



PMCprotego D.01 ... D.24

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

► Servoverstärker

Dieses Dokument ist das Originaldokument.

Alle Rechte an dieser Dokumentation sind der Pilz GmbH & Co. KG vorbehalten. Kopien für den innerbetrieblichen Bedarf des Benutzers dürfen angefertigt werden. Hinweise und Anregungen zur Verbesserung dieser Dokumentation nehmen wir gerne entgegen.

Für einige Komponenten wurde Quellcode von Fremdherstellern oder Open Source-Software verwendet. Die zugehörigen Lizenzinformationen finden Sie im Internet auf der Pilz Homepage.

Pilz®, PIT®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, Safety-EYE®, SafetyNET p®, the spirit of safety® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG.



SD bedeutet Secure Digital

Kapitel 1	Einführung	8
	1.1	Gültigkeit der Dokumentation 8
	1.1.1	Aufbewahren der Dokumentation 8
	1.2	Zeichenerklärung 8
Kapitel 2	Übersicht	10
	2.1	Geräteaufbau 10
	2.1.1	Gerätemerkmale 10
	2.1.1.1	Leistungsteil 10
	2.1.1.2	Steuerteil 11
	2.2	Frontansicht 14
	2.3	Draufsicht 15
	2.4	Lieferumfang 15
	2.5	Typenschlüssel 17
	2.6	Typenschild 18
Kapitel 3	Sicherheit	20
	3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung 20
	3.1.1	Gefahrenanalyse 21
	3.1.2	Elektrische Daten 21
	3.1.3	Umgebungsbedingungen 21
	3.1.4	Hinweise zur UL-Zulassung 21
	3.1.5	Sicherheitsfunktion STO 22
	3.1.6	Qualifikation des Personals 24
	3.1.7	Gewährleistung und Haftung 24
	3.1.8	Entsorgung 24
	3.2	Sicherheit während des Betriebs 25
	3.3	Normen 26
	3.4	Stopp-, Not-Halt- und Not-Aus-Funktionen 27
	3.4.1	Stopp-Funktionen 27
	3.4.2	Not-Halt-Funktionen 28
	3.4.3	Not-Aus-Funktionen 28
Kapitel 4	Funktionsbeschreibung	29
	4.1	Übersicht 29
	4.2	Leistungsteil 31
	4.2.1	Netzspannung 31
	4.2.2	Motoranschluss 34
	4.2.3	Motorhaltebremse 35
	4.2.4	Bremswiderstand 38
	4.2.5	Zwischenkreis 39
	4.2.6	Zwischenkreis Topologie 40
	4.3	Steuerteil 43
	4.3.1	Versorgungsspannung 24 V DC 43
	4.3.2	Digitale Ein- und Ausgänge 44
	4.3.2.1	Übersicht 44
	4.3.2.2	Digitale Eingänge 45

4.3.2.3	Digitale Ausgänge	47
4.3.3	Sicherheitsfunktion STO	48
4.3.3.1	Sicherheitshinweise	48
4.3.3.2	Signalzustände	49
4.3.3.3	Sicherheitsfunktion STO ohne Sicherheitskarte	49
4.3.3.4	Sicherheitsfunktion STO mit Sicherheitskarte	51
4.3.3.5	Reaktionszeit	52
4.3.3.6	Anschlussbeispiel STO einkanlig	52
4.3.3.7	Anschlussbeispiel STO zweikanlig	53
4.3.4	Analoge Eingänge	54
4.3.5	Gebersysteme	55
4.3.5.1	Übersicht	55
4.3.5.2	Resolver	60
4.3.5.3	Encoder	61
4.3.5.4	Inkrementalgeber	63
4.3.5.5	Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle	65
4.3.5.6	Hall-Geber	65
4.3.6	Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb	66
4.3.6.1	Schrittmotor-Steuerungen (Puls/Richtung)	67
4.3.6.2	Master-Slave-Betrieb	67
4.3.7	Encoder-Emulation	68
4.3.8	Kommunikationsschnittstellen	71
4.3.8.1	RS232-Schnittstelle	71
4.3.8.2	CANopen-Schnittstelle	71
4.3.8.3	Ethernetbasierte Schnittstelle	71
4.3.9	SD-Karte	72
4.3.10	Tools	72
4.4	Erweiterungskarten	73
4.4.1	Erweiterungskarte PMCproetgo S1-2, PMCprotego S2-2	73
4.4.2	Erweiterungskarte I/O-14/08	73
4.4.3	Erweiterungskarte PosI/O, PosI/O-AIO	76
4.4.3.1	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5V, (X5, X1)	76
4.4.3.2	Absolutgeber mit SSI-Schnittstelle (X5, X1)	77
4.4.3.3	SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle (X5, X1)	77
4.4.3.4	Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb	78
4.4.3.5	Encoder-Emulation	79
4.4.3.6	Analoge Ausgänge	81
4.4.3.7	Analoge Eingänge	82
4.4.4	Erweiterungskarte PROFIBUS DP-Schnittstelle	82
4.4.5	Erweiterungskarte PROFINET	82
4.4.6	Erweiterungskarte Fan Controller	82
4.5	Verhalten beim Ein- und Ausschalten	83
4.5.1	Normalbetrieb	84
4.5.2	Fehlerfall	85
4.6	Realisierung der Stopp-Kategorien	88
4.6.1	Stopp-Kategorie 0	88
4.6.2	Stopp-Kategorie 1	88
4.6.3	Stopp-Kategorie 2	91

Kapitel 5	Montage	94
	5.1	Allgemeine Anforderungen 94
	5.2	Abmessungen 95
	5.3	Montage des Servoverstärkers 96
	5.4	Montage und Demontage des Lüfters 98
	5.5	Montage der Erweiterungskarten 98
	5.5.1	Erweiterungskarten für Steckplatz 1 99
	5.5.2	Erweiterungskarten für Steckplatz 2 100
	5.5.3	Erweiterungskarten für Steckplatz 3 100
Kapitel 6	Verdrahtung	102
	6.1	Steckerbezeichnung 102
	6.2	Blockschaltbild 103
	6.3	Hinweise zur Verdrahtung 105
	6.3.1	Berührungsschutz 106
	6.3.1.1	Ableitstrom 106
	6.3.1.2	Fehlerschutzschalter FI 107
	6.3.1.3	Schutztrenntransformator 107
	6.3.2	Anschlussleitungen 108
	6.4	Vorgehensweise bei der Verdrahtung 109
	6.5	EMV-gerechte Verdrahtung 110
	6.5.1	Erdung 110
	6.5.2	Schirmung 111
	6.5.2.1	Schirmanschluss an der Frontplatte 112
	6.5.2.2	Motoranschluss 112
	6.5.3	Filter 113
	6.5.4	Drosseln 114
	6.6	Leistungsteil 114
	6.6.1	Netzspannung 114
	6.6.2	Motor mit Bremse 116
	6.6.3	Externer Bremswiderstand 117
	6.6.4	Zwischenkreis 119
	6.6.5	Energiespeicher PMCEnergy SD 121
	6.7	Steuerteil 125
	6.7.1	Versorgungsspannung 24 V DC 125
	6.7.2	Digitale Eingänge 126
	6.7.3	Digitale Ausgänge 129
	6.7.4	Analoge Eingänge 130
	6.7.5	Gebersysteme 131
	6.7.5.1	HIPERFACE DSL, Ein-Kabel Verbindung 131
	6.7.5.2	SFD3, Ein-Kabel Verbindung 133
	6.7.5.3	Resolver 134
	6.7.5.4	SinCos-Encoder mit HIPERFACE-Schnittstelle 135
	6.7.5.5	SinCos-Encoder mit EnDat 2.1-Schnittstelle 137
	6.7.5.6	Encoder mit EnDat 2.2-Schnittstelle 139
	6.7.5.7	SinCos-Encoder mit BISS-Schnittstelle analog 141
	6.7.5.8	Encoder mit BISS-Schnittstelle digital 143

6.7.5.9	SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle	145
6.7.5.10	SinCos-Encoder ohne Datenspur	147
6.7.5.11	SinCos-Encoder mit Hall-Geber	149
6.7.5.12	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 350 kHz	151
6.7.5.13	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 1,5 MHz	153
6.7.5.14	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Nullimpuls mit Hall-Geber	155
6.7.5.15	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, ohne Nullimpuls	157
6.7.5.16	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V ohne Nullimpuls, mit Hall-Geber	158
6.7.5.17	Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle	160
6.7.5.18	Hall-Geber	162
6.7.5.19	Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb	164
6.7.5.20	Encoder-Emulation	166
6.7.6	Kommunikationsschnittstellen	167
6.7.6.1	RS232-Schnittstelle	167
6.7.6.2	CANopen-Schnittstelle	169
6.7.6.3	Ethernetbasierte Schnittstelle	170
6.8	Erweiterungskarten	172
6.8.1	Erweiterungskarte PMCprotego S1, PMCprotego S2	172
6.8.2	Erweiterungskarte I/O-14/08	172
6.8.3	Erweiterungskarte PosI/O, Erweiterungskarte PosI/O-AIO	174
6.8.3.1	Elektronisches Getriebe	175
6.8.3.2	Encoder-Emulation	177
6.8.3.3	Analoge Ein- und Ausgänge	179
6.8.3.4	Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V	180
6.8.3.5	Absolutgeber mit SSI-Schnittstelle	183
6.8.3.6	SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle	185
6.8.4	Erweiterungskarte PROFIBUS DP-Schnittstelle	188
6.8.5	Erweiterungskarte PROFINET-Schnittstelle	189
Kapitel 7	Inbetriebnahme	190
7.1	Sicherheitshinweise	190
7.2	Servoverstärker in Betrieb nehmen	191
7.3	Firmware von SD-Karte zum Servoverstärker übertragen	197
7.4	LED-Anzeige und Tasten	198
7.4.1	Funktion der Tasten	198
7.4.2	Statusanzeige	198
7.4.3	Standardmenü	199
7.4.4	Erweitertes Menü	199
7.5	Meldungen/Fehler	200
7.5.1	Statusmeldungen	200
7.5.2	Fehlermeldungen	201
7.5.3	Warnmeldungen	202
7.6	Sicherheitsprüfungen	203
7.7	Erweiterungskarten	204
7.7.1	Erweiterungskarte PROFIBUS DP-Schnittstelle	204
7.7.2	Erweiterungskarte PROFINET-Schnittstelle	204

Kapitel 8	Technische Daten PMCprotego D.01/230V	205
Kapitel 9	Technische Daten PMCprotego D.01/480V	209
Kapitel 10	Technische Daten PMCprotego D.03/230V	213
Kapitel 11	Technische Daten PMCprotego D.03/480V	221
Kapitel 12	Technische Daten PMCprotego D.06/230V	225
Kapitel 13	Technische Daten PMCprotego D.06/480V	229
Kapitel 14	Technische Daten PMCprotego D.12/230V	233
Kapitel 15	Technische Daten PMCprotego D.12/480V	237
Kapitel 16	Technische Daten PMCprotego D.12 P/230V	241
Kapitel 17	Technische Daten PMCprotego D.12 P/480V	245
Kapitel 18	Technische Daten PMCprotego D.24/230V	249
Kapitel 19	Technische Daten PMCprotego D.24/480V	253
Kapitel 20	Technische Daten PMCprotego D.24 P/230V	257
Kapitel 21	Technische Daten PMCprotego D.24 P/480V	261
Kapitel 22	Sicherheitstechnische Kenndaten	265
Kapitel 23	Bestelldaten	266
	23.1 Bestelldaten Gerät	266
	23.2 Bestelldaten Zubehör	266
	23.2.1 Sicherheitskarten zum Nachrüsten oder als Ersatzteil	266
	23.2.2 Erweiterungskarten zum Nachrüsten oder als Ersatzteil	267
	23.2.3 Schnittstellenkabel, Schnittstellenadapter, SD-Karte	267
	23.2.4 Stecker zur Kabelkonfektionierung Leistungskabel Motor	267
	23.2.5 Stecker-Set als Ersatzteil	267
	23.2.6 Y-Stecker	267
	23.2.7 Energiespeicher	267
	23.2.8 Verbindungskabel zur Motorserie "PMctendo SZ"	268
Kapitel 24	Anhang	269
	24.1 Abkürzungen	269
Kapitel	Glossar	271

1 Einführung

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Die Dokumentation ist gültig für das Produkt PMCprotego D. Sie gilt, bis eine neue Dokumentation erscheint.

Diese Bedienungsanleitung erläutert die Funktionsweise und den Betrieb, beschreibt die Montage und gibt Hinweise zum Anschluss des Produkts PMCprotego D.

Beachten Sie bitte die folgenden Dokumente aus der Systemfamilie Motion Control:

- ▶ Die Parametrierung des Servoverstärkers beschreibt die Online-Hilfe zur Inbetriebnahme-Software.
- ▶ Hinweise zur Vernetzung mehrerer PMCprimo-Steuerungen und weiterer CANopen-Geräte finden Sie im Handbuch „PMCprimo CAN-Vernetzung“.

Alle Handbücher befinden sich auf der mitgelieferten CD-ROM „Dokumentation Motion Control“.

Die Kenntnis dieser Dokumente ist Voraussetzung für das Verständnis dieser Bedienungsanleitung.

Die Bedienungsanleitung ist gültig für die folgenden Produkte:

- ▶ PMCprotego D.01 ab Version 1.6
- ▶ PMCprotego D.03 ab Version 1.6
- ▶ PMCprotego D.06 ab Version 1.6
- ▶ PMCprotego D.12 ab Version 1.6
- ▶ PMCprotego D.12 P ab Version 1.6
- ▶ PMCprotego D.24 ab Version 1.6
- ▶ PMCprotego D.24 P ab Version 1.6

1.1.1 Aufbewahren der Dokumentation

Diese Dokumentation dient der Instruktion. Bewahren Sie die Dokumentation für die künftige Verwendung auf.

1.2 Zeichenerklärung

Besonders wichtige Informationen sind wie folgt gekennzeichnet:



GEFAHR!

Beachten Sie diesen Hinweis unbedingt! Er warnt Sie vor unmittelbar drohenden Gefahren, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können, und weist auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hin.

**WARNUNG!**

Beachten Sie diesen Hinweis unbedingt! Er warnt Sie vor gefährlichen Situationen, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können, und weist auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hin.

**ACHTUNG!**

weist auf eine Gefahrenquelle hin, die leichte oder geringfügige Verletzungen sowie Sachschaden zur Folge haben kann, und informiert über entsprechende Vorsichtsmaßnahmen.

**WICHTIG**

beschreibt Situationen, durch die das Produkt oder Geräte in dessen Umgebung beschädigt werden können, und gibt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen an. Der Hinweis kennzeichnet außerdem besonders wichtige Textstellen.

**INFO**

liefert Anwendungstipps und informiert über Besonderheiten.

2 Übersicht


2.1 Geräteaufbau

2.1.1 Gerätemerkmale

Der PMCprotego D ist ein kompakter Servoverstärker bestehend aus


- ▶ einem **Leistungsteil**
- ▶ einem **Steuerteil** mit
 - Ein- und Ausgängen
 - Ablaufsteuerung
 - Regelkreisen für Strom, Drehzahl und Lage
 - Schnittstellen für die Kommunikation mit der Peripherie

Gerätevarianten:

- ▶ Geräte mit verschiedenen Ausgangsströmen und Gerätebreiten
- ▶ C-Typ
 - Geräte mit lackierten Leiterplatten, siehe [Typenschlüssel](#)  17].

2.1.1.1 Leistungsteil

Der Leistungsteil des Servoverstärkers hat folgende Merkmale:

- ▶ Anschluss an geerdete Drehstrom-Netze, Nennspannungsbereiche
 - Serie 230 V: 1 x 110 V – 3 x 230 V
 - Serie 480 V: 3 x 208 V – 3 x 480 V
- ▶ TN-Netz und TT-Netz mit geerdetem Sternpunkt, symmetrischer Nennstrom, Anschluss an andere Netze nur mit Trenntransformator
- ▶ B6-Gleichrichterbrücke direkt am dreiphasigen, geerdeten Netz, Netzfilter und Anlaufschaltung integriert
- ▶ einphasige Einspeisung (z. B. für Inbetriebnahme oder Einrichtbetrieb) möglich
- ▶ Absicherung (z. B. Schmelzsicherung) durch den Anwender
- ▶ alle Schirmanschlüsse direkt am Servoverstärker
- ▶ max. Zwischenkreisspannung bei Generatorbetrieb:
 - Serie 230 V: 135 V – 450 V DC
 - Serie 480 V: 260 V – 900 V DC
 - parallelschaltfähig
- ▶ Brems-Chopper, Verteilung der Bremsleistung auf mehrere Verstärker am gleichen Zwischenkreis
- ▶ interner Bremswiderstand ist Standard, externer Bremswiderstand bei Bedarf
- ▶ Optional ist am Zwischenkreis ein Energiespeicher anschließbar (siehe [Energiespeicher PMCenergy SD](#)  121])
- ▶ Wechselrichter mit potenzialfreier Strommessung und IGBT-Transistoren
- ▶ Gerätevarianten mit Dauerausgangsströmen von 1,5 A - 24 A

- ▶ Gerätevarianten mit erhöhten Spitzenausgangsströmen (Option -P, siehe Typenschlüssel und Technische Daten)
- ▶ Anschluss von Synchron-Servomotoren, Linearmotoren, Asynchronmotoren
- ▶ Entstörfilter nach EN 61800-3 integriert

2.1.1.2

Steuerteil

Der Steuerteil des Servoverstärkers hat folgende Merkmale:

Versorgungsspannung

- ▶ Versorgungsspannung 24 V DC
- ▶ Reglernetzteil von Lüfter und Bremse potenzialgetrennt, intern abgesichert
- ▶ Entstörfilter nach EN 61800-3 integriert

Gebersysteme

Die Auswertung der folgenden Gebersysteme ist integriert

- ▶ Resolver
- ▶ Inkrementalgeber
- ▶ Absolutwertgeber
 - mit oder ohne SinCos-Spuren
 - mit verschiedenen Schnittstellen

Ein- und Ausgänge

- ▶ 2 analoge Spannungseingänge
 - Differenzeingang
 - Signalbereich: ± 10 V, massebezogen
 - Auflösung (mit Vorzeichenbit): 16 Bit
- ▶ 4 digitale Eingänge
 - davon 2 digitale Eingänge für schnelle Signale geeignet
- ▶ 2 digitale Ein- oder Ausgänge (Signalrichtung umschaltbar)
- ▶ Puls-/Richtungsgeber 24 V
- ▶ alle digitalen Signale frei verknüpfbar

Digitale Regelung

- ▶ digitaler Stromregler
- ▶ digitaler Drehzahlregler
- ▶ digitaler Lageregler
- ▶ Puls-Richtungs-Interface zum Anschluss eines Servomotors an eine Schrittmotorsteuerung

Parametrierung

- ▶ mit der Inbetriebnahme-Software über die serielle Schnittstelle
- ▶ mit der MotionControl-Steuerung PMCprimo C über die CAN-Schnittstelle zusammen mit der Inbetriebnahme-Software und CODESYS (Entwicklungsumgebung nach IEC 61131-3)

- ▶ über den PROFINET-/ETHERNET-Parameterkanal (PASmotion)
(Voraussetzung: die Erweiterungskarte PROFINET ist gesteckt)

Bedienung und Anzeige

- ▶ Bedienung des Servoverstärkers über zwei Tasten
- ▶ dreistellige LED-Anzeige für Status und Meldungen

Integrierte Sicherheit

- ▶ Gerätesicherheit
 - sichere elektrische Trennung nach EN 61800-5-1 zwischen Netzspannung/Motoranschluss und Steuerteil
 - Sanfteinschaltung, Erkennung von Überspannung, Kurzschlussschutz, Phasenausfallüberwachung
 - Temperaturüberwachung von Servoverstärker und Motor (bei Verwendung von Motoren von Pilz mit den vorkonfektionierten Kabeln)
- ▶ Personen und Anlagenschutz
 - Sicherheitsfunktion STO – Sicher abgeschaltetes Moment
einkanalig ohne Rückführung: bis PL d (Cat. 2) nach EN ISO 13849-1 und SIL CL 2 nach EN/IEC 62061
zweikanalig mit Rückführung: bis PL e (Cat. 4) nach EN ISO 13849-1 und SIL CL 3 nach EN/IEC 62061
 - Steckplatz für Sicherheitskarte: Sicherheitsfunktionen für einen sicheren Betrieb von Antriebsachsen nach DIN IEC 61800-5-2, bis PL e (Cat. 4) nach EN ISO 13849-1 und SIL CL 3 nach EN/IEC 62061

Kommunikationsschnittstellen

- ▶ CANopen-Schnittstelle für
 - Anschaltung an CAN-Bussysteme
 - Parametrierung mehrerer Antriebe über die serielle Schnittstelle eines Servoverstärkers
- ▶ RS232-Schnittstelle für Parametrierung mit Inbetriebnahme-Software
- ▶ ethernetbasierte-Schnittstelle
 - EtherCAT

Karten-Slot für SD-Karte

- ▶ Karten-Slot für SD-Karte zum Schreiben und Lesen von Parametern und Firmware


Erweiterungskarten

3 Steckplätze für Erweiterungskarten

- ▶ Erweiterungskarten für Steckplatz 1:
 - I/O-14/08
 - PROFIBUS DP
 - PROFINET
- ▶ Erweiterungskarten für Steckplatz 2:
 - PMC Erweiterungskarte PosI/O

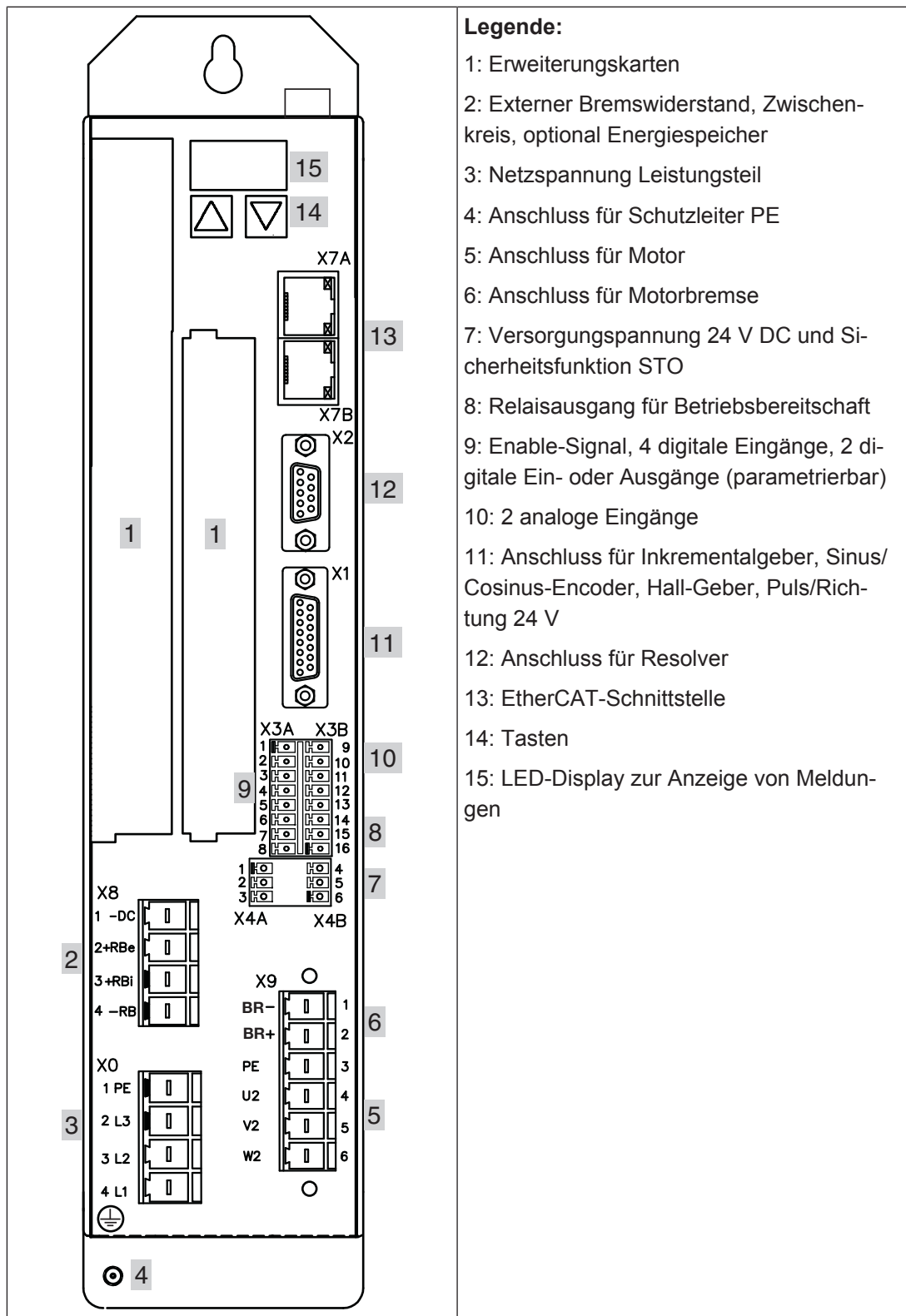
- PMC Erweiterungskarte PosI/O-AIO
- Fan Controller, geregelter Lüfter, nur auf Anfrage erhältlich

**INFO**

Eine Erweiterungskarte in Steckplatz 1 kann gemeinsam mit der Erweiterungskarte Fan Controller in Steckplatz 2 eingesetzt werden. Ansonsten sind nur Belegungen von Erweiterungskarten in Steckplatz 1 oder Steckplatz 2 möglich (Kombinationen siehe [Typenschlüssel](#) [ 17]).

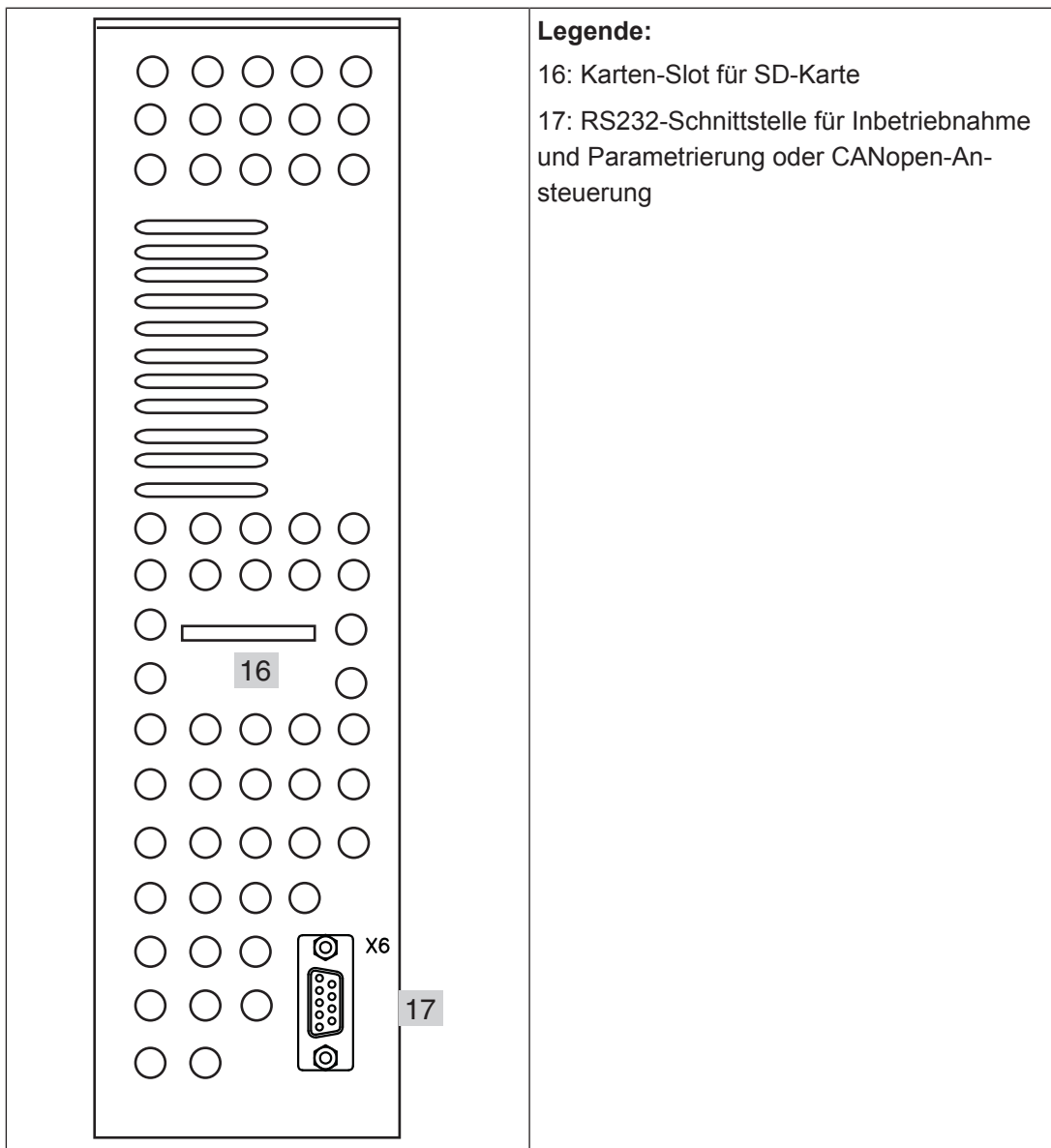
- ▶ Erweiterungskarten für Steckplatz 3:
 - PMCprotego S1, PMCprotego S1-2
 - PMCprotego S2, PMCprotego S2-2
 - PMC Erweiterungskarte PosI/O
 - PMC Erweiterungskarte PosI/O-AIO
 - Fan Controller, nur auf Anfrage erhältlich

2.2 Frontansicht



Frontansicht des PMCprotego D

2.3 Draufsicht



Draufsicht des PMCprotego D

2.4 Lieferumfang

Wenn Sie Servoverstärker aus der Serie PMCprotego bei uns bestellen, erhalten Sie:

- ▶ Servoverstärker PMCprotego D
- ▶ Gegenstecker X0, X3, X4, X8
- ▶ Dokumentations-CD
- ▶ Inbetriebnahme-Software (PASmotion) im Internet

**INFO**

Die Sub-D-Gegenstecker, der Motorstecker und der Feldbusverteiler gehören nicht zum Lieferumfang! Sie sind als Zubehör erhältlich.

2.5 Typenschlüssel

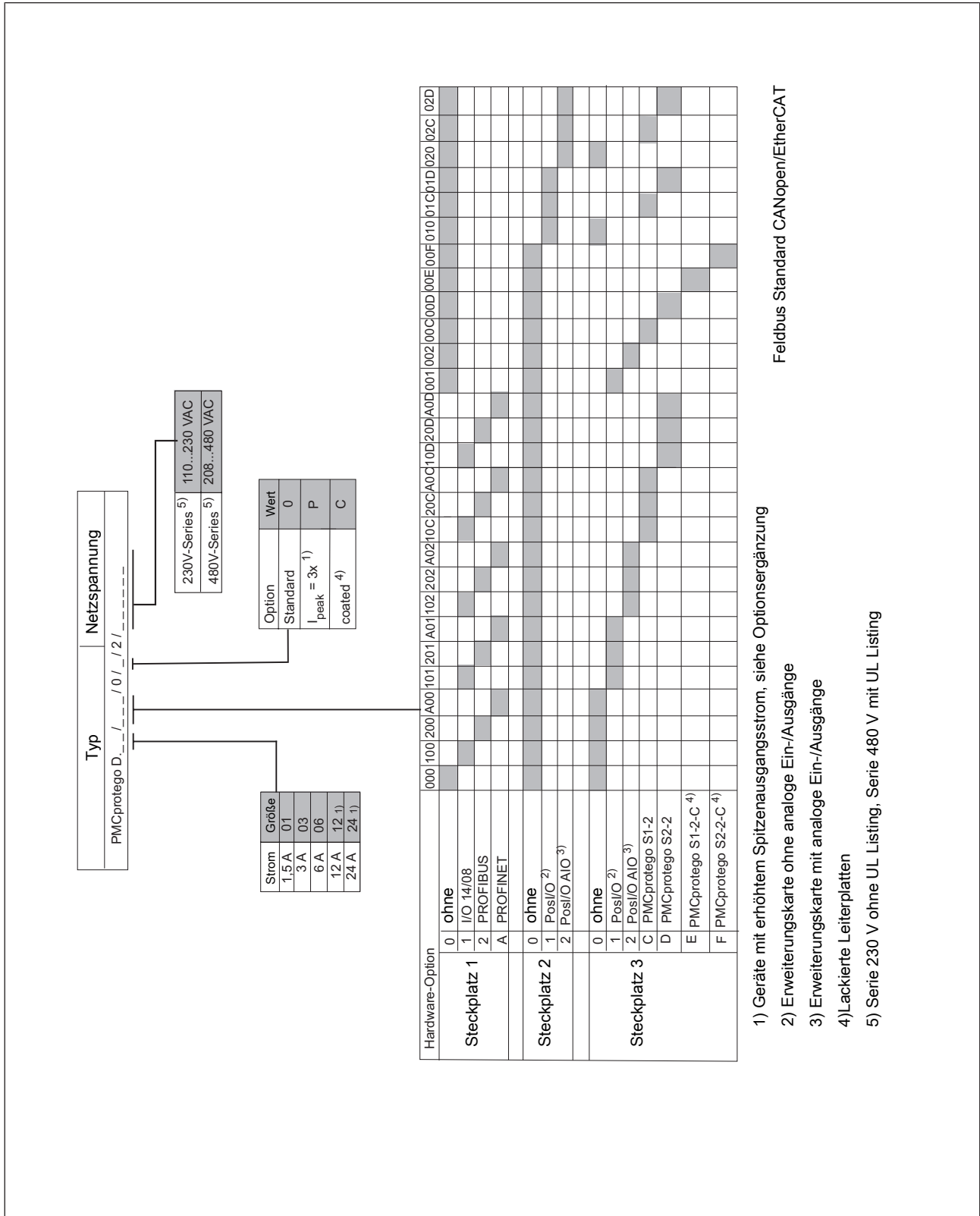


Abb.: Typenschlüssel

2.6 Typenschild

Das Typenschild ist seitlich auf dem Servoverstärker angebracht.

Das Typenschild besteht aus:

- ▶ Typenschild modifiziertes Gerät
- ▶ Typenschild Standardgerät



INFO

Typenschild

Geben Sie bei Neubestellungen oder Ersatzteilbestellungen immer die Angaben auf dem "Typenschild modifiziertes Gerät" (Konfiguration) vollständig an.



Abb.: Typenschild modifiziertes Gerät

Legende

new type	Modifizierter Typschlüssel
Ident. No.	Bestellnummer
Ser. No.	Seriennummer
Firmware	Version der Firmware

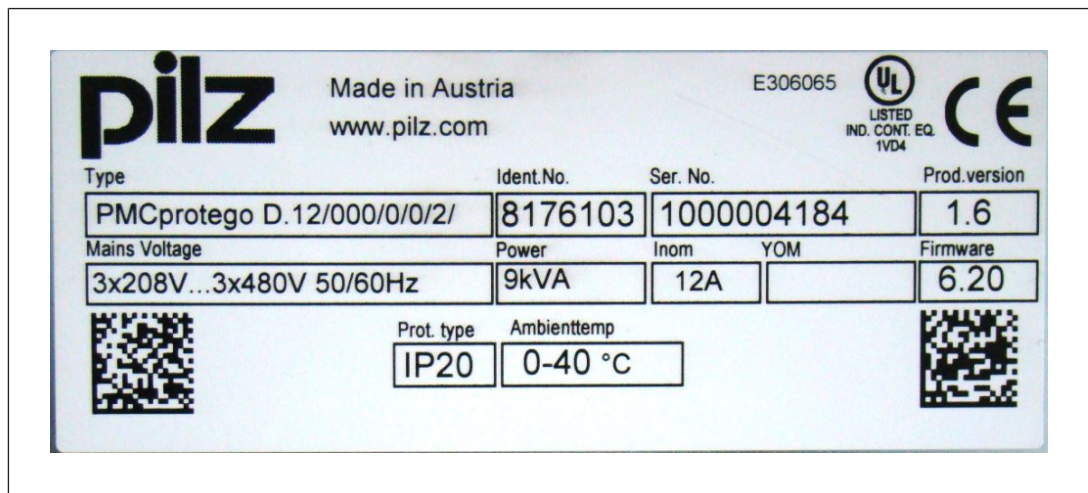


Abb.: Typenschild Standardgerät

Legende

Type	Typschlüssel
Ident. No.	Bestellnummer
Prod. version	Version des Produkts
Firmware	Version der Firmware
Mains Voltage	Netzspannung
Power Inom	Leistung
YOM	Dauerausgangsstrom
Prot. type	Herstellungsjahr
	Schutzart
Ambient temp	Umgebungstemperatur

3 Sicherheit

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Servoverstärker PMCprotego D sind bestimmt, geeignete bürstenlose Synchron-Servomotoren und Asynchronmotoren drehmoment-, drehzahl- und/oder lagegeregelt anzutreiben.

Als nicht bestimmungsgemäß gilt

- ▶ jegliche bauliche, technische oder elektrische Veränderung des Servoverstärkers
- ▶ ein Einsatz des Servoverstärkers außerhalb der Bereiche, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben sind
- ▶ ein von den dokumentierten technischen Daten (siehe Kapitel "Technische Daten") abweichender Einsatz des Servoverstärkers.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die EMV-gerechte Montage und Verdrahtung. Beachten Sie hierzu die Hinweise in dieser Bedienungsanleitung.

Der Servoverstärker fällt nicht unter Anhang 1 (Kategorie 3, AL-3A225) der EG-Dual-Use-Verordnung Nr. 428/2009, wenn die Kommutierungsfrequenz für sensorlosen Betrieb von Asynchronmotoren (Motortyp MTYPE=3) auf weniger als 600 Hz begrenzt ist. Die Grenzfrequenz wurde auf 599 Hz eingestellt.

Umrechnung der Kommutierungsfrequenz in die Drehzahl:

Drehzahl (U/min) = Kommutierungsfrequenz · 60 / Polpaarzahl des Motors

Beispiel: 12-poliger Asynchronmotor, Kommutierungsfrequenz = 599 Hz

Drehzahl (U/min) = 599 Hz · 60 / (6 Polpaare) = 5990 U/min

Ab der folgenden Produkt- und Firmware-Version halten die Geräte die Ausführbestimmungen der EG-Dual-Use-Verordnung ein:

- ▶ PMCprotego D.XX
 - Produktversion: 1.4
 - Firmware-Version: 5.71

Produkt- und Firmware-Version entnehmen Sie dem Typenschild des Gerätes. Eine Abfrage ist mit dem Terminal möglich:

→ VER

V5.71 NDO

- ▶ "ND0": nicht ausfuhrbeschränktes Gerät, Firmware mit begrenzter Kommutierungsfrequenz im sensorlosen Betrieb

Servoverstärker mit höheren Kommutierungsfrequenzen sind nur auf Anfrage erhältlich.



INFO

Auf Servoverstärkern ab der Firmware-Version 5.71 kann keine Firmware-Version vor Version 5.71 geladen werden. Ein Downgrade, von z. B. Version 5.73 auf 5.71, ist möglich.

3.1.1 Gefahrenanalyse

Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen. Er muss geeignete Maßnahmen treffen, damit unvorhergesehene Bewegungen nicht zu gefährlichen Situationen für Personen und Sachen führen.

3.1.2 Elektrische Daten

Beachten Sie die Anforderungen an die elektrischen Daten in den Kapiteln "Technische Daten", "Verdrahtung" und "Funktionsbeschreibung".

3.1.3 Umgebungsbedingungen

Beachten Sie die folgenden Bedingungen für den Einsatz des Servoverstärkers:

- ▶ Der Betrieb des Servoverstärkers in folgenden Umgebungen ist verboten:
 - explosionsgefährdete Bereiche
 - Umgebungen mit ätzenden und/oder elektrisch leitenden Säuren, Laugen, Ölen, Dämpfen oder Stäuben
 - direkter Anschluss an ungeerdeten oder unsymmetrisch geerdeten Netzen mit $U_N > 240$ V. Siehe im Kapitel „Verdrahtung“ den Abschnitt "Netzspannung".
 - auf Schiffen und Off-Shore-Anlagen
- ▶ Sie dürfen die Servoverstärker **nur** im geschlossenen Schaltschrank unter Berücksichtigung der in den „Technischen Daten“ definierten Umgebungsbedingungen betreiben. Um die Schaltschranktemperatur unter 40 °C zu halten, kann Belüftung oder Kühlung erforderlich sein.



WARNUNG!

In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

3.1.4 Hinweise zur UL-Zulassung



WICHTIG

UL-Zulassung ist geräteabhängig

PMCprotegoD: Netzspannung 208 – 480 V ist unter der UL File-Nummer E306065 gelistet

PMCprotegoD: Netzspannung 110 – 230 V ist nicht UL gelistet

Die Geräte sind nach UL 508C und UL 840 zertifiziert.

- ▶ Die UL 508C beschreibt die konstruktive Einhaltung von Mindestanforderungen an elektrisch betriebene Leistungswandler wie Frequenzumrichter und Servoverstärker.
- ▶ Die UL 840 beschreibt die konstruktive Einhaltung der Luft- und Kriechstrecken von elektrischen Geräten und Leiterplatten.

UL Markings

- ▶ Use 60°C or 75°C copper wire only for every model of this section.
- ▶ Use Class 1 wire only.
- ▶ Tightening torque for field wiring terminals:
X0, X8, X9: 0.7 - 0.8Nm (6.20 to 7.08 lbf in)
- ▶ Use in a pollution degree 2 environment.
- ▶ These devices provide solid state motor overload protection at 130% of full load current.
- ▶ Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electrical Code and any additional local codes.
- ▶ These devices are not provided with motor over-temperature sensing.
- ▶ Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 42kA rms symmetrical amperes for a max. voltage of 480 Vac.
- ▶ Supply circuit protection:

Model	Fuse class	Rating	Max. Fuse Rating
PMCprotego D.01	RK5, CC, J, T	600 VAC 200 kA	6 A (Time delay)
PMCprotego D.03	RK5, CC, J, T	600 VAC 200 kA	6 A (Time delay)
PMCprotego D.06	RK5, CC, J, T	600 VAC 200 kA	10 A (Time delay)
PMCprotego D.12 PMCprotego D.12 P	RK5, CC, J, T	600 VAC 200 kA	15 A (Time delay)
PMCprotego D.24 PMCprotego D.24 P	RK5, CC, J, T	600 VAC 200 kA	30 A (Time delay)

- ▶ The drives may be connected together via the "common bus" (DC bus link) based on the instructions on p. 70ff. The devices may also be grouped from the AC input side based on the max. input fuse (e.g. 3 pcs. PMCprotego D.01 with one common 6A fuse in line).

3.1.5 Sicherheitsfunktion STO

Die Sicherheitsfunktion "Sicher abgeschaltetes Moment" (Safe Torque Off, STO) aktiviert die Impulssperre des Servoverstärkers und unterbricht die Energieversorgung zum Motor. Sie erfüllt Forderungen nach EN 61800-5-2.

Die Eingänge STO1-ENABLE und STO2-ENABLE entsprechen bei

- ▶ einkanaligem Ansteuern ohne Rückführung den Anforderungen nach EN ISO 13849-1: PL d (Cat. 2) und EN/IEC 62061: SIL CL 2.
- ▶ zweikanaligem Ansteuern mit Rückführung den Anforderungen nach EN ISO 13849-1: PL e (Cat. 4) und EN/IEC 62061: SIL CL 3.

**WICHTIG**

Bei zweikanaligem Ansteuern der Eingänge STO1-ENABLE und STO2-ENABLE muss das sichere Schalten der Impulssperre periodisch getestet werden. Siehe hierzu Abschnitt 4.3.3 "Sicherheitsfunktion STO".

Zum Auslösen der Sicherheitsfunktion STO kann auch die Sicherheitskarte PMCprotego S1 oder PMCprotego S2 verwendet werden.

Der Eingang STO1-ENABLE des Servoverstärkers hat keine Funktion, wenn eine Sicherheitskarte im Servoverstärker eingebaut ist. In diesem Fall aktiviert die Sicherheitskarte die sichere Impulssperre des Servoverstärkers, um den Leistungsteil abzuschalten.

Die Sicherheitsfunktion "Sicher abgeschaltetes Moment" entspricht der Stopp-Kategorie 0 (ungesteuertes Stillsetzen) nach EN 60204-1.

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung STO

Die Sicherheitsfunktion STO darf nicht verwendet werden, wenn der Antrieb aus folgenden Gründen stillgesetzt werden soll:

- ▶ Reinigungs- Wartungs-, Instandsetzungsarbeiten, langen Betriebsunterbrechungen
Die gesamte Anlage spannungsfrei schalten und sichern (Hauptschalter).
- ▶ Abschalten der Energieeinspeisung des Servoverstärkers
(siehe Norm EN 60204, Not-Aus).

Bevor Sie an der Maschine arbeiten, beachten Sie unbedingt die fünf Sicherheitsregeln in der genannten Reihenfolge:

- Freischalten (Schalten Sie die Spannung ab.)
Beachten Sie auch das Freischalten der Hilfsstromkreise.
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und Kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

**GEFAHR!****Gefahr durch drehenden Motor nach Auslösen des STO!**

Die Sicherheitsfunktion STO schaltet den Motor drehmomentfrei. Bei Motoren ohne sichere Haltebremse besteht Lebensgefahr durch sich bewegende Teile.

Blockieren Sie die Antriebe, insbesondere bei hängenden Lasten, zusätzlich mechanisch sicher (z. B. mit der Motorhaltebremse).

**GEFAHR!****Gefahr durch nicht sicherheitsgerichtetes Ansteuern der Motorhaltebremse!**

Die Ansteuerung einer Haltebremse durch den Ausgang BR+/BR- des Servoverstärkers ist nicht sicherheitsgerichtet. Abhängig von der Anwendung können durch gefahrbringende Bewegungen des Motors schwerste Körperverletzungen und Tod verursacht werden.

Eine vom Servoverstärker allein angesteuerte Motorhaltebremse ist **nicht für den Personenschutz geeignet**.

Blockieren Sie den Antrieb zusätzlich durch eine mechanische Haltebremse, die sicher angesteuert wird (z. B. mit der Sicherheitskarte PMCprotego S1-2).

3.1.6 Qualifikation des Personals

Aufstellung, Montage, Programmierung, Inbetriebsetzung, Betrieb, Außerbetriebsetzung und Wartung der Produkte dürfen nur von befähigten Personen vorgenommen werden.

Eine befähigte Person ist eine qualifizierte und sachkundige Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt. Um Geräte, Systeme, Maschinen und Anlagen prüfen, beurteilen und handhaben zu können, muss diese Person Kenntnisse über den Stand der Technik und die zutreffenden nationalen, europäischen und internationalen Gesetze, Richtlinien und Normen haben.

Der Betreiber ist außerdem verpflichtet, nur Personen einzusetzen, die

- ▶ mit den grundlegenden Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind,
- ▶ den Abschnitt Sicherheit in dieser Beschreibung gelesen und verstanden haben und
- ▶ mit den für die spezielle Anwendung geltenden Grund- und Fachnormen vertraut sind.

3.1.7 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche gehen verloren, wenn

- ▶ das Produkt nicht bestimmungsgemäß verwendet wurde,
- ▶ die Schäden auf Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung zurückzuführen sind,
- ▶ das Betreiberpersonal nicht ordnungsgemäß ausgebildet ist,
- ▶ oder Veränderungen irgendeiner Art vorgenommen wurden (z. B. Austauschen von Bauteilen auf den Leiterplatten, Lötarbeiten usw).

3.1.8 Entsorgung

- ▶ Beachten Sie bei sicherheitsgerichteten Anwendungen die Gebrauchsdauer T_M in den sicherheitstechnischen Kenndaten.
- ▶ Beachten Sie bei der Außerbetriebsetzung die lokalen Gesetze zur Entsorgung von elektronischen Geräten (z. B. Elektro- und Elektronikgerätegesetz).

3.2 Sicherheit während des Betriebs



GEFAHR!

Während des Betriebs der Geräte besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

- Öffnen oder berühren Sie die Geräte während des Betriebs nicht.
- Halten Sie während des Betriebs alle Abdeckungen und Schaltschranktüren geschlossen.
- Das Berühren der Geräte in eingeschaltetem Zustand ist nur während der Inbetriebnahme durch qualifiziertes Personal zulässig.
- Während des Betriebs können Servoverstärker ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke Teile besitzen.
- Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannung führen, auch wenn der Motor nicht dreht.
- Während des Betriebs können Servoverstärker heiße Oberflächen besitzen. Es können Temperaturen über 80 °C auftreten.



GEFAHR!

In ungünstigen Fällen können Lichtbögen entstehen und Personen und elektrische Kontakte schädigen.

- Lösen Sie daher die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung.
- Warten Sie nach dem Trennen der Servoverstärker von den Netzspannungen mindestens acht Minuten, bevor Sie spannungsführende Geräteteile (z. B. Kontakte) berühren oder Anschlüsse lösen.
- Kondensatoren führen bis zu 8 min (5 min bei 1,5 bis 12 A-Typen, 8 min bei 24 A-Typ) nach Abschalten der Netzspannungen gefährliche Spannungen.
- Messen Sie zur Sicherheit die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40 V DC abgesunken ist.



GEFAHR!

Während des Betriebs der Geräte besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

Vermeiden Sie bei eingeschalteter Versorgungsspannung:

- das Gehäuse zu öffnen
- Anschlussklemmen zu stecken oder abzuziehen
- eine Anschlussverdrahtung anzuschließen oder zu lösen
- Zubehör aus- oder einzubauen

3.3 Normen

Servoverstärker sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen im Industriebereich bestimmt sind. Die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs des Servoverstärkers ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage den Bestimmungen der folgenden Richtlinien entspricht:

- ▶ EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)
- ▶ EG-EMV-Richtlinie (2014/30/EU)
- ▶ EG-Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)

Normen zur Einhaltung der EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

- ▶ EN 60204-1 (Sicherheit und elektrische Ausrüstung von Maschinen)
- ▶ EN 12100 (Sicherheit von Maschinen)

Der Maschinenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.

Normen zur Einhaltung der EU-Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)

- ▶ EN 60204-1 (Sicherheit und elektrische Ausrüstung von Maschinen)
- ▶ EN 60439-1 (Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen)
- ▶ EN 61800-5-1 (Drehzahlveränderbare elektronische Antriebe - Sicherheitsanforderungen)

Normen zur Einhaltung der EU-EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

- ▶ EN 61000-6-1/2 (Störfestigkeit im Wohn-/Industriebereich)
- ▶ EN 61000-6-3/4 (Störaussendung im Wohn-/Industriebereich)
- ▶ EN 61800-3 (Drehzahlveränderbare elektronische Antriebe - EMV Anforderungen)

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte der Anlage oder Maschine liegt in der Verantwortung des Herstellers. Hinweise für die EMV-gerechte Installation (wie Schirmung, Erdung, Handhabung von Steckern und Verlegung der Leitungen) finden Sie in dieser Dokumentation.

UL-Konformität

- ▶ UL 508C

Die UL 508C beschreibt die konstruktive Einhaltung von Mindestanforderungen an elektrisch betriebene Leistungsumwandlungsgeräte wie Frequenzumrichter und Servoverstärker, die das Risiko einer Brandentwicklung durch diese Geräte verhindern sollen.

- ▶ UL 840

Die UL 840 beschreibt die konstruktive Einhaltung der Luft- und Kriechstrecken von elektrischen Geräten und Leiterplatten.

Normen zur funktionalen Sicherheit

- ▶ EN 61800-5-2 (Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit)
- ▶ EN ISO 13849-1 (Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen)

- ▶ EN 61508-1 (Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Allgemeine Anforderungen)
- ▶ EN 61508-2 (Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Anforderungen)
- ▶ EN 61508-3 (Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Anforderungen an die Software)
- ▶ EN 61508-4 (Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Begriffe und Abkürzungen)
- ▶ IEC 62061 (Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme)

Der Maschinen- oder Anlagenhersteller muss prüfen, ob bei seiner Maschine oder Anlage noch weitere Normen oder EG-Richtlinien anzuwenden sind.

3.4 Stopp-, Not-Halt- und Not-Aus-Funktionen

Mit der Sicherheitsfunktion STO kann der Antrieb nach dem Stillsetzen bei anliegender Leistungsversorgung gegen ungewollten Anlauf geschützt werden (bis zu SIL CL3 nach EN 62061, und PL e nach EN 13849-1).

Die Parameter "STOPMODE" und "ACTFAULT" müssen auf 1 eingestellt sein, wenn die Stopp- und Not-Halt-Kategorien realisiert werden sollen. Ändern Sie die Parameter gegebenenfalls im Terminal der Inbetriebnahme-Software (PASmotion).

3.4.1 Stopp-Funktionen

Die Stopp-Funktion dient dem Stillsetzen der Maschine im Normalbetrieb.

Die Stopp-Funktionen sind in der EN 60204-1 definiert.

Kategorie 0

Stillsetzen durch sofortiges Ausschalten der Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben (ungesteuertes Stillsetzen). Hierfür kann die Sicherheitsfunktion STO verwendet werden.

Kategorie 1

Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben beibehalten wird, um das Stillsetzen zu erzielen. Die Energiezufuhr wird erst dann unterbrochen, wenn der Stillstand erreicht ist.

Kategorie 2

Ein gesteuertes Stillsetzen, bei dem die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben erhalten bleibt.

Die Stopp-Kategorie muss anhand der Gefahrenanalyse der Maschine festgelegt werden.

Zusätzlich sind geeignete Maßnahmen vorzusehen, um ein zuverlässiges Stillsetzen sicherzustellen.

Ein Stopp der Kategorie 0 oder 1 muss unabhängig von der Betriebsart funktionsfähig sein. Ein Stopp der Kategorie 0 muss Vorrang haben. Stopp-Funktionen müssen durch Trennen des entsprechenden Kreises realisiert werden und haben Vorrang vor zugeordneten Start-Funktionen.

Falls erforderlich, müssen Möglichkeiten vorgesehen werden, um Schutzeinrichtungen und Verriegelungen anzuschließen. Bei Bedarf muss die Stopp-Funktion ihren Zustand anzeigen. Das Rücksetzen der Stopp-Funktion darf keinen gefährlichen Zustand auslösen.

Sicherheitsfunktionen nach EN 61800-5-2 wie SS1 (Sicherer Stopp 1) und SS2 (Sicherer Stopp 2) können entweder mit der Sicherheitskarte oder mit externen Sicherheitsschaltgeräten in Kombination mit der STO-Funktion umgesetzt werden.

3.4.2 Not-Halt-Funktionen

Die Not-Halt-Funktion dient dem **schnellstmöglichen Anhalten** der Maschine im Gefahrenfall. Durch die Handlung einer einzelnen Person kann die Not-Halt-Funktion ausgelöst werden. Sie muss zu jeder Zeit funktionsbereit und verfügbar sein. Dem Anwender dürfen keine Überlegungen zur Wirkung dieser Einrichtung abverlangt werden.

Die Not-Halt-Funktion wird durch die EN 60204-1 definiert. Prinzipien der Not-Halt Ausrüstung und funktionale Gesichtspunkte sind in ISO 13850 festgelegt.

Die Stopp-Kategorie für den Not-Halt muss anhand der Gefahrenanalyse der Maschine festgelegt werden.

Zusätzlich zu den Anforderungen für Stopp gelten für Not-Halt folgende Anforderungen:

- ▶ Der Not-Halt muss gegenüber allen anderen Funktionen und Betätigungen in allen Betriebslagen Vorrang haben.

Die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben, die gefährliche Zustände verursachen können, muss

- ohne Erzeugung von weiteren Gefahren so schnell wie möglich unterbrochen werden (z. B. Stopp-Kategorie 0 mit der Sicherheitsfunktion STO).

oder

- so gesteuert werden, dass die gefahrbringende Bewegung so schnell wie möglich angehalten wird (Stopp-Kategorie 1).

- ▶ Das Rücksetzen darf keinen Wiederanlauf einleiten.

3.4.3 Not-Aus-Funktionen

Die Not-Aus Funktion wird zum Abschalten der elektrischen Energieversorgung der Maschine verwendet, um Gefährdungen durch elektrische Energie (z. B. elektrischen Schlag) auszuschließen. Funktionale Gesichtspunkte für Not-Aus sind in IEC 60364-5-53 festgelegt.

Der Not-Aus wird durch eine einzelne menschliche Handlung manuell ausgelöst, z. B. über einen zwangsöffnenden Drucktaster (roter Taster auf gelbem Hintergrund).

Die Ergebnisse einer Gefahrenanalyse der Maschine bestimmen, ob ein Not-Aus erforderlich ist.

Der Not-Aus wird erreicht durch Abschalten der Energieeinspeisung mit elektromechanischen Schaltgeräten. Das führt zu einem Stopp der Kategorie 0. Der Not-Aus muss durch andere Maßnahmen (z. B. Schutz gegen direktes Berühren) realisiert werden, wenn die Stopp Kategorie 0 für die Maschine nicht zulässig ist.

4 Funktionsbeschreibung

4.1 Übersicht

Der PMCprotego D ist ein digitaler Servoverstärker, der Servomotoren drehmoment-, drehzahl- und/oder lagegeregelt antreibt. Er ist geeignet für den geregelten Betrieb von

- ▶ bürstenlosen Synchron-Servomotoren.
- ▶ Asynchronmotoren.
- ▶ Linear-Synchronmotoren.

Der Servoverstärker besteht aus

- ▶ einem **Leistungsteil**, der die feste Spannung und Frequenz des Netzes in eine variable Spannung und Frequenz für die Ansteuerung des Motors umformt
- ▶ einem **Steuerteil** mit
 - Ablaufsteuerung und Regelkreisen für Drehzahl/Geschwindigkeit und Lage
 - Schnittstellen für die Kommunikation mit der Peripherie oder der Inbetriebnahme-Software PASmotion
 - Digitale Ein- und Ausgänge
 - Analoge Eingänge
 - Sicherheitsstromkreise
 - Bus-Schnittstellen: CAN, EtherCAT
 - RS232-Schnittstelle für Parametrierung und Inbetriebnahme

Die folgende Abbildung zeigt die Komponenten des Servoverstärkers.

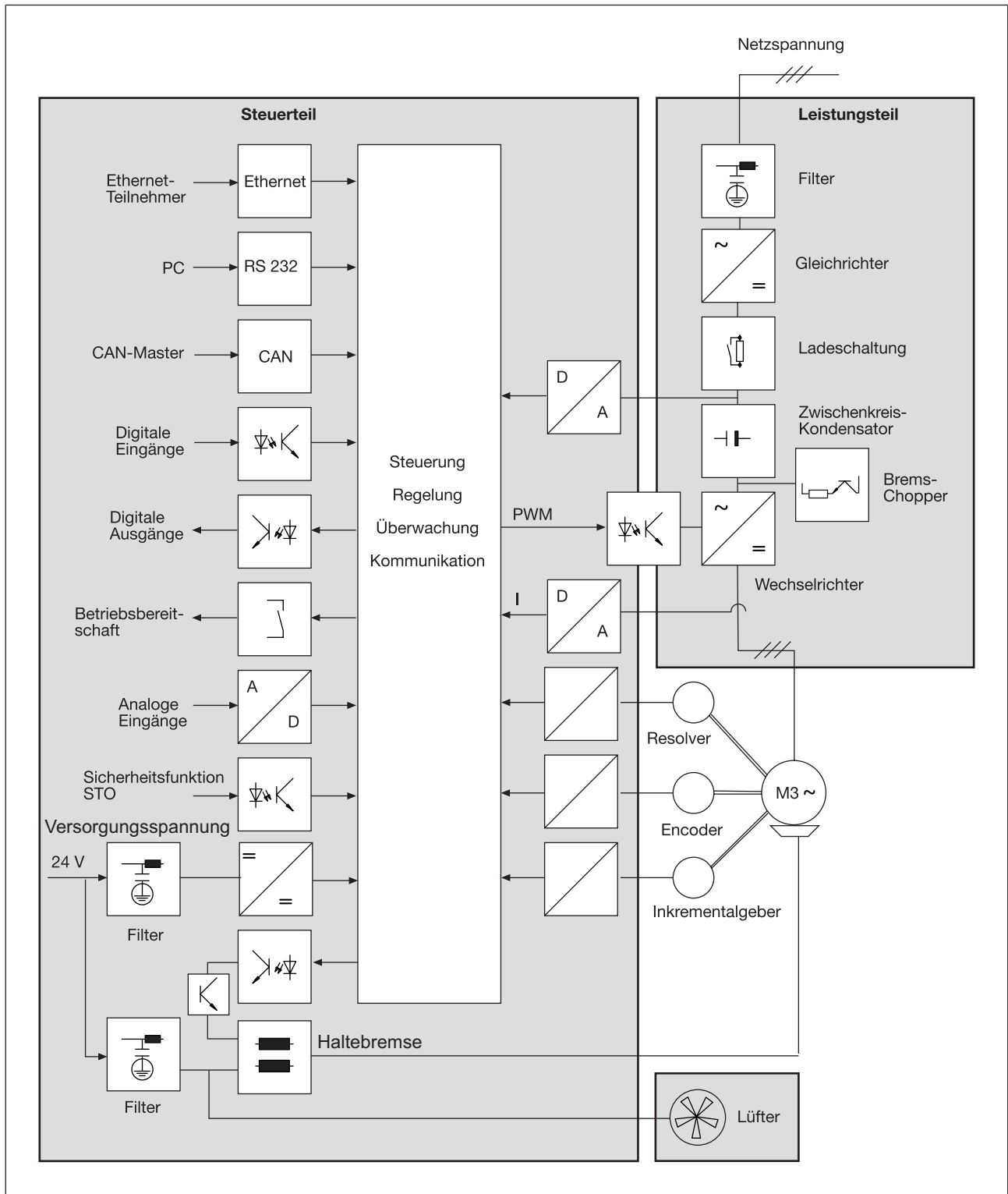


Abb.: Blockschaltbild PMCprotego D

4.2 Leistungsteil

Der Leistungsteil des Servoverstärkers formt die feste Spannung und Frequenz des Netzes in eine variable Spannung und Frequenz für die Ansteuerung des Motors um. Drehzahl und Drehmoment lassen sich so stufenlos ändern. Der Leistungsteil besteht aus

- ▶ EMV-Filter A
- ▶ Gleichrichter B
- ▶ Ladeschaltung mit Zwischenkreis C
- ▶ Brems-Chopper D
- ▶ Wechselrichter E

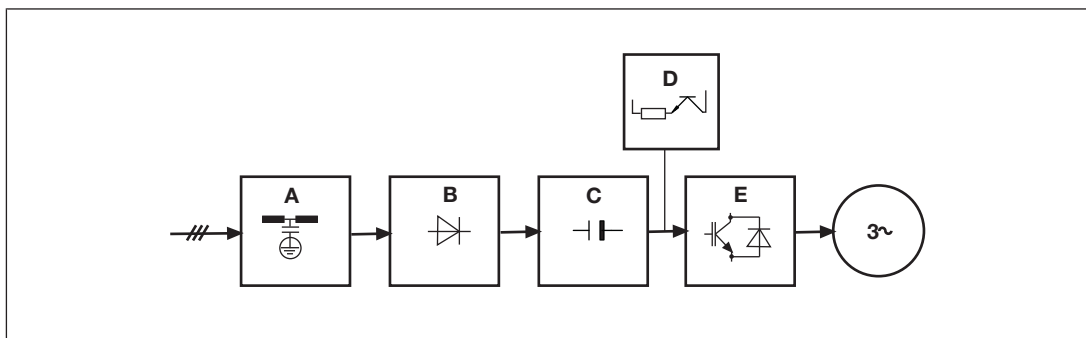


Abb.: Leistungsteil

4.2.1 Netzspannung



ACHTUNG! **Gefahr durch Überspannung**

Überspannung kann zur Zerstörung des Geräts und zu geringfügigen Verletzungen führen.

