

X67AT1311

1 Allgemeines

Das Modul ist ein Temperaturmodul für PT100-Widerstandstemperturfühler. Die Fühler können in 2- oder 4-Leitertechnik angeschlossen werden.

- 4 Eingänge für Widerstandstemperaturmessung mit 3 verschiedenen Auflösungen
- Zusätzlich direkte Widerstandsmessung mit 2 verschiedenen Auflösungen
- Konfiguration pro Kanal einstellbar
- 2- und 4-Leitermessung

2 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Temperaturmodule	
X67AT1311	X67 Temperatur Eingangsmodul, 4 Eingänge Widerstandsmessung, 2- oder 4-Leitermessung, PT100, Auflösung 0,01 K	

Tabelle 1: X67AT1311 - Bestelldaten

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

3 Technische Daten

Bestellnummer	X67AT1311
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 Eingänge für PT100 oder Widerstandsmessung
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xD21B
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
X2X Link	M12 B-codiert
Eingänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	1,5 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Temperatureingänge Widerstandsmessung	
Eingang	Widerstandsmessung mit Konstantstromspeisung für 2- oder 4-Leitertechnik
Digitale Wandlerauflösung	16 Bit
Filterzeit	Zwischen 2 und 20 ms einstellbar
Wandlungszeit	
gleiche Fühlertypen	75 ms pro Kanal bei 50 Hz Filter
Wandlungsverfahren	Sigma Delta
Ausgabeformat	INT bzw. UINT für Widerstandsmessung
Fühler	
PT100	-200 bis 270 °C (bei 0,01 K Auflösung) -200 bis 645 °C (bei 0,02 K Auflösung) -200 bis 850 °C (bei 0,04 K Auflösung)
PT100 Temperaturmessbereich	Je Kanal einstellbar
Widerstandsmessbereich	0,010 bis 420 Ω / 0,005 bis 210 Ω
Fühlernorm	EN 60751
Gleichtaktbereich	±1 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Linearisierungsmethode	Software
Messstrom	1,014 mA ±1,25%
Referenz	422 Ω ±0,05%
Zulässiges Eingangssignal	Kurzzeitig max. ±30 V
max. Fehler bei 25 °C	
Gain	0,008% ¹⁾
Offset	0,012% ²⁾
max. Gain-Drift	0,0008 %/°C ¹⁾
max. Offset-Drift	0,0006 %/°C ²⁾
Nichtlinearität	<0,002% ²⁾
Übersprechen zwischen den Kanälen	-70 dB
Auflösung Temperaturfühler ³⁾	
PT100	1 LSB = 0,01 K (bis 270 °C) 1 LSB = 0,02 K (bis 645 °C) 1 LSB = 0,04 K (bis 850 °C)
Auflösung Widerstandsmessung	
Messbereich bis 420 Ω	1 LSB = 10 mΩ
Messbereich bis 210 Ω	1 LSB = 5 mΩ
Eingangsfiler	
Eckfrequenz	115 Hz / Filter 1. Ordnung
Steilheit	-20 dB


Tabelle 2: X67AT1311 - Technische Daten

Bestellnummer	X67AT1311
Gleichtaktunterdrückung	
50 Hz	>70 dB
DC	>70 dB
Überwachung Temperaturmessung	
Bereichsunterschreitung	0x8001
Bereichsüberschreitung	0x7FFF
Drahtbruch	0x7FFF
allgemeiner Fehler	0x8000
offene Eingänge	0x7FFF
Überwachung Widerstandsmessung	
Bereichsunterschreitung	0x0000
Bereichsüberschreitung	0xFFFF
Drahtbruch	0xFFFF
allgemeiner Fehler	0xFFFF
offene Eingänge	0xFFFF
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 60°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	205 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

