

# X67AM1223

## 1 Allgemeines

Das Modul ist mit 2 Eingängen und 2 Ausgängen mit 12 Bit digitaler Wandlerauflösung ausgestattet. Der Bereich des Ein-/Ausgangssignals beträgt  $\pm 10$  V.

- 2 analoge Eingänge, 2 analoge Ausgänge, je  $\pm 10$  V
- Drahtbruchererkennung bei den Eingängen
- Einstellbare digitale Eingangsfiler
- Sehr kurze Zykluszeiten
- Optimale Schirmableitung auf allen Kanälen

## 2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X67AM1223	<b>Analoge Mischmodule</b> X67 Analoges Mischmodul, 2 Eingänge, 2 Ausgänge, $\pm 10$ V, 12 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbruchererkennung bei den Eingängen	

Tabelle 1: X67AM1223 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe X67 System Anwenderhandbuch, Abschnitt "Zubehör - Gesamtübersicht".

### 3 Technische Daten

<b>Bestellnummer</b>	<b>X67AM1223</b>
<b>Kurzbeschreibung</b>	
I/O-Modul	2 analoge Eingänge, 2 analoge Ausgänge, je $\pm 10$ V
<b>Allgemeines</b>	
B&R ID-Code	0x1465
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	3 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
<b>I/O-Versorgung</b>	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W <sup>1)</sup>
<b>Sensor-/Aktorversorgung</b>	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
<b>Analoge Eingänge</b>	
Eingang	$\pm 10$ V
Eingangsart	Differenzeingang
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	400 $\mu$ s für beide Eingänge
Ausgabeformat	INT
Ausgabeformat	
Spannung	INT 0x8001 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0010 = 4,882 mV
Eingangsimpedanz im Signalbereich	20 M $\Omega$
Eingangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung
Zulässiges Eingangssignal	max. $\pm 30$ V
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen	
Unterschreitung	0x8001
Überschreitung	0x7FFF
Wandlungsverfahren	Sukzessive Approximation
max. Fehler bei 25°C	
Gain	0,1% <sup>2)</sup>
Offset	0,05% <sup>3)</sup>
max. Gain-Drift	0,011 %/°C <sup>2)</sup>
max. Offset-Drift	0,009 %/°C <sup>3)</sup>
Gleichtaktunterdrückung	
DC	>50 dB
50 Hz	>50 dB
Gleichtaktbereich	$\pm 11$ V
Übersprechen zwischen den Kanälen	<-70 dB
Nichtlinearität	<0,1% <sup>3)</sup>
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V <sub>eff</sub>
EingangsfILTER	
Eckfrequenz	300 Hz
Steilheit	40 dB

Tabelle 2: X67AM1223 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AM1223
<b>Analoge Ausgänge</b>	
Ausgang	±10 V
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit
Wandlungszeit	400 µs für beide Ausgänge
Einschwingzeit bei Ausgangsänderung über vollen Bereich	ca. 1 ms
Ein-/Ausschaltverhalten	Freigaberelais intern für Hochlauf und Fehlerfall
Ausgangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung, kurzschlussfest
Ausgabeformat	INT 0x8001 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0010 = 4,882 mV
Belastung je Kanal	max. ±10 mA, Last ≥ 1 kΩ
Ausgangsfilter	Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 2,5 kHz
max. Gain-Drift	0,012 %/°C <sup>4)</sup>
max. Offset-Drift	0,015 %/°C <sup>5)</sup>
Fehler durch Laständerung	max. 0,01%, von 10 MΩ → 1 kΩ, ohmsch
Nichtlinearität	<0,15% <sup>5)</sup>
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V <sub>eff</sub>
Ausgangsantwort bei Ein-/Ausschaltvorgängen der Stromversorgung	Ein Freigaberelais schaltet erst bei einem übergebenen Wert von ≠ 0 ein, Grundeinstellung = 10 kΩ gegen GND
<b>Kurzschlussfest</b>	
Strombegrenzung gegenüber GND	±40 mA
gegenüber Sensor- bzw. I/O-Versorgung	Ja
max. Fehler bei 25°C und 10 kΩ Last	
Gain	0,15% <sup>4)</sup>
Offset	0,05% <sup>5)</sup>
<b>Elektrische Eigenschaften</b>	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
<b>Einsatzbedingungen</b>	
Einbaulage beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
<b>Mechanische Eigenschaften</b>	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	195 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 2: X67AM1223 - Technische Daten