Wählen Sie die richtige Netzspannung und die richtige Gerätevariante aus.



GEFAHR! **Gefahr durch elektrischen Schlag**

Wenn der Servoverstärker nicht korrekt geerdet ist, besteht die Gefahr von schweren Verletzungen oder Tod durch Stromschlag.

Verwenden Sie für asymmetrisch geerdete oder ungeerdete 400 V ... 480 V Netze Trenntransformatoren.

Der Servoverstärker ist geeignet für den Anschluss an TT- und TN-Netze. Der Spannungsbereich des Servoverstärkers beträgt 1 x 110 V AC – 3 x 230 V AC oder 3 x 208 V AC – 3 x 480 V AC.

Beachten Sie die maximal zulässigen Spannungen zwischen Außenleitern (L1, L2, L3) und Gehäuse des Servoverstärkers:

- ▶ Periodische Überspannungen zwischen Außenleitern und Gehäuse: max. 1000 V (Amplitude)

- ▶ Spannungsspitzen ($< 50 \mu\text{s}$) nach EN 61800 zwischen den Außenleitern: max. 1000 V
- ▶ Spannungsspitzen ($< 50 \mu\text{s}$) zwischen Außenleitern und Gehäuse: max. 2000 V
- ▶ max. 42 kA symmetrischer Nennstrom

Direkter Anschluss an PMCprotego D

- ▶ 110 – 230 V-Netze ohne geerdeten Sternpunkt (asymmetrisch geerdete oder ungeerdete Netze), siehe Abbildung (2) – (6)
- ▶ 110 – 230 V-Netze Netze mit geerdetem Sternpunkt, siehe Abbildung (1)
- ▶ 208 – 240 V-Netze ohne geerdeten Sternpunkt (asymmetrisch geerdete oder ungeerdete Netze), siehe Abbildung (2) – (6)
- ▶ 208 – 480 V-Netze mit geerdetem Sternpunkt, siehe Abbildung (1)

Anschluss über Trenntransformator

- ▶ 400 – 480 V-Netze ohne geerdeten Sternpunkt (asymmetrisch geerdete oder ungeerdete Netze), siehe Abbildung (7) – (11)

Anforderungen an Trenntransformatoren

- ▶ Sekundärseitig ist ein geerdeter Sternpunkt vorhanden. Der sekundärseitige Sternpunkt ist zu erden und mit dem Schutzleiter des Servoverstärkers zu verbinden. Dadurch werden Überspannungen zwischen Außenleiter und dem Gehäuse des Servoverstärkers verhindert.
- ▶ Die Trenntransformatoren müssen entsprechende Ein- und Ausgangsspannungen aufweisen.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Anschlussvarianten.

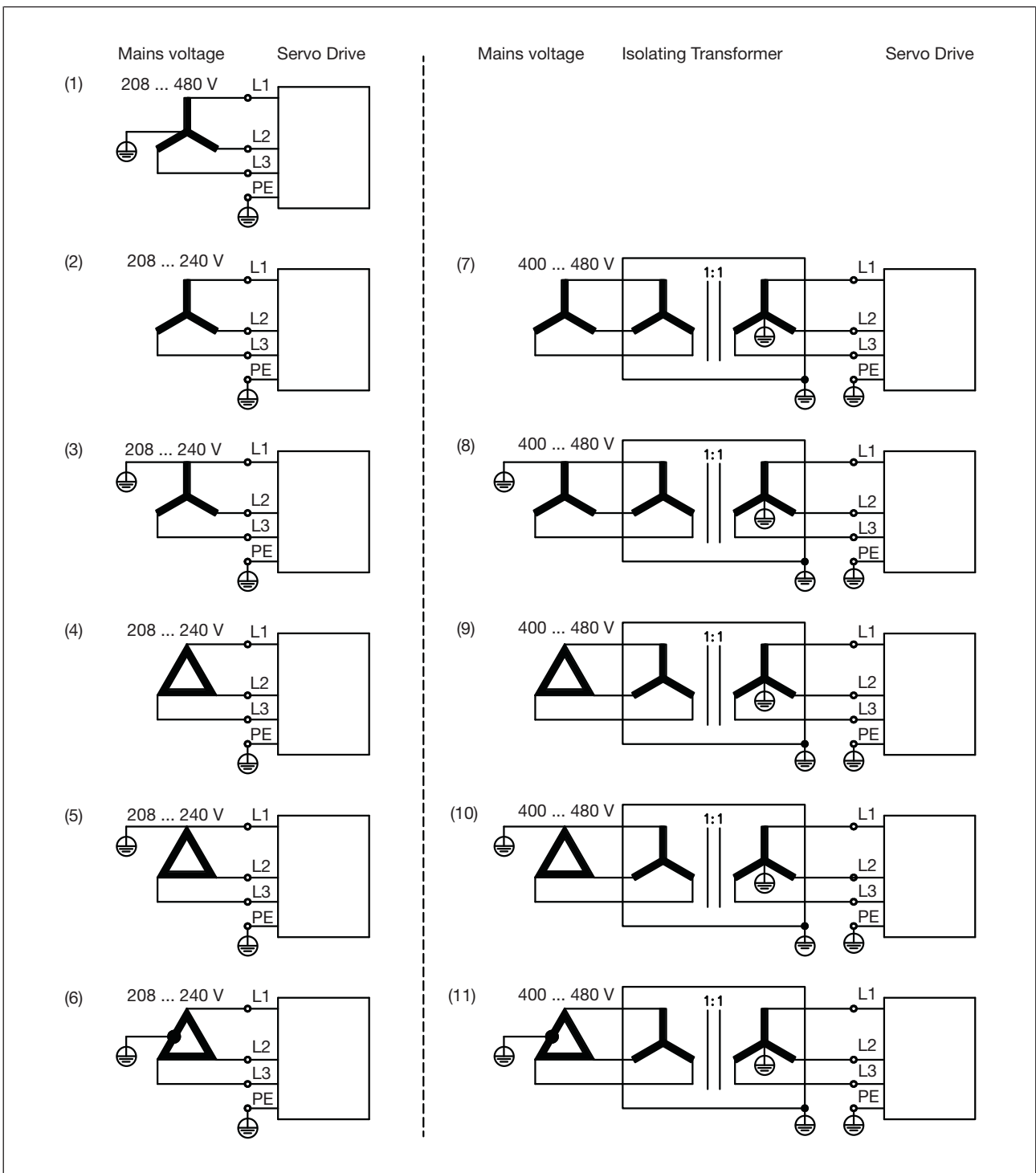


Abb.: Anschlussvarianten für Netzanschluss

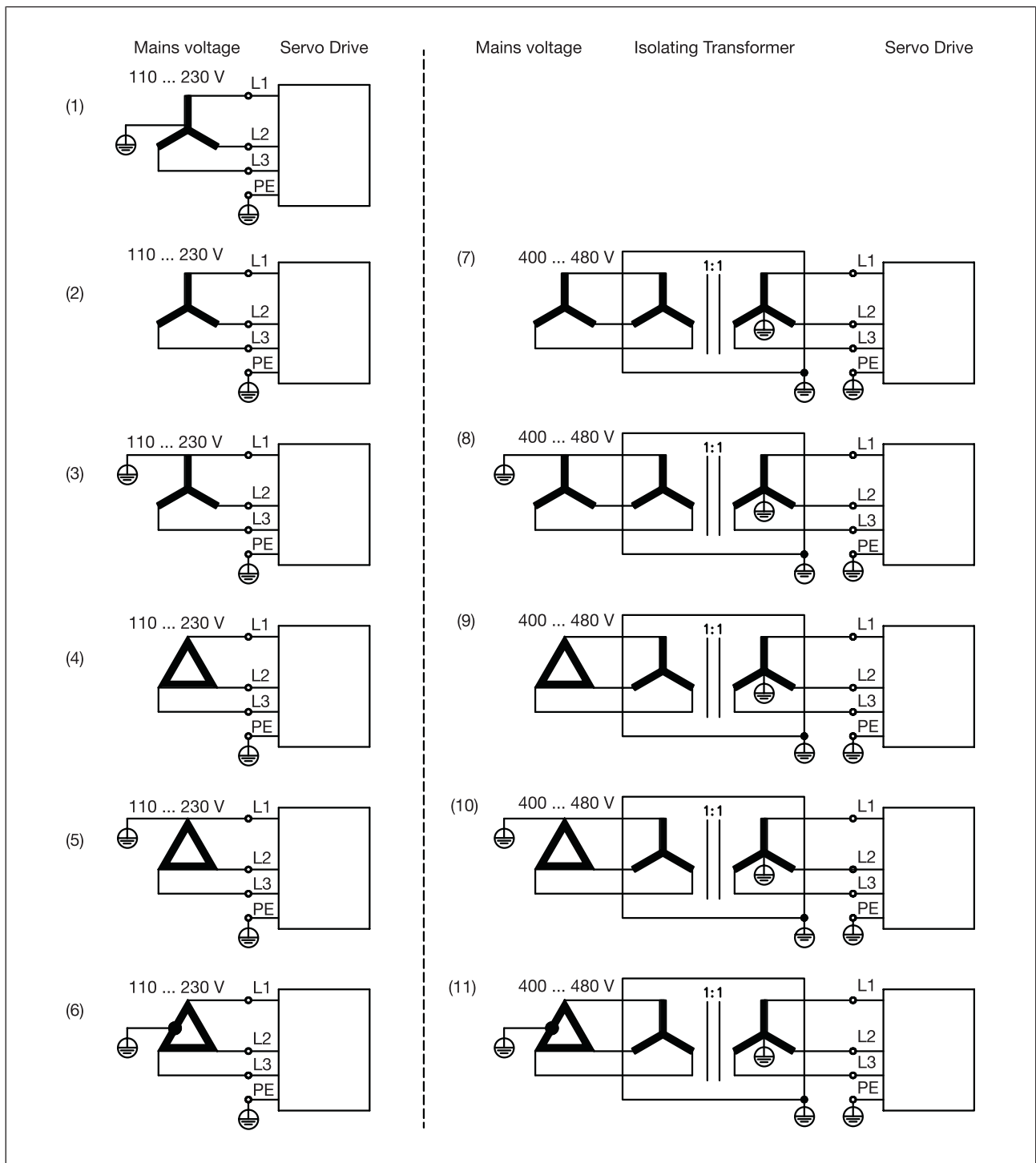


Abb.: Anschlussvarianten für Netzanschluss

4.2.2 Motoranschluss

Der Servoverstärker steuert den Motor mit einem frequenzveränderlichen 3-phasigen Drehfeld. Zusätzlich wird die Motorhaltebremse angesteuert.

- ▶ Die Nennspannung U_N der Motoren muss folgenden Wert einhalten:
 $U_N \geq U_{ZK} \cdot 0,707$
 U_{ZK} : Zwischenkreisspannung

- ▶ Thermoschalter und Motorrückführsysteme (Feedback) des Servomotors werden ausgewertet.
- ▶ In der Inbetriebnahme-Software (PASmotion) kann aus einer Datenbank der zum Pilz-Motor passende Datensatz mit den Parametern ausgewählt werden.
- ▶ Motorkabel sind vorkonfektioniert bei Pilz als Zubehör erhältlich.

Leistungsteil, Motorleitung und Motorwicklung bilden einen Schwingkreis. Größen, die die im System entstehende Spannung bestimmen:

- ▶ Leitungskapazität
- ▶ Leitungslänge
- ▶ Motorinduktivität
- ▶ Frequenz
- ▶ Geschwindigkeit des Spannungsanstiegs

Beachten Sie die Angaben in den Technischen Daten und die Spezifikation des eingesetzten Motors.

4.2.3 Motorhaltebremse

Der Servoverstärker kann eine Motorhaltebremse (24 V DC, max. 2 A) direkt ansteuern. Die Motorhaltebremse wird von der Versorgungsspannung des Steuerteils mit Spannung versorgt. Sorgen Sie für eine ausreichende Dimensionierung des Netzteils (siehe "Technische Daten").



GEFAHR!

Gefahr durch nicht sicherheitsgerichtetes Ansteuern der Motorhaltebremse!

Die Ansteuerung einer Haltebremse durch den Ausgang BR+/BR- des Servoverstärkers ist nicht sicherheitsgerichtet. Abhängig von der Anwendung können durch gefahrbringende Bewegungen des Motors schwerste Körperverletzungen und Tod verursacht werden.

Eine vom Servoverstärker allein angesteuerte Motorhaltebremse ist **nicht für den Personenschutz geeignet**.

Blockieren Sie den Antrieb zusätzlich durch eine mechanische Haltebremse, die sicher angesteuert wird (z. B. mit der Sicherheitskarte PMCprotego S1-2).

**ACHTUNG!**

Unzureichende Versorgungsspannung an der Motorhaltebremse kann zu gefährlichen Situationen führen, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können. Die Ansteuerung der Motorhaltebremse ist nicht sicher.

Beachten Sie den Spannungsverlust durch Leitungslänge und Übergangswiderstände!

Messen Sie die Spannung am Eingang der Bremse!

Prüfen Sie die Bremsenfunktion durch Lösen und Bremsen.

Parametrierung

Die Bremsfunktion müssen Sie über die Option **Bremse** (Fenster „Motor“) in der Inbetriebnahme-Software (PASmotion) freigeben.

Zeitdiagramm

Das Zeitdiagramm zeigt den zeitlichen und funktionellen Zusammenhang zwischen den Signalen ENABLE, dem Drehzahlsollwert, der Drehzahl und der Bremskraft. Alle Zeiten können über Parameter eingestellt werden. Die Zeiten im Zeitdiagramm sind Default-Werte.

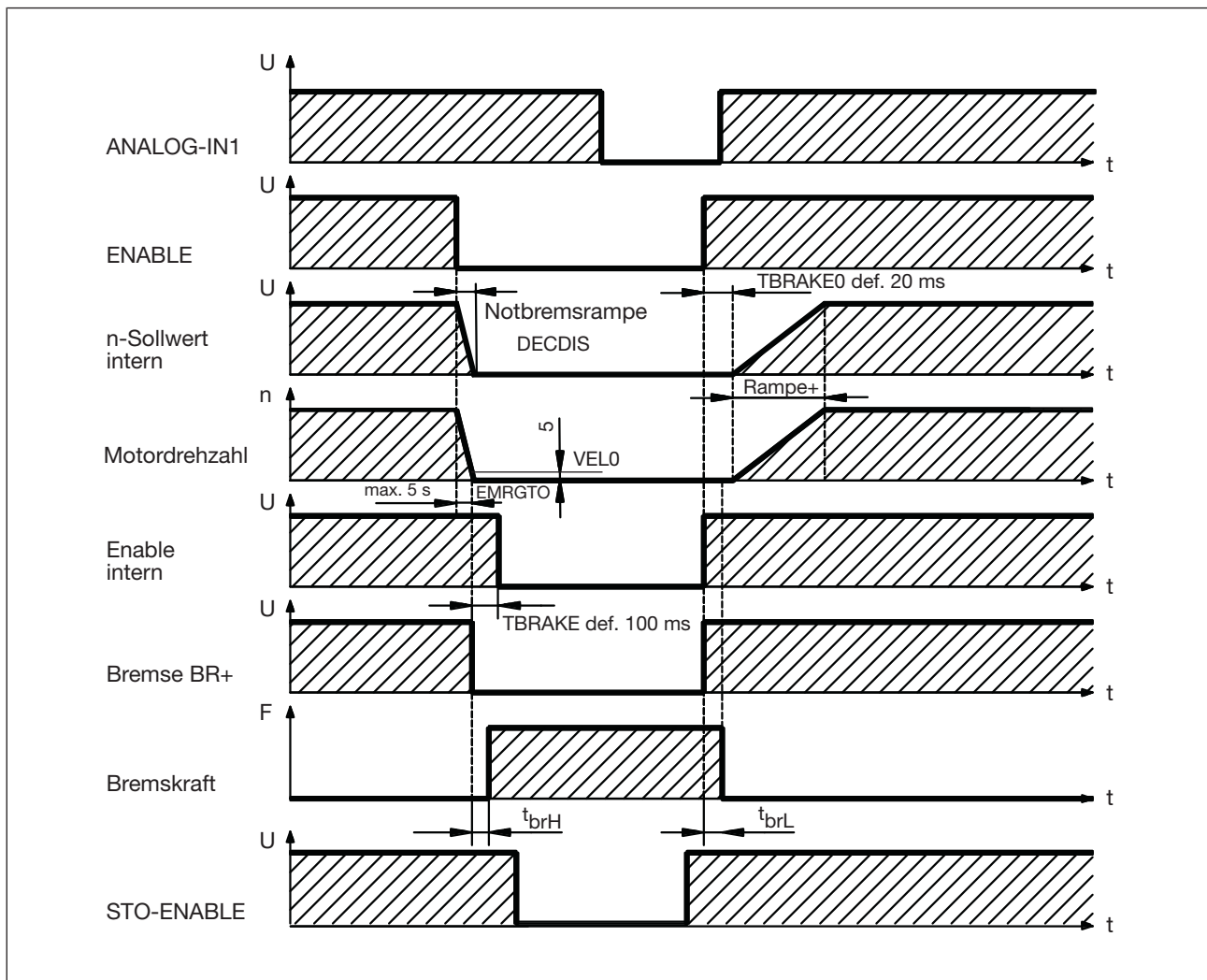


Abb.: Zeitdiagramm Motorhaltebremse

- ▶ Der Sollwert der Drehzahl fährt innerhalb der internen Verzögerungszeit (ENABLE intern) von 100 ms gegen 0. Die Notbremsrampe DECDIS ist einstellbar.
- ▶ Der Bremsenausgang BR+ schaltet bei einer Drehzahl von 5 U/min (VEL0) oder spätestens nach 5 s (EMRGTO).
- ▶ Die Anstiegszeiten (t_{brH}) und Abfallzeiten (t_{brL}) der Motorhaltebremse sind abhängig vom Motortyp (siehe Dokumentation des Motors).

Sichere Betätigung der Motorhaltebremse

Eine sichere Betätigung der Haltebremse erfordert zusätzlich

- ▶ den Schließer oder sicheren Halbleiterausgang eines Sicherheitsschaltgeräts im Bremskreis.
- ▶ eine Löschvorrichtung (z. B. Varistor oder Freilaufdiode).

Für die sichere Betätigung der Motorhaltebremse kann auch eine der Sicherheitskarten PMCprotego S1-2 oder PMCprotego S1-2-C verwendet werden.

Schaltungsvorschlag:

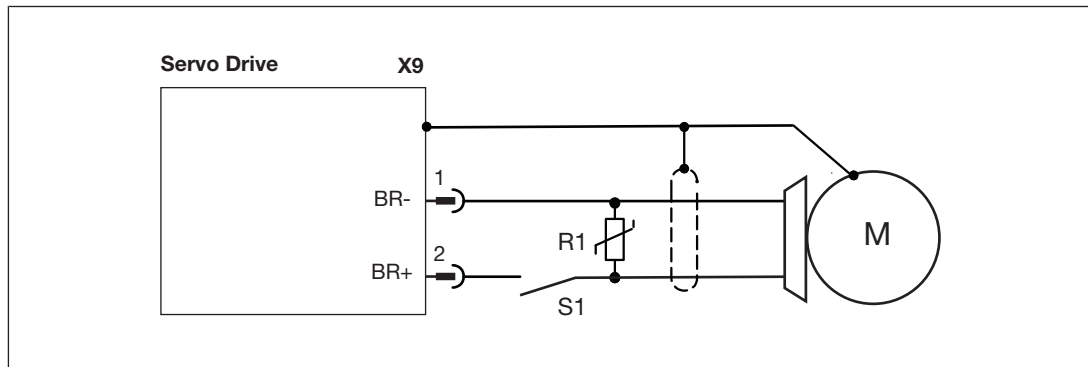


Abb.: Sichere Motorhaltebremse

R1: Löschvorrichtung

S1: Schließer Sicherheitsschaltgerät

4.2.4 Bremswiderstand

Beim Bremsen des Servomotors wird Energie zum Servoverstärker zurückgespeist. Die Kondensatoren des Zwischenkreises werden dadurch auf höhere Spannungen aufgeladen. Der Servoverstärker schaltet über den Brems-Chopper den Bremswiderstand an den Zwischenkreis. Die Bremsenergie wandelt der Bremswiderstand in Wärme um.

Der Servoverstärker besitzt integrierte Bremswiderstände. Alternativ können externe Bremswiderstände angeschlossen werden.

Parametrierung

In der Inbetriebnahme-Software (PASmotion) werden die Schaltschwellen für die Zuschaltung des Bremswiderstands an die Netzspannung des Servoverstärkers angepasst.

Bei der Berechnung der erforderlichen Bremsleistung für Ihre Anlage hilft Ihnen unser Customer Support.

Einachs- oder Mehrachssysteme

- ▶ Einzelverstärker
 - Wenn die vom Motor zurückgespeiste Leistung größer ist als die eingestellte Bremsleistung (im zeitlichen Mittel oder als Spitzenwert), dann erscheint eine Meldung (siehe Kapitel „Meldungen/Fehler“).
 - Der Servoverstärker erkennt Überspannung des Zwischenkreises. Der Leistungsteil schaltet ab. Es erscheint die Fehlermeldung “F02: Überspannung”.
 - Der Relaiskontakt Betriebsbereitschaft BTB/RTO öffnet.
- ▶ Mehrere Servoverstärker **gekoppelt** über den Zwischenkreis (DC+, DC-)
 - Mehrere Servoverstärker gleicher Baureihe mit Netzspannung aus dem selben Netz können an einem gemeinsamen Zwischenkreis betrieben werden.
 - Für die Spitzen- und Dauerleistung steht stets 90% der **Summenleistung** aller Servoverstärker zur Verfügung. Bei Überspannung schaltet der Verstärker mit der toleranzbedingt niedrigsten Abschaltschwelle ab (wie oben beim Einzelverstärker beschrieben).
- ▶ Die technischen Daten des Bremswiderstands hängen ab vom Typ des Servoverstärkers und der Netzspannung.

4.2.5 Zwischenkreis

Mehrere Servoverstärker können über den Gleichspannungs-Zwischenkreis (kurz "Zwischenkreis") gekoppelt werden. Diese Kopplung bezeichnet man als Mehrachssystem.

Diese Verbindung

- ▶ gleicht die Brems- und Antriebsenergie mehrerer Achsen aus.
- ▶ verteilt die Bremsenergie auf mehrere Bremswiderstände.

Optional kann ein Energiespeicher angeschlossen werden (siehe [Energiespeicher PMCenergy SD](#)  121]).




WICHTIG

Hohe Ausgleichströme zwischen verbundenen Zwischenkreisen können zur Zerstörung der Servoverstärker führen.

- Versorgen Sie die Servoverstärker aus demselben Netz (identische Netzspannung).
- Verdrahten Sie keine Servoverstärker mit kleineren Leistungen zwischen zwei Servoverstärkern mit höheren Leistungen.
- Beachten Sie, dass die Summe der Nennströme aller zu einem Zwischenkreis parallelgeschalteten Servoverstärker 48 A nicht überschreitet.

4.2.6 Zwischenkreis Topologie

Informationen zu Sicherungen, abhängig vom Gerätetyp, entnehmen Sie aus Kapitel [Netzspannung](#) [ 114].

Anschluss mit Y-Steckern

Die Summe der Nennströme aller zu einem PMCprotego D parallelgeschalteten Servoverstärker darf 48 A nicht überschreiten. Wird diese Stromobergrenze nicht überschritten, können die Verstärker (mit 6 mm²-Verbindungen) mithilfe der Y-Stecker verbunden werden. Die Y-Stecker sind als Zubehör erhältlich.

Ohne Zwischenkreisabsicherung können weitere Geräte beschädigt oder zerstört werden, wenn ein Gerät durch z. B. einen internen Kurzschluss ausfällt. Sollen mehrere Verstärker parallelgeschaltet werden, ist es sinnvoll, Zwischenkreissicherungen zwischen Verstärkergruppen (eine Gruppe bestehend aus zwei oder drei Geräten, je nach Stromstärke) einzufügen, um einen möglichen Folgeschaden zu begrenzen. Vollständig verhindern kann die Sicherung einen Folgeschaden durch Schaltspitzen nicht.

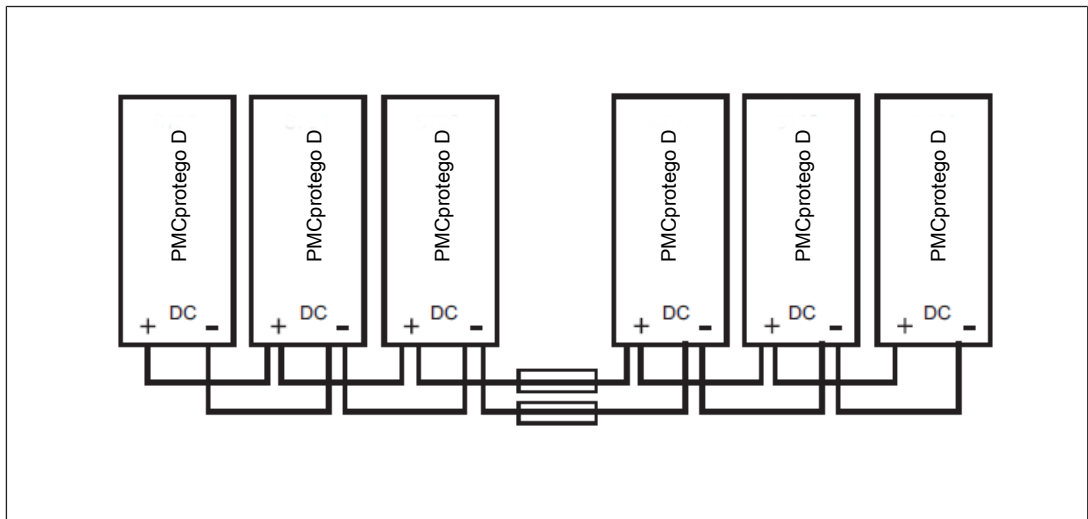


Abb.: Anschluss mit Y-Stecker

Gruppenabsicherung mit Hilfe von Zwischenkreissicherungen

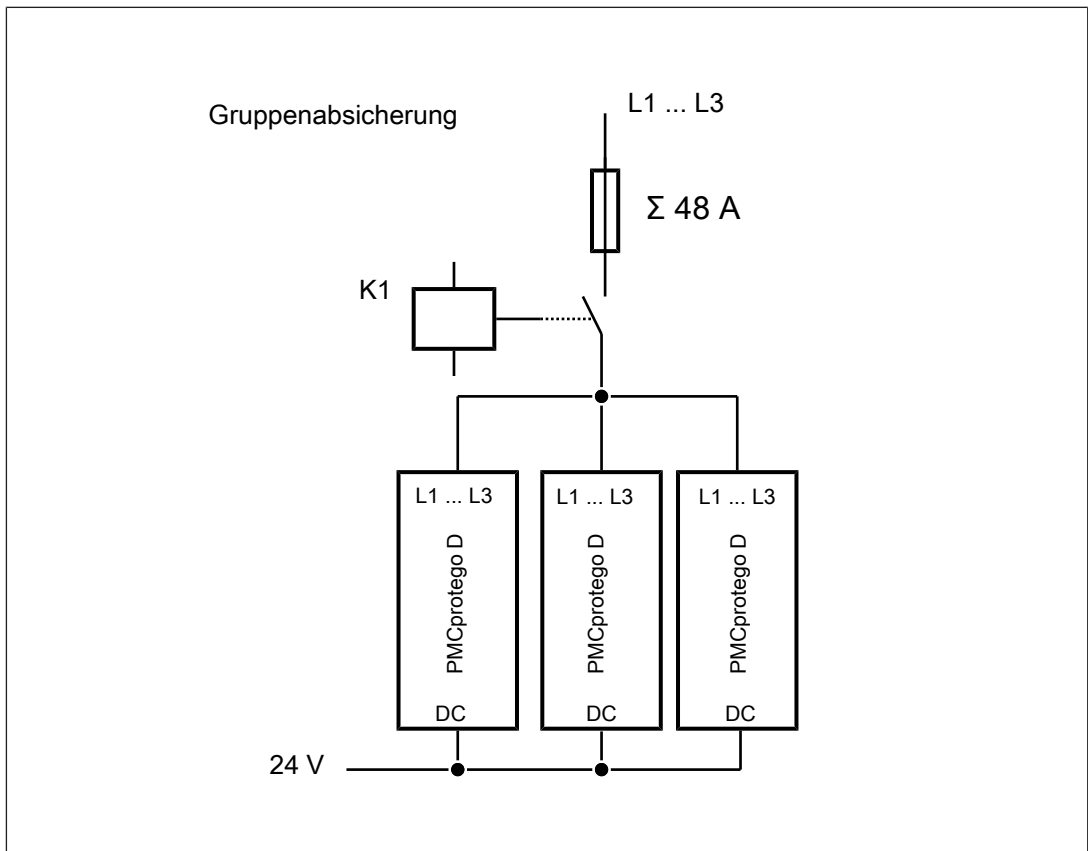


Abb.: Beispiel Gruppenabsicherung

Gruppenabsicherung in CE Region

Die Gruppenbildung der Netzeinspeisung kann mit Hilfe von Y-Steckern erfolgen.

Hierbei gilt: Maximale Absicherung mit 30 A/32 A bei Verwendung von 6 mm²-Verbindungen.

Die Summe der Nennströme der Servoverstärker, die in einer Gruppe zusammengefasst werden sollen, darf **24 A** nicht überschreiten!

Empfehlung

Eine sinnvolle maximale Gruppengröße ist dabei 4 – 5 Geräte. Theoretisch könnten zum Beispiel 16 x PMCprotego D 01 (16 x 1,5 A = 24 A) zusammengefasst werden.

Absicherung Nennstrom in A	Gerätetyp PMCprotego	Verdrahtung in mm ²	Bemerkung
30/32	D24	6	Gerät einzeln!
30/32	D12	6	2er-Gruppe
30/32	1 x D12 + 2 x D06	6	3er-Gruppe
30/32	4 x D06	6	4er-Gruppe

Absicherung Nennstrom in A	Gerätetyp PMCprotego	Verdrahtung in mm ²	Bemerkung
30/32	4 x D03 + 1 x D12	6	5er-Gruppe

Beispiele für mögliche Gerätegruppen in der CE Region

Gruppenabsicherung in UL Region

Die Servoverstärker PMCprotego D 24/12/06 (24 A, 12 A, 6 A) müssen einzeln abgesichert werden.

Nur Geräte mit den Nennströmen 3 A und 1,5 A dürfen in Gruppen mit maximal 6 A abgesichert werden.

Hierbei gilt: Maximale Absicherung mit 6 A bei Verwendung von entsprechenden AWG-Verbindungen.

Die Summe der Nennströme der Servoverstärker, die in einer Gruppe zusammengefasst werden sollen, darf **6 A** nicht überschreiten!

Absicherung Nennstrom in A	Gerätetyp PMCprotego	Verdrahtung in AWG	Bemerkung
30	D24	9	Gerät einzeln!
15	D12	11	Gerät einzeln!
10	D6	15	Gerät einzeln!
6	2 x D03	15	2er-Gruppe
6	1 x D03 + 2 x D01	15	3er-Gruppe
6	4 x D01	15	4er-Gruppe

Beispiele für mögliche Gerätegruppen in der UL Region

Anschluss mit Stromschiene

Die Verdrahtung erfordert keine Y-Stecker. Die Sicherungen sind, wie oben, zum Schutz der Geräte sinnvoll. Falls ein Gerät durch Kurzschluss ausfällt, lösen nur dessen Zwischenkreissicherungen aus und der weitere Verbund läuft ungestört weiter. Die relativ massive Stromschiene kann einen wesentlich höheren Strom führen, da der Ausgleichsstrom, nicht wie oben, über den Stecker fließt. Daher können in dieser Form fast beliebig viele Servoverstärker parallelgeschaltet werden. Diese Anordnung ist häufig auch sinnvoll für die Anbindung eines Energiespeichers (siehe [Energiespeicher PMCenergy SD \[121\]](#)).

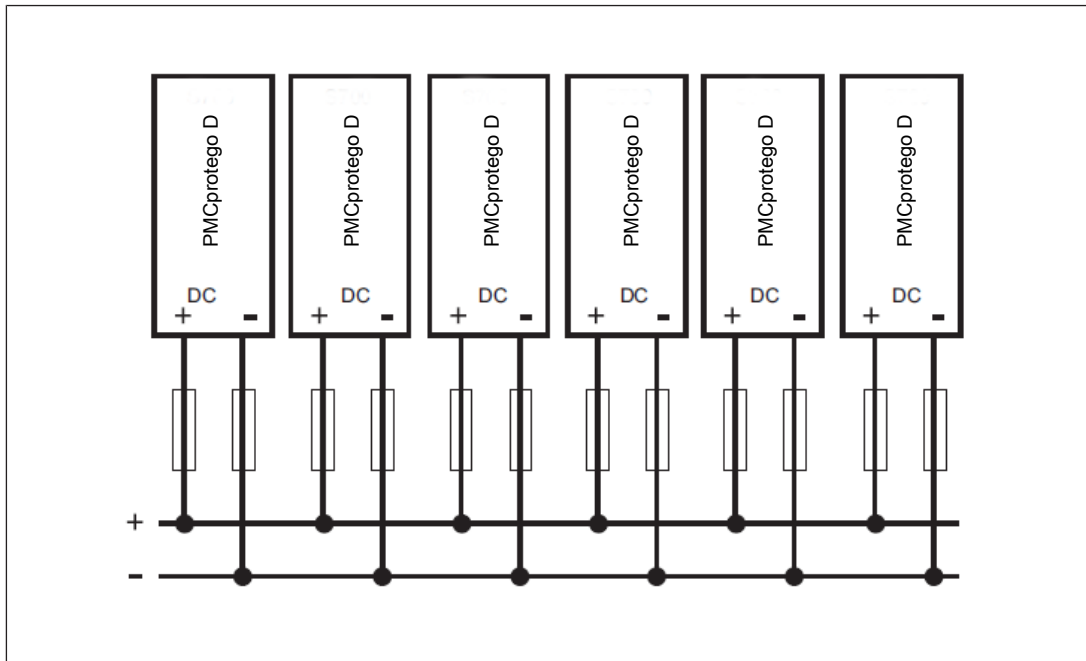


Abb.: Anschluss mit Stromschiene

4.3 Steuerteil

Der Steuerteil hat folgende Aufgaben:

- ▶ Halbleiter des Leistungsteils steuern
- ▶ Daten zwischen dem Servoverstärker und der Peripherie austauschen
- ▶ Fehler und Meldungen erfassen und anzeigen
- ▶ Schutzfunktionen für Servoverstärker und Motor ausführen

Die Verarbeitung der Sollwerte mit Strom-, Drehzahl- und Lagereglern erfolgt vollständig digital.

Zur Kommunikation mit der Peripherie verfügt der Servoverstärker über

- ▶ digitale Ein- und Ausgänge
- ▶ analoge Eingänge für die Sollwertvorgabe der Regler
- ▶ Anschlüsse für Gebersysteme
- ▶ Schnittstellen für den Anschluss eines PC (z. B. für Konfiguration und Inbetriebnahme) oder einer übergeordneten Steuerung

4.3.1 Versorgungsspannung 24 V DC

Der Steuerteil wird potenzialfrei von einem externen Netzteil mit 24 V DC versorgt. Beachten Sie die Angaben in den „Technischen Daten“.

**WARNUNG!****Elektrischer Schlag!**

Achten Sie beim externen Netzteil zur Erzeugung der Versorgungsspannung auf eine sichere elektrische Trennung. Andernfalls besteht die Gefahr von elektrischem Schlag. Die Netzteile müssen EN 60950-1, 05/2006, EN 61558-2-6, 11/1997 einhalten.

4.3.2 Digitale Ein- und Ausgänge

4.3.2.1 Übersicht

Der PMCprotego D verfügt über digitale Ein- und Ausgänge für unterschiedliche Anwendungen.

Die digitalen Signale können in der Inbetriebnahme-Software (PASmotion) miteinander verknüpft werden.

Stecker/ Klemmen	Bezeichnung	Anzahl	Typ	Signalbereich	Abtastrate	Anwendung
X3A/2, 3	DIGITAL-IN1 DIGITAL-IN2	2	Halbleitereingang	IEC 61131-2 Typ 1	500 kHz	schnelle Eingangssignale
X3A/4, 5	DIGITAL-IN3 DIGITAL-IN4	2	Halbleitereingang	IEC 61131-2 Typ 1	4 kHz	Auswertung von Endschaltern
X3A/1	ENABLE	1	Halbleitereingang	IEC 61131-2 Typ 1	4 kHz	Freigabesignal von Steuerung
X3A/6, 7	DIGITAL-INOUT1 DIGITAL-INOUT2	2	Halbleiterein- oder -ausgang	IEC 61131-2 Typ 1	4 kHz	Meldeausgang von vorprogrammierten Funktionen
X3B/14, 15	BTO/RTO	1	Relaisausgang	max. 30 VDC max. 42 VAC		Betriebsbereitschaft
X4B/6	STO1-ENABLE	1	Halbleitereingang	20 - 30 V		Sicherheitsfunktion STO 1. Abschaltweg sicher

Stecker/ Klemmen	Bezeichnung	Anzahl	Typ	Signalbereich	Abtastrate	Anwendung
X4A/3	STO2-ENABLE	1	Halbleitereingang	20 - 30 V		Sicherheitsfunktion STO 2. Abschaltweg sicher

4.3.2.2

Digitale Eingänge

Freigabe ENABLE (X3A/1)

Funktionen:

- ▶ Ein „1“-Signal schaltet den Wechselrichter des Servoverstärkers zur Ansteuerung des Motors frei.
- ▶ Die Freigabe ist nur möglich, wenn die Eingänge STO1-ENABLE und STO2-ENABLE für die Sicherheitsfunktion entsprechend der Anwendung angeschlossen sind (siehe Abschnitt „Digitale Eingänge STO1-ENABLE (X4B/6), STO2-ENABLE (X4A/3)“).
- ▶ Im gesperrten Zustand („0“-Signal) ist der angeschlossene Motor drehmomentfrei.
- ▶ SPS-kompatibel (IEC 61131-2 Typ 1), potenzialfrei, Bezugsmasse ist DGND

Weitergehende Informationen und Anschlussbeispiele siehe Abschnitt „Sicherheitsfunktion STO“ in diesem Kapitel.

Parametrierung:

- ▶ Zusätzlich ist eine Software-Freigabe in der Inbetriebnahme-Software (PASmotion) erforderlich (UND-Verknüpfung).
- ▶ Die Freigabe kann auch fest aktiviert werden (Fenster "Basiseinstellungen" der Inbetriebnahme-Software).

Programmierbare digitale Eingänge (X3A/2 ... 7)

Funktionen:

- ▶ Sie können die digitalen Eingänge X3A/2 ... 7 dazu verwenden, im Servoverstärker abgespeicherte, vorprogrammierte Funktionen auszulösen.

Parametrierung:

- ▶ Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie im Fenster „Digital I/O“ der Inbetriebnahme-Software (PASmotion).
- ▶ Wenn eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wurde, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset des Geräts durchgeführt werden (z. B. mit der Inbetriebnahme-Software PASmotion).

Digitale Eingänge DIGITAL-IN1 ... 2 (X3A/2, 3)

Funktionen:

- ▶ Diese schnellen Eingänge sind geeignet z. B. für Latch-Funktionen oder schnelle Feedback-Signale.
- ▶ SPS-kompatibel (IEC 61131-2, Typ 1), potenzialfrei, Bezugsmasse ist DGND

Digitale Eingänge DIGITAL-IN3 ... 4 (X3A/4, 5)

Funktionen:

- ▶ Diese Eingänge können u. a. mit der Auswertung von Endschaltern (PSTOP und NSTOP) belegt werden.
- ▶ SPS-kompatibel (IEC 61131-2, Typ 1), potenzialfrei, Bezugsmasse ist DGND

Parametrierung:

- ▶ Die gewünschte Funktion wählen Sie in der Inbetriebnahme-Software (Fenster „Digital I/O“).

Digitale Eingänge DIGITAL-INOUT 1 ... 2 (X3A/6, 7)

Funktionen:

- ▶ Pin 6 und 7 an X3A können wahlweise als Eingang oder Ausgang verwendet werden. In der Inbetriebnahme-Software wählen Sie die gewünschte Funktion (Fenster „Digital I/O“).
- ▶ SPS-kompatibel (IEC 61131-2, Typ 1), potenzialfrei, Bezugsmasse ist DGND

Parametrierung:

- ▶ Die Verwendung als Ein- oder Ausgang wählen Sie in der Inbetriebnahme-Software (Fenster „Digital I/O“).

**INFO**

Abhängig von der gewählten Funktion sind die Eingänge High- oder Low-aktiv.

Sicherheitsfunktion STO, digitale Eingänge STO1-ENABLE (X4B/6), STO2-ENABLE (X4A/3)

Die beiden digitalen Eingänge STO1-ENABLE (1. Abschaltweg) und STO2-ENABLE (2. Abschaltweg) dienen zur sicheren Abschaltung des Wechselrichters.

Funktionen bei Betrieb **ohne** Sicherheitskarte:

- ▶ Die digitalen Eingänge STO1-ENABLE und STO2-ENABLE geben den Wechselrichter des Servoverstärkers frei.
- ▶ Es ist ein- oder zweikanaliges Auslösen der Sicherheitsfunktion STO möglich.
- ▶ Der Servoverstärker ist betriebsbereit, wenn an den Eingängen ein 24 V-Signal anliegt.
- ▶ Bei offenem Eingang STO1-ENABLE und/oder STO2-ENABLE wird keine Leistung mehr an den Motor übertragen. Der Antrieb wird drehmomentfrei und trudelt aus.
- ▶ In Verbindung mit dem Ausgang eines Sicherheitsschaltgeräts oder einer Sicherheitssteuerung erhalten Sie einen sicheren Schutz des Antriebs gegen Wiederanlauf.
- ▶ Anforderungen an die Ausgänge einer Sicherheitssteuerung oder eines Sicherheitsrelais:
 - einkanalige Ansteuerung des STO ohne Rückführung: PL d (Cat. 2) nach EN ISO 13849-1, SIL CL 2 nach EN/IEC 62061
 - zweikanalige Ansteuerung des STO mit Rückführung: PL e (Cat. 4) nach EN ISO 13849-1, SIL CL 3 nach EN/IEC 62061

- ▶ Wenn die Sicherheitsfunktion STO **nicht** benötigt wird, müssen STO1-ENABLE und STO2-ENABLE direkt mit 24 V verbunden werden.

- ▶ Potenzialfrei, Bezugsmasse ist XGND

Funktionen bei Betrieb **mit** Sicherheitskarte:

- ▶ Es kann PL e (Cat. 4) und SIL CL 3 erreicht werden.

- ▶ Potenzialfrei, Bezugsmasse ist XGND

- ▶ STO1-ENABLE

Der Eingang STO1-ENABLE ist **nicht** aktiv, braucht also nicht verdrahtet zu werden.

- ▶ STO2-ENABLE

- Bei offenem Eingang STO2-ENABLE wird keine Leistung mehr an den Motor übertragen. Der Antrieb wird drehmomentfrei und trudelt aus.

- STO einkanalig mit Sicherheitskarte PMCprotego S1 oder PMCprotego S2:

Der Eingang STO2-ENABLE muss direkt mit 24 V verbunden werden. Der 2. Abschaltweg wird nicht benötigt.

- STO zweikanalig mit Sicherheitskarte PMCprotego S1:

Der Eingang STO2-ENABLE muss mit dem Ausgang STO SIL3 der Sicherheitskarte verbunden werden.

- Wenn die Sicherheitsfunktion STO **nicht** benötigt wird, muss STO2-ENABLE direkt mit 24 V verbunden werden.



INFO

Weiterführende Informationen finden Sie im Abschnitt „Sicherheitsfunktion STO“.

4.3.2.3

Digitale Ausgänge

Betriebsbereitschaft (X3B/14, 15)

Funktionen:

- ▶ Der Servoverstärker ist betriebsbereit, wenn der Relaiskontakt BTB geschlossen ist.
- ▶ Die Betriebsbereitschaft ist nicht abhängig vom Freigabesignal ENABLE, von der I²-Begrenzung und von der Bremsschwelle.
- ▶ Bei einem Fehler öffnet der Relaiskontakt. Der Ausgang des Servoverstärkers schaltet ab. Der Ausgang ist gesperrt und liefert keine Leistung.
- ▶ Eine Liste der Fehlermeldungen finden Sie im Kapitel „Meldungen/Fehler“, Abschnitt „Fehlermeldungen“.

Programmierbare digitale Ausgänge DIGITAL-INOUT 1 / 2 (X3A/6, 7)

Funktionen:

- ▶ Pin 6 und 7 an X3A können wahlweise als digitaler Ein- oder Ausgang verwendet werden.
- ▶ SPS-kompatibel (IEC 61131-2, Typ 1), 24 V DC, max. 100 mA, potenzialfrei
- ▶ 24 V-Schaltspannung, muss von außen zugeführt werden.

Parametrierung:

- ▶ Die Verwendung als Ein- oder Ausgang wählen Sie in der Inbetriebnahme-Software (Fenster „Digital I/O“).
- ▶ Die digitalen Ausgänge können für vorprogrammierte Funktionen als Meldeausgänge verwendet werden, z. B. „Drehzahl unterschritten“.
- ▶ Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie im Fenster „Digital I/O“ der Inbetriebnahme-Software.
- ▶ Wenn eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wurde, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset des Geräts durchgeführt werden (z. B. mit der Inbetriebnahme-Software PASmotion).

4.3.3 Sicherheitsfunktion STO

Die Sicherheitsfunktion STO des Servoverstärkers kann durch eine externe sichere Steuerung (Halbleiterausgang oder zwangsgeführter Relaiskontakt) oder durch die eingebaute Sicherheitskarte PMCprotego Sx ausgelöst werden.

4.3.3.1 Sicherheitshinweise

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise:

- ▶ Beachten Sie die bestimmungsgemäße Verwendung der Sicherheitsfunktion STO (siehe Kapitel „Sicherheit“).
- ▶ Wenn die Sicherheitsfunktion von einer Steuerung automatisch angesteuert wird, muss sichergestellt sein, dass der Ausgang der Steuerung gegen Fehlfunktion überwacht wird. Damit kann verhindert werden, dass die Sicherheitsfunktion, z. B. durch einen Querschluss, nicht mehr aktiviert werden kann.



WARNUNG!

Lebensgefahr durch unkontrolliertes Austrudeln des Motors!

Durch unkontrolliertes Austrudeln des Motors können gefährliche Situationen entstehen, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können.

Eine elektrische Bremsung durch den Antrieb ist nach Auslösen der Sicherheitsfunktion STO nicht mehr möglich.

Ein ausfallsicheres Bremsen des Antriebs muss, falls erforderlich, über eine zusätzliche mechanische Bremse sichergestellt werden.



WARNUNG!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Die Sicherheitsfunktion STO gewährleistet keine elektrische Trennung vom Leistungsausgang.

Trennen Sie den Servoverstärker vom Netz und warten Sie die Entladezeit des Zwischenkreises ab.

4.3.3.2 Signalzustände

Wenn die Sicherheitsfunktion STO nicht benötigt wird, dann muss an den Eingängen STO1-ENABLE und STO2-ENABLE immer 24 V DC anliegen.

Zustände des Servoverstärkers bei Verwendung von STO1-ENABLE und STO2-ENABLE:

STO1-ENABLE STO2-ENABLE	ENABLE	Meldung auf Display	Motor-Drehmoment
0 V	0 V	-S-	nein
0 V	24 V	F27	nein
24 V	0 V	Geräteerkennung z. B. P06 *)	nein
24 V	24 V	Geräteerkennung z. B. E06 *)	ja

*) bei einem Servoverstärker mit 6 A Dauerausgangsstrom

Die Sicherheitsfunktion STO darf nur aktiviert werden, wenn der Motor nicht mehr dreht (Sollwert = 0 V, Drehzahl = 0 min⁻¹, Eingang ENABLE (X3B/1) = 0 V).

Die folgende Funktionsreihenfolge muss **unbedingt** eingehalten werden, wenn der Antrieb kontrolliert gebremst werden soll:

1. Antrieb geregelt abbremsten (Drehzahl-Sollwert = 0 V)
2. Bei Drehzahl = 0 min⁻¹ den Servoverstärker sperren (ENABLE = 0 V)
3. Bei hängender Last den Antrieb zusätzlich mechanisch blockieren
4. Sicherheitsfunktion STO ansteuern (STO1-ENABLE und STO2-ENABLE= 0 V)

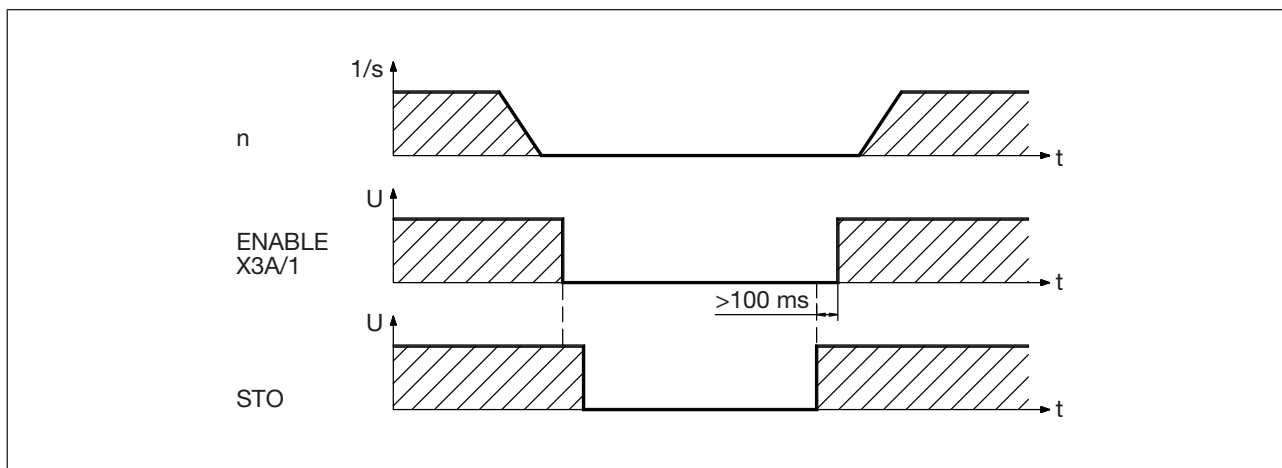


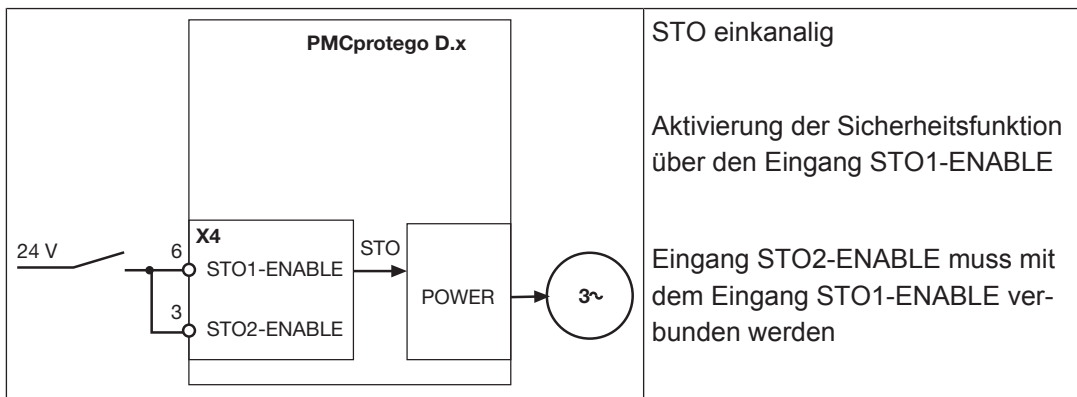
Abb.: Sicherheitsfunktion STO

4.3.3.3 Sicherheitsfunktion STO ohne Sicherheitskarte

Die Sicherheitsfunktion STO des Servoverstärkers kann ein- oder zweikanalig ausgelöst werden.

STO einkanalig ohne Rückführung (SIL 2, PL d)

Bei der einkanaligen Ansteuerung der Sicherheitsfunktion STO werden beide Abschaltwege von einem Ausgang eines Sicherheitsschaltgeräts oder einer Sicherheitssteuerung geschaltet.




STO zweikanalig mit Rückführung (SIL CL 3, PL e)

Bei der zweikanaligen Auslösung werden beide Abschaltwege getrennt geschaltet. Zum Erreichen von PL e oder SIL CL 3 muss das sichere Schalten der Impulssperre durch Auswerten des Rückführsignals von einer Sicherheitssteuerung periodisch getestet werden.

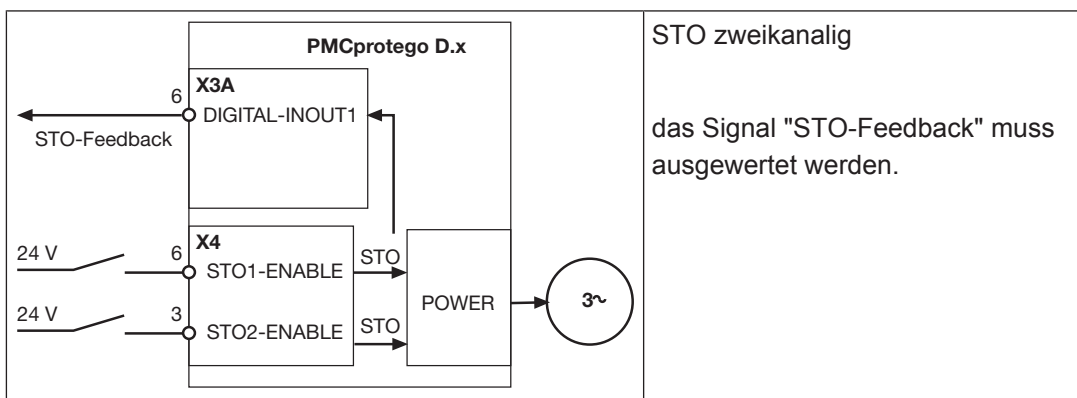
- ▶ Beim Anlauf einer Anlage.
- ▶ Beim Wiederanlauf nach Auslösen einer Schutzeinrichtung.
- ▶ Mindestens alle 8 Stunden durch den Bediener.

Die Eingänge STO1-ENABLE und STO2-ENABLE werden nach einer definierten Testsequenz abwechselnd geschaltet. Der Schaltzustand der Impulssperre steht an einem digitalen Ausgang des PMCprotego D zur Verfügung und wird von einer Sicherheitssteuerung ausgewertet.



INFO

Der Schaltzustand der Impulssperre wird mit dem Befehl OxMODE70 auf einen digitalen Ausgang, z. B. X3A/6, DIGITAL-INOUT1, des PMCprotego D gelegt.



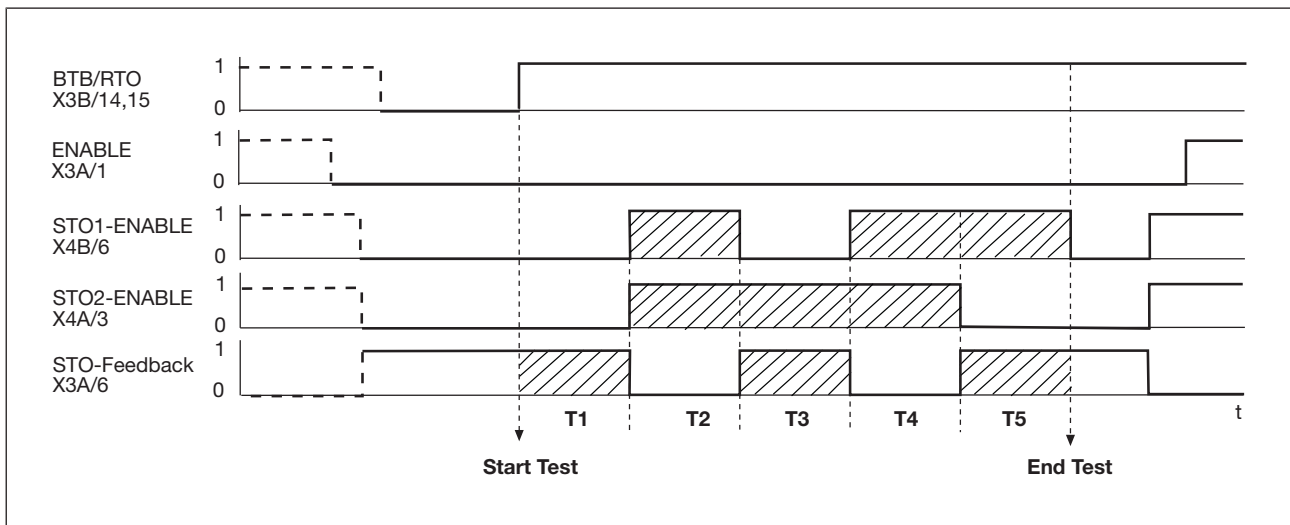
Funktionsprüfung

Die Testsequenz für die Funktionsprüfung der sicheren Impulssperre muss wie im folgenden Zeitdiagramm dargestellt durchgeführt werden.

Voraussetzungen für den Start der Testsequenz:

- ▶ Betriebsbereitschaft BTB/RTO = "1"
- ▶ Freigabesignal ENABLE = "0"

- ▶ STO1-ENABLE = "0"
- ▶ STO2-ENABLE = "0"



Legende:

- ▶ BTB/RTO: Relaisausgang, Betriebsbereitschaft
- ▶ ENABLE: digitaler Eingang, Freigabesignal
- ▶ STO1-ENABLE: digitaler Eingang, 1. Abschaltweg zur sicheren Abschaltung der Impulssperre
- ▶ STO2-ENABLE: digitaler Eingang, 2. Abschaltweg zur sicheren Abschaltung der Impulssperre
- ▶ STO-Feedback: digitaler Ausgang, Schaltzustand der Impulssperre
- ▶ T1 ... T5: Testsequenz
- ▶ Start Test: Start der Testsequenz
- ▶ End Test: Ende der Testsequenz

Nach Ende der Testsequenz kann ENABLE = "1" gesetzt werden.

4.3.3.4 Sicherheitsfunktion STO mit Sicherheitskarte

Mit gesteckter Sicherheitskarte kann die Sicherheitsfunktion STO ein- oder zweikanalig angesteuert werden.

	<p>STO einkanalig mit Sicherheitskarte PMCprotego S2 (oder wenn bei der Sicherheitskarte PMCprotego S1 der 2. Abschaltweg nicht verwendet wird)</p> <p>Aktivierung der Sicherheitsfunktion intern über die STO-Funktion der Sicherheitskarte.</p> <p>Der Eingang STO1-ENABLE ist ohne Funktion.</p> <p>Der Eingang STO2-ENABLE muss auf 24 V DC liegen.</p>
	<p>STO zweikanalig mit Sicherheitskarte PMCprotego S1</p> <p>Aktivierung der Sicherheitsfunktion intern über die STO-Funktion der Sicherheitskarte</p> <p>und</p> <p>als 2. Abschaltweg ist der Ausgang STO SIL3 der Sicherheitskarte mit STO2-ENABLE verbunden.</p> <p>Der Eingang STO1-ENABLE ist ohne Funktion.</p>

4.3.3.5 Reaktionszeit

Die Reaktionszeit der Sicherheitsfunktion STO zwischen der fallenden Flanke an den Eingängen STO1-ENABLE und STO2-ENABLE bis zur Unterbrechung der Energieversorgung des Motors beträgt

- ▶ 2 ms beim Abschaltweg STO1
- ▶ 1 ms beim Abschaltweg STO2

4.3.3.6 Anschlussbeispiel STO einkanalig

Das folgende Schaltungsbeispiel zeigt eine einkanalige Ansteuerung der Sicherheitsfunktion STO.

- ▶ Die Antriebe werden über eine Schutztür geschaltet.
- ▶ Die Schutztüren S1/S2 werden von einem Sicherheitsschaltgerät PNOZ s3 überwacht.
- ▶ Querschlüsse werden erkannt.
- ▶ Das Sicherheitsschaltgerät ist für einen automatischen Start beschaltet.

- Die Sicherheitsfunktion STO entspricht PL d (Cat. 2) nach EN ISO 13849-1 und SIL CL 2 nach EN/IEC 62061.

Die Beschaltung der Geräte muss der geforderten Kategorie oder dem Performance Level der Anwendung entsprechen. Weitere Informationen zu den Sicherheitsschaltgeräten sind bei Pilz erhältlich.

