sensorversorgung im gültigen Bereich
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

8.7.7.14.5.3 Überwachungsstatus der digitalen Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Rücksetzen der Überwachung dieses Ausganges. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput08

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 08: Kein Fehler
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

8.7.7.14.5.4 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.7.7.14.5.5 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.7.7.14.5.6 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.7.7.14.5.7 Ausgangsversorgungsspannung

Name:

asy_SupplyOutput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene Ausgangsversorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.7.7.14.6 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs

8.7.7.14.7 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs

8.8 Digitale Ventilsteuerungsmodule

Multipol ist eine einfache Anschlussart für Ventilinseln. Hier werden über einen meist 25-poligen DSUB-Stecker Digitalausgänge angeschlossen, die dann die Ventile schalten. Mit den Ventilsteuermodulen wird über einen M16-Stecker auf den Multipolanschluss gegangen.

Damit kann man mit einer einfachen Kabelverbindung bis zu 16 Ventile einer Ventilinsel ansteuern. Der Strom beträgt maximal 100 mA. Rückmeldesignale von Kolbenstellungen oder anderen Stellgrößen sind über 16 Standard Digitaleingänge auf demselben Modul möglich.

Von den Ventilsteuermodulen sind 2 Ausführungen lieferbar, die sich in der Anschlusstechnik für die Digitaleingänge unterscheiden.

8.8.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DV1311.L08	X67 Digitales Ventilsteuerungsmodul, 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, 1 M16-Anschluss, 16 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler parametrierbar, M8-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	643
X67DV1311.L12	X67 Digitales Ventilsteuerungsmodul, 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, 1 M16-Anschluss, 16 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler parametrierbar, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	656

8.8.2 X67DV1311.L08

Version des Datenblatts: 3.14

8.8.2.1 Allgemeines

Dieses Modul ermöglicht die Ansteuerung von Ventilinseln in Multipoltechnik. Die Digitaleingänge sind in M8-Anschluss-technik ausgeführt.

- Ansteuerung von Ventilinseln in Multipoltechnik
- Bis zu 16 Ventile einer Ventilinsel
- 16 digitale Eingänge für Rückmeldungen
- Getrennte Einspeisung für Eingänge und Ventilsolen
- Einstellbare digitale Eingangsfiler
- Alle Ausgänge mit Einzelkanaldiagnose
- Umfangreiche zusätzliche Statusinformationen

8.8.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Ventilsteuerung	
X67DV1311.L08	X67 Digitales Ventilsteuerungsmodul, 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, 1 M16-Anschluss, 16 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler parametrierbar, M8-Anschluss-technik, High-Density-Modul	

Tabelle 131: X67DV1311.L08 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe ["Zubehör - Gesamtübersicht"](#) auf Seite 62.

8.8.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DV1311.L08
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	16 digitale Ausgänge zur Ansteuerung von Ventilinseln in Multipoltechnik 16 digitale Eingänge für Rückmeldungen
Allgemeines	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	0x1AED
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Digitaleingang, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ausgänge	M16 19-polig
Eingänge	16x M8 3-polig
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	1,3 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267
HazLoc	Industrial Control Equipment cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4,4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
EingangsfILTER	
Hardware	≤100 µs
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangswiderstand	typ. 5 kΩ
Sensorversorgung	0,5 A Summenstrom
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,1 A
Summennennstrom	1,6 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,1 V bei Nennstrom 0,1 A
Kurzschluss Spitzenstrom	<2 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<100 µs
1 -> 0	<150 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
induktive Last	Siehe "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	52 VDC

Tabelle 132: X67DV1311.L08 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DV1311.L08
Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	350 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm
M16	max. 1,0 Nm

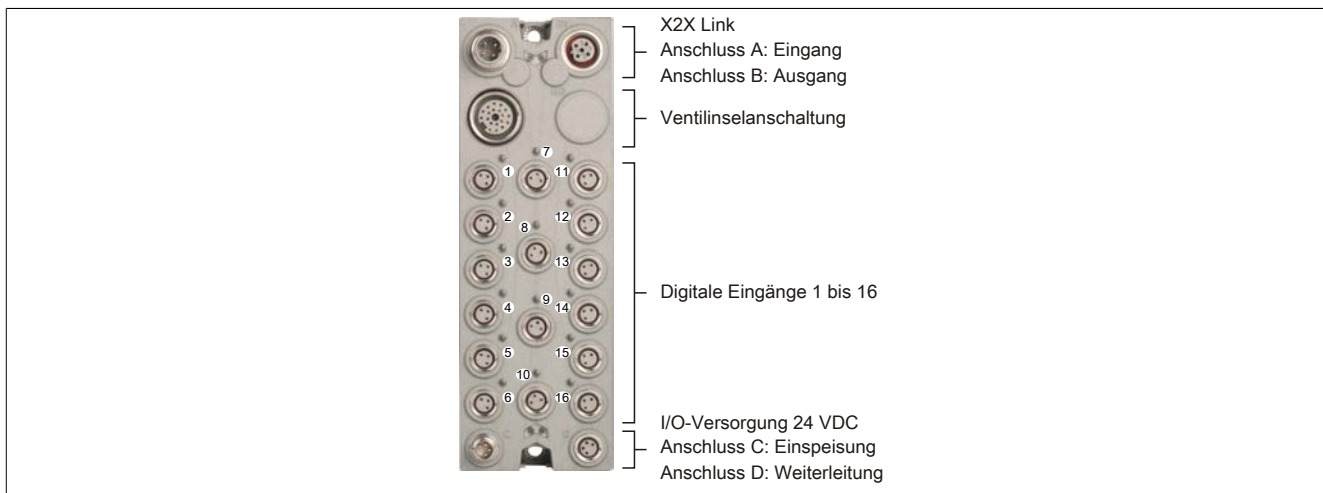
Tabelle 132: X67DV1311.L08 - Technische Daten

1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.8.2.4 Status LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung			
<p>Statusanzeige 1: links: grün, rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link					
	Links/Rechts	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung		
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link		
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung		
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation		
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert		
	I/O-LEDs: Statusanzeige für korrespondierenden Analogausgang					
	1 - 16	Farbe	Status	Beschreibung		
		Grün	Ein/Aus	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs.		
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion					
	Links	Farbe	Status	Beschreibung		
				Grün	Aus	Modul nicht versorgt
				Single Flash	Modus RESET	
				Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
	Rechts	Farbe	Status	Beschreibung		
Rot				Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
Ein				Fehler- oder Resetzustand		
Single Flash				Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.		
	Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich				

8.8.2.5 Anschlusselemente



8.8.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
<p>B</p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.8.2.7 I/O-Versorgung

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

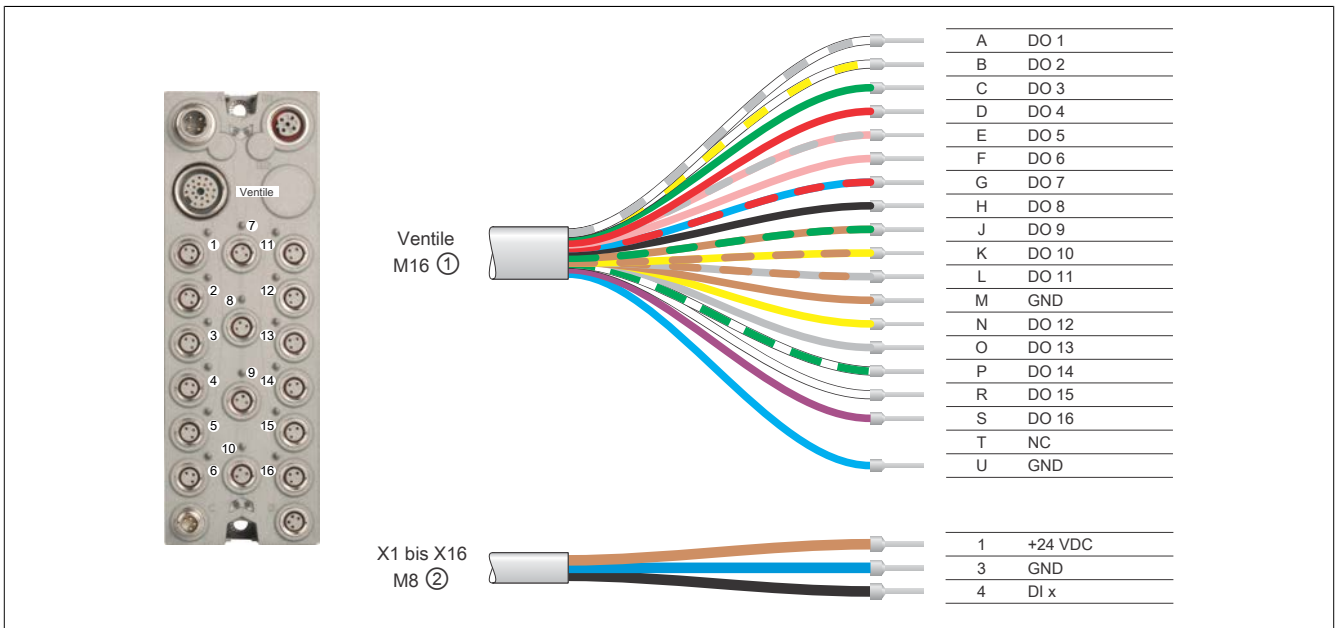
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>C</p>	1	24 VDC Eingangsversorgung ¹⁾
	2	24 VDC Ausgangsversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	GND
<p>D</p>	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung	
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung	

1) Durch die Aufteilung der Versorgungsspannung kann die Ausgangsversorgung abgeschaltet werden. Die Versorgung der Eingänge bleibt aber aufrecht.

Information:

Um eine sichere Abschaltung gemäß Kategorie 4 nach EN 954-1 zu erreichen, muss die gesamte I/O-Versorgung (Einspeisung durch 2 Pins) sicher abgeschaltet werden.

8.8.2.8 Anschlussbelegung



- ① X67CA0V40.xxxx: Ventilinselkabel gerade
X67CA0V50.xxxx: Ventilinselkabel gewinkelt
- ② X67CA0D40.xxxx: M8 Sensorkabel gerade
X67CA0D50.xxxx: M8 Sensorkabel gewinkelt

8.8.2.8.1 Anschluss Ventile

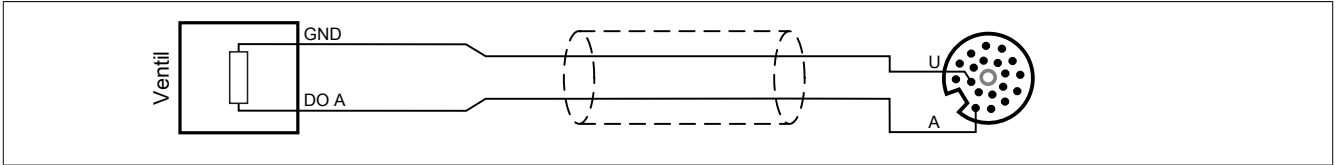
M16, 19-polig	Anschlussbelegung					
	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe
	A	Ausgang 1	weiß/grau	L	Ausgang 11	grau/braun
	B	Ausgang 2	weiß/gelb	M	GND	braun
	C	Ausgang 3	grün	N	Ausgang 12	gelb
	D	Ausgang 4	rot	O	Ausgang 13	grau
	E	Ausgang 5	grau/rosa	P	Ausgang 14	weiß/grün
	F	Ausgang 6	rosa	R	Ausgang 15	weiß
	G	Ausgang 7	rot/blau	S	Ausgang 16	violett
	H	Ausgang 8	schwarz	T	NC	-
	J	Ausgang 9	braun/grün	U	GND	blau
	K	Ausgang 10	gelb/braun			

8.8.2.8.2 Anschluss X1 bis X16

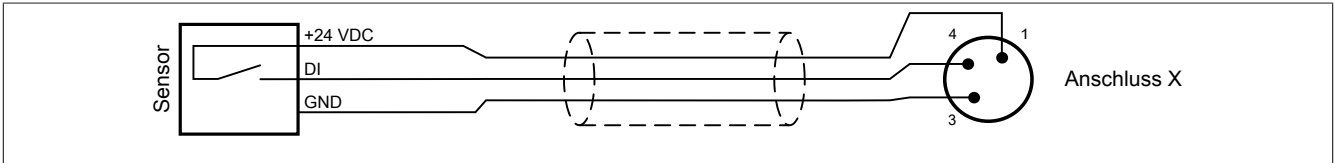
M8, 3-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Sensorversorgung 24 VDC ¹⁾
	3	GND
	4	Eingang
1) Sensorversorgung darf nicht extern erfolgen. Anschlüsse (female), Eingang		

8.8.2.9 Anschlussbeispiele

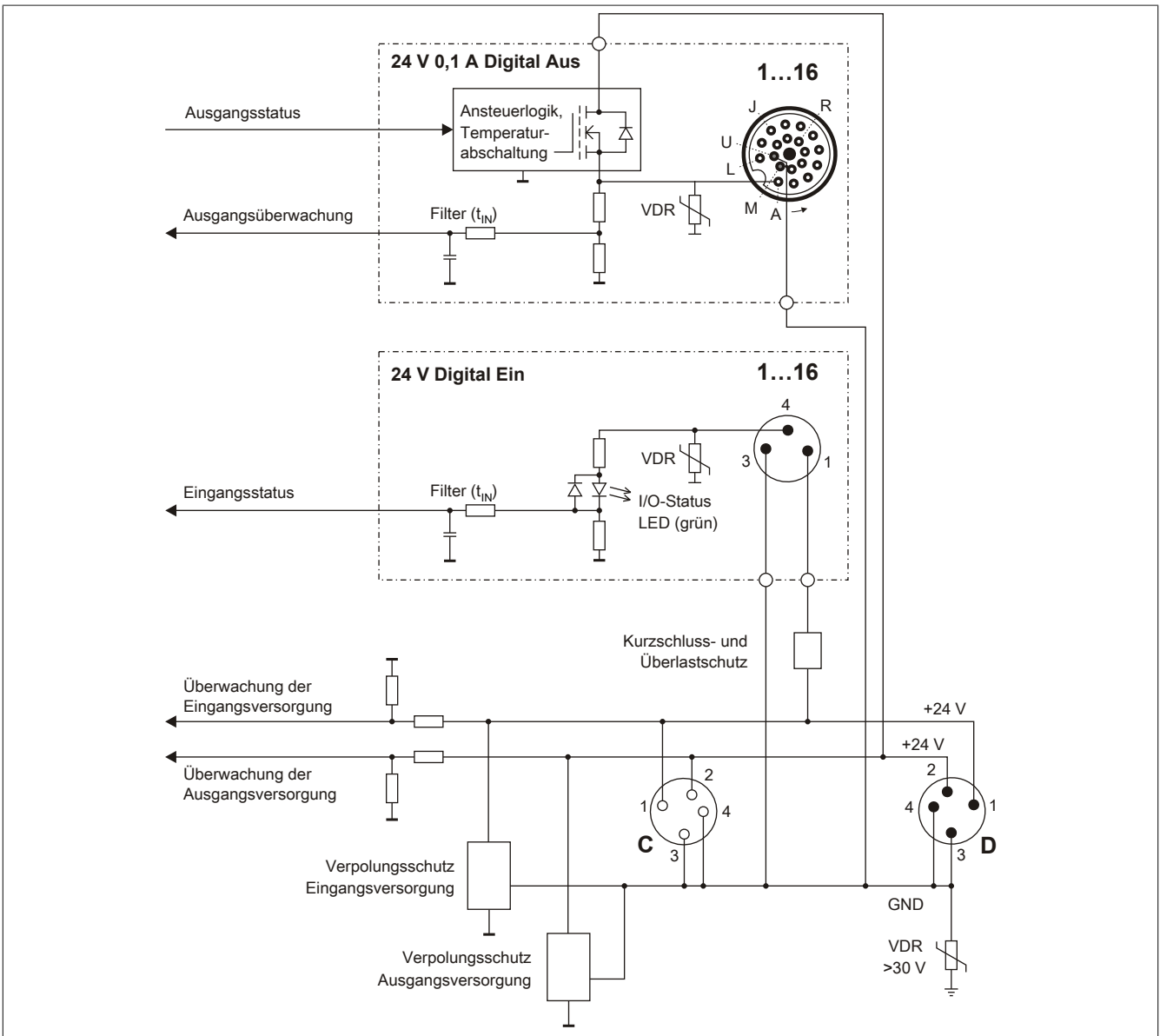
Ventile (Nur 1 Beispiel gezeichnet)



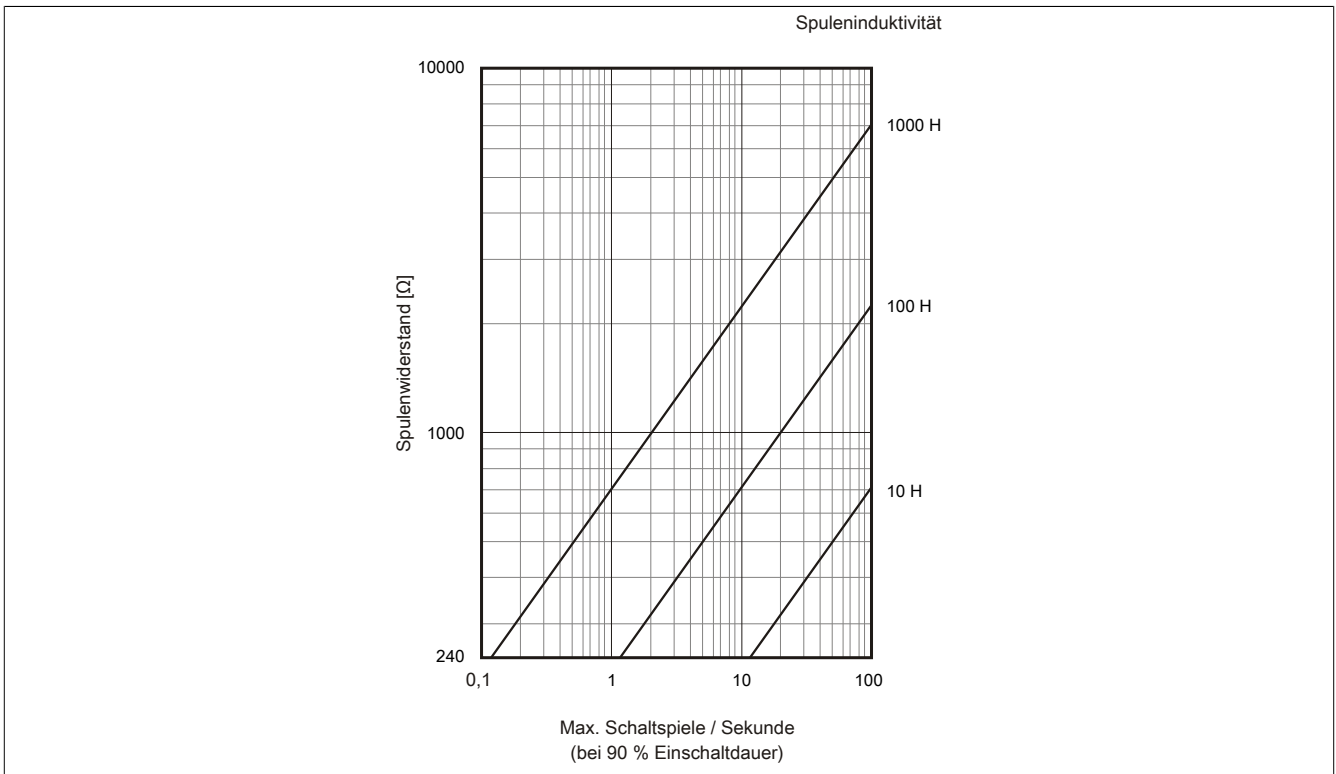
Digitale Eingänge



8.8.2.10 Ein-/Ausgangsschema



8.8.2.11 Schalten induktiver Lasten



8.8.2.12 Registerbeschreibung

8.8.2.12.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "Allgemeine Datenpunkte" auf Seite 1014 beschrieben.

8.8.2.12.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
18	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
1	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT	•			
	DigitalInput09	Bit 0				
				
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
3	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT			•	
	DigitalOutput09	Bit 0				
				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
31	Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT	•			
	StatusDigitalOutput09	Bit 0				
				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	asy_SupplyOutput	USINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		

8.8.2.12.3 Funktionsmodell 256 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
18	-	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
1	1	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT	•			
		DigitalInput09	Bit 0				
					
2	0	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
		DigitalOutput01	Bit 0				
					
3	1	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT			•	
		DigitalOutput09	Bit 0				
					
30	-	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT		•		
		StatusDigitalOutput01	Bit 0				
					
31	-	Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT		•		
		StatusDigitalOutput09	Bit 0				
					
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	-	asy_SupplyOutput	USINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.8.2.12.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.8.2.12.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 digitale logische Steckplätze.

8.8.2.12.4 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen. Das Filtern erfolgt asynchron zum Netzwerk in einem Raster von 200 µs mit einem Netzwerk bedingten Jitter von bis zu 50 µs.

8.8.2.12.4.1 Digitale Eingangsfiler

Name:

ConfigOutput01

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametrierbar werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster von 200 µs erfolgt, ist es sinnvoll Werte in 2er-Schritten einzugeben.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein Softwarefilter (Bus Controller Default)
	2	0,2 ms

	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

8.8.2.12.4.2 Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

8.8.2.12.4.3 Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16

Name:

DigitalInput09 bis DigitalInput16

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput09	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 9
...
7	DigitalInput16	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 16

8.8.2.12.5 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz (<60 µs) bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

8.8.2.12.5.1 Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput08

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput08	0	Digitalausgang 08 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 08 gesetzt

8.8.2.12.5.2 Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16

Name:

DigitalOutput09 bis DigitalOutput16

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput09	0	Digitalausgang 09 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 09 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput16	0	Digitalausgang 16 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 16 gesetzt

8.8.2.12.6 Status der Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Rücksetzen der Überwachung dieses Ausganges. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

8.8.2.12.6.1 Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput08

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 08: Kein Fehler
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

8.8.2.12.6.2 Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16

Name:

StatusDigitalOutput09 bis StatusDigitalOutput16

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput09	0	Kanal 09: Kein Fehler
		1	Kanal 09: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput16	0	Kanal 16: Kein Fehler
		1	Kanal 16: Kurzschluss oder Überlast

8.8.2.12.7 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.8.2.12.8 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.8.2.12.9 Ausgangsversorgungsspannung

Name:

asy_SupplyOutput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene Ausgangsversorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.8.2.12.10 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Eingangversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1	Reserviert	0	
2	Ausgangversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
3 - 7	Reserviert	0	

8.8.2.12.11 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs

8.8.2.12.12 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs

8.8.3 X67DV1311.L12

Version des Datenblatts: 3.14

8.8.3.1 Allgemeines

Dieses Modul ermöglicht die Ansteuerung von Ventilinseln in Multipoltechnik. Die Digitaleingänge sind in M12-Anschluss-technik ausgeführt.

- Ansteuerung von Ventilinseln in Multipoltechnik
- Bis zu 16 Ventile einer Ventilinsel
- 16 digitale Eingänge für Rückmeldungen
- Getrennte Einspeisung für Eingänge und Ventilsolen
- Einstellbare digitale Eingangsfiler
- Alle Ausgänge mit Einzelkanaldiagnose
- Umfangreiche zusätzliche Statusinformationen

8.8.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67DV1311.L12	X67 Digitales Ventilsteuerungsmodul, 16 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,1 A, 1 M16-Anschluss, 16 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler parametrierbar, M12-Anschluss-technik, High-Density-Modul	

Tabelle 133: X67DV1311.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.8.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DV1311.L12
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	16 digitale Ausgänge zur Ansteuerung von Ventilinseln in Multipoltechnik 16 digitale Eingänge für Rückmeldungen
Allgemeines	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	0x1AEE
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Digitaleingang, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ausgänge	M16 19-polig
Eingänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	1,3 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267
HazLoc	Industrial Control Equipment cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4,4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
EingangsfILTER	
Hardware	≤100 µs
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangswiderstand	typ. 5 kΩ
Sensorversorgung	0,5 A Summenstrom
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Digitale Ausgänge	
Ausführung	FET Plus-schaltend
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,1 A
Summennennstrom	1,6 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 µA
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Restspannung	<0,1 V bei Nennstrom 0,1 A
Kurzschluss Spitzenstrom	<2 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<100 µs
1 -> 0	<150 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
induktive Last	Siehe "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	52 VDC

Tabelle 134: X67DV1311.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DV1311.L12
Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 500 mA	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	330 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm
M16	max. 1,0 Nm

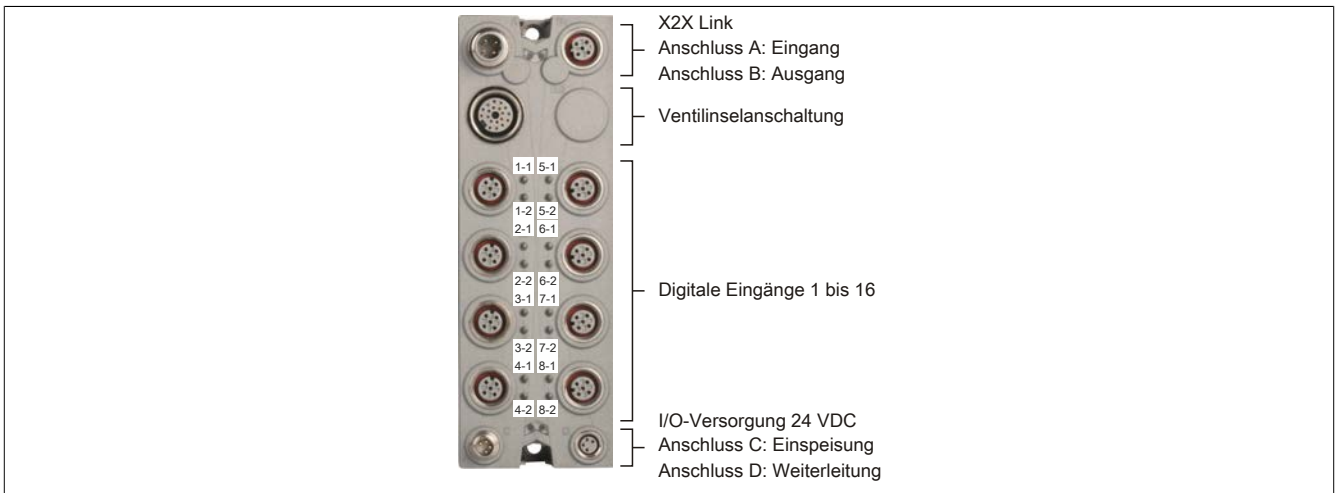
Tabelle 134: X67DV1311.L12 - Technische Daten

1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.8.3.4 Status LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung			
	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link					
	Links/Rechts	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung		
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link		
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung		
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation		
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert		
	I/O-LEDs: Statusanzeige für korrespondierenden Analogausgang					
	1-1 bis 8-2	Farbe	Status	Beschreibung		
		Grün	Ein/Aus	Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs.		
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion					
	Links	Farbe	Status	Beschreibung		
				Grün	Aus	Modul nicht versorgt
				Single Flash	Modus RESET	
				Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
				Ein	Modus RUN	
Rechts	Farbe	Status	Beschreibung			
			Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
			Ein	Fehler- oder Resetzustand		
			Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.		
			Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich		

8.8.3.5 Anschlusselemente



Linke Seite / Kanäle 1 bis 8 im ersten Byte		Rechte Seite / Kanäle 9 bis 16 im zweiten Byte	
Kanal	Anschluss	Anschluss	Kanal
1	1-1	5-1	9
2	1-2	5-2	10
...
7	4-1	8-1	15
8	4-2	8-2	16

8.8.3.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.



Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
<p>B</p>	Schirm über Gewindeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.8.3.7 I/O-Versorgung

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

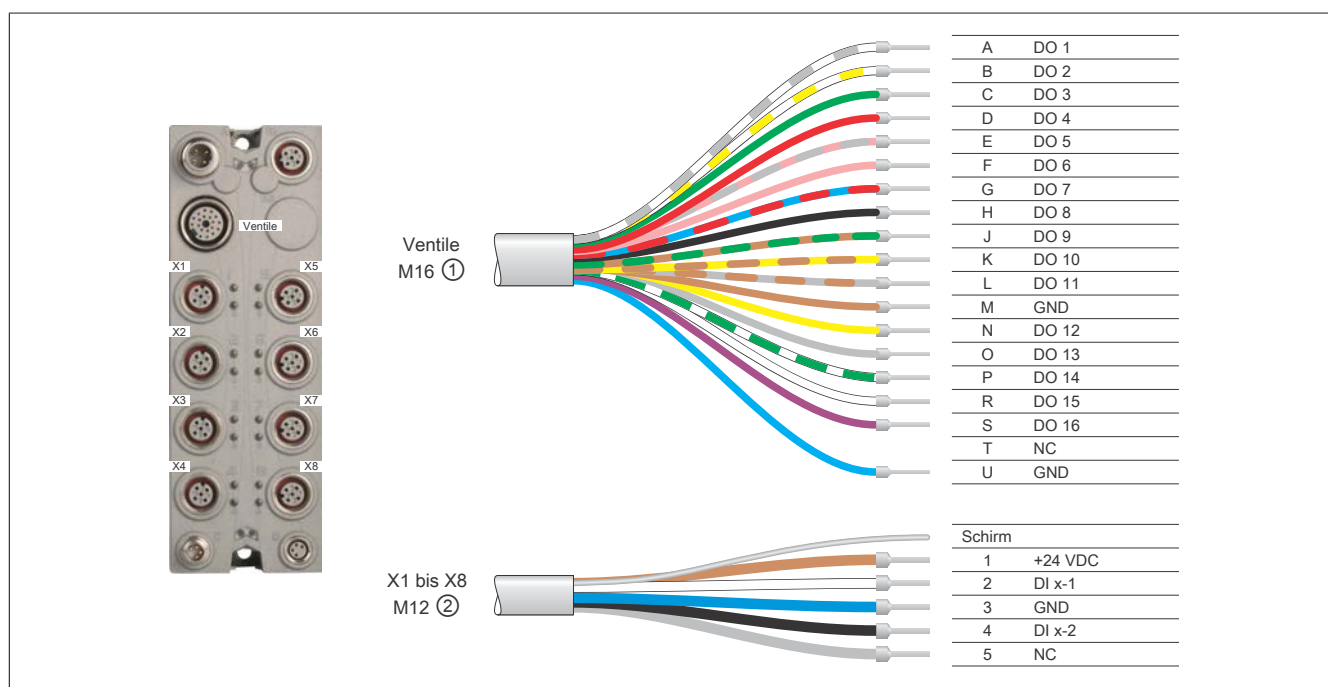
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Eingangsversorgung ¹⁾
	2	24 VDC Ausgangsversorgung ¹⁾
	3	GND
	4	GND
		
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

1) Durch die Aufteilung der Versorgungsspannung kann die Ausgangsversorgung abgeschaltet werden. Die Versorgung der Eingänge bleibt aber aufrecht.

Information:

Um eine sichere Abschaltung gemäß Kategorie 4 nach EN 954-1 zu erreichen, muss die gesamte I/O-Versorgung (Einspeisung durch 2 Pins) sicher abgeschaltet werden.

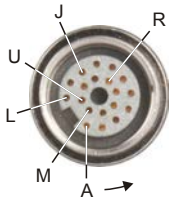
8.8.3.8 Anschlussbelegung



- ① X67CA0V40.xxxx: Ventilinselkabel gerade
X67CA0V50.xxxx: Ventilinselkabel gewinkelt
- ② X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.8.3.8.1 Anschluss Ventile

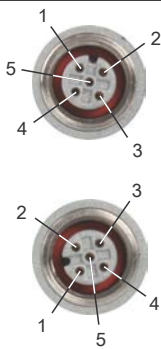
M16, 19-polig		Anschlussbelegung				
Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	
A	Ausgang 1	weiß/grau	L	Ausgang 11	grau/braun	
B	Ausgang 2	weiß/gelb	M	GND	braun	
C	Ausgang 3	grün	N	Ausgang 12	gelb	
D	Ausgang 4	rot	O	Ausgang 13	grau	
E	Ausgang 5	grau/rosa	P	Ausgang 14	weiß/grün	
F	Ausgang 6	rosa	R	Ausgang 15	weiß	
G	Ausgang 7	rot/blau	S	Ausgang 16	violett	
H	Ausgang 8	schwarz	T	NC	-	
J	Ausgang 9	braun/grün	U	GND	blau	
K	Ausgang 10	gelb/braun				



8.8.3.8.2 Anschluss X1 bis X8

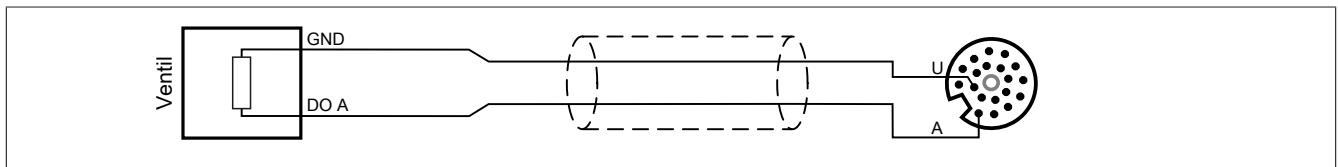
M12, 5-polig		Anschlussbelegung	
Pin	Bezeichnung		
1	Sensorversorgung 24 VDC ¹⁾		
2	Eingang 1		
3	GND		
4	Eingang 2		
5	NC		

Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.
 1) Sensorversorgung darf nicht extern erfolgen.
 Anschlüsse → A-Codiert (female), Eingang

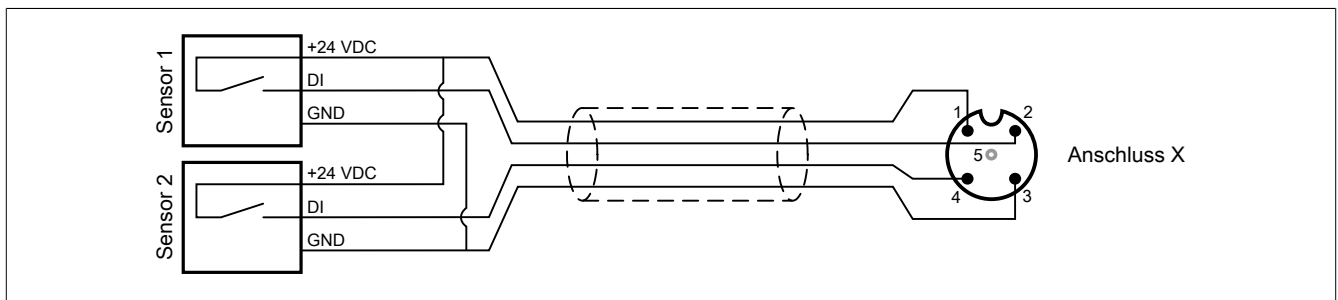


8.8.3.9 Anschlussbeispiele

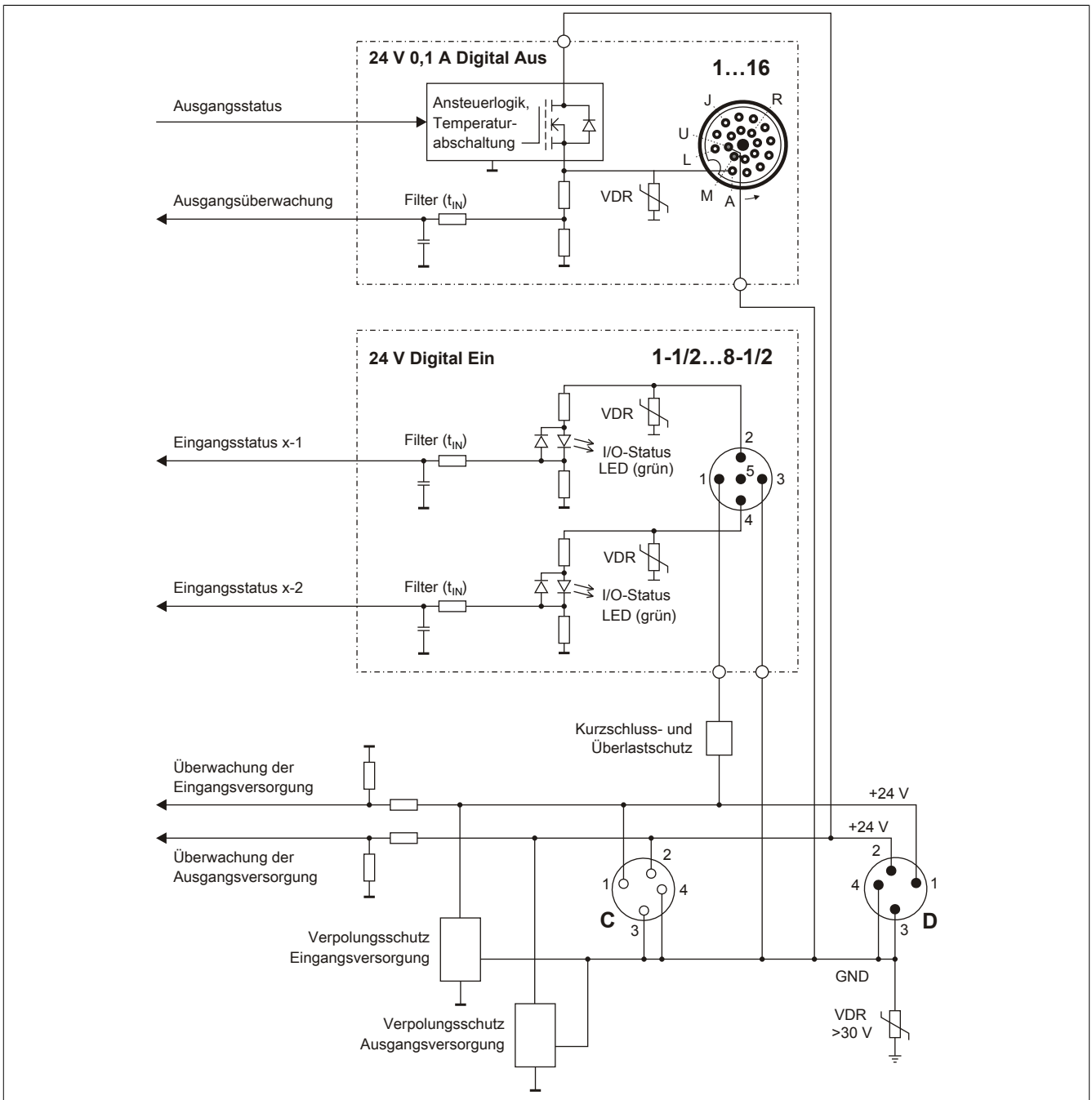
Ventile (Nur 1 Beispiel gezeichnet)



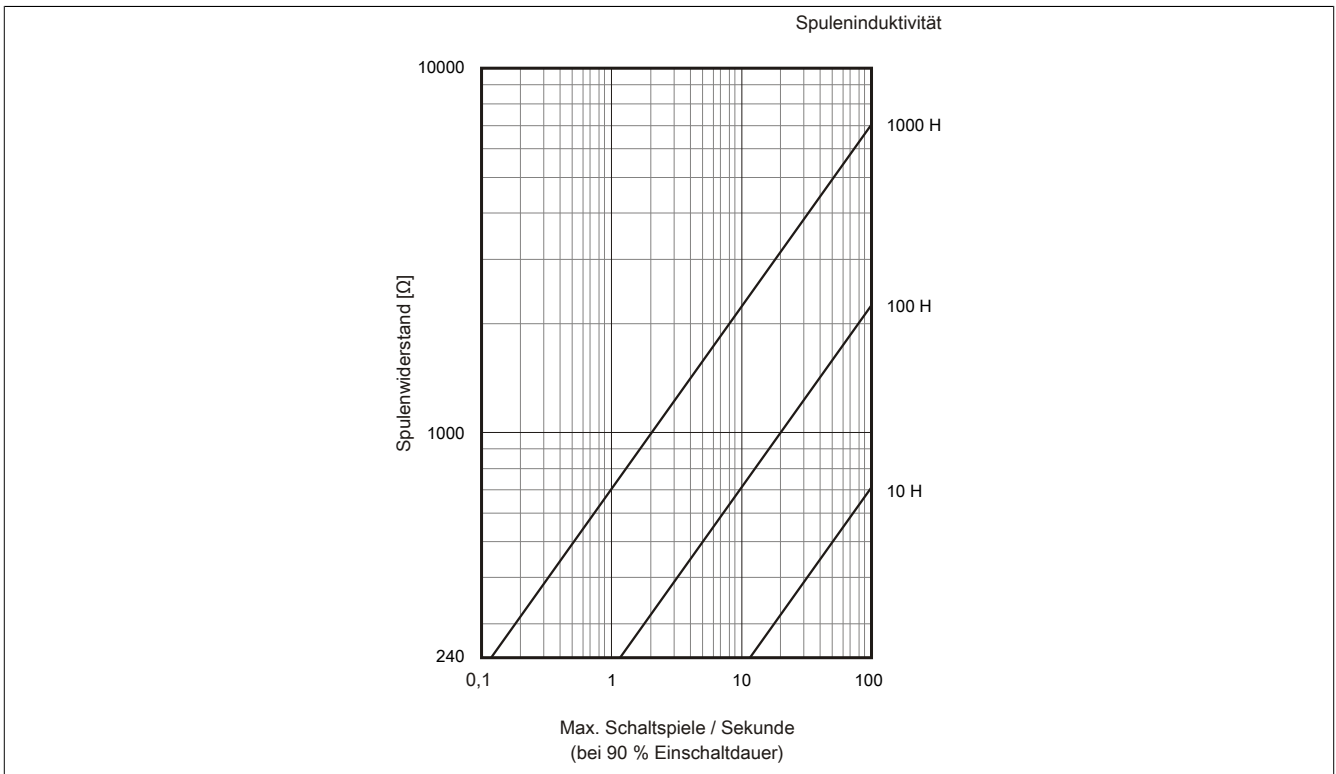
Digitale Eingänge



8.8.3.10 Ein-/Ausgangsschema



8.8.3.11 Schalten induktiver Lasten



8.8.3.12 Registerbeschreibung

8.8.3.12.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "Allgemeine Datenpunkte" auf Seite 1014 beschrieben.

8.8.3.12.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
18	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
	DigitalInput08	Bit 7				
1	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT	•			
	DigitalInput09	Bit 0				
				
	DigitalInput16	Bit 7				
2	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
	DigitalOutput08	Bit 7				
3	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT			•	
	DigitalOutput09	Bit 0				
				
	DigitalOutput16	Bit7				
30	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
	StatusDigitalOutput08	Bit 7				
31	Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT	•			
	StatusDigitalOutput09	Bit 0				
				
	StatusDigitalOutput16	Bit 7				
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	asy_SupplyOutput	USINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		

8.8.3.12.3 Funktionsmodell 256 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
18	-	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
Kommunikation							
0	0	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8	USINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
1	1	Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16	USINT	•			
		DigitalInput09	Bit 0				
					
2	0	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT			•	
		DigitalOutput01	Bit 0				
					
3	1	Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT			•	
		DigitalOutput09	Bit 0				
					
30	-	Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8	USINT		•		
		StatusDigitalOutput01	Bit 0				
					
31	-	Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16	USINT		•		
		StatusDigitalOutput09	Bit 0				
					
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		
8210	-	asy_SupplyOutput	USINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.8.3.12.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.8.3.12.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 digitale logische Steckplätze.

8.8.3.12.4 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen. Das Filtern erfolgt asynchron zum Netzwerk in einem Raster von 200 µs mit einem Netzwerk bedingten Jitter von bis zu 50 µs.

8.8.3.12.4.1 Digitale Eingangsfiler

Name:

ConfigOutput01

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametrierbar werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster von 200 µs erfolgt, ist es sinnvoll Werte in 2er-Schritten einzugeben.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein Softwarefilter (Bus Controller Default)
	2	0,2 ms

	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

8.8.3.12.4.2 Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 8

8.8.3.12.4.3 Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16

Name:

DigitalInput09 bis DigitalInput16

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 9 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput09	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 9
...
7	DigitalInput16	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 16

8.8.3.12.5 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz (<math><60 \mu\text{s}</math>) bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

8.8.3.12.5.1 Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput08

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 8 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput08	0	Digitalausgang 08 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 08 gesetzt

8.8.3.12.5.2 Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16

Name:

DigitalOutput09 bis DigitalOutput16

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 9 bis 16 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput09	0	Digitalausgang 09 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 09 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput16	0	Digitalausgang 16 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 16 gesetzt

8.8.3.12.6 Status der Ausgänge

Auf dem Modul werden die Ausgangszustände der Ausgänge mit den Sollzuständen verglichen. Als Sollzustand wird die Ansteuerung der Ausgangstreiber verwendet.

Eine Änderung des Ausgangszustands bewirkt das Rücksetzen der Überwachung dieses Ausganges. Der Status jedes einzelnen Kanals kann ausgelesen werden. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

8.8.3.12.6.1 Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput08

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 08: Kein Fehler
		1	Kanal 08: Kurzschluss oder Überlast

8.8.3.12.6.2 Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16

Name:

StatusDigitalOutput09 bis StatusDigitalOutput16

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 9 bis 16 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput09	0	Kanal 09: Kein Fehler
		1	Kanal 09: Kurzschluss oder Überlast
...		...	
7	StatusDigitalOutput16	0	Kanal 16: Kein Fehler
		1	Kanal 16: Kurzschluss oder Überlast

8.8.3.12.7 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.8.3.12.8 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.8.3.12.9 Ausgangsversorgungsspannung

Name:

asy_SupplyOutput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene Ausgangsversorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.8.3.12.10 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Eingangversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1	Reserviert	0	
2	Ausgangversorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
3 - 7	Reserviert	0	

8.8.3.12.11 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs

8.8.3.12.12 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Ohne Filterung	150 µs
Mit Filterung	200 µs

8.9 Hubmodule

Der Ethernet Hub ist ein stand-alone Gerät, der universell als Hub in POWERLINK Netzwerken eingesetzt werden kann. Er ist sowohl für 100 MBit/s (Fast Ethernet) als auch für 10 MBit/s Netzwerke geeignet.

8.9.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67HB8880.L12	X67 8-fach Industrie-Hub (Layer 2), 10/100 MBit/s mit Autonegotiation, automatisches MDIX, 8x M12, 8-32 VDC	671

8.9.2 X67HB8880.L12

Version des Datenblatts: 1.03

8.9.2.1 Allgemeines

Der Ethernet Hub ist ein stand-alone Gerät, der universell als Hub in POWERLINK Netzwerken eingesetzt werden kann. Er ist sowohl für 100 MBit/s (Fast Ethernet) als auch für 10 MBit/s Netzwerke geeignet. Der Hub erkennt automatisch die Übertragungsgeschwindigkeit der Kanäle.

Die Ethernet Anbindung erfolgt über D-codierte M12 Anschlüsse. Alle Ports sind mit Auto-MDIX (Auto-Crossover) ausgestattet.

Das Modul ist für einen Spannungsbereich von 8 bis 32 VDC ausgelegt und mit einem Load Dump geschützten Netzteil ausgestattet.

- 8-fach Industrie-Hub
- Großer Spannungsbereich von 8 bis 32 VDC
- Load Dump Schutz

8.9.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung Hub-System	Abbildung
X67HB8880.L12	X67 8-fach Industrie-Hub (Layer 2), 10/100 MBit/s mit Autonegotiation, automatisches MDIX, 8x M12, 8-32 VDC	

Tabelle 135: X67HB8880.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

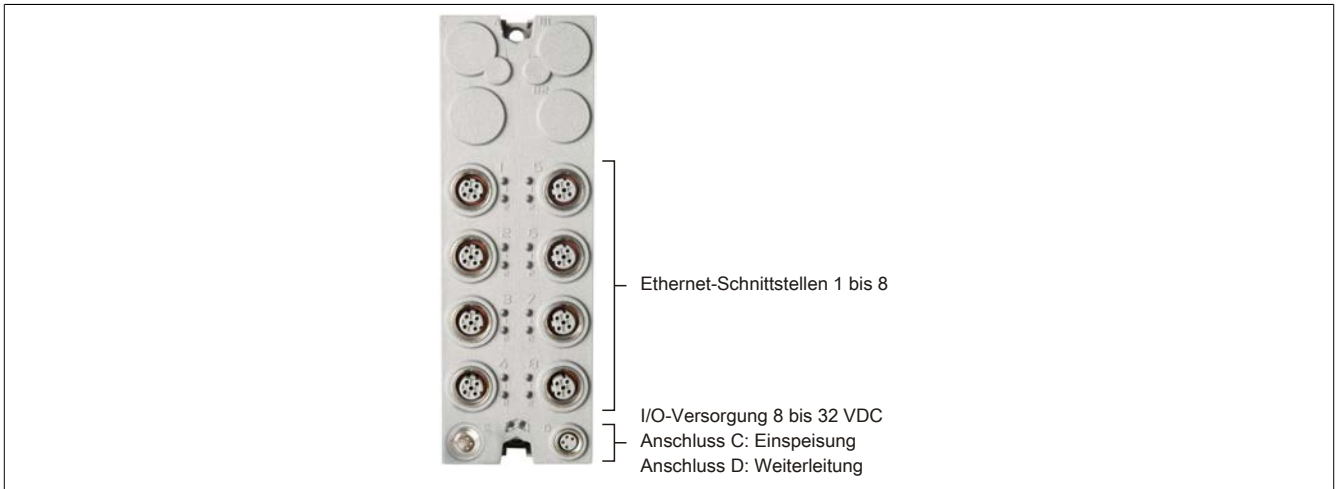
Für eine Gesamtübersicht siehe ["Zubehör - Gesamtübersicht"](#) auf Seite 62.

8.9.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67HB8880.L12
Kurzbeschreibung	
Hub	8-fach Industrie HUB
Allgemeines	
Statusanzeigen	Netzwerkaktivität pro Kanal, Link/Collision pro Kanal, Versorgungsspannung
Diagnose	
Busfunktion	Ja, per Status-LED
Hub Versorgung	Ja, per Status-LED
Anschlusstechnik	
Feldbus	8x M12 D-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
intern	max. 2,5 W
Zulassungen	
CE	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
Schnittstellen	
Typ	Ethernet
Standard (Compliance)	ANSI/IEEE 802.3 Class II
Ausführung	M12-Schnittstelle (Stecker am Modul)
Leitungslänge	Max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	10/100 MBit/s
Übertragung	
Physik	10 BASE-T/100 BASE-TX
Halbduplex	Ja
Voll duplex	Nein
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja
Hub-Durchlaufzeit	0,79 bis 0,86 µs
I/O-Versorgung	
Nennspannung	12/24 VDC
Spannungsbereich	8 bis 32 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz, Überspannungsschutz
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-40 bis 60°C
Derating	Siehe Abschnitt "Derating"
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	155 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	320 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 136: X67HB8880.L12 - Technische Daten

8.9.2.4 Anschlusselemente



8.9.2.5 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	ETHERNET-LEDs			
	1/1 - 8/1 L/C ¹⁾	Grün	Ein	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut.
		Rot	Ein	Netzwerk Collision festgestellt
	1/2 - 8/2 Run	Orange	Ein	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut. Die LED blinkt, wenn am Bus eine Ethernet Aktivität vorhanden ist.
	Statusanzeige: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Ein	Modus RUN
	Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Ein	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich

1) Die LED "L/C" ist eine rot-grüne Dual-LED.

8.9.2.6 Ethernet-Schnittstelle

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss X1 bis X8	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul			
A → D-codiert (female), Eingang			

8.9.2.7 I/O-Versorgung

Die Modulversorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss		Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung	
	1	12/24 VDC ¹⁾	
	2	12/24 VDC ¹⁾	
	3	GND	
	4	GND	
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung			

1) Nominalspannung. Gültige Versorgungsspannung von 8 bis 32 VDC.

8.9.2.8 Netzwerkausdehnung und Kollisionserkennung

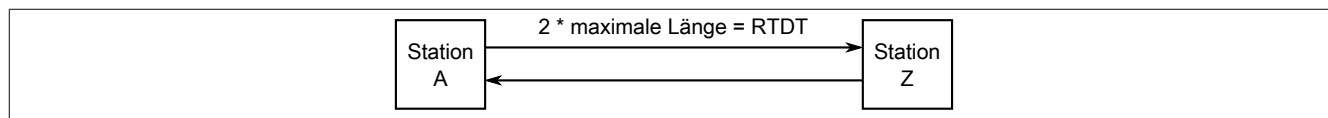
Information:

Dieser Abschnitt gilt nur bei Verwendung von Ethernet Netzwerken und nicht bei POWERLINK Netzwerken.

Laut der Ethernet Spezifikation IEEE 802.3 muss die Sendedauer für einen Frame mit minimaler Länge stets größer sein als die RTDT (=Round Trip Delay Time). Die RTDT ist jene Zeit, die ein Datenpaket benötigt, um von einem Ende bis zum anderen Ende des Netzes zu gelangen und wieder zurück.

Wird dies nicht erfüllt, dann kann eine Kollisionserkennung nicht mehr gewährleistet werden.

Veranschaulichung der RTDT



Bei der Verwendung von Kupferkabel beträgt die Ausdehnung standardmäßig maximal 100 m. Da in einem Netzwerk aber oft verschiedene Geräte mit unterschiedlichen PHYs verwendet werden, ändert sich die Durchlaufzeit der Frames, da jeder PHY unterschiedliche Latenzen hat. Dadurch wird auch die Netzwerkausdehnung beeinflusst und eine Kollisionserkennung kann selbst auf 100 m nicht mehr garantiert werden.

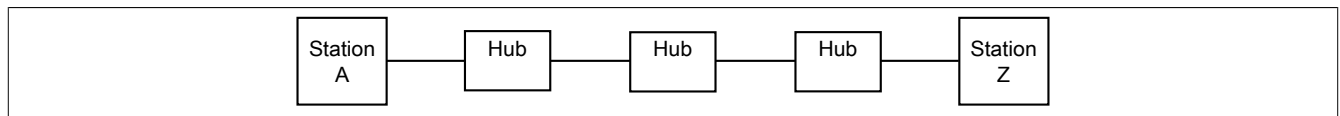
Beispiel zur Berechnung der Netzwerkausdehnung

Für ein Netzwerk sind folgende Parameter angegeben:

- Übertragungsrate: 100 MBit/s
- Länge des Kabels: 100 m
- Anzahl der Hubs: 2
- Hub-Durchlaufzeit eines Frames: 1 μ s
- Minimale Framegröße im Ethernet-Netzwerk: 72 Byte

Ablauf der Berechnung

1. Wie lange benötigt 1 Byte auf 100 Mbit/s? – 100 MBit/s / 8 = 12,5 MByte/s	$\frac{12.500.000}{1} = \frac{1}{x}$ $x = \frac{1\text{s}}{12.500.000} = 80\text{ns}$
2. Laufzeit des minimalen Ethernet Frames – Minimaler Frame in Ethernet-Netzwerk: 72 Byte	$72 * 80\text{ns} = 5,76\mu\text{s}$
3. Laufzeit in Kabel und Hub – 100 m Kabel = 0,5 μ s – 2 Hubs = 2 x 1 μ s	$2\mu\text{s} + 0,5\mu\text{s} = 2,5\mu\text{s}$
4. Gesamtlaufzeit ermitteln – Laufzeit für Hin- und Rückweg	$2,5\mu\text{s} * 2 = 5\mu\text{s}$
Ergebnis Eine Kollisionserkennung ist möglich, da die Gesamtzeit von 5 μ s kleiner als die minimale Ethernet-Laufzeit von 5,76 μ s ist.	

Beispiel zur Berechnung der Netzwerkausdehnung mit Geräten zwischen 2 Stationen

Entsprechend dem vorhergehenden Beispiel ist in einem Netzwerk mit 3 Hubs und 100 m Kabel folgenden Situation gegeben:

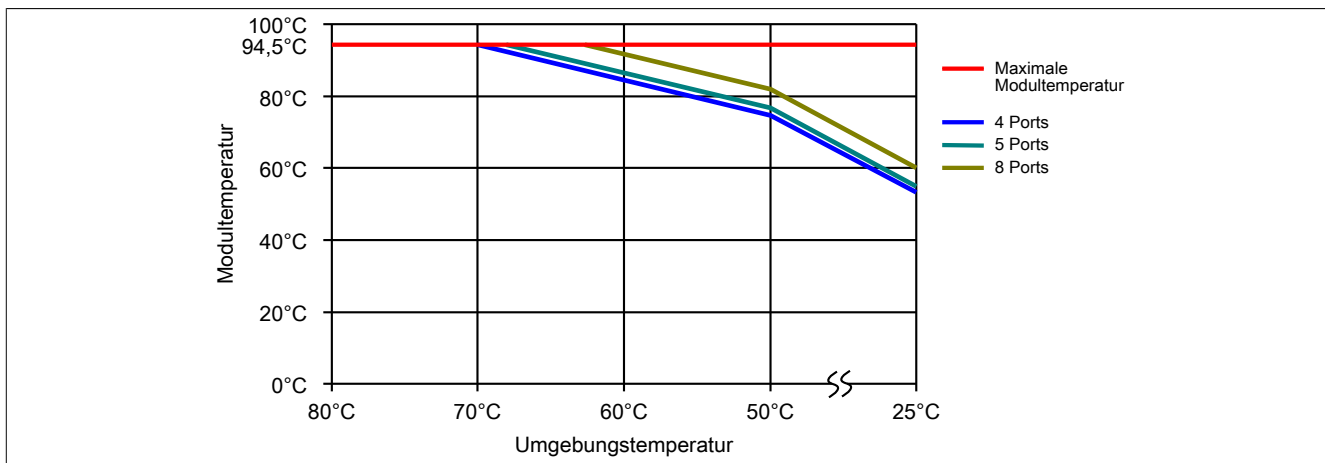
- Die Sendedauer für einen Frame mit minimaler Länge beträgt 5,76 μ s

Ablauf der Berechnung

1. Laufzeit in Kabel und Hub – 100 m Kabel = 0,5 μ s – 3 Hubs = 3 x 1 μ s	$3\mu\text{s} + 0,5\mu\text{s} = 3,5\mu\text{s}$
2. Gesamtlaufzeit ermitteln – Laufzeit für Hin- und Rückweg	$3,5\mu\text{s} * 2 = 7\mu\text{s}$
Ergebnis Eine Kollisionserkennung ist nicht möglich, da die Gesamtzeit von 7 μ s größer als die minimale Ethernet-Laufzeit von 5,76 μ s ist. Die für die Kollisionserkennung fehlenden $\approx 1,3$ μ s können nur durch Entfernen eines Hubs eingespart werden.	

8.9.2.9 Derating

Die Erwärmung des Moduls ist abhängig von der Anzahl der verwendeten Ports.



Hinweis:

Die maximale Modultemperatur von 94,5°C darf zu keiner Zeit überschritten werden, da dies zu einer Zerstörung des Moduls führen würde.

8.10 Kommunikationsmodule

Mit den Kommunikationsmodulen werden komplexe Geräte über eine serielle Schnittstelle dezentral an das X67 System angebunden.

8.10.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67IF1121-1	X67 Schnittstellenmodul, 1 RS232-Schnittstelle, 1 RS422/485-Schnittstelle, 2 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler parametrierbar	678

8.10.2 X67IF1121-1

Version des Datenblatts: 2.13

8.10.2.1 Allgemeines

Serielle Schnittstellen (beispielsweise von Barcodelesern) liegen in Anlagen oft sehr verstreut. Dieses Schnittstellenmodul des dezentralen X67 Systems ist optimal für diesen Einsatzbereich: Anschlussmöglichkeiten für RS232 und RS485/RS422 direkt vor Ort, verteilt auf der Maschine oder Anlage.

Zusätzlich sind digitale Ein- und Ausgänge auf demselben Modul, damit zugehörige 24 V Sensorik/Aktorik gleich mit angeschlossen werden kann.

- RS232 und RS485/RS422 parallel nutzbar
- 2 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgänge konfigurierbar
- 2 digitale Eingänge
- Anschluss von Barcodeleser, Identsystemen und Sensorik auf einem Modul

8.10.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Kommunikationsmodule	
X67IF1121-1	X67 Schnittstellenmodul, 1 RS232-Schnittstelle, 1 RS422/485-Schnittstelle, 2 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Eingänge, 24 VDC, Sink, Eingangsfiler parametrierbar	

Tabelle 137: X67IF1121-1 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.10.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67IF1121-1
Kurzbeschreibung	
Kommunikationsmodul	1x RS232, 1x RS485/RS422, 2 digitale Eingänge, 2 digitale Kanäle über Software als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
Allgemeines	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
B&R ID-Code	0xA90F
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	RS232, RS485/RS422, I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
RS232	Ja, per Status-LED
RS485/RS422	Ja, per Status-LED
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Schnittstellen und Ein-/Ausgänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	2,4 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Schnittstelle IF1	
Signal	RS232
max. Reichweite	900 m
Übertragungsrate	max. 115,2 kBit/s
FIFO	Software
Handshakeleitungen	Nein
Schnittstelle IF2	
Signal	RS485/RS422
max. Reichweite	1200 m
Übertragungsrate	max. 115,2 kBit/s
FIFO	Software
Abschlusswiderstand	Im Modul integriert
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Anzahl	Bis zu 4, wenn die 2 digitalen Kanäle als Digitaleingänge verwendet werden
Nennspannung	24 VDC
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 3,5 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfiler	
Hardware	≤100 µs
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangswiderstand	typ. 6,67 kΩ


Tabelle 138: X67IF1121-1 - Technische Daten

Bestellnummer	X67IF1121-1
Schaltswellen	
Low	<5 V
High	>15 VDC
Digitale Ausgänge	
Anzahl	Bis zu 2, wenn die 2 digitalen Kanäle als Digitalausgänge verwendet werden
Ausführung	FET Plus-schaltend
Nennspannung	24 VDC
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	1 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	<120 µA
Kurzschlussspitzenstrom	<2,1 A
Einschaltung bei Überlastabschaltung bzw. Kurzschlussabschaltung	ca. 1 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<100 µs
1 -> 0	<150 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 1000 Hz
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	typ. 68 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Bus zu Kanal und IF getrennt Kanal zu Kanal und IF nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	195 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 138: X67IF1121-1 - Technische Daten

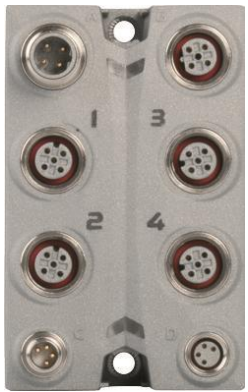
- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.10.2.4 Status LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung	
 <p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige für X2X Link.		
	1	Grün Rot Beschreibung	
		Aus Aus Keine Versorgung über X2X Link	
		Ein Aus X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung	
		Aus Ein X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation	
		Ein Ein PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert	
	1	Orange	Leuchtet, wenn das Modul über die RS232-Schnittstelle Daten empfängt.
	3	Orange	Leuchtet, wenn das Modul über die RS485/RS422-Schnittstelle Daten empfängt oder sendet.
	2	Statusanzeige für Ein-/Ausgang 3 und Eingang 1.	
		LED	Beschreibung
		Orange	Ein-/Ausgangszustand von Kanal 3
		Grün	Eingangszustand von Kanal 1
		Orange und Grün ¹⁾	Sowohl Kanal 1 als auch Kanal 3 sind aktiv.
	4	Statusanzeige für Ein-/Ausgang 4 und Eingang 2.	
		LED	Beschreibung
		Orange	Ein-/Ausgangszustand von Kanal 4
		Grün	Eingangszustand von Kanal 2
		Orange und Grün ¹⁾	Sowohl Kanal 2 als auch Kanal 4 sind aktiv.
	Statusanzeige für Modulfunktion.	LED	Status Beschreibung
		Grün	Aus Modul nicht versorgt
		Single Flash Modus RESET	
		Blinkend Modus PREOPERATIONAL	
		Ein Modus RUN	
	Rot	Aus Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

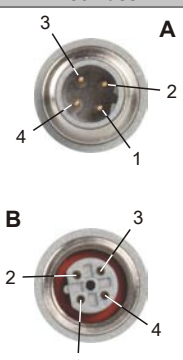
1) Beide LEDs leuchten. Da aber nur ein Lichtleiter vorhanden ist, entsteht eine Mischfarbe.

8.10.2.5 Anschlüsselemente

	X2X Link Anschluss A: Eingang Anschluss B: Ausgang
	Anschluss 1: RS232 Anschluss 3: RS485/RS422
	Anschluss 2: Eingang 1 und Ein-/Ausgang 3 Anschluss 4: Eingang 2 und Ein-/Ausgang 4
	I/O-Versorgung 24 VDC Anschluss C: Einspeisung Anschluss D: Weiterleitung

8.10.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

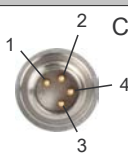
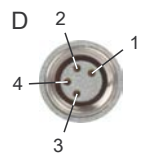
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang		
B → B-codiert (female), Ausgang		

8.10.2.7 I/O-Versorgung 24 VDC

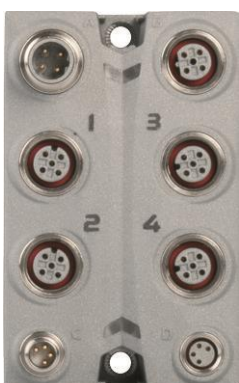
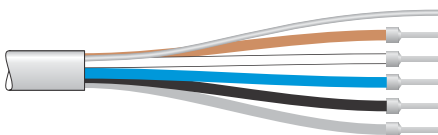
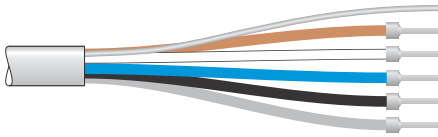

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
	1	
	2	
	3	
	4	
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

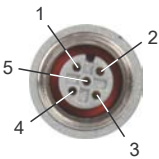
8.10.2.8 Anschlussbelegung

	X1 M12 ①		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Reserviert</td></tr> <tr><td>2</td><td>TxD</td></tr> <tr><td>3</td><td>GND</td></tr> <tr><td>4</td><td>RxD</td></tr> <tr><td>5</td><td>Schirm</td></tr> </tbody> </table>	Schirm		1	Reserviert	2	TxD	3	GND	4	RxD	5	Schirm
	Schirm														
	1	Reserviert													
2	TxD														
3	GND														
4	RxD														
5	Schirm														
X2 M12 ①		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>TxD\</td></tr> <tr><td>2</td><td>TxD</td></tr> <tr><td>3</td><td>RxD\</td></tr> <tr><td>4</td><td>RxD</td></tr> <tr><td>5</td><td>GND</td></tr> </tbody> </table>	Schirm		1	TxD\	2	TxD	3	RxD\	4	RxD	5	GND	
Schirm															
1	TxD\														
2	TxD														
3	RxD\														
4	RxD														
5	GND														
X3 bis X4 M12 ①		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>+24 VDC</td></tr> <tr><td>2</td><td>AI-1</td></tr> <tr><td>3</td><td>GND</td></tr> <tr><td>4</td><td>AI-2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Schirm</td></tr> </tbody> </table>	Schirm		1	+24 VDC	2	AI-1	3	GND	4	AI-2	5	Schirm	
Schirm															
1	+24 VDC														
2	AI-1														
3	GND														
4	AI-2														
5	Schirm														

- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt


8.10.2.8.1 RS232-Schnittstelle

Die Schnittstelle wird über M12-Rundsteckverbinder angeschlossen.

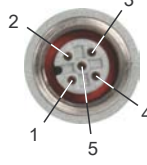
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Reserviert
	2	TxD
	3	GND
	4	RxD
	5	Schirm
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul		
X1 → A-codiert (female), Ausgang		

8.10.2.8.2 RS485/RS422-Schnittstelle

Die Schnittstelle wird über M12-Rundsteckverbinder angeschlossen.

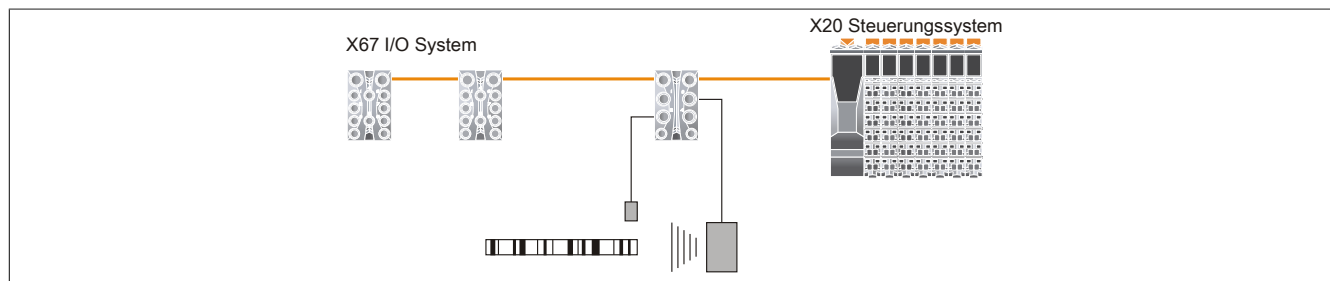
Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	RS422	RS485
 <p>X3</p>	1	TxD\	Reserviert
	2	TxD\	Reserviert
	3	RxD\	Data\
	4	RxD	Data
	5	GND	GND
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul			
X3 → A-codierte (female), Ausgang			

8.10.2.8.3 Anschluss X2 und X4

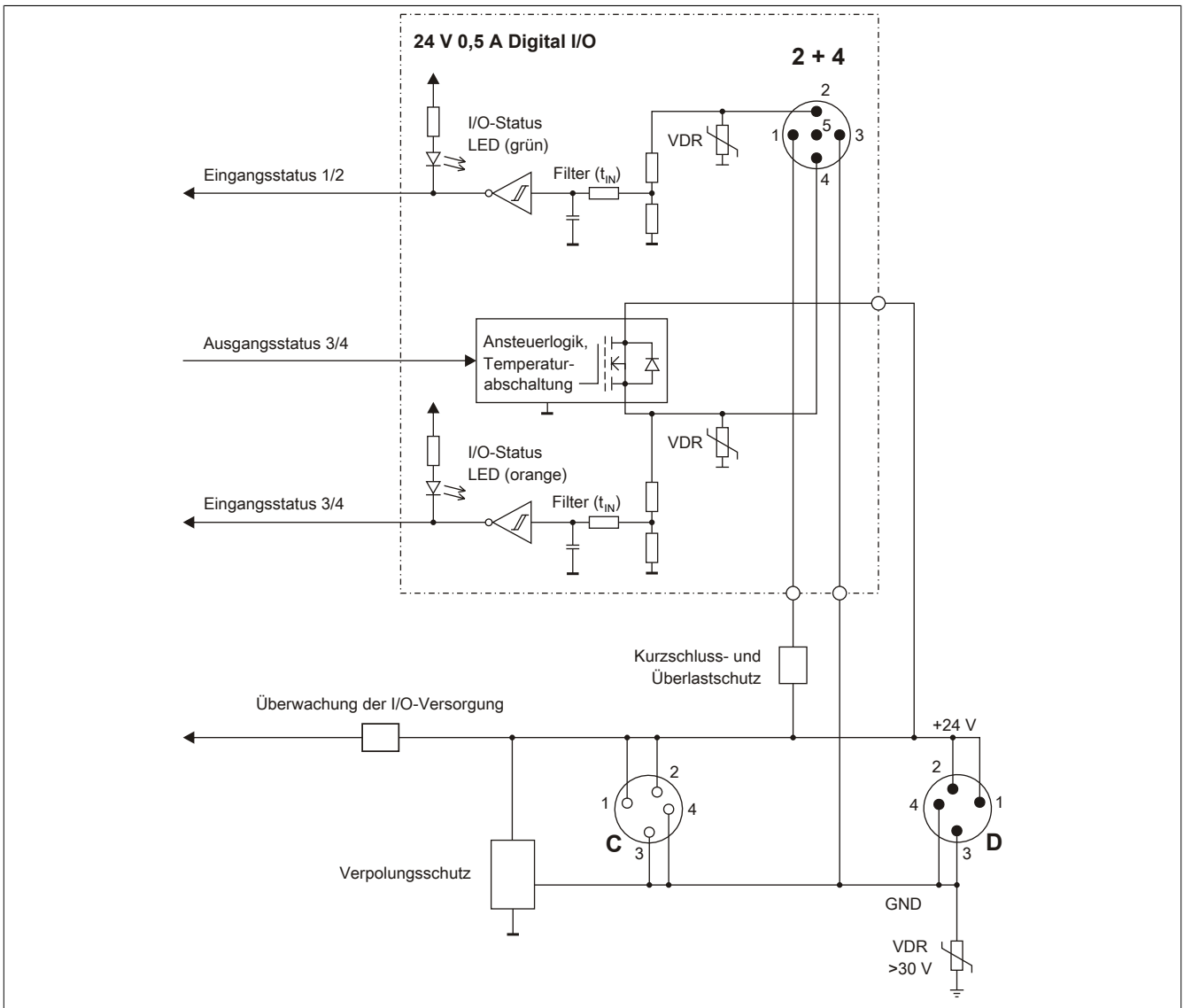
M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 <p>Anschluss 2</p>  <p>Anschluss 4</p>	1	Sensor-/Aktorversorgung 24 VDC ¹⁾
	2	DI 1 bzw. 2
	3	GND
	4	DI/DO 3 bzw. 4
	5	Schirm ²⁾
1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. 2) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.		
X2 → A-Codiert (female), Ein-/Ausgang		

8.10.2.9 Anwendungsbeispiel

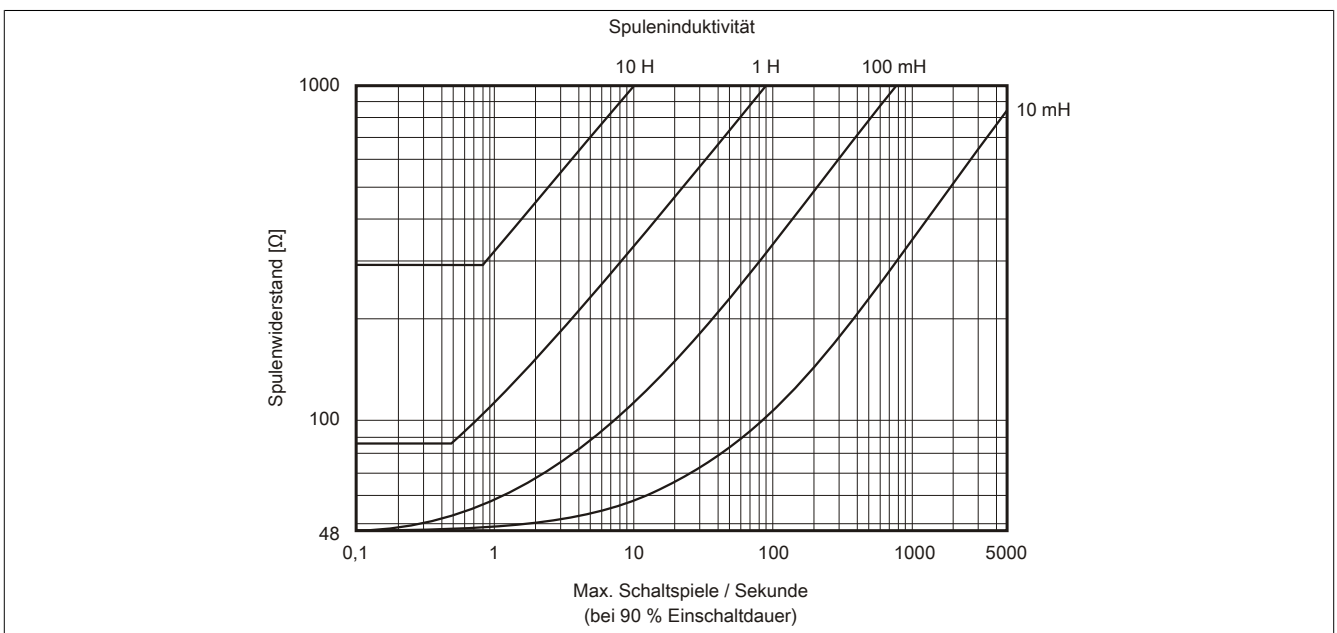
Im dargestellten Anwendungsfall sind Näherungssensor und Barcodeleser mit dem Kommunikationsmodul verbunden. Der Sensor aktiviert den Barcodeleser, wenn ein entsprechendes Produkt in den Lesebereich kommt.



8.10.2.10 Ein-/Ausgangsschema



8.10.2.11 Schalten induktiver Lasten



8.10.2.12 Registerbeschreibung

8.10.2.12.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.10.2.12.2 Funktionsmodell 2 - Stream und Funktionsmodell 254 - Cyclicstream

Die Funktionsmodelle "Stream" und "Cyclicstream" nutzen einen modulspezifischen Treiber des Betriebssystems. Die Schnittstelle kann mit Hilfe der Bibliothek "DvFrame" gesteuert und während der Laufzeit umkonfiguriert werden.

Funktionsmodell "Stream"

Beim Funktionsmodell "Stream" kommuniziert die CPU mit dem Modul azyklisch. Die Schnittstelle ist relativ komfortabel zu bedienen, arbeitet allerdings zeitlich unbestimmt.

Funktionsmodell "Cyclicstream"

Das Funktionsmodell "Cyclicstream" wurde zu einem späteren Zeitpunkt implementiert. Aus Sicht der Applikation gibt es keine Unterschiede zum Funktionsmodell "Stream". Intern werden jedoch zyklische I/O-Register genutzt, sodass die Kommunikation zeitlich determiniert abläuft.

Information:

- Um die Funktionsmodelle "Stream" und "Cyclicstream" nutzen zu können, ist die Verwendung von B&R Steuerungen des Typs "SG4" notwendig.
- Diese Funktionsmodelle können nur im X2X Link und in POWERLINK-Netzwerken verwendet werden.

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Modul - Konfiguration						
-	AsynSize	-				
Konfiguration						
1294	InputFilter	UINT				•
1281	OutputEnable	USINT				•
6273	CfO_ErrorID0007	USINT				•
Kommunikation						
135	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 4	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
	DigitalInput04	Bit 3				
129	Ausgangszustand der digitalen Ausgänge	USINT			•	
	DigitalOutput03	Bit 2				
	DigitalOutput04	Bit 3				
133	Status der digitalen Ausgänge	USINT	•			
	StatusDigitalOutput03	Bit 2				
	StatusDigitalOutput04	Bit 3				
137	Status der Betriebsgrenzen	USINT		•		
	StatusSupplyVoltage	Bit 0				

8.10.2.12.3 Funktionsmodell 254 - Flatstream

Der Flatstream ermöglicht eine unabhängige Kommunikation zwischen einem X2X-Master und dem Modul. Für das Modul wurde diese Schnittstelle als separates Funktionsmodell implementiert. Die seriellen Informationen werden mittels zyklischer Ein- und Ausgangsregister übertragen. Zur Steuerung des Datenstroms werden die sogenannten Sequenz- und Steuerbytes genutzt (siehe "Die Flatstream-Kommunikation" auf Seite 1019).

Bei Verwendung des Funktionsmodells Flatstream kann der Anwender wählen, ob er die Automation Studio Bibliothek "AsFitGen" zur Implementierung nutzt oder die Flatstream-Behandlung individuell an die Anforderungen der Applikation anpassen möchte.

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration - I/O und Status						
1294	InputFilter	UINT				•
1281	OutputEnable	USINT				•
6273	CfO_ErrorID0007	USINT				•
Konfiguration - Schnittstelle						
260	IF1CfgPhy	UDINT				•
772	IF2CfgPhy	UDINT				•
268	IF1phyBaud	UDINT				•
780	IF2phyBaud	UDINT				•
Konfiguration - Handshake						
284	IF1hshCfg	UDINT				•
796	IF2hshCfg	UDINT				•
292	IF1hssXOnOff	UDINT				•
804	IF2hssXOnOff	UDINT				•
298	IF1hssPeriod	UINT				•
810	IF2hssPeriod	UINT				•
274	IF1hshInvTxF	UINT				•
786	IF2hshInvTxF	UINT				•
324	IF1rxLockUnlock	UDINT				•
836	IF2rxLockUnlock	UDINT				•
Konfiguration - Frame						
332	IF1rxCtoEomSize	UDINT				•
844	IF2rxCtoEomSize	UDINT				•
364	IF1txCtoEomSize	UDINT				•
876	IF2txCtoEomSize	UDINT				•
340	IF1rxEomChar01	UDINT				•
852	IF2rxEomChar01	UDINT				•
348	IF1rxEomChar23	UDINT				•
860	IF2rxEomChar23	UDINT				•
372	IF1txEomChar01	UDINT				•
884	IF2txEomChar01	UDINT				•
380	IF1txEomChar23	UDINT				•
892	IF2txEomChar23	UDINT				•
Kommunikation						
135	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 4	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
129	Ausgangszustand der digitalen Ausgänge	USINT			•	
	DigitalOutput03	Bit 2				
	DigitalOutput04	Bit 3				
6145	Statusbits Fehlermeldungen	USINT	•			
	IF1StartBitError	Bit 0				
	IF1StopBitError	Bit 1				
	IF1ParityError	Bit 2				
	IF1RXoverrun	Bit 3				
	IF2StartBitError	Bit 4				
	IF2StopBitError	Bit 5				
	IF2ParityError	Bit 6				
IF2RXoverrun	Bit 7					
6209	Quittieren der Statusbits	USINT			•	
	IF1QuitStartBitError	Bit 0				
	IF1QuitStopBitError	Bit 1				
	IF1QuitParityError	Bit 2				
	IF1QuitRXoverrun	Bit 3				
	IF2QuitStartBitError	Bit 4				
	IF2QuitStopBitError	Bit 5				
	IF2QuitParityError	Bit 6				
IF2QuitRXoverrun	Bit 7					
133	Status der digitalen Ausgänge	USINT	•			
	StatusDigitalOutput03	Bit 2				
	StatusDigitalOutput04	Bit 3				

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
137	Status der Betriebsgrenzen	USINT	•			
	StatusSupplyVoltage	Bit 0				
Flatstream¹⁾						
196	IF1CfgMTU	UDINT				•
212	IF2CfgMTU	UDINT				•
204	IF1forwardDelay	UINT				•
220	IF2forwardDelay	UINT				•
0	IF1InputSequence	USINT	•			
64	IF2InputSequence	USINT	•			
N	IF1RxByteN (Index N = 1 bis 27)	USINT	•			
64 + N	IF2RxByteN (Index N = 1 bis 27)	USINT	•			
32	IF1OutputSequence	USINT			•	
96	IF2OutputSequence	USINT			•	
32 + N	IF1TxByteN (Index N = 1 bis 27)	USINT			•	
96 + N	IF2TxByteN (Index N = 1 bis 27)	USINT			•	

1) Für jede Schnittstelle ist ein eigener Flatstream vorhanden.

8.10.2.12.4 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Das Funktionsmodell "Bus Controller" entspricht dem Funktionsmodell "Flatstream" in reduzierter Form. Statt bis zu 27 Tx- bzw. Rx-Bytes können max. 7 Tx- bzw. Rx-Bytes genutzt werden.

Information:

In diesem Funktionsmodell ist es nicht möglich, die vordefinierte Konfiguration zu ändern oder zu erweitern!

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration - I/O und Status							
1294	-	InputFilter	UINT				•
1281	-	OutputEnable	USINT				•
6273	-	CfO_ErrorID0007	USINT				•
Konfiguration - Schnittstelle							
260	-	IF1CfgPhy	UDINT				•
772	-	IF2CfgPhy	UDINT				•
268	-	IF1phyBaud	UDINT				•
780	-	IF2phyBaud	UDINT				•
Konfiguration - Handshake							
284	-	IF1hshCfg	UDINT				•
796	-	IF2hshCfg	UDINT				•
292	-	IF1hssXOnOff	UDINT				•
804	-	IF2hssXOnOff	UDINT				•
298	-	IF1hssPeriod	UINT				•
810	-	IF2hssPeriod	UINT				•
274	-	IF1hshInvTxF	UINT				•
786	-	IF2hshInvTxF	UINT				•
324	-	IF1rxlLockUnlock	UDINT				•
836	-	IF2rxlLockUnlock	UDINT				•
Konfiguration - Frame							
332	-	IF1rxCtoEomSize	UDINT				•
844	-	IF2rxCtoEomSize	UDINT				•
364	-	IF1txCtoEomSize	UDINT				•
876	-	IF2txCtoEomSize	UDINT				•
340	-	IF1rxEomChar01	UDINT				•
852	-	IF2rxEomChar01	UDINT				•
348	-	IF1rxEomChar23	UDINT				•
860	-	IF2rxEomChar23	UDINT				•
372	-	IF1txEomChar01	UDINT				•
884	-	IF2txEomChar01	UDINT				•
380	-	IF1txEomChar23	UDINT				•
892	-	IF2txEomChar23	UDINT				•
Kommunikation							
135	18	Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 4	USINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
		DigitalInput04	Bit 3				
129	18	Ausgangszustand der digitalen Ausgänge	USINT		•		
		DigitalOutput03	Bit 2				
		DigitalOutput04	Bit 3				
6145	16	Statusbits Fehlermeldungen	USINT	•			
		IF1StartBitError	Bit 0				

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
		IF1StopBitError	Bit 1				
		IF1ParityError	Bit 2				
		IF1RXoverrun	Bit 3				
		IF2StartBitError	Bit 4				
		IF2StopBitError	Bit 5				
		IF2ParityError	Bit 6				
		IF2RXoverrun	Bit 7				
6209	16	Quittieren der Statusbits	USINT			•	
		IF1QuitStartBitError	Bit 0				
		IF1QuitStopBitError	Bit 1				
		IF1QuitParityError	Bit 2				
		IF1QuitRXoverrun	Bit 3				
		IF2QuitStartBitError	Bit 4				
		IF2QuitStopBitError	Bit 5				
		IF2QuitParityError	Bit 6				
133	19	Status der digitalen Ausgänge	USINT	•			
		StatusDigitalOutput03	Bit 2				
		StatusDigitalOutput04	Bit 3				
137	-	Status der Betriebsgrenzen	USINT		•		
		StatusSupplyVoltage	Bit 0				
Flatstream²⁾							
196	-	IF1CfgMTU	UDINT				•
212	-	IF2CfgMTU	UDINT				•
204	-	IF1forwardDelay	UINT				•
220	-	IF2forwardDelay	UINT				•
0	0	IF1InputSequence	USINT	•			
64	8	IF2InputSequence	USINT	•			
N	N	IF1RxByteN (Index N = 1 bis 7)	USINT	•			
64 + N	8 + N	IF2RxByteN (Index N = 1 bis 7)	USINT	•			
32	0	IF1OutputSequence	USINT			•	
96	8	IF2OutputSequence	USINT			•	
32 + N	N	IF1TxByteN (Index N = 1 bis 7)	USINT			•	
96 + N	8 + N	IF2TxByteN (Index N = 1 bis 7)	USINT			•	

- 1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.
 2) Für jede Schnittstelle ist ein eigener Flatstream vorhanden.

8.10.2.12.4.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller" auf Seite 1013.

8.10.2.12.4.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 3 analoge logische Steckplätze.

8.10.2.12.5 Konfiguration - I/O und Status

8.10.2.12.5.1 Konfiguration des Eingangsfilters

Name:
InputFilter

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametrisiert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster von 200 µs erfolgt, ist es sinnvoll Werte in 2er-Schritten einzugeben.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein Softwarefilter (Bus Controller Default)
	2	0,2 ms

	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

8.10.2.12.5.2 Ein-/Ausgangskonfiguration Kanäle 3 und 4

Name:
OutputEnable

Mit diesem Register werden die Kanäle 3 und 4 entweder als Eingang oder als Ausgang konfiguriert.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 1	Reserviert	-	
2	Kanal 03	0	Als Eingang konfiguriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang konfiguriert
3	Kanal 04	0	Als Eingang konfiguriert (Bus Controller Default)
		1	Als Ausgang konfiguriert
4 - 7	Reserviert	-	

8.10.2.12.5.3 Fehler an Anwendung weiterreichen

Name:
CfO_ErrorID0007

In diesem Register kann eingestellt werden, welche Fehlermeldungen an die Anwendung weitergereicht werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	StartBitError - IF1	0	Ignorieren (Bus Controller Default)
		1	Fehlerhaftes Startbit anzeigen
1	StopBitError - IF1	0	Ignorieren (Bus Controller Default)
		1	Fehlerhaftes Stoppbit anzeigen
2	ParityError - IF1	0	Ignorieren (Bus Controller Default)
		1	Fehlerhaftes Paritätsbit anzeigen
3	RXoverrun - IF1	0	Ignorieren (Bus Controller Default)
		1	Überlauf in Empfangsrichtung anzeigen
4	StartBitError - IF2	0	Ignorieren (Bus Controller Default)
		1	Fehlerhaftes Startbit anzeigen
5	StopBitError - IF2	0	Ignorieren (Bus Controller Default)
		1	Fehlerhaftes Stoppbit anzeigen
6	ParityError - IF2	0	Ignorieren (Bus Controller Default)
		1	Fehlerhaftes Paritätsbit anzeigen
7	RXoverrun - IF2	0	Ignorieren (Bus Controller Default)
		1	Überlauf in Empfangsrichtung anzeigen

8.10.2.12.6 Konfiguration - Serielle Schnittstelle

8.10.2.12.6.1 Konfiguration der Schnittstellen

Name:

IF1CfgPhy bis IF2CfgPhy

In diesen Registern können die Schnittstellen konfiguriert werden. Für jedes Register dürfen nur die entsprechenden Schnittstellenwerte verwendet werden.

- IF1CfgPhy konfiguriert RS232-Schnittstelle
- IF2CfgPhy konfiguriert RS422/485-Schnittstelle

Nach vollständigem Beschreiben aller anderen Konfigurationsregister muss das Aktivieren der Schnittstelle der letzte Schreibbefehl sein. Falls eine Parameteränderung notwendig ist, muss die Schnittstelle zuerst deaktiviert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0x80245

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 7	Konfiguration des Paritybits ¹⁾	48	"0" - (Low) Bit immer 0
		49	"1" - (High) Bit immer 1
		69	"E" - (Even) Gerades Parity (Bus Controller Default)
		78	"N" - (No) Kein Bit
		79	"O" - (Odd) Ungerades Parity
8 - 15	Anzahl der Stoppbits	2	1 Stoppbit (Bus Controller Default)
		4	2 Stoppbits
16 - 23	Anzahl der Datenbits pro Zeichen	7	7 Datenbits
		8	8 Datenbits (Bus Controller Default)
24 - 31	Schnittstellenmodus	0	Schnittstelle deaktiviert (Bus Controller Default)
		2	RS232-Schnittstelle aktiv
		4	RS422-Schnittstelle aktiv ²⁾
		5	RS422-Schnittstelle als Bus aktiv ³⁾
		6	RS485-Schnittstelle mit Echo aktiv
		7	RS485-Schnittstelle ohne Echo aktiv

1) ASCII-codierte dezimale Werte

2) Verbindung von 2 Stationen

3) Verbindungen mehrerer Stationen möglich. Sendeleitungen werden wie bei RS485 Tristate geschalten.

8.10.2.12.6.2 Einstellen der Baudrate

Name:

IF1phyBaud bis IF2phyBaud

Mit Hilfe dieses Register wird die Baudrate der Schnittstelle in Bit/s eingestellt.

Datentyp	Werte	Bedeutung
UDINT	1200	1,2 kBaud
	2400	2,4 kBaud
	4800	4,8 kBaud
	9600	9,6 kBaud
	19200	19,2 kBaud
	38400	38,4 kBaud
	57600	57,6 kBaud (Bus Controller Default)
	115200	115,2 kBaud

8.10.2.12.7 Konfiguration - Handshake

Um den reibungslosen Ablauf der seriellen Kommunikation zu gewährleisten, muss bekannt gegeben werden, wie groß der zu nutzende Empfangspuffer im Modul ist. Außerdem kann der Anwender einen soft- bzw. hardwareseitigen Handshake-Algorithmus vereinbaren.

8.10.2.12.7.1 RTS-Auswertung und Frameerkennung

Name:

IF1hshCfg bis IF2hshCfg

In diesem Register kann die Steuerung der Hardware-Handshake Leitung RTS in Abhängigkeit vom Füllstand des Empfangspuffers konfiguriert und die hardwareseitige Frameerkennung generell aktiviert werden.

Die RTS-Leitung ist aktiv, solange Daten gesendet werden. Dieser Tx-Framing-Modus kann zu Steuerung von externen Schnittstellenumsetzern verwendet werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 7	Frameerkennung	0	RTS-Leitung frei verfügbar für andere Flusssteuerungsmethoden (Bus Controller Default)
		16	RTS-Leitung Tx-Frameerkennung eingeschaltet
		80	RTS-Leitung Tx-Frameerkennung eingeschaltet (ohne Echo)
8 - 15	Flusssteuerung	0	RTS-Leitung frei verfügbar für andere Flusssteuerungsmethoden (Bus Controller Default)
		16	RTS-Leitung wird vom Füllstand des Empfangspuffers gesteuert
16 - 31	Reserviert	0	

8.10.2.12.7.2 Software Handshake Steuerzeichen

Name:

IF1hssXOnOff bis IF2hssXOnOff

Mit diesen Registern können die Steuerzeichen XOn und XOff, die bei der Flusssteuerung mittels Software-Handshake zum Einsatz kommen, konfiguriert werden. Für eine korrekte Funktion ist darauf zu achten, dass gültige XOn/XOff-Steuerzeichen definiert werden.

Neben den Standardwerten für XOn (17) und XOff (19) können aber auch andere Werte konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0xFFFFFFFF

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 15	XOff-Steuerzeichen	19	Standard XOff ASCII-Zeichen
		65535	Kein Software-Handshake (Bus Controller Default)
16 - 31	XOn-Steuerzeichen	17	Standard XOn ASCII-Zeichen
		65535	Kein Software-Handshake (Bus Controller Default)

8.10.2.12.7.3 Wiederholung des Handshakes

Name:

IF1hssPeriod bis IF2hssPeriod

Einige Anwendungen verlangen bei softwareseitigen Handshakes eine periodische Wiederholung des aktuellen Status. Zu diesem Zweck kann im diesem Register die Wiederholzeit in ms vorgegeben werden.

Datentyp	Werte	Bedeutung
UINT	0	Automatische Statuswiederholung deaktiviert
	500 bis 10000	Wiederholzeit in msec.; Bus Controller Default: 5000

8.10.2.12.7.4 Invertieren von RTS/CTS

Name:

IF1hshInvTxF bis IF2hshInvTxF

Mit Hilfe dieses Registers können die Signale der RTS bzw. CTS logisch invertiert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 7	TX-Signal maskieren	0	Keine Maskierung (Bus Controller Default)
		1	CTS-Signal maskieren
8 - 15	Signale invertieren	0	Invertierung aus (Bus Controller Default)
		1	CTS-Signal Invertierung ein
		16	RTS-Signal Invertierung ein
		17	CTS- und RTS-Signal Invertierung ein

8.10.2.12.7.5 Sperren/Entsperren des Empfangspuffers

Name:

IF1rxlLockUnlock bis IF2rxlLockUnlock

Mit Hilfe der beiden Register "Lock"- bzw. "Unlock" kann die sogenannte "Flusskontrolle" zur Überwachung der Kommunikation genutzt werden. Überschreitet die Datenmenge im Eingang des Moduls den Wert des "Lock"-Registers, schaltet die Flusskontrolle in den Zustand "passiv". Um wieder in den Zustand "aktiv" bzw. "empfangsbereit" zu gelangen, muss die Datenmenge im Empfangspuffer unter den Vorgabewert des "Unlock"-Registers sinken.

Information:

Da durch diese Register das Verhalten eines Schmitt-Triggers nachgebildet wird, muss der Wert des "Lock"-Registers größer sein als der Wert des "Unlock"-Registers.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0x4000200

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 15	Unterer Schwellwert des Empfangspuffers	0 bis 4095	Bus Controller Default: 512
16 - 31	Oberer Schwellwert des Empfangspuffers	0 bis 4095	Bus Controller Default: 1024

8.10.2.12.8 Konfiguration - Frame

Um die gesendeten Tx-Frames korrekt zu bilden und die empfangenen Rx-Frames richtig zu interpretieren, können unterschiedliche Nachrichten-Endekennungen festgelegt werden.

8.10.2.12.8.1 Empfangsframe konfigurieren

Name:

IF1rxCtoEomSize bis IF2rxCtoEomSize

Mit diesem Register wird die maximale Byteanzahl des Empfangsframes und die Zeitdauer bis zum Auslösen einer Empfangs-Zeitüberschreitung konfiguriert.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0x40100

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 15	Maximale Byteanzahl des Empfangsframes	0	Funktion deaktiviert
		1 bis 4096	Konfigurierbare Empfangsframelänge in Zeichen; Bus Controller Default: 256
16 - 31	Zeitdauer bis zum Auslösen einer Empfangs-Zeitüberschreitung	0	Funktion deaktiviert
		1 bis 65535	Empfangs-Zeitüberschreitung in Zeichen; Bus Controller Default: 4

Maximale Byteanzahl des Empfangsframes

Die Nachricht gilt als beendet, sobald ein Frame der eingestellten Größe in Bytes übertragen wurde. Die größte mögliche Framelänge entspricht dem Empfangspuffer von 4096 Bytes. Größere Frames führen zum Fehler Receive Overrun.

Zeitdauer bis zum Auslösen einer Empfangs-Zeitüberschreitung

Die Nachricht gilt als beendet, wenn für die vereinbarte Dauer keine Übertragung stattfindet. Die Zeitangabe wird dabei in Zeichen angegeben, um von der Übertragungsrate unabhängig zu sein. Dafür wird die Anzahl der Zeichen mit der Zeitspanne multipliziert, die zur Übertragung eines Zeichens benötigt wird.

8.10.2.12.8.2 Sendeframe konfigurieren

Name:

IF1txCtoEomSize to IF2txCtoEomSize

Mit diesem Register wird die maximale Byteanzahl des Sendeframes und die Zeitdauer bis zum Auslösen einer Sende-Zeitüberschreitung konfiguriert.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0x51000

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 15	Maximale Byteanzahl des Sendeframes	0	Funktion deaktiviert
		1 bis 4096	Konfigurierbare Sendeframelänge in Zeichen; Bus Controller Default: 256
16 - 31	Sendepause	0	Funktion deaktiviert
		1 bis 65535	Sendepause in Zeichen; Bus Controller Default: 5

Maximale Byteanzahl des Sendeframes

Die Nachricht gilt als beendet, sobald ein Frame der eingestellten Größe in Bytes übertragen wurde. Die größte mögliche Framelänge entspricht dem Sendepuffer von 4096 Bytes. Nach Senden des Frames wird die konfigurierte Sendepause eingehalten.

Sendepause

Für den angegebenen Zeitraum wird keine Zeichen gesendet. Die Zeitangabe wird dabei in Zeichen angegeben, um von der Übertragungsrate unabhängig zu sein. Dafür wird die Anzahl der Zeichen mit der Zeitspanne multipliziert, die zur Übertragung eines Zeichens benötigt wird.

8.10.2.12.8.3 Empfangsabschlusszeichen definieren

Name:

IF1rxEomChar01 bis IF2rxEomChar01

IF1rxEomChar23 bis IF2rxEomChar23

In jedem Register kann ein mögliches Empfangsabschlusszeichen konfiguriert werden.

Alle 4 Zeichen sind gleichwertig. Die Nachricht gilt als beendet, sobald eines der definierten Zeichen übertragen wird.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0xFFFFFFFF

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 15	2. Zeichen: IF1rxEomChar01 4. Zeichen: IF1rxEomChar23	0 bis 255	Abschlusszeichen des Frames ASCII-Code
		65535	Funktion deaktiviert (Bus Controller Default)
16 - 31	1. Zeichen: IF2rxEomChar01 3. Zeichen: IF2rxEomChar23	0 bis 255	Abschlusszeichen des Frames ASCII-Code
		65535	Funktion deaktiviert (Bus Controller Default)

8.10.2.12.8.4 Sendeabschlusszeichen definieren

Name:

IF1txEomChar01 bis IF2txEomChar01

IF1txEomChar23 bis IF2txEomChar23

In jedem Register kann ein mögliches Sendeabschlusszeichen konfiguriert werden.

Alle 4 Zeichen sind gleichwertig. Die Nachricht gilt als beendet, sobald eines der definierten Zeichen übertragen wird.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0xFFFFFFFF

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 15	2. Zeichen: IF1txEomChar01 4. Zeichen: IF1txEomChar23	0 bis 255	Abschlusszeichen des Frames ASCII-Code
		65535	Funktion deaktiviert (Bus Controller Default)
16 - 31	1. Zeichen: IF2txEomChar01 3. Zeichen: IF2txEomChar23	0 bis 255	Abschlusszeichen des Frames ASCII-Code
		65535	Funktion deaktiviert (Bus Controller Default)

8.10.2.12.9 Konfiguration - Flatstream MTU

Name:

IF1CfgMTU bis IF2CfgMTU

Mit diesem Register werden die MTU-Einstellungen konfiguriert. Für eine Beschreibung siehe die entsprechenden Abschnitte in ["Die Flatstream-Kommunikation" auf Seite 1019](#).

Datentyp	Werte
UDINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 7	Anzahl der unbestätigten Sequenzen	1 bis 7	Default = 1
8	Flatstream Modus (Bit 0)	0	Mehrfachsegmente nicht erlaubt (Default)
		1	Mehrfachsegmente innerhalb MTU erlaubt
9	Flatstream Modus (Bit 1)	0	Segmentgröße maximal MTU-Größe (Default)
		1	Segmentgröße darf MTU-Größe überschreiten
10 - 15	Reserviert	-	
16 - 23	Anzahl der aktivierten Tx- bzw. Rx-Bytes (InputMTU-Größe)	1 bis 27	Default = 7 ¹⁾
24 - 31	Anzahl der aktivierten Tx- bzw. Rx-Bytes (OutputMTU-Größe)	1 bis 27	Default = 7 ¹⁾

1) Im Funktionsmodell 254 - Bus Controller ist die Größe nicht veränderbar. Fixe Länge = 7.

8.10.2.12.10 Kommunikation

8.10.2.12.10.1 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird mit einem festen Versatz bezogen auf den Netzwerkzyklus erfasst und im selben Zyklus übertragen. Das Filtern erfolgt asynchron zum Netzwerk in einem Raster von 200 µs mit einem Netzwerk bedingten Jitter von bis zu 50 µs.

Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 4

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput04

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 4 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand digitaler Eingang 1
...		...	
3	DigitalInput04	0 oder 1	Eingangszustand digitaler Eingang 4

8.10.2.12.10.2 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird auf die Ausgangskanäle mit einem festen Versatz (<60 µs) bezogen auf den Netzwerkzyklus (SyncOut) übertragen.

Ausgangszustand der digitalen Ausgänge

Name:

DigitalOutput03 bis DigitalOutput04

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 3 bis 4 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 1	Reserviert	-	
2	DigitalOutput03	0	Digitalausgang 03 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 03 gesetzt
3	DigitalOutput04	0	Digitalausgang 04 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 04 gesetzt
4 - 7	Reserviert	-	

Status der digitalen Ausgänge

Name:

StatusDigitalOutput03 bis StatusDigitalOutput04

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 3 und 4 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Reserviert	-	
2	StatusDigitalOutput03	0	Kanal 03: Kein Fehler
		1	Kanal 03: Kurzschluss oder Überlast
3	StatusDigitalOutput04	0	Kanal 04: Kein Fehler
		1	Kanal 04: Kurzschluss oder Überlast
4 - 7	Reserviert	-	

8.10.2.12.10.3 Statusbits Fehlermeldungen

Name:

IF1StartBitError bis IF2StartBitError

IF1StopBitError bis IF2StopBitError

IF1ParityError bis IF2ParityError

IF1RXoverrun bis IF2RXoverrun

Mit Hilfe dieses Registers werden die Einzelbits übertragen, die einen Fehler anzeigen. Tritt einer der Fehler auf, so wird das entsprechende Bit gesetzt und gehalten bis eine Quittierung erfolgt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	IF1StartBitError	0	Kein Fehler
		1	Startbit-Fehler aufgetreten ¹⁾
1	IF1StopBitError	0	Kein Fehler
		1	Stopbit-Fehler aufgetreten ¹⁾
2	IF1ParityError	0	Kein Fehler
		1	Paritybit-Fehler aufgetreten ¹⁾
3	IF1RXoverrun	0	Kein Fehler
		1	Empfangspufferüberlauf aufgetreten ²⁾
4	IF2StartBitError	0	Kein Fehler
		1	Startbit-Fehler aufgetreten ¹⁾
5	IF2StopBitError	0	Kein Fehler
		1	Stopbit-Fehler aufgetreten ¹⁾
6	IF2ParityError	0	Kein Fehler
		1	Paritybit-Fehler aufgetreten ¹⁾
7	IF2RXoverrun	0	Kein Fehler
		1	Empfangspufferüberlauf aufgetreten ²⁾

1) Dieser Fehler kann z. B. durch nicht zusammen passende Schnittstellenkonfigurationen oder Probleme mit der Verkabelung entstehen.

2) Mit diesem Datenpunkt wird ein Empfangspufferüberlauf gemeldet. Die Pufferkapazität am Modul ist ausgeschöpft und alle nachfolgenden Daten an der Schnittstelle gehen verloren. Ein Überlauf bedeutet immer, dass die am Modul empfangenen Daten nicht schnell genug vom übergeordneten System ausgelesen werden.

Abhilfe kann hier getroffen werden durch eine Zykluszeitoptimierung aller beteiligten Übertragungsstrecken bzw. Taskklassen und die Verwendung der vorhandenen Handshake Möglichkeiten.

8.10.2.12.10.4 Quittieren der Statusbits

Name:

IF1QuitStartBitError bis IF2QuitStartBitError

IF1QuitStopBitError bis IF2QuitStopBitError

IF1QuitParityError bis IF2QuitParityError

IF1QuitRXoverrun bis IF2QuitRXoverrun

Mit Hilfe dieses Registers werden die Einzelbits übertragen, die einen angezeigten Fehlerzustand quittieren. Nachdem eines der Fehlerbits gesetzt wurde, kann es über das entsprechende Quittierungsbit zurückgesetzt werden. Ist der Fehler noch aktiv anstehend, wird das Fehlerstatusbit nicht gelöscht. Das Quittierungsbit kann erst rückgesetzt werden, wenn das Fehlerstatusbit nicht mehr gesetzt ist.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	IF1QuitStartBitError	0	Keine Quittierung
		1	Startbit-Fehler quittieren
1	IF1QuitStopBitError	0	Keine Quittierung
		1	Stopbit-Fehler quittieren
2	IF1QuitParityError	0	Keine Quittierung
		1	Paritybit-Fehler quittieren
3	IF1QuitRXoverrun	0	Keine Quittierung
		1	Empfangspufferüberlauf Fehler quittieren
4	IF2QuitStartBitError	0	Keine Quittierung
		1	Startbit-Fehler quittieren
5	IF2QuitStopBitError	0	Keine Quittierung
		1	Stopbit-Fehler quittieren
6	IF2QuitParityError	0	Keine Quittierung
		1	Paritybit-Fehler quittieren
7	IF2QuitRXoverrun	0	Keine Quittierung
		1	Empfangspufferüberlauf Fehler quittieren

8.10.2.12.10.5 Status der Betriebsgrenzen

Name:

StatusSupplyVoltage

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	StatusSupplyVoltage	0	I/O-Versorgung innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	I/O-Versorgung außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.10.2.12.11 Die Flatstream-Kommunikation

Für die Beschreibung der Flatstream-Kommunikation siehe "[Die Flatstream-Kommunikation](#)" auf Seite 1019

8.10.2.12.12 Serial on Flatstream

Bei der Flatstream-Kommunikation arbeitet das Modul als Bridge zwischen dem X2X Link Master und einem intelligenten Feldgerät, welches an das Modul angeschlossen ist. Der Flatstream-Modus kann sowohl für Point-to-Point-Verbindungen als auch bei Multidrop-Systemen genutzt werden. Spezifische Algorithmen wie Zeitüberschreitungs- oder Prüfsummenüberwachung werden in der Regel automatisch verwaltet. Dem Anwender sind diese Details im Normalbetrieb nicht zugänglich.

Im seriellen Netzwerk tritt das Modul stets als Master (DTE) auf. Um eine fehlerfreie Signalübertragung zu gewährleisten, können verschiedene Anpassungen vorgenommen werden.

Der Anwender kann z. B. einen Handshake-Algorithmus definieren oder die Baudrate einstellen, um die Qualität der Übertragung an die Belange der Anwendung anzupassen.

Handhabung

Bei der Nutzung des Flatstreams muss die generelle Struktur des Flatstream-Frames eingehalten werden.

Ein-/Ausgangs-Sequenz	Tx/Rx-Bytes	
(unverändert)	Controlbyte(unverändert)	Serielles-Frame (ohne Handshake o.Ä.)

8.10.2.12.13 Azyklische Framegröße

Name:

AsynSize

Bei Verwendung des Streams werden die Daten intern zwischen Modul und CPU ausgetauscht. Zu diesem Zweck wird eine definierte Anzahl an azyklischen Bytes für diesen Steckplatz reserviert.

Die Erhöhung der azyklischen Framegröße führt zu einem gesteigerten Datendurchsatz auf diesem Steckplatz.

Information:

Es handelt sich bei dieser Konfiguration um eine Treibereinstellung, welche während der Laufzeit nicht verändert werden kann!

Datentyp	Werte	Information
-	8 bis 28	Azyklische Framegröße in Byte. Default = 24

8.10.2.12.14 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
200 μ s

8.10.2.12.15 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
200 μ s

8.11 Motorsteuerungen

Die Motorsteuerungen bieten ein breites Einsatzgebiet zur Ansteuerung von Motoren, Ventilen oder ohmschen Lasten und eignen sich besonders zur Ansteuerung bürstenbehalteter Gleichstrommotoren. Jedem Ausgang ist eine Status-LED zugewiesen.

8.11.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67MM2436	X67 PWM Motormodul, I/O-Versorgung 24-38,5 VDC \pm 25%, 2 PWM Motorbrücken, 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom, 2x 3 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, als Inkrementalgeber parametrierbar	700
X67SM2436	X67 Schrittmotormodul, I/O-Versorgung 24-38,5 VDC \pm 25%, 8 A max., 2 Motoranschlüsse, 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom, 2x 3 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, als Inkrementalgeber parametrierbar, NetTime-Funktion	721
X67SM4320	X67 Schrittmotormodul, I/O-Versorgung 24 VDC \pm 25%, 4 Motoranschlüsse, 1 A Dauerstrom, 1,5 A Spitzenstrom, NetTime-Funktion	775

8.11.2 X67MM2436

Version des Datenblatts: 2.34

8.11.2.1 Allgemeines

Dieses Motorbrückenmodul wird zur Ansteuerung von 2 Gleichstrommotoren mit einer Nennspannung von 24 bis 38,5 VDC $\pm 25\%$ bei einem Nennstrom bis 3 A verwendet. Zur Steuerung von induktiven Lasten kann das Modul umkonfiguriert und im Stromreglerbetrieb verwendet werden. Zusätzlich ist das Modul mit 6 digitalen Eingängen, die als Inkrementalzähler verwendet werden können, ausgestattet. Die beiden Motoren werden mit je einer eigenen Vollbrücke (H-Brücke) angesteuert. Damit können die Motoren in beide Richtungen bewegt werden.

- 2x Ausgang (H-Brücke) mit PWM-Ansteuerung mit 24 bis 38,5 VDC $\pm 25\%$ Versorgung
 - 3 A Nennstrom (5 A Maximalstrom)
 - 15 Hz bis 50 kHz Frequenz, 16 Bit
 - PWM-Auflösung 15 Bit + Vorzeichen, minimal 10 ns
 - Dither einstellbar
- 2x 3 Eingänge 24 V für ABR-Inkrementalgeber einstellbar
 - Sink Beschaltung
 - Integrierte kurzschlussfeste Sensorversorgung
 - 1-Leiteranschluss
 - 24 VDC und GND für Geberversorgung

8.11.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motormodule	
X67MM2436	X67 PWM Motormodul, I/O-Versorgung 24-38,5 VDC $\pm 25\%$, 2 PWM Motorbrücken, 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom, 2x 3 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, als Inkrementalgeber parametrierbar	

Tabelle 139: X67MM2436 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "[Zubehör - Gesamtübersicht](#)" auf Seite 62.

8.11.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67MM2436
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	2 Kanal PWM-Ausgang (H-Brücke) 2x 3 Eingänge für ABR-Inkrementalgeber
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x2273
Sensorversorgung	max. 0,02 A je Gruppe
Statusanzeigen	
Ausgang	pro Kanal
Eingang	pro Gruppe (3 Eingänge)
Sonstiges	Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, Drahtbruch per SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	1 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 bis 38,5 VDC ±25%
Leistungsaufnahme	
Sensorversorgung	max. 1 W
Integrierte Schutzfunktion	
Verpolungsschutz	Nein
Digitale Eingänge	
Anzahl	6
Nennspannung	24 VDC
Eingangsspannung	24 VDC (-15%/+20%)
Eingangsstrom bei 24 VDC	ca. 4 mA
Eingangsscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfilter	
Hardware	<5 µs
Software	-
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	2x ABR-Inkrementalgeber (+24 VDC), 2x AB-Inkrementalgeber, 2x Ereigniszähler, 2x Periodendauer-/Torzeitmessung,
Eingangswiderstand	typ. 5,4 kΩ
Schaltswellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
ABR-Inkrementalgeber	
Anzahl	2
Gebereingänge	24 VDC, asymmetrisch
Zähltiefe	16 Bit
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Auswertung	4-fach
Geberversorgung	modulintern, max. 20 mA pro Geber
Signalform	Rechteckimpuls
Zähler 1	Eingang 1 bis 3
Zähler 2	Eingang 4 bis 6
Zählfrequenz	max. 200 kHz
Sensorversorgung	
Versorgungsspannung	24 VDC
kurzschlussfest	Ja

Tabelle 140: X67MM2436 - Technische Daten

Bestellnummer	X67MM2436
Versorgungsspannung min. Spannung bei 20 mA / Gruppe	20 VDC
PWM-Ausgang	
Anzahl	2
Typ	H-Brücke
Nennspannung	24 bis 38,5 VDC ±25%
PWM Frequenz	15 Hz bis 50 kHz
Ausführung	H-Brücke
Dither einstellbar	Amplitude, Frequenz
Periodendauer Auflösung	16 Bit, min. 20 µs
Phasenverschiebung PWM1 zu PWM2	180°
Zwischenkreiskapazität	200 µF
Ausgangsstrom	
Nennstrom	3 A
max. Strom / Ausgang	5 A für 2 s (nach einer Erholungszeit von mindestens 10 s bei maximal 3 A)
max. Strom / Modul	8 A
PWM Pulsweite	
PWM Modus	15 Bit + Vorzeichen ≥10 ns
Strommodus	15 Bit + Vorzeichen ≥10 ns
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 55°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	225 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

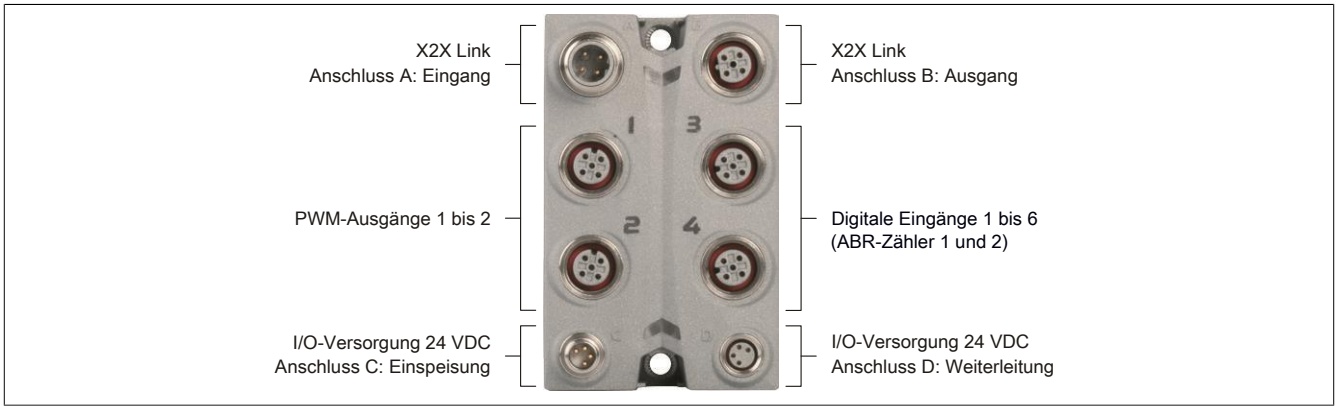
Tabelle 140: X67MM2436 - Technische Daten

8.11.2.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
	Links/Rechts	Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs: Statusanzeige für korrespondierenden Analogeingang			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1 - 2	Gelb	Ein	Ausgang 1 bzw. 2 ist aktiv
	3	Grün	Ein	Eingang 1 bis 3 ein
	4	Grün	Ein	Eingang 4 bis 6 ein
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
Double Flash			Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾	
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL	
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Überlauf der Analogeingänge.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.11.2.5 Anschlüsselemente



8.11.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p> <p>B</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2XL
	4	X2XL
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.11.2.7 I/O-Versorgung 24 bis 38,5 VDC

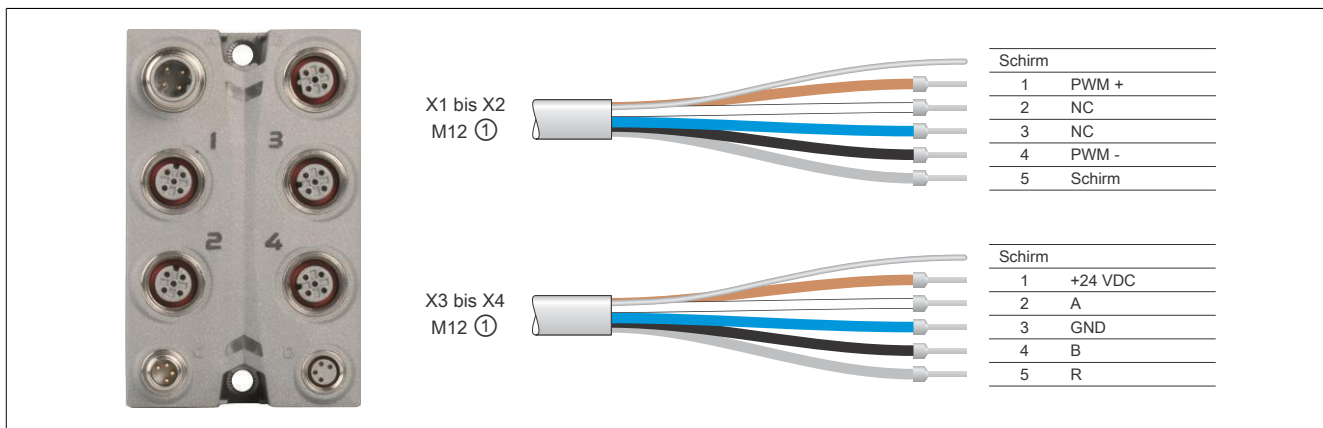
Die I/O-Versorgung wird über Rundstecker angeschlossen (M8, 4-polig). Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom pro Versorgung ist 4 A (Summe 8 A)!

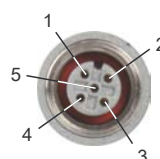
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>C</p> <p>D</p>	1	24 bis 38,5 VDC ±25%
	2	24 bis 38,5 VDC ±25%
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung		

8.11.2.8 Anschlussbelegung



- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.11.2.8.1 Anschluss X1 und X2

M12, 5-polig	Anschlussbelegung		
Anschluss 1 und 2	Pin	Anschluss 1	Anschluss 2
	1	PWM 1 +	PWM 2 +
	2	-	-
	3	-	-
	4	PWM 1 -	PWM 2 -
	5	Schirm	Schirm

Warnung!

Rundstecker dürfen während dem Betrieb nicht gesteckt oder gezogen werden.


Information:

Um die Grenzwerte entsprechend der Norm EN55011 (Störaussendung) einhalten zu können, müssen geschirmte Motorkabel verwendet werden.

8.11.2.8.2 Anschluss X3 und X4

Information:

Der maximal zulässige Strom für die digitalen Eingänge beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

M12, 5-polig	Anschlussbelegung		
Anschluss 3 und 4	Pin	Anschluss 3 ¹⁾	Anschluss 4 ¹⁾
	1	Versorgung für digitale Eingänge (24 V, Summenstrom 0,02 A)	
	2	Digitaler Eingang 1, ABR1 - A	Digitaler Eingang 4, ABR2 - A
	3	GND	GND
	4	Digitaler Eingang 2, ABR1 - B	Digitaler Eingang 5, ABR2 - B
	5	Digitaler Eingang 3, ABR1 - R, Latch_1	Digitaler Eingang 6, ABR2 - R, Latch_2
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul		

1) Alle digitale Eingänge: 24 V / <4 µs

Warnung!

Rundstecker dürfen während dem Betrieb nicht gesteckt oder gezogen werden.

8.11.2.8.2.1 Verwendungsmöglichkeiten der digitalen Eingänge

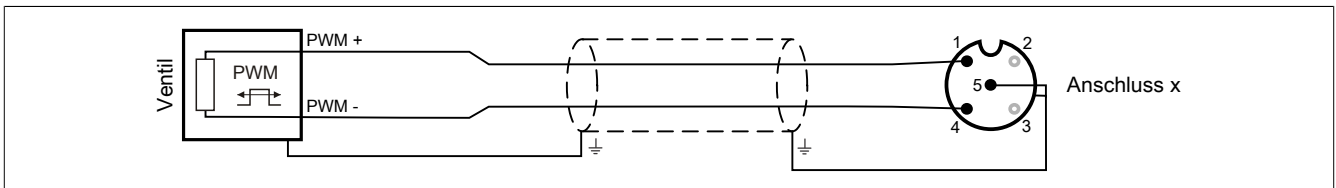
Die Kanäle DI 1 bis DI 6 können folgendermaßen verwendet werden:

Kanal	Funktion	Sonderfunktion
DI 1	Digitaleingang	A1, EventCtr1, Perioden-/Torzeitmessung 1
DI 2	Digitaleingang	B1
DI 3	Digitaleingang	R1, Trigger, ExtClk (für Perioden-/Torzeitmessung 1), Endschalter 1
DI 4	Digitaleingang	A2, EventCtr2, Perioden-/Torzeitmessung 2
DI 5	Digitaleingang	B2
DI 6	Digitaleingang	R2, Trigger, ExtClk (für Perioden-/Torzeitmessung 2), Endschalter 2

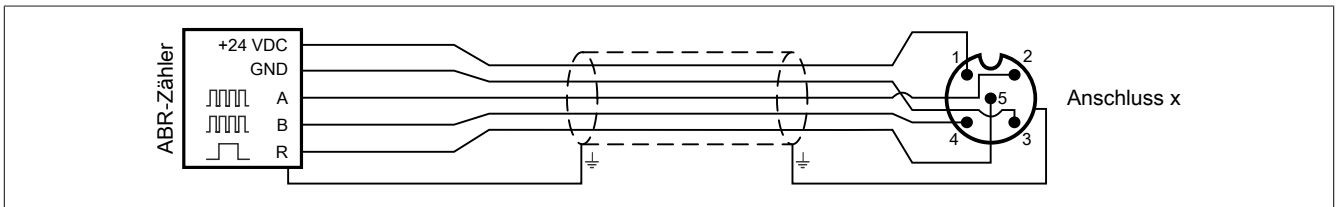
Jeder Eingang behält immer seine Funktion als Digitaleingang. Die Sonderfunktionen sind zusätzliche Funktionen, die ein Digitaler Eingang ausübt. Es ist auch eine Doppelverwendung möglich. Zum Beispiel kann Eingang 3 als Endschalter 1 und gleichzeitig als Triggereingang verwendet werden, der den Triggerzähler startet.

8.11.2.9 Anschlussbeispiel

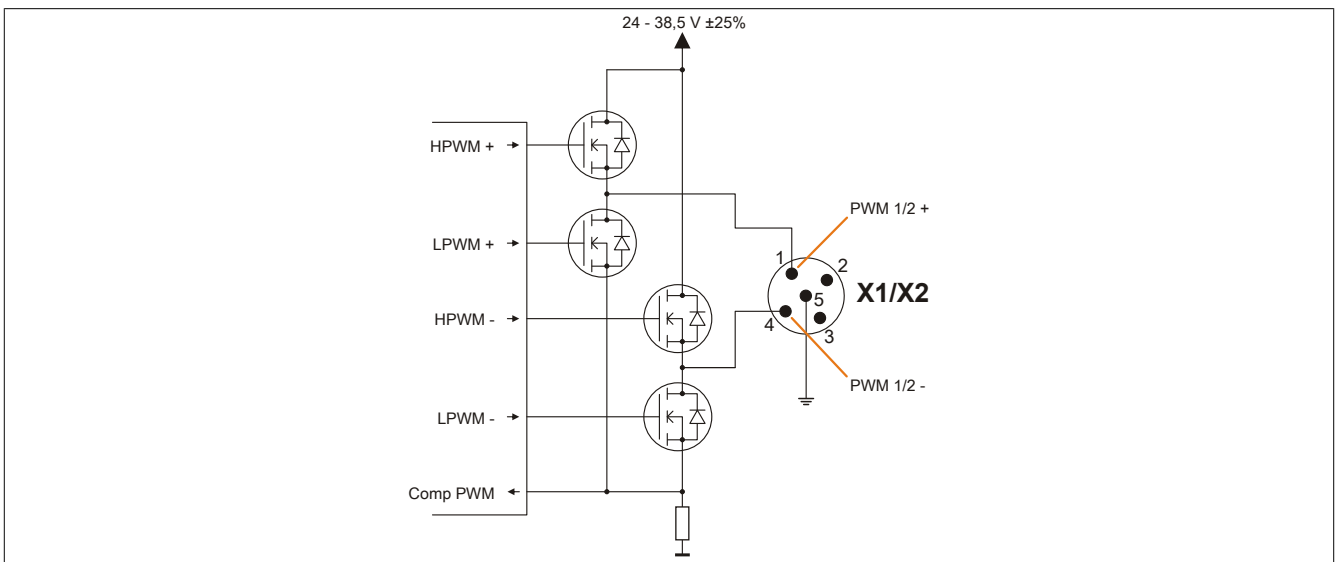
Anschluss 1 bis 2: PWM-Ausgang



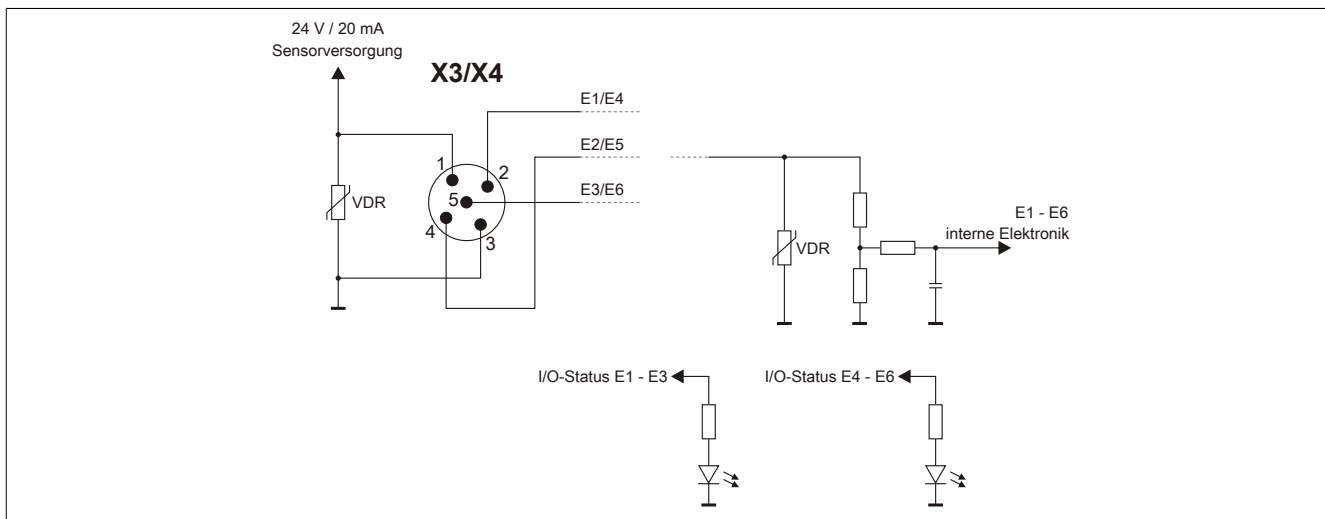
Anschluss 3 bis 4: Digitale Eingänge



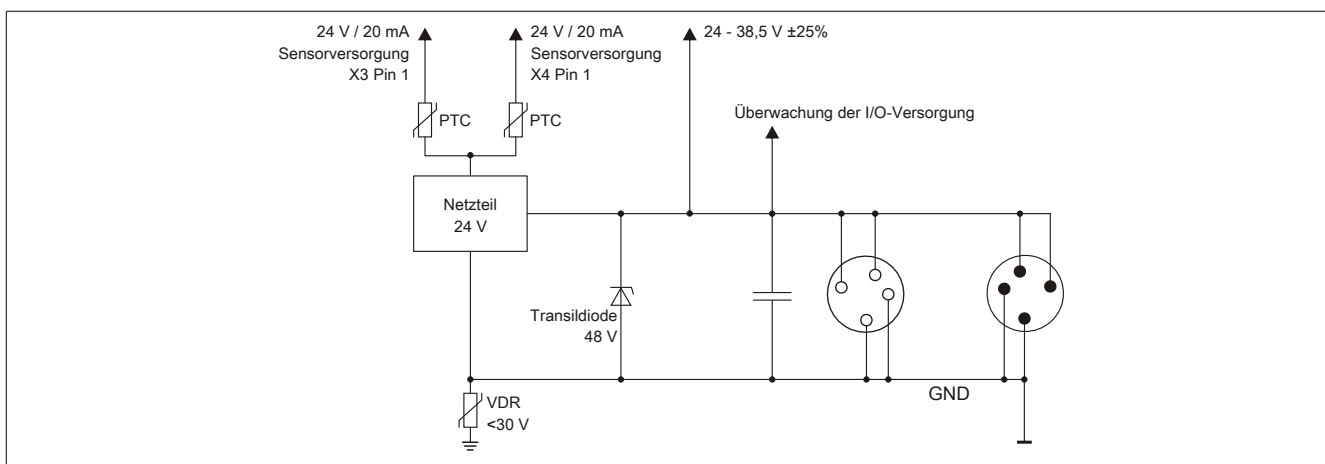
8.11.2.10 Ausgangsschema



8.11.2.11 Eingangsschema



8.11.2.12 Schema der I/O-Versorgung



8.11.2.13 Montage

Eine Hutschienenmontage kann nur dann empfohlen werden, wenn das Modul für geringe Leistungen eingesetzt wird.

Zur Verbesserung der Wärmeableitung wird daher empfohlen, das Modul auf einem kühleren Maschinenteil oder auf einer Grundplatte von mindestens 1 dm² zu montieren. Weiters ist mindestens ein Abstand von 1 cm zum nächsten X67 Modul einzuhalten.

8.11.2.14 Überwachung der I/O-Versorgung

Die Spannung der I/O-Versorgung wird überwacht. Der Status ist rücklesbar. Bei einer Spannung kleiner 18 V oder größer 50 V wird der Fehler "Modul Power Supply Error" gemeldet.

Abschaltung bei Überspannung

Wenn die Versorgungsspannung im Modul über 50 V ansteigt (z. B. durch Rückspeisung im generatorischen Betrieb), werden beide PWM-Ausgänge abgeschaltet (d.h. Pins der PWM-Ausgänge sind kurzgeschlossen). Sobald sich die Versorgungsspannung wieder im zulässigen Bereich befindet, werden die Ausgänge wieder aktiviert.

8.11.2.15 Abschaltung bei Übertemperatur (ab 85 °C)

Erreicht bzw. überschreitet die Modultemperatur 85 °C, ...

