

X67AI1233

1 Allgemeines

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

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

2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Eingangsmodule	
X67AI1233	X67 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, ± 10 V, 16 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfiler parametrierbar, Drahtbrucherken- nung	 The image shows a grey, rectangular industrial module with four analog input channels. Each channel has a circular connector. The channels are numbered 1, 2, 3, and 4 from top to bottom. Channel 1 has a BNC connector, while channels 2, 3, and 4 have circular connectors. The module is shown from a three-quarter perspective.

Tabelle 1: X67AI1233 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

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

3 Technische Daten

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

Tabelle 2: X67AI1233 - Technische Daten

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

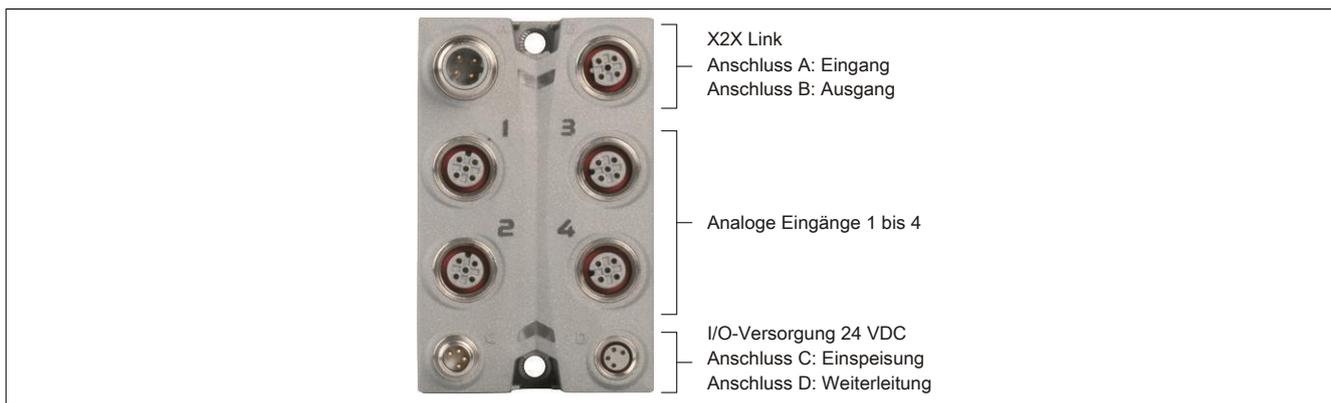
Tabelle 2: X67AI1233 - Technische Daten

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

4 Status-LEDs

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

5 Anschlüsselemente



6 X2X Link

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

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

7 I/O-Versorgung 24 VDC

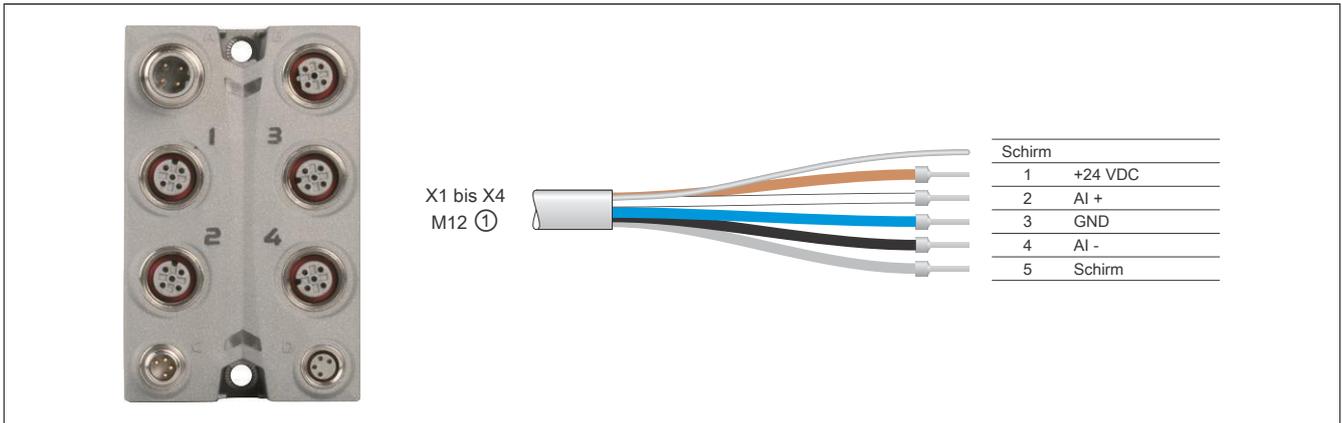
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