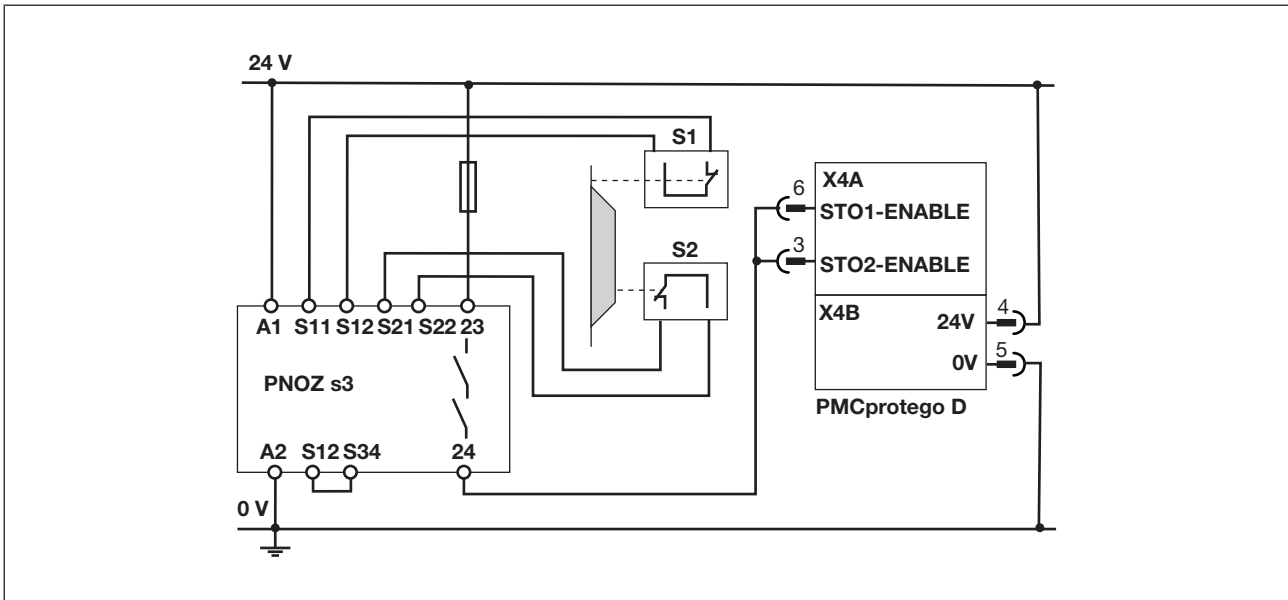


Abb.: STO einkanalig mit Sicherheitsschaltgerät PNOZ S3

4.3.3.7 Anschlussbeispiel STO zweikanalig

Das folgende Schaltungsbeispiel zeigt eine zweikanalige Ansteuerung der Sicherheitsfunktion STO.

- Die Eingänge STO1-ENABLE und STO2-ENABLE werden von Halbleiterausgängen einer Sicherheitssteuerung PNOZ mm0p zweikanalig angesteuert.
- Der Zustand der Impulssperre wird während der periodischen Tests mit dem Rückführsignal DIGITAL-INOUT1 ausgewertet.
- Die Sicherheitsfunktion STO entspricht PL e (Cat. 4) nach EN ISO 13849-1 und SIL CL 3 nach EN/IEC 62061.

Die Beschaltung der Geräte muss der geforderten Kategorie oder dem Performance Level der Anwendung entsprechen. Weitere Informationen zur Sicherheitssteuerung PNOZmulti sind bei Pilz erhältlich.

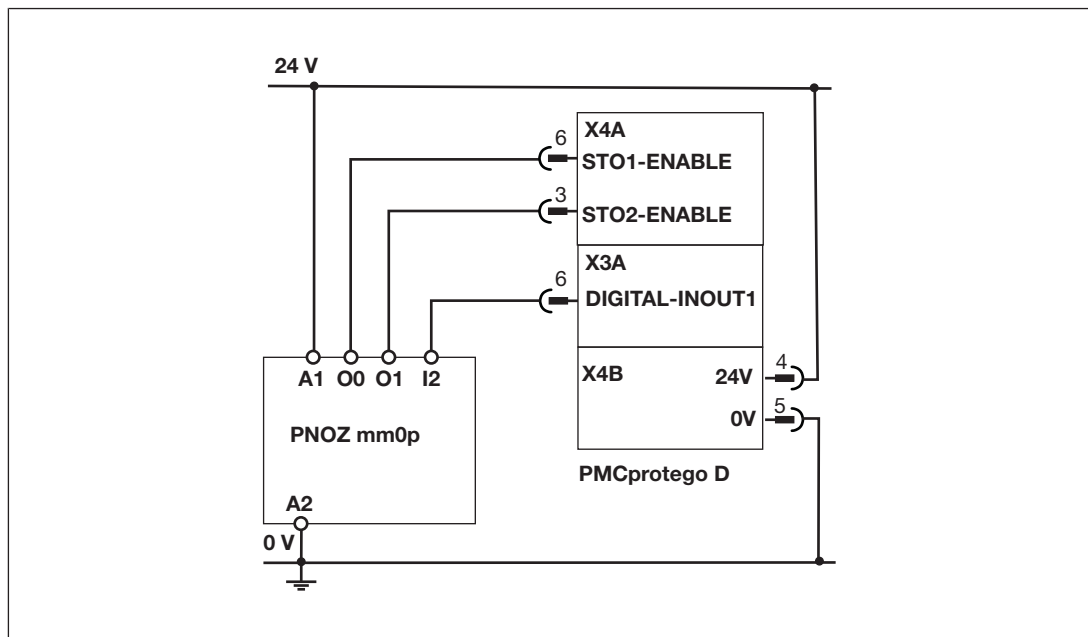


Abb.: STO zweikanalig mit Sicherheitssteuerung PNOZ mm0p

**INFO**

Ein vollständiges Anwendungsbeispiel ist in der Application Note "STO in PL e an PMCprotego D mit PNOZ mm0p" verfügbar (siehe Download-Bereich www.pilz.de der Firma Pilz).

4.3.4 Analoge Eingänge

Funktionen:

- ▶ Der Servoverstärker verfügt über 2 analoge Spannungseingänge (ANALOG-IN1, ANALOG-IN2) für die Vorgabe von Sollwerten.
- ▶ Differenzeingänge, Signalbereich von -10 V DC bis +10 V DC.
- ▶ Auflösung (mit Vorzeichenbit): 16 Bit

Parametrierung:

Parametrierung und die weitere Signalverarbeitung können Sie mit der Inbetriebnahme-Software festlegen. Die Spannung ist in Strom oder Drehzahl skalierbar.

- ▶ Standardeinstellung:
 - Eingang ANALOG-IN1: Drehzahlsollwert
 - Eingang ANALOG-IN2: Drehmomentsollwert
- ▶ Wenn eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wurde, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset des Geräts durchgeführt werden (z. B. mit der Inbetriebnahme-Software PASmotion).

Drehrichtung

- ▶ Standardeinstellung: Rechtsdrehung der Motorwelle (Blick auf die Welle)
 - Positive Spannung an Klemme X3B/10 (+) gegen Klemme X3B/9 (-)
 - Positive Spannung an Klemme X3B/12 (+) gegen Klemme X3B/11 (-)

- ▶ Umkehr der Drehrichtung: Linksdrehung der Motorwelle (Blick auf die Welle):
 - Belegung der Klemmen X3B/10-9 bzw. X3B/12-11 tauschen oder im Fenster „Feedback“ den Parameter **Zählrichtung** ändern (0/1).

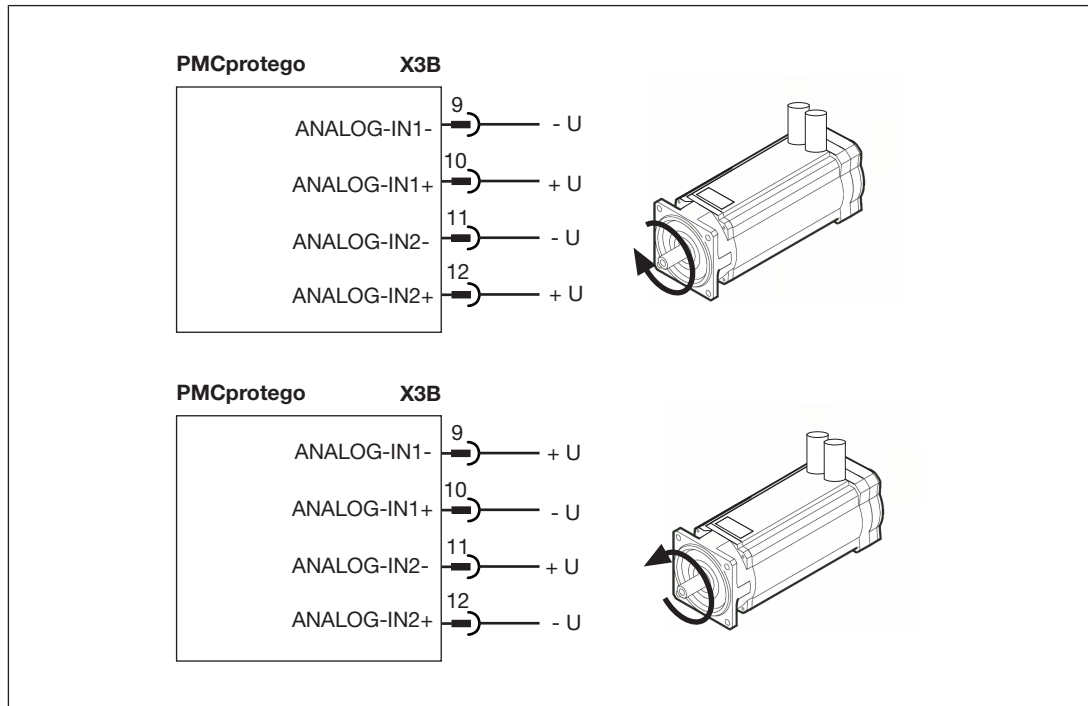


Abb.: Drehrichtung

4.3.5 Gebersysteme

4.3.5.1 Übersicht

In jedem geschlossenen Antriebssystem ist normalerweise mindestens ein Geber erforderlich, der Istwerte (z. B. Drehzahl, Lage) vom Motor an den Servoverstärker sendet. Abhängig vom Gebertyp (Feedback) wird die Rückmeldung zum Servoverstärker digital oder analog übertragen.

Es können bis zu drei Geber parallel verwendet werden.

Parametrierung:

Die Funktionen werden in der Inbetriebnahme-Software (PASmotion) mit den folgenden Parametern zugewiesen:

- ▶ FBTYPE (Fenster „Feedback“), primäres Feedback im Motor
- ▶ EXTPOS (Fenster „Lageregler“), sekundäres Feedback, Lage extern
- ▶ GEARMODE (Fenster „Elektronisches Getriebe“), sekundäres Feedback, Führung extern

Konfiguration	Ort	Parameter	Komm- tierung	Drehzahl- regler	Lagereg- ler	elektroni- sches Getriebe
Ein Geber	im Motor	FBTYPE	x	x	x	
Zwei Geber (Lage ex- tern)	im Motor	FBTYPE	x	x		
	extern	EXTPOS			x	
Zwei Geber (Führung extern)	im Motor	FBTYPE	x	x	x	
	extern	GEARMODE				x
Drei Geber (Lage und Führung extern)	im Motor	FBTYPE	x	x		
	extern	EXTPOS			x	
	extern	GEARMODE				x

Eine detaillierte Beschreibung der Parameter finden Sie in der Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software.

Der PMCprotego D unterstützt alle gängigen Gebertypen.



WICHTIG

Im Inbetriebnahme-Softwaretool PASmotion richtigen Geber (FBTYPE) wählen

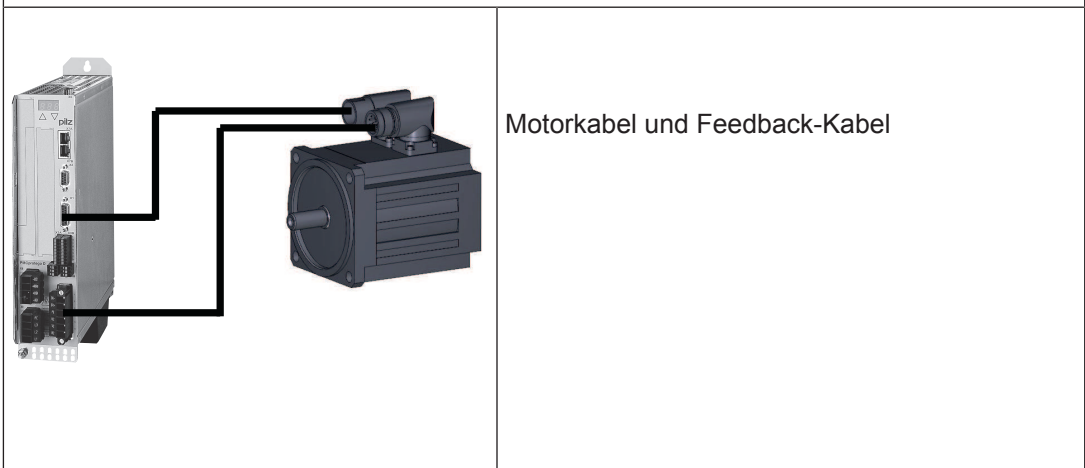
Wählen Sie im Inbetriebnahme-Softwaretool PASmotion unbedingt den richtigen Geber (FBTYPE). Ein falsch gewählter Geber kann zur Zerstörung des angeschlossenen Gebers führen (verursacht durch die falsche Versorgungsspannung).

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der unterstützten Gebertypen, zugehörige Parameter und Anschlussstecker.

Feedback-Typen mit Ein-Kabel Verbindung (Leistung und Feedback in einem Kabel)



Feedback-Typen mit Zwei-Kabel Verbindung (Leistung und Feedback in zwei Kabel)

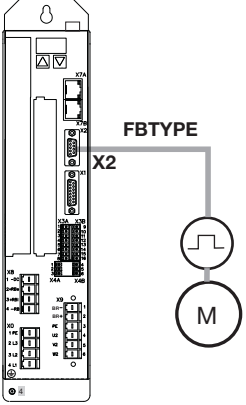
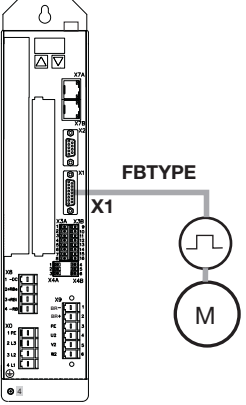
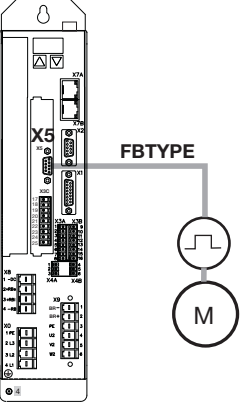
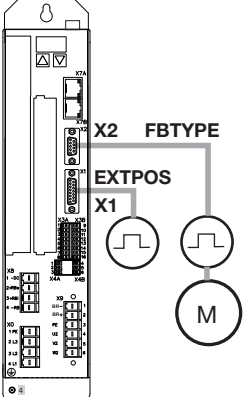
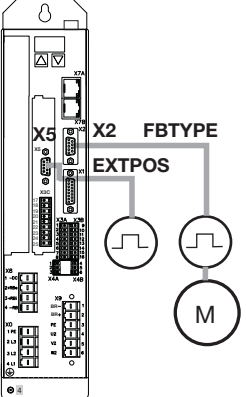
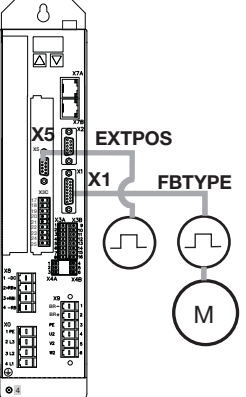


Gebertyp	Stecker	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS GEARMODE	DC Versorgungsspannung für Geber
Feedback-Typen mit Ein-Kabel Verbindung (Leistung und Feedback in einem Kabel)				
Hiperface DSL	X1	35		7 – 12 V
SFD3	X1	36		7 – 12 V
Feedback-Typen mit Zwei-Kabel Verbindung (Leistung und Feedback in zwei Kabel)				
Resolver	X2	0	-	-
SinCos-Encoder mit BISS-Schnittstelle analog	X1	23, 24	-	5 V
Encoder mit BISS-Schnittstelle digital	X1	20, 22, 33	11, 12	5 V
SinCos-Encoder mit EnDat-Schnittstelle 2.1	X1	4, 21	8	5 V

Gebertyp	Stecker	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS GEARMODE	DC Versorgungsspannung für Geber
Encoder mit EnDat-Schnittstelle 2.2	X1	32,34	13	5 – 12 V
SinCos-Encoder mit HIPERFACE-Schnittstelle	X1	2	9	7 – 12 V
SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle	X1	26	-	5 V
SinCos-Encoder ohne Datenspur	X1	1, 3, 7, 8	6, 7	5 V
SinCos-Encoder + Hall-Geber	X1	5, 6	-	5 V
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Nullimpuls 350 kHz	X1	17, 27	10	5 V
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, ohne Nullimpuls 1,5 MHz	X1	30, 31	30	5 V
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Nullimpuls + Hall-Geber	X1	15	-	5 V
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, ohne Nullimpuls	X3	12, 16	2	24 V
Inkrementalgeber ROD (AquadB)) 24 V, ohne Nullimpuls + Hall-Geber	X3/ X1	14	-	24 V
Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle	X1	25	25	5 V
Hall-Geber	X1	11	-	5 V
Puls/Richtung 5 V	X1	-	27	5 V
Puls/Richtung 24 V	X3	-	1	24 V
Sensorlos (ohne Feedback)	-	10	-	-

Gebertyp	Stecker	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS GEARMODE	DC Versorgungsspannung für Geber
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V mit Nullimpuls	X5	13, 19	3	5 V
Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V mit Nullimpuls + Hall-Geber	X5/ X1	18	-	5 V
Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle	X5	9	5	5 V
SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle (linear)	X5/ X1	28	-	5 V
Puls/Richtung 5 V	X5	-	4	5V

Geber mit Erweiterungskarte "PosI/O" oder "PosI/O-AIO"

<p>X2: Motorgeber (Resolver)</p>	<p>X1: Motorgeber (z. B. Inkrementalgeber)</p>	<p>X5: Erweiterungskarte Posl/O, Posl/O-AIO, Motorgeber (z. B. Inkrementalgeber)</p>
		
<p>X2: Motorgeber (Resolver) X1: externer Geber (z. B. Inkrementalgeber)</p>	<p>X2: Motorgeber (Resolver) X5: Erweiterungskarte Posl/O, Posl/O-AIO, externer Geber (z. B. Inkrementalgeber)</p>	<p>X1: Motorgeber (z. B. Inkrementalgeber) X5: Erweiterungskarte Posl/O, Posl/O-AIO, externer Geber (z. B. Inkrementalgeber)</p>
		

<p>Master-Slave-Betrieb X1: Verbindung Master-Slave X2 Master: Motorgeber (Resolver) X2 Slave: Motorgeber (Resolver)</p>	<p>Master-Slave-Betrieb X1 Slave: Motorgeber (z. B. Inkrementalgeber) X2 Master: Motorgeber (Resolver) X5 Master, Slave: Erweiterungskarte Posl/O, Posl/O-AIO, Verbindung Master-Slave</p>
<p>Master-Slave-Betrieb X1 Master: externer Geber (z. B. Inkrementalgeber) X1 Slave: Motorgeber (z. B. Inkrementalgeber) X2 Master: Motorgeber (Resolver) X5 Master, Slave: Erweiterungskarte Posl/O, Posl/O-AIO, Verbindung Master-Slave</p>	<p>Master-Slave-Betrieb X1 Master, Slave: Verbindung Master-Slave X2 Master: Motorgeber (Resolver) X2 Slave: Motorgeber (Resolver) X5 Master: Erweiterungskarte Posl/O, Posl/O-AIO, externer Geber (z. B. Inkrementalgeber)</p>

4.3.5.2 Resolver

Funktionen:

- ▶ Der Resolver ermittelt die absolute Lage des Rotors zum Stator innerhalb einer Umdrehung und meldet diese an den Servoverstärker.

- ▶ Der Anschluss von 2 bis 36-poligen Resolvem ist möglich.

Parametrierung:

- ▶ Feedback-Typ FBTYPE = 0

4.3.5.3 Encoder

SinCos-Encoder mit HIPERFACE-Schnittstelle (X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines SinCos-Encoders mit HIPERFACE-Schnittstelle als primäres Rückführsystem
- ▶ Singleturn: Auflösung von 32768 Schritten pro Umdrehung
- ▶ Multiturn: Auflösung von 4096 Umdrehungen mit je 32768 Schritten
- ▶ Positionswert programmierbar
- ▶ Prozessdatenkanal in Echtzeit
- ▶ Geeignet als Rückführung bei Antriebsaufgaben, die eine hochpräzise Positionierung oder einen extrem guten Gleichlauf erfordern

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
HIPERFACE	2	9	9

SinCos-Encoder mit Hall (X1)

Funktionen:

- ▶ SinCos-Encoder als vollständiges primäres Rückführsystem
- ▶ Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Versorgungsspannung Up
SinCos-Encoder 5 V mit Hall	5	-	-	5 V +/- 5%
SinCos-Encoder 12 V mit Hall	6	-	-	7,5 ... 11 V

Encoder mit EnDat-Schnittstelle (X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Encoders mit EnDat-Schnittstelle als primäres oder sekundäres Rückführsystem
- ▶ Single- oder Multiturn
- ▶ Geeignet als Rückführung bei Antriebsaufgaben, die eine hochpräzise Positionierung oder einen extrem guten Gleichlauf erfordern

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
EnDat 2.1	4	8	8
EnDat 2.1 und wake & shake	21	8	8
EnDat 2.2 (mit 5 V)	32	13	13
EnDat 2.2 (mit 12 V)	34	13	13

Encoder mit BISS-Schnittstelle (X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Encoders mit BISS-Schnittstelle als primäres Rückführsystem.
- ▶ Single- oder Multiturn

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Versorgungs- spannung Up
5 V digital (BISS B)	20	11	11	5 V +/-5%
12 V digital (BISS B)	22	11	11	7,5 – 11 V
5 V digital (BISS C)	33	12	12	5 V +/-5%
12 V analog (BISS B)	23	-	-	5 V +/-5%
12 V analog (BISS B)	24	-	-	7,5 – 11 V

SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle (X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines SinCos-Encoders mit SSI-Schnittstelle als lineares Rückführsystem

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle 5 V	26	-	-

SinCos-Encoder ohne Datenspur (X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines SinCos-Encoders ohne Datenspur als primäres oder sekundäres Rückführsystem.
- ▶ Der Servoverstärker benötigt bei jedem Einschalten der 24 V-Versorgungsspannung die Startinformationen für den Lageregler (Parameter Motorphase MPHASE). Je nach Gebertyp wird ein wake & shake durchgeführt oder der Wert für den Parameter MPHASE wird aus dem EEPROM des Servoverstärkers entnommen.

**GEFAHR!**

Hängende Lasten! Lebensgefahr durch sich bewegende Teile.

Bei vertikalen Achsen kann die Last ungebremst herunterfallen. Beim wake & shake wird die Bremse gelöst. Es ist kein ausreichendes Drehmoment zum Halten der Last vorhanden.

Verwenden Sie dieses Rückführsystem nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Versorgungs- spannung Up	Bemerkung
SinCos-Encoder 5 V	1	6	6	5 V +/-5%	MPHASE aus EEPROM
SinCos-Encoder 12 V	3	7	7	7,5 – 11 V	MPHASE aus EEPROM
SinCos-Encoder 5 V	7	6	6	5 V +/-5%	MPHASE mit wake & shake
SinCos-Encoder 12 V	8	7	7	7,5 – 11 V	MPHASE mit wake & shake

4.3.5.4 Inkrementalgeber

Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 350 kHz, 1,5 MHz (X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Inkrementalgebers ROD (AquadB) mit 5 V-Signal als primäres oder sekundäres Rückführsystem.
- ▶ Varianten für Grenzfrequenz 350 kHz oder 1,5 MHz
- ▶ Der Servoverstärker benötigt bei jedem Einschalten der 24 V-Versorgungsspannung die Startinformationen für den Lageregler (Parameter Motorphase MPHASE). Je nach Gebertyp wird ein wake & shake durchgeführt oder der Wert für den Parameter MPHASE wird aus dem EEPROM des Servoverstärkers entnommen.

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Bemerkung
Inkrementalgeber 5 V, 350 kHz	27	10	10	MPHASE aus EEPROM
Inkrementalgeber 5 V, 350 kHz	17	10	10	MPHASE mit wake & shake
Inkrementalgeber 5 V, 1,5 MHz	31	30	30	MPHASE aus EEPROM
Inkrementalgeber 5 V, 1,5 MHz	30	30	30	MPHASE mit wake & shake

Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 350 kHz mit Hall (X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Inkrementalgebers ROD (AquadB) mit 5 V-Signal als primäres Rückführsystem.
- ▶ Grenzfrequenz 350 kHz
- ▶ Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
Inkrementalgeber 5 V, mit Nullimpuls + Hall-Geber	15	-	-

Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, mit Hall (X3,X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Inkrementalgebers ROD (AquadB) mit 24 V-Signal als primäres Rückführsystem.
- ▶ Die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet
- ▶ Grenzfrequenz an X3: 100 kHz
- ▶ Grenzfrequenz an X1: 350 kHz

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
Inkrementalgeber 5 V, ohne Nullimpuls + Hall-Geber	14	-	-

Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, ohne Nullimpuls (X3)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Inkrementalgebers ROD (AquadB) mit 24 V-Signal ohne Nullimpuls als primäres oder sekundäres Rückführsystem.
- ▶ Anschluss an die digitalen Eingänge DIGITAL-IN1 und DIGITAL-IN2 (X3).
- ▶ Grenzfrequenz: 100 kHz, Flankensteilheit: max. 0,1 µs
- ▶ Der Servoverstärker benötigt bei jedem Einschalten der 24 V-Versorgungsspannung die Startinformationen für den Lageregler (Parameter Motorphase MPHASE). Je nach Gebertyp wird ein wake & shake durchgeführt oder der Wert für den Parameter MPHASE wird aus dem EEPROM des Servoverstärkers entnommen.

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Bemerkung
Inkrementalgeber 24 V, ohne Nullimpuls	12	2	2	MPHASE aus EE-PROM
Inkrementalgeber 24 V, ohne Nullimpuls	16	2	2	MPHASE mit wake & shake



GEFAHR!

Hängende Lasten! Lebensgefahr durch sich bewegende Teile.

Bei vertikalen Achsen kann die Last ungebremst herunterfallen. Beim wake & shake wird die Bremse gelöst. Es ist kein ausreichendes Drehmoment zum Halten der Last vorhanden.

Verwenden Sie dieses Rückführsystem nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.

4.3.5.5 Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Multiturn-Absolutwertgebers mit SSI-Schnittstelle als primäres oder sekundäres Rückführsystem
- ▶ Binär- oder Graycode
- ▶ Grenzfrequenz: 1,5 MHz
- ▶ Auflösung pro Umdrehung: max. 16 Bit
- ▶ Umdrehungen: max. 16 Bit
- ▶ Temperaturüberwachung des Motors

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle	25	25	25

4.3.5.6 Hall-Geber

Hall-Geber (X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Hall-Gebers als primäres Rückführsystem
- ▶ Grenzfrequenz: 350 kHz

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE
Hall-Geber	11	-	-

4.3.6 Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb

Funktionen:

- ▶ Beim elektronischen Getriebe wird der Gleichlauf mehrerer Achsen durch Software im Servoverstärker realisiert.
- ▶ Der Servoverstärker wird als Slave von einem externen, sekundären, Geber gesteuert.
- ▶ Sie können Master-Slave Systeme aufbauen oder einen externen Encoder als Sollwertgeber verwenden.

Parametrierung:

- ▶ Der Servoverstärker wird mit der Inbetriebnahme-Software (PASmotion) parametrierung (elektronisches Getriebe):
 - Anzahl der Impulse und der Umdrehungen
 - Über- und Untersetzungsverhältnisse



INFO

Art und Quelle der Gefahr

Beachten Sie beim Anschluss der Geber an die Klemme X1, wenn Sie die Versorgungsspannung an X1 nicht verwenden:

- Ändern Sie Bit 20 des ASCII-Befehls DRVCNFG2 (siehe ASCII-Objektreferenz in der Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software). Andernfalls wird der Fehler F04 gemeldet.

Als externe Geber für das Führungssignal können folgende Typen verwendet werden:

Gebertyp	Stecker	Parameter GEARMODE
Encoder mit BISS-Schnittstelle digital	X1	11, 12
SinCos-Encoder mit EnDat- 2.1-Schnittstelle	X1	8
Encoder mit EnDat- 2.2-Schnittstelle	X1	13
SinCos-Encoder mit HIPERFACE-Schnittstelle	X1	9
SinCos-Encoder ohne Datenspur	X1	6, 7
Inkrementalgeber (AquadB) 5 V, 350 kHz	X1	10
Inkrementalgeber (AquadB) 5 V, 1,5 MHz	X1	30
Inkrementalgeber (AquadB) 24 V, 100 kHz	X3	2
Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle 5 V	X1	25
Puls/Richtung 5 V	X1	27

Gebertyp	Stecker	Parameter GEARMODE
Puls/Richtung 24 V	X3	1

Bei Verwendung der Erweiterungskarte Pos I/O oder PosI/O-AIO:

Gebertyp	Stecker	Parameter GEARMODE
SSI 5 V	X5	5
Inkrementalgeber (AquadB) 5 V	X5	3
Puls/Richtung 5 V	X5	4

4.3.6.1 Schrittmotor-Steuerungen (Puls/Richtung)

Funktionen:

- ▶ Sie können den Servoverstärker an eine herstellernerneutrale Schrittmotorsteuerung anschließen.
- ▶ Signalpegel 5 V oder 24 V
- ▶ Der Servoverstärker wird mit der Inbetriebnahme-Software parametrierbar (elektronisches Getriebe). Die Schrittzahl ist einstellbar. Damit kann der Servoverstärker an die Puls-Richtungs-Signale jeder Schrittmotorsteuerung angepasst werden.



INFO

Setzen Sie einen Inkrementalgeber ein, um eine höhere EMV-Störfestigkeit zu erreichen.

Parametrierung:

Führung	Parameter GEARMODE
Puls/Richtung 5 V (X1)	27
Puls/Richtung 24 V (X3)	1

4.3.6.2 Master-Slave-Betrieb

Funktionen:

- ▶ Zusammenschaltung von 2 PMCprotego D
- ▶ Slave wird vom Master über die Geber-Schnittstelle X1 angesteuert

Beispiel für Master-Slave-Betrieb für 2 PMCprotego D:

Parametrierung:

Emulation	Master Parameter ENCMODE	Slave Parameter GEARMODE
Inkrementalgeber	9	30
SSI	10	25

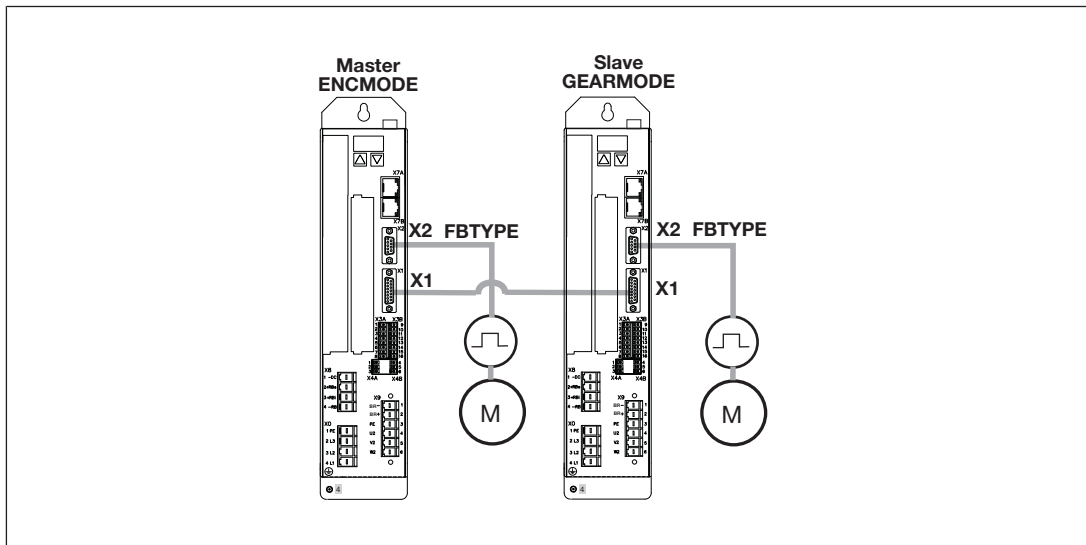


Abb.: Master-Slave-Betrieb über X1

**INFO**

Bei den Erweiterungskarten PosI/O oder PosI/O-AIO sind keine Abschlusswiderstände in der Klemme X5 vorhanden. An X5 können bis zu 16 Slaves an einen Master angeschlossen werden (siehe "Erweiterungskarte PosI/O, PosI/O-AIO").

4.3.7 Encoder-Emulation

Aus Signalen des Resolvers oder eines SinCos-Encoders werden Ausgangssignale für weitere Geräte erzeugt, z. B. für Steuerungen oder PMCprotego D. Aus den zyklisch-absoluten Signalen des Resolvers oder SinCos-Encoders wird im Servoverstärker die Position der Motorwelle berechnet:

- ▶ Inkrementalgeber-kompatible Signale
- ▶ Signale für die SSI-Schnittstelle

Ausgabe von Inkrementalgeber-Signalen:

Funktionen:

Bei dieser Encoder-Emulation werden aus den bereits vorhandenen Ausgangssignalen des Resolvers oder SinCos-Encoders insgesamt sechs Spuren erzeugt, die eine übergeordnete Steuerung zur Positionierung verwenden. Diese sechs Spuren sind Spur A, B und NI (Nullimpuls) und ihre invertierten Signale A\, B\ und NI\.

Parametrierung:

In der Inbetriebnahme-Software sind im Fenster "Encoder-Emulation" einstellbar:

- ▶ Lage des Nullimpulses innerhalb einer mechanischen Umdrehung (Parameter NI-OFFSET)
- ▶ Auflösung (vor Vervielfachung) in Striche/Umdrehung
- ▶ Default-Zählrichtung: aufwärtszählend (Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung)

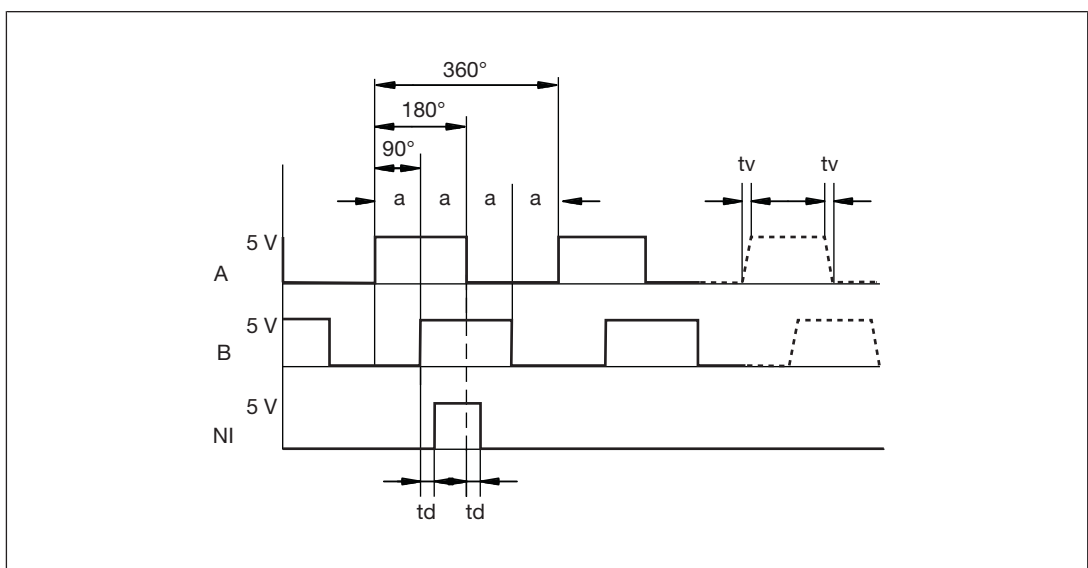
Parameter ENCMODE	Gebertyp FBTYPE	Auflösung	Nullimpuls
9 = Inkrementalgeber => X1	0 = Resolver	32 ... 4096 ($2^8 \dots 2^{12}$)	einer pro Umdrehung (nur bei A = B = 1)
	>0 = SinCos-Encoder etc.	256 ... 524288 ($2^8 \dots 2^{19}$)	



INFO

Es können binäre Auflösungen (2^x) verwendet werden, wenn eine Sicherheitskarte eingebaut ist.

Zeitdiagramm des Inkrementalgeber-Signals:



- ▶ a: Flankenabstand $\geq 0,2 \mu\text{s}$
- ▶ tv: Flankensteilheit $\leq 0,1 \mu\text{s}$
- ▶ NI – td: Verzögerung $\leq 0,1 \mu\text{s}$
- ▶ $|\Delta U| \geq 2 \text{ V}/20 \text{ mA}$
- ▶ Default-Zählrichtung: aufwärtszählend mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung

Ausgabe von SSI-Signalen

Funktionen:

Bei dieser Encoder-Emulation werden aus den bereits vorhandenen Ausgangssignalen des Resolvers oder SinCos-Encoders Positionsdaten für die SSI-Schnittstelle aufbereitet.

- ▶ Es werden max. 32 Bit übertragen.
- ▶ Singleturn: Die führenden 12 bis 16 Bit sind Null, die folgenden 16 Bit geben die Position an. Bei 2-poligen Resolvieren bezieht sich der Positionswert auf eine volle Umdrehung des Motors, bei 4-poligen Resolvieren auf eine halbe Umdrehung und bei 6-poligen Resolvieren auf ein Drittel einer Umdrehung.
- ▶ Multiturn: Die führenden 12 bis 16 Bit geben die Anzahl der Umdrehungen an, die folgenden 16 Bit die Position.

Umdrehung																
	SSIREVOL															
Bit																
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
			13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
					11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Position																
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Parametrierung:

In der Inbetriebnahme-Software sind im Fenster "Encoder-Emulation" unter anderem einstellbar:

- ▶ Ausgabe von SSI-Signalen, Fenster "Encoder-Emulation":
ENCMODE = 10
- ▶ Taktfrequenz der SSI-Auswertung (1,3 µs oder 10 µs)
- ▶ Signalfolge im Grayformat (Standard) oder im Binärformat

Zeitdiagramm:

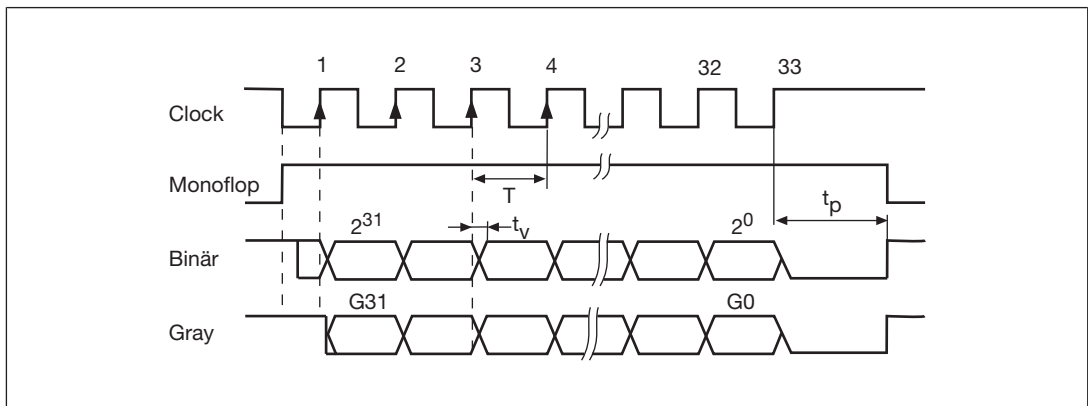


Abb.: Zeitdiagramm im Gray- und Binärkode

- ▶ Umschaltzeit Daten t_v ≤ 300 ns
- ▶ Min. Periodendauer T = 600 ns
- ▶ Timeout t_p = 1,3 µs oder 10 µs (Parameter SSITOUT)
- ▶ Ausgang |ΔU|
- ▶ I ≥ 2 V/20 mA
- ▶ Eingang |ΔU| ≥ 0,3 V
- ▶ Default-Zählrichtung: aufwärtszählend mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung

4.3.8 Kommunikationsschnittstellen

4.3.8.1 RS232-Schnittstelle

Der Servoverstärker verfügt über eine RS232-Schnittstelle mit Minimalkonfiguration (TxD, RxD, GND):

- ▶ Mit der Inbetriebnahme-Software stellen Sie über die RS232-Schnittstelle auf einem PC die folgenden Parameter ein:
 - Betriebsparameter
 - Lageregelungsparameter
 - Fahrsatzparameter
- ▶ Die Schnittstelle wird in der Inbetriebnahme-Software angewählt und eingestellt.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Kapitel „Verdrahtung“.

4.3.8.2 CANopen-Schnittstelle

Zum Anschluss an ein Bussystem verfügt der Servoverstärker über eine CANopen-Schnittstelle:

Die Schnittstelle verwendet die folgenden Profile:

- ▶ Kommunikationsprofil CANopen Spezifikation CiA DS-301
- ▶ Geräteprofil für Antriebe DS-402

Für Lageregler werden z. B. folgende Funktionen bereitgestellt:

- ▶ Tippen mit variabler Geschwindigkeit
- ▶ Referenzfahren
- ▶ Fahrauftrag starten
- ▶ Direktfahrauftrag starten
- ▶ digitale Sollwertvorgabe
- ▶ Datentransferfunktionen

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Handbuch zu CANopen.

Durch entsprechende Parametrierung sind die analogen Sollwerteingänge weiterhin nutzbar.

4.3.8.3 Ethernetbasierte Schnittstelle

Der Servoverstärker arbeitet als Ethernet-Teilnehmer. Die Verbindung zum Ethernet wird über die beiden 8-poligen RJ45-Buchsen hergestellt.

Die Kommunikation erfolgt über:

- ▶ EtherCAT

siehe [Typenschlüssel](#)  17]

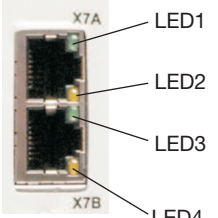
Die Schnittstelle ist deaktiviert, wenn eine Feldbus-Erweiterungskarte gesteckt ist.

Das mit der Firmware installierte Protokoll muss freigeschaltet werden (ASCII-Kommando ETHMODE).

Standardeinstellung:

Es wird CANopen aktiviert, wenn beim Booten des Servoverstärkers eine CANopen-Verbindung erkannt wird. Ansonsten wird EtherCAT aktiviert.

Über die LEDs der beiden RJ45-Schnittstellen werden verschiedene Betriebs- und Fehlerzustände angezeigt.

RJ45	LED	Name	Signal	Bedeutung
	LED1	LINK_IN	ein	Empfang gültig (IN port)
			aus	nicht gültig, power off oder reset
	LED2	CYCLIC	ein	Netzwerk zyklisch
			blinkt	Netzwerk nicht zyklisch
			aus	power off oder reset
	LED3	LINK_OUT	ein	Empfang gültig (OUT port)
			aus	nicht gültig, power off oder reset
	LED4	REPEATER	ein	Repeater Ein, Netzwerk zyklisch
			blinkt	Repeater Ein, Netzwerk nicht zyklisch
			aus	Repeater Aus, power off oder reset

Empfohlenes Kabel: Cat 5e


4.3.9 SD-Karte

Auf der oberen Seite des Servoverstärkers befindet sich ein Karten-Slot für eine SD-Karte. Die Speicherkarte dient zum Übertragen der Firmware und der Parametersätze in den Servoverstärker.

Mit der SD-Karte nehmen Sie ein Austauschgerät oder identische Achsen in Serienmaschinen schnell und einfach in Betrieb.

Die SD-Karte muss mit einem FAT32-Dateisystem formatiert sein. Eine geeignete SD-Karte ist als Zubehör erhältlich (siehe Bestelldaten Zubehör).

Maximale Speicherkapazität der SD-Karte: 2 GB



GEFAHR!

Ziehen oder stecken Sie die Speicherkarte nur bei ausgeschaltetem Servoverstärker.

Führen Sie eine Referenzfahrt durch, wenn Sie einen Absolutwertgeber einsetzen und Parameter neu eingelesen haben.

4.3.10 Tools

- ▶ Die Inbetriebnahme-Software passt die Betriebsparameter des PMCprotego D an den Motor und die Gegebenheiten der Maschine an. Die Inbetriebnahme-Software ist lauffähig auf einem Personal-Computer (PC).

Sie unterstützt bei der Inbetriebnahme des Servoverstärkers und kann den Antrieb mit Service-Funktionen direkt steuern. Sie können die Parameter ändern und die Wirkung sofort am Antrieb erkennen.

- ▶ Die Inbetriebnahme-Software enthält ein Oszilloskop, das Istwerte aus dem Servoverstärker ausliest und anzeigt.

Die Oszilloskopfunktion ermöglicht ein einfaches und schnelles Optimieren aller Regelparameter (Strom-, Drehzahl- und Lageregler).

- ▶ Im Konfigurator PASconfig SDrive werden die von der Sicherheitskarte auszuführenden Sicherheitsfunktionen festgelegt:
 - Konfiguration der Sicherheitsfunktionen
 - Parametrierung von Grenzwerten, Bremsrampen für die Sicherheitsfunktionen, Überwachung der Bewegungsabläufe
- ▶ Eine Datenbank mit Motorparametern von Pilz-Motoren erleichtert das Parametrieren der Servoverstärker.
Regelparameter müssen meist nur noch optimiert werden, wenn die korrekten motorbezogenen Daten aus der Datenbank geladen wurden.



INFO


Ausführliche Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

- Softwarehandbuch und Online-Hilfe zur Inbetriebnahme-Software.
- PMCprimo Programmieranleitung

Beide Dokumente finden Sie im Internet.

4.4 Erweiterungskarten

4.4.1 Erweiterungskarte PMCproetgo S1-2, PMCprotego S2-2

Die Erweiterungskarte PMCprotego S1-2 und PMCprotego S2-2 sind als Zubehör erhältlich (siehe [Typenschlüssel](#) [ 17]).

Die Sicherheitskarte überwacht Sicherheitsfunktionen nach EN 61800-5-2. Sie überwacht sichere Bewegungsabläufe von Antrieben, die im Fehlerfall sicher heruntergefahren und abgeschaltet werden.

Die Sicherheitskarte ist in einen Servoverstärker PMCprotego D eingebaut. Der Servoverstärker wird dadurch zu einem sicheren Servoverstärker.



INFO

Ausführliche Informationen über den Funktionsumfang finden Sie in den Bedienungsanleitungen zum PMCprotego S1-2 und PMCprotego S2-2.

4.4.2 Erweiterungskarte I/O-14/08

Die Erweiterungskarte I/O-14/08 ist als Zubehör erhältlich.

Funktionen:

- ▶ 14 zusätzliche digitale Eingänge und 8 digitale Ausgänge
- ▶ Die Funktion der Ein- und Ausgänge ist in der Inbetriebnahme-Software konfigurierbar.
- ▶ Die Eingänge starten im Servoverstärker gespeicherte Fahraufträge.
- ▶ Die Ausgänge melden Zustände des integrierten Lagereglers an die übergeordnete Steuerung.
- ▶ Die Funktionen der Eingänge und Ausgänge entsprechen denjenigen, die auch den digitalen Ein- und Ausgängen an Stecker X3 des Servoverstärkers zugeordnet werden können.
- ▶ Die Ein- und Ausgänge sind durch Optokoppler getrennt und potenzialfrei gegenüber dem Servoverstärker.

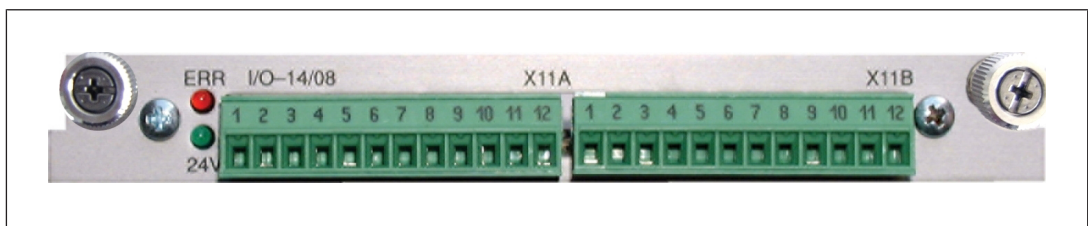


Abb.: Frontansicht Erweiterungskarte I/O-14/8

LED-Anzeige:

LED	Beschreibung
grün	Versorgungsspannung 24 V liegt an
rot	Fehler der Ausgänge der Erweiterungskarte (Überlastung und/oder Kurzschluss)

Fahrsatznummer eingeben (Beispiel)

Fahrsatznummer	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
binär 1010 1110	1	0	1	0	1	1	1	0
dezimal 174	128	-	32	-	8	4	2	-

Die Funktionen sind in der Inbetriebnahme-Software konfigurierbar. In der folgenden Tabelle sind die Default-Einstellungen dargestellt.

Pin	Ein-/Ausgang	Default-Einstellung	Beschreibung
1	Ein	A0	Fahrsatznummer, LSB
2	Ein	A1	Fahrsatznummer, 2 ¹
3	Ein	A2	Fahrsatznummer, 2 ²
4	Ein	A3	Fahrsatznummer, 2 ³
5	Ein	A4	Fahrsatznummer, 2 ⁴
6	Ein	A5	Fahrsatznummer, 2 ⁵
7	Ein	A6	Fahrsatznummer, 2 ⁶

Pin	Ein-/Ausgang	Default-Einstellung	Beschreibung
8	Ein	A7	Fahrsatznummer, MSB
9	Ein	Referenz	Abfrage des Referenzschalters. Der Eingang wird nicht ausgewertet, wenn ein digitaler Eingang am Grundgerät als Referenzeingang verwendet wird.
10	Ein	S_ Fehl_clear	Warnung Schleppfehler (n03)/Ansprechüberwachung (n04) löschen
11	Ein	FStart_Folge	Der im Fahrsatz definierte Folgeauftrag mit der Einstellung "Starten über I/O" wird gestartet. Der Folgeauftrag kann erst starten, wenn die Zielposition des aktuellen Fahrsatzes erreicht ist.
12	Ein	FStart_Tipp x	Starten der Einricht-Betriebsart "Tippbetrieb". "x" ist die im Servoverstärker gespeicherte Geschwindigkeit für die Funktion Tippbetrieb. Eine steigende Flanke startet die Bewegung, eine fallende Flanke bricht die Bewegung ab.

Stecker X11A

Pin	Ein-/Ausgang	Default-Einstellung	Beschreibung
1	Ein	FRestart	Setzt den zuletzt abgebrochenen Fahrauftrag fort.
2	Ein	FStart_I/O	Startet den Fahrauftrag, der über die Eingänge A0 ... A7 (Stecker X11A/1...8) adressiert ist.
3	Aus	InPosition	Beim Erreichen der Zielposition (im Fenster „In-Position“) eines Fahrauftrags meldet der Ausgang High-Signal. Ein Kabelbruch wird nicht erkannt.
4	Aus	Folge-InPos	Der Start jedes Fahrauftrags in einer automatisch nacheinander ausgeführten Folge von Fahraufträgen wird durch Invertieren des Ausgangssignals gemeldet. Beim Start des ersten Fahrauftrags meldet der Ausgang Low-Signal. Die Meldung wird über Parameter variiert.
		PosReg 0	Nur über Kommandos einstellbar
5	Aus	S_ Fehl	Beim Verlassen des eingestellten Schleppfehler-Fensters meldet der Ausgang Low-Signal.
6	Aus	PosReg1	Default: Software-Endschalter 1, Ausgang meldet High-Signal
7	Aus	PosReg2	Default: Software Endschalter 2, Ausgang meldet High-Signal
8	Aus	PosReg3	Nur über Parameter einstellbar
9	Aus	PosReg4	Nur über Parameter einstellbar
10	Aus	PosReg5	Nur über Parameter einstellbar
11	-	24V DC	Versorgungsspannung für digitale Ausgänge

Pin	Ein-/Ausgang	Default-Einstellung	Beschreibung
12	-	I/O-GND	Masse der digitalen Signale der Steuerung

Stecker X11B

4.4.3 Erweiterungskarte Posl/O, Posl/O-AIO

Die Erweiterungskarte Posl/O, Posl/O-AIO ist als Zubehör erhältlich.

Diese Erweiterungskarte verfügt über schnelle, bidirektionale digitale Ein- und Ausgänge von 5 V-Signalen. In der Inbetriebnahme-Software sind die Funktionen der Ein- und Ausgänge einstellbar, z. B.:

- ▶ Encoder-Emulation (Ausgabe von Inkrementalgeber- oder SSI-kompatiblen Signalen)
- ▶ Eingang für schnelle RS 485-Signale (5 V, Encoderführung, Master-Slave)

Die Erweiterungskarte Posl/O-AIO verfügt zusätzlich über 2 analoge Eingänge und 2 analoge Ausgänge (Monitor-Ausgänge). In der Inbetriebnahme-Software sind die Funktionen einstellbar.



INFO

Es darf höchstens eine Erweiterungskarte Posl/O oder Posl/O-AIO in einem PMCprotego D verwendet werden.

4.4.3.1 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5V, (X5, X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Inkrementalgebers ROD (AquadB) mit 5 V-Signal als primäres oder sekundäres Rückführsystem.
- ▶ Die Spannungsversorgung des Gebers und die Temperaturüberwachung des Motors werden über X1 am Verstärker angeschlossen.
- ▶ Grenzfrequenz (A, B, N): 1,5 MHz
- ▶ Der Servoverstärker benötigt bei jedem Einschalten der 24 V-Versorgungsspannung die Startinformationen für den Lageregler (Parameter Motorphase MPHASE). Je nach Gebertyp wird ein wake & shake durchgeführt oder der Wert für den Parameter MPHASE wird aus dem EEPROM des Servoverstärkers entnommen.

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS/GEARMODE	Parameter ENCMODE	Bemerkung
Inkrementalgeber ROD 5 V	13	3	0	MPHASE aus EEPROM
Inkrementalgeber ROD 5 V	19	3	0	MPHASE mit wake & shake



GEFAHR!

Hängende Lasten! Lebensgefahr durch sich bewegende Teile.

Bei vertikalen Achsen kann die Last ungebremst herunterfallen. Beim wake & shake wird die Bremse gelöst. Es ist kein ausreichendes Drehmoment zum Halten der Last vorhanden.

Verwenden Sie dieses Rückführsystem nicht bei vertikalen, hängenden Lasten.

Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Hall (X5, X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines Inkrementalgebers ROD (AquadB) mit 5 V-Signal und eines Hall-Gebers als primäres Rückführsystem.
- ▶ Die Spannungsversorgung des Gebers und die Temperaturüberwachung des Motors werden über X1 am Verstärker angeschlossen.
- ▶ Grenzfrequenz an X5: 1,5 MHz
- ▶ Grenzfrequenz an X1: 350 kHz

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Parameter ENCMODE
Inkrementalgeber ROD 5 V, mit Hall	18	-	-	0

4.4.3.2 Absolutgeber mit SSI-Schnittstelle (X5, X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss eines synchron seriellen Absolutgebers als primäres oder sekundäres Rückführsystem. Binär- und Gray-Datenformate können gelesen werden.
- ▶ Die Spannungsversorgung des Gebers und die Temperaturüberwachung des Motors werden über X1 am Verstärker angeschlossen.
- ▶ Grenzfrequenz: 1,5 MHz

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Parameter ENCMODE
Absolutgeber mit SSI-Schnittstelle	9	5	5	0

4.4.3.3 SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle (X5, X1)

Funktionen:

- ▶ Anschluss von SinCos-Encodern mit SSI-Schnittstelle als lineares Rückführsystem.
- ▶ Grenzfrequenz (sin, cos): 350 kHz

- ▶ Die Spannungsversorgung für den Encoder und die Temperaturüberwachung im Motor wird an X1 angeschlossen und dort ausgewertet

Parametrierung:

Gebertyp	Parameter FBTYPE	Parameter EXTPOS	Parameter GEARMODE	Parameter ENCMODE
SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle 5 V linear	28	-	-	0

4.4.3.4 Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb

Mit der Erweiterungskarte kann realisiert werden:

- ▶ elektronisches Getriebe im Master-Slave-Betrieb
- ▶ Anschluss an Schrittmotor-Steuerung mit 5 V-Signal

Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb

Funktionen:

- ▶ max. 17 Servoverstärker zusammenschaltbar
- ▶ max. 16 Servoverstärker können als Slaves von einem Master angesteuert werden
- ▶ Anschluss an Klemme X5
- ▶ Grenzfrequenz: 1,5 MHz

Parametrierung:

- ▶ Einstellung für Master: Ausgabe der Position an Klemme X5 im Fenster "Encoder-Emulation"
- ▶ Einstellung für Slave: im Fenster "Elektronisches Getriebe" (GEARMODE)

Emulation	Parameter für Slave GEARMODE	Parameter für Master ENCMODE
Inkrementalgeber ROD	3	1
SSI	5	2

Anschluss an Schrittmotor-Steuerung mit 5 V-Signal

Funktion:

- ▶ Anschluss des Servoverstärkers an eine Schrittmotor-Steuerung mit 5 V-Signal
- ▶ Anschluss an Klemme X5
- ▶ Grenzfrequenz: 1,5 MHz

Parametrierung:

Gebertyp	FTYPE	EXTPOS	GEARMODE
Puls/Richtung 5 V	---	---	4

4.4.3.5 Encoder-Emulation

Für die Encoder-Emulation ist die Erweiterungskarte PosI/O-Monitor erforderlich. Aus Signalen des Resolvers oder eines SinCos-Encoders werden Ausgangssignale für eine übergeordnete Positioniersteuerung erzeugt. Aus den zyklisch-absoluten Signalen des Resolvers oder SinCos-Encoders wird im Servoverstärker die Position der Motorwelle berechnet:

- ▶ Inkrementalgeber-kompatible Signale
- ▶ Signale für die SSI-Schnittstelle

Ausgabe von Inkrementalgeber-Signalen

Funktionen:

Bei dieser Encoder-Emulation werden aus den bereits vorhandenen Ausgangssignalen des Resolvers oder SinCos-Encoders insgesamt sechs Spuren erzeugt, die eine übergeordnete Steuerung zur Positionierung verwenden. Diese sechs Spuren sind Spur A, B und NI (Nullimpuls) und ihre invertierten Signale A\, B\ und NI\.

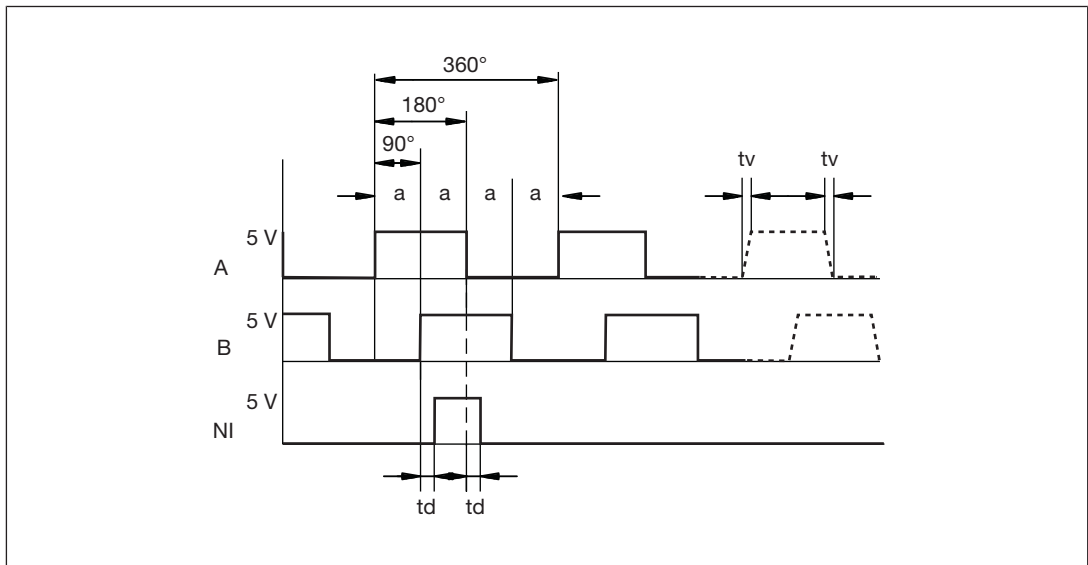
Parametrierung:

In der Inbetriebnahme-Software sind im Fenster "Encoder-Emulation" einstellbar:

- ▶ Lage des Nullimpulses innerhalb einer mechanischen Umdrehung (Parameter NI-OFF-SET)
- ▶ Auflösung (vor Vervielfachung) in Striche/Umdrehung
- ▶ ENCMODE = 1: Inkrementalgeber-kompatible Signale des Resolvers oder SinCos-Encoders
- ▶ ENCMODE = 3: das Gebersignal von X1 steht an X5 zur Verfügung

Parameter ENCMODE	Gebertyp	Auflösung	Nullimpuls
1 = Inkrementalgeber	Resolver	256 ... 4096 ($2^8 \dots 2^{12}$)	einer pro Umdrehung (nur bei A = B = 1)
	SinCos-Encoder	256 ... 524288 ($2^8 \dots 2^{19}$)	einer pro Umdrehung (nur bei A = B = 1)
3 = Inkrementalgeber-Interpolation	SinCos-Encoder	4 ... 256 ($2^2 \dots 2^7$) TTL-Striche * Auflösung des Gebers	Weitergabe des Gebersignals von X1 an X5

Zeitdiagramm des Inkrementalgeber-Signals:



- ▶ a: Flankenabstand $\geq 0,2 \mu\text{s}$
- ▶ tv: Flankensteilheit $\leq 0,1 \mu\text{s}$
- ▶ NI – td: Verzögerung $\leq 0,1 \mu\text{s}$
- ▶ $|\Delta U| \geq 2 \text{ V}/20 \text{ mA}$
- ▶ Default-Zählrichtung: aufwärtszählend mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung

Ausgabe von SSI-Signalen

Funktionen:

Bei dieser Encoder-Emulation werden aus den bereits vorhandenen Ausgangssignalen des Resolvers oder SinCos-Encoders Positionsdaten für die SSI-Schnittstelle aufbereitet.

- ▶ Es werden max. 32 Bit übertragen.
- ▶ Singleturn: Die führenden 12 bis 16 Bit sind Null, die folgenden 16 Bit geben die Position an. Bei 2-poligen Resolvemern bezieht sich der Positionswert auf eine volle Umdrehung des Motors, bei 4-poligen Resolvemern auf eine halbe Umdrehung und bei 6-poligen Resolvemern auf ein Drittel einer Umdrehung.
- ▶ Multiturn: Die führenden 12 bis 16 Bit geben die Anzahl der Umdrehungen an, die folgenden 16 Bit die Position.