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

## 4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1	Statusanzeige für X2X Link.	
	Grün	Rot	Beschreibung
	Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
	Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
	Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
	Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	1 - 2	Statusanzeige für korrespondierenden Analogeingang.	
	LED	Status	Beschreibung
	Grün	Ein	Der A/D-Wandler läuft
		Blinkend	Über- oder Unterlauf des Eingangssignals (ab Rev. ≥C5)
		Aus	Drahtbruch oder Sensor ist abgesteckt
	3 - 4	Statusanzeige für korrespondierenden Analogausgang.	
	LED	Status	Beschreibung
	Orange	Ein	Leuchtet, sobald das Freigaberelais angezogen hat (es wurde ein Wert ≠ 0 ausgegeben).
		Aus	Das Freigaberelais hat noch nicht angezogen (es wurde noch kein Wert ≠ 0 ausgegeben).
Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion.		
LED	Status	Beschreibung	
Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
	Single Flash	Modus RESET	
	Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
	Ein	Modus RUN	
Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
	Ein	Fehler- oder Resetzustand	
	Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Über- oder Unterlauf der Analogeingänge.	
	Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

## 5 Anschlüsselemente

	X2X Link
	Anschluss A: Eingang
	Anschluss B: Ausgang
	Analoge Eingänge: 1 bis 2
	Analoge Ausgänge: 3 bis 4
	I/O-Versorgung 24 VDC
	Anschluss C: Einspeisung
	Anschluss D: Weiterleitung

## 6 X2X Link

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


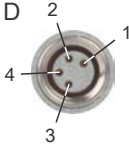
Anschluss	Anschlussbelegung	
<p><b>A</b></p>	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X <sub>L</sub>
<p><b>B</b></p>	4	X2X <sub>I</sub>
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.	
	A → B-codiert (male), Eingang	
	B → B-codiert (female), Ausgang	

## 7 I/O-Versorgung 24 VDC

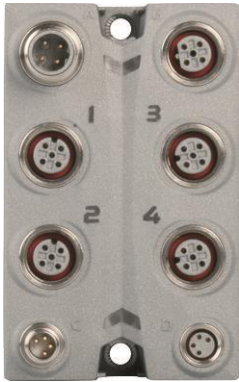
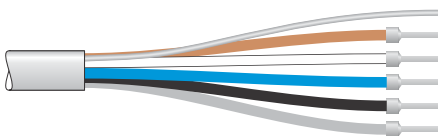
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

### Information:

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

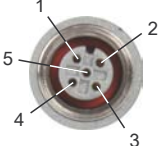
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
	1	24 VDC
	2	24 VDC
	3	GND
	4	GND
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		

## 8 Anschlussbelegung


		Schirm 1 +24 VDC 2 AI + 3 GND 4 AI - 5 Schirm
		Schirm 1 AO + 2 +24 VDC 3 AO - (GND) 4 GND 5 Schirm

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

### 8.1 Anschluss X1 bis X2

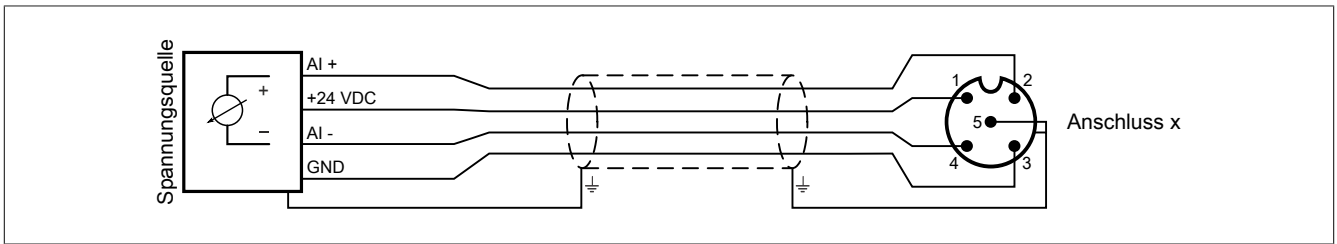
M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 1/2	Pin	Bezeichnung
	1	Sensorversorgung 24 VDC
	2	Eingang +
	3	GND
	4	Eingang -
	5	Schirm <sup>1)</sup>
1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul. X1 bis X2 → A-Codiert (female), Eingang		