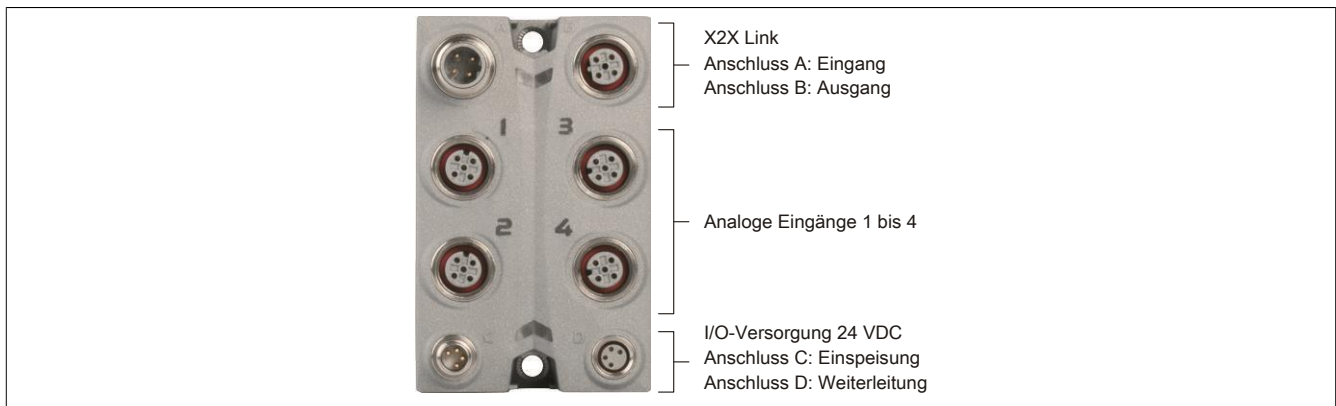
Tabelle 2: X67AT1311 - Technische Daten

- 1) Bezogen auf den aktuellen Widerstandsmesswert.
- 2) Bezogen auf den gesamten Widerstandsmessbereich.
- 3) Bezogen auf die volle Wandlerauflösung bei Widerstandsmessung ohne Korrekturrechnung.

4 Status-LEDs

Abbildung	LED	Beschreibung		
 <p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1	Statusanzeige für X2X Link.		
		Grün	Rot	Beschreibung
		Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	1 - 4	Statusanzeige des korrespondierenden analogen Eingangs.		
		LED	Status	Beschreibung
		Grün	Ein	Der A/D-Wandler liefert gültige Werte.
			Blinkend	Überlauf, Unterlauf oder Drahtbruch
			Aus	Der Eingang ist ausgeschaltet
	Statusanzeige 2	Statusanzeige für Modulfunktion.		
		LED	Status	Beschreibung
		Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
		Ein	Modus RUN	
	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Über- oder Unterlauf der Analogeingänge.	
		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
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul.		
A → B-codiert (male), Eingang		
B → B-codiert (female), Ausgang		
<p>B</p>		

7 I/O-Versorgung 24 VDC

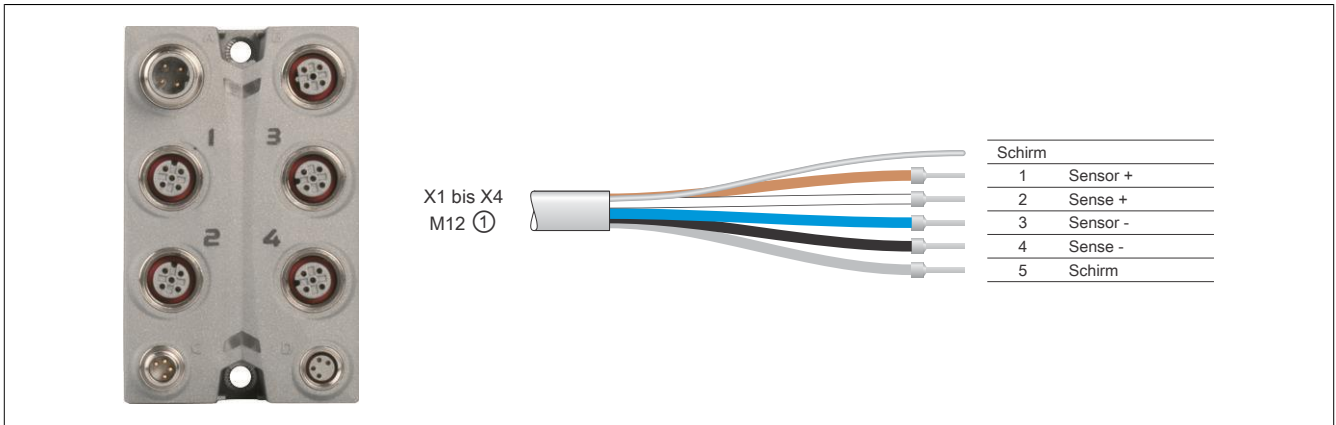
Die I/O-Versorgung wird über die M8-Anschlüsse C und D angeschlossen. Über Anschluss C (male) wird die I/O-Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der I/O-Versorgung an andere Module.