Umdrehung																
	SSIREVOL															
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
		14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
			13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
					11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Position																
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Parametrierung:

In der Inbetriebnahme-Software sind im Fenster "Encoder-Emulation" unter anderem einstellbar:

- ▶ Taktfrequenz der SSI-Auswertung (1,3 μ s oder 10 μ s)
- ▶ Signalfolge im Grayformat (Standard) oder im Binärformat

Zeitdiagramm:

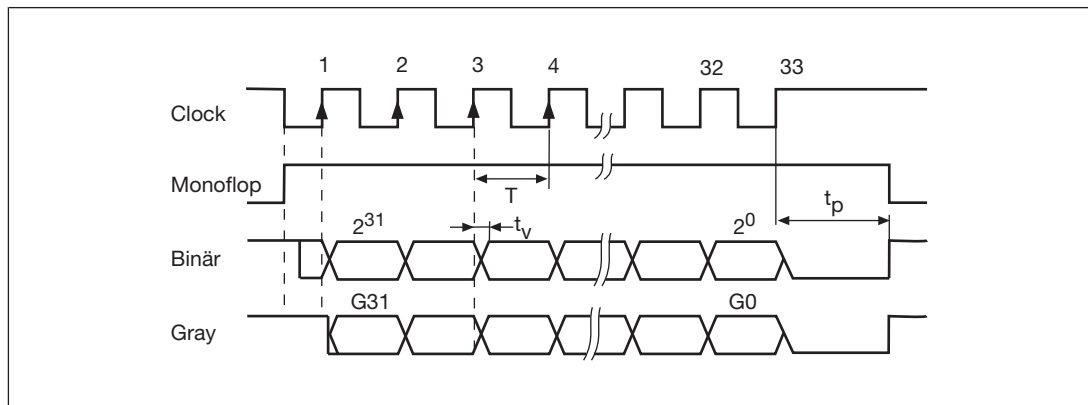


Abb.: Zeitdiagramm im Gray- und Binärformat

- ▶ Umschaltzeit Daten $t_v \leq 300$ ns
- ▶ Min. Periodendauer $T = 600$ ns
- ▶ Timeout $t_p = 1,3$ μ s oder 10 μ s (Parameter SSITOUT)
- ▶ Ausgang $|\Delta U|$
- ▶ $I \geq 2$ V/20 mA
- ▶ Eingang $|\Delta U| \geq 0,3$ V
- ▶ Default-Zählrichtung: aufwärtszählend mit Blick auf die Motorachse bei Rechtsdrehung

4.4.3.6

Analoge Ausgänge

Funktionen:

- ▶ Die Erweiterungskarte Pos/O-AIO verfügt über 2 analoge Spannungsausgänge (ANALOG-OUT1, ANALOG-OUT2). Es können im Servoverstärker erfasste digitale Messwerte ausgegeben werden.
- ▶ Signalbereich von -10 V DC bis +10 V DC.
- ▶ Auflösung (mit Vorzeichenbit): 16 Bit

Parametrierung:

- ▶ Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie im Fenster „Digital I/O“ der Inbetriebnahme-Software.
- ▶ Wenn eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wurde, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset des Geräts durchgeführt werden (z. B. mit der Inbetriebnahme-Software PASmotion).

4.4.3.7 Analoge Eingänge

Funktionen:

- ▶ Die Erweiterungskarte PosI/O-AIO verfügt über 2 analoge Spannungseingänge (ANALOG-IN3, ANALOG-IN4) für die Vorgabe von Sollwerten.
- ▶ Differenzeingänge, Signalbereich von -10 V DC bis +10 V DC.
- ▶ Auflösung (mit Vorzeichenbit):16 Bit

Parametrierung:

- ▶ Eine Liste der vorprogrammierten Funktionen finden Sie im Fenster „Digital I/O“ der Inbetriebnahme-Software.
- ▶ Wenn eine vorprogrammierte Funktion neu zugewiesen wurde, muss der Datensatz im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert und ein Reset des Geräts durchgeführt werden (z. B. mit der Inbetriebnahme-Software PASmotion).

4.4.4 Erweiterungskarte PROFIBUS DP-Schnittstelle

Die Erweiterungskarte PROFIBUS DP ist als Zubehör erhältlich.

Informationen über den Funktionsumfang und das Software-Protokoll finden Sie im Handbuch "Bedienungsanleitung PROFIBUS DP für PMctendo DD und PMCprotego D".

Die Erweiterungskarte verfügt über zwei PROFIBUS DP-Schnittstellen. Sie sind auf zwei 9-polige Sub-D-Buchsenstecker parallel verdrahtet.

Die Spannungsversorgung der Erweiterungskarte übernimmt der Servoverstärker.

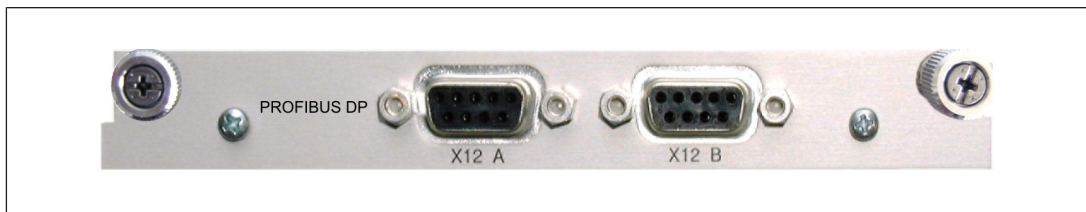


Abb.: Frontansicht Erweiterungskarte PROFIBUS DP

4.4.5 Erweiterungskarte PROFINET



INFO

Informationen zur Erweiterungskarte PROFINET entnehmen Sie bitte aus der Bedienungsanleitung "PROFINET für PMctendo DD5 und PMCprotego D".

4.4.6 Erweiterungskarte Fan Controller

Mit dem eingebauten geregeltten Lüfter Fan Controller werden Geräuschemissionen verringert. Die Erweiterungskarte muss bei der Bestellung des Servoverstärkers angegeben werden. Sie kann nicht nachgerüstet werden und ist nur auf Anfrage erhältlich.

Die Erweiterungskarte ist entweder in Steckplatz 2 oder 3 eingebaut (siehe [Typenschlüssel](#) [17]).



INFO

Es kann eine Erweiterungskarte in Steckplatz 1 verwendet werden, wenn der geregelte Lüfter in Steckplatz 2 eingebaut ist. Es können **keine** Erweiterungskarten verwendet werden, wenn der geregelte Lüfter in Steckplatz 3 eingebaut ist.

Funktion

Der Lüfter schaltet abhängig von der Umgebungstemperatur, der Kühlkörpertemperatur oder der Bremsleistung ein und aus. In mittleren Temperatur- oder Leistungsbereichen läuft der Lüfter mit 50 % seiner Nenndrehzahl. Die Geräuschemission ist dadurch erheblich reduziert.

Überwachung	Lüfter aus	Lüfter ca. 50 %	Lüfter an
Umgebungstemperatur	< 55 °C	ca. 58 °C	> 65 °C
Kühlkörpertemperatur	< 60 °C	ca. 65 °C	> 75 °C
Bremswiderstand (intern)	< 20 W	ca. 30 W	> 45 W

4.5 Verhalten beim Ein- und Ausschalten

Dieser Abschnitt beschreibt das Verhalten des Servoverstärkers beim Ein- und Ausschalten. Es erläutert die erforderlichen Maßnahmen zum Erreichen normgemäßen Verhaltens bei Stopp oder Not-Halt während des Betriebs.



INFO

Die Versorgungsspannung 24 V DC des Servoverstärkers muss auch nach einem Stopp oder Not-Halt erhalten bleiben.

Die Parameter ACTFAULT (Reaktion auf Fehler) und STOPMODE (Reaktion auf Signal ENABLE) legen fest, wie sich der Antrieb beim Ausschalten verhält.

ACTFAULT/STOPMODE	Verhalten*
0	Motor trudelt unregelmäßig aus
1 (default)	Motor wird geführt gebremst

*) siehe auch ASCII-Objektreferenz in der Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software

Verhalten bei Netzausfall

Die Servoverstärker erkennen den Ausfall von einer oder mehreren Netzphasen.

Das Verhalten des Servoverstärkers wird mit der Inbetriebnahme-Software eingestellt: Wählen Sie im Fenster „Basiseinstellungen“ unter „Aktionen bei Verlust einer Netzphase“ (PMODE):

- ▶ Es erscheint eine **Warnung**, wenn die übergeordnete Steuerung den Antrieb stillsetzen soll:
Das Fehlen einer Netzphase wird gemeldet (Meldung „n05“) und der Motorstrom wird

auf 4 A begrenzt. Der Servoverstärker wird nicht ausgeschaltet. Die übergeordnete Steuerung kann nun den aktuellen Zyklus gezielt beenden oder das Stillsetzen des Antriebs einleiten. Dazu wird z. B. die Fehlermeldung „NETZ-BTB, F16“ auf einen digitalen Ausgang des Servoverstärkers gelegt und von der Steuerung ausgewertet.

- ▶ Es erscheint eine **Fehlermeldung**, wenn der Servoverstärker den Antrieb stillsetzen soll:

Das Fehlen einer Netzphase wird als **Fehler** gemeldet (Fehlermeldung „F19“). Der Servoverstärker wird ausgeschaltet, der Relaiskontakt Betriebsbereitschaft BTB öffnet. Der Motor wird bei unveränderter werkseitiger Einstellung (ACTFAULT=1) mit der eingestellten Notbremsrampe abgebremst.

Verhalten bei Erreichen der Unterspannungsschwelle

Der Wert der Unterspannungsschwelle ist abhängig vom Typ des Servoverstärkers. Bei Unterschreiten der Unterspannungsschwelle im Zwischenkreis wird der Fehler „F05“ (Unterspannung) angezeigt. Die Reaktion des Antriebs hängt von der Einstellung der Parameter ACTFAULT und STOPMODE ab.

Verhalten mit freigegebener Funktion "Haltebremse"

Servoverstärker mit freigegebener Funktion „Haltebremse“ verfügen über einen gesonderten Ablauf zum Abschalten des Wechselrichters. Die Wegnahme des Signals ENABLE löst eine elektrische Bremsung aus.

Für die Haltebremse muss eine mögliche Fehlfunktion berücksichtigt werden. Das sichere Stillsetzen eines Motors mit der Haltebremse erfordert zusätzlich einen elektromechanischen Schließer für die Halteeinrichtung und eine Löschvorrichtung für die Bremse.

Verhalten der Sicherheitsfunktion STO

Die Sicherheitsfunktion STO aktiviert die Impulssperre des Servoverstärkers und unterbricht die Energieversorgung zum Motor.

4.5.1

Normalbetrieb

Das Verhalten der Servoverstärker hängt immer ab von der aktuellen Einstellung verschiedener Parameter (z. B. ACTFAULT, VBUSMIN, VELO, STOPMODE, siehe Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software).

Im folgenden Diagramm ist die funktional richtige Reihenfolge beim Ein- und Ausschalten des Servoverstärkers dargestellt.

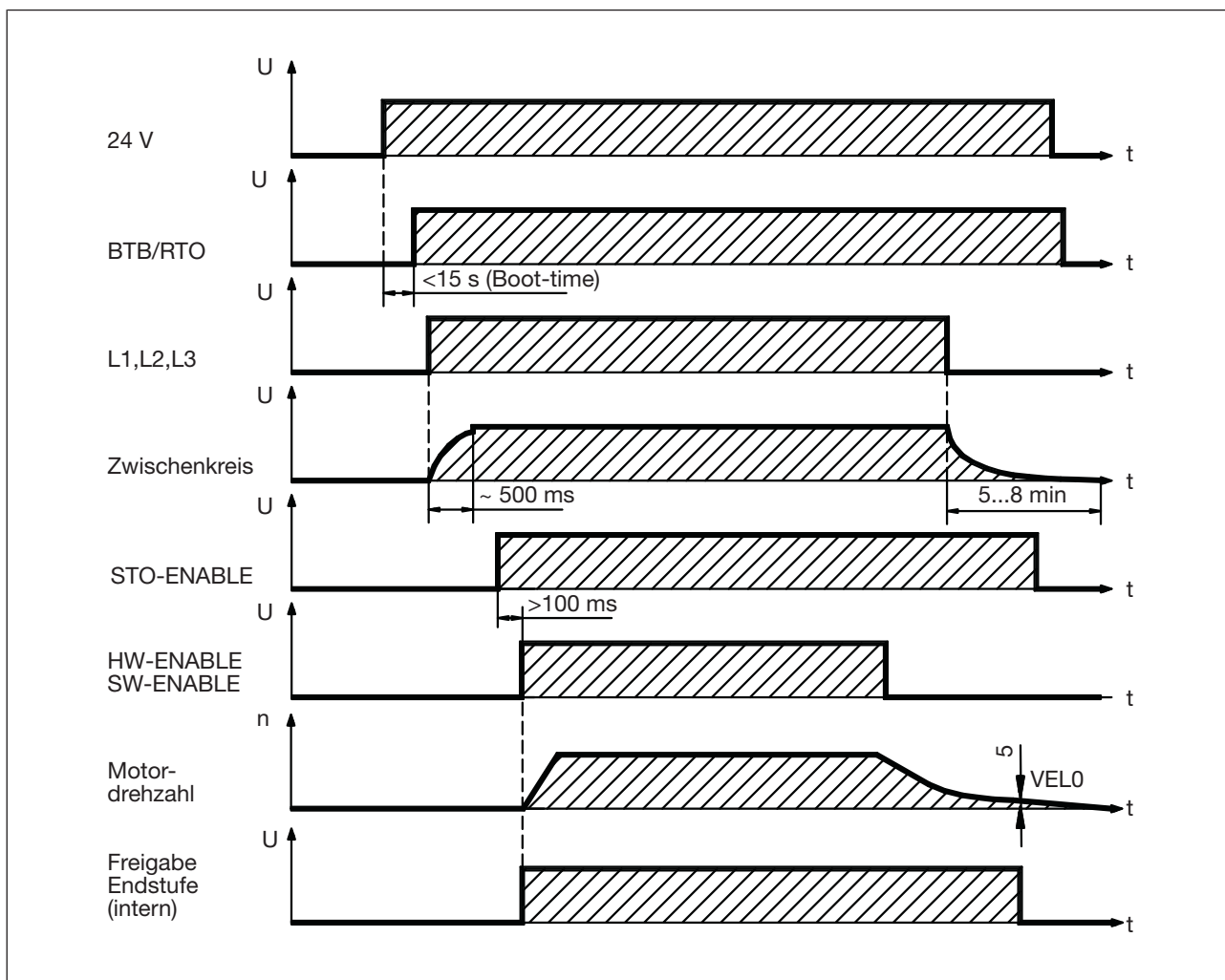


Abb.: Ein- und Ausschalten im Normalfall

Servoverstärker mit freigegebener Funktion „Haltebremse“ verfügen über einen gesonderten Ablauf zum Abschalten des Wechselrichters (siehe Abschnitt "Motorhaltebremse" in diesem Kapitel).

Mit der Sicherheitsfunktion STO wird der Antrieb sicher abgeschaltet.



WICHTIG

Beachten Sie bei Verwendung einer Sicherheitskarte PMCprotego S: Vor dem Setzen der Freigabe des Servoverstärkers muss der Ausgang "Ready" (X30/16) der Sicherheitskarte abgefragt werden!

4.5.2 Fehlerfall

Das Verhalten der Servoverstärker hängt immer ab von der aktuellen Einstellung verschiedener Parameter (z. B. ACTFAULT, VBUSMIN, VELO, STOPMODE, siehe Online-Hilfe der Inbetriebnahme-Software).

**GEFAHR!****Lebensgefahr durch unkontrolliertes Austrudeln des Motors!**

Unabhängig von der Einstellung des Parameters ACTFAULT schaltet die Endstufe bei einigen Fehlern sofort ab. Durch unkontrolliertes Austrudeln des Motors können gefährliche Situationen entstehen, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können.

Eine elektrische Bremsung durch den Antrieb ist nach Auslösen der Sicherheitsfunktion STO nicht mehr möglich.

Ein ausfallsicheres Bremsen des Antriebs muss, falls erforderlich, über eine zusätzliche mechanische Bremse sichergestellt werden.

Das Diagramm zeigt den Startablauf und den Ablauf der internen Steuerung des Servoverstärkers bei Überschreiten der Motortemperatur mit Standardeinstellungen der Parameter. Der Fehler F06 schaltet die Endstufe nicht sofort ab. Bei ACTFAULT = 1 wird ein gesteuertes Bremsen eingeleitet.

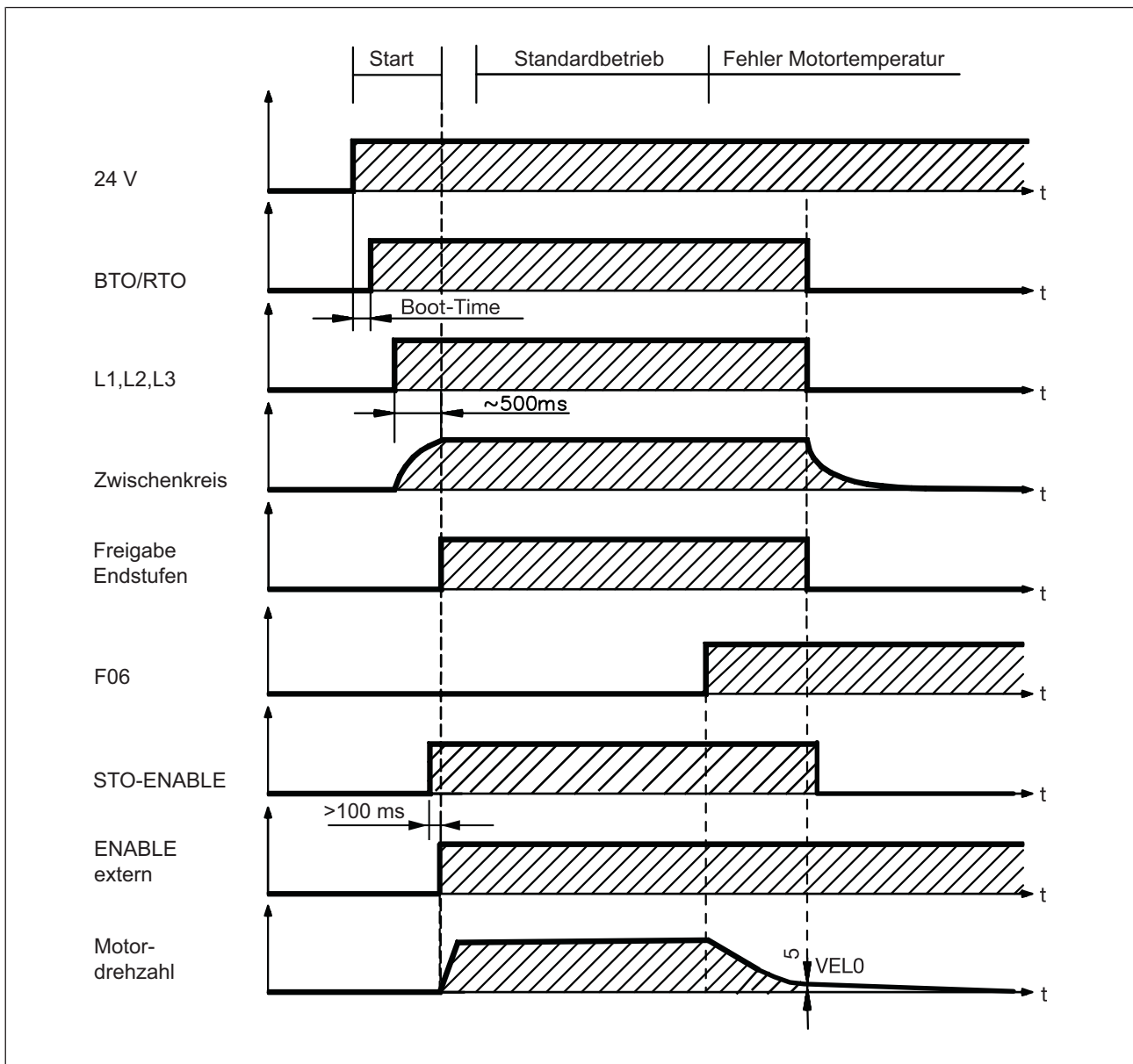



Abb.: Ein- und Ausschalten im Fehlerfall

Auch wenn eine externe Steuerung nicht eingreift (Signal ENABLE bleibt im Beispiel aktiv), wird der Motor bei Erkennung des Netzphasenfehlers und unveränderter werkseitiger Einstellung (ACTFAULT = 1) sofort mit der Notbremsrampe abgebremst.

**WICHTIG**

Beachten Sie bei Verwendung einer Sicherheitskarte PMCprotego S: Vor dem Setzen der Freigabe des Servoverstärkers muss der Ausgang "Ready" (X30/16) der Sicherheitskarte abgefragt werden!

4.6 Realisierung der Stopp-Kategorien

Die Steuerfunktionen Stopp, Not-Halt und Not-Aus sind in der Norm EN 60204 definiert. Angaben für die sicherheitsbezogenen Aspekte dieser Funktionen finden Sie in den Normen ISO13849 und IEC 62061 (weitere Informationen siehe [Stopp-, Not-Halt- und Not-Aus-Funktionen](#)  27)).

Stopp


Die Stopp-Funktion hält den Antrieb im Normalbetrieb an. Die Stopp-Funktion ist in der Norm EN 60204 definiert.

Die Stopp-Kategorie muss durch eine Risikobewertung der Maschine bestimmt werden.

- ▶ Stopp-Funktionen müssen Priorität gegenüber zugewiesenen Anlauffunktionen besitzen.
- ▶ Stopps der Kategorie 0 und der Kategorie 1 müssen unabhängig von der Betriebsart ausgelöst werden können, wobei ein Stopp der Kategorie 0 Priorität besitzen muss.
- ▶ Bei Bedarf sind Vorkehrungen für den Anschluss von Schutzvorrichtungen und Verriegelungen zu treffen.
- ▶ Falls notwendig, muss die Stopp-Funktion ihren Status an die Steuerlogik melden.
- ▶ Ein Zurücksetzen der Stopp-Funktion darf nicht zu einer Gefahrensituation führen.

4.6.1 Stopp-Kategorie 0

Stillsetzen durch sofortiges Unterbrechen der Energiezufuhr zu den Antriebselementen (dies ist ein ungesteuertes Stillsetzen).

Mit der Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) kann der Antrieb mit der internen Elektronik des Servoverstärkers sicher gestoppt werden. Die Sicherheitsfunktion STO ist in folgendem Kapitel beschrieben [Sicherheitsfunktion STO](#)  22].

4.6.2 Stopp-Kategorie 1

Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energiezufuhr zu den Antriebselementen aufrechterhalten wird, um das Abbremsen durchzuführen. Die Energiezufuhr zum Motor wird unterbrochen (ausgeschaltet oder Impulssperre), wenn der Stillstand erreicht ist.

Antriebsintegrierte Lösung

Mithilfe der **Sicherheitskarte PMCprotego S von Pilz** kann ein gesteuertes Stillsetzen der Stopp-Kategorie 1 realisiert werden. Die Sicherheitsfunktion "Sicherer Stopp 1 - SS1" (Safe Stop 1) muss dann zwingend aktiviert sein. Informationen zur Sicherheitskarte PMCprotego S finden Sie im Downloadbereich www.pilz.com.

Alternativ kann die Stopp-Kategorie 1, wie in folgendem Beispiel beschrieben, über die Steuerfunktion mit Hilfsschützen umgesetzt werden.

Schaltungsbeispiel Not-Halt mit Stopp-Kategorie 1

Das Stillsetzen des Motors nach Kategorie 1 erfolgt durch Auftrennen der Netzversorgung und geführtes, elektronisches Bremsen (Parameter STOPMODE und ACTFAULT auf „1“). Die 24 V-Versorgungsspannung des Servoverstärkers muss erhalten bleiben.

- ▶ Der Antrieb wird beim Stoppen (Disable) geregelt gebremst. Wenn die Drehzahl VELO (siehe Ablaufdiagramm in Abschnitt „Verhalten beim Ein- und Ausschalten“) unterschritten wird, fällt die Haltebremse ein und der Servoverstärker wird abgeschaltet.

Nach an den Zeitrelais getrennt einstellbaren Zeiten wird die Netzversorgung und die Haltebremse galvanisch getrennt.

**WICHTIG**

Bei einer internen Störung des Servoverstärkers wird der Motor nach Abfall von K20 zwangsgebremst. Stellen Sie sicher, dass die Maschine durch die abrupte Bremsung nicht beschädigt werden kann. Häufige Zwangsbremmung durch die im Motor eingebaute Haltebremse kann die Bremse beschädigen.

Motorleistung P_M	Motorkreisbremswiderstand R_M
20 kW - 40 kW	0,33 Ω (600 W) 1000 V

$$P_M = (M_0 \cdot n_n) / 9550$$

wobei

- ▶ P_M : Leistung des Motors [kW]
- ▶ M_0 : Stillstands Drehmoment [Nm]
- ▶ n_n : Nenndrehzahl [1/min]

4.6.3 Stopp-Kategorie 2

Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energiezufuhr zu den Antriebselementen aufrechterhalten wird.

Antriebsintegrierte Lösung

Mithilfe der **Sicherheitskarte PMCprotego S von Pilz** kann ein gesteuertes Stillsetzen der Stopp-Kategorie 2 realisiert werden. Die Sicherheitsfunktion "Sicherer Stopp 2 – SS2" (Safe Stop 2) muss dann zwingend aktiviert sein. Informationen zur Sicherheitskarte PMCprotego S finden Sie im Downloadbereich www.pilz.com.

Alternativ kann die Stopp-Kategorie 2, wie in folgendem Beispiel beschrieben, über die Steuerfunktion mit Hilfsschützen umgesetzt werden.

Schaltungsbeispiel Not-Halt mit Stopp-Kategorie 2

Die Maschine erhält den betriebsmäßigen Stopp-Befehl (Disable) und bremst den Antrieb mit der eingestellten Bremsrampe ab (Parameter STOPMODE und ACTFAULT auf „1“).

- ▶ Der Antrieb wird beim Stoppen geregelt gebremst. Wenn die Drehzahl VEL0 (siehe Ablaufdiagramm im Abschnitt „Verhalten beim Ein- und Ausschalten“) unterschritten wird, fällt die Haltebremse ein und der Servoverstärker wird abgeschaltet. Die Netzspannung bleibt in diesem Falle bestehen.
- ▶ Wird die Netzspannung abgeschaltet, so wird zusätzlich zum geregelten Bremsen nach einer am Zeitschütz einstellbaren Zeit die Netzspannung und die Haltebremse galvanisch getrennt.

Schaltungsvorschlag mit externer Beschaltung

Realisierung mit Not-Halt nach Kategorie 2,

Steuerungsfunktion mit Hilfsschützen, ohne Sicherheitskarte PMCprotego S von Pilz.

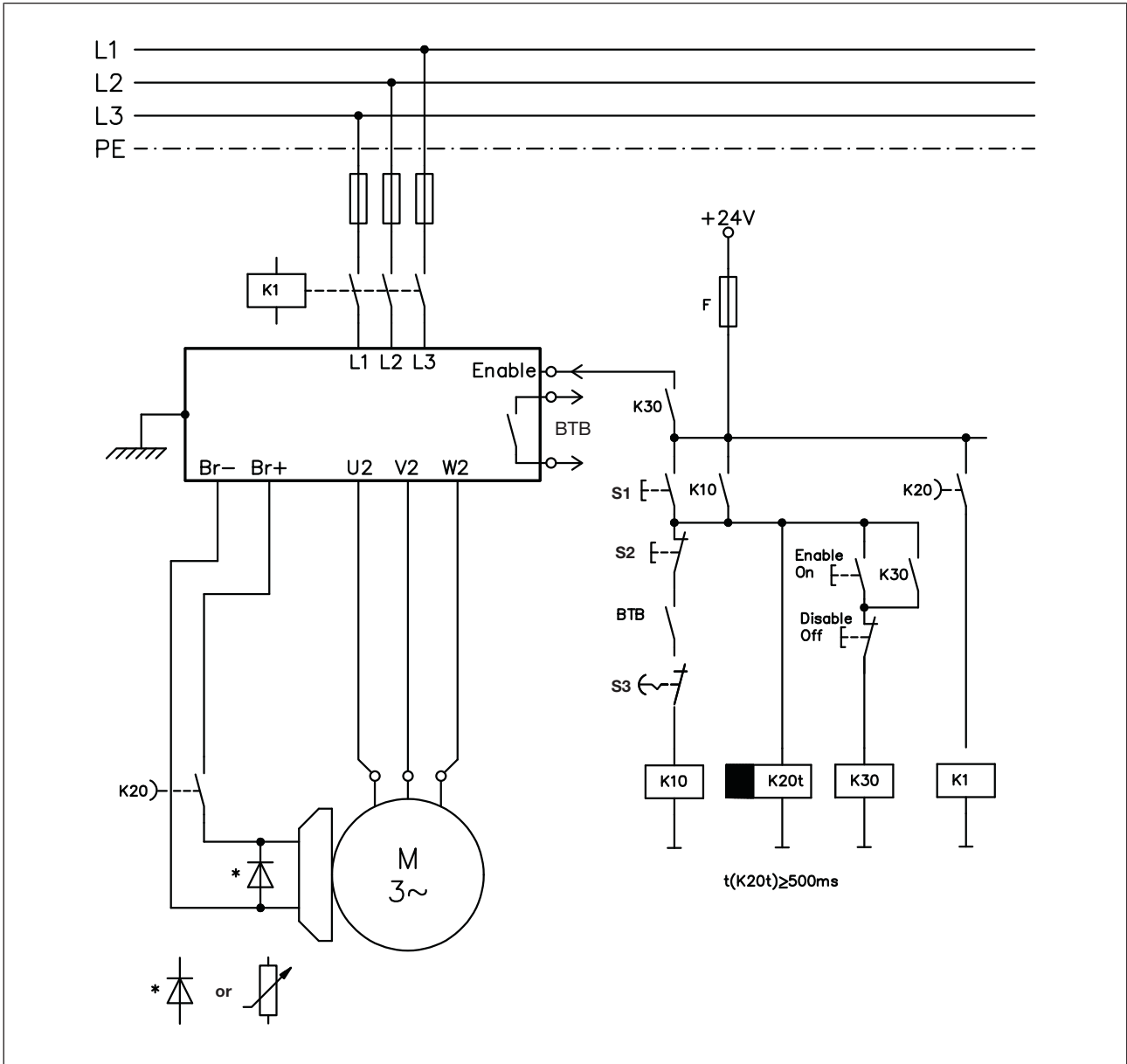


Abb.: Stopp-Kategorie 2

- ▶ S1: Ein
- ▶ S2: Aus
- ▶ S3: Not-Halt

Motorleistung P_M	Motorkreisbremswiderstand R_M
bis 2,5 kW	27 Ω (20 W) 1000 V
2,5 kW - 5 kW	8,2 Ω (50 W) 1000 V
5 kW - 10 kW	2,7 Ω (110 W) 1000 V
10 kW - 20 kW	1 Ω (300 W) 1000 V

Motorleistung P_M	Motorkreisbremswiderstand R_M
20 kW - 40 kW	0,33 Ω (600 W) 1000 V

$$P_M = (M_0 \cdot n_n) / 9550$$

wobei

- ▶ P_M : Leistung des Motors [kW]
- ▶ M_0 : Stillstands Drehmoment [Nm]
- ▶ n_n : Nenndrehzahl [1/min]

5 Montage

5.1 Allgemeine Anforderungen

Einbauort

- ▶ Bauen Sie den Servoverstärker in ein Gehäuse ein, z. B. Schaltschrank, das die geforderte Schutzklasse der Einbauumgebung einhält.
- ▶ Der Einbauort muss frei von leitfähigen und aggressiven Stoffen sein.
- ▶ Beachten Sie die erforderlichen Freiräume ober- und unterhalb der Servoverstärker (siehe Abschnitt „Montage des Servoverstärkers“)

Umgebungsbedingungen

- ▶ Berücksichtigen Sie unbedingt die Umweltdaten für den Servoverstärker bei der Montage in ein Gehäuse, z. B. Schaltschrank. Sie finden die Angaben im Kapitel "Technische Daten".
- ▶ Schützen Sie die Servoverstärker vor unzulässiger Beanspruchung. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden.
- ▶ Sorgen Sie für ausreichende, gefilterte Kaltluftzufuhr von unten im Schaltschrank oder verwenden Sie einen Wärmetauscher. Beachten Sie die Umgebungstemperatur von **0 - 40 °C** bei Nenndaten, **40 - 55 °C** mit Leistungsrücknahme **2,5 %/K**.
- ▶ Bei extremen Umweltbedingungen sind Maßnahmen wie Schaltschrankklimatisierung erforderlich, um die vorgeschriebenen Grenzwerte einzuhalten.

Erdung, EMV

- ▶ Achten Sie auf einwandfreie Erdung von Servoverstärker und Motor. Verwenden Sie keine lackierten (nichtleitenden) Montageplatten.
- ▶ Montieren Sie keine Komponenten, die Magnetfelder erzeugen, direkt neben dem Servoverstärker. Schirmen Sie die Magnetfelder gegebenenfalls ab.
- ▶ Beschädigung durch elektrostatische Entladung!
Durch elektrostatische Entladung können Bauteile beschädigt werden. Sorgen Sie für Entladung, bevor Sie den Servoverstärker berühren, z. B. durch Berühren einer geerdeten, leitfähigen Fläche oder durch Tragen eines geerdeten Armbands.

Netzteil

- ▶ Montieren Sie Servoverstärker und Netzteil nahe beieinander auf der leitenden, **geerdeten** Montageplatte im Schaltschrank.

Schaltschrankbeleuchtung

- ▶ Wählen Sie für die Schrankbeleuchtung störrarme Schaltschrankleuchten.

5.2 Abmessungen

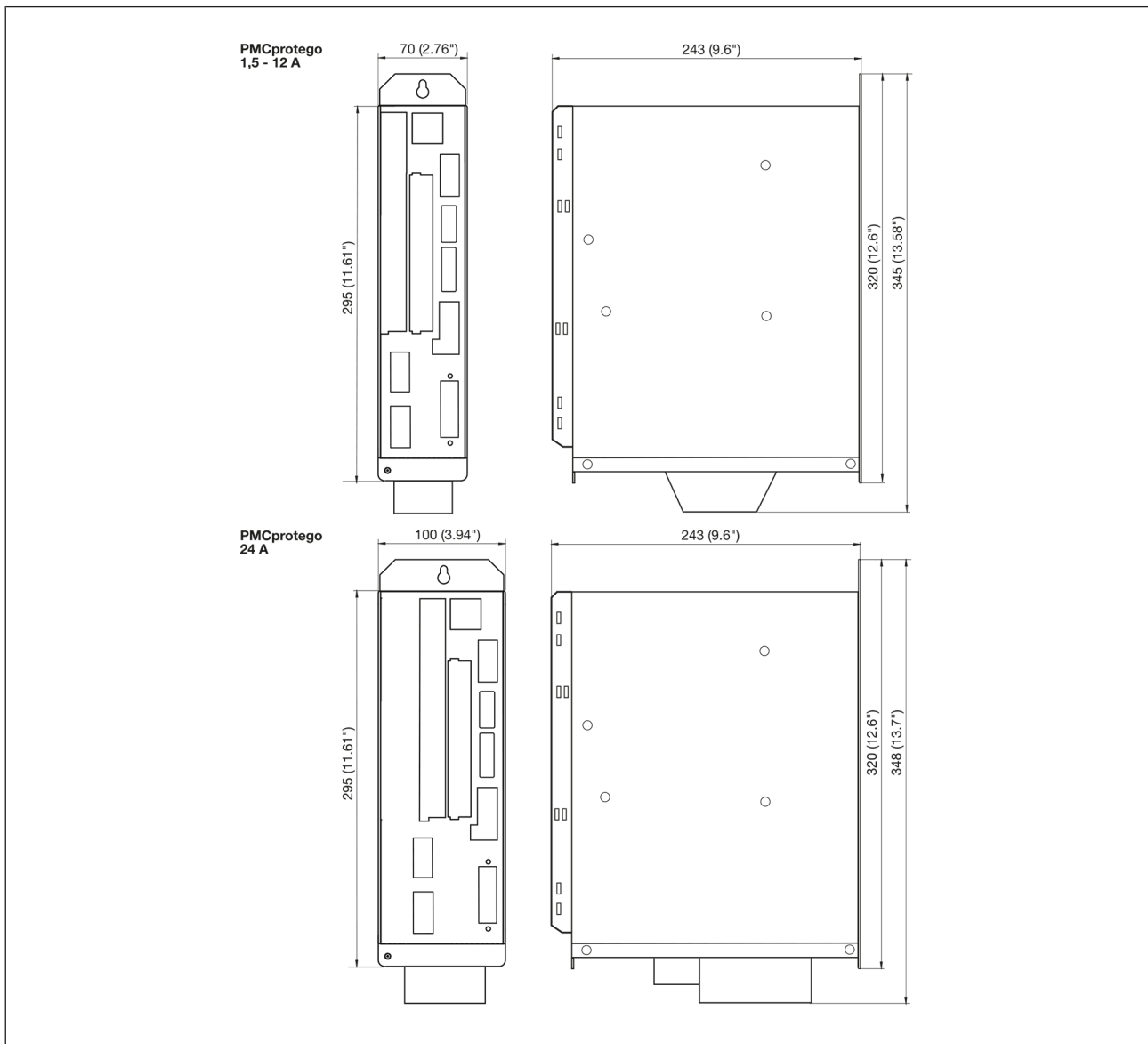


Abb.: Abmessungen des PMCprotego D, Maßangaben in mm (")

5.3 Montage des Servoverstärkers

- ▶ Montagematerial: 3 Zylinderschrauben mit Innensechskant DIN 912, M5
- ▶ Erforderliches Werkzeug: Sechskantschlüssel 4 mm



INFO

Vor Montage des Servoverstärkers den Lüfter entfernen.

Nach Montage den Lüfter wieder anbauen. Siehe Abschnitt „Montage und Demontage des Lüfters“.

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Versehen Sie die Montageplatte des Schaltschranks mit Bohrungen passend M5 entsprechend den Angaben in den Abbildungen.
- ▶ Entfernen Sie den Lüfter an der Unterseite des Servoverstärkers (siehe Abschnitt „Montage und Demontage des Lüfters“ in diesem Kapitel).
- ▶ Befestigen Sie den Servoverstärker auf die Montageplatte Ihres Schaltschranks.
- ▶ Montieren Sie den Lüfter wieder an die Unterseite des Servoverstärkers.

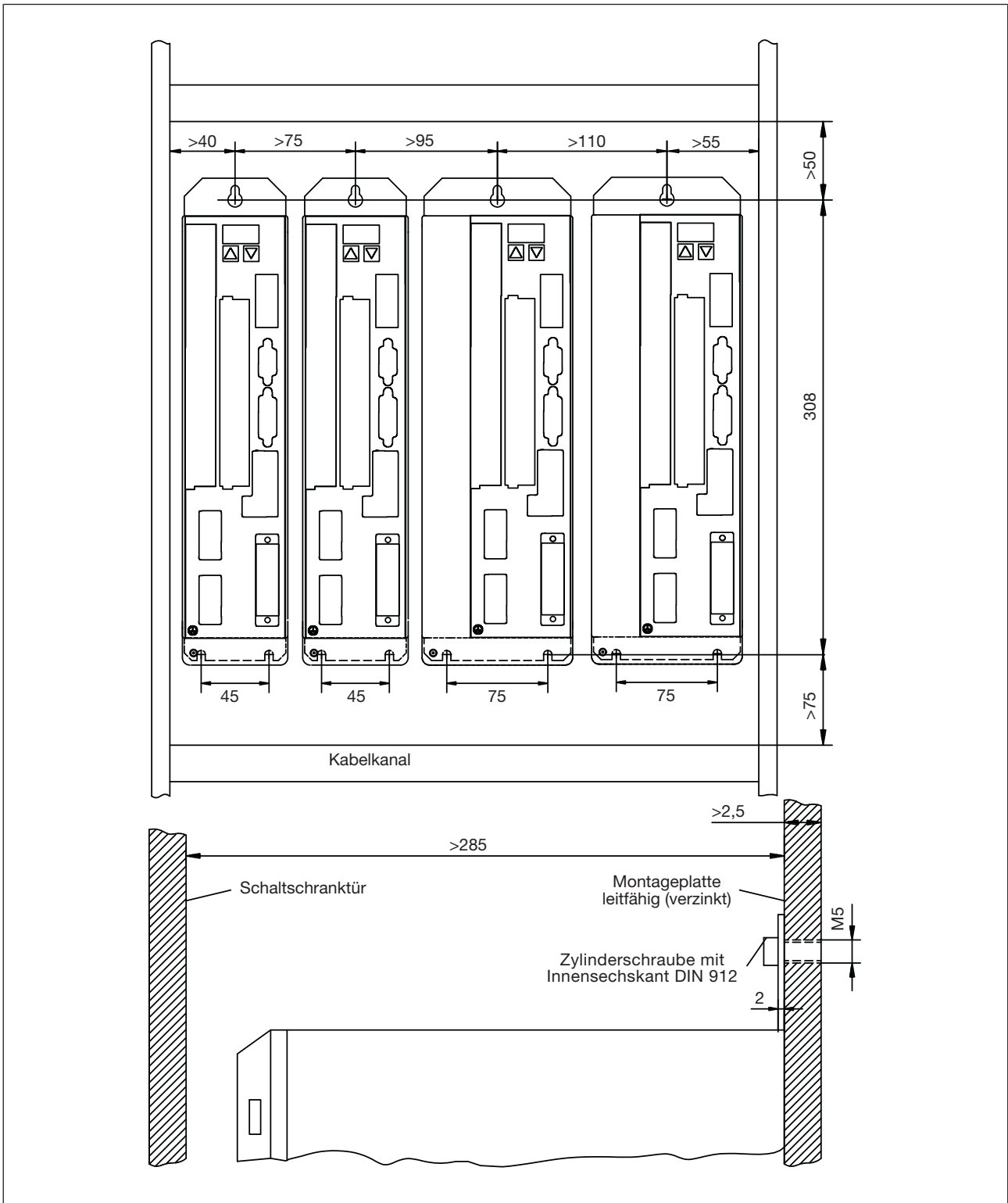
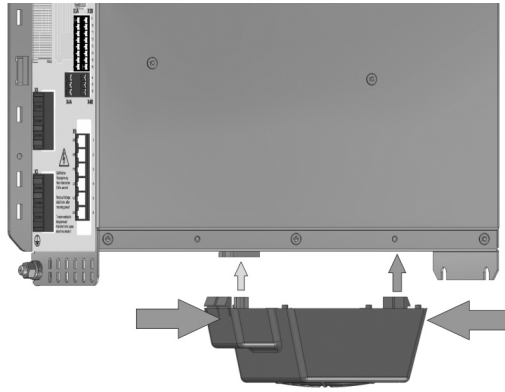


Abb.: Montage des Servoverstärkers in einem Schaltschrank

5.4 Montage und Demontage des Lüfters

Eine Verdrahtung der Lüfter ist nicht erforderlich. Im Lüftergehäuse eingebaute Stecker rasen in Buchsen an der Unterseite der Servoverstärker ein.

Montage und Demontage: Lüfter bei Servoverstärkern mit Breite 70 mm



Demontage

Drücken Sie das Lüftergehäuse in Längsrichtung leicht zusammen.

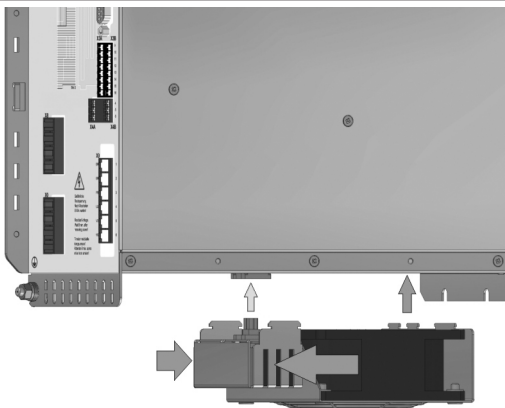
Ziehen Sie das Lüftergehäuse nach unten.

Montage

Positionieren Sie den Lüfter so, dass der grüne Stecker mit der Buchse im PMCprotego D fluchtet.

Stecken Sie den Lüfter auf den Stecker bis das Lüftergehäuse einrastet. Unterstützend das Lüftergehäuse in Längsrichtung leicht zusammendrücken.

Montage und Demontage: Lüfter bei Servoverstärkern mit Breite 100 mm



Demontage

Drücken Sie das Lüftergehäuse in Querrichtung leicht zusammen.

Ziehen Sie das Lüftergehäuse nach unten.

Montage

Positionieren Sie den Lüfter so, dass der grüne Stecker mit der Buchse im PMCprotego D fluchtet.

Stecken Sie den Lüfter auf den Stecker bis das Lüftergehäuse einrastet. Drücken Sie dabei unterstützend das Lüftergehäuse in Querrichtung leicht zusammen.

5.5 Montage der Erweiterungskarten



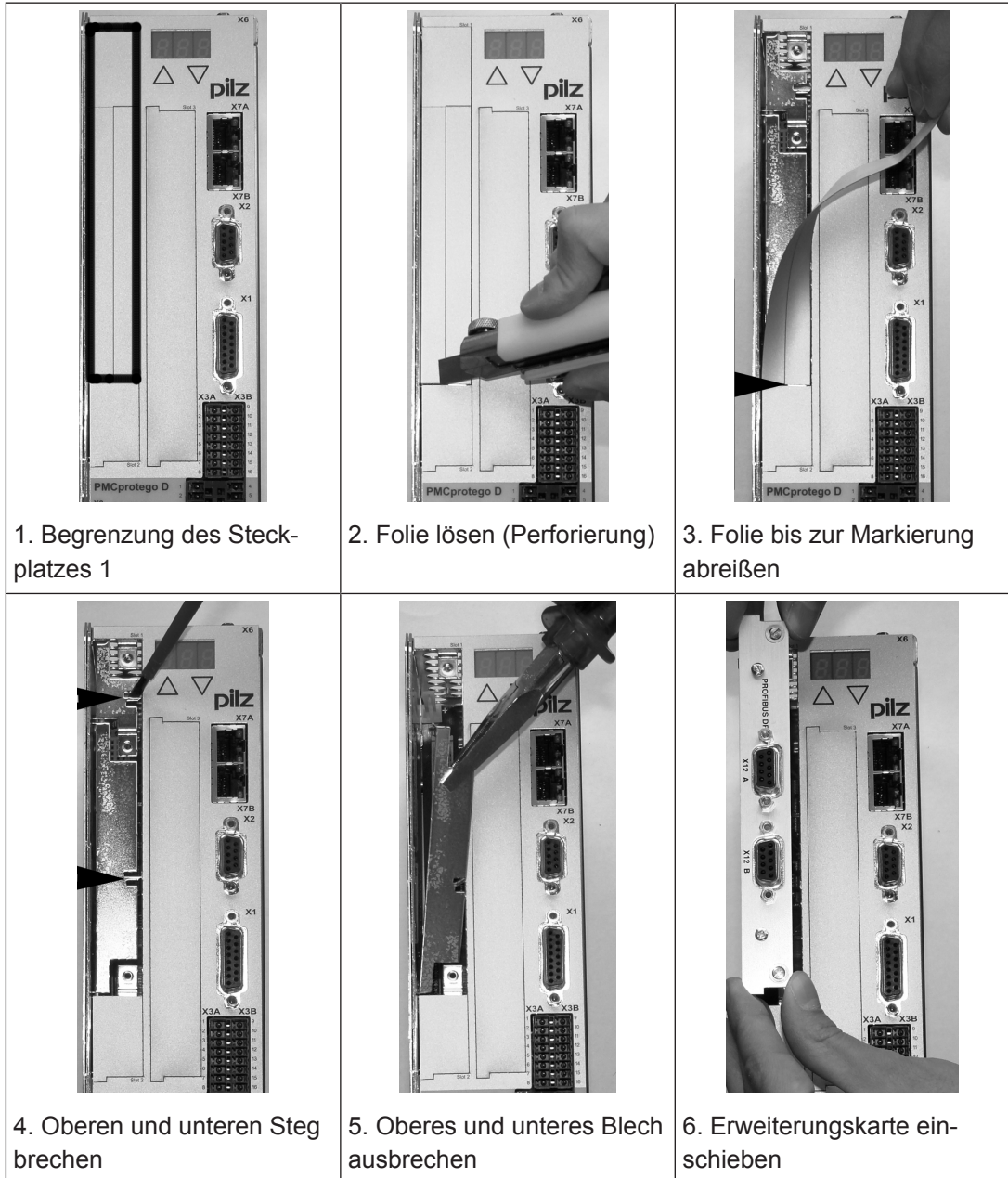
INFO

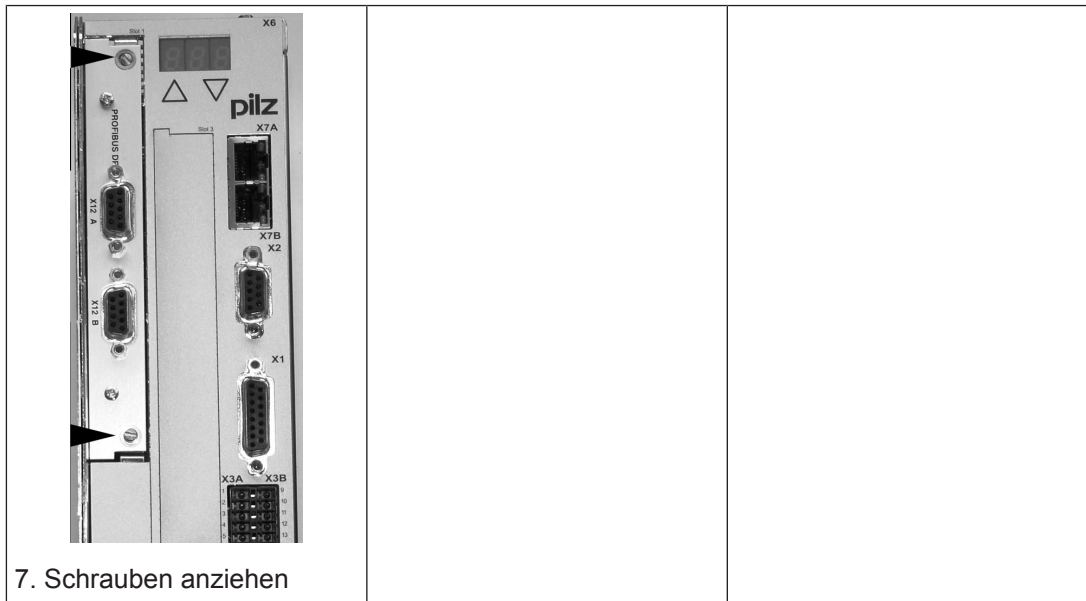
Beachten Sie: Verkanten Sie die Erweiterungskarte beim Einführen nicht und beschädigen Sie keine Bauteile.

5.5.1 Erweiterungskarten für Steckplatz 1

Es stehen folgende Erweiterungskarten für Steckplatz 1 zur Verfügung:

- ▶ I/O-Erweiterung
- ▶ PROFIBUS DP
- ▶ PROFINET





5.5.2 Erweiterungskarten für Steckplatz 2

Es stehen folgende Erweiterungskarten für Steckplatz 2 zur Verfügung:

- ▶ PMC Erweiterungskarte PosI/O
- ▶ PMC Erweiterungskarte PosI/O-AIO
- ▶ Fan Controller, geregelter Lüfter (nur auf Anfrage, nicht nachrüstbar)

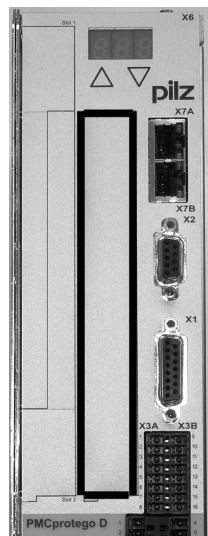


5.5.3 Erweiterungskarten für Steckplatz 3

Es stehen folgende Erweiterungskarten für Steckplatz 3 zur Verfügung:

- ▶ PMCprotego S1-2, PMCprotego S2-2
- ▶ PMC Erweiterungskarte PosI/O

- ▶ PMC Erweiterungskarte PosI/O-AIO
- ▶ Fan Controller, geregelter Lüfter (nur auf Anfrage, nicht nachrüstbar)



Der Einbau der Erweiterungskarte in den Steckplatz 3 ist ähnlich dem für Steckplatz 1 beschriebenen Verfahren.

Entfernen Sie den gelb markierten Bereich der Frontfolie (Markierung 3).

Hebeln Sie das darunter liegende Abdeckblech heraus.

Platine im Steckplatz (STO-Brücke) mit einer geeigneten Zange herausziehen.

Beachten Sie: Bewahren Sie die Platine auf. Sie muss gesteckt sein, wenn keine Erweiterungskarte in Steckplatz 3 gesteckt ist. Ansonsten ist keine Freigabe des Servoverstärkers möglich.

Stecken Sie die Erweiterungskarte in den Steckplatz.

Verschrauben Sie die Frontplatte der Erweiterungskarte mit den vorgesehenen Schrauben.

6 Verdrahtung

6.1 Steckerbezeichnung

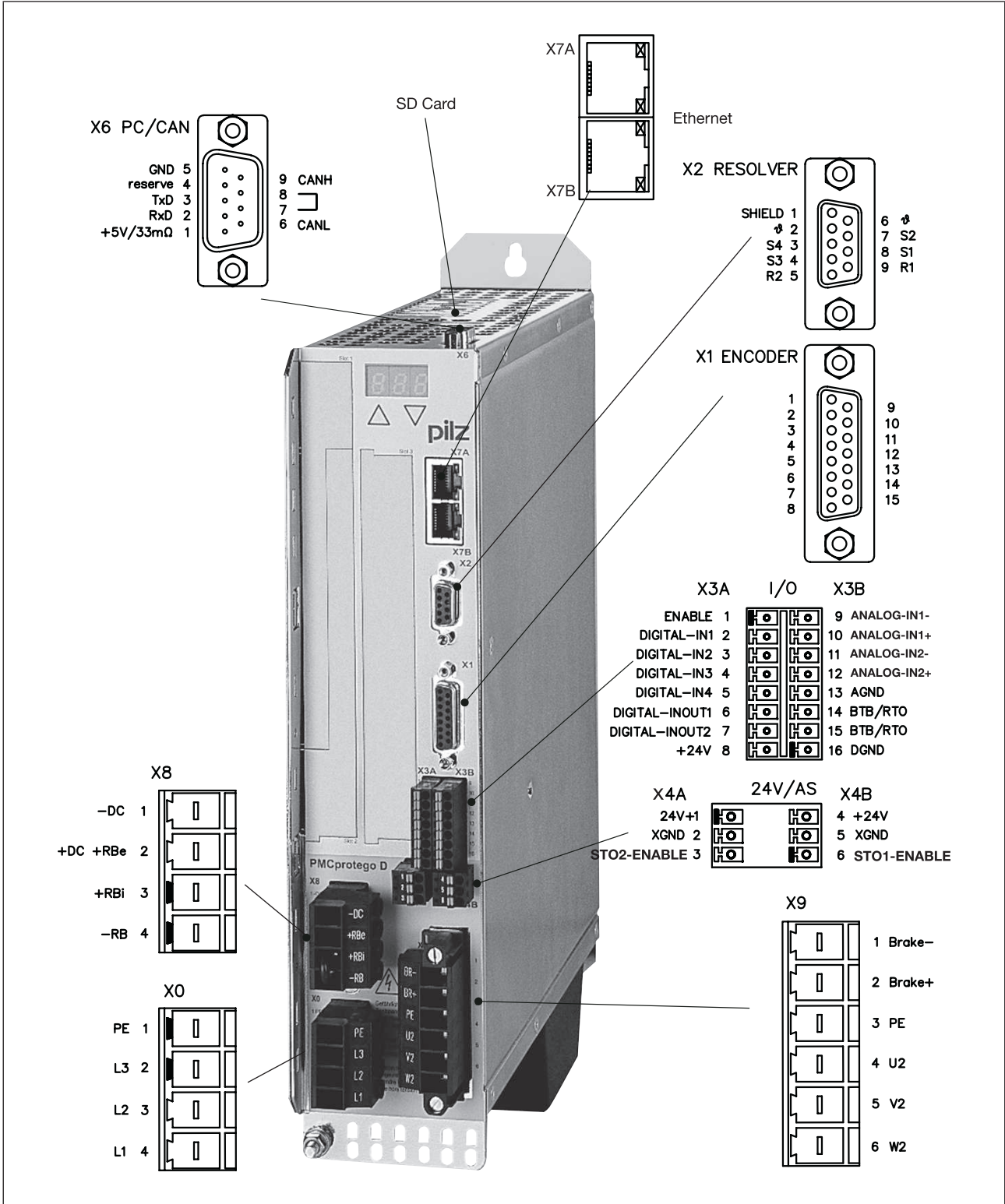






Abb.: Steckerbezeichnung PMCprotego D

6.2 Blockschaltbild

Das folgende Blockschaltbild zeigt die Verdrahtung des PMCprotego D im Überblick. Die Verdrahtung der Erweiterungskarten ist nicht dargestellt.

Das Blockschaltbild zeigt auch den Ort und die Art der Schirmanschlüsse, den PE und die Verbindungen der angeschlossen Geräte zur Montageplatte.

*) Beachten Sie: Entfernen Sie die Brücke zwischen Pin 3 und 4 an X3, wenn Sie einen externen Bremswiderstand einsetzen.

Symbol	Anschluss	Beschreibung
	X1, X2, X6, X9	Schirm im Steckergehäuse
	X3, X8	Schirm auf der Frontplatte
	PE	Schutzerde, PE
	Montageplatte	Großflächige, elektrisch leitende Verbindung zwischen dem gekennzeichneten Gerät und der Montageplatte im Schaltschrank

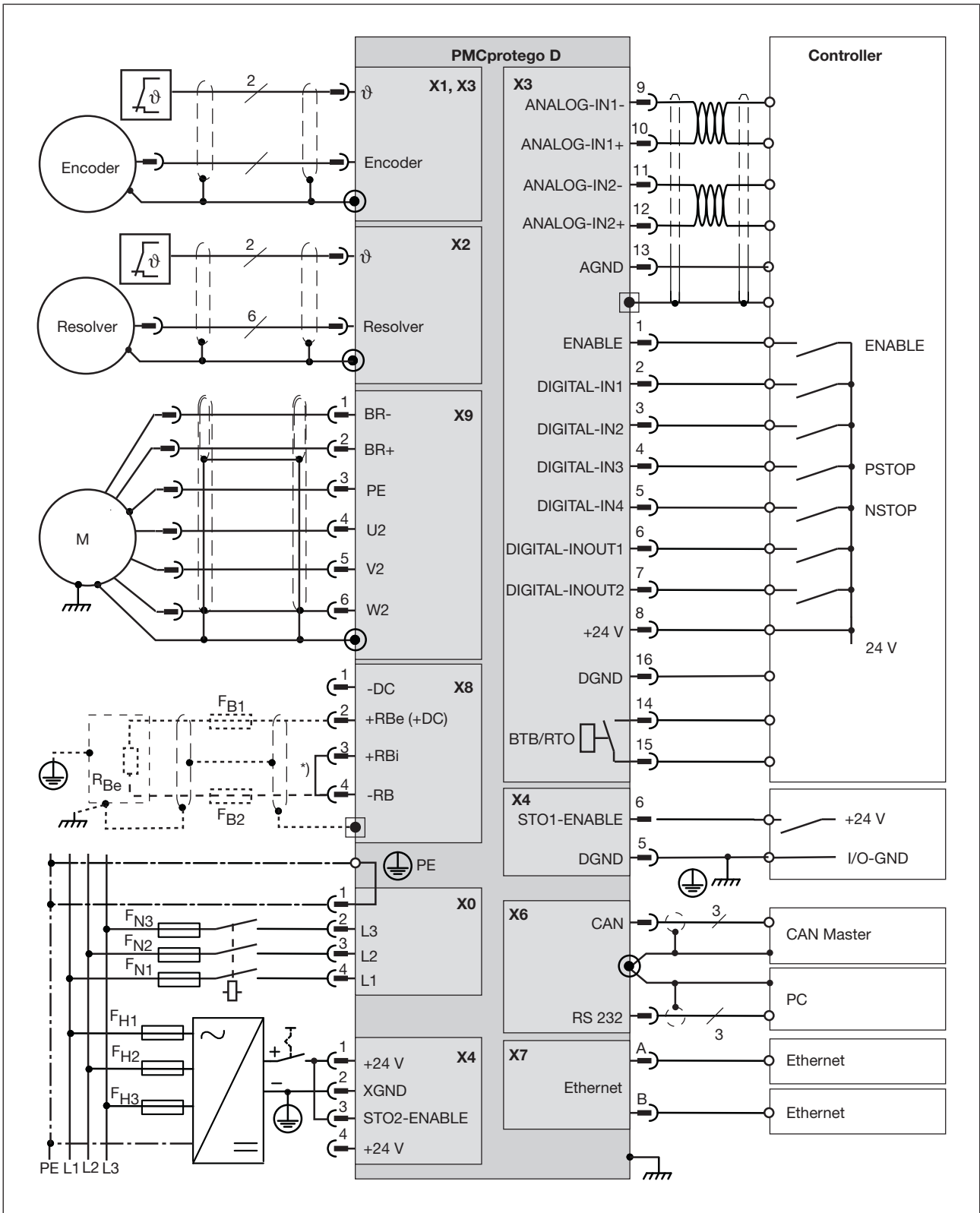


Abb.: Blockschaltbild PMCprotego

6.3 Hinweise zur Verdrahtung

Leistungsdaten

- ▶ Prüfen Sie die Zuordnung von Servoverstärker und Motor. Vergleichen Sie Netzspannung und Nennstrom der Geräte.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Nennspannung an den Anschlüssen L1, L2, L3 bzw. +DC, -DC nicht mehr als 10 % überschritten wird (siehe EN 60204-1, Abschnitt 4.3.1). Andernfalls kann der Servoverstärker (z. B. die Brems-Chopper) zerstört werden.

Absicherung

- ▶ Sichern Sie die Netzspannung und die 24 V-Versorgungsspannung ausreichend ab. Beachten Sie auch die Hinweise zum „Fehlerschutzschalter“.

Kabelverlegung

- ▶ Verlegen Sie Leistungs- und Steuerkabel getrennt. Wir empfehlen einen Abstand größer als 20 cm. Diese Maßnahme verbessert die EMV-Störfestigkeit.
- ▶ Bei Motorleistungskabeln mit integrierten Bremssteueradern müssen die Bremssteueradern separat abgeschirmt sein. Legen Sie den Schirm beidseitig auf.

Abschirmung

- ▶ Legen Sie Abschirmungen großflächig (niederohmig) auf. Verwenden Sie metallisierte Steckergehäuse oder Schirmklemmen. Hinweise zur Anschluss technik finden Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“.
- ▶ Bei geschirmten Leitungen muss der Schirm durchgängig vorhanden sein. Unterbrechungen müssen großflächig überbrückt werden.
- ▶ Verlegen Sie Leitungen zwischen dem Servoverstärker und dem externen Bremswiderstand in einem eigenen Schirm.