- ... wird dies durch Setzen des Fehlerbits "Übertemperatur" an die Applikation gemeldet
- ... werden die PWM-Ausgänge deaktiviert

Nach Absinken der Modultemperatur auf 83 °C wird das Fehlerbit durch das Modul selbständig gelöscht und die Ausgänge werden wieder in Betrieb genommen.

8.11.2.16 Registerbeschreibung

8.11.2.16.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.11.2.16.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
4	ConfigOutput04 (Zählerlatch konfigurieren)	USINT				•
12	PeriodDurationPWM01PWM02	UINT			•	
14	PulseWidthCurrentPWM01	INT			•	
16	PulseWidthCurrentPWM02	INT			•	
18	ConfigOutput01 (Ditheramplitude)	USINT				•
20	ConfigOutput02 (Ditherfrequenz)	USINT				•
26	Zählerlatch konfigurieren	USINT			•	
	StartLatch01	Bit 0				
	StartLatch02	Bit 1				
	TriggerEdge	Bit 4				
	StartTrigger	Bit 5				
30	ConfigOutput03 (Modulkonfiguration)	USINT				•
31	DecayConfig ¹⁾	USINT				•
38	ConfigOutput05 ²⁾ (Zähler 1)	USINT				•
39	ConfigOutput06 ²⁾ (Zähler 2)	USINT				•
Kommunikation						
0	Counter01	INT	•			
2	Counter02	INT	•			
6	CounterLatch01	INT	•			
8	CounterLatch02	INT	•			
10	Eingangsstatus	USINT	•			
	StatusInput01	Bit 0				
				
	StatusInput06	Bit 5				
24	Zählerstatus	USINT				
	StatusInput07	Bit 0				
	LatchDone01	Bit 1				
	StatusInput08	Bit 2				
	LatchDone02	Bit 3				
	TriggerInput	Bit 4				
32	Fehlerstatus	USINT	•			
	UnderVoltageError	Bit 0				
	OverVoltageError	Bit 1				
	OvertemperaturError	Bit 2				
	OpenLoadError01	Bit 4				
	OverCurrentError01	Bit 5				
	OpenLoadError02	Bit 6				
	OverCurrentError02	Bit 7				
34	Fehlerquittierung, Ditherabschaltung	USINT			•	
	ClearError01	Bit 0				
	ClearError02	Bit 1				
	CounterOverflowDetectEnable01 ²⁾	Bit 2				
	CounterOverflowDetectEnable02 ²⁾	Bit 3				
	CounterReset01 ²⁾	Bit 4				
	CounterReset02 ²⁾	Bit 5				
	DitherDisable01	Bit 6				
	DitherDisable02	Bit 7				
36	Temperature01	SINT		•		

1) Ab Firmware-Version 6

2) Ab Firmware-Version 8

8.11.2.16.2.1 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 analoge logische Steckplätze.

8.11.2.16.3 Konfiguration

8.11.2.16.3.1 Register für Betriebsmodus "Standard Pwm/Strommodus"

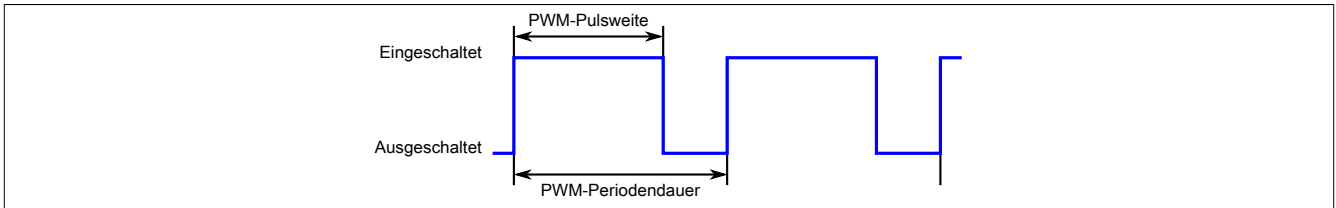
Das Modul stellt die folgenden Betriebsmodi zur Verfügung:

- [PWM-Betrieb](#)
- [Strombetrieb](#)

Die folgenden Grafiken zeigen, wie der Stromverlauf der Ausgänge durch die Register "PWM-Periodendauer" auf Seite 708 und "PWM-Pulsweite" auf Seite 709 beeinflusst wird.

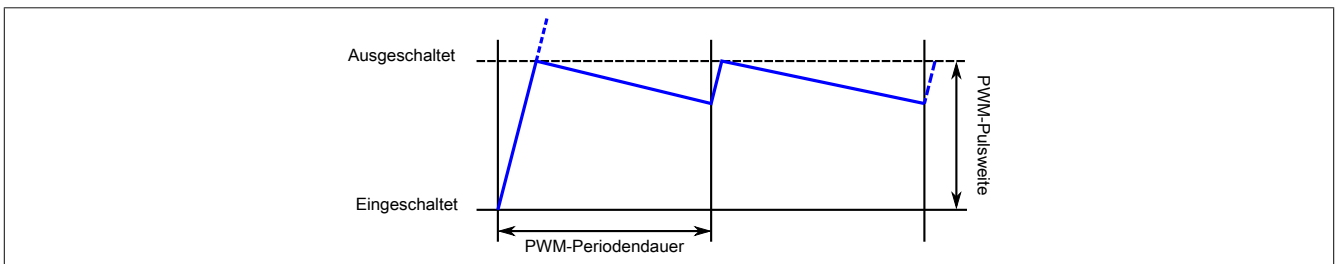
PWM-Betrieb

Am Beginn jeder Periode wird der Ausgang für die in PWM-Pulsweite in Prozent eingestellte Zeit eingeschaltet.



Strombetrieb

Am Beginn jeder Periode wird der Stromausgang eingeschaltet. Nach Erreichen des in eingestellten Wertes wird der Ausgang ausgeschaltet und die Spannung fällt bis zum nächsten Einschalten entsprechend der eingestellten Decaykonfiguration ab.



8.11.2.16.3.2 PWM-Periodendauer

Name:

In diesem Register kann die Periodendauer von 20 μs (50 kHz) bis 65535 μs (15 Hz) eingestellt werden. Siehe auch "Register für Betriebsmodus "Standard Pwm/Strommodus"" auf Seite 708

Datentyp	Werte	Information
UINT	20 bis 65535	Zeit in μs

8.11.2.16.3.3 PWM-Pulsweite

Name:

PulseWidthCurrentPWM01 bis PulseWidthCurrentPWM04

Entsprechend der Einstellung im Modulkonfigurationsregister wird in diesem Register die PWM-Pulsweite (PWM-Betrieb) oder Stromeinstellung (im Strombetrieb) angegeben. (Siehe auch "Register für Betriebsmodus "Standard Pwm/Strommodus"" auf Seite 708.) Bei negativem Wert wird der Ausgang umgepolt.

PWM-Betrieb

Datentyp	Werte	Ausgang +	Ausgang -
INT	32767	high	low
	16384	PWM 50/50	low
	0	low	low
	-16384	low	PWM 50/50
	-32767	low	high

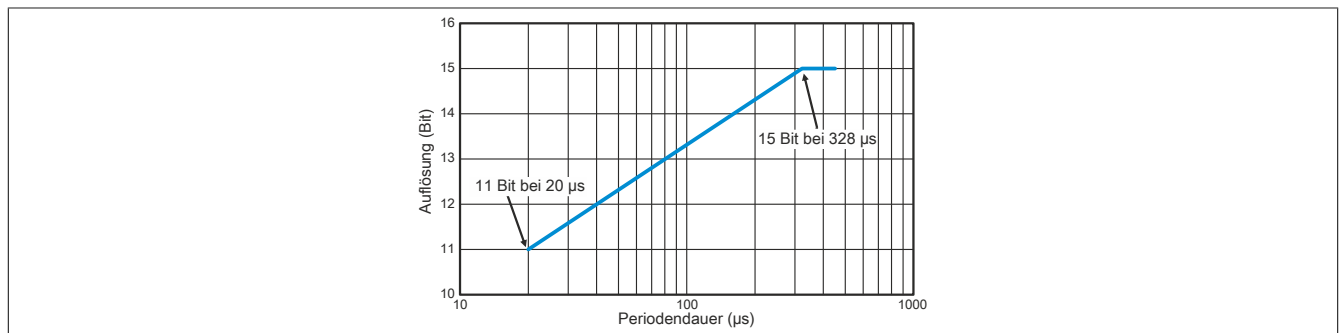
Strombetrieb

Datentyp	Werte	Strombetrieb
INT	19661 bis 32767	3 bis 5 A (max. 2 s)
	19660	3 A
	0	0 A
	-19660	-3 A
	-19661 bis -32767	-3 bis -5 A (max. 2 s)

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Für -100% bis 100%

Auflösung/Derating

Wie bereits in den technischen Daten erwähnt, beträgt die Auflösung der PWM 15 Bit (+ Vorzeichen). Dieser Wert unterliegt für eine Periodendauer kleiner als 328 μ s wegen der minimalen zeitlichen Auflösung der PWM (10 ns) einem Derating (siehe folgendes Diagramm). Bei der minimalen PWM-Periodendauer von 20 μ s beträgt die Auflösung der PWM 11 Bit (+ Vorzeichen):



8.11.2.16.3.4 Zählerkonfiguration

Name:

ConfigOutput05 bis ConfigOutput06

In diesem Register können die Zähler konfiguriert werden.

Diese Funktion steht erst ab Firmware-Version ≥8 zur Verfügung.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Zähler	Name	E1	E2	E3
1	ConfigOutput05	DI 1	DI 2	DI 3
2	ConfigOutput06	DI 4	DI 5	DI 6

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Zählart einstellen	000	ABR-Zähler mit 4-fach Auswertung (A = E1, B = E2, R = E3)
		001	Ereigniszähler (E1)
		010	Periodendauermessung (E1)
		011	Torzeitmessung (E1)
		100	AB-Zähler mit 4-fach Auswertung (A = E1, B = E2).
		101 bis 111	Kein Zähler. Zähler ist deaktiviert und aus der I/O-Zuordnung ausgeblendet.
3	Start der Zählens	0	Start bei steigender Flanke auf E1)
		1	Start bei fallender Flanke auf E1)
4 - 5	Einstellen der Zählfrequenz bei Torzeit- oder Periodendauer-messung	00	4 MHz
		01	Extern über E3
		10	31,25 kHz
		11	Reserviert
6 - 7	Reserviert	-	

8.11.2.16.3.5 Zählerlatch konfigurieren

Name:

ConfigOutput04

In diesem Register wird das Verhalten der Latch- und der Triggerfunktion konfiguriert.

Mit den Bits 0 bis 1 bzw. 4 bis 5 wird für die Zähler konfiguriert, zu welchem Zeitpunkt das Latch-Ereignis eintritt, mit dem der Zählerwert in das Register "Zähler-Latch 1/2" übernommen wird. Diese Einstellung ist nur relevant, wenn die Latch-Funktion im Konfigurationsregister (siehe "[Zählerlatch konfigurieren](#)" auf Seite 710) aktiviert wurde.

Die Einstellung "Latches von Zähler 1/2 unbedingt" bedeutet, dass das Latch-Ereignis mit der Aktivierung der Latch-Funktion ausgelöst wird.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Zähler 1 Latch	00	Latches von Zähler 1 unbedingt
		01	Latches von Zähler 1 bei positiver Flanke am Eingang 3 (R-Impuls)
		10	Latches von Zähler 1 bei negativer Flanke am Eingang 3 (R-Impuls)
		11	Reserviert
1	StartLatch02	0	Bei der negativen Flanke dieses Bits wird die Latch-Funktion für Zähler 2 deaktiviert
		1	Bei der positiven Flanke dieses Bits wird die Latch-Funktion für Zähler 2 aktiviert
2	Latchmodus Zähler 1	0	Single-Shot
		1	Continuous ¹⁾
3	Latchmodus Zähler 2	0	Single-Shot
		1	Continuous ¹⁾
4 - 5	Zählerlatch 2	00	Latches von Zähler 2 unbedingt
		01	Latches von Zähler 2 bei positiver Flanke am Eingang 6 (R-Impuls)
		10	Latches von Zähler 2 bei negativer Flanke am Eingang 6 (R-Impuls)
		11	Reserviert
6 - 7	Triggereingang	00	Kein Triggereingang
		01	Eingang 3 wird als Triggereingang verwendet
		10	Eingang 6 wird als Triggereingang verwendet
		11	Reserviert

1) Ab Firmware-Version 8

8.11.2.16.3.6 Modulkonfiguration

Name:

ConfigOutput03

In diesem Register kann die Ausgangsregelung für jeden Motor und die Endschalter konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Ausgang 1	0	PWM-Regelung
		1	Stromregelung
1	Ausgang 2	0	PWM-Regelung
		1	Stromregelung
2 - 3	Endschalter 1	00	Endschalter deaktiviert
		01	Auslöseflanke für Endschalter: Positive Flanke auf Eingang 3
		10	Auslöseflanke für Endschalter: Negative Flanke auf Eingang 3
		11	Reserviert (Endschalter deaktiviert)
4 - 5	Endschalter 2	00	Endschalter deaktiviert
		01	Auslöseflanke für Endschalter: Positive Flanke auf Eingang 6
		10	Auslöseflanke für Endschalter: Negative Flanke auf Eingang 6
		11	Reserviert (Endschalter deaktiviert)
6 - 7	Reserviert	-	

8.11.2.16.3.7 Decaykonfiguration

Name:

DecayConfig

Die Decaykonfiguration bestimmt Methode und Dynamik des Stromabbaus von induktiven Lasten bzw. Motoren. Standardmäßig ist "Slow Decay" konfiguriert. In diesem Modus wird der Strom verhältnismäßig langsam resistiv in der Last selbst abgebaut. Es wird dabei keine Energie in das Modul zurückgespeist.

Für Anwendungen, wo ein dynamischer und linearer Stromabbau nötig ist, wird der Modus "Mixed Decay" empfohlen. In diesem Modus wird während eines Teils des PWM-Zyklus (Fast Decay) Energie ins Modul zurückgespeist.

Diese Funktion steht erst ab Firmware-Version ≥ 6 zur Verfügung.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

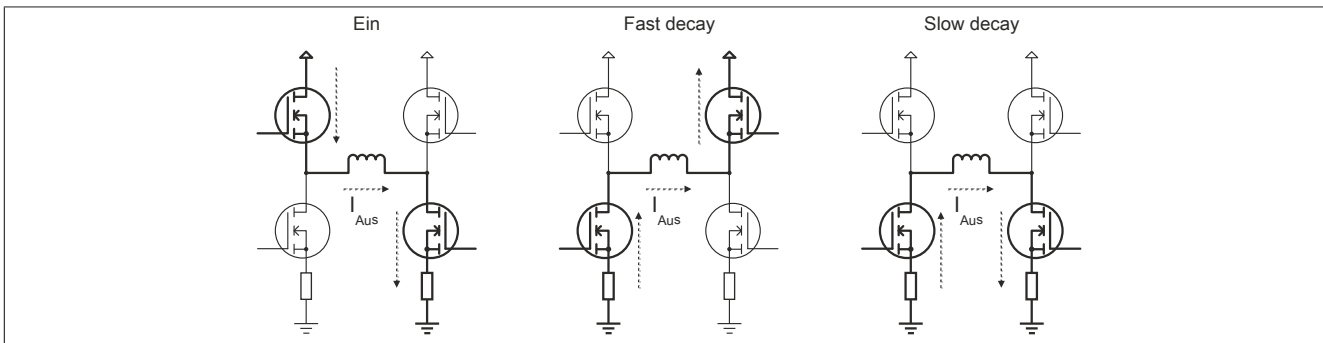
Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	PWM 1	00	Slow Decay
		01	Mixed Decay
		10 bis 11	Reserviert
2 - 3	Reserviert	0	
4 - 5	PWM 2	00	Slow Decay
		01	Mixed Decay
		10 bis 11	Reserviert
6 - 7	Reserviert	0	

Mixed Decay

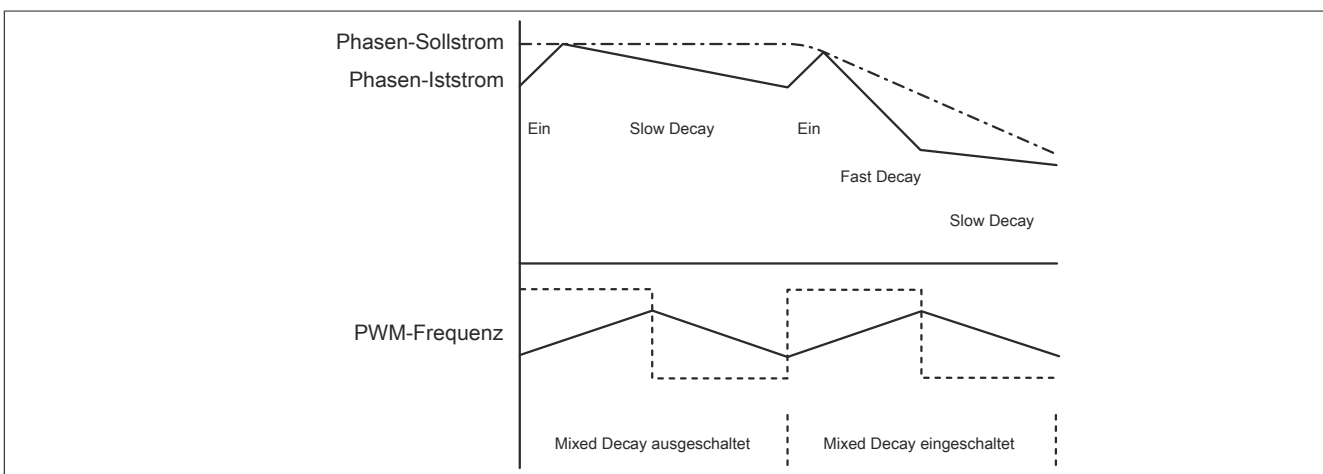
Der Mixed Decay Modus ist, wie der Name schon andeutet, eine Mischung aus "Slow Decay" und "Fast Decay". Er funktioniert folgendermaßen:

Am Beginn jeder PWM-Phase wird erst überprüft, ob der Phasen-Ist-Strom kleiner als der Soll-Strom ist. Ist dies der Fall, wird die PWM eingeschaltet (Ein), bis der Soll-Strom erreicht ist. Für den Rest der ersten Hälfte der PWM wird nun auf Fast Decay geschaltet. Wenn schon zu Beginn des PWM-Zyklus der Soll-Strom überschritten ist (generatorischer Betrieb ...), so wird sofort auf Fast Decay Modus geschaltet. Die zweite Hälfte des PWM-Zyklus wird immer im Slow Decay Modus verbracht.

Damit ist auch ein generatorischer Betrieb möglich, solange durch die Rückspeisung in den DC-Kreis die zulässige Versorgungsspannung nicht überschritten wird.



Mixed Decay - Soll-/Iststrom, PWM-Frequenz



Betrieb von DC-Motoren

Im PWM-Modus wird der Motorstrom unabhängig von der Versorgungsspannung auf den Maximalstrom (5 A) begrenzt.

Beim Abbremsen des Motors geht dieser jedoch in den generatorischen Betrieb über. Durch die Gegen-EMK, die abhängig von der Drehzahl ist, wird im Modul ein Strom generiert, der nur noch durch den Innenwiderstand des Motors begrenzt wird. Dieser darf 7 A (maximal 2 s) nicht überschreiten.

Die Gegen-EMK entspricht näherungsweise der Spannung, die zum Erzeugen dieser Geschwindigkeit benötigt wird. Der maximale Bremsstrom ist daher sehr einfach mit folgender Formel berechenbar.

$$I_{Brems} = U_e \cdot \frac{Pulsweite}{100\%} \cdot \frac{1}{R_{Motor}}$$

Beispiel:

Modulversorgung	38 V
Pulsweite	16364 (entspricht 50%)
Innenwiderstand des Motors	3,5 Ω

$$I_{Brems} = 38V \cdot \frac{50}{100\%} \cdot \frac{1}{3,5\Omega} = 5,4A$$

8.11.2.16.3.8 Dither

Bei längerer konstanter Sollposition von Ventilen, besonders in Flüssigkeiten, droht ein Ankleben des Ventils. Dies wird üblicher Weise mittels "Dithering" verhindert. Dabei lässt man das Ventil leicht um die Sollposition herum oszillieren.

Der Dither ist per Standard für beide Ausgänge aktiv, sobald **Ditheramplitude** und **Ditherfrequenz** auf einen Wert >0 gestellt werden. Wenn erforderlich, kann der Dither für jeden Ausgang einzeln und synchron deaktiviert werden (siehe Bit 6 und 7 in Register "**Fehlerquittierung und Ditherabschaltung**" auf Seite 718).

Ditheramplitude

Name:

ConfigOutput01

In diesem Register kann der Amplitudenwert bzw. die Pulsweite eingestellt werden.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Strombetrieb: 0 bis 25,5% des Modul-Nennstroms ¹⁾ PWM-Betrieb: 0 bis 25,5% der Periodendauer;

1) Siehe Technische Daten des Moduls.

Ditherfrequenz

Name:

ConfigOutput02

In diesem Register kann die Frequenz in 2 Hz Schritten angegeben werden.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	entspricht 0 bis 510 Hz;

Ditherbeispiel

Aus den, im Datenblatt eines Ventils vorgegebenen Werten sollen die **Ditheramplitude** und **Ditherfrequenz** berechnet werden.

Datenblatt des Ventils

Das Datenblatt eines Ventilherstellers empfiehlt folgendes Dithering:

Ditherhöhe in Prozent (A_{Dither}): 20 bis 35% (Spitzenwerte) des Ventil-Nennstroms von 2 A

Ditherfrequenz in Hertz (F_{Dither}): 40 bis 70 Hz

Gewählte Werte

Diese Werte entsprechen den mittleren Werten des Ventil-Datenblattes.

$A_{\text{Dither}} = 27\%$ des Ventil-Nennstroms (Spitzenwerte)

$F_{\text{Dither}} = 56$ Hz

Formeln

Ditheramplitude = $(A_{\text{Dither}} / 2) * (\text{Nennstrom}_{\text{Ventil}} / \text{Nennstrom}_{\text{Modul}}) * 10$

Info: $(A_{\text{Dither}} / 2)$ = Umrechnung Spitzenwerte in Amplitude; " * 10" = Skalierung der Ditheramplitude in 1/10%

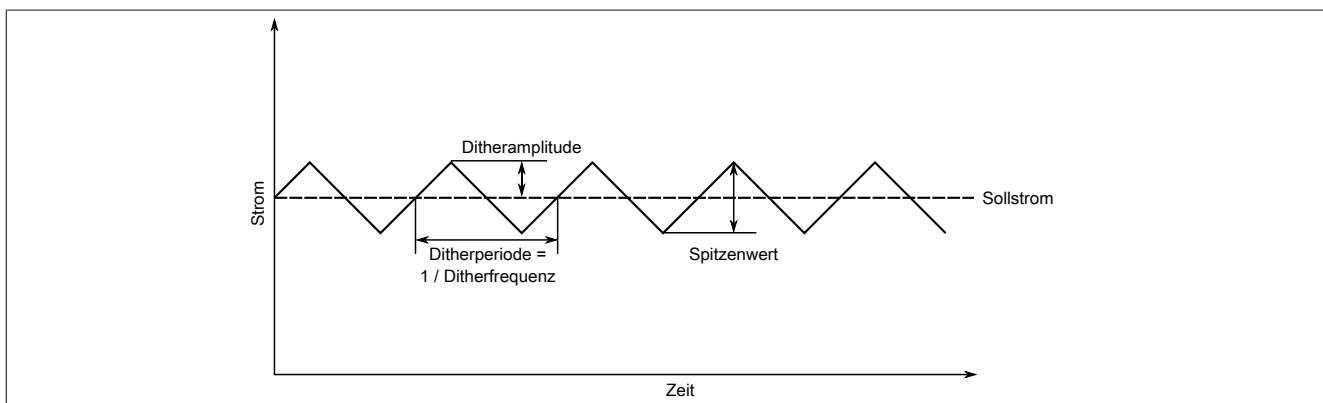
Ditherfrequenz = $F_{\text{Dither}} / 2$ Hz

Info: Ditherfrequenz wird in 2 Hz - Schritten konfiguriert

Berechnung

Durch Einsetzen der gewählten Werte in die Formeln.

Ditherfrequenz = $56 \text{ Hz} / 2 \text{ Hz} = 28$



8.11.2.16.4 Kommunikation

8.11.2.16.4.1 Zähler

Name:

Counter01 bis Counter02

Dieses Register gibt den Stand von Zähler 1 bzw. 2 wieder. Die Konfiguration der Zähler ist im Abschnitt "[Zählerkonfiguration](#)" auf [Seite 710](#) beschrieben.

Folgende Zählerarten bzw. Messungen können ab Firmware-Version 8 konfiguriert werden:

- AB-Zähler
- ABR-Zähler ("Single-shot" oder "Continuous")
- Ereigniszähler
- Periodendauermessung
- Torzeitmessung

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

Zählfunktion - Zuordnung der digitalen Eingänge:

Zählfunktion	Zählernummer	A	B	R	Zähleingang	Periodendauer- und Torzeitsignal	Externe Messfrequenz
Inkrementalzähler	1	DI 1	DI 2	DI 3			
	2	DI 3	DI 4	DI 6			
Ereigniszähler	1				DI 1		
	2				DI 4		
Periodendauer- und Torzeitmessung	1					DI 1	DI 3
	2					DI 4	DI 6

8.11.2.16.4.2 Zählerlatch

Name:

CounterLatch01 bis CounterLatch02

In diesem Register wird bei einem Latch-Ereignis der aktuelle Stand des jeweiligen Zählers gespeichert.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

8.11.2.16.4.3 Eingangsstatus

Name:

StatusInput01 bis StatusInput06

In diesem Register ist der Status der Eingänge abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	StatusInput01	0 oder 1	Logischer Zustand Eingang 1
...		...	
5	StatusInput06	0 oder 1	Logischer Zustand Eingang 6
6-7	Reserviert	-	

8.11.2.16.4.4 Zählerstatus

Name:

StatusInput07 bis StatusInput08

LatchDone01 bis LatchDone02

TriggerInput

In diesem Register ist der Status der Zähler und der Latchfunktion abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	StatusInput07	0	Latch-Funktion für Zähler 1 wurde aktiviert (siehe "Zählerlatch konfigurieren" auf Seite 710). Im Register "Zählerlatch 1" auf Seite 715 befindet sich noch kein gültiger Wert.
		1	Zähler 1 wurde gelatcht
1	LatchDone01	0 oder 1	Bit ändert nach jedem erfolgreichen Latchen des Zählers 1 seinen Zustand (Resetwert = 0)
2	StatusInput08	0	Latch-Funktion für Zähler 2 wurde aktiviert (siehe "Zählerlatch konfigurieren" auf Seite 710). Im Register "Zählerlatch 1" auf Seite 715 befindet sich noch kein gültiger Wert.
		1	Zähler 2 wurde gelatcht
3	LatchDone02	0 oder 1	Bit ändert nach jedem erfolgreichen Latchen des Zählers 2 seinen Zustand (Resetwert = 0)
4	TriggerInput	0 oder 1	Zustand des Triggereingangs (Pegel)
5	Reserviert	-	
6 ¹⁾	Zählerüberlauf 1	0	Periodendauer- oder Torzeitmessung des Zählers 1 sind innerhalb des gültigen Bereichs (0x0 bis 0xFFFF). Das Bit ist nur gültig, wenn die Überlauferkennung eingeschaltet ist (Bit 2 = 1 im Register "Fehlerquittierung und Ditherabschaltung" auf Seite 718).
		1	Überlauf bei Periodendauer- oder Torzeitmessung (Reset mit Bit 2 = 0 im Register "Fehlerquittierung und Ditherabschaltung" auf Seite 718).
7 ¹⁾	Zählerüberlauf 2	0	Periodendauer- oder Torzeitmessung des Zählers 2 sind innerhalb des gültigen Bereichs (0x0 bis 0xFFFF). Das Bit ist nur gültig, wenn die Überlauferkennung eingeschaltet ist (Bit 3 = 1 im Register "Fehlerquittierung und Ditherabschaltung" auf Seite 718).
		1	Überlauf bei Periodendauer- oder Torzeitmessung (Reset mit Bit 3 = 0 im Register "Fehlerquittierung und Ditherabschaltung" auf Seite 718).

1) Unterstützung ab Firmware-Version 8

8.11.2.16.4.5 Fehlerstatus

Name:

UnderVoltageError

OverVoltageError

OvertemperatureError

OpenLoadError01 bis OpenLoadError02

OverCurrentError01 bis OverCurrentError02

Wenn ein Fehler erkannt wird, bleibt in diesem Register das entsprechende Fehlerbit gesetzt, bis der Fehler quittiert wird (siehe "[Fehlerquittierung und Ditherabschaltung](#)" auf Seite 718).

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	UnderVoltageError	0	Kein Fehler
		1	I/O-Versorgung Untergrenze <18 V
1	OverVoltageError	0	Kein Fehler
		1	I/O-Versorgung Obergrenze >50 V
2	OvertemperatureError	0	Kein Fehler
		1	Übertemperatur
3	Reserviert	-	
4	CurrentError01	0	Kein Fehler
		1	Open Load Fehler Ausgang 1
5	OverCurrentError01	0	Kein Fehler
		1	Überstromfehler Ausgang 1
6	CurrentError02	0	Kein Fehler
		1	Open Load Fehler Ausgang 2
7	OverCurrentError02	0	Kein Fehler
		1	Überstromfehler Ausgang 2

Überstromfehler

Ein Überstromfehler wird gemeldet,

- wenn aus einem PWM-Ausgang für mindestens 2 Sekunden ≥ 5 A fließen,
- oder für 3 aufeinander folgende PWM-Zyklen ≥ 8 A fließen

In beiden Fällen wird der betroffene PWM-Ausgang durch die Firmware deaktiviert (das heißt, die Pins des PWM-Ausgangs werden kurzgeschlossen). Ein so deaktivierter PWM-Ausgang kann vom Anwender erst wieder nach Fehlerquittierung (siehe "[Fehlerquittierung und Ditherabschaltung](#)" auf Seite 718) in Betrieb genommen werden.

Open Load Fehler

Ein Open Load Fehler wird nur im Stromreglerbetrieb (siehe "[Modulkonfiguration](#)" auf Seite 711) gemeldet, wenn der eingestellte Strom nicht erreicht wird. Die Ursache dafür kann im speziellen ein Drahtbruch sein, ganz allgemein aber ist in diesem Fall die Impedanz der Last zu hoch.

8.11.2.16.4.6 Fehlerquittierung und Ditherabschaltung

Name:

ClearError01 bis ClearError02

CounterOverflowDetectEnable01 bis CounterOverflowDetectEnable02

CounterReset01 bis CounterReset02

DitherDisable01 bis DitherDisable02

FrequencyPrescale01 bis FrequencyPrescale02

In diesem Register können Fehler quittiert, die Überlauferkennung, Zähler und Dither aktiviert bzw. deaktiviert und ein Vorteiler für die Frequenzbereiche eingestellt werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	ClearError01	0	Keine Auswirkung
		1	Quittierung eines Fehlers an Ausgang 1 (Überstrom oder Open Load) bzw. Quittierung von Endschalter 1
1	ClearError02	0	Keine Auswirkung
		1	Quittierung eines Fehlers an Ausgang 2 (Überstrom oder Open Load) bzw. Quittierung von Endschalter 2
2 ¹⁾	CounterOverflowDetectEnable01	0	Überlauferkennung abgeschaltet. Bit 6 im Zählerstatusregister wird zurückgesetzt (siehe Abschnitt "Eingangsstatus" auf Seite 715)
		1	Zähler 1: Überlauferkennung eingeschaltet
3 ¹⁾	CounterOverflowDetectEnable02	0	Überlauferkennung abgeschaltet. Bit 7 im Zählerstatusregister wird zurückgesetzt (siehe Abschnitt "Eingangsstatus" auf Seite 715)
		1	Zähler 2: Überlauferkennung eingeschaltet
4 ¹⁾	CounterReset01	0	Zähler 1 eingeschaltet (Standard)
		1	Zähler 1 wird auf 0 gesetzt und ausgeschaltet. Wenn Zähler 1 als ABR-Zähler konfiguriert ist (siehe Abschnitt "Zählerkonfiguration" auf Seite 710), wird auch Zählerlatch 1 auf 0 gesetzt.
5 ¹⁾	CounterReset02	0	Zähler 2 eingeschaltet (Standard)
		1	Zähler 2 wird auf 0 gesetzt und ausgeschaltet. Wenn Zähler 2 als ABR-Zähler konfiguriert ist (siehe Abschnitt "Zählerkonfiguration" auf Seite 710), wird auch Zählerlatch 2 auf 0 gesetzt.
6	DitherDisable01	0	Dither für PWM-Ausgang 1 eingeschaltet (Standard). Die Ditherfrequenz und Ditheramplitude müssen >0 sein (siehe Abschnitt "Dither" auf Seite 713).
		1	Dither für PWM-Ausgang 1 ist ausgeschaltet
7	DitherDisable02	0	Dither für PWM-Ausgang 2 eingeschaltet (Standard). Die Ditherfrequenz und Ditheramplitude müssen >0 sein (siehe Abschnitt "Dither" auf Seite 713).
		1	Dither für PWM-Ausgang 2 ist ausgeschaltet

1) Ab Firmware-Version 8

8.11.2.16.4.7 Zeit seit Triggerereignis

Name:

usSinceTrigger

Dieses Register enthält die Zeit (in µs), die bisher nach Eintritt des Triggerereignisses abgelaufen ist (siehe "Zählerlatch konfigurieren" auf Seite 710).

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

8.11.2.16.4.8 Temperatur

Name:

Temperature01

In diesem Register wird die Modultemperatur angezeigt

Datentyp	Werte	Information
SINT	-40 bis 125	Modultemperatur in °C

8.11.2.16.5 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
250 μ s

8.11.2.16.6 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
250 μ s

8.11.3 X67SM2436

Version des Datenblatts: 2.60

8.11.3.1 Allgemeines

Dieses Schrittmotormodul wird zur Ansteuerung von bis zu 2 Schrittmotoren mit einer Nennspannung von 24 bis 38,5 VDC $\pm 25\%$ bei einem Motorstrom bis 3 A (5 A Spitze) verwendet.

Zusätzlich hat das Modul 6 digitale Eingänge, die als Endschalter oder als Gebereingänge verwendet werden können.

Durch die individuelle Anpassung der Spulenströme wird der Motor nur mit dem Strom betrieben, den er auch benötigt. Das erleichtert die Auswahl der zur Verfügung stehenden Motoren und verhindert unnötige Erwärmung. Letzteres wirkt sich in den Punkten Energieverbrauch, thermische Belastung und damit auch Lebensdauer positiv auf das Gesamtsystem aus. Durch voneinander unabhängig einstellbare Werte für Halte-, Boost- und Nennstrom erreicht man volle Flexibilität. Die Ströme der Mikroschritte passen sich dabei automatisch an die eingestellten Stromwerte an.

Enorm hilfreich ist die automatische Motorerkennung im Stillstand. Die Schrittmotormodule können die angeschlossenen Motoren anhand ihrer Spulencharakteristik identifizieren und eine Rückmeldung in Form eines Analogwertes generieren. Damit sind nicht nur Verdrahtungsfehler sondern auch irrtümlich falsch verwendete Motortypen erkennbar. Zur Analyse der Motorbelastung ist eine "Stall Detection" integriert. Die Erkennung des Stall (englisch: Motor abwürgen) wird über eine parametrierbare Schwelle definiert. Damit kann eine Überlastsituation oder ein Motorstillstand für viele Anwendungsfälle ausreichend genau erkannt werden.

- 2 Schrittmotoren, 24 bis 38,5 VDC $\pm 25\%$, 3 A (5 A Spitze)
- Auflösung der Stromwerte auf 1%
- Boost-, Nenn- und Haltestrom unabhängig voneinander parametrierbar
- 38,5 kHz PWM Frequenz
- Integrierte Motorerkennung
- 256 Mikroschritte
- Stall Detection
- Volle Integration in Automation Studio und CNC
- 2x 3 Eingänge 24 VDC für ABR Inkrementalgeber einstellbar
- Integrierte kurzschlussfeste Geberversorgung
- Funktionsmodell 3 (Rampe) ist angelehnt an das CANopen Kommunikationsprofil DS402
- NetTime-Zeitstempel: Positionsänderung, Triggerzeit

NetTime-Zeitstempel der Position und Triggerzeit

Für hochdynamische Positionieraufgaben ist nicht nur der Positionswert bedeutend, sondern auch der exakte Zeitpunkt der Positionserfassung. Das Modul verfügt dafür über eine NetTime-Funktion, die die aufgenommene Position und Triggerzeit mit einem Mikrosekunden genauen Zeitstempel versieht.

Die Zeitstempelfunktion basiert auf synchronisierten Timern. Tritt ein Zeitstempelereignis auf, so speichert das Modul unmittelbar die aktuelle NetTime. Nach der Übertragung der jeweiligen Daten inklusive dieses exakten Zeitpunktes in die CPU kann diese nun, gegebenenfalls mit Hilfe ihrer eigenen NetTime (bzw. Systemzeit), die Daten auswerten.

8.11.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motormodule	
X67SM2436	X67 Schrittmotormodul, I/O-Versorgung 24-38,5 VDC \pm 25%, 8 A max., 2 Motoranschlüsse, 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom, 2x 3 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, als Inkrementalgeber parametrierbar, NetTime-Funktion	

Tabelle 141: X67SM2436 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.11.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67SM2436
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	2 Vollbrücken zur Ansteuerung von Schrittmotoren
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x1DCB
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Motorstatus	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
X2X Link Versorgung	0,75 W
I/O-intern	
bei 24 VDC	max. 1,7 W
bei 48 VDC	max. 2 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Motorbrücke - Leistungsteil	
Anzahl	2
Typ	2 Phasen bipolar Schrittmotor (Vollbrücke)
Nennspannung	24 bis 38,5 VDC \pm 25%
Nennstrom	3 A
max. Strom / Motor	5 A für 2 s (nach einer Erholungszeit von mindestens 10 s bei maximal 3 A)
max. Strom / Modul	8 A
Reglerfrequenz	38,5 kHz
Zwischenkreiskapazität	200 μ F
Schrittauflösung	256 Mikroschritte pro Vollschritt
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 bis 38,5 VDC \pm 25%
Leistungsaufnahme	
Sensorversorgung	max. 0,96 W
Integrierte Schutzfunktion	
Verpolungsschutz	Nein

Tabelle 142: X67SM2436 - Technische Daten

Bestellnummer	X67SM2436
Digitale Eingänge	
Anzahl	6
Nennspannung	24 VDC
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%
Eingangsstrom bei 24 VDC	ca. 4 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsfilter	
Hardware	<5 µs
Software	-
Eingangsbeschaltung	Sink
Zusatzfunktionen	2x ABR-Inkrementalgeber
Eingangswiderstand	typ. 5,4 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
ABR-Inkrementalgeber	
Anzahl	2
Gebereingänge	24 V, asymmetrisch
Zähltiefe	16 Bit
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Auswertung	4-fach
Geberversorgung	modulintern, max. 20 mA pro Geber
Signalform	Rechteckimpuls
Zähler 1	Eingang 1 bis 3
Zähler 2	Eingang 4 bis 6
Zählfrequenz	max. 200 kHz
Sensorversorgung	
Versorgungsspannung	24 VDC
kurzschlussfest	Ja
Versorgungsspannung	
min. Spannung bei 20 mA / Gruppe	20 VDC
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	0 bis 50°C
Derating	-
Lagerung	-25 bis 85°C
Transport	-25 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	195 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

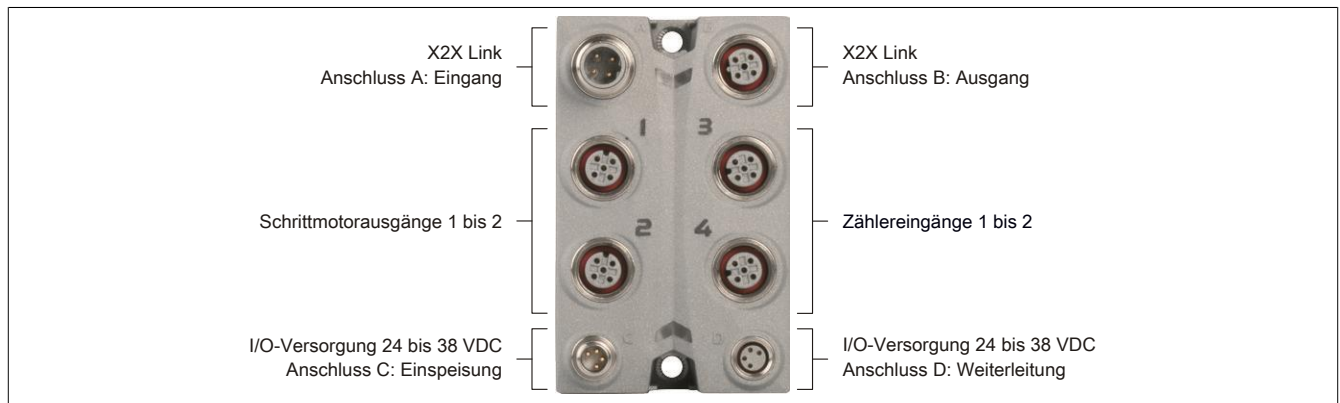
Tabelle 142: X67SM2436 - Technische Daten

8.11.3.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	Links/Rechts	Grün(links)	Rot(rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
	Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert	
	I/O-LEDs: Statusanzeige			
	1 - 2	Farbe	Status	Beschreibung
		Gelb	Ein	Motor 1 bzw. 2 ist aktiv
	3	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Eingang 1 bis 3 ein
	4	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Eingang 4 bis 6 ein
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Farbe	Status	Beschreibung
Grün		Aus	Modul nicht versorgt	
		Single Flash	Modus RESET	
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
		Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾	
Ein	Modus RUN			
Rechts	Farbe	Status	Beschreibung	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Überlauf der Analogeingänge.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.11.3.5 Anschlüsselemente



8.11.3.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.


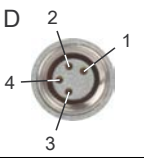
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
	A → B-codiert (male), Eingang	
	B → B-codiert (female), Ausgang	

8.11.3.7 I/O-Versorgung 24 bis 38,5 VDC

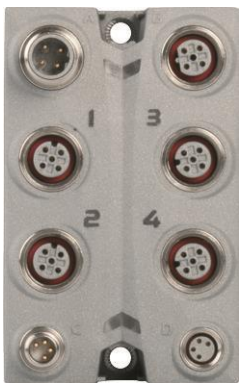
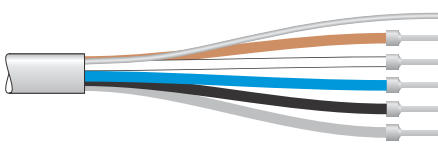
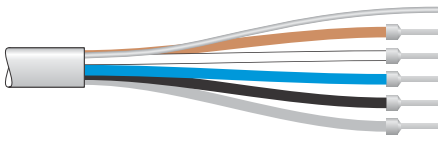
Die I/O-Versorgung wird über Rundstecker angeschlossen (M8, 4-polig). Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom pro Versorgung ist 4 A (Summe 8 A)!

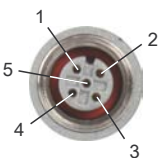
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 bis 38,5 VDC ±25%
	2	24 bis 38,5 VDC ±25%
	3	GND
	4	GND
		
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung		

8.11.3.8 Anschlussbelegung

	X1 bis X2 M12 ①		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>A</td></tr> <tr><td>2</td><td>A\</td></tr> <tr><td>3</td><td>B</td></tr> <tr><td>4</td><td>B</td></tr> <tr><td>5</td><td>Schirm</td></tr> </tbody> </table>	Schirm		1	A	2	A\	3	B	4	B	5	Schirm
	Schirm														
1	A														
2	A\														
3	B														
4	B														
5	Schirm														
X3 bis X4 M12 ①		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>+24 VDC</td></tr> <tr><td>2</td><td>A</td></tr> <tr><td>3</td><td>GND</td></tr> <tr><td>4</td><td>B</td></tr> <tr><td>5</td><td>R</td></tr> </tbody> </table>	Schirm		1	+24 VDC	2	A	3	GND	4	B	5	R	
Schirm															
1	+24 VDC														
2	A														
3	GND														
4	B														
5	R														

- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.11.3.8.1 Anschluss X1 bis X2

M12, 5-polig X1 / X2	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Schrittmotor A
	2	Schrittmotor A\
	3	Schrittmotor B
	4	Schrittmotor B\
	5	Schirm


Warnung!

Rundstecker dürfen während dem Betrieb nicht gesteckt oder gezogen werden.

Information:

Um die Grenzwerte entsprechend der Norm EN55011 (Störaussendung) einhalten zu können, müssen geschirmte Motorkabel verwendet werden.

8.11.3.8.2 Anschluss X3 bis X4

M12, 5-polig X3 / X4	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss 3 ¹⁾	Anschluss 4 ¹⁾
	1	Versorgung für digitale Eingänge (24V Summenstrom 0,02 A)	
	2	Digitaleingang 1, ABR1 - A	Digitaleingang 4, ABR2 - A
	3	GND	GND
	4	Digitaleingang 2, ABR1 - B	Digitaleingang 5, ABR2 - B, Triggereingang
	5	Digitaleingang 3, ABR1 - R	Digitaleingang 6, ABR2 - R
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul			

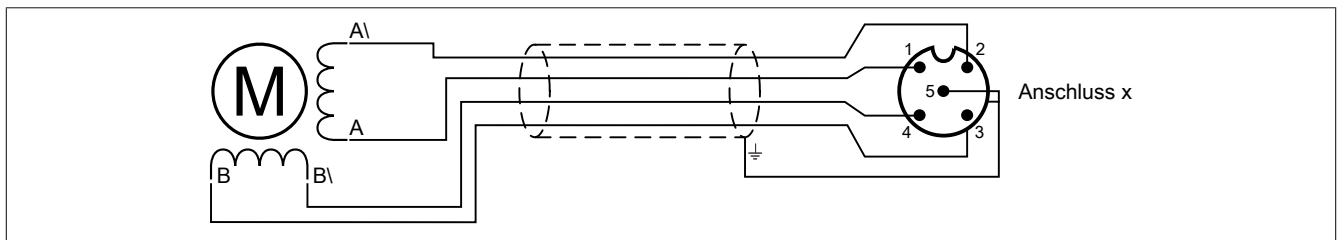
1) Alle digitale Eingänge: 24 V / <4 µs

Warnung!

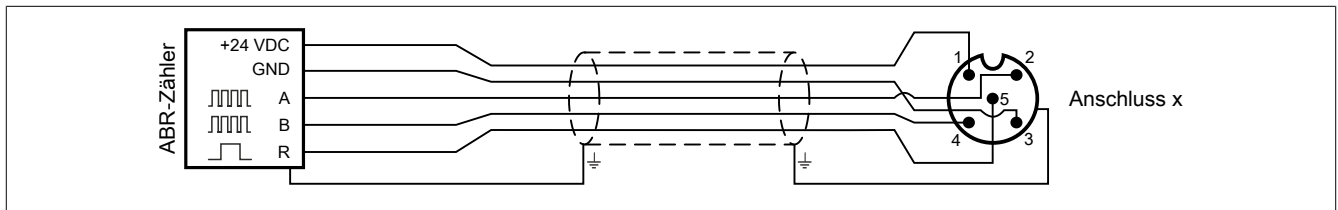
Rundstecker dürfen während dem Betrieb nicht gesteckt oder gezogen werden.

8.11.3.9 Anschlussbeispiel

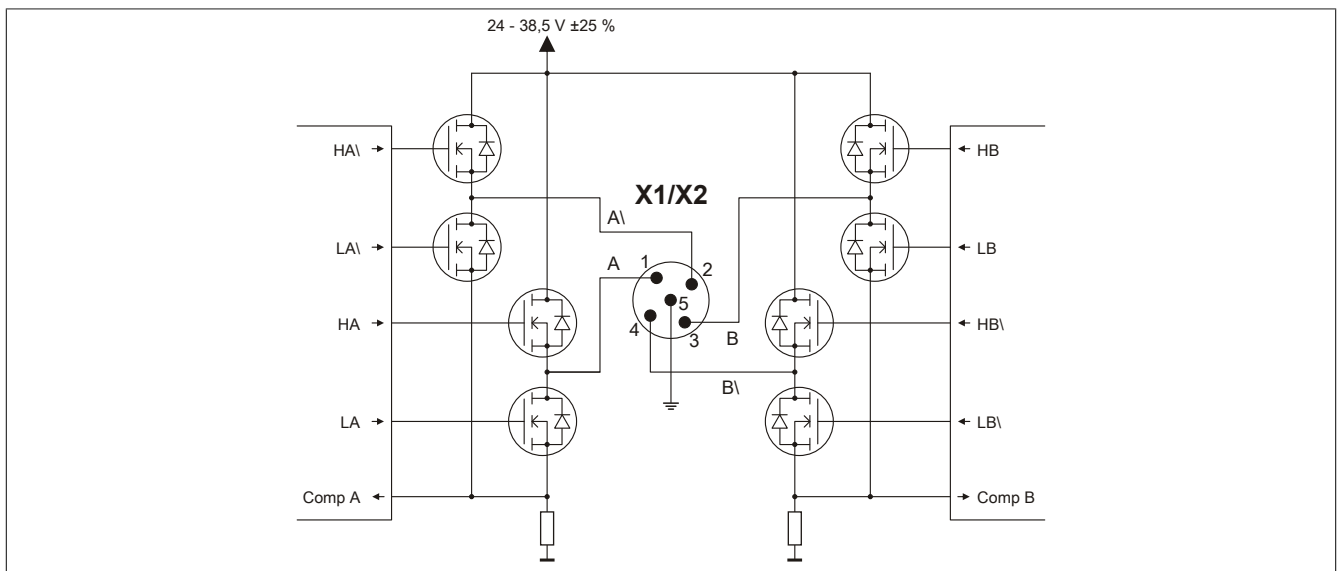
Anschluss 1 bis 2: Schrittmotor



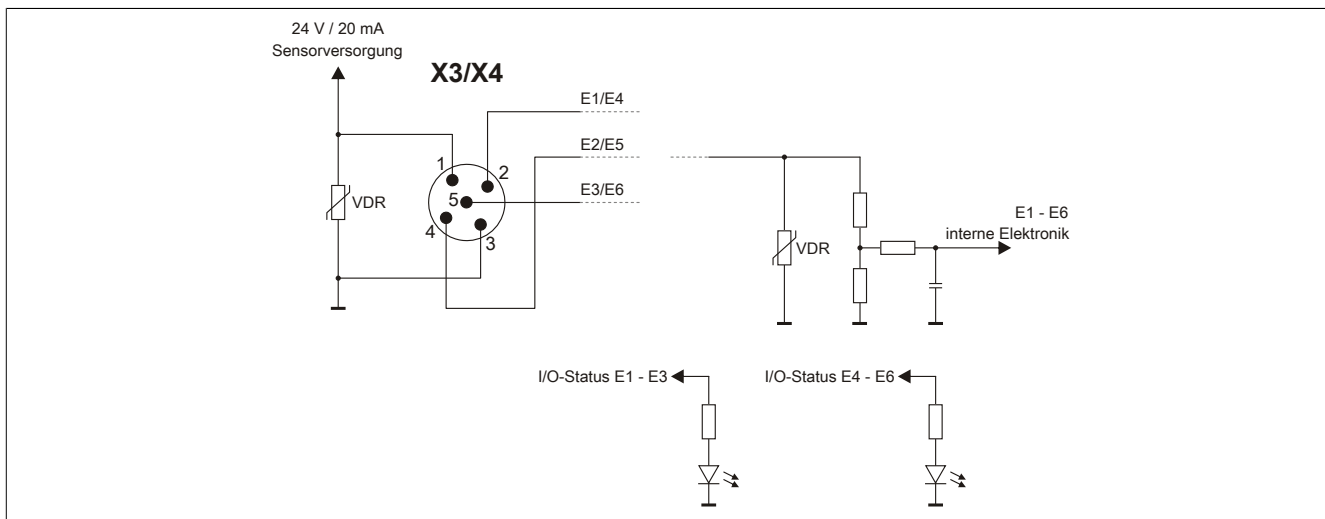
Anschluss 3 bis 4: Digitale Eingänge



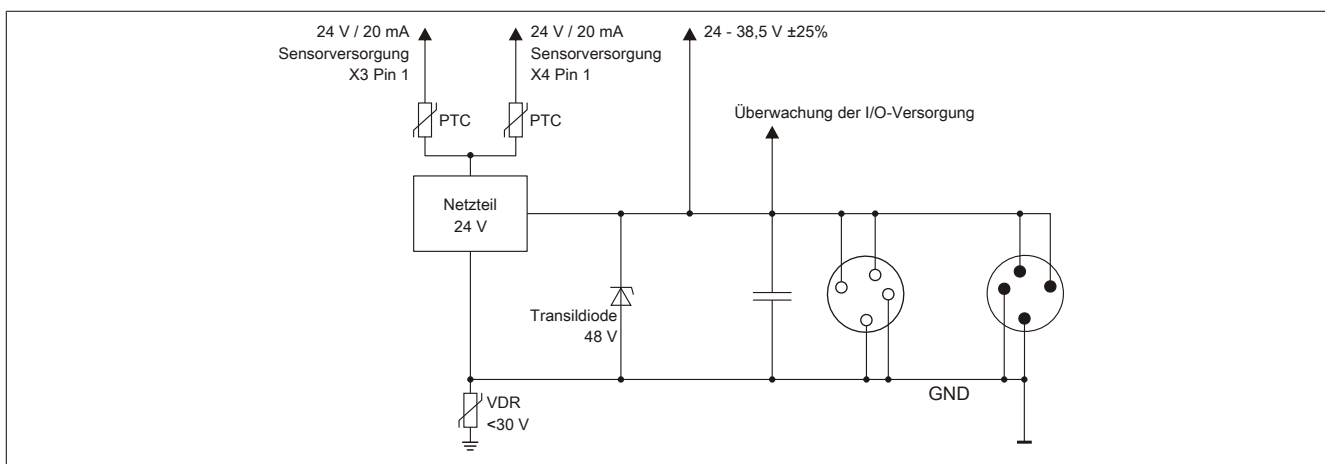
8.11.3.10 Ausgangsschema



8.11.3.11 Eingangsschema



8.11.3.12 Schema der I/O-Versorgung



8.11.3.13 Montage

Eine Hutschienenmontage kann nur dann empfohlen werden, wenn das Modul für geringe Leistungen eingesetzt wird.

Zur Verbesserung der Wärmeableitung wird daher empfohlen, das Modul auf einem kühleren Maschinenteil oder auf einer Grundplatte von mindestens 1 dm² zu montieren. Weiters ist mindestens ein Abstand von 1 cm zum nächsten X67 Modul einzuhalten.

8.11.3.14 Überwachung der I/O-Versorgung

Die Spannung der I/O-Versorgung wird überwacht. Der Status ist rücklesbar. Bei einer Spannung kleiner 18 V oder größer 50 V wird der Fehler "Modul Power Supply Error" gemeldet.

Abschaltung bei Überspannung

Diese Funktionalität wird ab folgender Hardware Revision bzw. Runtime Version unterstützt:

- ab Hardware Revision: B0
- ab Firmware Version: I2.88

Wenn die Versorgungsspannung im Modul über 50 V ansteigt (z. B: durch Rückspeisung im generatorischen Betrieb), wird der Motorausgang abgeschaltet. Sobald sich die Versorgungsspannung wieder im zulässigen Bereich befindet, wird der Motorausgang aktiviert.

8.11.3.14.1 Rückspeisung von Spannung

Bei Rückspeisung von Spannung im generatorischen Betrieb des Motors kann es zu einer Überlastung der eingebauten Transdiode und in Folge zur Zerstörung des Moduls kommen. Daher dürfen die folgenden Rückspeisewerte nicht überschritten werden:

- 6 W bei mehr als 53 V

Achtung!

Ein Überschreiten der Grenzwerte ist durch geeignete technische Maßnahmen oder durch Abstecken der Kabel bei Wartungsarbeiten zu vermeiden.

8.11.3.15 Abschaltung bei Übertemperatur (ab 85 °C)

Erreicht bzw. überschreitet die Modultemperatur 85 °C, ...

- ... wird dies durch Setzen des Fehlerbits "Übertemperatur" an die Applikation gemeldet
- ... werden die PWM-Ausgänge deaktiviert

Nach Absinken der Modultemperatur auf 83 °C wird das Fehlerbit durch das Modul selbständig gelöscht und die Ausgänge werden wieder in Betrieb genommen.

8.11.3.16 Netzteilauslegung

Die Stromaufnahme des Moduls hängt von den eingestellten Motorströmen, der zur Verfügung gestellten Leistung und vom verwendeten Motor ab.

Beispiel	
Bestellnummer des Motors	80MPD5.300S000-01
Eingestellter Strom im Motormodul	3 A
Versorgungsspannung des Motormoduls	48 VDC
Motorlast	1 Nm

Tabelle 143: Beispiel Netzteilauslegung - Basisdaten

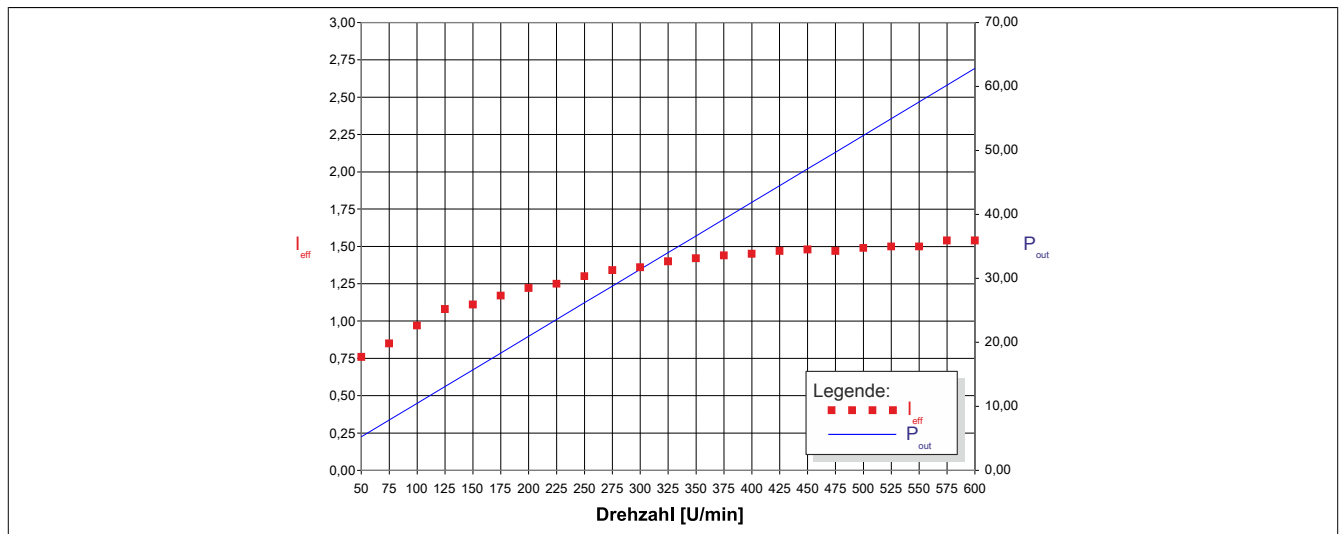


Abbildung 52: Beispiel Netzteilauslegung - Abhängigkeit Leistung/Drehzahl

Das Beispiel ist für eine konstante Belastung über die gesamte Drehzahl ermittelt.

Eine Erhöhung der Motorlast bewirkt einen Anstieg des effektiven Stroms der I/O-Versorgung.

8.11.3.17 Absicherung

In der Zuleitung der Leistungsversorgung ist eine Absicherung (= Leitungsschutz) über einen Leitungsschutzschalter bzw. über Schmelzsicherungen vorzusehen. Die Dimensionierung der Zuleitung und der Absicherung ist grundsätzlich abhängig von der Struktur der Leistungsversorgung (der Anschluss der Module kann einzeln oder auch zusammengefasst in Gruppen erfolgen).

Information:

Der Effektivstrom in der Leistungsversorgung ist lastabhängig, jedoch immer kleiner als der Motorstrom. Zu beachten ist der maximal zulässige Nennstrom von 10 A bei der Versorgungsklemme des Leistungsteils.

Bei der Auswahl einer geeigneten Sicherung sind vom Anwender auch Eigenschaften wie Alterungseffekte, Temperaturderating, Überstrombelastbarkeit sowie die Definition des Bemessungsstroms zu berücksichtigen, die je nach Hersteller und Typ unterschiedlich sein können. Darüber hinaus muss die gewählte Sicherung auch applikationsspezifische Aspekte (z. B. in Beschleunigungszyklen auftretende Überströme) abdecken können.

Der Querschnitt der Netzzuleitung und der Bemessungsstrom der eingesetzten Absicherung werden gemäß Strombelastbarkeit so gewählt, dass die zulässige Strombelastbarkeit des gewählten Kabelquerschnittes (je nach Verlegungsart, siehe Tabelle) größer oder gleich der Strombelastung in der Netzzuleitung ist. Der Bemessungsstrom der Absicherung muss kleiner oder gleich der zulässigen Strombelastbarkeit des gewählten Kabelquerschnittes (je nach Verlegungsart, siehe Tabelle) sein:

$$I_{\text{Netz}} \leq I_{\text{Sicherung}} \leq I_{\text{Leitung/Kabel}}$$

Leitungsquerschnitt [mm ²]	Strombelastbarkeit des Kabelquerschnittes I _z / Bemessungsstrom der Absicherung I _b [A] je nach Verlegeart in einer Umgebungstemperatur der Luft von 40°C gemäß EN 60204-1			
	B1	B2	C	E
1,5	13,5 / 13	13,1 / 10	15,2 / 13	16,1 / 16
2,5	18,3 / 16	16,5 / 16	21 / 20	22 / 20

Tabelle 144: Kabelquerschnitt der Netzzuleitung abhängig von der Verlegeart

Der Auslösestrom der Sicherung darf den Bemessungsstrom der Absicherung I_b nicht überschreiten.

Verlegeart	Beschreibung
B1	Leiter in Installationsrohr bzw. im Kabelkanal
B2	Kabel in Installationsrohr bzw. im Kabelkanal
C	Kabel bzw. Leitungen auf Wänden
E	Kabel bzw. Leitungen auf offener Kabeltrasse

Tabelle 145: Verlegeart der Netzzuleitung

8.11.3.18 Registerbeschreibung

8.11.3.18.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.11.3.18.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
44	ConfigOutput01 (Stall Schwelle)	UINT				•
46	ConfigOutput02 (Modulkonfiguration)	UINT				•
33	ConfigOutput03 (Haltestrom 1)	USINT				•
34	ConfigOutput04 (Nennstrom 1)	USINT				•
35	ConfigOutput05 (Maximalstrom 1)	USINT				•
36	ConfigOutput06 (Haltestrom 2)	USINT				•
37	ConfigOutput07 (Nennstrom 2)	USINT				•
38	ConfigOutput08 (Maximalstrom 2)	USINT				•
32	ConfigOutput09 (Zählerkonfiguration)	USINT				•
52	ConfigOutput16 (Mixed Decay Threshold)	UINT				•
40	SetCounter01	UINT				•
42	SetCounter02	UINT				•
92	StallDetectMinSpeed01	UINT				•
94	StallDetectMinSpeed02	UINT				•
Rücklesen der Konfiguration						
33	ConfigOutput03Read (Haltestrom 1)	USINT		•		
34	ConfigOutput04Read (Nennstrom 1)	USINT		•		
35	ConfigOutput05Read (Maximalstrom 1)	USINT		•		
36	ConfigOutput06Read (Haltestrom 2)	USINT		•		
37	ConfigOutput07Read (Nennstrom 2)	USINT		•		
38	ConfigOutput08Read (Maximalstrom 2)	USINT		•		
Kommunikation						
16	Motor1Step0	UINT			•	
18	Motor1Step1	UINT			•	
20	Motor1Step2	UINT			•	
22	Motor1Step3	UINT			•	
24	Motor2Step0	UINT			•	
26	Motor2Step1	UINT			•	
28	Motor2Step2	UINT			•	
30	Motor2Step3	UINT			•	
54	Fehlerquittierung	USINT			•	
	ClearError01	Bit 0				
	ClearError02	Bit 1				
0	Position1Sync	UINT	•			
2	Position2Sync	UINT	•			
4	StatusInput	USINT	•			
6	Position1async	UINT		•		
8	Position2async	UINT		•		
10	Fehlerstatus	UINT		•		
	StallError01	Bit 0				
	OvertemperatureError01	Bit 1				
	OpenLoadError01	Bit 2				
	OvercurrentError01	Bit 3				
	StallError02	Bit 4				
	OvertemperatureError02	Bit 5				
	OpenLoadError02	Bit 6				
	OvercurrentError02	Bit 7				
80	Temperatur	SINT		•		
74	MotorLoad	USINT	•			
81	MotorIdentTrigger	USINT				•
12	Motoridentification01	UINT		•		
14	Motoridentification02	UINT		•		

8.11.3.18.3 Funktionsmodell 1 - ARNC0

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
44	ConfigOutput01 (Stall Schwelle)	UINT				•
46	ConfigOutput02 (Modulkonfiguration)	UINT				•
33	ConfigOutput03 (Haltestrom 1)	USINT				•
34	ConfigOutput04 (Nennstrom 1)	USINT				•
35	ConfigOutput05 (Maximalstrom 1)	USINT				•
36	ConfigOutput06 (Haltestrom 2)	USINT				•
37	ConfigOutput07 (Nennstrom 2)	USINT				•
38	ConfigOutput08 (Maximalstrom 2)	USINT				•
32	ConfigOutput09 (Zählerkonfiguration)	USINT				•
52	ConfigOutput16 (Mixed Decay Threshold)	UINT				•
84	FullStepThreshold01	UINT				•
86	FullStepThreshold02	UINT				•
92	StallDetectMinSpeed01	UINT				•
94	StallDetectMinSpeed02	UINT				•
Rücklesen der Konfiguration						
33	ConfigOutput03Read (Haltestrom 1)	USINT		•		
34	ConfigOutput04Read (Nennstrom 1)	USINT		•		
35	ConfigOutput05Read (Maximalstrom 1)	USINT		•		
36	ConfigOutput06Read (Haltestrom 2)	USINT		•		
37	ConfigOutput07Read (Nennstrom 2)	USINT		•		
38	ConfigOutput08Read (Maximalstrom 2)	USINT		•		
Kommunikation						
10	Fehlerstatus	UINT	•			
	StallError01	Bit 0				
	OvertemperatureError01	Bit 1				
	OpenLoadError01	Bit 2				
	OvercurrentError01	Bit 3				
	StallError02	Bit 4				
	OvertemperatureError02	Bit 5				
	OpenLoadError02	Bit 6				
	OvercurrentError02	Bit 7				
	InputPowerSupplyError01	Bit 8				
	DrvOk01	Bit 9				
InputPowerSupplyError02	Bit 12					
DrvOk02	Bit 13					
16	Motor1Step0	UINT			•	
18	Motor1Step1	UINT			•	
20	Motor1Step2	UINT			•	
22	Motor1Step3	UINT			•	
24	Motor2Step0	UINT			•	
26	Motor2Step1	UINT			•	
28	Motor2Step2	UINT			•	
30	Motor2Step3	USINT			•	
74	MotorLoad	USINT	•			
76	Stepper Latch Konfiguration	USINT			•	
	StartLatch01	Bit 0				
	StartLatch02	Bit 4				
	TriggerEdgePos01	Bit 1				
	TriggerEdgeNeg01	Bit 2				
	TriggerEdgePos02	Bit 5				
TriggerEdgeNeg02	Bit 6					
78	Triggerkonfiguration	USINT			•	
	StartTrigger	Bit 1				
	TriggerEdge	Bit 0				
54	Fehlerquittierung	USINT			•	
	ClearError01	Bit 0				
	ClearError02	Bit 1				
0	Position1Sync	UINT		•		
2	Position2Sync	UINT		•		
4	Eingang-Zählerstatus	USINT	•			
	ModulePowerSupplyError	Bit 0				
	StatusInput01	Bit 2				
	StatusInput03	Bit 3				
	StatusInput05	Bit 4				
	StatusInput02	Bit 5				
	StatusInput04	Bit 6				
StatusInput06	Bit 7					
60	Position1LatchedSync	SINT		•		
62	Position2LatchedSync	USINT				•
68	usSinceTrigger	UINT		•		

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
72	Stepper Latch Trigger Status	USINT	•			
	LatchInput01	Bit 0				
	LatchDone01	Bit 1				
	LatchInput02	Bit 2				
	LatchDone02	Bit 3				
	TriggerInput	Bit 4				
6	Position1async	INT		•		
8	Position2async	INT		•		
64	Position1LatchedAsync	UINT		•		
66	Position2LatchedAsync	UINT		•		
12	Motoridentification01	UINT		•		
14	Motoridentification02	UINT		•		
80	Temperatur	SINT		•		
81	MotorIdentTrigger	USINT				•

8.11.3.18.4 Funktionsmodell 1 - ARNC0 mit SDC

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
44	ConfigOutput01 (Stall Schwelle)	UINT				•
33	ConfigOutput03 (Haltestrom 1)	USINT				•
34	ConfigOutput04 (Nennstrom 1)	USINT				•
35	ConfigOutput05 (Maximalstrom 1)	USINT				•
36	ConfigOutput06 (Haltestrom 2)	USINT				•
37	ConfigOutput07 (Nennstrom 2)	USINT				•
38	ConfigOutput08 (Maximalstrom 2)	USINT				•
32	ConfigOutput09 (Zählerkonfiguration)	USINT				•
52	ConfigOutput16 (Mixed Decay Threshold)	UINT				•
84	FullStepThreshold01	UINT				•
86	FullStepThreshold02	UINT				•
92	StallDetectMinSpeed01	UINT				•
94	StallDetectMinSpeed02	UINT				•
103	MotorSettlingTime01	USINT				•
104	MotorSettlingTime02	USINT				•
102	SDCConfig01	USINT				•
107	DelayedCurrentSwitchOff01	USINT				•
108	DelayedCurrentSwitchOff02	USINT				•
Rücklesen der Konfiguration						
33	ConfigOutput03Read (Haltestrom 1)	USINT		•		
34	ConfigOutput04Read (Nennstrom 1)	USINT		•		
35	ConfigOutput05Read (Maximalstrom 1)	USINT		•		
36	ConfigOutput06Read (Haltestrom 2)	USINT		•		
37	ConfigOutput07Read (Nennstrom 2)	USINT		•		
38	ConfigOutput08Read (Maximalstrom 2)	USINT		•		
Kommunikation						
10	Fehlerstatus	UINT	•			
	StallError01	Bit 0				
	OvertemperatureError01	Bit 1				
	OpenLoadError01	Bit 2				
	OvercurrentError01	Bit 3				
	StallError02	Bit 4				
	OvertemperatureError02	Bit 5				
	OpenLoadError02	Bit 6				
	OvercurrentError02	Bit 7				
	InputPowerSupplyError01	Bit 8				
	DrvOk01	Bit 9				
InputPowerSupplyError02	Bit 12					
DrvOk02	Bit 13					
54	Fehlerquittierung	USINT			•	
	ClearError01	Bit 0				
	ClearError02	Bit 1				
0	Position1Sync	UINT		•		
2	Position2Sync	UINT		•		
4	Eingang-Zählerstatus	USINT	•			
	ModulePowerSupplyError	Bit 0				
	StatusInput01	Bit 2				
	StatusInput03	Bit 3				
	StatusInput05	Bit 4				
	StatusInput02	Bit 5				
	StatusInput04	Bit 6				
StatusInput06	Bit 7					
73	LifeCnt	SINT	•			

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
16	Motor1Step0	INT				
200 204	RefPulsePos01 (Intern) RefPulsePos01 (ABR)	INT	•		•	
212 214	RefPulseCnt01 (Intern) RefPulseCnt01 (ABR)	SINT	•			
220	ActTime01	INT	•			
24	Motor2Step0	INT			•	
74	MotorLoad	USINT	•			
100	Motorstrom	USINT			•	
	DriveEnable01	Bit 0				
	BoostCurrent01	Bit 1				
	StandstillCurrent01	Bit 2				
	DriveEnable02	Bit 4				
	BoostCurrent02	Bit 5				
	StandstillCurrent02	Bit 6				
202 206	RefPulsePos02 (Intern) RefPulsePos02 (ABR)	INT	•			
213 215	RefPulseCnt02 (Intern) RefPulseCnt02 (ABR)	SINT	•			
220	ActTime02	INT	•			
208	TriggerTime01	INT	•			
216	TriggerCnt01	SINT	•			
6	Position1async	INT		•		
8	Position2async	INT		•		
12	Motoridentification01	UINT		•		
14	Motoridentification02	UINT		•		
112	SetTime01	INT			•	
114	SetTime02	INT			•	
80	Temperatur	SINT		•		
81	MotorIdentTrigger	USINT				•

8.11.3.18.5 Funktionsmodell 254 - Bus Controller und Funktionsmodell 3 - Rampe

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
48	-	ConfigOutput03a (Haltestrom 1)	USINT				•
49	-	ConfigOutput04a (Nennstrom 1)	USINT				•
50	-	ConfigOutput05a (Maximalstrom 1)	USINT				•
112	-	ConfigOutput06a (Haltestrom 2)	USINT				•
113	-	ConfigOutput07a (Nennstrom 2)	USINT				•
114	-	ConfigOutput08a (Maximalstrom 2)	USINT				•
72	-	FullStepThreshold01	UINT				•
136	-	FullStepThreshold02	UINT				•
52	-	MaxSpeed01pos	UINT				•
116	-	MaxSpeed02pos	UINT				•
54	-	MaxAcc01	UINT				•
56	-	MaxDec01	UINT				•
118	-	MaxAcc02	UINT				•
120	-	MaxDec02	UINT				•
58	-	RevLoop01	INT				•
122	-	RevLoop02	INT				•
60	-	FixedPos01a	DINT				•
64	-	FixedPos01b	DINT				•
124	-	FixedPos02a	DINT				•
128	-	FixedPos02b	DINT				•
68	-	RefSpeed01	UINT				•
132	-	RefSpeed02	UINT				•
70	-	RefConfig01	SINT				•
134	-	RefConfig02	SINT				•
51	-	StallDetectConfig01	USINT				•
115	-	StallDetectConfig02	USINT				•
74	-	StallRecognitionDelay01	USINT				•
138	-	StallRecognitionDelay02	USINT				•
75	-	JoltTime01	USINT				•
139	-	JoltTime02	USINT				•
78	-	StallDetectMinSpeed01	UINT				•
142	-	StallDetectMinSpeed02	UINT				•
304	-	GeneralConfig01	USINT				•
306	-	LimitSwitchConfig01	USINT				•
308	-	LimitSwitchConfig02	USINT				•
380	-	PositionLimitMin01	DINT				•
388	-	PositionLimitMin02	DINT				•
384	-	PositionLimitMax01	DINT				•

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
392	-	PositionLimitMax02	DINT				•
Rücklesen der Konfiguration							
48	-	ConfigOutput03aRead (Haltestrom 1)	USINT		•		
49	-	ConfigOutput04aRead (Nennstrom 1)	USINT		•		
50	-	ConfigOutput05aRead (Maximalstrom 1)	USINT		•		
112	-	ConfigOutput06aRead (Haltestrom 2)	USINT		•		
113	-	ConfigOutput07aRead (Nennstrom 2)	USINT		•		
114	-	ConfigOutput08aRead (Maximalstrom 2)	USINT		•		
Kommunikation							
0	0	AbsPos01	DINT			•	
4	4	MpGenControl01	UINT			•	
6	6	MpGenMode01	SINT			•	
0	0	AbsPos01ActVal	DINT	•			
4	4	MpGenStatus01	UINT	•			
8	8	AbsPos02	DINT			•	
12	12	MpGenControl02	UINT			•	
14	14	MpGenMode02	SINT			•	
8	8	AbsPos02ActVal	DINT	•			
12	12	MpGenStatus02	UINT	•			
6	6	InputStatus	USINT	•			
84	-	Motoridentification01	UINT		•		
148	-	Motoridentification02	UINT		•		
46	-	Temperatur	SINT		•		
86	-	RefPos01CyclicCounter	DINT		•		
150	-	RefPos02CyclicCounter	DINT		•		
94	-	RefPos01AcyclicCounter	DINT		•		
158	-	RefPos02AcyclicCounter	DINT		•		
90	-	AbsPos01ActValAcyclic	DINT		•		
154	-	AbsPos02ActValAcyclic	DINT		•		
80	-	ControlReadback01	UINT		•		
144	-	ControlReadback02	UINT		•		
82	-	ModeReadback01	SINT		•		
146	-	ModeReadback02	SINT		•		
98	-	ErrorCode01	UINT		•		
162	-	ErrorCode02	UINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.11.3.18.5.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe ["Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller"](#) auf Seite 1013.

8.11.3.18.5.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 analoge logische Steckplätze.

8.11.3.18.6 Registerbeschreibung: Gemeinsame Register

8.11.3.18.6.1 Konfigurationsregister

Stall Schwelle

Name:
ConfigOutput01

Das SM-Modul verfügt über eine integrierte sensorlose Lastmessung für die Motorachse. Diese Funktionalität ist insbesondere nützlich für die Erkennung einer "Stall Condition" (z. B. wenn der Motor während einer Referenzfahrt gegen den Endpunkt fährt). Sie ist nicht zur Momentenüberwachung während dynamischer Bewegungen geeignet.

Mit dem Register "Stall Schwelle" kann eine Schwelle für die Motorlast definiert werden, ab der das Modul eine Stall Condition erkennt (siehe "[Fehlerstatus](#)" auf Seite 738).

Dieser Schwellwert muss individuell ermittelt werden, da das Ergebnis der Lastmessung von verschiedenen Einflüssen abhängig ist.

- Motorgeschwindigkeit: Eine höhere Geschwindigkeit führt zu höheren Messwerten
- Zu vermeiden sind Geschwindigkeiten, bei denen es zu Motorresonanzen kommt, welche die Lastmessung verfälschen
- Zu vermeiden sind Motorbeschleunigungen, die eine dynamische Last erzeugen und dadurch ebenfalls die Messung verfälschen
- Insbesondere ist zu beachten, dass für eine zuverlässige Stall Detection der Mixed Decay Modus deaktiviert bzw. optimiert sein muss (siehe "[Mixed Decay Threshold](#)" auf Seite 735)

Je höher der Lastmesswert ist, desto geringer ist die Last. Das bedeutet: Eine Stall Condition wird erkannt, wenn der Lastmesswert unter die Triggerschwelle für die Stall Detection sinkt.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Triggerschwelle Stall Detection für Motor 1	0	Stall Detection ist deaktiviert
		1	Minimale Empfindlichkeit der Stall Detection
		2 bis 6	Einstellung der Empfindlichkeit der Stall Detection
		7	Maximale Empfindlichkeit der Stall Detection
3	Reserviert	0	
4 - 6	Triggerschwelle Stall Detection für Motor 2	0	Stall Detection ist deaktiviert
		1	Minimale Empfindlichkeit der Stall Detection
		2 bis 6	Einstellung der Empfindlichkeit der Stall Detection
		7	Maximale Empfindlichkeit der Stall Detection
7 - 15	Reserviert	0	

Mixed Decay Threshold

Name:

ConfigOutput16

In diesem Register kann der Mixed Decay Threshold konfiguriert werden. Dieser Wert muss entsprechend dem verwendeten Motor, Strom und Spannung angepasst werden, wenn "Stall Detection" auf Seite 734 verwendet wird. Ansonsten soll der Standardwert 15 verwendet werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Mixed Decay Threshold Motor 1	0	Mixed Decay deaktiviert
		1 bis 14	Einstellung des Mixed Decay Threshold
		15	Mixed Decay immer aktiviert
4 - 7	Mixed Decay Threshold Motor 2	0 bis 15	Siehe Motor 1
8 - 15	Reserviert	-	

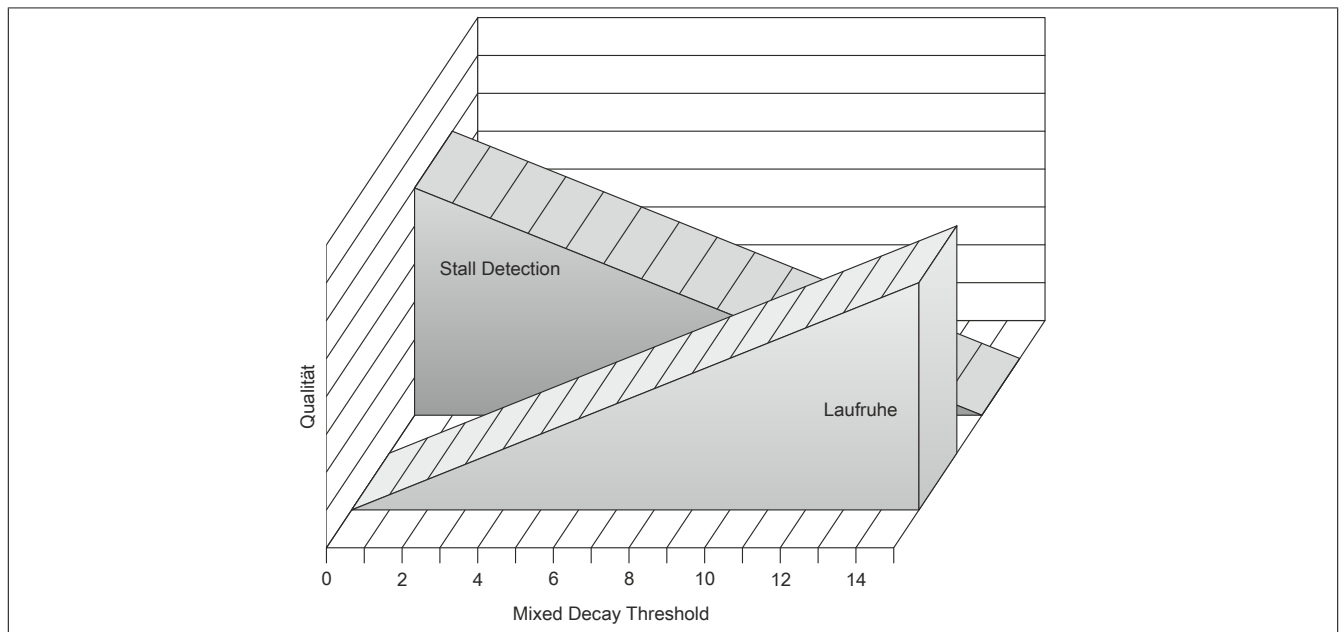
Durch den Mixed Decay Moduls wird insbesondere bei schnellen Stromänderungen und bei kleinen Stromwerten ein möglichst optimaler sinusförmiger Stromverlauf in den einzelnen Phasen des Schrittmotors bewirkt.

Für eine zuverlässige Stall Detection ist Mixed Decay jedoch störend. Darum kann mit Hilfe des Mixed Decay Thresholds der Mixed Decay Modus zum Zeitpunkt der Stall Detection (Motor Load Messung), deaktiviert werden. Je kleiner der eingestellte Mixed Decay Threshold ist, desto größer ist der Bereich rund um den Zeitpunkt der Motor Load Messung in dem Mixed Decay deaktiviert ist.

Bei einem Mixed Decay Threshold von 15 ist der Mixed Decay Modus immer aktiviert.

Zusammenhang zwischen Stall Detection und Mixed Decay

Abhängig von der Anwendung und dem verwendeten Motor kann eine zufriedenstellende Laufruhe bei gleichzeitiger Funktion der Stall Detection erreicht werden, indem der Mixed Decay Threshold auf einen Wert zwischen 1 und 14 gestellt wird. Dieser stellt einen Kompromiss zwischen Laufruhe und Qualität der Stall Detection dar und muss bei der Inbetriebnahme ermittelt werden.



Minimale Geschwindigkeit für Stall Detection

Name:

StallDetectMinSpeed01 bis StallDetectMinSpeed02

Überschreitet die Motorgeschwindigkeit den in diesem Register eingestellten Wert, wird die Stall Detection eingeschaltet und der konfigurierte "[Mixed Decay Threshold](#)" auf Seite 735 verwendet. Unterhalb dieses Schwellwertes wird immer der Wert 15 als Mixed Decay Threshold verwendet und kein Stallfehler gemeldet. Das bedeutet, dass bei kleinen Geschwindigkeiten bei denen die Stallerkennung prinzipbedingt nicht funktioniert, der Mixed Decay Modus immer aktiviert ist.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Minimale Geschwindigkeit in Schritten pro Sekunde.

Halte-, Nenn- und Maximalstrom

Name:

ConfigOutput03 (Haltestrom 1)

ConfigOutput04 (Nennstrom 1)

ConfigOutput05 (Maximalstrom 1)

ConfigOutput06 (Haltestrom 2)

ConfigOutput07 (Nennstrom 2)

ConfigOutput08 (Maximalstrom 2)

Die Register Haltestrom, Nennstrom und Maximalstrom dienen der Konfiguration des gewünschten Motorstroms.

Sinnvolle Werte sind:

- Haltestrom < Nennstrom < Maximalstrom

Im Register Nennstrom wird der Motornennstrom laut Motordatenblatt eingetragen.

Register	Beschreibung
Nennstrom	Strom im "Normalbetrieb"
Maximalstrom	Sollte gewählt werden, wenn etwa während Beschleunigungsphasen (kurzfristig) ein höheres Motordrehmoment benötigt wird.
Haltestrom	In Situationen, in denen weniger Drehmoment benötigt wird (z. B. im Stillstand) sollte auf Haltestrom umgestellt werden. Dadurch wird die Erwärmung des Motors verringert.

Umschalten zwischen den vorkonfigurierten Stromwerten (Halte-, Nenn-, Maximalstrom):

Funktionsmodell	Zur Laufzeit zwischen den vorkonfigurierten Stromwerten umschalten
Standard und ARNC0	Mit Hilfe der Bits 14 und 15 in den Registern " Motoreinstellung - MotorXStepX " auf Seite 745
ARNC0 mit aktivierter SDC-Information	Mit dem Register " Motorstrom " auf Seite 751

Datentyp	Werte	Einheit
USINT	0 bis 167	in Prozent des Modulnennstroms <ul style="list-style-type: none"> • 100% entspricht dem Motorbrücken-Leistungsteil-Nennstrom in den tech. Daten • 167% entspricht dem Motorbrücken-Leistungsteil-Maximalstrom in den tech. Daten

Zählerkonfiguration

Name:

ConfigOutput09

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit		Wert	Beschreibung	
Motor 1	Motor 2		Funktionsmodell Standard	Funktionsmodell ARNC0/ARNC0 mit SDC
0	4	0	Zählerstand ABRx unbeeinflusst	Negative Flanke: Latchfunktion ABRx deaktivieren
		1	Positive Flanke: Referenzierung Zählerstand ABRx mit Vorgabewert (Register <i>Zähler setzen</i>) aktivieren	Positive Flanke: Latchfunktion ABRx aktivieren
1 - 2	5 - 6	00	Referenzierung Zählerstand ABRx unbedingt	Latch Zählerstand ABRx unbedingt
		01	Referenzierung Zählerstand ABRx bei positiver Flanke des R-Eingangs von ABRx	Latch Zählerstand ABRx bei positiver Flanke des REingangs von ABRx
		10	Referenzierung Zählerstand ABRx bei negativer Flanke des R-Eingangs von ABRx	Latch Zählerstand ABRx bei negativer Flanke des REingangs von ABRx
		11	Reserviert	Reserviert
3	7	0	<ul style="list-style-type: none"> Position sync: Interner Positionszähler Position async: ABRx Zählerstand 	<ul style="list-style-type: none"> Position sync: Interner Positionszähler Position async: ABRx Zählerstand Position latched sync: Interner Positionszähler Position latched async: ABRx Zählerstand
		1	<ul style="list-style-type: none"> Position sync: ABRx Zählerstand Position async: Interner Positionszähler 	<ul style="list-style-type: none"> Position sync: ABRx Zählerstand Position async: Interner Positionszähler Position latched sync: ABRx Zählerstand Position latched async: Interner Positionszähler

8.11.3.18.6.2 Register zum Rücklesen der Konfiguration**Rücklesen des Halte-, Nenn- und Maximalstromes**

Name:

ConfigOutput03Read (Haltestrom 1)

ConfigOutput04Read (Nennstrom 1)

ConfigOutput05Read (Maximalstrom 1)

ConfigOutput06Read (Haltestrom 2)

ConfigOutput07Read (Nennstrom 2)

ConfigOutput08Read (Maximalstrom 2)

Mit diesem Register können die betreffenden Stromwerte in Prozent rückgelesen werden.

Register	Beschreibung
Nennstrom	Strom während Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit
Maximalstrom	Strom während Beschleunigungsphasen
Haltestrom	Strom bei stillstehendem Motor

Datentyp	Werte	Einheit
USINT	0 bis 255	Prozent des Modulnennstroms (100% entspricht dem Motorbrücken-Leistungsteil-Nennstrom in den tech. Daten)

8.11.3.18.6.3 Kommunikationsregister

Fehlerstatus

Name: Die Bits dieses Registers sind wie folgt auf Motor 1 und Motor 2 aufgeteilt.

Motor 1	Motor 2
StallError01	StallError02
OvertemperatureError01	OvertemperatureError02
OpenLoadError01	OpenLoadError02
OvercurrentError01	OvercurrentError02
InputPowerSupplyError01	InputPowerSupplyError02
DrvOk01	DrvOk02

In diesem Register wird ein Fehlerstatus des Antriebes abgebildet. Jedes Bit signalisiert einen eigenen Fehler bzw. Status. Wird in den Bits 0 bis 7 ein Fehler gemeldet, bleibt das entsprechende Bit gesetzt, bis der Fehler quitiert wird (siehe dazu "[Fehlerquittierung](#)" auf Seite 739).

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit		Beschreibung		Wert	Information
Motor 1	Motor 2	Motor 1	Motor 2		
0	4	StallError01	StallError02	0	Kein Stall
				1	Stall
1	5	Übertemperaturfehler Motor 1 OvertemperatureError01	Übertemperaturfehler Motor 2 OvertemperatureError02	0	Keine Übertemperatur
				1	Übertemperatur
2	6	Stromfehler Motor 1 OpenLoadError01	Stromfehler Motor 2 OpenLoadError02	0	Kein Stromfehler
				1	Stromfehler
3	7	Überstromfehler Motor 1 OvercurrentError01	Überstromfehler Motor 2 OvercurrentError02	0	Kein Überstrom
				1	Überstrom
8	12	Versorgungsfehler digitale Eingänge 1 bis 3 (Buchse 3) InputPowerSupplyError01 ¹⁾	Versorgungsfehler digitale Eingänge 4 bis 6 (Buchse 4) InputPowerSupplyError02 ¹⁾	0	Versorgung der digitalen Eingänge in Ordnung
				1	Fehler bei der Versorgung der digitalen Eingänge:
9	13	Status des Antriebs Motor 1 DrvOk01 ²⁾	Status des Antriebs Motor 2 DrvOk02 ²⁾	0	Für die Motorachse wurde ein Fehler ausgelöst
				1	Der Antrieb läuft fehlerfrei
10 - 11	14 - 15	Reserviert		0	

1) Nur bei Funktionsmodell ARNC0 und ARNC0 mit SDC

2) Nur bei Funktionsmodell ARNC0 mit SDC

Übertemperaturfehler

Das Fehlerbit "Übertemperatur" wird aus einem der folgenden Gründe gesetzt:

- Im Bereich eines Kanals wird durch Überlast eine bestimmte Temperatur überschritten
- Die Modultemperatur steigt über 85°C

Stromfehler

Dieses Fehlerbit tritt immer auf, wenn der geforderte Strom in die Motorwicklungen nicht eingepreßt werden kann. Dies kann (muss aber nicht) durch einen Drahtbruch ausgelöst worden sein. Bei höheren Geschwindigkeiten (abhängig vom Motor) kann dieser Fehler aber auch ohne Drahtbruch auftreten. Dann kann einfach der gewünschte Strom nicht mehr in die Motorwicklungen eingepreßt werden. Auf Grund der Back-EMF des Motors wird dieses Bit bei etwas niedrigeren Geschwindigkeiten gesetzt werden, wenn der Motor im Leerlauf betrieben wird (verglichen mit Voll- oder Teillast).

Überstromfehler

Ein Überstrom tritt auf, wenn der 2-fache Motorstrom in den Motorwicklungen gemessen wird (z. B. bei Kurzschluss).

Fehler bei der Versorgung der digitalen Eingänge

Dieser Fehler tritt bei Unter- bzw. Überspannung an der Modulversorgung auf.

Im Funktionsmodell Standard gibt es die beiden Bits 8 und 12 in dieser Form nicht. Erkennt das Modul Unter- bzw. Überspannung der Modulversorgung, so werden alle Bits des Registers Fehlerstatus auf 1 gesetzt.

Status des Antriebs

Der Status des Antriebs wird nur im Funktionsmodell ARNC0 mit aktivierter SDC-Information angezeigt. Das Bit Antrieb ist 1, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Motor wurde eingeschaltet (siehe "[Motorstrom](#)" auf Seite 751)
- Erdschlusserkennung ist abgeschlossen und in Ordnung
- MotorID Messung ist abgeschlossen
- Motor ist bestromt
- Motoreinschwingzeit ist abgelaufen
- Versorgungsspannung ist im gültigen Bereich
- Kein Übertemperaturfehler
- Positionsvorgabewert ist gültig (siehe "[SDC-Lebensüberwachung](#)" auf Seite 752)

Fehlerquittierung

Name:

ClearError01 bis ClearError02

Mit Hilfe dieses Registers können am Motor aufgetretene Fehler quittiert werden.

Für weitere Informationen siehe Register "[Fehlerstatus](#)" auf Seite 738.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	ClearError01	0	Keine Auswirkung
		1	Fehlerquittierung Motor 1
1	ClearError02	0	Keine Auswirkung
		1	Fehlerquittierung Motor 2
2 - 7	Reserviert	0	

Position sync und async

Name:

Position1Sync bis Position2Sync

Position1async bis Position2async

Abhängig von der "[Zählerkonfiguration](#)" auf Seite 737 kann über diese Register entweder der interne Positionszähler oder der Zählerstand des ABR-Eingangs gelesen werden.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

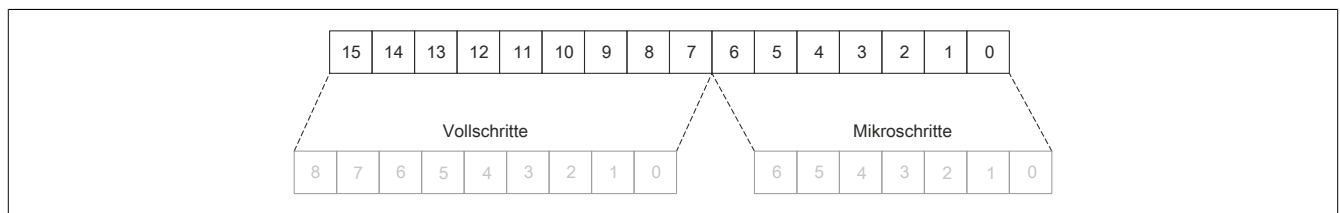
Register	Zählerkonfiguration	
	Bit 3 (Kanal 1) / Bit 7 (Kanal 2) = 0	Bit 3 (Kanal 1) / Bit 7 (Kanal 2) = 1
Position sync	Interner Positionszähler	ABR-Zähler
Position async	ABR-Zähler	Interner Positionszähler

Interner Positionszähler

Beim internen Positionszähler handelt es sich um die vom Modul errechnete Position (Sollposition). Dabei handelt es sich um einen rundlaufenden 16 Bit Zähler.

Die untersten 5 bis 8 Bits repräsentieren Mikroschritte und die höheren 8 bis 11 Bits stellen Vollschritte dar (abhängig von Bit 5 und 6 der "[Modulkonfiguration](#)" auf Seite 744).

Beispiel für das Format des internen Positionszählers (7 Bit Mikroschritte, das heißt Bit 5 und 6 der Modulkonfiguration auf binär 10 setzen):



Information:

Folgende Einschränkung gilt im Betriebsmodus "Normaler Modus".

Die kleinste physikalisch mögliche Step-Unterteilung beträgt 1/64 Vollschritte. Daher werden die Bits mit Wertigkeit 1/128 bzw. 1/256 Vollschritte auf 0 gehalten. Das ist zu berücksichtigen, wenn diese Positionsregister als Reglerückkopplung verwendet wird.

ABR-Zähler

Bei diesem Zähler handelt es sich für jeden Kanal um einen rundlaufenden 16 Bit Zähler. Das Verhältnis zwischen diesem Zähler und dem internen Positionszähler hängt von der Auflösung des ABR-Gebers und den eingestellten Mikroschritten des internen Positionszählers ab.

Temperatur

Name:

Temperatur

Mit diesem Register wird die interne Modultemperatur in °C ausgegeben.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127

Messung der Motorlast

Name:
MotorLoad

Dieses Register enthält den aktuellen Lastmesswert der Stall Detection. Kann zum Abstimmen der Stall Detection verwendet werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Motor 1	0 bis 7	Motorload-Wert
3	Reserviert	-	
4 - 6	Motor 2	0 bis 7	Motorload-Wert
7 - 8	Reserviert	-	

Motor ID Trigger

Name:
MotorIdentTrigger

Mit diesem Register kann azyklisch eine Messung der Motorkennung (siehe "[Modulkonfiguration](#)" auf Seite 744) angestoßen werden. Die Applikation muss dafür sorgen, dass die Bedingungen für eine Messung erfüllt sind.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0		0	Keine Auswirkung
		1	Positive Flanke triggert Messungen der Motorkennung für Motor 1
1		0	Keine Auswirkung
		1	Positive Flanke triggert Messungen der Motorkennung für Motor 2
2 - 7	Reserviert	0	

Motoridentifikation

Name:
Motoridentification01 bis Motoridentification02

Dieses Register dient zur applikativen Unterscheidung und Identifikation des angeschlossenen Motortyps (zu Servicezwecken). Die Funktion dieses Registers ist abhängig von der eingestellten Betriebsart (siehe Bit 11 im Register "[Modulkonfiguration](#)" auf Seite 744).

Normaler Betriebsmodus (Modulkonfiguration: Bit 11 = 0)

Der Wert dieser Register ist ein Maß für die Einprägedauer des Stroms in die Motorwicklung.

Diese ist abhängig von:

- Höhe des einzuprägenden Stroms
 - Höhe der Betriebsspannung
 - Induktivität und Widerstand der Motorwicklung.
- Diese beiden Einflüsse charakterisieren einen Motortypen.

Hinweise	
1)	Um reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten, muss die Messung unter folgenden definierten Voraussetzungen erfolgen:
a)	Betrieb mit Haltestrom (siehe " Halte-, Nenn- und Maximalstrom " auf Seite 736)
b)	Im Stillstand
c)	Motoren müssen sich in einer Halbschrittposition befinden (Phase A voll bestromt, Phase B unbestromt).
2)	Die Voraussetzungen 1b) und 1c) sind nach einem Reset/Power-Up des SM-Moduls gegeben. Unmittelbar nach der nachfolgenden erstmaligen Bestromung der Motoren mit Haltestrom (im Stillstand) wird die Stromeinprägedauer gemessen. Dies ist also der geeignete Zeitpunkt, um die Register Motoridentifikation in die Applikation einzulesen.
3)	Der optimale Arbeitspunkt zur Motoridentifikation (abhängig vom verwendeten Strom) ist von Anwendern empirisch zu ermitteln.

Erweiterter Betriebsmodus (Modulkonfiguration: Bit 11 = 1)

Nach erfolgreicher Messung enthält dieses Register die benötigte Zeit [µs], um einen Stromanstieg von $\Delta I = 1 \text{ A}$ in eine Motorwicklung einzuprägen.

Diese ist abhängig von:

- Betriebsspannung
- Induktivität und Widerstand der Motorwicklung

Hinweise	
1)	Um reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten, muss die Messung unter folgenden definierten Voraussetzungen erfolgen:
a)	Motor ist im Stillstand
b)	Motor muss sich in einer Halbschrittposition befinden (Phase A voll bestromt, Phase B unbestromt). Das heißt, der interne Positionszähler des SM-Moduls muss einem Wert entsprechen, der folgende Bedingungen erfüllt: <ul style="list-style-type: none"> • Vollschritte sind durch 4 teilbar • Mikroschritte = 0
2)	Die Voraussetzung 1b) ist nach einem Reset/Power-Up der SM-Moduls gegeben. Unmittelbar nach der nachfolgenden erstmaligen Bestromung des Motors mit Haltestrom (im Stillstand) wird die Stromeinprägedauer gemessen. Dies ist also der geeignete Zeitpunkt, um das Register Motoridentifikation in die Applikation einzulesen.
3)	Als Arbeitsbereich zur Bestimmung der Motorkennung wird der Strombereich von ca. 1/3 des Nennstroms bis zum Nennstrom verwendet.

Datentyp	Motor ID-Messwerte	Bedeutung
UINT	0	Es liegt keine Motorkennung vor (nach Power-Up, solange die Messvoraussetzungen nicht erfüllt sind)
	1 bis 32767	Gültiger Wertebereich für Register Motoridentifikation (Einheit: µs)
	65534	Ungültiger Wert: Überlauf

8.11.3.18.7 Registerbeschreibung: Funktionsmodell 0 - Standard

8.11.3.18.7.1 Konfigurationsregister

Zähler setzen

Name:

SetCounter01 bis SetCounter02

Mit diesem Register kann festgelegt werden, auf welchen Wert der Positionszähler beim Referenzieren gesetzt wird.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

8.11.3.18.7.2 Kommunikationsregister

Eingang-Zählerstatus

Name:

StatusInput

In diesem Register wird der Status der digitalen Eingänge und der Zähler abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0		0	OK
		1	Fehler in Motor 1 (Buchse 1) oder Spannungsversorgung der Eingänge 1-3 (Buchse 3)
1		0	OK
		1	Fehler Motor 2 (Buchse 2) oder Spannungsversorgung der Eingänge 4-0 (Buchse 4)
2		Wenn Bit 0 in Modulkonfiguration = 0	
		0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
		Wenn Bit 0 in Modulkonfiguration = 1	
		x	Ref Toggle Bit für ABR-Zähler 1: Nach abgeschlossener Referenzierung wird der Zustand dieses Bits geändert.
3		Wenn Bit 0 in Modulkonfiguration = 0	
		0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 2
		Wenn Bit 0 in Modulkonfiguration = 1	
		0	Referenzvorgang ABR-Zähler 1 ist aktiv
		1	Referenzvorgang ABR-Zähler 1 abgeschlossen
4		0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 3
		Wenn Bit 1 in Modulkonfiguration = 0	
		0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 4
		Wenn Bit 1 in Modulkonfiguration = 1	
		0 oder 1	Ref Toggle Bit für ABR-Zähler 2: Nach abgeschlossener Referenzierung wird der Zustand dieses Bits geändert.
6		Wenn Bit 1 in Modulkonfiguration = 0	
		0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 5
		Wenn Bit 1 in Modulkonfiguration = 1	
		0	Referenzvorgang ABR-Zähler 2 ist aktiv
		1	Referenzvorgang ABR-Zähler 2 abgeschlossen
7		0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 6

8.11.3.18.8 Registerbeschreibung: Funktionsmodell 0 - Standard und Funktionsmodell 1 - ARNC0 ohne SDC

8.11.3.18.8.1 Konfigurationsregister

Modulkonfiguration

Name:

ConfigOutput02

In diesem Register kann die Anzahl der Übergabewerte und die Auflösung der Mikroschritte für den Antrieb konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Abhängig von der Einstellung dieses Bits wird die Bedeutung von Bit 2 und 3 im Register "Eingang-Zählerstatus" auf Seite 747 geändert.	x	
2	Reserviert	0	
3 - 4	Anzahl der Übergabewerte pro X2X Link Zyklus (siehe "Motoreinstellung - MotorXStepX" auf Seite 745)	00	1 x $\Delta s / \Delta t$ (Übergabewerte: MotorXStep0)
		01	2 x $\Delta s / \Delta t$ (Übergabewerte: MotorXStep0 - MotorXStep1)
		10	4 x $\Delta s / \Delta t$ (Übergabewerte: MotorXStep0 - MotorXStep3)
		11	Reserviert
5 - 6	Auflösung der Mikroschritte für folgende Register: <ul style="list-style-type: none"> "Motoreinstellung - MotorXStepX" auf Seite 745 "Position sync und async" auf Seite 740 	00	Auflösung: 5 Bits (Bit 0 - 4) Mikroschritte; 8 Bits (Bit 5 - 13) Vollschritte
		01	Auflösung: 6 Bits (Bit 0 - 5) Mikroschritte; 7 Bits (Bit 6 - 13) Vollschritte
		10	Auflösung: 7 Bits (Bit 0 - 6) Mikroschritte; 6 Bits (Bit 7 - 13) Vollschritte
		11	Auflösung: 8 Bits (Bit 0 - 7) Mikroschritte; 5 Bits (Bit 8 - 13) Vollschritte
7 - 10	Reserviert	0	
11	Betriebsmodus	0	Normaler Modus (Standardeinstellung)
		1	Erweiterter Modus
12 - 15	Reserviert		

8.11.3.18.8.2 Kommunikationsregister

Motoreinstellung - MotorXStepX

Name:

Motor1Step0 bis Motor1Step3 und
Motor2Step0 bis Motor2Step3

Diese Register dienen zur Vorgabe von Anzahl und Richtung der Schritte, die vom Modul während des nächsten X2X Link Zyklus gefahren werden müssen, sowie zur Auswahl des Motorstroms (siehe auch "[Halte-, Nenn- und Maximalstrom](#)" auf Seite 736).

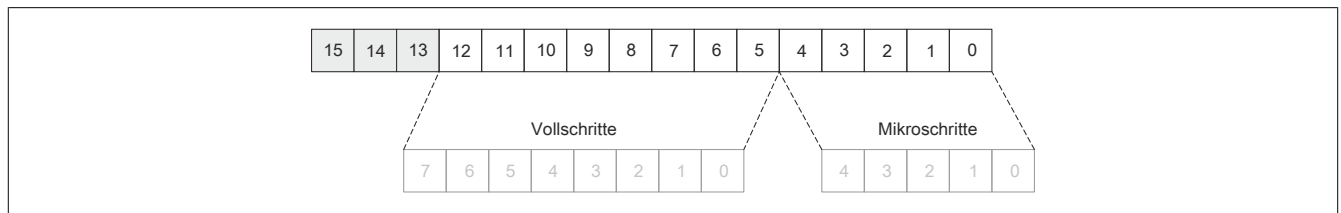
Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 12	Anzahl der Schritte, die vom Modul während des nächsten X2X Zyklus gefahren werden sollen.	x	
13	Richtung der Bewegung	0	Positiv
		1	Negativ
14 - 15	Auswahl des Motorstroms	00	Motor unbestromt
		01	Haltestrom
		10	Nennstrom
		11	Maximalstrom

Je nach benötigter Auflösung und maximal einstellbarer Geschwindigkeit kann mit Hilfe der Modulkonfiguration eingestellt werden, bei welcher Bitposition die Einerstelle der Vollschritt ist (siehe Bit 5 und 6 der "[Modulkonfiguration](#)" auf Seite 744).

Beispiel für 5 Bit Mikroschritte (Bit 5 und 6 der Modulkonfiguration auf binär 00 setzen):



In der Modulkonfiguration wird durch Bit 3 und 4 (siehe "[Modulkonfiguration](#)" auf Seite 744) die Anzahl der Übergabewerte pro X2X Link Zyklus angegeben. Wird nur ein Übergabewert (Bit 3 und 4 = 00) angegeben, wird bis zum nächsten X2X Link Zyklus der Motor um MotorXStep0 weiterbewegt. Werden 2 bzw. 4 Übergabewerte angegeben, wird der X2X Link Zyklus entsprechend geteilt.

Beispiel: X2X Link Zyklus = 1 ms (1000 µs)

Zeit	Anzahl der Übergabewerte (siehe " Modulkonfiguration " auf Seite 744)		
	1 (Bit 3 - 4 = 00)	2 (Bit 3 - 4 = 01)	4 (Bit 3 - 4 = 10)
0 - 250 µs	MotorXStep0	MotorXStep0	MotorXStep0
250 - 500 µs			MotorXStep1
500 - 750 µs		MotorXStep1	MotorXStep2
750 - 1000 µs			MotorXStep3

8.11.3.18.9 Registerbeschreibung: Funktionsmodell 1 - ARNC0 ohne SDC

8.11.3.18.9.1 Konfigurationsregister

Full Step Threshold

Name:

FullStepThreshold01 bis FullStepThreshold02

Mit diesem Register wird eine Drehgeschwindigkeit konfiguriert. Ab dieser eingestellten Geschwindigkeit wird der Antrieb automatisch vom Mikroschritt- in den Vollschrittbetrieb umgeschaltet. Damit kann bei höheren Drehzahlen das Drehmoment optimiert werden, während gleichzeitig bei niedrigen Drehzahlen ein optimaler Rundlauf mittels Mikroschrittbetrieb gewährleistet ist.

Im Stillstand ist eine Umschaltung in den Vollschrittbetrieb nicht sinnvoll, da sonst keine Feinpositionierung möglich ist. Aus diesem Grund ist der Wert "0" im Register Full Step Threshold nicht sinnvoll und wird als Deaktivierung des Vollschrittbetriebs interpretiert, das heißt, der Motor wird immer im Mikroschrittmodus betrieben.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0	Vollschrittbetrieb deaktiviert
	1 bis 65.535	Schritte/Sekunde

Beispiel

Die Umschaltung von Mikroschritt auf Vollschritt sollte bei 500 Schritten/Sekunde erfolgen. Bei einem Motor mit 200 Schritten/Umdrehung entspricht das einer Drehzahl von:

$$T^{-1} = \frac{500 \text{ Schritte/Sekunde}}{200 \text{ Schritte/Umdrehung}} = 2,5 \frac{\text{Umdrehung}}{\text{Sekunde}} = 150 \text{ min}^{-1}$$

8.11.3.18.9.2 Kommunikationsregister

Stepper Latch Konfiguration

Name: Die Bits dieses Registers sind wie folgt auf Motor 1 und Motor 2 aufgeteilt.

Motor 1	Motor 2
StartLatch01	StartLatch02
TriggerEdgePos01	TriggerEdgePos02
TriggerEdgeNeg01	TriggerEdgeNeg02

Mit diesem Register wird der Latchmodus und die Latchfunktion für die Position des Schrittmotors konfiguriert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit		Beschreibung		Wert	Information
Motor 1	Motor 2	Motor 1	Motor 2		
0	4	Latchfunktion für Position des Schrittmotors:		0	Bei der negativen Flanke dieses Bits wird die Latchfunktion für die aktuelle Position des Motors deaktiviert.
		StartLatch01	StartLatch02		
1 - 2	5 - 6	Latchmodus für Position des Schrittmotors:		00	Latchposition von Schrittmotor unbeding
		Bit 1: TriggerEdgePos01	Bit 5: TriggerEdgePos02	01	Latchposition von Schrittmotor bei positiver Flanke am zugehörigen digitalen Eingang ¹⁾
		Bit 2: TriggerEdgeNeg01	Bit 6: TriggerEdgeNeg02	10	Latchposition von Schrittmotor bei negativer Flanke am zugehörigen digitalen Eingang
				11	Reserviert
3	7	Reserviert		0	

1) Für Motor 1: Digitaleingang DI3 (Buchse 3 Pin 5)
Für Motor 2: Digitaleingang DI6 (Buchse 4 Pin 5)

Triggerkonfiguration

Name:
StartTrigger
TriggerEdge

Mit diesem Register kann die Triggerfunktion für den Schrittmotor konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	TriggerEdge	0	Triggerflanke (Eingang DI5) = positiv
		1	Triggerflanke (Eingang DI5) = negativ
1	Trigger aktivieren (bei Änderung) StartTrigger	x	
2 - 7	Reserviert	0	

Ablauf der Triggerfunktion:

- Auswahl der gewünschten Triggerflanke mit Bit 0
- Aktivieren der Triggerfunktion durch Ändern des Zustandes von Bit 1. Mit Änderung dieses Bits wird usSince Trigger (μ s-Zähler) gelöscht.
- Beim Auftreten des Triggerereignisses wird der μ s-Zähler usSince Trigger gestartet.
- Der Zähler usSinceTrigger kann nicht überlaufen, d.h. der Zähler wird bei $2^{16} - 1$ gestoppt und behält diesen Wert bis zum nächsten Aktivieren der Triggerfunktion.

Die Triggerfunktion kann unabhängig davon, ob ein Triggerereignis eingetroffen ist oder ob usSinceTrigger seinen Maximalwert erreicht hat, jederzeit durch Ändern des Zustandes von Bit 1 erneut bzw. wiederholt aktiviert werden.

Eingang-Zählerstatus

Name:
ModulePowerSupplyError
StatusInput01 bis StatusInput06

In diesem Register wird der Status der digitalen Eingänge und der Zähler abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	ModulePowerSupplyError	0	OK
		1	Fehler Modulversorgung
1	Reserviert	0	
2	StatusInput01	Wenn Bit 0 in Modulkonfiguration = 0	
		0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
		Wenn Bit 0 in Modulkonfiguration = 1	
		x	Ref Toggle Bit für ABR-Zähler 1: Nach abgeschlossener Referenzierung wird der Zustand dieses Bits geändert.
3	StatusInput02	Wenn Bit 0 in Modulkonfiguration = 0	
		0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 2
		Wenn Bit 0 in Modulkonfiguration = 1	
		0	Referenziervorgang ABR-Zähler 1 ist aktiv
		1	Referenziervorgang ABR-Zähler 1 abgeschlossen
4	StatusInput03	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 3
5	StatusInput04	Wenn Bit 1 in Modulkonfiguration = 0	
		0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 4
		Wenn Bit 1 in Modulkonfiguration = 1	
		0 oder 1	Ref Toggle Bit für ABR-Zähler 2: Nach abgeschlossener Referenzierung wird der Zustand dieses Bits geändert.
6	StatusInput05	Wenn Bit 1 in Modulkonfiguration = 0	
		0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 5
		Wenn Bit 1 in Modulkonfiguration = 1	
		0	Referenziervorgang ABR-Zähler 2 ist aktiv
		1	Referenziervorgang ABR-Zähler 2 abgeschlossen
7	StatusInput06	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 6

Position latched sync-async

Name:

Position1LatchedSync bis Position2LatchedSync

Position1LatchedAsync bis Position2LatchedAsync

Der Positionszähler (interner Positionszähler oder ABR-Zähler) wird beim Latchereignis (siehe "[Stepper Latch Konfiguration](#)" auf Seite 746) übernommen. Mit Bit 3 und 7 des Registers Zählerkonfiguration wird ausgewählt, welcher Zählerstand (interner Positionszähler oder ABR-Geber) in den beiden Registern Position latched sync und Position latched async gespeichert werden.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

Register	Zählerkonfiguration	
	Bit 3 (Kanal 1) / Bit 7 (Kanal 2) = 0	Bit 3 (Kanal 1) / Bit 7 (Kanal 2) = 1
Position latched sync	interner Positionszähler	ABR-Zähler
Position latched async	ABR-Zähler	Interner Positionszähler

Beschreibung zu den beiden Zählern (interner Positionszähler und ABR-Zähler) siehe "[Position sync und async](#)" auf Seite 740.

usSinceTrigger

Name:

usSinceTrigger

Dieses Register enthält die Zeit (in μ s), die bisher nach Eintritt des Triggerereignisses abgelaufen ist (siehe "[Triggerkonfiguration](#)" auf Seite 747).

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

Stepper Latch Trigger Status

Name: Die Bits dieses Registers sind wie folgt auf Motor 1 und Motor 2 aufgeteilt.

Motor 1

LatchInput01

LatchDone01

Motor 2

LatchInput02

LatchDone02

Motor 1 und 2

TriggerInput

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit		Beschreibung		Wert	Information
Motor 1	Motor 2	Motor 1	Motor 2		
0	2	LatchInput01	LatchInput02	x	Digitaler Eingang für das Latchereignis (Pegel)
1	3	LatchDone01	LatchDone02	x	Ändert nach jedem erfolgreichen Latchen des Zählerstands einen Zustand (Reset Wert = 0)
4		TriggerInput		x	Triggereingang (Pegel)
5 - 7		Reserviert		0	

- 1) Für Motor 1: Digitaleingang DI3 (Buchse 3 Pin 5)
Für Motor 2: Digitaleingang DI6 (Buchse 4 Pin 5)

8.11.3.18.10 Registerbeschreibung: Funktionsmodell 1 - ARNC0 mit SDC

8.11.3.18.10.1 Konfigurationsregister

Motoreinschwingzeit

Name:

MotorSettlingTime01 bis MotorSettlingTime02

Die Motoreinschwingzeit bestimmt die minimale Zeit vom Bestromen des Motors bis zum Setzen des Bits Antrieb (DrvOk) (siehe "[Fehlerstatus](#)" auf Seite 738). Die Einstellung erfolgt in 10 ms Schritten.

Datentyp	Werte	Information
USINT	1 bis 255	10 ms bis 2,55 s, Standard: 10 ms

SDC-Konfiguration

Name:

SDCConfig01

Mit diesem Register können zusätzlichen SDC-Informationen aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Eine De-/Aktivierung der SDC-Informationen bewirkt das Aus- bzw Einblenden von zusätzlichen zyklischen Registern. Vergleiche dazu die beiden Varianten des Funktionsmodells ARNC0 mit und ohne aktivierter SDC-Information.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Triggerflanke	0	Triggerflanke steigend
		1	Triggerflanke fallend
1 - 5	Reserviert	0	
6	SDC-Lebensüberwachung	0	deaktiviert
		1	aktiviert
7	SDC-Informationen ¹⁾	0	deaktiviert
		1	aktiviert

1) Wird das Bit "SDC Informationen" aktiviert, so wird das Bit "EncOK01" im IO-Mapping des Automation Studios angezeigt. Dieses Bit ist fest mit dem ModulOK-Bit verknüpft und zeigt immer dessen Wert an.

Hinweis:

Die SDC-Information und SDC-Lebensüberwachung darf nicht zur Laufzeit verstellt werden.

Ausschaltverzögerungszeit

Name:

DelayedCurrentSwitchOff01 bis DelayedCurrentSwitchOff02

Spricht die "[SDC-Lebensüberwachung](#)" auf Seite 752 an, d. h. der [NetTime-Zeitstempel](#) liegt in der Vergangenheit, wird der Motor mit Nennstrom bei Sollgeschwindigkeit = 0 abgebremst.

Anschließend wird der Motor, nach der in diesem Register konfigurierten Ausschaltverzögerungszeit, abgeschaltet.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	0 bis 25,5 s in 100 ms Schritten (Standard: 100 ms)

8.11.3.18.10.2 Kommunikationsregister

Eingang-Zählerstatus

Name:

ModulePowerSupplyError

StatusInput01 bis StatusInput06

In diesem Register wird der Status der digitalen Eingänge und des Zähler abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	ModulePowerSupplyError	0	OK
		1	Fehler in I/O-Versorgung
1	Reserviert	0	
2	StatusInput01	x	Eingangszustand digitaler Eingang 1
...
7	StatusInput06	x	Eingangszustand digitaler Eingang 6

Lebenszykluszähler

Name:

LifeCnt

Dieses Register wird in jedem X2X Link Zyklus um eins erhöht.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127

Motoreinstellung - MotorXStep0

Name:

Motor1Step0 bis Motor2Step0

Dieses Register dient zur Vorgabe von Anzahl und Richtung der Schritte, die vom Modul während des nächsten X2X Zyklus gefahren werden sollen.

Der Wert wird in der Auflösung: 1/256 Vollschritte (entspricht 8 Bit für Mikroschritte) angegeben.

Aus dem Vorzeichen des Wertes wird die Bewegungsrichtung abgeleitet:

Datentyp	Werte	Information
INT	>0	Bewegung erfolgt in positive Richtung in 1/256 Vollschritte
	<0	Bewegung erfolgt in negative Richtung in 1/256 Vollschritte

Im Gegensatz zum Funktionsmodell ARNC0 ohne aktivierter SDC-Information erfolgt die Auswahl des Motorstroms über ein eigenes Register (siehe Register "Motorstrom" auf Seite 751).

Referenzposition

Name:

RefPulsePos01 bis RefPulsePos02

Diese 4 Register haben folgende Inhalte:

Register	Beschreibung
Referenzposition des internen Positionszählers	Dieses Register enthält die Referenzposition des internen Positionszählers.
Referenzposition des ABR-Zählers	Dieses Register enthält die Referenzposition des ABR-Zählers.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

Im Automation Studio kann in der I/O-Konfiguration durch die Einstellung "Latch Sync" ausgewählt werden, welche der 4 Register über die Variablen RefPulsePos0x angesprochen werden.

Variablen in Automation Studio	I/O-Konfiguration, Zähler 0x, Option "Latch Sync"	
	Stepper Zähler 0x wird auf ActPos0x angezeigt	ABR Zähler 0x wird auf ActPos0x angezeigt
RefPulsePos0x	Referenzposition interner Positionszähler	Referenzposition ABR-Zähler
Außerdem werden mit der Option "Latch Sync" für Zähler 1/2 die Bits 3/7 im Register "Zählerkonfiguration" auf Seite 737 gesetzt:		
Bit 3 (Zähler 1)	0	1
Bit 7 (Zähler 2)	0	1

Referenzimpulszähler

Name:

RefPulseCnt01 bis RefPulseCnt02

Diese 4 Register haben folgende Inhalte:

Register	Beschreibung
Referenzimpulszähler des internen Positionszählers	In diesem Register werden die Referenzimpulse des internen Positionszählers gezählt.
Referenzimpulszähler des ABR-Zählers	In diesem Register werden die Referenzimpulse des ABR-Zählers gezählt.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127

Im Automation Studio kann in der I/O-Konfiguration durch die Einstellung "Latch Sync" ausgewählt werden, welches der 4 Register über die Variable RefPulseCnt0x angesprochen wird.

Variablen in Automation Studio	I/O-Konfiguration, Zähler 0x, Option "Latch Sync"	
	Stepper Zähler 0x wird auf ActPos0x angezeigt	ABR-Zähler 0x wird auf ActPos0x angezeigt
RefPulseCnt0x	Referenzimpulszähler interner Positionszähler	Referenzimpulszähler ABR-Zähler
Außerdem wird mit der Option "Latch Sync" für Zähler 1/2 die Bits 3/7 im Register "Zählerkonfiguration" auf Seite 737 gesetzt:		
Bit 3 (Zähler 1)	0	1
Bit 7 (Zähler 2)	0	1

NetTime des Positionswertes

Name:

ActTime01 bis ActTime02

Dieses Register enthält die NetTime des letzten gültigen Positionswertes.

Für weitere Informationen zu NetTime und Zeitstempel siehe "[NetTime Technology](#)" auf Seite 1016.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

Motorstrom

Name: Die Bits dieses Registers sind wie folgt auf Motor 1 und Motor 2 aufgeteilt.

Motor 1

DriveEnable01

BoostCurrent01

StandstillCurrent01

Motor 2

DriveEnable02

BoostCurrent02

StandstillCurrent02

Mit Hilfe der Bit 0 bis 6 dieses Registers kann die Bestromung der Motoren gesteuert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit		Beschreibung		Wert	Information
Motor 1	Motor 2	Motor 1	Motor 2		
0	4	DriveEnable01	DriveEnable02	x	Motor wird bestromt
1	5	BoostCurrent01	BoostCurrent02	x	Maximalstrom
2	6	StandstillCurrent01	StandstillCurrent02	x	Haltestrom
3	7	Reserviert		0	

Die möglichen Status der Bits 0 bis 6

StandstillCurrent0x	BoostCurrent0x	DriveEnable0x	Beschreibung
x	x	0	Motor wird nicht bestromt
0	0	1	Motor wird mit Nennstrom bestromt
0	1	1	Motor wird mit Maximalstrom bestromt
1	0	1	Motor wird mit Haltestrom bestromt
1	1	1	Motor wird mit Haltestrom bestromt

SDC-Lebensüberwachung

Name:

SetTime01 bis SetTime02

Mit der SDC-Lebensüberwachung prüft das Modul, ob gültige Werte der Sollgeschwindigkeit empfangen werden. Die Aktivierung der SDC-Lebensüberwachung erfolgt im Register "[SDC-Konfiguration](#)" auf Seite 749 durch Setzen von Bit 6 (SDCSetTime = ein).

Wenn der vorgegebene [NetTime-Zeitstempel](#) in der Vergangenheit liegt, wird für die Motorachse ein Fehler ausgelöst (nur wenn der Motor eingeschaltet ist). Folgende Schritte werden vom Modul ausgeführt:

- 1) Melden des Fehlers an die CPU mit dem Bit Antrieb (DrvOk) = 0
- 2) Abbremsen mit konfigurierbarem Nennstrom bei Sollgeschwindigkeit = 0
- 3) Konfigurierte Ausschaltverzögerungszeit warten
- 4) Motorstrom ausschalten

Wenn der Zeitstempel wieder im gültigen Bereich ist, kann durch eine steigende Flanke des Bits DriveEnable (siehe "[Motorstrom](#)" auf Seite 751) der Motor wieder in Betrieb genommen werden.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

Triggerzeitstempel

Name:

TriggerTime01

Dieses Register beinhaltet den Zeitpunkt (NetTime) des letzten Triggerereignisses. Die Triggerflanke ist im Register "[SDC-Konfiguration](#)" auf Seite 749 zu konfigurieren.

Für weitere Informationen zu NetTime und Zeitstempel siehe "[NetTime Technology](#)" auf Seite 1016.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

Triggerzähler

Name:

TriggerCnt01

Dieses Register beinhaltet einen rundlaufenden Zähler, der pro aufgetretenes Triggerereignis erhöht wird.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127

8.11.3.18.11 Registerbeschreibung: Funktionsmodell 254 - Bus Controller und Funktionsmodell 3 - Rampe

8.11.3.18.11.1 Konfigurationsregister

Halte-, Nenn- und Maximalstrom

Name:

ConfigOutput03a (Haltestrom 1)
 ConfigOutput04a (Nennstrom 1)
 ConfigOutput05a (Maximalstrom 1)
 ConfigOutput06a (Haltestrom 2)
 ConfigOutput07a (Nennstrom 2)
 ConfigOutput08a (Maximalstrom 2)

Die Register Haltestrom, Nennstrom und Maximalstrom dienen der Konfiguration des gewünschten Motorstroms.

Sinnvolle Werte sind:

- Haltestrom < Nennstrom < Maximalstrom

Im Register Nennstrom wird der Motornennstrom laut Motordatenblatt eingetragen.

Register	Beschreibung
Nennstrom	Strom während Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit
Maximalstrom	Strom während Beschleunigungsphasen. Im Modus "Referenzieren bei Stall" auf Seite 766 wird auch in Beschleunigungsphasen immer der Nennstrom statt des Maximalstroms verwendet
Haltestrom	Strom bei stillstehendem Motor

Bei Änderung des Stromes zu einem schwächeren Stromwert (z. B. beim Übergang von der Beschleunigungsphase in den Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit) wird der jeweils stärkere Strom noch für 100 ms beibehalten. Dies gilt unabhängig von den tatsächlich eingestellten Werten mit folgender Priorität: Maximalstrom vor Nennstrom vor Haltestrom.

Datentyp	Werte	Einheit
USINT	0 bis 167	in Prozent des Modulnennstroms <ul style="list-style-type: none"> • 100% entspricht dem Motorbrücken-Leistungsteil-Nennstrom in den tech. Daten • 167% entspricht dem Motorbrücken-Leistungsteil-Maximalstrom in den tech. Daten Bus Controller Default: 0

Full Step Threshold

Name:

FullStepThreshold01 bis FullStepThreshold02

Ab der in diesem Register angegebenen Geschwindigkeit wird der Motor im Vollschrittmodus betrieben, unterhalb davon im Mikroschrittmodus.

Datentyp	Werte	Information
UINT	1 bis 65534	Geschwindigkeit in Mikroschritte / Zyklus; Bus Controller Default: 0
	65535	Motor wird immer im Mikroschrittmodus betrieben

Maximale Geschwindigkeit

Name:

MaxSpeed01pos bis MaxSpeed02pos

Mit diesem Register wird die maximale Geschwindigkeit für die absoluten Positioniermodi (1, -123, -124, -125, -126) festgelegt.

Information:

Einstellung wirkt nicht für die Geschwindigkeits- und Referenziermodi (2, -127, -128).

Datentyp	Werte	Information
UNIT	0 bis 65.535	Geschwindigkeit in Mikroschritte / Zyklus; Bus Controller Default: 0

Maximale Beschleunigung

Name:

MaxAcc01 bis MaxAcc02

Mit diesem Register wird die maximale Beschleunigung festgelegt. (gilt auch für Referenziermodi).

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Beschleunigung in Mikroschritte / Zyklus ² ; Bus Controller Default: 0

Maximale Bremsbeschleunigung

Name:

MaxDec01 bis MaxDec02

Mit diesem Register wird die maximale Bremsbeschleunigung festgelegt. (gilt auch für Referenziermodi).

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Bremsbeschleunigung in Mikroschritte / Zyklus ² ; Bus Controller Default: 0

Umkehrschleife

Name:

RevLoop01 bis RevLoop02

Dieser Parameter wirkt nur in den Modi 1, -123, -124, -125, -126 (Absolute Positioniermodi).

Ist der Wert für die Umkehrschleife ungleich 0, so wird aus einer Richtung kommend die Zielposition direkt angefahren, während aus der anderen Richtung kommend zunächst die parametrisierte Schrittzahl über die Zielposition hinausgefahren wird, und anschließend die Zielposition angefahren wird. Dadurch wird die Zielposition immer aus derselben Richtung angefahren (zur Vermeidung von mechanischen Totgängen).

In welche Richtung die Umkehrschleife wirkt, ist vom Vorzeichen des parametrisierten Wertes abhängig.

Vorzeichen	Wirkrichtung
Positiv	Umkehrschleife bei positiver Bewegungsrichtung
Negativ	Umkehrschleife bei negativer Bewegungsrichtung

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Bus Controller Default: 0

Fixposition A

Name:

FixedPos01a bis FixedPos02a

Mit diesem Register kann die Position festgelegt werden, die in den Modi -124 (bei 1 am Digitaleingang) und -125 angefahren werden soll.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Bus Controller Default: 0

Fixposition B

Name:

FixedPos01b bis FixedPos02b

Mit diesem Register kann die Position festgelegt werden, die in den Modi -124 (bei 0 am Digitaleingang) und -126 angefahren werden soll.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Bus Controller Default: 0

Referenziertgeschwindigkeit

Name:

RefSpeed01 bis RefSpeed02

Mit diesem Register kann die Geschwindigkeit für die Referenziermodi **-127** und **-128** eingestellt werden.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Geschwindigkeit in Mikroschritte / Zyklus; Bus Controller Default: 0

Referenzierkonfiguration

Name:

RefConfig01 bis RefConfig02

Mit diesem Register kann der Referenziermodus eingestellt werden.

Datentyp	Werte	Information
SINT	-120	Referenzposition setzen
	-121	Referenzieren bei positiver Flanke am Eingang DI 4
	-122	Referenzieren bei negativer Flanke am Eingang DI 4
	-125	Referenzieren bei positiver Flanke am Eingang DI 3/6 (R-Impuls); Bus Controller Default
	-126	Referenzieren bei negativer Flanke am Eingang DI 3/6 (R-Impuls)
	-127	Referenzieren bei Stall Detection
	-128	Referenziere sofort
	Alle anderen	Keine Wirkung

Stall Detection Konfiguration / Mixed Decay

Name:

StallDetectConfig01 bis StallDetectConfig02

In diesem Register kann Mixed Decay Threshold und die Stall Detection Empfindlichkeit eingestellt werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Mixed Decay Threshold	0	Mixed Decay deaktiviert (Bus Controller Default)
		1 bis 14	Einstellung des Mixed Decay Threshold
		15	Mixed Decay immer aktiviert
4 - 6	Stall Schwelle	0	Stall Detection ist deaktiviert (Bus Controller Default)
		1 bis 6	Einstellung der Empfindlichkeit der Stall Detection in Schritten
		7	Maximale Empfindlichkeit der Stall Detection
7	Motor Load	0	Motor Load Wert wird nicht eingeblendet (Bus Controller Default)
		1	Wert einblenden in Register "Statuswort" auf Seite 767 ¹⁾

- 1) Wenn dieses Bit 1 ist, wird in den Bits 13 bis 15 des Registers Statuswort der Motor Load Wert eingeblendet (ansonsten sind diese Bits 0). Dieser Wert kann beim Austesten der Stall Detection und des Modus "Referenzieren bei Stall" auf Seite 766 hilfreich sein.