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
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung der I/O-Versorgung		
D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung der I/O-Versorgung		
<p>D</p>		

8 Anschlussbelegung



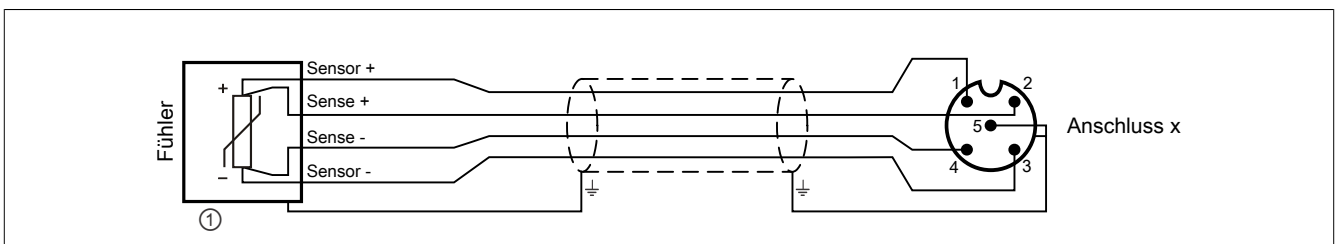
- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
- X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

8.1 Anschluss X1 bis X4

M5, 5-polig	Anschlussbelegung	
Anschluss 1/2	Pin	Bezeichnung
	1	Sensor +
	2	Sense +
	3	Sensor -
	4	Sense -
	5	Schirm ¹⁾
Anschluss 3/4	1) Schirm auch über Gewindeeinsatz im Modul. X1 bis X4 → A-Codiert (female), Eingang	