Anschlussleitungen

- ▶ Verlegen Sie alle Leistungskabel in ausreichendem Querschnitt nach EN 60204 (siehe Abschnitt „Anschlussleitungen“). Verwenden Sie Kabelmaterial mit der im Abschnitt „Anschlussleitungen“ geforderten Qualität, um die maximale Kabellänge zu erreichen.

Not-Halt-Kreis

- ▶ Der Relaisausgang Betriebsbereitschaft (BTB) muss in den Not-Halt-Kreis der Anlage einbezogen sein. BTB-Kontakt: kein sicheres Signal

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise:



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung.

Schalten Sie die Netzspannungen aus!

Restladungen in den Kondensatoren können auch nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen:

- 5 min bei Geräten mit 1,5 A bis 12 A Dauerstrom
- 8 min bei Geräten mit 24 A Dauerstrom

Messen Sie die Spannung am Zwischenkreis (+DC/-DC). Warten Sie, bis die Spannung unter 40 V DC abgesunken ist.

Warten Sie mindestens acht Minuten, bevor Sie spannungsführende Geräteteile (z. B. Kontakte) berühren oder Anschlüsse lösen.



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Verdrahten Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung.

Schalten Sie die Netzspannungen und die 24 V-Versorgungsspannung aus!

Sorgen Sie für eine sichere Freischaltung des Schaltschranks, z. B. durch eine Zugangssperre oder Warnschilder. Die Spannungen erst bei der Inbetriebnahme einschalten!

6.3.1 Berührungsschutz

6.3.1.1 Ableitstrom

Der Ableitstrom über den Schutzleiter PE ist die Summe der Geräte- und Kabelableitströme.

Die Frequenz des Ableitstroms setzt sich aus verschiedenen Frequenzen zusammen. Die Fehlerstromschutzschalter bewerten den 50 Hz-Strom. Messungen des Ableitstroms mit einem handelsüblichen Multimeter sind nicht möglich, da auch diese auf den 50 Hz-Strom normiert sind.

Die vorkonfektionierten Leitungen von Pilz sind kapazitätsarm. Näherungsweise kann der Ableitstrom dabei wie folgt berechnet werden (bei 400 V-Netzspannung):

- ▶ $I_{abl} = n \times 20 \text{ mA} + L \times 1 \text{ mA/m}$ bei 8 kHz Taktfrequenz der Endstufe
- ▶ $I_{abl} = n \times 20 \text{ mA} + L \times 2 \text{ mA/m}$ bei 16 kHz Taktfrequenz der Endstufe

I_{abl} = Ableitstrom, n = Anzahl der Servoverstärker, L = Länge der Motorleitung

Bei anderen Netzspannungen verändert sich der Ableitstrom proportional zur Spannung.

Beispiel: 2 x Servoverstärker + 25 m Motorleitung bei 8 kHz Taktfrequenz:

$2 \times 20 \text{ mA} + 25 \text{ m} \times 1 \text{ mA/m} = 65 \text{ mA}$ Ableitstrom.



INFO

Der Ableitstrom gegen PE beträgt mehr als 3,5 mA. Nach EN 61800-5-1 muss der PE-Anschluss entweder doppelt ausgeführt werden oder eine Anschlussleitung mit $> 10 \text{ mm}^2$ Querschnitt verwendet werden. Benutzen Sie die Klemme PE und den Bolzen PE.

Minimieren Sie die Ableitströme durch folgende Maßnahmen:

- ▶ Länge der Motorleitung verringern
- ▶ Leitungen mit niedriger Kapazität verwenden (siehe Abschnitt „Anschlussleitungen“)
- ▶ Externe EMV-Filter entfernen (Funkentstörmaßnahmen sind im Servoverstärker integriert)

6.3.1.2 Fehlerschutzschalter FI

Nach DIN IEC 60364-4-41 - Errichtungsbestimmung - und EN 60204 - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - ist der Einsatz von Fehlerstromschutzschaltern (im folgenden als FI bezeichnet) möglich, wenn die notwendigen Bestimmungen eingehalten werden.

Bei den Servoverstärkern handelt es sich um ein 3-Phasensystem mit B6-Brücke. Daher müssen allstromsensitive FI verwendet werden, um einen möglichen Gleichfehlerstrom ebenfalls erkennen zu können.

Faustformel für die Bestimmung des Ableitstroms siehe Abschnitt „Ableitstrom“.

Bemessungsfehlerströme beim FI

Fehlerstrom	Schutz
10 - 30 mA	Schutz bei "indirektem Berühren" (Personen-Brandschutz) für ortsfeste und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel und zusätzlich bei "direktem Berühren".
50 - 300 mA	Schutz bei "indirektem Berühren" (Personen-Brandschutz) für ortsfeste elektrische Betriebsmittel



INFO

Empfehlung: Für einen Schutz vor direkter Berührung empfehlen wir bei Motorleitungslängen $< 5 \text{ m}$, jeden Servoverstärker einzeln durch einen allstromsensitiven 30 mA Fehlerstromschutzschalter abzusichern.

Selektive FI-Schutzschalter verhindern Fehlauflösungen der Schutzeinrichtung.

6.3.1.3 Schutztrenntransformator

Der Servoverstärker kann auch über einen Schutztrenntransformator betrieben werden, wenn

- ▶ ein Schutz gegen indirektes Berühren trotz höherem Ableitstrom zwingend erforderlich ist.
- ▶ ein alternativer Berührungsschutz gesucht wird.

Zum Anschluss des Schutztrenntransformators siehe Kapitel „Verdrahtung“.



INFO

Wir empfehlen möglichst kurze Leitungen zwischen Transformator und Servoverstärker.

6.3.2 Anschlussleitungen

Einachssysteme

Wir empfehlen folgende Leiterquerschnitte nach EN 60204:

Anschluss	Anschlussbezeichnung	Gerät	Leiterquerschnitt	Bedingungen
Netzspannung AC	X0	1,5 A, 3 A, 6 A 12 A 24 A	1,5 mm ² 2,5 mm ² 4 mm ²	600 V
DC-Zwischenkreis Bremswiderstand	X8	1,5 A, 3 A, 6 A 12 A, 24 A	6 mm ²	1000 V, bei Längen > 20 cm geschirmt
Motorleitungen ohne Drossel, max. 25 m	X9	1,5 A, 3 A, 6 A 12 A 24 A	4 (6) mm ²	600 V, geschirmt, C < 150 pF/m
Motorleitungen mit Drossel, 25 – 50 m*	X9	1,5 A, 3 A, 6 A 12 A 24 A	4 (6) mm ²	600 V, geschirmt, C < 150 pF/m
Resolver, Thermoschalter, max. 100 m*	X2	alle	0,25 mm ²	paarweise verdrillt, geschirmt, C < 120pF/m
Encoder, Thermoschalter, max. 50 m*	X1, X3	alle	0,25 mm ²	paarweise verdrillt, geschirmt
Inkrementalgeber, Thermoschalter, max. 25 m	X1	alle	0,25 mm ²	paarweise verdrillt, geschirmt

Anschluss	Anschlussbezeichnung	Gerät	Leiterquerschnitt	Bedingungen
Analoge Eingänge, AGND, max 30 m	X3	alle	Max. 1,5 mm ²	paarweise verdrillt, geschirmt
Digitale Ein- und Ausgänge, BTB, DGND, max 30 m	X3	alle	Max. 1,5 mm ²	
Haltebremse (Motor)	X9	alle	Max. 1,5 mm ²	600 V, geschirmt Spannungsverlust beachten
+24 V/XGND, max. 30 m	X3, X4	alle	Max. 1,5 mm ²	Spannungsverlust beachten

* Nordamerika: max. 39 m Länge, Europa: bis zur max. Länge

6.4 Vorgehensweise bei der Verdrahtung

Die folgenden Hinweise sollen Ihnen helfen, bei der elektrischen Installation in einer sinnvollen Reihenfolge vorzugehen ohne etwas Wichtiges zu vergessen.

Leitungswahl

- ▶ Leitungen nach EN 60204 auswählen

Erdung, Abschirmung

- ▶ EMV-gerechte Abschirmung und Erdung beachten
- ▶ Montageplatte, Motorgehäuse und Masse der Steuerung erden. Hinweise zur Anschlussstechnik finden Sie im Abschnitt „Blockschaltbild“

Verdrahtung

- ▶ Leistungs- und Steuerkabel getrennt verlegen
- ▶ Relaisausgang Betriebsbereitschaft (BTB) in den Sicherheitskreis der Anlage einschleifen
- ▶ Digitale Ein- und Ausgänge des Servoverstärkers anschließen
- ▶ Masse AGND anschließen (auch wenn ein Feldbus verwendet wird)
- ▶ Sofern benötigt, analogen Sollwert anschließen
- ▶ Geber (Feedback) anschließen
- ▶ Erweiterungskarte anschließen
- ▶ Motorleitungen anschließen
- ▶ Abschirmungen beidseitig auflegen; bei Leitungslänge über 25 m Motordrossel verwenden
- ▶ Motorhaltebremse anschließen, Abschirmung beidseitig auflegen
- ▶ Bei Bedarf externen Bremswiderstand anschließen (mit Absicherung)
- ▶ Versorgungsspannung 24 V DC anschließen (maximal zulässige Spannungswerte siehe Kapitel „Technische Daten“)

- ▶ Netzspannung anschließen, (maximal zulässige Spannungswerte siehe Kapitel „Technische Daten“, Hinweise zu FI-Schutzschalter siehe Abschnitt „Fehlerschutzschalter“)
- ▶ PC anschließen (siehe Abschnitt „Kommunikationsschnittstellen“)

Überprüfung

- ▶ Verdrahtung anhand der verwendeten Anschlusspläne überprüfen

6.5 EMV-gerechte Verdrahtung

Der Servoverstärker erfüllt hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) die Anforderungen folgender Normen und Gesetze:

- ▶ der EMV-Richtlinie 2014/30/EU
- ▶ der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU.
- ▶ der EMV-Produktnorm EN 61800-3, die Grenzwerte und Prüfverfahren zur Störaussendung und Störfestigkeit für drehzahlveränderbare elektrische Antriebe enthält (PDS = Power Drives System):
 - Störfestigkeit: Kategorie "zweite Umgebung" (Industrienumgebung)
 - Störaussendung:
 - Kategorie C2 (Länge der Motorleitung ≤ 10 m)
 - Kategorie C3 (Länge der Motorleitung ≥ 10 m)

Maßnahmen zur EMV-gerechten Verdrahtung sind:

- ▶ Erdung
- ▶ Schirmung
- ▶ Filter
- ▶ Drosseln



WARNUNG!

In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

6.5.1 Erdung

Erdungsmaßnahmen sind Voraussetzung für den wirkungsvollen Einsatz weiterer EMV-Maßnahmen wie Schirmung oder Filter:

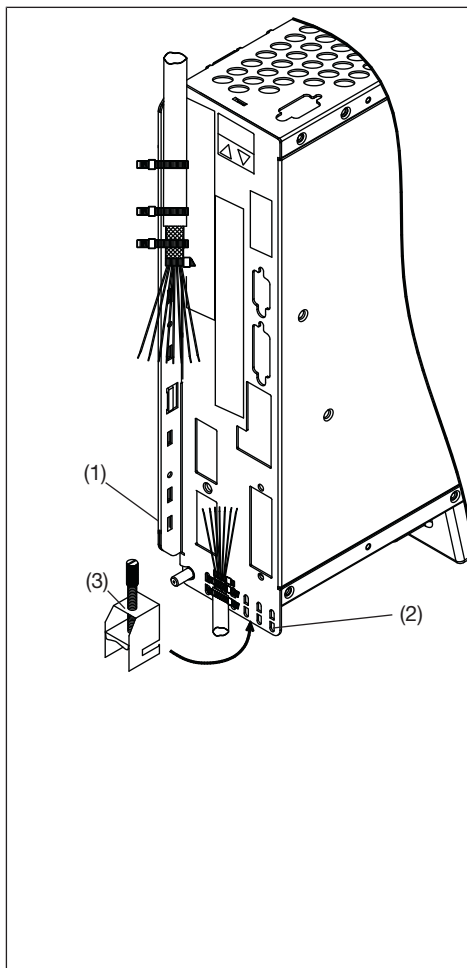
- ▶ Führen Sie alle Erdungspunkte auf direktem Weg zur zentralen Erdungsschiene (Potentialausgleichsschiene).
- ▶ Die Verbindungen müssen niederohmig und gut leitend sein.
- ▶ Wählen Sie möglichst kurze Verbindungen.
- ▶ Führen Sie die Verbindungen zur Erdungsschiene immer sternförmig aus.
- ▶ Schützen Sie die Verbindungen vor Korrosion.
- ▶ Setzen Sie bei beweglichen Masseteilen (z. B. Maschinenteilen, Türen) flexible Massebänder ein. Achten Sie darauf, dass diese Massebänder möglichst kurz und großflächig sind.
- ▶ Erden Sie nicht benutzte Leitungen innerhalb eines Kabels beidseitig.

6.5.2 Schirmung

Schirmungsmaßnahmen reduzieren Störenergie (Störfestigkeit benachbarter Anlagen und Geräte gegen Beeinflussung von außen):

- ▶ Ordnungsgemäßes Schirmen der folgenden Leitungen vermeidet das Einkoppeln von Störungen bei
 - Motorleitungen
 - Leitungen zum externen Bremswiderstand
 - Geberleitungen
 - Leitungen mit digitalen und analogen Signalen
 - Leitungen zu den Kommunikationsschnittstellen
- ▶ Alle geschirmten Leitungen sind beidseitig an die vorgesehenen Schirmklemmen zu befestigen oder im Steckergehäuse anzuschließen.
- ▶ Verwenden Sie Leitungen mit Schirmgeflecht, deren Deckungsdichte mindestens 80 % beträgt.
- ▶ Überbrücken Sie Unterbrechungen des Schirms, z. B. bei Klemmen, Schützen, Drosseln, niederohmig und großflächig.
- ▶ Verschrauben Sie alle Stecker oder Buchsen, damit ein großflächiger leitender Kontakt des Schirmgeflechts zur Frontplatte sichergestellt ist.

6.5.2.1 Schirmanschluss an der Frontplatte



Entfernen Sie die äußere Ummantelung des Kabels und das Schirmgeflecht auf die gewünschte Aderlänge. Sichern Sie die Adern mit einem Kabelbinder.

Entfernen Sie die äußere Ummantelung der Leitung auf einer Länge von etwa 30 mm. Beschädigen Sie nicht das Schirmgeflecht.

Isolieren Sie alle Adern ab. Versehen Sie sie mit Aderendhülsen.

Fixieren Sie das Kabel mit Kabelbindern am seitlichen (1) oder am unteren (2) Schirmblech des Servoverstärkers. Pressen Sie dabei das Schirmgeflecht des Kabels mit einem Kabelbinder fest gegen das Schirmblech des Servoverstärkers.

Alternativ können Sie Schirmanschlussklemmen (3) verwenden (als Zubehör erhältlich). Diese werden im unteren Schirmblech eingehakt. Sie garantieren optimalen Kontakt zwischen Schirm und Schirmblech.

6.5.2.2 Motoranschluss

Der Kabelschirm der Motorleitung ist über das Schirmblech mit dem Gehäuse des Servoverstärkers verbunden.

Verwenden Sie die vorkonfektionierte Motorleitung von Pilz (Zubehör). Wenn Sie aber den Motorstecker selbst verdrahten möchten, dann gehen Sie wie folgt vor:

	<p>Entfernen Sie die äußere Ummantelung des Kabels auf ca. 20 -25 mm Länge ohne das Schirmgeflecht zu verletzen.</p> <p>Stülpen Sie das Schirmgeflecht über das Kabel zurück.</p> <p>Kürzen Sie alle Adern bis auf den Schutzleiter (grüngelb) PE um ca. 20 mm. Die PE-Ader ist nun die längste Ader.</p> <p>Isolieren Sie alle Adern ab. Versehen Sie sie mit Aderendhülsen.</p> <p>Verdrahten Sie den Stecker gemäß Anschlussplan.</p> <p>Haken Sie die Schirmanschlussklemme in das Schirmblech ein. Verschrauben Sie die Schirmanschlussklemme. Damit ist ein großflächiger leitender Kontakt des Schirmgeflechts zur Frontplatte sichergestellt.</p> <p>Stecken Sie den Stecker auf den Steckplatz an der Frontseite des Servoverstärkers.</p>
---	--

6.5.3 Filter

Im Servoverstärker sind Entstörfilter für die Netzspannung und für die 24 V-Versorgungsspannung integriert.

Diese Entstörfilter dienen

- ▶ dem Schutz der Geräte vor hochfrequenten, leitungsgebundenen Störgrößen (Störfestigkeit)
- ▶ der Reduzierung hochfrequenter Störgrößen eines Gerätes. Diese Störgrößen werden über das Netzkabel oder die Abstrahlung des Netzkabels ausgesendet. Die Entstörfilter begrenzen die Störaussendung auf ein vorgeschriebenes Maß.

Filter haben Ableitströme, die im Fehlerfall (Phasenausfall, Schiefelast) erheblich größer als die Nennwerte werden können (siehe Abschnitt „Ableitstrom“).

Beachten Sie das Folgende, wenn zusätzliche Filtermaßnahmen erforderlich sind:

- ▶ Erden Sie die Filter, um gefährliche Spannungen zu vermeiden.
- ▶ Ableitströme sind hochfrequente Störgrößen. Erden Sie die Filter deshalb niederohmig und großflächig.

**WARNUNG!**

In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

6.5.4 Drosseln

Am Ausgang des Servoverstärkers muss bei Motorleitungen > 25 m eine Drossel eingesetzt werden.

Die Drossel dient

- ▶ zur Verringerung der Störpegel auf der Motorleitung
- ▶ zur nachträglichen Behandlung von EMV-Problemen
- ▶ dem Schutz der Halbleiter des Wechselrichters bei Erd- oder Kurzschluss
- ▶ dem Schutz des Motors vor hohen Anstiegsgeschwindigkeiten der Spannung

Zusätzliche Erdungsmaßnahmen sind nicht notwendig, da Drosseln im Gegensatz zu Filtern keine Störgrößen nach Erde ableiten müssen.

6.6 Leistungsteil

6.6.1 Netzspannung


**ACHTUNG!****Gefahr durch Überspannung**

Überspannung kann zur Zerstörung des Geräts und zu geringfügigen Verletzungen führen.

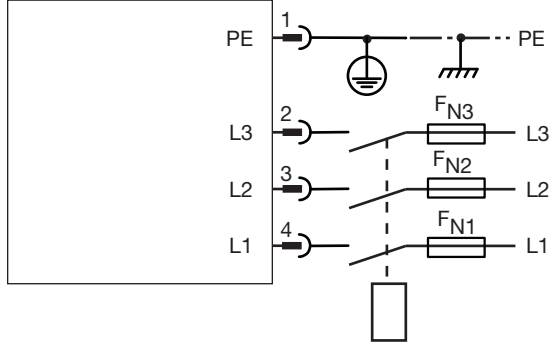
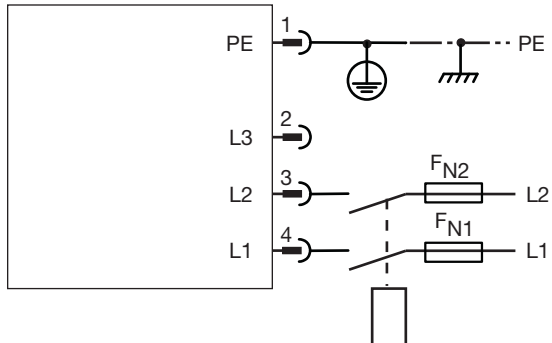
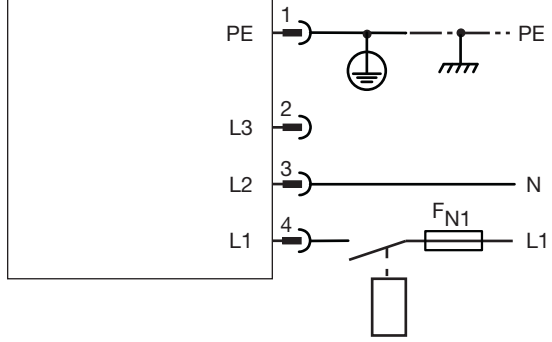
Wählen Sie die richtige Netzspannung und die richtige Gerätevariante aus.

Beachten Sie im Kapitel „Funktionsbeschreibung“, Abschnitt „Netzspannung“ die folgenden wichtigen Hinweise:

- ▶ Anforderungen an die Netzspannung (Netzformen)
- ▶ Einsatz von Trenntransformatoren

Stecker X0	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
X0 1 PE 2 L3 3 L2 4 L1 	1	PE	Schutzleiter
	2	L3	Netzspannung Phase L3
	3	L2	Netzspannung Phase L2
	4	L1	Netzspannung Phase L1

Steckerbelegung

<p>Netzspannung für Leistungsteil</p> 	<p>Dreiphasig</p> <p>208 - 480 V AC, Stern</p> <p>110 – 230 V AC Dreieck, Stern</p> <p>Siehe Netzspannung [31]</p>
<p>Netzspannung für Leistungsteil</p> 	<p>Zweiphasig ohne Neutralleiter</p> <p>110 – 230 V AC</p> <p>Dreieck, Stern</p> <p>Siehe Netzspannung [31]</p>
<p>Netzspannung für Leistungsteil</p> 	<p>Einphasig mit Neutralleiter</p> <p>110 – 230 V AC</p> <p>Dreieck, Stern</p> <p>Siehe Netzspannung [31]</p>

Anschluss

Verwenden Sie abhängig vom Gerätetyp für F_{N1} , F_{N2} und F_{N3} die folgenden Sicherungen:

Gerätetyp	01, 03	06	12	24
Schmelzsicherung o. ä.	6 AT (6 A)	10 AT (10 A)*	16 AT (15 A)*	30/35 AT (30 A)*

Sicherung

Europäische Typen: gRL oder gL 400V/500V, T = träge,
amerikanische Typen: Sicherungsklassen RK5, CC, J oder T, 600 VAC 200 kA, time-delay

6.6.2 Motor mit Bremse



GEFAHR!

Gefahr durch nicht sicherheitsgerichtetes Ansteuern der Motorhaltebremse!

Die Ansteuerung einer Haltebremse durch den Ausgang BR+/BR- des Servoverstärkers ist nicht sicherheitsgerichtet. Abhängig von der Anwendung können durch gefährbringende Bewegungen des Motors schwerste Körperverletzungen und Tod verursacht werden.

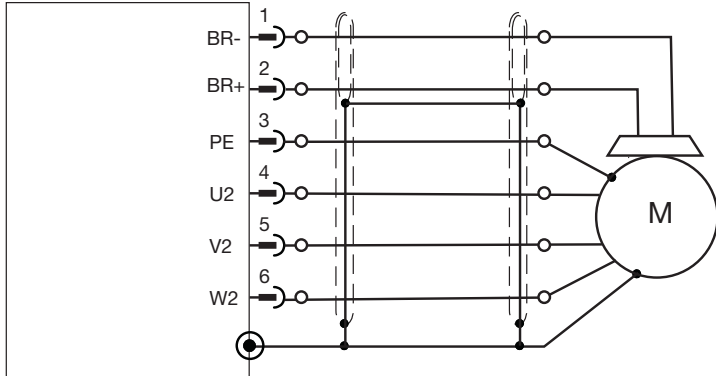
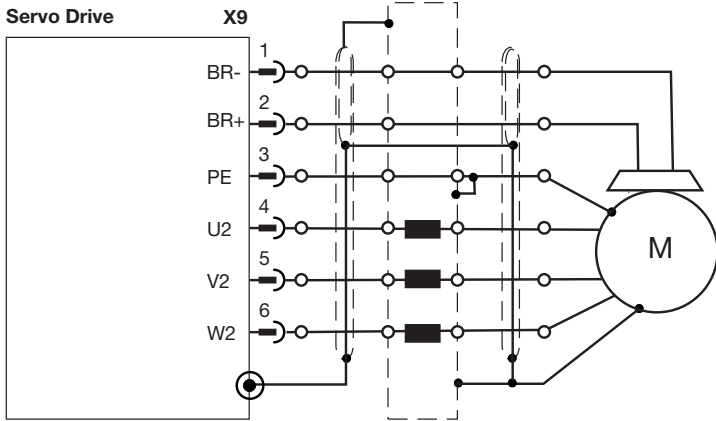
Eine vom Servoverstärker allein angesteuerte Motorhaltebremse ist **nicht für den Personenschutz geeignet**.

Blockieren Sie den Antrieb zusätzlich durch eine mechanische Haltebremse, die sicher angesteuert wird (z. B. mit der Sicherheitskarte PMCprotego S1-2).

- ▶ Motor und Motorhaltebremse sind am Servoverstärker an dieselbe Klemme angeschlossen. Die Leitungen können im selben Kabel geführt werden. Beachten Sie: Die Leitungen für die Motorhaltebremse sind separat zu schirmen.
- ▶ Der Motoranschluss muss entsprechend geschirmt werden.

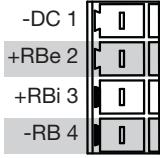
Stecker X9	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
X9 BR- BR+ PE U2 V2 W2 	1	BR-	Bremse-
	2	BR+	Bremse+
	3	PE	Schutzleiter
	4	U2	Motoranschluss Phase U
	5	V2	Motoranschluss Phase V
	6	W2	Motoranschluss Phase W

Steckerbelegung

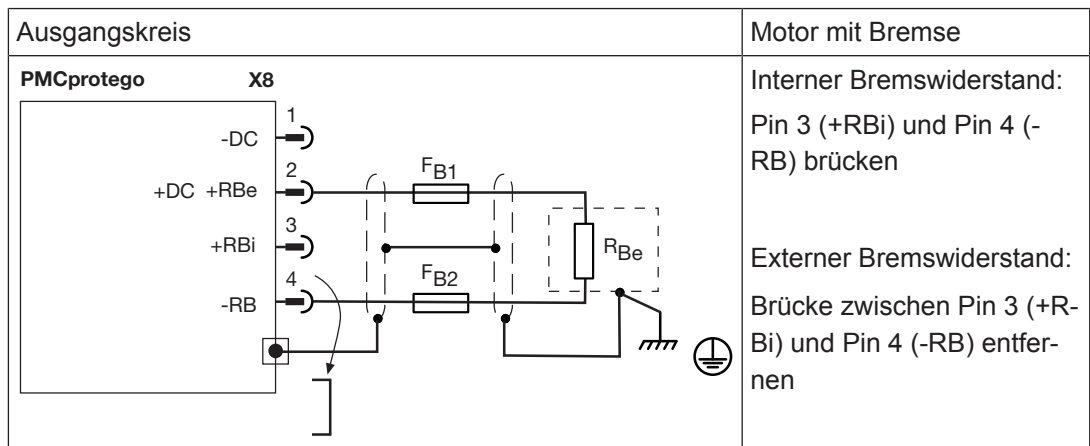
Ausgangskreis		Motor mit Bremse
<p>Servo Drive X9</p> 	<p>Leitungslänge ≤ 25m</p> <p>Leitungen zur Bremse (BR +/BR-) separat schirmen</p> <p>Schirm beidseitig auflegen</p>	
<p>Servo Drive X9</p> 	<p>Leitungslänge > 25m bis max. 50 m</p> <p>Ableitströme bei langen Leitungen belasten die Endstufe der Servoverstärker.</p> <p>Motordrossel (Zubehör) in der Nähe des Verstärkers in die Motorleitung schalten</p> <p>Die Leitungen zur Bremse (BR+/BR-) separat schirmen.</p> <p>Schirm beidseitig auflegen.</p>	

Anschluss

6.6.3 Externer Bremswiderstand

Stecker X8	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
<p>X8</p> 	2	+RBe	Anschluss externer Bremswiderstand +
	4	-RB	Anschluss externer Bremswiderstand -

Steckerbelegung



Anschluss

Verwenden Sie abhängig vom Gerätetyp für F_{B1} und F_{B2} die folgenden Sicherungen.**INFO**

Die angegebenen Sicherungen schützen den externen Bremswiderstand nicht vor thermischer Überlastung. Diese Überwachung wird softwaremäßig vom Servoverstärker bewerkstelligt. Eine richtige Parametrierung des Servoverstärkers wird vorausgesetzt. Die Sicherungen sollen vor Folgeschäden bei Kurzschluss und Erdschluss schützen.

Sicherungen – Einsatz in CE Gebieten

Nennspannung Netzversorgung	Spannungs- klasse der DC Sicherung	Gerätetyp 01, 03	Gerätetyp 06	Gerätetyp 12	Gerätetyp 24
110/115 V	min. 250 V DC	10 A	10 A	10 A	15 A
230 V	min. 250 V DC	20 A	20 A	20 A	30/32 A
400 V	min. 440 V DC	40 A	40 A	40 A	50 A
480 V	600 – 1000 V DC	40 A	40 A	40 A	50 A
Leiterquer- schnitt	---	6 mm ²	6 mm ²	6 mm ²	6 mm ²

Sicherungstyp

- ▶ Bei VBUSBAL (Nennspannung Netzversorgung 110 V – 400 V):
z. B. Sicherungstyp Klasse gRL (gS) von Siba, Size 22x58 AC 690/700 V und DC 440 V, 30 kA
- ▶ Bei VBUSBAL (Nennspannung Netzversorgung 400V – 480 V):
z. B. Sicherungstyp Klasse aR von Siba, Size 14x51 mm DC 700 V, 30/50 kA

Sicherungshalter

Sicherungshalter 2-polig: (Bauform "finger-save"):

- ▶ 14x51 mm: Siba, Part-No: 51 058 04.2

- ▶ 22x58 mm: Siba, Part-No: 51 060 04.2

Sicherungen – Einsatz in UL-cUL Gebieten

Nennspannung Netzversorgung	Spannungsklasse der DC Sicherung	Gerätetyp 01, 03	Gerätetyp 06	Gerätetyp 12	Gerätetyp 24
110/115 V	min. 250 V DC	10 A	10 A	10 A	15 A
230 V	min. 250 V DC	20 A	20 A	20 A	30/32 A
400 V	min. 440 V DC	40 A	40 A	40 A	50 A
480 V	600 – 1000 V DC	40 A	40 A	40 A	50 A
Leiterquerschnitt	---	6 mm ²	6 mm ²	6 mm ²	6 mm ²

Sicherungstyp

- ▶ Busmann: bis 50 A: FWP-xxA14F, Size 14x51 mm mit 800 Vdc UL-Zulassung
- ▶ Busmann: bis 100 A: FWP-zzzA22F, Size 22,2x58 mm mit 500 Vdc UL-Zulassung

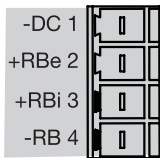
Sicherungshalter

- ▶ Busmann: CH142D, CH222B

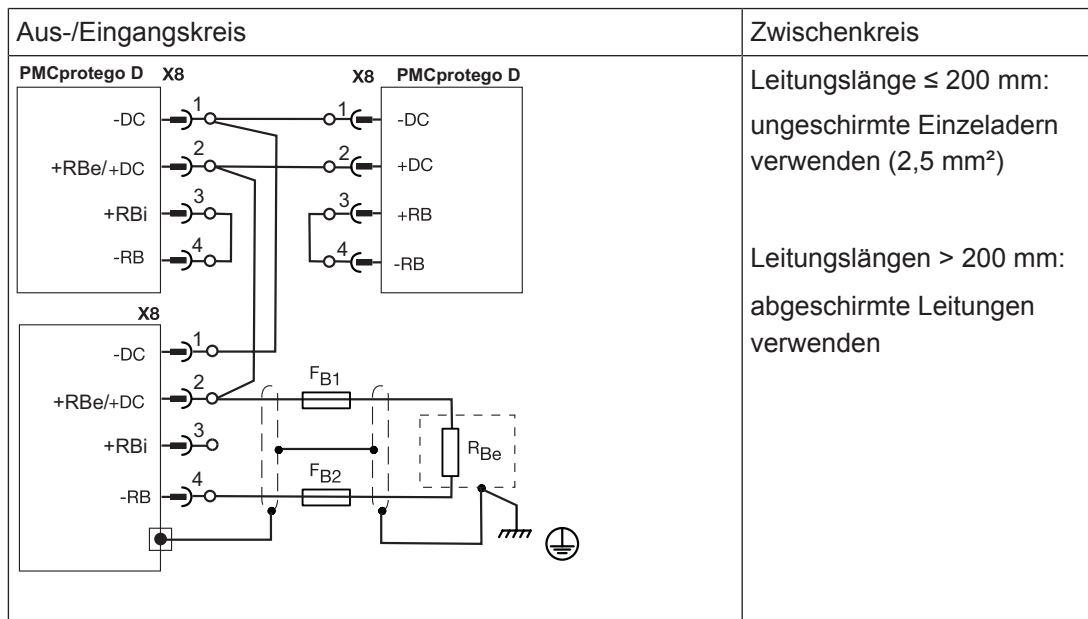
6.6.4 Zwischenkreis

Die Anschlüsse des Zwischenkreises sind

- ▶ nicht kurz- und erdschlussfest.
- ▶ **nicht** verpolungssicher.

Stecker X8	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	-DC	Zwischenkreisspannung -DC
	2	+Rbe/+DC	Zwischenkreisspannung +DC Anschluss externer Bremswiderstand +
	3	+RBi	interner Bremswiderstand
	4	-RB	Anschluss externer Bremswiderstand -

Steckerbelegung



Anschluss

Mehrachssysteme

Bei Mehrachssystemen beachten Sie die speziellen Bedingungen Ihrer Anlage. Bei Mehrachssystemen können die Servoverstärker über den Zwischenkreis gekoppelt sein.

Max. Leitungslängen wie bei Einachssystemen sind nur bei strikter Einhaltung der Materialanforderungen möglich.




WICHTIG

Hohe Ausgleichströme zwischen verbundenen Zwischenkreisen können zur Zerstörung der Servoverstärker führen.

- Versorgen Sie die Servoverstärker aus demselben Netz (identische Netzspannung).
- Verdrahten Sie keine Servoverstärker mit kleineren Leistungen zwischen zwei Servoverstärkern mit höheren Leistungen.
- Beachten Sie, dass die Summe der Nennströme aller zu einem Zwischenkreis parallelgeschalteten Servoverstärker 48 A nicht überschreitet.

6.6.5 Energiespeicher PMCenergy SD

PMCenergy SD	
	Energiespeicher Maße (HxBxT): 300 x 100 x 201 mm

Die Energiespeicher werden an den Gleichspannungs-Zwischenkreis angeschlossen und nehmen Energie auf, die der Motor im generatorischen Betrieb erzeugt. Diese Energie wird normalerweise über Bremswiderstände in Verlustleistung umgesetzt.

Wenn die Energie benötigt wird, zum Beispiel beim nächsten Beschleunigungszyklus, speisen die Energiespeicher die gespeicherte Energie in den Zwischenkreis zurück.

Energiespeicher	Beschreibung
PMCenergy SD.B	Dynamischer Energiespeicher Die beim generatorischen Bremsen im Energiespeicher aufgenommene Energie steht für den nächsten Beschleunigungsfall zur Verfügung. Die Einsatzspannung des Moduls wird automatisch während der ersten Lastzyklen ermittelt.
PMCenergy SD.E	Erweiterungsmodul Das Erweiterungsmodul wird an das PMCenergy SD.B Energiespeicher angeschlossen und vergrößert deren Energiespeicher.

Typenschlüssel

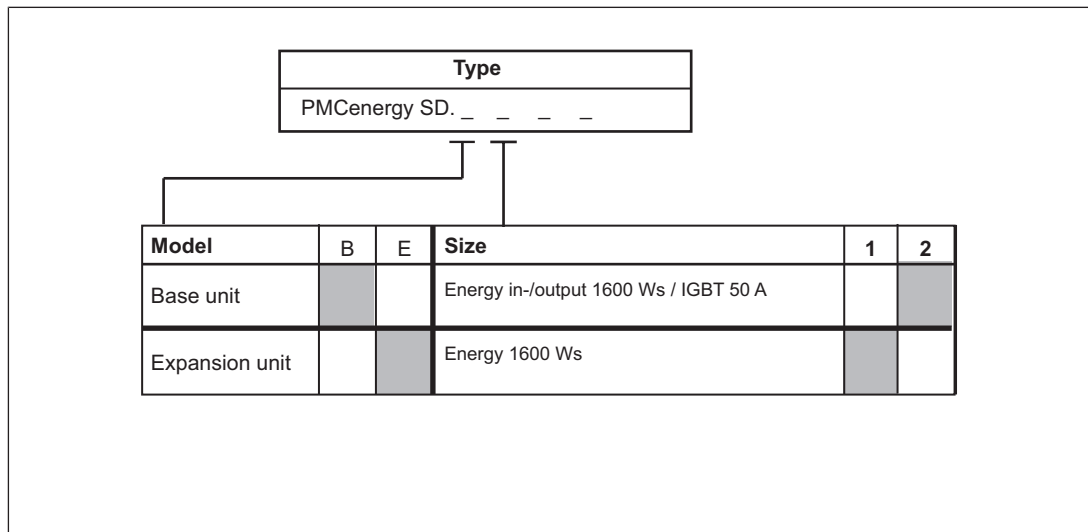


Abb.: PMCEnergy SD, Typenschlüssel

Legende

Base unit Energiespeicher
 Expansion unit Erweiterungsmodul



INFO

Montage-, Installations- und Inbetriebnahmehinweise entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Energiespeichermoduls.

Anschlussbeispiele



ACHTUNG!

Gefahr von Sachschäden

Bei Vertauschen der DC+/DC- Anschlüsse können die Energiespeicher zerstört werden. Lange Leitungslängen können zu Fehlern führen.

Achten Sie auf korrekte Polung.

Überschreiten Sie die maximale Leitungslänge von 500 mm zwischen Servoverstärker und Energiespeicher nicht. Verdrillen Sie die Leitungen DC+/DC-. Größere Leitungslängen erfordern eine Abschirmung.



GEFAHR!

Gefahr durch elektrischen Schlag oder Lichtbogenbildung, Gleichspannung bis zu 900 V

Durch Berühren leitender Teile können Sie bei angelegter Spannung durch einen Stromschlag schwer verletzt oder getötet werden. Die Selbstentladezeit der Module kann über eine Stunde betragen.

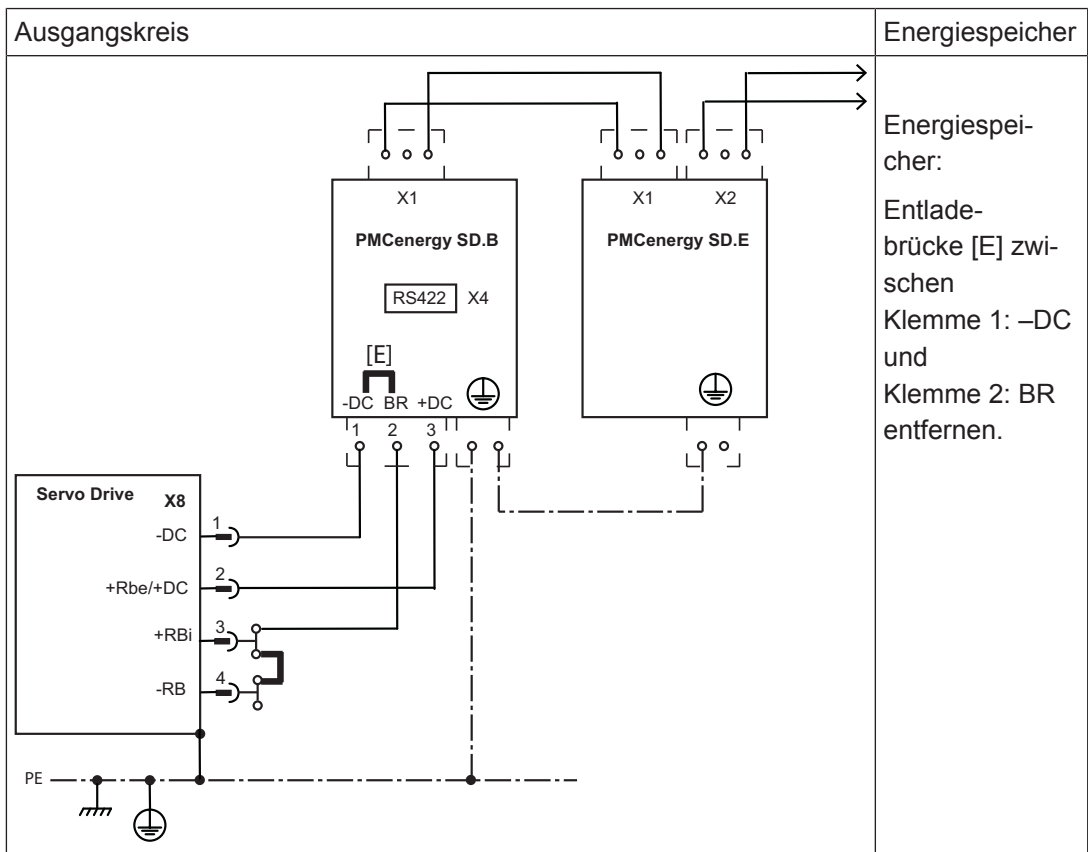
Schalten Sie die Netzspannung ab (freischalten). Arbeiten Sie nur bei freigeschalteter Anlage an den Anschlüssen.

Prüfen Sie den Ladezustand mit einem für Gleichspannung bis 1000 V geeigneten Messgerät.

Wenn Sie zwischen den Klemmen DC+/DC- oder gegen Erde eine Spannung größer als 50 V messen, entladen Sie die Module manuell (siehe Betriebsanleitung Energiespeicher).

Typ	Beschreibung
	Inbetriebnahmehinweise entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung der Energiespeicher.
PMCenergy SD.B	Schließen Sie den BR-Anschluss an den Servoverstärker mit den häufigsten generatorischen Bremsvorgängen im System an. Zur Inbetriebnahme geben Sie den Servoverstärker frei und starten ein Fahrprofil, das zum Ansprechen des Brems-Choppers führt. Der Energiespeicher ermittelt die Chopper-Schwelle und beginnt zu laden, die LED blinkt. Die aufgenommene Energie wird beim nächsten Beschleunigungsvorgang genutzt.

Stecker X8	Pin	Bezeichnung	Beschreibung	
	1	-DC	Energiespeicher -DC	
	2	+RBe/+DC	Energiespeicher +DC	
	3	+RBi	gebrückt	Energiespeicher BR
	4	-RB		



Anschluss

6.7 Steuerteil

6.7.1 Versorgungsspannung 24 V DC



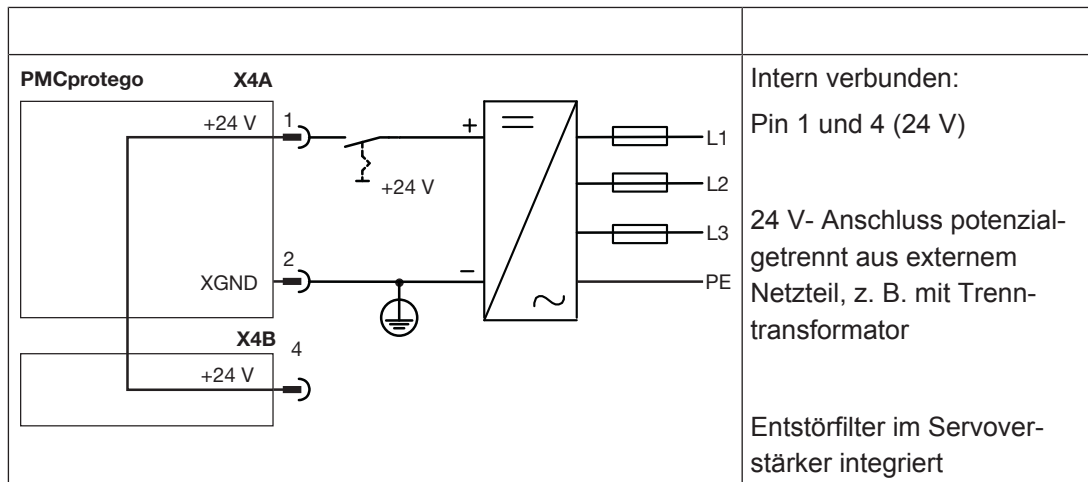
WARNUNG!

Elektrischer Schlag!

Achten Sie beim externen Netzteil zur Erzeugung der Versorgungsspannung auf eine sichere elektrische Trennung. Andernfalls besteht die Gefahr von elektrischem Schlag. Die Netzteile müssen EN 60950-1, 05/2006, EN 61558-2-6, 11/1997 einhalten.

Stecker X4A/X4B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	+24 V	Versorgungsspannung + 24 V DC
	2	XGND	Masse für Versorgungsspannung
	4	+24 V	Versorgungsspannung + 24 V DC

Steckerbelegung

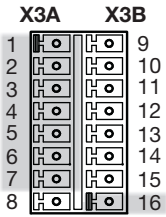


Anschluss

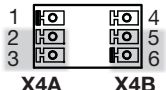
Verwenden Sie die folgenden Sicherungen:

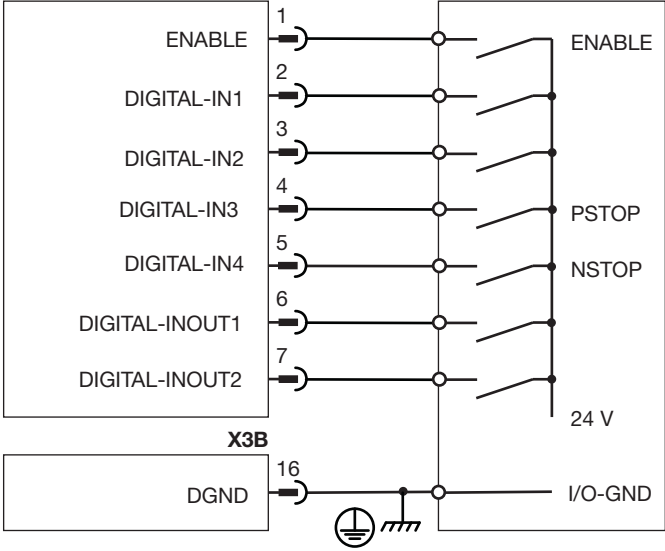
Gerätetyp	PMCprotego D1 ... D24	Typ
Schmelzsicherung o. ä.	8 A	Feinsicherung* oder Sicherungsautomat**
*Feinsicherung 6,3 x 32 mm, Sicherungshalter in Reihenklemmen (35 mm Hutschienenmontage) integriert, wie z. B. von der Firma Phoenix Contact 4ST-HESI (6,3 x 32 mm)		
**Sicherungsautomaten, z. B. von der Firma ABB für 60 Vdc nach UL 489 für Branch Circuit Protection: Typenreihe: S201 DC-k und S201 DC-Z mit und ohne integrierten Hilfskontakt.		

6.7.2 Digitale Eingänge

Stecker X3A/X3B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	ENABLE	Freigabeeingang
	2	DIGITAL-IN1	Digitaler Eingang 1
	3	DIGITAL-IN2	Digitaler Eingang 2
	4	DIGITAL-IN3	Digitaler Eingang 3
	5	DIGITAL-IN4	Digitaler Eingang 4
	6	DIGITAL-INOUT 1	Digitaler Ein- oder Ausgang 1
	7	DIGITAL-INOUT 2	Digitaler Ein- oder Ausgang 2
	16	DGND	Bezugsmasse für digitale Ein- und Ausgänge

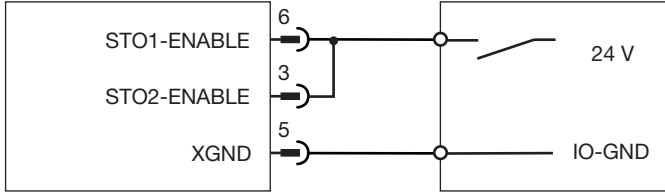
Steckerbelegung

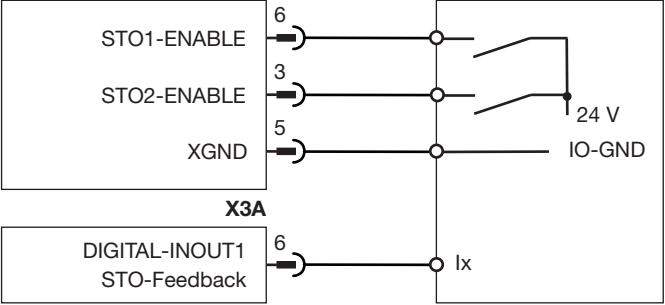
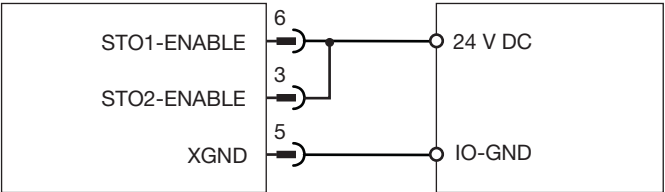
Stecker X4A/X4B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	3	STO2-ENABLE	STO – Sicher abgeschaltetes Moment, 2. Abschaltweg
	2, 5	XGND	Bezugsmasse für 24 V DC
	6	STO1-ENABLE	STO – Sicher abgeschaltetes Moment, 1. Abschaltweg

Eingangskreis	Digitaler Eingang
 <p>PMCprotego X3A</p> <p>ENABLE 1 DIGITAL-IN1 2 DIGITAL-IN2 3 DIGITAL-IN3 4 DIGITAL-IN4 5 DIGITAL-INOUT1 6 DIGITAL-INOUT2 7</p> <p>X3B</p> <p>DGND 16</p> <p>24 V I/O-GND</p>	<p>24 V DC</p> <p>massebezogen: DGND (X3B/16) immer mit I/O-GND der Steuerung verbinden</p> <p>PSTOP, NSTOP: Auswertung Endschalter</p> <p>Pin 6 und 7 sind in der Inbetriebnahme-Software als digitale Eingänge konfiguriert</p>

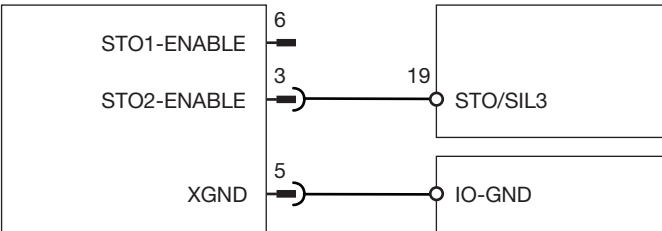
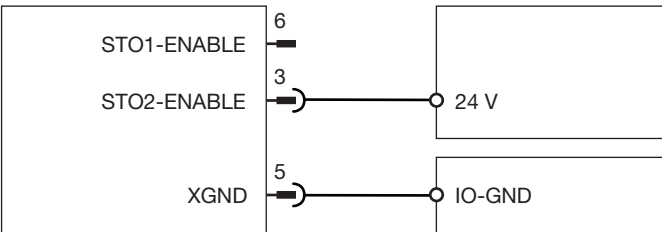
Anschluss

PMCprotego D **ohne** Sicherheitskarte

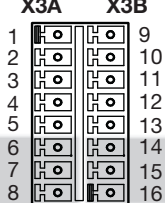
Eingangskreis	Digitaler Eingang: STO1-ENABLE/STO2-ENABLE
 <p>PMCprotego D X4A/B</p> <p>STO1-ENABLE 6 STO2-ENABLE 3 XGND 5</p> <p>24 V IO-GND</p>	<p>Einkanalig</p> <p>24 V DC</p> <p>massebezogen: XGND (X4B/5) immer mit I/O-GND der Steuerung verbinden</p> <p>sicheren Halbleiterausgang oder zwangsgeführten Relaiskontakt anschließen</p>

<p>PMCprotego D X4A/B</p> 	<p>Zweikanalig</p> <p>24 V DC</p> <p>massebezogen: XGND (X4B/5) immer mit I/O-GND der Steuerung verbinden</p> <p>Rückfürsignal für Zustand der Impulssperre auf digitalen Ausgang (z. B. X3A/6) legen</p>
<p>PMCprotego D X4A/B</p> 	<p>Falls keine Sicherheitsfunktion STO benötigt wird:</p> <p>24 V DC anschließen</p> <p>massebezogen: XGND (X4B/5) immer mit I/O-GND der Steuerung verbinden</p>

PMCprotego D mit Sicherheitskarte

<p>Eingangskreis</p>	<p>Digitaler Eingang: STO1-ENABLE/STO2-ENABLE</p>
	<p>Anwendung: PMCprotego S1: 2. Abschaltweg STO/SIL3 wird verwendet</p> <p>Eingang STO1-ENABLE hat keine Funktion, Anschluss nicht verdrahten</p> <p>massebezogen: XGND (X4B/5) immer mit I/O-GND der Steuerung verbinden</p>
	<p>Anwendung: PMCprotego S1: 2. Abschaltweg wird nicht verwendet</p> <p>PMCprotego S2: besitzt keinen 2. Abschaltweg</p> <p>24 V DC anschließen</p> <p>massebezogen: XGND (X4B/5) immer mit I/O-GND der Steuerung verbinden</p>

6.7.3 Digitale Ausgänge

Stecker X3A/X3B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	6	DIGITAL-INOUT 1	Digitaler Ein- oder Ausgang 1
	7	DIGITAL-INOUT 2	Digitaler Ein- oder Ausgang 2
	8	24 V	Versorgungsspannung für digitale Ausgänge
	14	BTB/RTO	Relaiskontakt Betriebsbereitschaft Servoverstärker
	15	BTB/RTO	Relaiskontakt Betriebsbereitschaft Servoverstärker
	16	DGND	Bezugsmasse für digitale Ein- oder Ausgänge

Steckerbelegung

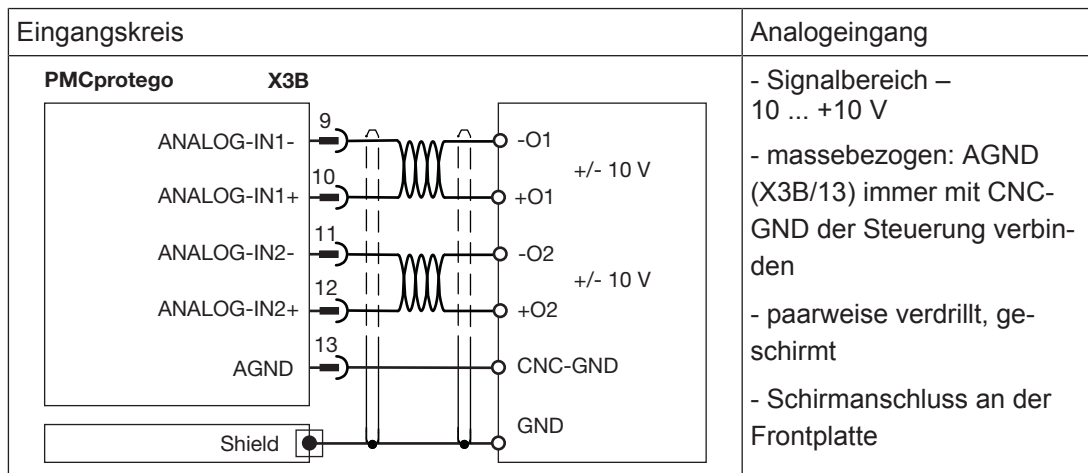
Ausgangskreis	Digitaler Ausgang
	<p>24 V DC</p> <p>massebezogen: DGND (X3B/16) immer mit I/O-GND der Steuerung verbinden</p> <p>Pin 6 und 7 sind in der Inbetriebnahme-Software als digitale Ausgänge konfiguriert</p>
	<p>Relaiskontakt Betriebsbereitschaft Servoverstärker</p>

Anschluss

6.7.4 Analoge Eingänge

Stecker X3A/X3B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	9	ANALOG-IN1-	Analoger Eingang 1-
	10	ANALOG-IN1+	Analoger Eingang 1+
	11	ANALOG-IN2-	Analoger Eingang 2-
	12	ANALOG-IN2+	Analoger Eingang 2+
	13	AGND	Bezugsmasse für analoge Eingänge

Steckerbelegung



Anschluss

6.7.5 Gebersysteme

6.7.5.1 HIPERFACE DSL, Ein-Kabel Verbindung

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

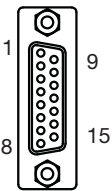
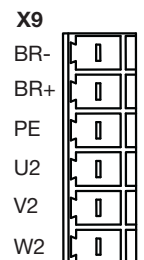
- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

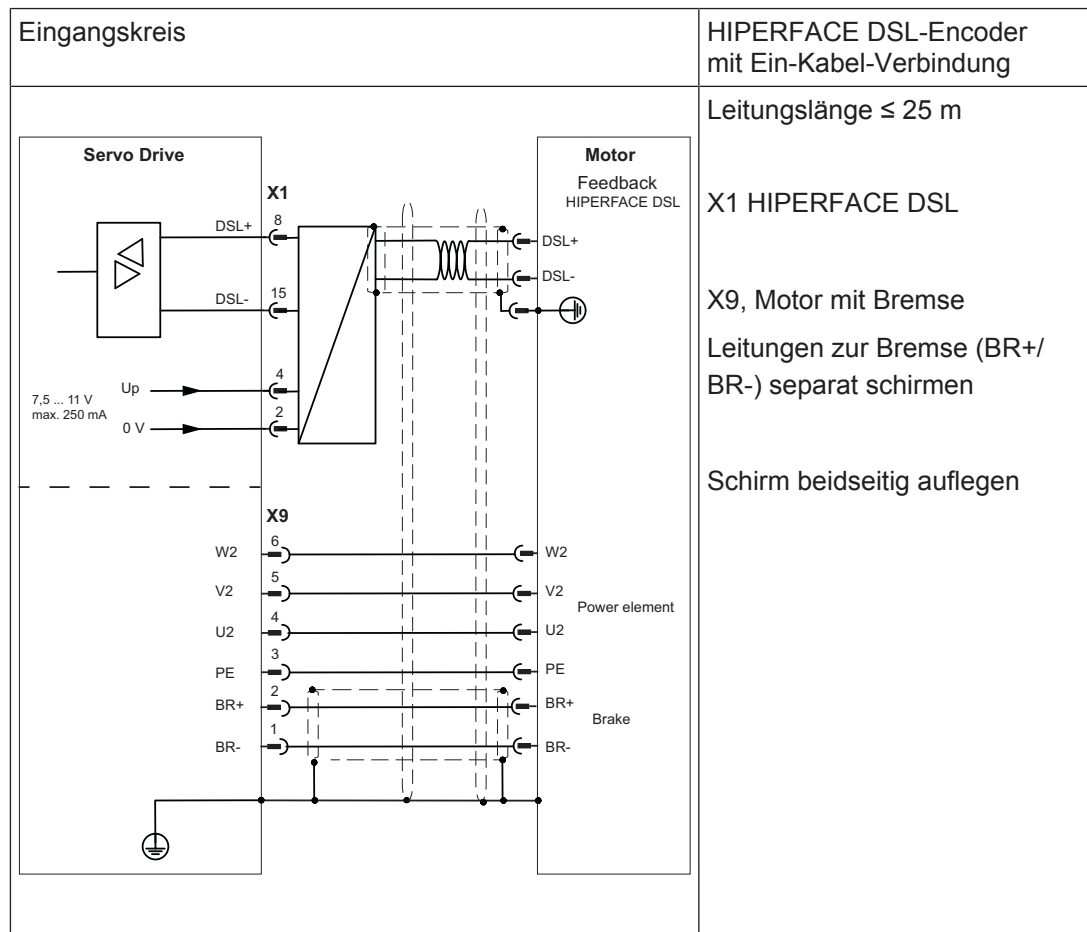


WICHTIG


Die Anschlussleitung darf die maximale Länge von 25 m nicht überschreiten.

Die Anschlussleitung darf nicht unterbrochen oder aufgetrennt werden.

Ein-Kabel Verbindung (Leistung und Feedback)	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
Stecker X1 Anschluss Feedback			
 Stecker mit Elektronik	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber 7,5 - 11 V DC
	5	n. c.	--
	6	n. c.	--
	7	n. c.	--
	8	DSL+	DSL+
	9	n. c.	--
	10	n. c.	--
	11	n. c.	--
	12	n. c.	--
	13	n. c.	--
	14	n. c.	--
	15	DSL-	DSL-
n. c.: nicht angeschlossen			
Stecker X9 Anschluss Leistung			
 X9 BR- BR+ PE U2 V2 W2	1	BR-	Bremse-
	2	BR+	Bremse+
	3	PE	Schutzleiter
	4	U2	Motoranschluss Phase U
	5	V2	Motoranschluss Phase V
	6	W2	Motoranschluss Phase W



6.7.5.2 SFD3, Ein-Kabel Verbindung

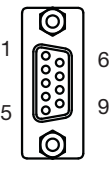
Informationen zum Anschluss entnehmen Sie aus Kapitel [HIPERFACE DSL, Ein-Kabel Verbindung](#) [ 131].

6.7.5.3 Resolver

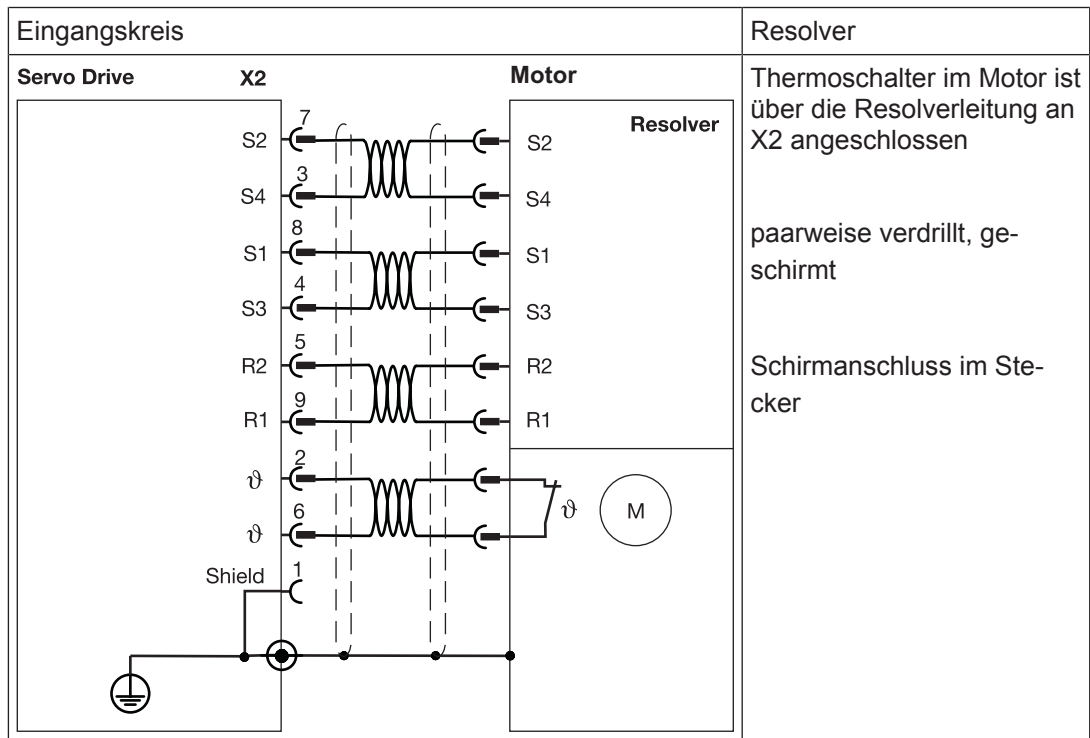
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 100 m sprechen Sie mit unserem Customer Support.