### 8.2 Anschluss X3 bis X4

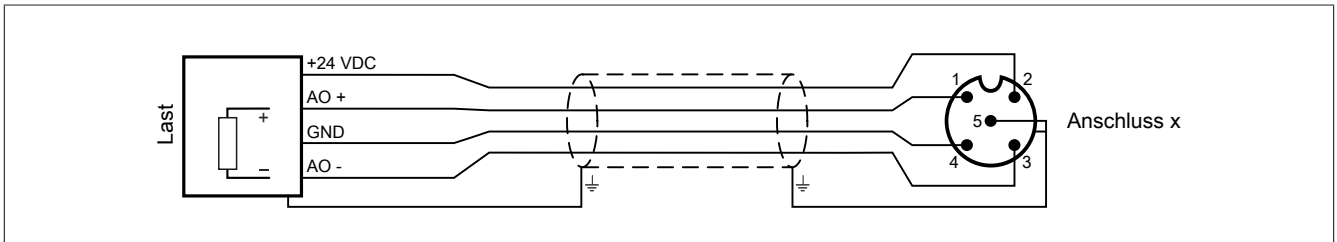
M12, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 3/4	Pin	Bezeichnung
	1	Ausgang +
	2	Aktorversorgung 24 VDC
	3	Ausgang - (GND)
	4	GND
	5	Schirm <sup>1)</sup>
1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul. X3 bis X4 → A-Codiert (female), Ausgang		