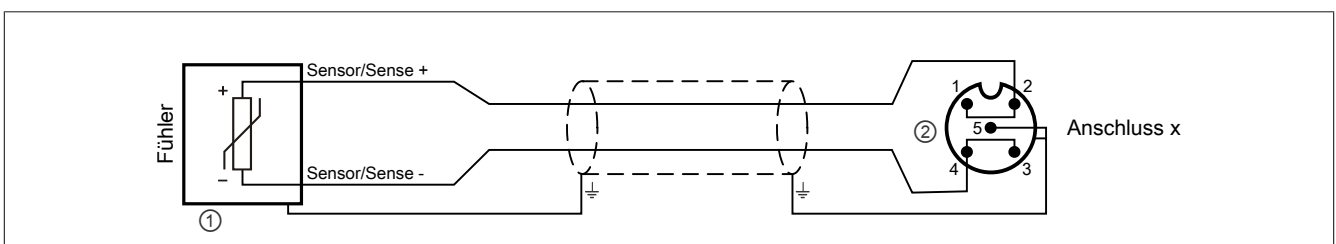
9 Anschlussbeispiele

4-Leitertechnik



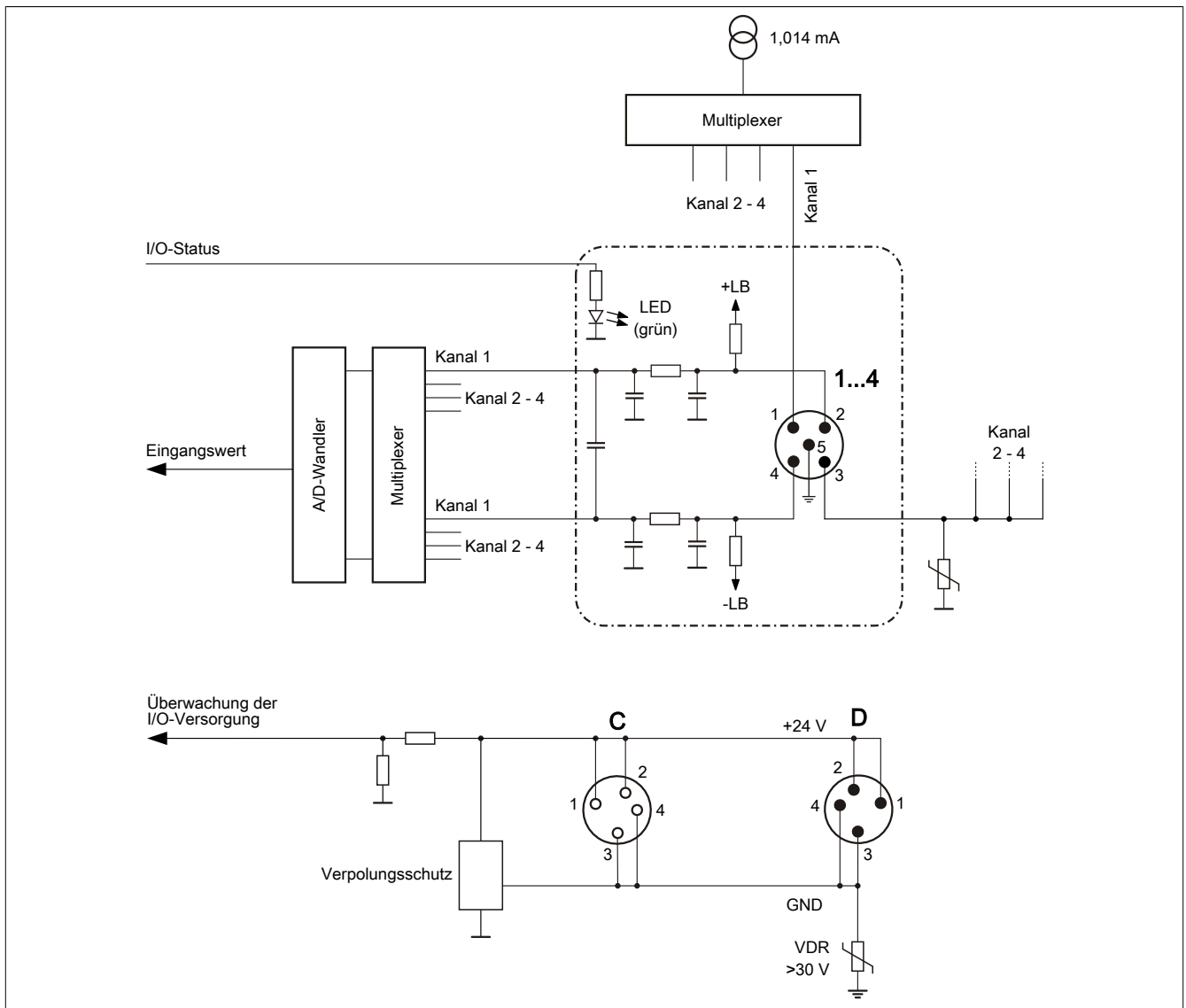
- ① Schirmgeflecht verdreht

2-Leitertechnik



- ① Schirmgeflecht verdreht
- ② Die Pins 1 + 2 und 3 + 4 müssen im Stecker gebrückt werden!