Stecker X2	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	Shield	interner Schirm
	2	ϑ	Thermoschalter (+)
	3	S4	Sinus-Eingang
	4	S3	Cosinus-Eingang
	5	R2	Referenz Ausgang
	6	ϑ	Thermoschalter (-)
	7	S2	Sinus-Eingang
	8	S1	Cosinus-Eingang
	9	R1	Referenz Ausgang

Steckerbelegung



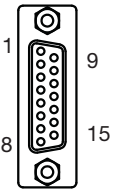
Anschluss

6.7.5.4 SinCos-Encoder mit HIPERFACE-Schnittstelle

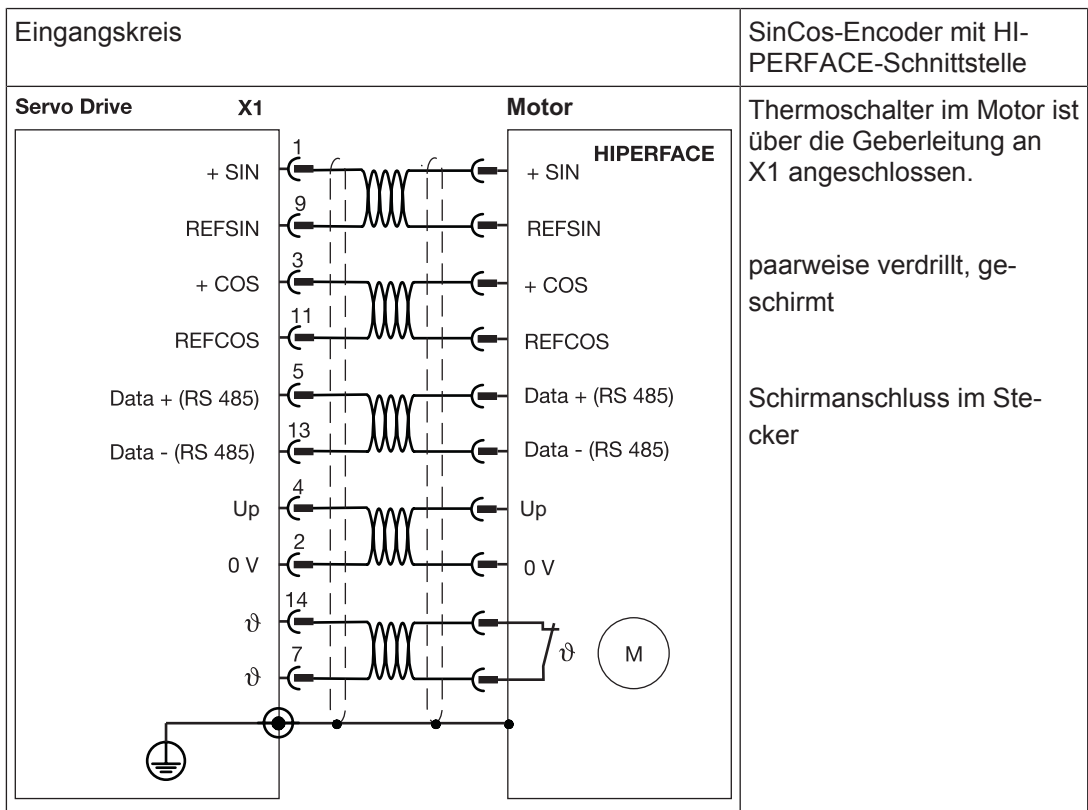
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	+SIN	Sinus +
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	+COS	Cosinus +
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber 7 - 12 V DC
	5	Data+ (RS 485)	Parameterkanal RS 485
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	n. c.	--
	9	REFSIN	Referenz Sinus
	10	n. c.	--
	11	REFCOS	Referenz Cosinus
	12	n. c.	--
	13	Data- (RS 485)	Parameterkanal RS 485
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



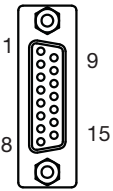
Anschluss

6.7.5.5 SinCos-Encoder mit EnDat 2.1-Schnittstelle

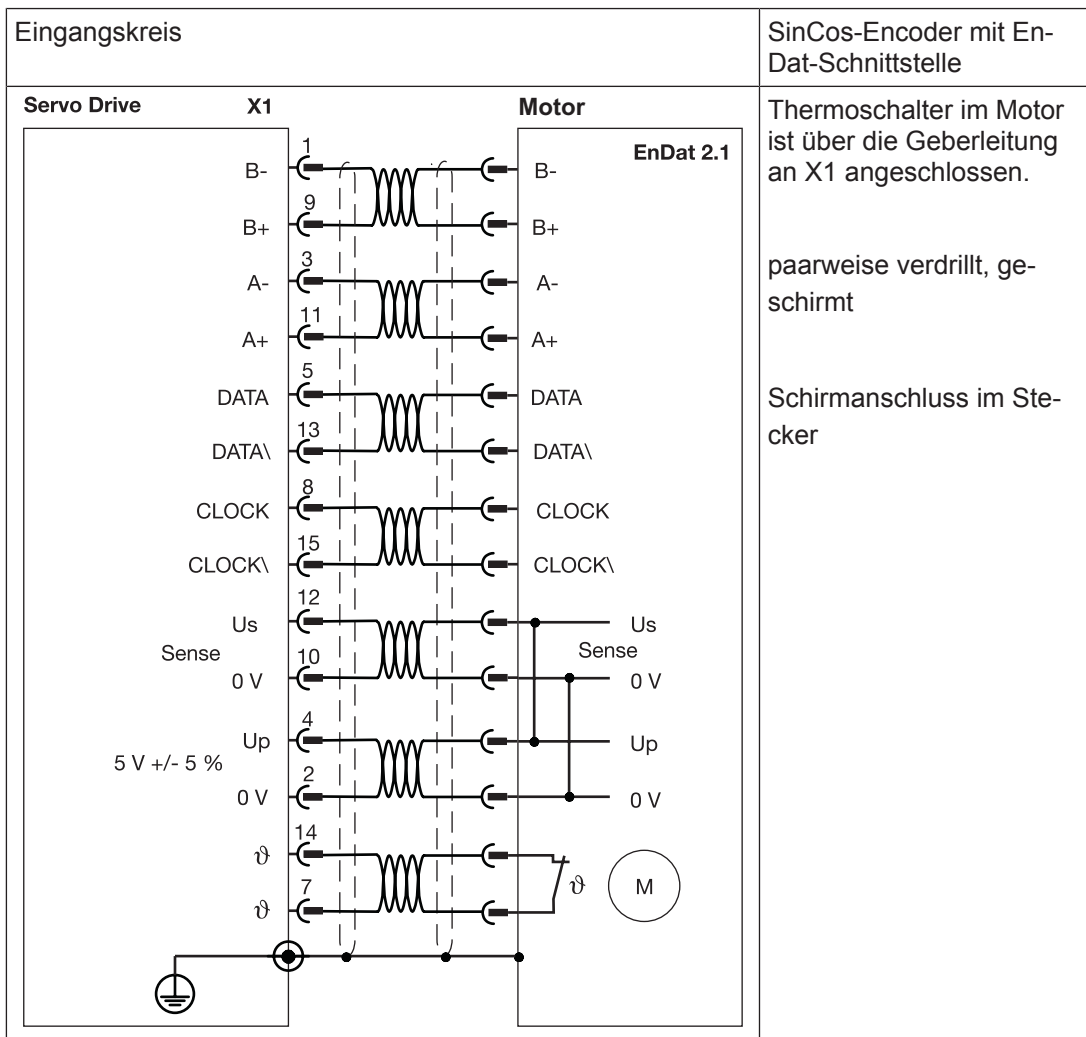
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B-	Kanal B (Cosinus) invertiert
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A-	Kanal A (Sinus) invertiert
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber
	5	DATA	Daten
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	CLOCK	Taktausgang
	9	B+	Kanal B (Cosinus)
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	A+	Kanal A (Sinus)
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung +5 V
	13	DATA\	Daten invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	CLOCK\	Taktausgang invertiert
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



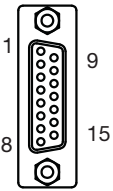
Anschluss

6.7.5.6 Encoder mit EnDat 2.2-Schnittstelle

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

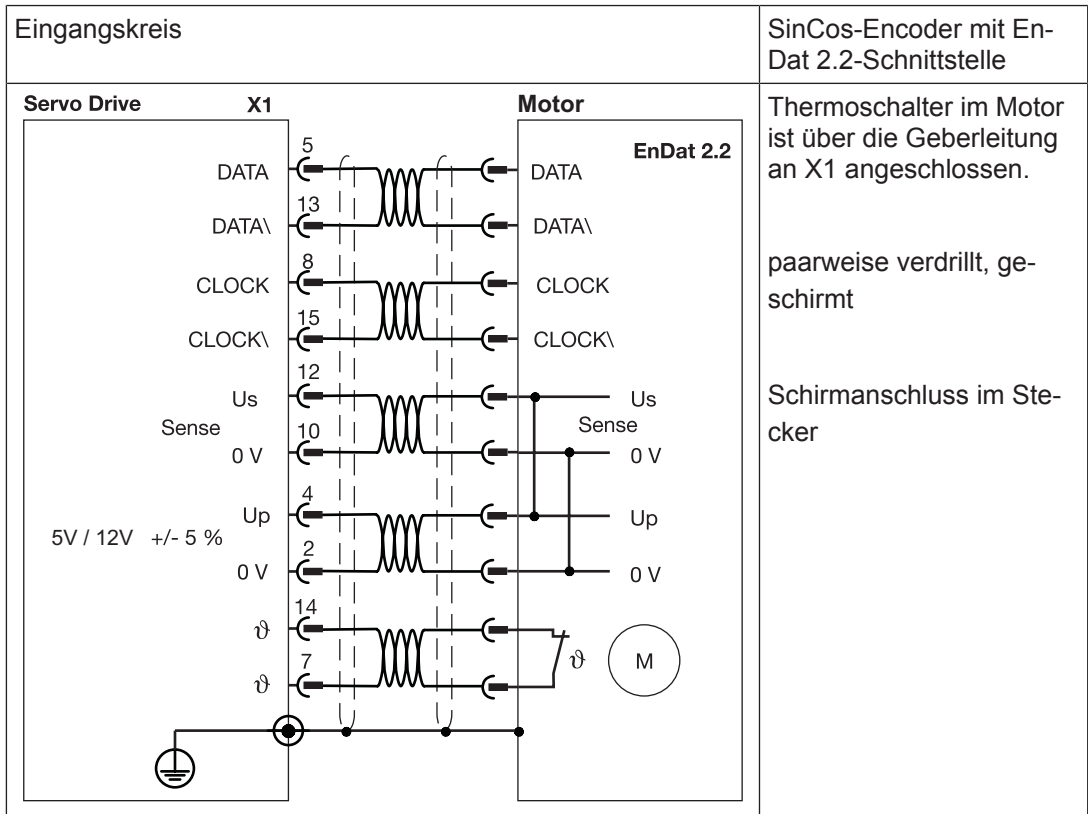
Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber
	5	DATA	Daten
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	CLOCK	Taktausgang
	9	n. c.	--
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	--
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung
	13	DATA\	Daten invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	CLOCK\	Taktausgang invertiert
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



INFO

Die Geber Versorgungsspannung von 3.6 – 14 V kann ohne Sensorleitung betrieben werden. (FBTYPE 34)



Anschluss



INFO

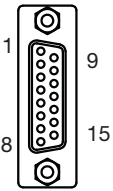
Die Geber Versorgungsspannung von 3.6 – 14 V kann ohne Sensorleitung betrieben werden. (FBTYPE 34)

6.7.5.7 SinCos-Encoder mit BISS-Schnittstelle analog

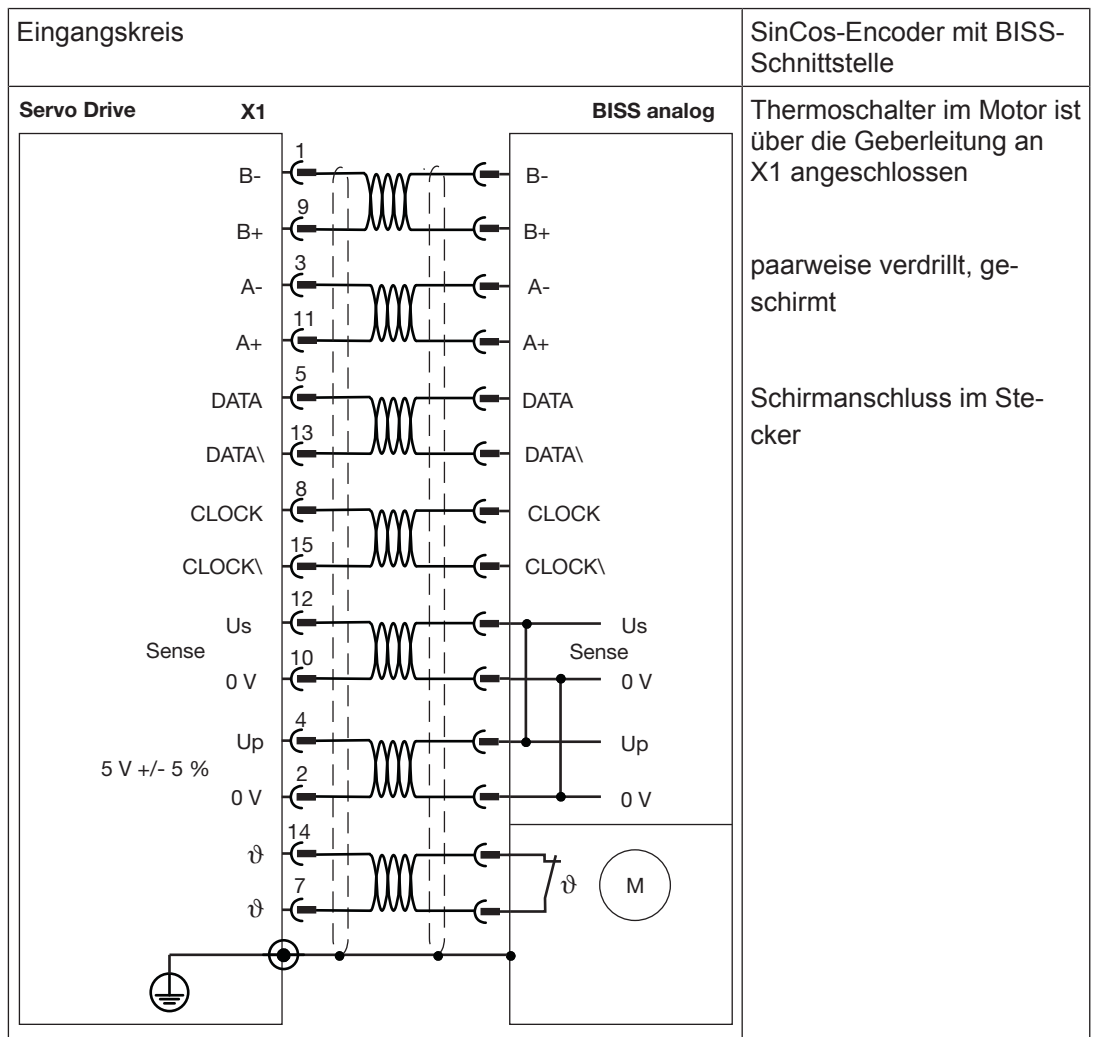
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B-	Kanal B (Cosinus) invertiert
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A-	Kanal A (Sinus) invertiert
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber
	5	DATA	Daten
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	CLOCK	Taktausgang
	9	B+	Kanal B (Cosinus)
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	A+	Kanal A (Sinus)
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung +5 V
	13	DATA\	Daten invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	CLOCK\	Taktausgang invertiert
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



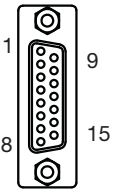
Anschluss

6.7.5.8 Encoder mit BISS-Schnittstelle digital

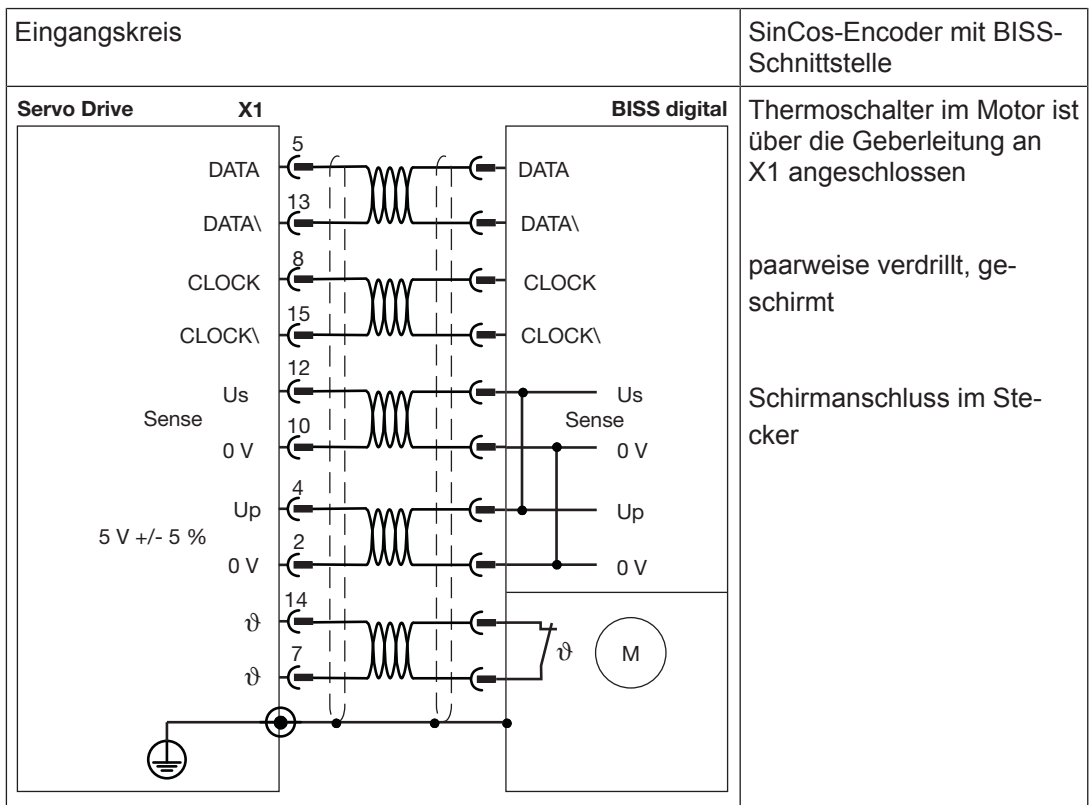
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber
	5	DATA	Daten
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	CLOCK	Taktausgang
	9	n. c.	--
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	--
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung +5 V
	13	DATA\	Daten invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	CLOCK\	Taktausgang invertiert
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



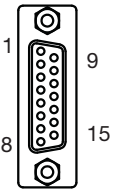
Anschluss

6.7.5.9 SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle

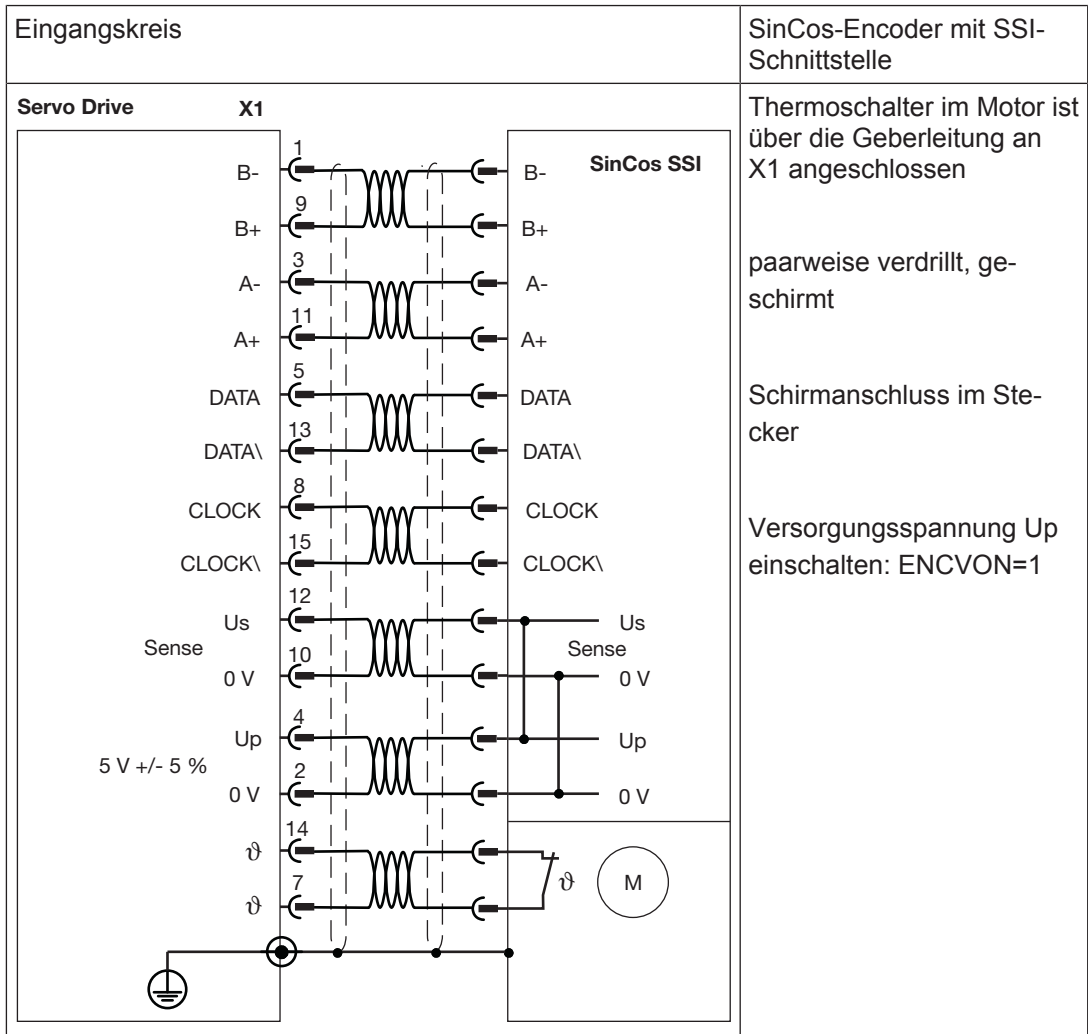
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B-	Kanal B (Cosinus) invertiert
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A-	Kanal A (Sinus) invertiert
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber
	5	DATA	Daten
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	CLOCK	Taktausgang
	9	B+	Kanal B (Cosinus)
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	A+	Kanal A (Sinus)
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung +5 V
	13	DATA\	Daten invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	CLOCK\	Taktausgang invertiert
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



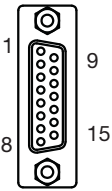
Anschluss

6.7.5.10 SinCos-Encoder ohne Datenspur

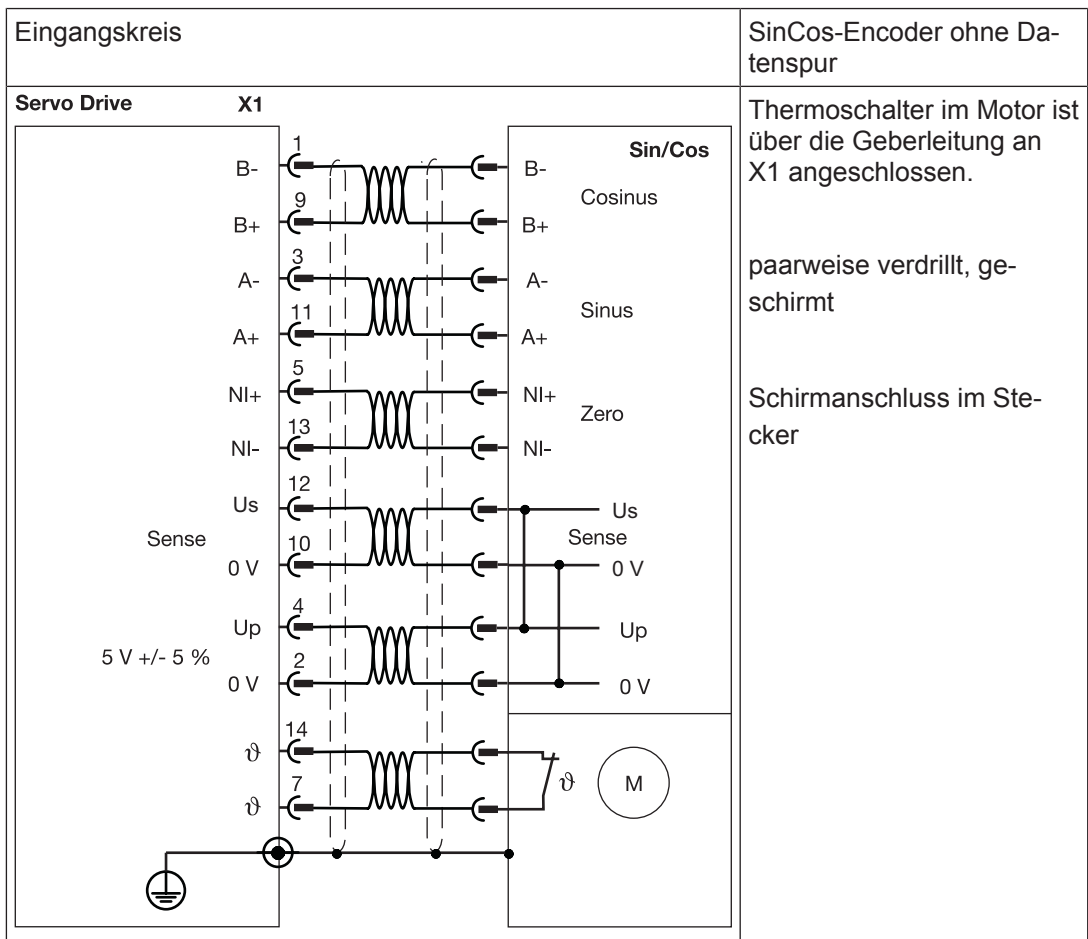
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B-	Cosinus -
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A-	Sinus -
	4	Up	Versorgungsspannung
	5	NI+	Nullimpuls +
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	n. c.	--
	9	B+	Cosinus +
	10	Sense 0 V	Versorgungsspannung 0 V
	11	A+	Sinus +
	12	Sense Us	Versorgungsspannung
	13	NI-	Nullimpuls -
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



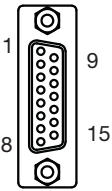
Anschluss

6.7.5.11 SinCos-Encoder mit Hall-Geber

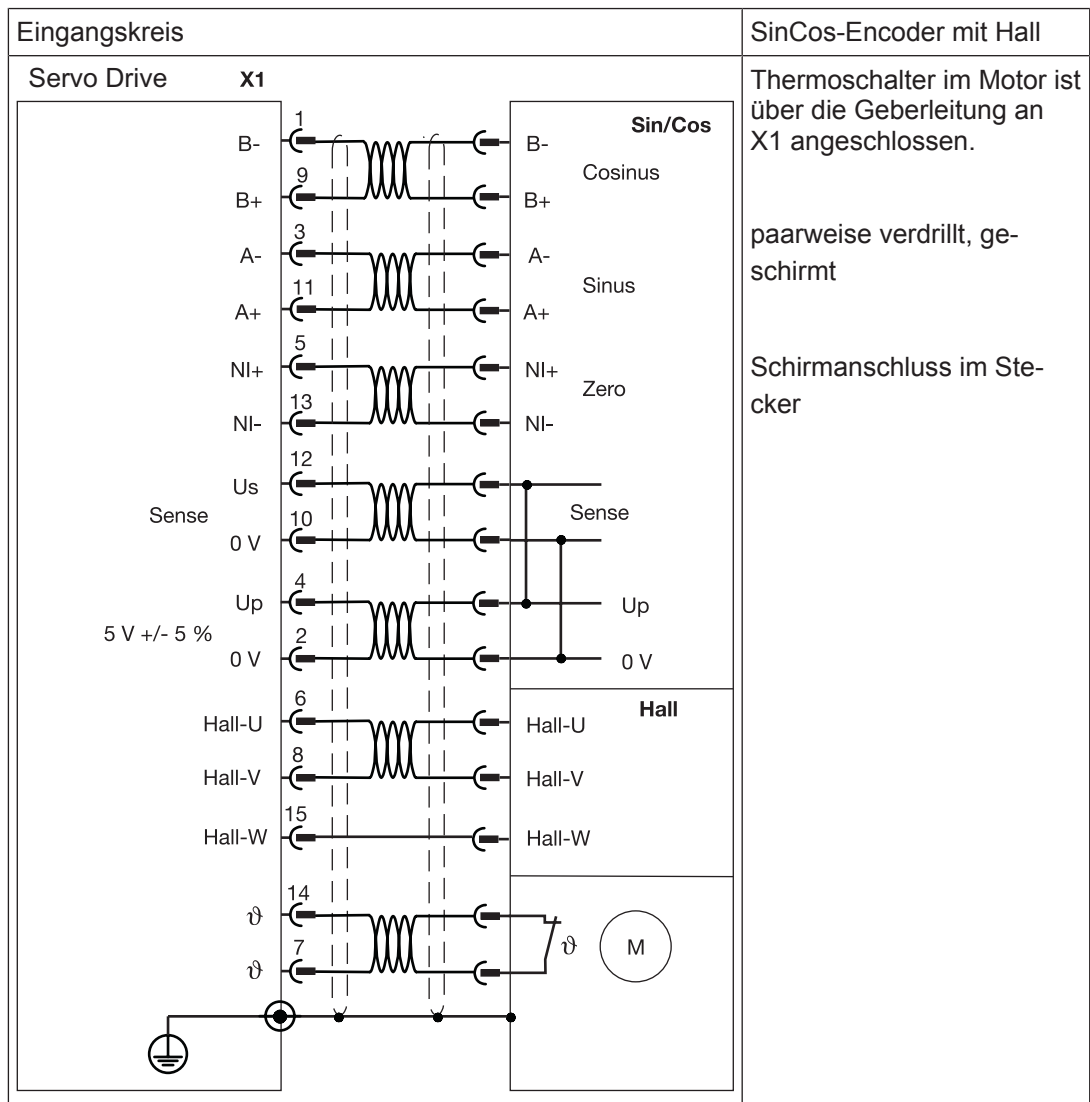
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 25 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B-	Cosinus -
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A-	Sinus-
	4	Up	Versorgungsspannung
	5	NI+	Nullimpuls +
	6	Hall-U	Hall-U
	7	∅	Thermoschalter (+)
	8	Hall-V	Hall-V
	9	B+	Cosinus +
	10	Sense 0 V	Versorgungsspannung 0 V
	11	A+	Sinus +
	12	Sense Us	Versorgungsspannung
	13	NI-	Nullimpuls -
	14	∅	Thermoschalter (-)
	15	Hall-W	Hall-W

Steckerbelegung



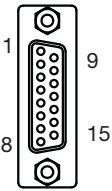
Anschluss

6.7.5.12 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 350 kHz

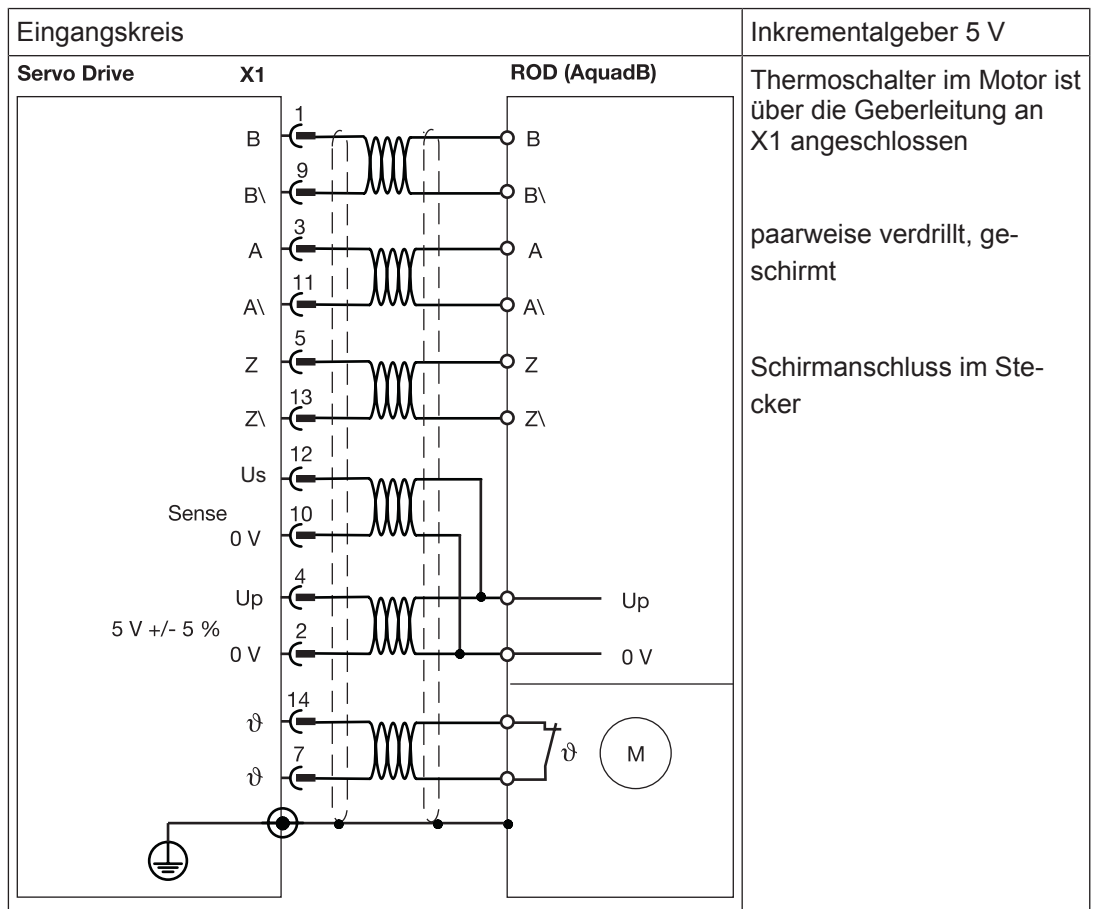
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B	Kanal B
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A	Kanal A
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	Z	Referenzimpuls
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	n. c.	--
	9	B\.	Kanal B invertiert
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	A\	Kanal A invertiert
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	Z\	Referenzimpuls invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



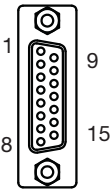
Anschluss

6.7.5.13 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, 1,5 MHz

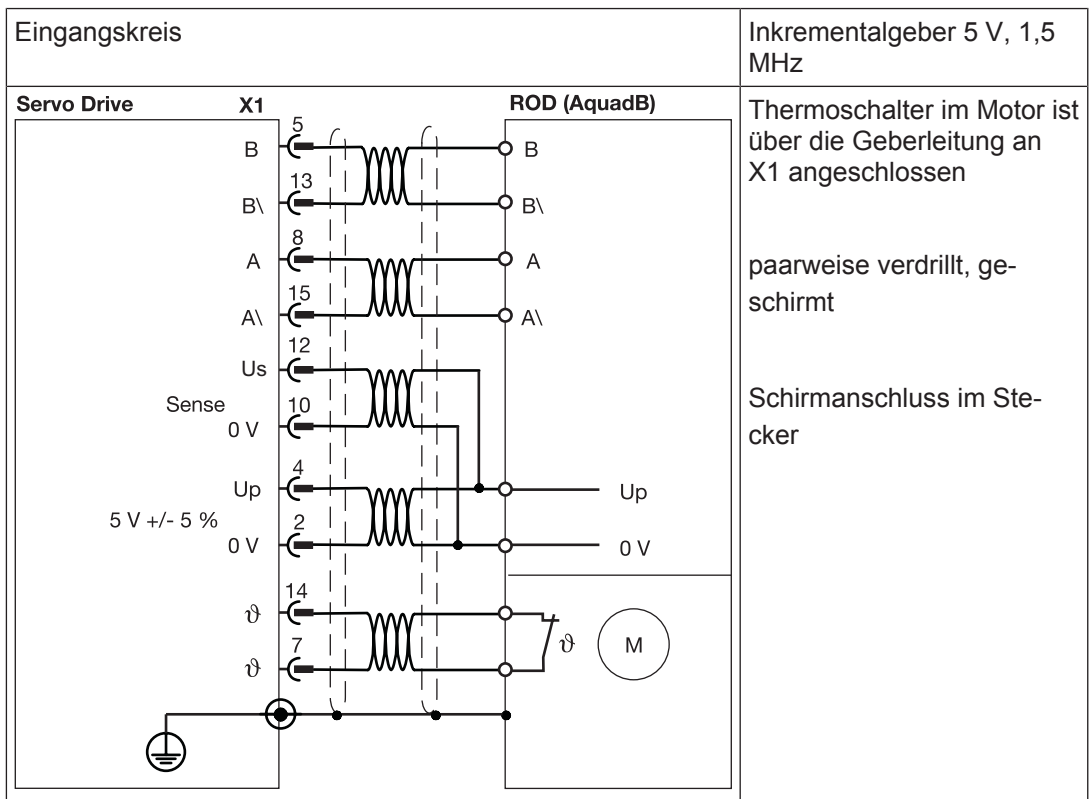
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	B	Kanal B
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	A	Kanal A
	9	n. c.	--
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	--
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	B\	Kanal B invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	A\	Kanal A invertiert
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



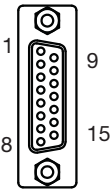
Anschluss

6.7.5.14 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Nullimpuls mit Hall-Geber

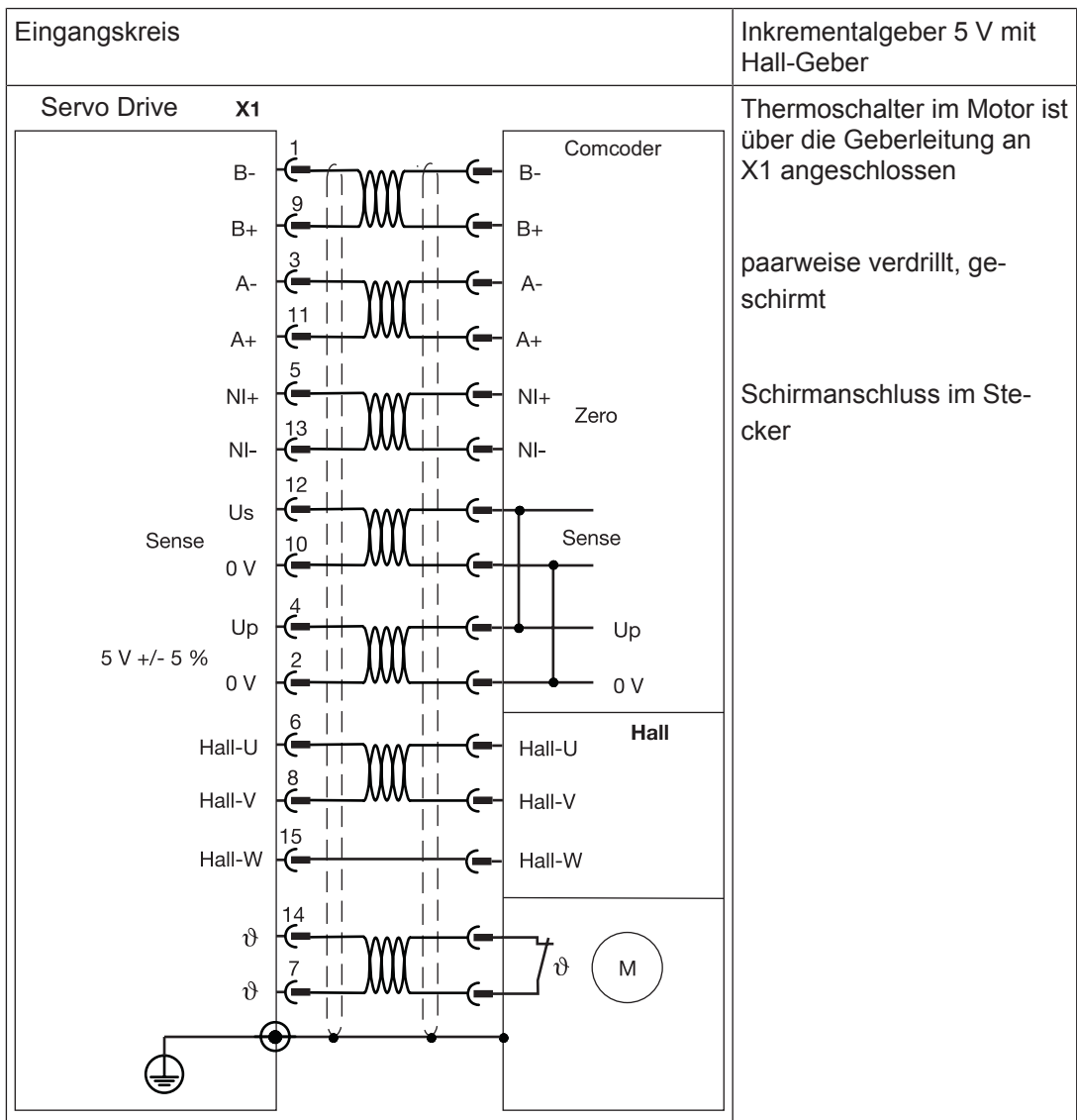
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 25 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B	Kanal B
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A	Kanal A
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	Z	Referenzimpuls
	6	Hall-U	Hall-U
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	Hall-V	Hall-V
	9	B\.	Kanal B invertiert
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	A\	Kanal A invertiert
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	Z\	Referenzimpuls invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	Hall-W	Hall-W
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



Anschluss

6.7.5.15 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V, ohne Nullimpuls

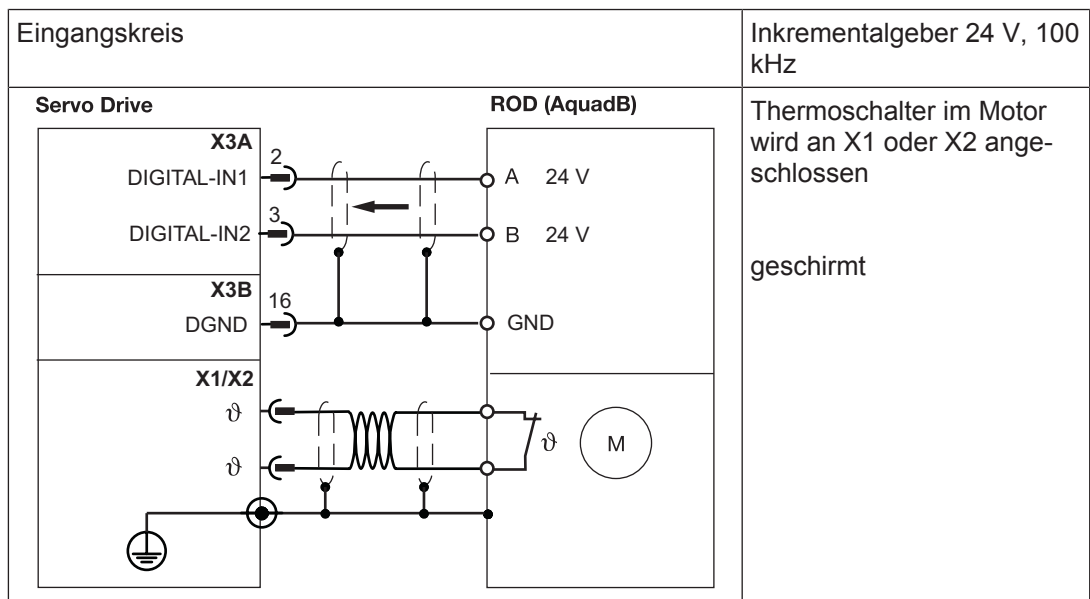
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 25 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X3A/X3B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	DIGITAL-IN1	Spur A
	3	DIGITAL-In2	Spur B
	16	DGND	Bezugsmasse für digitale Eingänge

Steckerbelegung



Anschluss

6.7.5.16 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 24 V ohne Nullimpuls, mit Hall-Geber

Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

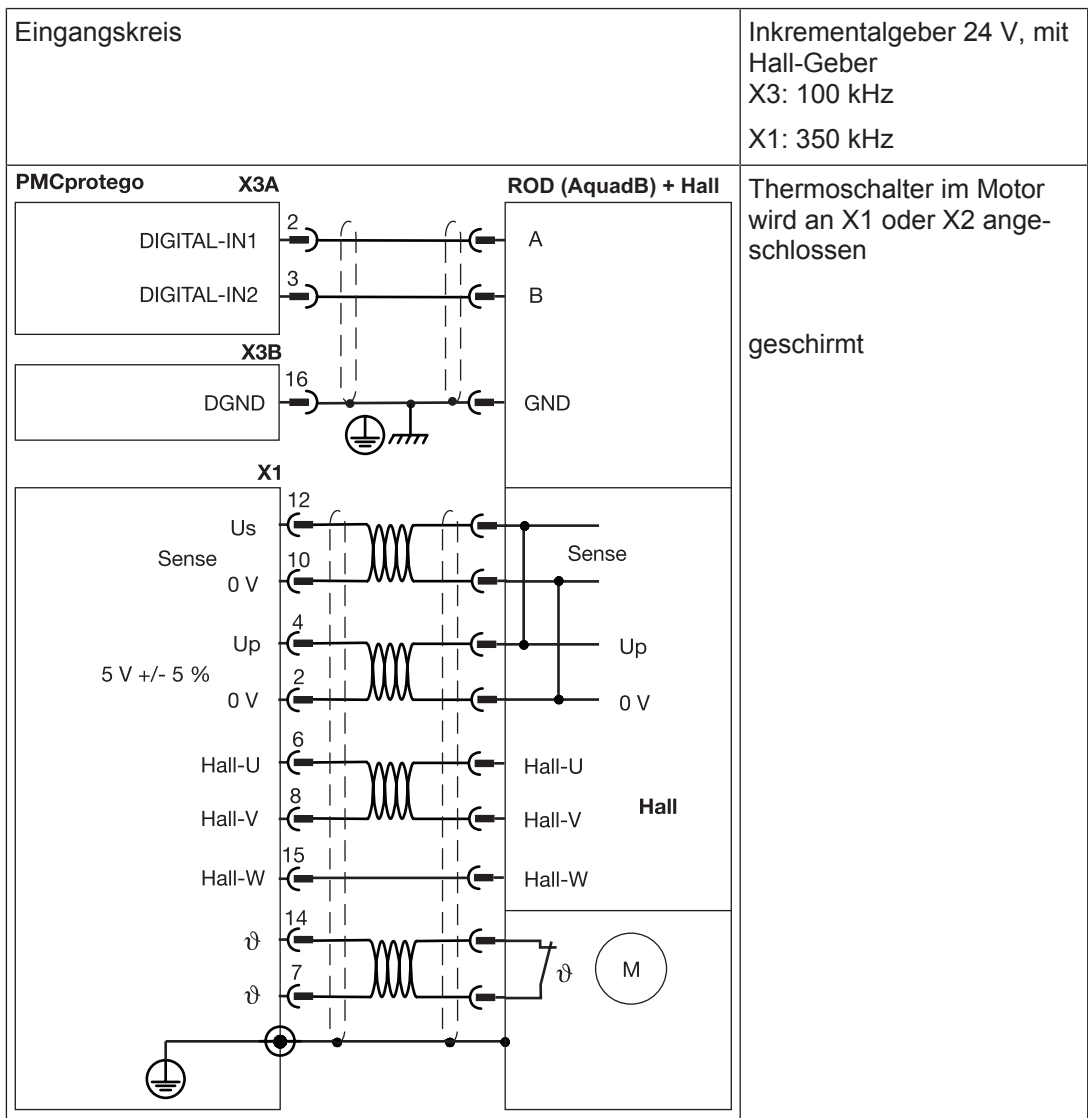
Bei Leitungslänge > 25 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X3A/X3B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	DIGITAL-IN1	Spur A
	3	DIGITAL-In2	Spur B
	16	DGND	Bezugsmasse für digitale Eingänge

Steckerbelegung

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n c	-
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n c	-
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	n c	-
	6	Hall-U	Hall-U
	7	∅	Thermoschalter (+)
	8	Hall-V	Hall-V
	9	n c	-
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n c	-
	12	Sense Up.	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	n c	-
	14	∅	Thermoschalter (-)
	15	Hall-W	Hall-W
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



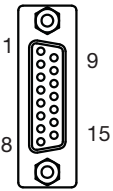
Anschluss

6.7.5.17 Absolutwertgeber mit SSI-Schnittstelle

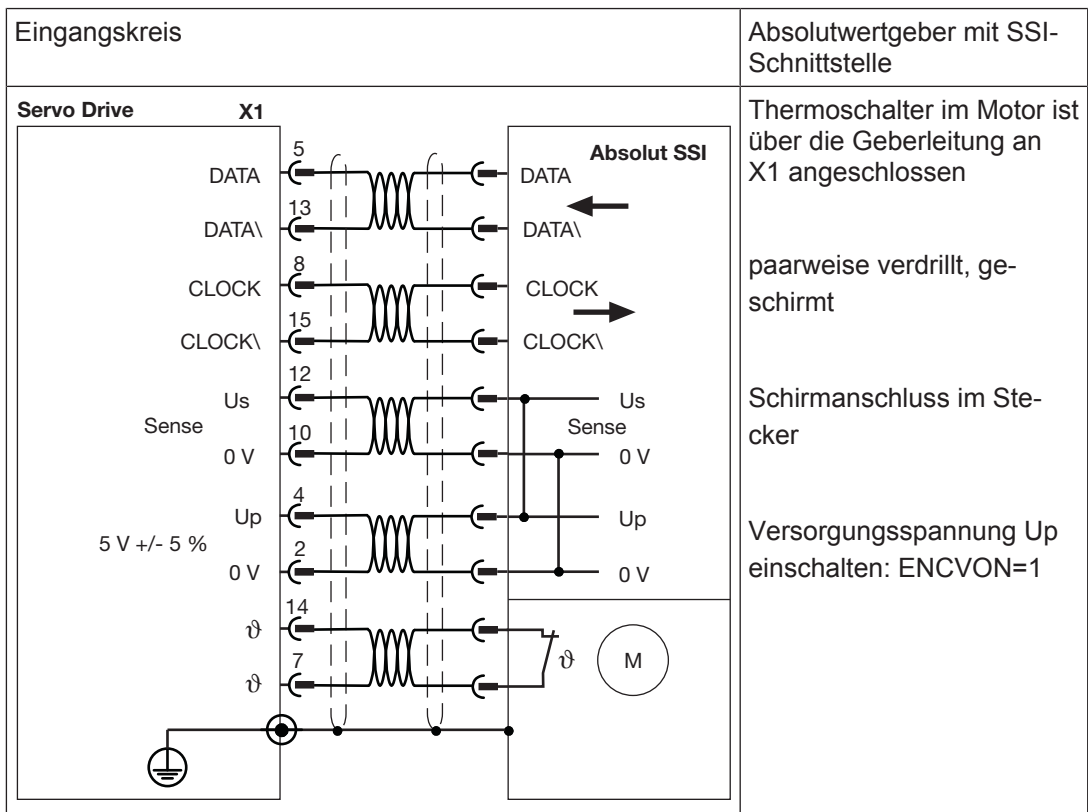
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung für Geber
	5	DATA	Daten
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	CLOCK	Taktausgang
	9	n. c.	--
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	--
	12	Sense Us	Rückführung der Versorgungsspannung +5 V
	13	DATA\	Daten invertiert
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	CLOCK\	Taktausgang invertiert
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



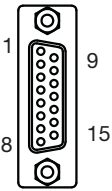
Anschluss

6.7.5.18 Hall-Geber

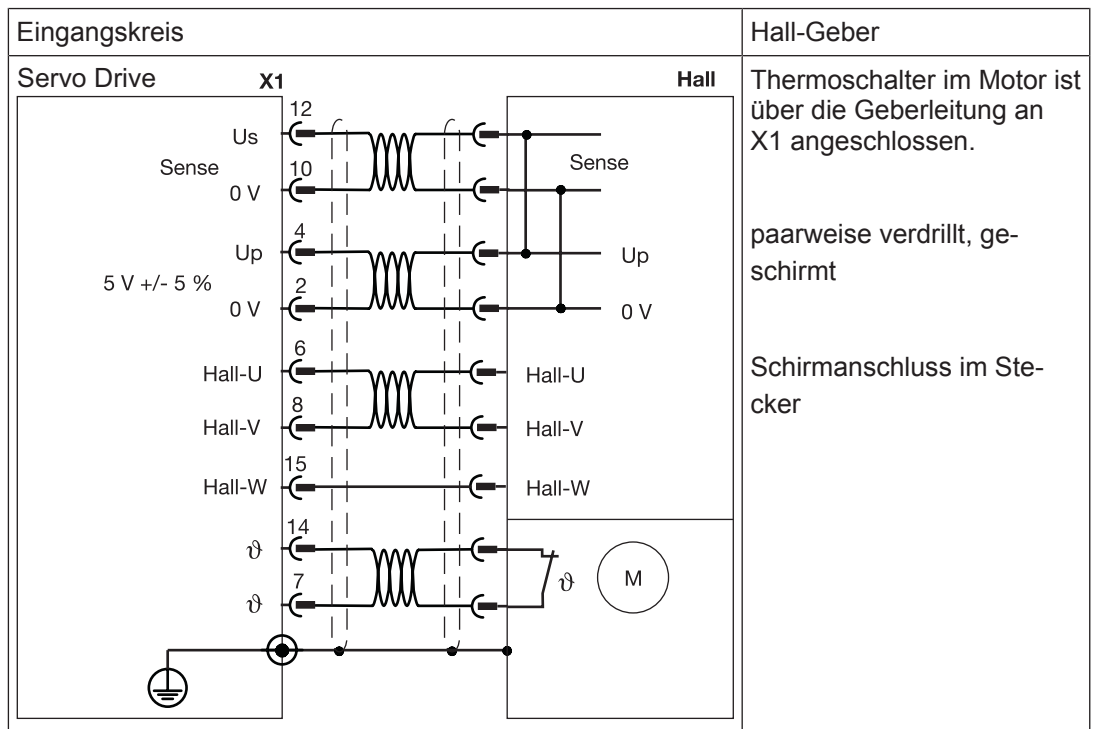
Beachten Sie im Abschnitt „Anschlussleitungen“ die Anforderungen

- ▶ an die Leiterquerschnitte
- ▶ an das Isolationsmaterial

Bei Leitungslänge > 25 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

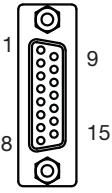
Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	-
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	-
	4	Up	Versorgungsspannung
	5	n. c.	-
	6	Hall-U	Hall-U
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	Hall-V	Hall-V
	9	n. c.	-
	10	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	-
	12	Us	Versorgungsspannung
	13	n. c.	-
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	Hall-W	Hall-W
n. c. nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

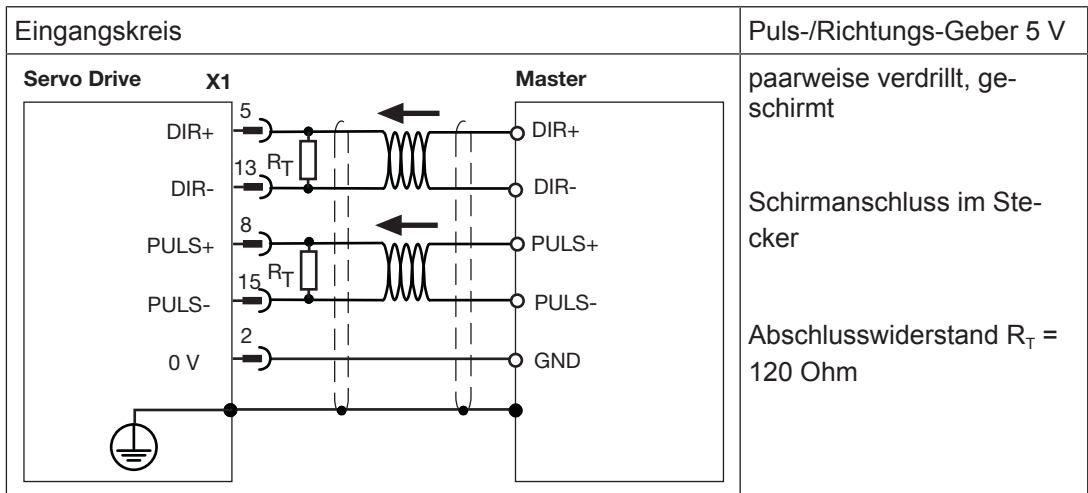


Anschluss

**6.7.5.19 Elektronisches Getriebe, Master-Slave-Betrieb
Anschluss an Schrittmotor-Steuerung mit 5 V-Signal**

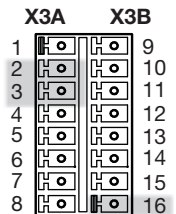
Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	5	DIR+	Richtung
	8	PULS+	Puls
	13	DIR-	Richtung invertiert
	15	PULS-	Puls invertiert

Steckerbelegung

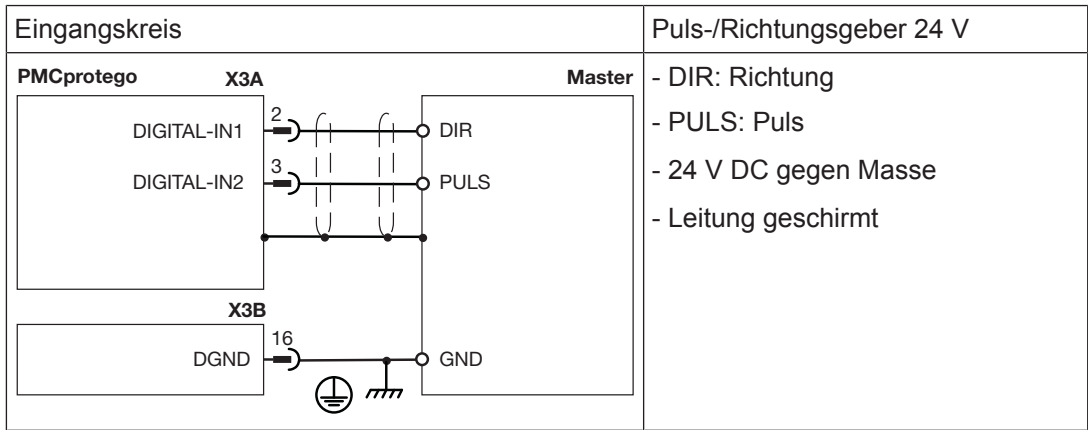


Anschluss

Anschluss an Schrittmotor-Steuerung mit 24 V-Signal

Stecker X3	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	DIGITAL-IN1	Eingang für Richtung
	3	DIGITAL-IN2	Eingang für Puls
	16	DGND	Bezugsmasse für digitale Eingänge

Steckerbelegung

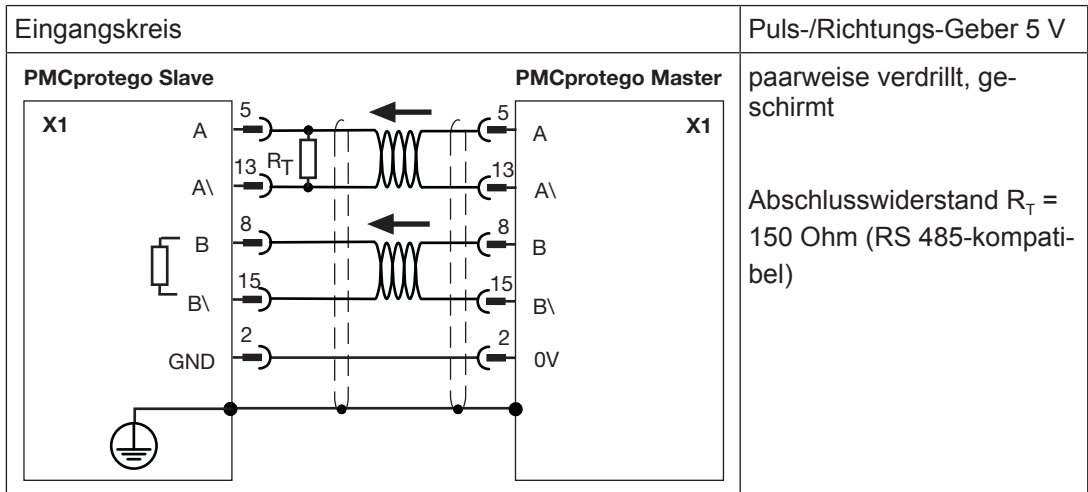


Anschluss

Master Slave-Betrieb

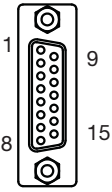
Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	5	A	Kanal A
	8	B	Kanal B
	13	A\	Kanal A invertiert
	15	B\	Kanal B invertiert

Steckerbelegung

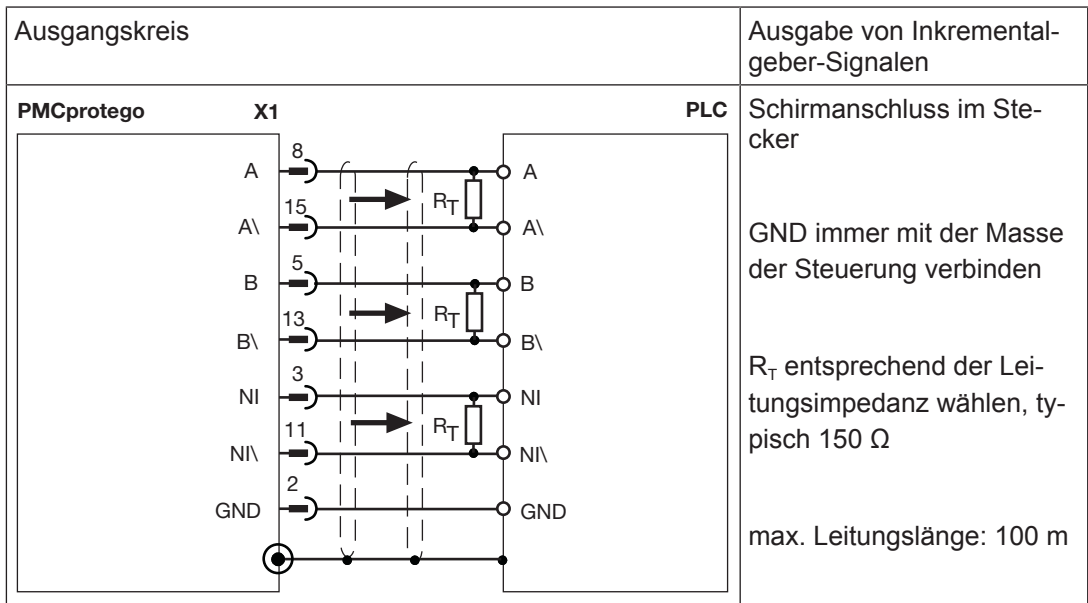


Anschluss

6.7.5.20 Encoder-Emulation
Ausgabe von Inkrementalgeber-Signalen

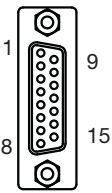
Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	GND	Masse
	3	NI	Nullimpuls
	5	B	Kanal B
	8	A	Kanal A
	11	NI\	Nullimpuls invertiert
	13	B\	Kanal B invertiert
	15	A\	Kanal A invertiert

Steckerbelegung

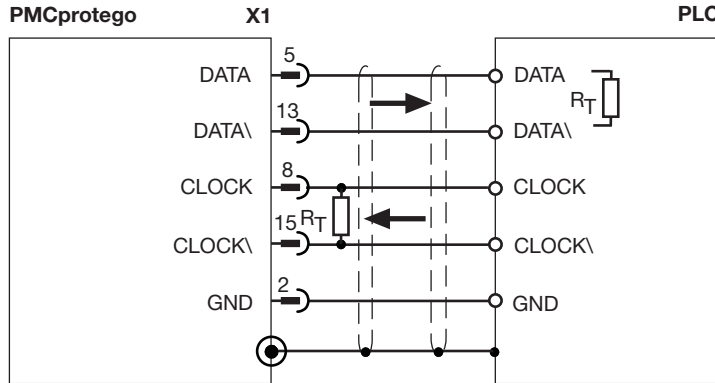


Anschluss

Ausgabe von SSI-Signalen

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	GND	Masse
	5	DATA	Daten
	8	CLOCK	Taktsignal
	13	DATA\	Daten invertiert
	15	CLOCK\	Taktsignal invertiert

Steckerbelegung

Ausgangskreis	Ausgabe von SSI-Signalen
	<p>Schirmanschluss im Stecker</p> <p>GND immer mit der Masse der Steuerung verbinden</p> <p>RT entsprechend der Leitungsimpedanz wählen, typisch 150 Ω</p>

Anschluss

6.7.6 Kommunikationsschnittstellen

6.7.6.1 RS232-Schnittstelle

Wir empfehlen für die RS232-Schnittstelle geschirmte Kabel.