## 9 Anschlussbeispiele

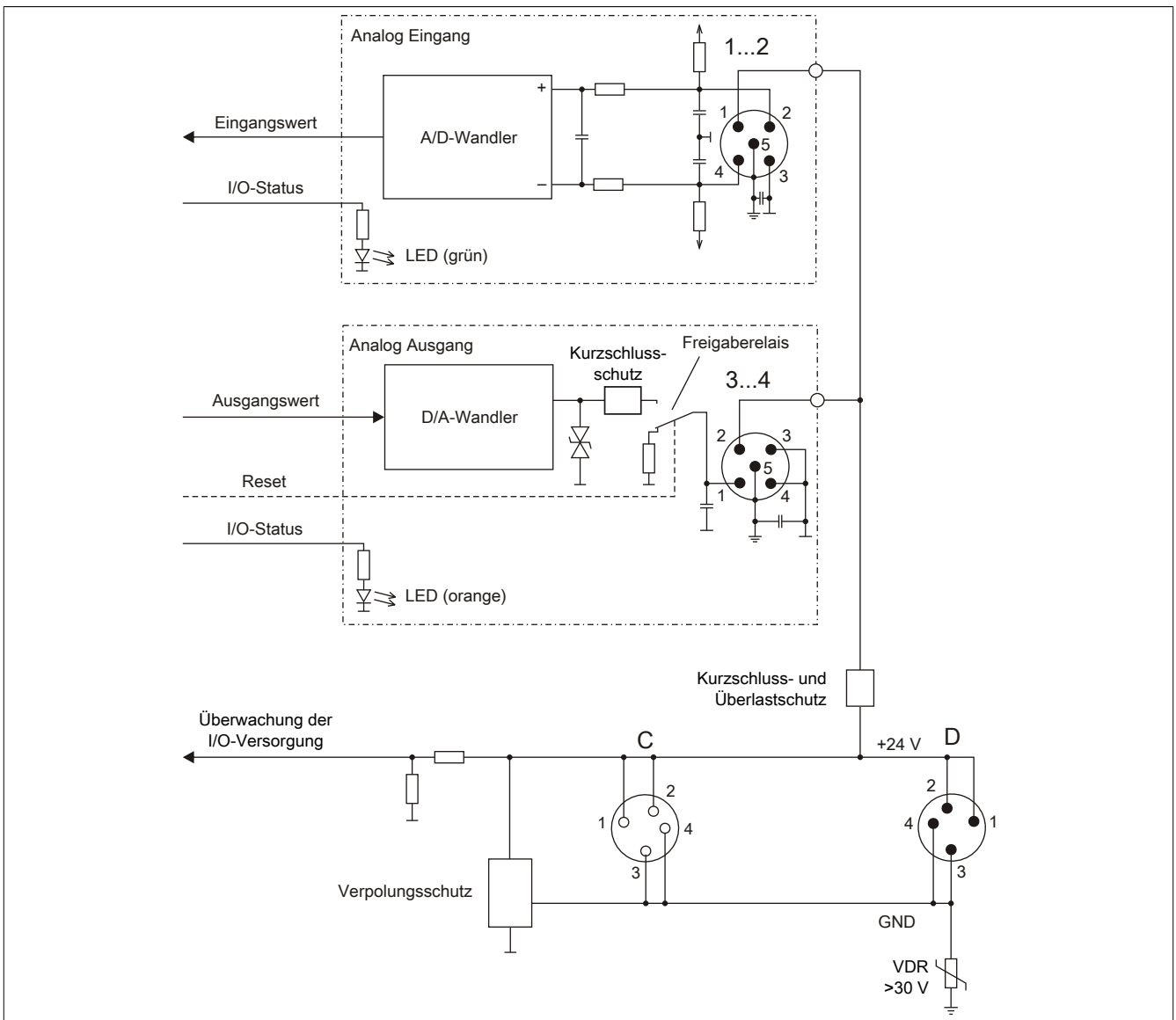
### Analoge Eingänge



### Analoge Ausgänge



## 10 Ein-/Ausgangsschema



## 11 Registerbeschreibung

### 11.1 Allgemeine Datenpunkte

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

Die allgemeinen Datenpunkte sind im X67 System Anwenderhandbuch, Abschnitt "Zusätzliche Informationen - Allgemeine Datenpunkte" beschrieben.

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

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
<b>Konfiguration</b>						
16	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
<b>Kommunikation</b>						
0	AnalogInput01	INT	•			
2	AnalogInput02	INT	•			
8	AnalogOutput01	INT			•	
10	AnalogOutput02	INT			•	
30	StatusInput01	USINT	•			
8192	asy_ModullID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

### 11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset <sup>1)</sup>	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
<b>Konfiguration</b>							
16	-	ConfigOutput01 (Eingangsfiler)	USINT				•
<b>Kommunikation</b>							
0	0	AnalogInput01	INT	•			
2	2	AnalogInput02	INT	•			
8	0	AnalogOutput01	INT			•	
10	2	AnalogOutput02	INT			•	
30	-	StatusInput01	USINT		•		
8192	-	asy_ModullID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

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

#### 11.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

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

Für Detailinformationen siehe X67 Anwenderhandbuch (ab Version 3.30), Abschnitt "Zusätzliche Informationen - Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller".

#### 11.3.2 CAN-I/O Bus Controller

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

## 11.4 Vergleich der Funktionsmodelle

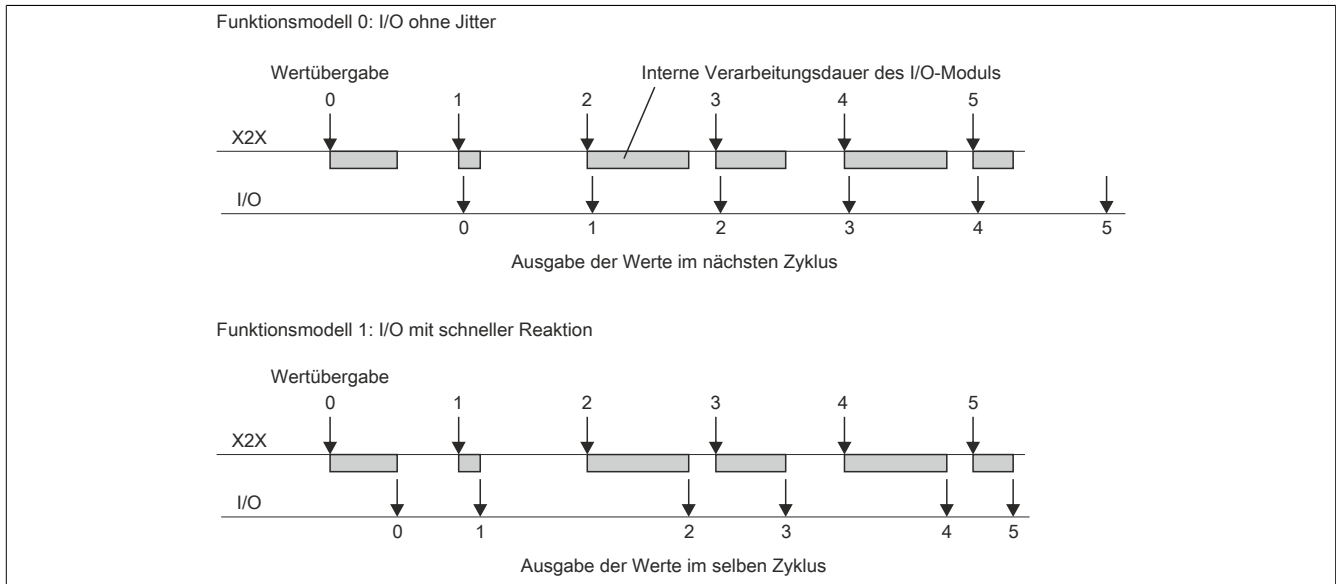
### Funktionsmodell 0: I/O ohne Jitter (Standard)

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

### Funktionsmodell 1: I/O mit schneller Reaktion

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

### Die beiden Funktionsmodelle im Vergleich



## 11.5 Analogsignal - Konfiguration

### 11.5.1 Konfiguration des Eingangsfilters

Name:

ConfigOutput01

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

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

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



## 11.6 Analogsignal - Kommunikation

### 11.6.1 Analoge Eingänge

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

### 11.6.2 Eingangswerte der analogen Eingänge

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput02

In diesem Register wird der analoge Eingangswert abgebildet.

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

### 11.6.3 Analoge Ausgänge

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

### 11.6.4 Ausgangswerte der analogen Ausgänge

Name:

AnalogOutput01 bis AnalogOutput02

In diesem Register wird der analoge Ausgangswert abgebildet.

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

### 11.6.5 Status der Eingänge

Name:

StatusInput01

In diesem Register werden die Eingänge des Moduls überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Kanal 1	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten <sup>1)</sup>
		01	Oberer Grenzwert überschritten <sup>1)</sup>
		11	Drahtbruch
2 - 3	Kanal 2	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten <sup>1)</sup>
		10	Oberer Grenzwert überschritten <sup>1)</sup>
		11	Drahtbruch
4 - 7	Reserviert	0	

1) Ab Revision  $\geq$ C5.

## 11.7 Eingangsfiler

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

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

### 11.7.1 Eingangsrampenbegrenzung

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

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

Einstellbare Grenzwerte:

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

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

#### Beispiel 1

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

Eingangsrampenbegrenzung = 4 =  $0x07FF = 2047$

Filterstufe = 2

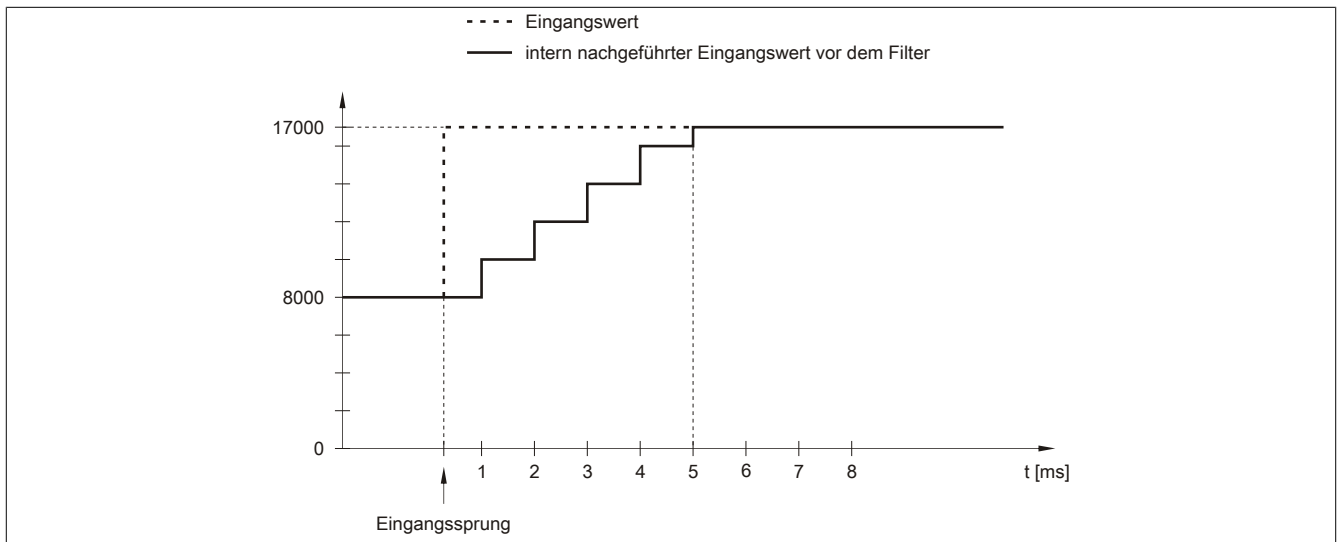


Abbildung 1: Nachgeführter Eingangswert bei Eingangssprung

## Beispiel 2

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

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = 0x07FF = 2047

Filterstufe = 2

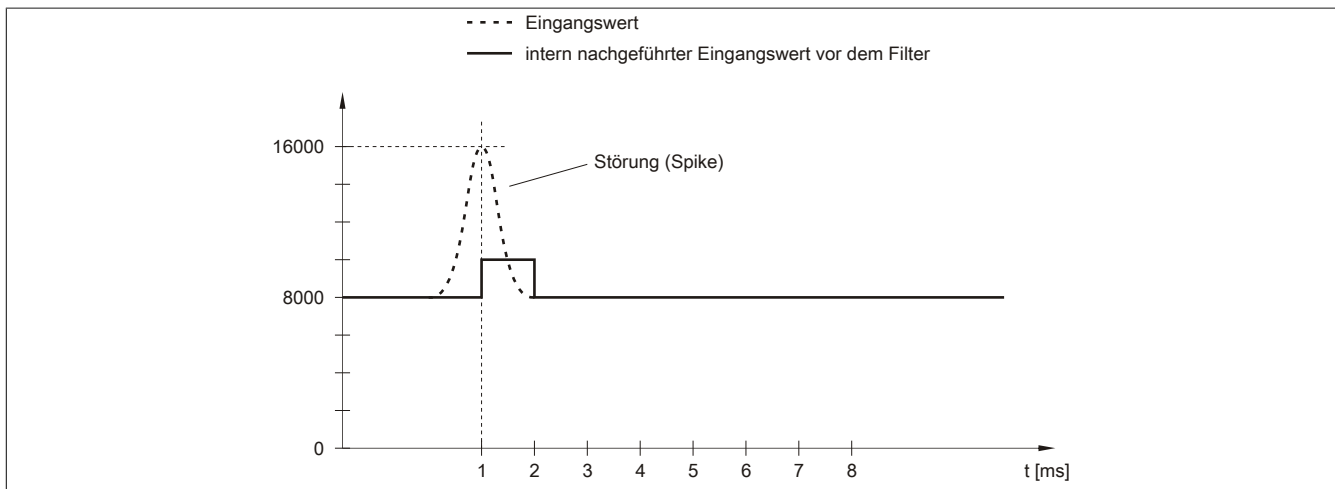


Abbildung 2: Nachgeführter Eingangswert bei Störung

### 11.7.2 Filterstufe

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

Die Filterung erfolgt nach einer eventuell durchgeführten Eingangsrampenbegrenzung.

Formel für die Berechnung des Eingangswerts:

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

Einstellbare Filterstufen:

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

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

### Beispiel 1

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

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

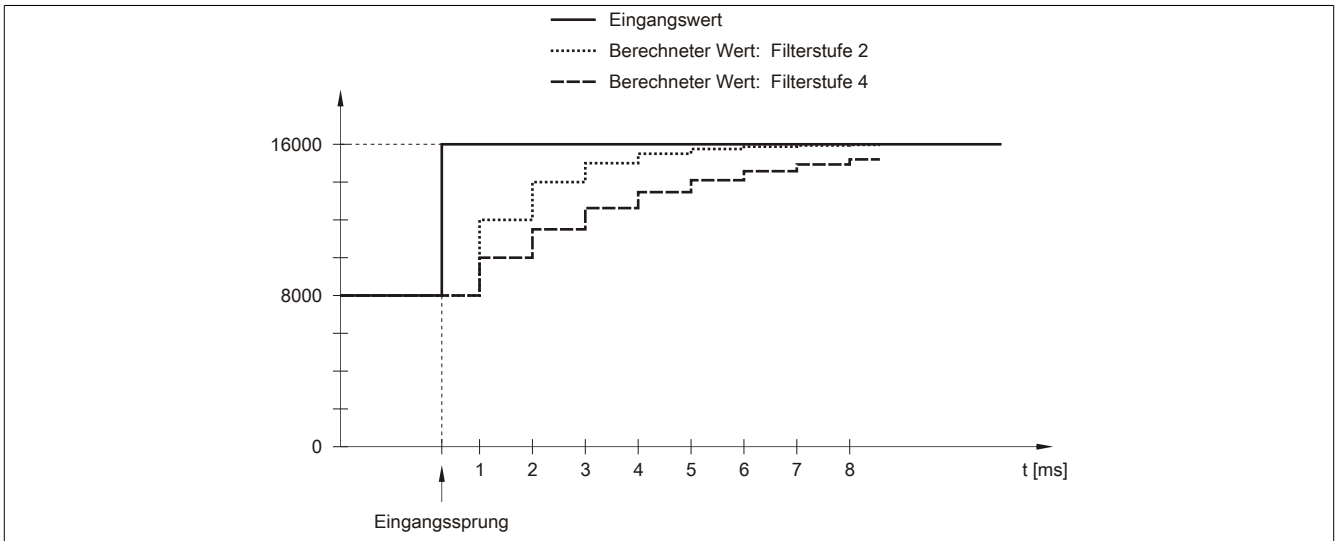


Abbildung 3: Berechneter Wert bei Eingangssprung

### Beispiel 2

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

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

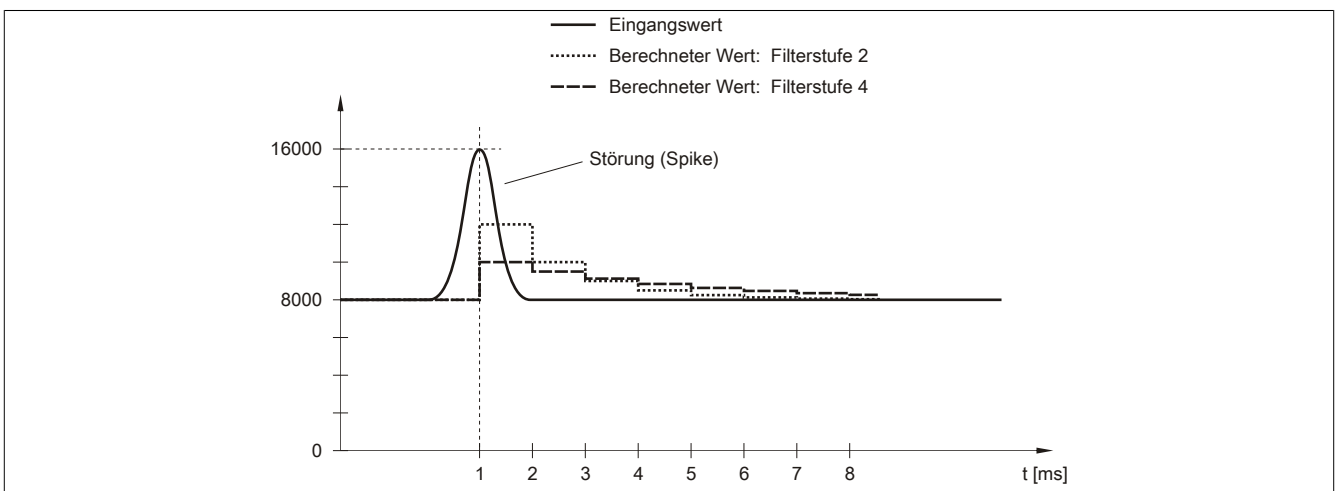


Abbildung 4: Berechneter Wert bei Störung

## 11.8 Auslesen der Modul-ID

Name:

asy\_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

## 11.9 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:

asy\_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

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

## 11.10 I/O-Versorgungsspannung

Name:

asy\_SupplyInput

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

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

## 11.11 Minimale Zykluszeit

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

Minimale Zykluszeit	
Ohne Filterung	250 µs
Mit Filterung	>500 µs

## 11.12 Minimale I/O-Updatezeit

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

Minimale I/O-Updatezeit	
Eingänge ohne Filterung alle Kanäle pro Buszyklus	400 µs
Eingänge mit Filterung	1 ms
Ausgänge	400 µs