Stall Schwelle

Das SM-Modul verfügt über eine integrierte sensorlose Lastmessung für die Motorachse. Diese Funktionalität ist insbesondere nützlich für die Erkennung einer "Stall Condition" (z. B. wenn der Motor während einer Referenzfahrt gegen den Endpunkt fährt). Sie ist nicht zur Momentenüberwachung während dynamischer Bewegungen geeignet.

Mit den Bits 4 bis 6 "Stall Schwelle" dieses Registers kann für jede Achse individuell eine Schwelle für die Motorlast definiert werden, ab der das Modul eine Stall Condition erkennt.

Dieser Schwellwert muss individuell ermittelt werden, da das Ergebnis der Lastmessung von verschiedenen Einflüssen abhängig ist.

- Motorgeschwindigkeit: Eine höhere Geschwindigkeit führt zu höheren Messwerten
- Zu vermeiden sind Geschwindigkeiten, bei denen es zu Motorresonanzen kommt, welche die Lastmessung verfälschen
- Ebenfalls zu vermeiden sind Motorbeschleunigungen, die eine dynamische Last erzeugen und dadurch ebenfalls die Messung verfälschen
- Insbesondere ist zu beachten, dass für eine zuverlässige Stall Detection der Mixed Decay Modus optimiert sein muss

Je höher der Lastmesswert ist, desto geringer ist die Last. Das bedeutet: Eine Stall Condition wird erkannt, wenn der Lastmesswert unter die Triggerschwelle für die Stall Detection sinkt.

Mixed Decay Threshold

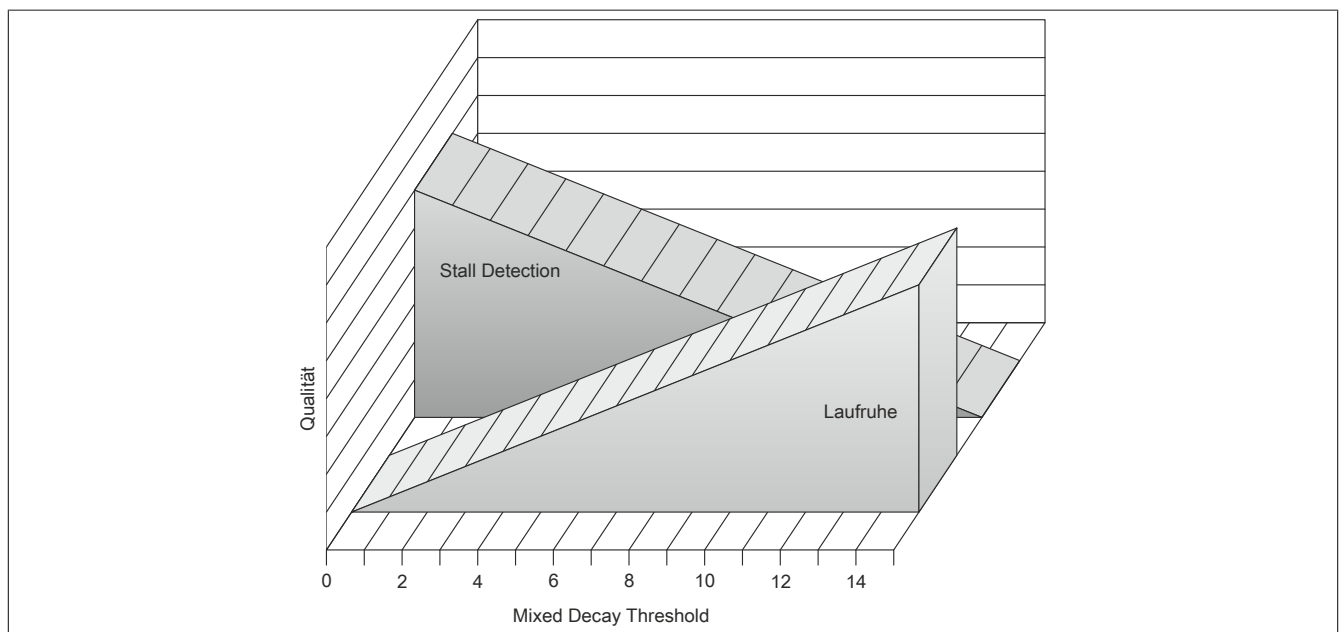
Durch den Mixed Decay Modus wird insbesondere bei schnellen Stromänderungen und bei kleinen Stromwerten ein möglichst optimaler sinusförmiger Stromverlauf in den einzelnen Phasen des Schrittmotors bewirkt.

Für eine zuverlässige Stall Detection ist Mixed Decay jedoch störend. Darum kann mit Hilfe des Mixed Decay Thresholds der Mixed Decay Modus zum Zeitpunkt der Stall Detection (Motor Load Messung), deaktiviert werden. Je kleiner der eingestellte Mixed Decay Threshold ist, desto größer ist der Bereich rund um den Zeitpunkt der Motor Load Messung in dem Mixed Decay deaktiviert ist.

Bei einem Mixed Decay Threshold von 15 ist der Mixed Decay Modus immer aktiviert.

Zusammenhang zwischen Stall Detection und Mixed Decay

Abhängig von der Anwendung und dem verwendeten Motor kann eine zufriedenstellende Laufruhe bei gleichzeitiger Funktion der Stall Detection erreicht werden, indem der Mixed Decay Threshold auf einen Wert zwischen 1 und 14 gestellt wird. Dieser stellt einen Kompromiss zwischen Laufruhe und Qualität der Stall Detection dar und muss bei der Inbetriebnahme ermittelt werden.



Stall Recognition Delay

Name:

StallRecognitionDelay01 bis StallRecognitionDelay02

Der Wert in diesem Register ist nur für den Modus "Referenzieren bei Stall" auf Seite 766 relevant.

Erst nach Ablauf der hier einstellbaren Zeit wird nach dem Beginn des Referenziervorgangs ein Stall erkannt.

So wird z. B. bei einem Wert von 4 ein Stall erst 100 ms (bei einer Einstellung der Zykluszeit auf 25 ms) nach dem Losfahren des Motors (Beginn des Referenziervorgangs) erkannt.

Wird keine Verzögerung gewünscht, ist die Einstellung auf 0 zu setzen.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	in Zyklen, siehe "Allgemeine Konfiguration" auf Seite 758; Bus Controller Default: 0

Minimale Geschwindigkeit für Stall Detection

Name:

StallDetectMinSpeed01 bis StallDetectMinSpeed02

Überschreitet die Motorgeschwindigkeit den in diesem Register eingestellten Wert, wird die Stall Detection eingeschaltet und der konfigurierte "Mixed Decay Threshold" auf Seite 755 verwendet. Unterhalb dieses Schwellwertes wird immer der Wert 15 als Mixed Decay Threshold verwendet und kein Stallfehler gemeldet. Das bedeutet, dass bei kleinen Geschwindigkeiten bei denen die Stallerkennung prinzipbedingt nicht funktioniert, der Mixed Decay Modus immer aktiviert ist.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Minimale Geschwindigkeit in Microschritten pro Zyklus. Bus Controller Default: 0

Ruckzeit

Name:

JoltTime01 bis JoltTime02

Wird diesem Register ein Wert ungleich 0 zugewiesen, so erfolgt eine Ruckbegrenzung, indem die Werte der in jedem Zyklus zu fahrenden Schritte (Sollgeschwindigkeit) durch einen FIFO gemittelt werden. Die Ruckzeit entspricht der Anzahl der FIFO-Elemente (0 bis 80). Wird ein Wert größer als 80 eingetragen, wird dieser intern auf 80 begrenzt.

Änderungen bei laufendem Motor werden übernommen, sobald ...

- der Motor die eingestellte Position erreicht hat (nur Positioniermodus)
- der Motor steht (alle Modi)

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	keine Ruckzeitbegrenzung; Bus Controller Default
	1 bis 80 ¹⁾	Anzahl der FIFO-Elemente

1) Erst ab Upgrade 1.3.1.1 (Firmware-Version 100); Bei älteren Versionen: 16

Allgemeine Konfiguration

Name:

GeneralConfig01

Mit diesem Register kann mit Hilfe von Bit 0 der Positioniermodus umgeschaltet werden, sowie die Zykluszeit des Bewegungsprofilgenerator konfiguriert werden.

- 0: "Modus 1: Positionsmodus ohne erweitertes Steuerwort" auf Seite 761
- 1: "Modus 1: Positionsmodus mit erweitertem Steuerwort" auf Seite 761

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Positionsmodus	0	Ohne erweitertes Steuerwort (Bus Controller Default)
		1	Mit erweiterten Steuerwort
1 - 2	Zykluszeit des Bewegungsprofilgenerator ¹⁾	00	25 ms (Bus Controller Default)
		01	10 ms
		10	5 ms
		11	Reserviert
3 - 7	Reserviert	0	

1) Dieser Parameter wird ab Upgrade 1.3.1.1 (Firmware-Version 100) unterstützt.

Mit diesem Zyklus wird die Zykluszeit für den Bewegungsprofilgenerator konfiguriert. Diese Zykluszeit hat Einfluss auf die Einheit für die Angaben von Geschwindigkeit und Beschleunigung:

- Einheit für Geschwindigkeit: Mikroschritte / Zyklus
- Einheit für Beschleunigung: Mikroschritte / Zyklus²

Endschalterkonfiguration

Name:

LimitSwitchConfig01 bis LimitSwitchConfig02

Mit diesem Register kann das Verhalten der Endschalter konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Negativer Endschalter	00	Ausgeschaltet (Bus Controller Default)
		01	Aktiv, wenn Low
		10	Reserviert
		11	Aktiv, wenn High
2 - 3	Positiver Endschalter	00	Ausgeschaltet (Bus Controller Default)
		01	Aktiv, wenn Low
		10	Reserviert
		11	Aktiv, wenn High
4 - 6	Reserviert	0	
7	Richtungsüberwachung	0	Aus (Bus Controller Default)
		1	Ein

Negativer/positiver Endschalter

Beim Erreichen eines der Endschalter wird eine "Warnung" ausgelöst und auf Geschwindigkeit 0 verzögert. Es wird kein Zustandswechsel der "Device Control State Machine" durchgeführt. Somit bleibt der Motor bestromt.

Der aufgetretene Fehler kann im Register Fehlercode ausgelesen werden. Die Aufnahme des Normalbetriebs ist durch Quittierung der Warnung wieder möglich. Dabei wird die Motorbewegung nicht in eine bestimmte Richtung eingeschränkt und der Endschalter löst erst bei der nächsten aktiven Flanke wieder aus.

Überschreiten des Endschalters beim Bremsen

Die Endschalter werden nicht mit der zugehörigen Bewegungsrichtung verknüpft. Wird der Endschalter überfahren, so wird nach dem Fehlerquittieren beim Zurückfahren ein weiteres Mal ein Fehler ausgelöst.

Richtungsüberwachung

Wenn diese Funktion aktiviert ist, werden die beiden Endschalter mit der zugehörigen Bewegungsrichtung verknüpft. Das heißt, der negative Endschalter löst nur bei negativer und der positive Endschalter nur bei positiver Bewegungsrichtung aus (vorgegebene Richtung).

Dadurch kann bei eingeschalteter Richtungsüberwachung und aktivem Endschalter eine Bewegungsvorgabe in die falsche Richtung unterdrückt werden.

Warnung!

Wenn bei dieser Konfiguration der Motor falsch verdrahtet ist (falsche Bewegungsrichtung), löst der Endschalter nicht aus und die eigentlich richtige Bewegungsrichtung wird verweigert. Dasselbe ist auch bei falsch herum angeschlossenen Endschaltern der Fall.

Softwareendlage

Name:

PositionLimitMin01 bis PositionLimitMin02
PositionLimitMax01 bis PositionLimitMax02

Mit diesen Registern werden die Softwareendlagen konfiguriert. Die Funktion ist aktiviert, wenn mindestens eines der beiden Register ungleich Null ist.

Diese Endlagen wirken bei allen Positioniermodi. Bei aktivierter Funktion ist kein Positionsüberlauf möglich. Es wird immer absolut zwischen den beiden Grenzen gefahren.

Wenn eine Position vorgegeben wird, die die Softwareendlagen unter-/überschreitet, wird das Bit Internal limit active im Register "Statuswort" auf Seite 767 gesetzt. Die Motorbewegung wird gestoppt, bis eine Positionsvorgabe innerhalb der Grenzen erfolgt.

Bei Fehlkonfiguration (Minimum > Maximum) wird ebenfalls das Bit Internal limit active im Register Statuswort gesetzt.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Bus Controller Default: 0

Information:

Die Überwachung der Softwareendlagen funktioniert nur in Verbindung mit folgenden CANopen Bus Controllern:

- X20BC0043-10
- X20BC0143-10
- X67BC4321-10
- X67BC4321.L08-10
- X67BC4321.L12-10

8.11.3.18.11.2 Rücklesen der Konfiguration

Rücklesen des Halte-, Nenn- und Maximalstromes

Name:

ConfigOutput03aRead (Haltestrom 1)
ConfigOutput04aRead (Nennstrom 1)
ConfigOutput05aRead (Maximalstrom 1)
ConfigOutput06aRead (Haltestrom 2)
ConfigOutput07aRead (Nennstrom 2)
ConfigOutput08aRead (Maximalstrom 2)

Mit diesem Register können die betreffenden Stromwerte in Prozent rückgelesen werden.

Register	Beschreibung
Nennstrom	Strom während Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit
Maximalstrom	Strom während Beschleunigungsphasen
Haltestrom	Strom bei stillstehendem Motor

Datentyp	Werte	Einheit
USINT	0 bis 255	Prozent des Modulnennstroms (100% entspricht dem Motorbrücken-Leistungsteil-Nennstrom in den tech. Daten)

8.11.3.18.11.3 Kommunikationsregister

Position/Geschwindigkeit setzen

Name:

AbsPos01 bis AbsPos02

Mit diesem Register wird abhängig vom Betriebsmodus Position oder Geschwindigkeit gesetzt.

- Positionsmodus (siehe "[Modus](#)" auf Seite 761): Zyklisches Setzen der Sollposition in Mikroschritten. Ein Mikroschritt ist in diesem Modus immer 1/256 Vollschritt.
- Geschwindigkeitsmodus (siehe "[Modus](#)" auf Seite 761): In diesem Modus wird dieses Register als vorzeichenbehaftete Sollgeschwindigkeit betrachtet.

Datentyp	Werte
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

Steuerwort

Name:

MpGenControl01 bis MpGenControl02

Mit Hilfe dieses Registers können abhängig vom Zustand des Moduls Kommandos abgesetzt werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Switch On	x	
1	Enable Voltage	x	
2	Quick Stop	x	
3	Enable Operation	x	
4 - 6	Mode specific	x	
7	Fault Reset	x	
8	Halt ¹⁾	x	
9 - 10	Reserviert	0	
11	Motor ID Trigger	0	Keine Auswirkung
		1	Steigende Flanke: Motor-ID Trigger ²⁾
12	Warning Reset	0	Keine Auswirkung
		1	Steigende Flanke: Reset Warnings
13	Under Current Detection	0	Stromfehlererkennung deaktivieren (Standard)
		1	Stromfehlererkennung aktivieren
14	ABR-Zähler sync/async	0	Standard: <ul style="list-style-type: none"> • Interner Positionszähler zyklisch • ABR-Zähler azyklisch
		1	<ul style="list-style-type: none"> • Interner Positionszähler azyklisch • ABR-Zähler zyklisch
15	Stall Detection	0	Stall Detection deaktivieren (Standard)
		1	Stall Detection aktivieren

- 1) Das Bit Halt wird nur ausgewertet, wenn das erweiterte Steuerwort aktiviert ist (siehe "[Allgemeine Konfiguration](#)" auf Seite 758).
- 2) Mit diesem Bit kann eine Messung der Motorkennung angestoßen werden. Zu beachten ist, dass die Applikation dafür sorgen muss, dass die Bedingungen für eine Messung erfüllt sind (siehe Tabelle in Register "[Motoridentifikation](#)" auf Seite 768).

Modus

Name:

MpGenMode01 bis MpGenMode02

Datentyp	Werte	Information
SINT	0	Kein Modus ausgewählt
	1	Abhängig von Bit 0 im Register " Allgemeine Konfiguration " auf Seite 758 verhält sich der Positionsmodus wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • Positionsmodus ohne erweitertes Steuerwort: Zielposition anfahren, sobald Zielposition geändert wird • Positionsmodus mit erweitertem Steuerwort: Zielposition anfahren wie in "Modus 1: Positionsmodus mit erweitertem Steuerwort" auf Seite 761 beschrieben
	2	Geschwindigkeitsmodus : Konstante Geschwindigkeit
	-120	Referenzposition setzen
	-121	Restwegmodus
	-122	Istposition setzen
	-123	Zielposition anfahren , wenn externer Eingang gesetzt wird
	-124	Zweipositionsmodul
	-125	Anfahren Fixposition A (azyklisch eingestellte Position)
	-126	Anfahren Fixposition B (azyklisch eingestellte Position)
	-127	Referenzieren positiv (siehe auch " Referenzierkonfiguration " auf Seite 755)
	-128	Referenzieren negativ (siehe auch " Modus -127/-128: Referenzieren positiv/negativ " auf Seite 766)

Information:

Für alle Modi gilt: Wenn die aktuelle Aktion beendet ist (je nach Modus Position oder Geschwindigkeit erreicht), wird das Bit Target Reached im Register "[Statuswort](#)" auf Seite 767 gesetzt.

Schon vor Beenden der aktuellen Aktion kann eine neue Position bzw. Geschwindigkeit angegeben werden.

Modus 1: Positionsmodus

Im Register "[Position/Geschwindigkeit setzen](#)" auf Seite 760 wird die Sollposition vorgegeben. Anschließend wird der Motor an diese neue Position gefahren. Dies geschieht mit einer Rampenfunktion unter Berücksichtigung der eingestellten maximalen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen.

Die Sollposition kann auch während eines laufenden Positioniervorgangs verändert werden.

Die Sollposition wird in Mikroschritten (1/256 Vollschritt) angegeben.

Ist Bit 0 im Register "[Allgemeine Konfiguration](#)" auf Seite 758 gleich 0 (kein erweitertes Steuerwort), wird die Sollposition übernommen, sobald diese ungleich der aktuellen Position ist. Danach wird die neue Position angefahren.

Ist Bit 0 im Register "[Allgemeine Konfiguration](#)" auf Seite 758 jedoch auf 1 (erweitertes Steuerwort) gesetzt, erfolgt die Übernahme der Sollposition, wie in "[Modus 1: Positionsmodus mit erweitertem Steuerwort](#)" auf Seite 761 beschrieben.

Modus 1: Positionsmodus mit erweitertem Steuerwort

Der Positionsmodus mit erweitertem Steuerwort verhält sich wie der zuvor beschriebene "[Positionsmodus 1](#)" auf Seite 761 (ohne erweitertes Steuerwort) mit dem Unterschied, dass die Übernahme der neuen Sollposition (Register "[Position/Geschwindigkeit](#)" auf Seite 760) durch das "[erweiterte Steuerwort](#)" auf Seite 762 gesteuert wird.

Erweitertes Steuerwort

Abhängig vom Zustand des Moduls können mittels dieses Registers Kommandos abgesetzt werden (siehe "Bedienung von Funktionsmodell Rampe" auf Seite 771).

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Entspricht dem Standard- Steuerwort	x	
4	New set-point	0	Zielposition nicht übernehmen
		1	Zielposition übernehmen
5	Change set immediately	0	Die aktuelle Positionierung abarbeiten und anschließend die nächste Positionierung starten
		1	Die aktuelle Positionierung unterbrechen und die nächste Positionierung starten
6	abs / rel	0	Zielposition ist ein absoluter Wert
		1	Zielposition ist ein relativer Wert
7	Entspricht dem Standard- Steuerwort	x	
8	Halt ¹⁾	0	Positionierung ausführen
		1	Achse mit Bremsbeschleunigung stoppen
9 - 15	Entspricht dem Standard- Steuerwort	x	

1) Dieses Bit gilt für alle Modi.

Erweitertes Statuswort

Die Bits im Statuswort spiegeln den Zustand der State Machine wider (Detaillierte Beschreibung siehe "Statuswort" auf Seite 772 und "State Machine" auf Seite 773).

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 9	Entspricht dem Standard- Statuswort	x	
10	Target Reached, abhängig von Bit 8 (Halt) im Register Steuerwort		wenn Halt = 0
		0	Zielposition nicht erreicht
		1	Zielposition erreicht
			wenn Halt = 1
		0	Achse bremsst
		1	Achsgeschwindigkeit = 0
11	Entspricht dem Standard- Statuswort	x	
12	Set-point acknowledge	0	Rampengenerator hat den Positionswert nicht übernommen
		1	Rampengenerator hat den Positionswert übernommen
13 - 15	Entspricht dem Standard- Statuswort	x	

Positionsvorgabe

Die Zielposition kann auf 2 verschiedene Arten vorgegeben werden:

Art der Positionsvorgabe	Beschreibung
Single set-point	Nach dem Erreichen der Zielposition wird das Bit <i>Target reached</i> im Register <i>Statuswort</i> gesetzt. Danach wird eine neue Zielposition (set-point) vorgegeben. Bei jeder Zielposition wird der Antrieb gestoppt, bevor die Positionierung für die nächste Zielposition gestartet wird.
Set of set-points	Nachdem die Zielposition erreicht wurde, wird sofort die nächste Zielposition angefahren, wobei der Antrieb beim Erreichen der ersten Zielposition nicht gestoppt wird. Es ist also möglich, während einer laufenden Positionierung schon eine weitere Zielposition zu übergeben und damit eine neue Positionierung zu initiieren.

Diese zwei Möglichkeiten "Single set-point" und "Set of set-points" werden durch das Timing der Bits *New set-point* und *Change set immediately* im "erweiterten Steuerwort" auf Seite 762 und *Set-point acknowledge* im Register "erweitertes Statuswort" auf Seite 762 gesteuert.

Mit Hilfe dieser Bits kann ein Request-Response Mechanismus erstellt werden. Dadurch ist die Vorgabe einer Zielposition möglich, während eine vorherige Positionsvorgabe noch bearbeitet wird.

Übergabe der Zielposition

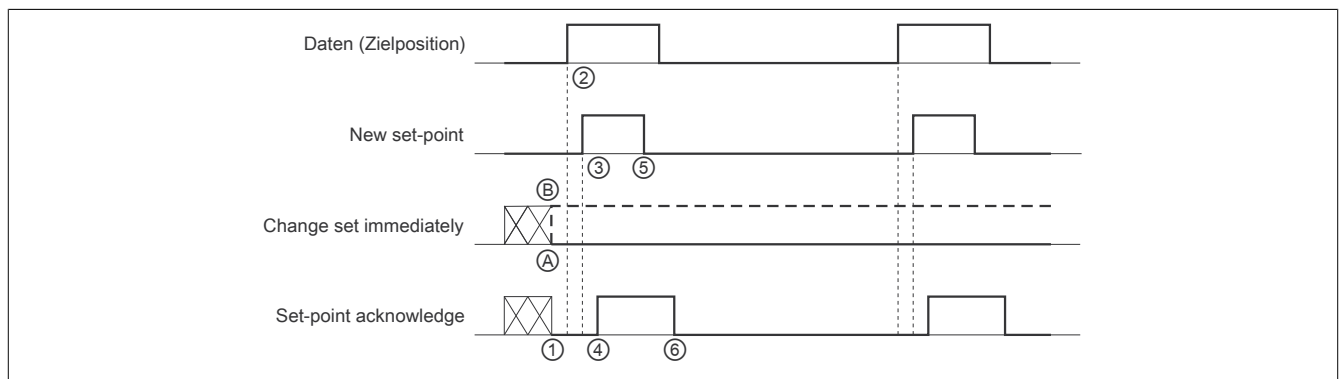


Abbildung 53: Prinzip der set-point Übernahme

Übergabe eines neuen Sollwerts:

- 1) Wenn das Bit *Set-point acknowledge* im Register "erweitertes Statuswort" auf Seite 762 gleich 0 ist, akzeptiert das Modul eine neue Zielposition.
- 2) Im Register "Position/Geschwindigkeit setzen" auf Seite 760 wird die neue Zielposition übergeben.
- 3) Mit einer steigenden Flanke von Bit *New set-point* im erweiterten Steuerwort signalisiert die Steuerung, dass die neue Zielposition im Register "Position/Geschwindigkeit setzen" auf Seite 760 gültig ist und für die nächste Positionierung übernommen werden kann.
- 4) Hat das Modul die neue Zielposition übernommen und gespeichert, wird das Bit *Set-point acknowledge* im Register *Statuswort* auf 1 gesetzt.
- 5) Nun kann die Steuerung das Bit *New set-point* auf 0 zurücksetzen.
- 6) Danach signalisiert das Modul durch Zurücksetzen von Bit *Set-point acknowledge* auf 0, wenn eine neue Zielposition akzeptiert wird.

Positionsvorgabe "Single set-point"

Wenn das Bit *Change set immediately* auf 0 gesetzt wird (A in Abbildung "Prinzip der set-point Übernahme"), arbeitet das Modul mit der Positionsvorgabe *Single set-point*. Dieser Mechanismus resultiert in der Geschwindigkeit 0, wenn der Motor die Zielposition x_1 zum Zeitpunkt t_1 erreicht. Nachdem der Steuerung signalisiert wurde, dass die Zielposition erreicht wurde, wird die nächste Zielposition x_2 zum Zeitpunkt t_2 bearbeitet und bei t_3 erreicht.

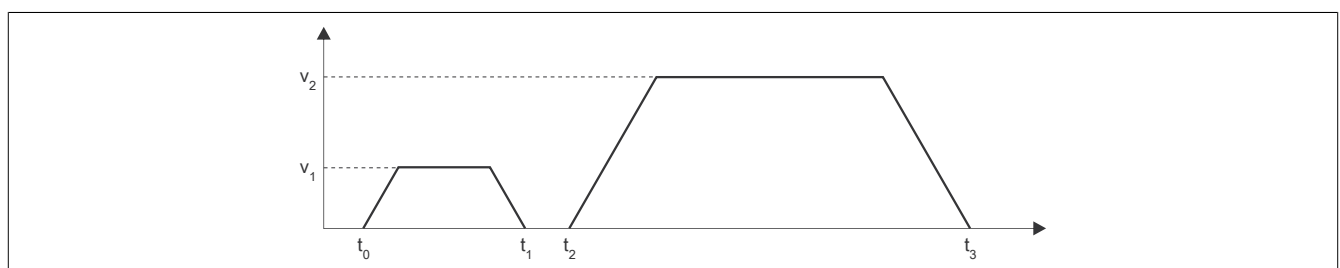


Abbildung 54: Rampenverlauf im Modus *Single set-point*

Positionsvorgabe "Set of set-points"

Wenn das Bit *Change set immediately* auf 1 gesetzt wird (Ⓢ in Abbildung "Prinzip der set-point Übernahme"), arbeitet das Modul mit der Positionsvorgabe *Set of set-points*. Das heißt, das Modul empfängt bei t_0 die erste Zielposition. Zum Zeitpunkt t_1 wird eine zweite Zielposition empfangen. Der Antrieb adaptiert sofort die aktuelle Bewegung auf die neue Zielposition.

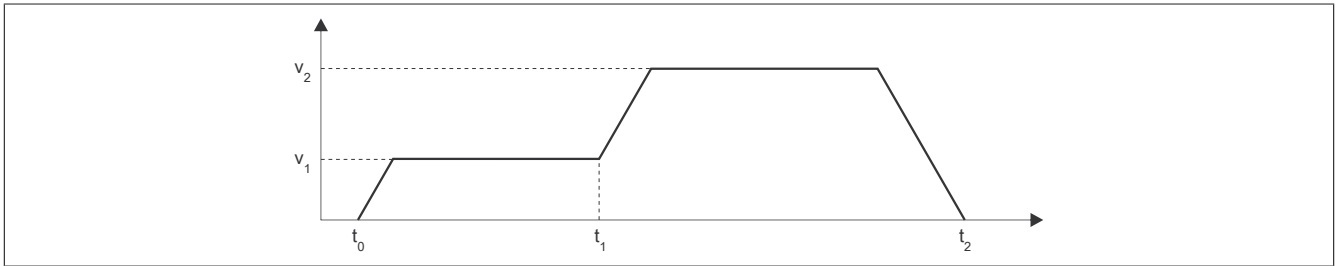


Abbildung 55: Rampenverlauf im Modus *Set of set-points*

Relative Positionsvorgabe

Die Zielposition wird als relativer Wert interpretiert, wenn das Bit *abs / rel* im *erweiterten Steuerwort* gesetzt ist. Bei jedem *New set-point* Trigger wird die Zielposition um diesen Wert erhöht bzw. bei negativem Wert verringert.

Findet zwischen den Positionsvorgaben ein Moduswechsel statt, wird danach wieder ab der zuletzt vorgegebenen Position relativ gefahren. Die Positionsvorgabe ist beim Start des Moduls mit 0 initialisiert.

Modus 2: Geschwindigkeitsmodus - Konstante Geschwindigkeit (pos./neg.)

Der Wert im Register "Position/Geschwindigkeit" auf Seite 760 wird nun als Sollgeschwindigkeit interpretiert (Mikroschritte / Zyklus).

Der Motor fährt mit einer Rampe unter Beachtung der maximal zulässigen Beschleunigung auf die gewünschte Sollgeschwindigkeit und behält diese bei, bis eine neue Sollgeschwindigkeit vorgegeben wird.

Es sind Werte im Bereich -65535 bis 65535 zulässig. Bei Eingabe eines Wertes außerhalb dieses Bereichs wird der Wert auf diese Grenzen beschränkt.

Modus -120: Referenzposition setzen

Dieser Modus wird ab Upgrade 1.3.1.1 (Firmware-Version 100) unterstützt.

Die aktuelle Istposition wird so verändert, dass die im Register "Position/Geschwindigkeit" auf Seite 760 übergebene Position an der Referenz vorliegt. Fährt man anschließend auf diese Position, steht der Motor an der Referenzposition.

Die Referenzposition im Register "Referenzierte Position" auf Seite 769 wird ebenfalls auf diesen Wert gesetzt.

Bevor dieser Modus aufgerufen wird, muss sich der Motor im Stillstand befinden und mit einem der Modus "Referenzieren positiv/negativ" auf Seite 766 die Referenzposition ermittelt worden sein. Zum Setzen der Position muss sich die "State Machine" auf Seite 773 im Zustand "Operation Enable" befinden.

Modus -121: Restwegmodus (wie Modus 1)

Bei steigender/fallender Flanke am Digitaleingang 3, wird die im Register "Fixposition A" auf Seite 754 eingestellte Anzahl von Schritten zur aktuellen Position hinzuaddiert und die resultierende Position angefahren.

Hinweis:

Die Addition erfolgt nicht zur Zielposition, sondern zur zum Zeitpunkt des Triggers gerade aktuellen Istposition.

Für den in "Fixposition A" auf Seite 754 eingestellten Offset sind auch negative Werte erlaubt.

Nach dem Triggerereignis wird keine neue Zielposition im Register "Position/Geschwindigkeit" auf Seite 760 mehr angenommen. Dazu muss zuerst in Modus 0 und anschließend wieder in Modus -121 geschaltet werden.

Das Bit Target Reached im Register "Statuswort" auf Seite 755 wird erst auf 1 gesetzt, wenn die Endposition (nach dem Triggerereignis) erreicht wird.

Ob die steigende oder fallende Flanke am Digitaleingang als Trigger verwendet wird, wird durch die "Referenzierkonfiguration" auf Seite 755 festgelegt.

Die Umkehrschleife ist in diesem Modus nicht aktiv (eventuell konfigurierte Werte ungleich 0 werden ignoriert).

Modus -122: Istposition setzen

Die im Register "Position/Geschwindigkeit" auf Seite 760 eingestellte Zielposition wird als aktuelle Istposition in den internen Positionszähler übernommen, wenn sich die State Machine im Zustand "Operation Enable" befindet.

Bevor dieser Modus aufgerufen wird, muss sich der Motor im Stillstand befinden und physikalisch an der Stelle stehen, für welche die zu setzende Position gelten soll.

Modus -123: Zielposition anfahren, wenn externer Eingang gesetzt wird

Bei einer steigenden Flanke am zugehörigen Digitaleingang wird die im Register "Position/Geschwindigkeit" auf Seite 760 eingestellte Sollposition angefahren.

Eine neue Sollposition wird erst bei einer erneuten steigenden Flanke des zugehörigen Digitaleingangs übernommen, dies kann auch während des laufenden Positioniervorgangs stattfinden und wird dann sofort wirksam.

Hinweis:**Zugehöriger Digitaleingang**

- Für Motor 1: DI 3 (Buchse 3 Pin 5)
- Für Motor 2: DI 6 (Buchse 4 Pin 5)

Modus -124: Zweipositionsmodus

In den azyklischen Registern werden die Positionen "Fixposition A" und "Fixposition B" eingestellt.

Bei einer 1 am zugehörigen Digitaleingang wird die Fixposition A angefahren, bei einer 0 die Fixposition B. Das Umschalten kann auch während eines laufenden Positioniervorgangs erfolgen.

Hinweis:**Zugehöriger Digitaleingang**

- Für Motor 1: DI 3 (Buchse 3 Pin 5)
- Für Motor 2: DI 6 (Buchse 4 Pin 5)

Modus -125/-126: Anfahren von Fixposition X

Diese Modus dienen dazu, eine Quasi-Umschaltung vom Geschwindigkeits- in den Positionsmodus zu ermöglichen, der sonst nicht möglich ist, wegen der doppelten Verwendung des Registers für Positions- und Geschwindigkeitsvorgabe.

- Modus -125: "Fixposition A" auf Seite 754
- Modus -126: "Fixposition B" auf Seite 754

Modus -127/-128: Referenzieren positiv/negativ

Mit dem Modus -127 bzw. -128 wird ausgewählt, in welche Richtung gefahren werden soll.

Bevor von einem anderen Modus in einen der Referenziermodi gewechselt wird, muss sich der Motor im Stillstand befinden.

Ist die Referenzierbedingung eingetreten, stoppt der Motor und die zum Zeitpunkt des Eintretens der Referenzierbedingung gültigen Werte des Positionszählers und des ABR-Zählers werden in die Register "Referenzierte Nullposition" auf Seite 769 übernommen.

In der "Referenzierkonfiguration" auf Seite 755 ist einzustellen, ob über Low/High-Pegel am Digitaleingang, über Stall oder unbedingt referenziert werden soll.

Referenzieren über Digitaleingang

Fall 1: aktiver Referenzierpegel ist noch nicht erreicht → Motor noch nicht in Endposition:

Es wird solange mit der Referenziergeschwindigkeit in Referenzierrichtung gefahren, bis am Digitaleingang der aktive Pegel für "Referenzierstopp" anliegt.

Fall 2: aktiver Referenzierpegel ist bereits erreicht → Motor in Endposition:

Es wird solange mit der Referenziergeschwindigkeit gegen die Referenzierrichtung gefahren, bis am Digitaleingang nicht mehr der aktive Pegel für "Referenzierstopp" anliegt. Anschließend wird solange mit der Referenziergeschwindigkeit in Referenzierrichtung gefahren, bis am Digitaleingang wieder der aktive Pegel für "Referenzierstopp" anliegt.

Referenzieren bei Stall

Es wird solange in Referenzierrichtung gefahren, bis ein Stall erkannt wird. Bei erkanntem Stall wird der Wert des Positionszählers innerhalb einer Millisekunde in die Register "Referenzierte Nullposition" auf Seite 769 übernommen. Der Motor wird dann abrupt gestoppt (nicht mit der Bremsrampe). Das Stoppen des Motors kann aber bis zu 25 ms dauern, da der Rampengenerator intern mit einem einstellbaren Zyklus von bis zu 25 ms arbeitet.

In diesem Modus wird immer der Nennstrom statt des Maximalstroms verwendet, auch in Beschleunigungsphasen.

Um das Ansprechverhalten dieses Referenziermodus zu erproben, kann der für die Erkennung eines Stall verwendete Motor Load Wert im Statuswort eingeblendet werden (siehe "Stall Detection Konfiguration / Mixed Decay" auf Seite 755).

Referenzieren unbedingt (sofort)

Sofortiges Referenzieren: Die aktuellen Werte des Positionszählers und des ABR-Zählers werden sofort in die Register "Referenzierte Nullposition" auf Seite 769 übernommen, keine Motorbewegung).

Aktuelle Position-zyklisch

Name:

AbsPos01ActVal bis AbsPos02ActVal

Dieses zyklische Register enthält die aktuelle Position.

Standard: Wert des internen Positionszählers, umschaltbar auf ABR-Zähler

Datentyp	Werte
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

Statuswort

Name:

MpGenStatus01 bis MpGenStatus02

Die Bits in diesem Register spiegeln den Zustand der State Machine wieder. Für eine detaillierte Beschreibung siehe "Statuswort" auf Seite 772 und "State Machine" auf Seite 773.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Ready to switch on	x	
1	Switched on	x	
2	Operation Enabled	x	
3	Fault (Error Bit)	x	
4	Voltage enabled	x	
5	Quick Stop	x	
6	Switch on disabled	x	
7	Warning	x	
8	Reserviert	0	
9	Remote	1	immer 1, da es beim SM-Modul keinen lokalen Modus gibt
10	Target Reached	x	
11	Internal limit active	0	Keine Grenzüberschreitung
		1	Internal limit ist aktiv (Softwareendlage wurde unter- bzw. überschritten)
12	Mode specific	x	
13 - 15	Reserviert / Motor-Load-Wert	0	immer 0, wenn Bit 7 im Register "Stall Detection Konfiguration / Mixed Decay" auf Seite 755 auf 0 gesetzt ist.
		x	zurückgegebener Motor-Load-Wert

Eingang Status

Name:

InputStatus

Dieses Register zeigt die logischen Zustände der Digitaleingänge an.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Digitaleingang 1	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 1
...		...	
5	Digitaleingang 6	0 oder 1	Eingangszustand Digitaleingang 6
6 - 7	Reserviert	0	

Motoridentifikation

Name:

Motoridentification01 bis Motoridentification02

Dieses Register dient zur applikativen Unterscheidung und Identifikation des angeschlossenen Motortyps (zu Servicezwecken). Nach erfolgreicher Messung enthält dieses Register die benötigte Zeit [µs], um einen Stromanstieg von $\Delta I = 1 \text{ A}$ in eine Motorwicklung einzuprägen.

Diese ist abhängig von:

- Betriebsspannung
- Induktivität und Widerstand der Motorwicklung

Hinweise	
1)	Um reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten, muss die Messung unter folgenden definierten Voraussetzungen erfolgen:
a)	Motor ist im Stillstand
b)	Motor muss sich in einer Halbschrittposition befinden (Phase A voll bestromt, Phase B unbestromt). Das heißt, der interne Positionszähler des SM-Moduls muss einem Wert entsprechen, der folgende Bedingungen erfüllt: <ul style="list-style-type: none"> • Vollschrte sind durch 4 teilbar • Mikroschritte = 0
2)	Die Voraussetzung 1b) ist nach einem Reset/Power-Up der SM-Moduls gegeben. Unmittelbar nach der nachfolgenden erstmaligen Bestromung des Motors mit Haltestrom (im Stillstand) wird die Stromeinprägedauer gemessen. Dies ist also der geeignete Zeitpunkt, um das Register Motoridentifikation in die Applikation einzulesen.
3)	Als Arbeitsbereich zur Bestimmung der Motorkennung wird der Strombereich von ca. 1/3 des Nennstroms bis zum Nennstrom verwendet.

Datentyp	Motor ID-Messwerte	Bedeutung
UINT	0	Es liegt keine Motorkennung vor (nach Power-Up, solange die Messvoraussetzungen nicht erfüllt sind)
	1 bis 32767	Gültiger Wertebereich für Register Motoridentifikation (Einheit: µs)
	65534	Ungültiger Wert: Überlauf

Temperatur

Name:

Temperatur

Mit diesem Register wird die interne Modultemperatur in °C ausgegeben.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127

Referenzieren Nullposition

Name:

RefPos01CyclicCounter bis RefPos02CyclicCounter

RefPos01AcyclicCounter bis RefPos02AcyclicCounter

Mit diesen Registern kann nach einem Referenzvorgang die Referenzposition des zyklischen bzw. azyklischen Positionszählers ausgelesen werden (abhängig von Bit 14 des Registers "[Steuerwort](#)" auf Seite 760 ist dies entweder der interne Positionszähler oder der ABR-Zähler).

Für jeden Motor existieren die beiden folgenden Register:

- Referenzierte Nullposition des zyklischen Zählers
- Referenzierte Nullposition des azyklischen Zählers

Datentyp	Werte
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

Aktuelle Position-azyklisch

Name:

AbsPos01ActValAcyclic bis AbsPos02ActValAcyclic

Dieses azyklische Register enthält die aktuelle Position.

Standard: Wert des ABR-Zählers, umschaltbar auf internen Positionszähler

Datentyp	Werte
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

Rücklesen Steuerwort

Name:

ControlReadback01 bis ControlReadback02

Mit diesem Register kann der Inhalt des Registers "[Steuerwort](#)" auf Seite 760 rückgelesen werden.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

Rücklesen Modus

Name:

ModeReadback01 bis ModeReadback02

Mit diesem Register kann der Inhalt des Registers "[Modus](#)" auf Seite 761 rückgelesen werden.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127

Fehlercode

Name:

ErrorCode01 bis ErrorCode02

In diesem Register kann bei Fehlern und Warnungen die Ursache ausgelesen werden:

Datentyp	Fehlercode	Fehlertyp	Priorität	Beschreibung
UINT	0x0000	-	-	Kein Fehler
	0x3000	Fehler	hoch	Spannung
	0x4200	Fehler	:	Übertemperatur
	0xFF20	Warnung	:	Negativer Endschalter
	0xFF21	Warnung	:	Positiver Endschalter
	0x2300	Warnung	:	Überstrom
	0xFF00	Warnung	:	Stromfehler ¹⁾
	0xFF01	Warnung	niedrig	Stall ²⁾

1) Ein Stromfehler wird nur erkannt, wenn im **Steuerwort** Bit 13 = 1 ist (Stromfehlererkennung aktiviert).2) Stall wird nur erkannt, wenn im **Steuerwort** Bit 15 = 1 ist (Stall Detection aktiviert).

Hinweise zur Behandlung von Fehlern und Warnungen:

- Mit Bit 3 (Fault) und Bit 7 (Warning) im **"Statuswort" auf Seite 767** kann abgefragt werden, ob im Register Fehlercode ein Fehler oder eine Warnung gemeldet wurde.
- Mit Bit 7 (Fault Reset) und Bit 12 (Warning Reset) im **"Steuerwort" auf Seite 771** werden die anliegenden Fehler und Warnungen quittiert.
- Liegen mehrere Fehler/Warnungen an, wird der mit der höchsten Priorität (entspricht der Reihenfolge in obiger Tabelle) im Register Fehlercode angezeigt.

8.11.3.18.11.4 Bedienung von Funktionsmodell Rampe

Die Ansteuerung wurde angelehnt an das CANopen Kommunikationsprofil DS402.

Zur Steuerung des Moduls werden Kommandos in das "Steuerwort" auf Seite 771 geschrieben, im Register "Statuswort" auf Seite 772 wird der aktuelle Zustand des Moduls zurückgemeldet. Der Funktionsmodus (Absolutposition, Konstantgeschwindigkeit, Referenzieren, ...) wird im "Modusregister" auf Seite 761 eingestellt.

Steuerwort

Die Bits des Steuerworts und deren Zustand für die Kommandos der State Machine:

Kommando	Stall Detection Warning	Geberposition sync/async	Stromfehlererkennung	Warning Reset	Motor-ID-Trigger	Reserviert	Reserviert	Halt 2)	Fault Reset	Mode Specific	Mode Specific	Mode Specific	Enable Operation	Quick Stop	Enable Voltage	Switch On
Bit ¹⁾	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Shut-down	x	x	x	x	x	0	0	x	0	x	x	x	x	1	1	0
Switch On	x	x	x	x	x	0	0	x	0	x	x	x	0	1	1	1
Disable Voltage	x	x	x	x	x	0	0	x	0	x	x	x	x	x	0	x
Quick Stop	x	x	x	x	x	0	0	x	0	x	x	x	x	0	1	x
Disable Operation	x	x	x	x	x	0	0	x	0	x	x	x	0	1	1	1
Enable Operation	x	x	x	x	x	0	0	x	0	x	x	x	1	1	1	1
Fault Reset	x	x	x	x	x	0	0	x	↑	x	x	x	x	x	x	x

1) x ... beliebig; ↑ ... Steigende Flanke

2) Das Bit 8 (Halt) wird nur ausgewertet, wenn im Register "Allgemeine Konfiguration" auf Seite 758 das erweiterte Steuerwort aktiviert wurde.

Bits 0, 1, 2, 3 und 7 (hellgrau in der vorhergehenden Tabelle)	Mit diesen Bits wird der Zustand der "State Machine" auf Seite 773 entsprechend der Kommandos in obiger Tabelle gesteuert.
Halt	0 ... Motorbewegung ausführen 1 ... Achse mit Bremsbeschleunigung stoppen Dieses Bit wird nur ausgewertet, wenn das erweiterte Steuerwort im Register "Allgemeine Konfiguration" auf Seite 758 aktiviert ist.
Motor ID Trigger	Steigende Flanke aktiviert die Messung der Motorkennung.
Warning Reset	Steigende Flanke setzt Warnungen zurück (keine Auswirkungen auf Fehler, diese werden mit Fault Reset zurückgesetzt; die State Machine wird von diesem Bit nicht beeinflusst)
Fault Reset	Steigende Flanke setzt Fehler und Warnungen zurück (siehe "State Machine" auf Seite 773)
Stromfehlererkennung	0 ... Stromfehlererkennung deaktiviert 1 ... Stromfehlererkennung aktiviert
ABR-Zähler sync./async.	0 ... Wert des ABR-Zählers auf Register "Aktuelle Position (azyklisch)" auf Seite 769. Interner Positionszähler des Rampengenerators auf Register "Aktuelle Position (zyklisch)". 1 ... Wert des ABR-Zählers auf Register "Aktuelle Position (zyklisch)" auf Seite 767. Interner Positionszähler des Rampengenerators auf Register "Aktuelle Position (azyklisch)".
Stall Detection	0 ... Stall Detection deaktiviert 1 ... Stall Detection aktiviert

Statuswort

Die einzelnen Bits dieses Registers und deren Zustände sind abhängig vom gerade aktiven Zustand der State Machine:

Status	Reserviert / MotorLoadBit 2 ¹⁾	Reserviert / MotorLoadBit 1 ¹⁾	Reserviert / MotorLoadBit 0 ¹⁾	Mode specific	Int. Limit Active	Target Reached	Remote	Reserviert	Warning	Switch On Disabled	Quick Stop	Voltage Enabled	Fault	Operation Enabled	Switched on	Ready to switch on
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Not ready to switch on	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	x	0	0	0	0	0
Switch On Disabled	x	x	x	x	x	x	1	0	x	1	x	0	0	0	0	0
Ready to switch on	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	1	0	0	0	0	1
Switched on	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	1	1	0	0	1	1
Operation Enable	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	1	1	0	1	1	1
Quick Stop active	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	0	1	0	1	1	1
Fault Reaction active	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	x	0	1	1	1	1
Fault	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	x	0	1	0	0	0

1) Wenn Bit 7 im Register "Mixed Decay / Stall Detection" auf Seite 755 Konfiguration auf 1 gesetzt wird, wird in Bit 13 bis 15 von Statuswort der Motor-Load-Wert zurückgegeben, ansonsten sind diese Bits immer 0.

Informationen zum Statuswort:

Bits 0,1,2,3,5 und 6 (hellgrau in der vorhergehenden Tabelle)	Diese Bits werden entsprechend des gerade aktiven Zustandes der "State Machine" auf Seite 773 gesetzt	
Voltage Enabled	Wird 1, sobald der Motor bestromt ist.	
Warning	Wird 1, wenn eine Warnung erkannt wird ("Überstrom", "Unterstrom"). Im Register "Fehlercode" auf Seite 770 steht der Typ der Warnung. Es wird jeweils der höchstpriorie Fehler bzw. Warnung angezeigt, die Priorität entspricht der Reihenfolge in der dortigen Tabelle. Warnungen können mit einer steigenden Flanke am Bit Warning Reset im Steuerwort zurückgesetzt werden.	
Remote	Immer 1, da beim SM-Modul kein lokaler Modus existiert.	
Target Reached ¹⁾ , abhängig von Bit 8 (Halt) im Steuerwort	<p>wenn Halt = 0</p> <p>In den Modi 1, -123, -124, -125, -126 (Absolute Positionierung): 0...Positionierung beginnt 1...Ziel wurde erreicht</p> <p>Im Modus 2 (konstante Geschwindigkeit): 0...Motor beschleunigt/bremst 1...Sollgeschwindigkeit wurde erreicht</p> <p>In den Modi -127, -128 (Referenzierung): 0...Referenzierung wurde gestartet 1...Referenzierung wurde beendet</p> <p>Im Modus -122 (Istposition setzen): Das Bit wird kurz 0 und sofort wieder 1, wenn die Position gesetzt ist.</p>	<p>wenn Halt = 1</p> <p>In allen Modi: 0...Achse bremst 1...Achsgeschwindigkeit = 0</p>
Internal Limit Active	0 ... Keine Grenzüberschreitung 1 ... Internal limit ist aktiv (Softwareendlage wurde unter-/überschritten)	

1) Wenn Halt im Register "Allgemeine Konfiguration" auf Seite 758 nicht aktiviert wurde, verhält sich Target Reached wie bei Halt = 0.

State Machine

Die Steuerung des Motors erfolgt entsprechend der nachfolgend abgebildeten State Machine. Nach dem Modulstart wechselt die State Machine selbsttätig in den Zustand "Not Ready to Switch On". Die Applikation bedient die State Machine danach durch Schreiben von Kommandos ins "Steuerwort" auf Seite 771.

Durch aufeinanderfolgendes Schreiben der Kommandos "Shutdown", "Switch On" und "Enable Operation" gelangt die State Machine nacheinander in die Zustände "Ready to Switch On", "Switched On" und "Operation Enable".

Information:

Erst im Zustand "Operation Enable" werden Motorbewegungen entsprechend der Einstellung im Register "Modus" auf Seite 761 ausgeführt.

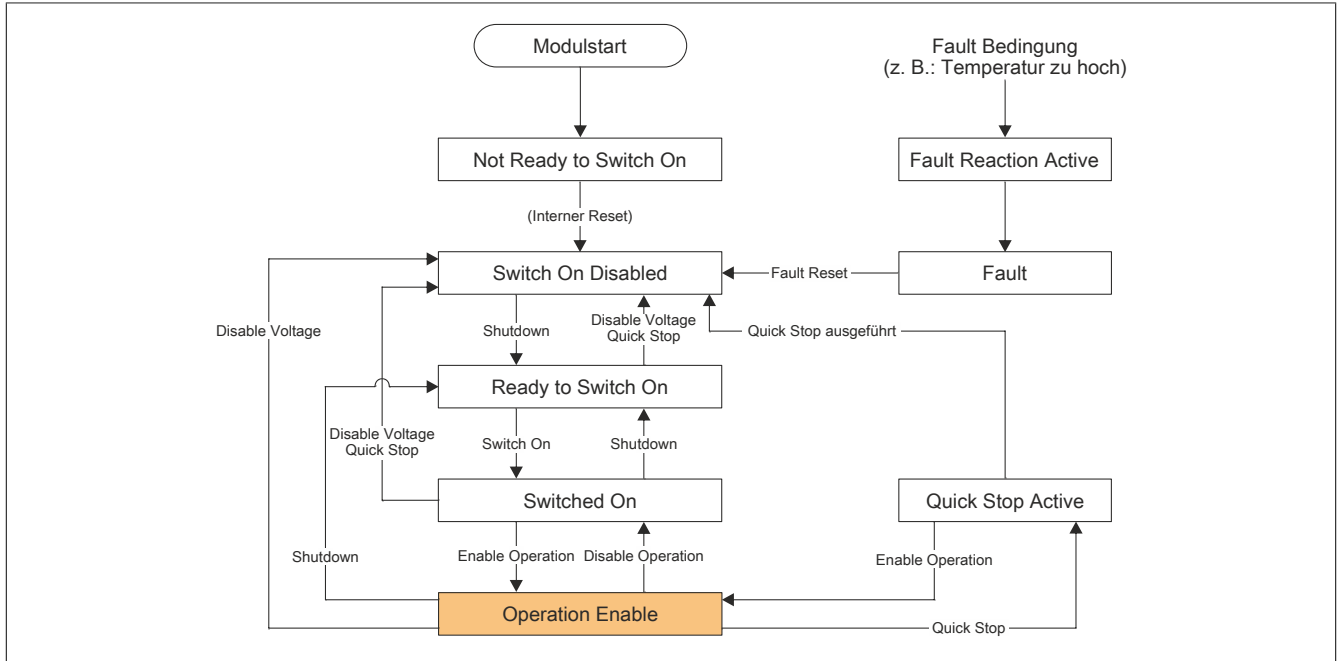


Abbildung 56: State Machine - Flussdiagramm

Zustandswechsel	Beschreibung
Not Ready to Switch On → Switch On Disabled	Dieser Zustandswechsel findet automatisch nach dem Modulstart und der internen Initialisierung statt.
Switch On Disabled → Ready to Switch On	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Shutdown</i> herbeigeführt. Es werden keine weiteren Aktionen ausgeführt.
Ready to Switch On → Switch On Disabled	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Disable Voltage</i> oder <i>Quick Stop</i> herbeigeführt. Es werden keine weiteren Aktionen ausgeführt.
Switched On → Switch On Disabled	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Disable Voltage</i> oder <i>Quick Stop</i> herbeigeführt. Die Motorspannung wird sofort abgeschaltet.
Ready to Switch On → Switched On	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Switch on</i> herbeigeführt. Die Motorspannung wird eingeschaltet. Wenn dieser Zustandswechsel seit dem Modulstart zum ersten Mal stattfindet, wird die Messung der Motor ID durchgeführt, bevor der Zustand <i>Switched on</i> erreicht wird. Dies kann ca. 1 Sekunde dauern.
Switched On → Ready to Switch On	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Shutdown</i> herbeigeführt. Die Motorspannung wird sofort abgeschaltet.
Switched On → Operation Enable	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Enable Operation</i> herbeigeführt. Es werden jetzt Motorbewegungen abhängig vom eingestellten Modus ausgeführt.
Operation Enable → Switched On	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Disable Operation</i> herbeigeführt. Befindet sich der Motor in Bewegung, wird er mit der konfigurierten Bremsbeschleunigung abgebremst. Die Motorspannung bleibt im Zustand <i>Switched on</i> eingeschaltet.
Operation Enable → Ready to Switch On	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Shutdown</i> herbeigeführt. Die Motorspannung wird sofort abgeschaltet.

Zustandswechsel	Beschreibung
Operation Enable → Switch On Disabled	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Disable Voltage</i> herbeigeführt. Die Motorspannung wird abgeschaltet. Es wird dringend empfohlen diesen Zustandswechsel nur bei stehendem Motor durchzuführen, da eine Rückspiegelung des leerlaufenden Motors zu einem Überspannungsfehler am Zwischenkreis (0x3210) führen kann.
Operation Enable → Quick Stop Active	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Quick Stop</i> herbeigeführt. Befindet sich der Motor in Bewegung, wird er mit der konfigurierten Bremsbeschleunigung abgebremst. Während des Abbremsens bleibt die State Machine im Zustand <i>Quick Stop Active</i> . Ist der Motor zum Stillstand gekommen, erfolgt selbständig der Wechsel in den Zustand <i>Switch on disabled</i> . Während sich die State Machine im Zustand <i>Quick Stop Active</i> befindet, kann mit dem Kommando <i>Enable Operation</i> wieder in den Zustand <i>Operation Enable</i> gewechselt werden.
→ Fault Reaction Active	Dieser Zustandswechsel wird durch das Auftreten eines Fehlers herbeigeführt und kann nicht durch ein Kommando vom Benutzer ausgelöst werden. Er kann durch einen als "Fehler" eingestuften Fehlertyp (siehe "Fehlercode" auf Seite 770) ausgelöst werden. (Die anderen als "Warnung" eingestuften Fehlertypen bewirken nur ein Setzen des Bits "Warning" im Statuswort und keinen Zustandswechsel der State Machine.) Die Motorspannung wird abgeschaltet und die State Machine wechselt dann unmittelbar in den Zustand <i>Fault</i> . Im Fehlercode-Register steht der Fehlertyp (Siehe Tabelle in "Fehlercode" auf Seite 770). Es wird jeweils der höchstprioräre Fehler angezeigt, die Priorität entspricht der Reihenfolge in der Fehlercode-Tabelle.
Fault → Switch On Disabled	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Fault Reset</i> herbeigeführt. Der Zustand wechselt jedoch nur, wenn beim Schreiben des Kommandos kein Fehler mehr vorhanden ist. Es werden dabei alle Fehler und Warnungen zurückgesetzt. Im Fehlercode-Register steht wieder 0 bzw., falls weiterhin eine Warnung vorhanden ist, der Warnungscode.

8.11.3.18.12 NetTime-Technology

Für die Beschreibung der NetTime-Technology siehe "[NetTime Technology](#)" auf Seite 1016

8.11.3.18.13 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Funktionsmodell Standard	250 µs
Funktionsmodell ARNC0	250 µs
Funktionsmodell Rampe	250 µs

8.11.3.18.14 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Funktionsmodell Standard	250 µs
Funktionsmodell ARNC0	250 µs
Funktionsmodell Rampe	
Eingänge	250 µs
Ausgänge ¹⁾	25 ms

1) Abhängig von der Konfiguration des "[Bewegungsprofil Generators](#)" auf Seite 758

8.11.4 X67SM4320

Version des Datenblatts: 2.50

8.11.4.1 Allgemeines

Dieses Schrittmotormodul wird zur Ansteuerung von bis zu 4 Schrittmotoren mit einer Nennspannung von 24 VDC $\pm 25\%$ bei einem Motorstrom bis 1 A (1,5 A Spitze) verwendet.

Durch die individuelle Anpassung der Spulenströme wird der Motor nur mit dem Strom betrieben, den er auch benötigt. Das erleichtert die Auswahl der zur Verfügung stehenden Motoren und verhindert unnötige Erwärmung. Letzteres wirkt sich in den Punkten Energieverbrauch, thermische Belastung und damit auch Lebensdauer positiv auf das Gesamtsystem aus. Durch voneinander unabhängig einstellbare Werte für Halte-, Boost- und Dauerstrom erreicht man volle Flexibilität. Die Ströme der Mikroschritte passen sich dabei automatisch an die eingestellten Stromwerte an.

Zur Analyse der Motorbelastung ist eine "Stall Detection" integriert. Die Erkennung des Stall (englisch: Motor abwürgen) wird über eine parametrierbare Schwelle definiert. Damit kann eine Überlastsituation oder ein Motorstillstand für viele Anwendungsfälle ausreichend genau erkannt werden.

- 4 Schrittmotoren, 24 VDC $\pm 25\%$, 1,0 A (1,5 A Spitze)
- Auflösung der Stromwerte auf 1%
- Boost-, Nenn- und Haltestrom unabhängig voneinander parametrierbar
- 38,5 kHz PWM Frequenz
- 256 Mikroschritte
- Stall Detection
- Volle Integration in Automation Studio und CNC
- Funktionsmodell 3 (Rampe) ist angelehnt an das CANopen Kommunikationsprofil DS402
- NetTime-Zeitstempel: Positionsänderung

NetTime-Zeitstempel der Position

Für hochdynamische Positionieraufgaben ist nicht nur der Positionswert bedeutend, sondern auch der exakte Zeitpunkt der Positionserfassung. Das Modul verfügt dafür über eine NetTime-Funktion, die die aufgenommene Position mit einem Mikrosekunden genauen Zeitstempel versieht.

Die Zeitstempelfunktion basiert auf synchronisierten Timern. Tritt ein Zeitstempelereignis auf, so speichert das Modul unmittelbar die aktuelle NetTime. Nach der Übertragung der jeweiligen Daten inklusive dieses exakten Zeitpunktes in die CPU kann diese nun, gegebenenfalls mit Hilfe ihrer eigenen NetTime (bzw. Systemzeit), die Daten auswerten.

8.11.4.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motormodule	
X67SM4320	X67 Schrittmotormodul, I/O-Versorgung 24 VDC $\pm 25\%$, 4 Motoranschlüsse, 1 A Dauerstrom, 1,5 A Spitzenstrom, NetTime-Funktion	

Tabelle 146: X67SM4320 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.11.4.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67SM4320
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 Vollbrücken zur Ansteuerung von Schrittmotoren
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x1DCC
Statusanzeigen	"Motor aktiv" pro Kanal, Busfunktion
Diagnose	
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Motorstatus	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ausgänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	2 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Motorbrücke - Leistungsteil	
Anzahl	4
Typ	2 Phasen bipolar Schrittmotor
Nennspannung	24 VDC ±25%
Nennstrom	1 A
max. Strom / Motor	1,5 A für 2 s (nach einer Erholungszeit von mindestens 10 s bei maximal 1 A)
max. Strom / Modul	6 A
Reglerfrequenz	38,5 kHz
Zwischenkreiskapazität	440 µF
Schrittauflösung	256 Mikroschritte pro Vollschritt
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC ±25%
Integrierte Schutzfunktion	
Kurzschluss-/Überlastschutz	Ja
Verpolungsschutz	Nein
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	0 bis 50°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	195 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

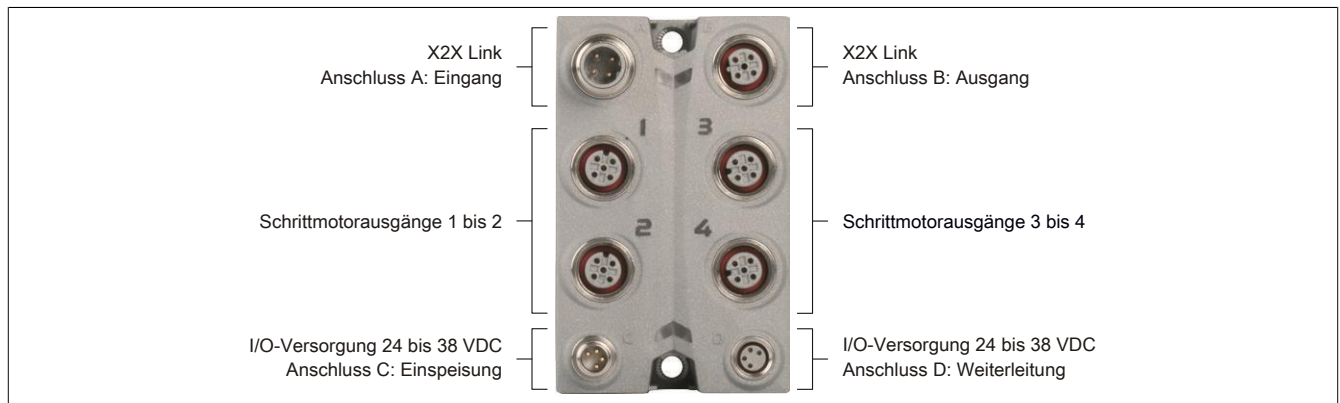
Tabelle 147: X67SM4320 - Technische Daten

8.11.4.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	Links/Rechts	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	Preoperational: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs: Statusanzeige			
	1 - 4	Farbe	Status	Beschreibung
		Gelb	Ein	Motor 1 bis 4 ist aktiv
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Farbe Grün	Status	Beschreibung
			Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
Ein	Modus RUN			
Rechts	Farbe Rot	Status	Beschreibung	
		Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Überlauf der Analogeingänge.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.11.4.5 Anschlüsselemente



8.11.4.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
<p>B</p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.11.4.7 I/O-Versorgung 24 VDC

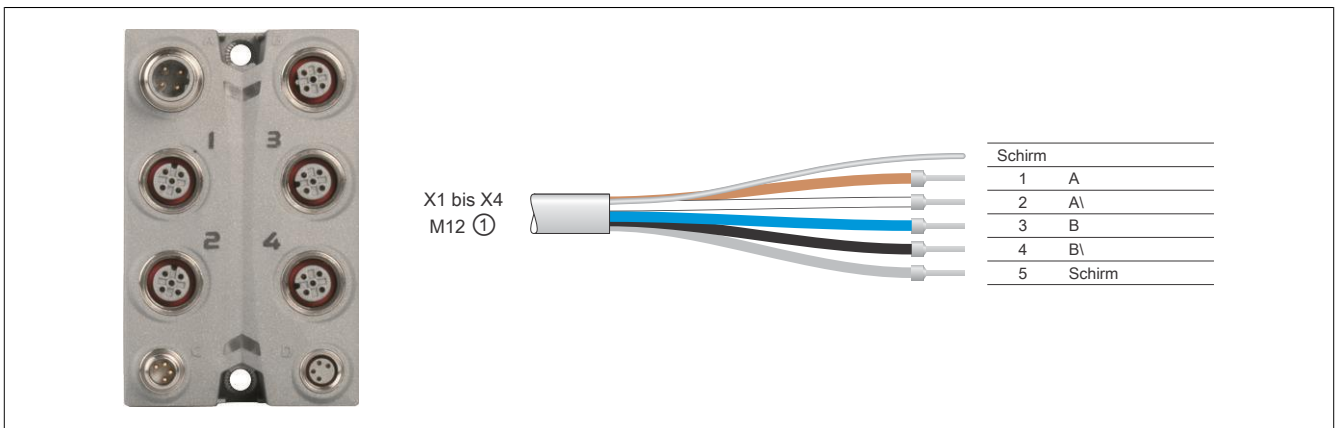
Die I/O-Versorgung wird über Rundstecker angeschlossen (M8, 4-polig). Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Information:

Der maximale Strom pro Versorgung ist 4 A (Summe 8 A)!

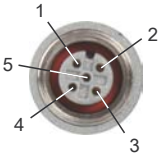

Anschluss		Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung	
	1	24 VDC ±25 %	
	2	24 VDC ±25 %	
	3	GND	
	4	GND	
		C → Anschluss (male) im Modul Einspeisung D → Anschluss (female) im Modul Weiterleitung	

8.11.4.8 Anschlussbelegung



- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.11.4.8.1 Anschluss X1 bis X4

M12, 5-polig Anschluss X1/X2	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	Schrittmotor A
	2	Schrittmotor A\
	3	Schrittmotor B
	4	Schrittmotor B\
	5	Schirm
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul		
		
Anschluss X3/X4		

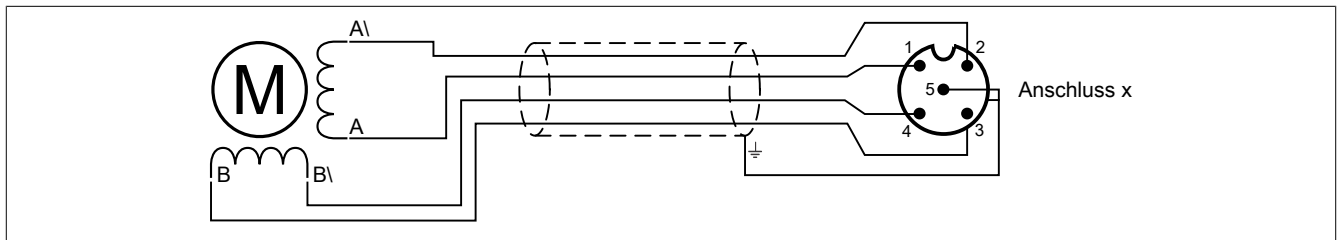
Warnung!

Rundstecker dürfen während dem Betrieb nicht gesteckt oder gezogen werden.

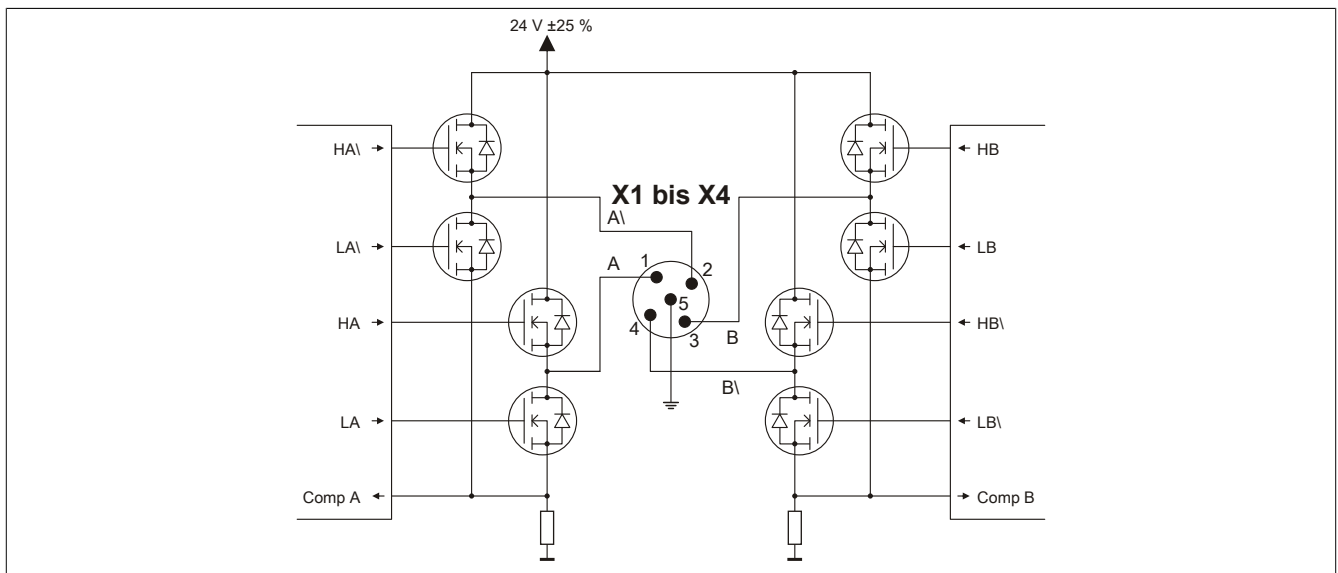
Information:

Um die Grenzwerte entsprechend der Norm EN55011 (Störaussendung) einhalten zu können, müssen geschirmte Motorkabel verwendet werden.

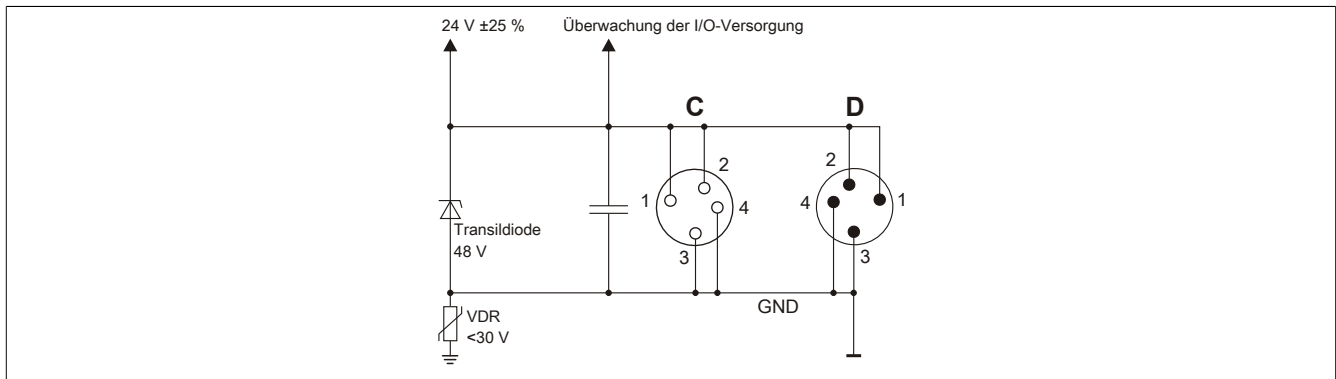
8.11.4.9 Anschlussbeispiel



8.11.4.10 Ausgangsschema



8.11.4.11 Schema der I/O-Versorgung



8.11.4.12 Überwachung der Modulversorgung

Die Spannung der Modulversorgung wird überwacht. Der Status ist rücklesbar. Bei einer Spannung kleiner 18 V oder größer 30 V wird der Fehler "Modul Power Supply Error" gemeldet.

Abschaltung bei Überspannung

Wenn die Versorgungsspannung im Modul über 30 V ansteigt (z. B. durch Rückspeisung im generatorischen Betrieb), wird der Motorausgang abgeschaltet. Sobald sich die Versorgungsspannung wieder im zulässigen Bereich befindet, wird der Motorausgang aktiviert.

8.11.4.12.1 Rückspeisung von Spannung

Bei Rückspeisung von Spannung im generatorischen Betrieb des Motors kann es zu einer Überlastung der eingebauten Transil diode und in Folge zur Zerstörung des Moduls kommen. Daher dürfen die folgenden Rückspeisewerte nicht überschritten werden:

- 6W bei mehr als 40 V

Achtung!

Ein Überschreiten der Grenzwerte ist durch geeignete technische Maßnahmen oder durch Abstecken der Kabel bei Wartungsarbeiten zu vermeiden.

8.11.4.13 Abschaltung bei Übertemperatur (ab 85 °C)

Erreicht bzw. überschreitet die Modultemperatur 85 °C, ...

- ... wird dies durch Setzen des Fehlerbits "Übertemperatur" an die Applikation gemeldet
- ... werden die PWM-Ausgänge deaktiviert

Nach Absinken der Modultemperatur auf 83 °C wird das Fehlerbit durch das Modul selbständig gelöscht und die Ausgänge werden wieder in Betrieb genommen.

8.11.4.14 Montage

Eine Hutschienenmontage kann nur dann empfohlen werden, wenn das Modul für geringe Leistungen eingesetzt wird.

Zur Verbesserung der Wärmeableitung wird daher empfohlen, das Modul auf einem kühleren Maschinenteil oder auf einer Grundplatte von mindestens 1 dm² zu montieren. Weiters ist mindestens ein Abstand von 1 cm zum nächsten X67 Modul einzuhalten.

8.11.4.15 Netzteilauslegung

Die Stromaufnahme des Moduls hängt von den eingestellten Motorströmen, der zur Verfügung gestellten Leistung und vom verwendeten Motor ab. Eine Erhöhung der Motorlast bewirkt einen Anstieg der Stromaufnahme.

Eine Erhöhung der Motorlast bewirkt einen Anstieg des effektiven Stroms der Modulversorgung.

8.11.4.16 Absicherung

In der Zuleitung der Leistungsversorgung ist eine Absicherung (= Leitungsschutz) über einen Leitungsschutzschalter bzw. über Schmelzsicherungen vorzusehen. Die Dimensionierung der Zuleitung und der Absicherung ist grundsätzlich abhängig von der Struktur der Leistungsversorgung (der Anschluss der Module kann einzeln oder auch zusammengefasst in Gruppen erfolgen).

Information:

Der Effektivstrom in der Leistungsversorgung ist lastabhängig, jedoch immer kleiner als der Motorstrom. Zu beachten ist der maximal zulässige Nennstrom von 8 A (4 A pro Pin) bei der Versorgungsklemme des Leistungsteils.

Bei der Auswahl einer geeigneten Sicherung sind vom Anwender auch Eigenschaften wie Alterungseffekte, Temperaturderating, Überstrombelastbarkeit sowie die Definition des Bemessungsstroms zu berücksichtigen, die je nach Hersteller und Typ unterschiedlich sein können. Darüber hinaus muss die gewählte Sicherung auch applikationsspezifische Aspekte (z. B. in Beschleunigungszyklen auftretende Überströme) abdecken können.

Der Querschnitt der Netzzuleitung und der Bemessungsstrom der eingesetzten Absicherung werden gemäß Strombelastbarkeit so gewählt, dass die zulässige Strombelastbarkeit des gewählten Kabelquerschnittes (je nach Verlegungsart, siehe Tabelle) größer oder gleich der Strombelastung in der Netzzuleitung ist. Der Bemessungsstrom der Absicherung muss kleiner oder gleich der zulässigen Strombelastbarkeit des gewählten Kabelquerschnittes (je nach Verlegungsart, siehe Tabelle) sein:

$$I_{\text{Netz}} \leq I_{\text{Sicherung}} \leq I_{\text{Leitung/Kabel}}$$

Leitungsquerschnitt [mm ²]	Strombelastbarkeit des Kabelquerschnittes I_z / Bemessungsstrom der Absicherung I_b [A] je nach Verlegeart in einer Umgebungstemperatur der Luft von +40 °C gemäß EN 60204-1			
	B1	B2	C	E
1,5	13,5 / 13	13,1 / 10	15,2 / 13	16,1 / 16
2,5	18,3 / 16	16,5 / 16	21 / 20	22 / 20

Tabelle 148: Kabelquerschnitt der Netzzuleitung abhängig von der Verlegeart

Der Auslösestrom der Sicherung darf den Bemessungsstrom der Absicherung I_b nicht überschreiten.

Verlegeart	Beschreibung
B1	Leiter in Installationsrohr bzw. im Kabelkanal
B2	Kabel in Installationsrohr bzw. im Kabelkanal
C	Kabel bzw. Leitungen auf Wänden
E	Kabel bzw. Leitungen auf offener Kabeltrasse

Tabelle 149: Verlegeart der Netzzuleitung

8.11.4.17 Registerbeschreibung

8.11.4.17.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "Allgemeine Datenpunkte" auf Seite 1014 beschrieben.

8.11.4.17.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
64	ConfigOutput01 (Stall Schwelle)	UINT				•
66	ConfigOutput02 (Modulkonfiguration)	UINT				•
52	ConfigOutput03 (Haltestrom Kanal 1)	USINT				•
53	ConfigOutput04 (Nennstrom Kanal 1)	USINT				•
54	ConfigOutput05 (Maximalstrom Kanal 1)	USINT				•
55	ConfigOutput06 (Haltestrom Kanal 2)	USINT				•
56	ConfigOutput07 (Nennstrom Kanal 2)	USINT				•
57	ConfigOutput08 (Maximalstrom Kanal 2)	USINT				•
58	ConfigOutput09 (Haltestrom Kanal 3)	USINT				•
59	ConfigOutput10 (Nennstrom Kanal 3)	USINT				•
60	ConfigOutput11 (Maximalstrom Kanal 3)	USINT				•
61	ConfigOutput12 (Haltestrom Kanal 4)	USINT				•
62	ConfigOutput13 (Nennstrom Kanal 4)	USINT				•
63	ConfigOutput14 (Maximalstrom Kanal 4)	USINT				•
68	ConfigOutput16 (Mixed Decay Threshold)	UINT				•
92	StallDetectMinSpeed01	UINT				•
94	StallDetectMinSpeed02	UINT				•
96	StallDetectMinSpeed03	UINT				•
98	StallDetectMinSpeed04	UINT				•
102	SdcConfig01	USINT				•
103	MotorSettlingTime01	USINT				•
104	MotorSettlingTime02	USINT				•
105	MotorSettlingTime03	USINT				•
106	MotorSettlingTime04	USINT				•
107	DelayedCurrentSwitchOff01	USINT				•
108	DelayedCurrentSwitchOff02	USINT				•
109	DelayedCurrentSwitchOff03	USINT				•
110	DelayedCurrentSwitchOff04	USINT				•
Kommunikation						
20	Motor1Step1	UINT			•	
22	Motor1Step2	UINT			•	
28	Motor2Step1	UINT			•	
30	Motor2Step2	UINT			•	
36	Motor3Step1	UINT			•	
38	Motor3Step2	UINT			•	
44	Motor4Step1	UINT			•	
46	Motor4Step2	UINT			•	
70	Fehlerquittierung	USINT			•	
	ErrorReset01	Bit 0				
				
	ErrorReset04	Bit 3				
74	MotorLoad	UINT	•			
0	Position1Sync	INT	•			
2	Position2Sync	INT	•			
4	Position3Sync	INT	•			
6	Position4Sync	INT	•			
8	Motorfehler	UINT	•			

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
	StallError01	Bit 0				
	OvertemperaturError01	Bit 1				
	OpenLoadError01	Bit 2				
	OvercurrentError01	Bit 3				
				
	StallError04	Bit 12				
	OvertemperaturError04	Bit 13				
	OpenLoadError04	Bit 14				
10	Modulstatus	USINT	•			
	ModulePowerSupplyError	Bit 7				

8.11.4.17.3 Funktionsmodell 0 - Standard mit SDC

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
64	ConfigOutput01 (Stall Schwelle)	UINT				•
66	ConfigOutput02 (Modulkonfiguration)	UINT				•
52	ConfigOutput03 (Haltestrom Kanal 1)	USINT				•
53	ConfigOutput04 (Nennstrom Kanal 1)	USINT				•
54	ConfigOutput05 (Maximalstrom Kanal 1)	USINT				•
55	ConfigOutput06 (Haltestrom Kanal 2)	USINT				•
56	ConfigOutput07 (Nennstrom Kanal 2)	USINT				•
57	ConfigOutput08 (Maximalstrom Kanal 2)	USINT				•
58	ConfigOutput09 (Haltestrom Kanal 3)	USINT				•
59	ConfigOutput10 (Nennstrom Kanal 3)	USINT				•
60	ConfigOutput11 (Maximalstrom Kanal 3)	USINT				•
61	ConfigOutput12 (Haltestrom Kanal 4)	USINT				•
62	ConfigOutput13 (Nennstrom Kanal 4)	USINT				•
63	ConfigOutput14 (Maximalstrom Kanal 4)	USINT				•
68	ConfigOutput16 (Mixed Decay Threshold)	UINT				•
92	StallDetectMinSpeed01	UINT				•
94	StallDetectMinSpeed02	UINT				•
96	StallDetectMinSpeed03	UINT				•
98	StallDetectMinSpeed04	UINT				•
102	SdcConfig01	USINT				•
103	MotorSettlingTime01	USINT				•
104	MotorSettlingTime02	USINT				•
105	MotorSettlingTime03	USINT				•
106	MotorSettlingTime04	USINT				•
107	DelayedCurrentSwitchOff01	USINT				•
108	DelayedCurrentSwitchOff02	USINT				•
109	DelayedCurrentSwitchOff03	USINT				•
110	DelayedCurrentSwitchOff04	USINT				•
Kommunikation						
73	LifeCnt	SINT	•			
112	SetTime01	INT			•	
114	SetTime02	INT			•	
116	SetTime03	INT			•	
118	SetTime04	INT			•	
20	Motor1Step0	UINT			•	
28	Motor2Step0	UINT			•	
36	Motor3Step0	UINT			•	
44	Motor4Step0	UINT			•	
74	MotorLoad	UINT	•			
0	ActPos01	INT	•			
2	ActPos02	INT	•			
4	ActPos03	INT	•			
6	ActPos04	INT	•			

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
220	ActTime01	INT	•			
220	ActTime02	INT	•			
220	ActTime03	INT	•			
220	ActTime04	INT	•			
100	Motorstrom	UINT			•	
	DriveEnable01	Bit 0				
	BoostCurrent01	Bit 1				
	StandstillCurrent01	Bit 3				
				
	DriveEnable04	Bit 12				
	BoostCurrent04	Bit 13				
70	StandstillCurrent04	Bit 14				
	Fehlerquittierung	USINT			•	
	ClearError01	Bit 0				
				
10	ClearError04	Bit 3				
	Modulstatus	USINT	•			
	DrvOk01	Bit 0				
				
8	DrvOk04	Bit 3				
	ModulePowerSupplyError	Bit 7				
	Motorfehler	UINT	•			
	StallError01	Bit 0				
	OvertemperatureError01	Bit 1				
	OpenLoadError01	Bit 2				
	OvercurrentError01	Bit 3				
				
StallError04	Bit 12					
OvertemperatureError04	Bit 13					
OpenLoadError04	Bit 14					
OvercurrentError04	Bit 15					

8.11.4.17.4 Funktionsmodell 254 - Bus Controller und Funktionsmodell 3 - Rampe

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
48	-	ConfigOutput03a (Haltestrom Kanal 1)	USINT				•
49	-	ConfigOutput04a (Nennstrom Kanal 1)	USINT				•
50	-	ConfigOutput05a (Maximalstrom Kanal 1)	USINT				•
112	-	ConfigOutput06a (Haltestrom Kanal 2)	USINT				•
113	-	ConfigOutput07a (Nennstrom Kanal 2)	USINT				•
114	-	ConfigOutput08a (Maximalstrom Kanal 2)	USINT				•
176	-	ConfigOutput09a (Haltestrom Kanal 3)	USINT				•
177	-	ConfigOutput10a (Nennstrom Kanal 3)	USINT				•
178	-	ConfigOutput11a (Maximalstrom Kanal 3)	USINT				•
240	-	ConfigOutput12a (Haltestrom Kanal 4)	USINT				•
241	-	ConfigOutput13a (Nennstrom Kanal 4)	USINT				•
242	-	ConfigOutput14a (Maximalstrom Kanal 4)	USINT				•
52	-	MaxSpeed01	UINT				•
116	-	MaxSpeed02	UINT				•
180	-	MaxSpeed03	UINT				•
244	-	MaxSpeed04	UINT				•
54	-	MaxAcc01	UINT				•
56	-	MaxDec01	UINT				•
118	-	MaxAcc02	UINT				•
120	-	MaxDec02	UINT				•
182	-	MaxAcc03	UINT				•
184	-	MaxDec03	UINT				•
246	-	MaxAcc04	UINT				•
248	-	MaxiDec04	UINT				•
58	-	RevLoop01	INT				•
122	-	RevLoop02	INT				•
186	-	RevLoop03	INT				•
250	-	RevLoop04	INT				•
60	-	FixedPos01a	DINT				•
64	-	FixedPos01b	DINT				•
124	-	FixedPos02a	DINT				•
128	-	FixedPos02b	DINT				•
188	-	FixedPos03a	DINT				•
192	-	FixedPos03b	DINT				•
250	-	FixedPos04a	DINT				•
252	-	FixedPos04b	DINT				•
68	-	RefSpeed01	UINT				•
132	-	RefSpeed02	UINT				•
196	-	RefSpeed03	UINT				•
260	-	RefSpeed04	UINT				•
70	-	RefConfig01	SINT				•
134	-	RefConfig02	SINT				•
198	-	RefConfig03	SINT				•
262	-	RefConfig04	SINT				•
51	-	StallDetectConfig01	USINT				•
115	-	StallDetectConfig02	USINT				•
179	-	StallDetectConfig03	USINT				•
243	-	StallDetectConfig04	USINT				•
74	-	StallRecognitionDelay01	USINT				•
138	-	StallRecognitionDelay02	USINT				•
202	-	StallRecognitionDelay03	USINT				•
266	-	StallRecognitionDelay04	USINT				•
78	-	StallDetectMinSpeed01	UINT				•
142	-	StallDetectMinSpeed02	UINT				•
206	-	StallDetectMinSpeed03	UINT				•
270	-	StallDetectMinSpeed04	UINT				•
75	-	JoltTime01	USINT				•
139	-	JoltTime02	USINT				•
203	-	JoltTime03	USINT				•
267	-	JoltTime04	USINT				•

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
308	-	GeneralConfig01	USINT				•
448	-	PositionLimitMin01	DINT				•
452	-	PositionLimitMax01	DINT				•
456	-	PositionLimitMin02	DINT				•
460	-	PositionLimitMax02	DINT				•
464	-	PositionLimitMin03	DINT				•
468	-	PositionLimitMax03	DINT				•
472	-	PositionLimitMin04	DINT				•
476	-	PositionLimitMax04	DINT				•
Kommunikation							
0	0	AbsPos01	DINT			•	
8	8	AbsPos02	DINT			•	
16	16	AbsPos03	DINT			•	
24	24	AbsPos04	DINT			•	
6	6	MpGenMode01	SINT			•	
14	14	MpGenMode02	SINT			•	
22	22	MpGenMode03	SINT			•	
30	30	MpGenMode04	SINT			•	
4	4	MpGenControl01	UINT			•	
12	12	MpGenControl02	UINT			•	
20	20	MpGenControl03	UINT			•	
28	28	MpGenControl04	UINT			•	
0	0	AbsPos01ActVal	DINT	•			
8	8	AbsPos02ActVal	DINT	•			
16	16	AbsPos03Val	DINT	•			
24	24	AbsPos04Val	DINT	•			
4	4	MpGenStatus01	UINT	•			
12	12	MpGenStatus02	UINT	•			
20	20	MpGenStatus03	UINT	•			
28	28	MpGenStatus04	UINT	•			
86	-	RefPos01CyclicCounter	DINT		•		
150	-	RefPos02CyclicCounter	DINT		•		
214	-	RefPos03CyclicCounter	DINT		•		
278	-	RefPos04CyclicCounter	DINT		•		
80	-	ControlReadback01	UINT		•		
144	-	ControlReadback02	UINT		•		
208	-	ControlReadback03	UINT		•		
272	-	ControlReadback04	UINT		•		
82	-	ModeReadback01	SINT		•		
146	-	ModeReadback02	SINT		•		
210	-	ModeReadback03	SINT		•		
274	-	ModeReadback04	SINT		•		
98	-	ErrorCode01	UINT		•		
162	-	ErrorCode02	UINT		•		
226	-	ErrorCode03	UINT		•		
290	-	ErrorCode04	UINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.11.4.17.4.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.11.4.17.4.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 4 analoge logische Steckplätze.

8.11.4.17.5 Registerbeschreibung: Funktionsmodell Standard, gemeinsame Register

8.11.4.17.5.1 Konfigurationsregister

Stall Schwelle

Name:

ConfigOutput01

Das SM-Modul verfügt über eine integrierte sensorlose Lastmessung für die Motorachse. Diese Funktionalität ist insbesondere nützlich für die Erkennung einer "Stall Condition" (z. B. wenn der Motor während einer Referenzfahrt gegen den Endpunkt fährt). Sie ist nicht zur Momentenüberwachung während dynamischer Bewegungen geeignet.

Mit dem Register "Stall Schwelle" kann eine Schwelle für die Motorlast definiert werden, ab der das Modul eine Stall Condition erkennt (siehe "[Motorfehler](#)" auf Seite 792).

Dieser Schwellwert muss individuell ermittelt werden, da das Ergebnis der Lastmessung von verschiedenen Einflüssen abhängig ist.

- Motorgeschwindigkeit: Eine höhere Geschwindigkeit führt zu höheren Messwerten
- Zu vermeiden sind Geschwindigkeiten, bei denen es zu Motorresonanzen kommt, welche die Lastmessung verfälschen
- Zu vermeiden sind Motorbeschleunigungen, die eine dynamische Last erzeugen und dadurch ebenfalls die Messung verfälschen
- Insbesondere ist zu beachten, dass für eine zuverlässige Stall Detection der Mixed Decay Modus optimiert sein muss (siehe "[Mixed Decay Threshold](#)" auf Seite 788)

Je höher der Lastmesswert ist, desto geringer ist die Last. Das bedeutet: Eine Stall Condition wird erkannt, wenn der Lastmesswert unter die Triggerschwelle für die Stall Detection sinkt.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Triggerschwelle Stall Detection für Motor 1	0	Stall Detection ist deaktiviert
		1	Minimale Empfindlichkeit der Stall Detection
		2 bis 6	Einstellung der Empfindlichkeit der Stall Detection
		7	Maximale Empfindlichkeit der Stall Detection
3	Reserviert	0	
4 - 6	Triggerschwelle Stall Detection für Motor 2	0	Stall Detection ist deaktiviert
		1	Minimale Empfindlichkeit der Stall Detection
		2 bis 6	Einstellung der Empfindlichkeit der Stall Detection
		7	Maximale Empfindlichkeit der Stall Detection
7	Reserviert	0	
8 - 10	Triggerschwelle Stall Detection für Motor 3	0	Stall Detection ist deaktiviert
		1	Minimale Empfindlichkeit der Stall Detection
		2 bis 6	Einstellung der Empfindlichkeit der Stall Detection
		7	Maximale Empfindlichkeit der Stall Detection
11	Reserviert	0	
12 - 14	Triggerschwelle Stall Detection für Motor 4	0	Stall Detection ist deaktiviert
		1	Minimale Empfindlichkeit der Stall Detection
		2 bis 6	Einstellung der Empfindlichkeit der Stall Detection
		7	Maximale Empfindlichkeit der Stall Detection
15	Reserviert	0	

Messung der Motorlast

Name:
MotorLoad

Dieses Register enthält den aktuellen Lastmesswert der Stall Detection. Kann zum Abstimmen der Stall Detection verwendet werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Motor 1	0 bis 7	Motorload-Wert
3	Reserviert	-	
4 - 6	Motor 2	0 bis 7	Motorload-Wert
7	Reserviert	-	
8 - 10	Motor 3	0 bis 7	Motorload-Wert
11	Reserviert	-	
12 - 14	Motor 4	0 bis 7	Motorload-Wert
15	Reserviert	-	

Mixed Decay Threshold

Name:
ConfigOutput16

In diesem Register kann der Mixed Decay Threshold konfiguriert werden. Dieser Wert muss entsprechend dem verwendeten Motor, Strom und Spannung angepasst werden, wenn "Stall Detection" auf Seite 787 verwendet wird. Ansonsten soll der Standardwert 15 verwendet werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Mixed Decay Threshold Motor 1	0	Mixed Decay deaktiviert
		1 bis 14	Einstellung des Mixed Decay Threshold
		15	Mixed Decay immer aktiviert
4 - 7	Mixed Decay Threshold Motor 2	0 bis 15	Siehe Motor 1
8 - 11	Mixed Decay Threshold Motor 3	0 bis 15	Siehe Motor 1
12 - 15	Mixed Decay Threshold Motor 4	0 bis 15	Siehe Motor 1

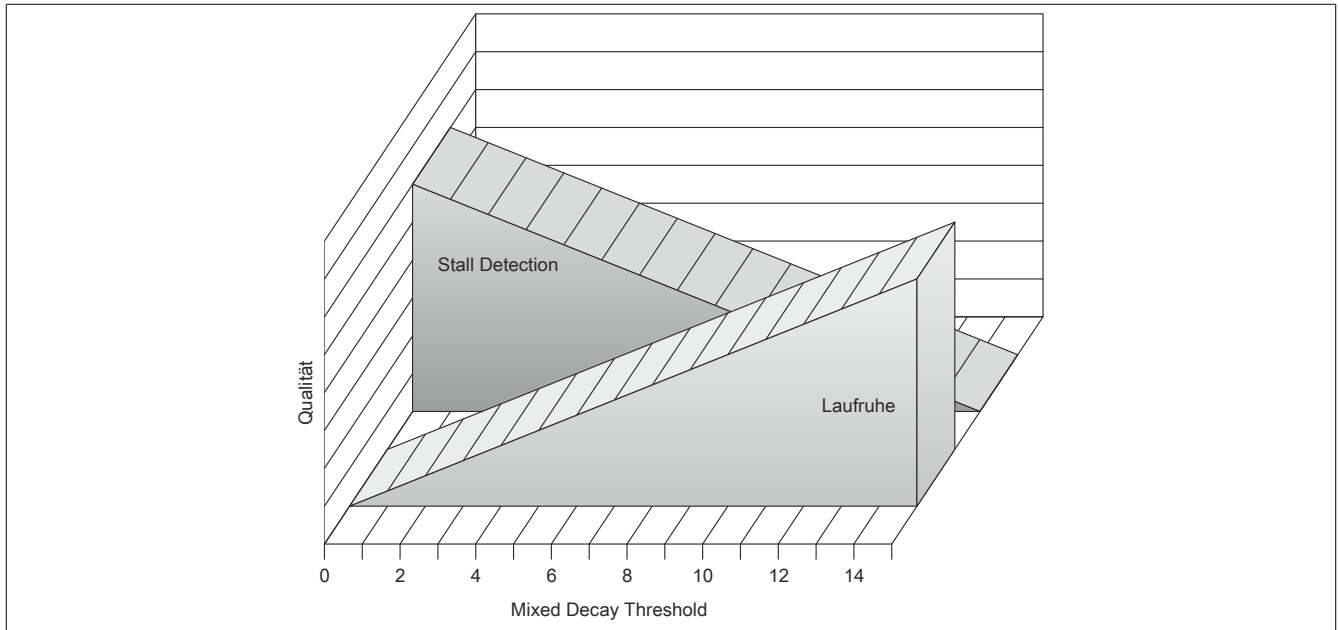
Durch den Mixed Decay Moduls wird insbesondere bei schnellen Stromänderungen und bei kleinen Stromwerten ein möglichst optimaler sinusförmiger Stromverlauf in den einzelnen Phasen des Schrittmotors bewirkt.

Für eine zuverlässige Stall Detection ist Mixed Decay jedoch störend. Darum kann mit Hilfe des Mixed Decay Thresholds der Mixed Decay Modus zum Zeitpunkt der Stall Detection (Motor Load Messung), deaktiviert werden. Je kleiner der eingestellte Mixed Decay Threshold ist, desto größer ist der Bereich rund um den Zeitpunkt der Motor Load Messung in dem Mixed Decay deaktiviert ist.

Bei einem Mixed Decay Threshold von 15 ist der Mixed Decay Modus immer aktiviert.

Zusammenhang zwischen Stall Detection und Mixed Decay

Abhängig von der Anwendung und dem verwendeten Motor kann eine zufriedenstellende Laufruhe bei gleichzeitiger Funktion der Stall Detection erreicht werden, indem der Mixed Decay Threshold auf einen Wert zwischen 1 und 14 gestellt wird. Dieser stellt einen Kompromiss zwischen Laufruhe und Qualität der Stall Detection dar und muss bei der Inbetriebnahme ermittelt werden.



Minimale Geschwindigkeit für Stall Detection

Name:

StallDetectMinSpeed01 bis StallDetectMinSpeed04

Überschreitet die Motorgeschwindigkeit den in diesem Register eingestellten Wert, wird die Stall Detection eingeschaltet und der konfigurierte "Mixed Decay Threshold" auf Seite 788 verwendet. Unterhalb dieses Schwellwertes wird immer der Wert 15 als Mixed Decay Threshold verwendet und kein Stallfehler gemeldet. Das bedeutet, dass bei kleinen Geschwindigkeiten bei denen die Stallerkennung prinzipbedingt nicht funktioniert, der Mixed Decay Modus immer aktiviert ist.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Minimale Geschwindigkeit in Schritten pro Sekunde.

Halte-, Nenn- und Maximalstrom

Name:

ConfigOutput03 bis ConfigOutput14

Die Register Haltestrom, Nennstrom und Maximalstrom dienen der Konfiguration des gewünschten Motorstroms.

Sinnvolle Werte sind:

- Haltestrom < Nennstrom < Maximalstrom

Im Register Nennstrom wird der Motornennstrom laut Motordatenblatt eingetragen.

Register	Beschreibung
Nennstrom	Strom im "Normalbetrieb"
Maximalstrom	Sollte gewählt werden, wenn etwa während Beschleunigungsphasen (kurzfristig) ein höheres Motordrehmoment benötigt wird.
Haltestrom	In Situationen, in denen weniger Drehmoment benötigt wird (z. B. im Stillstand) sollte auf Haltestrom umgestellt werden. Dadurch wird die Erwärmung des Motors verringert.

Umschalten zwischen den vorkonfigurierten Stromwerten (Halte-, Nenn-, Maximalstrom):

Funktionsmodell	Zur Laufzeit zwischen den vorkonfigurierten Stromwerten umschalten
Standard	Mit Hilfe der Bits 14 und 15 in den Registern "Schrittzahl und Richtung" auf Seite 795
Standard mit aktivierter SDC-Information	Mit dem Register "Motorstrom" auf Seite 798

Datentyp	Werte	Einheit
USINT	0 bis 150	in Prozent des Modulnennstroms <ul style="list-style-type: none"> • 100% entspricht dem Motorbrücken-Leistungsteil-Nennstrom in den tech. Daten • 150% entspricht dem Motorbrücken-Leistungsteil-Maximalstrom in den tech. Daten

8.11.4.17.5.2 Kommunikationsregister

Modulstatus

Name:

DrvOk01 bis DrvOk04 (Nur bei Funktionsmodell Standard mit SDC)

ModulePowerSupplyError

In diesem Register wird der Status des Antriebs abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit				Beschreibung	Wert	Information
Motor 1	Motor 2	Motor 3	Motor 4			
0	1	2	3	DrvOk01-04 ¹⁾	0	Für die Motorachse wurde ein Fehler ausgelöst
					1	Der Antrieb läuft fehlerfrei
4 - 6				Reserviert	0	
7				ModulePowerSupplyError	0	I/O-Versorgungsspannung im gültigen Bereich
					1	I/O-Versorgungsspannung außerhalb des gültigen Bereichs

1) Nur bei Funktionsmodell Standard mit SDC

Status des Antriebs

Der Status des Antriebs wird nur im Funktionsmodell Standard mit aktivierter SDC-Information angezeigt. Das Bit DrvOk ist 1, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Motor wurde eingeschaltet (siehe "[Motorstrom](#)" auf Seite 798)
- Motor ist bestromt
- Motoreinschwingzeit ist abgelaufen
- Versorgungsspannung ist im gültigen Bereich
- Kein Übertemperaturfehler
- Positionsvorgabewert ist gültig (siehe "[SDC-Lebensüberwachung](#)" auf Seite 797)

Motorfehler

Name:

StallError01 bis StallError04

OvertemperatureError01 bis OvertemperatureError04

OpenLoadError01 bis OpenLoadError04

OvercurrentError01 bis OvercurrentError04

In diesem Register wird ein Fehlerstatus des Antriebs abgebildet. Jedes Bit signalisiert einen eigenen Fehler. Wird in den Bits 0 bis 15 ein Fehler gemeldet, bleibt das entsprechende Bit gesetzt, bis der Fehler quittiert wird (siehe "Fehlerquittierung" auf Seite 793).

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit				Beschreibung	Wert	Information
Motor 1	Motor 2	Motor 3	Motor 4			
0	4	8	12	StallError01-04	0	Kein Stall
					1	Stall
1	5	9	13	OvertemperatureError01-04	0	Keine Übertemperatur
					1	Übertemperatur
2	6	10	14	OpenLoadError01-04	0	Kein Stromfehler
					1	Stromfehler
3	7	11	15	OvercurrentError01-04	0	Kein Überstrom
					1	Überstrom

Stallfehler

Ist der Lastmesswert unter der Stallschwelle wird das Bit Stallfehler gesetzt.

Übertemperaturfehler

Das Fehlerbit "Übertemperatur" wird aus einem der folgenden Gründe gesetzt:

- Im Bereich eines Kanals wird durch Überlast eine bestimmte Temperatur überschritten
- Die Modultemperatur steigt über 85°C

Stromfehler

Dieses Fehlerbit tritt immer auf, wenn der geforderte Strom in die Motorwicklungen nicht eingepreßt werden kann. Dies kann (muss aber nicht) durch einen Drahtbruch ausgelöst worden sein. Bei höheren Geschwindigkeiten (abhängig vom Motor) kann dieser Fehler aber auch ohne Drahtbruch auftreten. Dann kann einfach der gewünschte Strom nicht mehr in die Motorwicklungen eingepreßt werden. Auf Grund der Back-EMF des Motors wird dieses Bit bei etwas niedrigeren Geschwindigkeiten gesetzt werden, wenn der Motor im Leerlauf betrieben wird (verglichen mit Voll- oder Teillast).

Überstromfehler

Ein Überstrom tritt auf, wenn der 2-fache Motorstrom in den Motorwicklungen gemessen wird (z. B. bei Kurzschluss).

Fehlerquittierung

Name:

Funktionsmodell Standard ohne SDC

ErrorReset01
 ErrorReset02
 ErrorReset03
 ErrorReset04

Funktionsmodell Standard mit SDC

ClearError01
 ClearError02
 ClearError03
 ClearError04

Mit Hilfe dieses Registers können am Motor aufgetretene Fehler quittiert werden.

Für weitere Informationen siehe Register "[Motorfehler](#)" auf Seite 792.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	ClearError01 bzw. ErrorReset01	0	Keine Auswirkung
		1	Fehlerquittierung Motor 1
1	ClearError02 bzw. ErrorReset02	0	Keine Auswirkung
		1	Fehlerquittierung Motor 2
2	ClearError03 bzw. ErrorReset03	0	Keine Auswirkung
		1	Fehlerquittierung Motor 3
3	ClearError04 bzw. ErrorReset04	0	Keine Auswirkung
		1	Fehlerquittierung Motor 4
4 - 7	Reserviert	0	

Aktuelle Position

Name:

Funktionsmodell Standard ohne SDC

Position1Sync
 Position2Sync
 Position3Sync
 Position4Sync

Funktionsmodell Standard mit SDC

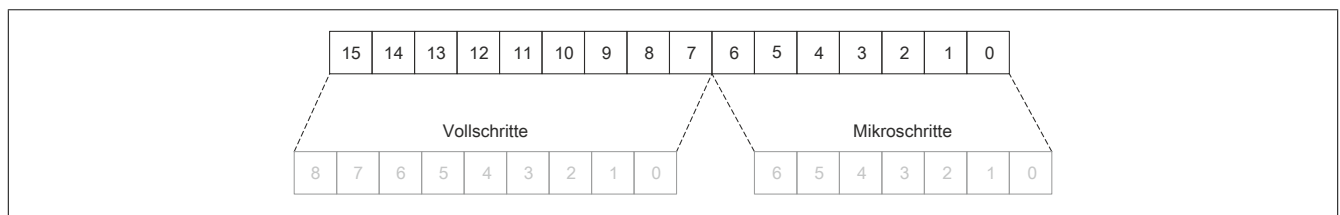
ActPos01
 ActPos02
 ActPos03
 ActPos04

Bei diesem Register handelt es sich um die vom Modul errechnete Position (Sollposition) des Motors. Dabei handelt es sich für jeden Kanal um je einen rundlaufenden 16 Bit Zähler.

Die untersten 5 bis 8 Bits repräsentieren Mikroschritte und die höheren 8 - 11 Bits stellen Vollschritte dar (abhängig von Bit 5 und 6 der "[Modulkonfiguration](#)" auf Seite 794).

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

Beispiel für das Format von "Aktuelle Position" (7 Bit Mikroschritte, d. h. Bit 5 und 6 der Modulkonfiguration auf binär 10 setzen).



Information:

Die kleinste physikalisch mögliche Vollschritt-Unterteilung des Moduls beträgt 1/64 Vollschritte. Daher werden die Bits mit Wertigkeit 1/128 bzw. 1/256 Vollschritte auf 0 gehalten. Das ist zu berücksichtigen, wenn dieses Positionsregister als Reglerückkopplung verwendet wird.

8.11.4.17.6 Registerbeschreibung: Funktionsmodell Standard ohne SDC-Information**8.11.4.17.6.1 Konfigurationsregister****Modulkonfiguration**

Name:

ConfigOutput02

In diesem Register kann die Anzahl der Übergabewerte und die Auflösung der Mikroschritte für den Antrieb konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Reserviert	0	
3 - 4	Anzahl der Übergabewerte pro X2X Link Zyklus (siehe "Schrittzahl und Richtung" auf Seite 795)	Diese Einstellung gilt für alle 4 Kanäle.	
		00	1x $\Delta s / \Delta t$ (Übergabewerte: MotorXStep1)
		01	2x $\Delta s / \Delta t$ (Übergabewerte: MotorXStep1 - MotorXStep2)
		10	Reserviert
5 - 6	Auflösung der Mikroschritte für folgende Register: <ul style="list-style-type: none"> "Schrittzahl und Richtung" auf Seite 795 "Aktuelle Position" auf Seite 793 	11	Reserviert
		00	Auflösung: 5 Bits (Bit 0 - 4) Mikroschritte; 8 Bits (Bit 5 - 12) Vollschritte
		01	Auflösung: 6 Bits (Bit 0 - 5) Mikroschritte; 7 Bits (Bit 6 - 12) Vollschritte
		10	Auflösung: 7 Bits (Bit 0 - 6) Mikroschritte; 6 Bits (Bit 7 - 12) Vollschritte
7 - 10	Reserviert	0	
11	Betriebsmodus	0	Normaler Modus (Standardeinstellung)
		1	Erweiterter Modus
12 - 15	Reserviert	0	

8.11.4.17.6.2 Kommunikationsregister

Schrittzahl und Richtung

Name:

Motor1Step1 bis Motor4Step1

Motor1Step2 bis Motor4Step2

Diese Register dienen zur Vorgabe von Anzahl und Richtung der Schritte, die vom Modul während des nächsten X2X Link Zyklus gefahren werden müssen, sowie zur Auswahl des Motorstroms (siehe auch "[Halte-, Nenn- und Maximalstrom](#)" auf Seite 790).

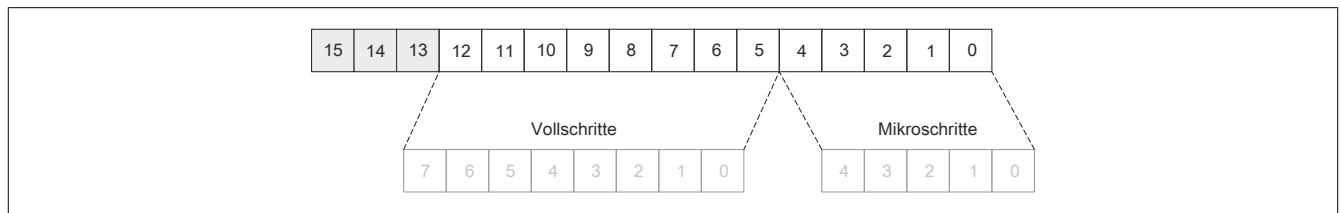
Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 12	Anzahl der Schritte, die vom Modul während des nächsten X2X Link Zyklus gefahren werden sollen.	x	
13	Richtung der Bewegung	0	Positiv
		1	Negativ
14 - 15	Auswahl des Motorstroms	00	Motor unbestromt
		01	Haltestrom
		10	Nennstrom
		11	Maximalstrom

Je nach benötigter Auflösung und maximal einstellbarer Geschwindigkeit kann mit Hilfe der Modulkonfiguration eingestellt werden, bei welcher Bitposition quasi die Einerstelle der Vollschritte ist (siehe Bit 5 und 6 der "[Modulkonfiguration](#)" auf Seite 794).

Beispiel für 5 Bit Mikroschritte (Bit 5 und 6 der Modulkonfiguration auf binär 00 setzen):



In der Modulkonfiguration wird durch Bit 3 und 4 (siehe "[Modulkonfiguration](#)" auf Seite 794) die Anzahl der Übergabewerte pro X2X Link Zyklus angegeben. Wird nur ein Übergabewert (Bit 3 und 4 = 00) angegeben, wird bis zum nächsten X2X Link Zyklus der Motor um MotorXStepX weiterbewegt. Werden 2 bzw. 4 Übergabewerte angegeben, wird der X2X Link Zyklus entsprechend geteilt.

Beispiel: X2X Link Zyklus = 1 ms (1000 µs)

Zeit	Anzahl der Übergabewerte (siehe " Modulkonfiguration " auf Seite 794)	
	1 (Bit 3 - 4 = 00)	2 (Bit 3 - 4 = 01)
0 - 500 µs	MotorXStep1	MotorXStep1
500 - 1000 µs		MotorXStep2

8.11.4.17.7 Registerbeschreibung: Funktionsmodell Standard mit SDC-Information

8.11.4.17.7.1 Konfigurationsregister

SDC-Konfiguration

Name:
SdcConfig01

Mit diesem Register können zusätzlichen SDC-Informationen aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Eine De-/Aktivierung der SDC-Informationen bewirkt das Aus- bzw. Einblenden von zusätzlichen zyklischen Registern. Hierfür ist ein Vergleich der beiden Varianten des Funktionsmodells Standard mit und ohne aktivierter SDC-Information möglich.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 5	Reserviert	0	
6	SDC-Lebensüberwachung	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert
7	SDC-Informationen	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert

Hinweis:

Die SDC-Information und SDC-Lebensüberwachung darf nicht zur Laufzeit verstellt werden.

Motoreinschwingzeit

Name:
MotorSettlingTime01 bis MotorSettlingTime04

Die Motoreinschwingzeit bestimmt die minimale Zeit vom Bestromen des Motors bis zum Setzen des Bits Antrieb (DrvOk) (siehe Abschnitt "Motorfehler" auf Seite 792). Die Einstellung erfolgt in 10 ms Schritten.

Datentyp	Werte	Information
USINT	1 bis 255	10 ms bis 2,55 s, Standard: 10 ms

Ausschaltverzögerung

Name:
DelayedCurrentSwitchOff01 bis DelayedCurrentSwitchOff04

Spricht die "SDC-Lebensüberwachung" auf Seite 797 an, d. h. der NetTime-Zeitstempel liegt in der Vergangenheit, wird der Motor mit Nennstrom bei Sollgeschwindigkeit = 0 abgebremst.

Anschließend wird der Motor, nach der in diesem Register konfigurierten Ausschaltverzögerungszeit, abgeschaltet.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	0 bis 25,5 s in 100 ms Schritten (Standard: 100 ms)

8.11.4.17.7.2 Kommunikationsregister

Lebenszykluszähler

Name:

LifeCnt

Dieses Register wird in jedem X2X Link Zyklus um eins erhöht.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127

SDC-Lebensüberwachung

Name:

SetTime01 bis SetTime04

Mit der SDC-Lebensüberwachung prüft das Modul, ob gültige Werte der Sollgeschwindigkeit empfangen werden. Die Aktivierung der SDC-Lebensüberwachung erfolgt im Register "[SDC-Konfiguration](#)" auf [Seite 796](#) durch Setzen von Bit 6 (SDCSetTime = ein).

Wenn der vorgegebene [NetTime-Zeitstempel](#) in der Vergangenheit liegt, wird für die Motorachse ein Fehler ausgelöst (nur wenn der Motor eingeschaltet ist). Folgende Schritte werden vom Modul ausgeführt:

- 1) Melden des Fehlers an die CPU mit dem Bit Antrieb (DrvOk) = 0
- 2) Abbremsen mit konfiguriertem Nennstrom bei Sollgeschwindigkeit = 0
- 3) Konfigurierte Ausschaltverzögerungszeit warten
- 4) Motorstrom ausschalten

Wenn der Zeitstempel wieder im gültigen Bereich ist, kann durch eine steigende Flanke des Bits DriveEnable (siehe "[Motorstrom](#)" auf [Seite 798](#)) der Motor wieder in Betrieb genommen werden.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

Schrittzahl und Richtung

Name:

Motor1Step0 bis Motor4Step0

Dieses Register dient zur Vorgabe von Anzahl und Richtung der Schritte, die vom Modul während des nächsten X2X Zyklus gefahren werden sollen.

Der Wert wird in der Auflösung: 1/256 Vollschritte (entspricht 8 Bit für Mikroschritte) angegeben.

Aus dem Vorzeichen des Wertes wird die Bewegungsrichtung abgeleitet:

Datentyp	Werte	Information
INT	>0	Bewegung erfolgt in positive Richtung in 1/256 Vollschritte
	<0	Bewegung erfolgt in negative Richtung in 1/256 Vollschritte

Im Gegensatz zum Funktionsmodell Standard ohne aktivierter SDC-Information erfolgt die Auswahl des Motorstroms über ein eigenes Register (siehe Register "[Motorstrom](#)" auf [Seite 798](#)).

Motorstrom

Name:

DriveEnable01 bis DriveEnable04

BoostCurrent01 bis BoostCurrent04

StandstillCurrent01 bis StandstillCurrent04

Mit Hilfe der Bit 0 bis 14 dieses Registers kann die Bestromung der Motoren gesteuert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit				Beschreibung	Wert	Information
Motor 1	Motor 2	Motor 3	Motor 4			
0	4	8	12	DriveEnable01-04	x	Motor wird bestromt
1	5	9	13	BoostCurrent01-04	x	Maximalstrom
2	6	10	14	StandstillCurrent01-04	x	Haltestrom
3	7	11	15	Reserviert	0	

Die möglichen Status der Bits 0 bis 14

StandstillCurrent0x	BoostCurrent0x	DriveEnable0x	Beschreibung
x	x	0	Motor wird nicht bestromt
0	0	1	Motor wird mit Nennstrom bestromt
0	1	1	Motor wird mit Maximalstrom bestromt
1	0	1	Motor wird mit Haltestrom bestromt
1	1	1	Motor wird mit Haltestrom bestromt

NetTime des Positionswertes

Name:

ActTime01 bis ActTime04

Dieses Register enthält die NetTime des letzten gültigen Positionswertes.

Für weitere Informationen zu NetTime und Zeitstempel siehe "[NetTime Technology](#)" auf Seite 1016.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

8.11.4.17.8 Registerbeschreibung: Funktionsmodell 254 - Bus Controller und Funktionsmodell 3 - Rampe

8.11.4.17.8.1 Konfigurationsregister

Allgemeine Konfiguration

Name:
GeneralConfig01

Mit diesem Register kann mit Hilfe von Bit 0 der Positioniermodus umgeschaltet werden, sowie die Zykluszeit des Bewegungsprofilgenerator konfiguriert werden.

- 0: "Modus 1: Positionsmodus ohne erweitertes Steuerwort" auf Seite 807
- 1: "Modus 1: Positionsmodus mit erweitertem Steuerwort" auf Seite 807

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Positionsmodus	0	Ohne erweitertes Steuerwort (Bus Controller Default)
		1	Mit erweitertem Steuerwort
1 - 2	Zykluszeit des Bewegungsprofilgenerator ¹⁾	00	25 ms (Bus Controller Default)
		01	10 ms
		10	5 ms
		11	Reserviert
3 - 7	Reserviert	0	

1) Dieser Parameter wird ab Upgrade 1.3.1.1 (Firmware-Version 100) unterstützt.

Mit diesem Zyklus wird die Zykluszeit für den Bewegungsprofilgenerator konfiguriert. Diese Zykluszeit hat Einfluss auf die Einheit für die Angaben von Geschwindigkeit und Beschleunigung:

- Einheit für Geschwindigkeit: Mikroschritte / Zyklus
- Einheit für Beschleunigung: Mikroschritte / Zyklus²

Halte-, Nenn- und Maximalstrom

Name:
ConfigOutput03a bis ConfigOutput14a

Die Register Haltestrom, Nennstrom und Maximalstrom dienen der Konfiguration des gewünschten Motorstroms.

Sinnvolle Werte sind:

- Haltestrom < Nennstrom < Maximalstrom

Im Register Nennstrom wird der Motornennstrom laut Motordatenblatt eingetragen.

Register	Beschreibung
Nennstrom	Strom während Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit
Maximalstrom	Strom während Beschleunigungsphasen. Im Modus "Referenzieren bei Stall" auf Seite 810 wird auch in Beschleunigungsphasen immer der Nennstrom statt des Maximalstroms verwendet
Haltestrom	Strom bei stillstehendem Motor

Bei Änderung des Stromes zu einem schwächeren Stromwert (z. B. beim Übergang von der Beschleunigungsphase in den Betrieb mit konstanter Geschwindigkeit) wird der jeweils stärkere Strom noch für 100 ms beibehalten. Dies gilt unabhängig von den tatsächlich eingestellten Werten mit folgender Priorität: Maximalstrom vor Nennstrom vor Haltestrom.

Datentyp	Werte	Einheit
USINT	0 bis 150	in Prozent des Modulnennstroms <ul style="list-style-type: none"> • 100% entspricht dem Motorbrücken-Leistungsteil-Nennstrom in den tech. Daten • 150% entspricht dem Motorbrücken-Leistungsteil-Maximalstrom in den tech. Daten Bus Controller Default: 0

Maximale Geschwindigkeit

Name:

MaxSpeed01 bis MaxSpeed04

Mit diesem Register wird die maximale Geschwindigkeit für die absoluten Positioniermodi (1, -125, -126) festgelegt.

Information:

Einstellung wirkt nicht für die Geschwindigkeits- und Referenziermodi (2, -127, -128).

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Geschwindigkeit in Mikroschritte / Zyklus; Bus Controller Default: 0

Maximale Beschleunigung

Name:

MaxAcc01 bis MaxAcc04

Mit diesem Register wird die maximale Beschleunigung festgelegt (gilt auch für Referenziermodi).

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Beschleunigung in Mikroschritte / Zyklus ² ; Bus Controller Default: 0

Maximale Bremsbeschleunigung

Name:

MaxDec01 bis MaxDec04

Mit diesem Register wird die maximale Bremsbeschleunigung festgelegt (gilt auch für Referenziermodi).

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Bremsbeschleunigung in Mikroschritte / Zyklus ² ; Bus Controller Default: 0

Umkehrschleife

Name:

RevLoop01 bis RevLoop04

Dieser Parameter wirkt nur in den Modi 1, -125, -126 (Absolute Positioniermodi).

Ist der Wert für die Umkehrschleife ungleich 0, so wird aus einer Richtung kommend die Zielposition direkt angefahren, während aus der anderen Richtung kommend zunächst die parametrisierte Schrittzahl über die Zielposition hinausgefahren wird, und anschließend die Zielposition angefahren wird. Dadurch wird die Zielposition immer aus derselben Richtung angefahren (zur Vermeidung von mechanischen Totgängen).

In welche Richtung die Umkehrschleife wirkt, ist vom Vorzeichen des parametrisierten Wertes abhängig.

Vorzeichen	Wirkrichtung
Positiv	Umkehrschleife bei positiver Bewegungsrichtung
Negativ	Umkehrschleife bei negativer Bewegungsrichtung

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Bus Controller Default: 0

Fixposition A

Name:

FixedPos01a bis FixedPos04a

Mit diesem Register kann die Position festgelegt werden, die im Modus -125 angefahren werden soll.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Bus Controller Default: 0

Fixposition B

Name:

FixedPos01b bis FixedPos04b

Mit diesem Register kann die Position festgelegt werden, die im Modus **-126** angefahren werden soll.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Bus Controller Default: 0

Referenziergeschwindigkeit

Name:

RefSpeed01 bis RefSpeed04

Mit diesem Register kann die Geschwindigkeit für die Referenziermodi **-127** und **-128** eingestellt werden.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Geschwindigkeit in Mikroschritte / Zyklus; Bus Controller Default: 0

Referenzierkonfiguration

Name:

RefConfig01 bis RefConfig04

Mit diesem Register kann der Referenziermodus eingestellt werden.

Datentyp	Werte	Information
SINT	-120	Referenzposition setzen
	-127	Referenzieren bei Stall Detection ¹⁾ ; Bus Controller Default
	-128	Referenziere sofort
	Alle anderen	Keine Wirkung

1) Bei der Auswahl dieses Modus wird die Stall Detection automatisch aktiviert.

Stall Detection Konfiguration / Mixed Decay

Name:

StallDetectConfig01 bis StallDetectConfig04

In diesem Register kann Mixed Decay Threshold und die Stall Detection Empfindlichkeit eingestellt werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Mixed Decay Threshold	0	Mixed Decay deaktiviert (Bus Controller Default)
		1 bis 14	Einstellung des Mixed Decay Threshold
		15	Mixed Decay immer aktiviert
4 - 6	Stall Schwelle	0	Stall Detection ist deaktiviert (Bus Controller Default)
		1 bis 6	Einstellung der Empfindlichkeit der Stall Detection in Schritten
		7	Maximale Empfindlichkeit der Stall Detection
7	Motor Load	0	Motor Load Wert wird nicht eingeblendet (Bus Controller Default)
		1	Wert einblenden in Register "Statuswort" auf Seite 806 ¹⁾

1) Wenn dieses Bit 1 ist, wird in den Bits 13 bis 15 des Registers Statuswort der Motor Load Wert eingeblendet (ansonsten sind diese Bits 0). Dieser Wert kann beim Austesten der Stall Detection und des Modus "Referenzieren bei Stall" auf Seite 810 hilfreich sein.

Stall Schwelle

Das SM-Modul verfügt über eine integrierte sensorlose Lastmessung für die Motorachse. Diese Funktionalität ist insbesondere nützlich für die Erkennung einer "Stall Condition" (z. B. wenn der Motor während einer Referenzfahrt gegen den Endpunkt fährt). Sie ist nicht zur Momentenüberwachung während dynamischer Bewegungen geeignet.

Mit den Bits 4 bis 6 "Stall Schwelle" dieses Registers kann für jede Achse individuell eine Schwelle für die Motorlast definiert werden, ab der das Modul eine Stall Condition erkennt.

Dieser Schwellwert muss individuell ermittelt werden, da das Ergebnis der Lastmessung von verschiedenen Einflüssen abhängig ist.

- Motorgeschwindigkeit: Eine höhere Geschwindigkeit führt zu höheren Messwerten
- Zu vermeiden sind Geschwindigkeiten, bei denen es zu Motorresonanzen kommt, welche die Lastmessung verfälschen
- Ebenfalls zu vermeiden sind Motorbeschleunigungen, die eine dynamische Last erzeugen und dadurch ebenfalls die Messung verfälschen
- Insbesondere ist zu beachten, dass für eine zuverlässige Stall Detection der Mixed Decay Modus optimiert sein muss

Je höher der Lastmesswert ist, desto geringer ist die Last. Das bedeutet: Eine Stall Condition wird erkannt, wenn der Lastmesswert unter die Triggerschwelle für die Stall Detection sinkt.

Mixed Decay Threshold

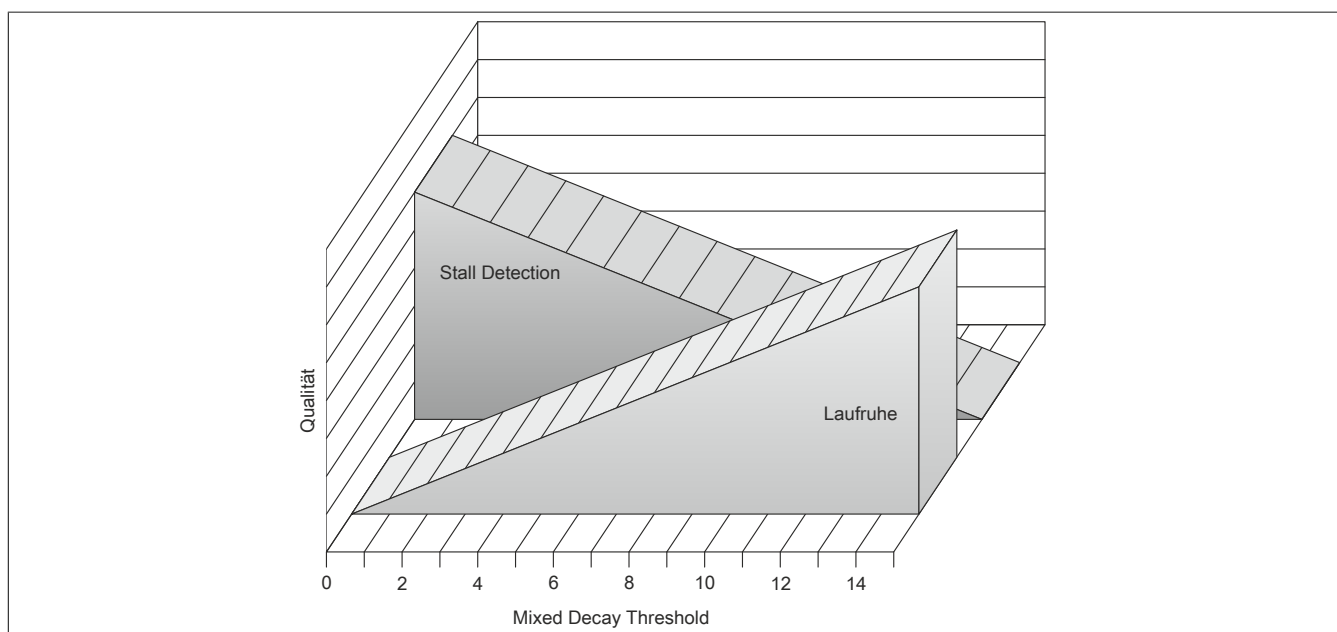
Durch den Mixed Decay Modus wird insbesondere bei schnellen Stromänderungen und bei kleinen Stromwerten ein möglichst optimaler sinusförmiger Stromverlauf in den einzelnen Phasen des Schrittmotors bewirkt.

Für eine zuverlässige Stall Detection ist Mixed Decay jedoch störend. Darum kann mit Hilfe des Mixed Decay Thresholds der Mixed Decay Modus zum Zeitpunkt der Stall Detection (Motor Load Messung), deaktiviert werden. Je kleiner der eingestellte Mixed Decay Threshold ist, desto größer ist der Bereich rund um den Zeitpunkt der Motor Load Messung in dem Mixed Decay deaktiviert ist.

Bei einem Mixed Decay Threshold von 15 ist der Mixed Decay Modus immer aktiviert.

Zusammenhang zwischen Stall Detection und Mixed Decay

Abhängig von der Anwendung und dem verwendeten Motor kann eine zufriedenstellende Laufruhe bei gleichzeitiger Funktion der Stall Detection erreicht werden, indem der Mixed Decay Threshold auf einen Wert zwischen 1 und 14 gestellt wird. Dieser stellt einen Kompromiss zwischen Laufruhe und Qualität der Stall Detection dar und muss bei der Inbetriebnahme ermittelt werden.



Minimale Geschwindigkeit für Stall Detection

Name:

StallDetectMinSpeed01 bis StallDetectMinSpeed04

Überschreitet die Motorgeschwindigkeit den in diesem Register eingestellten Wert, wird die Stall Detection eingeschaltet und der konfigurierte "[Mixed Decay Threshold](#)" auf Seite 788 verwendet. Unterhalb dieses Schwellwertes wird immer der Wert 15 als Mixed Decay Threshold verwendet und kein Stallfehler gemeldet. Das bedeutet, dass bei kleinen Geschwindigkeiten bei denen die Stallerkennung prinzipbedingt nicht funktioniert, der Mixed Decay Modus immer aktiviert ist.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Minimale Geschwindigkeit in Microschritten pro Zyklus. Bus Controller Default: 0

Stall Recognition Delay

Name:

StallRecognitionDelay01 bis StallRecognitionDelay04

Der Wert in diesem Register ist nur für den Modus "[Referenzieren bei Stall](#)" auf Seite 810 relevant.

Erst nach Ablauf der hier einstellbaren Zeit wird nach dem Beginn des Referenziervorgangs ein Stall erkannt.

So wird z. B. bei einem Wert von 4 ein Stall erst 100 ms (bei einer Einstellung der Zykluszeit auf 25 ms) nach dem Losfahren des Motors (Beginn des Referenziervorgangs) erkannt.

Wird keine Verzögerung gewünscht, ist die Einstellung auf 0 zu setzen.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	in Zyklen, siehe " Allgemeine Konfiguration " auf Seite 799; Bus Controller Default: 0

Ruckzeit

Name:

JoltTime01 bis JoltTime04

Wird diesem Register ein Wert ungleich 0 zugewiesen, so erfolgt eine Ruckbegrenzung, indem die Werte der in jedem Zyklus zu fahrenden Schritte (Sollgeschwindigkeit) durch einen FIFO gemittelt werden. Die Ruckzeit entspricht der Anzahl der FIFO-Elemente (0 bis 80). Wird ein Wert größer als 80 eingetragen, wird dieser intern auf 80 begrenzt.

Änderungen bei laufendem Motor werden übernommen, sobald ...

- der Motor die eingestellte Position erreicht hat (nur Positioniermodus)
- der Motor steht (alle Modi)

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Keine Ruckzeitbegrenzung; Bus Controller Default
	1 bis 80 ¹⁾	Anzahl der FIFO-Elemente

1) Erst ab Upgrade 1.3.1.1 (Firmware-Version 100); Bei älteren Versionen: 16

Softwareendlage

Name:

PositionLimitMin01 bis PositionLimitMin04

PositionLimitMax01 bis PositionLimitMax04

Mit diesen Registern werden die Softwareendlagen konfiguriert. Die Funktion ist aktiviert, wenn mindestens eines der Register ungleich Null ist.

Diese Endlagen wirken bei allen Positioniermodi. Bei aktivierter Funktion ist kein Positionsüberlauf möglich. Es wird immer absolut zwischen den beiden Grenzen gefahren.

Wenn eine Position vorgegeben wird, die die Softwareendlagen unter-/überschreitet, wird das Bit Internal limit active im Register "Statuswort" auf Seite 806 gesetzt. Die Motorbewegung wird gestoppt, bis eine Positionsvorgabe innerhalb der Grenzen erfolgt.

Bei Fehlkonfiguration (Minimum > Maximum) wird ebenfalls das Bit Internal limit active im Register Statuswort gesetzt.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Bus Controller Default: 0

Information:

Die Überwachung der Softwareendlagen funktioniert nur in Verbindung mit folgenden CANopen Bus Controllern:

- X20BC0043-10
- X20BC0143-10
- X67BC4321-10
- X67BC4321.L08-10
- X67BC4321.L12-10

8.11.4.17.8.2 Kommunikationsregister

Zielposition/Geschwindigkeit setzen

Name:

AbsPos01 bis AbsPos04

Mit diesem Register wird abhängig vom Betriebsmodus Position oder Geschwindigkeit gesetzt.

- Positionsmodus (siehe "[Modus](#)" auf Seite 806): Zyklisches Setzen der Sollposition in Mikroschritten. Ein Mikroschritt ist in diesem Modus immer 1/256 Vollschritt.
- Geschwindigkeitsmodus (siehe "[Modus](#)" auf Seite 806): In diesem Modus wird dieses Register als vorzeichenbehaftete Sollgeschwindigkeit betrachtet.

Datentyp	Werte
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

Steuerwort

Name:

MpGenControl01 bis MpGenControl04

Mit Hilfe dieses Registers können abhängig vom Zustand des Moduls Kommandos abgesetzt werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Switch On	x	
1	Enable Voltage	x	
2	Quick Stop	x	
3	Enable Operation	x	
4 - 6	Mode specific	x	
7	Fault Reset	x	
8	Halt ¹⁾	x	
9 - 11	Reserviert	0	
12	Warning Reset	0	Keine Auswirkung
		1	Steigende Flanke: Reset Warnings
13	Under Current Detection	0	Stromfehlererkennung deaktivieren
		1	Stromfehlererkennung aktivieren
14	Reserviert	0	
15	Stall Detection Warning	0	Stall Detection Warning deaktivieren
		1	Stall Detection Warning aktivieren

1) Das Bit Halt wird nur ausgewertet, wenn das erweiterte Steuerwort aktiviert ist (siehe "[Allgemeine Konfiguration](#)" auf Seite 799).

Statuswort

Name:

MpGenStatus01 bis MpGenStatus04

Die Bits in diesem Register spiegeln den Zustand der State Machine wieder. Für eine detaillierte Beschreibung siehe ["Statuswort" auf Seite 813](#) und ["State Machine" auf Seite 814](#).

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Ready to switch on	x	
1	Switched on	x	
2	Operation Enabled	x	
3	Fault (Error Bit)	x	
4	Voltage enabled	x	
5	Quick Stop	x	
6	Switch on disabled	x	
7	Warning	x	
8	Reserviert	0	
9	Remote	1	Immer 1, da es beim SM-Modul keinen lokalen Modus gibt
10	Target Reached	x	
11	Internal limit active	0	Keine Grenzüberschreitung
		1	Internal limit ist aktiv (Softwareendlage wurde unter- bzw. überschritten)
12	Mode specific	x	
13 - 15	Reserviert / Motor-Load-Wert	0	Immer 0, wenn Bit 7 im Register "Stall Detection Konfiguration / Mixed Decay" auf Seite 801 auf 0 gesetzt ist.
		x	Zurückgegebener Motor-Load-Wert

Modus

Name:

MpGenMode01 bis MpGenMode04

Datentyp	Werte	Information
SINT	0	Kein Modus ausgewählt
	1	Abhängig von Bit 0 im Register "Allgemeine Konfiguration" auf Seite 799 verhält sich der Positionsmodus wie folgt:
		<ul style="list-style-type: none"> • Positionsmodus ohne erweitertes Steuerwort: Zielposition anfahren, sobald Zielposition geändert wird • Positionsmodus mit erweitertem Steuerwort: Zielposition anfahren wie in "Modus 1: Positionsmodus mit erweitertem Steuerwort" auf Seite 807 beschrieben
	2	Geschwindigkeitsmodus : Konstante Geschwindigkeit
	-120	Referenzposition setzen
	-122	Istposition setzen
	-125	Anfahren Fixposition A (azyklisch eingestellte Position)
	-126	Anfahren Fixposition B (azyklisch eingestellte Position)
	-127	Referenzieren positiv (siehe auch "Referenzierkonfiguration" auf Seite 801)
-128	Referenzieren negativ (siehe auch "Referenzierkonfiguration" auf Seite 801)	

Information:

Für alle Modi gilt: Wenn die aktuelle Aktion beendet ist (je nach Modus Position oder Geschwindigkeit erreicht), wird das Bit Target Reached im Register ["Statuswort" auf Seite 806](#) gesetzt.

Schon vor Beenden der aktuellen Aktion kann eine neue Position bzw. Geschwindigkeit angegeben werden.

Modus 1: Positionsmodus

Im Register "[Zielposition/Geschwindigkeit setzen](#)" auf Seite 805 wird die Sollposition vorgegeben. Anschließend wird der Motor an diese neue Position gefahren. Dies geschieht mit einer Rampenfunktion unter Berücksichtigung der eingestellten maximalen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen.

Die Sollposition kann auch während eines laufenden Positioniervorgangs verändert werden.

Die Sollposition wird in Mikroschritten (1/256 Vollschritt) angegeben.

Ist Bit 0 im Register "[Allgemeine Konfiguration](#)" auf Seite 799 gleich 0 (kein erweitertes Steuerwort), wird die Sollposition übernommen, sobald diese ungleich der aktuellen Position ist. Danach wird die neue Position angefahren.

Ist Bit 0 im Register "[Allgemeine Konfiguration](#)" auf Seite 799 jedoch auf 1 (erweitertes Steuerwort) gesetzt, erfolgt die Übernahme der Sollposition, wie in "[Modus 1: Positionsmodus mit erweitertem Steuerwort](#)" auf Seite 807 beschrieben.

Modus 1: Positionsmodus mit erweitertem Steuerwort

Der Positionsmodus mit erweitertem Steuerwort verhält sich wie der zuvor beschriebene "[Positionsmodus 1](#)" auf Seite 807 (ohne erweitertes Steuerwort) mit dem Unterschied, dass die Übernahme der neuen Sollposition (Register "[Position/Geschwindigkeit](#)" auf Seite 805) durch das "[erweiterte Steuerwort](#)" auf Seite 807 gesteuert wird.

Erweitertes Steuerwort

Abhängig vom Zustand des Moduls können mittels dieses Registers Kommandos abgesetzt werden (siehe "[Bedienung von Funktionsmodell Rampe](#)" auf Seite 812).

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Entspricht dem Standard- Steuerwort	x	
4	New set-point	0	Zielposition nicht übernehmen
		1	Zielposition übernehmen
5	Change set immediately	0	Die aktuelle Positionierung abarbeiten und anschließend die nächste Positionierung starten
		1	Die aktuelle Positionierung unterbrechen und die nächste Positionierung starten
6	abs / rel	0	Zielposition ist ein absoluter Wert
		1	Zielposition ist ein relativer Wert
7	Entspricht dem Standard- Steuerwort	x	
8	Halt ¹⁾	0	Positionierung ausführen
		1	Achse mit Bremsbeschleunigung stoppen
9 - 15	Entspricht dem Standard- Steuerwort	x	

1) Dieses Bit gilt für alle Modi.

Erweitertes Statuswort

Die Bits im Statuswort spiegeln den Zustand der State Machine wider (Detaillierte Beschreibung siehe "[Statuswort](#)" auf Seite 813 und "[State Machine](#)" auf Seite 814).

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 9	Entspricht dem Standard- Statuswort	x	
10	Target Reached, abhängig von Bit 8 (Halt) im Register Steuerwort		wenn Halt = 0
		0	Zielposition nicht erreicht
		1	Zielposition erreicht
			wenn Halt = 1
		0	Achse bremst
		1	Achsgeschwindigkeit = 0
11	Entspricht dem Standard- Statuswort	x	
12	Set-point acknowledge	0	Rampengenerator hat den Positionswert nicht übernommen
		1	Rampengenerator hat den Positionswert übernommen
13 - 15	Entspricht dem Standard- Statuswort	x	

Positionsvorgabe

Die Zielposition kann auf 2 verschiedene Arten vorgegeben werden:

Art der Positionsvorgabe	Beschreibung
Single set-point	Nach dem Erreichen der Zielposition wird das Bit <i>Target reached</i> im Register "Statuswort" auf Seite 806 gesetzt. Danach wird eine neue Zielposition (set-point) vorgegeben. Bei jeder Zielposition wird der Antrieb gestoppt, bevor die Positionierung für die nächste Zielposition gestartet wird.
Set of set-points	Nachdem die Zielposition erreicht wurde, wird sofort die nächste Zielposition angefahren, wobei der Antrieb beim Erreichen der ersten Zielposition nicht gestoppt wird. Es ist also möglich, während einer laufenden Positionierung schon eine weitere Zielposition zu übergeben und damit eine neue Positionierung zu initiieren.

Diese zwei Möglichkeiten "Single set-point" und "Set of set-points" werden durch das Timing der Bits *New set-point* und *Change set immediately* im "erweiterten Steuerwort" auf Seite 807 und *Set-point acknowledge* im Register "erweitertes Statuswort" auf Seite 807 gesteuert.

Mit Hilfe dieser Bits kann ein Request-Response Mechanismus erstellt werden. Dadurch ist die Vorgabe einer Zielposition möglich, während eine vorherige Positionsvorgabe noch bearbeitet wird.

Übergabe der Zielposition

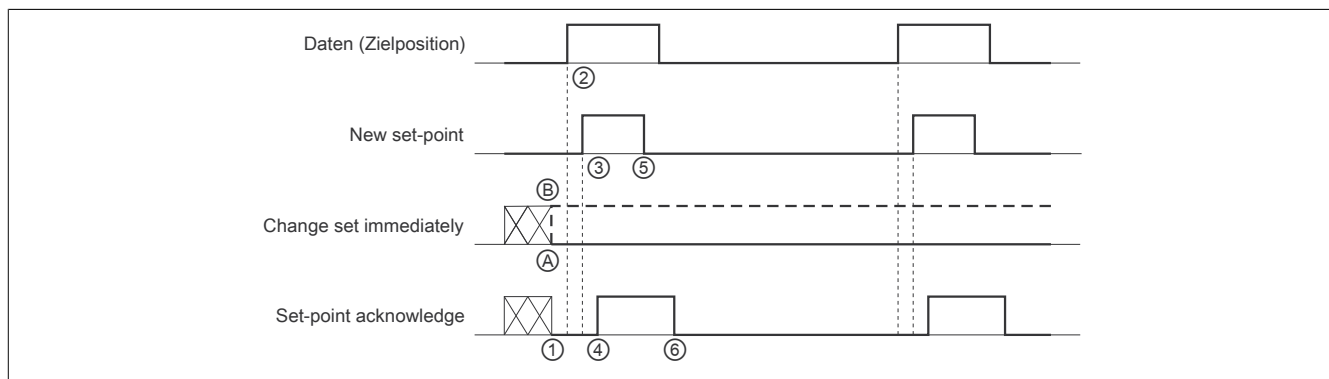


Abbildung 57: Prinzip der set-point Übernahme

Übergabe eines neuen Sollwerts:

- 1) Wenn das Bit *Set-point acknowledge* im Register "erweitertes Statuswort" auf Seite 807 gleich 0 ist, akzeptiert das Modul eine neue Zielposition.
- 2) Im Register "Zielposition/Geschwindigkeit setzen" auf Seite 805 wird die neue Zielposition übergeben.
- 3) Mit einer steigenden Flanke von Bit *New set-point* im erweiterten Steuerwort signalisiert die Steuerung, dass die neue Zielposition im Register "Zielposition/Geschwindigkeit setzen" auf Seite 805 gültig ist und für die nächste Positionierung übernommen werden kann.
- 4) Hat das Modul die neue Zielposition übernommen und gespeichert, wird das Bit *Set-point acknowledge* im Register *Statuswort* auf 1 gesetzt.
- 5) Nun kann die Steuerung das Bit *New set-point* auf 0 zurücksetzen.
- 6) Danach signalisiert das Modul durch Zurücksetzen von Bit *Set-point acknowledge* auf 0, wenn eine neue Zielposition akzeptiert wird.

Positionsvorgabe "Single set-point"

Wenn das Bit *Change set immediately* auf 0 gesetzt wird (A in Abbildung "Prinzip der set-point Übernahme"), arbeitet das Modul mit der Positionsvorgabe *Single set-point*. Dieser Mechanismus resultiert in der Geschwindigkeit 0, wenn der Motor die Zielposition x_1 zum Zeitpunkt t_1 erreicht. Nachdem der Steuerung signalisiert wurde, dass die Zielposition erreicht wurde, wird die nächste Zielposition x_2 zum Zeitpunkt t_2 bearbeitet und bei t_3 erreicht.

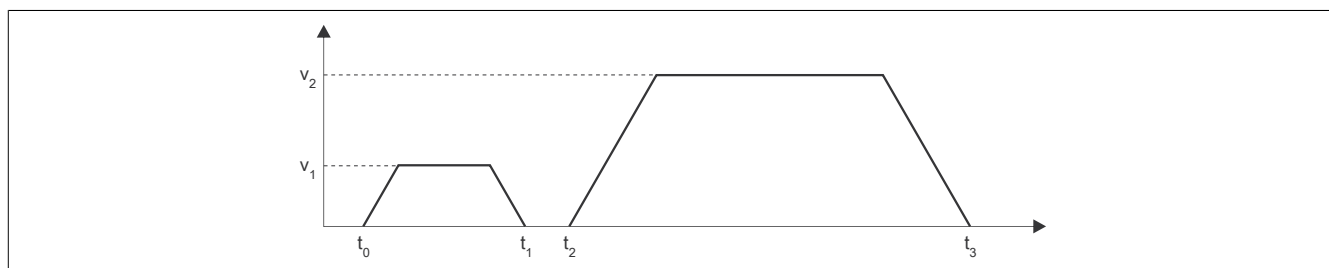


Abbildung 58: Rampenverlauf im Modus *Single set-point*

Positionsvorgabe "Set of set-points"

Wenn das Bit *Change set immediately* auf 1 gesetzt wird (Ⓢ in Abbildung "Prinzip der set-point Übernahme"), arbeitet das Modul mit der Positionsvorgabe *Set of set-points*. Das heißt, das Modul empfängt bei t_0 die erste Zielposition. Zum Zeitpunkt t_1 wird eine zweite Zielposition empfangen. Der Antrieb adaptiert sofort die aktuelle Bewegung auf die neue Zielposition.

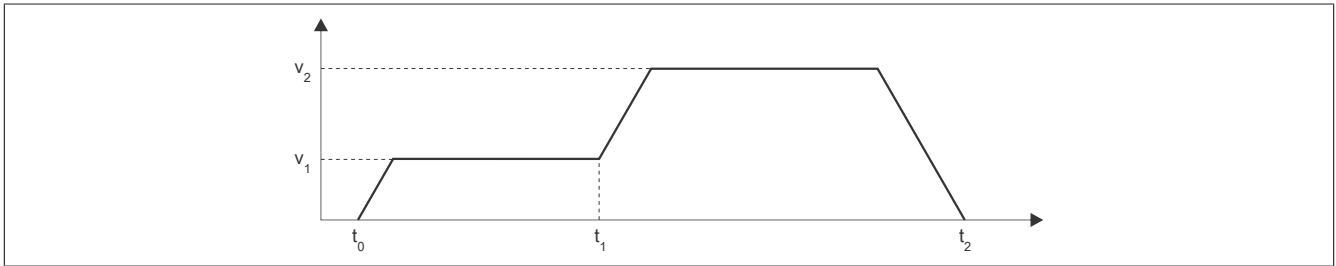


Abbildung 59: Rampenverlauf im Modus *Set of set-points*

Relative Positionsvorgabe

Die Zielposition wird als relativer Wert interpretiert, wenn das Bit *abs / rel* im [erweiterten Steuerwort](#) gesetzt ist. Bei jedem *New set-point* Trigger wird die Zielposition um diesen Wert erhöht bzw. bei negativem Wert verringert.

Findet zwischen den Positionsvorgaben ein Moduswechsel statt, wird danach wieder ab der zuletzt vorgegebenen Position relativ gefahren. Die Positionsvorgabe ist beim Start des Moduls mit 0 initialisiert.

Modus 2: Geschwindigkeitsmodus - Konstante Geschwindigkeit (pos./neg.)

Der Wert im Register "[Position/Geschwindigkeit](#)" auf [Seite 805](#) wird nun als Sollgeschwindigkeit interpretiert (Mikroschritte / Zyklus).

Der Motor fährt mit einer Rampe unter Beachtung der maximal zulässigen Beschleunigung auf die gewünschte Sollgeschwindigkeit und behält diese bei, bis eine neue Sollgeschwindigkeit vorgegeben wird.

Es sind Werte im Bereich -65535 bis 65535 zulässig. Bei Eingabe eines Wertes außerhalb dieses Bereichs wird der Wert auf diese Grenzen beschränkt.

Modus -120: Referenzposition setzen

Dieser Modus wird ab Upgrade 1.3.1.1 (Firmware-Version 100) unterstützt.

Die aktuelle Istposition wird so verändert, dass die im Register "[Position/Geschwindigkeit](#)" auf Seite 805 übergebene Position an der Referenz vorliegt. Fährt man anschließend auf diese Position, steht der Motor an der Referenzposition.

Die Referenzposition im Register "[Referenzierte Position](#)" auf Seite 811 wird ebenfalls auf diesen Wert gesetzt.

Bevor dieser Modus aufgerufen wird, muss sich der Motor im Stillstand befinden und mit einem der Modus "[Referenzieren positiv/negativ](#)" auf Seite 810 die Referenzposition ermittelt worden sein. Zum Setzen der Position muss sich die "[State Machine](#)" auf Seite 814 im Zustand "Operation Enable" befinden.

Modus -122: Istposition setzen

Die im Register "[Position/Geschwindigkeit](#)" auf Seite 805 eingestellte Zielposition wird als aktuelle Istposition in den internen Positionszähler übernommen, wenn sich die State Machine im Zustand "Operation Enable" befindet.

Bevor dieser Modus aufgerufen wird, muss sich der Motor im Stillstand befinden und physikalisch an der Stelle stehen, für welche die zu setzende Position gelten soll.

Modus -125/-126: Anfahren von Fixposition X

Diese Modi dienen dazu, eine Quasi-Umschaltung vom Geschwindigkeits- in den Positionsmodus zu ermöglichen, der sonst nicht möglich ist, wegen der doppelten Verwendung des Registers für Positions- und Geschwindigkeitsvorgabe.

- Modus -125: "[Fixposition A](#)" auf Seite 800
- Modus -126: "[Fixposition B](#)" auf Seite 801

Modus -127/-128: Referenzieren positiv/negativ

Mit dem Modus -127 bzw. -128 wird ausgewählt, in welche Richtung gefahren werden soll.

Bevor von einem anderen Modus in einen der Referenziermodi gewechselt wird, muss sich der Motor im Stillstand befinden.

Ist die Referenzierbedingung eingetreten, stoppt der Motor und die zum Zeitpunkt des Eintretens der Referenzierbedingung gültigen Werte des Positionszählers werden in die Register "[Referenzierte Nullposition](#)" auf Seite 811 übernommen.

In der "[Referenzierkonfiguration](#)" auf Seite 801 ist einzustellen, ob die Referenzierung bei Stall oder unbedingt erfolgen soll.

Referenzieren bei Stall

Es wird solange in Referenzierrichtung gefahren, bis ein Stall erkannt wird. Bei erkanntem Stall wird der Wert des Positionszählers innerhalb einer Millisekunde in die Register "[Referenzierte Nullposition](#)" auf Seite 811 übernommen. Der Motor wird dann abrupt gestoppt (nicht mit der Bremsrampe). Das Stoppen des Motors kann aber bis zu 25 ms dauern, da der Rampengenerator intern mit einem einstellbaren Zyklus von bis zu 25 ms arbeitet (siehe "[Allgemeine Konfiguration](#)" auf Seite 799).

In diesem Modus wird immer der Nennstrom statt des Maximalstroms verwendet, auch in Beschleunigungsphasen.

Um das Ansprechverhalten dieses Referenziermodus zu erproben, kann der für die Erkennung eines Stall verwendete Motor Load Wert im Statuswort eingeblendet werden (siehe "[Stall Detection Konfiguration / Mixed Decay](#)" auf Seite 801).

Referenzieren unbedingt (sofort)

Sofortiges Referenzieren: Die aktuellen Werte des Positionszählers werden sofort in die Register "[Referenzierte Nullposition](#)" auf Seite 811 übernommen, keine Motorbewegung.

Aktuelle Position-zyklisch

Name:

AbsPos01ActVal bis AbsPos04ActVal

Dieses zyklische Register enthält die aktuelle Position.

Standard: Wert des internen Schrittzählers

Datentyp	Werte
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

Referenzieren Nullposition des zyklischen Zählers

Name:

RefPos01CyclicCounter bis RefPos04CyclicCounter

Mit diesen Registern kann nach einem Referenzvorgang die Referenzposition des Positionszählers ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

Rücklesen Steuerwort

Name:

ControlReadback01 bis ControlReadback04

Mit diesem Register kann der Inhalt des Registers "Steuerwort" auf Seite 805 rückgelesen werden.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

Rücklesen Modus

Name:

ModeReadback01 bis ModeReadback04

Mit diesem Register kann der Inhalt des Registers "Modus" auf Seite 806 rückgelesen werden.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127

Fehlercode

Name:

ErrorCode01 bis ErrorCode04

In diesem Register kann bei Fehlern und Warnungen die Ursache ausgelesen werden:

Datentyp	Fehlercode	Fehlertyp	Priorität	Beschreibung
UINT	0x0000	-	-	Kein Fehler
	0x3000	Fehler	hoch	Spannung
	0x4200	Fehler	:	Übertemperatur
	0x2300	Warnung	:	Überstrom
	0xFF00	Warnung	:	Stromfehler ¹⁾
	0xFF01	Warnung	:	Stall ²⁾
			niedrig	

1) Ein Stromfehler wird nur erkannt, wenn im **Steuerwort** Bit 13 = 1 ist (Stromfehlererkennung aktiviert).2) Stall wird nur erkannt, wenn im **Steuerwort** Bit 15 = 1 ist (Stall Detection Warning aktiviert).

Hinweise zur Behandlung von Fehlern und Warnungen:

- Mit Bit 3 (Fault) und Bit 7 (Warning) im "**Statuswort**" auf Seite 806 kann abgefragt werden, ob im Register Fehlercode ein Fehler oder eine Warnung gemeldet wurde.
- Mit Bit 7 (Fault Reset) und Bit 12 (Warning Reset) im "**Steuerwort**" auf Seite 805 werden die anliegenden Fehler und Warnungen quittiert.
- Liegen mehrere Fehler/Warnungen an, wird der mit der höchsten Priorität (entspricht der Reihenfolge in obiger Tabelle) im Register Fehlercode angezeigt.

8.11.4.17.8.3 Bedienung von Funktionsmodell Rampe

Die Ansteuerung wurde angelehnt an das CANopen Kommunikationsprofil DS402.

Zur Steuerung des Moduls werden Kommandos in das "Steuerwort" auf Seite 812 geschrieben, im Register "Statuswort" auf Seite 813 wird der aktuelle Zustand des Moduls zurückgemeldet. Der Funktionsmodus (Absolutposition, Konstantgeschwindigkeit, Referenzieren, ...) wird im "Modusregister" auf Seite 806 eingestellt.

Steuerwort

Die Bits des Steuerworts und deren Zustand für die Kommandos der State Machine:

Kommando	Stall Detection Warning	Reserviert	Stromfehlererkennung	Warning Reset	Reserviert	Reserviert	Reserviert	Halt 2)	Fault Reset	Mode Specific	Mode Specific	Mode Specific	Enable Operation	Quick Stop	Enable Voltage	Switch On
Bit ¹⁾	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Shut-down	x	0	x	x	x	0	0	x	0	x	x	x	x	1	1	0
Switch On	x	0	x	x	x	0	0	x	0	x	x	x	0	1	1	1
Disable Voltage	x	0	x	x	x	0	0	x	0	x	x	x	x	x	0	x
Quick Stop	x	0	x	x	x	0	0	x	0	x	x	x	x	0	1	x
Disable Operation	x	0	x	x	x	0	0	x	0	x	x	x	0	1	1	1
Enable Operation	x	0	x	x	x	0	0	x	0	x	x	x	1	1	1	1
Fault Reset	x	0	x	x	x	0	0	x	↑	x	x	x	x	x	x	x

1) x ... beliebig; ↑ ... Steigende Flanke

2) Das Bit 8 (Halt) wird nur ausgewertet, wenn im Register "Allgemeine Konfiguration" auf Seite 799 das erweiterte Steuerwort aktiviert wurde.

Bits 0, 1, 2, 3 und 7 (hellgrau in der vorhergehenden Tabelle)	Mit diesen Bits wird der Zustand der "State Machine" auf Seite 814 entsprechend der Kommandos in obiger Tabelle gesteuert.
Halt	0 ... Motorbewegung ausführen 1 ... Achse mit Bremsbeschleunigung stoppen Dieses Bit wird nur ausgewertet, wenn das erweiterte Steuerwort im Register "Allgemeine Konfiguration" auf Seite 799 aktiviert ist.
Warning Reset	Steigende Flanke setzt Warnungen zurück (keine Auswirkungen auf Fehler, diese werden mit Fault Reset zurückgesetzt; die State Machine wird von diesem Bit nicht beeinflusst)
Fault Reset	Steigende Flanke setzt Fehler und Warnungen zurück (siehe "State Machine" auf Seite 814)
Stromfehlererkennung	0 ... Stromfehlererkennung deaktiviert 1 ... Stromfehlererkennung aktiviert
Stall Detection Warning	0 ... Stall Detection Warning deaktiviert 1 ... Stall Detection Warning aktiviert

Statuswort

Die einzelnen Bits dieses Registers und deren Zustände sind abhängig vom gerade aktiven Zustand der State Machine:

Status	Reserviert / MotorLoadBit 2 ¹⁾	Reserviert / MotorLoadBit 1 ¹⁾	Reserviert / MotorLoadBit 0 ¹⁾	Reserviert	Int. Limit Active	Target Reached	Remote	Reserviert	Warning	Switch On Disabled	Quick Stop	Voltage Enabled	Fault	Operation Enabled	Switched on	Ready to switch on
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Not ready to switch on	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	x	0	0	0	0	0
Switch On Disabled	x	x	x	x	x	x	1	0	x	1	x	0	0	0	0	0
Ready to switch on	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	1	0	0	0	0	1
Switched on	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	1	1	0	0	1	1
Operation Enable	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	1	1	0	1	1	1
Quick Stop active	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	0	1	0	1	1	1
Fault Reaction active	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	x	0	1	1	1	1
Fault	x	x	x	x	x	x	1	0	x	0	x	0	1	0	0	0

1) Wenn Bit 7 im Register "Mixed Decay / Stall Detection" auf Seite 801 Konfiguration auf 1 gesetzt wird, wird in Bit 13 bis 15 von Statuswort der Motor-Load-Wert zurückgegeben, ansonsten sind diese Bits immer 0.

Informationen zum Statuswort:

Bits 0, 1, 2, 3, 5 und 6 (hellgrau in der vorhergehenden Tabelle)	Diese Bits werden entsprechend des gerade aktiven Zustandes der "State Machine" auf Seite 814 gesetzt	
Voltage Enabled	Wird 1, sobald der Motor bestromt ist.	
Warning	Wird 1, wenn eine Warnung erkannt wird ("Überstrom", "Unterstrom"). Im Register "Fehlercode" auf Seite 811 steht der Typ der Warnung. Es wird jeweils der höchstpriorie Fehler bzw. Warnung angezeigt, die Priorität entspricht der Reihenfolge in der dortigen Tabelle. Warnungen können mit einer steigenden Flanke am Bit Warning Reset im Steuerwort zurückgesetzt werden.	
Remote	Immer 1, da beim SM-Modul kein lokaler Modus existiert.	
Target Reached ¹⁾ , abhängig von Bit 8 (Halt) im Steuerwort	<p>wenn Halt = 0</p> <p>In den Modi 1, -125, -126 (Absolute Positionierung): 0...Positionierung beginnt 1...Ziel wurde erreicht</p> <p>Im Modus 2 (konstante Geschwindigkeit): 0...Motor beschleunigt/bremst 1...Sollgeschwindigkeit wurde erreicht</p> <p>In den Modi -127, -128 (Referenzierung): 0...Referenzierung wurde gestartet 1...Referenzierung wurde beendet</p> <p>Im Modus -122 (Istposition setzen): Das Bit wird kurz 0 und sofort wieder 1, wenn die Position gesetzt ist.</p>	<p>wenn Halt = 1</p> <p>In allen Modi: 0...Achse bremst 1...Achsgeschwindigkeit = 0</p>
Internal Limit Active	0 ... Keine Grenzüberschreitung 1 ... Internal limit ist aktiv (Softwareendlage wurde unter-/überschritten)	

1) Wenn Halt im Register "Allgemeine Konfiguration" auf Seite 799 nicht aktiviert wurde, verhält sich Target Reached wie bei Halt = 0.

State Machine

Die Steuerung des Motors erfolgt entsprechend der nachfolgend abgebildeten State Machine. Nach dem Modulstart wechselt die State Machine selbsttätig in den Zustand "Not Ready to Switch On". Die Applikation bedient die State Machine danach durch Schreiben von Kommandos ins "Steuerwort" auf Seite 812.

Durch aufeinanderfolgendes Schreiben der Kommandos "Shutdown", "Switch On" und "Enable Operation" gelangt die State Machine nacheinander in die Zustände "Ready to Switch On", "Switched On" und "Operation Enable".

Information:

Erst im Zustand "Operation Enable" werden Motorbewegungen entsprechend der Einstellung im Register "Modus" auf Seite 806 ausgeführt.

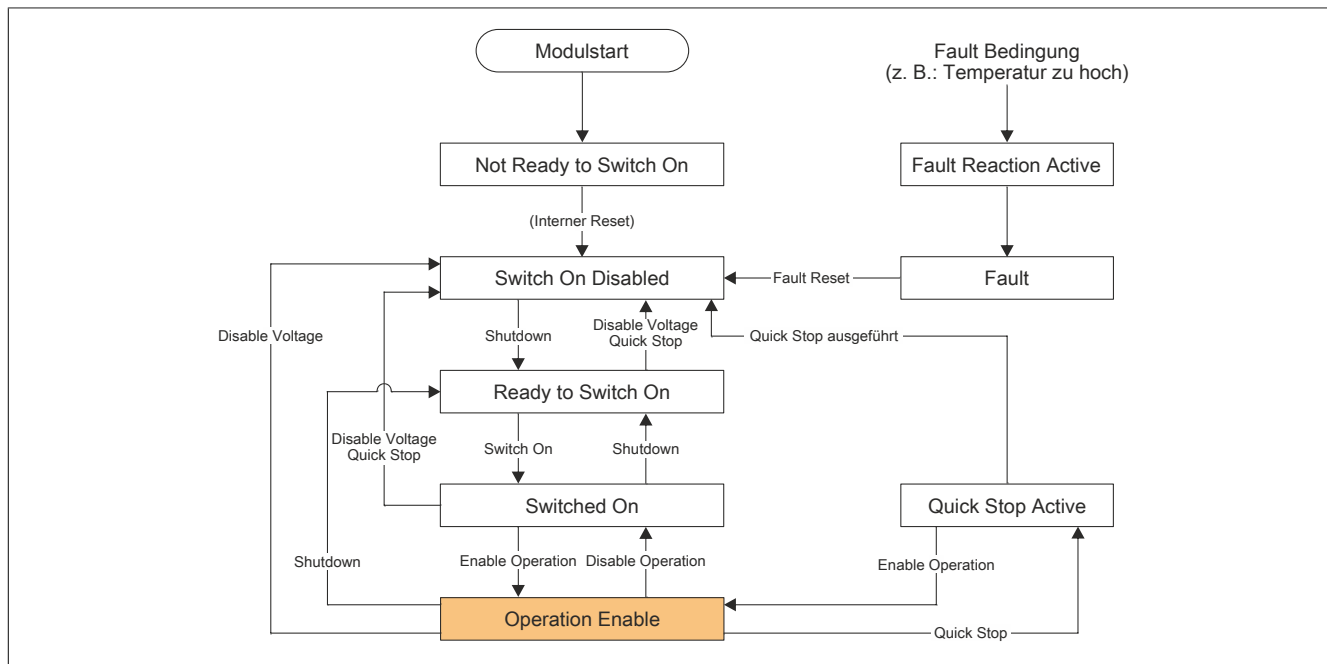


Abbildung 60: State Machine - Flussdiagramm

Zustandswechsel	Beschreibung
Not Ready to Switch On → Switch On Disabled	Dieser Zustandswechsel findet automatisch nach dem Modulstart und der internen Initialisierung statt.
Switch On Disabled → Ready to Switch On	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Shutdown</i> herbeigeführt. Es werden keine weiteren Aktionen ausgeführt.
Ready to Switch On → Switch On Disabled	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Disable Voltage</i> oder <i>Quick Stop</i> herbeigeführt. Es werden keine weiteren Aktionen ausgeführt.
Switched On → Switch On Disabled	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Disable Voltage</i> oder <i>Quick Stop</i> herbeigeführt. Die Motorspannung wird sofort abgeschaltet.
Ready to Switch On → Switched On	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Switch on</i> herbeigeführt. Die Motorspannung wird eingeschaltet. Wenn dieser Zustandswechsel seit dem Modulstart zum ersten Mal stattfindet, wird die Messung der Motor ID durchgeführt, bevor der Zustand <i>Switched on</i> erreicht wird. Dies kann ca. 1 Sekunde dauern.
Switched On → Ready to Switch On	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Shutdown</i> herbeigeführt. Die Motorspannung wird sofort abgeschaltet.
Switched On → Operation Enable	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Enable Operation</i> herbeigeführt. Es werden jetzt Motorbewegungen abhängig vom eingestellten Modus ausgeführt.
Operation Enable → Switched On	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Disable Operation</i> herbeigeführt. Befindet sich der Motor in Bewegung, wird er mit der konfigurierten Bremsbeschleunigung abgebremst. Die Motorspannung bleibt im Zustand <i>Switched on</i> eingeschaltet.
Operation Enable → Ready to Switch On	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Shutdown</i> herbeigeführt. Die Motorspannung wird sofort abgeschaltet.

Zustandswechsel	Beschreibung
Operation Enable → Switch On Disabled	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Disable Voltage</i> herbeigeführt. Die Motorspannung wird abgeschaltet. Es wird dringend empfohlen diesen Zustandswechsel nur bei stehendem Motor durchzuführen, da eine Rückspiegelung des leerlaufenden Motors zu einem Überspannungsfehler am Zwischenkreis (0x3210) führen kann.
Operation Enable → Quick Stop Active	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Quick Stop</i> herbeigeführt. Befindet sich der Motor in Bewegung, wird er mit der konfigurierten Bremsbeschleunigung abgebremst. Während des Abbremsens bleibt die State Machine im Zustand <i>Quick Stop Active</i> . Ist der Motor zum Stillstand gekommen, erfolgt selbständig der Wechsel in den Zustand <i>Switch on disabled</i> . Während sich die State Machine im Zustand <i>Quick Stop Active</i> befindet, kann mit dem Kommando <i>Enable Operation</i> wieder in den Zustand <i>Operation Enable</i> gewechselt werden.
→ Fault Reaction Active	Dieser Zustandswechsel wird durch das Auftreten eines Fehlers herbeigeführt und kann nicht durch ein Kommando vom Benutzer ausgelöst werden. Er kann durch einen als "Fehler" eingestuftten Fehlertyp (siehe "Fehlercode" auf Seite 811) ausgelöst werden. (Die anderen als "Warnung" eingestuftten Fehlertypen bewirken nur ein Setzen des Bits "Warning" im Statuswort und keinen Zustandswechsel der State Machine.) Die Motorspannung wird abgeschaltet und die State Machine wechselt dann unmittelbar in den Zustand <i>Fault</i> . Im Fehlercode-Register steht der Fehlertyp (Siehe Tabelle in "Fehlercode" auf Seite 811). Es wird jeweils der höchstprioräre Fehler angezeigt, die Priorität entspricht der Reihenfolge in der Fehlercode-Tabelle.
Fault → Switch On Disabled	Dieser Zustandswechsel wird durch das Kommando <i>Fault Reset</i> herbeigeführt. Der Zustand wechselt jedoch nur, wenn beim Schreiben des Kommandos kein Fehler mehr vorhanden ist. Es werden dabei alle Fehler und Warnungen zurückgesetzt. Im Fehlercode-Register steht wieder 0 bzw., falls weiterhin eine Warnung vorhanden ist, der Warnungscode.

8.11.4.17.9 NetTime-Technology

Für die Beschreibung der NetTime-Technology siehe "[NetTime Technology](#)" auf Seite 1016

8.11.4.17.10 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Funktionsmodell Standard	400 µs
Funktionsmodell Rampe	400 µs

8.11.4.17.11 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Funktionsmodell Standard	400 µs
Funktionsmodell Rampe Eingänge Ausgänge ¹⁾	400 µs 25 ms

1) Abhängig von der Konfiguration des "[Bewegungsprofil Generators](#)" auf Seite 799

8.12 reACTION-I/O-Module

reACTION-I/O-Module sind mit der ultraschnellen reACTION Technology ausgestattet. Dadurch können die im reACTION-Modul integrierten I/Os mit Reaktionszeiten bis zu 1 μ s angesteuert werden. Besonders zeitkritische Teilaufgaben lassen sich mit der neuen Technologie in Standardhardware realisieren und ermöglichen gleichzeitig eine Kostensenkung, da die Steuerung optimal entlastet und damit sparsamer dimensioniert werden kann.

Alle für reACTION-Programme möglichen Befehle werden von speziellen Bibliotheken (z. B. AsIORTI) als Funktionsbausteine zur Verfügung gestellt. Die Programmierung erfolgt IEC 61131-3 konform im Funktionsplan-Editor (FBD-Editor) von Automation Studio.

Die Dokumentation zur reACTION Technology ist Teil der Automation Studio Hilfe.



8.12.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67BC81RT.L12	X67 Bus Controller, 2 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, reACTION Technology Modul, 2 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 μ s, 3 digitale Kanäle, 5 VDC, <1 μ s, wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 2 digitale Kanäle, 24 VDC, 0,4 A, <1 μ s, wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 2 analoge Eingänge \pm 10 V, 5 μ s 200 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung inkl. Vorzeichen, Eingangsfiler parametrierbar, 1 analoger Ausgang \pm 10 V, 2,5 μ s, 13 Bit Wandlerauflösung inkl. Vorzeichen, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	817

8.12.2 X67BC81RT.L12

Version des Datenblatts: 1.40

8.12.2.1 Allgemeines

Der Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an POWERLINK. Dabei gibt es die Möglichkeiten den X2X Link Zyklus 1:1 synchron oder über einen Verteiler synchron zum POWERLINK zu betreiben.

Über den integrierten X2X Link Anschluss können weitere X2X Link I/O-Knoten (X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren) angeschlossen werden. Mechanisch wird POWERLINK über die IP67 Ethernet Standard M12-Steckverbindung mit D-Codierung angeschlossen.

POWERLINK ist ein Standardprotokoll für Fast Ethernet, das über harte Echtzeiteigenschaften verfügt. Die Offenheit und ständige Weiterentwicklung gewährt dabei die POWERLINK Standardization Group (EPSG): www.ethernet-powerlink.org

Durch die Ausstattung mit der ultraschnellen reACTION Technology können die integrierten I/Os mit Reaktionszeiten bis zu 1 μ s angesteuert werden. Alle für reACTION-Programme möglichen Befehle werden von speziellen Bibliotheken (z. B. AsIORTI) als Funktionsbausteine zur Verfügung gestellt. Die Programmierung erfolgt IEC 61131-3 konform im Funktionsplan-Editor (FBD-Editor) von Automation Studio.

- POWERLINK
- reACTION Technology Modul
- Integrierter Hub für wirtschaftliche Verkabelung
- 4 digitale Eingänge
- 5 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- 2 analoge Eingänge ± 10 V
- 1 analoger Ausgang ± 10 V
- 1 ABR-Inkrementalgeberingang 5 V
- Geberversorgung 5 V und 24 V im Geberanschluss integriert
- I/O-Konfiguration und FW-Update über den Feldbus
- Integrierter Anschluss zur lokalen Erweiterung über X2X Link für 250 weitere Module
- Zykluszeit für lokale Erweiterung ab 200 μ s einstellbar



8.12.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67BC81RT.L12	Bus Controller Module X67 Bus Controller, 2 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, reACTION Technology Modul, 2 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 μ s, 3 digitale Kanäle, 5 VDC, <1 μ s, wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 2 digitale Kanäle, 24 VDC, 0,4 A, <1 μ s, wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 2 analoge Eingänge ± 10 V, 5 μ s 200 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung inkl. Vorzeichen, Eingangsfiler parametrierbar, 1 analoger Ausgang ± 10 V, 2,5 μ s, 13 Bit Wandlerauflösung inkl. Vorzeichen, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 150: X67BC81RT.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 825 und "Anschlussbelegung" auf Seite 827.

8.12.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC81RT.L12
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	4 digitale Eingänge, 2 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein-/Ausgang erfolgt über Software, 2 analoge Eingänge, 1 analoger Ausgang, 1 ABR-Eingang, auch als 5 V Differenzial Ein-/Ausgänge verwendbar, Eingänge mit Sonderfunktion
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xE2DC
Internes I/O-Modul	0xE2DF
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
reACTION-fähige I/Os	Ja
Anschluss technik	
Feldbus	M12 D-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	M12 5-polig A-codiert
Geber	M12 12-polig A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	4,6 W
I/O-intern	6 W
X2X Link Versorgung	19,6 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Anwenderspeicher	
Typ	Flashspeicher 16 MBit
Datenerhaltung	20 Jahre bei 55°C
garantierte Lösch-/Schreibzyklen	100.000
Zulassungen	
CE	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node
Ausführung	2x M12 Rundstecker (Hub), 2x Buchse am Modul
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Übertragung	
Physik	100 BASE-TX
Halbduplex	Ja
Vollduplex	Nein
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja
Hub-Durchlaufzeit	0,96 bis 1 µs
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	200 µs
X2X Link	200 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Ja
Geberversorgung Anschluss 8	
5 VDC	Modulintern, max. 0,3 A Summenstrom
24 VDC	Modulintern, max. 0,5 A Summenstrom
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾

Tabelle 151: X67BC81RT.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC81RT.L12
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
ABR-Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Gebereingänge	DI 5 bis DI 7, 5 V, symmetrisch DI 1 bis DI 4 und DI 8 bis DI 9, 24 V, asymmetrisch
Zähltiefe	32 Bit
Eingangsfrequenz	DI 1 bis DI 7: 250 kHz DI 8 und DI 9: 100 kHz
Auswertung	4-fach
Geberversorgung	5 V: Modulintern, max. 0,3 A 24 V: Modulintern, max. 0,5 A
Überlastverhalten der Geberversorgung	Kurzschlussfest, überlastfest
Digitale Eingänge 5 VDC	
Nennspannung	5 VDC
Eingangsbeschaltung	Differenziell
Isolationsspannung zwischen Geber und Bus	500 V _{eff}
Eingangsfilter	
Hardware	Kein Eingangsfilter
Software	Standard 200 ns, zwischen 200 ns und 5 ms in 20 ns Schritten einstellbar
Digitale Eingänge 24 VDC	
Nennspannung	24 VDC
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1 ³⁾
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangsspannung	24 VDC -15/+20%
Eingangsstrom bei 24 VDC	
Kanal 1 & 2	typ. 9 mA
Kanal 3 & 4	typ. 3 mA
Kanal 8 & 9	typ. 1 mA
Eingangswiderstand	
Kanal 1 & 2	typ. 3 kΩ
Kanal 3 & 4	typ. 8 kΩ
Kanal 8 & 9	typ. 40 kΩ
Sensorversorgung	0,5 A Summenstrom
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Eingangsfilter	
Hardware	≤50 ns
Software	Standard 200 ns, zwischen 200 ns und 5 ms in 20 ns Schritten einstellbar
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	<15 VDC
Analoge Eingänge	
Eingang	±10 V
Eingangsart	Single-ended
Digitale Wandlerrauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	5 μs für beide Eingänge
Ausgabeformat	INT
Eingangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung
Drahtbruchererkennung	Ja, per Software
Verpolungsschutz	Ja
Zulässiges Eingangssignal	±30 V
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen	
Unterschreitung	0x8001
Überschreitung	0x7FFF
Wandlungsverfahren	Sukzessive Approximation
max. Fehler bei 25°C	
Gain	0,1% ⁴⁾
Offset	0,05% ⁵⁾
max. Drift bei 25°C	
Gain	0,01 %/°C ⁴⁾
Offset	0,0075 %/°C ⁵⁾
Übersprechen zwischen den Kanälen	-70 dB
Nichtlinearität	<0,0062% ⁵⁾
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff} , 1 min
Digitale Ausgänge 5 VDC	
Ausgangsschutz	Kurzschlusschutz
Ausführung	Differenziell
Nennspannung	5 VDC
Ausgangsstrom	max. 65 mA ⁶⁾

Tabelle 151: X67BC81RT.L12 - Technische Daten

Bestellnummer		X67BC81RT.L12
Diagnosestatus		Ausgangsüberwachung
Schaltfrequenz		max. 500 kHz
Digitale Ausgänge 24 VDC		
Nennspannung		24 VDC
Ausgangsnennstrom		0,4 A
Ausführung		Push/Pull
Ausgangsschutz		Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten		50 VDC
Diagnosestatus		Überlastüberwachung
Einschaltung bei Überlastabschaltung bzw. Kurzschlussabschaltung		ca. 25 ms
Kurzschlussspitzenstrom		<1 A
Schaltspannung		24 VDC (-15/+20%)
Schaltfrequenz		
ohmsche Last		max. 100 kHz
induktive Last		max. 100 kHz
Schaltverzögerung		
0 -> 1		<1 µs
1 -> 0		<1 µs
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus		500 V _{eff}
Analoge Ausgänge		
Ausgang		±10 V
Digitale Wandlerauflösung		12 Bit
Wandlungszeit		2 µs
Einschwingzeit bei Ausgangsänderung über vollen Bereich		2,5 µs
Ein-/Ausschaltverhalten		Freigaberelais intern für Hochlauf
max. Fehler bei 25°C		
Gain		0,15% ⁴⁾
Offset		0,05% ⁵⁾
Ausgangsschutz		Kurzschlussfest
Ausgabeformat		Bsp.: INT 0x8001 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0010 = 4,882 mV
Belastung je Kanal		max. ±10 mA, Last ≥1 kΩ
Ausgangsfilter		Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 2,5 kHz
max. Gain-Drift		0,012 %/°C ⁴⁾
max. Offset-Drift		0,001 %/°C ⁵⁾
Fehler durch Laständerung		max. 0,01% von 10 MΩ -> 1 kΩ, ohmsch
Nichtlinearität		<0,15% ⁵⁾
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus		500 V _{eff} , 1 min
Ausgangsantwort bei Ein-/Ausschaltvorgängen der Stromversorgung		Ein Freigaberelais schaltet erst bei einem übergebenen Wert von ≠ 0 ein, Grundeinstellung = 10 kΩ gegen GND
Kurzschlussfest		
Strombegrenzung		±40 mA
gegenüber Aktor- bzw. I/O-Versorgung		Ja
gegenüber GND		Ja
max. Fehler bei 25°C und 10 kΩ Last		
Gain		0,15%
Offset		0,05%
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		Bus zu POWERLINK und Kanal getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig		Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m		Keine Einschränkung
>2000 m		Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529		IP67
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		-25 bis 60°C
Derating		-
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		53 mm
Höhe		155 mm
Tiefe		42 mm

Tabelle 151: X67BC81RT.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC81RT.L12
Gewicht	320 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 151: X67BC81RT.L12 - Technische Daten

- 1) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- 2) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.
- 3) Nur Kanäle 1 bis 4
- 4) Bezogen auf den aktuellen Ausgabewert.
- 5) Bezogen auf den gesamten Ausgabewert.
- 6) Differenzielle Ausgangsspannung in Abhängigkeit vom Ausgangsstrom: Siehe Abschnitt "Differenzausgang"

8.12.2.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
<p> Statusanzeige 1: links: L/A IF, rechts: S/E Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot </p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für POWERLINK Bus Controller			
	L/A IF	Grün	Ein Blinkend	Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut. Der Link zur Gegenstelle ist aufgebaut. Die LED blinkt, wenn am Bus eine Ethernet-Aktivität vorhanden ist.
	S/E	Grün/Rot	-	Status/Error-LED: Die LED-Status sind im Abschnitt "Status/Error-LED "S/E"" auf Seite 821 beschrieben.
	I/O-LEDs			
	1-1/2	Grün	-	Eingangszustand des korrespondierenden Kanals
	2-1/2 und 3-1/2	Statusanzeige für korrespondierenden Analogausgang		
		Grün	Ein	Der Analog-/Digitalwandler läuft
		Blinkend	Über- oder Unterlauf des Eingangssignals	
	5-1/2 und 8-1/2	Statusanzeige für Ein-/Ausgang		
		Orange	Ein	Ausgangszustand von Kanal x
		Grün	Ein	Eingangszustand von Kanal x
	4-1	Orange	-	Von den I/O-Kanälen ist ein Kanal als Eingang und ein Kanal als Ausgang konfiguriert. Beide Kanäle sind aktiv.
			Ein	Leuchtet, sobald das Freigaberelay angezogen hat (es wurde ein Wert ≠ 0 ausgegeben).
			Aus	Das Freigaberelay hat noch nicht angezogen (es wurde noch kein Wert ≠ 0 ausgegeben).
			Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion	
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung.
Ein			Fehler- oder Resetzustand (reACTION-Programm verwendet Funktionen oder Kanäle, welche auf dieser Hardware nicht erlaubt sind).	
Single Flash			Pegelüberwachung der digitalen Ausgänge hat angesprochen oder Zykluszeitverletzung (reACTION-Programm kann nicht in eingestellter Zykluszeit abgearbeitet werden).	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich oder kein reACTION Programm geladen.	

Status/Error-LED "S/E"

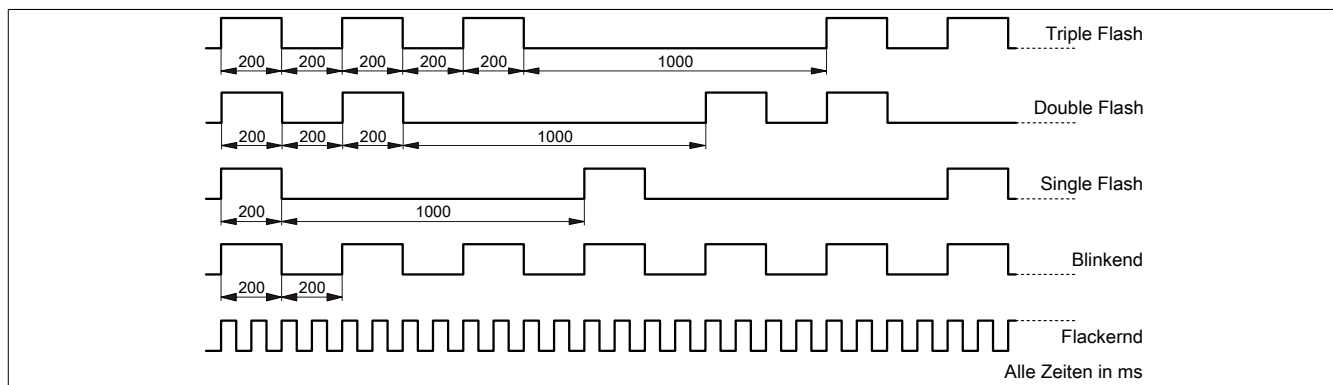
Die Status/Error-LED ist als Dual-LED in den Farben grün und rot ausgeführt. Die Farbe rot (Error) wird von der Farbe grün (Status) überlagert.

Farbe rot - Error	Beschreibung
Ein	<p>Der Controlled Node (CN) befindet sich in einem Fehlerzustand (Ausfall von Ethernet Frames, Häufung von Kollisionen am Netzwerk usw.). Wenn in den folgenden Zuständen ein Fehler auftritt, wird die rote LED von der grün blinkenden LED überlagert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PRE_OPERATIONAL_1 • PRE_OPERATIONAL_2 • READY_TO_OPERATE <p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler. • Bei CN mit der eingestellten physikalischen Knotennummer 0, welchen noch keine Knotennummer per Dynamic Node Allocation (DNA) zugewiesen wurde, leuchtet die LED rot.

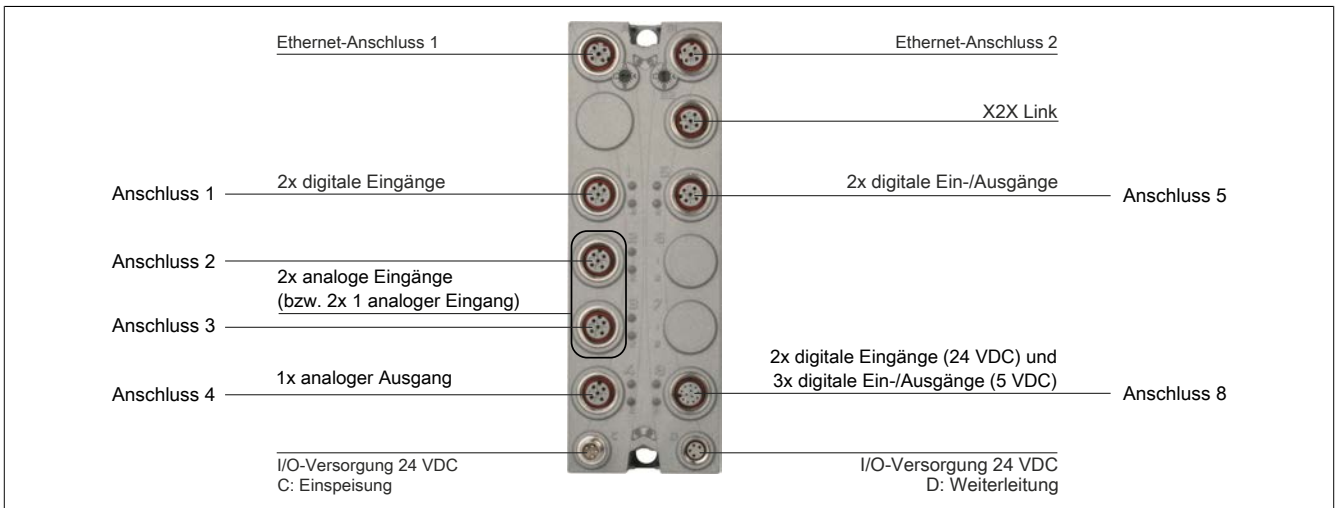
Tabelle 152: Status/Error-LED leuchtet rot: LED zeigt Fehlerzustand an

Farbe grün - Status	Beschreibung
Aus	Keine Versorgung oder Modus NOT_ACTIVE. Der Controlled Node (CN) ist entweder nicht versorgt oder befindet sich im Zustand NOT_ACTIVE. In diesem Zustand wartet der CN nach einem Neustart ungefähr 5 s. Es ist keine Kommunikation mit dem CN möglich. Wird in diesen 5 s keine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand BASIC_ETHERNET über (flackernd). Wenn jedoch vor Ablauf der Zeit eine POWERLINK-Kommunikation erkannt wird, geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Grün flackernd (ca. 10 Hz)	Modus BASIC_ETHERNET. Der CN hat keine POWERLINK-Kommunikation erkannt. In diesem Zustand ist es möglich, mit dem CN direkt (z. B. mit UDP, IP usw.) zu kommunizieren. Wird während dieses Zustands eine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
Single Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_1. Beim Betrieb an einem POWERLINK V1 Manager geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2 über. Beim Betrieb an einem POWERLINK V2 Manager wartet der CN auf den Empfang eines SoC-Frames und wechselt dann in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2.
Double Flash (ca. 1 Hz)	Modus PRE_OPERATIONAL_2. In diesem Zustand wird der CN üblicherweise vom Manager konfiguriert. Danach wird per Kommando (POWERLINK V2) oder durch Setzen des Data-Valid-Flags in den Ausgangsdaten (POWERLINK V1) in den Zustand READY_TO_OPERATE weitergeschaltet.
Triple Flash (ca. 1 Hz)	Modus READY_TO_OPERATE. In einem POWERLINK V1 Netzwerk schaltet der CN automatisch in den Zustand OPERATIONAL, sobald Eingangsdaten vorhanden sind. In einem POWERLINK V2 Netzwerk schaltet der Manager per Kommando in den Zustand OPERATIONAL weiter.
Ein	Modus OPERATIONAL. PDO-Mapping ist aktiv und zyklische Daten werden ausgewertet.
Blinkend (ca. 2,5 Hz)	Modus STOPPED. Ausgangsdaten werden nicht ausgegeben und es werden keine Eingangsdaten geliefert. Dieser Zustand kann nur durch ein entsprechendes Kommando vom Manager erreicht und wieder verlassen werden.

Tabelle 153: Status/Error-LED leuchtet grün: LED zeigt Betriebszustand an



8.12.2.5 Bedien- und Anschlusselemente



8.12.2.6 POWERLINK-Schnittstelle

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul			
	A → D-codierte (female), Eingang		
	B1 → D-codierte (female), Ausgang		

Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die Feldbus-Schnittstelle kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe Abschnitt "Zubehör - POWERLINK Kabel" auf Seite 91").

8.12.2.6.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel

Einige Bus Controller des X67 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschluss-technik
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA0E61.xxxx	Verbindungskabel M12 auf M12

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

- CAT5-SFTP-Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel (X67CA0E61.xxxx und X67CA0E41.xxxx) wird die Produktnorm EN61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

8.12.2.6.2 POWERLINK-Knotennummer



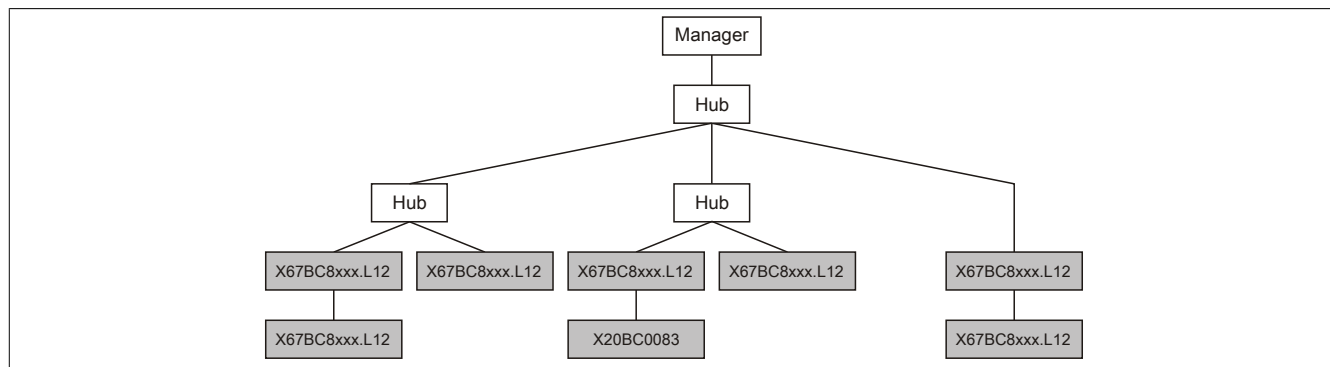
High Low

Mittels der beiden Nummernschalter wird die Knotennummer des POWERLINK-Knotens eingestellt.

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Nur bei Betrieb des POWERLINK-Knotens im DNA-Modus erlaubt.
0x01 - 0xEF	Knotennummer des POWERLINK-Knotens. Betrieb als Controlled Node (CN).
0xF0 - 0xFF	Reserviert, Schalterstellung ist nicht erlaubt.

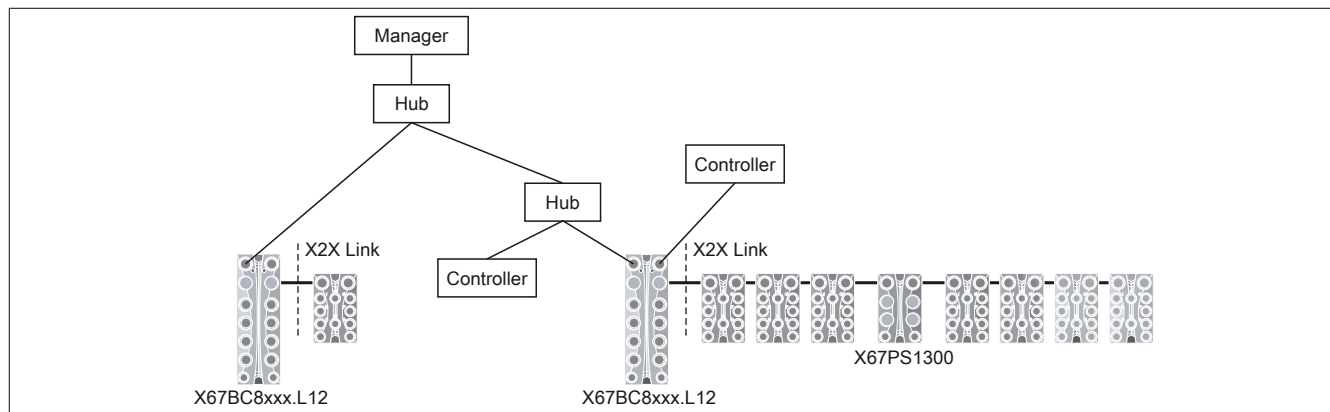
8.12.2.6.3 Einbindung in ein POWERLINK-Netzwerk

Der Bus Controller kommt in einer Baum- oder Linienstruktur wie folgt zum Einsatz:



8.12.2.6.4 Systemkonfiguration

Im Bus Controller ist bereits ein digitales Mischmodul integriert. An den Bus Controller können maximal 250 I/O-Module angeschlossen werden.

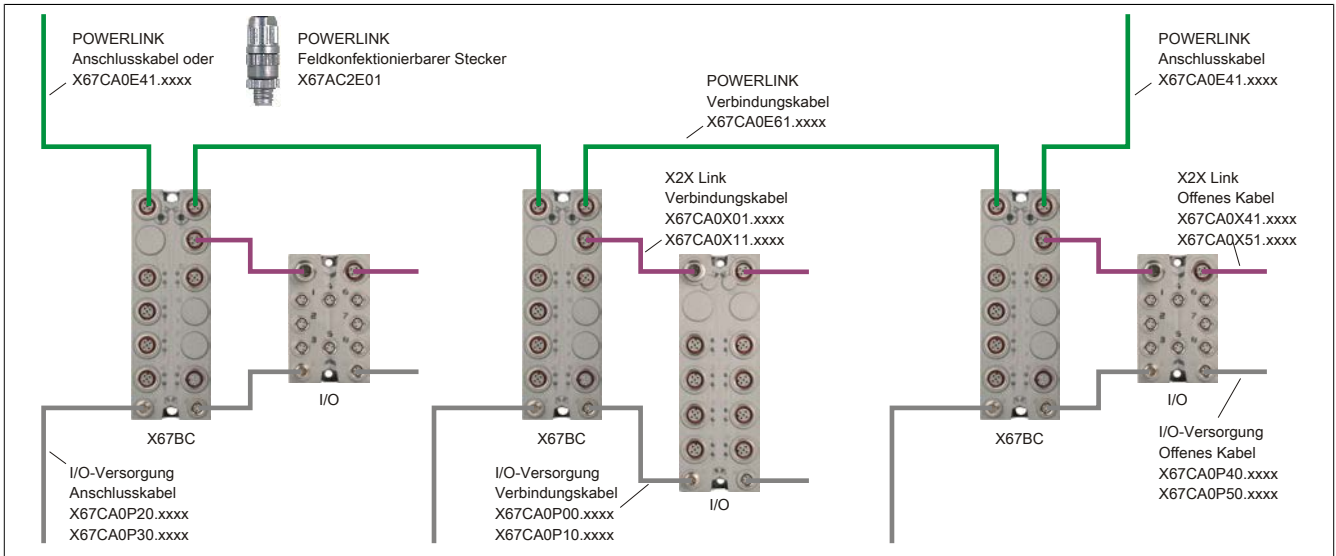


Information:

Vom Bus Controller werden 15 W für weitere X67 Module oder andere Module, die auf X2X Link basieren, zur Verfügung gestellt.

Für mehr Leistung wird das System Supplymodul X67PS1300 benötigt. Dieses System Supplymodul stellt 15 W für weitere Module zur Verfügung. Es sollte jeweils in der Mitte der zu versorgenden Module montiert werden.

8.12.2.6.5 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



8.12.2.7 X2X Link

An den Bus Controller werden mit vorkonfektionierten Kabeln weitere Module mittels X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über einen M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul		
B2 → B-codiert (female), Ausgang		

8.12.2.8 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Einspeisung der Feldbus/X2X Link Versorgung und der I/O-Versorgung erfolgt getrennt über Pin 1 und 2.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung ist 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss C (male)	Anschluss D (female)
	1	24 VDC Feldbus/X2X Link	24 VDC I/O
	2	24 VDC I/O	24 VDC I/O
	3	GND	GND
	4	GND	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung			
D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung			

8.12.2.9 Lokale I/O-Kanäle

Die nachfolgenden Übersichten zeigen die Zuordnung der Anschlüsse zu den I/O-Kanälen und deren Eigenschaften.

Digitale Ein-/Ausgänge

Anschluss	Pin	Kanal	Beschreibung
X1	2	DI 1	24 VDC, Sink, ≤50 ns, konfigurierbarer SW-Filter
	4	DI 2	24 VDC, Sink, ≤50 ns, konfigurierbarer SW-Filter
X5	2	DI 3/DO 3	DI: 24 VDC, Sink, ≤50 ns, konfigurierbarer SW-Filter DO: 24 VDC, 0,4 A, Push-Pull, <1 µs
	4	DI 4/DO 4	DI: 24 VDC, Sink, ≤50 ns, konfigurierbarer SW-Filter DO: 24 VDC, 0,4 A, Push-Pull, <1 µs
X8	5, 6	DI 5/DO 5	DI: 5 VDC, differenziell: Typ RS485 DO: 5 VDC, 100 mA, differenziell: Typ RS485 (Tristate, wenn inaktiv)
	8, 1	DI 6/DO 6	DI: 5 VDC, differenziell: Typ RS485 DO: 5 VDC, 100 mA, differenziell: Typ RS485 (Tristate, wenn inaktiv)
	3, 4	DI 7/DO 7	DI: 5 VDC, differenziell: Typ RS485 DO: 5 VDC, 100 mA, differenziell: Typ RS485 (Tristate, wenn inaktiv)
	2	DI 8	24 VDC, Sink, ≤50 ns, konfigurierbarer SW-Filter
	7	DI 9	24 VDC, Sink, ≤50 ns, konfigurierbarer SW-Filter

Analoge Eingänge

Anschluss	Pin	Kanal	Beschreibung
X2 ¹⁾	2	AI 1	±10 V, 12 Bit, 5 µs
	4	AI 2	±10 V, 12 Bit, 5 µs
X3 ¹⁾	2	AI 2	±10 V, 12 Bit, 5 µs
	4	AI 1	±10 V, 12 Bit, 5 µs

1) Die Anschlüsse 2 und 3 sind kreuzweise miteinander verschaltet (siehe "Anschlussbeispiele - Analoge Eingänge" auf Seite 829).

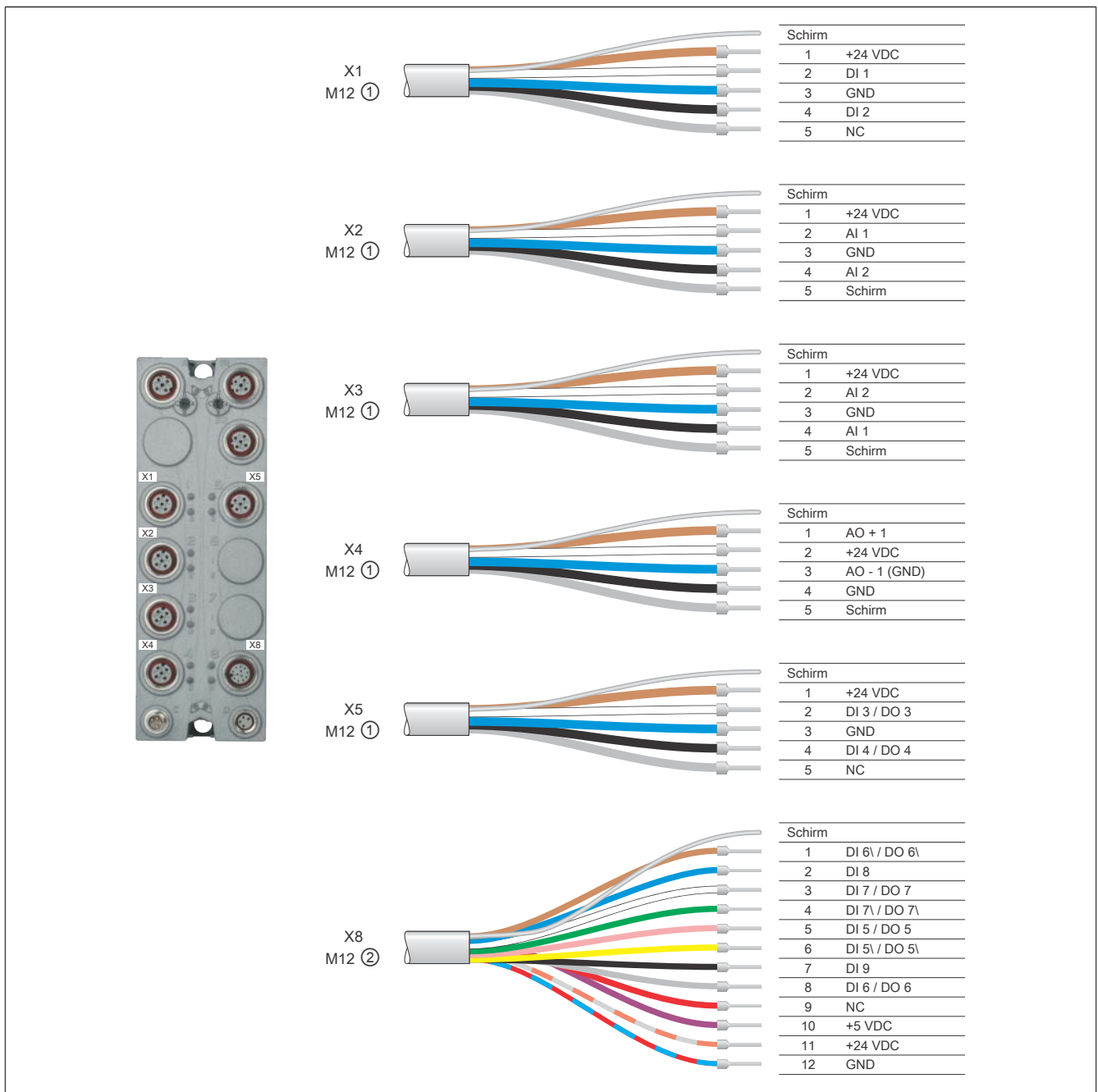
Analoger Ausgang

Anschluss	Pin	Kanal	Beschreibung
X4	1, 3	AO 1	±10 V, 12 Bit, 2 µs

Die Zuordnung der I/O-Kanäle in einem reACTION-Programm ist in folgenden Abschnitten beschrieben:

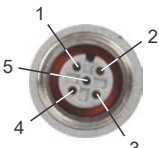
I/O-Kanäle	Zuordnung
Digitale I/O-Kanäle	Zuordnung der digitalen Ein-/Ausgänge
Analoge Eingangskanäle	Zuordnung der analogen Eingänge
Analoger Ausgangskanal	Zuordnung des analogen Ausgangs

8.12.2.10 Anschlussbelegung

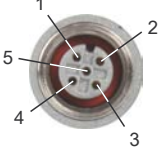


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt
- ② X67CA0I41.xxxx: Multifunktionskabel gerade
- X67CA0I51.xxxx: Multifunktionskabel gewinkelt

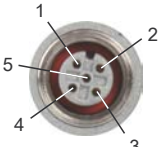
8.12.2.10.1 Anschluss X1

M12, 5-polig Anschluss 1	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensorversorgung ¹⁾
	2	DI 1
	3	GND
	4	DI 2
	5	NC
1) Sensorversorgung darf nicht extern erfolgen. Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		


8.12.2.10.2 Anschluss X2/X3

M12, 5-polig Anschluss 2/3	Anschlussbelegung		
	Pin (X2)	Pin (X3)	Bezeichnung
	1	1	24 VDC Sensorversorgung ¹⁾
	2	4	AI 1
	3	3	GND
	4	2	AI 2
	5	5	Schirm ²⁾
1) Sensorversorgung darf nicht extern erfolgen. 2) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.			

8.12.2.10.3 Anschluss X4

M12, 5-polig Anschluss 4	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	AO + 1
	2	24 VDC Aktorversorgung ¹⁾
	3	AO - 1 (GND)
	4	GND
	5	Schirm ²⁾
1) Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. 2) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.		

8.12.2.10.4 Anschluss X5

M12, 5-polig Anschluss 5	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC Sensor-/Aktorversorgung ¹⁾
	2	DI 3/DO 3
	3	GND
	4	DI 4/DO 4
	5	NC
1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		

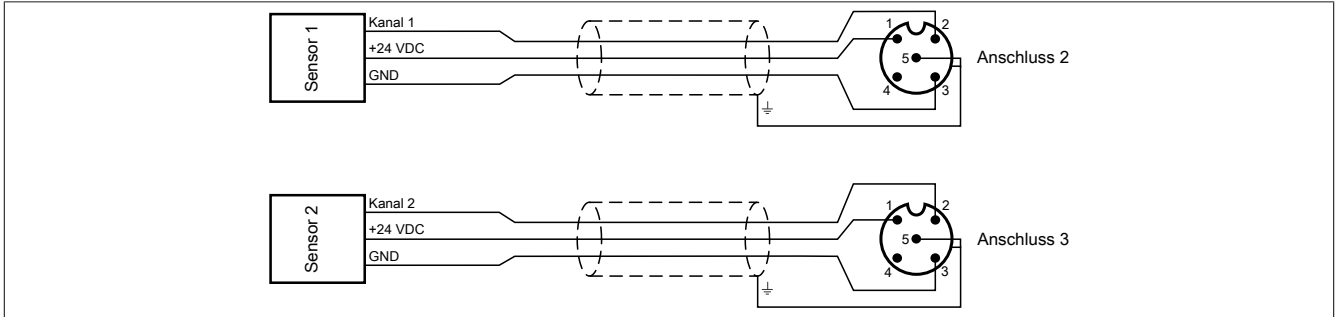
8.12.2.10.5 Anschluss X8

M12, 12-polig Anschluss 8	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	DI 6\ / DO 6\
	2	DI 8
	3	DI 7 / DO 7
	4	DI 7\ / DO 7\
	5	DI 5 / DO 5
	6	DI 5\ / DO 5\
	7	DI 9
	8	DI 6 / DO 6
	9	NC
	10	5 VDC Geberversorgung ¹⁾
	11	24 VDC Geberversorgung ¹⁾
	12	GND
1) Geberversorgung darf nicht extern erfolgen. Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		

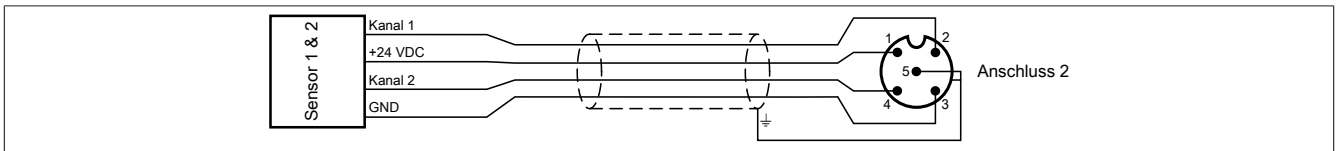
8.12.2.11 Anschlussbeispiele - Analoge Eingänge

Die Anschlüsse X2 und X3 stellen 2 analoge Eingänge zur Verfügung. Die Anschlüsse sind direkt miteinander verschaltet (siehe Eingangsschema "Analoge Eingänge (X2/X3)" auf Seite 831), sodass sie gemeinsam betrachtet werden müssen. Je nach Anschlussbelegung der Sensoren, können entweder beide Signale auf demselben Anschluss oder je ein Signal pro Anschluss vom Modul verarbeitet werden.

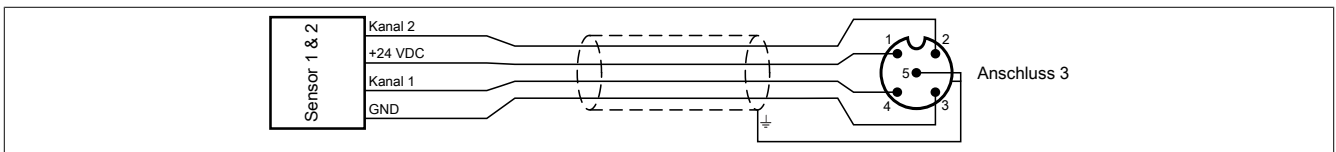
Anschlussbeispiel 1



Anschlussbeispiel 2

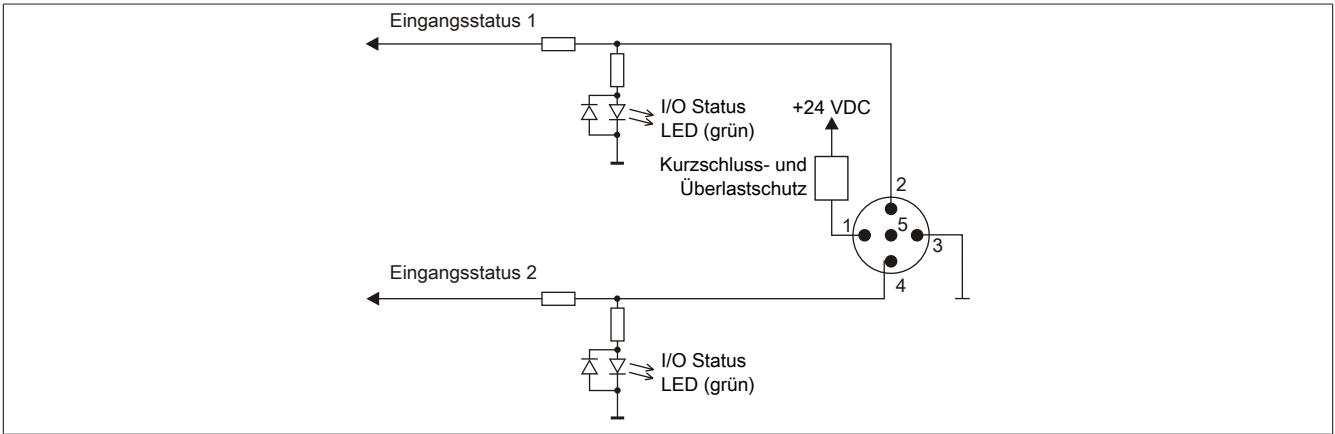


Anschlussbeispiel 3

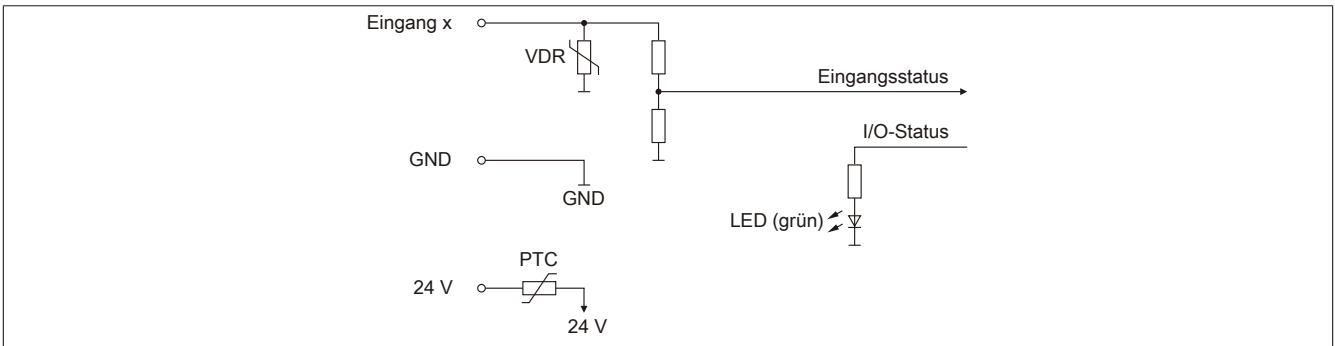


8.12.2.12 Ein-/Ausgangsschema

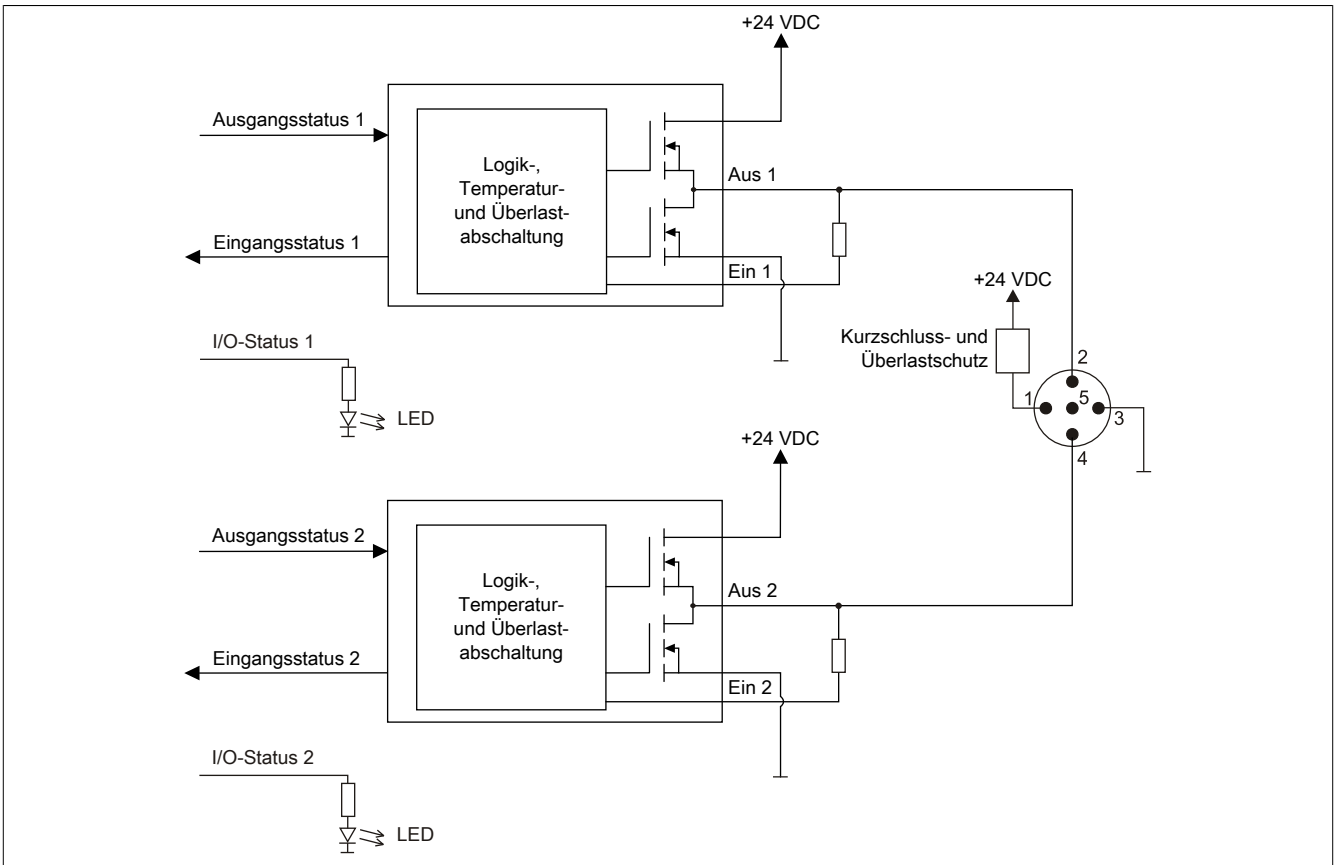
8.12.2.12.1 Digitale Eingänge (X1)



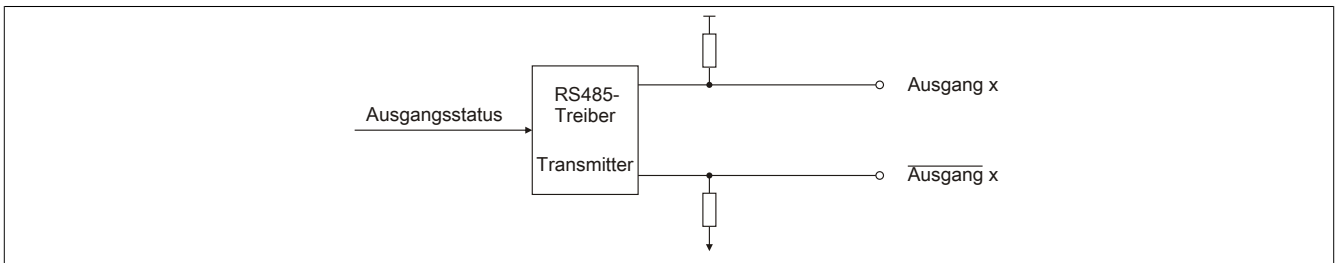
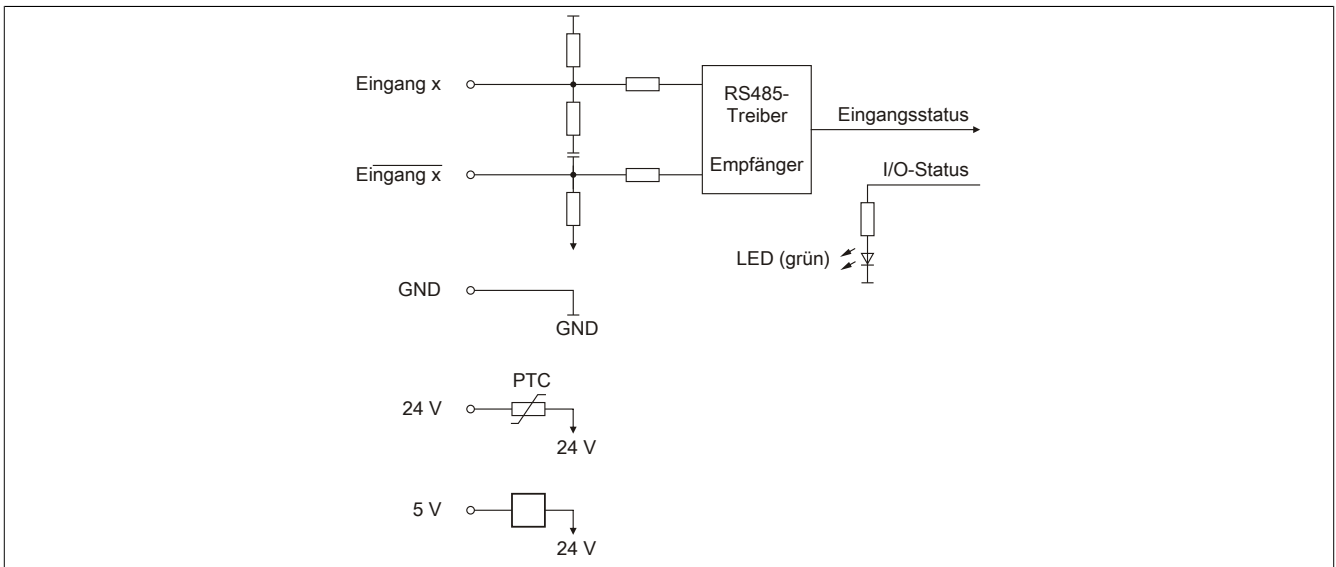
8.12.2.12.2 Digitale Eingänge (X8)



8.12.2.12.3 Digitale Ein-/Ausgänge (X5)



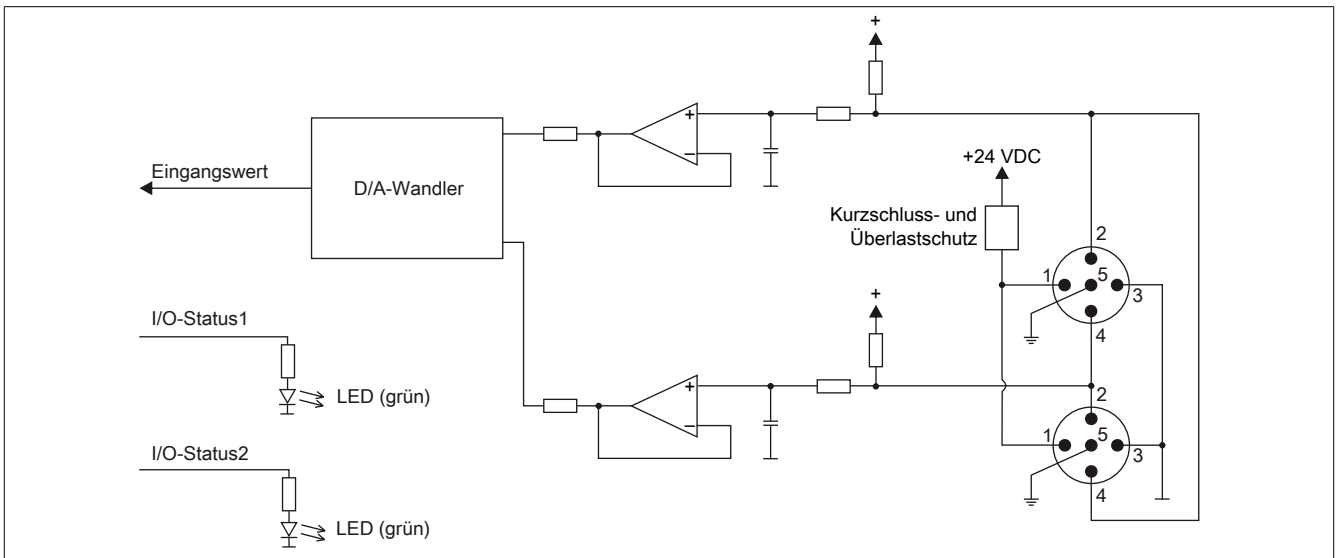
8.12.2.12.4 Digitale Ein-/Ausgänge (X8)



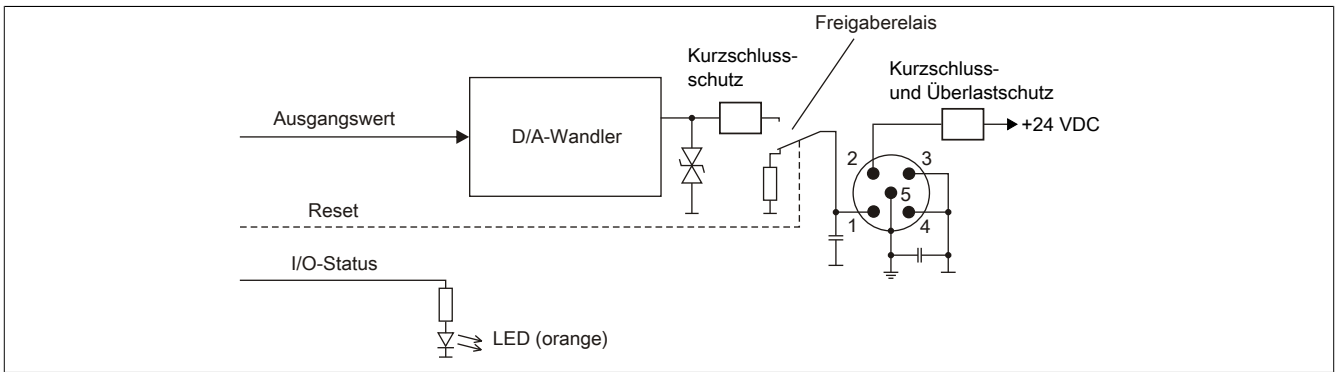
Information:

Die digitalen Ein-/Ausgänge des Anschluss X8 wurden für Signalpegel von 5 VDC konzipiert.

8.12.2.12.5 Analoge Eingänge (X2/X3)

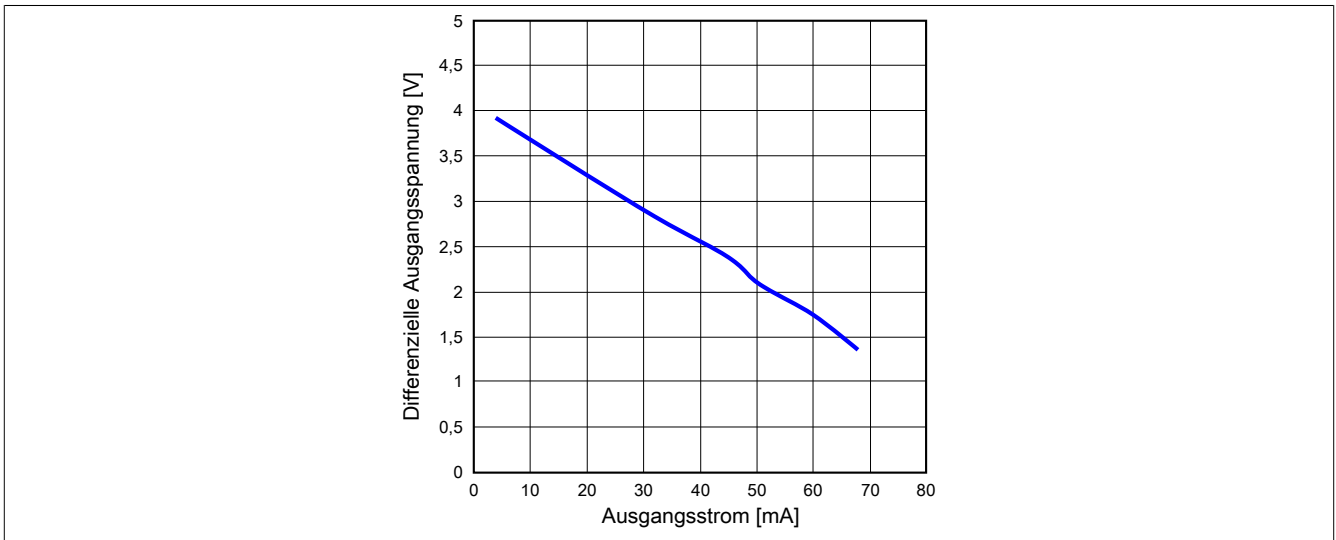


8.12.2.12.6 Analoger Ausgang (X4)



8.12.2.13 Differenziausgang

Das folgende Diagramm zeigt, dass die differenzielle Ausgangsspannung bei steigendem Ausgangsstrom sinkt.



8.12.2.14 Registerbeschreibung

8.12.2.14.1 Funktionsmodell 0 - "reACTION"

Bei Verwendung des Funktionsmodells "reACTION" muss ein individuelles reACTION-Programm für das Modul erstellt werden. Dieses Programm wird später nicht von der CPU, sondern vom reACTION-Modul abgearbeitet. Einzelne Maschinenaufgaben können somit dezentral und mit sehr kurzer Reaktionszeit verwaltet werden.

Ein- und Ausgänge eines reACTION-Moduls können nur über ein aktiviertes reACTION-Programm genutzt werden. Über Interaktionsregister ist es möglich, Informationen zwischen der CPU und dem reACTION-Programm im Modul auszutauschen.

Neben der Kommunikation mit der CPU können die zyklischen Interaktionsregister für das sogenannte "Crossmapping" genutzt werden. Auf diese Weise können Ein-/Ausgänge auch von fremden Modulen im gesamten X2X Link und POWERLINK Netzwerk eingelesen/gesteuert werden.

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			zyklisch	azyklisch	zyklisch	azyklisch
Modul - Konfiguration						
131	CfO_LedEnable_AI	USINT				•
Modul - Kommunikation						
158	ModuleStatus	UINT		•		
162	DigitalStatus	UINT		•		
reACTION - Konfiguration						
772	ReActionCycleTimeValue	UDINT				•
780	ReActionCycleTimeMultiplier	UDINT				•
Index*8 + 508	CfO_PARType01 CfO_PARType[02...04]	UDINT				•
reACTION - Kommunikation						
129	reACTION - Steuerungsbyte	USINT			•	
	RTEnable	Bit 0				
	RTHardwareWarningQuit	Bit 2				
145	reACTION - Statusbyte	USINT	•			
	RTEngineRun	Bit 0				
	RTCycleTimeOverrun	Bit 1				
	RTHardwareWarning	Bit 2				
	RTFileInvalid	Bit 4				
	RTFunctionInvalid	Bit 5				
	RTInstanceInvalid	Bit 6				
	RTFileNotLoaded	Bit 7				
154	RTCycleCounter	UINT	•			
150	RTCycleTime	UINT	•			
reACTION - Interaktion						
Index*8 + 4095	PAR01 PAR[02...32]	(U)SINT			•	
	PAR01_Bit1 PAR[02...32]_Bit1	Bit 0				
	PAR01_Bit2 PAR[02...32]_Bit2	Bit 1				
	PAR01_Bit3 PAR[02...32]_Bit3	Bit 2				
	PAR01_Bit4 PAR[02...32]_Bit4	Bit 3				
	PAR01_Bit5 PAR[02...32]_Bit5	Bit 4				
	PAR01_Bit6 PAR[02...32]_Bit6	Bit 5				
	PAR01_Bit7 PAR[02...32]_Bit7	Bit 6				
	PAR01_Bit8 PAR[02...32]_Bit8	Bit 7				
Index*8 + 4094	PAR01 PAR[02...32]	(U)INT			•	
Index*8 + 4092	PAR01 PAR[02...32]	(U)DINT			•	
Index*8 + 5119	RES01 RES[02...32]	(U)SINT	•			
	RES01_Bit1 RES[02...32]_Bit1	Bit 0				
	RES01_Bit2 RES[02...32]_Bit2	Bit 1				
	RES01_Bit3 RES[02...32]_Bit3	Bit 2				
	RES01_Bit4 RES[02...32]_Bit4	Bit 3				
	RES01_Bit5 RES[02...32]_Bit5	Bit 4				

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			zyklisch	azyklisch	zyklisch	azyklisch
	RES01_Bit6 RES[02...32]_Bit6	Bit 5				
	RES01_Bit7 RES[02...32]_Bit7	Bit 6				
	RES01_Bit8 RES[02...32]_Bit8	Bit 7				
Index*8 + 5118	RES01 RES[02...32]	(U)INT	•			
Index*8 + 5116	RES01 RES[02...32]	(U)DINT	•			
Index*8 + 6140	PVAR1 PVAR[2...256]	DINT				•
Index*8 + 6140	RVAR1 RVAR[2...256]	DINT		•		
reACTION - Funktionsbausteinkonfiguration						
1028	CfO_Config_ABR1	UDINT				•
1036	CfO_ScalingIncrements_ABR1	UDINT				•
1044	CfO_ScalingUnits_ABR1	UDINT				•
1052	CfO_ChannelMapping1_ABR1	UDINT				•
1060	CfO_ChannelMapping2_ABR1	UDINT				•

8.12.2.14.2 Funktionsmodell 254 - "Direct IO"

Im Funktionsmodell "Direct IO" wird im Modul ein spezielles reACTION-Programm abgearbeitet, um die I/Os zu verwalten. Außerdem werden zyklische Register genutzt um Informationen mit der CPU auszutauschen. Auf diese Weise wird das Verhalten eines Standard-Moduls nachempfunden.

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			zyklisch	azyklisch	zyklisch	azyklisch
Modul - Konfiguration						
131	CfO_LedEnable_AI	USINT				•
Modul - Kommunikation						
129	Status -Quittierung RTHardwareWarningQuit	USINT Bit 2			•	
145	Status -Sammelmeldung RTHardwareWarning	USINT Bit 2	•			
158	ModuleStatus	UINT	•			
	SensorSupplyX5Ok	Bit 2				
	SensorSupplyX1Ok	Bit 3				
	SensorSupplyX23Ok	Bit 4				
	SensorSupplyX48Ok	Bit 5				
	SupplyIoOk	Bit 6				
162	SupplyBusOk	Bit 7				
	DigitalStatus	UINT	•			
	DigitalOutput3Overload	Bit 2				
	DigitalOutput4Overload	Bit 3				
Direct IO - Konfiguration						
556	CfO_DigitalDirection	UDINT				•
548	CfO_DigitalFilter	UDINT				•
564	CfO_AnalogFilter01	UDINT				•
588	CfO_AnalogFilter02	UDINT				•
572	CfO_LowerLimit01	UDINT				•
596	CfO_LowerLimit02	UDINT				•
580	CfO_UpperLimit01	UDINT				•
604	CfO_UpperLimit02	UDINT				•
Direct IO - Kommunikation						
22	AnalogOutput01	INT			•	
14	AnalogInput01	INT	•			
18	AnalogInput02	INT	•			
9	StatusInput01	USINT	•			
11	StatusInput02	USINT	•			
5	Digitale Ausgänge	USINT			•	
	DigitalOutput03	Bit 2				
				
	DigitalOutput07	Bit 6				
1	Digitale Eingänge I/II	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
	DigitalInput08	Bit 7				
3	Digitale Eingänge II/II	USINT	•			
	DigitalInput09	Bit 0				

8.12.2.14.3 Modul - Konfiguration

Das Modul verfügt über 2 analoge Eingänge. Diese können einzeln oder kombiniert über denselben Anschluss an das Modul angeschlossen werden.

8.12.2.14.3.1 Auswahl der Steckplätze der analogen Eingänge

Name:

CfO_LedEnable_AI

Mithilfe des LedEnable-Registers können die LEDs an den Anschluss 2 und 3 manuell ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Datentyp	Wert
USINT	siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	Anschluss 2 - LED 1	0	LED inaktiv
		1	LED aktiv
1 - 2	Reserviert	-	
3	Anschluss 2 - LED 2	0	LED inaktiv
		1	LED aktiv
4	Anschluss 3 - LED 1	0	LED inaktiv
		1	LED aktiv
5 - 6	Reserviert	-	
7	Anschluss 3 - LED 2	0	LED inaktiv
		1	LED aktiv

8.12.2.14.4 Modul - Kommunikation

8.12.2.14.4.1 Statusmeldungen des Moduls

Name:

ModuleStatus

Mit Hilfe dieses Registers werden allgemeine Statusmeldungen des Moduls übertragen.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 1	reserviert	-	
2	SensorSupplyX5Ok	0	Geberversorgung eingebrochen
		1	Geberversorgung an Anschluss 5 in Ordnung
3	SensorSupplyX1Ok	0	Geberversorgung eingebrochen
		1	Geberversorgung an Anschluss 1 in Ordnung
4	SensorSupplyX23Ok	0	Geberversorgung eingebrochen
		1	Geberversorgung an Anschluss 2 und 3 in Ordnung
5	SensorSupplyX48Ok	0	Geberversorgung eingebrochen
		1	Geberversorgung an Anschluss 4 und 8 in Ordnung
6	SupplyIoOk	0	I/O-Versorgung außerhalb des gültigen Bereichs
		1	I/O-Versorgung in Ordnung
7	SupplyBusOk	0	Busversorgung außerhalb des gültigen Bereichs
		1	Busversorgung in Ordnung

8.12.2.14.4.2 Statusmeldungen der digitalen Kanäle

Name:

DigitalStatus

Mit Hilfe dieses Registers werden allgemeine Statusmeldungen der digitalen Kanäle übertragen.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 1	Reserviert	-	
2	DigitalOutput3Overload	0	Kanal ok
		1	Kanal überlastet
3	DigitalOutput4Overload	0	Kanal ok
		1	Kanal überlastet
4 - 7	Reserviert	-	

8.12.2.14.5 reACTION - Konfiguration

8.12.2.14.5.1 reACTION-Zykluszeit

Name:

ReActionCycleTimeValue

ReActionCycleTimeMultiplier

Mit dem "TimeValue"- und dem "Multiplier"-Register wird die gewünschte Zykluszeit für das reACTION-Programm vorgegeben. Das "TimeValue"-Register beinhaltet dabei den Wert, das "Multiplier"-Register die dazugehörige Einheit.

Derzeit ist das "Multiplier"-Register fix auf 1000 einzustellen, um auf diese Weise die Zykluszeit µs-genau vorzugeben.

Datentyp	Wert
UDINT	1 bis 10000

8.12.2.14.5.2 Konfiguration der PAR-Datenpunkte

Name:

CfO_PARType01

CfO_PARType[02...04]

Für das reACTION-Programm können PAR-Datenpunkte definiert werden. Um diese zu aktivieren muss, entsprechend der Konfiguration im Automation Studio, der gewünschte Datentyp bekannt gegeben werden.

Datentyp	Wert
UDINT	siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 3	Type01 - PAR 1	0000	inaktiv
	Type02 - PAR 9	0001	USINT, BOOL
	Type03 - PAR 17		
	Type04 - PAR 25		
4 - 7	Type01 - PAR 2	0010	UINT
	Type02 - PAR 10	0011	UDINT
	Type03 - PAR 18		
	Type04 - PAR 26		
8 - 11	Type01 - PAR 3	0100	reserviert
	Type02 - PAR 11	0101	SINT
	Type03 - PAR 19		
	Type04 - PAR 27		
12 - 15	Type01 - PAR 4	0110	INT
	Type02 - PAR 12	0111	DINT
	Type03 - PAR 20		
	Type04 - PAR 28		
16 - 19	Type01 - PAR 5	1000	reserviert
	Type02 - PAR 13	...	
	Type03 - PAR 21	1111	
	Type04 - PAR 29		
20 - 23	Type01 - PAR 6		
	Type02 - PAR 14		
	Type03 - PAR 22		
	Type04 - PAR 30		
24 - 27	Type01 - PAR 7		
	Type02 - PAR 15		
	Type03 - PAR 23		
	Type04 - PAR 31		
28 - 31	Type01 - PAR 8		
	Type02 - PAR 16		
	Type03 - PAR 24		
	Type04 - PAR 32		

8.12.2.14.6 reACTION - Kommunikation

Das Programm des reACTION-Moduls wird während der Laufzeit über den Programmablauf in der CPU gesteuert. Im aktiven Zustand wird das reACTION-Programm dann unabhängig vom Programmablauf in der CPU abgearbeitet.

8.12.2.14.6.1 Steuerung des reACTION-Moduls

Name:
RTEnable
RTHardwareWarningQuit

Über dieses Register wird das reACTION-Programm gesteuert.

Datentyp	Wert
USINT	siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	RTEnable	0	reACTION-Programm stoppen
		1	reACTION-Programm starten
1	Reserviert	-	
2	RTHardwareWarningQuit	0	Keine Auswirkung
		1	Warnmeldungen der Ein- und Ausgänge quittieren
3 - 7	Reserviert	-	

8.12.2.14.6.2 Statusmeldungen des reACTION-Moduls

Name:
RTEngineRun
RTCycleTimeOverrun
RTHardwareWarning
RTFileInvalid
RTFunctionInvalid
RTInstanceInvalid
RTFileNotLoaded

Über dieses Register werden verschiedene Statusmeldungen ausgegeben.

Datentyp	Wert
USINT	siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	RTEngineRun	0	reACTION-Programm inaktiv
		1	reACTION-Programm aktiv
1	RTCycleTimeOverrun	0	konfigurierte RT-Zykluszeit eingehalten
		1	RT-Zykluszeit zu kurz konfiguriert
2	RTHardwareWarning (Sammelbit der azyklischen Statusdatenpunkte)	0	Keine Statusmeldungen vorhanden
		1	Warnmeldung der Ein- und Ausgänge
3	Reserviert	-	
4	RTFileInvalid (ungültiges RT-Programm vorgeladen)	0	RT-Programm im RAM ok
		1	RT-Programm im RAM ungültig
5	RTFunctionInvalid (ungültige SW-Funktion)	0	RT-Programm ok
		1	RT-Programm fordert ungültigen FB an
6	RTInstanceInvalid (ungültige HW-Instanz)	0	RT-Programm ok
		1	RT-Programm fordert ungültigen I/O an
7	RTFileNotLoaded	0	Gültiges RT-Programm in RT-Engine
		1	Kein RT-Programm geladen

8.12.2.14.6.3 Zykluszähler des aktiven reACTION-Programms

Name:
RTCycleCounter

Mithilfe des "CycleCounter"-Registers kann ermittelt werden, wie oft das reACTION-Programm durchlaufen wurde.

Datentyp	Wert
UINT	0 bis 65535

8.12.2.14.6.4 Minimale Zykluszeit des aktiven reACTION-Programm

Name:

RTCycleTime

Mithilfe des "RTCycleTime"-Registers kann ermittelt werden, wieviel Zeit das reACTION-Modul benötigt, um das geladene Programm einmal zu durchlaufen.

Datentyp	Wert
UINT	0 bis 65535: Einheit 10 ns

8.12.2.14.7 reACTION - Interaktion

Nach dem Start läuft das reACTION-Programm im Modul eigenständig. Es liest die Abbilder der erforderlichen Eingänge und verwaltet die ihm zugeordneten Ausgänge im gesamten Netzwerk. Zusätzlich kann das reACTION-Programm mit der CPU interagieren. Dazu stehen 3 unterschiedliche Datenpunkttypen zur Verfügung.

8.12.2.14.7.1 PAR-Datenpunkte

Name:

PAR[01...32]
 PAR[01...32]_Bit1
 PAR[01...32]_Bit2
 PAR[01...32]_Bit3
 PAR[01...32]_Bit4
 PAR[01...32]_Bit5
 PAR[01...32]_Bit6
 PAR[01...32]_Bit7
 PAR[01...32]_Bit8

Nach ihrer Aktivierung werden die PAR-Datenpunkte zyklisch über den X2X Link transportiert. Sie dienen zur Informationsübertragung von der CPU zum reACTION-Programm. Mit ihrer Hilfe kann in den Ablauf des reACTION-Programms eingegriffen werden.

Information:

Die PAR-Datenpunkte steuern die Ausgänge des Moduls NICHT direkt!

Datentyp	Wert
(U)SINT, BOOL	entsprechend Wertebereich
(U)INT	
(U)DINT	

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			zyklisch	azyklisch	zyklisch	azyklisch
4095 + Index * 8	PAR01 PAR[02...32]	(U)SINT			•	
	PAR01_Bit1 PAR[02...32]_Bit1	Bit 0				
	PAR01_Bit2 PAR[02...32]_Bit2	Bit 1				
	PAR01_Bit3 PAR[02...32]_Bit3	Bit 2				
	PAR01_Bit4 PAR[02...32]_Bit4	Bit 3				
	PAR01_Bit5 PAR[02...32]_Bit5	Bit 4				
	PAR01_Bit6 PAR[02...32]_Bit6	Bit 5				
	PAR01_Bit7 PAR[02...32]_Bit7	Bit 6				
	PAR01_Bit8 PAR[02...32]_Bit8	Bit 7				
	4094 + Index * 8	PAR01 PAR[02...32]	(U)INT			•
4092 + Index * 8	PAR01 PAR[02...32]	(U)DINT			•	

8.12.2.14.7.2 RES-Datenpunkte

Name:

- RES[01...32]
- RES[01...32]_Bit1
- RES[01...32]_Bit2
- RES[01...32]_Bit3
- RES[01...32]_Bit4
- RES[01...32]_Bit5
- RES[01...32]_Bit6
- RES[01...32]_Bit7
- RES[01...32]_Bit8

Nach ihrer Aktivierung werden die RES-Datenpunkte zyklisch über den X2X Link transportiert. Sie dienen zur Informationsübertragung vom reACTION-Programm zur CPU.

Information:

Die RES-Datenpunkte bilden die Eingänge des Moduls NICHT direkt ab!

Datentyp	Wert
(U)SINT, BOOL	entsprechend Wertebereich
(U)INT	
(U)DINT	

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			zyklisch	azyklisch	zyklisch	azyklisch
5119 + Index * 8	RES01	(U)SINT	•			
	RES[02...32]					
	RES01_Bit1	Bit 0				
	RES[02...32]_Bit1					
	RES01_Bit2	Bit 1				
	RES[02...32]_Bit2					
	RES01_Bit3	Bit 2				
	RES[02...32]_Bit3					
	RES01_Bit4	Bit 3				
	RES[02...32]_Bit4					
	RES01_Bit5	Bit 4				
	RES[02...32]_Bit5					
	RES01_Bit6	Bit 5				
RES[02...32]_Bit6						
RES01_Bit7	Bit 6					
RES[02...32]_Bit7						
RES01_Bit8	Bit 7					
RES[02...32]_Bit8						
5118 + Index * 8	RES01	(U)INT	•			
	RES[02...32]					
5116 + Index * 8	RES01	(U)DINT	•			
	RES[02...32]					

8.12.2.14.7.3 PVAR- und RVAR-Datenpunkte

Name:

PVAR[1...256]

RVAR[1...256]

Im reACTION-Programm können neben PAR- und RES-Datenpunkten auch VAR-Datenpunkte definiert werden. Sie sind direkter Bestandteil des reACTION-Programms und können seitens der CPU azyklisch angesprochen werden. In Anlehnung an die PAR- und RES-Datenpunkte dienen die PVAR-Datenpunkte zur Informationsübertragung von der CPU an das reACTION-Programm und die RVAR-Datenpunkte zur Rückmeldung des reACTION-Programms an die CPU.

Datentyp	Wert
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			zyklisch	azyklisch	zyklisch	azyklisch
6140 + Index * 8	PVAR1 PVAR[2...256]	DINT				•
6140 + Index * 8	RVAR1 RVAR[2...256]	DINT		•		

8.12.2.14.8 reACTION-Funktionsbausteine - allgemein

Die nachfolgenden Übersichten zeigen die Zuordnung der I/O-Kanäle zu den reACTION-Funktionsbausteinen.

Digitale Ein-/Ausgänge

Kanal	Funktionsbaustein		
	Mapping ¹⁾	rTiDin	rTiDout, rTiDoutTime
X1: DI 1	0x00	Channel 1	
X1: DI 2	0x01	Channel 2	
X5: DI 3/DO 3	0x02	Channel 3	Channel 3
X5: DI 4/DO 4	0x03	Channel 4	Channel 4
X8: DI 5/DO 5	0x04	Channel 5	Channel 5
X8: DI 6/DO 6	0x05	Channel 6	Channel 6
X8: DI 7/DO 7	0x06	Channel 7	Channel 7
X8: DI 8	0x07	Channel 8	
X8: DI 9	0x08	Channel 9	

- 1) Die Angabe "Mapping" wird benötigt, falls mehrere physikalische Ein-/Ausgänge zusammengefasst werden müssen, um von einem reACTION-Funktionsbaustein (z. B. rTiABRPos) verarbeitet werden zu können (siehe ["reACTION-Funktionsbausteine - Konfiguration"](#) auf Seite 845).

Analoge Eingänge

Kanal	Funktionsbaustein		
	Mapping ¹⁾	rTiAin	rTiAout
X2/X3: AI 1	0x00	Channel 1	
X2/X3: AI 2	0x01	Channel 2	

- 1) Die Angabe "Mapping" wird benötigt, falls mehrere physikalische Ein-/Ausgänge zusammengefasst werden müssen, um von einem reACTION-Funktionsbaustein (z. B. rTiABRPos) verarbeitet werden zu können (siehe ["reACTION-Funktionsbausteine - Konfiguration"](#) auf Seite 845).

Analoger Ausgang

Kanal	Funktionsbaustein		
	Mapping ¹⁾	rTiAin	rTiAout
X4: AO 1	0x00		Channel 1

- 1) Die Angabe "Mapping" wird benötigt, falls mehrere physikalische Ein-/Ausgänge zusammengefasst werden müssen, um von einem reACTION-Funktionsbaustein (z. B. rTiABRPos) verarbeitet werden zu können (siehe ["reACTION-Funktionsbausteine - Konfiguration"](#) auf Seite 845).

8.12.2.14.9 reACTION-Funktionsbausteine - Konfiguration

Einige Funktionsbausteine der Bibliothek AsIoRti müssen vor der Verwendung konfiguriert werden.

Funktionsbaustein	Information
rtiABRPos	Das Modul bietet die Möglichkeit den Funktionsbaustein rtiABRPos einmal im reACTION-Programm zu verwenden. Dem Funktionsbaustein müssen dabei 3 digitale Eingänge zugewiesen werden, die für rtiDin nicht mehr zur Verfügung stehen.
rtiABCnt	Das Modul bietet die Möglichkeit den Funktionsbaustein rtiABCnt bis zu 3-mal im reACTION-Programm zu verwenden. Den Funktionsbausteinen müssen dabei 2 digitale Eingänge als A- bzw. B-Spur zugewiesen werden, die für rtiDin nicht mehr zur Verfügung stehen. Zusätzlich kann je rtiABCnt-Funktionsbaustein ein externes Ereignis definiert werden. Der dafür verwendete Eingang steht für rtiDin ebenfalls nicht mehr zur Verfügung.

Tabelle 154: Liste der vorab zu konfigurierenden Funktionsbausteine

8.12.2.14.9.1 Die Funktionsbausteine rtiABRPos und rtiABCnt

Die Funktionsbausteine rtiABRPos und rtiABCnt können dazu genutzt werden, um die Positionsangabe eines ABR-Inkrementalgebers in einem reACTION-Task zu verarbeiten. Dabei werden mehrere Hardwarekanäle des Moduls genutzt. Die ankommenden Signale werden von der reACTION-Engine interpretiert und in eine Ortsangabe umgerechnet.

Die Aktualisierungsrate hängt sowohl von der reACTION-Engine als auch von der verwendeten Hardware ab. Die reACTION-Engine ist grundsätzlich in der Lage Positionen mit einer Aktualisierungsrate von bis zu 8 MHz zu berechnen. Die Eingangsfrequenzen der Hardwareeingänge können den technischen Daten des jeweiligen Moduls entnommen werden.

Die Verwendung der Funktionsbausteine ist sowohl separat als auch kombiniert möglich.

Verwendung des Funktionsbausteins rtiABRPos

Folgende Punkte sind bei Verwendung des Funktionsbausteins rtiABRPos in einem reACTION-Programm zu beachten:

- Der Funktionsbaustein kann nur einmal in einem reACTION-Programm verwendet werden
- Für die Eingangssignale A, B und R müssen 3 digitale Eingänge am Modul definiert werden
- Zusätzlich kann ein digitaler Eingang des Moduls als Eventeingang definiert werden

Beispielschema der Eingangssignale:

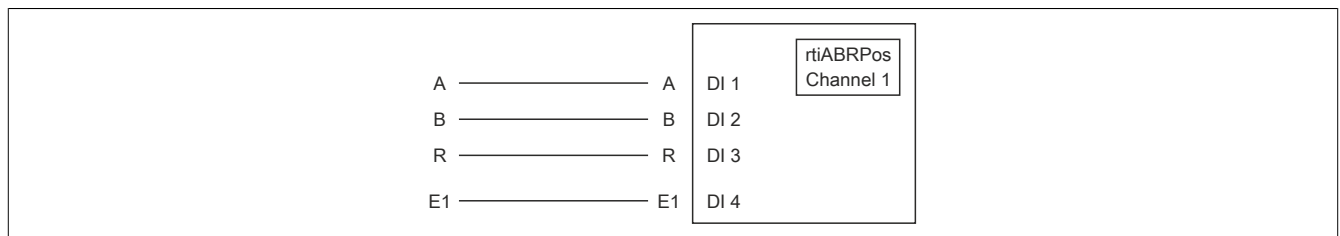


Abbildung 61: Schematische Darstellung der Eingangssignale für rtiABRPos

Verwendung des Funktionsbausteins rtiABCnt

Folgende Punkte sind bei Verwendung des Funktionsbausteins rtiABCnt in einem reACTION-Programm zu beachten:

- Der Funktionsbaustein kann bis zu 3-mal in einem reACTION-Programm verwendet werden
- Für die Eingangssignale A und B müssen 2 digitale Eingänge des Moduls definiert werden
- Zusätzlich können bis zu drei digitale Eingänge des Moduls als Eventeingang E1, E2 und E3 definiert werden

Beispielschema der Eingangssignale:

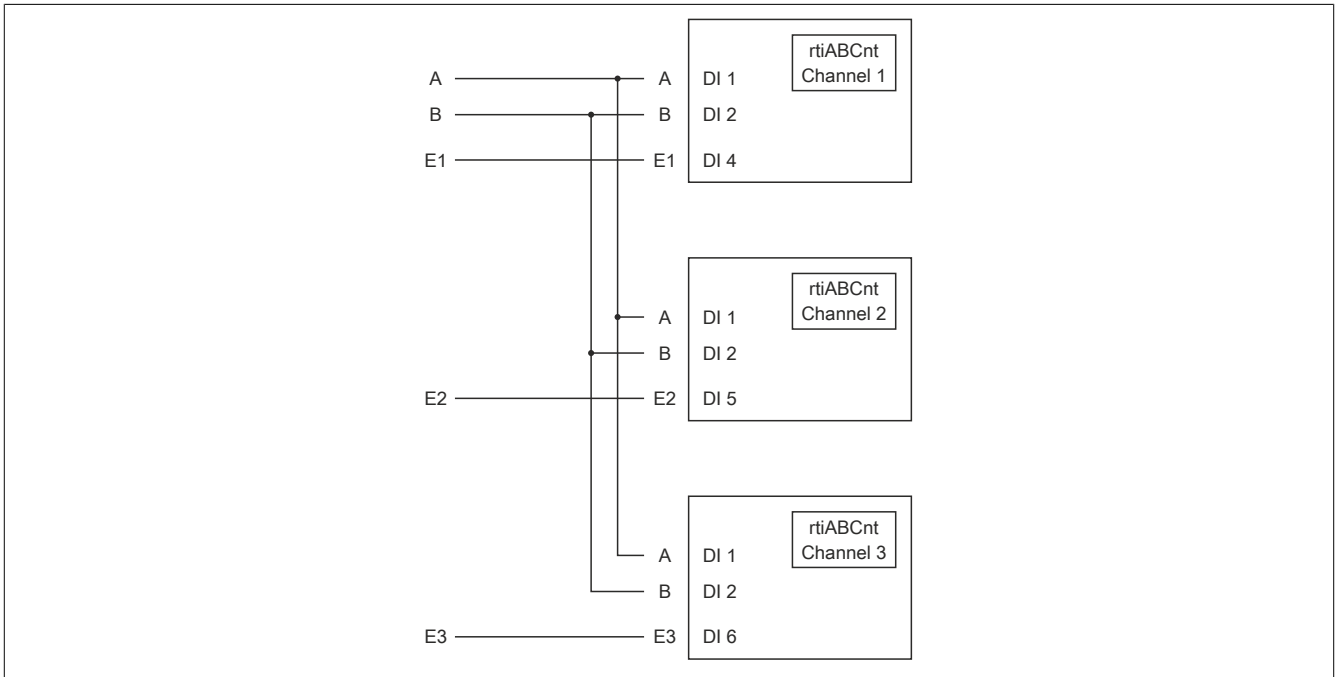


Abbildung 62: Schematische Darstellung der Eingangssignale für rtiABCnt

Kombinierte Verwendung der Funktionsbausteine rtiABRPos und rtiABCnt

Folgende Punkte sind bei der gemeinsamen Verwendung der Funktionsbausteine rtiABRPos und rtiABCnt in einem reACTION-Programm zu beachten:

- Der Funktionsbaustein rtiABRPos kann nur einmal in einem reACTION-Programm verwendet werden
- Der Funktionsbaustein rtiABCnt kann bis zu 2-mal in einem reACTION-Programm verwendet werden
- Für die Eingangssignale A, B und R (rtiABRPos) müssen 3 digitale Eingänge definiert werden
- Für die Eingangssignale A und B (rtiABCnt) werden dieselben digitalen Eingänge genutzt
- Zusätzlich können bis zu 3 Eventeingänge E1, E2 und E3 (rtiABCnt) definiert werden
- Für den Eventeingang (rtiABRPos) wird E1 genutzt

Beispielschema der Eingangssignale:

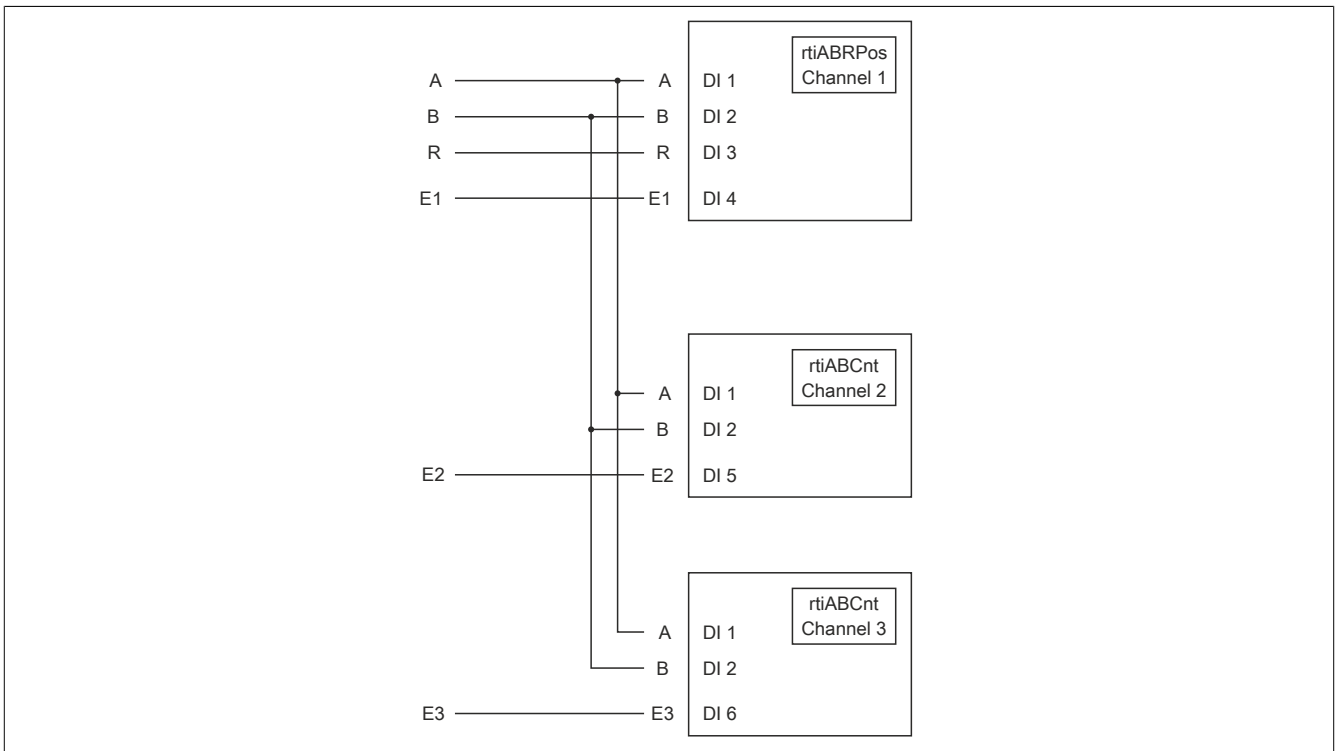


Abbildung 63: Schematische Darstellung der Eingangssignale bei gleichzeitiger Verwendung von rtiABRPos und rtiABCnt

Anmeldung des Positionsgebers (rtiABRPos/rtiABCnt)

Name:

CfO_Config_ABR1

Mit diesem Register werden die technischen Eigenschaften des angeschlossenen ABR-Inkrementalgebers angegeben:

Datentyp	Werte
UDINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 15	Inkrememente pro Umdrehung	0 bis 65535	Referenzpulsüberwachung: Wenn der Referenzpuls in einem anderen als hier angegebenen Abstand erkannt wird, wird dies am Statusausgang des Funktionsbausteins rtiABRPos angezeigt.
16	Inversion der durch die Signale A und B vorgegebenen Zählrichtung	0 1	Positive Zählrichtung Negative Zählrichtung
17 - 31	Reserviert	0	

Verdrahtung des Positionsgebers (rtiABRPos/rtiABCnt)

Name:

CfO_ChannelMapping1_ABR1

CfO_ChannelMapping2_ABR1

Bevor die Funktionsbausteine rtiABRPos/rtiABCnt von der reACTIONengine verarbeitet werden können, muss am Modul definiert sein, welche Hardwareeingänge vom ABR-Inkrementalgeber verwendet werden. Mit Hilfe der "ChannelMapping"-Register wird festgelegt, welcher Eingang als A-, B-, R-, E1-, E2- und E3-Signal interpretiert wird.

Datentyp	Werte
UDINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur von CfO_ChannelMapping1_ABR1:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 7	Eingang E1	0	Verknüpft mit Digitaleingang 1
		1	Verknüpft mit Digitaleingang 2
	
		7	Verknüpft mit Digitaleingang 8
		8 bis 255	Reserviert
8 - 15	Eingang R	0 bis 255	Für mögliche Werte siehe Bit 0 bis 7
16 - 23	Eingang B	0 bis 255	Für mögliche Werte siehe Bit 0 bis 7
24 - 31	Eingang A	0 bis 255	Für mögliche Werte siehe Bit 0 bis 7

Bitstruktur von CfO_ChannelMapping2_ABR1:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 15	Reserviert	0	
16 - 23	Eingang E3	0	Verbunden mit Digitaleingang 1
		1	Verbunden mit Digitaleingang 2
	
		7	Verbunden mit Digitaleingang 8
		8 bis 255	Reserviert
24 - 31	Eingang E2	0 bis 255	Für mögliche Werte siehe Bit 16 bis 23

Information:

Der Zusammenhang zwischen Eingang am Modul und Kanalbezeichnung kann dem Abschnitt "reACTION Funktionsbausteine - allgemein" entnommen werden.

Skalierung des Positionsgebers (rtiABRPos)

Name:

CfO_ScalingUnits_ABR1

CfO_ScalingIncrements_ABR1

Optional kann mit den Registern "Units" und "Increments" ein Übersetzungsverhältnis eingestellt werden. Im Register "Units" wird dabei der Dividend und im Register "Increments" der Divisor für die Skalierung vorgegeben.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	CfO_ScalingUnits_ABR1: Einheiten pro Intervall CfO_ScalingIncrements_ABR1: Inkremente pro Intervall

Formel zur Berechnung

$$\text{Übersetzungsverhältnis} = \text{ScalingUnits} / \text{ScalingIncrements}$$
Beispiel 1

ScalingUnits = 1

ScalingIncrements = 1

$$\text{Positionswert (Pos)} = \text{Inkremente des ABR} * \text{ScalingUnits} / \text{ScalingIncrements}$$

$$\text{Positionswert (Pos)} = \text{Inkremente des ABR} * 1/1$$

In diesem Beispiel wird der ABR-Positionswert unverändert am Ausgang "Pos" ausgegeben.

Beispiel 2

ScalingUnits = 10

ScalingIncrements = 4

$$\text{Positionswert (Pos)} = \text{Inkremente des ABR} * \text{ScalingUnits} / \text{ScalingIncrements}$$

$$\text{Positionswert (Pos)} = \text{Inkremente des ABR} * 10/4$$

In diesem Beispiel wird der ABR-Positionswert mit dem Faktor 2,5 multipliziert und am Ausgang "Pos" ausgegeben.

Information:

Die Geberwerte werden intern als INT64-Werte im Format 32.32 ermittelt. Am Ausgang "Pos" des Funktionsbausteins rtiABRPos wird für den Anwender nur der ganzzahlige Wert (INT32) ausgegeben. Die Fixkommastellen werden intern zur Berechnung genutzt, um eine höhere Genauigkeit zu erzielen.

8.12.2.14.10 Direct IO - Konfiguration

Das Modul stellt 3 analoge und 9 digitale Kanäle bereit. Bei Verwendung des Funktionsmodells "Direct IO" können diese Kanäle spezifisch an die Bedürfnisse der Applikation angepasst werden.

8.12.2.14.10.1 Richtung der digitalen Kanäle

Name:

CfO_DigitalDirection

In diesem Register wird die Signalrichtung der digitalen Kanäle 3 bis 7 festgelegt.

Datentyp	Werte
UDINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 1	Reserviert	0	
2	Richtung - digitaler Kanal 3	0	Eingang
		1	Ausgang
...	
6	Richtung - digitaler Kanal 7	0	Eingang
		1	Ausgang
7	Reserviert	0	

8.12.2.14.10.2 Filter der digitalen Kanäle

Name:

CfO_DigitalFilter

In diesem Register wird die Filterzeit der digitalen Kanäle festgelegt. Der Filterwert beeinflusst sowohl die Schaltverzögerung als auch die Störfestigkeit der Kanäle.

Datentyp	Wert
UDINT	0 bis 500000: Einheit 10 ns

8.12.2.14.10.3 Filter der analogen Eingänge

Name:

CfO_AnalogFilter01 bis CfO_AnalogFilter02

In diesem Register wird die Filterstufe des dazugehörigen analogen Kanals festgelegt. Der Filterwert beeinflusst sowohl die Wandlungsrate ADC, als auch die Genauigkeit des eingelesenen Analogwertes.

Datentyp	Wert
UDINT	0 bis 15

8.12.2.14.10.4 Obere und untere Begrenzung der analogen Eingänge

Name:

CfO_LowerLimit01, CfO_UpperLimit01

CfO_LowerLimit02, CfO_UpperLimit02

Diese Register legen den unteren/oberen Grenzwert der dazugehörigen analogen Eingänge fest. Verstößt der gewandelte Wert gegen die benutzerdefinierten Grenzen, so wird die entsprechende Statusmeldung ausgegeben.

Datentyp	Wert
UDINT	-32767 bis 32767

8.12.2.14.11 Direct IO - Kommunikation

Das Modul verfügt über folgende Ein- und Ausgänge:

- 1 analoger Ausgang vom Typ ± 10 V,
- 2 analoge Eingänge vom Typ ± 10 V,
- 4 digitale Eingänge (Sink) vom Typ 24 VDC,
- 2 digitale Kanäle konfigurierbar als Eingang (Sink) oder Ausgang (Source) vom Typ 24 VDC,
- 3 digitale Kanäle konfigurierbar als Eingang (Sink) oder Ausgang (Source) vom Typ 5 V diff.

8.12.2.14.11.1 Analoger Ausgang

Name:

AnalogOutput01

In diesem Register wird der auszugebende Wert des analogen Ausgangs vorgegeben.

Datentyp	Wert
INT	-32767 bis 32767

8.12.2.14.11.2 Analoge Eingänge

Name:

AnalogInput01

AnalogInput02

In diesem Register wird der eingelesene Wert des jeweiligen analogen Eingangs wiedergegeben.

Datentyp	Wert
INT	-32767 bis 32767

8.12.2.14.11.3 Statusrückmeldung der analogen Eingänge

Name:

StatusInput01 bis StatusInput02

In diesem Register wird die Statusrückmeldung des jeweiligen analogen Eingangs wiedergegeben.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	Broken Wire	0	Kein Fehler
		1	Drahtbruch
1	Overflow	0	Kein Fehler
		1	Verletzung - oberer Grenzwert
2	Underrun	0	Kein Fehler
		1	Verletzung - unterer Grenzwert
3 - 7	Reserviert	0	

8.12.2.14.11.4 Digitale Ausgänge

Name:

DigitalOutput03 bis DigitalOutput07

In diesem Register wird der auszugebende Wert des digitalen Ausganges vorgegeben.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 1	Reserviert	0	
2	DigitalOutput03	0	FALSE
		1	TRUE
...	
6	DigitalOutput07	0	FALSE
		1	TRUE
7	Reserviert	0	

8.12.2.14.11.5 Digitale Eingänge

Name Bitstruktur 1:

DigitalInput01 bis DigitalInput08

Name Bitstruktur 2:

DigitalInput09

In diesem Register wird der eingelesene Wert des jeweiligen digitalen Eingangs wiedergegeben.

Datentyp	Wert
USINT	siehe Bitstrukturen

Bitstruktur 1:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0	FALSE
		1	TRUE
...	
7	DigitalInput08	0	FALSE
		1	TRUE

Bitstruktur 2:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput09	0	FALSE
		1	TRUE

8.12.2.14.12 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
≥200 µs

8.12.2.14.13 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
≥200 µs

8.13 Sonstige Module

In dieser Modulgruppe sind folgende Module zusammengefasst:

- IO-Link Master Modul
- DMS-Messmodul

8.13.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DS438A	X67 Digitales Signalmodul, 4x IO-Link Master V1.1, auch parametrierbar als 4 digitale Kanäle wahlfrei als Ein- oder Ausgänge, 3-Leitertechnik, NetTime-Funktion	854
X67UM1352	X67 Universelles Mischmodul, 1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke, 24 Bit, 4 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, 1 digitaler Ausgang, 0,5 A, Source, 1 digitaler Ausgang, 1 A, Source	900

8.13.2 X67DS438A

Version des Datenblatts: 1.40

8.13.2.1 Allgemeines

Das Modul ist ein IO-Link Master, mit dem intelligente Sensoren und Aktoren nach dem IO-Link Standard angeschlossen werden können. Das Modul kann bis zu 4 IO-Link Devices bedienen. Alle IO-Link Kanäle können wahlweise auch im SIO-Modus betrieben und damit als digitale Ein- oder Ausgänge genutzt werden. Außerdem verfügt das Modul über 4 zusätzliche digitale Eingänge, welche unabhängig von der Konfiguration der IO-Link Kanäle verwendet werden können.

- 4 IO-Link Kanäle (Port Class A)
- Jeder IO-Link Kanal als digitaler Ein- oder Ausgang konfigurierbar (SIO-Modus)
- Zusätzlicher digitaler Eingang je IO-Link Anschluss
- 24 VDC und GND für Sensor-/Aktorversorgung
- NetTime-Zeitstempel: IO-Link Daten

NetTime-Zeitstempel IO-Link

Mit Hilfe dieser Zeitstempel können Applikationen am IO-Link Werteänderungen erfassen und Ereignisse auslösen, welche zeitlich höher aufgelöst sind als der IO-Zyklus erlauben würde.

Die Zeitstempelfunktion basiert auf synchronisierten Timern. Tritt ein Zeitstempelereignis auf, so speichert das Modul unmittelbar die aktuelle NetTime. Nach der Übertragung der jeweiligen Daten inklusive dieses exakten Zeitpunktes in die CPU kann diese nun, gegebenenfalls mit Hilfe ihrer eigenen NetTime (bzw. Systemzeit), die Daten auswerten.

Umgekehrt kann die CPU Ausgangsereignisse vordefinieren, mit einem Zeitstempel versehen und zum Modul übertragen. Das Modul führt dann zum exakt definierten Zeitpunkt die vordefinierte Aktion aus.

8.13.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67DS438A	<p>Sonstige Funktionen</p> <p>X67 Digitales Signalmodul, 4x IO-Link Master V1.1, auch parametrierbar als 4 digitale Kanäle wahlfrei als Ein- oder Ausgänge, 3-Leitertechnik, NetTime-Funktion</p>	

Tabelle 155: X67DS438A - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

Optionales Zubehör für Sensoren

Für den Anschluss von standard I/O-Link Sensoren und Geräten können Stecker und Kabel aus dem X67 System Zubehör verwendet werden.

Sensoren/Geräte mit M12-Anschluss

M12-Anschluss	
X67AC0C21-1	X67 Buchse, M12, 5-polig, A-codiert, geschirmt, Federzuganschluss
X67AC2C21	X67 Buchse M12, 5-polig, A-codiert, geschirmt, Schraubanschluss
X67AC0C01-1	X67 Stecker M12, 5-polig, A-codiert, geschirmt, Federzuganschluss
X67AC2C01	X67 Stecker M12, 5-polig, A-codiert, geschirmt, Schraubanschluss
M12-Anschluss mit Kabel	
X67CA0A41.xxxx	Anschlusskabel M12, 5-polig, gerade
X67CA0A51.xxxx	Anschlusskabel M12, 5-polig, gewinkelt

Sensoren/Geräte mit M8-Anschluss

M8 Anschluss	
X67AC0P20	Buchse M8, 4-polig, Piercinganschluss
M8-Anschluss mit Kabel - einseitig offen	
X67CA0P20.xxxx	Anschlusskabel M8, 4-polig, gerade
X67CA0P30.xxxx	Anschlusskabel M8, 4-polig, gewinkelt

8.13.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DS438A
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	IO-Link Master mit 4 IO-Link Schnittstellen
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xCAAE
Statusanzeigen	IO-Link Betriebszustand, Busfunktion, Modulstatus
Diagnose	
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status
IO-Link Betriebszustand	Ja, per Status-LED und SW-Status
C/Q-Status	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/Q-Status	Ja, per SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Kabelspezifikation	
Kabelltyp	4-poliges Sensorkabel, ungeschirmt
Kabellänge	max. 20 m
Leitungskapazität	max. 3 nF
Schleifenwiderstand	max. 6 Ω
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	0,5 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	-
Zulassungen	
CE	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	24 VDC ±25%
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 0,3 V
Leistungsaufnahme kurzschlussfest	max. 12 W pro IO-Link Schnittstelle
Überlastschutz	Ja
Ausschaltverzögerung	Softwaremäßig einstellbar
Ausschaltdauer	Softwaremäßig einstellbar

Tabelle 156: X67DS438A - Technische Daten







Bestellnummer	X67DS438A
IO-Link im Master-Modus	
Übertragungsraten	
COM1	4,8 kBaud
COM2	38,4 kBaud
COM3	230,4 kBaud
Grenzwerte für COM3	
max. Anschlusskapazität	22 nF (Kabel + IO-Link Device)
max. Last	96 Ω / 250 mA
Datenformat	1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Paritybit (even), 1 Stoppbit
Buspegel	24 VDC (aktiv), 0 VDC (Ruhepegel)
IO-Link im Master-Modus oder im SIO-Modus "digitaler Ausgang"	
Ausführung	Bipolar, plus- und minus-schaltend
Kurzschluss Spitzenstrom	<1,3 A
Restspannung	<0,7 VDC bei Nennstrom 0,25 A
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz und Halbleiterschalter
Spannungsabfall am Halbleiterschalter	max. 0,5 VDC bei 0,25 A
Schaltverzögerung	
0 -> 1	<10 μs
1 -> 0	<10 μs
Überlastschutz des C/Q-Ausgangs	
Überstromschwelle	Softwaremäßig einstellbar
Ausschaltdauer	Softwaremäßig einstellbar
Isolationsspannung zwischen IO-Link und Bus	500 V _{eff}
IO-Link im SIO-Modus "digitaler Ausgang"	
Nennspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	0,25 A
Summennennstrom	max. 1 A
Ausgangsbeschaltung	Sink oder Source
Schaltfrequenz (ohmsche Last)	max. 500 Hz
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten
IO-Link im SIO-Modus "digitaler Eingang"	
Nennspannung	24 VDC
Eingangsfiler	
Hardware	300 ns
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4,0 mA
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen IO-Link und Bus	500 V _{eff}
IO-Link I/Q-Anschluss (digitaler Eingang)	
Nennspannung	24 VDC
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 3,8 mA
Eingangsfiler	
Hardware	≤60 μs
Software	Default 1 ms, zwischen 0 und 25,5 ms einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangswiderstand	typ. 6,3 kΩ
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Bus zu IO-Link getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C

Tabelle 156: X67DS438A - Technische Daten

Bestellnummer	X67DS438A	
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 95%	
Lagerung	5 bis 95%	
Transport	5 bis 95%	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite	53 mm	
Höhe	85 mm	
Tiefe	42 mm	
Gewicht	200 g	
Drehmoment für Anschlüsse		
M8	max. 0,4 Nm	
M12	max. 0,6 Nm	

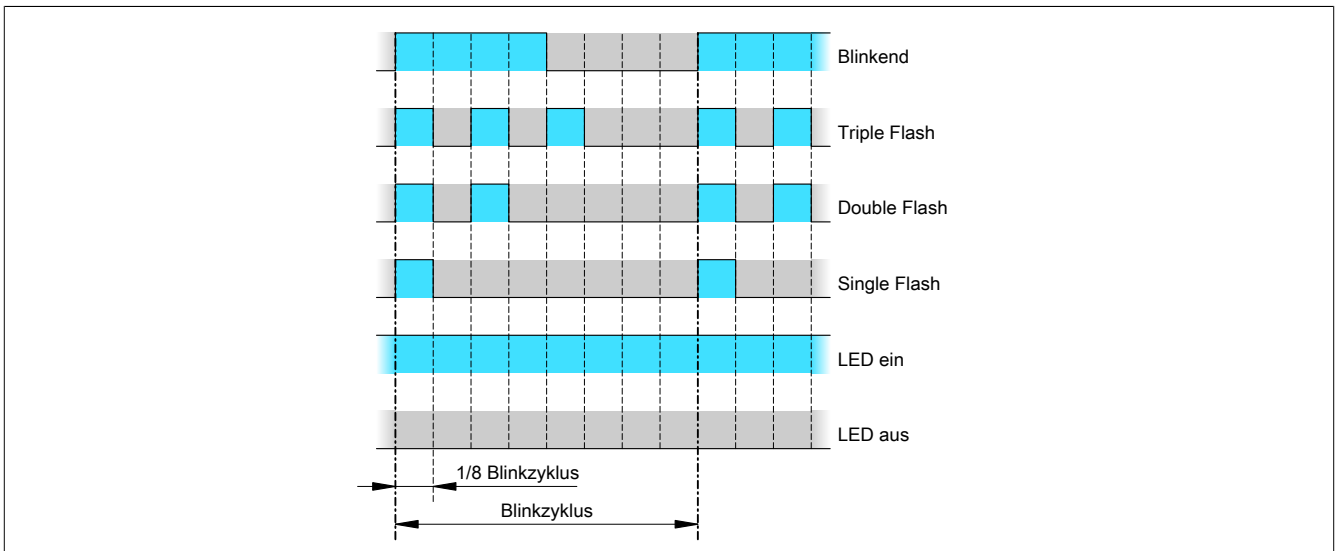
Tabelle 156: X67DS438A - Technische Daten

8.13.2.4 Status-LEDs

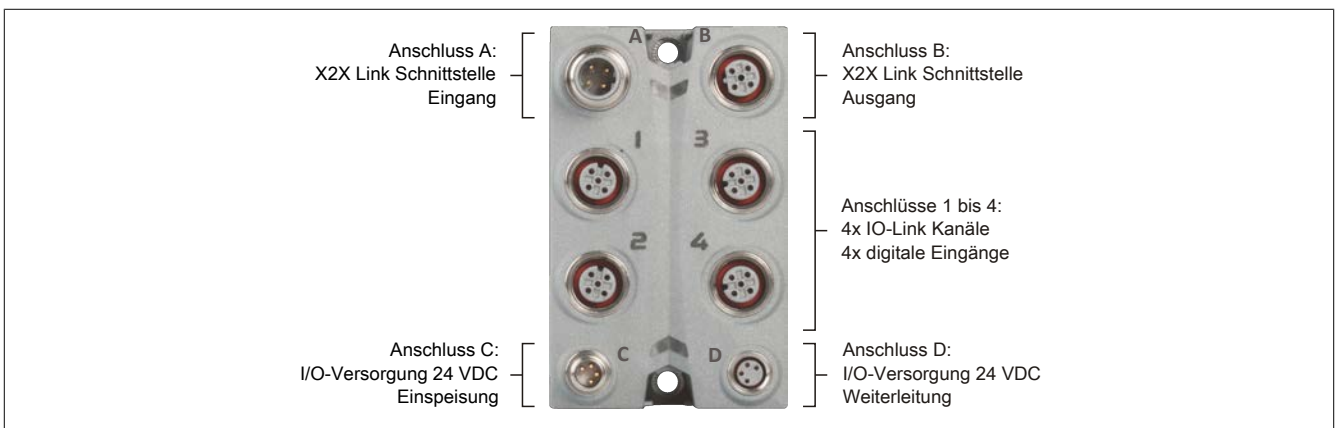
Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
 <p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	Links/Rechts	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine X2X Link Versorgung
		Ein	Aus	X2X Link Versorgung ist in Ordnung. X2X Link Kommunikation läuft.
		Aus	Ein	X2X Link Versorgung ist in Ordnung. Es läuft keine X2X Link Kommunikation.
	Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link Versorgung ist in Ordnung. Modul ist nicht initialisiert.	
	I/O-LEDs: Statusanzeige für korrespondierenden IO-Link Kanal			
	1 - 4	Farbe/Status		Beschreibung
				Orange aus/ein: Aktueller physikalischer Status der C/Q-Leitung im SIO-Modus.
				Rot: Überlast der Versorgung oder der C/Q-Leitung des Kanals.
				Grün: Kanal ist in Betrieb. Es läuft eine IO-Link Kommunikation.
				Grün / Rot (Single Flash): Kanal ist in Betrieb. Es läuft keine IO-Link Kommunikation.
			Grün / Rot (Double Flash): Kanal ist in Betrieb. IO-Link Gerät entspricht nicht den vorgegebenen Werten.	
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Farbe	Status	Beschreibung
Grün			Aus	Keine I/O-Versorgung
			Single Flash	Modus RESET
			Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾
	Blinkend	Modus PREOPERATIONAL		
	Ein	Modus RUN		
Rechts	Farbe	Status	Beschreibung	
		Rot	Aus	Keine I/O-Versorgung oder alles in Ordnung
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.13.2.4.1 LED-Signalmuster



8.13.2.5 Anschlüsselemente



8.13.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

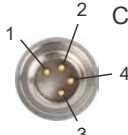
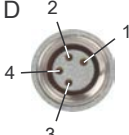
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
<p>B</p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.13.2.7 I/O-Versorgung 24 VDC


Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

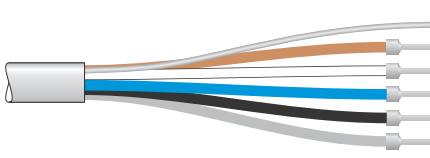
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.13.2.8 Anschlussbelegung



X1 bis X4
M12 ①

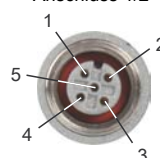



Schirm	
1	+24 VDC
2	I/Q
3	GND
4	C/Q
5	NC

- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.13.2.8.1 IO-Link Kanäle

Die IO-Link Kanäle und die digitalen Eingänge werden über M12-Rundsteckverbinder angeschlossen.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
 	1	+24 VDC Sensorversorgung 24 VDC
	2	I/Q Zusätzlicher digitaler Eingang
	3	GND Sensorversorgung GND
	4	C/Q Kommunikationsverbindung (C) oder digitaler Ein-/Ausgang (Q)
	5	NC -
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
Anschluss 1 bis 4 → A-codiert (female), Ein-/Ausgang		

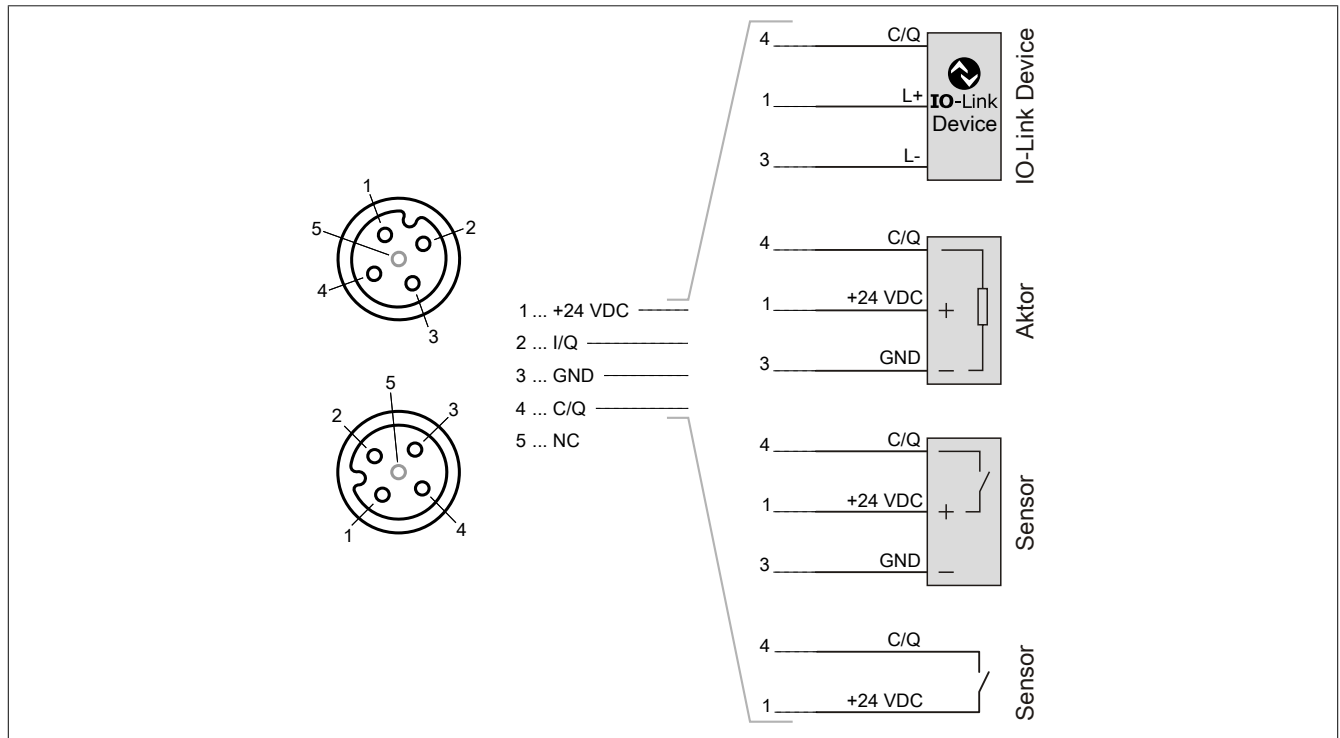
8.13.2.9 Anschlussbeispiele

C/Q-Anschluss

Abhängig von der Betriebsart eines IO-Link Kanals existieren folgende Anschlussmöglichkeiten:

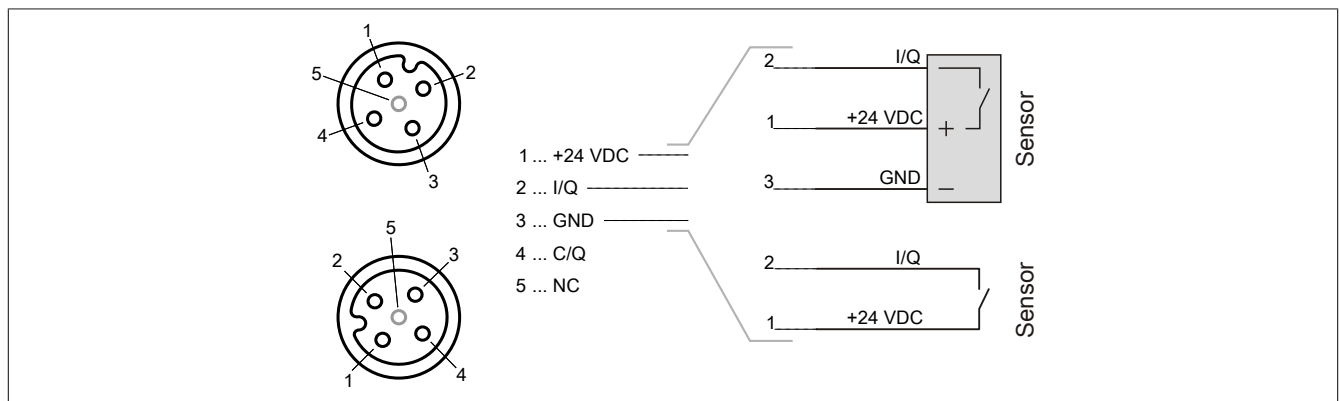
Betriebsart	angeschlossenes Element
IO-Link Master-Modus	IO-Link Device
SIO-Modus "digitaler Ausgang"	Aktor
SIO-Modus "digitaler Eingang"	Sensor

Der Anschluss wird wie im folgenden Schema durchgeführt:

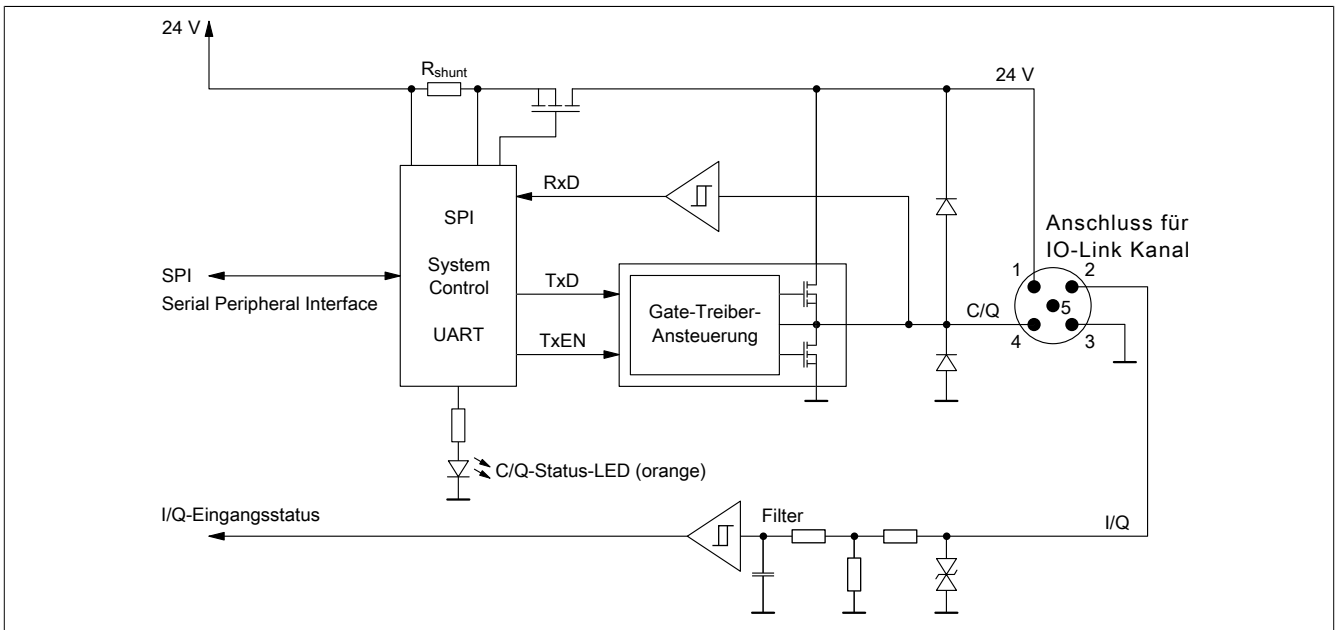


I/Q-Anschluss

Der Anschluss von Sensoren an die zusätzlichen digitalen Eingänge kann auf folgende Weise durchgeführt werden:



8.13.2.10 Eingangsschema



8.13.2.11 Registerbeschreibung

8.13.2.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "Allgemeine Datenpunkte" auf Seite 1014 beschrieben.

8.13.2.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Allgemeine Moduleigenschaften						
513	CfO_SupplyConfig	USINT				•
515	CfO_InputFilter	USINT				•
3073 + N * 1024	CfO_OperatingMode0N (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
Allgemeine Modulkommunikation						
1	Zusätzliche digitale Eingänge	USINT	•			
	DigitalInputPin2_01	Bit 4				
				
	DigitalInputPin2_04	Bit 7				
IO-Link - Konfiguration						
3076 + N * 1024	CfO_ChannelMode0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
3099 + N * 1024	CfO_IdentificationRevisionId0N (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
3102 + N * 1024	CfO_IdentificationVendorId0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
3108 + N * 1024	CfO_IdentificationDeviceId0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
15372	CfO_TimerCycle	UDINT				•
15366	CfO_TimerOffset	INT				•
3086 + N * 1024	CfO_ReqCycleMultiple0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
3090 + N * 1024	CfO_ReqCycleDivisor0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
3094 + N * 1024	CfO_ReqCycleOffset0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
3082 + N * 1024	CfO_ReqCycleTime0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
IO-Link - allgemein						
7	SIO: Digitale Ausgänge	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
	DigitalOutput04	Bit 3				
	DisablePowerSupply01	Bit 4				
				
1	SIO: Digitale Eingänge	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
	DigitalInput04	Bit 3				
3	Sync (Statusbyte)	USINT	•			
	Synchronized01	Bit 0				
				
	Synchronized04	Bit 3				
	CycleEnd01	Bit 4				
				
5	Überlast (Statusbyte)	USINT	•			
	Overload01	Bit 0				
				
	Overload04	Bit 3				
17 + N * 16	ChannelStatus0N (Index N = 1 bis 4)	USINT	•			
22 + N * 16	FrameCount0N (Index N = 1 bis 4)	SINT	•			
3586 + N * 1024	CycleStartNettime0N (Index N = 1 bis 4)	INT	•			
3588 + N * 1024	CycleStartNettime0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				
3594 + N * 1024	CycleEndNettime0N (Index N = 1 bis 4)	INT	•			
3596 + N * 1024	CycleEndNettime0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				
IO-Link - Parameterserver für IO-Link Gerät						
19 + N * 16	DsControl0N (Index N = 1 bis 4)	USINT			•	•
3140 + N * 1024	CfO_DS_Config0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
3241 + N * 1024	DsProgress0N (Index N = 1 bis 4)	USINT		•		
3148 + N * 1024	CfO_DS_SaveCtrl0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
3156 + N * 1024	CfO_DS_SaveData0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
IO-Link - Zeitstempel						
3610 + N * 1024	IoLinkTimestampIn0N (Index N = 1 bis 4)	INT	•			
3612 + N * 1024	IoLinkTimestampIn0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				
3617 + N * 1024	IoLinkTimestampInStatusSeq0N (Index N = 1 bis 4)	USINT	•			
3714 + N * 1024	IoLinkTimestampOut0N (Index N = 1 bis 4)	INT			•	

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
3716 + N * 1024	IoLinkTimestampOut0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				
3721 + N * 1024	IoLinkTimestampOutCtrlSeq0N (Index N = 1 bis 4)	USINT			•	
3619 + N * 1024	IoLinkTimestampOutStatus0N (Index N = 1 bis 4)	USINT	•			
IO-Link - Prozessdaten						
3124 + N * 1024	CfO_PDO_TypeInfo0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
4473 + N * 8	OutputData01_N (Index N = 1 bis 8)	(U)SINT			•	
4474 + N * 8	OutputData01_N (Index N = 1 bis 8)	(U)INT				
4476 + N * 8	OutputData01_N (Index N = 1 bis 8)	(U)DINT REAL				
5497 + N * 8	OutputData02_N (Index N = 1 bis 8)	(U)SINT			•	
5498 + N * 8	OutputData02_N (Index N = 1 bis 8)	(U)INT				
5500 + N * 8	OutputData02_N (Index N = 1 bis 8)	(U)DINT REAL				
6521 + N * 8	OutputData03_N (Index N = 1 bis 8)	(U)SINT			•	
6522 + N * 8	OutputData03_N (Index N = 1 bis 8)	(U)INT				
6524 + N * 8	OutputData03_N (Index N = 1 bis 8)	(U)DINT REAL				
7545 + N * 8	OutputData04_N (Index N = 1 bis 8)	(U)SINT			•	
7546 + N * 8	OutputData04_N (Index N = 1 bis 8)	(U)INT				
7548 + N * 8	OutputData04_N (Index N = 1 bis 8)	(U)DINT REAL				
3116 + N * 1024	CfO_PDI_TypeInfo0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
4345 + N * 8	InputData01_N (Index N = 1 bis 8)	(U)SINT	•			
4346 + N * 8	InputData01_N (Index N = 1 bis 8)	(U)INT				
4348 + N * 8	InputData01_N (Index N = 1 bis 8)	(U)DINT REAL				
5369 + N * 8	InputData02_N (Index N = 1 bis 8)	(U)SINT	•			
5370 + N * 8	InputData02_N (Index N = 1 bis 8)	(U)INT				
5372 + N * 8	InputData02_N (Index N = 1 bis 8)	(U)DINT REAL				
6393 + N * 8	InputData03_N (Index N = 1 bis 8)	(U)SINT	•			
6394 + N * 8	InputData03_N (Index N = 1 bis 8)	(U)INT				
6396 + N * 8	InputData03_N (Index N = 1 bis 8)	(U)DINT REAL				
7417 + N * 8	InputData04_N (Index N = 1 bis 8)	(U)SINT	•			
7418 + N * 8	InputData04_N (Index N = 1 bis 8)	(U)INT				
7420 + N * 8	InputData04_N (Index N = 1 bis 8)	(U)DINT REAL				
IO-Link - Informationsdaten						
3202 + N * 1024	VendorId0N (Index N = 1 bis 4)	UINT	•	•		
3212 + N * 1024	DeviceId0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT	•	•		
3206 + N * 1024	FunctionId0N (Index N = 1 bis 4)	UINT	•	•		
3218 + N * 1024	CycleTime0N (Index N = 1 bis 4)	UINT	•	•		
3222 + N * 1024	CycleMultiple0N (Index N = 1 bis 4)	UINT		•		
3226 + N * 1024	CycleDivisor0N (Index N = 1 bis 4)	UINT		•		
3230 + N * 1024	MinCycleTime0N (Index N = 1 bis 4)	UINT		•		
3233 + N * 1024	PDI_Size0N (Index N = 1 bis 4)	USINT		•		
3235 + N * 1024	PDO_Size0N (Index N = 1 bis 4)	USINT		•		
3237 + N * 1024	Baudrate0N (Index N = 1 bis 4)	USINT		•		
3239 + N * 1024	IoLinkVersionID0N (Index N = 1 bis 4)	USINT		•		
Ereignisschnittstelle						
113	EventPortSeq	USINT	•	•		
115	EventQualifier	USINT	•	•		
118	EventCode	UINT	•	•		
121	EventsLeft	USINT		•		
123	EventQuit	USINT			•	•
123	EventQuitReadBack	USINT		•		
Kommando-Schnittstelle						
98	ParameterIndexOut	UINT			•	•
101	ParameterSubIndexOut	USINT			•	•
103	ParameterCtrlOut	USINT			•	•
108	ParameterDataOut_0	UDINT			•	•
103	ParameterCtrlIn	USINT	•	•		
108	ParameterDataIn_0	UDINT	•	•		
Flatstream						
193	CfO_OutputMTU	USINT				•
195	CfO_InputMTU	USINT				•
197	CfO_FlatStreamMode	USINT				•
199	CfO_Forward	USINT				•
204	CfO_ForwardDelay	UDINT				•
129	InputSequence	USINT	•			
129 + N * 2	RxByteN (Index N = 1 bis 27)	USINT	•			
129	OutputSequence	USINT			•	
129 + N * 2	TxByteN (Index N = 1 bis 27)	USINT			•	

8.13.2.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Allgemeine Moduleigenschaften							
513	-	CfO_SupplyConfig	USINT				•
515	-	CfO_InputFilter	USINT				•
3073 + N * 1024	-	CfO_OperatingMode0N (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
Allgemeine Modulkommunikation							
1	20	Zusätzliche digitale Eingänge	USINT	•			
		DigitalInputPin2_01	Bit 4				
					
		DigitalInputPin2_04	Bit 7				
IO-Link - Konfiguration							
3076 + N * 1024	-	CfO_ChannelMode0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
3099 + N * 1024	-	CfO_IdentificationRevisionId0N (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
3102 + N * 1024	-	CfO_IdentificationVendorId0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
3108 + N * 1024	-	CfO_IdentificationDeviceId0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
15372	-	CfO_TimerCycle	UDINT				•
15366	-	CfO_TimerOffset	INT				•
3086 + N * 1024	-	CfO_ReqCycleMultiple0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
3090 + N * 1024	-	CfO_ReqCycleDivisor0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
3094 + N * 1024	-	CfO_ReqCycleOffset0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
3082 + N * 1024	-	CfO_ReqCycleTime0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
IO-Link - allgemein							
7	-	SIO: Digitale Ausgänge	USINT				•
		DigitalOutput01	Bit 0				
					
		DigitalOutput04	Bit 3				
		DisablePowerSupply01	Bit 4				
		DisablePowerSupply04	Bit 7				
1	20	SIO: Digitale Eingänge	USINT	•			
		DigitalInput01	Bit 0				
					
		DigitalInput04	Bit 3				
3	21	Sync (Statusbyte)	USINT	•			
		Synchronized01	Bit 0				
					
		Synchronized04	Bit 3				
		CycleEnd01	Bit 4				
		CycleEnd04	Bit 7				
5	22	Überlast (Statusbyte)	USINT	•			
		Overload01	Bit 0				
					
		Overload04	Bit 3				
17 + N * 16	16 + (N-1)	ChannelStatus0N (Index N = 1 bis 4)	USINT	•			
22 + N * 16	-	FrameCount0N (Index N = 1 bis 4)	SINT		•		
3586 + N * 1024	-	CycleStartNettime0N (Index N = 1 bis 4)	INT		•		
3588 + N * 1024	-	CycleStartNettime0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				
3594 + N * 1024	-	CycleEndNettime0N (Index N = 1 bis 4)	INT		•		
3596 + N * 1024	-	CycleEndNettime0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				
IO-Link - Parameterserver für IO-Link Gerät							
19 + N * 16	-	DsControl0N (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
3140 + N * 1024	-	CfO_DS_Config0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
3241 + N * 1024	-	DsProgress0N (Index N = 1 bis 4)	USINT		•		
3148 + N * 1024	-	CfO_DS_SaveCtrl0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
3156 + N * 1024	-	CfO_DS_SaveData0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
IO-Link - Zeitstempel							
3610 + N * 1024	-	IoLinkTimestampIn0N (Index N = 1 bis 4)	INT		•		
3612 + N * 1024	-	IoLinkTimestampIn0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				
3617 + N * 1024	-	IoLinkTimestampInStatusSeq0N (Index N = 1 bis 4)	USINT		•		
3714 + N * 1024	-	IoLinkTimestampOut0N (Index N = 1 bis 4)	INT				•
3716 + N * 1024	-	IoLinkTimestampOut0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
3721 + N * 1024]	-	IoLinkTimestampOutCtrlSeq0N (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
3619 + N * 1024	-	IoLinkTimestampOutStatus0N (Index N = 1 bis 4)	USINT		•		
IO-Link - Prozessdaten							
3124 + N * 1024	-	CfO_PDO_TypeInfo0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
3116 + N * 1024	-	CfO_PDI_TypeInfo0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT				•
4473 + N * 8	(N-1)	OutputData01_N (Index N = 1 bis 4)	USINT			•	
5497 + N * 8	4 + (N-1)	OutputData02_N (Index N = 1 bis 4)	USINT			•	
6521 + N * 8	8 + (N-1)	OutputData03_N (Index N = 1 bis 4)	USINT			•	
7545 + N * 8	12 + (N-1)	OutputData04_N (Index N = 1 bis 4)	USINT			•	
4345 + N * 8	(N-1)	InputData01_N (Index N = 1 bis 4)	USINT	•			
5369 + N * 8	4 + (N-1)	InputData2_N (Index N = 1 bis 4)	USINT	•			
6393 + N * 8	8 + (N-1)	InputData03_N (Index N = 1 bis 4)	USINT	•			
7417 + N * 8	12 + (N-1)	InputData04_N (Index N = 1 bis 4)	USINT	•			
IO-Link - Informationsdaten							
3202 + N * 1024	-	VendorId0N (Index N = 1 bis 4)	UINT		•		
3212 + N * 1024	-	DeviceId0N (Index N = 1 bis 4)	UDINT		•		
3206 + N * 1024	-	FunctionId0N (Index N = 1 bis 4)	UINT		•		
3218 + N * 1024	-	CycleTime0N (Index N = 1 bis 4)	UINT		•		
3222 + N * 1024	-	CycleMultible0N (Index N = 1 bis 4)	UINT		•		
3226 + N * 1024	-	CycleDivisor0N (Index N = 1 bis 4)	UINT		•		
3230 + N * 1024	-	MinCycleTime0N (Index N = 1 bis 4)	UINT		•		
3233 + N * 1024	-	PDI_Size0N (Index N = 1 bis 4)	USINT		•		
3235 + N * 1024	-	PDO_Size0N (Index N = 1 bis 4)	USINT		•		
3237 + N * 1024	-	Baudrate0N (Index N = 1 bis 4)	USINT		•		
3239 + N * 1024	-	IoLinkVersionID0N (Index N = 1 bis 4)	USINT		•		
Ereignisschnittstelle							
113	-	EventPortSeq	USINT		•		
115	-	EventQualifier	USINT		•		
118	-	EventCode	UINT		•		
121	-	EventsLeft	USINT		•		
123	-	EventQuit	USINT				•
123	-	EventQuitReadBack	USINT		•		
Kommando-Schnittstelle							
98	-	ParameterIndexOut	UINT				•
101	-	ParameterSubIndexOut	USINT				•
103	-	ParameterCtrlOut	USINT				•
108	-	ParameterDataOut_0	UDINT				•
103	-	ParameterCtrlIn	USINT		•		
108	-	ParameterDataIn_0	UDINT		•		
Flatstream							
193	-	CfO_OutputMTU	USINT				•
195	-	CfO_InputMTU	USINT				•
197	-	CfO_FlatStreamMode	USINT				•
199	-	CfO_Forward	USINT				•
204	-	CfO_ForwardDelay	UDINT				•
129	-	InputSequence	USINT		•		
129 + N * 2	-	RxByteN (Index N = 1 bis 27)	USINT		•		
129	-	OutputSequence	USINT				•
129 + N * 2	-	TxByteN (Index N = 1 bis 27)	USINT				•

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.13.2.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller" auf Seite 1013.

8.13.2.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 3 analoge logische Steckplätze.

8.13.2.11.4 Allgemeine Moduleigenschaften

Das Modul bietet die Möglichkeit IO-Link Devices mit Spannung zu versorgen.

Um Beschädigung der Hardware zu verhindern, ist jeder Kanal mit einem eigenen Überlastschutz versehen und wird einzeln überwacht. Daher beeinflusst eine Überlast der Spannungsversorgung an einem Kanal nicht die anderen Kanäle.

Zusätzlich zur standardisierten IO-Link Schnittstelle steht an Pin 2 der Anschlüsse jedes IO-Link Kanals jeweils ein zusätzlicher digitaler Eingang zur Verfügung.

8.13.2.11.4.1 Konfiguration des Überlastschutz der IO-Link Versorgung

Name:

CfO_SupplyConfig

Über dieses Register kann für alle Kanäle das Verhalten der I/O-Versorgung bei Überlast definiert werden. Dabei gilt:

- Die Überlastdauer (Bit 6-7) entspricht der Zeit, die die Versorgung nach Erkennung einer Überlast noch eingeschaltet bleibt. Die Versorgung wird erst abgeschaltet, wenn der Überstrom für die gesamte eingestellte Zeit fließt.
- Die Ausschaltdauer (Bit 4-5) entspricht der Zeit, die die Versorgung nach einer überlastbedingten Abschaltung ausgeschaltet bleibt, bis die Versorgung erneut eingeschaltet wird.

Bei länger bestehendem Überstrom kommt es deshalb zu einem zyklischen An- und Abschalten der I/O-Versorgung.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Werte	Information
0 - 3	Reserviert	-	
4 - 5	Ausschaltdauer nach Überlast	00	5 ms (Bus Controller Default)
		01	20 ms
		10	50 ms
		11	Unzulässig
6 - 7	Überlastdauer bis Fehlererkennung	00	1 ms (Bus Controller Default)
		01	4 ms
		10	10 ms
		11	Unzulässig

8.13.2.11.4.2 Filter der digitalen Eingänge

Name:

CfO_InputFilter

Der Wert des Eingangsfilters wirkt sich auf die Reaktionszeit aller zusätzlichen digitalen Eingänge aus:

- Kleine Filterwerte verringern die Totzeit des Eingangs.
- Größere Filterwerte sind bei verrauschten Signalen empfehlenswert.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden. Da die Abtastung der Eingangssignale jedoch im Raster der halben X2X Link Zykluszeit erfolgt, ist es sinnvoll Werte in in entsprechenden Schritten zu verwenden.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Kein Software-Filter (Bus Controller Default)
	1	0,1 ms

	255	25,5 ms

Information:

Dieses Register hat keine Auswirkung auf die digitalen Eingänge der IO-Link Kanäle im SIO-Modus.

8.13.2.11.4.3 OperatingMode

Name:

CfO_OperatingMode01 bis CfO_OperatingMode04

Dieses Register ist identisch mit den ersten Bytes des "ChannelMode" auf Seite 868 Registers aus der IO-Link Konfiguration.

Über dieses Register kann der Modus eines Kanals während der Laufzeit gewechselt werden. Die restlichen Einstellungen des "ChannelMode" auf Seite 868 Registers werden nicht verändert und im gewählten Modus weiter verwendet.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Werte	Information
0 - 1	Modus des Kanals	00	Modus: Inaktiv (Bus Controller Default)
		01	Modus: SIO-Ausgang Der C/Q-Anschluss des Kanals ist als digitaler Ausgang konfiguriert.
		10	Modus: SIO-Eingang Der C/Q-Anschluss des Kanals ist als digitaler Eingang konfiguriert.
		11	Modus: Operate Der C/Q-Anschluss des Kanals ist für die IO-Link Datenübertragung konfiguriert.
2 - 7	Reserviert	-	

8.13.2.11.5 Allgemeine Modulkommunikation

Das Modul stellt je IO-Link Kanal einen zusätzlichen digitalen Eingang zur Verfügung. Jeder dieser Eingänge kann unabhängig von der Konfiguration der einzelnen IO-Link Kanäle genutzt werden.

8.13.2.11.5.1 Zusätzliche digitale Eingänge

Name:

DigitalInputPin2_01 bis DigitalInputPin2_04

Mit Hilfe dieser Register kann der aktuelle Zustand der zusätzlichen digitalen Eingänge eingelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Werte	Information
0 - 3	Reserviert	-	
4	DigitalInputPin2_01	0 oder 1	Eingangszustand zusätzlicher Digitaleingang 1
5	DigitalInputPin2_02	0 oder 1	Eingangszustand zusätzlicher Digitaleingang 2
6	DigitalInputPin2_03	0 oder 1	Eingangszustand zusätzlicher Digitaleingang 3
7	DigitalInputPin2_04	0 oder 1	Eingangszustand zusätzlicher Digitaleingang 4

8.13.2.11.6 IO-Link Allgemeine Konfiguration

Um die Kommunikation zwischen Modul und IO-Link Device herzustellen, muss zumindest das Register "ChannelMode" auf Seite 868 konfiguriert werden. Weitere Register erlauben das Anpassen des Datenstromes und Überprüfung der angeschlossenen Devices. Damit kann der Anwender die IO-Link Kommunikation besser seinen Bedürfnissen anpassen.

8.13.2.11.6.1 ChannelMode

Name:

CfO_ChannelMode01 bis CfO_ChannelMode04

Über dieses Register erhält der Anwender die Möglichkeit alle kanalspezifischen Einstellungen einzustellen.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Werte	Information
0 - 1	Modus des Kanals	00	Modus: Inaktiv (Bus Controller Default)
		01	Modus: SIO-Ausgang Der C/Q-Anschluss des Kanals ist als digitaler Ausgang konfiguriert.
		10	Modus: SIO-Eingang Der C/Q-Anschluss des Kanals ist als digitaler Eingang konfiguriert.
		11	Modus: Operate Der C/Q-Anschluss des Kanals ist für die IO-Link Datenübertragung konfiguriert.
2 - 7	Reserviert	-	
8 - 9	Schwellwert für Überstrom am Kanal ¹⁾ (OverCurrentThreshold in Automation Studio Konfiguration)	00	250 mA (Bus Controller Default)
		01	125 mA
		10	75 mA
		11	50 mA
10 - 11	Reserviert	-	
12 - 13	Ausschaltdauer nach Überlast ¹⁾ (OverloadOffTime in Automation Studio Konfiguration)	00	20 ms (Bus Controller Default)
		01	12 ms
		10	6,4 ms
		11	32 ms
14 - 15	Reserviert	-	
16 - 17	Modus zur Synchronisierung	00	Freilaufend (asynchron) (Bus Controller Default)
		01	Synchron (manuell)
		10	Synchron (automatisch)
		11	Unzulässig
18 - 19	Reserviert	-	
20 - 23	Inspektionsebene	0	Prüfungen deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Prüfung von VendorID und DeviceID
24 - 25	IO-Link Zeitstempel	00	Kein Zeitstempel (Bus Controller Default)
		01	Eingangszeitstempel
		10	Ausgangszeitstempel
		11	Ein- und Ausgangszeitstempel
26	Format des IO-Link Ausgangszeitstempels ²⁾	0	32 Bit (DINT) (Bus Controller Default)
		1	16 Bit (INT)
27 - 32	Reserviert	-	

- Hierbei handelt es sich um eine Überlastsicherung für den C/Q-Anschluss der IO-Link Kanäle (IO-Link Datenleitung bzw. den SIO-Ausgang) im Gegensatz zur Überlastsicherung der IO-Link Versorgung.
- Mit diesem Bit wird dem Modul mitgeteilt, in welchem Format der Ausgangszeitstempel `IoLinkTimestampOut` vorliegt. In Automation Studio wird diese Einstellung in der I/O-Konfiguration implizit zusammen mit der Auswahl des Datentyps für den IO-Link Zeitstempel durchgeführt.

8.13.2.11.6.2 IdentificationRevisionID

Name:

CfO_IdentificationRevisionId01 bis CfO_IdentificationRevisionId04

Wenn beim Hochfahren die Kennungen (IDs) des angeschlossenen Devices verifiziert werden sollen, kann in diesem Register die IO-Link Revision bekanntgegeben werden, mit der die Prüfung stattfindet.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Es wird die vom Device gelesene Revision verwendet.
	16	Das angeschlossene Device wird gemäß Revision V1.0 geprüft.
	17	Das angeschlossene Device wird gemäß Revision V1.1 geprüft.
		Sollte das Device diesen Standard nicht unterstützen, wird im Register "ChannelStatus" auf Seite 875 Fehlercode 41 ausgegeben.

8.13.2.11.6.3 IdentificationVendorID

Name:

CfO_IdentificationVendorId01 bis CfO_IdentificationVendorId04

Wenn beim Hochfahren die VendorID verifiziert werden soll, muss in diesem Register die erwartete Hersteller-ID eingetragen werden. Die Überprüfung kann durch Setzen der Inspektionsebene im Register "[ChannelMode](#)" auf [Seite 868](#) aktiviert werden.

Information:

Stimmt die erwartete ID nicht mit der tatsächlichen ID des angeschlossenen IO-Link Device überein, wird die Kommunikation für diesen Kanal nicht gestartet.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Bus Controller Default: 0

8.13.2.11.6.4 IdentificationDeviceID

Name:

CfO_IdentificationDeviceId01 bis CfO_IdentificationDeviceId04

Wenn beim Hochfahren die DeviceID verifiziert werden soll, muss in diesem Register die erwartete ID des IO-Link Device eingetragen werden. Die Überprüfung kann durch Setzen der Inspektionsebene im Register "[ChannelMode](#)" auf [Seite 868](#) aktiviert werden.

Information:

Stimmt die erwartete ID nicht mit der tatsächlichen ID des angeschlossenen IO-Link Device überein, wird die Kommunikation für diesen Kanal nicht gestartet.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Bus Controller Default: 0

8.13.2.11.6.5 Zeitverhalten der IO-Link Kommunikation

Während der Laufzeit muss das Modul Datensätze aus 2 verschiedenen Kommunikationsstandards verwalten. Für eine effiziente Kommunikation am X2X Link muss sichergestellt sein, dass die Zykluszeit aller X2X Module der Buszykluszeit entspricht.

IO-Link spezifizierte Zykluszeiten

In der IO-Link Spezifikation wird festgelegt, dass die Abfrage eines IO-Link Device in bestimmten Zeitabständen erfolgen muss. Dieser Zyklus wird als IO-Link Zyklus bezeichnet.

Gültige IO-Link Zykluszeiten liegen im Bereich von 0,4 ms bis 132,8 ms. Dabei werden drei verschiedene Bereiche unterschieden.

Bereich	Schrittweite	Berechnung	Gültige Zykluszeiten
0,4 bis 6,3 ms	0,1 ms	Zykluszeit = $0,1 \text{ ms} * n + 0,4 \text{ ms}$	0,4; 0,5; 0,6 bis 6,2; 6,3 ms
6,4 bis 32,6 ms	0,4 ms	Zykluszeit = $0,4 \text{ ms} * n + 6,4 \text{ ms}$	6,4; 6,8; 7,2 bis 32,2; 32,6 ms
32,0 bis 132,8 ms	1,6 ms	Zykluszeit = $1,6 \text{ ms} * n + 32,0 \text{ ms}$	32,0; 33,6; 35,2 bis 131,2; 132,8 ms

Modultimer

Als Basis für eine Synchronisation der einzelnen Kanäle verfügt das Modul über einen internen Modultimer, der global für alle Kanäle gilt. Mit Hilfe dieser festgelegten Zeitbasis können X2X und IO-Link Kommunikation miteinander synchronisiert werden. Die Periodendauer des Modultimers kann in μs vorgegeben werden. Um die Kommunikation möglichst effizient und deterministisch zu gestalten wird der Modultimer im Automatikmodus standardmäßig mit derselben Zykluszeit konfiguriert, mit der auch der X2X Link betrieben wird. Wenn nötig kann der Start des Modultimers mit Hilfe des "[TimerOffsets](#)" auf [Seite 872](#) verschoben werden.

Der Zyklus des Modultimers wird automatisch mit dem X2X-Zyklus synchronisiert. Abhängig vom Verhältnis zwischen X2X- und Modultimer-Zykluszeit entstehen verschiedene Verhältnisse zwischen den Zyklen.

Beispiele

1 zu 1	(X2X Zyklus 1000, Timerzyklus 1000)	→ Immer genau ein Timerzyklus pro X2X Zyklus
2 zu 1	(X2X Zyklus 2000, Timerzyklus 1000)	→ Immer genau zwei Timerzyklen pro X2X Zyklus
1 zu 2	(X2X Zyklus 1000, Timerzyklus 2000)	→ Immer genau ein Timerzyklus pro 2 X2X Zyklen
3 zu 5	(X2X Zyklus 1500, Timerzyklus 2500)	→ Immer genau 3 Timerzyklen pro 5 X2X Zyklen

Synchronbetrieb

Im Gegensatz zum Freilaufenden Betrieb kann in dieser Betriebsart der Synchronbetrieb und die Synchronisations-Zykluszeit für jeden Kanal einzeln eingestellt werden.

Der Betriebsmodus SYNCHRON optimiert das Zusammenspiel von X2X Link und IO-Link Kommunikation. Die Ressourcen des Moduls wurden für diesen Modus ausgelegt, daher soll diese Konfiguration für die Kanäle des Moduls verwendet werden.

- Im Betriebsmodus SYNCHRON (automatisch) berechnet sich das Modul die erforderlichen Zeitparameter selbstständig. Es wird ein IO-Link Zyklus bestimmt, welcher der IO-Link Spezifikation entspricht. Die gewählte IO-Link Zykluszeit entspricht dabei dem kleinst möglichen Vielfachen der Modultimerzykluszeit, die folgende Bedingungen erfüllt:
 - Gültige IO-Link Zykluszeit
 - Größer oder gleich der minimalen Zykluszeit des Device
- Im Betriebsmodus SYNCHRON (manuell) kann der Anwender das Zeitverhalten des Moduls manuell konfigurieren. Dabei kann der Anwender sowohl die Synchronisations-Zykluszeit als auch den IO-Link Zyklus manuell über einen Faktor festlegen.

Synchronisations-Zykluszeit

$$\text{Synchronisations-Zykluszeit} = \text{Timer Zykluszeit} * \text{CfO_ReqCycleMultiple0x}$$

Die Synchronisation stellt sicher, dass Synchronisationszyklen mit derselben Synchronisationszykluszeit parallel laufen und nicht durch Timerzyklen versetzt werden.

IO-Link Zykluszeit

$$\text{IO-Link Zykluszeit} = \text{Synchronisations-Zykluszeit} / \text{CfO_ReqCycleDivisor0x}$$

Der IO-Link Zyklus wird für jeden Kanal einzeln eingestellt. Wenn nötig, kann der IO-Link Zyklus des Kanals mit Hilfe eines kanalspezifischen Offsets verschoben werden. Auf diese Weise können Kanäle so aufeinander abgestimmt werden, dass sie ihre Anfragen z. B. zum selben Zeitpunkt beenden.

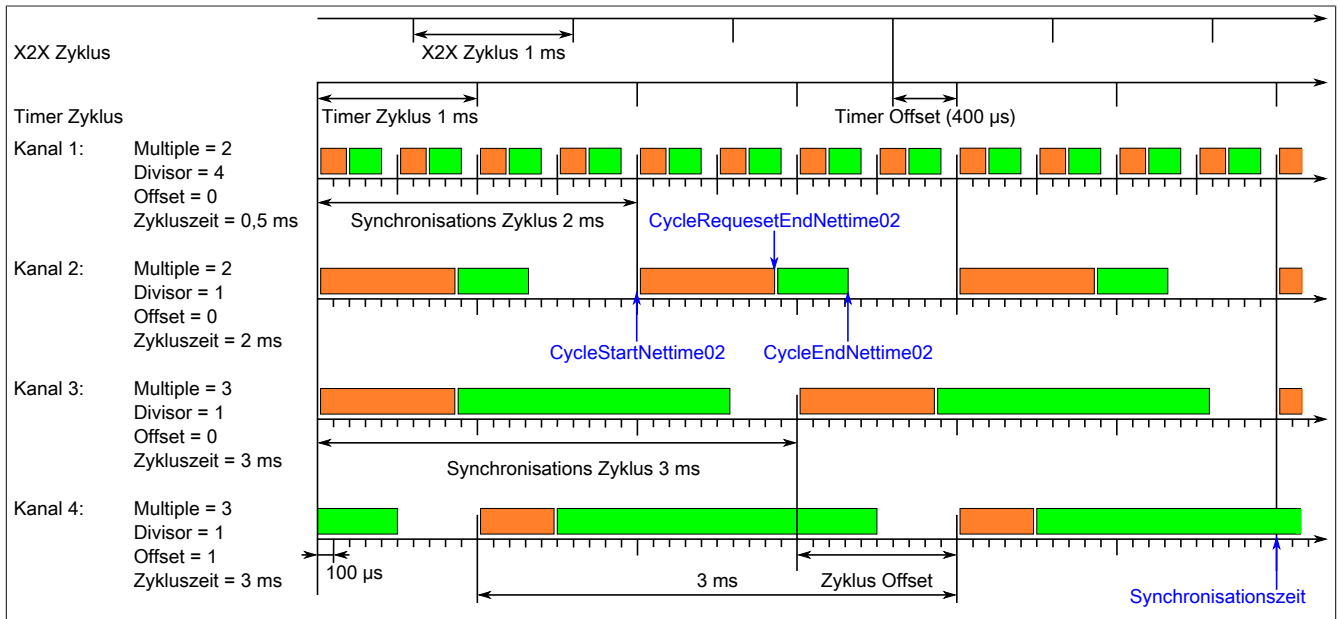
Bei sehr kurzen Zykluszeiten (<1 ms) kann es vorkommen, dass die Daten nicht schnell genug verarbeitet werden können. In diesem Fall verzögern sich die darauffolgenden Zyklen, was durch ein Rücksetzen des Statusbits für die Synchronisation angezeigt wird.

Information:

Wird der IO-Link Zyklus kleiner als die minimale Zykluszeit des Devices konfiguriert, so wird automatisch ein Zyklus gewählt, der folgende Bedingungen erfüllt:

- **Vielfaches des Modultimerzyklus**
- **Gültige IO-Link Zykluszeit**
- **Größer oder gleich der minimalen Zykluszeit des Device**

Beispiel einer Konfiguration



Der Modultimer in diesem Beispiel

- Die Periodendauer des Modultimers wurde nicht explizit festgelegt. Sie entspricht in diesem Fall der Zykluszeit des X2X Link.
- Der Modultimer wurde mit einem Timer Offset von 400 µs beaufschlagt; d.h., der Modultimerzyklus beginnt um 400 µs versetzt zum X2X Linkzyklus.

Die IO-Link Kommunikation in diesem Beispiel

- Über die Parameter "Multiple" auf Seite 872 und "Divisor" auf Seite 872 ergibt sich die kanalspezifische Zykluszeit für die IO-Link Kommunikation.
- Kanal 1 und 2 haben einen gemeinsamen Synchronisationszyklus von 2 ms. Kanal 3 und 4 haben einen gemeinsamen, durch den Offset verschobenen, Synchronisationszyklus von 3 ms.
- Kanäle starten die Abfrage zu Beginn eines gemeinsamen Synchronisationszyklus gleichzeitig.
- Der IO-Link Zyklus des vierten Kanals wurde mit einem Offset von 1 ms verzögert.
- Alle Kanäle haben einen gemeinsamen Synchronisationszyklus von 6 ms.

Freilaufender (asynchroner) Betrieb

Wenn sich die Zykluszeit von IO-Link und X2X Link nicht synchronisieren lassen, kann die IO-Link Zykluszeit direkt vorgegeben werden. Die IO-Link Kommunikation läuft dabei unabhängig von Modultimer und X2X Zyklus. Bis auf "CycleEndNettime" auf Seite 876 können keine weiteren NetTime-Datenpunkte verwendet werden. Die Zykluszeit von freilaufenden IO-Link Kanälen wird über das entsprechende Register direkt vorgegeben. Allerdings können Schwankungen auftreten, wenn die Ressourcen des Moduls erschöpft sind.

TimerCycle

Name:

CfO_TimerCycle

Dieses Register kann zur Konfiguration der synchronen IO-Link Kommunikation genutzt werden. Falls der Modultimer nicht mit demselben Zyklus betrieben werden soll, kann in diesem Register die Periodendauer des Modultimers in µs festgelegt werden. Damit können Kanäle untereinander synchronisiert werden, auch wenn eine sehr ungewöhnliche X2X-Zykluszeit verwendet wird.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Bus Controller Default: Aktuelle X2X-Zykluszeit

TimerOffset

Name:

CfO_TimerOffset

Dieses Register kann zur Konfiguration der synchronen IO-Link Kommunikation genutzt werden. Falls der Modultimer zeitversetzt zum X2X Link laufen soll, kann in diesem Register festgelegt werden, um wie viele μ s vorher oder nachher der Modultimer versetzt werden soll.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Bus Controller Default: 0

ReqCycleMultiple

Name:

CfO_ReqCycleMultiple01 bis CfO_ReqCycleMultiple04

Mit diesem Register kann die Synchronisations-Zykluszeit eines Kanals manuell eingestellt werden. Diese Zykluszeit kann zusammen mit dem Register "ReqCycleDivisor" auf Seite 872 genutzt werden, um die IO-Link Zykluszeit festzulegen. Siehe "Synchronbetrieb" auf Seite 870 für ein Beispiel.

Information:

Falls für einen IO-Link Kanal dieses Register nicht festgelegt oder mit null vorgegeben ist, werden die Werte der Register CycleMultiple und CycleDivisor automatisch beim Hochlauf des Moduls berechnet.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Bus Controller Default: 0

ReqCycleDivisor

Name:

CfO_ReqCycleDivisor01 bis CfO_ReqCycleDivisor04

Dieses Register kann zusammen mit "ReqCycleMultiple" auf Seite 872 genutzt werden, um die IO-Link Zykluszeit festzulegen. Siehe "Synchronbetrieb" auf Seite 870 für ein Beispiel.

Information:

Falls für einen IO-Link Kanal dieses Register nicht festgelegt oder mit null vorgegeben ist, werden die Werte der Register CycleMultiple und CycleDivisor automatisch beim Hochlauf des Moduls berechnet.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Bus Controller Default: 0

ReqCycleOffset

Name:

CfO_ReqCycleOffset01 bis CfO_ReqCycleOffset04

Mit diesem Register kann der IO-Link Zyklus eines Kanals zum Synchronisationszyklus verschoben werden. Diese Verschiebung kann sinnvoll sein, wenn alle Kanäle mit der selben Zykluszeit laufen. In diesem Fall werden alle Kanäle gleichzeitig fertig, was dazu führen kann, dass das Modul nicht alle Daten rechtzeitig verarbeitet. Über Offsets können solche Engpässe verhindert und das Datenaufkommen gleichmäßiger verteilt werden.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Einstellung erfolgt in Timer Zyklen; Bus Controller Default: 0

ReqCycleTime

Name:

CfO_ReqCycleTime01 bis CfO_ReqCycleTime04

Dieses Register wird bei der freilaufenden (asynchronen) IO-Link Kommunikation genutzt. Es enthält die direkt vorgegebene Zykluszeit in μs für die IO-Link Abfrage.

Information:

- Im freilaufenden Modus dürfen bis auf "**CycleEndNettime**" auf Seite 876 keine **NetTime**-Datenpunkte verwendet werden.
- Unterschreitet die vorgegebene Zykluszeit der IO-Link Kommunikation die minimale Zykluszeit des Devices, werden die IO-Link Daten mit der minimalen Zykluszeit des Devices abgefragt.
- Für eine effiziente IO-Link Kommunikation, sollte der eingestellte Abfragezyklus den spezifizierten IO-Link Zykluszeiten entsprechen. Bei einem unpassenden Wert wird automatisch die nächste passende Zykluszeit verwendet.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	In 100 μs Schritten; Bus Controller Default: 0

8.13.2.11.7 IO-Link - Allgemein

Die folgenden Register dienen der allgemeinen Kommunikation. Sie dienen hauptsächlich zur Statusermittlung und Laufzeitkontrolle.

8.13.2.11.7.1 Digitale SIO-Ausgänge

Name:

DigitalOutput01 bis DigitalOutput04

DisablePowerSupply01 bis DisablePowerSupply04

Wenn ein Kanal im SIO-Modus (SIO-Ausgang) betrieben wird, kann über dieses Register der SIO-Ausgänge des IO-Link Kanals gesteuert werden. Zusätzlich lässt sich die Versorgung jedes IO-Link Kanals individuell ein- bzw. ausschalten.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalen SIO-Ausgang 01 zurücksetzen
		1	Digitalen SIO-Ausgang 01 setzen
...		...	
3	DigitalOutput04	0	Digitalen SIO-Ausgang 04 zurücksetzen
		1	Digitalen SIO-Ausgang 04 setzen
4	DisablePowerSupply01	0	Versorgung IO-Link Kanal 01 einschalten
		1	Versorgung IO-Link Kanal 01 ausschalten
...		...	
7	DisablePowerSupply04	0	Versorgung IO-Link Kanal 04 einschalten
		1	Versorgung IO-Link Kanal 04 ausschalten

8.13.2.11.7.2 Digitale SIO-Eingänge

Name:

DigitalInput01 bis DigitalInput04

Wenn ein Kanal im SIO-Modus (SIO-Eingang) betrieben wird, kann über dieses Register der Eingangszustand des Kanals eingelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0	Digitaler SIO-Eingang 01 zurückgesetzt
		1	Digitaler SIO-Eingang 01 gesetzt
...		...	
3	DigitalInput04	0	Digitaler SIO-Eingang 04 zurückgesetzt
		1	Digitaler SIO-Eingang 04 gesetzt
4 - 7	Reserviert	-	

8.13.2.11.7.3 Sync (Statusbyte)

Name:

Synchronized01 bis Synchronized04

CycleEnd01 bis CycleEnd04

Über dieses Statusregister meldet das Modul, ob während des letzten Modulzyklus eine fehlerfreie Kommunikation mit dem Device möglich war.

- Die CycleEnd-Bits zeigen an, ob die zuletzt an das IO-Link Device gesendeten Daten verarbeitet wurden. Die CycleEnd-Bits werden nach jedem X2X-Zyklus zurückgesetzt.
- Die Synchronized-Bits zeigen an, dass der Kanal fehlerfrei synchronisiert ist.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Synchronized01	0	Synchronisation für Kanal 1 nicht OK
		1	Synchronisation für Kanal 1 OK
...		...	
3	Synchronized04	0	Synchronisation für Kanal 4 nicht OK
		1	Synchronisation für Kanal 4 OK
4	CycleEnd01	0	IO-Zyklusende: Keine neuen IO-Link Daten
		1	IO-Zyklusende: Neue Daten gesendet und empfangen
...		...	
7	CycleEnd04	0	IO-Zyklusende: Keine neuen IO-Link Daten
		1	IO-Zyklusende: Neue Daten gesendet und empfangen

8.13.2.11.7.4 Überlast (Statusbyte)

Name:

Overload01 bis Overload04

Über dieses Statusregister meldet das Modul, ob auf der Kanalversorgung oder Datenleitung eine Überlast in Form von Überstrom oder Übertemperatur aufgetreten ist.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Overload01	0	Kanal 1: keine Überlast
		1	Kanal 1: Überlast
...		...	
3	Overload04	0	Kanal 4: keine Überlast
		1	Kanal 4: Überlast
4 - 7	Reserviert	-	

8.13.2.11.7.5 ChannelStatus

Name:

ChannelStatus01 bis ChannelStatus04

Mit Hilfe dieses Registers wird der aktuelle Status des IO-Link Kanals angezeigt.

Datentyp	Werte	Information	Zustand
USINT	0	Kanal inaktiv	Deaktiviert
	1	Verwendung als digitaler SIO-Ausgang	SIO-Modus
	2	Verwendung als digitaler SIO-Eingang	
	3	Hochlauf des IO-Link Devices, Modus PREOPERATIONAL	Die Kommunikation läuft, aber es werden keine Prozessdaten ausgetauscht. Azyklische Zugriffe sind jedoch möglich.
	4	Betrieb, Modus OPERATE	Kommunikation läuft
	5	Betrieb, Parameterserverdaten in Ordnung	
	6	Parameterserver: Upload aktiv	Die Kommunikation läuft und es werden Prozessdaten geliefert.
	7	Parameterserver: Download aktiv	
	8	Parameterserver: Löschen aktiv	
	9	IODD-Parameter werden geschrieben	
	10 bis 20	Reserviert	
	21	Genereller Fehler im Parameterserver. z.B. <ul style="list-style-type: none"> Parameterserver wird nicht unterstützt Fehler beim Zugriff auf ein Objekt das vom Parameterserver verwaltet wird Interner Fehler 	Kommunikation läuft. Am Parameterserver ist jedoch ein Fehler aufgetreten. Fehler des Parameterservers können über das Register "DsControl" auf Seite 877 quittiert werden.
	22	Der Parameterserver ist vom IO-Link Device gesperrt.	
	23	Parameterserver leer: Es wurde versucht Daten auf das IO-Link Device zu laden, obwohl keine Daten im EEPROM des DS-Moduls gespeichert sind.	
	24	Neue Seriennummer erkannt: Der Benutzer muss über Register "DsControl" auf Seite 877 entscheiden, was zu tun ist (Upload – Download – Default-Werte wiederherstellen)	
	25	Parameterserver nicht kompatibel (neue DeviceID oder neue VendorID erkannt): Die Daten im EEPROM passen nicht zum angeschlossenen IO-Link Device. Der Benutzer muss über Register "DsControl" auf Seite 877 entscheiden, ob ein Upload durchgeführt werden soll.	
	26	Upload-Anforderung empfangen: Der Benutzer muss über Register "DsControl" auf Seite 877 entscheiden, was zu tun ist (Upload – Download – Default Werte wiederherstellen).	
	27	Die Parameterprüfsumme des IO-Link Device hat sich geändert: Der Benutzer muss über Register "DsControl" auf Seite 877 entscheiden, was zu tun ist (Upload – Download – Default Werte wiederherstellen).	
	28	Fehler beim Senden des SAVE-Kommandos	
	29	Reserviert	
	30	Prozessdaten ungültig		Die Kommunikation läuft. Die Prozessdaten wurden vom Device jedoch als ungültig markiert.
	31 - 39	Reserviert	
	40	Keine Verbindung	Keine Kommunikation
	41	Die konfigurierte RevisionID wird vom angeschlossenen Device nicht unterstützt.	
	42	Die DeviceID oder VendorID des angeschlossenen IO-Link Devices stimmen nicht mit den vorgegebenen IDs überein.	Die Kommunikation läuft, aber es werden keine Prozessdaten ausgetauscht. Azyklische Zugriffe sind jedoch möglich.
	43	Die konfigurierte Seriennummer stimmt nicht mit der Seriennummer des angeschlossenen Devices überein.	
	44	Zeitstempelfehler Das IO-Link Device unterstützt keine IO-Link Zeitstempel.	
	45	Fehler beim Hochlauf des Device.	Keine Kommunikation
	46 bis 255	Reserviert	

8.13.2.11.7.6 FrameCount

Name:

FrameCount01 bis FrameCount04

In diesem Register werden die empfangenen IO-Link Frames gezählt. Im Gegensatz zu den [Sync-Bits](#) stellt das FrameCount Register sicher, dass wirklich alle Frames erkannt werden. Selbst bei Verlust von X2X Zyklen, oder wenn der IO-Link Zyklus schneller ist als der X2X Zyklus.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127

8.13.2.11.7.7 CycleStartNettime

Name:

CycleStartNettime01 bis CycleStartNettime04

Mit Hilfe dieses Registers kann der Wert der NetTime, zum Startzeitpunkt des letzten IO-Link Zyklus, ausgelesen werden.

Für weitere Informationen zu NetTime und Zeitstempel siehe "[NetTime Technology](#)" auf Seite 1016.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

8.13.2.11.7.8 CycleEndNettime

Name:

CycleEndNettime01 bis CycleEndNettime04

Mit Hilfe dieses Registers kann der Wert der NetTime, zum Endzeitpunkt des letzten IO-Link Zyklus, ausgelesen werden.

Für weitere Informationen zu NetTime und Zeitstempel siehe "[NetTime Technology](#)" auf Seite 1016.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

8.13.2.11.8 IO-Link Datenspeicher

Der Parameterserver

Wenn vom IO-Link Device unterstützt, können mit Hilfe des IO-Link Parameterservers z. B. applikationsspezifische Konfiguration des Devices vom IO-Link Master ausgelesen werden. Der Parameterserver des Moduls ist grundsätzlich aktiviert und kann mit Hilfe eines Steuerungsregisters verwendet werden.

Welche Datenspeicherparameter übertragen werden, hängt vom angeschlossenen IO-Link Device ab. Die ausgelesenen Informationen werden im EEPROM des DS-Moduls gespeichert und können z. B. automatisch nach dem Austausch des Device wieder eingespielt werden.

Das Modul ist in der Lage die Datenspeicher-Upload-Anforderung (Ereigniscode 0xFF91) der IO-Link Spezifikation zu verarbeiten. Die Anforderung wird in der Regel ausgelöst, wenn Parameter auf dem Device geändert werden. Je nach Konfiguration kann in diesem Fall ein Upload der Datenspeicherdaten gestartet werden (Standard).

Automatische Verwaltung der Datenspeicherparameter

Die automatische Verwaltung wurde gemäß IO-Link Spezifikation gestaltet. Da der IO-Link Standard an dieser Stelle tolerant gestaltet wurde, kann es sein, dass einige IO-Link Devices eine andere Behandlung erfordern. Diese kann über das Register "[CfO_DS_Config](#)" auf Seite 878 konfiguriert werden.

Up- bzw. Download wird ausgeführt, wenn folgende Bedingungen zutreffen:

- DsControl0x = 1
- Während des Device-Hochlaufs oder wenn eine Datenspeicher-Upload-Anforderung empfangen wurde.

Offline-Parameterisierung

Bei der Offline-Parameterisierung werden die im Automation Studio eingestellten Konfigurationsdaten für das Device im Projekt gespeichert und nach dem Download des Projekts bzw. nach erstellen der Speicherkarte für die CPU automatisch konfiguriert. Anders als beim Parameterserver, wo die Werte aus einem vorhandenen Device ausgelesen werden, werden die Werte in diesem Fall direkt von der Applikation vorgegeben. Die Werte werden nach dem Download nur ein einziges mal automatisch parametriert. Erst wenn vom Automation Studio eine neue Parameterdatei kommt, das Device getauscht wurde, oder wenn der Download manuell durch die Bibliothek gestartet wird, wird der Vorgang wiederholt.

Diese Funktion arbeitet unabhängig vom Parameterserver. Wenn der Parameterserver jedoch aktiviert ist, so startet dieser bei Bedarf nach der Offline-Parametrierung und speichert die entsprechenden Daten. Bei einem Austausch des Devices werden in diesem Fall die Daten vom Parameterserver auf das Device geladen.

8.13.2.11.8.1 DsControl

Name:

DsControl01 bis DsControl04

Mit Hilfe dieses Registers wird der "[Parameterserver](#)" auf [Seite 876](#) manuell gesteuert. Jede Aktion wird beim Setzen des entsprechenden Wertes genau einmal ausgeführt. Soll dieselbe Aktion mehrfach ausgeführt werden, so muss zwischendurch dieses Register auf den Wert 0 gesetzt werden.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Keine Aktion (Bus Controller Default)
	1	Betriebsmodus des Parameterservers: Automatischer Up- und Download
	2	Upload, wenn Datenspeicherparameter im Device vorhanden
	3	Download, wenn Datenspeicherparameter im CPU-Speicher vorhanden und Device Datenspeicherparameter verarbeiten kann
	4	Fehlerstatus vom Parameterserver quittieren. (siehe " ChannelStatus " auf Seite 875 : Fehlermeldungen 21 bis 28)
	5	Datenspeicherparameter im CPU-Speicher löschen
	6	Dummy Upload starten. Startet einen Upload, ohne die Daten zu Speichern. Kann verwendet werden, um eine Upload-Anforderung zu quittieren.
	7 bis 255	Reserviert

8.13.2.11.8.2 DsProgress

Name:

DsProgress01 bis DsProgress04

Mit Hilfe dieser Register meldet das Modul den Fortschritt des Up- bzw. Downloads vom Parameterserver. Die Werte von 0 bis 100 können z. B. zur Implementierung einer Fortschrittsanzeige genutzt werden.

Datentyp	Werte
USINT	0 bis 100

8.13.2.11.8.3 CfO_DS_Config

Name:

CfO_DS_Config01 bis CfO_DS_Config04

Mit Hilfe dieser Register kann das Verhalten des Parameterservers eingestellt werden (bei manuellem Betrieb des Parameterservers). Dabei wird jedem Auslöseereignis eine entsprechende Reaktion zugeordnet.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Ereignis	Wert	Reaktion
0 - 3	Die Device-ID des angeschlossenen Device stimmt nicht mit der Device-ID überein, die zusammen mit den Parametern abgespeichert ist.	000	Keine Reaktion (Bus Controller Default)
		001	Abbruch
		010	Benutzerdefinierte Reaktion. Siehe "ChannelStatus" auf Seite 875: Statusmeldung 25
		011	Upload
4 - 7	Das Device hat eine Upload Anforderung gesendet.	000	Keine Reaktion (Bus Controller Default)
		001	Abbruch
		010	Benutzerdefinierte Reaktion. Siehe "ChannelStatus" auf Seite 875: Statusmeldung 26
		011	Upload
8 - 11	Beim Hochlauf des Devices wurde eine neue Parameterprüfsumme erkannt.	000	Keine Reaktion (Bus Controller Default)
		001	Abbruch
		010	Benutzerdefinierte Reaktion. Siehe "ChannelStatus" auf Seite 875: Statusmeldung 27
		011	Upload
		100	Download
12 - 15	Die Seriennummer des angeschlossenen Device stimmt nicht mit der Seriennummer überein, die zusammen mit den Parametern abgespeichert ist.	000	Keine Reaktion (Bus Controller Default)
		001	Abbruch
		010	Benutzerdefinierte Reaktion. Siehe "ChannelStatus" auf Seite 875: Statusmeldung 24
		011	Upload
		100	Download
16 - 23	Reserviert	-	
24 - 26	Gibt an, in welcher Reihenfolge die einzelnen Ereignisse geprüft werden.	000	DeviceID, Seriennummer, Upload-Request, Parameterprüfsumme (Bus Controller Default)
		001	DeviceID, Seriennummer, Parameterprüfsumme, Upload-Request
		010	DeviceID, Upload-Request, Parameterprüfsumme, Seriennummer
		011	DeviceID, Upload-Request, Seriennummer, Parameterprüfsumme
		100	DeviceID, Parameterprüfsumme, Upload-Request, Seriennummer
		101	DeviceID, Parameterprüfsumme, Seriennummer, Upload-Request
27 - 31	Reserviert	-	

8.13.2.11.8.4 Der Save-Befehl

Einige IO-Link Devices müssen angewiesen werden, eingespielte Datenspeicherparameter nach einem Download remanent zu speichern. Um die Datenspeicherparameter bei diesen Devices in den remanenten Speicher zu übernehmen, muss zusätzlich ein spezifischer [Speicherbefehl](#) gesendet werden (z.B. Wert 163 auf Index 2, Subindex 0).

Da ein solcher Speicherbefehl in der Spezifikation nicht vorgesehen ist, wurde im Modul die Möglichkeit implementiert, den device-spezifischen Speicherbefehl und den dazugehörigen Index/Subindex zu parametrieren. Wenn ein Speicherbefehl konfiguriert ist, wird er automatisch nach einem erfolgreichen Download der Datenspeicherparameter bzw. Offline-Parametrierung gesendet.

CfO_DS_SaveCtrl

Name:

CfO_DS_SaveCtrl01 bis CfO_DS_SaveCtrl04

Dieses Register wird zusammen mit "[CfO_DS_SaveData](#)" auf Seite 879 verwendet.

Einige IO-Link Devices müssen angewiesen werden, eingespielte Datenspeicherparameter nach einem Download remanent zu speichern. Um diese Parameter bei diesen Devices in den remanenten Speicher zu übernehmen, muss der in diesen Registern hinterlegte Index und Subindex zusammen mit den Speicherbefehl gesendet werden (z. B. Wert 163 auf Index 2, Subindex 0).

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 15	Index	0 bis 255	Device-spezifischer Index für Savebefehl
16 - 24	Subindex	0 bis 255	Device-spezifischer Subindex für Savebefehl
24 - 26	Datenlänge	0	Savebefehl deaktiviert
		1 bis 4	Datenlänge des vom Device erwarteten Savebefehls in Byte
27 - 31	Reserviert		

CfO_DS_SaveData

Name:

CfO_DS_SaveData01 bis CfO_DS_SaveData04

Dieses Register wird zusammen mit "[CfO_DS_SaveCtrl](#)" auf Seite 879 verwendet und beinhaltet den Wert, der auf den im Register CfO_DS_SaveCtrl konfigurierten Index geschrieben wird.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Bus Controller Default: 0

8.13.2.11.9 IO-Link Zeitstempel

Die IO-Link Zeitstempelregister erlauben eine Zuordnung von IO-Link Zeitstempeln zur NetTime einer Steuerung und umgekehrt.

Dadurch können Wertänderungen des IO-Link Device zeitlich genau der NetTime der Steuerung zugeordnet werden und umgekehrt. Ereignisse können mit einer höheren zeitlichen Auflösung erfasst bzw. ausgelöst werden, als es der IO-Link Zyklus erlauben würde. Dies ermöglicht eine zeitgenaue Reaktion der Steuerung auf Signale vom Sensor und umgekehrt. Die Auflösung hängt dabei von den verwendeten Devices ab.

Für weitere Informationen zu NetTime und Zeitstempel siehe "[NetTime Technology](#)" auf Seite 1016.

Beispiele

- Bei einem Eingangs-Device wird der Zeitstempel direkt vom Device bei Auftreten eines bestimmten Ereignisses (z. B. Lichtschranke unterbrochen) gespeichert und anschließend über IO-Link übertragen. Der IO-Link Master rechnet diesen IO-Link spezifischen Zeitstempel in einen NetTime-Zeitstempel um, welcher Systemweit verwendet werden kann.
- In Ausgangsrichtung wird ein umgerechneter Zeitstempel über IO-Link zum Device übertragen. Das Ausgangs-Device reagiert zum entsprechenden Zeitpunkt und führt das vorgesehene Ereignis aus (z. B. das Schließen eines Schalters).

Information:

- **Die Zeitstempelfunktion ist gerätespezifisch und wird nicht vom jedem IO-Link Device unterstützt.**
- **Diese Funktion kann nicht genutzt werden, wenn der Kanal freilaufend (asynchron) betrieben wird.**

8.13.2.11.9.1 IoLinkTimestampIn

Name:

IoLinkTimestampIn01 bis IoLinkTimestampIn04

In diesem Register wird der NetTime-Zeitpunkt angezeigt, an dem das Applikationsereignis aufgetreten ist.

Für weitere Informationen zu NetTime und Zeitstempel siehe "[NetTime Technology](#)" auf Seite 1016.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

8.13.2.11.9.2 IoLinkTimestampInStatusSeq

Name:

IoLinkTimestampInStatusSeq01 bis IoLinkTimestampInStatusSeq04

In diesem Register werden Informationen über den [Eingangszeitstempel](#) angezeigt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Sequenznummer	0 bis 15	Die Sequenznummer wird mit jedem empfangenen gültigen Zeitstempel um 1 erhöht. Tritt der Fall auf, dass die Sequenznummer um mehr als 1 erhöht wurde, ist ein Ereignis verloren gegangen.
4	Durch Applikation ausgelöstes Ereignis 1	x	Signalzustand bei Auftreten des Zeitstempels
5	Durch Applikation ausgelöstes Ereignis 2	x	Signalzustand bei Auftreten des Zeitstempels Beispiel: Signalzustand bei Auftreten des Zeitstempels <ul style="list-style-type: none"> - Lichtschranke wurde unterbrochen → dieses Bit = 0 - Lichtschranke frei → dieses Bit = 1
6	Reserviert	-	
7	Zeitstempel Fehler	0	Kein Fehler
		1	Auf dem IO-Link Device ist ein Fehler aufgetreten. Mögliche Ursachen sind: <ul style="list-style-type: none"> • Mehr Zeitstempel wurden generiert, als übertragen werden konnten. • Der Wert des IO-Link Zeitstempels hat den zulässigen Wertebereich überschritten. In beiden Fällen kann eine Verringerung der IO-Link Zykluszeit Abhilfe schaffen.

8.13.2.11.9.3 IoLinkTimestampOut

Name:

IoLinkTimestampOut01 bis IoLinkTimestampOut04

In dieses Register kann der Anwender die NetTime für den Ausgangszeitstempel schreiben.

Die NetTime wird automatisch in einen IO-Link Zeitstempel umgerechnet. Das Ereignis wird zur festgelegten NetTime ausgelöst. Die Quittierung erfolgt über das Register "[IoLinkTimestampOutStatus](#)" auf Seite 881.

Für weitere Informationen zu NetTime und Zeitstempel siehe "[NetTime Technology](#)" auf Seite 1016.

Information:

Die NetTime muss mindestens drei IO-Link Zyklen in der Zukunft liegen, ansonsten wird eine Warnung in [IoLinkTimestampOutStatus](#) gesetzt.

Der Datentyp dieses Registers muss mit dem im Register "[ChannelMode](#)" auf Seite 868, Bit 26 eingestellten Format übereinstimmen.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Bus Controller Default: 0
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	

8.13.2.11.9.4 IoLinkTimestampOutCtrlSeq

Name:

IoLinkTimestampOutCtrlSeq01 bis IoLinkTimestampOutCtrlSeq04

Mit Hilfe dieses Register wird die Übernahme des [Zeitstempels](#) gesteuert.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Sequenznummer	0 bis 15	Der Ausgangszeitstempel sowie die Applikation-Ereignisbits werden übernommen, wenn die Sequenznummer um 1 erhöht wird.
4	Applikation Ereignis 1	x	Ausgangszustand zum Zeitstempel
5	Applikation Ereignis 2	x	Ausgangszustand zum Zeitstempel
6	Warnung quittieren	0	Nicht quittieren (Bus Controller Default)
		1	Warnung quittieren
7	Fehler quittieren	0	Nicht quittieren (Bus Controller Default)
		1	Fehler quittieren

8.13.2.11.9.5 IoLinkTimestampOutStatus

Name:

IoLinkTimestampOutStatus01 bis IoLinkTimestampOutStatus04

In diesem Register wird der Status des [Ausgangszeitstempel](#) angezeigt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Sequenznummer Quittierung	0 bis 15	Wenn ein Ausgangszeitstempel übernommen werden konnte, dann wird die Sequenznummer aus " IoLinkTimestampOutCtrlSeq " auf Seite 881 hier quittiert.
4 - 5	Reserviert	-	
6	Warnung	0	Keine Warnung
		1	Ein Zeitstempel lag nicht wenigstens 3 Zyklen weit in der Zukunft, sodass er möglicherweise verzögert ausgegeben wurde.
7	Fehler	0	Kein Fehler
		1	Es wurden mehr Zeitstempel an das Modul übertragen als ausgegeben werden konnten.

8.13.2.11.10 IO-Link Prozessdaten

Der Eingangs- oder Ausgangsdatenstrom der IO-Link Prozessdaten kann in eine beliebige Struktur zerlegt sein. Die Einstellung der Struktur geschieht auf folgende Weise:

- In der Firmware stehen für jeden Kanal 8 32-Bit Register zur Verfügung, um die maximal 32-Byte der IO-Link Prozessdaten abbilden zu können.
- Über die I/O-Konfiguration wird der Typ eingestellt, mit dem das Register angemeldet werden soll. Damit die Länge stimmt, wird zusätzlich über das Register "PDI_TypeInfo" auf Seite 883 (für Eingangsdaten) bzw. "PDO_TypeInfo" auf Seite 882 (für Ausgangsdaten) eingestellt, wie viele Bytes des IO-Link Datenstroms in das Register oder umgekehrt kopiert werden sollen.

Einschränkungen:

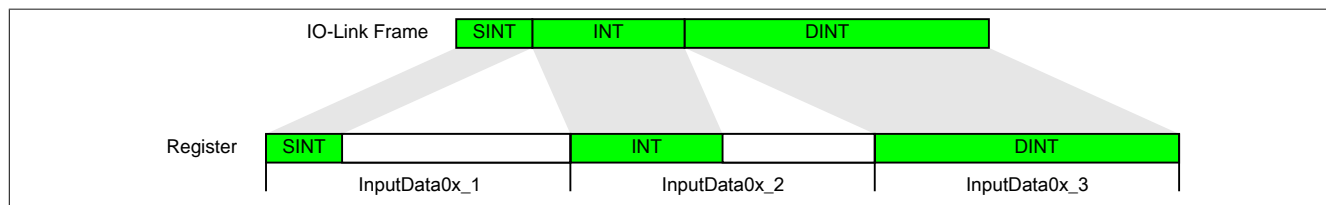
Pro Kanal sind 8 Register mit je 32-Bit vorgesehen. Es können also bis zu 8 beliebige Datenpunkte auf diese Weise angemeldet werden. Reicht dies nicht aus, so kann alternativ auch ein Bytearray verwendet werden. Der Anwender muss sich dann selbst um die Aufteilung der Bytes in die benötigten Datentypen kümmern.

Information:

Bei einem Bytearray muss innerhalb der Register auf die richtige Byteanordnung geachtet werden. Das Modul nimmt KEINE eventuell nötige Umstellung von Big Endian auf Little Endian und umgekehrt vor!

Beispiel

Aufteilung der Elemente vom IO-Link Datenstrom in mehrere 32-Bit Register.



8.13.2.11.10.1 PDO_TypeInfo

Name:CfO_PDO_TypeInfo01 bis CfO_PDO_TypeInfo04

Um Prozessdaten zum IO-Link Device zu übertragen, wird mit diesem Register konfiguriert, welcher Datentyp der einzelnen "OutputData" auf Seite 883 Register genutzt werden, um den ausgehenden IO-Link Prozessdatenstrom (IO-Link Frame, siehe "IO-Link Prozessdaten" auf Seite 882) zusammenzufügen. Entsprechend dieser Konfiguration werden "OutputData" auf Seite 883-Register im Automation den Datenpunkten mit dem entsprechenden Datentyp zugeordnet (I/O-Zuordnung).

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 bis 3	IO-Link Information 1	0000	Array[4] von Bytes (Bus Controller Default)
		0001	USINT
		0010	SINT
		0011	UINT
		0100	INT
		0101	UDINT
		0110	DINT
		0111	REAL
		1000 - 1111	Reserviert
4 - 7	IO-Link Information 2		Mögliche Werte sind identisch mit IO-Link Information 1
8 - 11	IO-Link Information 3		
12 - 15	IO-Link Information 4		
16 - 19	IO-Link Information 5		
20 - 23	IO-Link Information 6		
24 - 27	IO-Link Information 7		
28 - 31	IO-Link Information 8		

Information:

Bei Einstellung 0 (Array[4] von Bytes) werden die Bytes aus dem IO-Link Datenstrom unverändert kopiert. In allen anderen Modi wird die Byte-Reihenfolge geändert (von Big Endian auf Little Endian).

8.13.2.11.10.2 OutputData

Name:

OutputData01_1 bis OutputData04_8

Ausgangsdaten vom IO-Link Device im IO-Link Kommunikationsmodus. Alternativ kann auch ein Bytearray verwendet werden. Der Anwender muss sich dann selbst um die Aufteilung der Bytes in die benötigten Datentypen kümmern.

Über das Register "PDO_TypeInfo" auf Seite 882 kann konfiguriert werden, wie viele Bytes aus den Ausgangsregistern in den IO-Link Frame übernommen werden sollen.

Datentyp	Werte
USINT	0 bis 255
SINT	-128 bis 127
UINT	0 bis 65535
INT	-32768 bis 32767
UDINT	0 bis 4.294.967.295
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647
REAL	-3.4E38 – 3.4E38

8.13.2.11.10.3 PDI_TypeInfo

Name: CfO_PDI_TypeInfo01 bis CfO_PDI_TypeInfo04

Um die Prozessdaten aus dem IO-Link Device in die CPU (Applikation) zu übertragen, wird die Information zunächst vom Modul eingelesen und zwischengespeichert. Hierfür werden grundsätzlich vier Byte je angemeldeter Information reserviert (siehe "IO-Link Prozessdaten" auf Seite 882).

Mit diesem Register wird konfiguriert, wie der eingehende IO-Link Prozessdatenstrom (IO-Link Frame) aufgeteilt wird. Gemäß dieser Konfiguration werden die IO-Link Prozessdaten über die entsprechenden "InputData" auf Seite 884 Register der Applikation zur Verfügung gestellt. In der I/O-Zuordnung werden die InputData-Register einzelnen Datenpunkten mit dem entsprechenden Datentyp zugeordnet.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UDINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 bis 3	IO-Link Information 1	0000	Array[4] von Bytes (Bus Controller Default)
		0001	USINT
		0010	SINT
		0011	UINT
		0100	INT
		0101	UDINT
		0110	DINT
		0111	REAL
		1000 - 1111	Reserviert
4 - 7	IO-Link Information 2		Mögliche Werte sind identisch mit IO-Link Information 1
8 - 11	IO-Link Information 3		
12 - 15	IO-Link Information 4		
16 - 19	IO-Link Information 5		
20 - 23	IO-Link Information 6		
24 - 27	IO-Link Information 7		
28 - 31	IO-Link Information 8		

Information:

Bei Einstellung 0 (Array[4] von Bytes) werden die Bytes aus dem IO-Link Datenstrom unverändert kopiert. In allen anderen Modi wird die Byte-Reihenfolge geändert (von Big Endian auf Little Endian).

8.13.2.11.10.4 InputData

Name:

InputData01_1 bis InputData04_8

Eingangsdaten vom IO-Link Device im IO-Link Kommunikationsmodus. Alternativ kann auch ein Bytearray verwendet werden. Der Anwender muss sich dann selbst um die Aufteilung der Bytes in die benötigten Datentypen kümmern.

Datentyp	Werte
USINT	0 bis 255
SINT	-128 bis 127
UINT	0 bis 65535
INT	-32768 bis 32767
UDINT	0 bis 4.294.967.295
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647
REAL	-3.4E38 – 3.4E38

8.13.2.11.11 IO-Link Informationsdaten

Die IO-Link Informationsdaten dienen zum Auslesen von device-spezifischen Werten sowie zur Überprüfung der IO-Link Konfiguration. Alle folgenden Register können ausschließlich gelesen werden.

8.13.2.11.11.1 VendorId

Name:

VendorId01 bis VendorId04

Dieses Register enthält die eindeutige Hersteller-ID des IO-Link Device.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

8.13.2.11.11.2 DeviceId

Name:

DeviceId01 bis DeviceId04

Dieses Register enthält die eindeutige ID des IO-Link Device.

Datentyp	Werte
UDINT	0 bis 4.294.967.295

8.13.2.11.11.3 FunctionId

Name:

FunctionId01 bis FunctionId04

Dieses Register enthält die vom Hersteller vergebene Funktionsklasse des Devices.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

8.13.2.11.11.4 CycleTime

Name:

CycleTime01 bis CycleTime04

Manche IO-Link Devices kommen mit schnellen Zyklen nicht zurecht und benötigen eine höhere Zykluszeit. Mit Hilfe dieses Registers kann die aktuell angewendete IO-Link Zykluszeit des Kanals zurückgelesen werden. Die zur Kommunikation verwendete Zeit ist immer ein Vielfaches von 100 µs, z. B. 50 für 5 ms Zykluszeit.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Angabe in 100 µs Schritten

8.13.2.11.11.5 CycleMultible

Name: CycleMultible01 bis CycleMultible04

Mit Hilfe dieses Registers kann der aktuell angewendete "Multiplikator" auf Seite 872 für den IO-Link Zyklus des Kanals zurückgelesen werden.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

8.13.2.11.11.6 CycleDivisor

Name:

CycleDivisor01 bis CycleDivisor04

Mit Hilfe dieses Registers kann der aktuell angewendete "Divisor" auf Seite 872 für den IO-Link Zyklus des Kanals zurückgelesen werden.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

8.13.2.11.11.7 MinCycleTime

Name:

MinCycleTime01 bis MinCycleTime04

In diesem Register kann die minimale IO-Link Zykluszeit zurückgelesen werden. Die minimale IO-Link Zykluszeit hängt vom IO-Link Device ab und wird vom Modul nach Aufbau der Kommunikation mit dem IO-Link Device ausgelesen.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

8.13.2.11.11.8 PDI_Size

Name:

PDI_Size01 bis PDI_Size04

In diesem Register kann die vom Device vorgegebene Größe der Eingangsprozessdaten zurückgelesen werden. Dieser Wert wird beim Hochfahren des IO-Link Device ausgelesen.

Datentyp	Werte
USINT	0 bis 255

8.13.2.11.11.9 PDO_Size

Name:

PDO_Size01 bis PDO_Size04

In diesem Register kann die vom IO-Link Device definierte Größe der Ausgangsprozessdaten zurückgelesen werden. Dieser Wert wird beim Hochfahren des IO-Link Device ausgelesen.

Datentyp	Werte
USINT	0 bis 255

8.13.2.11.11.10 Baudrate

Name:

Baudrate01 bis Baudrate04

In diesem Register kann die vom IO-Link Device vorgegebene Baudrate zurückgelesen werden. Dieser Wert wird beim Hochfahren des IO-Link Device ausgelesen.

Datentyp	Werte	Information
USINT	1	COM1 = 4,8 kBit/s
	2	COM2 = 38,4 kBit/s
	3	COM3 = 230,4 kBit/s

8.13.2.11.11.11 IoLinkVersionID

Name:

IoLinkVersionID01 bis IoLinkVersionID04

In diesem Register kann die IO-Link Version zurückgelesen werden.

Datentyp	Werte	Information
USINT	16 (= 0x10)	V1.0
	17 (= 0x11)	V1.1

8.13.2.11.12 Ereignisschnittstelle

IO-Link Devices sind in der Lage Ereignisse zu versenden die mit Hilfe von zyklischen Datenpunkten abgerufen werden können. Die Ereignisse werden in einem FIFO-Speicher geschrieben, der maximal 16 Elementen Platz bietet. Werden Ereignisse nicht abgeholt oder treten mehr als 16 Ereignisse auf, werden automatisch die ältesten Ereignisse verworfen.

Ablauf beim Lesen eines Ereignisses

- Ein neues Ereignis wurde vom Device ausgelöst. Dies wird durch die Erhöhung von "EventPortSeq" auf Seite 886 angezeigt.
- Ereignisdaten können mit Hilfe der Register "EventQualifier" auf Seite 886 und "EventCode" auf Seite 887 ausgelesen werden.
- Das Ereignis muss quittiert werden. Dazu muss die Sequenznummer aus "EventPortSeq" auf Seite 886 in die Sequenznummer von "EventQuit" auf Seite 887 kopiert werden.
- Erst nach der Quittierung des Ereignisses wird das nächste Ereignis übergeben.

8.13.2.11.12.1 EventPortSeq

Name:

EventPortSeq

In diesem Register wird die Sequenznummer erhöht, sobald ein neues Ereignis von einem IO-Link Devices generiert wurde. Zusätzlich wird noch die betreffende Kanalnummer angezeigt.

Datentyp	Werte
USINT	0 bis 255

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Sequenznummer	0 bis 15	
4 - 5	IO-Link Kanalnummer	00	IF1 (Kanal 1)
		01	IF2 (Kanal 2)
		10	IF3 (Kanal 3)
		11	IF4 (Kanal 4)
6 - 7	Reserviert	0	

8.13.2.11.12.2 EventQualifier

Name:

EventQualifier

In diesem Register werden zusätzliche Informationen zu dem Ereignis abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Instanzschicht, welches das Ereignis generiert hat	000	Unbekannt
		001	Hardware
		010	Datenaustauschschicht des IO-Link Device
		011	Anwendungsschicht des IO-Link Device
		100	Anwendung
3	Ursache des Ereignisses	0	Device
		1	Master
4 - 5	Art des Ereignisses	00	Reserviert
		01	Information
		10	Warnung
		11	Fehler
6 - 7	Modus des Ereignisses	00	Reserviert
		01	Einmaliges Ereignis
		10	Ereignis nicht mehr gemeldet (z. B: Spannung wieder OK)
		11	Ereignis gemeldet (z. B: Spannung zu niedrig)

8.13.2.11.12.3 EventCode

Name:
EventCode

In diesem Register wird der Ereigniscode des übertragenen Ereignisses abgebildet. Die Ereigniscodes können aus herstellerspezifischen bzw. durch die IO-Link Spezifikation vorgegebenen Ereigniscodes bestehen.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

8.13.2.11.12.4 EventsLeft

Name:
EventsLeft

Dieses Register gibt die Anzahl der noch nicht verarbeiteten Ereignisse im FIFO-Speicher an.

Datentyp	Werte
USINT	0 bis 16

8.13.2.11.12.5 EventQuit

Name:
EventQuit

Mit Hilfe dieses Register können Ereignisse quittiert werden. Dazu muss die Sequenznummer des zu quittierenden Ereignisses in dieses Register kopiert werden.

Datentyp	Werte
USINT	0 bis 15

8.13.2.11.12.6 EventQuitReadBack

Name:
EventQuitReadBack

Dieses Register enthält die Sequenznummer des zuletzt quittierten Ereignisses.

Datentyp	Werte
USINT	0 bis 15

8.13.2.11.13 IO-Link Device konfigurieren

Um ein IO-Link Device zu konfigurieren, gibt es folgende Möglichkeiten:

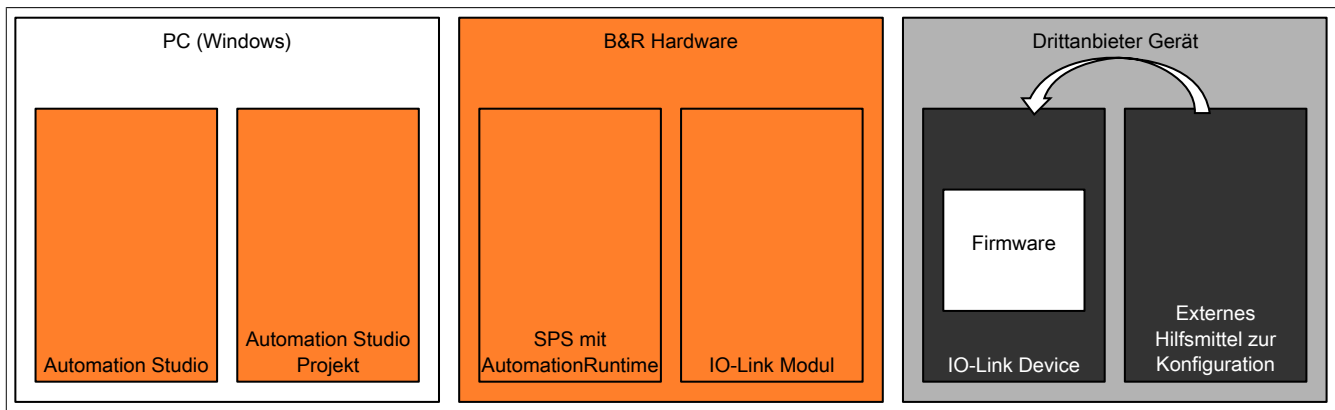
- Direkte Konfiguration
- Konfiguration per IODD/DTM-Unterstützung.
Dafür muss vom Hersteller eine entsprechende IODD- bzw. DTM-Datei bereitgestellt werden.
- Wiederherstellung einer Konfiguration mittels Parameterserver.
Dafür muss das IO-Link Device die Funktion "Parameterserver" entsprechend der IO-Link Spezifikation Version 1.1 unterstützen.

Information:

Eine weitere Möglichkeit zur Parametrierung des IO-Link Device bietet die Bibliothek "AsloLink". Diese Bibliothek ist nicht Bestandteil dieser Beschreibung.

8.13.2.11.13.1 Direkte Konfiguration

Die direkte Konfiguration erfolgt unabhängig von der verwendeten B&R Hard- und Software. Die Eingabe der Parameter kann z. B. über ein zusätzliches Konfigurationsgerät, ein integriertes Display oder weitere Bedienelemente am IO-Link Device geschehen.



Vorteil

Für einzelne Devices vorteilhaft, da die Inbetriebnahme des IO-Link Devices mit den Hilfsmitteln des Herstellers möglich ist.

Falls Probleme bei der Konfiguration des IO-Link Devices auftreten, muss nicht geprüft werden, welche Softwarekomponente die Fehlfunktion verursacht.

Nachteil

Jedes IO-Link Device muss einzeln manuell vorkonfiguriert werden.

Der Anwender muss unter Umständen mehrere Entwicklungsumgebungen auf seinem Computer verwenden.

8.13.2.11.13.2 IODD/DTM Unterstützung

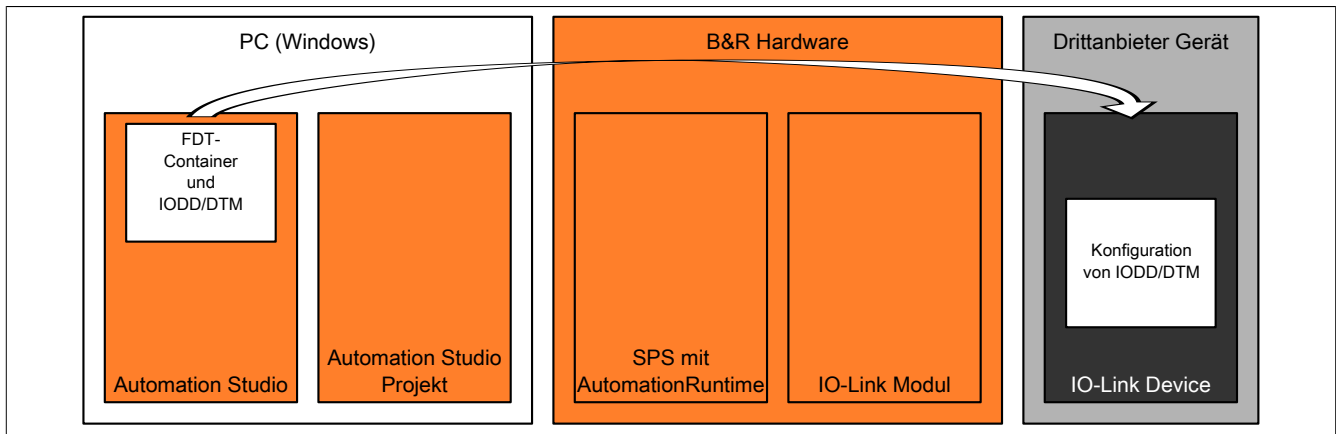
Mit Hilfe des integrierten FDT-Containers können IO-Link Devices mit Hilfe des Automation Studios konfiguriert werden. Die IODD/DTM-Unterstützung für IO-Link Devices kann dabei sowohl online als auch offline geschehen.

Information:

Für die Verwendung des Automation Studios zur Konfiguration von IO-Link Devices muss eine entsprechende Hardwarebeschreibungsdatei (IODD oder DTM) heruntergeladen und installiert werden.

IODD/DTM (online)

Bei der Online-Konfiguration kommuniziert der FDT-Container des Automation Studios direkt mit dem IO-Link Device. Nach Aufbau der Verbindung können die Konfigurationsparameter wie gewünscht angepasst werden.



Vorteil

Für die Konfiguration des IO-Link Devices sind in der Regel keine zusätzlichen Geräte notwendig. Alle Einstellungen können vom Anwender in einer einzigen Entwicklungsumgebung vorgenommen werden.

Nachteil

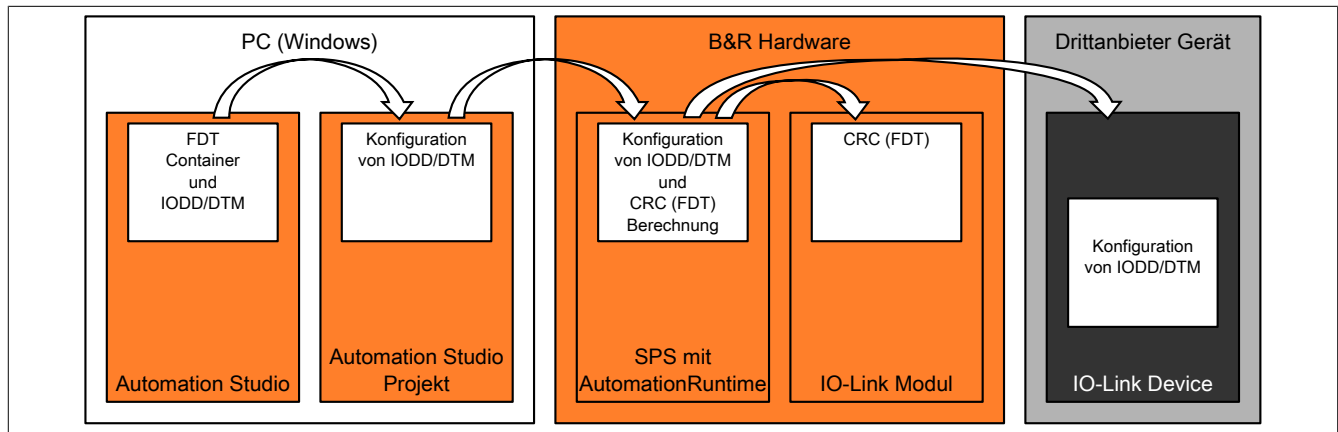
Jedes IO-Link Device muss einzeln konfiguriert werden.

IODD/DTM (offline)

Bei der Offline-Konfiguration wird der Parametersatz, der über die IODD- bzw. DTM-Datei eingegeben werden kann, im Automation Studio Projekt hinterlegt. Beim Download wird der Parametersatz für das IO-Link Device auf die Steuerung übertragen und von dort aus über das Modul in das IO-Link Device eingespielt.

Ablauf

- 1) Beim Start des IO-Link Moduls wird die Checksumme (CRC_{FDT}) für den aktuellen Parametersatz berechnet.
- 2) Wenn die zuvor hinterlegte Checksumme von der aktuell Berechneten abweicht, wird der Parametersatz an das IO-Link Device übertragen.
- 3) Nach der Übertragung des Parametersatzes, wird die dazugehörige Checksumme (CRC_{FDT}) am IO-Link Modul gespeichert und kann für zukünftige Vergleiche verwendet werden.
- 4) Ändert sich der Parametersatz, ergibt sich beim darauffolgenden Neustart der Steuerung eine neue Checksumme (CRC_{FDT}) und die Schritt 2 und 3 wiederholen sich

**Vorteil**

Die Konfigurationsparameter des IO-Link Devices werden als Teil des Automation Studio Projektes abgelegt. Der Anwender kann mit einer Entwicklungsumgebung arbeiten und alle Einstellungen festlegen.

Bei Serienmaschinen müssen die später verwendeten IO-Link Devices nicht einzeln vorkonfiguriert werden.

Nachteil

Die Konfigurationsmöglichkeiten für das IO-Link Device hängen vom Umfang der IODD- bzw. DTM-Datei ab.

Information:

Bevor die Übertragung des Parametersatzes an das IO-Link Device ausgeführt wird, prüft die Steuerung, ob das angeschlossene Device die korrekte DeviceID aufweist. Stimmt die DeviceID nicht, wird der Vorgang abgebrochen. Der Parametersatz wird nicht übertragen und die Checksumme nicht gespeichert.

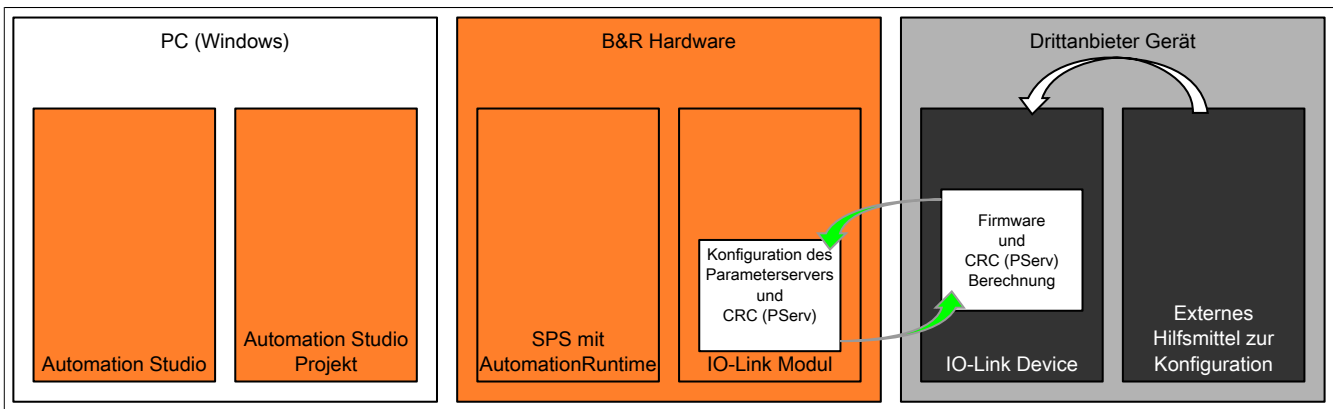
8.13.2.11.13.3 Parameterserver

In der IO-Link Spezifikation wird ab der Version 1.1 die Funktion "Parameterserver" definiert. Durch diese Funktion wird der Austausch eines IO-Link Devices ermöglicht, ohne spezielle Kenntnisse vom Wartungspersonal zu benötigen.

Zu diesem Zweck wird die am IO-Link Device eingespielte Konfiguration am IO-Link Modul hinterlegt. Zusätzlich wird eine Checksumme ($CRC_{P_{Serv}}$) berechnet, um einen einfachen Vergleich der Parametersets zu ermöglichen.

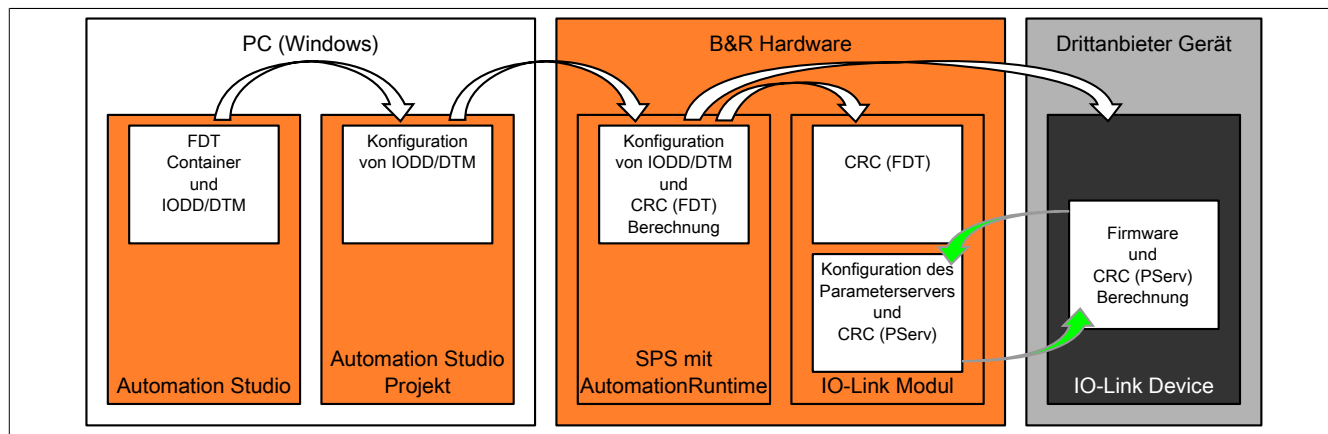
Ablauf

- 1) Wenn das IO-Link Device die Funktion "Parameterserver" unterstützt, berechnet es beim Hochlauf die Checksumme ($CRC_{P_{Serv}}$) für seinen aktuellen Parametersatz.
- 2) Wenn die aktuell berechnete Checksumme ($CRC_{P_{Serv}}$) von der zuvor am IO-Link Modul hinterlegten abweicht, unterscheidet sich das Parameterset des IO-Link Devices vom aktuell am Modul hinterlegten.
- 3) Um zu entscheiden, ob das Parameterset vom Device herauf- oder vom IO-Link Modul heruntergeladen werden muss, werden die Werte der DeviceID und die Seriennummer des IO-Link Devices ausgewertet.
 - a) Falls sich die DeviceID geändert hat, wurde ein anderer Devicetyp erkannt. In diesem Fall muss der Parametersatz des IO-Link Devices ausgelesen und am IO-Link Modul gespeichert werden. Außerdem wird die aktuelle Checksumme ($CRC_{P_{Serv}}$) am IO-Link Modul hinterlegt.
 - b) Falls die DeviceID unverändert ist aber sich die Seriennummer geändert hat, wird ein Austausch des IO-Link Devices gegen ein Device desselben Typs angenommen. In diesem Fall wird der Parametersatz, der im IO-Link Modul hinterlegt ist, auf das IO-Link Device heruntergeladen.
 - c) Falls die DeviceID und Seriennummer unverändert sind, wird davon ausgegangen, dass das IO-Link Device eine neue Konfiguration eingespielt bekommen hat. In diesem Fall wird der neue Parametersatz des IO-Link Devices ausgelesen und am IO-Link Modul gespeichert. Außerdem wird die aktuelle Checksumme ($CRC_{P_{Serv}}$) am IO-Link Modul hinterlegt.



8.13.2.11.13.4 Gemeinsame Verwendung von IODD/DTM und Parameterserver

Die IODD/DTM-Unterstützung und der Parameterserver können gemeinsam verwendet werden. Die beiden Funktionen arbeiten unabhängig voneinander, beeinflussen sich aber gegenseitig.



Änderung der Konfiguration mittels IODD/DTM-Unterstützung

Wenn das IO-Link Device mittels FDT-Container (IODD/DTM) umkonfiguriert wird, berechnet das IO-Link Device anschließend die neue Checksumme (CRC_{PServ}). Danach werden die geänderten Daten vom Parameterserver des IO-Link Moduls zurückgelesen.

Austausch des IO-Link Devices

Wenn das IO-Link Device getauscht wird, prüft das System nur die Checksumme (CRC_{PServ}). Der Parametersatz des FDT-Containers bleibt unbeachtet, weil die Checksumme (CRC_{FDT}) im Projekt auf der Steuerung noch immer mit der hinterlegt Checksumme (CRC_{FDT}) am IO-Link Modul übereinstimmt (Für den Ablauf siehe "[Parameterserver](#)" auf Seite 891).

8.13.2.11.14 Kommando-Schnittstelle

Die Kommando-Schnittstelle bietet die Möglichkeit, über Index und Subindex auf das Objektverzeichnis des IO-Link Device zugreifen zu können. Der Zugriff kann alternativ auch mit Hilfe der AsIoLink Bibliothek oder dem Flatstream erfolgen.

Information:

Mit dieser Schnittstelle können maximal die ersten 4 Byte eines Objektes gelesen oder geschrieben werden.

Vorgang beim Schreibzugriff:

- Setzen des zu schreibenden Objektes mit Hilfe von "ParameterIndexOut" auf Seite 893 und "ParameterSubIndexOut" auf Seite 893
- Die zu schreibenden Daten in "ParameterDataOut" auf Seite 894 schreiben.
- Lesen/Schreiben, IF, und die um 1 erhöhte Sequenznummer im Register "ParameterCtrlOut" auf Seite 894 setzen.
- Warten bis die Sequenzbestätigung in "ParameterCtrlIn" auf Seite 894 gleich der Sequenznummer ist

Vorgang beim Lesezugriff:

- Setzen des zu lesenden Objektes mit Hilfe von "ParameterIndexOut" auf Seite 893 und "ParameterSubIndexOut" auf Seite 893
- In Parameter "ParameterCtrlOut" auf Seite 894 das Bit 7 löschen sowie Kanalnummer setzen und Sequenznummer erhöhen
- Warten bis die Sequenzbestätigung in "ParameterCtrlIn" auf Seite 894 gleich der Sequenznummer ist
- Fehlerstatus aus "ParameterCtrlIn" auf Seite 894 auslesen. Ein Fehler wird durch ein gesetztes Fehlerbit angezeigt.
- Daten aus "ParameterCtrlIn" auf Seite 894 lesen.

Für das Verhalten bei Auftreten eines Fehlers siehe "Fehlercodes" auf Seite 898

8.13.2.11.14.1 ParameterIndexOut

Name:

ParameterIndexOut

Mit diesem Register wird der Index des Objekts im Objektverzeichnis, auf das der Zugriff erfolgen soll, definiert.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

8.13.2.11.14.2 ParameterSubIndexOut

Name:

ParameterSubIndexOut

Mit diesem Register wird der SubIndex des Objekts im Objektverzeichnis, auf das der Zugriff erfolgen soll, definiert.

Datentyp	Werte
USINT	0 bis 255

8.13.2.11.14.3 ParameterCtrlOut

Name:

ParameterCtrlOut

Mit diesem Register wird die Art des gewünschten Zugriffs definiert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Sequenznummer	0 bis 3	
2 - 3	IO-Link Kanalnummer	0	IF1 (Kanal 1)
		1	IF2 (Kanal 2)
		2	IF3 (Kanal 3)
		3	IF4 (Kanal 4)
4 - 6	Datenlänge	0 bis 4	
7	Lesen oder Schreiben	0	Lesen
		1	Schreiben

8.13.2.11.14.4 ParameterDataOut

Name:

ParameterDataOut_0

Dieses Register beinhaltet die Daten, die geschrieben werden sollen.

Datentyp	Werte
UDINT	0 bis 4.294.967.295

8.13.2.11.14.5 ParameterCtrlIn

Name:

ParameterCtrlIn

Mit diesem Register wird der Status des Zugriffs überwacht.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Sequenz Bestätigung	0 bis 3	
2 - 3	IO-Link Kanalnummer	0	IF1 (Kanal 1)
		1	IF2 (Kanal 2)
		2	IF3 (Kanal 3)
		3	IF4 (Kanal 4)
4 - 6	Datenlänge	0 bis 4	
7	Fehlerbit	0	Kein Fehler
		1	Fehler; der Fehlercode wird in "ParameterDataIn" auf Seite 894 angezeigt.

8.13.2.11.14.6 ParameterDataIn

Name:

ParameterDataIn_0

Dieses Register enthält nach einem erfolgreichen Lesezugriff die Eingangsdaten oder im Fehlerfall die Fehlercodes.

Datentyp	Werte
UDINT	0 bis 4.294.967.295

Fehleranzeige

- Ist der "Fehlercode" auf Seite 898 ungleich 8 (= vom Device gemeldeter Fehler), dann enthält das LSB den Fehlercode.
- Bei einem vom Device gemeldeter Fehler wird noch zusätzlich der von IO-Link Device übergebene Fehler angezeigt.

UDINT			
MSB			LSB
Reserviert	IO-Link Fehlercode	Zusätzlicher IO-Link Fehlercode	8

8.13.2.11.15 Verwendung des IO-Links am Flatstream

Das Modul bietet dem Anwender die Möglichkeit mit Hilfe des Flatstreams mit dem angeschlossenen IO-Link Device zu kommunizieren.

Die Kommunikation geschieht dabei zeitlich getrennt; d.h., Ausgangsdaten werden vollständig von der CPU zum Modul übertragen und geprüft. Im Anschluss initiiert das Modul die eigentliche Kommunikation mit dem IO-Link Device.

In Eingangsrichtung verhält sich das Modul auf die selbe Weise. Nachrichten des IO-Link Device müssen vollständig im X2X Modul eingegangen sein, bevor die Flatstream-Nachricht generiert und zur CPU gesendet wird.

8.13.2.11.15.1 Allgemeine Handhabung des Flatstreams

Ein-/Ausgangssequenz	Rx/Tx-Bytes	
(unverändert)	Kontrollbyte (unverändert)	Nutzdaten-Array für Flatstream (IO-Link Informationen)

Bei der Verwendung des Flatstreams hat der Anwender die Wahl.

- Verwendung des Flatstreams wie in ["Die Flatstream-Kommunikation" auf Seite 1019](#) beschrieben.
- Benutzung die Library "AsFitGen", um Ein- bzw. Ausgangssequenzen und die Flatstream-Kontrollbytes automatisch zu verwalten.

In beiden Fällen muss in der Applikation ein modulspezifisches Array mit Flatstream-Nutzdaten erstellt werden.

8.13.2.11.15.2 IO-Link Informationen für den Flatstream

Um die IO-Link Kommunikation über den Flatstream verwenden zu können, muss in der Applikation ein individuelles Array definiert werden.

Für die Anfrage in Richtung CPU → Modul → IO-Link Device muss folgendes definiert werden.

- Kanalnummer des Moduls
- Framenummer für die Anfrage
- Art der Anfrage
- Anschließend sind, abhängig von der Anfrage, die entsprechenden IO-Link Daten anzuhängen.

Die Antwort besteht aus folgenden Teilen

- Die Framenummer, Zugriffsart und die Art der Anfrage werden wiederholt.
- Das Modul erzeugt das Fehlerbit und verwaltet das Bestätigungsbit.
- Anschließend werden die erfolgreich empfangen IO-Link Informationen oder der entsprechende "Fehlercode" auf Seite 898 angefügt.

Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1	Kanalnummer	1 bis 4	
2	Framenummer	0 bis 255	Diese Nummer wird in der Antwort des Moduls wiederholt. Auf diese Weise kann die spätere Antwort des Moduls eindeutig zur Anfrage zugeordnet werden.
3	Siehe Byte 3	x	
...	IO-Link Daten oder Fehlercode		Abhängig von Byte 3

Byte 3

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Art der Anfrage	0	Zugriff auf Objektverzeichnis
		1	Zugriff auf Prozessdaten der Eingänge
		2	Zugriff auf Prozessdaten der Ausgänge
		3	Einzelnes Ereignis auslesen
		4	Mehrere Ereignisse auslesen
		5	Ereignisweiterleitung aktivieren
		6	Ereignisweiterleitung deaktivieren
		7	Ankündigung eines automatisch weitergeleiteten Ereignisses
3 - 4	Reserviert	-	
5	Bestätigung	0	Nachricht ohne Anfrage
		1	Antwort auf Anfrage ¹⁾
6	Statusbit (für Antwort-Frame)	0	Kein Fehler
		1	Fehler
7	Zugriffsart	0	Lesen
		1	Schreiben

1) Bei einer Antwort auf eine Anfrage wird zusätzlich dieses Bestätigungsbit gesetzt. Häufig beinhaltet die Antwort, mit der eine Anfrage bestätigt wird noch weitere Daten, die verarbeitet werden müssen.

8.13.2.11.15.3 IO-Link Daten

Abhängig von der Art der Anfrage ergeben sich unterschiedliche IO-Link Daten, die dem Flatstream-Array angehängt werden müssen.

Zugriff auf Objektverzeichnis

Anfrage

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1 bis 3	Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation		
4	Indexnummer high	0 bis 255	Index des gewünschten IO-Link Parameters
5	Indexnummer low	0 bis 255	
6	Subindexnummer	0 bis 255	Subindex des IO-Link Parameters
7 bis ...	Daten	0 bis 255	Optional, für Schreibzugriff

Antwort

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1 bis 3	Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation		
4 bis ...	Daten / "Fehlercode" auf Seite 898	0 bis 255	Entfällt, falls Daten erfolgreich geschrieben wurden

Zugriff auf Prozessdaten

Anfrage

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1 bis 3	Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation		
4	Daten	0 bis 255	Optional, für Schreibzugriff

Antwort

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1 bis 3	Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation		
4	Daten / "Fehlercode" auf Seite 898	0 bis 255	Entfällt, falls Daten erfolgreich geschrieben wurden

Zugriff auf Ereignisdaten

Anfrage

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1 bis 3	Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation		

Antwort

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1 bis 3	Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation		
4	Ereigniszähler – aktuell	Bit 0 bis 3	Anzahl der angehängten Ereignisse
	Ereigniszähler – anstehend	Bit 4 bis 7	Anzahl der ausstehenden Ereignisse
5	Ereignis 0 – Ereignisqualifier	0 bis 255	Siehe "EventQualifier" auf Seite 886
6	Ereignis 0 – Ereignisdaten High	0 bis 255	
7	Ereignis 0 – Ereignisdaten Low	0 bis 255	
8 - 10	Ereignis 1		
x bis (x + 2)	Ereignis n ¹⁾		

1) Gilt nur wenn mit Byte 3 (Bits 0 bis 2 = 4) mehrere Ereignisse abgefragt wurden. Mit Byte 3 (Bits 0 bis 2 = 3) kommt nur 1 Ereignis.

oder

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1 bis 3	Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation		
4	"Fehlercode" auf Seite 898	0 bis 255	

Ereignisweiterleitung aktivieren bzw. deaktivieren

Anfrage

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1 bis 3	Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation		

Antwort

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1 bis 3	Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation		

oder

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1 bis 3	Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation		
4	"Fehlercode" auf Seite 898	0 bis 255	

Ankündigung eines weitergeleiteten Ereignisses

Nach Aktivierung der Ereignisweiterleitung müssen Ereignisse nicht mehr zyklisch Abgefragt werden. Das Modul generiert das Ereignis sobald das entsprechende Ereignis aufgetreten ist.

Nachricht

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1 bis 3	Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation		
4	Ereigniszähler – aktuell	Bit 0 bis 3	Anzahl der angehängten Ereignisse
	Ereigniszähler – anstehend	Bit 4 bis 7	Anzahl der ausstehenden Ereignisse
5	Ereignis 0 – Ereignisqualifier	0 bis 255	Siehe " EventQualifier " auf Seite 886
6	Ereignis 0 – Ereignisdaten High	0 bis 255	
7	Ereignis 0 – Ereignisdaten Low	0 bis 255	
8 - 10	Ereignis 1		
x bis (x + 2)	Ereignis n ¹⁾		

1) Gilt nur wenn mit Byte 3 (Bits 0 bis 2 = 4) mehrere Ereignisse abgefragt wurden. Mit Byte 3 (Bits 0 bis 2 = 3) kommt nur 1 Ereignis.

oder

Byte	Name	Wert	Beschreibung
1 bis 3	Modulspezifisches Flatstream-Array für die IO-Link Kommunikation		
4	"Fehlercode" auf Seite 898	0 bis 255	

8.13.2.11.16 Fehlercodes

Anfragen können über Register oder den Flatstream durchgeführt werden. Falls eine Anfrage fehlschlägt, wird das Fehlerbit gesetzt und ein Fehlercode generiert. Neben den allgemeinen Fehlercodes können auch Herstellerspezifische auftreten. Diese sind der Bedienungsanleitung des entsprechenden IO-Link Devices zu entnehmen.

Fehleranzeige in den Registern

- In "[ParameterCtrlIn](#)" auf Seite 894 wird das Fehlerbit gesetzt und im Parameter Datenlänge wird die Länge des Fehlercodes angezeigt.
- "[ParameterDataIn](#)" auf Seite 894 enthält den Fehlercode.

Fehleranzeige im Flatstream

Bei gesetztem Fehlerbit setzen sich die Flatstream-Bytes folgendermaßen zusammen:

- Byte 1 bis 3: Modulspezifisches Flatstream-Array
- Byte 4: Fehlercode, bei Fehlercode 8 (= vom Device gemeldeter Fehler) enthält Byte 5 und 6 noch zusätzliche Informationen.
- Byte 5 und 6: Fehlercode vom IO-Link Device
- ...

Fehlercodes

Code	Bedeutung
1	Kein Device an diesem Kanal
2	IO-Link deaktiviert
3	Kommunikationsfehler mit Device
4	Anfragebuffer voll
5	Ereigniswarteschlange ist leer
6	Anfrage wird nicht unterstützt
7	Objektzugriff schlug fehl
8	Objektzugriff, vom Device gemeldeter Fehler
9	Falsche Kanalnummer
10	Kein Schreibzugriff möglich
11	Keine Eingangsdaten verfügbar
12	Frame zu kurz
13	Ein oder mehrere Ereignisse wurden verworfen
14	Device verfügt über keine Eingangsdaten
15	Device verfügt über keine Ausgangsdaten

8.13.2.11.17 Die Flatstream-Kommunikation

Für die Beschreibung der Flatstream-Kommunikation siehe "[Die Flatstream-Kommunikation](#)" auf Seite 1019

8.13.2.11.18 NetTime-Technology

Für die Beschreibung der NetTime-Technology siehe "[NetTime Technology](#)" auf Seite 1016

8.13.2.11.19 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit	
Ohne IO-Link (alle Kanäle im SIO-Modus)	≥200 µs
Mit IO-Link	≥400 µs

8.13.2.11.20 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Ohne IO-Link (alle Kanäle im SIO-Modus)	≥200 µs
Mit IO-Link	≥400 µs (abhängig von der minimalen IO-Link Zykluszeit des IO-Link Device)

8.13.3 X67UM1352

Version des Datenblatts: 2.32

8.13.3.1 Allgemeines

Dieses Modul dient zum dezentralen Anschluss eines Kraftaufnehmers mittels DMS bei einer Wandlerauflösung von bis zu 24 Bit, wobei die Datenrate von 0,26 bis 100 ms einstellbar ist. Das Konzept dieses Moduls setzt einen Abgleich im Messsystem voraus. Dieser Abgleich kompensiert bzw. eliminiert die absoluten Ungenauigkeiten im Messkreis (wie z. B. Bauteiltoleranzen, effektive Brückenspannung oder Nullpunktverschiebung). Die Messgenauigkeit bezogen auf einen absoluten (abgeglichenen) Wert verändert sich lediglich durch den negativen Einfluss einer Veränderung der Betriebstemperatur. Zusätzlich verfügt das Modul über 4 digitale Eingänge und 2 digitale Ausgänge.

- 1 DMS-Eingang mit 24 Bit Auflösung
- Hohe Datenausgaberate (10 bis 3.750 Hz)
- Einstellbare Verstärkung
- 1 High-Side Ausgang 24 VDC, 0,5 A
- 1 High-Side Ausgang 24 VDC, 1,0 A

8.13.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Sonstige Funktionen	
X67UM1352	X67 Universelles Mischmodul, 1 Eingang zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke, 24 Bit, 4 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, 1 digitaler Ausgang, 0,5 A, Source, 1 digitaler Ausgang, 1 A, Source	

Tabelle 157: X67UM1352 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "[Zubehör - Gesamtübersicht](#)" auf Seite 62.

8.13.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67UM1352
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 digitale Eingänge, 2 digitale Ausgänge, 1 Eingang für DMS-Vollbrücke
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x1CDF
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	1 W
X2X Link Versorgung	0,75 W

Tabelle 158: X67UM1352 - Technische Daten

Bestellnummer	X67UM1352
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC ±25%
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Brückenversorgung	
Spannung	4,422 VDC / max. 60 mA
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 60 mA	max. 0,36 VDC
kurzschlussfest	Ja
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
DMS-Vollbrücke	
Brückenfaktor	±15,625 bis ±125 mV/V, per Software einstellbar
Eingangsart	Differenzial, zur Auswertung einer DMS-Vollbrücke
Digitale Wandlerauflösung	24 Bit
Wandlungszeit	Je nach eingestellter Datenausgaberate
Datenausgaberate	10 bis 3750 Abtastungen je Sekunde, per Software einstellbar
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	50 kHz
Ordnung	1
Steilheit	20 dB
Arbeitsbereich / Messgrößenaufnehmer	75 bis 5000 Ω
Einfluss der Kabellänge	Verdrillte und geschirmte Adern, Kabellänge so kurz wie möglich halten, von Lastkreisen getrennte Kabelführung, ohne Zwischenklemme zum Sensor
Eingangsschutz	RC-Schutz
Eingangsstrom	450 nA
Gleichtaktbereich	0 bis 3 VDC Zulässiger Eingangsspannungsbereich (in Bezug auf das Potential DMS GND) an den Eingängen "Eingang +" und "Eingang -"
Isolationsspannung zwischen Eingang und Bus	500 V _{eff}
Verstärkung	1 bis 8 per Software einstellbar
Wandlungsverfahren	Sigma-Delta
Ausgabe des Digitalwertes	
Bruch der Brückenversorgungsleitung	Wert geht gegen 0
Bruch der Sensorleitung	Wert geht gegen ±Endwert
gültiger Wertebereich	0x7FFF FFFF bis 0x8000 0001
Brückenversorgung	
Spannung	4,5 VDC / max. 60 mA
Anschluss	4-Leiteranschluss
kurzschluss- und überlastfest	Ja
Quantisierung	
LSB Wert (bezogen auf 16 Bit)	
69 mV/V	9,31 µV
138 mV/V	18,6 µV
276 mV/V	37,3 µV
553 mV/V	74,6 µV
LSB Wert (bezogen auf 24 Bit)	
69 mV/V	36,4 nV
138 mV/V	72,8 nV
276 mV/V	146,0 nV
553 mV/V	251,0 nV
Temperaturkoeffizient	50 ppm/°C
Digitale Eingänge	
Anzahl	4
Nennspannung	24 VDC
Eingangsspannung	24 VDC ±25%
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 5 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1

Tabelle 158: X67UM1352 - Technische Daten

Bestellnummer	X67UM1352
Eingangsfiler	
Hardware	<1 ms
Software	-
Eingangsbeschaltung	Sink
Eingangswiderstand	typ. 4,27 k Ω
Sensorversorgung	0,5 A Summenstrom
Schaltswellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Digitale Ausgänge	
Anzahl	2
Nennspannung	24 VDC
Schaltspannung	24 VDC \pm 25%
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Aktorversorgung	Extern
Isolationsspannung zwischen Ausgang und Bus	500 V _{eff}
Ausgangsnennstrom	
Ausgang 1	0,5 A
Ausgang 2	1 A
Einschaltzeit des Ausgangstreibers	
Ausgang 1	
typisch	50 μ s
0 -> 1 (90% V _{Out})	max. 100 μ s
Ausgang 2	
typisch	60 μ s
0 -> 1 (90% V _{Out})	max. 160 μ s
Ausschaltzeit des Ausgangstreibers	
Ausgang 1	
typisch	75 μ s
1 -> 0 (90% V _{Out})	max. 150 μ s
Ausgang 2	
typisch	15 μ s
1 -> 0 (90% V _{Out})	max. 50 μ s
Bremsspannung beim Abschalten von induktiven Lasten	
Ausgang 1	-47 VDC
Ausgang 2	ca. 1 VDC
max. Frequenz	
Ausgang 1	100 Hz
Ausgang 2	1 kHz
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus und Digital zu Analog getrennt Digital zu I/O-Versorgung nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	200 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

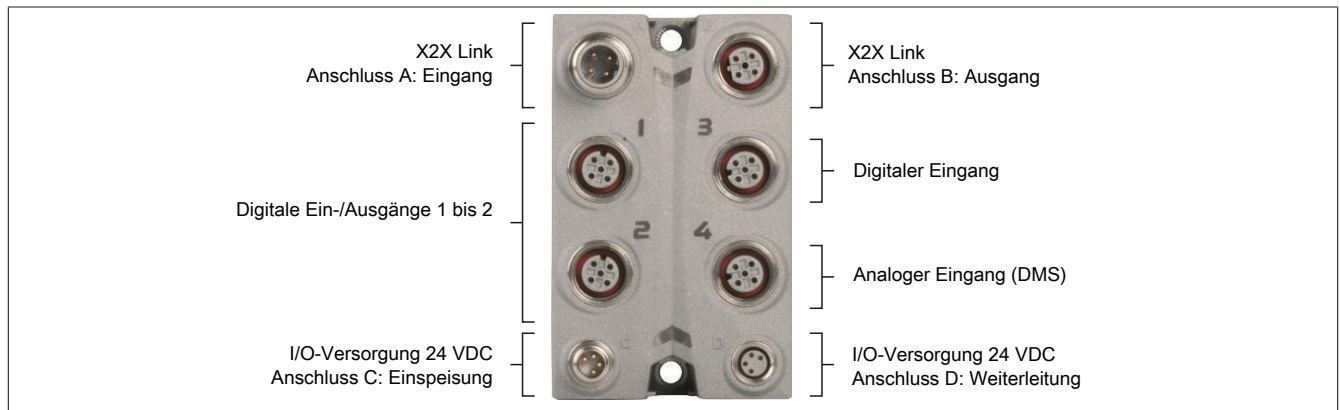
Tabelle 158: X67UM1352 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

8.13.3.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	Links/Rechts	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs			
	1 - 2	Farbe	Status	Beschreibung
		Gelb	Ein	Digital Ausgang 1, 2 ein
	3 - 4	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Digital Eingang 1, 2 ein
	3 - 4	Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Digital Eingang 3, 4 ein
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	Links	Farbe	Status	Beschreibung
Grün			Aus	Modul nicht versorgt
Single Flash			Modus RESET	
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL	
Rechts	Farbe	Status	Beschreibung	
		Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Überlauf der Analogeingänge.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.13.3.5 Anschlüsselemente



8.13.3.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

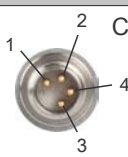
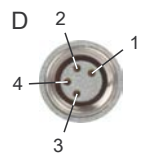
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
<p>B</p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.13.3.7 I/O-Versorgung 24 VDC

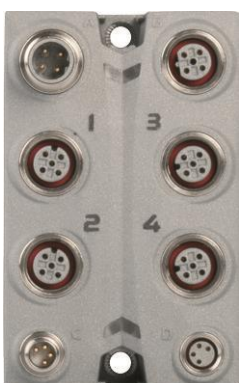
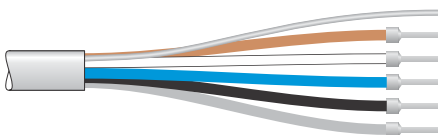
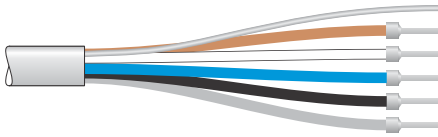

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

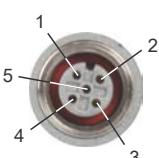
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
	1	
	2	
	3	
	4	
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.13.3.8 Anschlussbelegung


	X1 bis X2 M12 ①		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>+24 VDC</td></tr> <tr><td>2</td><td>DI</td></tr> <tr><td>3</td><td>GND</td></tr> <tr><td>4</td><td>DO</td></tr> <tr><td>5</td><td>NC</td></tr> </tbody> </table>	Schirm		1	+24 VDC	2	DI	3	GND	4	DO	5	NC
	Schirm														
	1	+24 VDC													
2	DI														
3	GND														
4	DO														
5	NC														
X3 M12 ①		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>+24 VDC</td></tr> <tr><td>2</td><td>DI-3</td></tr> <tr><td>3</td><td>GND</td></tr> <tr><td>4</td><td>DI-4</td></tr> <tr><td>5</td><td>GND</td></tr> </tbody> </table>	Schirm		1	+24 VDC	2	DI-3	3	GND	4	DI-4	5	GND	
Schirm															
1	+24 VDC														
2	DI-3														
3	GND														
4	DI-4														
5	GND														
X4 M12 ①		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Schirm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>DMS VCC</td></tr> <tr><td>2</td><td>Eingang +</td></tr> <tr><td>3</td><td>DMS GND</td></tr> <tr><td>4</td><td>Eingang -</td></tr> <tr><td>5</td><td>Schirm</td></tr> </tbody> </table>	Schirm		1	DMS VCC	2	Eingang +	3	DMS GND	4	Eingang -	5	Schirm	
Schirm															
1	DMS VCC														
2	Eingang +														
3	DMS GND														
4	Eingang -														
5	Schirm														

- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt


8.13.3.8.1 Anschluss X1 bis X2

M12, 5-polig Anschluss 1/2	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss 1	Anschluss 2
	1	Versorgung für digitale Eingänge (24 V Summenstrom 0,5 A)	
	2	Digitaler Eingang 1 (24 VDC/1 ms)	Digitaler Eingang 2 (24 VDC/1 ms)
	3	GND	
	4	Digitaler Ausgang 1 (24 VDC/0,5 A)	Digitaler Ausgang 2 (24 VDC/1,0 A)
	5	Nicht angeschlossen	
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul			

8.13.3.8.2 Anschluss X3

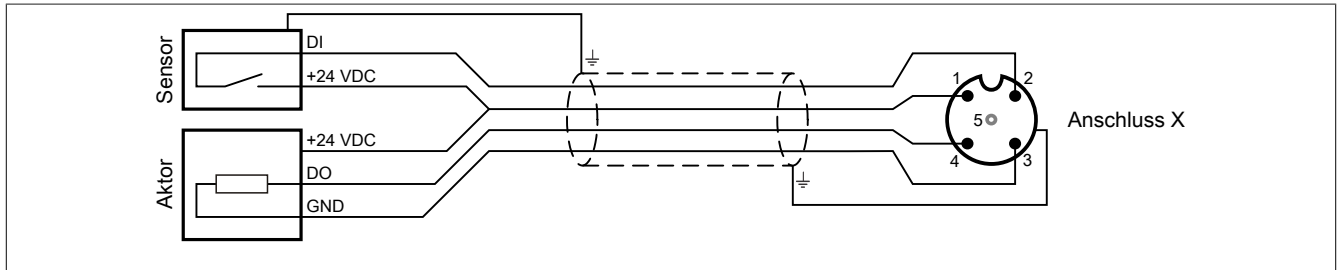
M12, 5-polig Anschluss 3	Anschlussbelegung	
	Pin	Anschluss 3
	1	Versorgung für digitale Eingänge (24 V Summenstrom 0,5 A)
	2	Digitaler Eingang 3 (24 VDC/1 ms)
	3	GND
	4	Digitaler Eingang 4 (24 VDC/0,5 A)
	5	Nicht angeschlossen
Schirm über Gewindeinsatz im Modul		

8.13.3.8.3 Anschluss X4 (DMS)

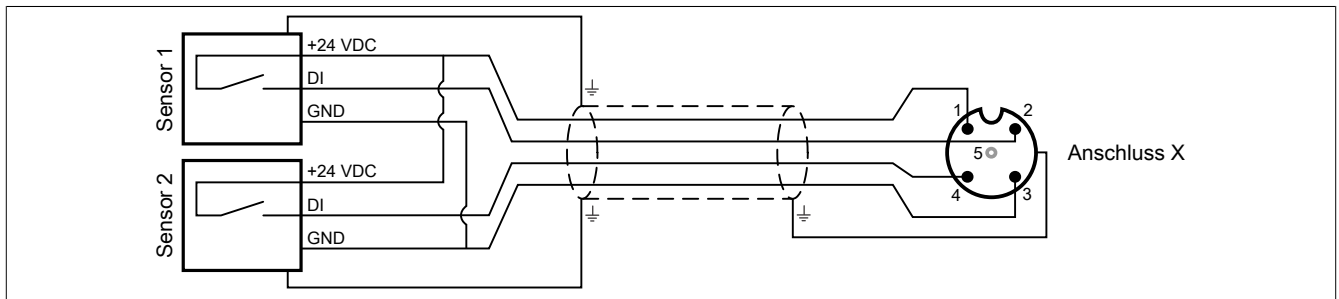
Anschluss Anschluss 4	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss 4	
	1	DMS VCC	Versorgung für DMS ca. 4,4 V (min. Widerstand 75 Ω)
	2	Eingang +	Differenzeingang +
	3	DMS GND	
	4	Eingang -	Differenzeingang -
	5	Schirm	
Schirm auch über Gewindeinsatz im Modul			

8.13.3.9 Anschlussbeispiel

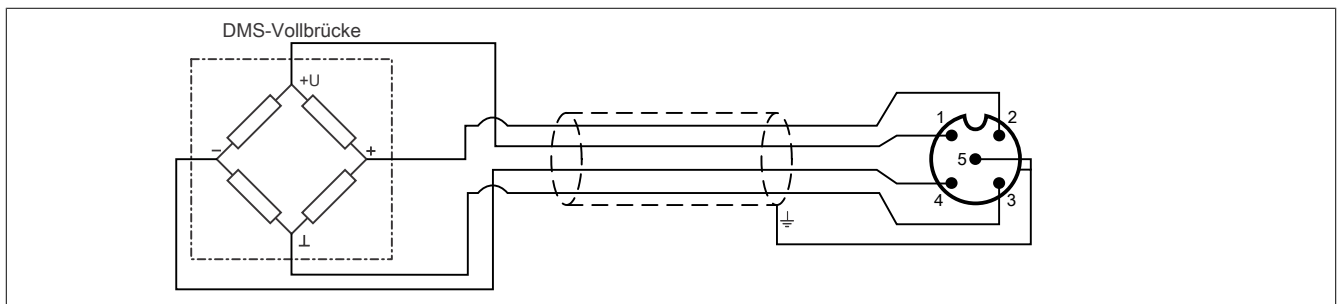
Anschluss X1 und X2: Digitaler Ein- und Ausgang



Anschluss X3: Digitale Eingänge

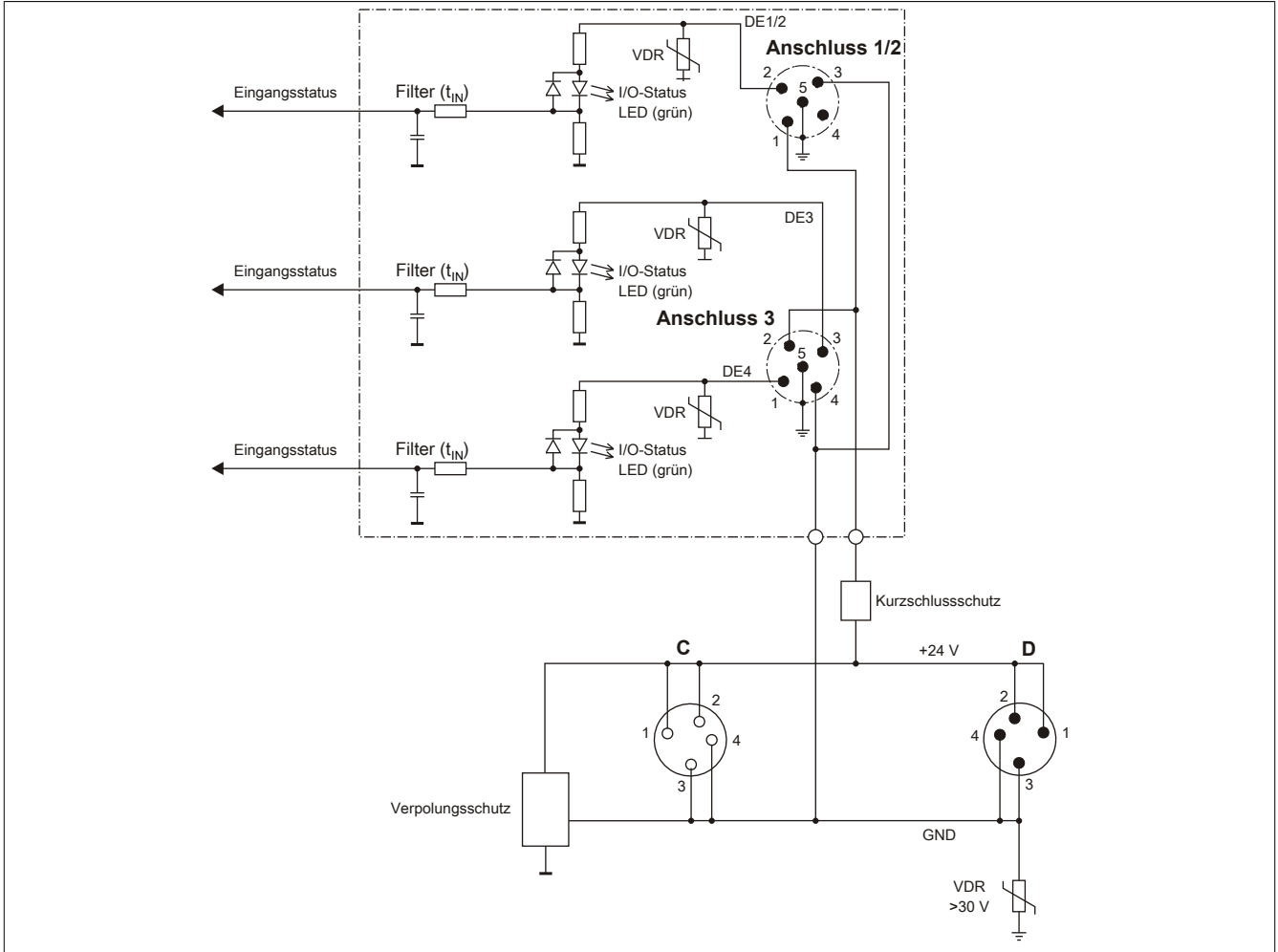


Anschluss 4: DMS-Vollbrücke

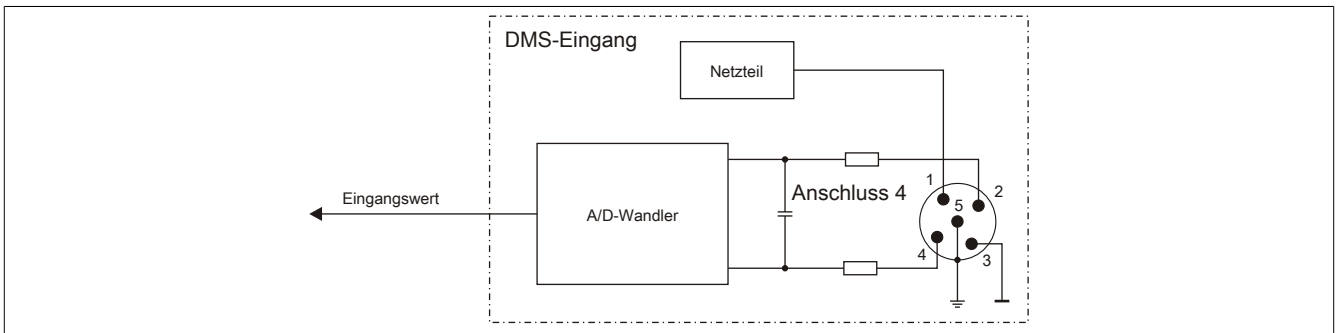


8.13.3.10 Eingangsschema

Digitale Eingänge

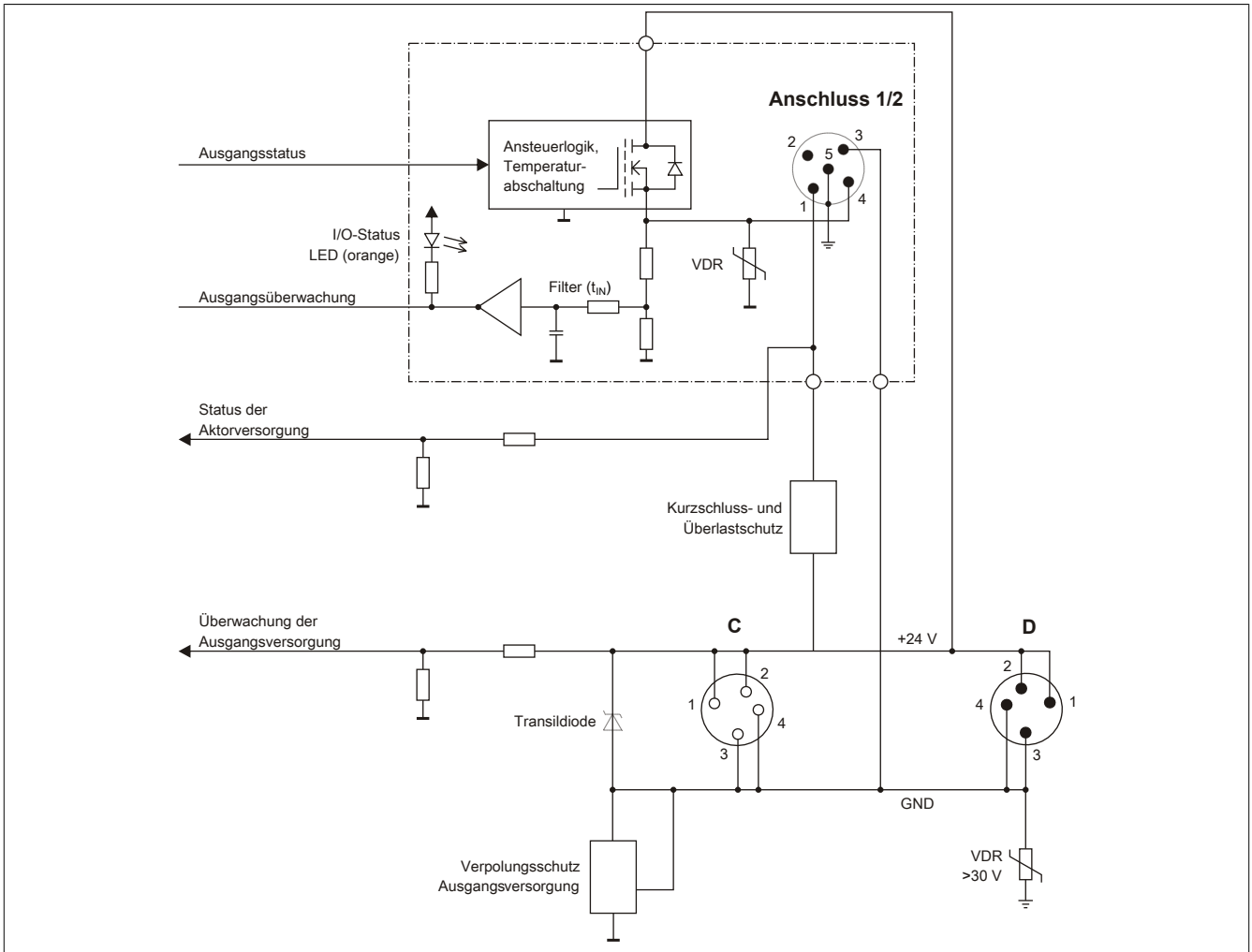


Analoger DMS-Eingang



8.13.3.11 Ausgangsschema

Digitale Ausgänge



8.13.3.12 Registerbeschreibung

8.13.3.12.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.13.3.12.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
26	ConfigOutput01 (AD-Wandler Konfiguration)	USINT				•
Kommunikation						
0	Eingangszustand der digitalen Eingänge	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
2	Ausgangszustand der digitalen Ausgänge	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
	DigitalOutput02	Bit 1				
16	AnalogInput01	DINT	•			
28	Status des A/D-Wandlers	USINT	•			
	OpenLine01	Bit 0				
30	Status der digitalen Ausgänge	USINT	•			
	OutputError01	Bit 0				
	OutputError02	Bit 1				

8.13.3.12.3 Funktionsmodell 0 - Gepackte Datenpunkte

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
26	ConfigOutput01 (AD-Wandler Konfiguration)	USINT				•
Kommunikation						
0	DigitalInput01	USINT	•			
2	DigitalOutput01	USINT			•	
26	StatusOutput01	USINT			•	
16	AnalogInput01	DINT	•			
28	StatusInput01	USINT	•			
30	StatusInput02	USINT	•			

8.13.3.12.4 Konfiguration

8.13.3.12.4.1 A/D-Wandlerkonfiguration

Name:

ConfigOutput01

In diesem Register kann die Verstärkung und Datenrate des A/D-Wandlers konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Verstärkung	00	1
		01	2
		10	4
		11	8
2 - 4	Datenrate (Abtastungen je Sekunde):	000	10
		001	50
		010	60
		011	100 ¹⁾
		100	500 ¹⁾
		101	1000
		111	2000
		111	3750
5 - 7	Reserviert	-	

- 1) Ab Automation Runtime H281
Für Automation Runtime 2.4 wird ein AR-Setup und Installationssatz benötigt.

Zusammenhang zwischen Verstärkung, Messbereich und Brückenspannung

Verstärkung	Messbereich	Messbereich x Brückenspannung
1	±125 mV/V	±0,553 V
2	±62,500 mV/V	±0,278 V
4	±31,250 mV/V	±0,136 V
8	±15,625 mV/V	±0,069 V

8.13.3.12.5 Kommunikation

8.13.3.12.5.1 Eingangszustand der digitalen Eingänge

Name:

DigitalInput01

DigitalInput01 bis DigitalInput04

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 4 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand digitaler Eingang 1
...
3	DigitalInput04	0 oder 1	Eingangszustand digitaler Eingang 4

8.13.3.12.5.2 Ausgangszustand der digitalen Ausgänge

Name:

DigitalOutput01

DigitalOutput01 bis DigitalOutput02

In diesem Register ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 2 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitalausgang 01 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 01 gesetzt
1	DigitalOutput02	0	Digitalausgang 02 rückgesetzt
		1	Digitalausgang 02 gesetzt

8.13.3.12.5.3 DMS-Wert

Name:

AnalogInput01

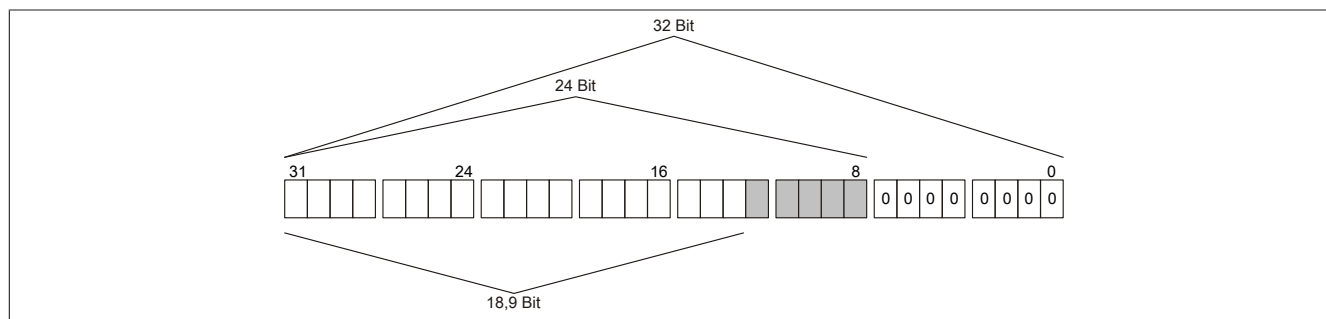
Dieses Register enthält den vom A/D-Wandler ermittelten Rohwert der DMS-Vollbrücke mit 24-Bit Auflösung.

Datentyp	Werte	Information
DINT	0x7FFF FFFF bis 0x8000 0001	Gültiger Wertebereich; 1 LSB = 0x0000 0100
	0x7FFF FFFF	Überlauf
	0x8000 0000	Unterlauf
	0x8000 0000	Ungültiger Wert

Auflösung in Bit

Durch die Sigma-Delta Wandlung der Analogsignale auf dem Mopul ergibt sich prinzipbedingt eine effektive Auflösung des angezeigten Wertes. D. h. auch wenn der A/D-Wandler des Moduls immer einen 24-Bit breiten Wert ausgibt, so ist die rein rechnerisch erzielbare Auflösung immer kleiner als die 24-Bit Wandlerauflösung (siehe folgendes Beispiel). Die effektive Auflösung ist abhängig von Datenrate und Messbereich (siehe Abschnitt "A/D-Wandlerkonfiguration" auf Seite 909).

Bei einer Datenrate von 10 Hz und einem eingestellten Messbereich von 15,625 mV/V ergibt sich auf Grund der Wandlungsmethode eine effektive Auflösung von 18,9 Bit:



Der Informationsgehalt der niederwertigen Bits (grau dargestellt) ist somit nur bedingt nutzbar und ist mit starkem Rauschen beaufschlagt.

Die folgende Tabelle zeigt, wie die effektive Auflösung (in Bit) bzw. der effektive Wertebereich des DMS-Wertes von der Modulkonfiguration (Datenrate, Messbereich) abhängt:

Datenrate (Hz)	Verstärkung / Auflösung							
	1 ±125 mV/V		2 ±62,500 mV/V		4 ±31,250 mV/V		8 ±15,625 mV/V	
	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich
10	21,0	±1.000.000	20,4	±691.800	19,9	±490.000	18,9	±244.000
50	19,9	±490.000	19,4	±346.000	18,8	±230.000	17,9	±122.000
60	19,8	±450.000	19,3	±320.000	18,8	±230.000	17,8	±114.000
100	19,6	±297.000	19,1	±280.000	18,5	±185.000	17,4	±86.000
500	18,6	±200.000	18,0	±130.000	17,3	±80.000	16,3	±40.000
1000	17,5	±92.000	17,2	±75.000	16,5	±46.000	15,6	±25.000
2000	17,0	±65.500	16,6	±49.600	16,1	±35.000	15,3	±20.000
3750	16,6	±49.600	16,2	±37.600	15,7	±26.600	14,7	±13.000

Auflösung für 2 bis 8 mV/V Sensoren

Für 2 bis 8 mV/V Sensoren ist die Einstellung 16 mV/V zu verwenden. Daraus ergibt sich nun folgende Auflösung:

Datenrate (Hz)	Verstärkung / Auflösung					
	8 ±1,953 mV/V		8 ±3,906 mV/V		8 ±7,8125 mV/V	
	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich	Bits	Wertebereich
10	15,9	±30.500	16,9	±61.100	17,9	±122.000
50	14,9	±15.300	15,9	±30.500	16,9	±61.100
60	14,8	±14.300	15,8	±28.400	16,8	±57.000
100	14,4	±10.800	15,4	±21.600	16,4	±43.200
500	13,3	±5.000	14,3	±10.080	15,3	±20.100
1000	12,6	±3.100	13,6	±6.200	14,6	±12.400
2000	12,3	±2.500	13,3	±5.000	14,3	±10.000
3750	11,7	±1.660	12,7	±3.300	13,7	±6.600

8.13.3.12.5.4 Status des A/D-Wandlers

Name:
StatusInput01

In diesem Register ist der Status des A/D-Wandlers abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	OpenLine 01	0	Kein Fehler
		1	Drahtbruch der Messbrücke

8.13.3.12.5.5 Status der digitalen Ausgänge

Name:
OutputError01 bis OutputError02

In diesem Register ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 2 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	OutputError01	0	Kanal 01: Kein Fehler
		1	Kanal 01: Fehler aufgetreten
1	OutputError02	0	Kanal 02: Kein Fehler
		1	Kanal 02: Fehler aufgetreten

8.13.3.12.6 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
250 μ s

8.13.3.12.7 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
250 μ s

8.14 Systemversorgungsmodule

Mit den System Supply Modul wird aus 24 VDC Industriespannung die galvanisch getrennte X2X Link Versorgung erzeugt. Das Modul ist parallelschaltbar und kann auch redundant eingesetzt werden.

8.14.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67PS1300	X67 System Supplymodul 24 VDC, X2X Link Versorgung 15 W, Verpolungsschutz, kurzschlussfest, überlastfest, Parallelschaltung möglich, Redundanzbetrieb möglich	913

8.14.2 X67PS1300

Version des Datenblatts: 2.25

8.14.2.1 Allgemeines

Dieses System Supplymodul wandelt die 24 VDC I/O-Versorgungsspannung in die galvanisch getrennte X2X Link Versorgung um. Das Modul stellt 15 W Ausgangsleistung für weitere X67-Module zur Verfügung.

- Galvanische Trennung von Einspeisung und X2X Link Versorgung
- Sicherheit durch Redundanz bei Parallelbetrieb von mehreren System Supplymodulen
- Kurzschlussfest
- Überlastfest

8.14.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Systemversorgungsmodule	
X67PS1300	X67 System Supplymodul 24 VDC, X2X Link Versorgung 15 W, Verpolungsschutz, kurzschlussfest, überlastfest, Parallelschaltung möglich, Redundanzbetrieb möglich	

Tabelle 159: X67PS1300 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.14.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67PS1300
Kurzbeschreibung	
System Supply	Galvanisch getrennte X2X Link Versorgung
Allgemeines	
Statusanzeigen	Eingangsspannung Ok, Ausgangsspannung Ok
Anschluss technik	
Ausgang X2X Link Versorgung	M12 B-codiert
Eingang X2X Link Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
intern	3 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Eingang X2X Link Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Nennstrom	0,75 A
Sicherung	Integriert
Ausgang X2X Link Versorgung	
Nennspannung	20 VDC
Nennstrom	0,75 A


Tabelle 160: X67PS1300 - Technische Daten

Bestellnummer		X67PS1300
Ausgangsnennleistung		15 W
Wirkungsgrad		>80%
Parallelschaltung		Ja ¹⁾
Redundanzbetrieb		Ja, bei gleichen Eingangsspannungen
Versorgungsausfallüberbrückung		>5 ms bei 24 VDC _{in} und I _{out} = 0,75 A
Überlastverhalten		Kurzschlussfest, überlastfest
Isolationsspannung zwischen Eingang und Ausgang		500 V _{eff}
I/O-Versorgung		
Nennspannung		24 VDC
Spannungsbereich		18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion		Verpolungsschutz
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		X2X Link Einspeisung zu X2X Link Versorgung getrennt
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig		Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m		Keine Einschränkung
>2000 m		Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529		IP67
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		-25 bis 60°C
Derating		-
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		53 mm
Höhe		85 mm
Tiefe		42 mm
Gewicht		225 g
Drehmoment für Anschlüsse		
M8		max. 0,4 Nm
M12		max. 0,6 Nm

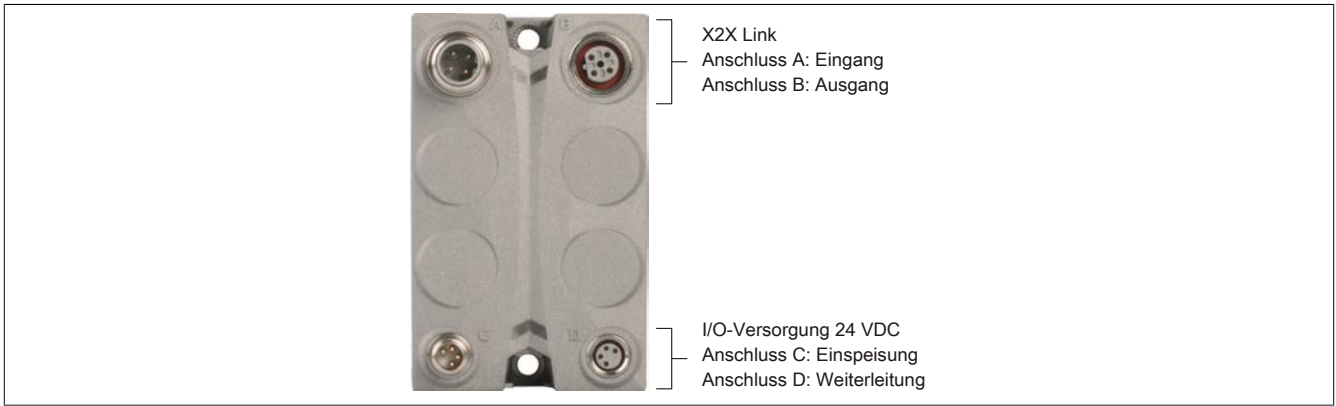
Tabelle 160: X67PS1300 - Technische Daten

- 1) Im Parallelbetrieb darf nur mit 90% Nennleistung gerechnet werden. Es ist darauf zu achten, dass alle parallel betriebenen Netzteile gleichzeitig ein- bzw. ausgeschaltet werden.

8.14.2.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
 <p>Statusanzeige 1: grün</p> <p>Statusanzeige 2: orange</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
		Farbe	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	X2X Link Versorgung liegt im gültigen Bereich
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für I/O-Versorgung			
	Farbe	Status	Beschreibung	
	Orange	Ein	I/O-Versorgung liegt im gültigen Bereich	

8.14.2.5 Anschlüsselemente



8.14.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2XL
	4	X2X\
<p>B</p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.14.2.7 I/O-Versorgung 24 VDC

Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>C</p>	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
<p>D</p>	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung	
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung	

8.14.2.8 Maximal Anzahl angeschlossener Module

Bei einer größeren Anzahl angeschlossener Module ist folgendes zu beachten:

- Die gesamte Leistungsaufnahme aller Module darf 15 W nicht übersteigen.
- **Zusätzlich** ist der interne Widerstand der Verbindungskabel zwischen den einzelnen Modulen zu berücksichtigen.

Beispiel

An das System Supplymodul sollen 20 X67DM1321 angeschlossen werden.

Laut Datenblatt ist dies möglich: $20 * 0,75 \text{ W}$ Leistungsaufnahme = 15 W Gesamtleistungsaufnahme.

Bei längeren Verbindungskabeln zwischen den Modulen führt jedoch die Summe der Kabelwiderstände zu einem zusätzlichen Spannungsabfall. Die Versorgungsspannung fällt dadurch unter 18 V, wodurch die Funktionalität der Module nicht mehr gewährleistet werden kann.

Abhilfe: Zusätzliche System Supplymodule einfügen

8.14.2.9 Handhabung im Automation Studio

Information:

Dieses Modul muss im Automation Studio nicht in das Projekt eingebunden werden.

8.15 Temperaturmodule

Mit Temperaturmodulen werden Temperaturmesswerte in Zahlenwerte umgewandelt, die in der SPS verarbeitet werden können.

In der SPS liegen die Zahlenwerte unabhängig von der Auflösung immer im 16 Bit 2er-Komplement vor. Dadurch muss bei der Erstellung des Anwenderprogramms die Auflösung (Schrittzahl) des Temperaturmoduls nicht berücksichtigt werden.

8.15.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67AT1311	X67 Temperatur Eingangsmodul, 4 Eingänge Widerstandsmessung, 2- oder 4-Leitermessung, PT100, Auflösung 0,01 K	918
X67AT1322	X67 Temperatur Eingangsmodul, 4 Eingänge Widerstandsmessung, 2- oder 4-Leitermessung, PT100, PT1000, KTY10, KTY84, Auflösung 0,1 K	928
X67AT1402	X67 Temperatur Eingangsmodul, 4 Eingänge Thermoelemente, Typ J, K, N, R, S, Auflösung 0,1 K	938

8.15.2 X67AT1311

Version des Datenblatts: 2.14

8.15.2.1 Allgemeines

Das Modul ist ein Temperaturmodul für PT100-Widerstandstemperturfühler. Die Fühler können in 2- oder 4-Leitertechnik angeschlossen werden.

- 4 Eingänge für Widerstandstemperturmessung mit 3 verschiedenen Auflösungen
- Zusätzlich direkte Widerstandsmessung mit 2 verschiedenen Auflösungen
- Konfiguration pro Kanal einstellbar
- 2- und 4-Leitermessung

8.15.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Temperaturmodule	
X67AT1311	X67 Temperatur Eingangsmodul, 4 Eingänge Widerstandsmessung, 2- oder 4-Leitermessung, PT100, Auflösung 0,01 K	

Tabelle 161: X67AT1311 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.15.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AT1311
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 Eingänge für PT100 oder Widerstandsmessung
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xD21B
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	1,5 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Temperatureingänge Widerstandsmessung	
Eingang	Widerstandsmessung mit Konstantstromspeisung für 2- oder 4-Leitertechnik
Digitale Wandlerrauflösung	16 Bit
Filterzeit	Zwischen 2 und 20 ms einstellbar
Wandlungszeit	
gleiche Fühlertypen	75 ms pro Kanal bei 50 Hz Filter
Wandlungsverfahren	Sigma Delta
Ausgabeformat	INT bzw. UINT für Widerstandsmessung
Fühler	
PT100	-200 bis 270 °C (bei 0,01 K Auflösung) -200 bis 645 °C (bei 0,02 K Auflösung) -200 bis 850 °C (bei 0,04 K Auflösung)
PT100 Temperaturmessbereich	Je Kanal einstellbar
Widerstandsmessbereich	0,010 bis 420 Ω / 0,005 bis 210 Ω
Fühlernorm	EN 60751
Gleichtaktbereich	±1 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Linearisierungsmethode	Software
Messstrom	1,014 mA ±1,25%
Referenz	422 Ω ±0,05%
Zulässiges Eingangssignal	Kurzzeitig max. ±30 V
max. Fehler bei 25 °C	
Gain	0,008% ¹⁾
Offset	0,012% ²⁾
max. Gain-Drift	0,0008 %/°C ¹⁾
max. Offset-Drift	0,0006 %/°C ²⁾
Nichtlinearität	<0,002% ²⁾
Übersprechen zwischen den Kanälen	-70 dB
Auflösung Temperaturfühler ³⁾	
PT100	1 LSB = 0,01 K (bis 270 °C) 1 LSB = 0,02 K (bis 645 °C) 1 LSB = 0,04 K (bis 850 °C)
Auflösung Widerstandsmessung	
Messbereich bis 420 Ω	1 LSB = 10 mΩ
Messbereich bis 210 Ω	1 LSB = 5 mΩ
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	115 Hz / Filter 1. Ordnung
Steilheit	-20 dB
Gleichtaktunterdrückung	
50 Hz	>70 dB
DC	>70 dB

Tabelle 162: X67AT1311 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AT1311
Überwachung Temperaturmessung	
Bereichsunterschreitung	0x8001
Bereichsüberschreitung	0x7FFF
Drahtbruch	0x7FFF
allgemeiner Fehler	0x8000
offene Eingänge	0x7FFF
Überwachung Widerstandsmessung	
Bereichsunterschreitung	0x0000
Bereichsüberschreitung	0xFFFF
Drahtbruch	0xFFFF
allgemeiner Fehler	0xFFFF
offene Eingänge	0xFFFF
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	205 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

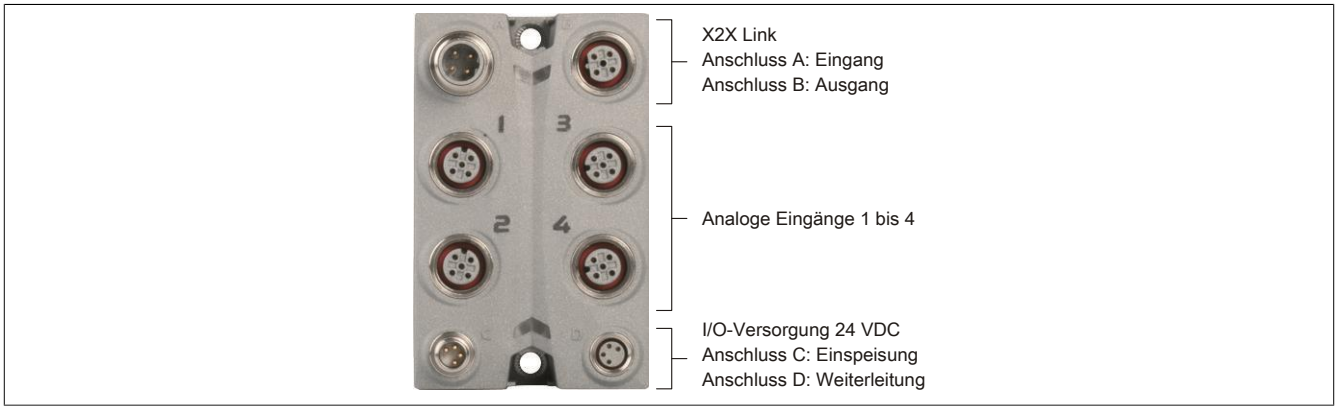
Tabelle 162: X67AT1311 - Technische Daten

- 1) Bezogen auf den aktuellen Widerstandsmesswert.
- 2) Bezogen auf den gesamten Widerstandsmessbereich.
- 3) Bezogen auf die volle Wandlerauflösung bei Widerstandsmessung ohne Korrekturrechnung.

8.15.2.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung		
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1	Statusanzeige für X2X Link.		
		Grün	Rot	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	1 - 4	Statusanzeige des korrespondierenden analogen Eingangs.		
		LED	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Der A/D-Wandler liefert gültige Werte.
			Blinkend	Überlauf, Unterlauf oder Drahtbruch
			Aus	Der Eingang ist ausgeschaltet
	Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion.		
		LED	Status	Beschreibung
		Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
		Ein	Modus RUN	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Über- oder Unterlauf der Analog-eingänge.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.15.2.5 Anschlüsselemente



8.15.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2XL
	4	X2X\
<p>B</p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.15.2.7 I/O-Versorgung 24 VDC

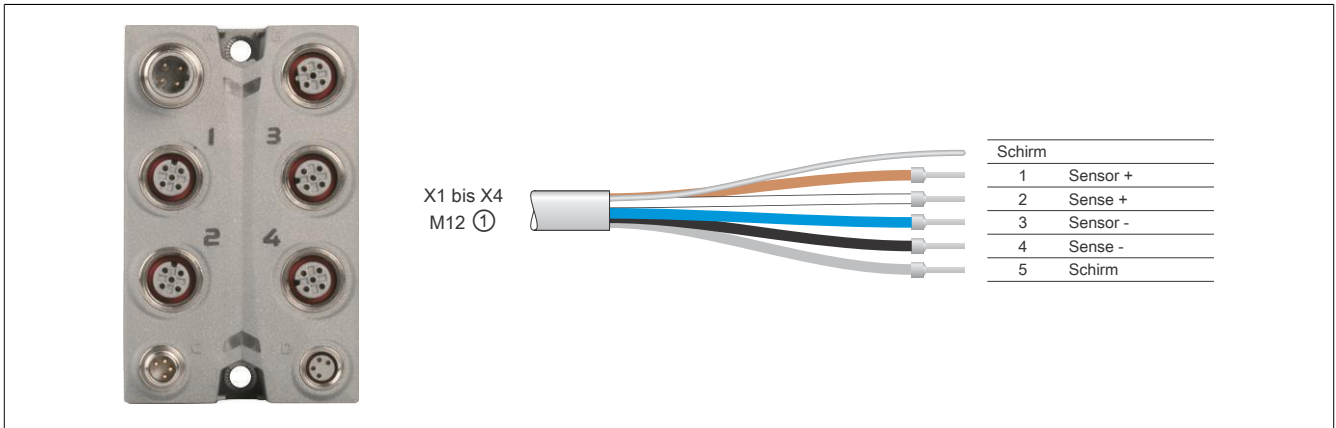
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>C</p>	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
<p>D</p>	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung	
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung	

8.15.2.8 Anschlussbelegung



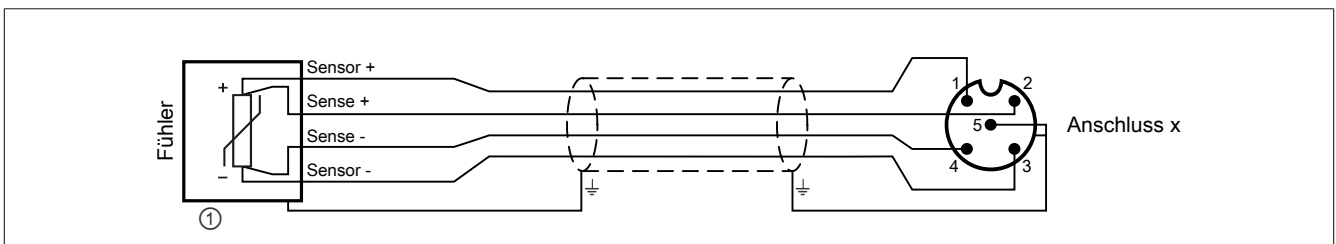
- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.15.2.8.1 Anschluss X1 bis X4

M5, 5-polig	Anschlussbelegung												
<p>Anschluss 1/2</p> <p>Anschluss 3/4</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin</th> <th>Bezeichnung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Sensor +</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Sense +</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Sensor -</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Sense -</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Schirm¹⁾</td> </tr> </tbody> </table> <p>1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.</p> <p>X1 bis X4 → A-Codiert (female), Eingang</p>	Pin	Bezeichnung	1	Sensor +	2	Sense +	3	Sensor -	4	Sense -	5	Schirm ¹⁾
Pin	Bezeichnung												
1	Sensor +												
2	Sense +												
3	Sensor -												
4	Sense -												
5	Schirm ¹⁾												

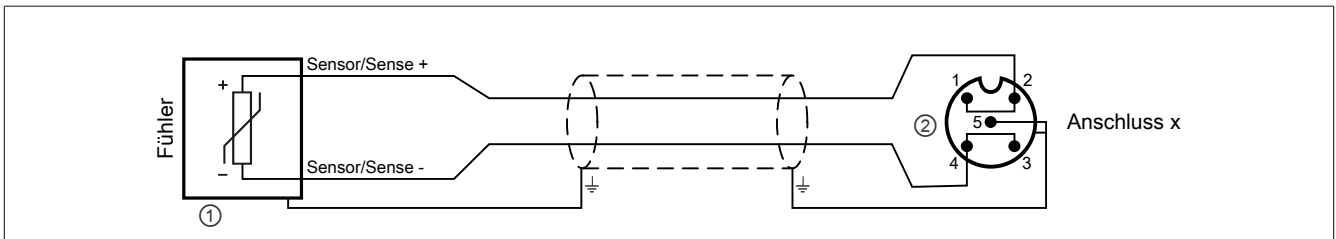
8.15.2.9 Anschlussbeispiele

4-Leitertechnik



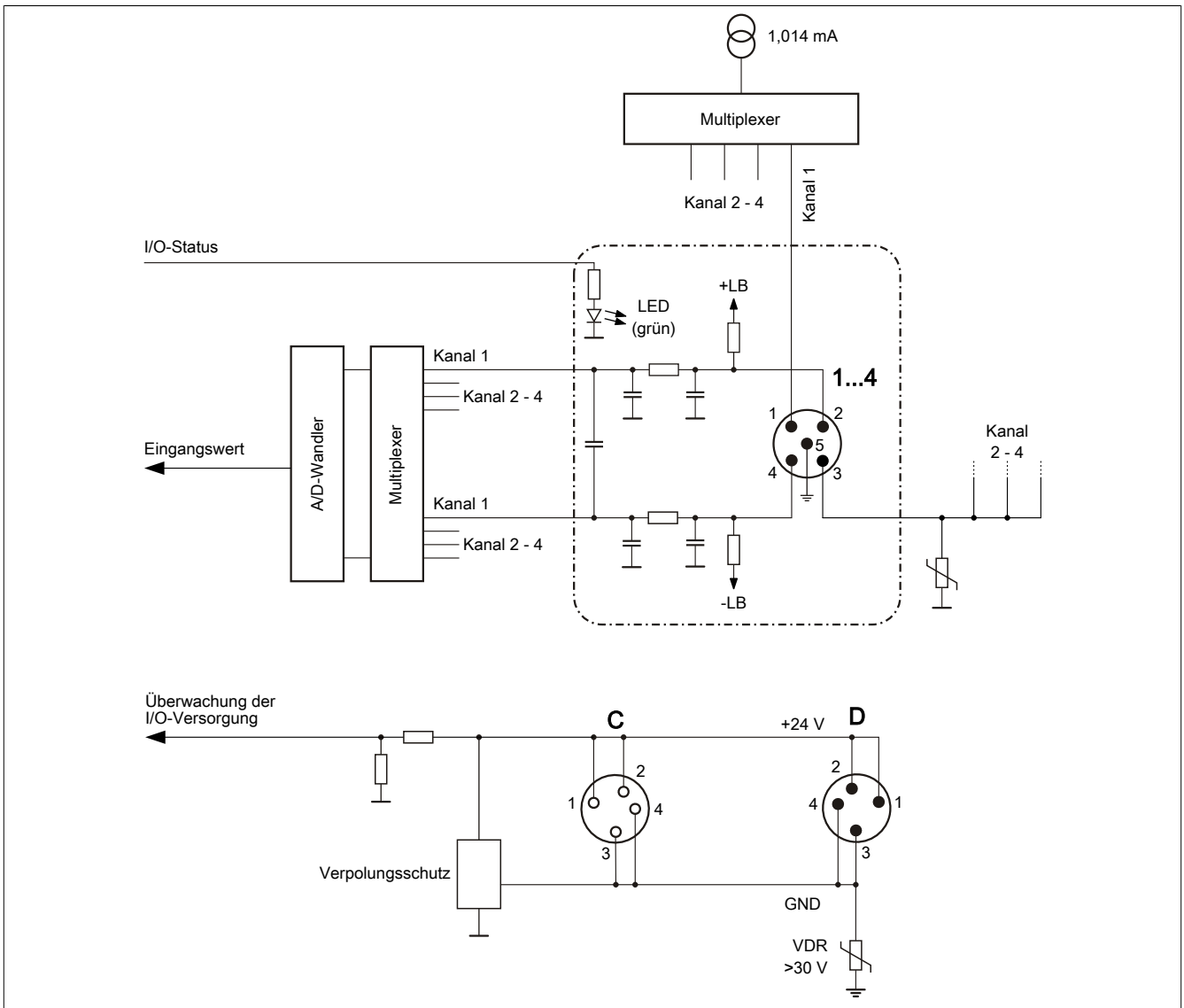
- ① Schirmgeflecht verdrillt

2-Leitertechnik



- ① Schirmgeflecht verdrillt
- ② Die Pins 1 + 2 und 3 + 4 müssen im Stecker gebrückt werden!

8.15.2.10 Eingangsschema



8.15.2.11 Registerbeschreibung

8.15.2.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.15.2.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigOutput01 (Eingangfilter)	USINT				•
18	ConfigOutput02 (Messbereich und Kanalwahl)	UINT				•
Kommunikation						
0	Temperature01	INT	•			
	Resistor01	UINT				
2	Temperature02	INT	•			
	Resistor02	UINT				
4	Temperature03	INT	•			
	Resistor03	UINT				
6	Temperature04	INT	•			
	Resistor04	UINT				
30	StatusInput01	USINT	•			
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.15.2.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigOutput01 (Eingangfilter)	USINT				•
18	-	ConfigOutput02 (Messbereich und Kanalwahl)	UINT				•
Kommunikation							
0	0	Temperature01	INT	•			
		Resistor01	UINT				
2	2	Temperature02	INT	•			
		Resistor02	UINT				
4	4	Temperature03	INT	•			
		Resistor03	UINT				
6	6	Temperature04	INT	•			
		Resistor04	UINT				
30	-	StatusInput01	USINT		•		
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.15.2.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.15.2.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 analogen logischen Steckplatz.

8.15.2.11.4 Allgemeines - Wandlungszyklus

In jedem Wandlungszyklus werden alle anliegenden Signale der eingeschalteten Eingänge in digitale Werte umgewandelt.

Durch das Ausschalten nicht benötigter Eingänge wird die I/O-Updatezeit verringert. Die Abschaltung kann auch vorübergehend erfolgen, wenn Eingänge für eine bestimmte Zeit nicht erforderlich sind.

Die benötigte Wandlungszeit eines einzelnen Eingangs berechnet sich nach folgender Formel:

$$3 \times \frac{1}{\text{Filterfrequenz}} + 15 \text{ ms}$$

Die Zeitersparnis je deaktiviertem Eingang ist vom ausgewählten Filter abhängig:

Filterfrequenz	Filterzeit	Zeitersparnis je Eingang	Digitale Wandlerrauflösung
50 Hz	20 ms	75 ms	16 Bit
60 Hz	16,67 ms	65 ms	16 Bit
250 Hz	4 ms	27 ms	13 Bit
500 Hz	2 ms	21 ms	10 Bit

Beispiel

Die Eingänge werden mit einem 50 Hz Filter gefiltert.

	Beispiel 1	Beispiel 2
Eingeschaltete Eingänge	1 bis 4	1 und 3
Wandlungszeit	300 ms	150 ms

8.15.2.11.5 Konfiguration

8.15.2.11.5.1 Eingangsfiler

Name:

ConfigOutput01

Über dieses Register wird die Filterung aller analogen Eingänge parametrier.

Datentyp	Wert	Filterfrequenz	Filterzeit	Digitale Wandlerrauflösung
USINT	0	50 Hz; Bus Controller Default	20 ms	16 Bit
	1	60 Hz	16,67 ms	16 Bit
	2	250 Hz	4 ms	13 Bit
	3	500 Hz	2 ms	10 Bit
	≥4	Werte ≥4 sind nicht zulässig.		

8.15.2.11.5.2 Messbereichs- und Kanalwahl

Name:

ConfigOutput02

In diesem Register wird der Fühlertyp der einzelnen Kanäle konfiguriert.

Das Modul ist für Temperatur- und Widerstandsmessung ausgelegt. Wegen unterschiedlicher Abgleichwerte für Temperatur und Widerstand ist die Auswahl des Messbereichs erforderlich.

Per Standardeinstellung sind alle Kanäle eingeschaltet. Um Zeit zu sparen, können einzelne Kanäle ausgeschaltet werden (siehe "Wandlungszyklus" auf Seite 925).

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Analoger Eingang 1	Messbereich für Temperaturmessung mit PT100	
		0000	-200 bis 270°C, Auflösung 0,01 K/Bit (Bus Controller Default)
		0001	-200 bis 645°C, Auflösung 0,02 K/Bit
		0010	-200 bis 850°C, Auflösung 0,04 K/Bit
		0011 bis 0100	Reserviert
		Messbereich für Widerstandsmessung	
		0101	0,01 bis 420 Ω, Auflösung 0,01 Ω/Bit
		0110	0,005 bis 210 Ω, Auflösung 0,005 Ω/Bit
		Eingang deaktivieren	
		0111	Eingang ausgeschaltet
1000 bis 1111	Reserviert;		
4 - 7	Analoger Eingang 2	x	Für mögliche Werte siehe analogen Eingang 1
8 - 11	Analoger Eingang 3	x	Für mögliche Werte siehe analogen Eingang 1
12 - 15	Analoger Eingang 4	x	Für mögliche Werte siehe analogen Eingang 1

8.15.2.11.6 Kommunikation

8.15.2.11.6.1 Analoge Eingänge

Name:

Temperature01 bis Temperature04

Resistor01 bis Resistor04

In diesem Register werden die analogen Eingangswerte je nach eingestellter Betriebsart abgebildet.

Datentyp	Werte	Eingangssignal
INT	-20000 bis 27000 (für -200,0 bis 270,0°C)	Fühlertyp PT100 , Auflösung 0,01 K/Bit
	-10000 bis 32250 (für -200,0 bis 645,0°C)	Fühlertyp PT100 , Auflösung 0,02 K/Bit
	-5000 bis 21250 (für -200,0 bis 850,0°C)	Fühlertyp PT100 , Auflösung 0,04 K/Bit
UINT	1 bis 42000 (für 0,01 bis 420 Ω)	Widerstandsmessung
	1 bis 42000 (für 0,005 bis 210 Ω)	Widerstandsmessung

Damit dem Anwender immer ein definierter Ausgabewert zur Verfügung steht, ist folgendes zu beachten:

- Bis zur ersten Wandlung wird 0x8000 ausgegeben.
- Nach Umschaltung der Betriebsart bis zur ersten Wandlung:
 - von "Widerstandsmessung" nach "Fühlertyp PTxx": 0x8000
 - von "Fühlertyp PTxx" nach "Widerstandsmessung": 0xFFFF
- Wenn der Eingang nicht eingeschaltet ist, wird 0x8000 ausgegeben.

8.15.2.11.6.2 Status der Analogeingänge

Name:

StatusInput01

Die Eingänge des Moduls werden überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Kanal 1	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten
		10	Oberer Grenzwert überschritten
		11	Drahtbruch
...		...	
6 - 7	Kanal 4	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten
		10	Oberer Grenzwert überschritten
		11	Drahtbruch
8 - 15	Anzahl der durchgeführten Wandlungszyklen	x	

Analogwert begrenzen

Zusätzlich zur Statusinformation wird im Fehlerzustand der Analogwert per Standardeinstellung auf die unten angeführten Werte fixiert.

Fehlerzustand	Temperaturmessung Digitaler Wert bei Fehler	Widerstandsmessung Digitaler Wert bei Fehler
Drahtbruch bzw. offener Eingang	32767 (0x7FFF)	65535 (0xFFFF)
Oberer Grenzwert überschritten	32767 (0x7FFF)	65535 (0xFFFF)
Unterer Grenzwert unterschritten	-32767 (0x8001)	0 (0x0000)
Allgemeiner Fehler	-32768 (0x8000)	65535 (0xFFFF)

8.15.2.11.6.3 Auslesen der Modul-ID

Name:
asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.15.2.11.6.4 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:
asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.15.2.11.6.5 I/O-Versorgungsspannung

Name:
asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.15.2.11.7 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
200 µs

8.15.2.11.8 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
Eingänge $(3 * \frac{1}{\text{Filterfrequenz}} + 15\text{ms}) * n\text{Eingänge}$

8.15.3 X67AT1322

Version des Datenblatts: 3.13

8.15.3.1 Allgemeines

Das Modul ist ein Temperaturmodul für KTY10, KTY84, PT100 und PT1000-Widerstandstemperturfühler. Die Fühler können in 2- oder 4-Leitertechnik angeschlossen werden. Der Fühlertyp ist selektiv für jeden Eingang einstellbar.

- 4 Eingänge für Widerstandstemperaturmessung
- PT100, PT1000 und andere Widerstandstemperturfühler
- Zusätzlich direkte Widerstandsmessung
- Fühlertyp pro Kanal einstellbar
- 2- und 4-Leitermessung

8.15.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67AT1322	X67 Temperatur Eingangsmodule, 4 Eingänge Widerstandsmessung, 2- oder 4-Leitermessung, PT100, PT1000, KTY10, KTY84, Auflösung 0,1 K	

Tabelle 163: X67AT1322 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.15.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AT1322
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 Eingänge für KTY10-6, KTY84-130, PT100 oder PT1000 Widerstandstemperaturmessung
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x1488
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	1,5 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Temperatureingänge Widerstandsmessung	
Eingang	Widerstandsmessung mit Konstantstromspeisung für 2- oder 4-Leitertechnik
Digitale Wandlerauflösung	16 Bit
Filterzeit	Zwischen 2 und 20 ms einstellbar
Wandlungszeit	
gleiche Fühlertypen	75 ms pro Kanal bei 50 Hz Filter
bei Fühlertypwechsel	195 ms pro Kanal bei 50 Hz Filter
Wandlungsverfahren	Sigma Delta
Ausgabeformat	INT bzw. UINT für Widerstandsmessung
Fühler	
Fühlertyp	Je Kanal einstellbar
KTY10-6	-50 bis 145 °C
KTY84-130	-40 bis 300 °C
PT100	-200 bis 850 °C
PT1000	-200 bis 850 °C
Widerstandsmessbereich	0,1 bis 4500 Ω / 0,05 bis 2250 Ω
Fühlernorm	EN 60751
Gleichtaktbereich	±1 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Linearisierungsmethode	Software
Messstrom	250 µA ±1,25%
Referenz	4530 Ω ±0,1%
Zulässiges Eingangssignal	Kurzzeitig max. ±30 V
max. Fehler bei 25 °C	
Gain	0,01% ¹⁾
Offset	0,015% ²⁾
max. Gain-Drift	0,003 %/°C ¹⁾
max. Offset-Drift	5,25 mΩ/°C ²⁾
Nichtlinearität	<0,002% ²⁾
Übersprechen zwischen den Kanälen	<-70 dB
Auflösung Temperaturfühler ³⁾	
KTY10-6	1 LSB = 0,1 °C
KTY84-130	1 LSB = 0,1 °C
PT100	1 LSB = 0,1 °C
PT1000	1 LSB = 0,1 °C
Auflösung bei Widerstandsmessung	
G = 1	1 LSB = typ. 69,1223 mΩ ±0,1%
G = 2	1 LSB = typ. 34,5611 mΩ ±0,1%

Tabelle 164: X67AT1322 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AT1322
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	115 Hz / Filter 1. Ordnung
Steilheit	-20 dB
Gleichtaktunterdrückung	
50 Hz	>70 dB
DC	>70 dB
Überwachung Temperaturmessung	
Bereichsunterschreitung	0x8001
Bereichsüberschreitung	0x7FFF
Drahtbruch	0x7FFF
allgemeiner Fehler	0x8000
offene Eingänge	0x7FFF
Überwachung Widerstandsmessung	
Bereichsunterschreitung	0x0000
Bereichsüberschreitung	0xFFFF
Drahtbruch	0xFFFF
allgemeiner Fehler	0xFFFF
offene Eingänge	0xFFFF
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	200 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

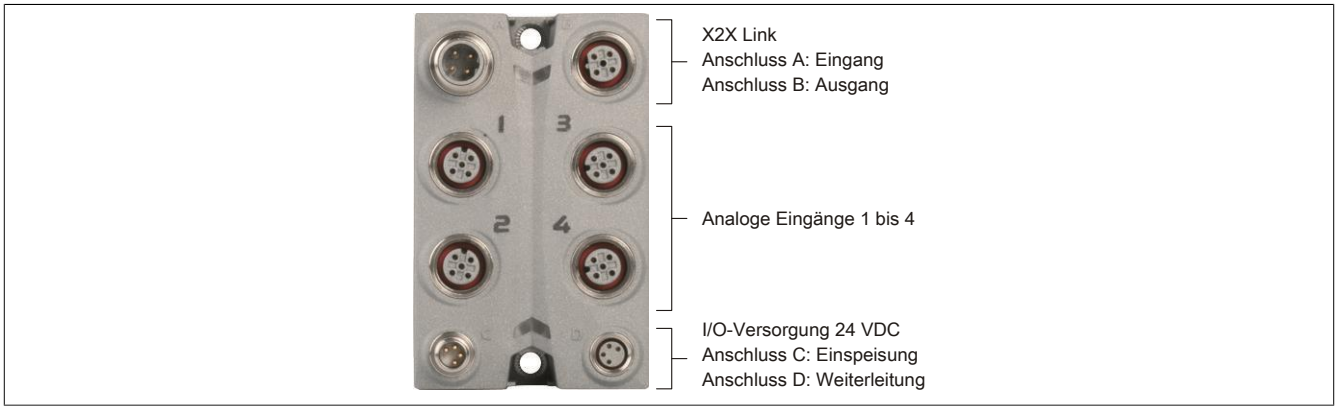
Tabelle 164: X67AT1322 - Technische Daten

- 1) Bezogen auf den aktuellen Widerstandsmesswert.
- 2) Bezogen auf den gesamten Widerstandsmessbereich.
- 3) Bezogen auf die volle Wandlerauflösung bei Widerstandsmessung, ohne Korrekturrechnung.

8.15.3.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung		
	Statusanzeige 1	Statusanzeige für X2X Link.		
		Grün	Rot	
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	1 - 4	Statusanzeige des korrespondierenden analogen Eingangs.		
		LED	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Der A/D-Wandler liefert gültige Werte.
			Blinkend	Überlauf, Unterlauf oder Drahtbruch
			Aus	Der Eingang ist ausgeschaltet
	Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion.		
		LED	Status	Beschreibung
		Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
		Ein	Modus RUN	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Über- oder Unterlauf der Analog-eingänge.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

8.15.3.5 Anschlüsselemente



8.15.3.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2XL
	4	X2X\
<p>B</p>	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.15.3.7 I/O-Versorgung 24 VDC

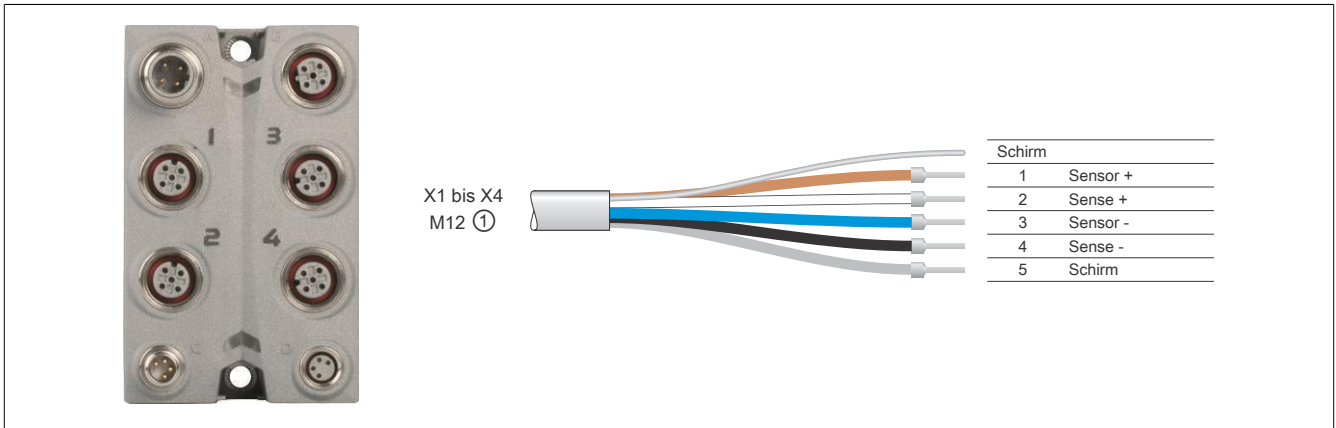
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

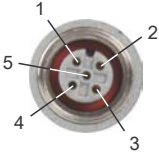
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
<p>C</p>	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
<p>D</p>	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung	
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung	

8.15.3.8 Anschlussbelegung



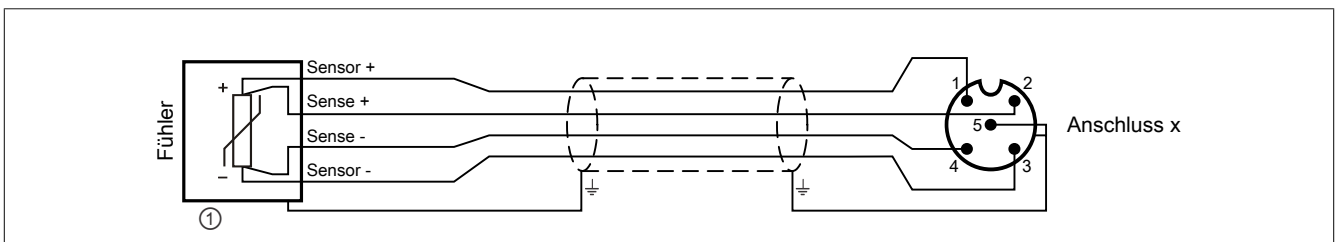
- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.15.3.8.1 Anschluss X1 bis X4

M5, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 1/2	Pin	Bezeichnung
	1	Sensor +
	2	Sense +
	3	Sensor -
	4	Sense -
	5	Schirm ¹⁾
Anschluss 3/4	1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul.	
	X1 bis X4 → A-Codiert (female), Eingang	

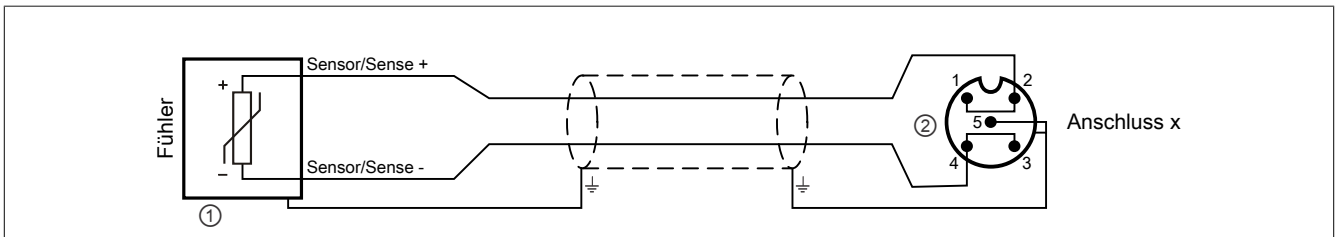
8.15.3.9 Anschlussbeispiele

4-Leitertechnik



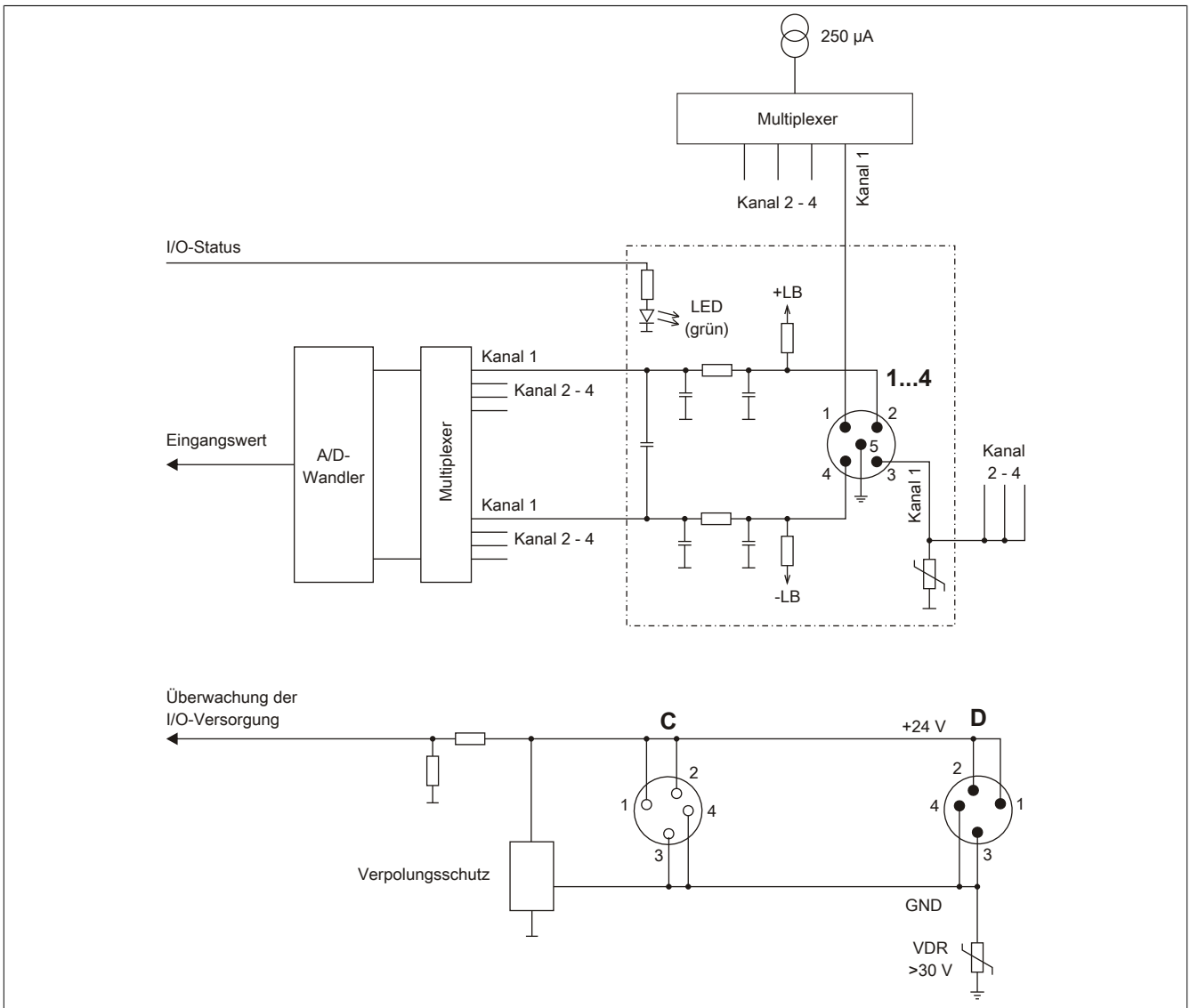
- ① Schirmgeflecht verdrillt

2-Leitertechnik



- ① Schirmgeflecht verdrillt
- ② Die Pins 1 + 2 und 3 + 4 müssen im Stecker gebrückt werden!

8.15.3.10 Eingangsschema



8.15.3.11 Registerbeschreibung

8.15.3.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.15.3.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigOutput01 (Eingangfilter)	USINT				•
18	ConfigOutput02 (Fühlertyp und Kanalwahl)	UINT				•
Kommunikation						
0	Temperature01	INT	•			
	Resistor01	UINT				
2	Temperature02	INT	•			
	Resistor02	UINT				
4	Temperature03	INT	•			
	Resistor03	UINT				
6	Temperature04	INT	•			
	Resistor04	UINT				
30	StatusInput01	USINT	•			
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.15.3.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigOutput01 (Eingangfilter)	USINT				•
18	-	ConfigOutput02 (Fühlertyp und Kanalwahl)	UINT				•
Kommunikation							
0	0	Temperature01	INT	•			
		Resistor01	UINT				
2	2	Temperature02	INT	•			
		Resistor02	UINT				
4	4	Temperature03	INT	•			
		Resistor03	UINT				
6	6	Temperature04	INT	•			
		Resistor04	UINT				
30	-	StatusInput01	USINT		•		
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.15.3.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.15.3.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 analogen logischen Steckplatz.

8.15.3.11.4 Allgemeines - Wandlungszyklus

In jedem Wandlungszyklus werden alle anliegenden Signale der eingeschalteten Eingänge in digitale Werte umgewandelt.

Durch das Ausschalten nicht benötigter Eingänge wird die I/O-Updatezeit verringert. Die Abschaltung kann auch vorübergehend erfolgen, wenn Eingänge für eine bestimmte Zeit nicht erforderlich sind.

Die benötigte Wandlungszeit eines einzelnen Eingangs berechnet sich nach folgender Formel:

$$3 \times \frac{1}{\text{Filterfrequenz}} + 15 \text{ ms}$$

Die Zeitersparnis je deaktiviertem Eingang ist vom ausgewählten Filter abhängig:

Filterfrequenz	Filterzeit	Zeitersparnis je Eingang	Digitale Wandlerrauflösung
50 Hz	20 ms	75 ms	16 Bit
60 Hz	16,67 ms	65 ms	16 Bit
250 Hz	4 ms	27 ms	13 Bit
500 Hz	2 ms	21 ms	10 Bit

Beispiel

Die Eingänge werden mit einem 50 Hz Filter gefiltert.

	Beispiel 1	Beispiel 2
Eingeschaltete Eingänge	1 bis 4	1 und 3
Wandlungszeit	300 ms	150 ms

8.15.3.11.5 Konfiguration

8.15.3.11.5.1 Eingangsfiler

Name:

ConfigOutput01

Über dieses Register wird die Filterung aller analogen Eingänge parametrierbar.

Datentyp	Wert	Filterfrequenz	Filterzeit	Digitale Wandlerrauflösung
USINT	0	50 Hz; Bus Controller Default	20 ms	16 Bit
	1	60 Hz	16,67 ms	16 Bit
	2	250 Hz	4 ms	13 Bit
	3	500 Hz	2 ms	10 Bit
	≥4	Werte ≥4 sind nicht zulässig.		

8.15.3.11.5.2 Fühlertyp und Kanalwahl

Name:

ConfigOutput02

In diesem Register wird der Fühlertyp der einzelnen Kanäle konfiguriert.

Das Modul ist für Temperatur- und Widerstandsmessung ausgelegt. Wegen unterschiedlicher Abgleichwerte für Temperatur und Widerstand ist die Auswahl des Fühlertyps erforderlich.

Per Standardeinstellung sind alle Kanäle eingeschaltet. Um Zeit zu sparen, können einzelne Kanäle ausgeschaltet werden (siehe "[Wandlungszyklus](#)" auf Seite 935).

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Analoger Eingang 1	0000	Fühlertyp KTY10 (Bus Controller Default)
		0001	Fühlertyp KTY84
		0010	Fühlertyp PT100
		0011	Fühlertyp PT1000
		0100	Reserviert
		0101	Widerstandsmessung 0,1 bis 4500 Ω
		0110	Widerstandsmessung 0,05 bis 2250 Ω
		0111	Eingang ausgeschaltet
		1000 bis 1111	Reserviert
4 - 7	Analoger Eingang 2	x	Für mögliche Werte siehe analogen Eingang 1
8 - 11	Analoger Eingang 3	x	Für mögliche Werte siehe analogen Eingang 1
12 - 15	Analoger Eingang 4	x	Für mögliche Werte siehe analogen Eingang 1

8.15.3.11.6 Kommunikation**8.15.3.11.6.1 Analoge Eingänge**

Name:

Temperature01 bis Temperature04

Resistor01 bis Resistor04

In diesem Register werden die analogen Eingangswerte je nach eingestellter Betriebsart abgebildet.

Datentyp	Werte	Eingangssignal
INT	-500 bis 1450 (für -50,0 bis 145,0 °C)	Fühlertyp KTY10-6
	-400 bis 3000 (für -40,0 bis 300,0 °C)	Fühlertyp KTY84-130
	-2000 bis 8500 (für -200,0 bis 850,0 °C)	Fühlertyp PT100 und PT1000
UINT	1 bis 45000 (für 0,1 bis 4500 Ω bzw. 0,05 bis 2250 Ω)	Widerstandsmessungen

8.15.3.11.6.2 Status der Analogeingänge

Name:

StatusInput01

Die Eingänge des Moduls werden überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Kanal 1	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten
		10	Oberer Grenzwert überschritten
		11	Drahtbruch
...		...	
6 - 7	Kanal 4	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten
		10	Oberer Grenzwert überschritten
		11	Drahtbruch
8 - 15	Anzahl der durchgeführten Wandlungszyklen	x	

Analogwert begrenzen

Zusätzlich zur Statusinformation wird im Fehlerzustand der Analogwert per Standardeinstellung auf die unten angeführten Werte fixiert.

Fehlerzustand	Temperaturmessung Digitaler Wert bei Fehler	Widerstandsmessung Digitaler Wert bei Fehler
Drahtbruch bzw. offener Eingang	32767 (0x7FFF)	65535 (0xFFFF)
Oberer Grenzwert überschritten	32767 (0x7FFF)	65535 (0xFFFF)
Unterer Grenzwert unterschritten	-32767 (0x8001)	0 (0x0000)
Allgemeiner Fehler	-32768 (0x8000)	65535 (0xFFFF)

8.15.3.11.6.3 Auslesen der Modul-ID

Name:
asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.15.3.11.6.4 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:
asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.15.3.11.6.5 I/O-Versorgungsspannung

Name:
asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.15.3.11.7 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
200 µs

8.15.3.11.8 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Eingänge	$(3 * \frac{1}{\text{Filterfrequenz}} + 15\text{ms}) * n_{\text{Eingänge}}$

8.15.4 X67AT1402

Version des Datenblatts: 3.15

8.15.4.1 Allgemeines

Das Modul ist ein Temperaturmodul für Typ J, K, N, R und S-Thermoelementfühler. Der ausgewählte Fühlertyp wird für alle 4 Eingänge verwendet.

- 4 Eingänge für Thermoelementfühler
- Fühlertypen J, K, N, R und S
- Zusätzlich direkte Rohwertmessung für andere Fühlertypen
- Kompensation der Klemmentemperatur

8.15.4.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Temperaturmodule	
X67AT1402	X67 Temperatur Eingangsmodul, 4 Eingänge Thermoelemente, Typ J, K, N, R, S, Auflösung 0,1 K	

Tabelle 165: X67AT1402 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.15.4.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AT1402
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 Eingänge für Thermoelementfühler
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x1486
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	2,6 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Temperatureingänge Thermoelemente	
Eingang	Thermoelement
Digitale Wandlerauflösung	16 Bit
Filterzeit	Zwischen 2 und 20 ms einstellbar
Ausgabeformat	INT
Messbereich	
Fühlertemperatur	
Typ J: Fe-CuNi	-210 bis 1200°C
Typ K: NiCr-Ni	-270 bis 1372°C
Typ N: NiCrSi-NiSi	-270 bis 1300°C
Typ S: PtRh10-Pt	-50 bis 1768°C
Typ R: PtRh13-Pt	-50 bis 1768°C
Klemmentemperatur	-25 bis 85°C
Rohwert	±65,534 mV
Klemmentemperaturkompensation	Mittels X67AC9A02 Thermoelement Stecker (Zubehör) ¹⁾
Fühlernorm	IEC 60584-1
Auflösung	
Fühlertemperatur	1 LSB = 0,1°C
Klemmentemperatur	1 LSB = 0,1°C
Rohwertausgabe je nach Verstärkung	1 LSB = 1 µV oder 2 µV
Normierung	
Typ J	-210,0 bis 1200,0°C
Typ K	-270,0 bis 1372,0°C
Typ N	-270,0 bis 1300,0°C
Typ S	-50,0 bis 1768,0°C
Typ R	-50,0 bis 1768,0°C
Überwachung	
Bereichsunterschreitung	0x8001
Bereichsüberschreitung	0x7FFF
Drahtbruch	0x7FFF
offene Eingänge	0x7FFF
allgemeiner Fehler	0x8000
Wandlungsverfahren	Sigma Delta
Linearisierungsmethode	Software
Zulässiges Eingangssignal	Kurzzeitig ±30 VDC

Tabelle 166: X67AT1402 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AT1402
max. Fehler bei 25°C	
Gain	±0,040% ²⁾
Offset	
Typ J	±0,024% ³⁾
Typ K	±0,030% ³⁾
Typ N	±0,035% ³⁾
Typ S	±0,088% ³⁾
Typ R	±0,078% ³⁾
max. Gain-Drift	0,0123%/°C ²⁾
max. Offset-Drift	
Typ J	0,0024%/°C ³⁾
Typ K	0,0030%/°C ³⁾
Typ N	0,0035%/°C ³⁾
Typ S	0,0089%/°C ³⁾
Typ R	0,0079%/°C ³⁾
Nichtlinearität	<0,002% ⁴⁾
Gleichtaktunterdrückung	
DC	>70 dB
50 Hz	>70 dB
Gleichtaktbereich	±12 VDC
Übersprechen zwischen den Kanälen	<-70 dB
Fehler durch Klemmentemperatur	typ. ±2°C nach 10 min ⁵⁾
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Wandlungszeit	62 ms pro Kanal bei 50 Hz Filter + 62 ms pro Durchlauf für Klemmentemperaturmessung bei 50 Hz Filter
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	4 Hz / Filter 1. Ordnung
Steilheit	-20 dB
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	205 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

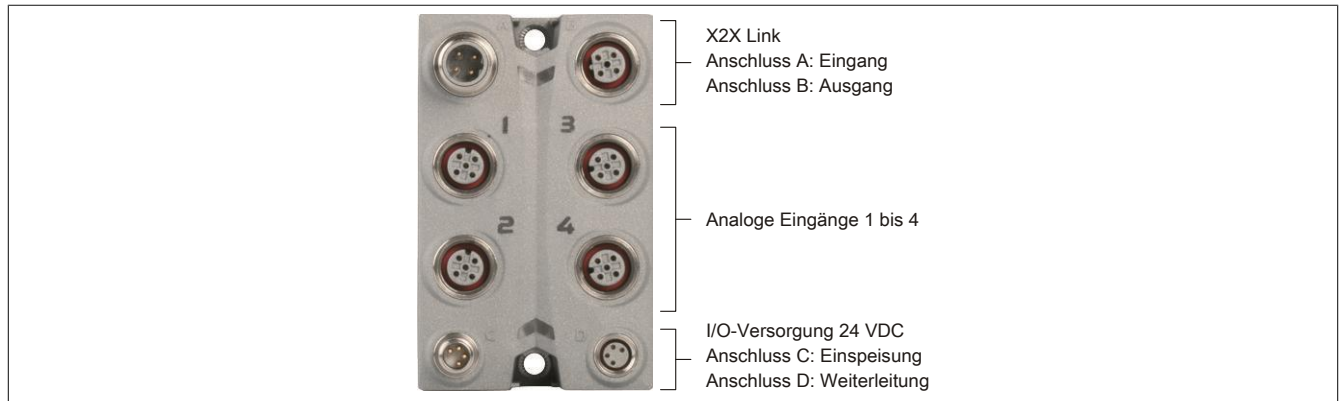
Tabelle 166: X67AT1402 - Technische Daten

- 1) Zur Bestimmung der gemessenen Temperatur ist für J, K und S Thermoelementfühler mindestens ein Klemmentemperaturfühler erforderlich.
- 2) Bezogen auf den aktuellen Messwert, ohne Berücksichtigung des Vergleichsstellenmessfehlers.
- 3) Bezogen auf den gesamten Messbereich, ohne Berücksichtigung des Vergleichsstellenmessfehlers.
- 4) Bezogen auf den gesamten Messbereich
- 5) Bei geringer Temperaturdifferenz zwischen Umgebung und Modulmontagefläche.

8.15.4.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung																					
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1	Statusanzeige für X2X Link. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grün</th> <th>Rot</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aus</td> <td>Aus</td> <td>Keine Versorgung über X2X Link</td> </tr> <tr> <td>Ein</td> <td>Aus</td> <td>X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung</td> </tr> <tr> <td>Aus</td> <td>Ein</td> <td>X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation</td> </tr> <tr> <td>Ein</td> <td>Ein</td> <td>PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert</td> </tr> </tbody> </table>	Grün	Rot	Beschreibung	Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link	Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung	Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation	Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert						
	Grün	Rot	Beschreibung																				
	Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link																				
	Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung																				
	Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation																				
	Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert																				
	1 - 4	Statusanzeige des korrespondierenden analogen Eingangs.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>LED</th> <th>Status</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Grün</td> <td>Ein</td> <td>Der A/D-Wandler liefert gültige Werte.</td> </tr> <tr> <td>Blinkend</td> <td>Überlauf, Unterlauf oder Drahtbruch</td> </tr> <tr> <td>Aus</td> <td>Der Eingang ist ausgeschaltet</td> </tr> </tbody> </table>	LED	Status	Beschreibung	Grün	Ein	Der A/D-Wandler liefert gültige Werte.	Blinkend	Überlauf, Unterlauf oder Drahtbruch	Aus	Der Eingang ist ausgeschaltet										
	LED	Status	Beschreibung																				
	Grün	Ein	Der A/D-Wandler liefert gültige Werte.																				
		Blinkend	Überlauf, Unterlauf oder Drahtbruch																				
		Aus	Der Eingang ist ausgeschaltet																				
	Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>LED</th> <th>Status</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Grün</td> <td>Aus</td> <td>Modul nicht versorgt</td> </tr> <tr> <td>Single Flash</td> <td>Modus RESET</td> </tr> <tr> <td>Blinkend</td> <td>Modus PREOPERATIONAL</td> </tr> <tr> <td>Ein</td> <td>Modus RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Rot</td> <td>Aus</td> <td>Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung</td> </tr> <tr> <td>Ein</td> <td>Fehler- oder Resetzustand</td> </tr> <tr> <td>Single Flash</td> <td>Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Über- oder Unterlauf der Analogeingänge.</td> </tr> <tr> <td>Double Flash</td> <td>Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich</td> </tr> </tbody> </table>	LED	Status	Beschreibung	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	Single Flash	Modus RESET	Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	Ein	Modus RUN	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	Ein	Fehler- oder Resetzustand	Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Über- oder Unterlauf der Analogeingänge.	Double Flash
LED	Status	Beschreibung																					
Grün	Aus	Modul nicht versorgt																					
	Single Flash	Modus RESET																					
	Blinkend	Modus PREOPERATIONAL																					
	Ein	Modus RUN																					
Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung																					
	Ein	Fehler- oder Resetzustand																					
	Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Über- oder Unterlauf der Analogeingänge.																					
	Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich																					

8.15.4.5 Anschlüsselemente



8.15.4.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

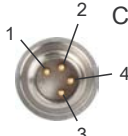
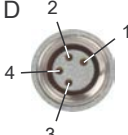
Anschluss	Anschlussbelegung	
<p>A</p>	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
<p>B</p>	4	X2X _I
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

8.15.4.7 I/O-Versorgung 24 VDC


Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

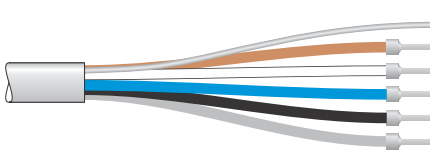
Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
		
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.15.4.8 Anschlussbelegung



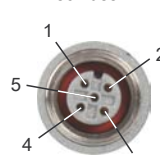

X1 bis X4
M12 ①



Schirm	
1	Kompensation
2	AI +
3	GND
4	AI -
5	Schirm

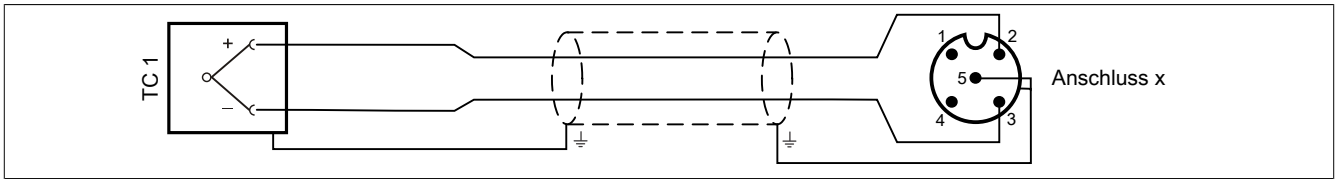
- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.15.4.8.1 Anschluss X1 bis X4

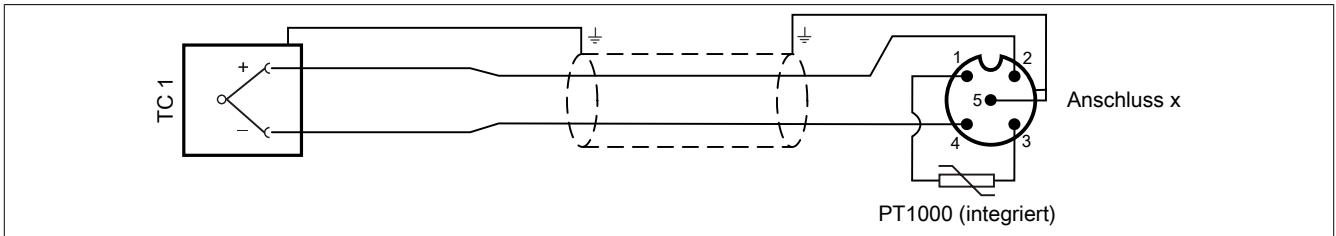
M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
Anschluss 1/2 	1	Kompensationseingang
	2	Eingang +
	3	GND
	4	Eingang -
	5	Schirm ¹⁾
Anschluss 3/4 		
1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul. X1 bis X4 → A-Codiert (female), Eingang		

8.15.4.9 Anschlussbeispiel

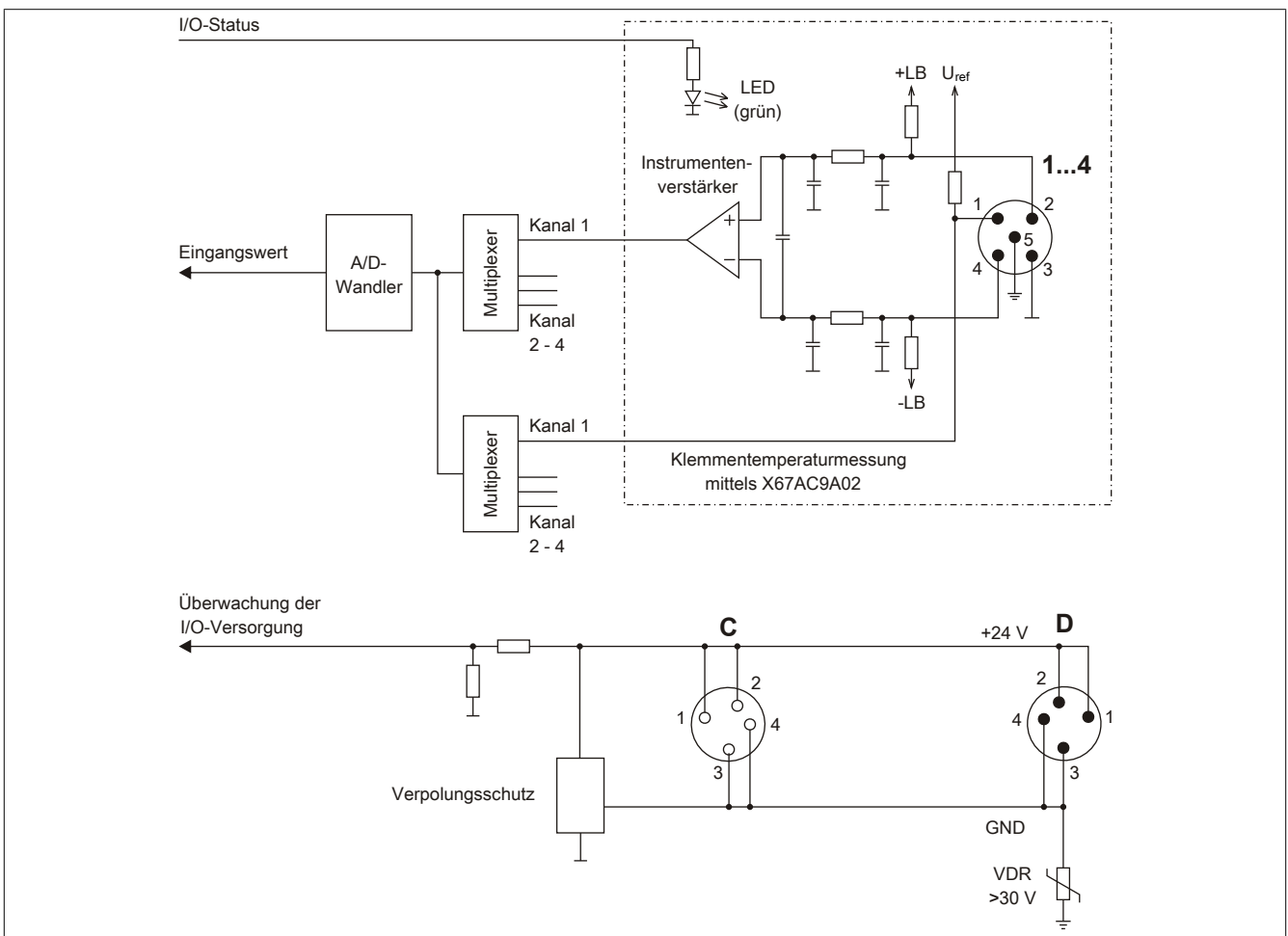
Ohne Klemmenkompensation



Mit Klemmenkompensation (Fühler PT1000 ist im Stecker X67AC9A02 integriert)



8.15.4.10 Eingangsschema



8.15.4.11 Registerbeschreibung

8.15.4.11.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.15.4.11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
16	ConfigOutput01 (Eingangfilter)	USINT				•
18	ConfigOutput02 (Messbereich und Kanalwahl)	UINT				•
Kommunikation						
0	Temperature01	INT	•			
2	Temperature02	INT	•			
4	Temperature03	INT	•			
6	Temperature04	INT	•			
8	TerminalTemperature01	INT	•			
10	TerminalTemperature02	INT	•			
12	TerminalTemperature03	INT	•			
14	TerminalTemperature04	INT	•			
30	StatusInput01	USINT	•			
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

8.15.4.11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigOutput01 (Eingangfilter)	USINT				•
18	-	ConfigOutput02 (Messbereich und Kanalwahl)	UINT				•
Kommunikation							
0	0	Temperature01	INT	•			
2	2	Temperature02	INT	•			
4	4	Temperature03	INT	•			
6	6	Temperature04	INT	•			
8	-	TerminalTemperature01	INT		•		
10	-	TerminalTemperature02	INT		•		
12	-	TerminalTemperature03	INT		•		
14	-	TerminalTemperature04	INT		•		
30	-	StatusInput01	USINT		•		
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.15.4.11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.15.4.11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 1 analogen logischen Steckplatz.

8.15.4.11.4 Allgemeines

8.15.4.11.4.1 Kompensation der Klemmentemperatur

Das Modul verfügt über eine integrierte Klemmentemperaturkompensation. Dabei gilt:

- Möglich für die Eingänge 1 bis 4.
- Fühler für die Messung der Klemmentemperatur ist im Steckergehäuse integriert (X67AC9A02).
- Das Modul erkennt anhand eines solchen Steckers selbständig, dass eine Klemmentemperaturkompensation erwünscht ist.
- Zur Bestimmung der gemessenen Temperatur ist für J, K und S-Thermoelementfühler mindestens ein Klemmentemperaturfühler erforderlich, ansonsten wird generell 0x7FFF ausgegeben.

Beispiele für mögliche Konfigurationen

Stecker mit Fühler auf Eingang	Beschreibung
1	Die Klemmentemperaturkompensation wird für alle 4 Eingänge mit der an Eingang 1 gemessenen Temperatur durchgeführt.
1 und 3	Die Klemmentemperaturkompensation wird für die Eingänge 1 und 2 mit der an Eingang 1 gemessenen Temperatur durchgeführt. Für die Eingänge 3 und 4 wird die Klemmentemperaturkompensation mit der an Eingang 3 gemessenen Temperatur durchgeführt.
1 bis 4	Die Klemmentemperaturkompensation wird mit der am jeweiligen Eingang gemessenen Temperatur durchgeführt.

8.15.4.11.4.2 Rohwertmessung

Die Rohwertmessung funktioniert mit und ohne Klemmentemperaturmessung. Wenn ein anderer Fühlertyp als J, K und S verwendet wird, muss an zumindest einem Eingang die Klemmentemperatur gemessen werden. Anhand dieses Wertes muss der Anwender eine Klemmentemperaturkompensation durchführen.

8.15.4.11.4.3 Wandlungszeit

In jedem Wandlungszyklus werden alle anliegenden Signale der eingeschalteten Eingänge in digitale Werte umgewandelt. Zusätzlich erfolgt die Messung einer Klemmentemperatur.

Durch das Ausschalten nicht benötigter Eingänge wird die I/O-Updatezeit verringert. Die Abschaltung kann auch vorübergehend erfolgen, wenn Eingänge für eine bestimmte Zeit nicht erforderlich sind. Die Messung der Klemmentemperatur kann nicht abgeschaltet werden.

Die benötigte Wandlungszeit eines einzelnen Eingangs berechnet sich nach folgender Formel:

$$3 * \frac{1}{\text{Filterfrequenz}} + 2\text{ms}$$

Die Einsparung je Eingang ist von der Filterzeit abhängig:

Filter	Filterzeit	Einsparung je Eingang	Digitale Wandlerauflösung
50 Hz	20 ms	75 ms	16 Bit
60 Hz	16,67 ms	65 ms	16 Bit
250 Hz	4 ms	27 ms	13 Bit
500 Hz	2 ms	21 ms	10 Bit

Beispiel

Die Eingänge werden mit einem 50 Hz Filter gefiltert.

	Beispiel 1	Beispiel 2
Eingeschaltete Eingänge	1 bis 4	1, 3
Wandelzeit für Eingänge	248 ms	124 ms
Wandelzeit für Klemmentemperatur	62 ms	62 ms
Wandelzeit gesamt	310 ms	186 ms

8.15.4.11.5 Konfiguration

8.15.4.11.5.1 EingangsfILTER

Name:
ConfigOutput01

Über dieses Register wird die Filterung aller analogen Eingänge parametrierbar.

Datentyp	Wert	Filterfrequenz	Filterzeit	Digitale Wandlerrauflösung
USINT	0	50 Hz; Bus Controller Default	20 ms	16 Bit
	1	60 Hz	16,67 ms	16 Bit
	2	250 Hz	4 ms	13 Bit
	3	500 Hz	2 ms	10 Bit
	≥4	Werte ≥4 sind nicht zulässig.		

8.15.4.11.5.2 Fühlertyp und Kanalwahl

Name:
ConfigOutput02

In diesem Register wird der Fühlertyp der einzelnen Kanäle und die Anzahl der verwendeten Kanäle konfiguriert. Per Defaulteinstellung sind alle Kanäle eingeschaltet. Um Zeit zu sparen, können einzelne Kanäle ausgeschaltet werden (siehe "Wandlungszeit" auf Seite 945).

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	241

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Fühlertyp definieren	000	Wandlung ausgeschaltet
		001	Fühlertyp J (Bus Controller Default)
		010	Fühlertyp K
		011	Fühlertyp S
		100	Fühlertyp N
		101	Fühlertyp R
		110	Rohwert ohne Linearisierung und Klemmentemperaturkompensation; Auflösung 1 µV bei einem Messbereich von ±32,767 mV
		111	Rohwert ohne Linearisierung und Klemmentemperaturkompensation; Auflösung 2 µV bei einem Messbereich von ±65,534 mV
3	Reserviert	0	
4	Eingang 1	0	Eingang 1 ausgeschaltet
		1	Eingang 1 eingeschaltet (Bus Controller Default)
...		...	
7	Eingang 4	0	Eingang 4 ausgeschaltet
		1	Eingang 4 eingeschaltet (Bus Controller Default)

8.15.4.11.6 Kommunikation

8.15.4.11.6.1 Analoge Eingänge

Name:
Temperature01 bis Temperature04

In diesem Register werden die analogen Eingangswerte je nach eingestellter Betriebsart abgebildet.

Datentyp	Werte	Eingangssignal
INT	-2100 bis 12000 (für -210,0 bis 1200,0°C)	Fühlertyp J
	-2700 bis 13720 (für -270,0 bis 1372,0°C)	Fühlertyp K
	-2700 bis 13000 (für -270,0 bis 1300,0°C)	Fühlertyp N
	-500 bis 17680 (für -50,0 bis 1768,0°C)	Fühlertyp R
	-500 bis 17680 (für -50,0 bis 1768,0°C)	Fühlertyp S

Damit dem Anwender immer ein definierter Ausgabewert zur Verfügung steht, ist folgendes zu beachten:

- Bis zur ersten Wandlung wird 0x8000 ausgegeben.
- Nach Umschaltung des Fühlertyps wird bis zur ersten Wandlung 0x8000 ausgegeben.
- Wenn der Eingang nicht eingeschaltet ist, wird 0x8000 ausgegeben.
- Zur Bestimmung der gemessenen Temperatur ist für J, K, N, R und S Thermoelementfühler mindestens ein Klemmentemperaturfühler erforderlich. Ansonsten wird generell 0x7FFF ausgegeben.

8.15.4.11.6.2 Klemmentemperatur

Name:

TerminalTemperature01 bis TerminalTemperature04

In diesen Registern wird die Klemmentemperatur in 0,1 °C Schritten ausgegeben.

Datentyp	Werte	Information
INT	-250 bis 850	für -25,0 bis 85,0°C

Damit dem Anwender immer ein definierter Ausgabewert zur Verfügung steht, ist folgendes zu beachten:

- Bis zur ersten Wandlung wird 0x000 ausgegeben.
- Wenn nicht alle Klemmentemperaturfühler bestückt sind, wird an den nicht bestückten Eingängen der Wert 0x7FFF ausgegeben.
- Wenn überhaupt kein Klemmentemperaturfühler bestückt ist, wird generell der Wert 0x7FFF ausgegeben.

8.15.4.11.6.3 Status der Eingänge

Name:

StatusInput01

Die Eingänge des Moduls werden überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Kanal 1	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten
		10	Oberer Grenzwert überschritten
		11	Drahtbruch
...		...	
6 - 7	Kanal 4	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten
		10	Oberer Grenzwert überschritten
		11	Drahtbruch
8 - 15	Anzahl der durchgeführten Wandlungszyklen	x	

Analogwert begrenzen

Zusätzlich zur Statusinformation wird im Fehlerzustand der Analogwert per Standardeinstellung auf die unten angeführten Werte fixiert.

Fehlerzustand	Digitaler Wert bei Fehler
Drahtbruch bzw. offener Eingang	32767 (0x7FFF)
Oberer Grenzwert überschritten	32767 (0x7FFF)
Unterer Grenzwert unterschritten	-32767 (0x8001)
Allgemeiner Fehler	-32768 (0x8000)

8.15.4.11.6.4 Auslesen der Modul-ID

Name:
asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

8.15.4.11.6.5 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:
asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	I/O-Versorgung innerhalb/außerhalb der Warnungsgrenzen	0	Innerhalb der Warnungsgrenzen (18 bis 30 V)
		1	Außerhalb der Warnungsgrenzen (<18 V oder >30 V)
1 - 7	Reserviert	0	

8.15.4.11.6.6 I/O-Versorgungsspannung

Name:
asy_SupplyInput

Dieses Register enthält die vom Modul gemessene I/O-Versorgungsspannung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

8.15.4.11.7 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
200 µs

8.15.4.11.8 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit	
Eingänge	$(3 * \frac{1}{\text{Filterfrequenz}} + 2ms) * n_{\text{Eingänge}} + 1$

8.16 Zählermodule

Zählermodule werden für die Positionserfassung verwendet. Jedem Signal eines Zählermoduls ist eine Status-LED zugewiesen.

8.16.1 Kurzinformation

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Seite
X67DC1198	X67 Digitales Zählermodul, 2x 3 Eingänge 5 V für SSI 1 MBit/s oder ABR 250 kHz, 8 digitale Kanäle 24 VDC, 0,1 A, wahlfrei als Ein- oder Ausgang oder 4 AB Zähler 100 kHz oder 4 Komparatorausgänge oder 2 PWM Ausgänge, lokale Zeitmessfunktionen	950
X67DC2322	X67 Resolvermodul, 2x 14 Bit Resolvierung BRX/BRT, 2 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source	1001

8.16.2 X67DC1198

Version des Datenblatts: 3.04

8.16.2.1 Allgemeines

Die Einsatzmöglichkeiten dieses digitalen Zählermoduls sind vielseitig.

Die Anschlüsse 1 und 3 sind als 12-polige M12-Anschlüsse ausgeführt. Daran können jeweils 1 Inkrementalgeber oder SSI-Geber mit 5 V Differenzsignalen angeschlossen werden. Zusätzlich sind auf dem gleichen Ausgang 2 digitale Kanäle verfügbar, die als Eingänge konfiguriert bei Inkrementalgebern mit Statusausgängen (z. B. Alarm) verwendet werden können. Als Ausgänge parametrierbar, fungieren sie bei SSI-Gebern z. B. für Preset und Zählrichtungsumkehr.

Jeweils 2 weitere parametrierbare Digitalkanäle sind auf den Buchsen 2 und 4 verfügbar. Die Eingänge können als Latch-, Gate- oder Referenzfreigabeschalter verwendet werden, die Ausgänge z. B. als Komparatorausgänge.

- 2 Inkremental- oder SSI-Gebereingänge 5 V
- 2 digitale Kanäle 24 V pro Anschluss, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- 4 AB-Zähler auf den digitalen Eingängen
- Pulsweitenmodulation der digitalen Ausgänge
- Gebersversorgung 5 V und 24 V im Geberanschluss integriert

Information:

Im Gegensatz zum frei konfigurierbaren Funktionsmodell "Standard" kann im Funktionsmodell "Bus Controller" die Funktionsauswahl nicht verändert werden.

Funktionsmodell "Bus Controller":

- 1 x ABR-Inkrementalgeber (5 V)
- 1 x SSI-Absolutgeber (5 V)
- 1 x PWM-Ausgang (24 V)
- 1 x Auf/Ab-Zähler (24 V)
- 3 x AB-Zähler (24 V)

8.16.2.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Multifunktion	
X67DC1198	X67 Digitales Zählermodul, 2x 3 Eingänge 5 V für SSI 1 MBit/s oder ABR 250 kHz, 8 digitale Kanäle 24 VDC, 0,1 A, wahlfrei als Ein- oder Ausgang oder 4 AB Zähler 100 kHz oder 4 Komparatorausgänge oder 2 PWM Ausgänge, lokale Zeitmessfunktionen	

Tabelle 167: X67DC1198 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.16.2.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DC1198
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	2 SSI-Absolutgeber 5 V oder 2 ABR-Inkrementalgeber 5 V, 4 AB-Zähler oder 4 Auf/Ab-Zähler 24 V, 2x Pulsweitenmodulation, Zeitmessung, Relativzeitstempel
Allgemeines	
Isolationsspannung zwischen Geber und Bus	500 V _{eff}
B&R ID-Code	0x18D0
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlusstechnik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	2x M12 5-polig A-codiert
SSI/ABR Geber	2x M12 12-polig A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	2,8 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ¹⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
SSI-Absolutwertgeber	
Anzahl	2
Gebereingänge	5 V, symmetrisch
Zähltiefe	32 Bit
max. Übertragungsrate	1 MBit/s
Codierung	Gray/Binär
Überlastverhalten der Geberversorgung	Kurzschlussfest, überlastfest
Übertragungsrate	125 kBit/s, 250 kBit/s, 500 kBit/s, 1 MBit/s
Geberversorgung	
5 VDC	Modulintern, max. 0,3 A Summenstrom
24 VDC	Modulintern, max. 0,5 A Summenstrom
ABR-Inkrementalgeber	
Anzahl	2
Gebereingänge	5 V, symmetrisch
Zähltiefe	16/32 Bit
Eingangsfrequenz	max. 250 kHz
Auswertung	4-fach
Geberversorgung	
5 VDC	Modulintern, max. 0,3 A Summenstrom
24 VDC	Modulintern, max. 0,5 A Summenstrom
EingangsfILTER	
Hardware	≤200 ns
Software	-
Gleichtaktbereich	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V
Überlastverhalten der Geberversorgung	Kurzschlussfest, überlastfest
AB-Zähler	
Anzahl	4

Tabelle 168: X67DC1198 - Technische Daten

Bestellnummer		X67DC1198
Auswertung		4-fach
Eingangsfrequenz		max. 100 kHz
Gebereingänge		24 V, asymmetrisch
Geberversorgung 24 VDC		Modulintern, max. 0,5 A Summenstrom
Zähltiefe		16/32 Bit
Digitale Eingänge 5 VDC		
Anzahl		Bis zu 6, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software
Nennspannung		5 VDC Differenzsignal, EiA RS-485 Standard
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2		Typ 1
Eingangsfiler		
Hardware		200 ns
Software		-
Zusatzfunktionen		ABR-Inkrementalgeber, SSI-Absolutgeber, Ereigniszählung, Zeitmessung, Relativzeitstempel
Digitale Eingänge 24 VDC		
Anzahl		Bis zu 8, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software
Nennspannung		24 VDC
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2		Typ 1
Eingangsbeschaltung		Sink
Eingangsspannung		18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC		ca. 3,3 mA
Eingangswiderstand		7,31 kΩ
Eingangsfiler		
Hardware		≤2 μs
Software		-
Schaltsschwellen		
Low		<5 VDC
High		>15 VDC
Zusatzfunktionen		Referenzfreigabeeingänge für ABR, Ereigniszählung, Latchfunktion, Zeitmessung, Relativzeitstempel
Ereigniszähler		
Anzahl		8
Auswertung		2-fach
Eingangsfrequenz		max. 100 kHz
Gebereingänge		24 V, asymmetrisch
Geberversorgung 24 VDC		Modulintern, max. 0,5 A Summenstrom
Zähltiefe		16/32 Bit
Up/Down-Zähler		
Anzahl		4
Auswertung		2-fach
Eingangsfrequenz		max. 100 kHz
Gebereingänge		24 V, asymmetrisch
Geberversorgung 24 VDC		Modulintern, max. 0,5 A Summenstrom
Zähltiefe		16/32 Bit
Flankenerkennung / Zeitmessung		
Mögliche Messungen		Torzeit, Periodendauer, Flankenversatz verschiedener Kanäle
Messungen pro Modul		Bis zu 9
Messungen pro Kanal		Bis zu 2
Zähltiefe		16 Bit
Zählfrequenz		
intern		8 MHz, 4 MHz, 2 MHz, 1 MHz, 500 kHz, 250 kHz, 125 kHz, 62,5 kHz
Signalform		Rechteckimpuls
Messart		Kontinuierlich oder getriggert
Digitale Ausgänge 5 VDC		
Anzahl		Bis zu 6, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software
Typ		5 VDC Differenzsignal, EiA RS-485 Standard
Ausgangsbeschaltung		Sink oder Source
Ausgangsschutz		Kurzschlusschutz
Ausführung		Push / Pull / Push-Pull
Diagnosestatus		Ausgangsüberwachung
Digitale Ausgänge 24 VDC		
Anzahl		Bis zu 8, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software
Nennspannung		24 VDC
Ausgangsnennstrom		0,1 A
Summennennstrom		0,8 A
Ausführung		Push / Pull / Push-Pull
Ausgangsbeschaltung		Sink oder Source
Ausgangsschutz		Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten		Schaltspannung + 0,6 VDC
Diagnosestatus		Ausgangsüberwachung
Einschaltung bei Überlastabschaltung bzw. Kurzschlussabschaltung		ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)
Kurzschlusspitzenstrom		<10 A
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand		max. 25 μA

Tabelle 168: X67DC1198 - Technische Daten

Bestellnummer		X67DC1198
Restspannung		<0,9 V bei 0,1 A Nennstrom
Schaltspannung		I/O-Versorgung abzüglich Restspannung
Pulsweitenmodulation ²⁾		
Periodendauer		41,6 µs bis 500 ms
Impulsdauer		0 bis 100%
Auflösung		0,1%
Schaltfrequenz		
ohmsche Last		max. 24 kHz
Schaltverzögerung		
0 -> 1		<2 µs
1 -> 0		<2 µs
Zusatzfunktionen		Pulsweitenmodulation, Komparatorfunktion
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		Bus zu Geber und Kanal getrennt Kanal zu Kanal und Geber nicht getrennt Geber zu Geber nicht getrennt
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig		Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)		
0 bis 2000 m		Keine Einschränkung
>2000 m		Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529		IP67
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb		-25 bis 60°C
Derating		-
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite		53 mm
Höhe		85 mm
Tiefe		42 mm
Gewicht		200 g
Drehmoment für Anschlüsse		
M8		max. 0,4 Nm
M12		max. 0,6 Nm

Tabelle 168: X67DC1198 - Technische Daten

- 1) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.
2) Totzeit zwischen Push-Pull Umschaltung: Max 1,5 µs

8.16.2.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung		
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1	Statusanzeige für X2X Link.		
		Grün	Rot	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	1 - 4	Statusanzeige für Ein-/Ausgang 1 bis 8.		
		LED	Beschreibung	
		Orange	Ausgangszustand von Kanal x	
		Grün	Eingangszustand von Kanal x	
	Orange und Grün	Von den I/O-Kanälen ist ein Kanal als Eingang und ein Kanal als Ausgang konfiguriert. Beide Kanäle sind aktiv. Sowohl die orange als auch die grüne LED leuchten. Da aber nur ein Lichtleiter vorhanden ist, entsteht eine Mischfarbe.		
Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion.			
	LED	Status	Beschreibung	
	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
		Single Flash	Modus RESET	
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
		Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾	
		Ein	Modus RUN	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.16.2.5 Anschlüsselemente

	X2X Link Anschluss A: Eingang Anschluss B: Ausgang
	Anschluss 1: ABR-Inkremental- oder SSI-Absolutgeber 1 Digitale Ein-/Ausgänge 1 + 2 oder AB-Zähler 1 Anschluss 3: ABR-Inkremental- oder SSI-Absolutgeber 2 Digitale Ein-/Ausgänge 5 + 6 oder AB-Zähler 3
	Anschluss 2: Digitale Ein-/Ausgänge 3 + 4 oder AB-Zähler 2 Anschluss 4: Digitale Ein-/Ausgänge 7 + 8 oder AB-Zähler 4
	I/O-Versorgung 24 VDC Anschluss C: Einspeisung Anschluss D: Weiterleitung

8.16.2.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

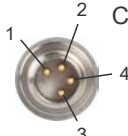
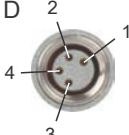
Anschluss	Anschlussbelegung	
<p>A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang</p>	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
Schirm über Gewindeinsatz im Modul.		

8.16.2.7 I/O-Versorgung 24 VDC

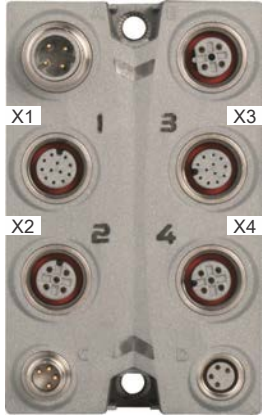
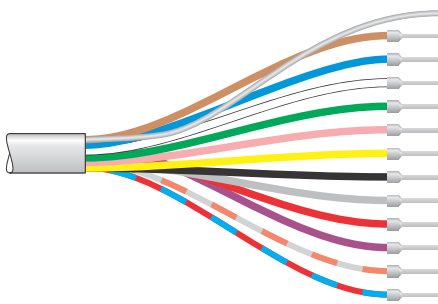
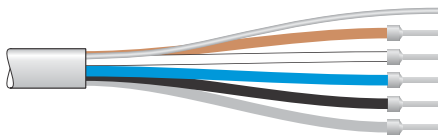
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
		
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

8.16.2.8 Anschlussbelegung

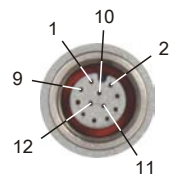
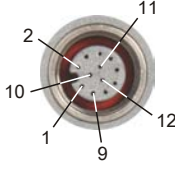
	X1 und X3 M12 ①		Schirm	
			1	ABR-B; DI/DO
			2	DI/DO; AB-A
			3	ABR-R; SSI-Takt; DI/DO
			4	ABR-R; SSI-Takt; DI/DO
			5	ABR-A; SSI-Daten; DI/DO
			6	ABR-A; SSI-Daten; DI/DO
			7	DI/DO; AB-B
			8	ABR-B; DI/DO
			9	Reserviert
			10	+5 VDC
			11	+24 VDC
12	GND			
X2 und X4 M12 ②		Schirm		
		1	+24 VDC	
		2	DI/DO; PWM; AB-A	
		3	GND	
		4	DI/DO; AB-B	
5	Schirm			

- ① X67CA0141.xxxx: Multifunktionskabel gerade
X67CA0151.xxxx: Multifunktionskabel gewinkelt
- ② X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

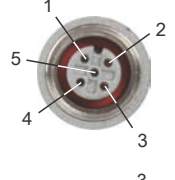

8.16.2.8.1 Anschluss X1 und X3

In der folgenden Tabelle sind 4 Anschlussbelegungen angeführt:

- I/O-Kanäle :Aufteilung der digitalen I/O-Kanäle (5 VDC Differenzsignal und 24 VDC)
- ABR-Inkrementalgeber: Geber wird als Inkrementalgeber betrieben
- SSI-Absolutgeber: Geber wird als SSI-Absolutgeber betrieben
- AB-Zähler: 24 V Eingänge werden als AB-Zähler betrieben

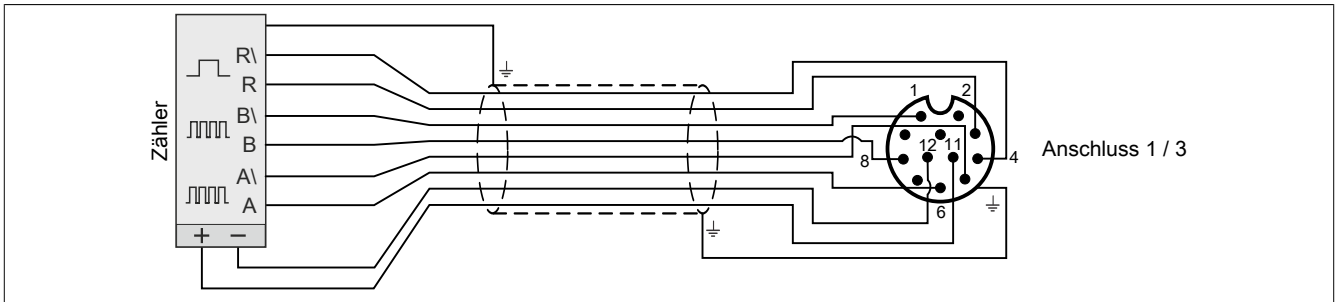
M12, 12-polig Anschluss 1  Anschluss 3 	Pin	Belegung	Anschlussbelegung						
			Spannung		I/O-Kanal		ABR-Geber	SSI-Geber	AB-Zähler
			5 V	24 V	X1	X3	X1: Geber 1 X3: Geber 2	X1: Geber 1 X3: Geber 2	X1: Zähler 1 X3: Zähler 3
	1	Ein-/Ausgang	•		10\	14\	B\	-	-
	2	Ein-/Ausgang		•	1	5	-	-	A
	3	Ein-/Ausgang	•		11	15	R	Takt	-
	4	Ein-/Ausgang	•		11\	15\	R\	Takt\	-
	5	Ein-/Ausgang	•		9	13	A	Daten	-
	6	Ein-/Ausgang	•		9\	13\	A\	Daten\	-
	7	Ein-/Ausgang		•	2	6	-	-	B
	8	Ein-/Ausgang	•		10	14	B	-	-
	9	Reserviert							
	10	+5 VDC Geberversorgung							
	11	+24 VDC Geberversorgung							
	12	GND							

8.16.2.8.2 Anschluss X2 und X4

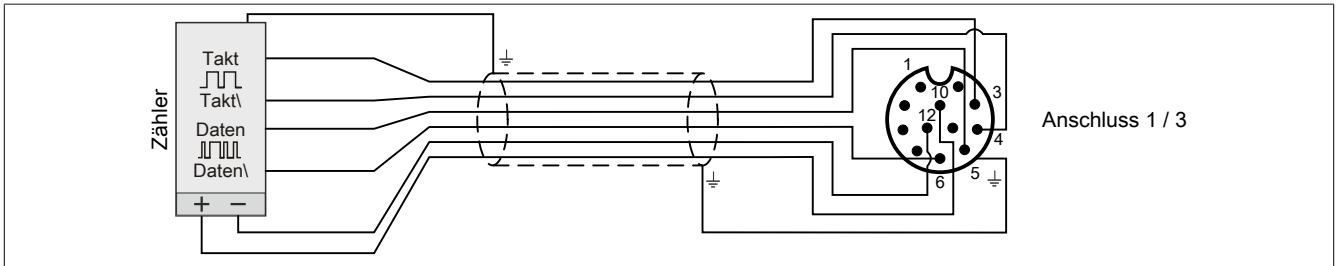
M12, 5-polig Anschluss 2  Anschluss 4 	Pin	Bezeichnung	Anschlussbelegung				
			I/O-Kanal		PWM		AB-Zähler
			X2	X4	X2	X4	X2: Zähler 2 X4: Zähler 4
	1	Sensor-/Aktorversorgung 24 VDC ¹⁾					
	2	Ein-/Ausgang	3	7	PWM 1	PWM 2	A
	3	GND					
	4	Ein-/Ausgang	4	8	-	-	B
	5	Schirm ²⁾					
	1) Sensor-/Aktorversorgung darf nicht extern erfolgen. 2) Schirm auch über Gewindeinsatz im Modul. X2 und X4 → A-Codiert (female), Eingang						

8.16.2.9 Anschlussbeispiele

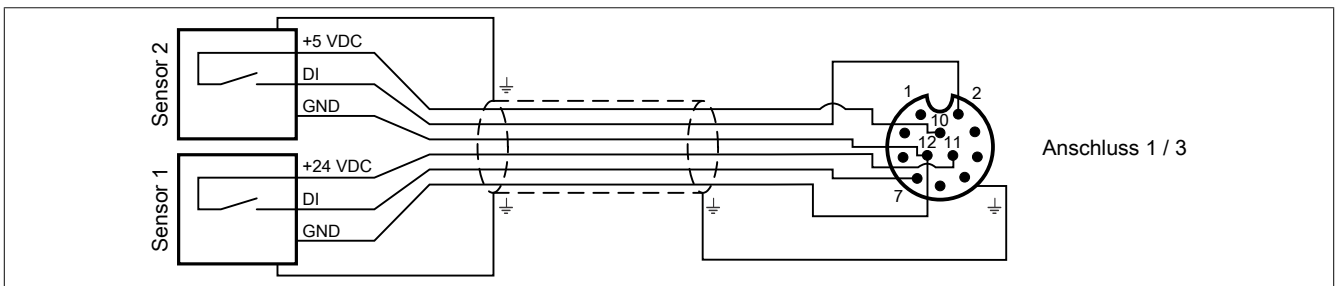
ABR-Geber mit 24 V Versorgung



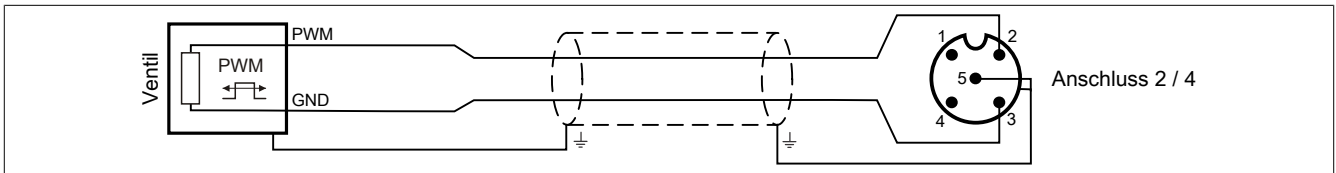
SSI-Geber mit 5 V Versorgung



Sensoranschluss mit 5 V und 24 V Versorgung

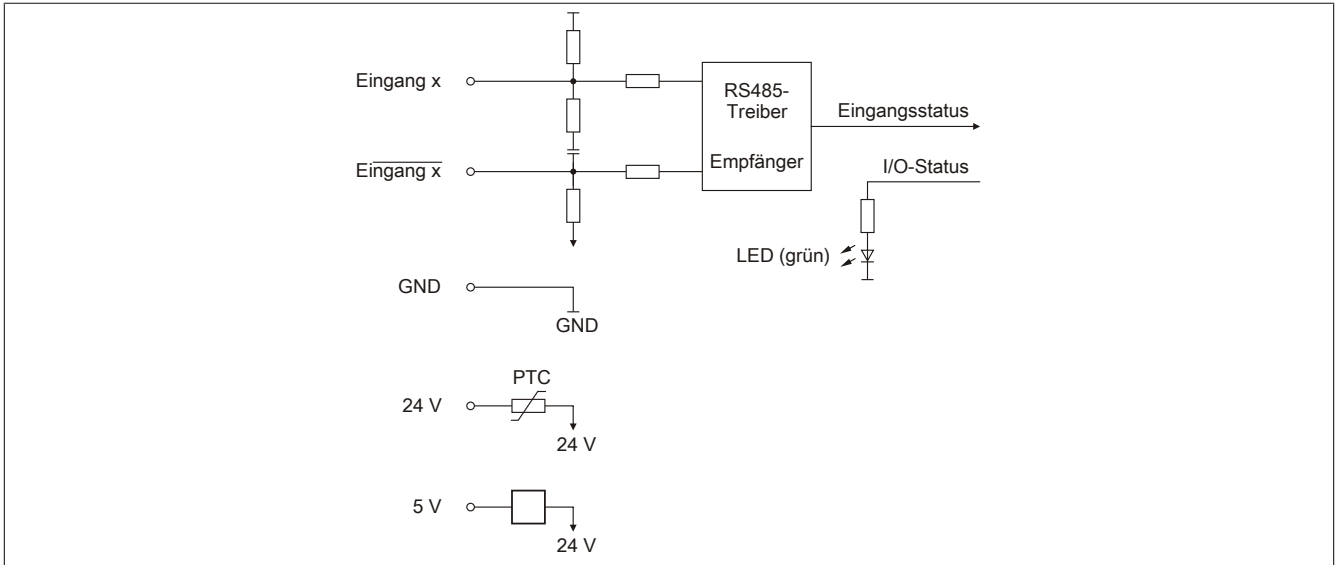


PWM-Ausgang

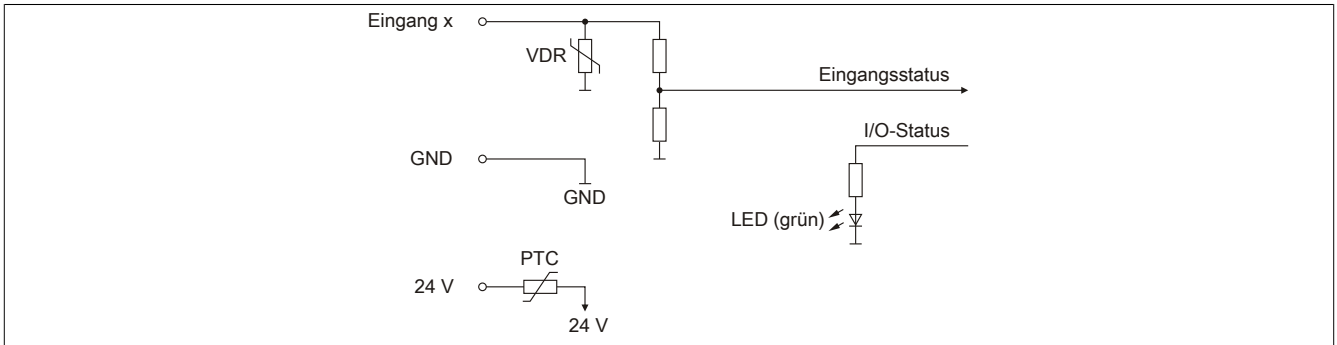


8.16.2.10 Eingangsschema

5 V Eingang

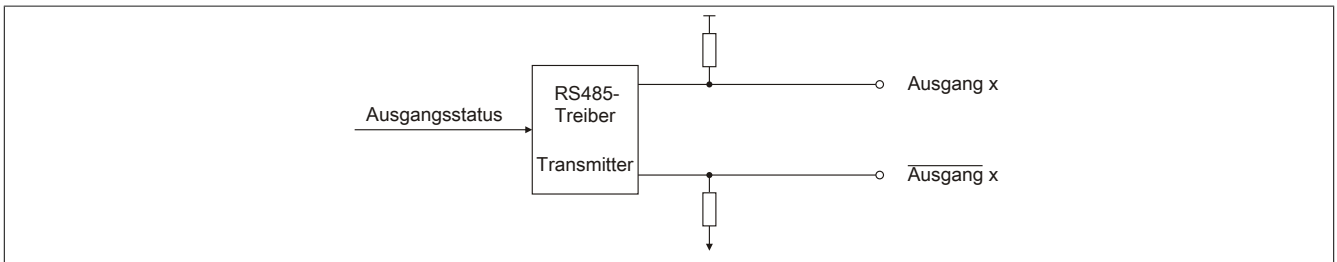


24 V Eingang

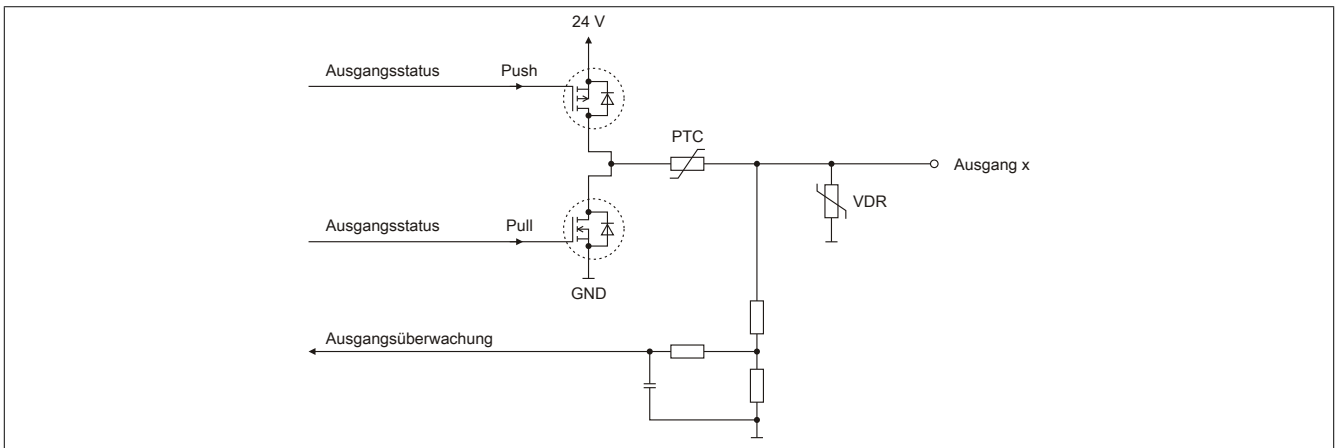


8.16.2.11 Ausgangsschema ABR/SSI

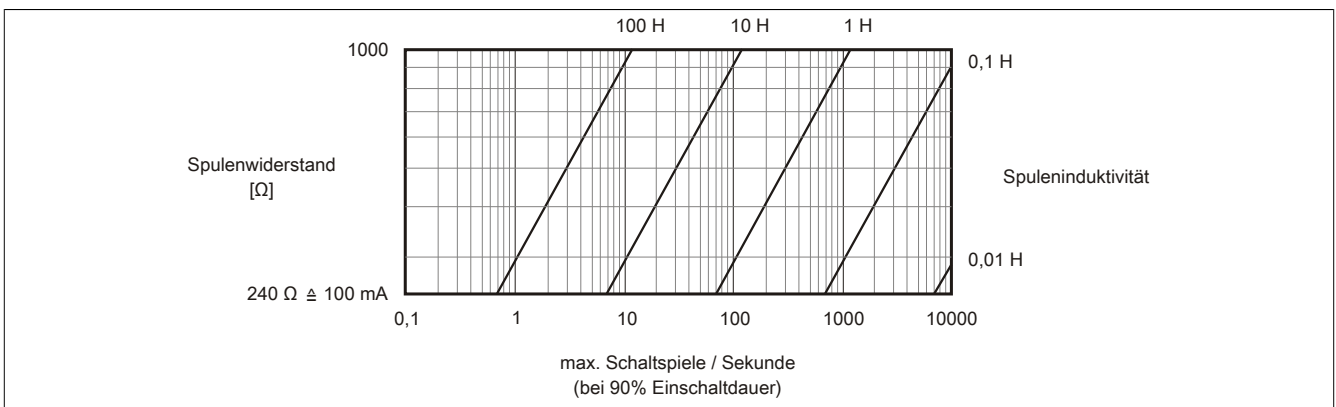
5 V Ausgang



24 V Ausgang



8.16.2.12 Schalten induktiver Lasten



8.16.2.13 Beschreibung der Kanalbelegung

Die hier aufgelisteten Funktionen sind direkt den jeweiligen Hardware-Kanälen zugeordnet und können nicht geändert werden.

Kanal	Signalanschlüsse
1	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 1 (24 VDC) • Ereigniszähler 1 • AB-Zähler 1, Signalleitung A • Auf/Ab-Zähler 1, Frequenz
2	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 2 (24 VDC) • Ereigniszähler 2 • AB-Zähler 1, Signalleitung B • Auf/Ab-Zähler 1, Richtung
3	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 3 (24 VDC) • Ereigniszähler 3 • AB-Zähler 2, Signalleitung A • Auf/Ab-Zähler 2, Frequenz • PWM-Ausgang 1
4	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 4 (24 VDC) • Ereigniszähler 4 • AB-Zähler 2, Signalleitung B • Auf/Ab-Zähler 2, Richtung
5	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 5 (24 VDC) • Ereigniszähler 5 • AB-Zähler 3 Signalleitung A • Auf/Ab-Zähler 3, Frequenz
6	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 6 (24 VDC) • Ereigniszähler 6 • AB-Zähler 3, Signalleitung B • Auf/Ab-Zähler 3, Richtung
7	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 7 (24 VDC) • Ereigniszähler 7 • AB-Zähler 4, Signalleitung A • Auf/Ab-Zähler 4, Frequenz • PWM-Ausgang 2
8	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 8 (24 VDC) • Ereigniszähler 8 • AB-Zähler 4 Signalleitung B • Auf/Ab-Zähler 4, Richtung
9	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 9 (5 VDC) • Ereigniszähler 9 • ABR-Zähler 1, Signalleitung A • SSI-Geber 1, Daten-Leitung
10	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 10 (5 VDC) • Ereigniszähler 10 • ABR-Geber 1, Signalleitung B
11	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 11 (5 VDC) • Ereigniszähler 11 • ABR-Geber 1, Signalleitung R • SSI-Geber 1, Takt-Leitung
12	Wird nicht verwendet
13	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 13 (5 VDC) • Ereigniszähler 13 • ABR-Geber 2, Signalleitung A • SSI-Geber 2, Daten-Leitung
14	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 14 (5 VDC) • Ereigniszähler 14 • ABR-Geber 2, Signalleitung B
15	<ul style="list-style-type: none"> • Digitaler Ein-/Ausgang 15 (5 VDC) • Ereigniszähler 15 • ABR-Geber 2, Signalleitung R • SSI-Geber 2, Takt-Leitung

Zu diesen Grundfunktionen zusätzlich verfügbare Optionen wie z. B. Komparatorausgänge oder Latcheingänge können frei wählbar den ungenutzten Kanälen mit entsprechender Eingangs- oder Ausgangskonfiguration zugeordnet werden.

8.16.2.14 Registerbeschreibung

8.16.2.14.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "[Allgemeine Datenpunkte](#)" auf Seite 1014 beschrieben.

8.16.2.14.2 Funktionsmodell 0 - 16-Bit Zähler und Funktionsmodell 1 - 32-Bit Zähler

Folgende 2 Modelle stehen zu Auswahl:

- 16-Bit Zähler Funktionsmodell 0
- 32-Bit Zähler Funktionsmodell 1 (In der Tabelle durch ein zusätzliches "(D)" im Datentyp bzw. "(_32Bit)" im Namen markiert.)

Der Unterschied dieser beiden Modelle besteht lediglich aus den unterschiedlichen 16- oder 32-Bit Registern in direktem Zusammenhang mit Inkremental-Zählerfunktionen. Zur dieser Gruppe gehören:

- ABR-Geber
- AB-Zähler
- Auf/Ab-Zähler
- Ereigniszähler

Alle anderen Funktionalitäten des Moduls wie z. B. SSI, PWM oder Zeitmessfunktionen und deren Datentypen sind in beiden Funktionsmodellen identisch.

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Modulkonfiguration - allgemein						
(N-1) * 2	CfO_CFGchannelN (Index N = 01 bis 15)	USINT				•
64 + N * 2	CfO_LEDNsource (Index N = 0 bis 7)	USINT				•
Konfiguration - Eingang für ABR-Geber						
512	CfO_DIREKTIOevent0IDwr	UINT				•
544	CfO_DIREKTIOevent1IDwr	UINT				•
516	CfO_DIREKTIOevent0mode	USINT				•
548	CfO_DIREKTIOevent1mode	USINT				•
522	CfO_DIREKTIOevent0compState	UINT				•
554	CfO_DIREKTIOevent1compState	UINT				•
512	CfO_DIREKTIOevent0compState	UINT				•
544	CfO_DIREKTIOevent1compState	UINT				•
520	CfO_Ev0CompMask	UINT				•
552	CfO_Ev1CompMask	UINT				•
3088	CfO_Counter5PresetValue1(_32Bit)	U(D)INT				•
3600	CfO_Counter7PresetValue1(_32Bit)	U(D)INT				•
3092	CfO_Counter5PresetValue2(_32Bit)	U(D)INT				•
3604	CfO_Counter7PresetValue2(_32Bit)	U(D)INT				•
3072	CfO_Counter5config	USINT				•
3584	CfO_Counter7config	USINT				•
3080	CfO_Counter5configReg0	USINT				•
3592	CfO_Counter7configReg0	USINT				•
3082	CfO_Counter5configReg1	USINT				•
3594	CfO_Counter7configReg1	USINT				•
3136	CfO_Counter5event0IDwr	UINT				•
3648	CfO_Counter7event0IDwr	UINT				•
3168	CfO_Counter5event1IDwr	UINT				•
3680	CfO_Counter7event1IDwr	UINT				•
3144	CfO_Counter5event0config	UINT				•
3656	CfO_Counter7event0config	UINT				•
3176	CfO_Counter5event1config	UINT				•
3688	CfO_Counter7event1config	UINT				•
3172	CfO_Counter5event1mode	USINT				•
3684	CfO_Counter7event1mode	USINT				•
Konfiguration - Eingänge für Ereigniszähler						
2056 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfigReg0 (Index N = 1 bis 8)	USINT				•
2058 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfigReg1 (Index N = 1 bis 8) ¹⁾	USINT				•
2112 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0IDwr (Index N = 1 bis 8)	UINT				•
2120 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0config (Index N = 1 bis 8)	UINT				•
2116 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0mode (Index N = 1 bis 8)	USINT				•
2144 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1IDwr (Index N = 1 bis 8) ¹⁾	UINT				•
2152 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1config (Index N = 1 bis 8) ¹⁾	UINT				•

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
2148 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1mode (Index N = 1 bis 8) ¹⁾	USINT				•
Konfiguration - Eingänge für AB- und Auf-/Ab-Zähler						
2048 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfig (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
2056 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfigReg0 (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
2058 + (N-1) * 256	CfO_CounterNconfigReg1 (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
2112 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0IDwr (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
2120 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0config (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
2116 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent0mode (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
2144 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1IDwr (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
2152 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1config (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
2148 + (N-1) * 256	CfO_CounterNevent1mode (Index N = 1 bis 4)	USINT				•
Konfiguration - Eingänge für SSI-Geber						
7176	CfO_SSI1cfg	UINT				•
7432	CfO_SSI2cfg	UINT				•
7180	CfO_SSI1control	USINT				•
7436	CfO_SSI2control	USINT				•
7168	CfO_SSI1eventIDwr	UINT				•
7424	CfO_SSI2eventIDwr	UINT				•
7232	CfO_SSI1event0IDwr	UINT				•
7488	CfO_SSI2event0IDwr	UINT				•
7240	CfO_SSI1event0config	UINT				•
7496	CfO_SSI2event0config	UINT				•
7236	CfO_SSI1event0mode	USINT				•
7492	CfO_SSI2event0mode	USINT				•
7172	ConfigAdvanced01	UDINT				•
7428	ConfigAdvanced02	UDINT				•
Konfiguration - Comparator-Funktion für ABR- und SSI-Geber sowie AB- und Auf/Ab-Zähler						
256	CfO_OutClearMask	UINT				•
258	CfO_OutSetMask	UINT				•
1024 + N * 32	CfO_DIREKTIOouteventNIDwr (Index N = 0 bis 3)	UINT				•
1034 + N * 32	CfO_DIREKTIOoutsetmaskN (Index N = 0 bis 3)	UINT				•
1032 + N * 32	CfO_DIREKTIOoutclearmaskN (Index N = 0 bis 3)	UINT				•
Konfiguration - Ausgänge für PWM (Plusweitenmodulation)						
6144	CfO_PWM0prescaler	UINT				•
6160	CfO_PWM1prescaler	UINT				•
Modulkommunikation - allgemein						
40	Status der Geberversorgungen	USINT	•			
	PowerSupply01	Bit 0				
	PowerSupply02	Bit 1				
Kommunikation - Digitale Eingänge						
264	DigitalInput1_16	UINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
				
	DigitalInput15	Bit 14				
Kommunikation - Digitale Ausgänge						
260	DigitalOutput1_16	UINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
				
	DigitalOutput15	Bit 14				
264	Status der digitalen Ausgänge	UINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
				
	StatusDigitalOutput15	Bit 14				
Kommunikation - Ereigniszähler						
2080 + (N-1) * 256	EventCounter01 (Index N = 1, 3, 5 ... 15)	U(D)INT	•			
2084 + (N-1) * 256	EventCounter02 (Index N = 2, 4, 6 ... 14) ²⁾	U(D)INT	•			
Kommunikation - Eingang für ABR-Geber (optional mit Komparator)						
3104	ABRConnector01	(D)INT	•			
3616	ABRConnector03	(D)INT	•			
3140	ReferenceModeABRConnector01	USINT			•	
3652	ReferenceModeABRConnector03	USINT			•	
3184	OriginComparatorABRConnector01	(D)INT			•	
3696	OriginComparatorABRConnector03	(D)INT			•	
3188	MarginComparatorABRConnector01	U(D)INT			•	
3700	MarginComparatorABRConnector03	U(D)INT			•	
264	Eingangszustände der Kanäle	UINT	•			
	ReferenceEnableSwitchABRConnector01 bzw. ReferenceEnableSwitchABRConnector03 (ohne Komparator)	Bit x				
	ComparatorActualValueABRConnector01 bzw. ComparatorActualValueABRConnector03 (mit Komparator)					
3196	Latch01ABR01	(D)INT	•			
3708	Latch01ABR02	(D)INT	•			
3142	StatusABRConnector01	USINT	•			

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
3654	StatusABRConnector03	USINT	•			
Kommunikation - Eingang für AB-Zähler						
2080 + (N-1) * 256	ABConnector0N (Index N = 1 bis 4)	(D)INT	•			
2160 + (N-1) * 256	OriginComparatorABConnector0N (Index N = 1 bis 4)	(D)INT			•	
2164 + (N-1) * 256	MarginComparatorABConnector01N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT			•	
264	Eingangszustände der Kanäle	UINT	•			
	ComparatorActualValueCounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	Bit x				
2140 + (N-1) * 256	Latch01AB0N (Index N = 1 bis 4)	(D)INT	•			
2172 + (N-1) * 256	Latch02AB0N (Index N = 1 bis 4)	(D)INT	•			
Kommunikation - Auf/Ab-Zähler						
2080 + (N-1) * 256	CounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT	•			
2160 + (N-1) * 256	OriginComparatorCounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT			•	
2164 + (N-1) * 256	MarginComparatorCounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT			•	
264	Eingangszustände der Kanäle	UINT	•			
	ComparatorActualValueCounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	Bit x				
2140 + (N-1) * 256	Latch01CounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT	•			
2172 + (N-1) * 256	Latch02CounterConnector0N (Index N = 1 bis 4)	U(D)INT	•			
Kommunikation - Eingang für SSI-Geber						
7184	SSICconnector01	UDINT	•			
7440	SSICconnector03	UDINT	•			
3108	EventCounter10	UINT	•			
3620	EventCounter14	UINT	•			
7248	OriginComparatorSSICconnector01	UDINT			•	
7504	OriginComparatorSSICconnector03	UDINT			•	
7252	MarginComparatorSSICconnector01	UDINT			•	
7508	MarginComparatorSSICconnector03	UDINT			•	
264	Eingangszustände der Kanäle	UINT	•			
	ComparatorActualValueSSICconnector01 bzw. ComparatorActualValueSSICconnector01	Bit x				
7260	Latch01SSICconnector01	UDINT	•			
7516	Latch01SSICconnector03	UDINT	•			
Kommunikation - Ausgänge für PWM (Plusweitenmodulation)						
6146	PWMOutput03	UINT			•	
6162	PWMOutput07	UINT			•	
Konfiguration - Flankenerkennung						
4104	CfO_EdgeDetectFalling	UINT				•
4106	CfO_EdgeDetectRising	UINT				•
4108	CfO_FallingDisProtection	UINT				•
4110	CfO_RisingDisProtection	UINT				•
Konfiguration - Zeitmessung						
4336	CfO_EdgeTimeGlobalenable	USINT				•
4344 + N * 8 ²)	CfO_EdgeTimeFallingModeN (Index N = 01 bis 15)	UINT				•
4472 + N * 8 ²)	CfO_EdgeTimeRisingModeN (Index N = 01 bis 15)	UINT				•
Kommunikation - Zeitmessung						
4342	Trigger steigende Flanke erfassen	USINT			•	
	TriggerRisingCH01	Bit 0				
				
4343	Trigger steigende Flanke erfassen	USINT			•	
	TriggerRisingCH09	Bit 0				
				
4350	Erste steigende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerRisingCH01	Bit 0				
				
4351	Erste steigende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerRisingCH09	Bit 0				
				
4340	Trigger fallende Flanke erfassen	USINT			•	
	TriggerFallingCH01	Bit 0				
				
4341	Trigger fallende Flanke erfassen	USINT			•	
	TriggerFallingCH09	Bit 0				
				
4348	Erste fallende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerFallingCH01	Bit 0				
				
4348	Erste fallende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerFallingCH08	Bit 7				
				

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
4349	Erste fallende Triggerflanke anzeigen	USINT	•			
	BusyTriggerFallingCH09	Bit 0				
				
	BusyTriggerFallingCH15	Bit 6				
4474 + N * 8 ²⁾	CountRisingCHN (Index N = 01 bis 15)	USINT	•			
4476 + N * 8 ²⁾	TimeStampRisingCHN (Index N = 01 bis 15)	UINT	•			
4478 + N * 8 ²⁾	TimeDiffRisingCHN (Index N = 01 bis 15)	UINT	•			
4346 + N * 8 ²⁾	CountFallingCHN (Index N = 01 bis 15)	USINT	•			
4348 + N * 8 ²⁾	TimeStampFallingCHN (Index N = 01 bis 15)	UINT	•			
4350 + N * 8 ²⁾	TimeDiffFallingCHN (Index N = 01 bis 15)	UINT	•			

- 1) Register mit Indexwert 6 und 8 werden nicht verwendet.
- 2) Register mit Indexwert 12 existiert nicht.

8.16.2.14.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Im Gegensatz zu den Funktionsmodellen 0 und 1 wird hier nur eine festgelegte Auswahl von Funktionen mit eingeschränktem Konfigurationsumfang am Modul angeboten.

Folgende Funktionen sind vorhanden und können gleichzeitig betrieben werden:

- 1 SSI-Geber
- 1 ABR-Geber mit einstellbarer Referenzimpulsflanke und Referenzposition
- 1 Ereigniszähler mit einstellbarer Zählrichtung
- 3 AB-Zähler
- 1 PWM-Ausgang

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration - Ereigniszähler							
2816	-	CfO_Counter4config	USINT				•
2824	-	CfO_Counter4configReg0	USINT				•
2826	-	CfO_Counter4configReg1	USINT				•
Konfiguration - ABR-Geber							
3088	-	CfO_Counter5PresetValue1	UINT				•
3092	-	CfO_Counter5PresetValue2	UINT				•
3072	-	CfO_Counter5config	USINT				•
3080	-	CfO_Counter5configReg0	USINT				•
3082	-	CfO_Counter5configReg1	USINT				•
3136	-	CfO_Counter5event0IDwr	UINT				•
3144	-	CfO_Counter5event0config	UINT				•
512	-	CfO_DIREKTIOevent0IDwr	UINT				•
516	-	CfO_DIREKTIOevent0mode	USINT				•
Konfiguration - AB-Zähler							
2048 + (N-1) * 256	-	CfO_CounterNconfig (Index N = 1 bis 3)	USINT				•
2056 + (N-1) * 256	-	CfO_CounterNconfigReg0 (Index N = 1 bis 3)	USINT				•
2058 + (N-1) * 256	-	CfO_CounterNconfigReg1 (Index N = 1 bis 3)	USINT				•
Konfiguration - Eingänge für SSI-Geber							
7424	-	CfO_SSI2eventIDwr	UINT				•
7428	-	ConfigAdvanced02	UDINT				•
Konfiguration - Ausgänge für PWM (Plusweitenmodulation)							
6160	-	CfO_PWM1prescaler	UINT				•
Modulkommunikation - allgemein							
40	3	Status der Geberversorgungen	USINT	•			
		PowerSupply01	Bit 0				
		PowerSupply02	Bit 1				
Kommunikation - Ereigniszähler							
2852	14	EventCounter08	UINT	•			
Kommunikation - Eingang für ABR-Geber							
3104	0	ABRConnector01	INT	•			
3140	0	ReferenceModeABRConnector01	USINT			•	
3142	2	StatusABRConnector01	USINT	•			
Kommunikation - Eingang für AB-Zähler							
2080	8	ABConnector01	INT	•			
2336	10	ABConnector02	INT	•			
2592	12	ABConnector02	INT	•			
Kommunikation - Eingang für SSI-Geber							
7440	4	SSIConnector03	UDINT	•			
Kommunikation - Ausgänge für PWM (Plusweitenmodulation)							
6162	2	PWMOutput07	UINT			•	

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.16.2.14.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe ["Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller"](#) auf Seite 1013.

8.16.2.14.3.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 analoge logische Steckplätze.

8.16.2.14.4 Allgemeine Modulregister

8.16.2.14.4.1 Status-LEDs konfigurieren

Name:

CfO_LED0source bis CfO_LED7source

Mit Hilfe diesen Registern kann die Funktion der Modulstatus-LEDs bestimmt werden. Damit können applikationsgesteuert Blinkzeichen ausgegeben bzw. die Zustände der physikalischen Ein- und Ausgänge angezeigt werden.

Dabei gilt:

	Anschluss	LED
CfO_LED0source	1	Grün
CfO_LED1source	1	Orange
...
CfO_LED6source	4	Grün
CfO_LED7source	4	Orange

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Werte	Information
0 - 3	MODUS = 0	0	LED aus
		1	Schnell blinkend
		2	Blinkend
		3	Langsam blinkend
		4	Single Flash
		5	Double Flash
		6 bis 15	Reserviert
	MODUS = 1 (Invertiert)	0	LED ein
		1	Schnell blinkend
		2	Blinkend
		3	Langsam blinkend
		4	Single Flash
		5	Double Flash
		6 bis 15	Reserviert
MODUS = 2	MODUS = 3	0 bis 15	Nummer des physikalischen Eingangskanals
		0 bis 15	Nummer des physikalischen Ausgangskanals
4 - 7	Auswahl des MODUS für Status-LED	0	LED-Blinkzeichen
		1	Invertiertes LED-Blinkzeichen
		2	Anzeigen des physikalischen Eingangszustandes eines Kanals
		3	Anzeigen des physikalischen Ausgangszustandes eines Kanals
		4 bis 15	Reserviert

8.16.2.14.4.2 Status der Geberversorgungen

Name:

PowerSupply01 bis PowerSupply02

Dieses Register zeigt den Status der integrierten Geberversorgungen. Eine fehlerhafte Geberversorgungsspannung wird als Warnung ausgegeben.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	PowerSupply01	0	24 VDC Geberversorgungsspannung OK
		1	24 VDC Geberversorgungsspannung fehlerhaft
1	PowerSupply02	0	5 VDC Geberversorgungsspannung OK
		1	5 VDC Geberversorgungsspannung fehlerhaft
2 - 7	Reserviert	-	

8.16.2.14.5 Digitale Ein- und Ausgänge

8.16.2.14.5.1 Physikalische Kanäle konfigurieren

Name:

CfO_CFGchannel01 bis CfO_CFGchannel15

Mit diesem Register können die physikalischen I/O-Kanäle 1 bis 15 konfiguriert werden.

Information:

CfO_CFGchannel12 ist mit keinem physikalischen I/O-Kanal verbunden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Werte	Information
0	Pull ¹⁾	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert
1	Push ¹⁾	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert
2	Invertierter Eingang	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert
3	Invertierter Ausgang	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert
4 - 7	Ausgabeart	0	Direct I/O
		1 bis 5	Reserviert
		6	PWM (Kanalspezifisch)
		7	Reserviert

1) Um einen Kanal als Ausgang zu konfigurieren, muss Push und/oder Pull aktiviert werden.

8.16.2.14.5.2 Rücksetzmaske der digitalen Kanäle

Name:

CfO_OutClearMask

Die Einstellungen in diesem Register wirken nur auf die ins Register "DigitalOutput xx" auf Seite 969 geschriebenen Werte.

- 0 ermöglicht manuelles Rücksetzen der digitalen Ausgänge mit Hilfe der Register DigitalOutput01 bis 15
- 1 verhindert manuelles Rücksetzen der digitalen Ausgänge mit Hilfe der Register DigitalOutput01 bis 15

Bei Verwendung des Wertes "1" können mit Hilfe der [Ausgangs-Ereignisfunktion](#) die Ausgänge rückgesetzt werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput01 bewirkt ein Rücksetzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput01 bewirkt kein Rücksetzen des Ausgangs
...	
10	DigitalOutput11	0	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput11 bewirkt ein Rücksetzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput11 bewirkt kein Rücksetzen des Ausgangs
11	Reserviert (Ausgang 12 existiert nicht)	-	
12	DigitalOutput13	0	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput13 bewirkt ein Rücksetzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput13 bewirkt kein Rücksetzen des Ausgangs
...	
14	DigitalOutput15	0	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput15 bewirkt ein Rücksetzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 0 in Register DigitalOutput15 bewirkt kein Rücksetzen des Ausgangs
15	Reserviert	-	

8.16.2.14.5.3 Setzmaske der digitalen Kanäle

Name:

CfO_OutSetMask

Die Einstellungen in diesem Register wirken nur auf die ins Register "DigitalOutput xx" auf Seite 969 geschriebenen Werte.

- 0 ermögliche manuelles Setzen der digitalen Ausgänge mit Hilfe der Register DigitalOutput01 bis 15
- 1 verhindert manuelles Setzen der digitalen Ausgänge mit Hilfe der Register DigitalOutput01 bis 15

Bei Verwendung des Wertes "1" können mit Hilfe der [Ausgangs-Ereignisfunktion](#) die Ausgänge rückgesetzt werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Werte	Information
0	DigitalOutput01	0	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput01 bewirkt ein Setzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput01 bewirkt kein Setzen des Ausgangs
...	
10	DigitalOutput11	0	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput11 bewirkt ein Setzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput11 bewirkt kein Setzen des Ausgangs
11	Reserviert (Ausgang 12 existiert nicht)	-	
12	DigitalOutput13	0	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput13 bewirkt ein Setzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput13 bewirkt kein Setzen des Ausgangs
...	
14	DigitalOutput15	0	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput15 bewirkt ein Setzen des Ausgangs
		1	Schreiben von 1 in Register DigitalOutput15 bewirkt kein Setzen des Ausgangs
15	Reserviert	-	

8.16.2.14.5.4 Eingangszustände der digitalen Eingänge

Name:

DigitalInput1_16

DigitalInput01 bis DigitalInput11

DigitalInput13 bis DigitalInput15

Mit diesem Register wird der Eingangszustand eines physikalischen Kanals eingelesen. Der gelieferte Wert wird unter Berücksichtigung der Polaritätseinstellungen ermittelt (Bit 2 im Register "CfO_CFGchannel[x]" auf Seite 966).

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Werte	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand des physikalischen Kanals
..	
10	DigitalInput11	0 oder 1	Eingangszustand des physikalischen Kanals
11	Reserviert (Eingang 12 existiert nicht)	-	
12	DigitalInput13	0 oder 1	Eingangszustand des physikalischen Kanals
...	
14	DigitalInput15	0 oder 1	Eingangszustand des physikalischen Kanals

8.16.2.14.5.5 Ausgangszustände der Kanäle

Name:

DigitalOutput1_16

DigitalOutput01 bis DigitalOutput11

DigitalOutput13 bis DigitalOutput15

Mit diesem Register kann der Ausgangszustand eines physikalischen Kanals durch Beschreiben verändert werden. Um einen Kanal als Ausgang zu konfigurieren muss

- 1) Bit 0 "Push" und/oder Bit 1 "Pull" im Register "CfO_CFGchannel[x]" auf Seite 966 aktiviert werden.
- 2) Bit 4 bis 7 im Register "CfO_CFGchannel[x]" auf Seite 966 auf Direkt I/O konfiguriert werden.
- 3) in den Registern "CfO_OutClearMask" auf Seite 967 und "CfO_OutSetMask" auf Seite 968 für diesen Kanal 0 eingestellt sein.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Werte	Information
0	DigitalOutput01	0 oder 1	Ausgangszustand des physikalischen Kanals
..	
10	DigitalOutput11	0 oder 1	Ausgangszustand des physikalischen Kanals
11	Reserviert (Ausgang 12 existiert nicht)	-	
12	DigitalOutput13	0 oder 1	Ausgangszustand des physikalischen Kanals
...	
14	DigitalOutput15	0 oder 1	Ausgangszustand des physikalischen Kanals

8.16.2.14.5.6 Status der digitalen Ausgänge

Name:

StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput11

StatusDigitalOutput13 bis StatusDigitalOutput15

In diesem Register wird der an die Hardware übergebene Zustand des Ausgangskanals abgebildet.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Werte	Information
0	StatusDigitalOutput01	0 oder 1	Zustand des Hardware-Ausgangskanals
..	
10	StatusDigitalOutput11	0 oder 1	Zustand des Hardware-Ausgangskanals
11	Reserviert (Ausgang 12 existiert nicht)	-	
12	StatusDigitalOutput13	0 oder 1	Zustand des Hardware-Ausgangskanals
...	
14	StatusDigitalOutput15	0 oder 1	Zustand des Hardware-Ausgangskanals

8.16.2.14.5.7 Eingangszustände der Kanäle

Name:

ComparatorActualValueABConnector01 bis ComparatorActualValueABConnector04
 ComparatorActualValueCounterConnector01 bis ComparatorActualValueCounterConnector04
 ComparatorActualValueABRConnector01 und ComparatorActualValueABRConnector03
 ReferenceEnableSwitchABRConnector01 und ReferenceEnableSwitchABRConnector03
 ComparatorActualValueSSICConnector01 und ComparatorActualValueSSICConnector03

Mit diesem Register wird der Eingangszustand eines physikalischen Kanals ausgelesen. Der gelieferte Wert wird unter Berücksichtigung der Polaritätseinstellungen ermittelt (Bit 2 im Register "CfO_CFGchannel[x]" auf Seite 966).

Zur besseren Übersicht werden die Bits aus diesem Register je nach verwendeter Funktion unter verschiedenen Namen in der Automation Studio I/O-Zuordnung angezeigt.

Information:

Im Automation Studio wird für jede Funktion anstelle des gesamten UINT-Wertes nur der BOOL-Wert des im Studio eingestellten Kanals zurückgegeben.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Werte	Information
0	Kanal 1	0 oder 1	Eingangszustand des physikalischen Kanals
..			
14	Kanal 15	0 oder 1	Eingangszustand des physikalischen Kanals

Die folgende Tabelle zeigt, welche Eingangskanäle den einzelnen Namen/Funktionen zugeordnet werden können.

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kanal XX	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	
ComparatorActualValueABConnector01			•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•
ComparatorActualValueABConnector02	•	•			•	•	•	•	•	•	•			•	•	•
ComparatorActualValueABConnector03	•	•	•	•			•	•	•	•	•			•	•	•
ComparatorActualValueABConnector04	•	•	•	•	•	•			•	•	•			•	•	•
ComparatorActualValueABRConnector01	•	•	•	•	•	•	•	•						•	•	•
ComparatorActualValueABRConnector03	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
ReferenceEnableSwitchABRConnector01	•	•	•	•	•	•	•	•						•	•	•
ReferenceEnableSwitchABRConnector03	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
ComparatorActualValueCounterConnector01			•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•
ComparatorActualValueCounterConnector02	•	•			•	•	•	•	•	•	•			•	•	•
ComparatorActualValueCounterConnector03	•	•	•	•			•	•	•	•	•			•	•	•
ComparatorActualValueCounterConnector04	•	•	•	•	•	•			•	•	•			•	•	•
ComparatorActualValueSSICConnector01	•	•	•	•	•	•	•	•		•				•	•	•
ComparatorActualValueSSICConnector03	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•		

8.16.2.14.6 Ereignisfunktionen

Das Modul stellt konfigurierbare Ereignisfunktionen zur Verfügung. Eine Ereignisfunktion kann Verbindung zu physikalischen Ein-/Ausgaben bzw. davon abgeleiteten Werten (z. B. Zähler) haben oder rein interne Verarbeitungen übernehmen.

Jede Ereignisfunktion hat Ereignisein- und Ausgänge. Ereignisfunktionen können auch nur Ereignisein- oder Ausgänge haben. Jeder Ereignis Ausgang hat eine eindeutige Ereignis-ID. Wann an einem Ereignis Ausgang ein Ereignis generiert wird, ist konfigurierbar. Die Auswirkung der Ankunft eines Ereignisses wird durch die Ereignisfunktion vorgegeben.

Ereignisfunktionen können miteinander verknüpft werden. Die Verknüpfung erfolgt über den Ereigniseingang. Jeder Ereigniseingang verfügt über ein 16-Bit Register, in welches die Ereignisnummer des zu verknüpfenden Ereignis Ausgangs geschrieben wird.

Information:

Die in der Automation Studio I/O-Konfiguration konfigurierbaren Modulfunktionen basieren größtenteils auf diesen Ereignisfunktionen und deren Verknüpfung. Änderungen in der Automation Studio I/O-Konfiguration haben vielfach Auswirkung auf Ereignisfunktionen und deren Verknüpfung.

8.16.2.14.6.1 Liste der Ereignis-IDs

Verschiedene Hard- und Softwarefunktionen senden Ereignis-IDs bzw. benötigen Ereignis-IDs für ihren Start. Die folgende Tabelle zeigt alle für die Konfiguration des Moduls zur Verfügung stehenden IDs.

Ereignis-ID	Beschreibung	
Direkte Ereigniseingänge		
512	Vergleichsbedingung 1	FALSE
513		TRUE
544	Vergleichsbedingung 2	FALSE
545		TRUE
576	Vergleichsbedingung 3	FALSE
577		TRUE
608	Vergleichsbedingung 4	FALSE
609		TRUE
Zähler-Komparatorfunktion		
2112	Zählerfunktion 1	Ereignisfunktion1; FALSE
2113		Ereignisfunktion1; TRUE
2144		Ereignisfunktion2; FALSE
2145		Ereignisfunktion2; TRUE
2368	Zählerfunktion 2	Ereignisfunktion1; FALSE
2369		Ereignisfunktion1; TRUE
2400		Ereignisfunktion2; FALSE
2401		Ereignisfunktion2; TRUE
2624	Zählerfunktion 3	Ereignisfunktion1; FALSE
2625		Ereignisfunktion1; TRUE
2656		Ereignisfunktion2; FALSE
2657		Ereignisfunktion2; TRUE
2880	Zählerfunktion 4	Ereignisfunktion1; FALSE
2881		Ereignisfunktion1; TRUE
2912		Ereignisfunktion2; FALSE
2913		Ereignisfunktion2; TRUE
Flankenereignisse		
4096	Fallende Flanke an I/O-Kanal	Kanal 1
...		...
4111	Steigende Flanke an I/O-Kanal	Kanal 16
4112		Kanal 1
...		...
4127		Kanal 16
4128	Fallende oder steigende Flanke an I/O-Kanal	Kanal 1
...		...
4143		Kanal 16
SSI-Zählerereignisse		
7168	SSI 1	SSI-gültig
7169		SSI-bereit
7424	SSI 2	SSI-gültig
7425		SSI-bereit
SSI-Komparatoreignisse		
7232	SSI 1-Vergleichsbedingung	FALSE
7233		TRUE
7488	SSI 2-Vergleichsbedingung	FALSE
7489		TRUE
Timer-Ereignisse		
208	Timer1	50 µs
209	Timer2	100 µs
210	Timer3	200 µs
211	Timer4	400 µs
212	Timer5	800 µs
213	Timer6	1600 µs
214	Timer7	3200 µs
215	Timer8	3200 µs (Zeitversetzt zu Timer7)
Netzwerkfunktionen		
224	SOAISOP (synchron out asynchron in start of protocol)	
225	AOSISOP (asynchron out synchron in start of protocol)	
226	SOAIEOP (synchron out asynchron in end of protocol)	
227	AOSIEOP (asynchron out synchron in end of protocol)	
Idle-Ereignis		
192	Leerlauf	

Timer

Im Modul stehen 8 Timerereignisse zur Verfügung, welche vom Modul erzeugt werden.

Information:

Die Timer haben die höchste Ereignispriorität. Alle anderen Systemfunktionen werden bei Auftreten eines Timerereignisses unterbrochen und jittern um die Zeit, die für die Bearbeitung dieses Ereignisses benötigt wird.

Idle-Ereignis

Idle bezeichnet die Restzeit des Systems nach Abarbeitung aller höherwertigen Ereignisse und Operationen. In der Idle-Funktion werden vom Modul folgende Funktionalitäten ausgeführt:

- Behandlung des asynchronen Protokolls
- Mechanismus für die (Um-) Verknüpfung von Ereignissen
- Bedienung der LEDs
- Ausführung der auf die Idle-Funktion verknüpften Ereignisfunktionen

8.16.2.14.6.2 Flankenereignisse

Für jeden physikalischen Kanal sind 3 Ereignisfunktionen vorhanden

- fallende Flanke
- steigende Flanke
- fallende und steigende Flanke

Das jeweilige Ereignis wird ausgelöst, wenn eine Flanke am Hardware-Eingang erkannt und die entsprechenden Register "[CfO_EdgeDetectRising](#)" auf Seite 974 und/oder "[CfO_EdgeDetectFalling](#)" auf Seite 974 für den entsprechenden Kanal konfiguriert wurden.

Flanken werden von der Hardware erkannt und per Interrupt behandelt. Hinter dem Interrupthandler arbeitet ein Ereignisverteiler, der eine gewisse Zeit pro erkannter Flanke für die Hardware-Bedienung und die Ausführung der verknüpften Ereignisfunktionen benötigt. Um diese Zeit zu reduzieren, kann jede Flankenerkennung für jeden Kanal einzeln aktiviert oder deaktiviert werden. Aus Gründen der Systemlast und I/O-Jitter sollen nur die benötigten Flanken aktiviert werden.

Information:

Die Flankenerkennung kann auch für Kanäle angewendet werden, die auf Ausgang konfiguriert sind.

Begrenzung der Ereignisfrequenz

Um ein stabiles System zu gewährleisten ist ein Mechanismus vorgesehen, um die Anzahl der durch die Flankenerkennung erzeugten Ereignisse zu begrenzen. Nach Verarbeitung eines Flankenereignisses muss mindestens ein Idle-Ereignis auftreten, bevor ein neuer Ereignis für dieselbe Flanke verarbeitet wird.

Diese Begrenzung kann mit den Registern "[CfO_FallingDisProtection](#)" auf Seite 974 und "[CfO_RisingDisProtection](#)" auf Seite 975 pro Flanke ausgeschaltet werden, dann wird aus jeder Flanke ein Ereignis generiert. Dabei kann es jedoch bei hohen Frequenzen zur Systemüberlastung kommen, d. h. die I/O-Bedienung kann bis zu 100 ms ausfallen, ehe das Modul in den Reset-Zustand fällt.

Ereignis bei fallender Flanke generieren

Name:

CfO_EdgeDetectFalling

In diesem Register wird festgelegt, ob bei fallender Flanke ein Ereignis generiert wird.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Bei fallender Flanke wird kein Ereignis generiert.
		1	Bei fallender Flanke werden die Ereignisse Nr. 4096 und 4128 generiert.
...		...	
15	Kanal 16	0	Bei fallender Flanke wird kein Ereignis generiert.
		1	Bei fallender Flanke werden die Ereignisse Nr. 4111 und 4143 generiert.

Ereignis bei steigender Flanke generieren

Name:

CfO_EdgeDetectRising

In diesem Register wird festgelegt, ob bei steigender Flanke ein Ereignis generiert wird.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Bei steigender Flanke wird kein Ereignis generiert.
		1	Bei steigender Flanke werden die Ereignisse Nr. 4112 und 4128 generiert.
...		...	
15	Kanal 16	0	Bei steigender Flanke wird kein Ereignis generiert.
		1	Bei steigender Flanke werden die Ereignisse Nr. 4127 und 4143 generiert.

Begrenzung für fallende Flanken aktivieren

Name:

CfO_FallingDisProtection

Mit diesem Register kann die [Ereignisfrequenzbegrenzung](#) für fallende Flanken des entsprechenden Kanals aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Ereignisfrequenzbegrenzung aktiv.
		1	Ereignisfrequenzbegrenzung deaktiviert.
...		...	
15	Kanal 16	0	Ereignisfrequenzbegrenzung aktiv.
		1	Ereignisfrequenzbegrenzung deaktiviert.

Begrenzung für steigende Flanken aktivieren

Name:

CfO_RisingDisProtection

Mit diesem Register kann die [Ereignisfrequenzbegrenzung](#) für steigende Flanken des entsprechenden Kanals aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Ereignisfrequenzbegrenzung aktiv.
		1	Ereignisfrequenzbegrenzung deaktiviert.
...		...	
15	Kanal 16	0	Ereignisfrequenzbegrenzung aktiv.
		1	Ereignisfrequenzbegrenzung deaktiviert.

8.16.2.14.6.3 Direkte Eingangsfunktionen

Das Modul verfügt über 2 "direkte Eingangsfunktionen"

Diese Ereignisfunktionen basieren auf der Komparatorfunktionalität. Tritt das im Register "[CfO_DIREKTIOevent0IDwr](#)" auf [Seite 975](#) konfigurierte Ereignis auf, so vergleicht die Ereignisfunktion den Status aller im Register "[CfO_EvCompMask](#)" auf [Seite 976](#) aktivierten Direct-I/O-Kanäle mit einem im Register "[CfO_DIREKTIOeventcompState](#)" auf [Seite 976](#) vorgegebenen Status. Entsprechend dem Ergebnis des Vergleichs wird das Ereignis generiert.

- Sind die entsprechenden Bits gleich, sind es die Ereignisse Nr. [513](#) oder [545](#)
- Sind die entsprechenden Bits nicht gleich, sind es die Ereignisse Nr. [512](#) oder [544](#)

Ereignis-ID für Eingangsfunktion konfigurieren

Name:

CfO_DIREKTIOevent0IDwr bis CfO_DIREKTIOevent1IDwr

In dieses Register wird die Ereignis-ID geschrieben, welche die "direkte Eingangsfunktion" auslöst. Für die Liste aller möglichen Ereignis-IDs siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf [Seite 972](#)

Datentyp	Wert	Information ¹⁾
UINT	192 bis 7489	ID der Ereignisfunktion; Bus Controller Default: 4106

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebene Registernummer.

Modus für Eingangsfunktion konfigurieren

Name:

CfO_DIREKTIOevent0mode bis CfO_DIREKTIOevent1mode

In diesen Register kann der Modus, in welchem die "direkte Eingangsfunktion" arbeitet, eingestellt werden.

Alle Komparatorfunktionen können in 4 verschiedenen Modi betrieben werden. Für eine Beschreibung siehe "[Komparatormodi](#)" auf [Seite 987](#)

Datentyp	Werte	Bus Controller Default ¹⁾
USINT	Siehe Bitstruktur	3

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebene Registernummer.

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Komparatormodus	0	Aus
		1	Einzel
		2	Zustandswechsel
		3	Andauernd
2 - 7	Reserviert	-	

Vergleichsstatus für Vergleichsmaske

Name:

CfO_DIREKTIOevent0compState bis CfO_DIREKTIOevent1compState

Dieses Register beinhaltet die Statusbits mit denen, bei Empfang eines Ereignisses, die im Register "[CfO_Ev0CompMask](#)" auf Seite 976 spezifizierten Bits mit dem physikalischen I/O-Eingangsstatus verglichen werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Vergleichsstatus Kanal 1	0 oder 1	
...		...	
14	Vergleichsstatus Kanal 15	0 oder 1	

Vergleichsmaske für Eingangsfunktion konfigurieren

Name:

CfO_Ev0CompMask bis CfO_Ev1CompMask

Ist ein Bit gesetzt, so wird der Eingangsstatus des entsprechenden Kanals mit dem jeweiligen Bit im Register "[CfO_DIREKTIOeventcompState](#)" auf Seite 976 verglichen.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Bit nicht vergleichen
		1	Bit im Register vergleichen
...		...	
14	Kanal 15	0	Bit nicht vergleichen
		1	Bit im Register vergleichen

8.16.2.14.6.4 Direkte Ausgangsfunktionen

Das Modul verfügt über 4 dieser Ereignisfunktionen.

Die Auswirkung der Ausführung dieser Ereignisfunktion ist analog zum Beschreiben des Registers "[DigitalOutput02 bis 08](#)" auf Seite 969. Bei Ansprechen dieser Ereignisfunktion werden die geänderten Ausgangszustände allerdings, unabhängig vom X2X Zyklus, unmittelbar der Hardware übergeben.

Bei Benutzung dieser Ereignisfunktion müssen die Masken der entsprechenden Ausgänge (siehe Register "[CfO_OutClearMask](#)" auf Seite 967 und "[CfO_OutSetMask](#)" auf Seite 968) auf 1 gesetzt werden. Ansonsten würde der Ausgangszustand ständig von den Werten im Register "[DigitalOutput02 bis 08](#)" auf Seite 969 überschrieben werden.

Ereignis-ID für Ausgangsfunktion konfigurieren

Name:

CfO_DIREKTIOoutevent0IDwr bis CfO_DIREKTIOoutevent3IDwr

In diese Register werden die Ereignis-ID geschrieben, welche die "direkte Ausgangsfunktion" auslösen. Für die Liste aller möglichen Ereignis-IDs siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 972

Datentyp	Wert	Information
INT	192 bis 7489	ID der Ereignisfunktion

Kanäle für Rücksetzen konfigurieren

Name:

CfO_DIREKTIOoutclearmask0 bis CfO_DIREKTIOoutclearmask3

Das schreiben einer "1", auf die einem Kanal entsprechende Bitposition, bewirkt ein Rücksetzen des Ausgangs, wenn die [Ausgangs-Ereignisfunktion](#) ausgeführt wird. Dies entspricht dem Schreiben von "0" im Register "[DigitalOutput](#)" auf Seite 969.

Für die rückzusetzenden Kanäle ist im Register "[CfO_OutClearMask](#)" auf Seite 967 das dem Kanal entsprechende Bit auf "1" zu setzen.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Kanal 1 rücksetzen
		1	Kanal 1 nicht rücksetzen
...		...	
14	Kanal 15	0	Kanal 15 rücksetzen
		1	Kanal 15 nicht rücksetzen
15	Reserviert	-	

Kanäle für Setzen konfigurieren

Name:

CfO_DIREKTIOoutsetmask0 bis CfO_DIREKTIOoutsetmask3

Das schreiben einer "1", auf die einem Kanal entsprechende Bitposition, bewirkt ein Setzen des Ausgangs, wenn die [Ausgangs-Ereignisfunktion](#) ausgeführt wird. Dies entspricht dem Schreiben von "1" im Register "[DigitalOutput](#)" auf Seite 969.

Für die rückzusetzenden Kanäle ist im Register "[CfO_OutSetMask](#)" auf Seite 968 das dem Kanal entsprechende Bit auf "1" zu setzen.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1	0	Kanal 1 setzen
		1	Kanal 1 nicht setzen
...		...	
14	Kanal 15	0	Kanal 15 setzen
		1	Kanal 15 nicht setzen
15	Reserviert	-	

8.16.2.14.7 Zähler und Geber

Das Modul verfügt über 8 interne Zählerfunktionen mit jeweils 2 Zählerregister. Jeder dieser 8 Zähler ist fest 2 physikalischen Eingängen zugeordnet. Diese Zuordnung kann nicht verändert werden.

Je nach gewählter Verknüpfung der Ereignisfunktionen übernehmen die Zählerregister verschiedene Funktionen. Folgenden Konfigurationen der Zählregister sind möglich:

- AB-Zähler
- Auf/Ab-Zähler
- Ereigniszähler

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden dafür im Automation Studio und in der Registerbeschreibung unterschiedliche Namen verwendet.

Kanal	Zählerfunktion	Zählregister	Namen im AS-Studio
1	1	1	ABCconnector01 CounterConnector01 EventCounter01
2		2	EventCounter02
3	2	1	ABCconnector02 CounterConnector02 EventCounter03
4		2	EventCounter04
5	3	1	ABCconnector03 CounterConnector03 EventCounter05
6		2	EventCounter06
7	4	1	ABCconnector04 CounterConnector04 EventCounter07
8		2	EventCounter08
9	5	1	EventCounter09
10		2	EventCounter10
11	6	1	EventCounter11
12		2	Wird nicht verwendet
13	7	1	EventCounter13
14		2	EventCounter14
15	8	1	EventCounter15
16		2	Wird nicht verwendet

8.16.2.14.7.1 Zählerstandsberechnung

Die Zählerstandsberechnung für jede Zählerfunktion erfolgt in 3 Schritten

1. Basis der Zählerstandsbildung sind die 2 Absolutwertzähler "abs1" und "abs2". Diese werden nur Modulintern verwendet und können nicht ausgelesen werden. Je nach **Modus** werden in diesen Registern die physikalischen Eingangskanäle entsprechend abgebildet.

	Modus		
	Flankenzähler	AB-Zähler	Auf-/Abzähler
abs1	Flanken vom Zählerkanal1	Inkmente in positiver Richtung	Zählerkanal 2 = 0: Flanken von Zählerkanal1 in Aufwärtsrichtung
abs2	Flanken vom Zählerkanal2	Inkmente in negativer Richtung	Zählerkanal 2 = 1 Flanken von Zählerkanal1 in Abwärtsrichtung

2. Aus den Absolutwertregistern "abs1" und "abs2" werden 2 weitere Zähler gebildet: "counter1" und "counter2". Sie werden nur Modulintern verwendet und können nicht ausgelesen werden. Für die Berechnung werden dabei folgende Werte verwendet:

- Absolutwertregister "abs1" und "abs2"
- SW_reference_counter 1 und 2: Dieser Referenzwert kann durch die Register "CfO_CounterPresetValue" auf Seite 985 vorgegeben werden, um eine Referenzierung $\neq 0$ zu ermöglichen.
- HW_reference_counter 1 und 2: Im Register "CfO_CounterEventMode" auf Seite 989 kann konfiguriert werden, ob bei Eintreten von **Zählerereignissen** gelatchte Werte in diese Register kopiert werden.

$$\text{counter1} = \text{abs1} + \text{SW_reference_counter1} - \text{HW_reference_counter1}$$

$$\text{counter2} = \text{abs2} + \text{SW_reference_counter2} - \text{HW_reference_counter2}$$

3. Der Inhalt der eigentlichen Zählerregister besteht aus der Summe der beiden internen Zähler "counter1" und "counter2". Im Register "CfO_CounterConfigReg" auf Seite 984 kann für jedes "Counter"-Register das Vorzeichen definiert werden und ob es verwendet wird.

$$\text{Zählerregister} = \text{counter1} + \text{counter2}$$

8.16.2.14.7.2 Konfigurationsbeispiele

Alle im Automation Studio verfügbaren Konfigurationen für ABR-Geber, AB-Zähler, Auf/Ab-Zähler und Ereigniszähler basieren auf den 2 Zählerfunktionen.

Die folgenden Konfigurationsbeispiele zeigen, mit welchen Werten die Modulregister zur Verwirklichung dieser Funktionen vom Automation Studio initialisiert werden.

I/O-Konfiguration ABR-Geber

Die folgende Tabelle zeigt, wie die verschiedenen Ereignisfunktionen des Moduls verknüpft werden können, um einen ABR-Geber zu konfigurieren.

Register	Wert	Bemerkung
Für die Funktion		
CfO_Counter5PresetValue1 CfO_Counter7PresetValue1	(beliebig)	Gewünschter Offsetwert für die Referenzierung
CfO_Counter5event0IDwr CfO_Counter7event0IDwr	0x0201	Verknüpfung des ersten Zählerereignisses mit der "direkten Eingang"-Vergleichsbedingung TRUE
CfO_Counter5config CfO_Counter7config	0x01	Modus = AB-Zähler
CfO_Counter5configReg0 CfO_Counter7configReg0	0x0D	Berechnung der internen Register "counter1" und "counter2" konfigurieren (siehe "Zählerstandsberechnung" auf Seite 979 und "Beispiele für Berechnungskonfigurationen" auf Seite 984)
CfO_DIREKTIOevent0IDwr CfO_DIREKTIOevent1IDwr	0x1002 oder 0x1012	Auswahl der gewünschten Eingangsflanke als Auslöser der ABR-Geberfunktion
CfO_Counter5event0config CfO_Counter7event0config	0x0000	Konfiguration des ersten Zählerereignisses (zum Referenzieren)
CfO_DIREKTIOevent0mode CfO_DIREKTIOevent1mode	0x03	Modus der "direkten Eingangsfunktion" - Andauernd
CfO_DIREKTIOevent0compState CfO_DIREKTIOevent1compState	0x00 oder 0x08	Vergleichsstatus für die "direkten Eingangsfunktion"
CfO_Ev0CompMask CfO_Ev1CompMask	0x08	Vergleichsmaske für die "direkten Eingangsfunktion"
Für das Latch		
CfO_Counter5event0config CfO_Counter7event1config	0x000D	Konfiguration der Berechnung des für den Latch verwendeten Wertes
CfO_Counter5event0mode CfO_Counter7event1mode	0x03	Modus der ersten Zähler-Ereignisfunktion - Andauernd
CfO_Counter5event0IDwr CfO_Counter7event1IDwr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses welches den Latch auslösen soll
Für den Komparator		
CfO_Counter5event1IDwr CfO_Counter7event1IDwr	0x00D0	Ereignisnummer des Timers1 (50 µs) Information: Die Ereignisnummer des Latches darf nicht mit der Ereignisnummer des Komparators identisch sein!
CfO_Counter5event1config CfO_Counter7event1config	0x900D oder 0xA00D	Konfiguration des Komparators des zweiten Zählerereignisses
CfO_DIREKTIOoutevent0IDwr CfO_DIREKTIOoutevent2IDwr	0x0861 0x0A61	TRUE Ereignisausgang des jeweiligen Zählers zum Triggern der direkten Ausgangs-Funktion (Ausgänge setzen).
CfO_DIREKTIOoutsetmask0 CfO_DIREKTIOoutsetmask2	0x08, 0x20, 0x80 0x02, 0x08, 0x80	Ausgänge welche bei Komparatorbedingung TRUE gesetzt werden sollen
CfO_DIREKTIOoutevent1IDwr CfO_DIREKTIOoutevent3IDwr	0x0860 0x0A60	FALSE Ereignisausgang des jeweiligen Zählers zum Triggern der direkten Ausgangs-Funktion (Ausgänge rücksetzen).
CfO_DIREKTIOoutclearmask1 CfO_DIREKTIOoutclearmask3	0x08, 0x20, 0x80 0x02, 0x08, 0x80	Ausgänge welche bei Komparatorbedingung FALSE rückgesetzt werden sollen

I/O-Konfiguration AB-Zähler

Die folgende Tabelle zeigt, wie die verschiedenen Ereignisfunktionen des Moduls verknüpft werden können, um einen AB-Zähler zu konfigurieren.

[x] steht für die verwendete Zählerfunktion 1 bis 4

Register	Wert	Bemerkung
Für die Funktion		
CfO_Counter[x]config	0x01	Modus = Auf/Abzähler
CfO_Counter[x]configReg0	0x0D	Berechnung der internen Register "counter1" und "counter2" konfigurieren (siehe "Zählerstandsberechnung" auf Seite 979 und "Beispiele für Berechnungskonfigurationen" auf Seite 984)
Für das Latch		
CfO_Counter[x]event0config	0x000D	Konfiguration der Berechnung des ersten für den Latch verwendeten Wertes
CfO_Counter[x]event0mode	0x03	Modus der ersten Zähler-Ereignisfunktion - Andauernd
CfO_Counter[x]event0IDwr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses welches ein Latch 1 auslösen soll ("Latch 01 - Channel" in der Automation Studio I/O-Konfiguration).
CfO_Counter[x]event1config	0x0D	Konfiguration der Berechnung des zweiten für den Latch verwendeten Wertes
CfO_Counter[x]event1mode	0x03	Modus der zweiten Zähler-Ereignisfunktion - Andauernd
CfO_Counter[x]event1IDwr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses welches den Latch 2 auslösen soll
Für den Komparator		
CfO_Counter1event1IDwr CfO_Counter3event1IDwr	0x00D0	Ereignisnummer des Timers1 (50 µs) Information: Die Ereignisnummer des Latches darf nicht mit der Ereignisnummer des Komparators identisch sein!
CfO_Counter1event1config CfO_Counter3event1config	0x900D oder 0xA00D	Konfiguration des Komparators des zweiten Zählerereignisses
CfO_Counter1event1mode CfO_Counter3event1mode	0x03	Modus der zweiten Zähler-Ereignisfunktion - Andauernd
CfO_DIREKTIOoutevent0IDwr CfO_DIREKTIOoutevent2IDwr	0x0861 0x0A61	TRUE Ereignisausgang des jeweiligen Zählers zum Triggern der direkten Ausgangs-Funktion (Ausgänge setzen).
CfO_DIREKTIOoutsetmask0 CfO_DIREKTIOoutsetmask2	0x08, 0x20, 0x80 0x02, 0x08, 0x80	Ausgänge welche bei Komparatorbedingung TRUE gesetzt werden sollen
CfO_DIREKTIOoutevent1IDwr CfO_DIREKTIOoutevent3IDwr	0x0860 0x0A60	FALSE Ereignisausgang des jeweiligen Zählers zum Triggern der direkten Ausgangs-Funktion (Ausgänge rücksetzen).
CfO_DIREKTIOoutclearmask1 CfO_DIREKTIOoutclearmask3	0x08, 0x20, 0x80 0x02, 0x08, 0x80	Ausgänge welche bei Komparatorbedingung FALSE rückgesetzt werden sollen

I/O-Konfiguration Auf-/Abzähler

Die folgende Tabelle zeigt, wie die verschiedenen Ereignisfunktionen des Moduls verknüpft werden können, um einen Auf-/Abzähler zu konfigurieren.

[x] steht für die verwendete Zählerfunktion 1 bis 4

Register	Wert	Bemerkung
Für die Funktion		
CfO_Counter[x]config	0x03	Zählermodus = Auf-/Abzähler
CfO_Counter[x]configReg0	0x0D, 0x07	Berechnung der internen Register "counter1" und "counter2" konfigurieren (siehe "Zählerstandsberechnung" auf Seite 979 und "Beispiele für Berechnungskonfigurationen" auf Seite 984)
Für das Latch		
CfO_Counter[x]event0config	0x0D, 0x07	Konfiguration der Berechnung des ersten für den Latch verwendeten Wert
CfO_Counter[x]event0mode	0x03	Modus der ersten Zählerfunktion = Andauernd
CfO_Counter[x]event0IDwr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses welches Latch 1 auslösen soll
CfO_Counter[x]event1config	0x0D, 0x07	Konfiguration der Berechnung des zweiten für den Latch verwendeten Wert
CfO_Counter[x]event1mode	0x03	Modus der zweiten Zählerfunktion = Andauernd
CfO_Counter[x]event1IDwr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses welches Latch 2 auslösen soll
Für den Komparator		
CfO_Counter1event1IDwr CfO_Counter3event1IDwr	0x00D0	Ereignisnummer des Timers1 (50 µs) Information: Die Ereignisnummer des Latches darf nicht mit der Ereignisnummer des Komparators identisch sein!
CfO_Counter1event1config CfO_Counter3event1config	0x900D, 0xA00d oder 0x9007, 0xA007	Konfiguration des Komparators des zweiten Zählerereignisses
CfO_Counter1event1mode CfO_Counter3event1mode	0x03	Modus der zweiten Zähler-Ereignisfunktion - Andauernd
CfO_DIREKTIOoutevent0IDwr CfO_DIREKTIOoutevent2IDwr	0x0861	TRUE Ereignisausgang des jeweiligen Zählers zum Triggern der direkten Ausgangs-Funktion (Ausgänge setzen).
CfO_DIREKTIOoutsetmask0 CfO_DIREKTIOoutsetmask2	0x08, 0x20, 0x80 0x02, 0x08, 0x80	Ausgänge welche bei Komparatorbedingung TRUE gesetzt werden sollen
CfO_DIREKTIOoutevent1IDwr CfO_DIREKTIOoutevent3IDwr	0x0860 0x0A60	FALSE Ereignisausgang des jeweiligen Zählers zum Triggern der direkten Ausgangs-Funktion (Ausgänge rücksetzen).
CfO_DIREKTIOoutclearmask1 CfO_DIREKTIOoutclearmask3	0x08, 0x20, 0x80 0x02, 0x08, 0x80	Ausgänge welche bei Komparatorbedingung FALSE rückgesetzt werden sollen

I/O-Konfiguration Ereigniszähler

Die folgende Tabelle zeigt, wie die verschiedenen Ereignisfunktionen des Moduls verknüpft werden können, um einen Ereigniszähler zu konfigurieren.

[x] steht für die verwendete Zählerfunktion 1 bis 8

Register	Wert	Bemerkung
Für Ereigniszähler an ungeraden Kanalnummern (Zählerregister 1)		
CfO_Counter[x]configReg0	0x01 oder 0x03	Berechnung der internen Register "counter1" und "counter2" konfigurieren (siehe "Zählerstandsberechnung" auf Seite 979 und "Beispiele für Berechnungskonfigurationen" auf Seite 984)
CfO_Counter[x]event0mode	0x43	Modus der ersten Zähler-Ereignisfunktion sowie Referenzkonfiguration
CfO_Counter[x]event0IDwr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses welches ein Referenzieren auslösen soll
Für Ereigniszähler an geraden Kanalnummern (Zählerregister 2)		
CfO_Counter[x]configReg1	0x04 oder 0x08	Berechnung der internen Register "counter1" und "counter2" konfigurieren (siehe "Zählerstandsberechnung" auf Seite 979 und "Beispiele für Berechnungskonfigurationen" auf Seite 984)
CfO_Counter[x]event1mode	0x83	Modus der zweiten Zähler-Ereignisfunktion sowie Referenzkonfiguration
CfO_Counter[x]event1IDwr	(beliebig)	Nummer des Ereignisses welches ein Referenzieren auslösen soll

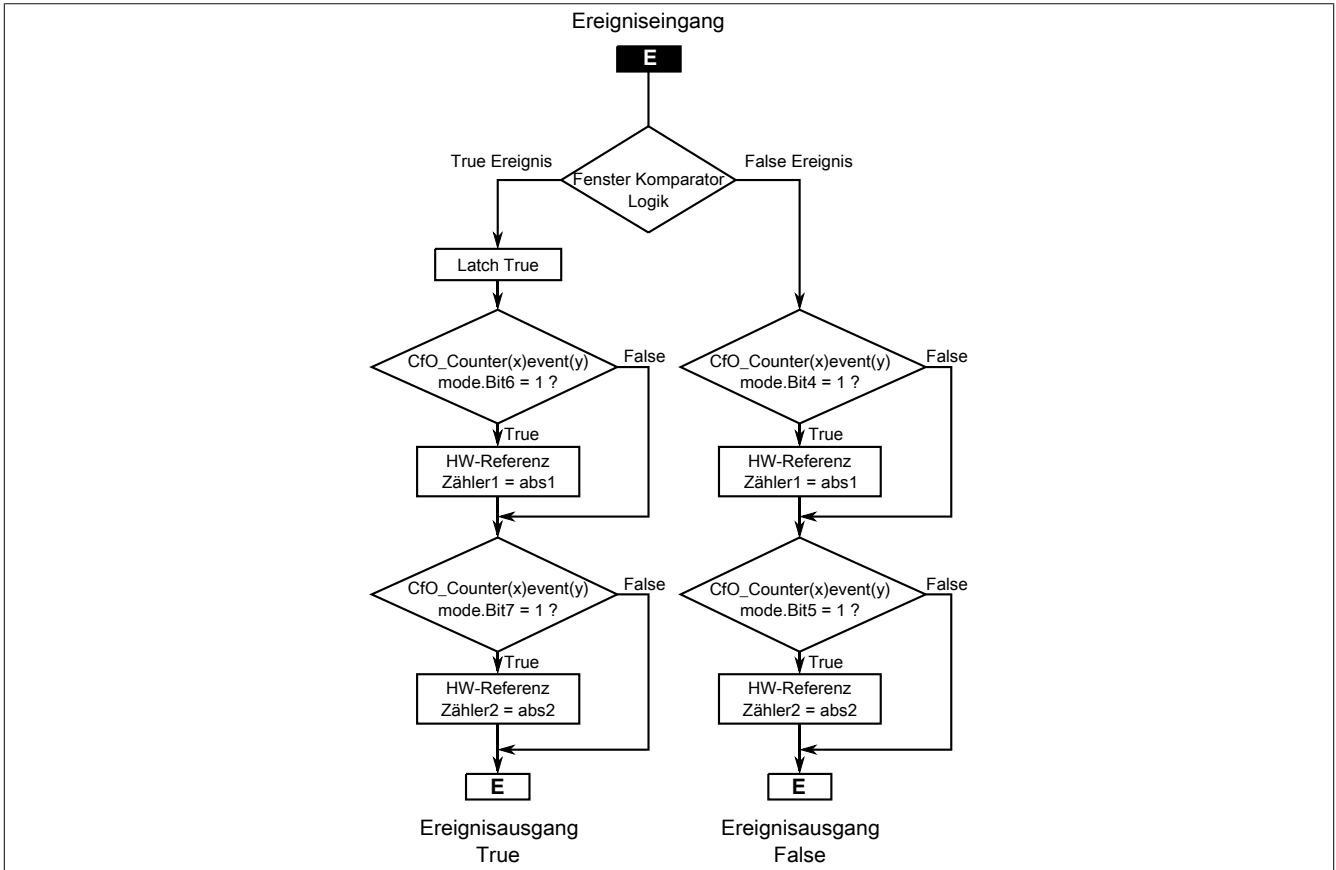
8.16.2.14.7.3 Allgemeine Ereignisfunktionen

Jede der 8 Zählerfunktionen verfügt über je 2 Zähler-Ereignisfunktionen. Diese bestehen aus:

- Ereignis-ID, welche die Zähler-Ereignisfunktion auslöst
- einem Fensterkomparator
- Latchregister zum Speichern des Zählerstandes

Nach Abschluss der Zähler-Ereignisfunktion wird eine kombinierte Ereignis-ID im Bereich von 2112 bis 2913 (siehe "Liste der Ereignis-IDs" auf Seite 972) gesendet.

Weiters verfügt jede Zähler-Ereignisfunktion über die Möglichkeit bei Auftreten eines Ereignisses den aktuellen Zählerstand in die "reference counter" (siehe "Zählerstandsberechnung" auf Seite 979) zu kopieren.



Zählermodus konfigurieren

Name:

CfO_Counter1config bis CfO_Counter8config

In diesen Registern kann der Zählmodus für die Zählerfunktion konfiguriert werden. Jede Zählerfunktion kann in 3 verschiedenen Modi betrieben werden.

	Modus der Zählerfunktion		
	Flankenzähler	AB-Zähler	Auf/Abzähler
Zählerkanal 1 ¹⁾	Zählimpulse Flankenzähler 1	A	Zählimpulse
Zählerkanal 2 ¹⁾	Zählimpulse Flankenzähler 2	B	Zählrichtung 0 = Positiv 1 = Negativ
Zählerregister 1	Zählerstand 1	Position	Zählerstand
Zählerregister 2	Zählerstand 2		

1) Entspricht den physikalischen Kanälen der Zählerfunktionen. Siehe "Beschreibung der Kanalbelegung" auf Seite 960

Datentyp	Werte	Bus Controller Default ¹⁾
USINT	Siehe Bitstruktur	CfO_CounterNconfig N(1,2,3,5): 1 N(4): 0

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Zählermodus	00	Flankenzähler (Bus Controller Default N(4))
		01	AB-Zähler (Bus Controller Default (N(1,2,3,5)))
		11	Auf-/Abzähler
2 - 7	Reserviert	-	

Berechnung der internen Zähler konfigurieren

Name:

CfO_Counter1configReg0 bis CfO_Counter8configReg0 ("counter1")

CfO_Counter1configReg1 bis CfO_Counter8configReg1 ("counter2")

In diesen Registern kann die Berechnung der internen Register "counter1" und "counter2" konfiguriert werden. Für die Verwendung dieser internen Register siehe "Zählerstands Berechnung" auf Seite 979.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default ¹⁾
USINT	Siehe Bitstruktur	CfO_CounterNconfigReg0 N(1,2,3,5): 13 N(4): 0 CfO_CounterNconfigReg1 N(1,2,3,5): 0 N(0): 4

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	counter1 - Benutzen	0	Anstatt dem Register "counter1" wird 0 addiert
		1	"counter1" wird für die Addition verwendet
1	counter1 - Vorzeichen	0	Das Vorzeichen des Registers "counter1" wird für die Addition nicht geändert
		1	Das Vorzeichen des Registers "counter1" wird für die Addition umgekehrt
2	counter2 - Benutzen	0	Anstatt dem Register "counter2" wird 0 addiert
		1	"counter2" wird für die Addition verwendet
3	counter 2- Vorzeichen	0	Das Vorzeichen des Registers "counter2" wird für die Addition nicht geändert
		1	Das Vorzeichen des Registers "counter2" wird für die Addition umgekehrt
4 - 7	Reserviert	-	

Beispiele für Berechnungskonfigurationen

0b00000001	= 0x01	Nur das "counter1 - Benutzen" Bit ist gesetzt, wodurch der Inhalt des "counter" (Flanken vom Zählereingangskanal 1) direkt in das Zählerregister gelangt.
0b00000011	= 0x03	"counter1 - Benutzen" und "counter1 - Vorzeichen" Bit sind gesetzt. Das Vorzeichen wird geändert, wodurch das Zählerregister in negative Richtung zählt.
0b00001101	= 0x0d	Flanken am Zählereingang 1 erhöhen den Wert im Zählerregister. Flanken am Zählereingangskanal 2 verringern den Wert im Zählerregister. Dieser Wert ist für die Modi "AB-Zähler" und "Auf/Abzähler" die sinnvollste Einstellung.

Offsetwert für Referenzierung

Name:

CfO_Counter1PresetValue1 bis CfO_Counter8PresetValue1

CfO_Counter1PresetValue1_32Bit bis CfO_Counter8PresetValue1_32Bit (SW_reference_counter1)

CfO_Counter1PresetValue2 bis CfO_Counter8PresetValue2

CfO_Counter1PresetValue2_32Bit bis CfO_Counter8PresetValue2_32Bit (SW_reference_counter2)

In diesen Registern kann ein Offsetwert für die Referenzierung vorgegeben werden. Dieser Wert wird in das interne Register **SW_reference_counter** des entsprechenden Zählerregisters kopiert.

Datentyp	Werte	Information ¹⁾
INT	-32768 bis 32767	Bus Controller Default: 0
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebenen Registernummern.

Zählerregister

Name:

Je nach Funktion werden für diese 16 Register im Automation-Studio und in der Registerbeschreibung unterschiedliche Namen verwendet:

ABConnector01 bis ABConnector04

CounterConnector01 bis CounterConnector04

EventCounter01 bis EventCounter15

ABRConnector01 und ABRConnector03

In diesen 16 Registern wird das Ergebnis der **Zählerstandsberechnung** für das jeweilige Register angezeigt. Je nach Funktion entspricht dies dem Positionswert des Gebers oder dem Zählerstand.

Für den Zusammenhang zwischen physikalischen Kanälen und Zählregistern siehe "**Zähler und Geber**" auf Seite 978 und "**Beschreibung der Kanalbelegung**" auf Seite 960

Datentyp	Wert	Information
INT	-32.768 bis 32.767	Position des Gebers oder Zählerstand
DINT ¹⁾	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Position des Gebers oder Zählerstand

1) Nur im Funktionsmodell 1

Status des ABR-Gebers

Name:

StatusABRConnector01 bis StatusABRConnector02

In diesem Register ist der Referenzierungsstatus des ABR-Gebers abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Reserviert	0	
2	Bit ist immer 1 nach erstem aufgetretenen Referenzimpuls	0	Seit dem Start der Referenzierung ist noch kein Referenzimpuls aufgetreten.
		1	Der erste Referenzimpuls ist aufgetreten
3	Zustandswechsel mit erfolgtem Referenzieren	0 oder 1	Zustandswechsel mit erfolgtem Referenzieren
4	Bit ist immer 1 nach erstem aufgetretenen Referenzimpuls	0	Seit dem Start der Referenzierung ist noch kein Referenzimpuls aufgetreten.
		1	Der erste Referenzimpuls ist aufgetreten
5 - 7	Freilaufender Zähler	xxx	Wird mit jedem Referenzimpuls erhöht

Beispiele möglicher Werte

0b00000000	= 0x00	Referenzieren ausgeschaltet bzw. Referenzvorgang bereits aktiv
0b00111100	= 0x3C	Erstes Referenzieren abgeschlossen, Referenzwert wurde in das Register "ABREncoder0[x]" auf Seite 985 übernommen.
0bxxx11100	= 0xxB	Die Bits 5 bis 7 werden nachfolgend mit jedem Referenzimpuls verändert
0bxxx1x100	= 0xxx	Stetige Änderung der Bits bei Einstellung kontinuierliches Referenzieren, der Referenzwert wird bei jedem Referenzimpuls in das Register "ABREncoder0[x]" auf Seite 985 übernommen

ABR-Referenziermodus konfigurieren

Name:

ReferenceModeABRConnector01 und ReferenceModeABRConnector03

Über die Bits in diesem Register wird die Reaktion auf den konfigurierten Referenzimpuls eingestellt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Bestimmt den Referenziermodus	00	Referenzieren ausgeschalten
		01	Einmaliges Referenzieren
		10	Reserviert
		11	Kontinuierliches Referenzieren
2 - 5	Reserviert	-	
6 - 7	Reserviert	11	Muss immer 11 sein!

Daraus ergeben sich folgende Werte:

0b00000000	= 0x00	Referenzieren ausgeschalten
0b11000001	= 0xC1	Einmaliges Referenzieren → Nach abgeschlossenem Referenzvorgang muss zum neuen Start zuerst der Wert 0x00 geschrieben werden. Warten, bis das Register "StatusABR" auf Seite 985 ebenfalls den Wert 0x00 annimmt, dann darf erst wieder der Wert 0xC1 geschrieben werden.
0b11000011	= 0xC3	Kontinuierliches Referenzieren → Es wird bei jedem Referenzimpuls automatisch referenziert

8.16.2.14.7.4 Komparatorfunktionen

Der ABR-, AB-Zähler und der Auf/Ab-Zähler verfügt über eine Komparatorfunktionalität. Diese ist immer gleich aufgebaut und wird hier global beschrieben.

Dabei handelt es sich um Komparatoren, die Softwaremäßig implementiert sind. Diese arbeiten nicht aktiv, sondern passiv, d. h. der Vergleich wird nur bei Empfang eines Ereignisses durchgeführt. Das empfangene Ereignis wird je nach Zustand der Komparatorbedingung an den True oder False-Zweig weitergeleitet. Eine solche Ereignisfunktion bietet im Allgemeinen noch ein Latch für den True und False-Zweig, um den für den Komparator verwendeten Wert zum Ereigniszeitpunkt zu speichern.

Komparatormodi

Alle Komparatorfunktionen können in 4 verschiedenen Modi betrieben werden.

- **Aus**
Ankommende Ereignisse werden nicht behandelt.
- **Einzeln**
Die Ereignisfunktion spricht nur einmal an und deaktiviert sich dann selbst. Zum Reaktivieren muss dieses Register geändert werden, vorzugsweise auf "Aus" und dann auf den gewünschten Modus. Mit dieser Einstellung kann ein Hardware-Latch nachgebildet werden.
- **Zustandswechsel**
Die Ereignisfunktion spricht nur dann an wenn sich der Komparatorzustand ändert, d. h. von False auf True (oder umgekehrt) wechselt. Es wird von jedem Zustand immer nur das erste Ereignis verarbeitet, z. B. der erste True einer Folge von Ereignissen mit Komparatorbedingung True. Nach Aktivieren der Ereignisfunktion wird der erste ankommende Ereignis zum Bestimmen des Startzustandes verwendet und daher nicht weitergeleitet. Mit dieser Einstellung kann das Verhalten eines in der Hardware implementierten Komparators nachgebildet werden.
- **Andauernd**
Jedes ankommende Ereignis wird je nach Komparatorbedingung am True oder am False Zweig weitergeleitet. Mit dieser Einstellung können Filter für Ereignisse gebildet werden.

Ereignis-ID für Komparator konfigurieren

Name:

CfO_Counter1event0IDwr bis CfO_Counter8event0IDwr (Ereignisfunktion 1)

CfO_Counter1event1IDwr bis CfO_Counter8event1IDwr (Ereignisfunktion 2)

In diese Register wird die Ereignis-ID geschrieben, welche die Zähler-Ereignisfunktion auslösen soll. Für die Liste aller möglichen Ereignis-IDs siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 972

Datentyp	Wert	Information
UINT	192 bis 7489	ID der Zähler-Ereignisfunktion; Bus Controller Default: 513

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebene Registernummer.

Berechnung des Komparators konfigurieren

Name:

CfO_Counter1event0config bis CfO_Counter8event0config (Ereignisfunktion 1)

CfO_Counter1event1config bis CfO_Counter8event1config (Ereignisfunktion 2)

In diesen Registern kann die Zähler-Ereignisfunktion der jeweiligen Zählerfunktion konfiguriert werden.

Die Bits 0 bis 3 dienen zur Konfiguration der Berechnung des für den Vergleich bzw. für das Latch verwendeten Wertes. Diese Berechnung erfolgt analog zur Berechnung der Zählerregister (siehe "[Zählerstandsberechnung](#)" auf Seite 979)

Mit Hilfe der Bits 8 bis 13 kann die Anzahl der für den Vergleich verwendeten Bits begrenzt werden. Es wird aus $2^n - 1$ eine Maske erstellt, bei der vor dem Vergleich eine UND-Verknüpfung durchgeführt wird. Dadurch ist es möglich, alle 2^n Inkremente einen Komparatorimpuls auszugeben.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default ¹⁾
UINT	Siehe Bitstruktur	0

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebene Registernummer.

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	counter1 - Benutzen	0	Anstatt dem Register "counter1" wird 0 addiert
		1	"counter1" wird für die Addition verwendet
1	counter1 - Vorzeichen	0	Das Vorzeichen des Registers "counter1" wird für die Addition nicht geändert
		1	Das Vorzeichen des Registers "counter1" wird für die Addition umgekehrt
2	counter2 - Benutzen	0	Anstatt dem Register "counter2" wird 0 addiert
		1	"counter2" wird für die Addition verwendet
3	counter1 - Vorzeichen	0	Das Vorzeichen des Registers "counter2" wird für die Addition nicht geändert
		1	Das Vorzeichen des Registers "counter2" wird für die Addition umgekehrt
4 - 7	Reserviert	-	
8 - 13	Anzahl der Bits für Komparator-Maske	x	Der Maskenwert berechnet sich aus $2^n - 1$, wobei n der in diesen Bits eingestellte Wert ist.
14	Reserviert	-	
15	Vergleichsmodus des Fensterbreite	0	MarginComparator >= (Aktuelle Position - OriginComparator)
		1	MarginComparator > (Aktuelle Position - OriginComparator)

Modus und Latches der Komparatorfunktion konfigurieren

Name:

CfO_Counter1event0mode bis CfO_Counter8event0mode (Ereignisfunktion 1)

CfO_Counter1event1mode bis CfO_Counter8event1mode (Ereignisfunktion 2)

In diesen Register kann der Modus der Komparatorfunktion sowie ein eventuelles Kopieren der gelatchten Register eingestellt werden.

Alle Komparatorfunktionen können in 4 verschiedenen Modi betrieben werden. Für eine Beschreibung siehe "[Komparatormodi](#)" auf Seite 987

Über die Bits 4 bis 7 können Hardware-Referenzaktionen festgelegt werden.

Bei jedem Zählerereignis kann, entsprechen dieser Bits, der Zählerstand der internen Absolutwertzähler "abs1" bzw. "abs2" in das jeweilige "HW_reference_counter"-Register übernommen werden (siehe "[Zählerstandsberechnung](#)" auf Seite 979). Dies ist vorgesehen, um die Zählerstände direkt Hardwaremäßig zu Referenzieren.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Komparatormodus	0	Aus
		1	Einzel
		2	Zustandwechsel
		3	Andauernd
2 - 3	Reserviert	-	
4	abs1-Zählerwert kopieren	0	Keine Aktion
		1	Bei FALSE Ereignis → Hardware Referenzzähler1 = abs1
5	abs2-Zählerwert kopieren	0	Keine Aktion
		1	Bei FALSE Ereignis → Hardware Referenzzähler2 = abs2
6	abs1-Zählerwert kopieren	0	Keine Aktion
		1	Bei TRUE Ereignis → Hardware Referenzzähler1 = abs1
7	abs2-Zählerwert kopieren	0	Keine Aktion
		1	Bei TRUE Ereignis → Hardware Referenzzähler2 = abs2

Breite des Komparators

Name:

MarginComparatorABConnector01 bis MarginComparatorABConnector04

MarginComparatorABRConnector01 und MarginComparatorABRConnector03

MarginComparatorCounterConnector01 bis MarginComparatorCounterConnector04

Dieses Register steht für die Komparatorfunktion des ABR-Gebers, AB- und Auf/Ab-Zählers zur Verfügung.

Es bestimmt die Breite des Komparatorfensters in positiver Richtung.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Breite Komparatorfenster 16-Bit
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Breite Komparatorfenster 32-Bit

Basis des Komparators

Name:

OriginComparatorABConnector01 bis OriginComparatorABConnector04

OriginComparatorABRConnector01 und OriginComparatorABRConnector03

OriginComparatorCounterConnector01 bis OriginComparatorCounterConnector04

Dieses Register steht für die Komparatorfunktion des ABR-Gebers, AB- und Auf/Ab-Zählers zur Verfügung.

Legt fest, ab welchem Positionswert der jeweils konfigurierte Komparator-Ausgangskanal gesetzt wird.

Datentyp	Wert	Information
INT	-32.768 bis 32.767	Basis Komparatorfenster 16-Bit
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Basis Komparatorfenster 32-Bit

Latchposition oder Zählerstand auslesen

Name:

Latch01ABConnector01 bis Latch01ABConnector04 (Ereignisfunktion 1)

Latch02ABConnector01 bis Latch02ABConnector04 (Ereignisfunktion 2)

Latch01ABRConnector01 und Latch01ABRConnector03

Latch01CounterConnector01 und Latch01CounterConnector04 (Ereignisfunktion 1)

Latch02CounterConnector01 und Latch02CounterConnector04 (Ereignisfunktion 2)

Diese Register stehen für die Komparatorfunktion des ABR-Gebers, AB- und Auf/Ab-Zählers zur Verfügung.

Liefert der Komparatorvergleich TRUE, wird der aktuelle Zählerstand gelatched und in diese Register kopiert. Die Berechnung des für den Latch verwendeten Vergleichswertes kann im Register "CfO_Counter[x]event[y]config" auf Seite 988 konfiguriert werden.

Datentyp	Wert	Information
INT	-32.768 bis 32.767	Gelatchte Position des Gebers oder Zählerstand
DINT ¹⁾	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Gelatchte Position des Gebers oder Zählerstand

1) Nur im Funktionsmodell 1

8.16.2.14.8 SSI-Geberschnittstelle

Das Modul stellt 2, direkt in der Hardware unterstützte, SSI-Geber zur Verfügung. Für jeden SSI-Geber sind 2 5 V Ausgangskanäle fest eingestellt und können nicht verändert werden. (Siehe auch "[Beschreibung der Kanalbelegung](#)" auf Seite 960)

Bei Verwendung des SSI-Gebers ist der dazugehörige Taktkanal im Register "[CfO_CFGchannel](#)" auf Seite 966 auf "Kanalspezifisch" und "Push/Pull" zu konfigurieren.

Geber	Datenkanal	Taktkanal
SSI1	9	11
SSI2	13	15

8.16.2.14.8.1 SSI-Ereignisfunktionen

Die 2 SSI-Zähler bestehen jeweils aus einer Ereignisfunktion mit einem Ereigniseingang. Bei Empfang eines Ereignisses an diesem Eingang wird der SSI-Zyklus gestartet.

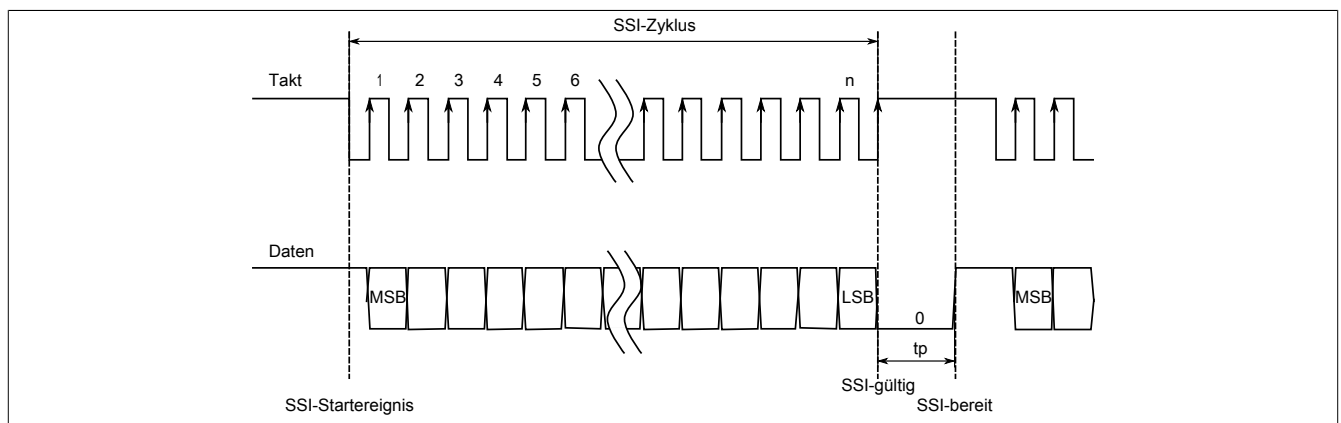
Information:

Die SSI-Ereignisfunktion ist Defaultmäßig mit keinem Ereignis verknüpft, d. h. die SSI-Funktionen sind deaktiviert.

Von der SSI-Geber Schnittstelle werden 2 Ereignisse gesendet.

- Ein "SSI-gültig"-Ereignis wird unmittelbar nach dem Ende des SSI-Zyklus ausgelöst, wenn ein neuer Zählerstand zur Verfügung steht.
- Das "SSI-bereit"-Ereignis zeigt darauf folgend den Ablauf der Monoflopzeit (t_p im SSI-Geber Zeitdiagramm) an. Dies ist der Zeitpunkt, ab welchem der nächste SSI-Zyklus gestartet werden kann.

SSI-Geber Zeitdiagramm



Ereignis-ID für SSI konfigurieren

Name:

CfO_SSI1eventIDwr bis CfO_SSI2eventIDwr

In dieses Register wird die Ereignis-ID geschrieben, welche den SSI-Zyklus auslösen soll. Für die Liste aller möglichen Ereignis-IDs siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 972

Im Normalfall wird dieses Register auf das Netzwerkereignis 225 "AOSISOP" konfiguriert. Damit ist sichergestellt, dass bei der nächsten "I/O → Synchron Frame" Übertragung die neue Geberposition zur Verfügung steht. Zu Beachten sind die SSI-Übertragungsdauer und die X2X Zykluszeit, da der SSI-Zyklus innerhalb dieses Zeitraums abgeschlossen sein muss.

Datentyp	Wert	Information ¹⁾
UINT	192 bis 7489	ID der Ereignisfunktion; Bus Controller Default: 225

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebene Registernummer.

SSI Konfigurieren

Name:

CfO_SSI1cfg bis CfO_SSI2cfg

Dieses Konfigurationsregister dient zur Einstellung der Codierung, der Taktgeschwindigkeit und der Bitanzahl.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 5	SSI-Wert gültige Bits	x	
6 - 7	Taktrate	00	1 MHz
		01	500 kHz
		10	250 kHz
		11	125 kHz
8 - 13	SSI-Bitanzahl	x	Anzahl der Bits, inklusive führender Nullen
14	Reserviert	0	
15	Codierung	0	Binär codiert
		1	Gray codiert

SSI Erweiterte Konfiguration

Name:

ConfigAdvanced01 bis ConfigAdvanced02

Dieses Konfigurationsregister dient zur Einstellung der Codierung, der Taktgeschwindigkeit, der Bitanzahl und der Monoflopcheck-Einstellungen.

Es unterscheidet sich vom Register "CfO_SSI1cfg" auf Seite 992 nur durch die Datenlänge und zusätzliche Monoflopüberprüfung.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default ¹⁾
UDINT	Siehe Bitstruktur	0x10000

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebene Registernummer.

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 5	SSI-Wert gültige Bits	x	Bus Controller Default : 0
6 - 7	Taktrate	00	1 MHz (Bus Controller Default)
		01	500 kHz
		10	250 kHz
		11	125 kHz
8 - 13	SSI-Bitanzahl	x	Anzahl der Bits, inklusive führender Nullen; Bus Controller Default : 0
14	Reserviert	0	
15	Codierung	0	Binär codiert (Bus Controller Default)
		1	Gray codiert
16 - 17	Monoflopprüfung	00	Prüfung aus, kein zusätzliches Taktbit
		01	Prüfung auf High Level (Bus Controller Default)
		10	Prüfung auf Low Level
		11	Level wird getaktet, aber ignoriert
18 - 31	Reserviert	0	

SSI-Ereignisfunktion aktivieren

Name:

CfO_SSI1control bis CfO_SSI2control

Über dieses Register können die beiden "SSI-Geber Ereignisse" auf Seite 991 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Ereignis: "SSI-gültig"	0	Wird nicht gesendet
		1	Wird gesendet
1	Ereignis: "SSI-bereit"	0	Wird nicht gesendet
		1	Wird gesendet
2 - 7	Reserviert	-	

SSI-Position auslesen

Name:

SSICconnector01 und SSICconnector03

Aus diesem Register kann die zuletzt übertragene SSI-Position ausgelesen werden. Der SSI-Geberwert wird als 32-Bit Positionswert dargestellt. Dieser Positionswert wird synchron zum X2X Zyklus gebildet.

Datentyp	Wert	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Zuletzt übertragene SSI-Position

8.16.2.14.8.2 SSI-Komparatorfunktion

Auf dem Modul steht für die SSI-Funktion eine fest zugeordnete Komparatorfunktion zur Verfügung. Diese bestehen aus:

- Ereignis-ID, welche die Komparatorfunktion auslöst
- dem Fensterkomparator
- Latchregister zum Speichern der SSI-Position

Nach Abschluss der Komparatorfunktion wird die Ereignis-ID 7232 bis 7489 (siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 972) gesendet.

Ereignis-ID für SSI-Komparator konfigurieren

Name:

CfO_SSI1event0IDwr bis CfO_SSI2event0IDwr

In dieses Register wird die Ereignis-ID geschrieben, welche die SSI-Komparatorfunktion auslösen soll. Für die Liste aller möglichen Ereignis-IDs siehe "[Liste der Ereignis-IDs](#)" auf Seite 972

Datentyp	Wert	Information
INT	192 bis 7489	ID der Komparatorfunktion

Modus der SSI-Komparatorfunktion konfigurieren

Name:

CfO_SSI1event0mode bis CfO_SSI2event0mode

In diesen Register kann der Modus der Komparatorfunktion eingestellt werden.

Alle Komparatorfunktionen können in 4 verschiedenen Modi betrieben werden. Für eine Beschreibung siehe "[Komparatormodi](#)" auf Seite 987

Datentyp	Werte	
USINT	Siehe Bitstruktur	

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Komparatormodus	0	Aus
		1	Einzel
		2	Zustandswechsel
		3	Andauernd
2 - 7	Reserviert	-	

Berechnung des SSI-Komparators konfigurieren

Name:

CfO_SSI1event0config und CfO_SSI2event0config

In diesem Register wird der für die Berechnung des für den Vergleich verwendeten Positionswertes konfiguriert.

Die Bedingung des Fensterkomparators wird folgendermaßen berechnet:

```

counter_window_value = ssi_counter & (2^ssi_data_bits - 1)
diff = counter_window_value - origin_comparator
if ((diff & (2^(comparator_mask-1))) <= margin_comparator)
condition = True;
else
condition = False;

```

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 5	SSI-Datenbits	x	Anzahl der für die Maskierung verwendeten Datenbits
6 - 7	Reserviert	-	
8 - 13	Komparator-Maske	x	Der Maskenwert berechnet sich aus 2^n-1 , wobei n der in SSI-Datenbits eingestellte Wert ist. Default: 0.
14	Vergleichsmodus	0	MarginComparator >= SSI-Position - OriginComparator
		1	MarginComparator > SSI-Position - OriginComparator

Basis des SSI-Komparators

Name:

OriginComparatorSSICConnector01 und OriginComparatorSSICConnector03

Dieses Register enthält die Basis für den Fensterkomparator.

Datentyp	Wert	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Basis für den Fensterkomparator.

Breite des SSI-Komparators

Name:

MarginComparatorSSICConnector01 und MarginComparatorSSICConnector03

Dieses Register enthält die Breite des Fensterkomparators.

Datentyp	Wert	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Breite des SSI-Fensterkomparators

SSI-Latchposition auslesen

Name:

Latch01SSICConnector01 und Latch01SSICConnector03

Liefert der Vergleich des SSI-Fensterkomparators "True", so wird in diesem Register die aktuelle SSI-Position gelatched und gespeichert.

Datentyp	Wert	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Gelatchte SSI-Position

8.16.2.14.9 PWM - Pulsweitenmodulation

Das Modul stellt 2, direkt durch die Hardware unterstützte, PWM-Funktionen zur Verfügung. Pro PWM-Funktion ist ein 24 V Ausgangskanal fest eingestellt und kann nicht verändert werden. (Siehe auch "[Beschreibung der Kanalbelegung](#)" auf Seite 960)

Bei Verwendung der PWM-Funktion ist der dazugehörige Kanal im Register "[CfO_CFGchannel](#)" auf Seite 966 auf "Kanalspezifisch" zu konfigurieren.

PWM-Funktion	Kanal
PWM1	3
PWM2	7

8.16.2.14.9.1 PWM-Vorteiler konfigurieren

Name:

CfO_PWM0prescaler bis CfO_PWM1prescaler

Mit diesem Register wird die Länge des PWM-Zyklus eingestellt. Basis ist ein 48 MHz Takt, der durch die Einstellung in diesem Register verändert (geteilt) werden kann. Ein PWM-Zyklus besteht aus 1000 dieser, sich nach der Teilung ergebenden, Takte. Die Periodendauer des PWM-Zyklus errechnet sich daher:

$$\text{PWM_cycle} = 1000 \frac{\text{prescale}}{48000000} \text{ [s]}$$

Datentyp	Wert	Information ¹⁾
UINT	2 bis 65535	Vorteiler für PWM-Zyklus; Bus Controller Default: 480

1) Der Bus Controller Defaultwert gilt nur für die im Funktionsmodell 254 angegebene Registernummer.

Information:

Die Periodendauer der PWM-Funktion muss größer 500 µs sein. Zu kurze Periodendauern verursachen eine starke Erwärmung der Ausgänge.

8.16.2.14.9.2 PWM-Werte ausgeben

Name:

PWMOutput03, PWMOutput07

In diesem Register wird eingestellt, für welchen Anteil (in 1/10% Schritten) des PWM-Zyklus der PWM-Ausgang logisch 1, d. h. eingeschaltet, ist.

Datentyp	Wert	Information
UINT	0	PWM-Ausgang immer aus
	1 bis 999	Einschaltzeit in 1/10% Schritten
	1000	PWM-Ausgang immer ein

8.16.2.14.10 Zeitmessfunktionen

Das Modul verfügt für jeden I/O-Kanal über eine Zeitmessfunktion. Diese kann für steigende und fallende Flanken an jedem Kanal getrennt konfiguriert werden.

Für jede Zeitmessfunktion kann eine Startflanke konfiguriert werden. Beim Auftreten einer konfigurierten Startflanke wird der Wert des internen Timers in einem FIFO abgelegt. Dieser FIFO nimmt bis zu 16 Elemente auf. Tritt anschließend die eigentliche Triggerflanke auf, so wird die Zeitdifferenz zwischen der Startflanke und der getriggerten Flanke in das entsprechende Register kopiert.

Über die Bits 8 bis 11 "Vorhergehende Startflanke" der Register "CfO_EdgeTimeFallingMode" auf Seite 996 und "CfO_EdgeTimeRisingMode" auf Seite 997 kann festgelegt werden, welche erfasste Startflanke aus dem FIFO für die Berechnung der Differenz herangezogen wird. Weiters wird beim Auftreten der Triggerflanke der aktuelle Zählerstand, des intern durch die Bits 12 bis 15 "Auflösung der Zeitmessung" getakteten Zählers, in die Register "TimeStampFallingCH" auf Seite 999 und "TimeStampRisingCH" auf Seite 999 kopiert.

Information:

Die Zeitmessfunktion ist eine Erweiterung der Flankenerkennung, daher müssen alle verwendeten Kanäle dort entsprechend konfiguriert werden.

8.16.2.14.10.1 Zeitmessfunktion aktivieren

Name:

CfO_EdgeTimeGlobalenable

Mit diesem Register wird Zeitmessfunktion für das gesamte Modul aktiviert bzw. deaktiviert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Zeitmessfunktion	0	Für gesamtes Modul deaktiviert
		1	Für gesamtes Modul aktiviert
1 - 7	Reserviert	-	

8.16.2.14.10.2 Zeitmessfunktion für fallende Flanke konfigurieren

Name:

CfO_EdgeTimeFallingMode01 bis CfO_EdgeTimeFallingMode15

Mit diesen Registern kann die Zeitmessfunktion für die fallende Flanke des entsprechenden Kanals konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Kanalauswahl für die Startflanke	0	Kanal 1
		...	
		14	Kanal 15
4	Flankenwahl für die Startflanke	0	Die fallende Flanke des in den Bits 0 bis 3 konfigurierten Kanals dient als Startflanke.
		1	Die steigende Flanke des in den Bits 0 bis 3 konfigurierten Kanals dient als Startflanke.
5 - 6	Reserviert	-	
7	Trigger	0	Triggered ¹⁾
		1	Kontinuierlich ²⁾
8 - 11	Vorhergehende Startflanke	0 bis 15	Der Wert legt fest, welcher Eintrag aus dem Startflanken-FIFO für die Differenzberechnung herangezogen wird
12 - 15	Auflösung der Zeitmessung	0	8 Mhz
		1	4 Mhz
		2	2 Mhz
		3	1 Mhz
		4	500 kHz
		5	250 kHz
		6	125 kHz
		7	62,5 kHz

1) Die Zeitmessung wird durch das entsprechende Bit im Register "TriggerFallingCH" auf Seite 997 getriggert.

2) Die Zeitmessung läuft kontinuierlich, jede Flanke wird getriggert.

8.16.2.14.10.3 Zeitmessfunktion für steigende Flanke konfigurieren

Name:

CfO_EdgeTimeRisingMode01 bis CfO_EdgeTimeRisingMode15

Mit diesen Registern kann die Zeitmessfunktion für die steigende Flanke des entsprechenden Kanals konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Kanalauswahl für die Startflanke	0	Kanal 1
		...	
		14	Kanal 15
4	Flankenwahl für die Startflanke	0	Die fallende Flanke des in den Bits 0 bis 3 konfigurierten Kanals dient als Startflanke.
		1	Die steigende Flanke des in den Bits 0 bis 3 konfigurierten Kanals dient als Startflanke.
5 - 6	Reserviert	-	
7	Trigger	0	Triggered ¹⁾
		1	Kontinuierlich ²⁾
8 - 11	Vorhergehende Startflanke	0 bis 15	Der Wert legt fest, welcher Eintrag aus dem Startflanken-FIFO für die Differenzberechnung herangezogen wird
12 - 15	Auflösung der Zeitmessung	0	8 Mhz
		1	4 Mhz
		2	2 Mhz
		3	1 Mhz
		4	500 kHz
		5	250 kHz
		6	125 kHz
		7	62,5 kHz

1) Die Zeitmessung wird durch das entsprechende Bit im Register "TriggerRisingCH" auf Seite 998 getriggert.

2) Die Zeitmessung läuft kontinuierlich, jede Flanke wird getriggert.

8.16.2.14.10.4 Trigger fallende Flanke erfassen

Name:

1: TriggerFallingCH01 bis TriggerFallingCH08

2: TriggerFallingCH09 bis TriggerFallingCH15

Wenn im Register "CfO_EdgeTimeFallingMode" auf Seite 996 das Bit 7 "Trigger" gelöscht ist, kann über das jeweilige Bit in diesem Register die Messung einer fallenden Flanke an dem jeweiligen Eingang getriggert werden. Nachdem ein Bit gesetzt wurde, wird die nächste fallende Flanke am jeweiligen Kanals erfasst.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	1: TriggerFallingCH01 2: TriggerFallingCH09	0	Fallende Flanken am Kanal werden nicht erfasst
		1	Die nächste fallende Flanke am Kanal wird erfasst
...		...	
6	1: TriggerFallingCH07 2: TriggerFallingCH15	0	Fallende Flanken am Kanal werden nicht erfasst
		1	Die nächste fallende Flanke am Kanal wird erfasst
7	1: TriggerFallingCH08 2: Reserviert	0	Fallende Flanken am Kanal werden nicht erfasst
		1	Die nächste fallende Flanke am Kanal wird erfasst

8.16.2.14.10.5 Trigger steigende Flanke erfassen

Name:

1: TriggerRisingCH01 bis TriggerRisingCH08

2: TriggerRisingCH09 bis TriggerRisingCH15

Wenn im Register "[CfO_EdgeTimeRisingMode](#)" auf Seite 997 das Bit "Continued/triggered" gelöscht ist, kann über das jeweilige Bit in diesem Register die Messung einer steigenden Flanke an dem jeweiligen Eingang getriggert werden. Nachdem ein Bit gesetzt wurde, wird die nächste steigende Flanke am jeweiligen Kanals erfasst.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	1: Trigger steigende Flanke Kanal 01 2: Trigger steigende Flanke Kanal 09	0	Steigende Flanken am Kanal werden nicht erfasst.
		1	Die nächste steigende Flanke am Kanal wird erfasst.
...		-	
6	1: Trigger steigende Flanke Kanal 07 2: Trigger steigende Flanke Kanal 15	0	Steigende Flanken am Kanal werden nicht erfasst.
		1	Die nächste steigende Flanke am Kanal wird erfasst.
7	1: Trigger steigende Flanke Kanal 08 2: Reserviert	0	Steigende Flanken am Kanal werden nicht erfasst.
		1	Die nächste steigende Flanke am Kanal wird erfasst.

8.16.2.14.10.6 Erste fallende Triggerflanke anzeigen

Name:

1: BusyTriggerFallingCH01 bis BusyTriggerFallingCH08

2: BusyTriggerFallingCH09 bis BusyTriggerFallingCH15

Werden Flanken über die Bits im Register "[TriggerFallingCH](#)" auf Seite 997 getriggert, so zeigt ein gesetztes Bit in diesem Register an, dass seit setzen des jeweiligen Bits im Register "TriggerFallingCH" noch keine fallende Flanke an dem entsprechenden Kanal aufgetreten ist. Tritt eine fallende Flanke an dem jeweiligen Kanal auf, so wird das entsprechende BusyTriggerFalling-Bit wieder gelöscht.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	1: BusyTriggerFallingCH01 2: BusyTriggerFallingCH01	0	Es wurde eine fallende Flanke am Kanal erfasst
		1	Modul wartet auf eine fallende Flanke am Kanal
...		...	
	1: BusyTriggerFallingCH07 2: BusyTriggerFallingCH15	0	Es wurde eine fallende Flanke am Kanal erfasst
		1	Modul wartet auf eine fallende Flanke am Kanal
7	1: BusyTriggerFallingCH08 2: Reserviert	0	Es wurde eine fallende Flanke am Kanal erfasst
		1	Modul wartet auf eine fallende Flanke am Kanal

8.16.2.14.10.7 Erste steigende Triggerflanke anzeigen

Name:

1: BusyTriggerRisingCH01 bis BusyTriggerRisingCH08

2: BusyTriggerRisingCH09 bis BusyTriggerRisingCH15

Werden Flanken über die Bits im Register "[TriggerRisingCH](#)" auf Seite 998 getriggert, so zeigt ein gesetztes Bit in diesem Register an, dass seit setzen des jeweiligen Bits im Register "TriggerRisingCH" noch keine steigende Flanke an dem entsprechenden Kanal aufgetreten ist. Tritt eine steigende Flanke an dem jeweiligen Kanal auf, so wird das entsprechende BusyTriggerRising-Bit wieder gelöscht.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	1: BusyTriggerRisingCH01 2: BusyTriggerRisingCH09	0	Es wurde eine steigende Flanke am Kanal erfasst
		1	Modul wartet auf eine steigende Flanke am Kanal
...		...	
6	1: BusyTriggerRisingCH07 2: BusyTriggerRisingCH15	0	Es wurde eine steigende Flanke am Kanal erfasst
		1	Modul wartet auf eine steigende Flanke am Kanal
7	1: BusyTriggerRisingCH08 2: Reserviert	0	Es wurde eine steigende Flanke am Kanal erfasst
		1	Modul wartet auf eine steigende Flanke am Kanal

8.16.2.14.10.8 Fallende Triggerflanken zählen

Name:

CountFallingCH01 bis CountFallingCH15

Diese Register enthalten rundlaufende Zähler, welche mit jeder erfassten, fallenden Flanke am jeweiligen Kanal erhöht wird.

Datentyp	Wert	Information
USINT	0 bis 255	Zähler für fallende Flanken

8.16.2.14.10.9 Steigende Triggerflanken zählen

Name:

CountRisingCH01 bis CountRisingCH15

Diese Register enthalten rundlaufende Zähler, welche mit jeder erfassten, steigenden Flanke am jeweiligen Kanal erhöht wird.

Datentyp	Wert	Information
USINT	0 bis 255	Zähler für steigende Flanken

8.16.2.14.10.10 Zeitstempel der fallenden Flanke

Name:

TimeStampFallingCH01 bis TimeStampFallingCH15

In diese Register wird beim Auftreten einer fallenden Flanke am jeweiligen Kanal, der aktuelle Zählerstand des Modultimers kopiert.

Datentyp	Wert	Information
UINT	0 bis 65535	Zeitstempel für steigende Flanken

8.16.2.14.10.11 Zeitstempel der steigenden Flanke

Name:

TimeStampRisingCH01 bis TimeStampRisingCH15

In diese Register wird beim Auftreten einer steigenden Flanke am jeweiligen Kanal, der aktuelle Zählerstand des Modultimers kopiert.

Datentyp	Wert	Information
UINT	0 bis 65535	Zeitstempel für steigende Flanken

8.16.2.14.10.12 Zeitdifferenz der fallenden Flanke

Name:

TimeDiffFallingCH01 bis TimeDiffFallingCH15

In dieses Register wird beim Auftreten einer fallenden Flanke am jeweiligen Kanal die Zeitdifferenz zu der in Bit 4 des Registers "[CfO_EdgeTimeFallingMode](#)" auf Seite 996 konfigurierten Startflanke kopiert.

Datentyp	Wert	Information
UINT	0 bis 65535	Zeitdifferenz zur Startflanke

8.16.2.14.10.13 Zeitdifferenz der steigenden Flanke

Name:

TimeDiffRisingCH01 bis TimeDiffRisingCH15

In dieses Register wird beim Auftreten einer steigenden Flanke am jeweiligen Kanal die Zeitdifferenz zu der in Bit 4 des Registers "[CfO_EdgeTimeRisingMode](#)" auf Seite 997 konfigurierten Startflanke kopiert.

Datentyp	Wert	Information
UINT	0 bis 65535	Zeitdifferenz zur Startflanke

8.16.2.14.11 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
150 μ s

8.16.2.14.12 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
150 μ s

8.16.3 X67DC2322

Version des Datenblatts: 1.04

8.16.3.1 Allgemeines

Das Modul ist mit 2 Resolveranschlüssen und jeweils 2 digitalen Ein- und Ausgängen ausgestattet. Durch konfigurierbare Sinusverstärkung von 1 oder 0,25 ist es möglich BRX- und BRT-Resolver auszuwerten.

- 2 Resolver
- BRX-/BRT-Auswertung
- Jeweils 2 digitale Ein- und Ausgänge

8.16.3.2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67DC2322	Multifunktion X67 Resolvermodul, 2x 14 Bit Resolvereingang BRX/BRT, 2 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, 2 digitale Ausgänge, 0,5 A, Source	

Tabelle 169: X67DC2322 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe "Zubehör - Gesamtübersicht" auf Seite 62.

8.16.3.3 Technische Daten

Bestellnummer	X67DC2322
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	2 Resolvereingänge, 2 digitale Eingänge, 2 digitale Ausgänge
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xA5C7
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	M12 A-codiert
Geber	M12 12-polig A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	1 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	12,5 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Resolvereingänge	
Anzahl	2
Referenz Ausgang	
Ausgangsspannung	typ. 4,4 V _{eff}
Ausgangsstrom	max. 50 mA _{eff}
Frequenz	10 kHz
Typ	Differenziell
Winkelpositionsauflösung	14 Bit
Kurzschlusschutz (Referenz Ausgang)	Ja
Eingangsimpedanz	10,4 kΩ - j*11,1 kΩ
Resolvertyp	BRX / BRT
Resolverübersetzungsverhältnis	
BRX	0,5 (±10%)
BRT	1 (±10%)
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Digitale Eingänge	
Anzahl	2
Nennspannung	24 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 5 mA
EingangsfILTER	
Hardware	≤20 µs
Software	-
Eingangsbeschaltung	Sink
Sensorversorgung	0,5 A Summenstrom
Eingangsverzögerung	<1 ms
Schaltsschwellen	
Low	<5 V
High	>15 V
Digitale Ausgänge	
Anzahl	2
Nennspannung	24 VDC
Ausgangsnennstrom	0,5 A
Summennennstrom	1 A
Ausgangsbeschaltung	Source
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung

Tabelle 170: X67DC2322 - Technische Daten

Bestellnummer	X67DC2322
Schaltverzögerung	
0 -> 1	max. 500 µs
1 -> 0	max. 500 µs
Schaltfrequenz	
ohmsche Last	max. 100 Hz
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	200 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

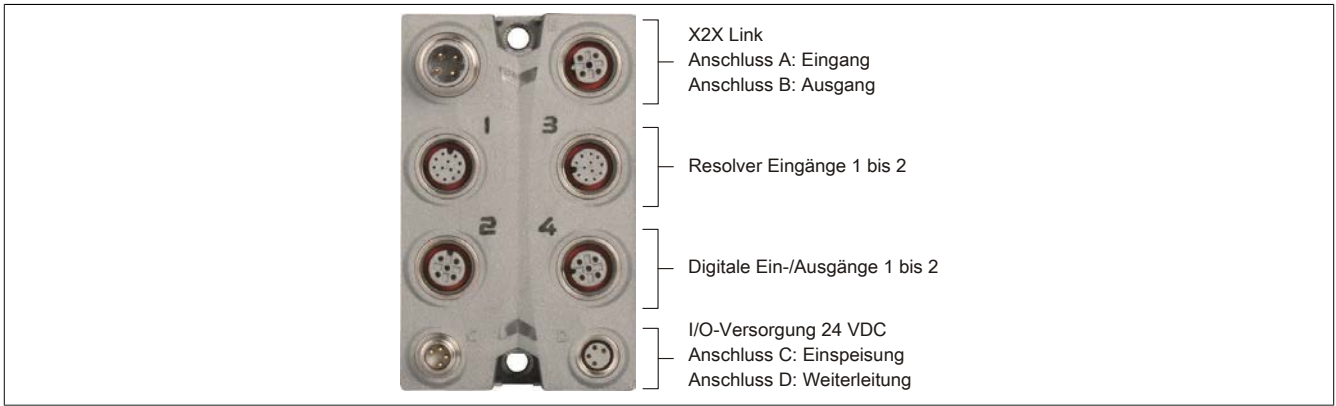
Tabelle 170: X67DC2322 - Technische Daten

8.16.3.4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung																			
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1	<p>Statusanzeige für X2X Link</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grün</th> <th>Rot</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aus</td> <td>Aus</td> <td>Keine Versorgung über X2X Link</td> </tr> <tr> <td>Ein</td> <td>Aus</td> <td>X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung</td> </tr> <tr> <td>Aus</td> <td>Ein</td> <td>X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation</td> </tr> <tr> <td>Ein</td> <td>Ein</td> <td>PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert</td> </tr> </tbody> </table>	Grün	Rot	Beschreibung	Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link	Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung	Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation	Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert				
	Grün	Rot	Beschreibung																		
	Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link																		
	Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung																		
	Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation																		
	Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert																		
	1, 3	Statusanzeige für korrespondierenden Resolvereingang (grün).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>LED</th> <th>Status</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Grün</td> <td>Aus</td> <td>Resolver nicht angeschlossen oder Drahtbruch</td> </tr> <tr> <td>Ein</td> <td>Resolver angeschlossen; alles in Ordnung</td> </tr> <tr> <td>Blinkend</td> <td>Achse in Bewegung</td> </tr> </tbody> </table>	LED	Status	Beschreibung	Grün	Aus	Resolver nicht angeschlossen oder Drahtbruch	Ein	Resolver angeschlossen; alles in Ordnung	Blinkend	Achse in Bewegung								
	LED	Status	Beschreibung																		
	Grün	Aus	Resolver nicht angeschlossen oder Drahtbruch																		
		Ein	Resolver angeschlossen; alles in Ordnung																		
		Blinkend	Achse in Bewegung																		
	2, 4	Statusanzeige für korrespondierenden digitalen Ein-/Ausgang	<table border="1"> <thead> <tr> <th>LED</th> <th>Status</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Grün</td> <td>Aus</td> <td>Digitaleingang ausgeschaltet</td> </tr> <tr> <td>Ein</td> <td>Digitaleingang eingeschaltet</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Orange</td> <td>Aus</td> <td>Digitalausgang ausgeschaltet</td> </tr> <tr> <td>Ein</td> <td>Digitalausgang eingeschaltet</td> </tr> </tbody> </table>	LED	Status	Beschreibung	Grün	Aus	Digitaleingang ausgeschaltet	Ein	Digitaleingang eingeschaltet	Orange	Aus	Digitalausgang ausgeschaltet	Ein	Digitalausgang eingeschaltet					
	LED	Status	Beschreibung																		
	Grün	Aus	Digitaleingang ausgeschaltet																		
		Ein	Digitaleingang eingeschaltet																		
Orange	Aus	Digitalausgang ausgeschaltet																			
	Ein	Digitalausgang eingeschaltet																			
Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion	<table border="1"> <thead> <tr> <th>LED</th> <th>Status</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">Grün</td> <td>Aus</td> <td>Modul nicht versorgt</td> </tr> <tr> <td>Single Flash</td> <td>Modus RESET</td> </tr> <tr> <td>Double Flash</td> <td>Modus BOOT (während Firmware-Update)¹⁾</td> </tr> <tr> <td>Blinkend</td> <td>Modus PREOPERATIONAL</td> </tr> <tr> <td>Ein</td> <td>Modus RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Rot</td> <td>Aus</td> <td>Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung</td> </tr> <tr> <td>Ein</td> <td>Fehler- oder Resetzustand</td> </tr> </tbody> </table>	LED	Status	Beschreibung	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	Single Flash	Modus RESET	Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾	Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	Ein	Modus RUN	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	Ein	Fehler- oder Resetzustand
LED	Status	Beschreibung																			
Grün	Aus	Modul nicht versorgt																			
	Single Flash	Modus RESET																			
	Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾																			
	Blinkend	Modus PREOPERATIONAL																			
	Ein	Modus RUN																			
Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung																			
	Ein	Fehler- oder Resetzustand																			

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

8.16.3.5 Anschlüsselemente



8.16.3.6 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2XL
	4	X2X\
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang	

8.16.3.7 I/O-Versorgung 24 VDC

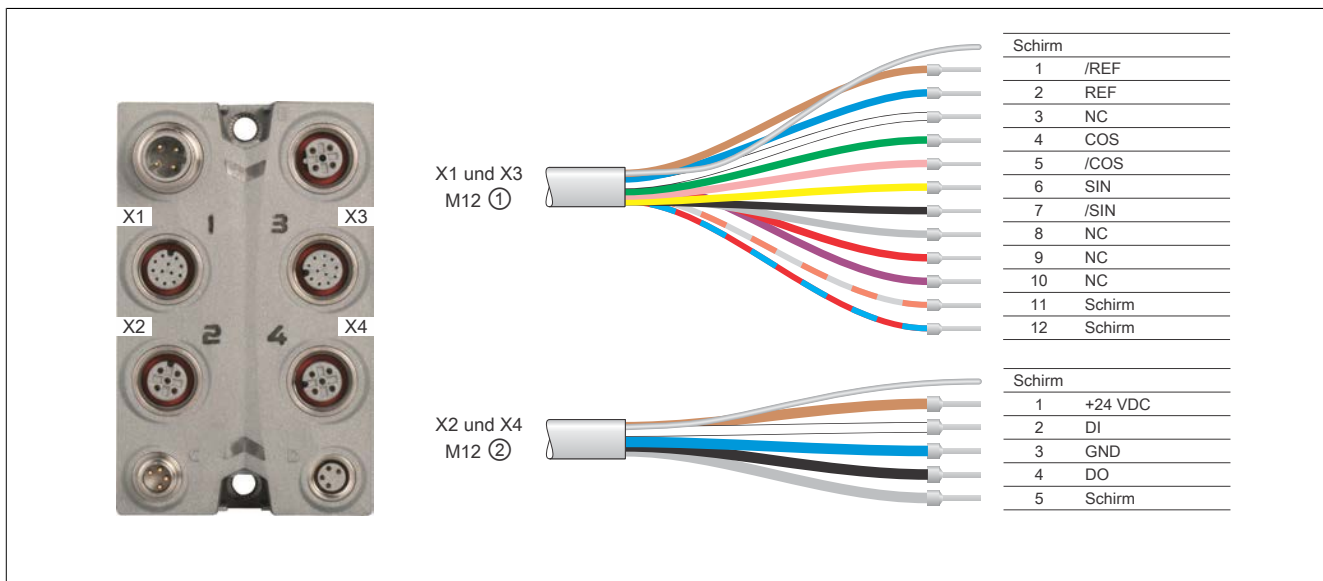
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom für die I/O-Versorgung beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
	C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung	
	D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung	

8.16.3.8 Anschlussbelegung



- ① X67CA0141.xxxx: Multifunktionskabel gerade
X67CA0151.xxxx: Multifunktionskabel gewinkelt
- ② X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.16.3.8.1 Anschluss X1 und X3

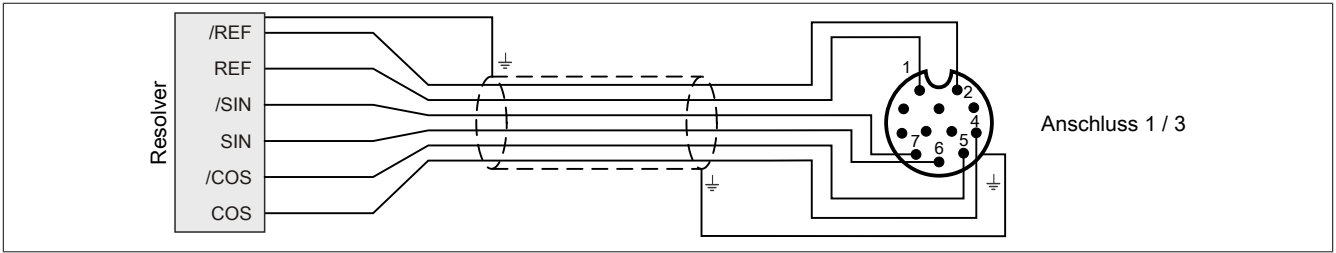
M12, 12-polig	Anschlussbelegung	
<p>Anschluss 1</p> <p>Anschluss 3</p>	Pin	Bezeichnung
	1	Ref
	2	/Ref
	3	Nicht angeschlossen
	4	Cos
	5	/Cos
	6	Sin
	7	/Sin
	8 - 10	Nicht angeschlossen
	11 - 12	Schirm ¹⁾
<p>1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul. X1 und X3 → A-Codiert (female); Ein-/Ausgang</p>		

8.16.3.8.2 Anschluss X2 und X4

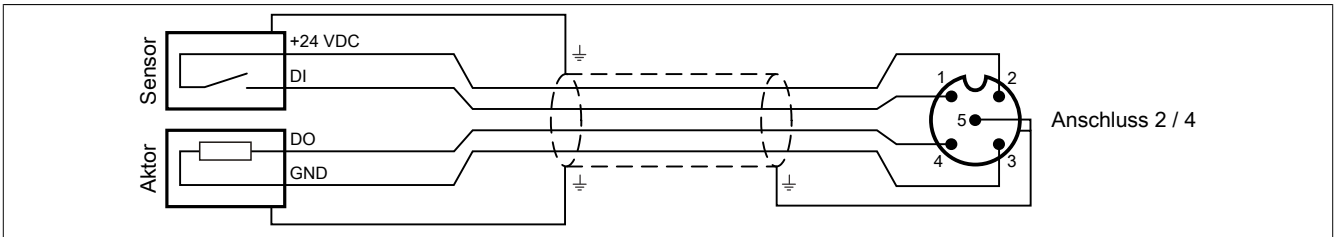
M12 - 5-polig	Anschlussbelegung	
<p>Anschluss 2</p> <p>Anschluss 4</p>	Pin	Bezeichnung
	1	Sensorversorgung 24 VDC
	2	Digitaler Eingang
	3	GND
	4	Digitaler Ausgang
	5	Schirm ¹⁾
<p>1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul. X2 und X4 → A-Codiert (female), Ein-/Ausgang</p>		

8.16.3.9 Anschlussbeispiele

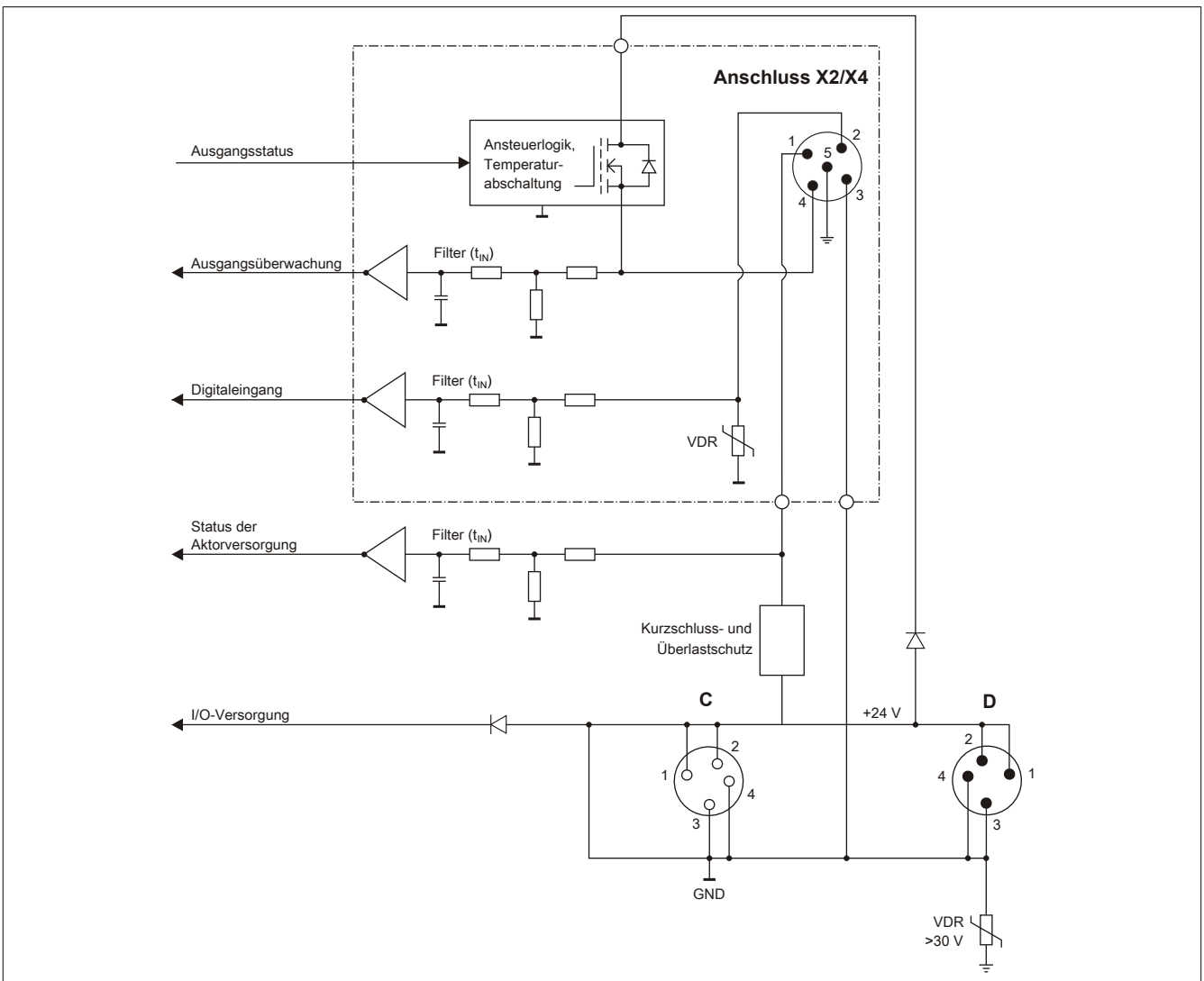
Beispiel X1 und X3



Beispiel X2 und X4



8.16.3.10 Ein-/Ausgangsschema



8.16.3.11 Zu beachten bei langen Leitungen

Information:

Wenn die Statorwindung eine hohe Induktivität aufweist, kann dies zu Problemen bei Verwendung von langen Leitungen führen.

In diesem Fall können die Induktivität der Statorwindung und die Kapazität der Leitung einen Schwingkreis bilden. Der Schwingkreis vergrößert das Spannungssignal über die erlaubte Messgrenze. Dadurch wird vom Modul ein Resolverfehler angezeigt.

8.16.3.12 Registerbeschreibung

8.16.3.12.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im Abschnitt "Allgemeine Datenpunkte" auf Seite 1014 beschrieben.

8.16.3.12.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
36	ConfigurationResolver1	UINT				•
44	ConfigurationResolver2	UINT				•
32	ZeroPositionResolver1	DINT				•
40	ZeroPositionResolver2	DINT				•
Kommunikation						
0	Control01	USINT				•
	EnableTriggerCnt01	Bit 0				
	EnableReferencing01	Bit 1				
	DigitalOutput01	Bit 2				
2	Control02	USINT				•
	EnableTriggerCnt02	Bit 0				
	EnableReferencing02	Bit 1				
	DigitalOutput02	Bit 2				
6	Status01	USINT	•			
	ResolverError01	Bit 0				
	ErrPosition01	Bit 1				
	DigitalInput01	Bit 4				
14	DORedback01	Bit 5				
	Status02	USINT	•			
	ResolverError02	Bit 0				
	ErrPosition02	Bit 1				
	DigitalInput02	Bit 4				
	DORedback02	Bit 5				
0	PosVal01	DINT	•			
8	PosVal02	DINT	•			
4	PosTime01	INT	•			
12	PosTime02	INT	•			
16	TriggerTime01	INT	•			
20	TriggerTime02	INT	•			
18	TriggerCnt01	SINT	•			
22	TriggerCnt02	SINT	•			

8.16.3.12.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
36	-	ConfigurationResolver1	UINT				•
44	-	ConfigurationResolver2	UINT				•
32	-	ZeroPositionResolver1	DINT				•
40	-	ZeroPositionResolver2	DINT				•
Kommunikation							
0	0	Control01	USINT			•	
		EnableTriggerCnt01	Bit 0				
		EnableReferencing01	Bit 1				
		DigitalOutput01	Bit 2				
2	2	Control02	USINT			•	
		EnableTriggerCnt02	Bit 0				
		EnableReferencing02	Bit 1				
		DigitalOutput02	Bit 2				
6	6	Status01	USINT	•			
		ResolverError01	Bit 0				
		ErrPosition01	Bit 1				
		DigitalInput01	Bit 4				
		DOReadback01	Bit 5				
14	14	Status02	USINT	•			
		ResolverError02	Bit 0				
		ErrPosition02	Bit 1				
		DigitalInput02	Bit 4				
		DOReadback02	Bit 5				
0	0	PosVal01	DINT	•			
8	8	PosVal02	DINT	•			
4	4	PosTime01	INT	•			
12	12	PosTime02	INT	•			

1) Der Offset gibt an, wo das Register im CAN-Objekt angeordnet ist.

8.16.3.12.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe "[Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller](#)" auf Seite 1013.

8.16.3.12.3.2 CAN-I/O Bus Controller

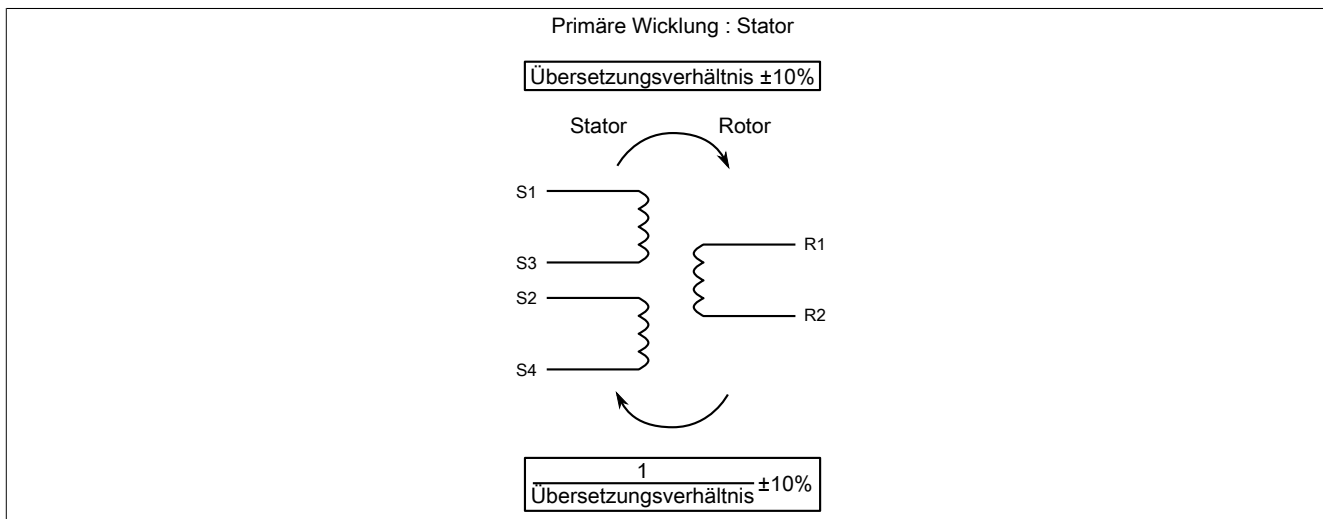
Das Modul belegt an CAN-I/O 2 analoge logische Steckplätze.

8.16.3.12.4 Konfiguration

8.16.3.12.4.1 BRT-Resolver Übersetzungsverhältnis

Normalerweise wird ein BRT-Resolver mit 2 Sinussignalen versorgt und am Ausgang des Rotors das Signal gemessen, um den Drehwinkel der Achse berechnen zu können. (Primäre Windung = Stator).

Um einen BRT-Resolver mit diesem Modul benutzen zu können, welches nur 1 Sinussignal zur Verfügung stellt, muss der Resolver invertiert werden. Das Sinussignal wird in die Rotorwindung (R1 und R2) eingespeist und die 2 Statorsignale werden gemessen, um den Drehwinkel der Achse zu messen. In diesem Fall ist das Übersetzungsverhältnis ebenfalls invertiert.



Das Modul funktioniert mit Resolver, welche ein Übersetzungsverhältnis von 1 haben.

$$\frac{1}{1 \pm 10\%} = \pm 10\%$$

Wegen der Invertierung ist es auch möglich Resolver mit der primären Stator-Wicklung und einem Übersetzungsverhältnis von $2 \pm 10\%$ zu verwenden. In diesem Fall muss in der BRX-Konfiguration das Übersetzungsverhältnis 0,5 konfiguriert werden.

$$\frac{1}{2 \pm 10\%} = 0.5 \pm 10\%$$

Primäre Wicklung	Übersetzungsverhältnis lt. Datenblatt	Konfiguration im Automation Studio
Rotor	0,5 ±10%	BRX
Rotor	1,0 ±10%	BRT
Stator	1,0 ±10%	BRT
Stator	2,0 ±10%	BRX

8.16.3.12.4.2 Resolver Konfiguration

Name:

ConfigurationResolver01 bis ConfigurationResolver02

In diesen Registern können die Resolver konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Triggermodus ¹⁾	00	Kein Trigger (Bus Controller Default)
		01	Bei positiver Flanke des digitalen Einganges
		10	Bei negativer Flanke des digitalen Einganges
		11	Bei positiver und negativer Flanke des digitalen Einganges
2 - 3	Referenziermodus Null position der Registers PosVal0x setzen	00	Keine Referenzierung (Bus Controller Default)
		01	Bei positiver Flanke
		10	Bei negativer Flanke
		11	Sofort, wenn EnableReferencing0x = 1
4	Resolvertyp	0	BRX (Bus Controller Default)
		1	BRT
5 - 15	Reserviert	0	

1) Im Funktionsmodell 254 - Bus Controller muss Triggermodus = 0 sein.

8.16.3.12.4.3 Nullposition festlegen

Name:

ZeroPositionResolver1 bis ZeroPositionResolver2

In diesem Register kann die Nullposition des Resolvers festgelegt werden. Dafür gibt es folgenden Möglichkeiten:

- Flankenereignis des digitalen Eingangs. Siehe Register "[ConfigurationResolver0x](#)" auf Seite 1010.
- Direktes Setzen der Nullposition. Siehe Bit 1 des Registers "[Control0x](#)" auf Seite 1011.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Bus Controller Default: 0

8.16.3.12.5 Kommunikation

8.16.3.12.5.1 Status der Resolver und digitalen Ein-/Ausgänge

Name:

Status01 bis Status02

ResolverError01 bis ResolverError02

ErrPosition01 bis ErrPosition02

DigitalInput01 bis DigitalInput02

DORedback01 bis DORedback02

In diesem Register kann der Status der Resolver und der digitalen Ein- und Ausgänge ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	ResolverError0x	0	Kein Fehler
		1	Resolver nicht angeschlossen oder Drahtbruch ¹⁾
1	ErrPosition0x	0	Kein Fehler
		1	Resolver noch nicht initialisiert ¹⁾
2 - 3	Reserviert	0	
4	DigitalInput0x	0	Eingang nicht gesetzt
		1	Eingang gesetzt
5	DORedback0x	0	Ausgang nicht gesetzt
		1	Ausgang gesetzt
6 - 7	Reserviert	0	

1) Kein Update der Register "[Triggerzähler](#)" auf Seite 1012 und "[Triggerzeit](#)" auf Seite 1012

8.16.3.12.5.2 Resolver-/Triggerkonfiguration und digitale Ausgänge setzen

Name:

Control01 bis Control02

EnableTriggerCnt01 bis EnableTriggerCnt02

EnableReferencing01 bis EnableReferencing02

DigitalOutput01 bis DigitalOutput02

In diesem Register können die digitalen Ausgänge, die Referenzierung der Resolver und der Modus der Triggerzähler gesetzt werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	EnableTriggerCnt0x ¹⁾	0	" Triggerzähler " auf Seite 1012 und " Triggerzeit " auf Seite 1012 sind auf 0 gesetzt.
		1	Triggermodus entsprechen Bit 0 bis 1 von Register " Resolver Konfiguration " auf Seite 1010
1	EnableReferencing0x	0	Deaktiviert
		1	Nullposition setzen
2	DigitalOutput0x	0	Digitalausgang nicht gesetzt
		1	Digitalausgang gesetzt
3 - 7	Reserviert	0	

1) In Funktionsmodell 254 - Bus Controller muss der Wert = 0 sein.

8.16.3.12.5.3 Resolver Zeitstempel

Name:

PosTime01 bis PosTime02

In diesem Register wird der Zeitstempel (X2X Systemzeit) der letzten Messung der Resolverposition angezeigt.

Dieses Register kann im der Automation Studio I/O-Zuordnung ausgeblendet werden, um die X2X Link Auslastung zu reduzieren.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

8.16.3.12.5.4 Resolverposition

Name:

PosVal01 bis PosVal02

In diesem Register wird die aktuelle Position des Resolvers angezeigt.

- Das High-word enthält die Anzahl der Umdrehungen.
- Das Low-word enthält die Position innerhalb einer Umdrehung.

Datentyp	Werte
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

8.16.3.12.5.5 Triggerzähler

Name:

TriggerCnt01 bis TriggerCnt02

Der Zähler in diesem Register wird mit jedem Auftreten eines Triggerereignisses erhöht.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127

8.16.3.12.5.6 Triggerzeit

Name:

TriggerTime01 bis TriggerTime02

In diesem Register wird die Systemzeit des letzten Triggerereignisses angezeigt.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

8.16.3.12.6 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
250 µs

9 Zusätzliche Informationen

9.1 Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller

Wird ein I/O-Modul nach einem Bus Controller verwendet, hängen die verwendbaren X2X-Modulregister und Funktionen vom verwendeten Bus Controller ab.

- **Nicht konfigurierbare Bus Controller**

Hier wird defaultmäßig das "Funktionsmodell 254 - Bus Controller" verwendet. Dazu gehören:

- **CAN IO Bus Controller:** X20BC0073, X67BC7321, X67BC7321-1
- **DeviceNet Bus Controller:** X20BC0053, X67BC5321

- **PROFIBUS Bus Controller**

Es können bei den unterstützten Modulen nur die im PROFIBUS-Anwenderhandbuch gelisteten X2X-Modulregister verwendet werden. Das PROFIBUS-Anwenderhandbuch kann von der B&R Homepage heruntergeladen werden.

- **PROFINET Bus Controller**

Es können bei den unterstützten Modulen nur die in der GSDML-Datei aufgeführten X2X-Modulregister verwendet werden. Diese Datei kann von der B&R Homepage heruntergeladen werden. Im GSDML-Paket enthaltenen PDF-Dokument sind alle verfügbaren X2X-Modulregister angeführt.

- **Verwendung der automatischen Konfiguration**

Bei allen anderen Bus Controllern wird bei Verwendung der automatischen Konfiguration defaultmäßig das "Funktionsmodell 254 - Bus Controller" verwendet.

- **Vollkonfigurierbare Bus Controller**

Bei Betrieb eines I/O-Moduls an vollkonfigurierbaren Bus Controller (z. B. X20BC0043-10) können alle verfügbaren Funktionen und Register des jeweiligen I/O-Moduls verwendet werden. In diesem Fall wird, beim Einfügen der X2X-Module im Automation Studio, als Defaulteinstellung das "Funktionsmodell 0 - Standard" verwendet.

Falls weitere Funktionsmodelle im I/O-Modul vorhanden sind (z. B. "Funktionsmodell OSP" bei digitalen Ausgangsmodulen) können diese ebenfalls verwendet werden, soweit die Benutzung mit dem Bus Controller sinnvoll ist. Vollkonfigurationen für CANopen, Modbus, EtherCAT, Ethernet/IP und POWERLINK können mit dem im Automation Studio ab Version 4.3 durchgeführt werden.

Information:

Automation Studio kann kostenlos von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden. Die Evaluierungslizenz darf unentgeltlich zur Erstellung vollständiger Konfigurationen der Feldbus Bus Controller benützt werden.

Übersicht über die möglichen Konfigurationsarten

	CANopen	Ethernet/IP	PROFIBUS	OPC UA	EtherCAT
	X20BC0043-10 X20BC0143-10 X67BC4321-10 X67BC4321.L08-10 X67BC4321.L12-10	X20(c)BC0088 X67BCD321.L12	X20BC0063 X67BC6321 X67BC6321.L08 X67BC6321.L12	X20BC008U	X20BC00G3 X67BCG321.L12
Automatische Konfiguration	•	•		•	•
Vollkonfiguration	•	•	•	•	•
	Modbus	PROFINET	DeviceNet	CAN IO	POWERLINK
	X20(c)BC0087 X20BC0087-10 X67BCJ321 X67BCJ321.L12	X20(c)BC00E3 X67BCE321.L12	X20BC0053 X67BC5321	X20BC0073 X67BC7321 X67BC7321-1	X20BC0083
Automatische Konfiguration	•		•	•	•
Vollkonfiguration	•	•			•

9.2 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügen die X67 Module über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

9.2.1 FirmwareVersion

Name:

FirmwareVersion

Aus diesem Datenpunkt kann die Firmwarevariante des Moduls ausgelesen werden.

Die letzten beiden Stellen entsprechen dabei der Zahl nach dem Dezimalpunkt.

Beispiel: 345 entspricht der Nummer 3.45.

Datentyp	Werte	Information
UINT	1 bis 99	Release-Version älterer Module bzw. Entwicklungsversion neuer Module
	100 bis 29999	Release-Version
	30000 bis 59999	Testversion

9.2.2 HardwareVariant

Name:

HardwareVariant

Aus diesem Datenpunkt kann die Hardwarevariante des Moduls ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

9.2.3 ModuleID

Name:

ModuleID

Aus diesem Datenpunkt kann die Module-ID des Moduls ausgelesen werden. Die Modul-Hardware-ID kann der jeweiligen Moduldokumentation (B&R ID-Code in den technischen Daten) entnommen werden. Weiters ist auf jedem Elektronikmodul eine Seriennummer aufgedruckt; die Modul-Hardware-ID entspricht den ersten 4 Stellen dieser Seriennummer. (Siehe Abbildung: Hardware-ID ist zusätzlich Schwarz eingefärbt)



Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

Information:

Die IDs ab 9999 sind als Hexadezimalzahl aufgedruckt und müssen für einen Vergleich in Dezimalwerte umgerechnet werden!

9.2.4 SerialNumber

Name:
SerialNumber

Aus diesem Datenpunkt kann die eindeutige Seriennummer des Moduls ausgelesen werden.

Die vollständige Modul-Seriennummer setzt sich aus der **ModuleID** und der SerialNumber folgendermaßen zusammen: $\text{Seriennummer} = (\text{Hardware-ID} * 1\text{E}+7) + \text{SerialNumber}$

Die Seriennummer ist in dezimaler Form auf dem Modul-Gehäuse aufgedruckt.

Beispiel

Hardware-ID = (dezimal) 1213

Seriennummer = (dezimal) 671339

Seriennummer = $1213 * 10000000 + 671339 = 12130671339$

Datentyp	Werte
UDINT	0 bis 4.294.967.295

9.2.5 ModuleOK

Name:
ModuleOK

Aus diesem Register kann ausgelesen werden, ob das Modul am Steckplatz physikalisch vorhanden und konfiguriert ist.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Module nicht einsatzbereit
	1	Modul gesteckt und konfiguriert

9.2.6 StaleData

Name:
StaleData

Aus diesem Datenpunkt kann ausgelesen werden, ob die übertragenen Daten aus dem aktuellen bzw. einem vorhergehenden Zyklus stammen.

Dieser Fehler kann z. B. durch zu kurze Zykluszeiten oder Störungen in der Modulkommunikation entstehen.

Information:

Dieser Datenpunkt ist nur gültig, wenn **ModuleOK = 1** ist.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Daten stammen aus aktuellem Zyklus
	1	Daten stammen nicht aus aktuellem Zyklus

9.3 NetTime Technology

Unter NetTime versteht man die Möglichkeit Systemzeiten zwischen einzelnen Komponenten der Steuerung bzw. Netzwerks (CPU, I/O-Module, X2X Link, POWERLINK usw.) exakt aufeinander abzustimmen und zu übertragen. Damit kann von Ereignissen der Zeitpunkt des Auftretens systemweit μ s-genau bestimmt werden. Ebenso können anstehende Ereignisse exakt zu einem vorgegebenen Zeitpunkt ausgeführt werden.



9.3.1 Zeitinformationen

In der Steuerung bzw. im Netzwerk sind verschiedene Zeitinformationen vorhanden:

- Systemzeit (auf der SPS, APC usw.)
- X2X Link Zeit (für jedes X2X Link Netzwerk)
- POWERLINK-Zeit (für jedes POWERLINK-Netzwerk)
- Zeitdatenpunkte von I/O-Modulen

Die NetTime basiert auf 32 Bit Zähler, welche im μ s-Takt erhöht werden. Das Vorzeichen der Zeitinformation wechselt nach 35 min 47 s 483 ms 648 μ s und zu einem Überlauf kommt es nach 71 min 34 s 967 ms 296 μ s.

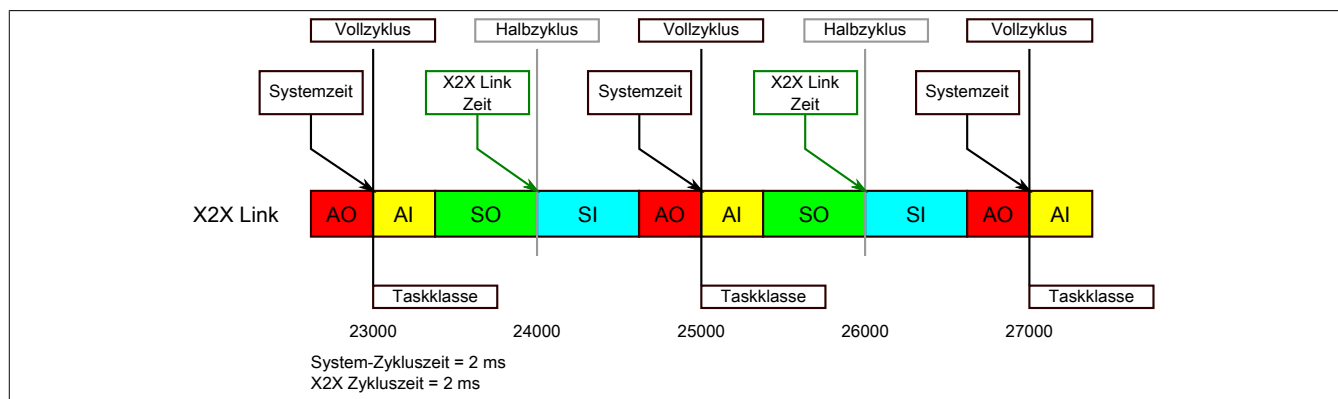
Die Initialisierung der Zeiten erfolgt auf Basis der Systemzeit während des Hochlaufs des X2X Links, der I/O-Module bzw. der POWERLINK-Schnittstelle.

Aktuelle Zeitinformationen in der Applikation können auch über die Bibliothek AsIOTime ermittelt werden.

9.3.1.1 SPS/Controller-Datenpunkte

Die NetTime I/O-Datenpunkte der SPS oder des Controllers werden zu jedem Systemtakt gelacht und zur Verfügung gestellt.

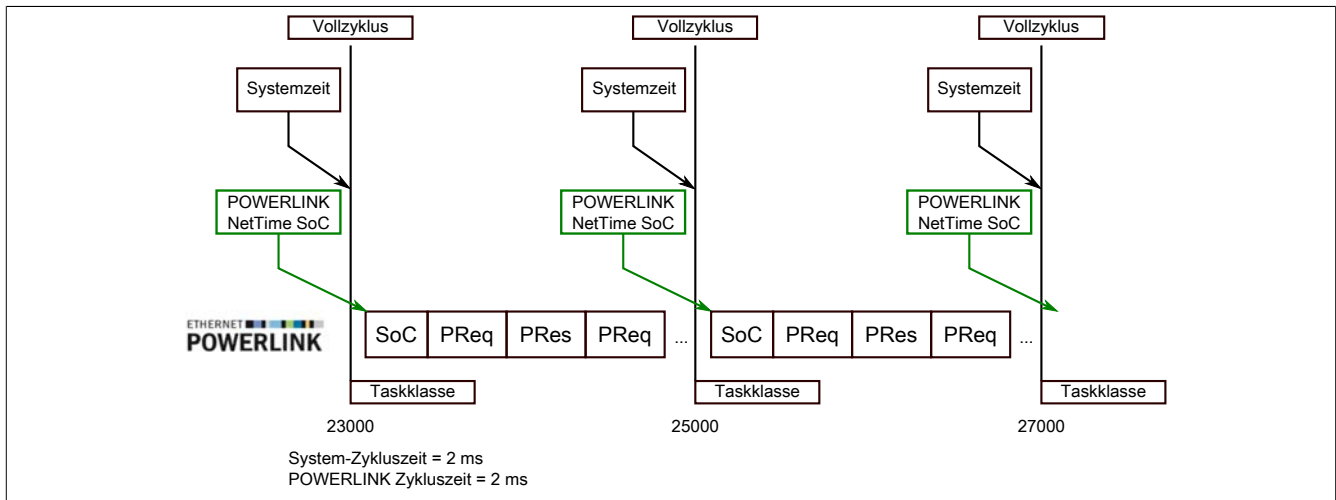
9.3.1.2 Referenzzeitpunkt X2X Link



Der Referenzzeitpunkt am X2X Link wird grundsätzlich zum Halbzyklus des X2X Link Zyklus gebildet. Dadurch ergibt sich beim Auslesen des Referenzzeitpunktes eine Differenz zwischen Systemzeit und X2X Link Referenzzeit.

Im Beispiel oben bedeutet dies einen Unterschied von 1 ms, das heißt, wenn zum Zeitpunkt 25000 im Task die Systemzeit und die X2X Link Referenzzeit miteinander verglichen werden, dann liefert die Systemzeit den Wert 25000 und die X2X Link Referenzzeit den Wert 24000.

9.3.1.3 Referenzzeitpunkt POWERLINK

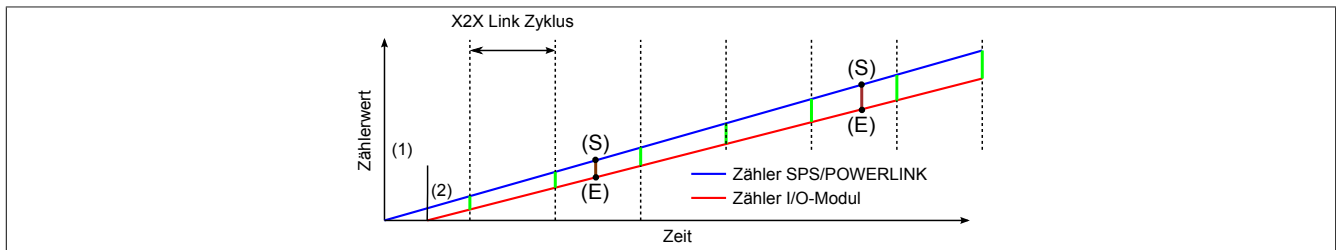


Der Referenzzeitpunkt am POWERLINK wird grundsätzlich beim SoC (Start of Cycle) des POWERLINK-Netzwerks gebildet. Der SoC startet systembedingt 20 µs nach dem Systemtakt. Dadurch ergibt sich folgende Differenz zwischen Systemzeit und POWERLINK-Referenzzeit:

POWERLINK-Referenzzeit = Systemzeit - POWERLINK-Zykluszeit + 20 µs.

Im Beispiel oben bedeutet dies einen Unterschied von 1980 µs, das heißt, wenn zum Zeitpunkt 25000 im Task die Systemzeit und die POWERLINK-Referenzzeit miteinander betrachtet werden, dann liefert die Systemzeit den Wert 25000 und die POWERLINK-Referenzzeit den Wert 23020.

9.3.1.4 Synchronisierung von Systemzeit/POWERLINK-Zeit und I/O-Modul



Beim Hochfahren starten die internen Zähler für die SPS/POWERLINK (1) und dem I/O-Modul (2) zu unterschiedlichen Zeiten und erhöhen die Werte im µs-Takt.

Am Beginn jedes X2X Link Zyklus wird von der SPS bzw. vom POWERLINK-Netzwerk eine Zeitinformation an das I/O-Modul gesendet. Das I/O-Modul vergleicht diese Zeitinformation mit der modulinternen Zeit und bildet eine Differenz (grüne Linie) zwischen beiden Zeiten und speichert diese ab.

Bei Auftreten eines NetTime-Ereignisses (E) wird die modulinterne Zeit ausgelesen und mit dem gespeicherten Differenzwert korrigiert (braune Linie). Dadurch kann auch bei nicht absolut gleichlaufenden Zählern immer der exakte Systemzeitpunkt (S) eines Ereignisses ermittelt werden.

Anmerkung

Die Taktungenauigkeit ist im Bild als rote Linie stark überhöht dargestellt.

9.3.2 Zeitstempelfunktionen

NetTime-fähige Module stellen je nach Funktionsumfang verschiedene Zeitstempelfunktionen zur Verfügung. Tritt ein Zeitstempelereignis auf, so speichert das Modul unmittelbar die aktuelle NetTime. Nach der Übertragung der jeweiligen Daten inklusive dieses exakten Zeitpunkts an die CPU kann diese nun, gegebenenfalls mit Hilfe ihrer eigenen NetTime (bzw. Systemzeit), die Daten auswerten.

Für Details siehe die jeweilige Moduldokumentation.

9.3.2.1 Zeitbasierte Eingänge

Über die NetTime Technology kann der exakte Zeitpunkt einer steigenden Flanke an einem Eingang ermittelt werden. Ebenso kann auch die steigende sowie fallende Flanke erkannt und daraus die Zeitdauer zwischen 2 Ereignissen ermittelt werden.

Information:

Der ermittelte Zeitpunkt liegt immer in der Vergangenheit.

9.3.2.2 Zeitbasierte Ausgänge

Über die NetTime Technology kann der exakte Zeitpunkt einer steigenden Flanke an einem Ausgang vorgegeben werden. Ebenso kann auch die steigende sowie fallende Flanke vorgegeben und daraus ein Pulsmuster generiert werden.

Information:

Die vorgegebene Zeit muss immer in der Zukunft liegen und die eingestellte X2X Link Zykluszeit für die Definition des Zeitpunkts berücksichtigt werden.

9.3.2.3 Zeitbasierte Messungen

Über die NetTime Technology kann der exakte Zeitpunkt einer stattgefundenen Messung ermittelt werden. Es kann dabei sowohl der Anfangs- und/oder der Endzeitpunkt der Messung übermittelt werden.

9.4 Die Flatstream-Kommunikation

9.4.1 Einleitung

Für einige Module stellt B&R ein zusätzliches Kommunikationsverfahren bereit. Der "Flatstream" wurde für X2X und POWERLINK Netzwerke konzipiert und ermöglicht einen individuell angepassten Datentransfer. Obwohl das Verfahren nicht unmittelbar echtzeitfähig ist, kann die Übertragung effizienter gestaltet werden als bei der zyklischen Standardabfrage.

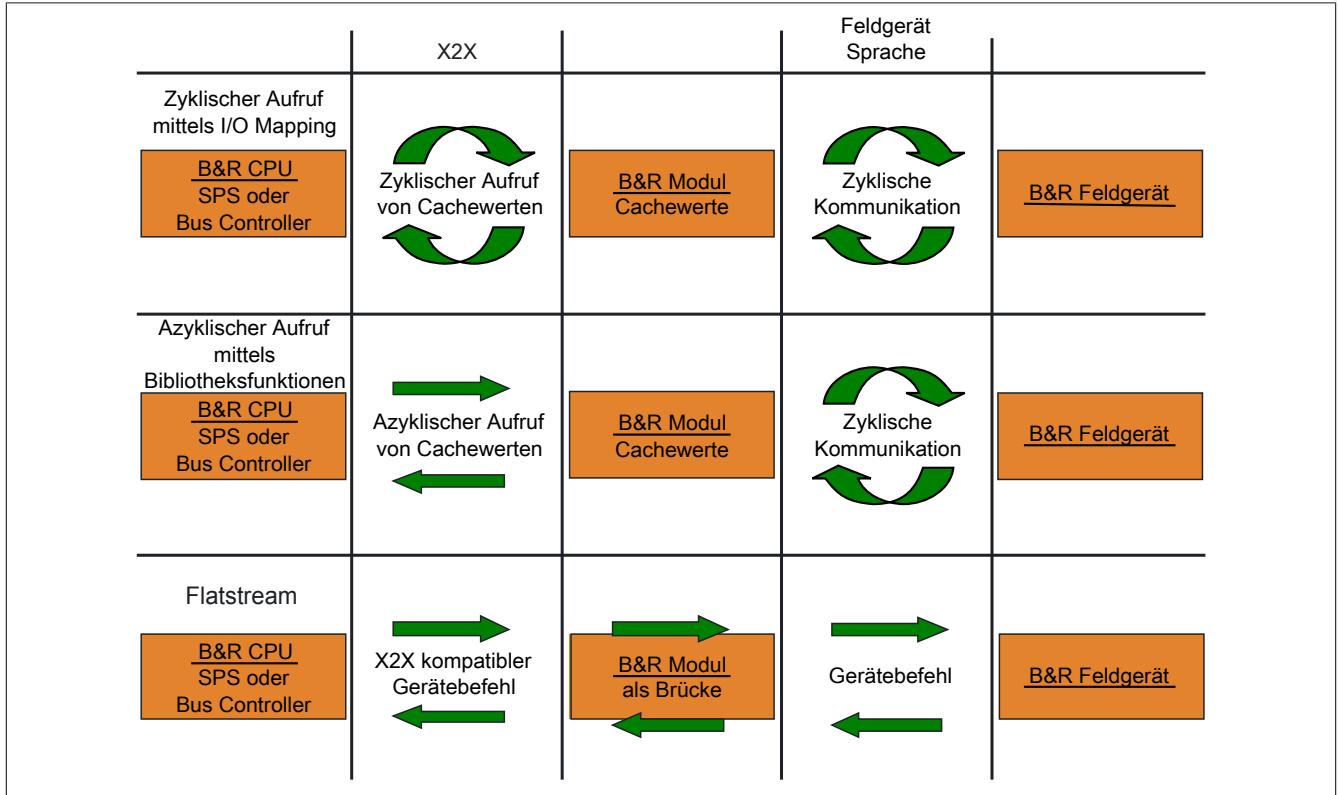


Abbildung 64: 3 Arten der Kommunikation

Durch den Flatstream wird die zyklische bzw. azyklische Abfrage ergänzt. Bei der Flatstream-Kommunikation fungiert das Modul als Bridge. Die Anfragen der CPU werden über das Modul direkt zum Feldgerät geleitet.

9.4.2 Nachricht, Segment, Sequenz, MTU

Die physikalischen Eigenschaften des Bussystems begrenzen die Datenmenge, die während eines Buszyklus übermittelt werden kann. Bei der Flatstream-Kommunikation werden alle Nachrichten als fortlaufender Datenstrom (engl. stream) betrachtet. Lange Datenströme müssen in mehrere Teile zerlegt und nacheinander versendet werden. Um zu verstehen wie der Empfänger die ursprüngliche Information wieder zusammensetzt, werden die Begriffe Nachricht, Segment, Sequenz und MTU unterschieden.

Nachricht

Eine Nachricht ist eine Mitteilung, die zwischen 2 Kommunikationspartnern ausgetauscht werden soll. Die Länge einer solchen Mitteilung wird durch das Flatstream-Verfahren nicht begrenzt. Es müssen allerdings modulspezifische Beschränkungen beachtet werden.

Segment (logische Gliederung einer Nachricht)

Ein Segment ist endlich groß und kann als Abschnitt der Nachricht verstanden werden. Die Anzahl der Segmente pro Nachricht ist beliebig. Damit der Empfänger die übertragenen Segmente wieder korrekt zusammensetzen kann, geht jedem Segment ein Byte mit Zusatzinformationen voraus. Das sogenannte Controlbyte enthält z. B. Informationen über die Länge eines Segments und ob das kommende Segment die Mitteilung vervollständigt. Auf diesem Weg wird der Empfänger in die Lage versetzt, den ankommenden Datenstrom korrekt zu interpretieren.

Sequenz (physikalisch notwendige Gliederung eines Segments)

Die maximale Größe einer Sequenz entspricht der Anzahl der aktivierten Rx- bzw. Tx-Bytes (später: "MTU"). Die sendende Station teilt das Sendearray in zulässige Sequenzen, die nacheinander in die MTU geschrieben, zum Empfänger übertragen und dort wieder aneinandergereiht werden. Der Empfänger legt die ankommenden Sequenzen in einem Empfangsarray ab und erhält somit ein Abbild des Datenstroms.

Bei der Flatstream-Kommunikation werden die abgesetzten Sequenzen gezählt. Erfolgreich übertragene Sequenzen müssen vom Empfänger bestätigt werden, um die Übertragung abzusichern.

MTU (Maximum Transmission Unit) - Physikalischer Transport

Die MTU des Flatstreams beschreibt die aktivierten USINT-Register für den Flatstream. Die Register können mindestens eine Sequenz aufnehmen und zum Empfänger übertragen. Für beide Kommunikationsrichtungen wird eine separate MTU vereinbart. Die OutputMTU definiert die Anzahl der Flatstream-Tx-Bytes und die InputMTU beschreibt die Anzahl der Flatstream-Rx-Bytes. Die MTUs werden zyklisch über den X2X Link transportiert, sodass die Auslastung mit jedem zusätzlich aktivierten USINT-Register steigt.

Eigenschaften

Flatstream-Nachrichten werden nicht zyklisch und nicht unmittelbar in Echtzeit übertragen. Zur Übertragung einer bestimmten Mitteilung werden individuell viele Buszyklen benötigt. Die Rx-/Tx-Register werden zwar zyklisch zwischen Sender und Empfänger ausgetauscht, aber erst weiterverarbeitet, wenn die Übernahme durch die Register "InputSequence" bzw. "OutputSequence" explizit angewiesen wird.

Verhalten im Fehlerfall (Kurzfassung)

Das Protokoll von X2X bzw. POWERLINK Netzwerken sieht vor, dass bei einer Störung die letzten gültigen Werte erhalten bleiben. Bei der herkömmlichen Kommunikation (zyklische/azyklische Abfrage) kann ein solcher Fehler in der Regel ignoriert werden.

Damit auch via Flatstream problemlos kommuniziert werden kann, müssen alle abgesetzten Sequenzen vom Empfänger bestätigt werden. Ohne die Nutzung des Forward verzögert sich die weitere Kommunikation um die Dauer der Störung.

Falls der Forward genutzt wird, erhält die Empfängerstation einen doppelt inkrementierten Sendezähler. Der Empfänger stoppt, das heißt, er schickt keine Bestätigungen mehr zurück. Anhand des SequenceAck erkennt die Sendestation, dass die Übertragung fehlerhaft war und alle betroffenen Sequenzen wiederholt werden müssen.

9.4.3 Prinzip des Flatstreams

Voraussetzung

Bevor der Flatstream genutzt werden kann, muss die jeweilige Kommunikationsrichtung synchronisiert sein, das heißt, beide Kommunikationspartner fragen zyklisch den SequenceCounter der Gegenstelle ab. Damit prüfen sie, ob neue Daten vorliegen, die übernommen werden müssen.

Kommunikation

Wenn ein Kommunikationspartner eine Nachricht an seine Gegenstelle senden will, sollte er zunächst ein Sendearray anlegen, das den Konventionen des Flatstreams entspricht. Auf diese Weise kann der Flatstream sehr effizient gestaltet werden, ohne wichtige Ressourcen zu blockieren.

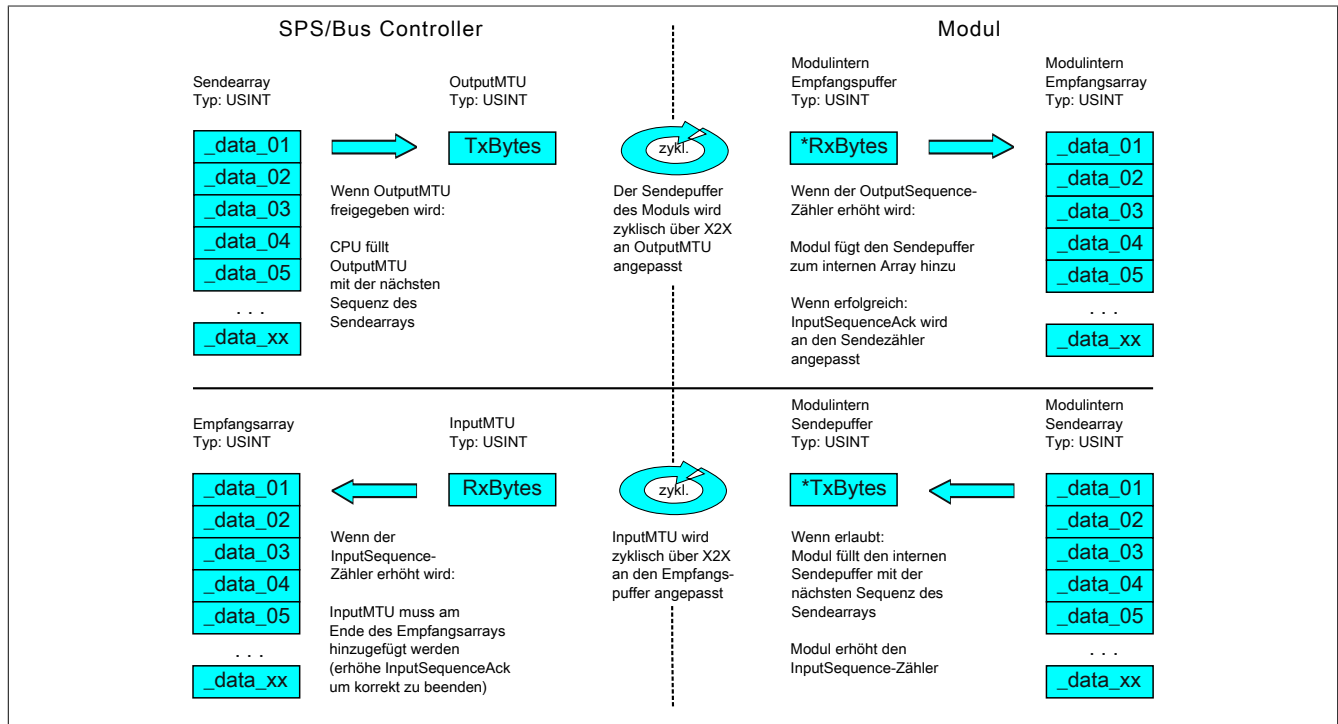


Abbildung 65: Kommunikation per Flatstream

Vorgehensweise

Als erstes wird die Nachricht in zulässige Segmente mit max. 63 Bytes aufgeteilt und die entsprechenden Controlbytes gebildet. Die Daten werden zu einem Datenstrom zusammengefügt, das heißt, je ein Controlbyte und das dazugehörige Segment im Wechsel. Dieser Datenstrom kann in das Sendearray geschrieben werden. Jedes Arrayelement ist dabei max. so groß, wie die freigegebene MTU, sodass ein Element einer Sequenz entspricht. Wenn das Array vollständig angelegt ist, prüft der Sender, ob die MTU neu befüllt werden darf. Danach kopiert er das erste Element des Arrays bzw. die erste Sequenz auf die Tx-Byte-Register. Die MTU wird zyklisch über den X2X Link zur Empfängerstation transportiert und auf den korrespondierenden Rx-Byte-Registern abgelegt. Als Signal, dass die Daten vom Empfänger übernommen werden sollen, erhöht der Sender seinen SequenceCounter. Wenn die Kommunikationsrichtung synchronisiert ist, erkennt die Gegenstelle den inkrementierten SequenceCounter. Die aktuelle Sequenz wird an das Empfangsarray angefügt und per SequenceAck bestätigt. Mit dieser Bestätigung wird dem Sender signalisiert, dass die MTU wieder neu befüllt werden kann.

Bei erfolgreicher Übertragung entsprechen die Daten im Empfangsarray exakt denen im Sendearray. Während der Übertragung muss die Empfangsstation die ankommenden Controlbytes erkennen und auswerten. Für jede Nachricht sollte ein separates Empfangsarray angelegt werden. Auf diese Weise kann der Empfänger vollständig übertragene Nachrichten sofort weiterverarbeiten.

9.4.4 Die Register für den Flatstream-Modus

Zur Konfiguration des Flatstreams sind 5 Register vorgesehen. Mit der Standardkonfiguration können geringe Datenmengen relativ einfach übermittelt werden.

Information:

Die CPU kommuniziert über die Register "OutputSequence" und "InputSequence" sowie den aktivierten Tx- bzw. RxBytes direkt mit dem Feldgerät. Deshalb benötigt der Anwender ausreichend Kenntnisse über das Kommunikationsprotokoll des Feldgerätes.

9.4.4.1 Konfiguration des Flatstreams

Um den Flatstream zu nutzen, muss der Programmablauf erweitert werden. Die Zykluszeit der Flatstream-Routinen muss auf ein Vielfaches des Buszyklus festgelegt werden. Die zusätzlichen Programmroutinen sollten in Cyclic #1 implementiert werden, um die Datenkonsistenz zu gewährleisten.

Bei der Minimalkonfiguration müssen die Register "InputMTU" und "OutputMTU" eingestellt werden. Alle anderen Register werden beim Start mit Standardwerten belegt und können sofort genutzt werden. Sie stellen zusätzliche Optionen bereit, um Daten kompakter zu übertragen bzw. den allgemeinen Ablauf hoch effizient zu gestalten.

Mit den Forward-Registern wird der Ablauf des Flatstream-Protokolls erweitert. Diese Funktion eignet sich, um die Datenrate des Flatstreams stark zu erhöhen, bedeutet aber erheblichen Mehraufwand bei der Erstellung des Programmablaufs.

9.4.4.1.1 Anzahl der aktivierten Tx- bzw. Rx-Bytes

Name:

OutputMTU

InputMTU

Diese Register definieren die Anzahl der aktivierten Tx- bzw. Rx-Bytes und somit auch die maximale Größe einer Sequenz. Der Anwender muss beachten, dass mehr freigegebene Bytes auch eine stärkere Belastung für das Bussystem bedeuten.

Information:

In der weiteren Beschreibung stehen die Bezeichnungen "OutputMTU" und "InputMTU" nicht für die hier erläuterten Register, sondern als Synonym für die momentan aktivierten Tx- bzw. Rx-Bytes.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe modulspezifische Registerübersicht (theoretisch: 3 bis 27)

9.4.4.2 Bedienung des Flatstreams

Bei der Verwendung des Flatstreams ist die Kommunikationsrichtung von großer Bedeutung. Für das Senden von Daten an ein Modul (Output-Richtung) werden die Tx-Bytes genutzt. Für den Empfang von Daten eines Moduls (Input-Richtung) sind die Rx-Bytes vorgesehen.

Mit den Registern "OutputSequence" und "InputSequence" wird die Kommunikation gesteuert bzw. abgesichert, das heißt, der Sender gibt damit die Anweisung, Daten zu übernehmen und der Empfänger bestätigt eine erfolgreich übertragene Sequenz.

9.4.4.2.1 Format der Ein- und Ausgangsbytes

Name:

"Format des Flatstream" im Automation Studio

Bei einigen Modulen kann mit Hilfe dieser Funktion eingestellt werden, wie die Ein- und Ausgangsbytes des Flatstream (Tx- bzw. Rx-Bytes) übergeben werden.

- **gepackt:** Daten werden als ein Array übergeben
- **byteweise:** Daten werden als einzelne Bytes übergeben

9.4.4.2.2 Transport der Nutzdaten und der Controlbytes

Name:

TxByte1 bis TxByteN

RxByte1 bis RxByteN

(Die Größe der Zahl N ist je nach verwendetem Bus Controller Modell unterschiedlich.)

Die Tx- bzw. Rx-Bytes sind zyklische Register, die zum Transport der Nutzdaten und der notwendigen Controlbytes dienen. Die Anzahl aktiver Tx- bzw. Rx-Bytes ergibt sich aus der Konfiguration der Register "OutputMTU" bzw. "InputMTU".

Im Programmablauf des Anwenders können nur die Tx- bzw. Rx-Bytes der CPU genutzt werden. Innerhalb des Moduls gibt es die entsprechenden Gegenstücke, welche für den Anwender nicht zugänglich sind. Aus diesem Grund wurden die Bezeichnungen aus Sicht der CPU gewählt.

- "T" - "transmit" → CPU *sendet* Daten an das Modul
- "R" - "receive" → CPU *empfängt* Daten vom Modul

Datentyp	Werte
USINT	0 bis 255

9.4.4.2.3 Controlbytes

Neben den Nutzdaten übertragen die Tx- bzw. Rx-Bytes auch die sogenannten Controlbytes. Sie enthalten zusätzliche Informationen über den Datenstrom, damit der Empfänger die übertragenen Segmente wieder korrekt zur ursprünglichen Nachricht zusammensetzen kann.

Bitstruktur eines Controlbytes

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 5	SegmentLength	0 - 63	Bytegröße des folgenden Segments (Standard: max. MTU-Größe - 1)
6	nextCBPos	0	Nächstes Controlbyte zu Beginn der nächsten MTU
		1	Nächstes Controlbyte direkt nach Ende des Segments
7	MessageEndBit	0	Nachricht wird nach dem folgenden Segment fortgesetzt
		1	Nachricht wird durch das folgende Segment beendet

SegmentLength

Die Segmentlänge kündigt dem Empfänger an, wie lang das kommende Segment ist. Wenn die eingestellte Segmentlänge für eine Nachricht nicht ausreicht, muss die Mitteilung auf mehrere Segmente verteilt werden. In diesen Fällen kann das tatsächliche Ende der Nachricht über Bit 7 (Controlbyte) erkannt werden.

Information:

Bei der Bestimmung der Segmentlänge wird das Controlbyte nicht mitgerechnet. Die Segmentlänge ergibt sich rein aus den Bytes der Nutzdaten.

nextCBPos

Mit diesem Bit wird angezeigt, an welcher Position das nächste Controlbyte zu erwarten ist. Diese Information ist vor allem bei Anwendung der Option "MultiSegmentMTU" wichtig.

Bei der Flatstream-Kommunikation mit MultiSegmentMTUs ist das nächste Controlbyte nicht mehr auf dem ersten Rx-Byte der darauffolgenden MTU zu erwarten, sondern wird direkt im Anschluss an das Segment übertragen.

MessageEndBit

Das "MessageEndBit" wird gesetzt, wenn das folgende Segment eine Nachricht abschließt. Die Mitteilung ist vollständig übertragen und kann weiterverarbeitet werden.

Information:

In Output-Richtung muss dieses Bit auch dann gesetzt werden, wenn ein einzelnes Segment ausreicht, um die vollständige Nachricht aufzunehmen. Das Modul verarbeitet eine Mitteilung intern nur, wenn diese Kennzeichnung vorgenommen wurde.

Die Größe einer übertragenen Mitteilung lässt sich berechnen, wenn alle Segmentlängen der Nachricht addiert werden.

Flatstream-Formel zur Berechnung der Nachrichtenlänge:

Nachricht [Byte] = Segmentlängen (aller CBs ohne ME) + Segmentlänge (des ersten CB mit ME)	CB	Controlbyte
	ME	MessageEndBit

9.4.4.2.4 Kommunikationsstatus der CPU

Name:

OutputSequence

Das Register "OutputSequence" enthält Informationen über den Kommunikationsstatus der CPU. Es wird von der CPU geschrieben und vom Modul gelesen.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 2	OutputSequenceCounter	0 - 7	Zähler der in Output abgesetzten Sequenzen
3	OutputSyncBit	0	Output-Richtung deaktiviert (disable)
		1	Output-Richtung aktiviert (enable)
4 - 6	InputSequenceAck	0 - 7	Spiegel des InputSequenceCounters
7	InputSyncAck	0	Input-Richtung nicht bereit (disable)
		1	Input-Richtung bereit (enable)

OutputSequenceCounter

Der OutputSequenceCounter ist ein umlaufender Zähler der Sequenzen, die von der CPU abgeschickt wurden. Über den OutputSequenceCounter weist die CPU das Modul an, eine Sequenz zu übernehmen (zu diesem Zeitpunkt muss die Output-Richtung synchronisiert sein).

OutputSyncBit

Mit dem OutputSyncBit versucht die CPU den Output-Kanal zu synchronisieren.

InputSequenceAck

Der InputSequenceAck dient zur Bestätigung. Der Wert des InputSequenceCounters wird darin gespiegelt, wenn die CPU eine Sequenz erfolgreich empfangen hat.

InputSyncAck

Das Bit InputSyncAck bestätigt dem Modul die Synchronität des Input-Kanals. Die CPU zeigt damit an, dass sie bereit ist, Daten zu empfangen.

9.4.4.2.5 Kommunikationsstatus des Moduls

Name:
InputSequence

Das Register "InputSequence" enthält Informationen über den Kommunikationsstatus des Moduls. Es wird vom Modul geschrieben und sollte von der CPU nur gelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 2	InputSequenceCounter	0 - 7	Zähler der in Input abgesetzten Sequenzen
3	InputSyncBit	0	Nicht bereit (disable)
		1	Bereit (enable)
4 - 6	OutputSequenceAck	0 - 7	Spiegel des OutputSequenceCounters
7	OutputSyncAck	0	Nicht bereit (disable)
		1	Bereit (enable)

InputSequenceCounter

Der InputSequenceCounter ist ein umlaufender Zähler der Sequenzen, die vom Modul abgeschickt wurden. Über den InputSequenceCounter weist das Modul die CPU an, eine Sequenz zu übernehmen (zu diesem Zeitpunkt muss die Input-Richtung synchronisiert sein).

InputSyncBit

Mit dem InputSyncBit versucht das Modul den Input-Kanal zu synchronisieren.

OutputSequenceAck

Der OutputSequenceAck dient zur Bestätigung. Der Wert des OutputSequenceCounters wird darin gespiegelt, wenn das Modul eine Sequenz erfolgreich empfangen hat.

OutputSyncAck

Das Bit OutputSyncAck bestätigt der CPU die Synchronität des Output-Kanals. Das Modul zeigt damit an, dass es bereit ist, Daten zu empfangen.

9.4.4.2.6 Beziehung zwischen Output- und InputSequence

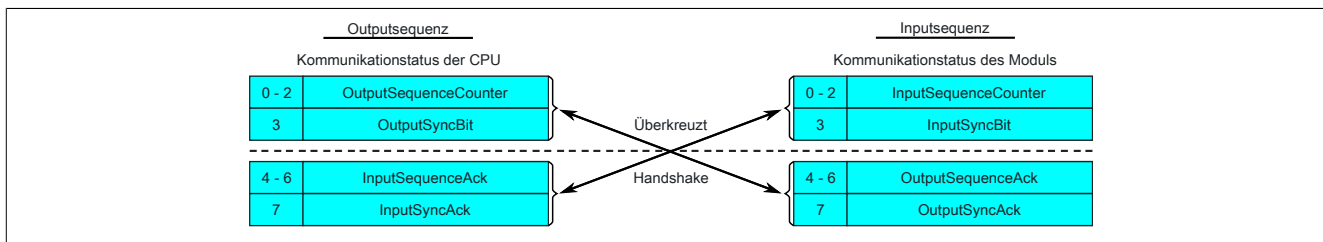


Abbildung 66: Zusammenhang zwischen Output- und InputSequence

Die Register "OutputSequence" und "InputSequence" sind logisch aus 2 Halb-Bytes aufgebaut. Über den Low-Teil wird der Gegenstelle signalisiert, ob ein Kanal geöffnet werden soll bzw. ob Daten übernommen werden können. Der High-Teil dient zur Bestätigung, wenn die geforderte Aktion erfolgreich ausgeführt wurde.

SyncBit und SyncAck

Wenn das SyncBit und das SyncAck einer Kommunikationsrichtung gesetzt sind, gilt der Kanal als "synchronisiert", das heißt, es können Nachrichten in diese Richtung versendet werden. Das Statusbit der Gegenstelle muss zyklisch überprüft werden. Falls das SyncAck zurückgesetzt wurde, muss das eigene SyncBit angepasst werden. Bevor neue Daten übertragen werden können, muss der Kanal resynchronisiert werden.

SequenceCounter und SequenceAck

Die Kommunikationspartner prüfen zyklisch, ob sich das Low-Nibble der Gegenstelle ändert. Wenn ein Kommunikationspartner eine neue Sequenz vollständig auf die MTU geschrieben hat, erhöht er seinen SequenceCounter. Daraufhin übernimmt der Empfänger die aktuelle Sequenz und bestätigt den erfolgreichen Empfang per SequenceAck. Auf diese Weise wird ein Handshake-Verfahren initiiert.

Information:

Bei einer Unterbrechung der Kommunikation werden Segmente von unvollständig übermittelten Mitteilungen verworfen. Alle fertig übertragenen Nachrichten werden bearbeitet.

9.4.4.3 Synchronisieren

Beim Synchronisieren wird ein Kommunikationskanal geöffnet. Es muss sichergestellt sein, dass ein Modul vorhanden und der aktuelle Wert des SequenceCounters beim Empfänger der Nachricht hinterlegt ist.

Der Flatstream bietet die Möglichkeit Vollduplex zu kommunizieren. Beide Kanäle/Kommunikationsrichtungen können separat betrachtet werden. Sie müssen unabhängig voneinander synchronisiert werden, sodass theoretisch auch simplex kommuniziert werden könnte.

Synchronisation der Output-Richtung (CPU als Sender)

Die korrespondierenden Synchronisationsbits (OutputSyncBit und OutputSyncAck) sind zurückgesetzt. Aus diesem Grund können momentan keine Nachrichten von der CPU an das Modul per Flatstream übertragen werden.

Algorithmus

1) CPU muss 000 in OutputSequenceCounter schreiben und OutputSyncBit zurücksetzen. CPU muss High-Nibble des Registers "InputSequence" zyklisch abfragen (Prüfung ob 000 in OutputSequenceAck und 0 in OutputSyncAck).
<i>Modul übernimmt den aktuellen Inhalt der InputMTU nicht, weil der Kanal noch nicht synchronisiert ist. Modul gleicht OutputSequenceAck und OutputSyncAck an die Werte des OutputSequenceCounters bzw. des OutputSyncBits an.</i>
2) Wenn die CPU die erwarteten Werte in OutputSequenceAck und OutputSyncAck registriert, darf sie den OutputSequenceCounter inkrementieren. Die CPU fragt das High-Nibble des Registers "OutputSequence" weiter zyklisch ab (Prüfung ob 001 in OutputSequenceAck und 0 in InputSyncAck).
<i>Modul übernimmt den aktuellen Inhalt der InputMTU nicht, weil der Kanal noch nicht synchronisiert ist. Modul gleicht OutputSequenceAck und OutputSyncAck an die Werte des OutputSequenceCounters bzw. des OutputSyncBits an.</i>
3) Wenn die CPU die erwarteten Werte in OutputSequenceAck und OutputSyncAck registriert, darf sie das OutputSyncBit setzen. Die CPU fragt das High-Nibble des Registers "OutputSequence" weiter zyklisch ab (Prüfung ob 001 in OutputSequenceAck und 1 in InputSyncAck).
Hinweis: Theoretisch könnten ab diesem Moment Daten übertragen werden. Es wird allerdings empfohlen, erst dann Daten zu übertragen, wenn die Output-Richtung vollständig synchronisiert ist.
<i>Modul setzt OutputSyncAck.</i>
Output-Richtung synchronisiert, CPU kann Daten an Modul senden.

Synchronisation der Input-Richtung (CPU als Empfänger)

Die korrespondierenden Synchronisationsbits (InputSyncBit und InputSyncAck) sind zurückgesetzt. Aus diesem Grund können momentan keine Nachrichten vom Modul an die CPU per Flatstream übertragen werden.

Algorithmus

<i>Modul schreibt 000 in InputSequenceCounter und setzt InputSyncBit zurück. Modul überwacht High-Nibble des Registers "OutputSequence" - erwartet 000 in InputSequenceAck bzw. 0 in InputSyncAck.</i>
1) CPU darf den aktuellen Inhalt der InputMTU nicht übernehmen, weil der Kanal noch nicht synchronisiert ist. CPU muss InputSequenceAck und InputSyncAck an die Werte des InputSequenceCounters bzw. des InputSyncBits angleichen.
<i>Wenn das Modul die erwarteten Werte in InputSequenceAck und in InputSyncAck registriert, inkrementiert es den InputSequenceCounter. Modul überwacht High-Nibble des Registers "OutputSequence" - erwartet 001 in InputSequenceAck bzw. 0 in InputSyncAck.</i>
2) CPU darf den aktuellen Inhalt der InputMTU nicht übernehmen, weil der Kanal noch nicht synchronisiert ist. CPU muss InputSequenceAck und InputSyncAck an die Werte des InputSequenceCounters bzw. des InputSyncBits angleichen.
<i>Wenn das Modul die erwarteten Werte in InputSequenceAck und in InputSyncAck registriert, setzt es das InputSyncBit. Modul überwacht High-Nibble des Registers "OutputSequence" - erwartet 1 in InputSyncAck.</i>
3) CPU darf InputSyncAck setzen.
Hinweis: Theoretisch könnten bereits in diesem Zyklus Daten übertragen werden. Es gilt: Wenn das InputSyncBit gesetzt ist und der InputSequenceCounter um 1 erhöht wurde, müssen die Informationen der aktivierten Rx-Bytes übernommen und bestätigt werden (siehe dazu auch Kommunikation in Input-Richtung).
Input-Richtung synchronisiert, Modul kann Daten an CPU senden.

9.4.4.4 Senden und Empfangen

Wenn ein Kanal synchronisiert ist, gilt die Gegenstelle als empfangsbereit und der Sender kann Nachrichten verschicken. Bevor der Sender Daten absetzen kann, legt er das sogenannte Sendearray an, um den Anforderungen des Flatstreams gerecht zu werden.

Die sendende Station muss für jedes erstellte Segment ein individuelles Controlbyte generieren. Ein solches Controlbyte enthält Informationen, wie der nächste Teil der übertragenen Daten zu verarbeiten ist. Die Position des nächsten Controlbytes im Datenstrom kann variieren. Aus diesem Grund muss zu jedem Zeitpunkt eindeutig definiert sein, wann ein neues Controlbyte übermittelt wird. Das erste Controlbyte befindet sich immer auf dem ersten Byte der ersten Sequenz. Alle weiteren Positionen werden rekursiv mitgeteilt.

Flatstream-Formel zur Berechnung der Position des nächsten Controlbytes:

$$\text{Position (nächstes Controlbyte)} = \text{aktuelle Position} + 1 + \text{Segmentlänge}$$

Beispiel

Es werden 3 unabhängige Nachrichten (7 Bytes, 2 Bytes, 9 Bytes) über eine 7-Byte breite MTU übermittelt. Die sonstige Konfiguration entspricht den Standardeinstellungen.

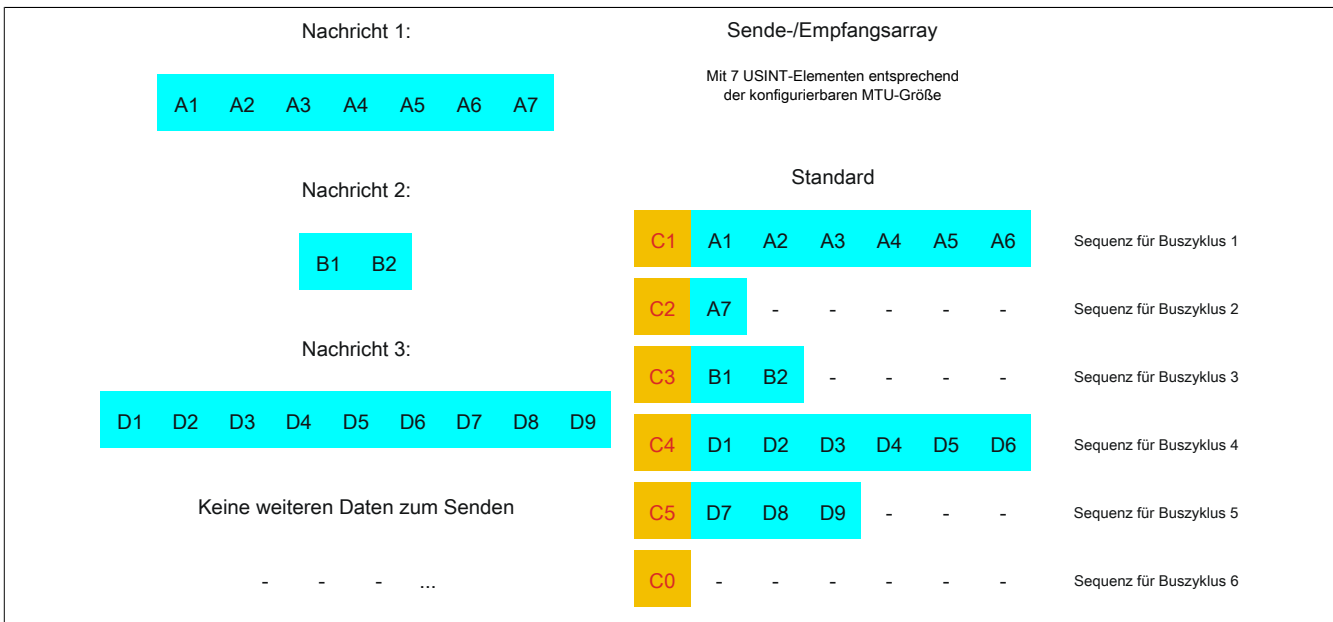


Abbildung 67: Sende-/Empfangsarray (Standard)

Zunächst müssen die Nachrichten in Segmente geteilt werden. Bei der Standardkonfiguration muss sichergestellt sein, dass jede Sequenz ein gesamtes Segment inklusive dem dazugehörigen Controlbyte aufnehmen kann. Die Sequenz ist auf die Größe der aktivierten MTU begrenzt, das heißt, ein Segment muss mindestens um 1 Byte kleiner sein als die aktivierte MTU.

MTU = 7 Bytes → max. Segmentlänge 6 Bytes

- Nachricht 1 (7 Bytes)
 - ⇒ erstes Segment = Controlbyte + 6 Datenbytes
 - ⇒ zweites Segment = Controlbyte + 1 Datenbyte
- Nachricht 2 (2 Bytes)
 - ⇒ erstes Segment = Controlbyte + 2 Datenbytes
- Nachricht 3 (9 Bytes)
 - ⇒ erstes Segment = Controlbyte + 6 Datenbytes
 - ⇒ zweites Segment = Controlbyte + 3 Datenbytes
- Keine weiteren Nachrichten
 - ⇒ C0-Controlbyte

Für jedes gebildete Segment muss ein spezifisches Controlbyte generiert werden. Außerdem wird das Controlbyte C0 generiert, um die Kommunikation auf Standby halten zu können.

C0 (Controlbyte0)		C1 (Controlbyte1)		C2 (Controlbyte2)	
- SegmentLength (0)	= 0	- SegmentLength (6)	= 6	- SegmentLength (1)	= 1
- nextCBPos (0)	= 0	- nextCBPos (0)	= 0	- nextCBPos (0)	= 0
- MessageEndBit (0)	= 0	- MessageEndBit (0)	= 0	- MessageEndBit (1)	= 128
Controlbyte	Σ 0	Controlbyte	Σ 6	Controlbyte	Σ 129

Tabelle 171: Flatstream-Ermittlung der Controlbytes für Beispiel mit Standardkonfiguration (Teil 1)

C3 (Controlbyte3)		C4 (Controlbyte4)		C5 (Controlbyte5)	
- SegmentLength (2)	= 2	- SegmentLength (6)	= 6	- SegmentLength (3)	= 3
- nextCBPos (0)	= 0	- nextCBPos (0)	= 0	- nextCBPos (0)	= 0
- MessageEndBit (1)	= 128	- MessageEndBit (0)	= 0	- MessageEndBit (1)	= 128
Controlbyte	Σ 130	Controlbyte	Σ 6	Controlbyte	Σ 131

Tabelle 172: Flatstream-Ermittlung der Controlbytes für Beispiel mit Standardkonfiguration (Teil 2)

9.4.4.5 Senden von Daten an ein Modul (Output)

Beim Senden muss das Sendearray im Programmablauf generiert werden. Danach wird es Sequenz für Sequenz über den Flatstream übertragen und vom Modul empfangen.

Information:

Obwohl alle B&R Module mit Flatstream-Kommunikation stets die kompakteste Übertragung in Output-Richtung unterstützen wird empfohlen die Übertragungsarrays für beide Kommunikationsrichtungen gleichermaßen zu gestalten.

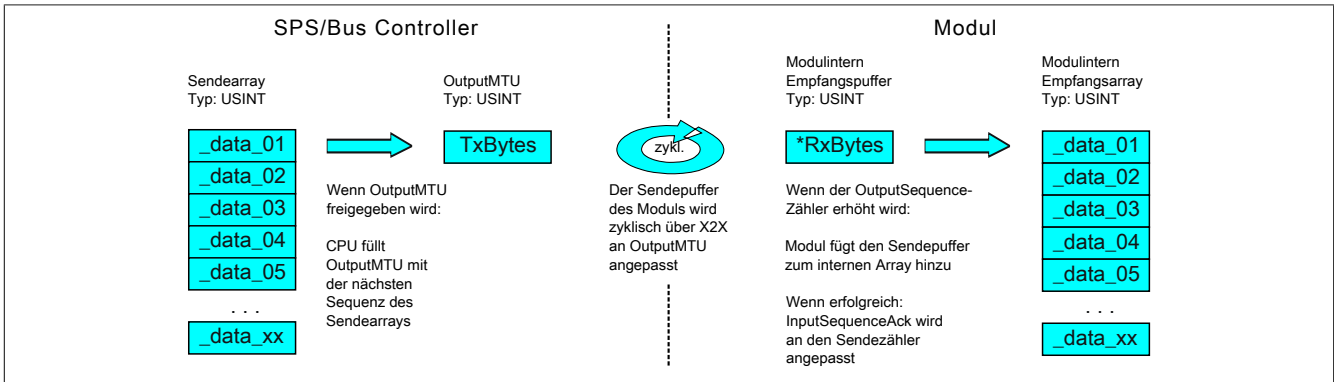


Abbildung 68: Kommunikation per Flatstream (Output)

Die Länge der Nachricht sei zunächst kleiner als die OutputMTU. In diesem Fall würde eine Sequenz ausreichen, um die gesamte Nachricht und ein benötigtes Controlbyte zu übertragen.

Algorithmus

<p>Zyklische Statusabfrage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modul überwacht OutputSequenceCounter
<p>0) Zyklische Prüfungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CPU muss OutputSyncAck prüfen → falls OutputSyncAck = 0; OutputSyncBit zurücksetzen und Kanal resynchronisieren - CPU muss Freigabe der OutputMTU prüfen → falls OutputSequenceCounter > InputSequenceAck; MTU nicht freigegeben, weil letzte Sequenz noch nicht bestätigt
<p>1) Vorbereitung (Sendearray anlegen):</p> <ul style="list-style-type: none"> - CPU muss Nachricht auf zulässige Segmente aufteilen und entsprechende Controlbytes bilden - CPU muss Segmente und Controlbytes zu Sendearray zusammenfügen
<p>2) Senden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CPU überträgt das aktuelle Element des Sendearrays in die OutputMTU → OutputMTU wird zyklisch in den Sendepuffer des Moduls übertragen, aber noch nicht weiterverarbeitet - CPU muss OutputSequenceCounter erhöhen
<p>Reaktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modul übernimmt die Bytes des internen Empfangspuffers und fügt sie an das interne Empfangsarray an - Modul sendet Bestätigung; schreibt Wert des OutputSequenceCounters auf OutputSequenceAck
<p>3) Abschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CPU muss OutputSequenceAck überwachen → Eine Sequenz gilt erst dann als erfolgreich übertragen, wenn sie über das OutputSequenceAck bestätigt wurde. Um Übertragungsfehler auch bei der letzten Sequenz zu erkennen, muss sichergestellt werden, dass der Abschluss lange genug durchlaufen wird.
<p>Hinweis:</p> <p>Für eine exakte Überwachung der Kommunikationszeiten sollten die Taskzyklen gezählt werden, die seit der letzten Erhöhung des OutputSequenceCounters vergangen sind. Auf diese Weise kann die Anzahl der Buszyklen abgeschätzt werden, die bislang zur Übertragung benötigt wurden. Übersteigt der Überwachungszähler eine vorgegebene Schwelle, kann die Sequenz als verloren betrachtet werden. (Das Verhältnis von Bus- und Taskzyklus kann vom Anwender beeinflusst werden, sodass der Schwellwert individuell zu ermitteln ist.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Weitere Sequenzen dürfen erst nach erfolgreicher Abschlussprüfung im nächsten Buszyklus versendet werden.

Nachricht größer als OutputMTU

Das Sendearray, welches im Programmablauf erstellt werden muss, besteht aus mehreren Elementen. Der Anwender muss die Control- und Datenbytes korrekt anordnen und die Arrayelemente nacheinander übertragen. Der Übertragungsalgorithmus bleibt gleich und wird ab dem Punkt *zyklische Prüfungen* wiederholt durchlaufen.

Allgemeines Ablaufdiagramm

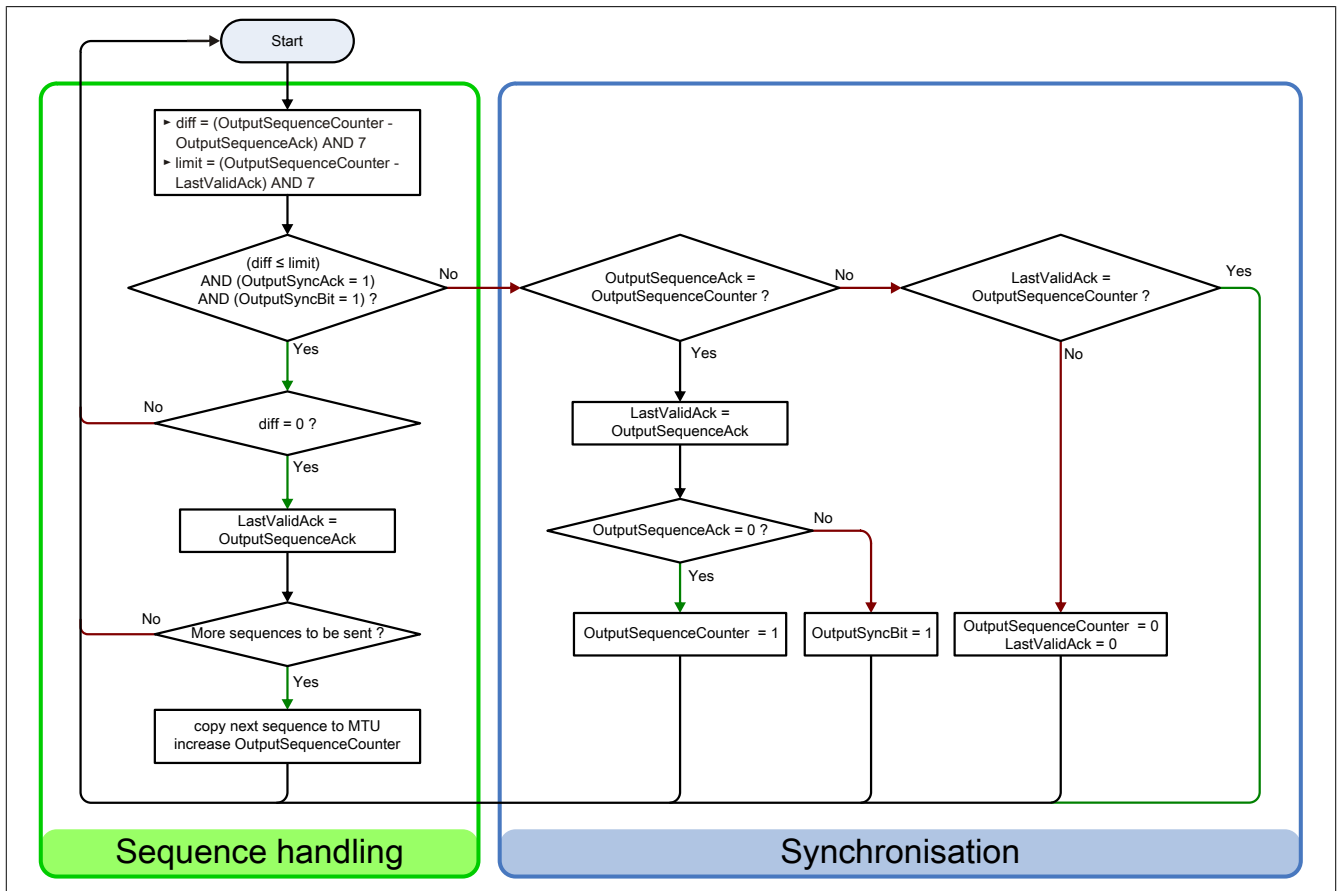


Abbildung 69: Ablaufdiagramm für Output-Richtung

9.4.4.6 Empfangen von Daten aus einem Modul (Input)

Beim Empfangen von Daten wird das Sendearray vom Modul generiert, über den Flatstream übertragen und muss auf dem Empfangsarray abgebildet werden. Die Struktur des ankommenden Datenstroms kann über das Modusregister eingestellt werden. Der Algorithmus zum Empfangen bleibt dabei aber unverändert.

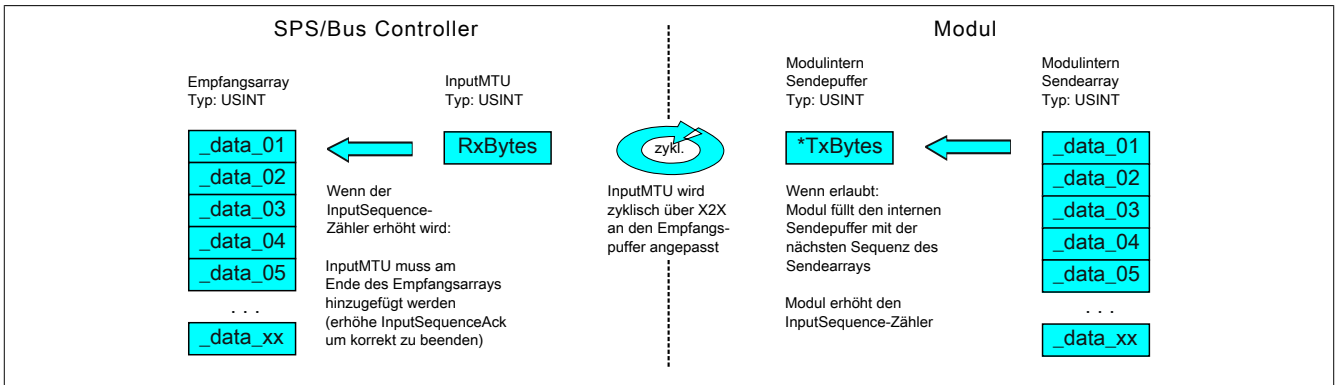
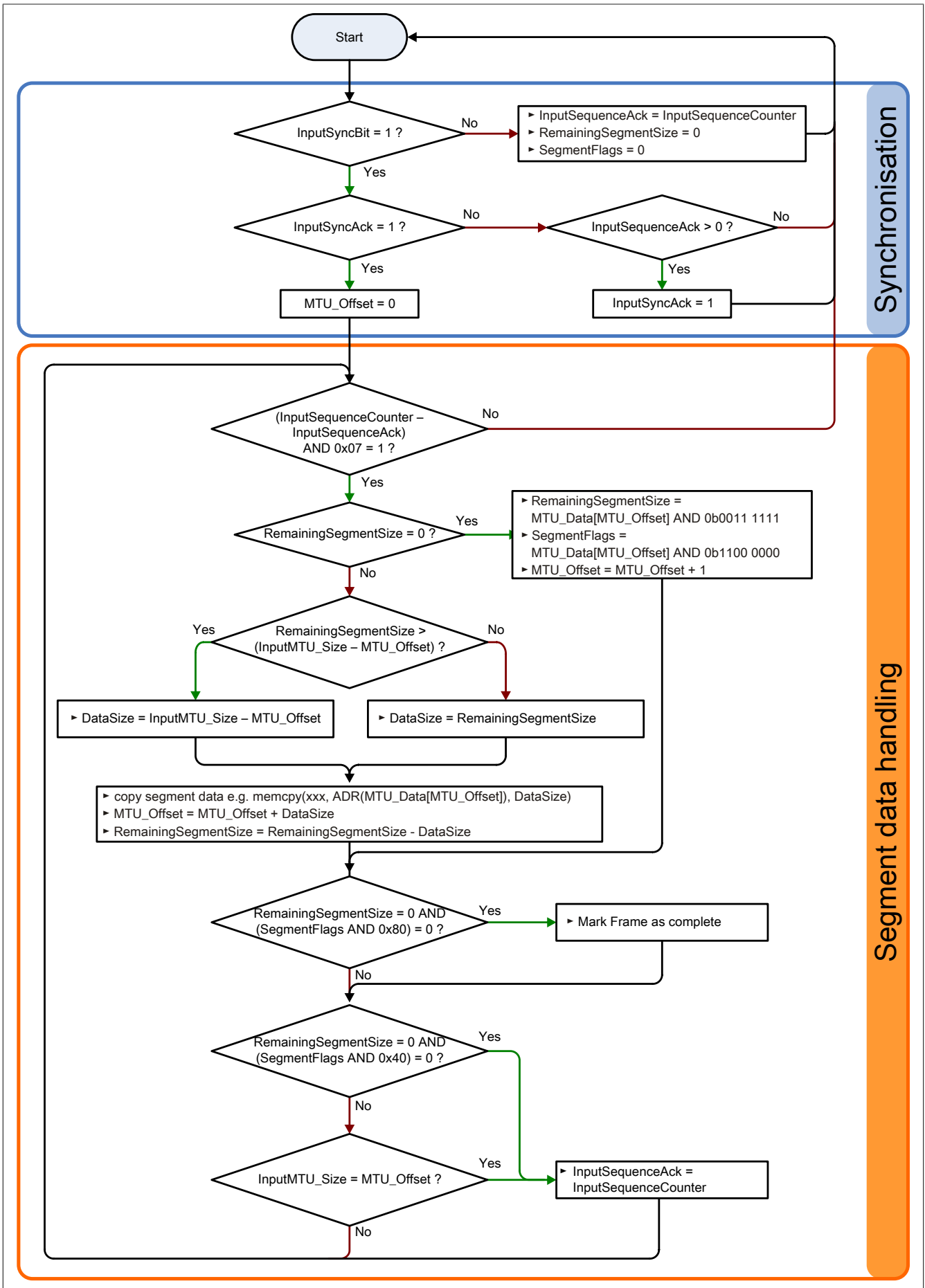


Abbildung 70: Kommunikation per Flatstream (Input)

Algorithmus

<p>0) Zyklische Statusabfrage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CPU muss InputSequenceCounter überwachen
<p>Zyklische Prüfungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modul prüft InputSyncAck - Modul prüft InputSequenceAck
<p>Vorbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modul bildet Segmente bzw. Controlbytes und legt Sendearray an
<p>Aktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modul überträgt das aktuelle Element des internen Sendearrays in den internen Sendepuffer - Modul erhöht InputSequenceCounter
<p>1) Empfangen (sobald InputSequenceCounter erhöht):</p> <ul style="list-style-type: none"> - CPU muss Daten aus InputMTU übernehmen und an das Ende des Empfangsarrays anfügen - CPU muss InputSequenceAck an InputSequenceCounter der aktuell verarbeiteten Sequenz angleichen
<p>Abschluss:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modul überwacht InputSequenceAck → Eine Sequenz gilt erst dann als erfolgreich übertragen, wenn sie über das InputSequenceAck bestätigt wurde. - Weitere Sequenzen werden erst nach erfolgreicher Abschlussprüfung im nächsten Buszyklus versendet.

Allgemeines Ablaufdiagramm



Synchronisation

Segment data handling

Abbildung 71: Ablaufdiagramm für Input-Richtung

9.4.4.7 Details

Es wird empfohlen die übertragenen Nachrichten in separate Empfangsarrays abzulegen

Nach der Übermittlung eines gesetzten MessageEndBits sollte das Folgesegment zum Empfangsarray hinzugefügt werden. Danach ist die Mitteilung vollständig und kann intern weiterverarbeitet werden. Für die nächste Nachricht sollte ein neues/separates Array angelegt werden.

Information:

Bei der Übertragung mit MultiSegmentMTUs können sich mehrere kurze Nachrichten in einer Sequenz befinden. Im Programmablauf muss sichergestellt sein, dass genügend Empfangsarrays verwaltet werden können. Das Acknowledge-Register darf erst nach Übernahme der gesamten Sequenz angepasst werden.

Wenn ein SequenceCounter um mehr als einen Zähler inkrementiert wird, liegt ein Fehler vor

Anmerkung: Beim Betrieb ohne Forward ist diese Situation sehr unwahrscheinlich.

In diesem Fall stoppt der Empfänger. Alle weiteren eintreffenden Sequenzen werden ignoriert, bis die Sendung mit dem korrekten SequenceCounter wiederholt wird. Durch diese Reaktion erhält der Sender keine Bestätigungen mehr für die abgesetzten Sequenzen. Über den SequenceAck der Gegenstelle kann der Sender die letzte erfolgreich übertragene Sequenz identifizieren und die Übertragung ab dieser Stelle fortsetzen.

Bestätigungen müssen auf Gültigkeit geprüft werden

Wenn der Empfänger eine Sequenz erfolgreich übernommen hat, muss sie bestätigt werden. Dazu übernimmt der Empfänger den mitgesendeten Wert des SequenceCounters und gleicht den SequenceAck daran an. Der Absender liest das SequenceAck und registriert die erfolgreiche Übermittlung. Falls dem Absender eine Sequenz bestätigt wird, die noch nicht abgesendet wurde, muss die Übertragung unterbrochen und der Kanal resynchronisiert werden. Die Synchronisationsbits werden zurückgesetzt und die aktuelle/unvollständige Nachricht wird verworfen. Sie muss nach der Resynchronisierung des Kanals erneut versendet werden.

9.4.4.8 Flatstream Modus

Name:

FlatstreamMode

In Input-Richtung wird das Sende-Array automatisch generiert. Dem Anwender werden über dieses Register 2 Optionen zur Verfügung gestellt, um eine kompaktere Anordnung beim eintreffenden Datenstrom zu erlauben. Nach der Aktivierung muss der Programmablauf zur Auswertung entsprechend angepasst werden.

Information:

Alle B&R Module, die den Flatstream-Modus anbieten, unterstützen in Output-Richtung die Optionen "große Segmente" und "MultiSegmentMTU". Nur für die Input-Richtung muss die kompakte Übertragung explizit erlaubt werden.

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	MultiSegmentMTU	0	Nicht erlaubt (Standard)
		1	Erlaubt
1	Große Segmente	0	Nicht erlaubt (Standard)
		1	Erlaubt
2 - 7	Reserviert		

Standard

Per Standard sind beide Optionen zur kompakten Übertragung in Input-Richtung deaktiviert.

- Vom Modul werden nur Segmente gebildet, die mindestens ein Byte kleiner sind als die aktivierte MTU. Jede Sequenz beginnt mit einem Controlbyte, sodass der Datenstrom klar strukturiert ist und relativ einfach ausgewertet werden kann.
- Weil die Länge einer Flatstream-Nachricht beliebig lang sein darf, füllt das letzte Segment der Mitteilung häufig nicht den gesamten Platz der MTU aus. Per Standard werden während eines solchen Übertragungszyklus die restlichen Bytes nicht verwendet.

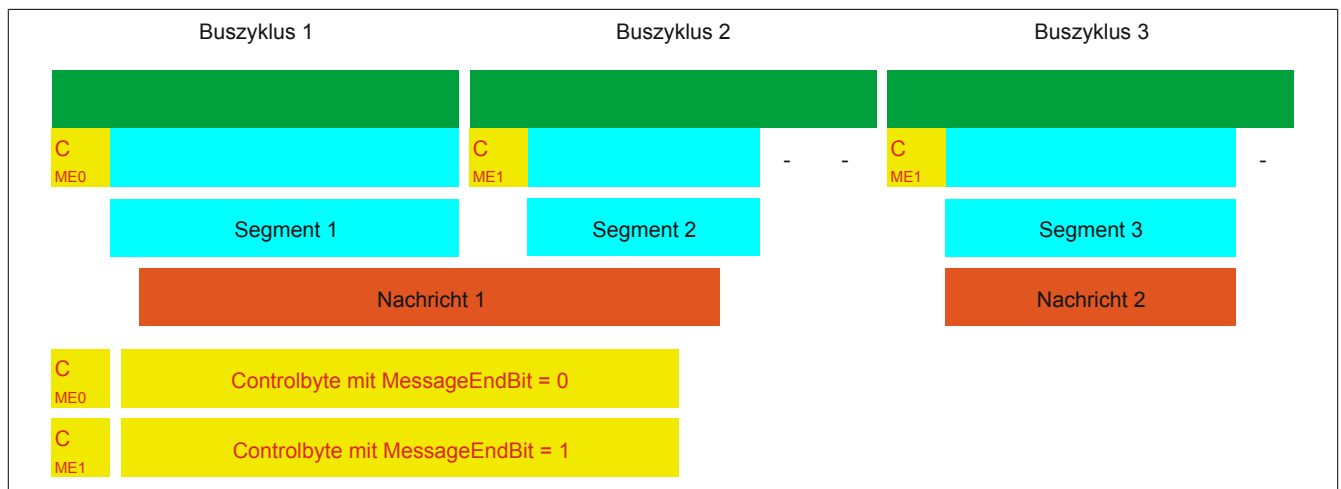


Abbildung 72: Anordnung von Nachrichten in der MTU (Standard)

MultiSegmentMTU erlaubt

Bei dieser Option wird die InputMTU vollständig befüllt (wenn genügend Daten anstehen). Die zuvor frei gebliebenen Rx-Bytes übertragen die nächsten Controlbytes bzw. deren Segmente. Auf diese Weise können die aktivierten Rx-Bytes effizienter genutzt werden.

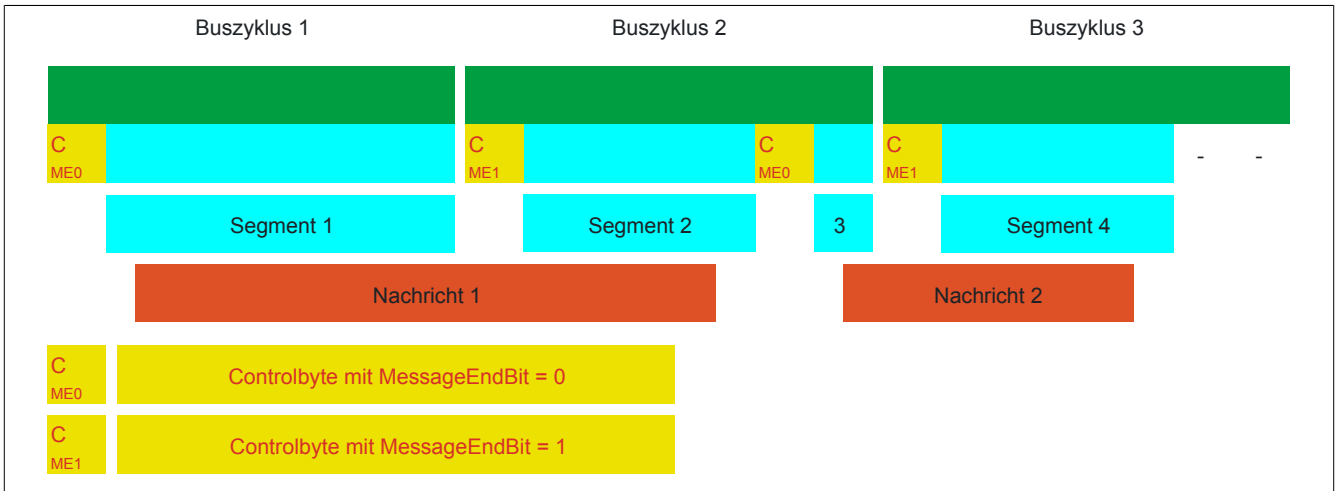


Abbildung 73: Anordnung von Nachrichten in der MTU (MultiSegmentMTU)

Große Segmente erlaubt

Bei der Übertragung sehr langer Mitteilungen bzw. bei der Aktivierung von nur wenigen Rx-Bytes müssen per Standard sehr viele Segmente gebildet werden. Das Bussystem wird stärker belastet als nötig, weil für jedes Segment ein zusätzliches Controlbyte erstellt und übertragen wird. Mit der Option "große Segmente" wird die Segmentlänge unabhängig von der InputMTU auf 63 Bytes begrenzt. Ein Segment darf sich über mehrere Sequenzen erstrecken, das heißt, es können auch reine Sequenzen ohne Controlbyte auftreten.

Information:

Die Möglichkeit eine Nachricht auf mehrere Segmente aufzuteilen bleibt erhalten, das heißt, wird diese Option genutzt und treten Nachrichten mit mehr als 63 Bytes auf, kann die Mitteilung weiterhin auf mehrere Segmente verteilt werden.

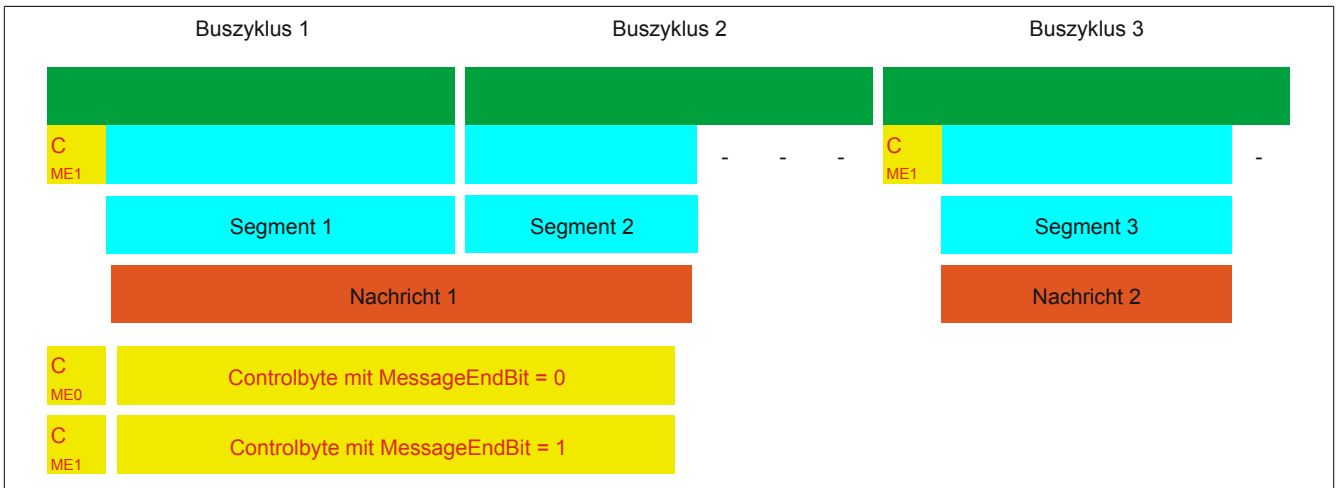


Abbildung 74: Anordnung von Nachrichten in der MTU (große Segmente)

Anwendung beider Optionen

Die beiden Optionen dürfen auch gleichzeitig angewendet werden.

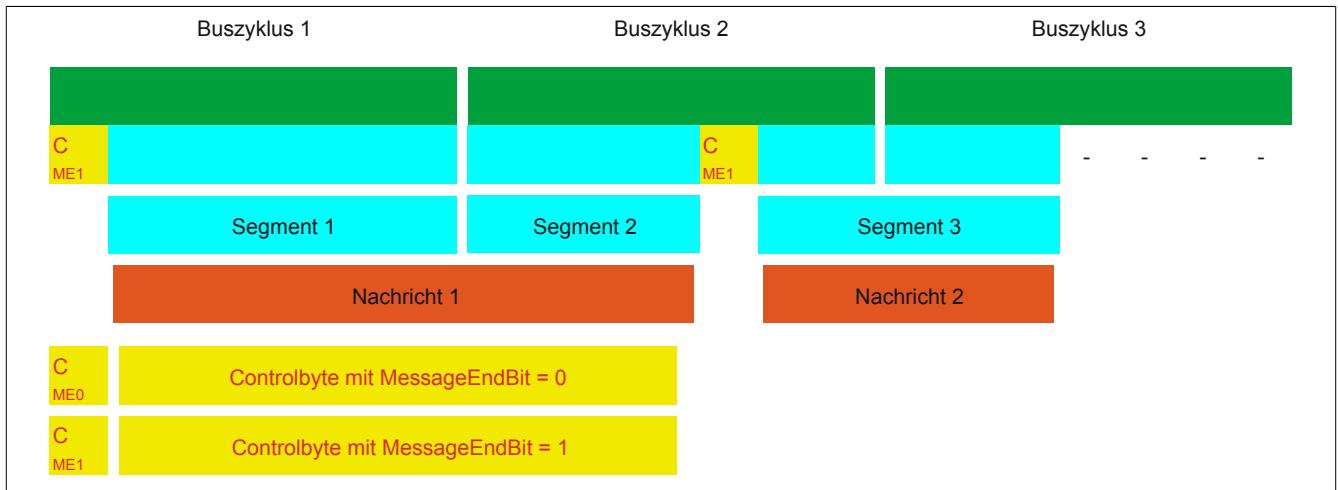


Abbildung 75: Anordnung von Nachrichten in der MTU (große Segmente und MultiSegmentMTU)

9.4.4.9 Anpassung des Flatstreams

Wenn die Strukturierung der Nachrichten verändert wurde, verändert sich auch die Anordnung der Daten im Send-/Empfangsarray. Für das eingangs genannte Beispiel ergeben sich die folgenden Änderungen.

MultiSegmentMTU

Wenn MultiSegmentMTUs erlaubt sind, können "freie Stellen" in einer MTU genutzt werden. Diese "freien Stellen" entstehen, wenn das letzte Segment einer Nachricht nicht die gesamte MTU ausnutzt. MultiSegmentMTUs ermöglichen die Verwendung dieser Bits, um die folgenden Controlbytes bzw. Segmente zu übertragen. Im Programmablauf wird das "nextCBPos"-Bit innerhalb des Controlbytes gesetzt, damit der Empfänger das nächste Controlbyte korrekt identifizieren kann.

Beispiel

Es werden 3 unabhängige Nachrichten (7 Bytes, 2 Bytes, 9 Bytes) über eine 7-Byte breite MTU übermittelt. Die Konfiguration erlaubt die Übertragung von MultiSegmentMTUs.

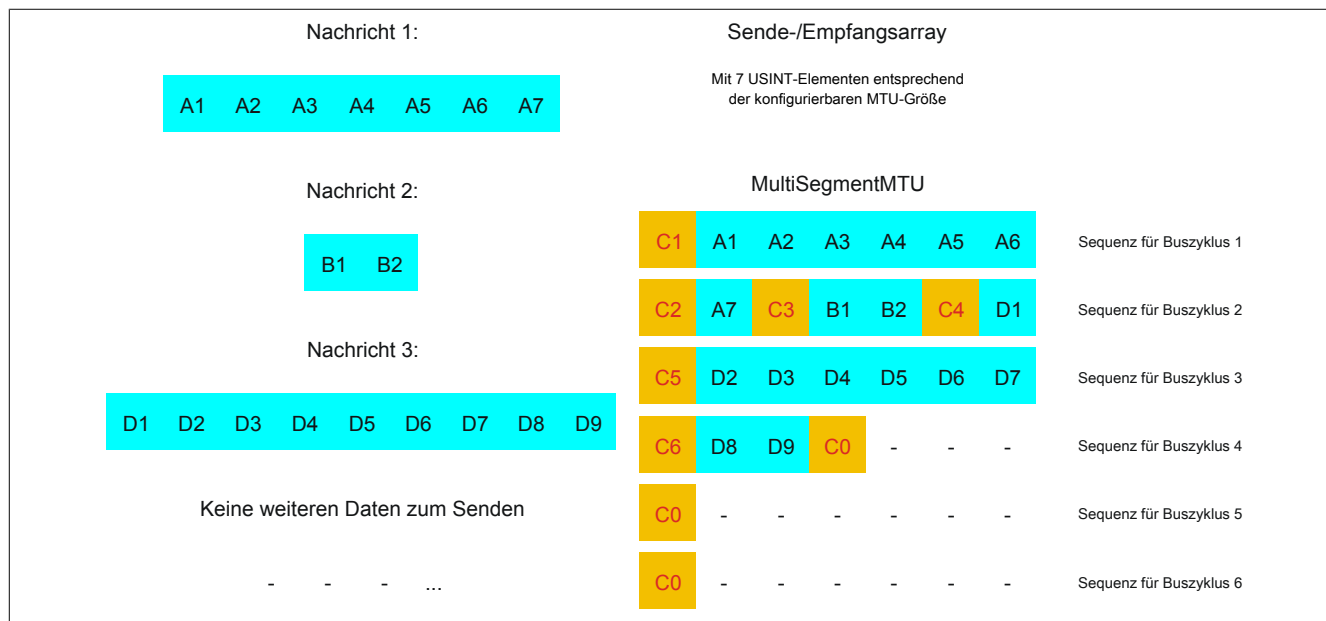


Abbildung 76: Send-/Empfangsarray (MultiSegmentMTU)

Zunächst müssen die Nachrichten in Segmente geteilt werden. Wie in der Standardkonfiguration muss sichergestellt sein, dass jede Sequenz mit einem Controlbyte beginnt. Die freien Bits in der MTU am Ende einer Nachricht, werden allerdings mit Daten der Folgenachricht aufgefüllt. Bei dieser Option wird das Bit "nextCBPos" immer gesetzt, wenn im Anschluss an das Controlbyte Nutzdaten übertragen werden.

MTU = 7 Bytes → max. Segmentlänge 6 Bytes

- Nachricht 1 (7 Bytes)
 - ⇒ erstes Segment = Controlbyte + 6 Datenbytes (MTU voll)
 - ⇒ zweites Segment = Controlbyte + 1 Datenbyte (MTU noch 5 leere Bytes)
- Nachricht 2 (2 Bytes)
 - ⇒ erstes Segment = Controlbyte + 2 Datenbytes (MTU noch 2 leere Bytes)
- Nachricht 3 (9 Bytes)
 - ⇒ erstes Segment = Controlbyte + 1 Datenbyte (MTU voll)
 - ⇒ zweites Segment = Controlbyte + 6 Datenbytes (MTU voll)
 - ⇒ drittes Segment = Controlbyte + 2 Datenbytes (MTU noch 4 leere Bytes)
- Keine weiteren Nachrichten
 - ⇒ C0-Controlbyte

Für jedes gebildete Segment muss ein spezifisches Controlbyte generiert werden. Außerdem wird das Controlbyte C0 generiert, um die Kommunikation auf Standby halten zu können.

C1 (Controlbyte1)		C2 (Controlbyte2)		C3 (Controlbyte3)	
- SegmentLength (6)	= 6	- SegmentLength (1)	= 1	- SegmentLength (2)	= 2
- nextCBPos (1)	= 64	- nextCBPos (1)	= 64	- nextCBPos (1)	= 64
- MessageEndBit (0)	= 0	- MessageEndBit (1)	= 128	- MessageEndBit (1)	= 128
Controlbyte	Σ 70	Controlbyte	Σ 193	Controlbyte	Σ 194

Tabelle 173: Flatstream-Ermittlung der Controlbytes für Beispiel mit MultiSegmentMTU (Teil 1)

Warnung!

Die zweite Sequenz darf erst über den SequenceAck bestätigt werden, wenn sie vollständig verarbeitet wurde. Im Beispiel befinden sich 3 verschiedene Segmente innerhalb der zweiten Sequenz, das heißt, im Programmablauf müssen ausreichend Empfänger-Arrays gehandhabt werden können.

C4 (Controlbyte4)		C5 (Controlbyte5)		C6 (Controlbyte6)	
- SegmentLength (1)	= 1	- SegmentLength (6)	= 6	- SegmentLength (2)	= 2
- nextCBPos (6)	= 6	- nextCBPos (1)	= 64	- nextCBPos (1)	= 64
- MessageEndBit (0)	= 0	- MessageEndBit (1)	= 0	- MessageEndBit (1)	= 128
Controlbyte	Σ 7	Controlbyte	Σ 70	Controlbyte	Σ 194

Tabelle 174: Flatstream-Ermittlung der Controlbytes für Beispiel mit MultiSegmentMTU (Teil 2)

Große Segmente

Die Segmente werden auf maximal 63 Bytes begrenzt. Damit können sie größer sein als die aktive MTU. Diese großen Segmente werden bei der Übertragung auf mehrere Sequenzen aufgeteilt. Es können Sequenzen ohne Controlbyte auftreten, die vollständig mit Nutzdaten befüllt sind.

Information:

Um die Größe eines Datenpakets nicht ebenfalls auf 63 Bytes zu begrenzen, bleibt die Möglichkeit erhalten, eine Nachricht in mehrere Segmente zu untergliedern.

Beispiel

Es werden 3 unabhängige Nachrichten (7 Bytes, 2 Bytes, 9 Bytes) über eine 7-Byte breite MTU übermittelt. Die Konfiguration erlaubt die Übertragung von großen Segmenten.

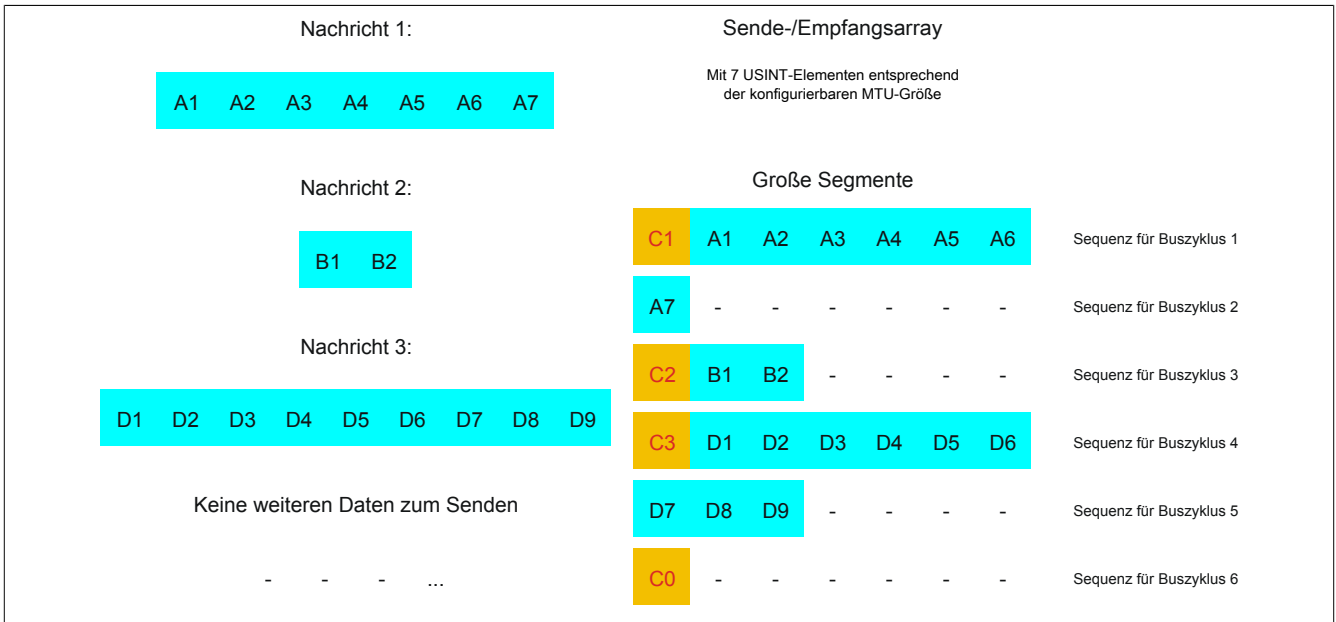


Abbildung 77: Sendee-/Empfangsarray (große Segmente)

Zunächst müssen die Nachrichten in Segmente geteilt werden. Durch die Möglichkeit große Segmente zu bilden, müssen Nachrichten seltener geteilt werden, sodass weniger Controlbytes generiert werden müssen.

Große Segmente erlaubt → max. Segmentlänge 63 Bytes

- Nachricht 1 (7 Bytes)
 - ⇒ erstes Segment = Controlbyte + 7 Datenbytes
- Nachricht 2 (2 Bytes)
 - ⇒ erstes Segment = Controlbyte + 2 Datenbytes
- Nachricht 3 (9 Bytes)
 - ⇒ erstes Segment = Controlbyte + 9 Datenbytes
- Keine weiteren Nachrichten
 - ⇒ C0-Controlbyte

Für jedes gebildete Segment muss ein spezifisches Controlbyte generiert werden. Außerdem wird das Controlbyte C0 generiert, um die Kommunikation auf Standby halten zu können.

C1 (Controlbyte1)		C2 (Controlbyte2)		C3 (Controlbyte3)	
- SegmentLength (7)	= 7	- SegmentLength (2)	= 2	- SegmentLength (9)	= 9
- nextCBPos (0)	= 0	- nextCBPos (0)	= 0	- nextCBPos (0)	= 0
- MessageEndBit (1)	= 128	- MessageEndBit (1)	= 128	- MessageEndBit (1)	= 128
Controlbyte	Σ 135	Controlbyte	Σ 130	Controlbyte	Σ 137

Tabelle 175: Flatstream-Ermittlung der Controlbytes für Beispiel mit großen Segmenten

Große Segmente und MultiSegmentMTU

Beispiel

Es werden 3 unabhängige Nachrichten (7 Bytes, 2 Bytes, 9 Bytes) über eine 7-Byte breite MTU übermittelt. Die Konfiguration erlaubt sowohl die Übertragung von MultiSegmentMTUs als auch von großen Segmenten.

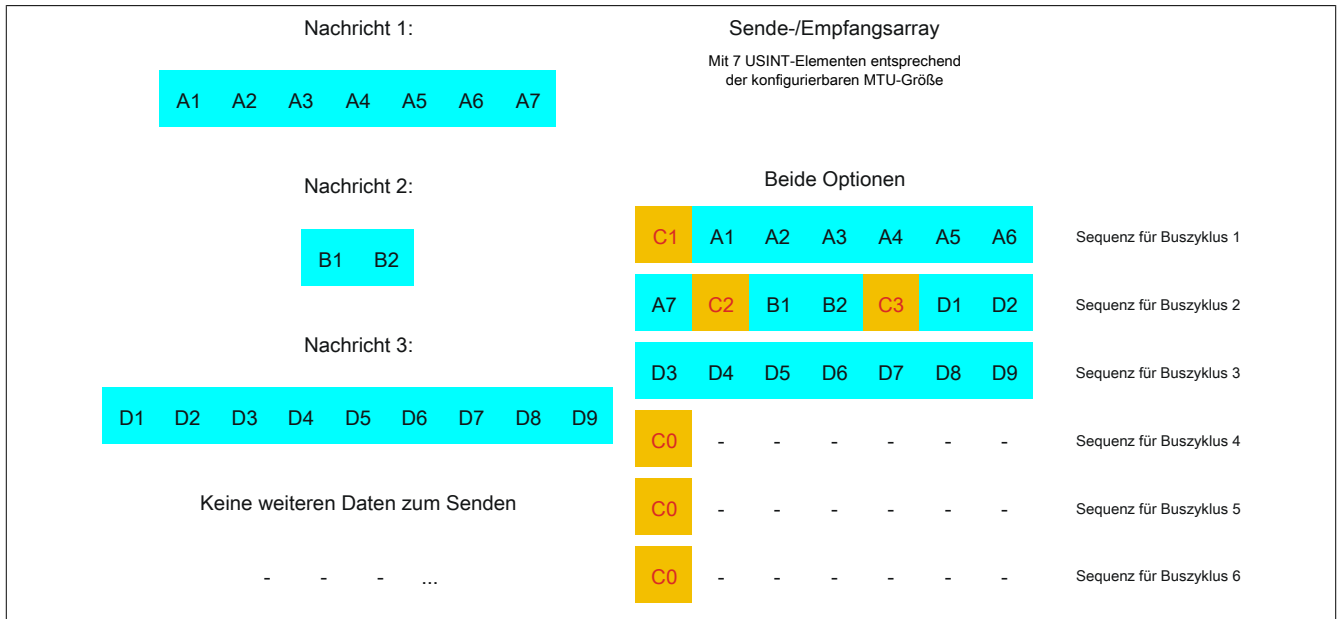


Abbildung 78: Sende-/Empfangsarray (große Segmente und MultiSegmentMTU)

Zunächst müssen die Nachrichten in Segmente geteilt werden. Wenn das letzte Segment einer Nachricht die MTU nicht komplett befüllt, darf sie für weitere Daten aus dem Datenstrom verwendet werden. Das Bit "nextCBPos" muss immer gesetzt werden, wenn das Controlbyte zu einem Segment mit Nutzdaten gehört.

Durch die Möglichkeit große Segmente zu bilden, müssen Nachrichten seltener geteilt werden, sodass weniger Controlbytes generiert werden müssen. Die Generierung der Controlbytes erfolgt auf die gleiche Weise, wie bei der Option "große Segmente".

Große Segmente erlaubt → max. Segmentlänge 63 Bytes

- Nachricht 1 (7 Bytes)
⇒ erstes Segment = Controlbyte + 7 Datenbytes
- Nachricht 2 (2 Bytes)
⇒ erstes Segment = Controlbyte + 2 Datenbytes
- Nachricht 3 (9 Bytes)
⇒ erstes Segment = Controlbyte + 9 Datenbytes
- Keine weiteren Nachrichten
⇒ C0-Controlbyte

Für jedes gebildete Segment muss ein spezifisches Controlbyte generiert werden. Außerdem wird das Controlbyte C0 generiert, um die Kommunikation auf Standby halten zu können.

C1 (Controlbyte1)		C2 (Controlbyte2)		C3 (Controlbyte3)	
- SegmentLength (7)	= 7	- SegmentLength (2)	= 2	- SegmentLength (9)	= 9
- nextCBPos (0)	= 0	- nextCBPos (0)	= 0	- nextCBPos (0)	= 0
- MessageEndBit (1)	= 128	- MessageEndBit (1)	= 128	- MessageEndBit (1)	= 128
Controlbyte	Σ 135	Controlbyte	Σ 130	Controlbyte	Σ 137

Tabelle 176: Flatstream-Ermittlung der Controlbytes für Beispiel mit großen Segmenten und MultiSegmentMTU

9.4.5 Die "Forward"-Funktion am Beispiel des X2X Link

Bei der "Forward"-Funktion handelt es sich um eine Methode, die Datenrate des Flatstreams deutlich zu erhöhen. Das grundsätzliche Prinzip wird auch in anderen technischen Bereichen angewandt, z. B. beim "Pipelining" für Mikroprozessoren.

9.4.5.1 Das Funktionsprinzip

Bei der Kommunikation mittels X2X Link werden 5 Teilschritte durchlaufen, um eine Flatstream-Sequenz zu übertragen. Eine erfolgreiche Sequenzübertragung benötigt deshalb mindestens 5 Buszyklen.

	Schritt I	Schritt II	Schritt III	Schritt IV	Schritt V
Aktionen	Sequenz aus Sendearray übertragen, SequenceCounter erhöhen	Zyklischer Abgleich MTU und Modulpuffer	Sequenz an Empfangsarray fügen, SequenceAck anpassen	Zyklischer Abgleich MTU und Modulpuffer	Prüfung des SequenceAck
Ressource	Sender (Task zum Versenden)	Bussystem (Richtung 1)	Empfänger (Task zum Empfangen)	Bussystem (Richtung 2)	Sender (Task zur Ack-Prüfung)

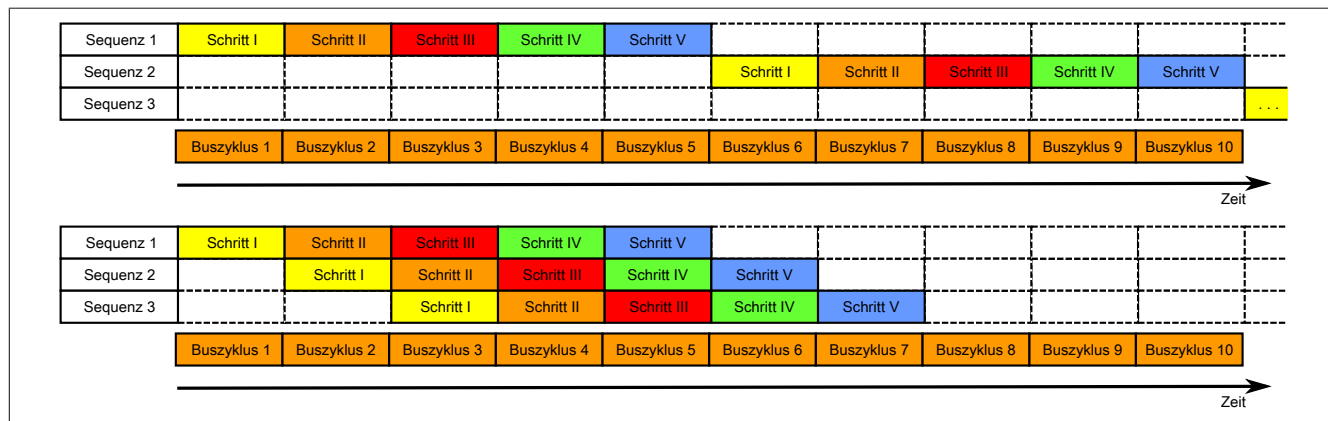


Abbildung 79: Vergleich Übertragung ohne bzw. mit Forward

Jeder der 5 Schritte (Tasks) beansprucht unterschiedliche Ressourcen. Ohne die Verwendung des Forward werden die Sequenzen nacheinander abgearbeitet. Jede Ressource ist nur dann aktiv, wenn sie für die aktuelle Teilaktion benötigt wird.

Beim Forward kann die Ressource, welche ihre Aufgabe abgearbeitet hat, bereits für die nächste Nachricht genutzt werden. Dazu wird die Bedingung zur MTU-Freigabe verändert. Die Sequenzen werden zeitgesteuert auf die MTU gelegt. Die Sendestation wartet nicht mehr auf die Bestätigung durch das SequenceAck und nutzt auf diese Weise die gegebene Bandbreite effizienter.

Im Idealfall arbeiten alle Ressourcen während jedes Buszyklus. Der Empfänger muss weiterhin jede erhaltene Sequenz bestätigen. Erst wenn das SequenceAck angepasst und vom Absender geprüft wurde, gilt die Sequenz als erfolgreich übertragen.

9.4.5.2 Konfiguration

Die Forward-Funktion muss nur für die Input-Richtung freigeschaltet werden. Zu diesem Zweck sind 2 weitere Register zu konfigurieren. Die Flatstream-Module wurden dahingehend optimiert, diese Funktion unterstützen zu können. In Output-Richtung kann die Forward-Funktion genutzt werden, sobald die Größe der OutputMTU vorgegeben ist.

9.4.5.2.1 Anzahl der unbestätigten Sequenzen

Name:
Forward

Über das Register "Forward" stellt der Anwender ein, wie viele unbestätigte Sequenzen das Modul abschicken darf.

Empfehlung:
X2X Link: max. 5
POWERLINK: max. 7

Datentyp	Werte
USINT	1 bis 7 Standard: 1

9.4.5.2.2 Verzögerungszeit

Name:
ForwardDelay

Mit dem Register "ForwardDelay" wird die Verzögerungszeit in μs vorgegeben. Das Modul muss nach dem Versand einer Sequenz diese Zeit abwarten, bevor es im darauf folgenden Buszyklus neue Daten in die MTU schreiben darf. Die Programmroutine zum Empfang von Sequenzen aus einem Modul kann somit auch in einer Taskklasse betrieben werden deren Zykluszeit langsamer ist als der Buszyklus.

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65535 [μs] Standard: 0

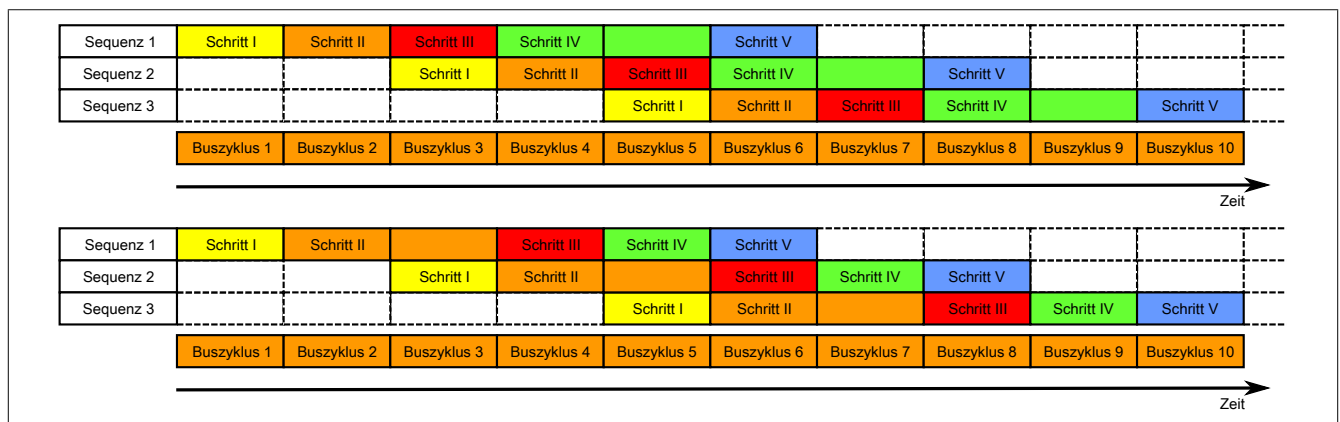


Abbildung 80: Auswirkung des ForwardDelay bei der Flatstream-Kommunikation mit Forward

Im Programmablauf muss sichergestellt werden, dass die CPU alle eintreffenden InputSequences bzw. InputMTUs verarbeitet. Der ForwardDelay-Wert bewirkt in Output-Richtung eine verzögerte Bestätigung und in Input-Richtung einen verzögerten Empfang. Auf diese Weise hat die CPU länger Zeit die eintreffende InputSequence bzw. InputMTU zu verarbeiten.

9.4.5.3 Senden und Empfangen mit Forward

Der grundsätzliche Algorithmus zum Senden bzw. Empfangen von Daten bleibt gleich. Durch den Forward können bis zu 7 unbestätigte Sequenzen abgesetzt werden. Sequenzen können gesendet werden, ohne die Bestätigung der vorangegangenen Nachricht abzuwarten. Da die Wartezeit zwischen Schreiben und Rückmeldung entfällt, können im gleichen Zeitraum erheblich mehr Daten übertragen werden.

Algorithmus zum Senden

<p><i>Zyklische Statusabfrage:</i> - Modul überwacht OutputSequenceCounter</p>
<p>0) Zyklische Prüfungen: - CPU muss OutputSyncAck prüfen → falls OutputSyncAck = 0; OutputSyncBit zurücksetzen und Kanal resynchronisieren - CPU muss Freigabe der OutputMTU prüfen → falls OutputSequenceCounter > OutputSequenceAck + 7, in diesem Fall nicht freigegeben, weil letzte Sequenz noch nicht quittiert</p>
<p>1) Vorbereitung (Sendearray anlegen): - CPU muss Nachricht auf zulässige Segmente aufteilen und entsprechende Controlbytes bilden - CPU muss Segmente und Controlbytes zu Sendearray zusammenfügen</p>
<p>2) Senden: - CPU muss aktuellen Teil des Sendearrays in die OutputMTU übertragen - CPU muss OutputSequenceCounter erhöhen, damit Sequenz vom Modul übernommen wird - CPU darf im nächsten Buszyklus erneut <i>senden</i>, falls MTU freigegeben ist</p>
<p><i>Reaktion des Moduls, weil OutputSequenceCounter > OutputSequenceAck:</i> - Modul übernimmt Daten aus internem Empfangspuffer und fügt sie am Ende des internen Empfangsarrays an - Modul quittiert; aktuell empfangener Wert des OutputSequenceCounters auf OutputSequenceAck übertragen - Modul fragt Status wieder zyklisch ab</p>
<p>3) Abschluss (Bestätigung): - CPU muss OutputSequenceAck zyklisch überprüfen → Eine Sequenz gilt erst dann als erfolgreich übertragen, wenn sie über das OutputSequenceAck bestätigt wurde. Um Übertragungsfehler auch bei der letzten Sequenz zu erkennen, muss sichergestellt werden, dass der Algorithmus lange genug durchlaufen wird.</p> <p>Hinweis: Für eine exakte Überwachung der Kommunikationszeiten sollten die Taskzyklen gezählt werden, die seit der letzten Erhöhung des OutputSequenceCounters vergangen sind. Auf diese Weise kann die Anzahl der Buszyklen abgeschätzt werden, die bislang zur Übertragung benötigt wurden. Übersteigt der Überwachungszähler eine vorgegebene Schwelle, kann die Sequenz als verloren betrachtet werden (das Verhältnis von Bus- und Taskzyklus kann vom Anwender beeinflusst werden, sodass der Schwellwert individuell zu ermitteln ist).</p>

Algorithmus zum Empfangen

<p>0) Zyklische Statusabfrage: - CPU muss InputSequenceCounter überwachen</p>
<p><i>Zyklische Prüfungen:</i> - Modul prüft InputSyncAck - Modul prüft InputMTU auf Freigabe → <i>Freigabekriterium:</i> InputSequenceCounter > InputSequenceAck + Forward</p>
<p><i>Vorbereitung:</i> - Modul bildet Controlbytes/Segmente und legt Sendearray an</p>
<p><i>Aktion:</i> - Modul überträgt aktuellen Teil des Sendearrays in den Empfangspuffer - Modul erhöht InputSequenceCounter - Modul wartet auf neuen Buszyklus, nachdem Zeit aus ForwardDelay abgelaufen ist - Modul wiederholt Aktion, falls InputMTU freigegeben ist</p>
<p>1) Empfangen (InputSequenceCounter > InputSequenceAck): - CPU muss Daten aus InputMTU übernehmen und an das Ende des Empfangsarrays anfügen - CPU muss InputSequenceAck an InputSequenceCounter der aktuell verarbeiteten Sequenz angleichen</p>
<p><i>Abschluss:</i> - Modul überwacht InputSequenceAck → Eine Sequenz gilt erst dann als erfolgreich übertragen, wenn sie über das InputSequenceAck bestätigt wurde.</p>

Details/Hintergründe

1. SequenceCounter unzulässig groß (Zählerversatz)

Fehlersituation: MTU nicht freigegeben

Wenn beim Senden der Unterschied zwischen SequenceCounter und SequenceAck größer wird, als es erlaubt ist, liegt ein Übertragungsfehler vor. In diesem Fall müssen alle unbestätigten Sequenzen mit dem alten Wert des SequenceCounters wiederholt werden.

2. Prüfung einer Bestätigung

Nach dem Empfang einer Bestätigung muss geprüft werden, ob die bestätigte Sequenz abgesendet wurde und bisher unbestätigt war. Falls eine Sequenz mehrfach bestätigt wird, liegt ein schwerwiegender Fehler vor. Der Kanal muss geschlossen und resynchronisiert werden (gleiches Verhalten wie ohne Forward).

Information:

In Ausnahmefällen kann das Modul bei der Verwendung des Forward den OutputSequenceAck um mehr als 1 erhöhen.

In diesem Fall liegt kein Fehler vor. Die CPU darf alle Sequenzen bis zur Bestätigten als erfolgreich übertragen betrachten.

3. Sende- und Empfangsarrays

Der Forward beeinflusst die Struktur des Sende- und Empfangsarrays nicht. Sie werden auf dieselbe Weise gebildet bzw. müssen auf dieselbe Weise ausgewertet werden.

9.4.5.4 Fehlerfall bei Verwendung des Forward

Im industriellen Umfeld werden in der Regel viele verschiedene Geräte unterschiedlicher Hersteller nebeneinander genutzt. Technische Geräte können sich gegenseitig durch ungewollte elektrische oder elektromagnetische Effekte störend beeinflussen. Unter Laborbedingungen können diese Situationen nur bis zu einem bestimmten Punkt nachempfunden und abgesichert werden.

Für die Übertragung per X2X Link wurden Vorkehrungen getroffen, falls es zu derartigen Beeinflussungen kommen sollte. Tritt beim Datentransfer z. B. eine unzulässige Prüfsumme auf, ignoriert das I/O-System die Daten dieses Buszyklus und der Empfänger erhält die letzten gültigen Daten erneut. Bei den herkömmlichen (zyklischen) Datenpunkten kann dieser Fehler oft ignoriert werden. Im darauffolgenden Zyklus wird der gleiche Datenpunkt wieder abgerufen, angepasst und übertragen.

Bei der Flatstream-Kommunikation mit aktiviertem Forward ist die Situation komplexer. Auch hier erhält der Empfänger ein weiteres mal die alten Daten, das heißt, die vorherigen Werte für SequenceAck/SequenceCounter und die alte MTU.

Ausfall einer Bestätigung (SequenceAck)

Wenn durch den Ausfall ein SequenceAck-Wert verloren geht, wurde die MTU bereits korrekt übertragen. Aus diesem Grund darf die nächste Sequenz vom Empfänger weiterverarbeitet werden. Der SequenceAck wird wieder an den mitgelieferten SequenceCounter angepasst und zum Absender zurückgeschickt. Für die Prüfung der eingehenden Bestätigungen folgt daraus, dass alle Sequenzen bis zur zuletzt Bestätigten erfolgreich übertragen sind (siehe Bild Sequenz 1, 2).

Ausfall einer Sendung (SequenceCounter, MTU)

Wenn durch den Ausfall eines Buszyklus der SequenceCounter-Wert bzw. die befüllte MTU verloren geht, kommen beim Empfänger keine Daten an. Zu diesem Zeitpunkt wirkt sich der Fehler noch nicht auf die Routine zum Absenden aus. Die zeitgesteuerte MTU wird wieder freigegeben und kann neu beschrieben werden.

Der Empfänger erhält SequenceCounter-Werte, die mehrfach inkrementiert sind. Damit das Empfangsarray korrekt zusammengestellt wird, darf der Empfänger nur Sendungen verarbeiten, die einen um eins erhöhten SequenceCounter besitzen. Die eintreffenden Sequenzen müssen ignoriert werden, das heißt, der Empfänger stoppt und gibt keine neuen Bestätigungen zurück.

Wenn die maximale Anzahl an unbestätigten Sequenzen abgesendet wurde und keine Bestätigungen zurück kommen, muss der Sender die betroffenen SequenceCounter und die dazugehörigen MTUs wiederholen (siehe Bild Sequenzen 3 und 4).

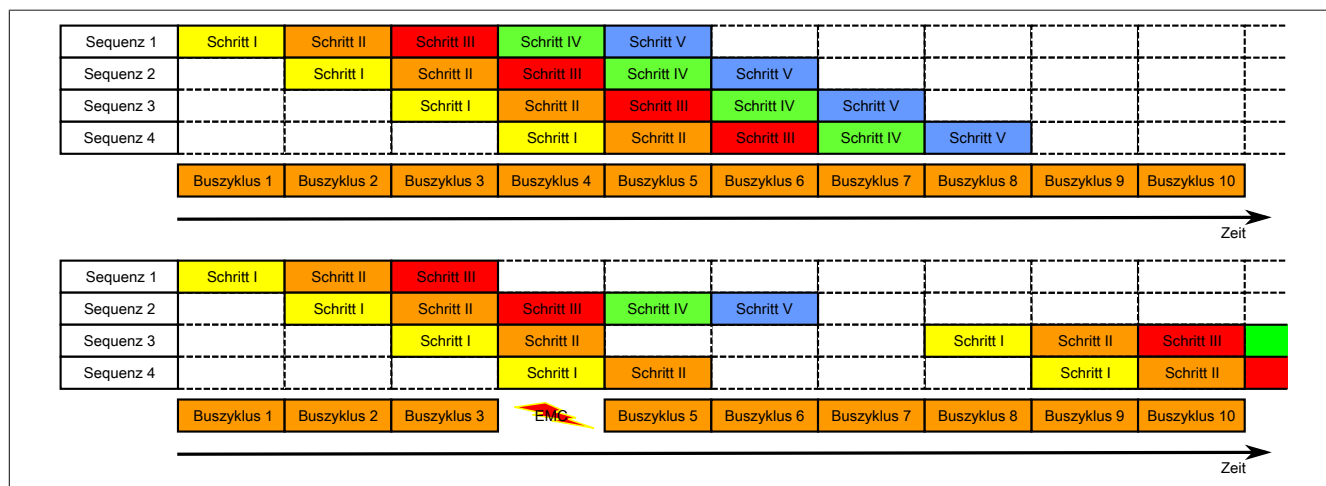


Abbildung 81: Auswirkung eines ausgefallenen Buszyklus

Ausfall der Bestätigung

Bei Sequenz 1 ging aufgrund der Störung die Bestätigung verloren. Im Schritt V der Sequenz 2 werden deshalb die Sequenzen 1 und 2 bestätigt.

Ausfall einer Sendung

Bei Sequenz 3 ging aufgrund der Störung die gesamte Sendung verloren. Der Empfänger stoppt und gibt keine Bestätigungen mehr zurück.

Der Sender sendet zunächst weiter, bis er die max. erlaubte Anzahl an unbestätigten Sendungen abgesetzt hat. Je nach Konfiguration beginnt er frühestens 5 Buszyklen später, die vergeblich abgesendeten Sendungen zu wiederholen.

Impressum

B&R Industrial Automation GmbH

B&R Straße 1

5142 Eggelsberg

Österreich

Telefon: +43 7748 6586-0

Fax: +43 7748 6586-26

office@br-automation.com