Information:

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

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

8 Anschlussbelegung

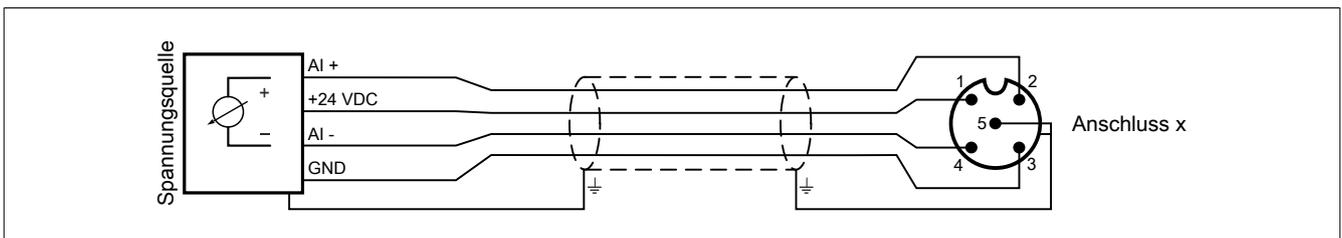


- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
 X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

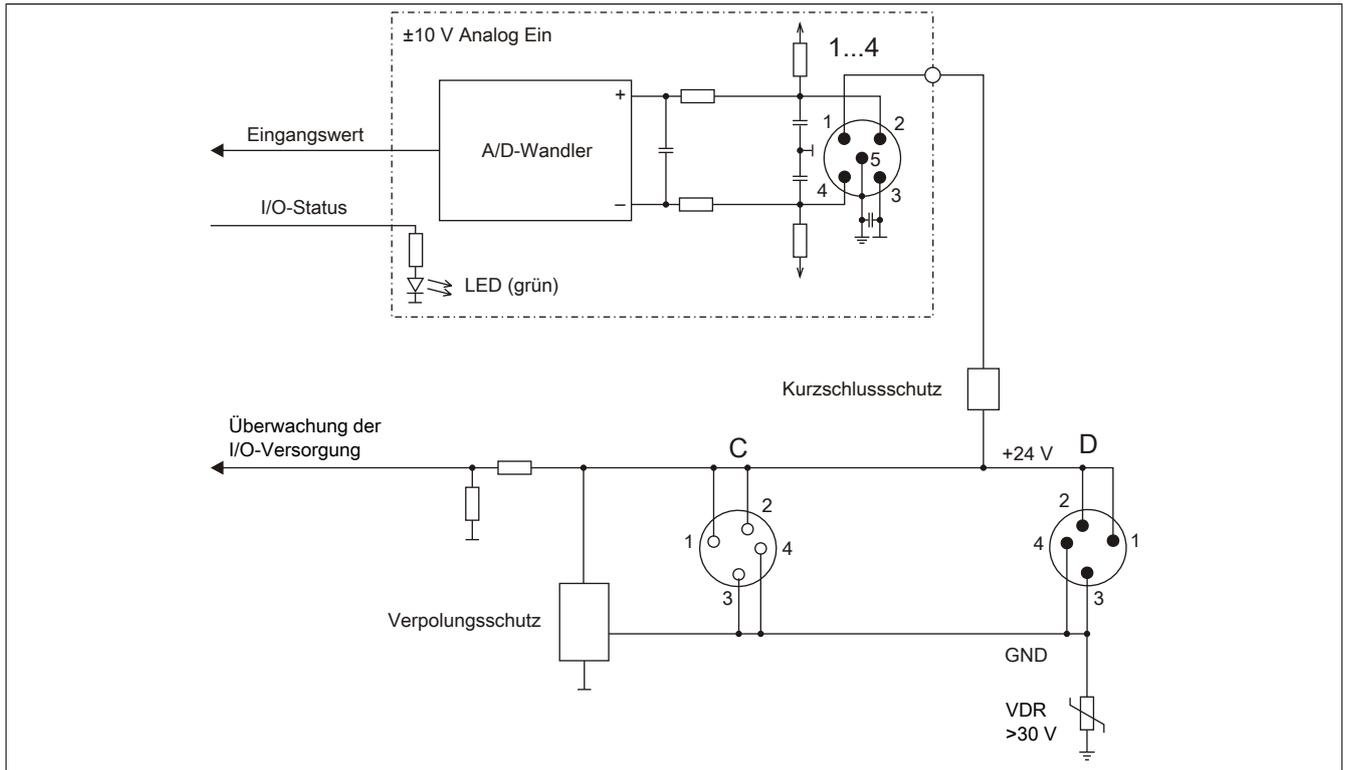
8.1 Anschluss X1 bis X4

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

9 Anschlussbeispiel



10 Eingangsschema



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

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

11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

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

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

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 Analogsignal - Konfiguration

11.4.1 Konfiguration des Eingangsfilters

Name:

ConfigOutput01

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

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

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

11.4.2 Grenzwerte

Das Eingangssignal wird auf oberen und unteren Grenzwert überwacht.

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

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

11.4.2.1 Unterer Grenzwert

Name:

ConfigOutput03

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

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

Information:

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

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

11.4.2.2 Oberer Grenzwert

Name:

ConfigOutput04

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

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

Information:

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

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

11.5 Analogsignal - Kommunikation

11.5.1 Analoge Eingänge

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

11.5.1.1 Eingangswerte der analogen Eingänge

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput04

In diesem Register wird der analoge Eingangswert abgebildet.

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

11.5.1.2 Status der Eingänge

Name:

UnderflowAnalogInput01 bis UnderflowAnalogInput04

OverflowAnalogInput01 bis OverflowAnalogInput04

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

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

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

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

Analogwert begrenzen

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

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

11.5.1.3 EingangsfILTER

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

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

11.5.1.3.1 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

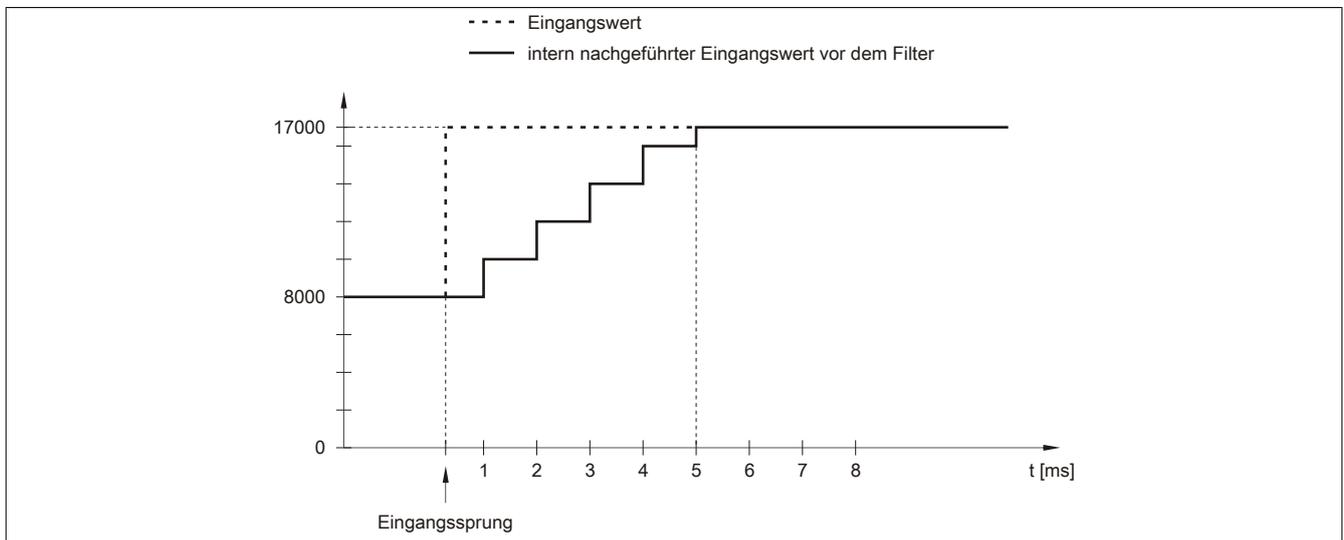