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 (Eingangfilter)	USINT				•
18	ConfigOutput02 (Messbereich und Kanalwahl)	UINT				•
Kommunikation						
0	Temperature01	INT	•			
	Resistor01	UINT				
2	Temperature02	INT	•			
	Resistor02	UINT				
4	Temperature03	INT	•			
	Resistor03	UINT				
6	Temperature04	INT	•			
	Resistor04	UINT				
30	StatusInput01	USINT	•			
8192	asy_ModulID	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	USINT		•		

11.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration							
16	-	ConfigOutput01 (Eingangfilter)	USINT				•
18	-	ConfigOutput02 (Messbereich und Kanalwahl)	UINT				•
Kommunikation							
0	0	Temperature01	INT	•			
		Resistor01	UINT				
2	2	Temperature02	INT	•			
		Resistor02	UINT				
4	4	Temperature03	INT	•			
		Resistor03	UINT				
6	6	Temperature04	INT	•			
		Resistor04	UINT				
30	-	StatusInput01	USINT		•		
8192	-	asy_ModulID	UINT		•		
8196	-	asy_SupplyStatus	USINT		•		
8208	-	asy_SupplyInput	USINT		•		

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

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 Allgemeines - Wandlungszyklus

In jedem Wandlungszyklus werden alle anliegenden Signale der eingeschalteten Eingänge in digitale Werte umgewandelt.

Durch das Ausschalten nicht benötigter Eingänge wird die I/O-Updatezeit verringert. Die Abschaltung kann auch vorübergehend erfolgen, wenn Eingänge für eine bestimmte Zeit nicht erforderlich sind.

Die benötigte Wandlungszeit eines einzelnen Eingangs berechnet sich nach folgender Formel:

$$3 \times \frac{1}{\text{Filterfrequenz}} + 15 \text{ ms}$$

Die Zeitersparnis je deaktiviertem Eingang ist vom ausgewählten Filter abhängig:

Filterfrequenz	Filterzeit	Zeitersparnis je Eingang	Digitale Wandlerauflösung
50 Hz	20 ms	75 ms	16 Bit
60 Hz	16,67 ms	65 ms	16 Bit
250 Hz	4 ms	27 ms	13 Bit
500 Hz	2 ms	21 ms	10 Bit

Beispiel

Die Eingänge werden mit einem 50 Hz Filter gefiltert.

	Beispiel 1	Beispiel 2
Eingeschaltete Eingänge	1 bis 4	1 und 3
Wandlungszeit	300 ms	150 ms

11.5 Konfiguration

11.5.1 Eingangsfiler

Name:

ConfigOutput01

Über dieses Register wird die Filterung aller analogen Eingänge parametrierbar.

Datentyp	Wert	Filterfrequenz	Filterzeit	Digitale Wandlerauflösung
USINT	0	50 Hz; Bus Controller Default	20 ms	16 Bit
	1	60 Hz	16,67 ms	16 Bit
	2	250 Hz	4 ms	13 Bit
	3	500 Hz	2 ms	10 Bit
	≥4	Werte ≥4 sind nicht zulässig.		

11.5.2 Messbereichs- und Kanalwahl

Name:
ConfigOutput02

In diesem Register wird der Fühlertyp der einzelnen Kanäle konfiguriert.

Das Modul ist für Temperatur- und Widerstandsmessung ausgelegt. Wegen unterschiedlicher Abgleichwerte für Temperatur und Widerstand ist die Auswahl des Messbereichs erforderlich.

Per Standardeinstellung sind alle Kanäle eingeschaltet. Um Zeit zu sparen, können einzelne Kanäle ausgeschaltet werden (siehe "[Wandlungszyklus](#)" auf Seite 8).