Wenn Sie nicht geschirmte Kabel verwenden, kann es zu Fehlfunktionen der Schnittstelle kommen.

- ▶ Erden Sie den Schirmanschluss der Kabel auf beiden Seiten (z. B. an einer Schirmleitersammelschiene).
- ▶ Bei längeren Kabeln ist mit Ausgleichsströmen zu rechnen. Verlegen Sie dann Potenzialausgleichsleitungen.
- ▶ Verbinden Sie die Schnittstelle (X6) des Servoverstärkers bei abgeschalteten Versorgungsspannungen über eine Nullmodem-Leitung mit einer seriellen Schnittstelle des PC.



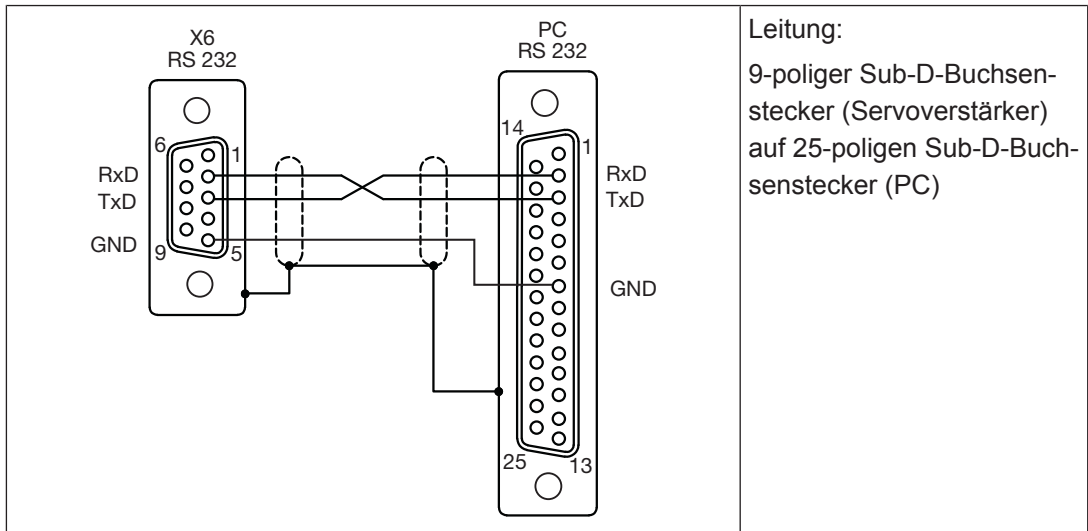
INFO

Verwenden Sie keine Nullmodem-Link-Leitung!

Stecker X6	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	RxD	Empfangsdaten
	3	TxD	Sendedaten
	5	GND	Masse

Steckerbelegung

Schnittstelle	RS232
<p>Servo Drive X6 PC</p>	<p>Leitung geschirmt</p> <p>Schirmanschluss an einer Schirmleitersammelschiene</p> <p>Die Schnittstelle befindet sich auf demselben Stecker wie die CANopen-Schnittstelle.</p> <p>Die RS232- und die CANopen-Schnittstelle verwenden die selbe Betriebserde (GND).</p>
	<p>Leitung: 9-poliger Sub-D-Buchsenstecker (Servoverstärker) auf 9-poligen Sub-D-Buchsenstecker (PC)</p>



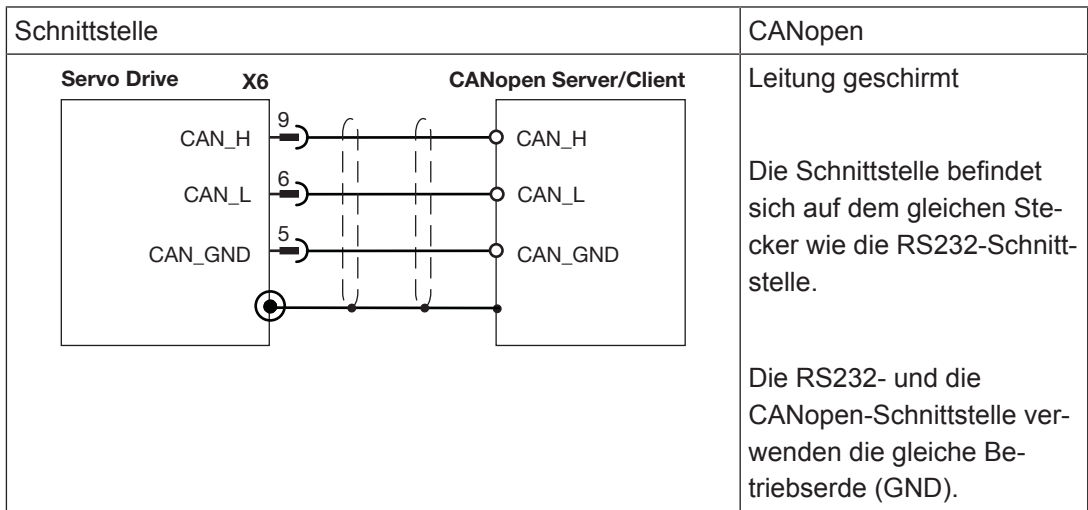
Leitung:
9-poliger Sub-D-Buchsenstecker (Servoverstärker) auf 25-poligen Sub-D-Buchsenstecker (PC)

Anschluss

6.7.6.2 CANopen-Schnittstelle

Stecker X6	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	5	CAN_GND	Masse
	6	CAN_L	CAN Low-Signal
	9	CAN_H	CAN High-Signal

Steckerbelegung



Anschluss

Die CANopen-Spezifikation CiA DS-301 V4.0 fordert, dass das Kabel am Busanfang und am Busende jeweils durch einen Widerstand abgeschlossen wird (120 Ω, 5% Metallfilm, 1/4 Watt).

Der Abschlusswiderstand ist üblicherweise im Stecker integriert und kann dort aktiviert werden.

Die Leitungslänge für eine sichere Kommunikation nimmt mit zunehmender Übertragungsrate ab. Als Anhaltspunkte können folgende Werte dienen. Diese Werte sind allerdings nicht als Grenzwerte zu verstehen:

Leistungsdaten:

- ▶ Wellenwiderstand 100 - 120 Ω
- ▶ Betriebskapazität max. 60 nF/km
- ▶ Leitungswiderstand (Schleife) 159,8 Ω /km

Übertragungsrate [kBit/s]	max. Leitungslänge [m]
1000	10
500	70
250	115

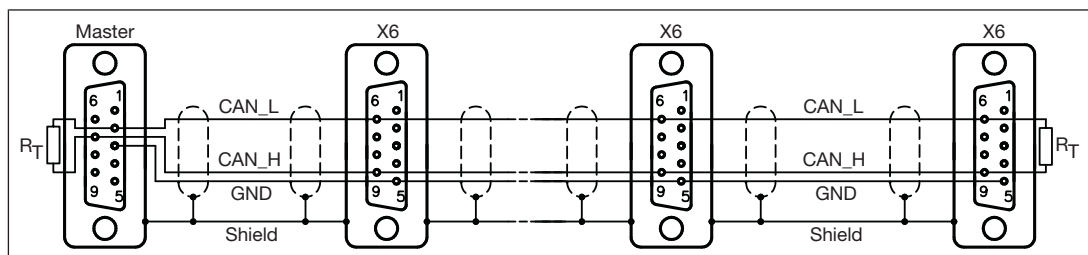
Leitungslängen in Abhängigkeit von der Übertragungsrate

Mit geringerer Leitungskapazität (max. 30 nF/km) und geringerem Leiterwiderstand (Schleife, 115 Ω /km) können größere Leitungslängen erreicht werden.

Wellenwiderstand $150 \pm 5 \Omega$ => Abschlusswiderstand $150 \pm 5 \Omega$.

An das Sub-D-Steckergehäuse stellen wir aus EMV-Gründen folgende Anforderung:

- ▶ metallisch oder metallisch beschichtet
- ▶ Anschluss für den Leitungsschirm im Gehäuse, großflächige Verbindung



CANopen-Buskabel



INFO

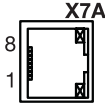
Für die Verteilung der CANopen-Schnittstelle des PMCprotego D auf zwei parallele CANopen-Schnittstellen steht der Feldbusverteiler PMCprotego D.CAN-Adapter als Zubehör zur Verfügung.

6.7.6.3

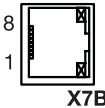
Ethernetbasierte Schnittstelle

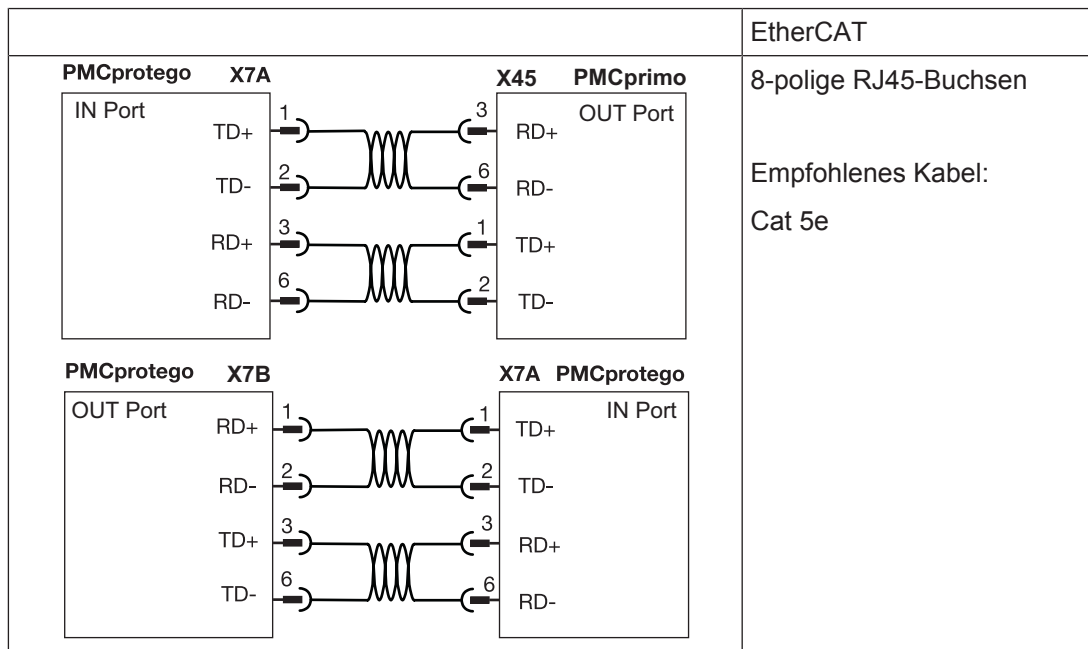
Die Kommunikation erfolgt über EtherCAT.

IN Port

Buchsen X7A	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	TD+ (Transmit+)	Sendedaten
	2	TD- (Transmit-)	Sendedaten invertiert
	3	RD+ (Receive+)	Empfangsdaten
	4	n. c.	--
	5	n. c.	--
	6	RD- (Receive-)	Empfangsdaten invertiert
	7	n. c.	--
	8	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

OUT Port

Buchsen X7B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	RD+ (Receive+)	Empfangsdaten
	2	RD- (Receive-)	Empfangsdaten invertiert
	3	TD+ (Transmit+)	Sendedaten
	4	n. c.	--
	5	n. c.	--
	6	TD- (Transmit-)	Sendedaten invertiert
	7	n. c.	--
	8	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			



6.8 Erweiterungskarten

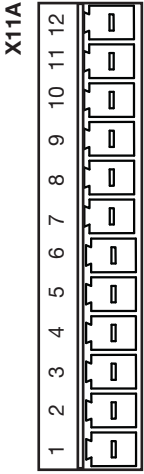
6.8.1 Erweiterungskarte PMCprotego S1, PMCprotego S2

Die Verdrahtung der Sicherheitskarten ist ausführlich in den Bedienungsanleitungen zum PMCprotego S1 und PMCprotego S2 beschrieben.

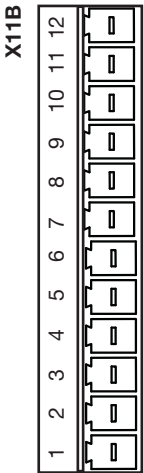
6.8.2 Erweiterungskarte I/O-14/08

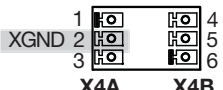
Informationen zum Anschluss entnehmen Sie aus Kapitel [HIPERFACE DSL, Ein-Kabel Verbindung](#) [131].

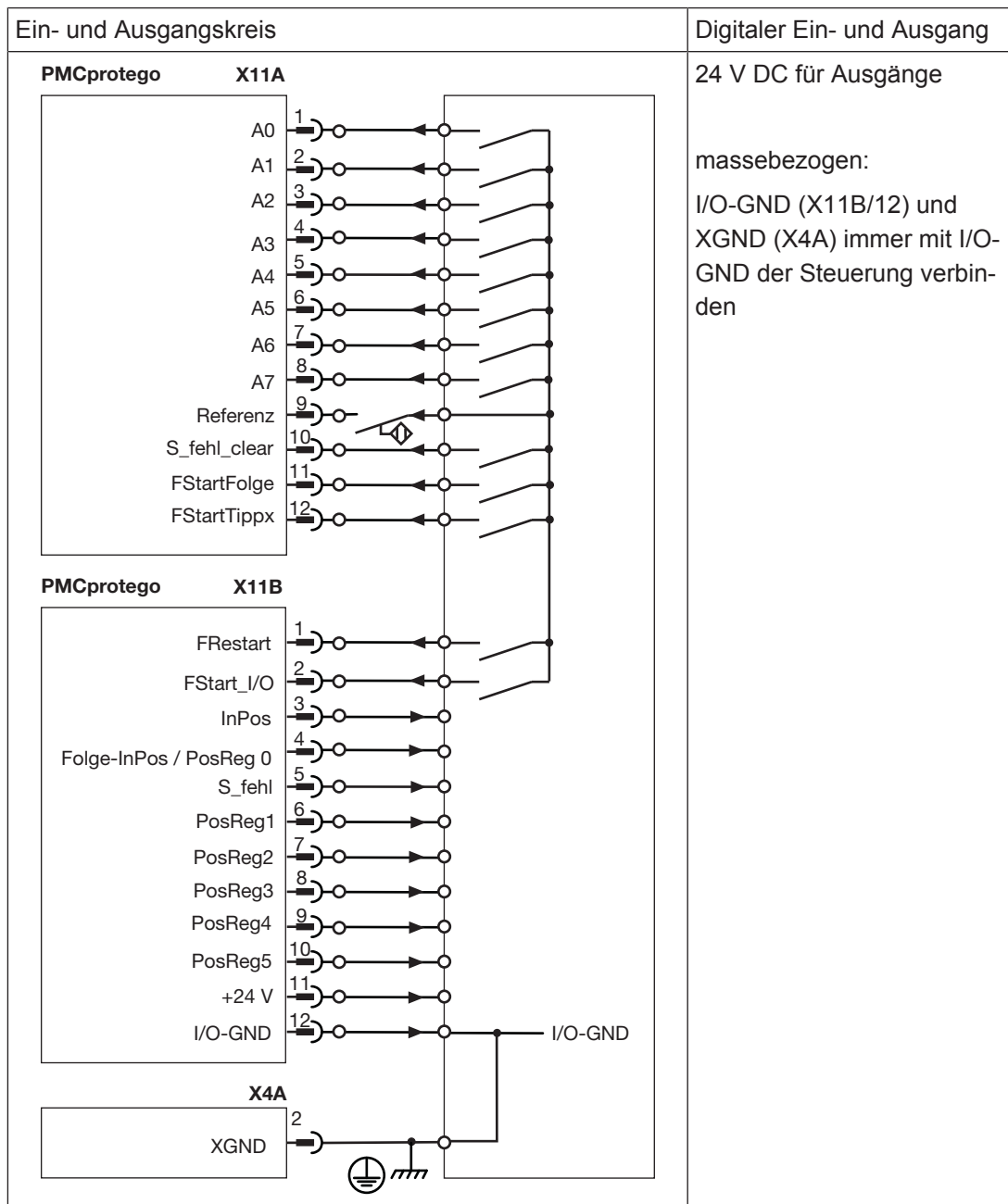
Die Belegung der Ein- und Ausgänge in den folgenden Tabellen ist die Default-Einstellung (Spalte „Bezeichnung“ in der Tabelle „Steckerbelegung“). Sie kann jederzeit in der Inbetriebnahme-Software geändert werden (zur Erweiterungskarte siehe im Kapitel „Funktionsbeschreibung“).

Stecker X11A	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	A0	Digitaler Eingang
	2	A1	Digitaler Eingang
	3	A2	Digitaler Eingang
	4	A3	Digitaler Eingang
	5	A4	Digitaler Eingang
	6	A5	Digitaler Eingang
	7	A6	Digitaler Eingang
	8	A7	Digitaler Eingang
	9	Referenz	Digitaler Eingang
	10	S_fehl_clear	Digitaler Eingang
	11	FStart_Folge	Digitaler Eingang
	12	FStart_Tipp x	Digitaler Eingang

Steckerbelegung

Stecker X11B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	FRestart	Digitaler Eingang
	2	FStart_I/O	Digitaler Eingang
	3	InPosition	Digitaler Ausgang
	4	Folge-InPos / PosReg 0	Digitaler Ausgang
	5	S_fehl	Digitaler Ausgang
	6	PosReg1	Digitaler Ausgang
	7	PosReg2	Digitaler Ausgang
	8	PosReg3	Digitaler Ausgang
	9	PosReg4	Digitaler Ausgang
	10	PosReg5	Digitaler Ausgang
	11	24 V DC	Versorgungsspannung 24 V DC
	12	I/O-GND	Bezugsmasse

Stecker X4A/X4B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	2	XGND	Bezugsmasse



Anschluss

6.8.3 Erweiterungskarte PosI/O, Erweiterungskarte PosI/O-AIO

Beachten Sie:

Sie benötigen die Erweiterungskarte PosI/O oder PosI/O-AIO, wenn Sie die Funktion Encoder-Emulation nutzen wollen. Die Erweiterungskarte befindet sich im Steckplatz 2 oder 3.



INFO

Es darf höchstens eine Erweiterungskarte PosI/O oder PosI/O-AIO in einem PMCprotego D verwendet werden.

Informationen zum Anschluss entnehmen Sie aus Kapitel [HIPERFACE DSL, Ein-Kabel Verbindung](#) [131].

**6.8.3.1 Elektronisches Getriebe
Master-Slave-Betrieb**

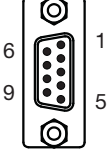
Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	n. c.	--
	3	n. c.	--
	4	A-	Kanal A invertiert
	5	A+	Kanal A
	6	B+	Kanal B
	7	B-	Kanal B invertiert
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

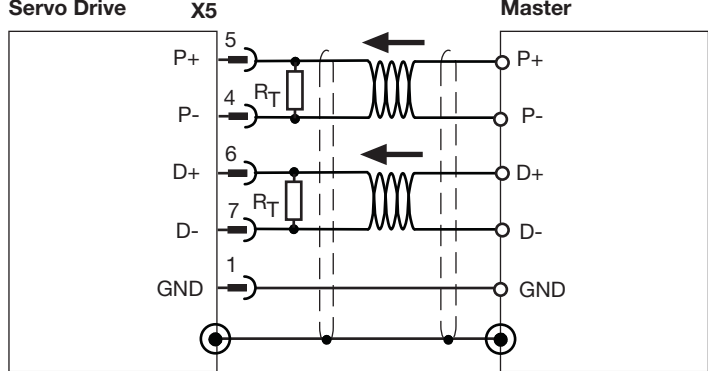
Ausgangskreis	Ausgabe von Inkrementalgeber-Signalen
	<p>GND immer mit der Masse der Steuerung verbinden</p> <p>paarweise verdreht, geschirmt</p> <p>R_T entsprechend der Leitungsimpedanz wählen, typisch 150 Ω</p>

Anschluss

Anschluss an Schrittmotor-Steuerung mit 5 V-Signal

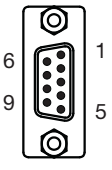
Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	n. c.	--
	3	n. c.	--
	4	P-	Puls invertiert
	5	P+	Puls
	6	D+	Richtung
	7	D-	Richtung invertiert
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

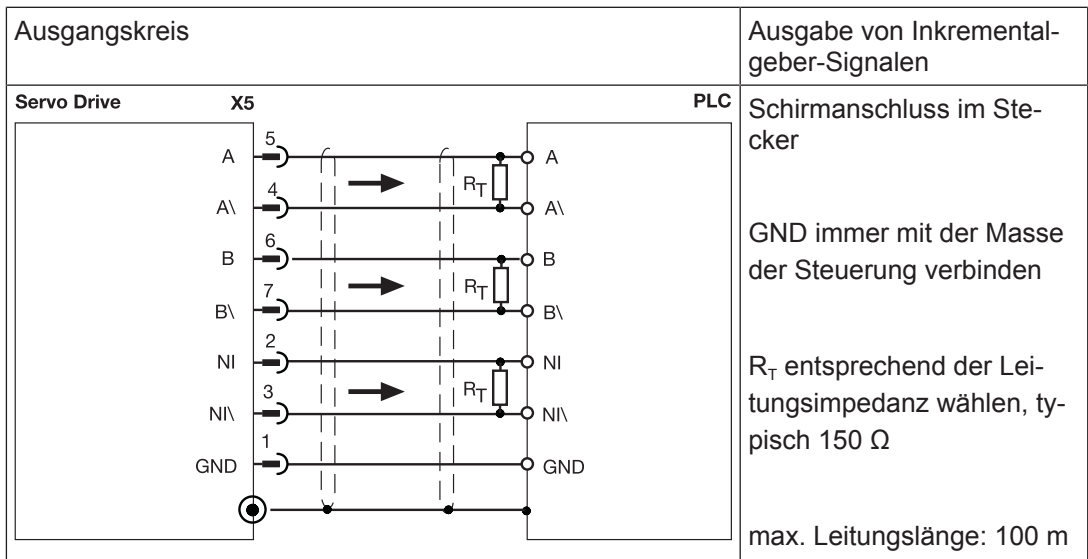
Ausgangskreis	Ausgabe von Inkrementalgeber-Signalen
	<p>GND immer mit der Masse der Steuerung verbinden</p> <p>paarweise verdrillt, geschirmt</p> <p>R_T entsprechend der Leitungsimpedanz wählen, typisch 150 Ω</p>

Anschluss

6.8.3.2 Encoder-Emulation
Ausgabe von Inkrementalgeber-Signalen

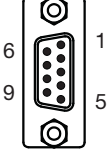
Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	NI	Nullimpuls
	3	NI\	Nullimpuls invertiert
	4	A\	Kanal A invertiert
	5	A	Kanal A
	6	B	Kanal B
	7	B\	Kanal B invertiert
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
	n. c.: nicht angeschlossen		

Steckerbelegung

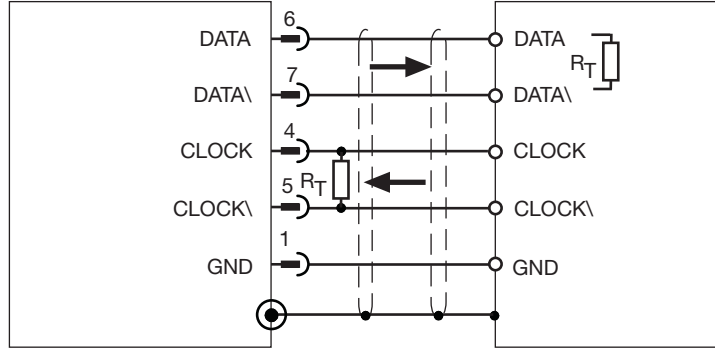


Anschluss

Ausgabe von SSI-Signalen

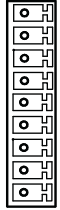
Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	n. c.	--
	3	n. c.	--
	4	CLOCK	Taktsignal
	5	CLOCK\	Taktsignal invertiert
	6	DATA	Kanal B
	7	DATA\	Kanal B invertiert
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

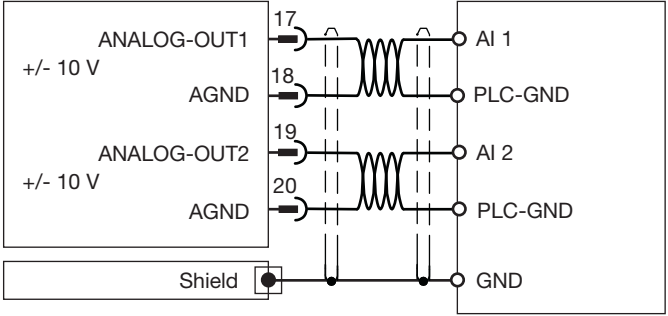
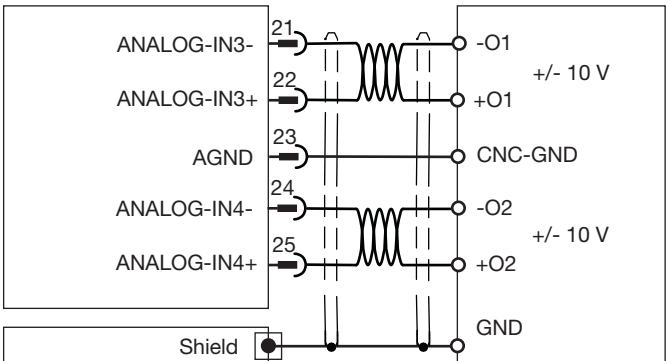
Steckerbelegung

Ausgangskreis	Ausgabe von SSI-Signalen
	<p>Schirmanschluss im Stecker</p> <p>GND immer mit der Masse der Steuerung verbinden</p> <p>RT entsprechend der Leitungsimpedanz wählen, typisch 150 Ω</p>

Anschluss

6.8.3.3 Analoge Ein- und Ausgänge

Stecker X3C	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
X3C 	17	ANALOG-OUT1	Analoger Ausgang 1
	18	AGND	Bezugsmasse für analogen Ausgang 1
	19	ANALOG-OUT2	Analoger Ausgang 2
	20	AGND	Bezugsmasse für analogen Ausgang 2
	21	ANALOG-IN3-	Analoger Eingang 3-
	22	ANALOG-IN3+	Analoger Eingang 3+
	23	AGND	Bezugsmasse für analoge Eingänge
	24	ANALOG-IN4-	Analoger Eingang 4-
	24	ANALOG-IN4+	Analoger Eingang 4+

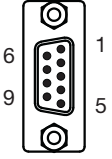
Ausgangskreis	Analogausgang
	<ul style="list-style-type: none"> - Signalbereich $-10 \dots +10$ V - massebezogen: AGND (X3B/13) immer mit PLC-GND der Steuerung verbinden - paarweise verdreht, geschirmt - Schirmschluss an der Frontplatte
Eingangskreis	Analogeingang
	<ul style="list-style-type: none"> - Signalbereich $-10 \dots +10$ V - massebezogen: AGND (X3B/13) immer mit CNC-GND der Steuerung verbinden - paarweise verdreht, geschirmt - Schirmschluss an der Frontplatte

Anschluss

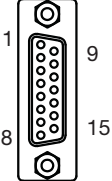
6.8.3.4 Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V

Schalten Sie die Versorgungsspannung des Gebers auf X1 ein: ENCVON auf 1 setzen

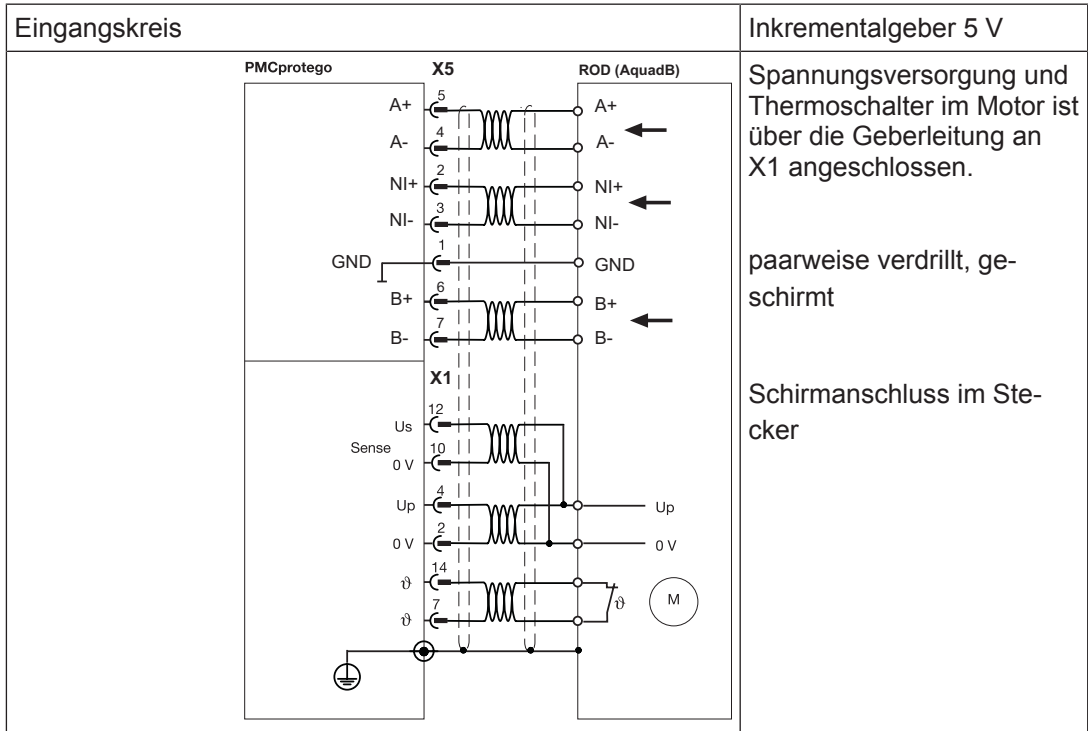
Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	NI+	Nullimpuls +
	3	NI-	Nullimpuls -
	4	A-	Spur A-
	5	A+	Spur A+
	6	B+	Spur B+
	7	B-	Spur B-
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
	n. c.: nicht angeschlossen		

Steckerbelegung

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	n. c.	--
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	--
	12	Sense Up.	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	n. c.	--
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



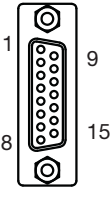
Anschluss

Inkrementalgeber ROD (AquadB) 5 V, mit Hall

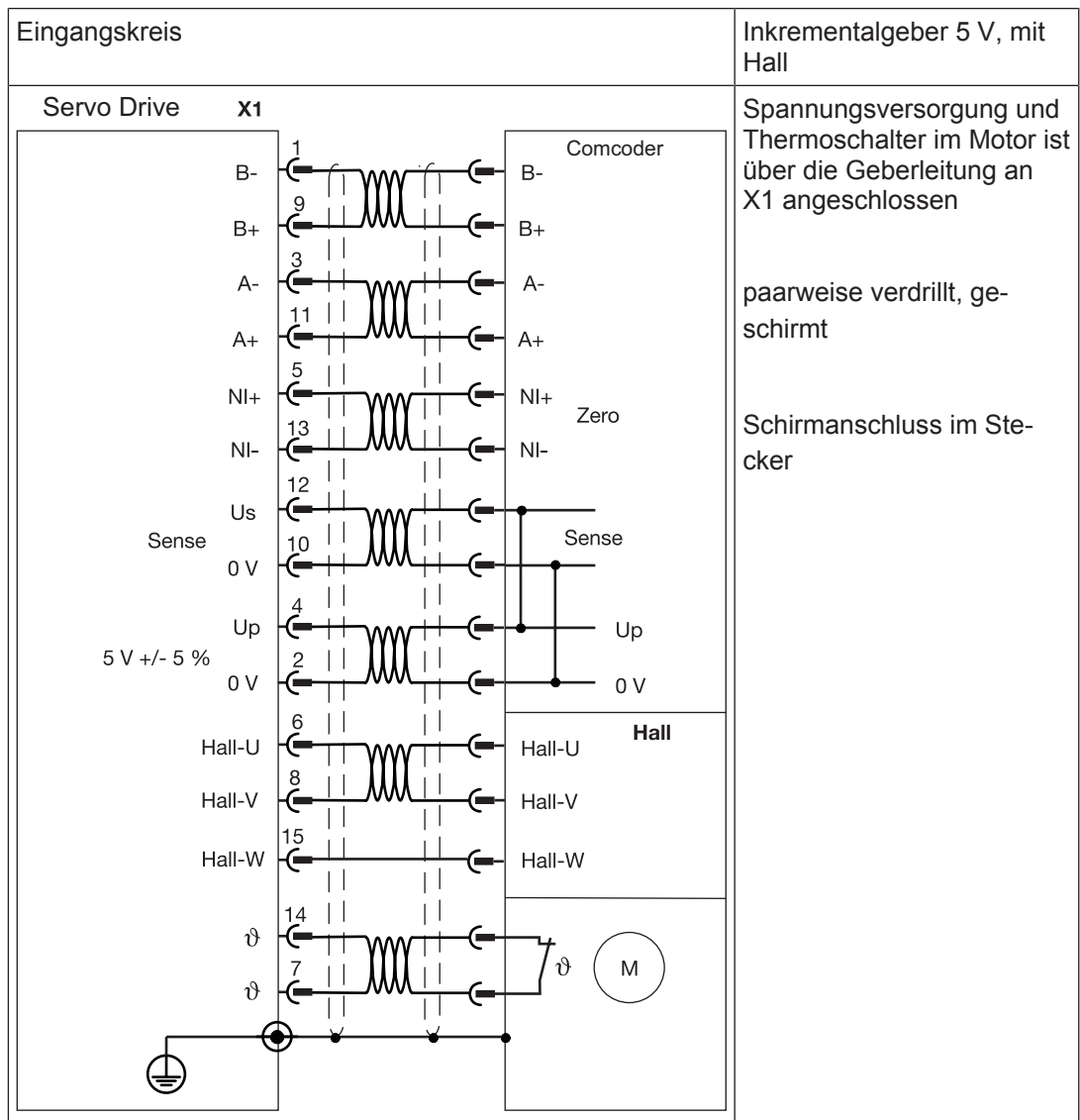
Bei Leitungslänge > 25 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	NI+	Nullimpuls +
	3	NI-	Nullimpuls -
	4	A-	Spur A-
	5	A+	Spur A+
	6	B+	Spur B+
	7	B-	Spur B-
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	n. c.	--
	6	Hall-U	Hall-U
	7	∅	Thermoschalter (+)
	8	Hall-V	Hall-V
	9	n. c.	--
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	--
	12	Sense Up.	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	n. c.	--
	14	∅	Thermoschalter (-)
	15	Hall-W	Hall-W
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

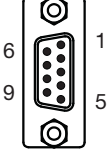


Anschluss

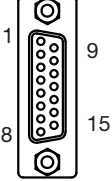
6.8.3.5 Absolutgeber mit SSI-Schnittstelle

Schalten Sie die Versorgungsspannung des Gebers auf X1 ein: ENCVON auf 1 setzen

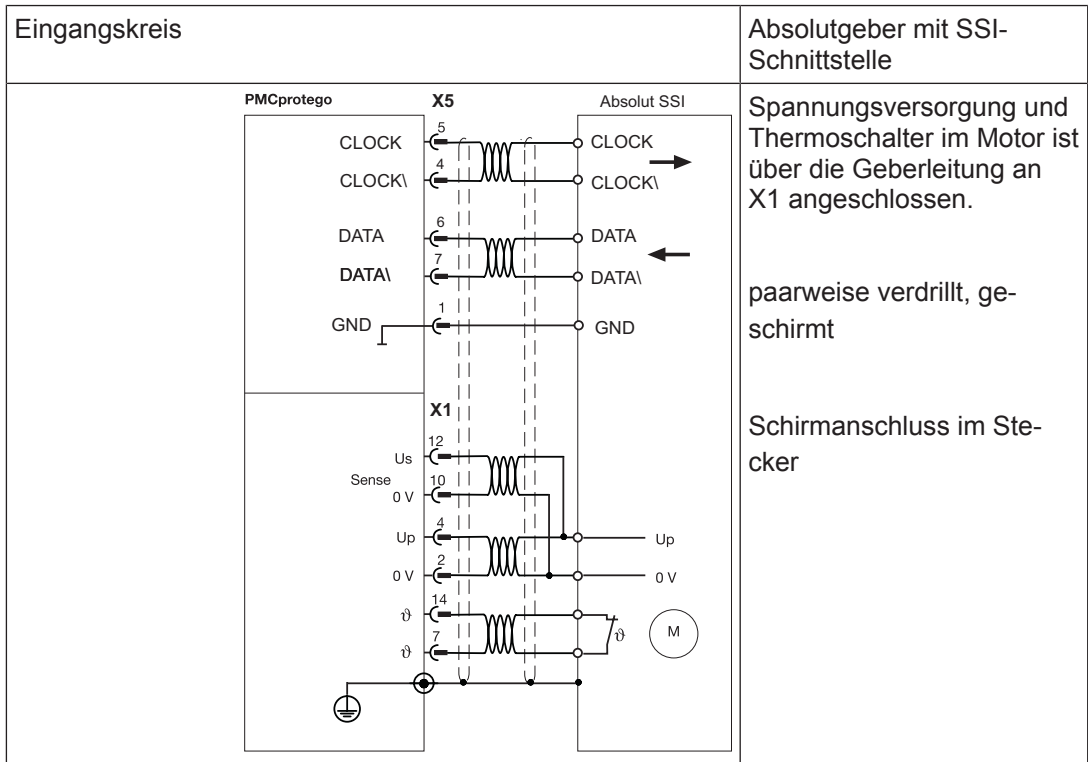
Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	n. c.	--
	3	n. c.	--
	4	CLOCK\	Taktausgang invertiert
	5	CLOCK	Taktausgang
	6	DATA	Daten
	7	DATA\	Daten invertiert
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	n. c.	--
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	n. c.	--
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	n. c.	--
	12	Sense Up.	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	n. c.	--
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

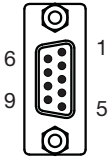
Steckerbelegung



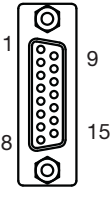
Anschluss

6.8.3.6 SinCos-Encoder mit SSI-Schnittstelle

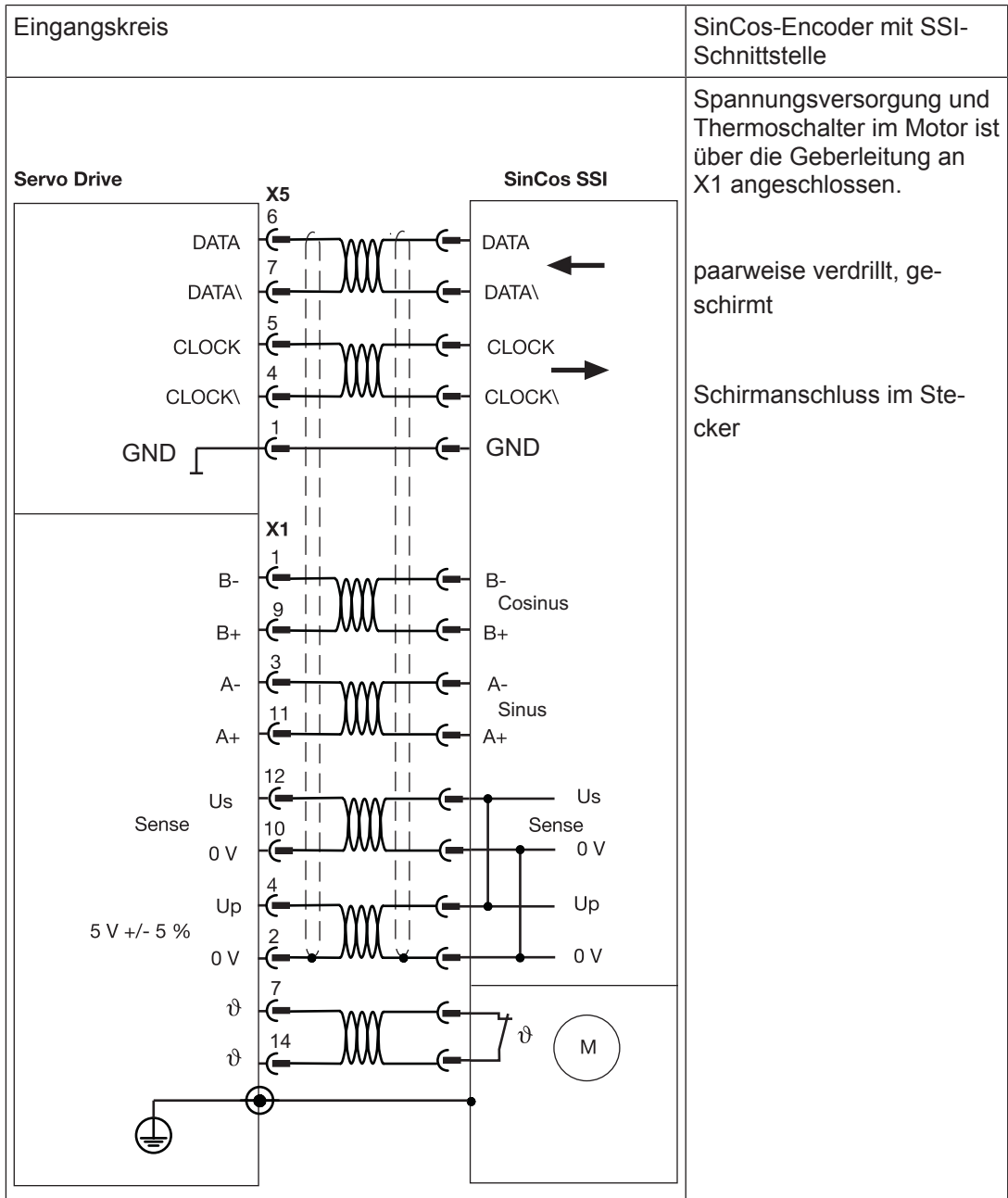
Bei Leitungslänge > 50 m sprechen Sie bitte mit unserem Customer Support.

Stecker X5	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	GND	Masse
	2	n. c.	--
	3	n. c.	--
	4	CLOCK\	Taktausgang invertiert
	5	CLOCK	Taktausgang
	6	DATA	Daten
	7	DATA\	Daten invertiert
	8	n. c.	--
	9	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

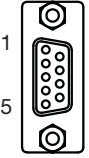
Stecker X1	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	B-	Spur B-
	2	0 V	Versorgungsspannung 0 V
	3	A-	Spur A-
	4	Up	Versorgungsspannung 5 V
	5	n. c.	--
	6	n. c.	--
	7	ϑ	Thermoschalter (+)
	8	n. c.	--
	9	B+	Spur B+
	10	Sense 0 V	Rückführung der Versorgungsspannung 0 V
	11	A+	Spur A+
	12	Sense Up.	Rückführung der Versorgungsspannung 5 V
	13	n. c.	--
	14	ϑ	Thermoschalter (-)
	15	n. c.	--
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung

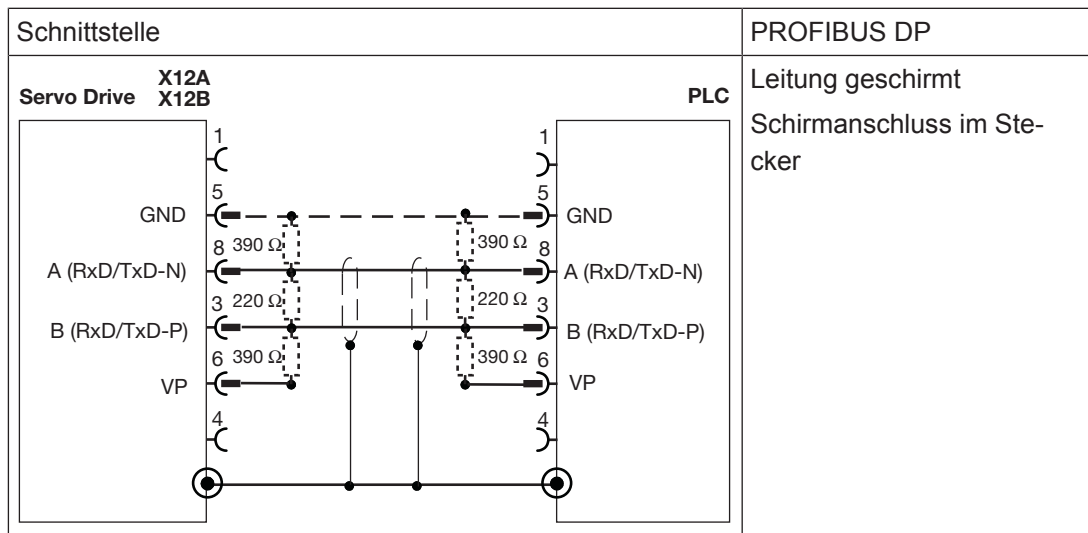


Anschluss

6.8.4 Erweiterungskarte PROFIBUS DP-Schnittstelle

Stecker X12A/X12B	Pin	Bezeichnung	Beschreibung
	1	n. c.	--
	2	n. c.	--
	3	RxD/TxD-P	B-Leitung
	4	n. c.	--
	5	GND	Masse
	6	VP	Versorgungsspannung +5 V DC
	7	n. c.	--
	8	RxD/TxD-N	A-Leitung
n. c.: nicht angeschlossen			

Steckerbelegung



Anschluss

**INFO**

Leitungsauswahl, Leitungsführung, Schirmung, Busanschlussstecker, Busabschluss und Laufzeiten werden in den "Aufbau Richtlinien PROFIBUS DP/FMS" der PROFIBUS-Nutzerorganisation PNO beschrieben.

6.8.5 Erweiterungskarte PROFINET-Schnittstelle



INFO

Informationen zur Erweiterungskarte PROFINET entnehmen Sie bitte aus der Bedienungsanleitung "PROFINET für PM Ctendo DD5 und PMCprotego D".

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheitshinweise

Dieses Kapitel beschreibt exemplarisch das Vorgehen bei der ersten Inbetriebnahme des Servoverstärkers. Beachten Sie, dass der freidrehende Motor dabei noch nicht mit der Antriebsmaschine verbunden ist. Der Servoverstärker wird mit einem Pilz-Motor getestet.



INFO

Die hier vorgestellten Abläufe helfen Ihnen, das prinzipielle Vorgehen bei der Inbetriebnahme zu verstehen. Eine ausführliche Anleitung der Inbetriebnahme finden Sie auf unserer Internetseite www.pilz.com.



GEFAHR!

Sie müssen die Zwischenkreiskondensatoren neu formieren, wenn der Servoverstärker **länger als 1 Jahr gelagert** wurde. Lösen Sie hierzu alle elektrischen Anschlüsse. Versorgen Sie den Servoverstärker etwa 30min einphasig mit 208 - 240V Netzspannung an den Klemmen L1 und L2. Dadurch werden die Kondensatoren neu formiert.

Beachten Sie bei der Inbetriebnahme unbedingt die folgenden Sicherheitshinweise:

- ▶ Bei der Inbetriebnahme darf durch die Steuerungen keine Gefahr für Personen und Maschinen oder Anlagen ausgehen. Treffen Sie entsprechende Schutz- und Vorkehrungsmaßnahmen.
- ▶ Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden darf nur qualifiziertes und geschultes Personal an den Geräten arbeiten. Qualifiziertes Fachpersonal ist mit dem Transport, der Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung und mit dem Betrieb des Geräts vertraut. Es kennt die einschlägigen Normen und Vorschriften.
- ▶ Vor der Inbetriebnahme muss der Maschinenhersteller eine Gefahrenanalyse für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, sodass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Schäden an Personen oder Sachen führen können.
- ▶ Das Online-Programmieren eines laufenden Antriebs ist ausschließlich Fachpersonal mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Antriebstechnik und Regelungstechnik erlaubt.
- ▶ Auf Datenträger gespeicherte Daten sind nicht gesichert gegen ungewollte Veränderung durch Dritte. Vor dem Laden von Daten zur Steuerung müssen diese deshalb zuerst auf Richtigkeit geprüft werden.
- ▶ Vor der Installation und Inbetriebnahme sind insbesondere die Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen und zu beachten (siehe Kapitel "Sicherheit"). Falsche Handhabungen können zu Personen- und Sachschäden führen.
- ▶ Technische Daten und Angaben (Typenschild und Dokumentation) sind unbedingt einzuhalten.
- ▶ Es treten lebensgefährliche Spannungen bis zu 900 V auf. Prüfen Sie, ob alle spannungsführenden Anschlusssteile gegen Berührung sicher geschützt sind.

- ▶ Die Kühlkörper- und Frontplatten-Temperatur am Verstärker kann im Betrieb 80 °C erreichen. Prüfen (messen) Sie die Temperatur des Kühlkörpers. Warten Sie, bis der Kühlkörper auf 40 °C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.
- ▶ Lösen Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung. Restladungen in Kondensatoren können bis zu 8 min (5 min bei 1,5 bis 12 A-Typen, 8 min bei 24 A-Typ) nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen.

7.2 Servoverstärker in Betrieb nehmen

Die erste Inbetriebnahme ist ein Schnelltest des Servoverstärkers. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Projektdaten erfassen
2. Komponenten verdrahten
3. Inbetriebnahme vorbereiten
4. Versorgungsspannung 24 V DC anlegen
5. Kommunikation PMCprotego <-> PC herstellen
6. Servoverstärker parametrieren
7. Ersten Testlauf durchführen

1. Projektdaten erfassen

Über die Antriebskomponenten benötigen Sie die folgenden Informationen:

- ▶ Netzspannung (Netzform, Spannungswert)
- ▶ Motortyp (Motordaten, wenn der Motor nicht in der Motordatenbank zu finden ist, siehe Online-Hilfe)

2. Komponenten verdrahten

Beachten Sie unbedingt den folgenden Sicherheitshinweis:



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!

Verdrahten Sie die elektrischen Anschlüsse der Servoverstärker nie unter Spannung.

Schalten Sie die Netzspannungen und die 24 V-Versorgungsspannung aus!

Sorgen Sie für eine sichere Freischaltung des Schaltschranks, z. B. durch eine Zugangssperre oder Warnschilder. Die Spannungen erst bei der Inbetriebnahme einschalten!




ACHTUNG!

Gefahr durch Überspannung

Überspannung kann zur Zerstörung des Geräts und zu geringfügigen Verletzungen führen.

Wählen Sie die richtige Netzspannung und die richtige Gerätevariante aus.

**INFO****Empfehlung: Reihenfolge beim Einschalten und beim Ausschalten beachten**

Bitte beachten Sie die richtige Reihenfolge beim Einschalten und Ausschalten des Servoverstärkers. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel [Normalbetrieb](#)  84].

Konfigurationsbeispiel**Komponenten**

- ▶ PMCprotego D
- ▶ Motor PMCtendo SZxx mit Standardgeber
- ▶ Netzschütz K1 (optional)
- ▶ Netzteil 24 V DC für Steuerteil
- ▶ Motor- und Geberkabel
- ▶ PC mit installierter Inbetriebnahme-Softwaretools PASmotion. Sie finden die aktuelle Version auf unserer Internetseite www.pilz.com.

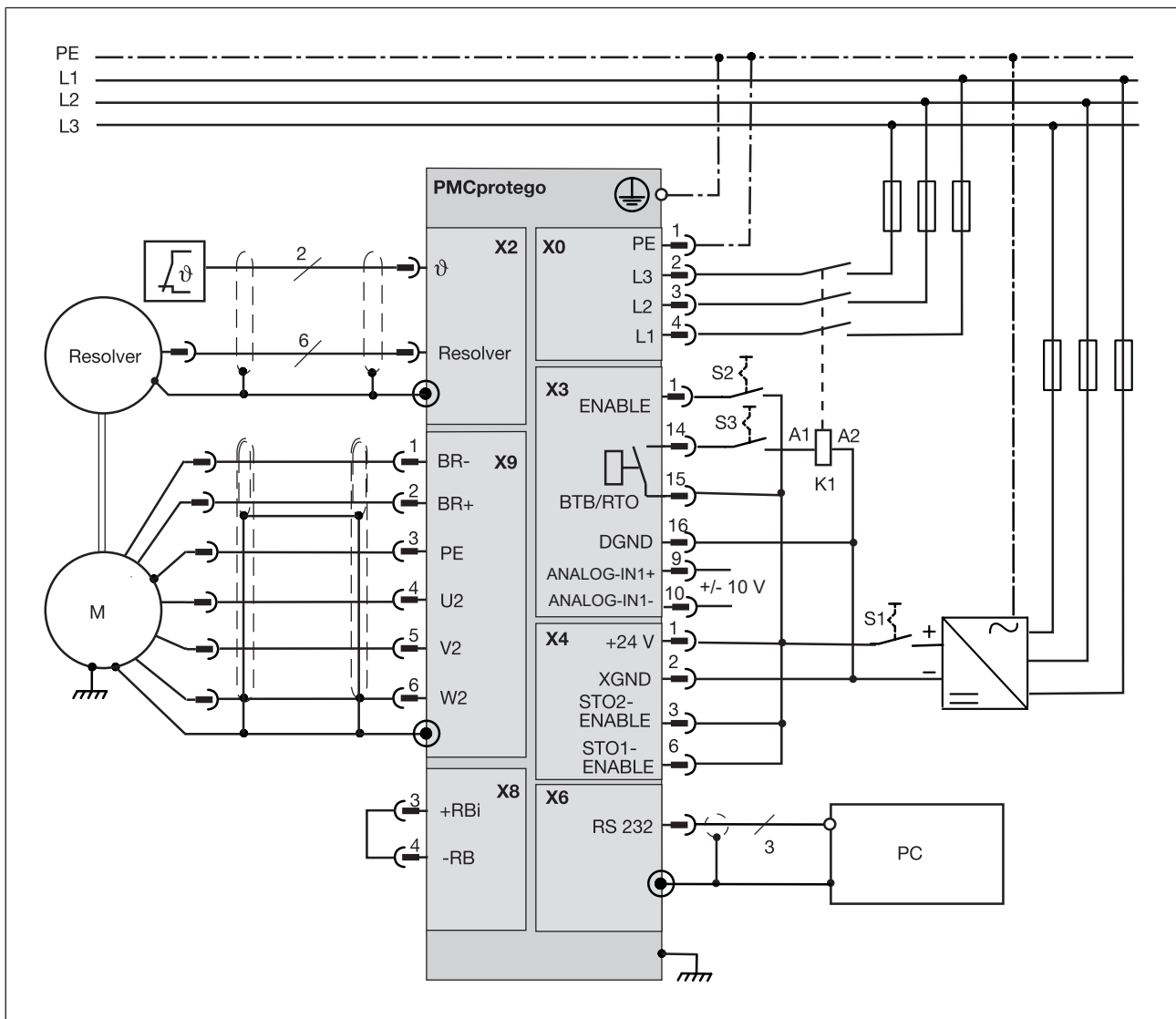


Abb.: Konfigurationsbeispiel für die Inbetriebnahme

- ▶ S1: schaltet Versorgungsspannung 24 V DC ein
- ▶ S2: gibt den Servoverstärker frei (Hardware-Enable)
- ▶ S3: schaltet Netzschütz ein, legt Netzspannung an Servoverstärker
- ▶ K1: Netzschütz (optional) (Energiezufuhr wird unterbrochen)
- ▶ A1: Netzschütz 24 V +
- ▶ A2: Netzschütz 24 V -

Komponenten verdrahten

- ▶ Versorgungsspannung 24 V DC („+“ an X4A/1 über Schalter S1 und „-“ an X4/3)
- ▶ Freigabe der Hardware: 24 V DC über Schalter S2 mit Klemme X3/1 verbinden
- ▶ Netzschütz K1
 - Klemme A1 über Schalter S3 mit X3/14 verbinden
 - Klemme A2 mit XGND der Versorgungsspannung verbinden
- ▶ Betriebsart „interner Ballastwiderstand“: Klemmen X8/3 und X8/4 brücken
- ▶ Betriebsart „STO-ENABLE deaktiviert“: Klemmen X4A/1 und X4B/6 brücken

- ▶ Spannung für Relaiskontakt Betriebsbereitschaft BTB/RTO: Klemmen X4/6 mit X3/15 brücken
- ▶ Hauptkontakte des Netzschützes verdrahten: mit Netzspannung und den Klemmen an X0 verbinden
- ▶ Analogen Eingang ANALOG-IN1+/ANALOG-IN1-, X3,/9, 10, verdrahten
- ▶ Servomotor mit den Klemmen X9 verbinden
- ▶ Resolver mit den Buchsen X2 verbinden

3. Inbetriebnahme vorbereiten

Bereiten Sie den Servoverstärker für die Inbetriebnahme vor:

- ▶ Die Netzspannung und die Versorgungsspannung sind abgeschaltet.
- ▶ Ein Personal Computer mit installierter Inbetriebnahme-Software ist angeschlossen.
- ▶ Die Zustimmungseinrichtung nach EN 292-1 ist angeschlossen.
- ▶ Der Eingang ENABLE des Servoverstärkers hat „0“-Signal. Der Servoverstärker ist nicht freigegeben.

4. Versorgungsspannung 24 V DC anlegen

1. Netzteil 24 V für den Steuerteil des Servoverstärkers (X4) einschalten.
2. Schalter S1 „24 V ein“ betätigen

Ablauf nach Anlegen der Versorgungsspannung:

- ▶ LED-Display: X.XX (Firmware-Version)
- ▶ Relaiskontakt Betriebsbereitschaft BTB: geöffnet
- ▶ nach ca. 5 Sekunden :
 - LED-Display : YY. (Stromstärke, blinkender Punkt für CPU O.K.)
 - Relaiskontakt BTB: geschlossen

5. Kommunikation PMCprotego <--> PC herstellen



INFO

Ausführliche Beschreibungen der nachfolgend verwendeten Softwaretools sind auf der Tools-CD enthalten.

- ▶ Starten Sie die Inbetriebnahme-Software PASmotion.

Projekt erstellen

1. Wählen Sie **Projekt --> Neu --> Projekt...**
Das Fenster **Motion-Projekt erstellen** wird geöffnet.
2. Geben Sie in das Feld **Projektname** einen Namen für das Projekt ein.
3. Klicken Sie auf den Button **Weiter**.
Das Fenster **Verbindungseinstellungen** wird geöffnet.

Kommunikation zwischen PC und dem Servoverstärker herstellen

1. Aktivieren Sie die Option **Verbinden und ermittelte Geräte hinzufügen**.
2. Klicken Sie auf den Button **Seriell**.
3. Wählen Sie **Baudrate: 38400**.
4. Klicken Sie auf den Button **Fertigstellen**.

Es wird nach dem angeschlossenen Servoverstärker gesucht. Im Projektverzeichnis wird der Servoverstärker unterhalb des Projektnamens angezeigt, wenn die Verbindung hergestellt werden konnte.