Abbildung 1: Nachgeführter Eingangswert bei Eingangssprung

Beispiel 2

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

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = 0x07FF = 2047

Filterstufe = 2

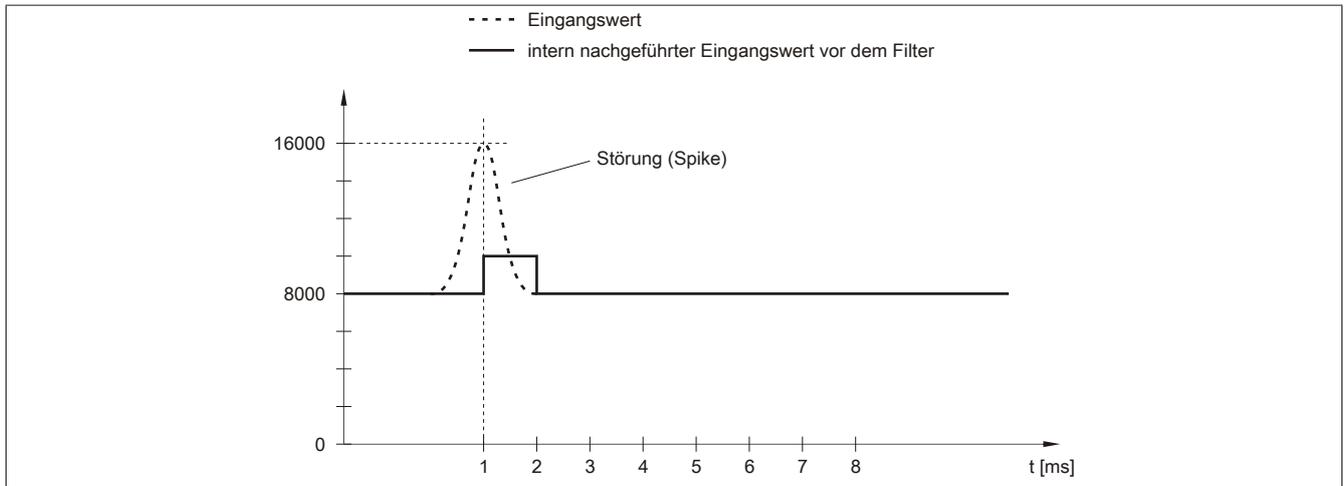


Abbildung 2: Nachgeführter Eingangswert bei Störung

11.5.1.3.2 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

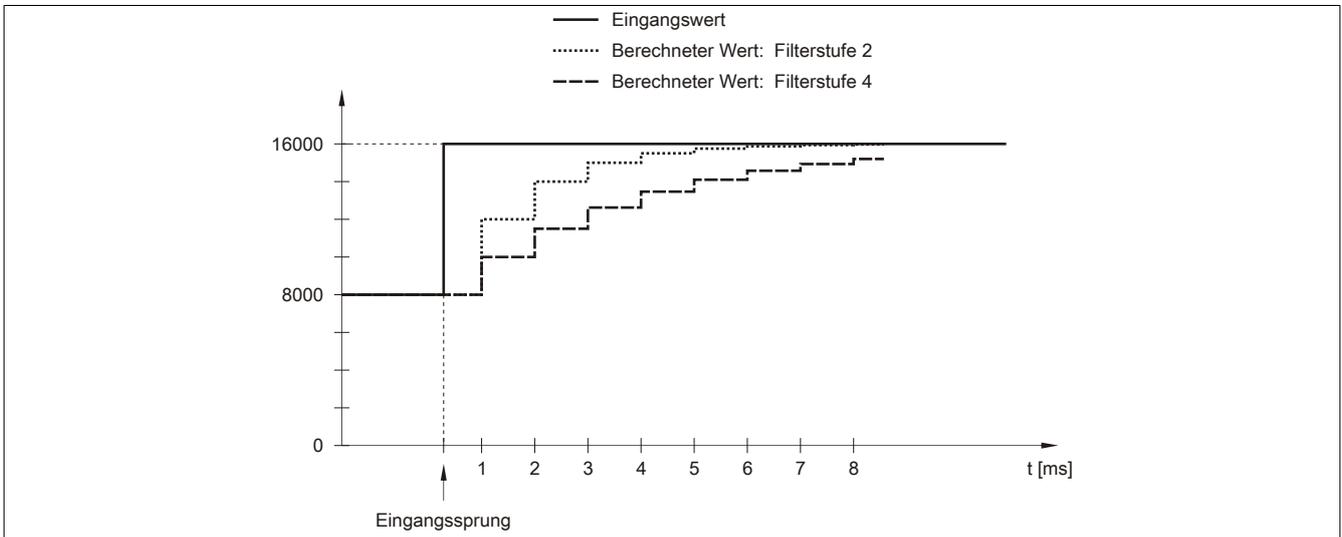


Abbildung 3: Berechneter Wert bei Eingangssprung

Beispiel 2

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

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

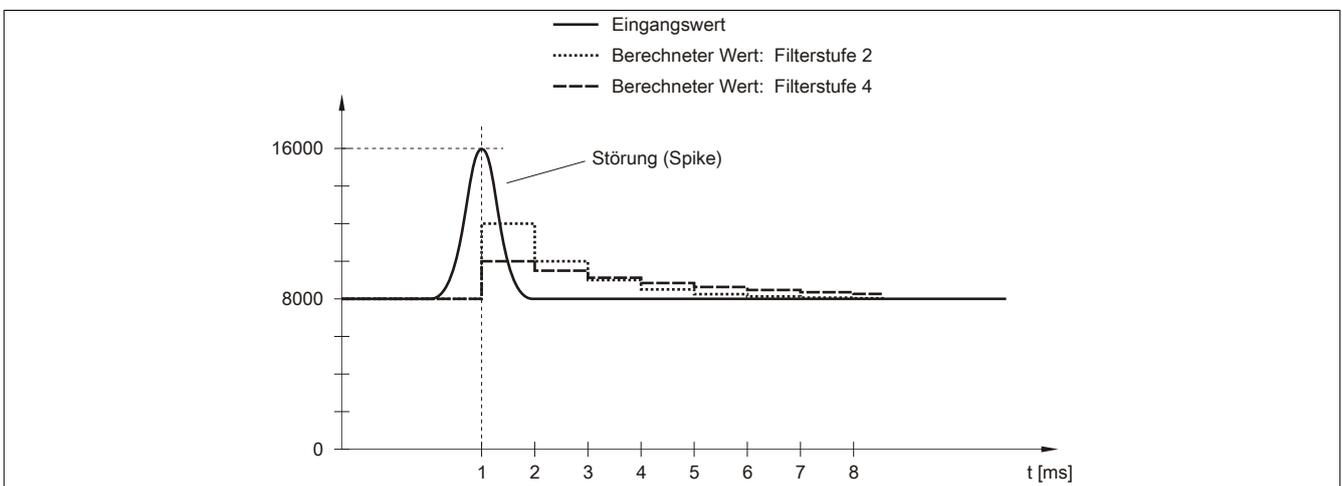


Abbildung 4: Berechneter Wert bei Störung

11.5.2 Auslesen der Modul-ID

Name:
asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

11.5.3 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:
asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

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

11.5.4 I/O-Versorgungsspannung

Name:
asy_SupplyInput

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

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

11.6 Minimale Zykluszeit

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

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

11.7 Minimale I/O-Updatezeit

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

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

Information:

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