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Analoger Eingang 1	Messbereich für Temperaturmessung mit PT100	
		0000	-200 bis 270°C, Auflösung 0,01 K/Bit (Bus Controller Default)
		0001	-200 bis 645°C, Auflösung 0,02 K/Bit
		0010	-200 bis 850°C, Auflösung 0,04 K/Bit
		0011 bis 0100	Reserviert
		Messbereich für Widerstandsmessung	
		0101	0,01 bis 420 Ω, Auflösung 0,01 Ω/Bit
		0110	0,005 bis 210 Ω, Auflösung 0,005 Ω/Bit
		Eingang deaktivieren	
		0111	Eingang ausgeschaltet
1000 bis 1111	Reserviert;		
4 - 7	Analoger Eingang 2	x	Für mögliche Werte siehe analogen Eingang 1
8 - 11	Analoger Eingang 3	x	Für mögliche Werte siehe analogen Eingang 1
12 - 15	Analoger Eingang 4	x	Für mögliche Werte siehe analogen Eingang 1

11.6 Kommunikation

11.6.1 Analoge Eingänge

Name:
Temperature01 bis Temperature04
Resistor01 bis Resistor04

In diesem Register werden die analogen Eingangswerte je nach eingestellter Betriebsart abgebildet.

Datentyp	Werte	Eingangssignal
INT	-20000 bis 27000 (für -200,0 bis 270,0°C)	Fühlertyp PT100 , Auflösung 0,01 K/Bit
	-10000 bis 32250 (für -200,0 bis 645,0°C)	Fühlertyp PT100 , Auflösung 0,02 K/Bit
	-5000 bis 21250 (für -200,0 bis 850,0°C)	Fühlertyp PT100 , Auflösung 0,04 K/Bit
UINT	1 bis 42000 (für 0,01 bis 420 Ω)	Widerstandsmessung
	1 bis 42000 (für 0,005 bis 210 Ω)	Widerstandsmessung

Damit dem Anwender immer ein definierter Ausgabewert zur Verfügung steht, ist folgendes zu beachten:

- Bis zur ersten Wandlung wird 0x8000 ausgegeben.
- Nach Umschaltung der Betriebsart bis zur ersten Wandlung:
 - von "Widerstandsmessung" nach "Fühlertyp PTxx": 0x8000
 - von "Fühlertyp PTxx" nach "Widerstandsmessung": 0xFFFF
- Wenn der Eingang nicht eingeschaltet ist, wird 0x8000 ausgegeben.

11.6.2 Status der Analogeingänge

Name:
StatusInput01

Die Eingänge des Moduls werden überwacht. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt.

Datentyp	Werte
UINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Kanal 1	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten
		10	Oberer Grenzwert überschritten
		11	Drahtbruch
...		...	
6 - 7	Kanal 4	00	Kein Fehler
		01	Unterer Grenzwert unterschritten
		10	Oberer Grenzwert überschritten
		11	Drahtbruch
8 - 15	Anzahl der durchgeführten Wandlungszyklen	x	

Analogwert begrenzen

Zusätzlich zur Statusinformation wird im Fehlerzustand der Analogwert per Standardeinstellung auf die unten angeführten Werte fixiert.

Fehlerzustand	Temperaturmessung Digitaler Wert bei Fehler	Widerstandsmessung Digitaler Wert bei Fehler
Drahtbruch bzw. offener Eingang	32767 (0x7FFF)	65535 (0xFFFF)
Oberer Grenzwert überschritten	32767 (0x7FFF)	65535 (0xFFFF)
Unterer Grenzwert unterschritten	-32767 (0x8001)	0 (0x0000)
Allgemeiner Fehler	-32768 (0x8000)	65535 (0xFFFF)

11.6.3 Auslesen der Modul-ID

Name:
asy_ModulID

Dieses Register bietet eine Möglichkeit die Modul-ID auszulesen.

Datentyp	Werte
UINT	Modul-ID

11.6.4 Betriebsgrenzen Statusregister

Name:
asy_SupplyStatus

In diesem Register kann der Status der Betriebsgrenzen ausgelesen werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

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

11.6.5 I/O-Versorgungsspannung

Name:
asy_SupplyInput

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

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Auflösung 1 V

11.7 Minimale Zykluszeit

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

Minimale Zykluszeit
200 µs

11.8 Minimale I/O-Updatezeit

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

Minimale I/O-Updatezeit	
Eingänge	$(3 \cdot \frac{1}{\text{Filterfrequenz}} + 15\text{ms}) \cdot n_{\text{Eingänge}}$