6. Servoverstärker parametrieren

Basiseinstellungen parametrieren

Beachten Sie die Voraussetzungen:

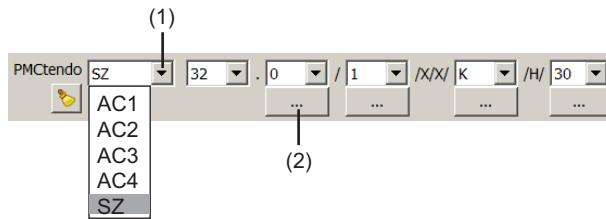
- ▶ Der Servoverstärker ist nicht freigegeben (ENABLE = 0).
 - ▶ Die Netzspannung ist abgeschaltet.
1. Doppelklicken Sie in der **Projektverwaltung** auf den zutreffenden Servoverstärker.
Das Fenster mit den **Geräteinformationen** wird im Drive-Configurator geöffnet.
Sie erhalten Informationen zum Servoverstärker (Typ, Seriennummer, Firmware, Umgebungstemperatur).
 2. Klicken Sie auf den Button **Setup**, um den Einrichtungsassistenten zu starten.
Das Fenster **Basiskonfiguration Servoverstärker** wird geöffnet.
Sie erhalten einen Warnhinweis. Er weist Sie auf die Sicherheitsvorkehrungen hin, die Sie treffen müssen, weil die eingegebenen Parameter sofort auf dem Gerät angewendet werden können.
 3. Aktivieren Sie die Option **Vor dem Setup alle Servoverstärkerparameter auf Standardwerte zurücksetzen**.
 4. Klicken Sie auf den Button **Weiter**.
Das Fenster **Basiseinstellungen** wird geöffnet.
 5. Wählen Sie in der Liste **Betriebsart** den **Eintrag 1: Drehzahl analog**.
 6. Wählen Sie die zutreffende **Netzspannung**: 230 V, 400 V oder 480 V.
 7. Klicken Sie auf den Button **Weiter**.
Das Fenster **Motorparameter-Herkunft** wird geöffnet.

Motor-Datenbank wählen

1. Wählen Sie die Option **Motor-Datenbank**.
2. Klicken Sie auf den Button **Weiter**.
Das Fenster **Motor-Datenbank** wird geöffnet.

Motor aus Motor-Datenbank wählen

1. Geben Sie den Typenschlüssel des Motors ein.
Den Typenschlüssel finden Sie auf dem Typenschild des Motors. Verwenden Sie zur Eingabe die Schaltflächen (1) oder die Buttons (2).
Beispiel: PMCtendo SZ.32/1/X/X/K/H/30



2. Klicken Sie auf den Button **Weiter**.

Es öffnet sich ein Fenster, das einen Sicherheitshinweis enthält. Lesen Sie den Sicherheitshinweis aufmerksam durch.

3. Aktivieren Sie **Fortfahren und die Motor-Konfiguration anwenden**.

4. Klicken Sie auf den Button **Weiter**.

Es öffnet sich ein Fenster mit einem Hinweis, dass Sie neue Motoreinstellungen ausgewählt haben.

5. Klicken Sie auf den Button **Fertigstellen**.

Die Motoreinstellungen werden angewendet, wenn eine Verbindung zum Servoverstärker besteht.

Konfiguration speichern und Hardware-Reset ausführen

Die Gerätekonfiguration wurde geändert. Deshalb muss die geänderte Konfiguration in das EEPROM des Servoverstärkers gespeichert werden. Anschließend muss ein Hardware-Reset ausgeführt werden.

1. Klicken Sie in der Serviceleiste auf den Button  (SAVE).

Die Gerätekonfiguration wird im EEPROM des Servoverstärkers gespeichert.

2. Klicken Sie in der Serviceleiste auf den Button  (RESET).

Es wird ein Hardware-Reset des Servoverstärkers ausgeführt.

Gebertyp (FBTYPE) wählen

1. Wählen Sie in der Parameter-Navigation **Rückführung**.
2. Wählen Sie unbedingt den richtigen Geber.

Ein falsch gewählter Geber kann zur Zerstörung des angeschlossenen Gebers führen (verursacht durch die falsche Versorgungsspannung).

7. Ersten Testlauf durchführen



ACHTUNG!


Gefahr durch Überspannung

Überspannung kann zur Zerstörung des Geräts und zu geringfügigen Verletzungen führen.

Wählen Sie die richtige Netzspannung und die richtige Gerätevariante aus.

1. Wählen Sie im Parameter-Navigator **Analog-I/O**.

Das Fenster **Analog-I/O** wird geöffnet

2. Ändern Sie gegebenenfalls die Parameter:
In der Liste **Analog-Eingangsfunktion** könnten Sie z. B. **0: Analog In1=Drehzahl/ Strom-Sollwert** wählen. Damit aktivieren Sie den analogen Eingang ANALOG-IN1 auf X3 mit +10 ... -10 V DC.
3. Klicken Sie in der Serviceleiste auf den Button  (ENABLE), um die Software-Freigabe für den Servoverstärker zu erteilen.
4. Geben Sie die Achsen frei:
 - Schalten Sie die Netzspannung ein: Schließen Sie den Schalter S3 „Netz ein“
 - Schließen Sie den Schalter S2 „HW-Enable“.
5. Der Motor dreht, wenn am Eingang ANALOG-IN1+/ANALOG-IN1- eine Spannung von +10 ... - 10 V angelegt wird.

7.3 Firmware von SD-Karte zum Servoverstärker übertragen

Eine neue Firmware kann auch ohne Verbindung zu einem PC von einer im Servoverstärker gesteckten SD-Karte zum Servoverstärker übertragen werden.

Voraussetzung:



- ▶ Die SD-Karte muss mit einem FAT32-Dateisystem formatiert sein. Eine geeignete SD-Karte ist als Zubehör erhältlich (siehe Bestelldaten Zubehör).
- ▶ Auf der SD-Karte müssen folgende Dateien vorhanden sein:
 - default.bin oder default.s19: Firmware des Servoverstärkers
 - default.par: Parameterdatei des Servoverstärkers





INFO

Die SD-Karte nur im spannungslosen Zustand des Servoverstärkers stecken oder ziehen!

Vorgehensweise:

1. **Die 24 V-Versorgungsspannung des Servoverstärkers ausschalten.**
2. **Die SD-Karte in den Karten-Slot im Servoverstärker einsetzen.**
3. **Beide Bedientasten**   **auf dem Servoverstärker gedrückt halten.**
4. **Die 24 V-Versorgungsspannung des Servoverstärkers einschalten.**
5. **Die Tasten loslassen, wenn auf dem Display "----" erscheint.**

Es kann nicht auf die Karte zugegriffen werden, wenn "CCC" angezeigt wird.

6. **Beide Bedientasten**   **erneut drücken und loslassen.**
 - Das Update der Firmware des Servoverstärkers startet.
 - Die Datei default.bin oder default.s19 wird geladen.
 - Display: zählt von 0 bis 100, bleibt bei 100 stehen und zählt danach von 100 bis 0.

- Der Servoverstärker startet neu. Die Parameterdatei default.par wird geladen.




7.4 LED-Anzeige und Tasten

Der Servoverstärker verfügt über eine 3-stellige LED-Anzeige für Status-, Fehler- und Warmmeldungen.

Die zwei Tasten können neben der Navigation in den Menüs auch für die Eingabe von Zahlenwerten zur Parametrierung verwendet werden.

7.4.1 Funktion der Tasten

Die Tasten haben die folgenden Funktionen:

Taste	Beschreibung
	einmal drücken: ein Menüpunkt nach oben, Zahl um eins vergrößern zweimal schnell hintereinander drücken: Zahl um zehn vergrößern
	einmal drücken: ein Menüpunkt nach unten, Zahl um eins verkleinern zweimal schnell hintereinander drücken: Zahl um zehn verkleinern
	rechte Taste gedrückt halten und linke Taste zusätzlich drücken: zur Zahleneingabe, Eingabe bestätigen

Die folgende Abbildung zeigt die Funktion der Tasten und die LED-Anzeige.

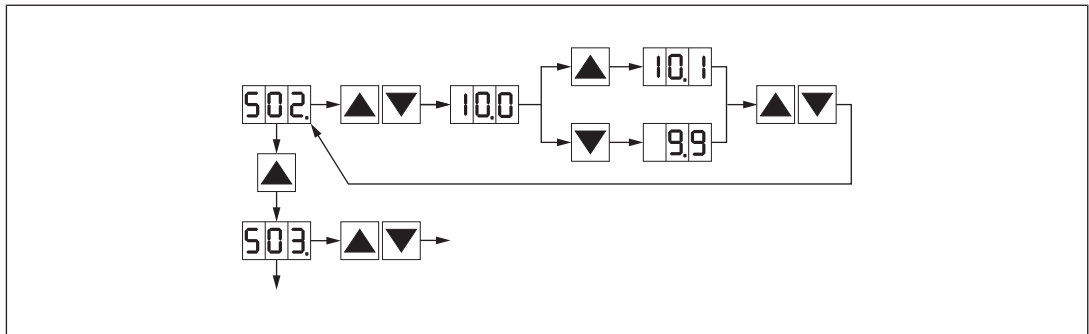


Abb.: Funktion der Tasten

7.4.2 Statusanzeige

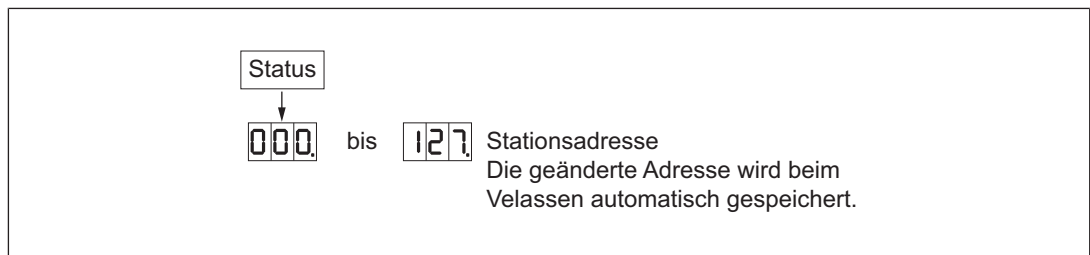


Abb.: Statusanzeige

7.4.3 Standardmenü

Nach dem Einschalten des Servoverstärkers haben Sie über das Standardmenü Zugriff auf die Status-, Fehler- und Warnmeldungen.

Die folgende Abbildung zeigt die Struktur der Anzeige.

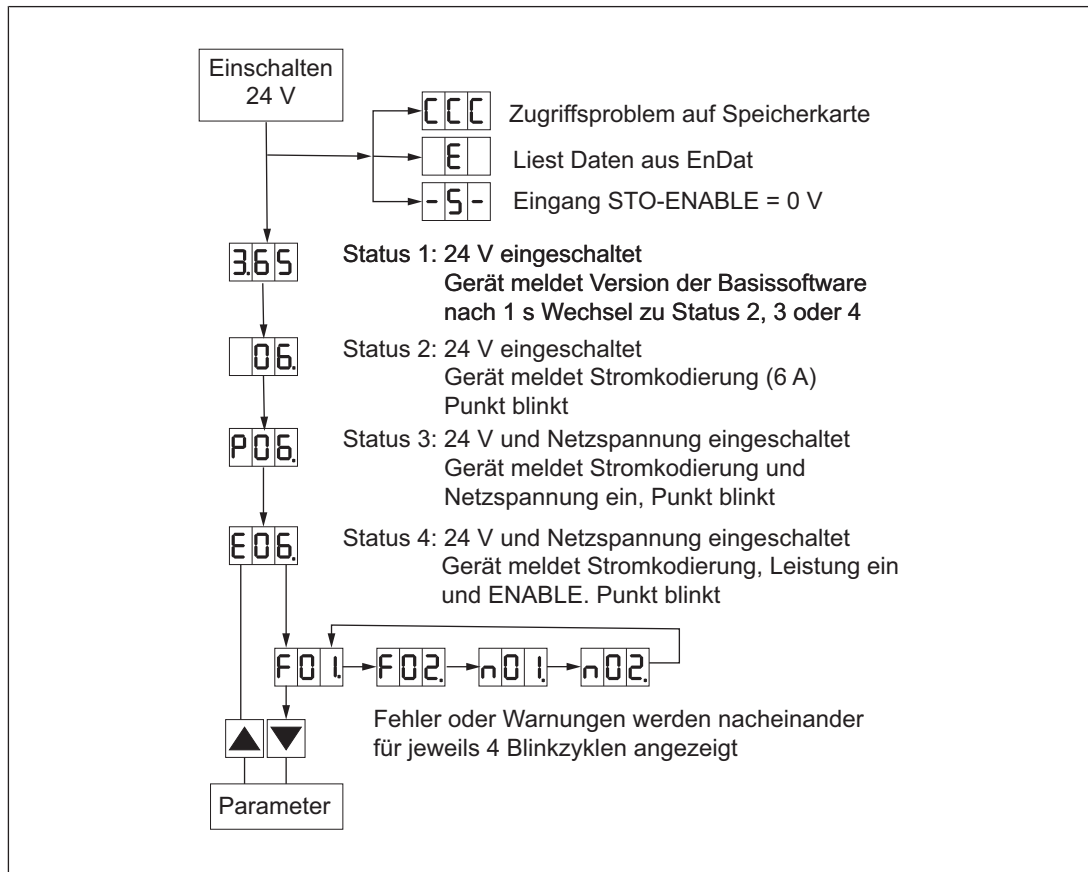


Abb.: Anzeige im Standardmenü

7.4.4 Erweitertes Menü

In einem erweiterten Menü können Sie auch Zahlenwerte ändern.

- ▶ Halten Sie beim Einschalten der 24 V-Versorgungsspannung die rechte Taste gedrückt.

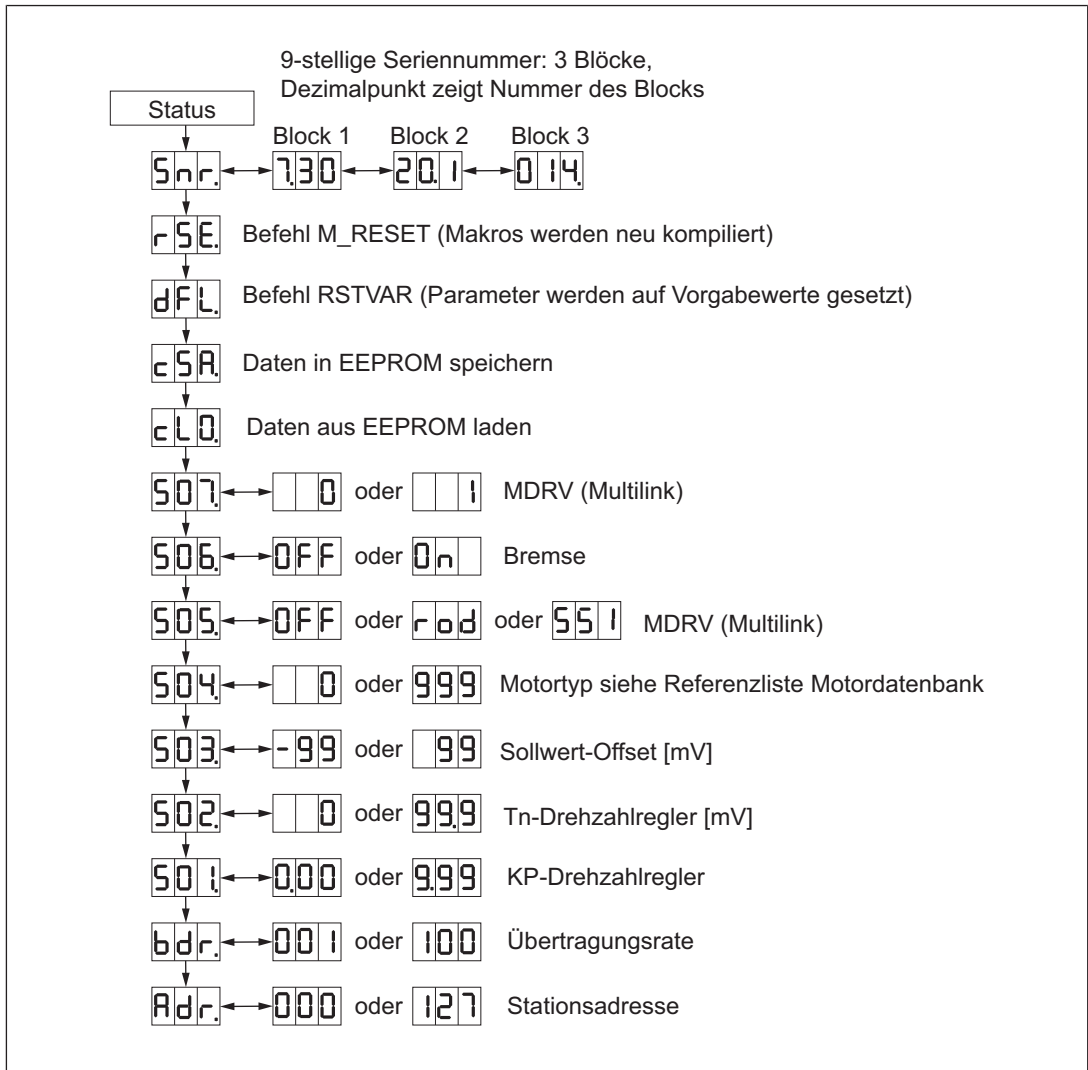


Abb.: Erweitertes Menü

7.5 Meldungen/Fehler

7.5.1 Statusmeldungen

Statusmeldungen auf dem LED-Display zeigen den Betriebszustand des Servoverstärkers an.

Nr.	Fehlermeldung	Beschreibung
E/S/A/P	Statusmeldungen	Statusmeldung, kein Fehler
. . .	Statusmeldung	Verstärker aktualisiert die Startkonfiguration
-	Statusmeldung	Statusmeldung, kein Fehler, Programmiermodus
- S -	STO-ENABLE	Eingang STO-ENABLE = 0 V (wenn Antrieb abgeschaltet ist)
CCC	SD-Karte	Problem bei Zugriff auf SD-Karte

7.5.2 Fehlermeldungen

Fehler werden im LED-Display mit einer Fehlernummer angezeigt. Die Reaktion des Servoverstärkers hängt von der Einstellung des Parameters ACTFAULT ab.

Fehler können zurückgesetzt werden durch

- ▶ einen Hardware-Reset des Servoverstärkers.
- ▶ den Parameter CLRFAULT (siehe Parameter ERRCODE).

Weitere Informationen finden Sie in der ASCII-Objektreferenz der Inbetriebnahme-Software.

Nr.	Fehlermeldung	Beschreibung
F01	Kühlkörpertemperatur	Kühlkörpertemperatur zu hoch (default: 80°C)
F02	Überspannung	Überspannung im Zwischenkreis. Grenzwert abhängig von der Netzspannung
F03	Schleppfehler	Meldung des Lagereglers
F04	Rückführung	Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss
F05	Unterspannung	Unterspannung im Zwischenkreis (default: 100 V)
F06	Motortemperatur	Temperaturfühler defekt oder Motortemperatur zu hoch
F07	Spannung intern	interne Versorgungsspannungen fehlerhaft
F08	Überdrehzahl	Motor geht durch, Drehzahl unzulässig hoch
F09	EEPROM	Checksummenfehler
F10	reserviert	reserviert
F11	Motorbremse	Kabelbruch, Kurzschluss, Erdschluss
F12	Motorphase	Motorphase fehlt (Leitungsbruch o.ä.)
F13	Umgebungstemperatur	Umgebungstemperatur zu hoch
F14	Endstufe	Fehler in der Leistungsendstufe
F15	I ² t max.	I ² t-Maximalwert überschritten
F16	Netz-BTB	Fehlen von 2 oder 3 Phasen der Einspeisung
F17	A/D-Konverter	Fehler in der analog-digital-Wandlung, oft hervorgerufen durch sehr starke elektromagnetische Störungen
F18	Brems-Chopper	Bremsschaltung defekt oder Einstellung fehlerhaft
F19	Zwischenkreis	Spannungseinbruch im Zwischenkreis
F20	Fehler Erweiterungskarte	Slotfehler, hängt von verwendeter Erweiterungskarte ab, siehe ASCII Befehlsreferenz
F21	Handlingfehler	Handlingfehler auf der Erweiterungskarte
F22	reserviert	reserviert
F23	CAN Bus aus	Schwerwiegender CAN Bus Kommunikationsfehler
F24	Warnung	Warnungsanzeige wird als Fehler gewertet
F25	Kommutierungsfehler	Kommutierungsfehler
F26	Endschalter	Referenzfahrt-Fehler (Hardware-Endschalter erreicht)

Nr.	Fehlermeldung	Beschreibung
F27	STO	Fehler bei der Bedienung STO , Eingänge STO-ENABLE und ENABLE wurden gleichzeitig gesetzt
F28	Feldbus Fehler	siehe ASCII Befehlsreferenz
F29	Feldbus Fehler	Kommunikation gestört, siehe ASCII Befehlsreferenz
F30	Emergency Timeout	Timeout Not-Halt
F31	Sicherheitskarte Fehler	Ansprechüberwachung der Sicherheitskarte meldet Fehler.
F32	Systemfehler	Systemsoftware reagiert nicht korrekt

7.5.3 Warnmeldungen

Warnmeldungen auf dem LED-Display zeigen Störungen an. Der Wechselrichter des Servoverstärkers schaltet **nicht** ab (Relaiskontakt Betriebsbereitschaft BTB bleibt geschlossen). Warnmeldungen werden im LED-Display mit einer Nummer angezeigt.

Einige Warnmeldungen führen zu einem geführten Stillsetzen des Antriebs (Bremsung mit Notrampe). Die Reaktion des Servoverstärkers hängt von der Art der Warnung ab (siehe Parameter STATCODE). Weitere Informationen finden Sie in der ASCII-Objektreferenz der Inbetriebnahme-Software.

Nr.	Fehlermeldung	Beschreibung
n01	I ² t	I ² t-Meldeschwelle überschritten
n02	Bremsleistung	eingestellte Bremsleistung erreicht
n03	S_ fehl	eingestelltes Schleppfehler-Fenster überschritten
n04	Ansprechüberwachung	Ansprechüberwachung (Feldbus) aktiv
n05	Netzphase	Netzphase fehlt
n06	Software-Endschalter 1	Software-Endschalter 1 überschritten
n07	Software-Endschalter 2	Software-Endschalter 2 überschritten
n08	Fahrauftrag_ Fehler	Ein fehlerhafter Fahrauftrag wurde gestartet
n09	Kein Referenzpunkt	Beim Fahrauftrag-Start war kein Referenzpunkt gesetzt
n10	PSTOP	Endschalter PSTOP betätigt
n11	NSTOP	Endschalter NSTOP betätigt
n12	Motordefaultwerte geladen	nur ENDAT oder HIPERFACE® : Unterschiedliche Motornummern in Encoder und Verstärker gespeichert, Motordefaultwerte wurden geladen.
n13	Erweiterungskarte	24 V Versorgung für I/O-Erweiterungskarte nicht in Ordnung
n14	SinCos-Feedback	SinCos Kommutierung (wake & shake) nicht vollzogen, wird bei freigegebenem Verstärker und ausgeführtem wake & shake gelöscht
n15	Tabellenfehler	Geschwindigkeits-Strom Tabelle INXMODE 35 Fehler

Nr.	Fehlermeldung	Beschreibung
n16	Summenwarnung	Summenwarnung für n17 bis n31
n17	Feldbus Sync	CAN Sync ist nicht eingeloggt
n18	Multiturn Überlauf	Maximale Anzahl von Umdrehungen überschritten
n19	Rampe beim Fahrsatz wurde begrenzt	Wertebereichüberschreitung bei Fahrsatzdaten
n20	Ungültiger Fahrsatz	Ungültiger Fahrsatz
n21	Warnung durch SPS-Programm	Bedeutung geht aus SPS Programm hervor
n22	Motortemperatur überschritten	Die Warnung gibt dem Anwender Reaktionsmöglichkeiten, bevor der Fehler "Motorüber Temperatur" zur Reglerabschaltung führt.
n23	Sinus-Cosinus-Geber	Warnschwelle erreicht
n24	Digital-Eingänge	Unlogische Konfiguration
n25-n31	reserviert	reserviert
n32	Firmware Betaversion	Firmwareversion ist nicht freigegeben

7.6 Sicherheitsprüfungen

Der Maschinenhersteller muss die Funktionsfähigkeit der verwendeten Sicherheitsfunktionen prüfen und nachweisen.

- ▶ Die Prüfung der Sicherheitsfunktion darf ausschließlich durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden.

Die Prüfung der Sicherheitsfunktion ist durchzuführen

- ▶ nach der Erstinbetriebnahme
- ▶ nach Änderung der Konfiguration der Sicherheitsfunktionen
- ▶ nach Austausch der Sicherheitskarte oder des Servoverstärkers

Eine vollständige Prüfung umfasst die

- ▶ ordnungsgemäße Ausführung der verwendeten Sicherheitsfunktionen
- ▶ Kontrolle der Parameter

Das Ergebnis der Prüfung jeder Sicherheitsfunktion ist in einem Prüfbericht zu dokumentieren. Der Prüfbericht muss unterzeichnet werden.



INFO

Die Prüfung muss wiederholt und im Prüfbericht vermerkt werden, wenn Parameter der Sicherheitsfunktionen verändert wurden.

Regelmäßige Prüfungen

Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Sicherheitsfunktionen. Diese regelmäßigen Prüfungen haben zum Ziel, dass Veränderungen der Maschine/Anlage, der Sicherheitsfunktionen und der Umgebungsbedingungen aufgedeckt werden.

Beachten Sie hierbei unbedingt die Anforderungen der gültigen nationalen Vorschriften.

Die zu wählenden Zeitabstände sind abhängig von der Applikation, dem Gesamtsystem und der damit verbundenen Risikoanalyse. Das Prüfintervall sollte ein Jahr nicht überschreiten.

Bremsentest

Zu den regelmäßigen Prüfungen gehört abhängig von der Applikation ein Test der internen (Motorbremse) und externen Bremse.



INFO

Zur Funktion des sicheren Bremsentests siehe in der Bedienungsanleitung der eingesetzten Sicherheitskarte den Abschnitt "Sicherer Bremsentest - SBT".

7.7 Erweiterungskarten

7.7.1 Erweiterungskarte PROFIBUS DP-Schnittstelle



INFO

Informationen zur Erweiterungskarte PROFIBUS DP entnehmen Sie bitte aus der Bedienungsanleitung "PROFIBUS DP für PMctendo DD5 und PMCprotego D".

7.7.2 Erweiterungskarte PROFINET-Schnittstelle



INFO

Informationen zur Erweiterungskarte PROFINET entnehmen Sie bitte aus der Bedienungsanleitung "PROFINET für PMctendo DD5 und PMCprotego D".

8 Technische Daten PMCprotego D.01/230V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	110 - 230 V
Spannung	1 x 110...3 x 230 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	1 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 1 x 110 V AC	1,5 A
Dauerausgangsstrom bei 1 x 230 V AC	1,5 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 110 V AC	2,5 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	2,5 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	4,5 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	3 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 230 V AC	8 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	135 - 450 V
Max. Zwischenkreisspannung	450 V DC

Leistungsteil	
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	30 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	20 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	4 kW
Interner Bremswiderstand R _{Bi}	33 Ohm
Dauerleistung R _{Bi}	50 W
Externer Bremswiderstand R _{Be}	33 Ohm
Dauerleistung R _{Be}	0,3 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC

Eingänge	
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Serielle Schnittstelle	
Anzahl RS232-Schnittstellen	1
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3

Umweltdaten	
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	43 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	345 mm
Höhe mit Stecker	379 mm
Breite	70 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	4.400 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

9 Technische Daten PMCprotego D.01/480V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV, UL Listed
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	208 - 480 V
Spannung	3 x 208...3 x 480 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	
Spannung	Supply
Art	24 V
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	1,1 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 3 x 208 V AC	2,5 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	2 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 400 V AC	1,5 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 480 V AC	1,5 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	4,5 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	3 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 208 V AC	7,7 mH
bei 3 x 230 V AC	8,5 mH
bei 3 x 400 V AC	14,8 mH
bei 3 x 480 V AC	17,8 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 208 V AC	3 kV/μs
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
bei 3 x 400 V AC	5,7 kV/μs
bei 3 x 480 V AC	6,9 kV/μs

Leistungsteil	
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	260 - 900 V
Max. Zwischenkreisspannung	900 V DC
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	40 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	20 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
bei 400 V	720 V
bei 480 V	840 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
bei 400 V	800 V
bei 480 V	900 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	4 kW
bei 400 V	15 kW
bei 480 V	21 kW
Interner Bremswiderstand R _{Bi}	33 Ohm
Dauerleistung R _{Bi}	50 W
Externer Bremswiderstand R _{Be}	33 Ohm
Dauerleistung R _{Be}	0,3 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit

Analoge Eingänge	
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Galvanische Trennung	ja
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4

Umweltdaten	
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
EMV	EN 61800-3
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	43 dB (A)
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	345 mm
Höhe mit Stecker	379 mm
Breite	70 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	4.400 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

10 Technische Daten PMCprotego D.03/230V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	110 - 230 V
Spannung	1 x 110...3 x 230 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	2 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 1 x 110 V AC	3 A
Dauerausgangsstrom bei 1 x 230 V AC	3 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 110 V AC	5 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	5 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	9 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	6 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 230 V AC	4 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	135 - 450 V
Max. Zwischenkreisspannung	450 V DC

Leistungsteil	
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	45 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	20 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	4 kW
Interner Bremswiderstand R _{Bi}	33 Ohm
Dauerleistung R _{Bi}	50 W
Externer Bremswiderstand R _{Be}	33 Ohm
Dauerleistung R _{Be}	1 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC

Eingänge	
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Serielle Schnittstelle	
Anzahl RS232-Schnittstellen	1
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3

Umweltdaten	
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	43 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	345 mm
Höhe mit Stecker	379 mm
Breite	70 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	4.400 g
Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV, UL Listed
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	3 x 208...3 x 480 V
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung	
für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3,0 A
ohne Bremse	1,0 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2,00 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	2,2 kVA

Leistungsteil	
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 3 x 208 V AC	5,0 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	4,0 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 400 V AC	3,0 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 480 V AC	3,0 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	9,00 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	6,00 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 208 V AC	3,90 mH
bei 3 x 230 V AC	4,30 mH
bei 3 x 400 V AC	7,40 mH
bei 3 x 480 V AC	8,90 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 208 V AC	3,0 kV/μs
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
bei 3 x 400 V AC	5,7 kV/μs
bei 3 x 480 V AC	6,9 kV/μs
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	290 - 675 V
Max. Zwischenkreisspannung	900 V DC
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	70 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	20 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
bei 400 V	720 V
bei 480 V	840 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
bei 400 V	800 V
bei 480 V	900 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	4,00 kW
bei 400 V	15 kW
bei 480 V	21 kW
Interner Bremswiderstand RBi	33 Ohm
Dauerleistung RBi	50 W
Externer Bremswiderstand Rbe	33 Ohm
Dauerleistung RBe	1,0 kW

STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150,0 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,10 A
Galvanische Trennung	ja
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45

Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
EMV	EN 61800-3
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	43 dB (A)
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	345,0 mm
Höhe mit Stecker	379 mm
Breite	70,0 mm
Tiefe	243,0 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285,0 mm

Mechanische Daten

Gewicht	4.400 g
---------	----------------

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

11 Technische Daten PMCprotego D.03/480V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV, UL Listed
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	3 x 208...3 x 480 V
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung	
für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3,0 A
ohne Bremse	1,0 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2,00 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	2,2 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 3 x 208 V AC	5,0 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	4,0 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 400 V AC	3,0 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 480 V AC	3,0 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	9,00 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	6,00 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 208 V AC	3,90 mH
bei 3 x 230 V AC	4,30 mH
bei 3 x 400 V AC	7,40 mH
bei 3 x 480 V AC	8,90 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 208 V AC	3,0 kV/μs
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
bei 3 x 400 V AC	5,7 kV/μs
bei 3 x 480 V AC	6,9 kV/μs
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz

Leistungsteil	
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	290 - 675 V
Max. Zwischenkreisspannung	900 V DC
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	70 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	20 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
bei 400 V	720 V
bei 480 V	840 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
bei 400 V	800 V
bei 480 V	900 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	4,00 kW
bei 400 V	15 kW
bei 480 V	21 kW
Interner Bremswiderstand RBi	33 Ohm
Dauerleistung RBi	50 W
Externer Bremswiderstand Rbe	33 Ohm
Dauerleistung RBe	1,0 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150,0 kOhm
Abtastrate	16 kHz

Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,10 A
Galvanische Trennung	ja
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
EMV	EN 61800-3

Umweltdaten	
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	43 dB (A)
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	345,0 mm
Höhe mit Stecker	379 mm
Breite	70,0 mm
Tiefe	243,0 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285,0 mm
Gewicht	4.400 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

12 Technische Daten PMCprotego D.06/230V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	110 - 230 V
Spannung	1 x 110...3 x 230 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	2,3 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 1 x 110 V AC	6 A
Dauerausgangsstrom bei 1 x 230 V AC	6 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 110 V AC	6 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	6 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	18 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	12 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 230 V AC	2 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	135 - 450 V
Max. Zwischenkreisspannung	450 V DC

Leistungsteil	
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	60 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	20 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	4 kW
Interner Bremswiderstand R _{Bi}	33 Ohm
Dauerleistung R _{Bi}	75 W
Externer Bremswiderstand R _{Be}	33 Ohm
Dauerleistung R _{Be}	1 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC

Eingänge	
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Serielle Schnittstelle	
Anzahl RS232-Schnittstellen	1
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3

Umweltdaten	
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	58 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	345 mm
Höhe mit Stecker	379 mm
Breite	70 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	4.400 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

13 Technische Daten PMCprotego D.06/480V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV, UL Listed
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	208 - 480 V
Spannung	3 x 208...3 x 480 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	4,5 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 3 x 208 V AC	6 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	6 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 400 V AC	6 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 480 V AC	6 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	18 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	12 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 208 V AC	1,9 mH
bei 3 x 230 V AC	2,1 mH
bei 3 x 400 V AC	3,7 mH
bei 3 x 480 V AC	4,4 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 208 V AC	3 kV/μs
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
bei 3 x 400 V AC	5,7 kV/μs
bei 3 x 480 V AC	6,9 kV/μs

Leistungsteil	
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	260 - 900 V
Max. Zwischenkreisspannung	900 V DC
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	100 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	20 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
bei 400 V	720 V
bei 480 V	840 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
bei 400 V	800 V
bei 480 V	900 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	4 kW
bei 400 V	15 kW
bei 480 V	21 kW
Interner Bremswiderstand RBi	33 Ohm
Dauerleistung RBi	75 W
Externer Bremswiderstand Rbe	33 Ohm
Dauerleistung RBe	1 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit

Analoge Eingänge	
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Galvanische Trennung	ja
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4

Umweltdaten	
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
EMV	EN 61800-3
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	58 dB (A)
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	345 mm
Höhe mit Stecker	379 mm
Breite	70 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	4.400 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

14 Technische Daten PMCprotego D.12/230V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	110 - 230 V
Spannung	1 x 110...3 x 230 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	4,5 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 1 x 110 V AC	7 A
Dauerausgangsstrom bei 1 x 230 V AC	12 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 110 V AC	12 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	2,5 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	24 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	24 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 230 V AC	1,5 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	135 - 450 V
Max. Zwischenkreisspannung	450 V DC

Leistungsteil	
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	90 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	20 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	4 kW
Interner Bremswiderstand R _{Bi}	33 Ohm
Dauerleistung R _{Bi}	100 W
Externer Bremswiderstand R _{Be}	33 Ohm
Dauerleistung R _{Be}	1,5 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC

Eingänge	
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Serielle Schnittstelle	
Anzahl RS232-Schnittstellen	1
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3

Umweltdaten	
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	65 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	345 mm
Höhe mit Stecker	379 mm
Breite	70 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	4.400 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

15 Technische Daten PMCprotego D.12/480V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV, UL Listed
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	208 - 480 V
Spannung	3 x 208...3 x 480 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	9 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 3 x 208 V AC	12 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	12 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 400 V AC	12 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 480 V AC	12 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	24 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	24 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 208 V AC	1,2 mH
bei 3 x 230 V AC	1,3 mH
bei 3 x 400 V AC	2,2 mH
bei 3 x 480 V AC	2,7 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 208 V AC	3 kV/μs
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
bei 3 x 400 V AC	5,7 kV/μs
bei 3 x 480 V AC	6,9 kV/μs

Leistungsteil	
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	260 - 900 V
Max. Zwischenkreisspannung	900 V DC
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	160 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	20 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
bei 400 V	720 V
bei 480 V	840 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
bei 400 V	800 V
bei 480 V	900 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	4 kW
bei 400 V	15 kW
bei 480 V	21 kW
Interner Bremswiderstand RBi	33 Ohm
Dauerleistung RBi	100 W
Externer Bremswiderstand Rbe	33 Ohm
Dauerleistung RBe	1,5 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit

Analoge Eingänge	
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Galvanische Trennung	ja
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Serielle Schnittstelle	
Anzahl RS232-Schnittstellen	1
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K

Umweltdaten

Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
EMV	EN 61800-3
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	65 dB (A)
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20

Mechanische Daten

Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	345 mm
Höhe mit Stecker	379 mm
Breite	70 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	4.400 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

16 Technische Daten PMCprotego D.12 P/230V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	110 - 230 V
Spannung	1 x 110...3 x 230 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	4,5 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 1 x 110 V AC	7 A
Dauerausgangsstrom bei 1 x 230 V AC	8 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 110 V AC	12 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	12 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	30 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	24 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 230 V AC	1,2 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	135 - 450 V
Max. Zwischenkreisspannung	450 V DC

Leistungsteil	
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	90 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	20 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	4 kW
Interner Bremswiderstand R _{Bi}	33 Ohm
Dauerleistung R _{Bi}	100 W
Externer Bremswiderstand R _{Be}	33 Ohm
Dauerleistung R _{Be}	1,5 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC

Eingänge	
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Serielle Schnittstelle	
Anzahl RS232-Schnittstellen	1
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3

Umweltdaten	
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	65 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	345 mm
Höhe mit Stecker	379 mm
Breite	70 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	4.400 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

17 Technische Daten PMCprotego D.12 P/480V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV, UL Listed
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	208 - 480 V
Spannung	3 x 208...3 x 480 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	9 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 3 x 208 V AC	12 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	12 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 400 V AC	12 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 480 V AC	12 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	30 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	24 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 208 V AC	1,2 mH
bei 3 x 230 V AC	1,3 mH
bei 3 x 400 V AC	2,2 mH
bei 3 x 480 V AC	2,7 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 208 V AC	3 kV/μs
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
bei 3 x 400 V AC	5,7 kV/μs
bei 3 x 480 V AC	6,9 kV/μs

Leistungsteil	
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	260 - 900 V
Max. Zwischenkreisspannung	900 V DC
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	160 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	20 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
bei 400 V	720 V
bei 480 V	840 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
bei 400 V	800 V
bei 480 V	900 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	4 kW
bei 400 V	15 kW
bei 480 V	21 kW
Interner Bremswiderstand RBi	33 Ohm
Dauerleistung RBi	100 W
Externer Bremswiderstand Rbe	33 Ohm
Dauerleistung RBe	1,5 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit

Analoge Eingänge	
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Galvanische Trennung	ja
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Serielle Schnittstelle	
Anzahl RS232-Schnittstellen	1
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K

Umweltdaten	
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
EMV	EN 61800-3
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	65 dB (A)
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	345 mm
Höhe mit Stecker	379 mm
Breite	70 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	4.400 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

18 Technische Daten PMCprotego D.24/230V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	110 - 230 V
Spannung	1 x 110...3 x 230 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	9 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 1 x 110 V AC	10 A
Dauerausgangsstrom bei 1 x 230 V AC	11 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 110 V AC	24 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	24 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	48 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	48 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 230 V AC	0,75 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	135 - 450 V
Max. Zwischenkreisspannung	450 V DC

Leistungsteil	
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	175 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	25 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	6 kW
Interner Bremswiderstand R _{Bi}	23 Ohm
Dauerleistung R _{Bi}	200 W
Externer Bremswiderstand R _{Be}	23 Ohm
Dauerleistung R _{Be}	4 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC

Eingänge	
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Serielle Schnittstelle	
Anzahl RS232-Schnittstellen	1
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3

Umweltdaten	
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	65 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	348 mm
Höhe mit Stecker	382 mm
Breite	100 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	5.500 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

19 Technische Daten PMCprotego D.24/480V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV, UL Listed
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	208 - 480 V
Spannung	3 x 208...3 x 480 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	
Spannung	Supply
Art	24 V
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	18 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 3 x 208 V AC	24 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	24 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 400 V AC	24 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 480 V AC	24 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	48 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	48 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 208 V AC	0,7 mH
bei 3 x 230 V AC	0,8 mH
bei 3 x 400 V AC	1,4 mH
bei 3 x 480 V AC	1,7 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 208 V AC	3 kV/μs
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
bei 3 x 400 V AC	5,7 kV/μs
bei 3 x 480 V AC	6,9 kV/μs

Leistungsteil	
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	260 - 900 V
Max. Zwischenkreisspannung	900 V DC
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	330 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	25 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
bei 400 V	720 V
bei 480 V	840 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
bei 400 V	800 V
bei 480 V	900 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	6 kW
bei 400 V	23 kW
bei 480 V	30 kW
Interner Bremswiderstand RBi	23 Ohm
Dauerleistung RBi	200 W
Externer Bremswiderstand Rbe	23 Ohm
Dauerleistung RBe	4 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit

Analoge Eingänge	
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Galvanische Trennung	ja
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Serielle Schnittstelle	
Anzahl RS232-Schnittstellen	1
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K

Umweltdaten	
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
EMV	EN 61800-3
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	65 dB (A)
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	348 mm
Höhe mit Stecker	382 mm
Breite	100 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	5.500 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

20 Technische Daten PMCprotego D.24 P/230V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	110 - 230 V
Spannung	1 x 110...3 x 230 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	Supply
Spannung	24 V
Art	DC
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	9 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 1 x 110 V AC	10 A
Dauerausgangsstrom bei 1 x 230 V AC	11 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 110 V AC	24 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	24 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	72 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	48 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 230 V AC	0,5 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	135 - 450 V
Max. Zwischenkreisspannung	450 V DC

Leistungsteil	
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	175 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	25 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	6 kW
Interner Bremswiderstand R _{Bi}	23 Ohm
Dauerleistung R _{Bi}	200 W
Externer Bremswiderstand R _{Be}	23 Ohm
Dauerleistung R _{Be}	4 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC

Eingänge	
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Serielle Schnittstelle	
Anzahl RS232-Schnittstellen	1
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
EMV	EN 61800-3

Umweltdaten	
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	65 dB (A)
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	348 mm
Höhe mit Stecker	382 mm
Breite	100 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	5.500 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

21 Technische Daten PMCprotego D.24 P/480V

Allgemein	
Zulassungen	CE, EAC (Eurasian), TÜV, UL Listed
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	208 - 480 V
Spannung	3 x 208...3 x 480 V
Art	AC
Art	AC
Spannungstoleranz	-10 %/+10 %
Frequenzbereich AC	50 - 60 Hz
Versorgungsspannung für	
Spannung	Supply
Art	24 V
Toleranz	
mit Bremse	+15 %
ohne Bremse	+15 %
Max. Stromaufnahme	
mit Bremse	3 A
ohne Bremse	1 A
Strombereich Bremse	0,15 - 2 A
Leistungsteil	
Leistungsaufnahme bei S1-Betrieb	18 kVA
Max. Einschalthäufigkeit	30/h
Dauerausgangsstrom bei 3 x 208 V AC	24 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 230 V AC	24 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 400 V AC	24 A
Dauerausgangsstrom bei 3 x 480 V AC	24 A
Spitzenausgangsstrom für 2 s	72 A
Spitzenausgangsstrom für 5 s	48 A
Toleranz	-3 %/+3 %
Min. Wicklungsinduktivität des Motors	
bei 3 x 208 V AC	0,7 mH
bei 3 x 230 V AC	0,8 mH
bei 3 x 400 V AC	1,4 mH
bei 3 x 480 V AC	1,7 mH
Spannungsanstieg bei offenen Klemmen	
bei 3 x 208 V AC	3 kV/μs
bei 3 x 230 V AC	3,3 kV/μs
bei 3 x 400 V AC	5,7 kV/μs
bei 3 x 480 V AC	6,9 kV/μs

Leistungsteil	
Taktfrequenz des Wechselrichters	
bei Normalbetrieb	8 kHz
bei Stromreduzierung auf 50 %	16 kHz
Formfaktor des Dauerausgangsstroms bei min. Wicklungsinduktivität	1,01
Nenn-Zwischenkreisspannung	260 - 900 V
Max. Zwischenkreisspannung	900 V DC
Verlustleistung bei max. Netzspannung	
ohne Bremse	330 W
bei abgeschaltetem Wechselrichter	25 W
Leistungsteil Brems-Chopper	
Einschaltsschwelle	
bei 230 V	400 V
bei 400 V	720 V
bei 480 V	840 V
Max. Zwischenkreis-Überspannung	
bei 230 V	455 V
bei 400 V	800 V
bei 480 V	900 V
Impulsbremsleistung	
bei 230 V	6 kW
bei 400 V	23 kW
bei 480 V	30 kW
Interner Bremswiderstand RBi	23 Ohm
Dauerleistung RBi	200 W
Externer Bremswiderstand Rbe	23 Ohm
Dauerleistung RBe	4 kW
STO-ENABLE	
Anzahl	2
Eingangsspannung	20 - 30 V
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	33 - 40 mA
Reaktionszeit STO1-ENABLE	2 ms
Reaktionszeit STO2-ENABLE	1 ms
Eingang Resolver	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Eingang SinCos-Encoder, Inkrementalgeber	
Anzahl	1
Anschlussart	15-pol. Sub-D-Buchsenstecker
Analoge Eingänge	
Anzahl der Analogeingänge	2
Art der Analogeingänge	Spannung
Eingangsbereich	-10 ... 10 V
Auflösung	16 Bit

Analoge Eingänge	
Max. Gleichtaktspannung	-10 - 10 V
Eingangswiderstand	150 kOhm
Abtastrate	16 kHz
Eingänge	
Anzahl	4 - 6
Abtastrate DIGITAL-IN-1 und 2	500 kHz
Abtastrate DIGITAL-IN-3 und 4	4 kHz
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Eingangsstrom bei Signalpegel "0"	1 mA
Eingangsstrom bei Signalpegel "1"	2 - 15 mA
Eingangsspannung nach EN 61131-2 Typ 1	24 V DC
Potenzialtrennung zwischen Eingang und interner Modulbusspannung	ja
Halbleiterausgänge (Standard)	
Anzahl	2
Schaltvermögen	
Strom	0,1 A
Galvanische Trennung	ja
Relaisausgänge	
Funktion Betriebsbereitschaft	
Anzahl	1
Max. Spannung AC	42 V
Max. Spannung DC	30 V
Max. Strom	500 mA
CANopen-Schnittstelle	
Anzahl	1
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Ethernet-Schnittstelle	
Anschlussart	RJ45
Serielle Schnittstelle	
Anzahl RS232-Schnittstellen	1
Kommunikationsschnittstellen	
RS232 und CANopen, auf gleichem Stecker	
Anschlussart	9-pol. Sub-D-Stiftstecker
Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Temperaturbereich	0 - 40 °C
Temperaturbereich mit Leistungsrücknahme	40 - 55 °C
Leistungsrücknahme	2,5 %/K

Umweltdaten	
Lagertemperatur	
nach Norm	DIN EN 60721-3-1
Temperaturbereich	-25 - 55 °C
Max. Änderung	20 K/h
Klasse der Lagertemperatur	1K4
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	DIN EN 60721-3-3
Feuchtigkeit	85 % r. F.
Klasse der relativen Luftfeuchte	1K3
Betauung im Betrieb	unzulässig
EMV	EN 61800-3
Schwingungen	
nach Norm	EN 60721-3-3
Klasse	3M1
Kühlung	angebauter Lüfter
Geräuschemission	65 dB (A)
Max. Betriebshöhe über NN	1000 m
Max. Betriebshöhe mit Leistungsrücknahme	1000 - 2500 m über NN
Leistungsrücknahme	1,5 %/100 m
Luft- und Kriechstrecken	
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	
nach Norm	EN 60529
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP54
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Einbaulage	vertikal
Material	
Gehäuse	Stahl verzinkt
Abmessungen	
Höhe	348 mm
Höhe mit Stecker	382 mm
Breite	100 mm
Tiefe	243 mm
Tiefe mit Stecker (Zubehör)	285 mm
Gewicht	5.500 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2013-08 neuesten Ausgabestände.

22 Sicherheitstechnische Kenndaten



WICHTIG

Beachten Sie unbedingt die sicherheitstechnischen Kenndaten, um den erforderlichen Sicherheitslevel für ihre Maschine/Anlage zu erreichen.

Betriebsart	EN ISO 13849-1: 2015 PL	EN ISO 13849-1: 2015 Kategorie	EN 62061 SIL CL	EN 62061 PFH _D [1/h]	IEC 61511 SIL	IEC 61511 PFD	EN ISO 13849-1: 2015 T _M [Jahr]
STO 1/2, 2- kan. mit Rückführung	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	1,04E-09	SIL 3	1,81E-06	20
STO1, 1- kan. ohne Rückführung	PL d	Cat. 2	SIL CL 2	7,05E-08	SIL 2	6,09E-03	20

Alle in einer Sicherheitsfunktion verwendeten Einheiten müssen bei der Berechnung der Sicherheitskennwerte berücksichtigt werden.




INFO

Die SIL-/PL-Werte einer Sicherheitsfunktion sind **nicht** identisch mit den SIL-/PL-Werten der verwendeten Geräte und können von diesen abweichen. Wir empfehlen zur Berechnung der SIL-/PL-Werte der Sicherheitsfunktion das Software-Tool PAScal.

23 Bestelldaten

23.1 Bestelldaten Gerät

Es sind nur die Basisvarianten aufgeführt. Die Erweiterungen entnehmen Sie dem [Typenschlüssel](#)  17].

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMCprotego D.01/480V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 1,5 A, 480 V	8 176 100
PMCprotego D.03/480V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 3 A, 480 V	8 176 101
PMCprotego D.06/480V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 6 A, 480 V	8 176 102
PMCprotego D.12/480V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 12 A, 480 V	8 176 103
PMCprotego D.12 P/480V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 12 A, erhöhter Spitzenausgangsstrom, 480 V	8 176 423
PMCprotego D.24/480V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 24 A, 480 V	8 176 104
PMCprotego D.24 P/480V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 24 A, erhöhter Spitzenausgangsstrom, 480 V	8 176 424
PMCprotego D.01/230V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 1,5 A, 230 V	8 176 811
PMCprotego D.03/230V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 3 A, 230 V	8 176 812
PMCprotego D.06/230V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 6 A, 230 V	8 176 813
PMCprotego D.12/230V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 12 A, 230 V	8 176 814
PMCprotego D.12 P/230V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 12 A, erhöhter Spitzenausgangsstrom, 230 V	8 176 815
PMCprotego D.24/230V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 24 A, 230 V	8 176 816
PMCprotego D.24 P/230V	Servoverstärker Dauerausgangsstrom 24 A, erhöhter Spitzenausgangsstrom, 230 V	8 176 817

23.2 Bestelldaten Zubehör

23.2.1 Sicherheitskarten zum Nachrüsten oder als Ersatzteil

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMCPROTEGO S1-2	Sicherheitskarte SIL CL 3 nach EN/IEC 62061	680 004
PMCPROTEGO S2-2	Sicherheitskarte SIL CL 2 nach EN/IEC 62061	680 006
PMCPROTEGO S1-2-C	Sicherheitskarte lackiert SIL CL 3 nach EN/IEC 62061	680 008
PMCPROTEGO S2-2-C	Sicherheitskarte lackiert SIL CL 2 nach EN/IEC 62061	680 009
PMCPROTEGO S ERSATZ STECKER X30	Ersatzstecker für Schnittstelle X30	8 176 680

23.2.2 Erweiterungskarten zum Nachrüsten oder als Ersatzteil

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMC ERWEITERUNGSKARTE PROFINET	Erweiterungskarte für PROFINET	680 150
PMC ERWEITERUNGSKARTE POSI/O-AIO	Erweiterungskarte für POSI/O-AIO	8 176 108
PMC ERWEITERUNGSKARTE D1 (I/O expansion)	Erweiterungskarte für D1 (I/O expansion)	4 105 531
PMC ERWEITERUNGSKARTE POSI/O	Erweiterungskarte für POSI/O	8 176 278
PMC ERWEITERUNGSKARTE PROFIBUS DP SLAVE	Erweiterungskarte für PROFIBUS DP SLAVE	8 176 280

23.2.3 Schnittstellenkabel, Schnittstellenadapter, SD-Karte

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
Cable interface PC RS232-DD4/primo Drive	Schnittstellenkabel	1 802 949
PSS Conv USB / RS232	Schnittstellenadapter USB /RS 232	305 160
SD Memory Card 512M	SD-Karte 512 MByte	313 100

23.2.4 Stecker zur Kabelkonfektionierung Leistungskabel Motor

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMCPROTEGO MOTORSTECKERSATZ	Motorsteckersatz	8 176 330

23.2.5 Stecker-Set als Ersatzteil

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMCPROTEGOD 01-24 ERSATZ STECKERSATZ	Ersatzsteckersatz bestehend aus: Stecker X3A, X3B, X4B, X0, X8	8 176 674

23.2.6 Y-Stecker

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMCprotego D Stecker X0Y	Y-Stecker	8 176 347
PMCprotego D Stecker-Set X8Y + X4A	Y-Stecker	8 176 348

23.2.7 Energiespeicher

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PMCenergy SD.B2	Energiespeicher	8 176 860
PMCenergy SD.E1	Erweiterungsmodul (vergrößert den Energiespeicher)	8 176 862

23.2.8 **Verbindungskabel zur Motorserie "PM Ctendo SZ"**

Die Verbindungskabel vom Servoverstärker zur Motorserie "PM Ctendo SZ" finden Sie im Katalog oder sie sind auf Anfrage.

24 Anhang

24.1 Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
AGND	Masse Analogeingang
BTB/RTO	Betriebsbereitschaft
CAN	Feldbus (CANopen)
CE	Communauté Européenne
CLK Clock	Taktsignal
COM	Serielle Schnittstelle eines Personal Computers
DGND	Masse (24 V und digitale I/O)
EEPROM	Elektrisch löschbarer Festspeicher
EMI	Elektromagnetische Interferenz
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ESD	Entladung statischer Elektrizität
F-SMA	Stecker für Lichtwellenleiter gem. IEC 60874-2
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor
INC	Incremental Interface
LED	Leuchtdiode
MByte	Megabyte
NI	Nullimpuls
PELV	Funktionskleinspannung
PWM	Pulsweitenmodulation
RAM	Flüchtiger Speicher
$R_{\text{Brems}} / R_{\text{B}}$	Bremswiderstand
RBext	Externer Bremswiderstand
RBint	Interner Bremswiderstand
RES	Resolver
ROD	"A quad B"-Encoder, Inkrementalgeber
S1	Dauerbetrieb
S3	Aussetzbetrieb
SBT	Sicherer Bremsentest
SDI	Sichere Richtung
SLS	Sicher begrenzte Geschwindigkeit
SOS	Sicherer Stillstand
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SRAM	Statisches RAM

Abkürzung	Beschreibung
SS1	Sicheres Stillsetzen
SS2	Sicherer Betriebshalt
SSI	Synchron-Seriell-Interface
SSR	Sicherer Geschwindigkeitsbereich
STO	Sicherheitsfunktion STO
V AC	Wechselspannung
V DC	Gleichspannung

Absolutwertgeber

Geber, der zu jeder Position einen absoluten Wert liefert. Der absolute Wert entspricht unmittelbar der Position des erfassten Maschinenteils.

Bewegungssteuerung

Charakterisiert die Funktion, Bewegungen nach Geschwindigkeit, Winkelgleichlauf und Position oder auch in Abhängigkeit voneinander über geschlossene Regelkreise nach vorgegebenen Konzepten zu führen.

Bremswiderstand

Widerstand, der elektrische Energie in Wärmeenergie umwandelt, die beim Bremsen eines Motors entsteht

Drehgeber

Geber zur Erfassung von Winkeländerungen (rotierende Bewegung)

Drehzahlregler

Regelt die Differenz zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl zu 0 aus, Ausgang: Stromsollwert

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Eigenschaften eines Systems betreffend dessen Störaussendung und Störfestigkeit

Encoder

Inkrementalgeber oder Absolutwertgeber, der die aktuelle Position einer Motorwelle oder einer Antriebseinheit erkennt und in ein elektrisches Signal wandelt

EtherNet/IP

Offener industrieller Standard, der das klassische Ethernet mit einem Industrieprotokoll erweitert; Dieser Standard wurde gemeinsam von ControlNet. International (CI) und der Open DeviceNet Vendor Association (ODVA) mit Hilfe der Industrial Ethernet Association (IEA) ausgearbeitet.

Fahrsatz

Datenpaket mit allen Lageregelungsparametern, die für einen Fahrauftrag erforderlich sind

Gray-Code

Darstellungsformat binärer Zahlen, bei dem sich benachbarte Zahlen in nur einem einzigen Bit unterscheiden

Haltebremse

Die Haltebremse hält bewegte Massen oder Lasten im Stillstand, nachdem die Bewegung abgebremst wurde.

Inkrementalgeber

Geber zur Erfassung von linearen oder rotierenden Lageänderungen; durch Auswertung von Impulsanzahl, Impulsfrequenz und Phasenlage können Weg, Drehzahl und Richtung bestimmt werden.

Leistungsteil

Umformer für feste Spannung und Frequenz des Netzes in eine variable Spannung und Frequenz für die Ansteuerung eines Elektromotors. Drehzahl und Drehmoment lassen sich so stufenlos ändern. Das Leistungsteil besteht aus Gleichrichter, Zwischenkreis und Wechselrichter (Endstufe).

Motion Control

Bewegungsmanagement für eine Vielzahl räumlich getrennter Antriebsachsen innerhalb einer Applikation oder Anlage

Netzform

Unterscheidung der Versorgungsspannung in Bezug auf die unterschiedlichen Erdungsmethoden TN, TT und IT (siehe IEC 60364)

Not-Aus

EN 60204-1, Anhang E: "Ausschalten im Notfall; eine Handlung im Notfall, die dazu bestimmt ist, die Versorgung mit elektrischer Energie zu einem ganzen oder zu einem Teil einer Installation abzuschalten, wo ein Risiko für einen elektrischen Schlag oder ein anderes Risiko elektrischen Ursprungs besteht."

Not-Halt

EN 60204-01, Anhang E: "Stillsetzen im Notfall; Eine Handlung im Notfall, die dazu bestimmt ist, einen Prozess oder eine Bewegung anzuhalten, der (die) gefahrbringend wurde."

Pulsweitenmodulation (PWM)

Verfahren zur Erzeugung einer dreiphasigen, sinusförmigen Spannung aus einer Gleichspannung. Durch periodisches Ein- und Ausschalten einer Gleichgröße entsteht in Abhängigkeit der Einschaltdauer (Duty Cycle) eine in Frequenz und Amplitude beliebige Ausgangsgröße.

Resolver

Geber, der die Winkellage eines Rotors in eine analoge Größe wandelt

Servotechnik

Antriebstechnik, bei der die einzelnen Komponenten so auf einander abgestimmt sind, dass das Gesamtsystem bezüglich Dynamik und Genauigkeit ein Optimum erreicht

Servoverstärker

Umrichter für Servomotoren, der einen geregelten Betrieb von Drehstrommotoren für dynamische Bewegungen ermöglicht (closed loop)

Sicher abgeschaltetes Moment (STO)

Stoppfunktion nach EN 61800-5-2: "Dem Motor wird keine Energie zugeführt, die eine Drehung (oder bei einem Linearmotor eine Bewegung) verursachen kann. Das PDS(SR) (elektrisches Leistungsantriebssystem) liefert keine Energie an den Motor, die ein Drehmoment (oder bei einem Linearmotor eine Kraft) erzeugen kann."

Sicherheitsfunktion

Funktion mit einer bestimmten Sicherheitseigenschaft, die den sicheren Zustand der Anlage aufrechterhält oder das Entstehen gefahrbringender Zustände in der Anlage verhindert

Wechselrichter

Endstufe des Leistungsteils eines Servoverstärkers oder Frequenzumrichters. Durch Pulsweitenmodulation (PWM) der Gleichspannung des Zwischenkreises entsteht als zeitlicher Mittelwert eine sinusförmige Ausgangsspannung.

Zwischenkreis

Schaltung zur Glättung der noch welligen, gleichgerichteten Versorgungsspannung des Servoverstärkers; dient auch als Energiespeicher (zum Beispiel bei Rückspeisung).

Zwischenkreisspannung

Spannung an einem Stromkreis bei Stromrichterschaltungen

► Support

Technische Unterstützung von Pilz erhalten Sie rund um die Uhr.

Amerika

Brasilien

+55 11 97569-2804

Kanada

+1 888-315-PILZ (315-7459)

Mexiko

+52 55 5572 1300

USA (toll-free)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

Asien

China

+86 21 60880878-216

Japan

+81 45 471-2281

Südkorea

+82 31 450 0680

Australien

+61 3 95600621

Europa

Belgien, Luxemburg

+32 9 3217575

Deutschland

+49 711 3409-444

Frankreich

+33 3 88104000

Großbritannien

+44 1536 462203

Irland

+353 21 4804983

Italien, Malta

+39 0362 1826711

Niederlande

+31 347 320477

Österreich

+43 1 7986263-0

Schweiz

+41 62 88979-30

Skandinavien

+45 74436332

Spanien

+34 938497433

Türkei

+90 216 5775552

Unsere internationale

Hotline erreichen Sie unter:

+49 711 3409-444

support@pilz.com

Haben Sie Fragen zur Maschinensicherheit?

Pilz antwortet auf www.wissen-maschinensicherheit.de

Pilz entwickelt umweltfreundliche Produkte unter Verwendung ökologischer Werkstoffe und energiesparender Techniken.

In ökologisch gestalteten Gebäuden wird umweltbewusst und energiesparend produziert und gearbeitet. So bietet Pilz Ihnen Nachhaltigkeit mit der Sicherheit, energieeffiziente Produkte und umweltfreundliche Lösungen zu erhalten.



CMSE®, InduraNET p®, PAS4000®, PASscal®, PASconfig®, Pilz®, PIT®, PLID®, PMCPprime®, PMCProtego®, PMCiendo®, PMD®, PMi®, PNOZ®, PNOZs®, PNOZm®, PSEN®, PSENi®, PSS®, PViS®, SafetyBUS p®, SafetyEYE®, SafetyNET p®, THE SPIRIT OF SAFETY™ sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG. Wir weisen darauf hin dass die Produkteigenschaften je nach Stand bei Drucklegung und Ausstattungsumfang von den Angaben in diesem Dokument abweichen können. Für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der in Text und Bild dargestellten Informationen übernehmen wir keine Haftung. Bitte nehmen Sie bei Rückfragen Kontakt zu unserem Technischen Support auf.

Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern, Deutschland
Tel.: +49 711 3409-0
Fax: +49 711 3409-133
info@pilz.com
www.pilz.com

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY