X20(c)CP1301, X20CP1381 und X20CP1382

1 Mitgeltende Dokumente

Weiterführende und ergänzende Informationen sind den folgenden gelisteten Dokumenten zu entnehmen.

Mitgeltende Dokumente

Dokumentname	Titel
MAX20	X20 System Anwenderhandbuch
MAEMV	Installations- / EMV-Guide

2 Allgemeines

Die Compact Steuerung gibt es mit 200 MHz und 400 MHz Prozessorperformance. Je nach Variante sind dabei bis zu 256 MByte Arbeitsspeicher und bis zu 32 kByte nullspannungssicheres RAM integriert. Für Applikation und Datenablage steht ein fest eingebautes Flash Drive mit bis zu 2 GByte zur Verfügung.

Alle Steuerungen verfügen über Ethernet, USB und eine RS232-Schnittstelle. In beiden Leistungsklassen sind zusätzlich POWERLINK und CAN-Bus als integrierte Schnittstellen verfügbar. Für weitere Feldbusanschlüsse kann jede Steuerung mit einem Schnittstellenmodul aus dem X20 Standardportfolio erweitert werden. Die Steuerungen sind lüfter- und batterielos und daher wartungsfrei. 30 verschiedene digitale Ein- und Ausgänge und 2 analoge Eingänge sind in den Geräten integriert. 1 analoger Eingang kann zur PT1000 Widerstands-Temperaturmessung verwendet werden.

- CPU ist Intel x86 200/400 MHz kompatibel mit integriertem I/O-Prozessor
- Ethernet, POWERLINK mit Poll Response Chaining und USB on board
- 1 Steckplatz für modulare Schnittstellenerweiterung
- 30 digitale Ein-/Ausgänge und 2 analoge Eingänge sind im Gerät integriert
- 1/2 GByte Flash Drive on board
- 128/256 MByte DDR3-SDRAM Arbeitsspeicher
- Lüfterlos
- Batterielos
- Gepufferte Echtzeituhr

3 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung und Schadgasen.
Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

> **In diesem Datenblatt werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.**

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage



4 Bestelldaten



Bestellnummer	Kurzbeschreibung
	Compact SPS
X20CP1301	X20 SPS, mit integriertem I/O, x86-200, 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board, 1 Einschubsteckplatz für X20 Schnittstellenmodule, 1 USB-Schnittstelle, 1 RS232-Schnittstelle, 1 Ethernet-Schnittstelle 10/100 Base-T, 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink, 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source, 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A, 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs, inkl. Einspeisemodul, Feldklemmen 3x X20TB1F, Steckplatzabdeckung und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend
X20cCP1301	X20 SPS beschichtet, mit integriertem I/O, x86-200, 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board, 1 Einschubsteckplatz für X20 Schnittstellenmodule, 1 USB-Schnittstelle, 1 RS232-Schnittstelle, 1 Ethernet-Schnittstelle 10/100 Base-T, 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink, 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source, 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A, 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs, inkl. Einspeisemodul, Feldklemmen 3x X20TB1F, Steckplatzabdeckung und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend
X20CP1381	X20 SPS, mit integriertem I/O, x86-200, 128 MByte DDR3 RAM, 16 kByte FRAM, 1 GByte Flash Drive on board, 1 Einschubsteckplatz für X20 Schnittstellenmodule, 2 USB-Schnittstellen, 1 RS232-Schnittstelle, 1 CAN-Bus-Schnittstelle, 1 POWERLINK-Schnittstelle, 1 Ethernet-Schnittstelle 10/100 Base-T, 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink, 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source, 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A, 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs, inkl. Einspeisemodul, Feldklemmen 3x X20TB1F, Steckplatzabdeckung und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend
X20CP1382	X20 SPS, mit integriertem I/O, x86-400, 256 MByte DDR3 RAM, 32 kByte FRAM, 2 GByte Flash Drive on board, 1 Einschubsteckplatz für X20 Schnittstellenmodule, 2 USB-Schnittstellen, 1 RS232-Schnittstelle, 1 CAN-Bus-Schnittstelle, 1 POWERLINK-Schnittstelle, 1 Ethernet-Schnittstelle 10/100 Base-T, 14 digitale Eingänge, 24 VDC, Sink, 4 digitale Eingänge, 2 µs, 24 VDC, Sink, 4 digitale Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, Source, 4 digitale Ausgänge, 2 µs, 24 VDC, 0,2 A, 4 digitale Ein-/Ausgänge, 24 VDC, 0,5 A, 2 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, 1 PT1000 anstelle eines analogen Eingangs, inkl. Einspeisemodul, Feldklemmen 3x X20TB1F, Steckplatzabdeckung und X20 Abschlussplatte rechts X20AC0SR1 beiliegend

Tabelle 1: Bestelldaten

Lieferumfang

Bestellnummer	Anzahl	Kurzbeschreibung
-	1	Abdeckung für Schnittstellenmodulsteckplatz
X20AC0SR1	1	X20 Abschlussplatte rechts
X20TB1F	3	X20 Feldklemme, 16-polig, 24 VDC codiert

Tabelle 2: Lieferumfang

5 Technische Daten

Bestellnummer	X20CP1301	X20cCP1301	X20CP1381	X20CP1382
Kurzbeschreibung				
Schnittstellen	1x RS232, 1x Ethernet, 1x USB, 1x X2X Link		1x RS232, 1x Ethernet, 1x POWERLINK, 2x USB, 1x X2X Link, 1x CAN-Bus	
Systemmodul	Steuerung			
Allgemeines				
B&R ID-Code	0xE35B	0xEB58	0xE35C	0xDABB
Kühlung	Lüfterlos			
Statusanzeigen	CPU-Funktion, Ethernet, RS232, SPS-Versorgung, I/O-Versorgung, I/O-Funktion pro Kanal		CPU-Funktion, Ethernet, POWERLINK, RS232, CAN-Bus, CAN-Bus-Abschlusswiderstand, SPS-Versorgung, I/O-Versorgung, I/O-Funktion pro Kanal	
Diagnose				
Ausgänge	Digitalausgänge: Ja, per Status-LED und SW-Status (Ausgangsfehlerstatus)			
CPU-Funktion	Ja, per Status-LED			
Datenübertragung CAN-Bus	-		Ja, per Status-LED	
Datenübertragung RS232	Ja, per Status-LED			
Eingänge	Analogeingänge: Ja, per Status-LED und SW-Status			
Ethernet	Ja, per Status-LED			
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED			
POWERLINK	-		Ja, per Status-LED	
Versorgungsspannungsüberwachung	Ja, per Status-LED			
Temperatur	Ja, per SW-Register			
Abschlusswiderstand	-		Ja, per Status-LED	
Unterstützung				
Controller-Redundanz	Nein			
ACOPOS fähig	Ja			
reACTION-fähige I/Os	Nein			
Visual Components fähig	Ja			
Leistungsaufnahme ohne Schnittstellenmodul und ohne USB	4,3 W		4,8 W	5,5 W
Leistungsaufnahme für X2X Link Versorgung [1]	0,8 W			
Leistungsaufnahme [1]				
I/O-intern	2,3 W			
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	-			
Ausführung der Signalleitungen	Für alle schnellen digitalen Ein-/Ausgänge sind geschirmte Leitungen zu verwenden, Leitungslänge: max. 20 m			
Zulassungen				
CE	Ja			
UKCA	Ja			
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÚ 09 ATEX 0083X			
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment			
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5			
DNV	Temperature: **B** (0 - 55 °C) Humidity: **B** (up to 100%) Vibration: **B** (4 g) EMC: **B** (bridge and open deck)			
LR	ENV1			
KR	Ja			
ABS	Ja			
EAC	Ja			
CPU und X2X Link Versorgung				
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%			
Eingangsstrom	max. 1 A			
Sicherung	Integriert, nicht tauschbar			
Verpolungsschutz	Ja			
Ausgang X2X Link Versorgung				
Ausgangsnennleistung	2 W			
Parallelschaltung	Ja [2]			
Redundanzbetrieb	Ja [3]			
Eingang I/O-Versorgung				
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%			
Sicherung	Erforderliche Vorsicherung max. T 10 A			
Ausgang I/O-Versorgung				
Ausgangsnennspannung	24 VDC			
Zulässige Kontaktbelastung	10 A			

Tabelle 3: Technische Daten

Bestellnummer	X20CP1301	X20cCP1301	X20CP1381	X20CP1382
Controller				
Echtzeituhr	Pufferung min. 300 Std., typ. 1000 Std. bei 25°C, Auflösung 1 s, -18 bis 28 ppm Genauigkeit bei 25°C			
FPU	Ja			
Prozessor				
Typ	Vx86EX			
Taktfrequenz	200 MHz			400 MHz
L1 Cache				
Datencode	16 kByte			
Programmcode	16 kByte			
L2 Cache	128 kByte			
Integrierter I/O-Prozessor	Bearbeitet I/O-Datenpunkte im Hintergrund			
Modulare Schnittstellensteckplätze	1			
Remanente Variablen	16 kByte FRAM, Pufferung >10 Jahre [4]			32 kByte FRAM, Pufferung >10 Jahre [4]
Kürzeste Taskklassen-Zykluszeit	2 ms			1 ms
Typische Befehlszykluszeit	0,0419 µs			0,0199 µs
Standardspeicher				
Arbeitsspeicher	128 MByte DDR3-SDRAM			256 MByte DDR3-SDRAM
Anwenderspeicher				
Typ	Flashspeicher 1 GByte eMMC			Flashspeicher 2 GByte eMMC
Datenerhaltung	10 Jahre			
schreibbare Datenmenge				
garantiert	40 TByte			
ergibt bei 5 Jahren	21,9 GByte/Tag			
garantierte Lösch-/Schreibzyklen	20.000			
Error Correction Coding (ECC)	Ja			
Schnittstellen				
Schnittstelle IF1				
Signal	RS232			
Ausführung	Kontaktierung über 16-polige Feldklemme X20TB1F			
max. Reichweite	900 m			
Übertragungsrate	max. 115,2 kBit/s			
Schnittstelle IF2				
Signal	Ethernet			
Ausführung	1x RJ45 geschirmt			
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)			
Übertragungsrate	10/100 MBit/s			
Übertragung				
Physik	10BASE-T/100BASE-TX			
Halbduplex	Ja			
Vollduplex	Ja			
Autonegotiation	Ja			
Auto-MDI/MDIX	Ja			
Schnittstelle IF3				
Feldbus	-		POWERLINK Managing oder Controlled Node	
Typ	-		Typ 4 [5]	
Ausführung	-		1x RJ45 geschirmt	
Leitungslänge	-		max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)	
Übertragungsrate	-		100 MBit/s	
Übertragung				
Physik	-		100BASE-TX	
Halbduplex	-		Ja	
Vollduplex	-		POWERLINK-Modus: Nein / Ethernet-Modus: Ja	
Autonegotiation	-		Ja	
Auto-MDI/MDIX	-		Ja	
Schnittstelle IF4				
Typ	USB 1.1/2.0			
Ausführung	Typ A			
max. Ausgangsstrom	0,5 A			
Schnittstelle IF5				
Typ	-		USB 1.1/2.0	
Ausführung	-		Typ A	
max. Ausgangsstrom	-		0,1 A	
Schnittstelle IF6				
Feldbus	X2X Link Master			
Schnittstelle IF7				
Signal	-		CAN-Bus	
Ausführung	-		Kontaktierung über 16-polige Feldklemme X20TB1F	
max. Reichweite	-		1000 m	
Übertragungsrate	-		max. 1 MBit/s	
Abschlusswiderstand	-		Im Modul integriert	
Controller	-		SJA 1000	

Tabelle 3: Technische Daten

Bestellnummer	X20CP1301	X20cCP1301	X20CP1381	X20CP1382
Digitale Eingänge				
Anzahl	14 Standardeingänge, 4 schnelle Eingänge und 4 Mischkanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software			
Nennspannung	24 VDC			
Eingangsspannung	24 VDC -15% / +20%			
Eingangsstrom bei 24 VDC	X1 - Standardeingänge: Typ. 3,5 mA X2 - Standardeingänge: Typ. 2,68 mA X2 - schnelle Eingänge: Typ. 3,5 mA X3 - Mischkanäle: Typ. 2,68 mA			
Eingangsbeschaltung	Sink			
Eingangsfilter				
Hardware	Standardeingänge und Mischkanäle: ≤200 µs Schnelle Eingänge: ≤2 µs, bei Verwendung als Standardeingänge: ≤200 µs			
Software	Default 1 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,1 ms Schritten einstellbar			
Anschlusstechnik	1-Leitertechnik			
Eingangswiderstand	X1 - Standardeingänge: 6,8 kΩ X2 - Standardeingänge: 8,9 kΩ X2 - schnelle Eingänge: 6,8 kΩ X3 - Mischkanäle: 8,9 kΩ			
Zusatzfunktionen	X2 - schnelle digitale Eingänge: 2x 250 kHz Ereigniszählung, 2x AB-Zähler, ABR-Inkrementalgeber, Richtung/Frequenz, Periodendauermessung, Torzeitmessung, Differenzzeitmessung, Flankenzähler, Flankenzeiten			
Schaltschwellen				
Low	<5 VDC			
High	>15 VDC			
AB-Inkrementalgeber				
Anzahl	2			
Gebereingänge	24 V, asymmetrisch			
Zähltiefe	32 Bit			
Eingangsfrequenz	max. 100 kHz			
Auswertung	4-fach			
Geberversorgung	Modulintern, max. 300 mA			
Überlastverhalten der Geberversorgung	Kurzschlussfest, überlastfest			
ABR-Inkrementalgeber				
Anzahl	1			
Gebereingänge	24 V, asymmetrisch			
Zähltiefe	32 Bit			
Eingangsfrequenz	max. 100 kHz			
Auswertung	4-fach			
Geberversorgung	Modulintern, max. 300 mA			
Überlastverhalten der Geberversorgung	Kurzschlussfest, überlastfest			
Ereigniszähler				
Anzahl	2			
Signalform	Rechteckimpulse			
Auswertung	1-fach			
Eingangsfrequenz	max. 250 kHz			
Zählfrequenz	250 kHz			
Zähltiefe	32 Bit			
Flankenerkennung / Zeitmessung				
Mögliche Messungen	Periodendauermessung, Torzeitmessung, Differenzzeitmessung, Flankenzähler, Flankenzeiten			
Messungen pro Modul	Jede Funktion bis zu 2-mal			
Zähltiefe	32 Bit			
Eingangsfrequenz	max. 10 kHz			
Zeitstempel	1 µs Auflösung			
Signalform	Rechteckimpulse			
Analoge Eingänge				
Eingang	±10 V oder 0 bis 20 mA / 4 bis 20 mA, über unterschiedliche Klemmstellen			
Eingangsart	Differenzeingang			
Digitale Wandlerauflösung				
Spannung	±12 Bit			
Strom	12 Bit			
Wandlungszeit	1 Kanal aktiviert: 100 µs 2 Kanäle aktiviert: 200 µs			
Ausgabeformat				
Datentyp	INT			
Spannung	INT 0x8001 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0008 = 2,441 mV			
Strom	INT 0x0000 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0008 = 4,883 µA			
Eingangsimpedanz im Signalbereich				
Spannung	20 MΩ			
Strom	-			

Tabelle 3: Technische Daten

Bestellnummer	X20CP1301	X20cCP1301	X20CP1381	X20CP1382
Bürde				
Spannung		-		
Strom		<300 Ω		
Eingangsschutz		Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung		
Zulässiges Eingangssignal				
Spannung		max. ±30 V		
Strom		max. ±50 mA		
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen		Konfigurierbar		
Wandlungsverfahren		SAR		
Eingangsfilter		Tiefpass 3. Ordnung / Eckfrequenz 1 kHz		
max. Fehler				
Spannung				
Gain		0,18% (Rev. <C0: 0,37%) [6]		
Offset		0,04% (Rev. <C0: 0,25%) [7]		
Strom				
Gain		0 bis 20 mA = 0,15% (Rev. <C0: 0,52%) / 4 bis 20 mA = 0,25% [6]		
Offset		0 bis 20 mA = 0,1% (Rev. <C0: 0,4%) / 4 bis 20 mA = 0,15% [8]		
max. Gain-Drift				
Spannung		0,017 %/°C [6]		
Strom		0 bis 20 mA = 0,015 %/°C / 4 bis 20 mA = 0,023 %/°C [6]		
max. Offset-Drift				
Spannung		0,008 %/°C [7]		
Strom		0 bis 20 mA = 0,008 %/°C / 4 bis 20 mA = 0,012 %/°C [8]		
Gleichtaktunterdrückung				
DC		70 dB		
50 Hz		70 dB		
Gleichtaktbereich		±12 V		
Übersprechen zwischen den Kanälen		<-70 dB		
Nichtlinearität				
Spannung		<0,025 % [7]		
Strom		<0,05 % [8]		
Temperatureingänge Widerstandsmessung				
Anzahl		1		
Eingang		Widerstandsmessung mit Konstantstromspeisung für 2-Leitertechnik		
Digitale Wandlerauflösung		13 Bit		
Wandlungszeit		Nur Temperatureingang aktiviert: 200 µs Temperatur- und Analogeingang aktiviert: 400 µs		
Wandlungsverfahren		SAR		
Ausgabeformat		INT bzw. UINT für Widerstandsmessung		
Fühler				
PT1000		-200 bis 850°C		
Widerstandsmessbereich		0,1 bis 4000 Ω		
Auflösung Temperaturfühler		1LSB = 0x0005 = 0,16 °C		
Auflösung bei Widerstandsmessung		1LSB = 0x0005 = 0,49 Ω		
Eingangsfilter		Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 7 Hz		
Fühlernorm		EN 60751		
Gleichtaktbereich		1 V		
Linearisierungsmethode		Intern		
Messstrom		1 mA		
Zulässiges Eingangssignal		Kurzzeitig max. ±30 V		
max. Fehler bei 25°C				
Gain		0,3% (Rev. <C0: 1,93%) [9]		
Offset		0,15% (Rev. <C0: 0,32%) [10]		
max. Gain-Drift		0,023 %/°C [9]		
max. Offset-Drift		0,012 %/°C [10]		
Nichtlinearität		<0,05% [10]		
normierter Wertebereich bei Widerstandsmessung		0,1 bis 4000,0 Ω		
Übersprechen zwischen den Kanälen		<-70 dB		
Gleichtaktunterdrückung				
50 Hz		>60 dB		
Normierung Temperaturfühler				
PT1000		-200 bis 850°C		
Digitale Ausgänge				
Anzahl		4 Standardausgänge, 4 schnelle Ausgänge und 4 Mischkanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software		
Ausführung		Standardausgänge und Mischkanäle: FET Plus-schaltend Schnelle Ausgänge: Push-Pull		
Nennspannung		24 VDC		
Schaltspannung		24 VDC -15% / +20%		
Ausgangsnennstrom		Standardausgänge und Mischkanäle: 0,5 A Schnelle Ausgänge: 0,2 A		

Tabelle 3: Technische Daten

Bestellnummer	X20CP1301	X20cCP1301	X20CP1381	X20CP1382
Summennennstrom	Standardausgänge und Mischkanäle: 4 A Schnelle Ausgänge: 0,8 A			
Anschlusstechnik	1-Leitertechnik			
Ausgangsbeschaltung	Standardausgänge und Mischkanäle: Source Schnelle Ausgänge: Sink oder Source			
Ausgangsschutz [11]	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss (siehe Wert "Kurzschlussspitzenstrom") Interne Freilaufdiode zum Schalten induktiver Lasten (siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten")			
Pulsweitenmodulation [12]				
Periodendauer	5 bis 65535 µs entspricht 200 kHz bis 15 Hz			
Impulsdauer	0 bis 100%, minimal 2,5 µs			
Auflösung für Impulsdauer	0,1% der eingestellten Frequenz			
Diagnosestatus	Standardausgänge und Mischkanäle: Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms Schnelle Ausgänge: Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 µs			
Leckstrom bei abgeschaltetem Ausgang	Standardausgänge und Mischkanäle: 5 µA Schnelle Ausgänge: 25 µA			
$R_{DS(on)}$	140 mΩ [13]			
Restspannung	Standardausgänge und Mischkanäle: <0,1 V bei Nennstrom 0,5 A Schnelle Ausgänge: <0,9 V bei Nennstrom 0,1 A			
Kurzschlussspitzenstrom	Standardausgänge und Mischkanäle: <3 A Schnelle Ausgänge: <20 A			
Einschaltung bei Überlastabschaltung bzw. Kurzschlussabschaltung	Standardausgänge und Mischkanäle: ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur) Schnelle Ausgänge: Keine Einschaltung			
Schaltverzögerung				
0 → 1	Standardausgänge und Mischkanäle: <300 µs Schnelle Ausgänge: <3 µs			
1 → 0	Standardausgänge und Mischkanäle: <300 µs Schnelle Ausgänge: <3 µs			
Schaltfrequenz				
ohmsche Last [14]	Standardausgänge und Mischkanäle: max. 500 Hz Schnelle Ausgänge: 50 kHz, max. 200 kHz (siehe Abschnitt "Derating für Schaltfrequenz der schnellen digitalen Ausgänge")			
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"			
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	Standardausgänge und Mischkanäle: typ. 45 VDC			
Elektrische Eigenschaften				
Potenzialtrennung	Ethernet (IF2) und X2X (IF6) zueinander, zu weiteren Schnittstellen und zur SPS getrennt Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal und Kanal zu SPS nicht getrennt		Ethernet (IF2), POWERLINK (IF3) und X2X (IF6) zueinander, zu weiteren Schnittstellen und zur SPS getrennt Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal und Kanal zu SPS nicht getrennt	
Einsatzbedingungen				
Einbaulage				
waagrecht	Ja			
senkrecht	Ja			
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)				
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung			
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m			
Schutzart nach EN 60529	IP20			
Umgebungsbedingungen				
Temperatur				
Betrieb				
waagrechte Einbaulage	-25 bis 60°C			
senkrechte Einbaulage	-25 bis 50°C			
Derating	Siehe Abschnitt "Derating für Schaltfrequenz der schnellen digitalen Ausgänge"			
Lagerung	-40 bis 85°C			
Transport	-40 bis 85°C			
Luftfeuchtigkeit				
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, kondensierend	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend			
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend			
Mechanische Eigenschaften				
Anmerkung	X20 Abschlussplatte rechts im Lieferumfang enthalten 3 Stück X20 Feldklemmen 16-fach im Lieferumfang enthalten Abdeckung für den Schnittstellenmodulsteckplatz im Lieferumfang enthalten			
Abmessungen				
Breite	164 mm			
Höhe	99 mm			
Tiefe	75 mm			
Gewicht	300 g		310 g	

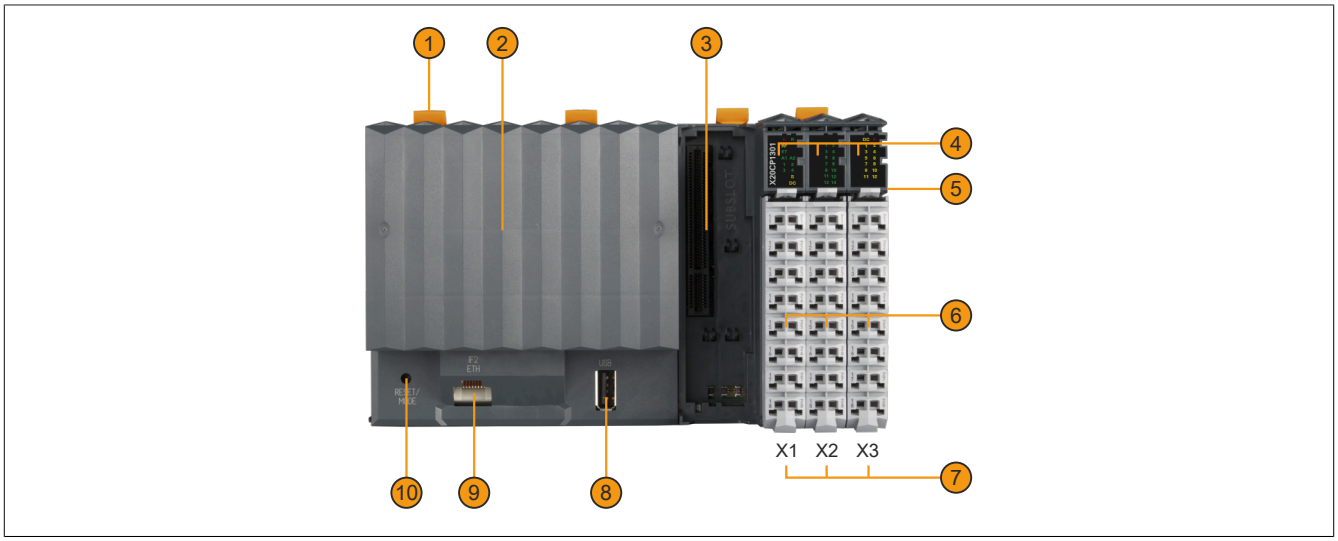
Tabelle 3: Technische Daten

1) Die angegebenen Werte sind Maximalangaben. Beispiele für die genaue Berechnung sind im X20 System Anwenderhandbuch im Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration" zu finden.
2) Bei Parallelbetrieb darf die Nennleistung von 2 W nicht zur Gesamtleistung addiert werden.
3) Bis zu 2 W Buslast.
4) Die Speichergröße für die remanenten Variablen ist in Automation Studio einstellbar.

5) Siehe Automation Help unter "Kommunikation, POWERLINK, Allgemeines, Hardware - IF/LS" für weitere Informationen.
6) Bezogen auf den aktuellen Messwert.
7) Bezogen auf den Messbereich 20 V.
8) Bezogen auf den Messbereich 20 mA.
9) Bezogen auf den aktuellen Widerstandsmesswert.
10) Bezogen auf den gesamten Widerstandsmessbereich.
11) Bei den schnellen digitalen Ausgängen ist bei einer Schaltfrequenz >50 kHz ein Derating zu beachten (siehe Abschnitt "Derating für Schaltfrequenz der schnellen digitalen Ausgänge"). Es ist kein Übertemperaturschutz vorgesehen.
12) Die schnellen digitalen Ausgänge können zur Pulsweitenmodulation verwendet werden.
13) Nur bei Standardausgängen und Mischkanälen.
14) Standardausgänge und Mischkanäle: Bei Lasten ≤1 kΩ

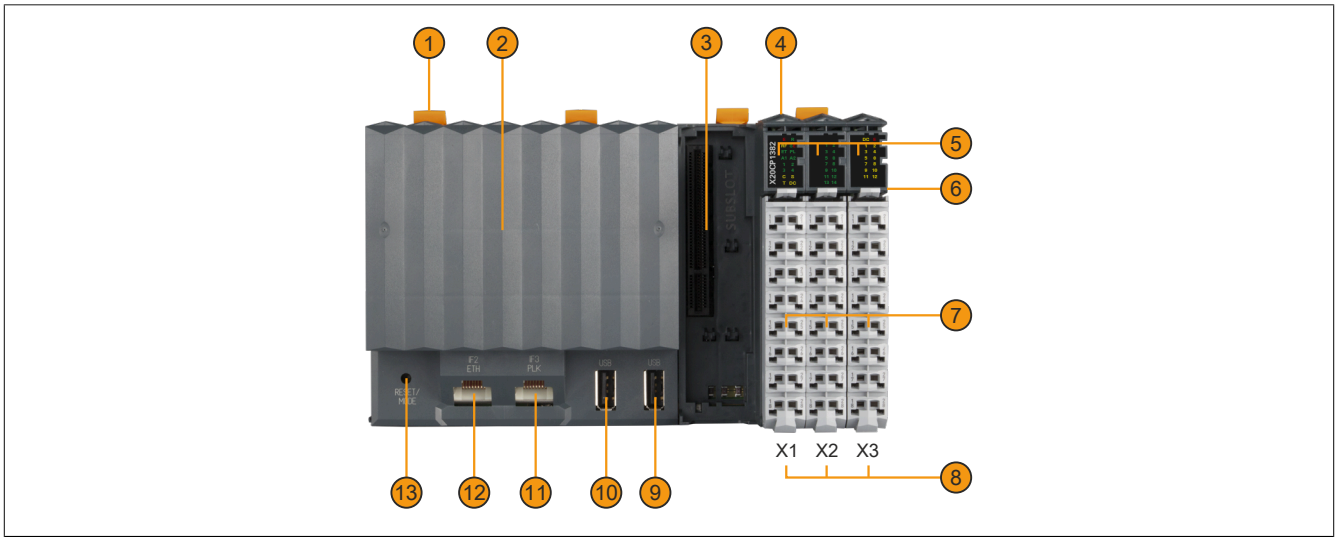
6 Bedien- und Anschlusselemente

X20CP1301



1	Hutschienenverriegelung	2	Integriertes Flash Drive
3	Steckplatz für Schnittstellenmodule	4	LED-Statusanzeigen
5	IF6 - X2X Link	6	Anschlüsse für: Versorgungen, I/O-Kanäle, IF1 - RS232
7	3 integrierte I/O-Steckplätze: X1, X2 und X3	8	IF4 - USB
9	IF2 - Ethernet	10	Taster für Reset und Betriebsmodus

X20CP1381 und X20CP1382



1	Hutschienenverriegelung	2	Integriertes Flash Drive
3	Steckplatz für Schnittstellenmodule	4	Schalter für CAN-Bus-Abschlusswiderstand
5	LED-Statusanzeigen	6	IF6 - X2X Link
7	Anschlüsse für: Versorgungen, I/O-Kanäle, IF1 - RS232, IF7 - CAN-Bus	8	3 integrierte I/O-Steckplätze: X1, X2 und X3
9	IF5 - USB	10	IF4 - USB
11	IF3 - POWERLINK	12	IF2 - Ethernet
13	Taster für Reset und Betriebsmodus	-	-

6.1 Status-LEDs

6.1.1 Steckplatz X1

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	E	Rot	Ein	Betriebsmodus SERVICE[1] oder BOOT[1]
			Blinkend	Wenn die LED "E" rot und die LED "RF gelb blinkt, liegt eine Lizenzverletzung vor.
			Double Flash	Firmware-Update[2]
	R	Grün	Ein	Anwendung läuft
			Blinkend	Systemhochlauf: Die Steuerung initialisiert die Applikation, alle Bussysteme und I/O-Module[2]
		Rot	Ein	Während Reset
	RF	Gelb	Ein	Betriebsmodus SERVICE[1] oder BOOT[1]
			Blinkend	Wenn die LED "RF" gelb und die LED "E" rot blinkt, liegt eine Lizenzverletzung vor.
	SE	Grün/Rot		Status/Error-LED. Die LED-Status sind im Abschnitt "S/E-LED (Status/Error-LED)" auf Seite 10 beschrieben.
	ET	Grün	Ein	Der Link zur Ethernet-Gegenstelle ist aufgebaut.
			Blinkend	Der Link zur Ethernet-Gegenstelle ist aufgebaut. Die LED blinkt, wenn am Bus Ethernet-Aktivität vorhanden ist.
	PL	Grün	Ein	Der Link zur POWERLINK-Gegenstelle ist aufgebaut.
			Blinkend	Der Link zur POWERLINK-Gegenstelle ist aufgebaut. Die LED blinkt, wenn am Bus Ethernet-Aktivität vorhanden ist.
	A1 - A2	Grün	Aus	Drahtbruch oder Sensor ist abgesteckt
			Blinkend	Über- oder Unterlauf des Eingangssignals
			Ein	Der Analog-/Digitalwandler läuft, Wert ist in Ordnung
	1 - 4	Grün		Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs
	C	Gelb	Ein	Die Steuerung sendet oder empfängt Daten über die CAN-Bus-Schnittstelle
	S	Gelb	Ein	Die Steuerung sendet oder empfängt Daten über die RS232-Schnittstelle
	T	Gelb	Ein	Der in der Steuerung integrierte Abschlusswiderstand ist zugeschaltet
	DC	Gelb	Ein	Steuerungs-Netzteil OK

Tabelle 4: Status-LEDs auf integriertem I/O-Steckplatz X1

1) Die Betriebszustände sind in Automation Help unter "Echtzeit Betriebssystem - Arbeitsweise - Betriebszustände" beschrieben.
2) Je nach Konfiguration kann der Vorgang auch mehrere Minuten benötigen.

6.1.1.1 S/E-LED (Status/Error-LED)

Diese LED zeigt den Status der POWERLINK-Schnittstelle an und ist als Dual-LED in den Farben grün und rot ausgeführt. Je nach Betriebsmodus der POWERLINK-Schnittstelle haben die LED-Status eine unterschiedliche Bedeutung.

6.1.1.1.1 Ethernet-Modus

In diesem Modus wird die Schnittstelle als Ethernet-Schnittstelle betrieben.

S/E-LED		
Grün	Rot	Beschreibung
Ein	Aus	Die Schnittstelle wird als Ethernet-Schnittstelle betrieben.

Tabelle: S/E-LED: Schnittstelle im Ethernet-Modus

6.1.1.1.2 POWERLINK V2 Modus

Fehlermeldung

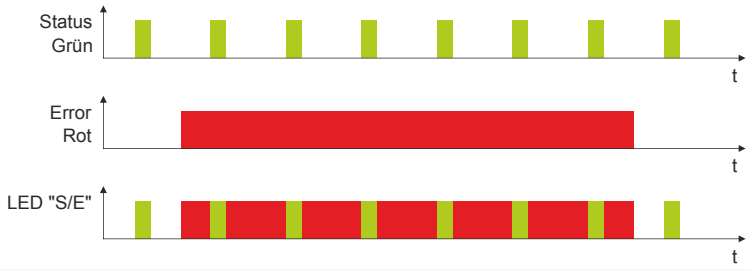
S/E-LED		
Grün	Rot	Beschreibung
Aus	Ein	Die Schnittstelle befindet sich im Fehlermodus (Ausfall von Ethernet-Frames, Häufung von Kollisionen am Netzwerk usw.). Anmerkung: Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich jedoch nicht um Fehler.
Blinkend	Ein	Wenn in den folgenden Modi ein Fehler auftritt, wird die rote LED von der grün blinkenden LED überlagert: • PRE_OPERATIONAL_1 • PRE_OPERATIONAL_2 • READY_TO_OPERATE 

Tabelle: S/E-LED - Fehlermeldung (Schnittstelle im POWERLINK-Modus)

Schnittstellenstatus

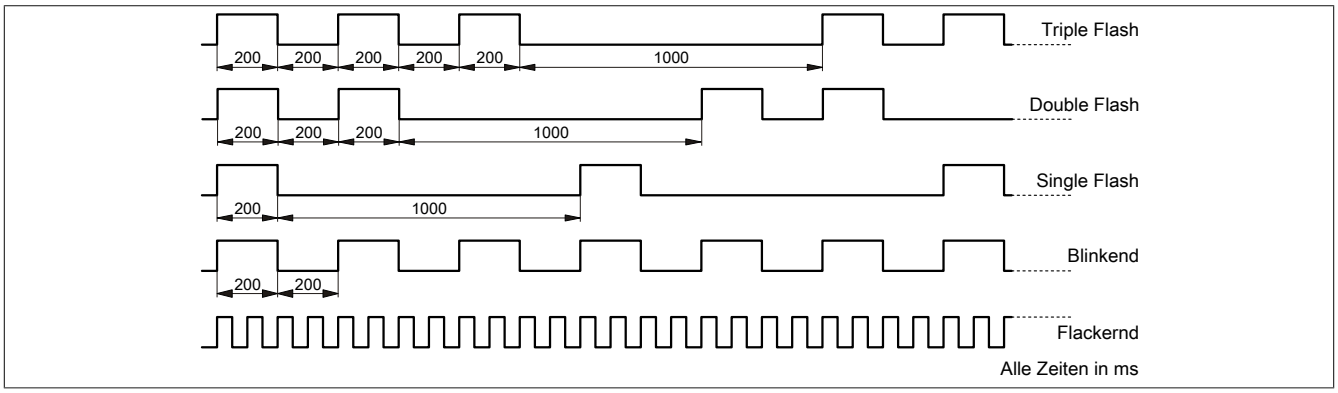
S/E-LED		
Grün	Rot	Beschreibung
Aus	Aus	**Modus**: NOT_ACTIVE Die Schnittstelle befindet sich entweder im Modus NOT_ACTIVE oder einer der folgenden Modi bzw. Fehler liegt vor: • Gerät ist ausgeschaltet. • Gerät befindet sich in der Hochlaufphase. • Schnittstelle oder Gerät ist in Automation Studio nicht richtig konfiguriert. • Schnittstelle oder Gerät ist defekt. **Managing Node (MN)** Das Netzwerk wird auf POWERLINK-Frames überwacht. Wird in dem eingestellten Zeitfenster (Timeout) kein entsprechender Frame empfangen, geht die Schnittstelle direkt in den Modus PRE_OPERATIONAL_1 über. Wenn jedoch vor Ablauf der Zeit eine POWERLINK-Kommunikation erkannt wird, wird der MN nicht gestartet. **Controlled Node (CN)** Das Netzwerk wird auf POWERLINK-Frames überwacht. Wird in dem eingestellten Zeitfenster (Timeout) kein entsprechender Frame empfangen, geht die Schnittstelle direkt in den Modus BASIC_ETHERNET über. Wenn jedoch vor Ablauf der Zeit eine POWERLINK-Kommunikation erkannt wird, geht die Schnittstelle direkt in den Modus PRE_OPERATIONAL_1 über.
Flackernd (ca. 10 Hz)	Aus	**Modus**: BASIC_ETHERNET Die Schnittstelle befindet sich im Modus BASIC_ETHERNET. Die Schnittstelle wird im Ethernet-Modus betrieben. **Managing Node (MN)** Dieser Modus kann nur durch einen Reset der Steuerung verlassen werden. **Controlled Node (CN)** Wird während dieses Modus eine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht die Schnittstelle in den Modus PRE_OPERATIONAL_1 über.
Single Flash (ca. 1 Hz)	Aus	**Modus**: PRE_OPERATIONAL_1 Die Schnittstelle befindet sich im Modus PRE_OPERATIONAL_1. **Managing Node (MN)** Der MN befindet sich im "reduced cycle" Betrieb. In diesem Modus werden die CNs konfiguriert. Es findet noch keine zyklische Kommunikation statt. **Controlled Node (CN)** In diesem Modus kann der CN vom MN konfiguriert werden. Der CN wartet auf den Empfang eines SoC-Frames und wechselt dann in den Modus PRE_OPERATIONAL_2.
	Ein	**Controlled Node (CN)** Wenn in diesem Modus die rote LED leuchtet, heißt das, dass der MN ausgefallen ist.
Double Flash (ca. 1 Hz)	Aus	**Modus**: PRE_OPERATIONAL_2 Die Schnittstelle befindet sich im Modus PRE_OPERATIONAL_2. **Managing Node (MN)** Der MN beginnt mit der zyklischen Kommunikation (zyklische Eingangsdaten werden noch nicht ausgewertet). In diesem Modus werden die CNs konfiguriert. **Controlled Node (CN)** In diesem Modus kann der CN vom MN konfiguriert werden. Danach wird per Kommando in den Modus READY_TO_OPERATE weitergeschaltet.
	Ein	**Controlled Node (CN)** Wenn in diesem Modus die rote LED leuchtet, heißt das, dass der MN ausgefallen ist.

Tabelle: S/E-LED - Schnittstellenstatus (Schnittstelle im POWERLINK-Modus)

S/E-LED		
Grün	**Rot**	**Beschreibung**
Triple Flash (ca. 1 Hz)	Aus	**Modus**: READY_TO_OPERATE Die Schnittstelle befindet sich im Modus READY_TO_OPERATE. **Managing Node (MN)** Zyklische und asynchrone Kommunikation. Die empfangenen PDO-Daten werden ignoriert. **Controlled Node (CN)** Die Konfiguration des CN ist abgeschlossen. Normale zyklische und asynchrone Kommunikation. Die gesendeten PDO-Daten entsprechen dem PDO-Mapping. Zyklische Daten werden jedoch noch nicht ausgewertet.
	Ein	**Controlled Node (CN)** Wenn in diesem Modus die rote LED leuchtet, heißt das, dass der MN ausgefallen ist.
Ein	Aus	**Modus**: OPERATIONAL Die Schnittstelle befindet sich im Modus OPERATIONAL. PDO-Mapping ist aktiv und zyklische Daten werden ausgewertet.
Blinkend (ca. 2,5 Hz)	Aus	**Modus**: STOPPED Die Schnittstelle befindet sich im Modus STOPPED. **Managing Node (MN)** Dieser Modus tritt im MN nicht auf. **Controlled Node (CN)** Ausgangsdaten werden nicht ausgegeben und es werden keine Eingangsdaten geliefert. Dieser Modus kann nur durch ein entsprechendes Kommando vom MN erreicht und wieder verlassen werden.

Tabelle: S/E-LED - Schnittstellenstatus (Schnittstelle im POWERLINK-Modus)

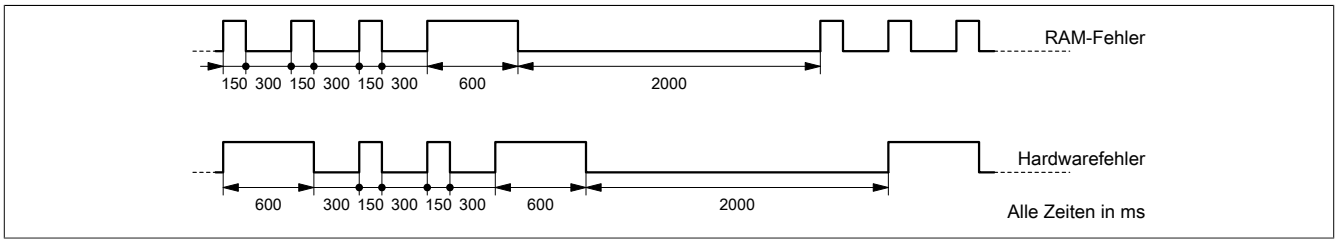
Blinkzeiten



6.1.1.2 Systemstopp-Fehlercodes

Ein Systemstopp-Fehler kann durch falsche Konfiguration oder durch defekte Hardware auftreten.

Der Fehlercode wird durch eine rot blinkende S/E-LED angezeigt. Das Blinksignal des Fehlercodes besteht aus 4 Einschaltphasen mit jeweils kurzer (150 ms) bzw. langer (600 ms) Dauer. Die Ausgabe des Fehlercodes wird nach 2 s zyklisch wiederholt.



Fehler	Fehlerbeschreibung
RAM-Fehler	Das Gerät ist defekt und muss ausgetauscht werden.
Hardwarefehler	Das Gerät bzw. eine Systemkomponente ist defekt und muss ausgetauscht werden.

6.1.2 Steckplatz X2

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1 - 14	Grün		Eingangszustand des korrespondierenden digitalen Eingangs

Tabelle 5: Status-LEDs auf integriertem I/O-Steckplatz X2

6.1.3 Steckplatz X3

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	DC	Gelb	Ein	I/O-Versorgung OK
	E	Rot	Aus	Alles in Ordnung
			Double Flash	Modul nicht versorgt
	1 - 4	Gelb		Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ausgangs
	5 - 8	Gelb		Ein- oder Ausgangszustand des korrespondierenden digitalen Ein- oder Ausgangs
	9 - 12	Gelb		Ausgangszustand des korrespondierenden schnellen digitalen Ausgangs

Tabelle 6: Status-LEDs auf integriertem I/O-Steckplatz X3

6.2 Taster für Reset und Betriebsmodus



6.2.1 Reset

Für das Auslösen eines Resets muss der Taster kürzer als 2 s gedrückt werden. Danach wird auf der Steuerung ein Hardware-Reset ausgelöst, das heißt:

- Alle Anwenderprogramme werden gestoppt
- Alle Ausgänge werden auf null gesetzt

Anschließend läuft die Steuerung per Defaulteinstellung im Servicemodus hoch. Der Hochlaufmodus nach Betätigung des Reset-Tasters kann in Automation Studio eingestellt werden:

- Servicemodus (Default)
- Warmstart
- Kaltstart
- Diagnosemodus

6.2.2 Betriebsmodus

Mit dem Taster können durch unterschiedliche Drückcodes 3 Betriebsmodi eingestellt werden:

Betriebsmodus	Drückcode	Beschreibung
BOOT[1)]	Der Boot-Modus wird durch folgenden Drückcode aktiviert: • Taster kürzer als 2 s drücken. Sobald die LED "R" auf dem I/O-Steckplatz X1 **ROT** leuchtet, kann der Taster losgelassen werden. • Anschließend den Taster innerhalb von 2 s länger als 2 s drücken. Sobald die LED "R" erlischt, kann der Taster losgelassen werden.	Das Default Automation Runtime wird gestartet und das Laufzeitsystem kann über die Online-Schnittstelle (Automation Studio) installiert werden. Das User Flash wird erst bei Beginn des Downloads gelöscht.
SERVICE/RUN[1)]	Taster kürzer als 2 s drücken. Sobald die LED "R" auf dem I/O-Steckplatz X1 **ROT** leuchtet, kann der Taster losgelassen werden.	Modus SERVICE/RUN: Auslösung und Hochlaufverhalten entsprechen dem Auslösen eines Hardware-Resets (siehe "Reset" auf Seite 14).
DIAGNOSE[1)]	Taster länger als 2 s drücken. Die LED "R" auf dem I/O-Steckplatz X1 leuchtet **ROT** auf und erlischt wieder. Sobald die LED "R" erlischt, kann der Taster losgelassen werden.	Die Steuerung läuft im Diagnosemodus hoch. Die Programmteile im User RAM und User FlashPROM werden dabei nicht initialisiert. Nach dem Diagnosemodus läuft die Steuerung immer mit einem Warmstart hoch.

1) Die Betriebszustände sind in Automation Help unter "Echtzeit Betriebssystem - Arbeitsweise - Betriebszustände" beschrieben.

6.3 Flash Drive

Der Programmspeicher ist als integriertes Flash Drive ausgeführt.

6.4 Projektinstallation

Die Projektinstallation ist in Automation Help unter "Projekt Management - Projektinstallation" beschrieben.

6.5 RS232-Schnittstelle (IF1)

Die nicht galvanisch getrennte RS232-Schnittstelle ist als Online-Schnittstelle für die Kommunikation mit dem Programmiergerät vorgesehen. Sie ist am integrierten I/O-Steckplatz X1 aufgelegt.

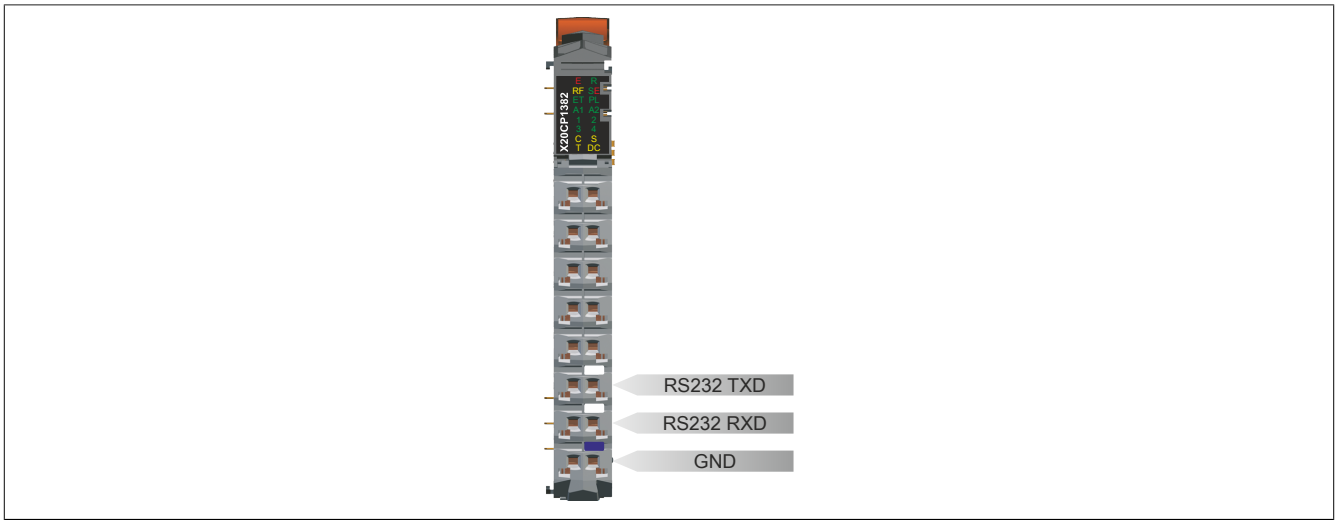
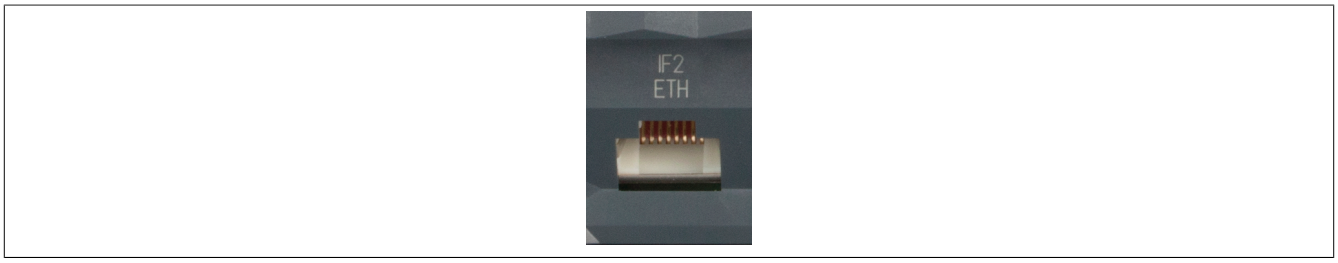


Abbildung 1: Anschlussbelegung der RS232-Schnittstelle (IF1) am I/O-Steckplatz X1

6.6 Ethernet-Schnittstelle (IF2)



Die IF2 ist als 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet-Schnittstelle ausgeführt.

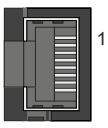
Die INA2000-Stationsnummer wird mit dem Automation Studio per Software eingestellt.

Hinweise für die Verkabelung von X20 Modulen mit Ethernet-Schnittstelle sind im X20 Anwenderhandbuch, Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration - Verkabelungsvorschrift für X20 Module mit Ethernet Kabel" zu finden.

Information:

Die Ethernet-Schnittstelle ist nicht für POWERLINK geeignet.

Bei Verwendung der POWERLINK-Schnittstelle darf die Ethernet-Schnittstelle nicht mit einer IP-Adresse aus dem POWERLINK-Adressbereich betrieben werden.
POWERLINK-Adressbereich: 192.168.100.x

Schnittstelle	Anschlussbelegung		
	Pin	Ethernet	
 1 RJ45 geschirmt	1	RXD	Empfange (Receive) Daten
	2	RXD\	Empfange (Receive) Daten\
	3	TXD	Sende (Transmit) Daten
	4	Termination	
	5	Termination	
	6	TXD\	Sende (Transmit) Daten\
	7	Termination	
	8	Termination	

6.7 POWERLINK-Schnittstelle (IF3)

Die Compact Steuerungen X20CP1381 und X20CP1382 sind mit einer POWERLINK V2 Schnittstelle ausgestattet.

POWERLINK

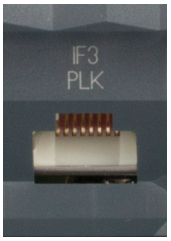
Per Standardeinstellung wird die POWERLINK-Schnittstelle als Managing Node (MN) betrieben. Im Managing Node ist die Knotennummer fix auf 240 eingestellt.

Wenn der POWERLINK-Knoten als Controlled Node (CN) betrieben wird, kann in der POWERLINK-Konfiguration im Automation Studio eine Knotennummer von 1 bis 239 eingestellt werden.

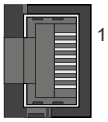
Ethernet-Modus

In diesem Modus wird die Schnittstelle als Ethernet-Schnittstelle betrieben. Die INA2000-Stationsnummer wird mit dem Automation Studio per Software eingestellt.

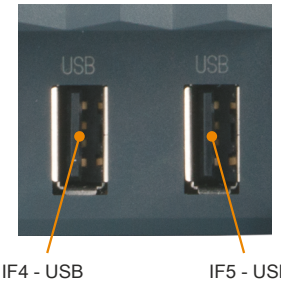
Pinbelegung



Hinweise für die Verkabelung von X20 Modulen mit Ethernet-Schnittstelle sind im X20 Anwenderhandbuch, Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration - Verkabelungsvorschrift für X20 Module mit Ethernet Kabel" zu finden.

Schnittstelle	Anschlussbelegung		
	Pin	Ethernet	
 1 RJ45 geschirmt	1	RXD	Empfange (Receive) Daten
	2	RXD\	Empfange (Receive) Daten\
	3	TXD	Sende (Transmit) Daten
	4	Termination	
	5	Termination	
	6	TXD\	Sende (Transmit) Daten\
	7	Termination	
	8	Termination	

6.8 USB-Schnittstellen (IF4 und IF5)



Die IF4 und IF5 sind als nicht galvanisch getrennte USB-Schnittstellen ausgeführt. Die Abkürzung USB steht für Universal Serial Bus. Von beiden USB-Schnittstellen werden die USB-Standards 1.1 und 2.0 unterstützt.

Information:

An den USB-Schnittstellen können USB-Peripheriegeräte angeschlossen werden. Das Automation Runtime unterstützt eine Auswahl an USB-Peripheriegeräten. Die unterstützten USB-Klassen können der AR-Hilfeseite entnommen werden.

Information:

Folgender Punkt muss bei Verwendung eines USB-Peripheriegeräts und einer geerdeten Steuerungsversorgung (PELV) berücksichtigt werden:

- **Es dürfen nur USB-Peripheriegeräte angeschlossen werden, bei denen keine Verbindung zwischen GND und Erde besteht. Dies trifft z. B. auf den USB-Dongle von B&R zu.**

Bei der Einstiegs-Steuerung ist nur die Schnittstelle IF4 aufgelegt.

6.9 CAN-Bus-Schnittstelle (IF7)

Mit Ausnahme der Einstiegs-Steuerung sind die Compact Steuerungen mit einer nicht galvanisch getrennten CAN-Bus-Schnittstelle ausgestattet. Sie ist am integrierten I/O-Steckplatz X1 aufgelegt.

6.9.1 Anschlussbelegung

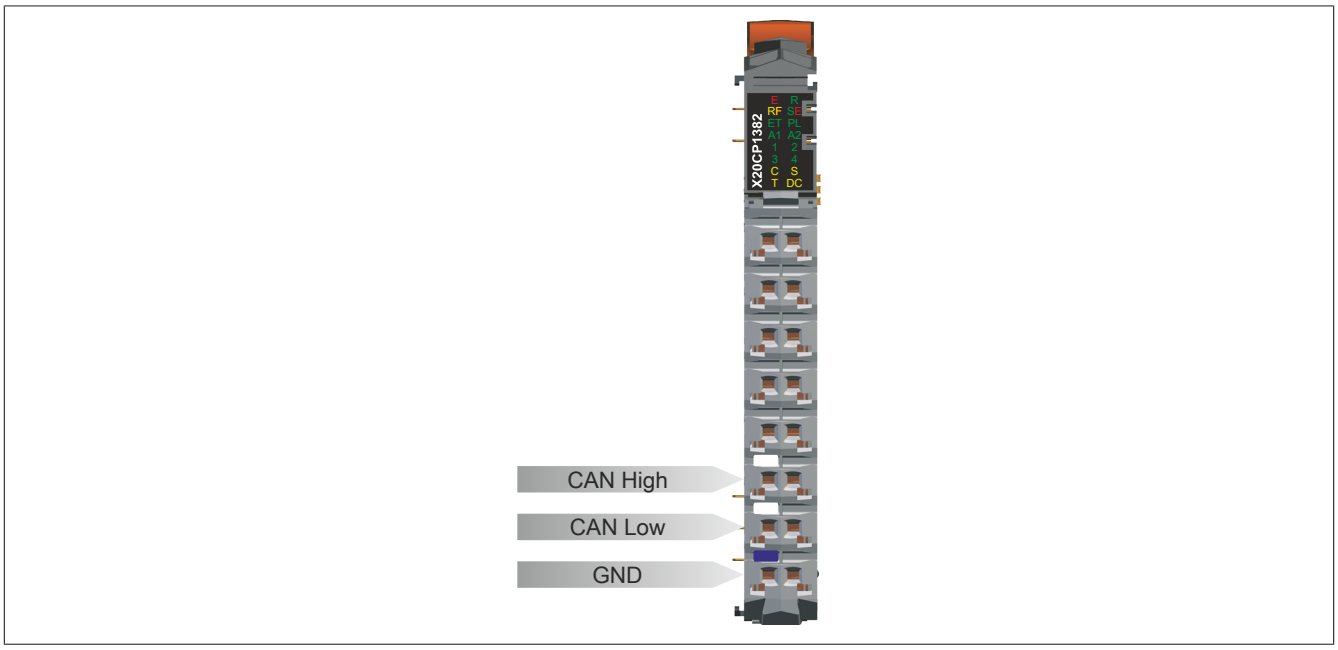


Abbildung 2: Anschlussbelegung der CAN-Bus-Schnittstelle (IF7) am I/O-Steckplatz X1

6.9.2 Abschlusswiderstand



Abbildung 3: Schalterstellungen für den CAN-Bus-Abschlusswiderstand

Am integrierten I/O-Steckplatz X1 ist bereits ein Abschlusswiderstand eingebaut. Mit einem Schalter an der Gehäuseoberseite wird der Abschlusswiderstand zu- oder abgeschaltet. Ein aktivierter Abschlusswiderstand wird durch die LED "T" angezeigt.

6.10 Steckplatz für Schnittstellenmodule

Die Steuerungen sind mit einem Steckplatz für Schnittstellenmodule ausgestattet.

Durch Auswahl des entsprechenden Schnittstellenmoduls lassen sich flexibel verschiedene Bus- bzw. Netzwerksysteme in das X20 System integrieren.

6.11 Daten- und Echtzeituhrpufferung

Die Steuerungen sind batterielos ausgeführt. Sie sind somit völlig wartungsfrei. Der Verzicht auf die Pufferbatterie wurde durch folgende Maßnahmen erreicht:

Daten- und Echtzeituhrpufferung	Pufferart	Anmerkung
Remanente Variablen	FRAM	Das FRAM speichert seinen Inhalt auf ferroelektrischer Basis. Im Gegensatz zu normalem SRAM wird damit keine Batterie mehr benötigt.
Echtzeituhr	Goldfolienkondensator	Die Echtzeituhr wird durch einen Goldfolienkondensator für ca. 1000 Stunden gepuffert. Der Goldfolienkondensator ist nach einer durchgängigen Betriebszeit von 3 Stunden vollständig aufgeladen.

7 Steuerungsversorgung

In den Compact Steuerungen ist bereits ein Netzteil integriert. Es ist mit einer Einspeisung für die Steuerung, den X2X Link und der internen I/O-Versorgung ausgestattet. Die Einspeisung ist zum X2X Link galvanisch getrennt ausgeführt.

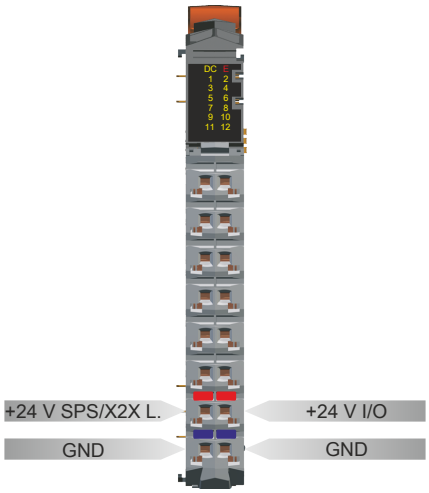
Die Anschlüsse sind am integrierten I/O-Steckplatz X3 aufgelegt.

Versorgungskonzept der Compact Steuerungen

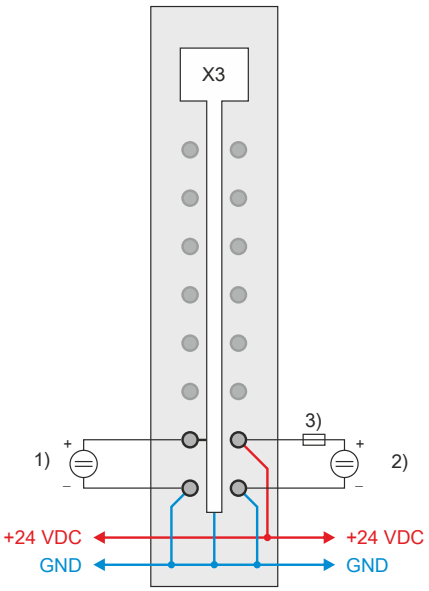
Um einen problemlosen Betrieb der Compact Steuerungen zu gewährleisten, sind folgende Punkte zu beachten:

Versorgungskonzept	Beschreibung
SPS- und I/O-GND	An den Feldklemmen der integrierten I/O-Steckplätze ist 5-mal der GND-Kontakt aufgelegt. Sämtliche GND-Kontakte sind miteinander verbunden. Die GND-Kontakte der Steuerungs- und I/O-Versorgung liegen somit am selben Potenzial.
Steckbare X20 I/O-Module	Versorgung von X20 I/O-Modulen, die an die Compact Steuerung gesteckt werden: • X2X Link: Versorgung über die Steuerungsversorgung • I/O-Kanäle: Versorgung über die I/O-Versorgung
Integrierter I/O-Steckplatz X1	Alle digitalen und analogen Signale sowie die RS232- und CAN-Bus-Schnittstelle werden über die Steuerungsversorgung versorgt. Der Betrieb ist daher auch ohne I/O-Versorgung gewährleistet.
Integrierter I/O-Steckplatz X2	• Alle digitalen Signale werden über die Steuerungsversorgung versorgt. Der Betrieb ist daher auch ohne I/O-Versorgung gewährleistet. • Die Geberversorgung wird über die I/O-Versorgung versorgt. Wenn der Geber nicht in die NOT-HALT-Kette miteingebunden werden soll, muss dieser an eine externe Versorgung angeschlossen werden oder er wird über das Netzgerät der Steuerungsversorgung versorgt.
Integrierter I/O-Steckplatz X3	• Alle 12 Digitalausgänge werden über die I/O-Versorgung versorgt. • Die Statusmeldungen für jeden Kanal funktionieren auch ohne I/O-Versorgung. Es ist somit sichergestellt, dass bei einem NOT-HALT die Statusmeldungen weiterhin übertragen werden. • Der Zustand der I/O-Versorgung wird über eine eigene Statusmeldung angezeigt. **Vorsicht!** **Die Kanäle 5 bis 8 sind als digitale Mischkanäle ausgeführt. Wenn einer dieser Kanäle verwendet wird, muss unbedingt gewährleistet sein, dass bei abgeschalteter I/O-Versorgung am I/O-Kanal keine externe Spannung anliegt. Ansonsten kommt es über den I/O-Kanal zu einer Spannungsrückspeisung auf die Plusklemme der I/O-Versorgung. Dies führt zu defekten Bauteilen.** **Um eine Spannungsrückspeisung zu verhindern, bieten sich folgende Lösungen an:** • **Die I/O-Versorgung der Steuerung darf nicht ausgeschaltet werden, dadurch bleibt das Bezugspotenzial erhalten.** • **Wenn die I/O-Versorgung doch ausgeschaltet wird (z. B. in einer NOT-HALT-Kette) müssen die Sensor-/Aktorversorgungen ebenfalls ausgeschaltet werden. Dadurch wird eine mögliche Spannungsrückspeisung verhindert und die Bauteile sind vor Zerstörung geschützt.**

Anschlussbelegung



Anschlussbeispiel



1) Einspeisung für SPS/X2X Link-Versorgung
2) Einspeisung für I/O-Versorgung
3) Sicherung T 10 A

8 Abschaltung bei Übertemperatur

Um eine Beschädigung zu verhindern, erfolgt eine Abschaltung - Resetzustand - der Steuerung bei 95°C Boardtemperatur.

Folgende Fehler werden im Falle einer Abschaltung im Logbuch eingetragen:

Fehlernummer	Fehlerkurztext
9204	Wiederanlauf der SPS ausgelöst durch die Temperaturüberwachung der SPS-CPU.
9210	Warnung: Halt/Service nach Watchdog oder manuellem RESET.

9 Lokale I/O-Kanäle

Die Compact Steuerungen sind mit 3 integrierten I/O-Steckplätzen ausgestattet. Die Geräte verfügen über 30 digitale Ein- und Ausgänge und über 2 analoge Eingänge.

Die Funktionen der schnellen digitalen Ein- und Ausgänge sind im Abschnitt "Funktionen der schnellen digitalen Ein-/Ausgänge" auf Seite 27 beschrieben.

Die nachfolgenden Übersichten zeigen die Zuordnung der Anschlüsse zu den I/O-Kanälen und deren Eigenschaften.

Digitale Ein-/Ausgänge

Anschluss	Klemmstelle	Kanal	Beschreibung
X1	14	DI 1	24 VDC, Sink, ≤200 µs, konfigurierbarer SW-Filter
	24	DI 2	24 VDC, Sink, ≤200 µs, konfigurierbarer SW-Filter
	15	DI 3	24 VDC, Sink, ≤200 µs, konfigurierbarer SW-Filter
	25	DI 4	24 VDC, Sink, ≤200 µs, konfigurierbarer SW-Filter
X2	11	DI 1	24 VDC, Sink, ≤200 µs, konfigurierbarer SW-Filter
	21	DI 2	24 VDC, Sink, ≤200 µs, konfigurierbarer SW-Filter
	...	...	...
	25	DI 10	24 VDC, Sink, ≤200 µs, konfigurierbarer SW-Filter
	16	DI 11	24 VDC, Sink, ≤2 µs, konfigurierbarer SW-Filter
	26	DI 12	24 VDC, Sink, ≤2 µs, konfigurierbarer SW-Filter
	17	DI 13	24 VDC, Sink, ≤2 µs, konfigurierbarer SW-Filter
	27	DI 14	24 VDC, Sink, ≤2 µs, konfigurierbarer SW-Filter
X3	11	DO 1	24 VDC, 0,5 A, Source, <300 µs
	21	DO 2	24 VDC, 0,5 A, Source, <300 µs
	12	DO 3	24 VDC, 0,5 A, Source, <300 µs
	22	DO 4	24 VDC, 0,5 A, Source, <300 µs
	13	DI 5/DO 5	DI: 24 VDC, Sink, ≤200 µs, konfigurierbarer SW-Filter DO: 24 VDC, 0,5 A, Source, <300 µs
	23	DI 6/DO 6	DI: 24 VDC, Sink, ≤200 µs, konfigurierbarer SW-Filter DO: 24 VDC, 0,5 A, Source, <300 µs
	14	DI 7/DO 7	DI: 24 VDC, Sink, ≤200 µs, konfigurierbarer SW-Filter DO: 24 VDC, 0,5 A, Source, <300 µs
	24	DI 8/DO 8	DI: 24 VDC, Sink, ≤200 µs, konfigurierbarer SW-Filter DO: 24 VDC, 0,5 A, Source, <300 µs
	15	DO 9	24 VDC, 0,2 A, Push-Pull, <3 µs
	25	DO 10	24 VDC, 0,2 A, Push-Pull, <3 µs
	16	DO 11	24 VDC, 0,2 A, Push-Pull, <3 µs
	26	DO 12	24 VDC, 0,2 A, Push-Pull, <3 µs

Analoge Eingänge

Anschluss	Klemmstelle	Kanal	Beschreibung
X1	11, 12, 13	AI 1	±10 V / 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA, 12 Bit, 1 ms
	21, 22, 23	AI 2	±10 V / 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA, 12 Bit, 1 ms

Der analoge Eingang 1 kann auch zur PT1000 Widerstands-Temperaturmessung verwendet werden.

Anschluss	Klemmstelle	Kanal	Beschreibung
X1	11, 12, 13	AI 1	PT1000 Widerstands-Temperaturmessung: Die Messung erfolgt über den analogen Eingang AI 1

10 Anschlussbelegungen

Steckplatz X1

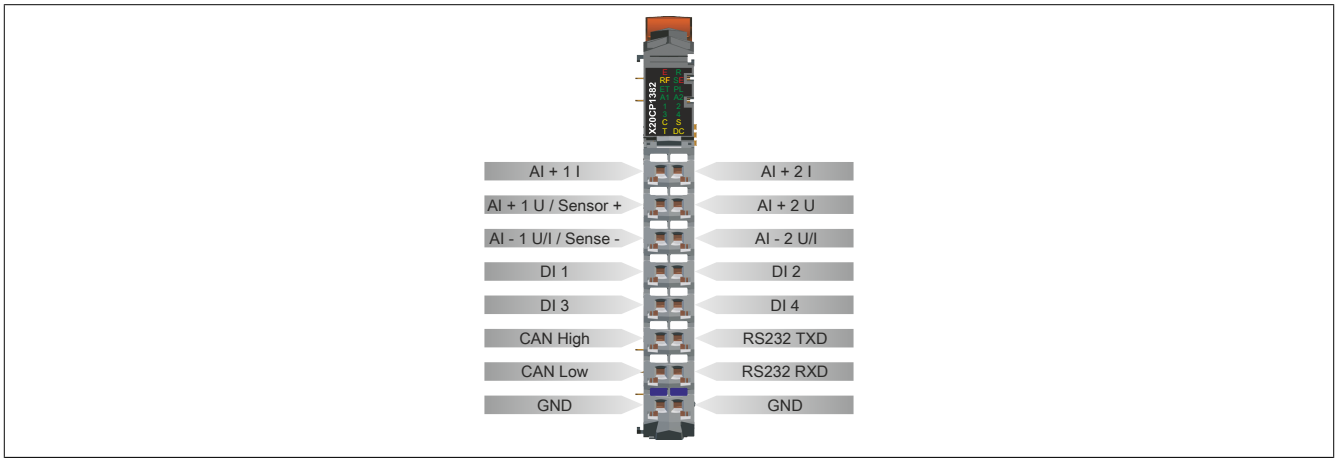


Abbildung 4: Anschlussbelegung des integrierten I/O-Steckplatzes X1

Steckplatz X2

Um Überkopplungen zu vermeiden, sollte jede Signalleitung der schnellen digitalen Eingänge einzeln geschirmt werden. Die maximale Leitungslänge beträgt 20 m.

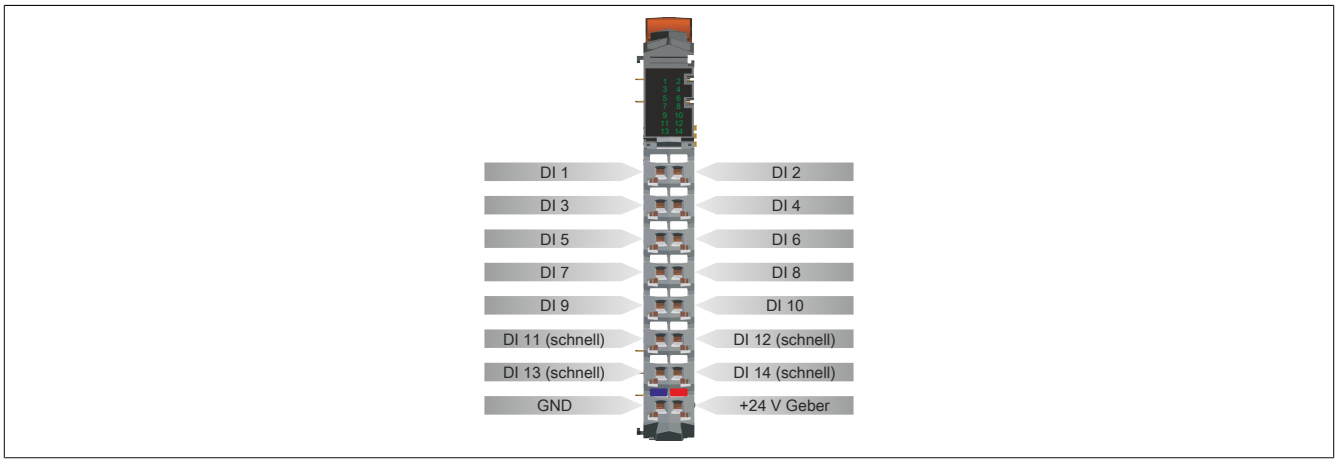


Abbildung 5: Anschlussbelegung des integrierten I/O-Steckplatzes X2

Steckplatz X3

Um einen problemlosen Betrieb der digitalen Mischkanäle (DI 5 / DO 5 bis DI 8 / DO 8) zu gewährleisten, sind die Hinweise im Abschnitt "Versorgungskonzept der Compact Steuerungen" auf Seite 19 zu beachten.

Um Überkopplungen zu vermeiden, sollte jede Signalleitung der schnellen digitalen Ausgänge einzeln geschirmt werden. Die maximale Leitungslänge beträgt 20 m.

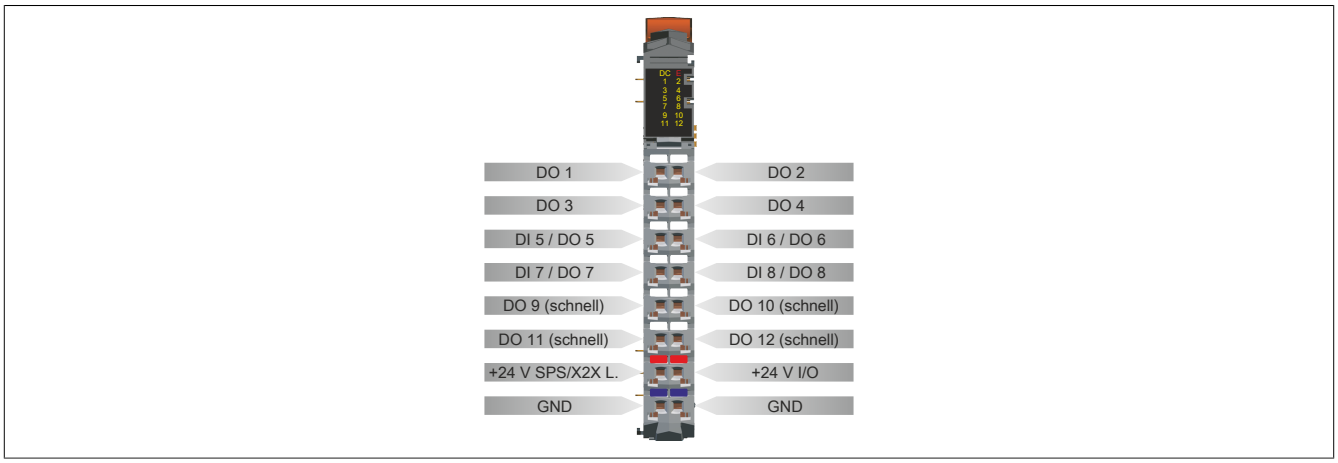


Abbildung 6: Anschlussbelegung des integrierten I/O-Steckplatzes X3

11 Anschlussbeispiele

11.1 Steckplatz X1

Spannungs-/Strommessung, digitale Eingänge und CAN-Bus

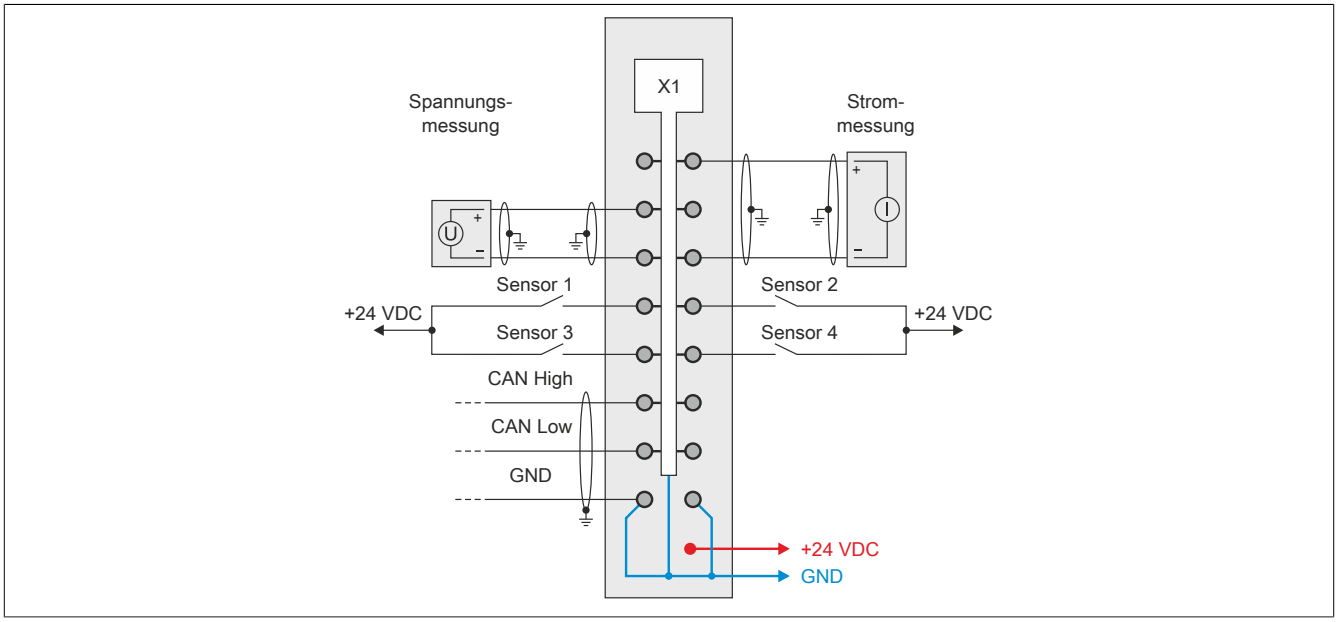


Abbildung 7: Anschlussbeispiel 1 für integrierten I/O-Steckplatz X1

PT1000 Widerstands-Temperaturmessung, Spannungsmessung, digitale Eingänge und RS232

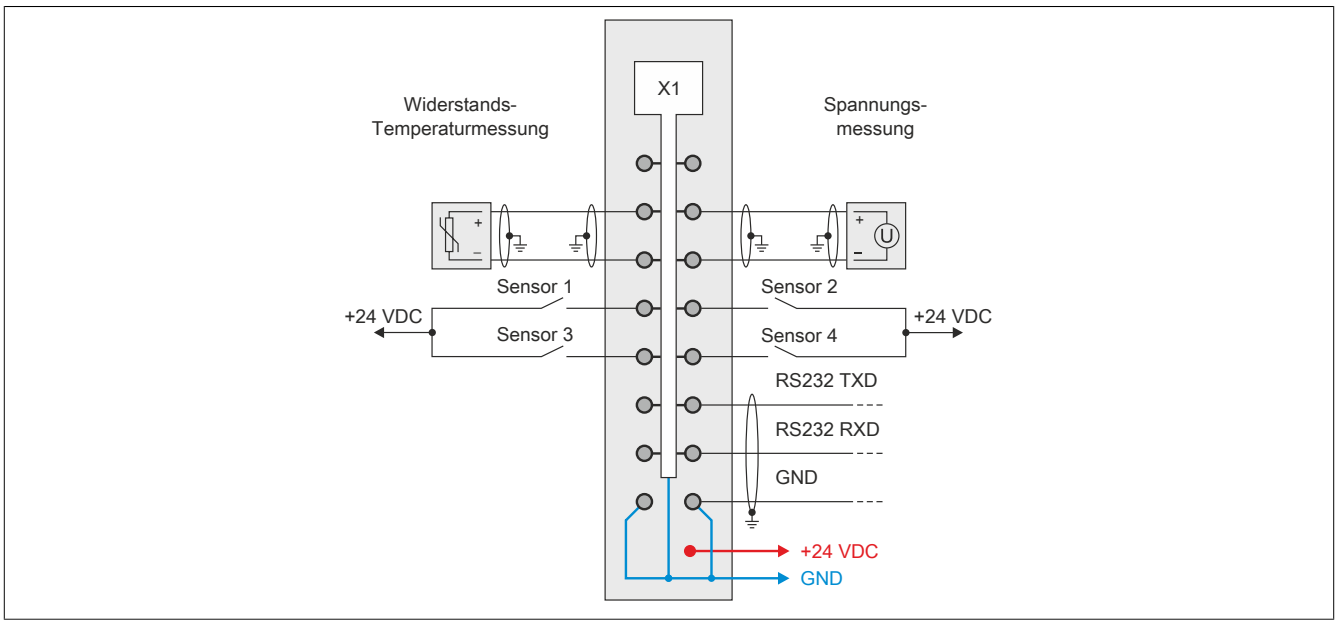


Abbildung 8: Anschlussbeispiel 2 für integrierten I/O-Steckplatz X1

11.2 Steckplatz X2

Digitale Eingänge und ABR-Inkrementalgeber

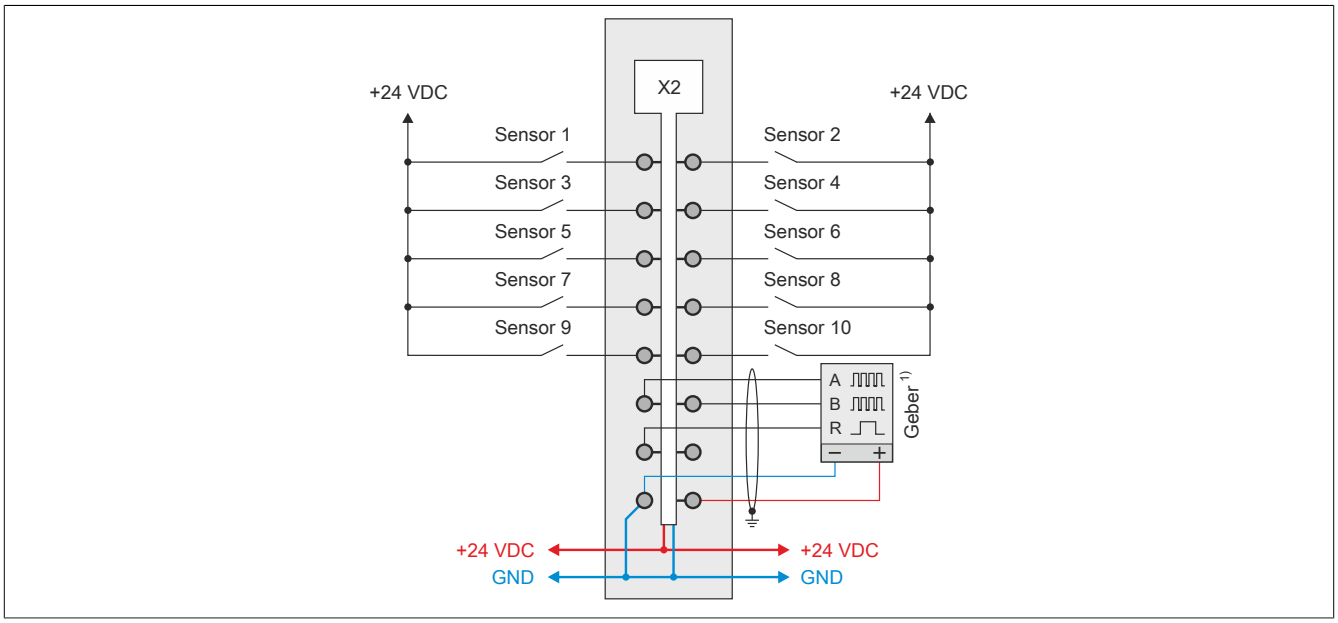


Abbildung 9: Anschlussbeispiel 1 für integrierten I/O-Steckplatz X2

1) Verdrahtungsvorschriften des Geberherstellers beachten.

DI11 bis DI14 werden als schnelle digitale Eingänge verwendet

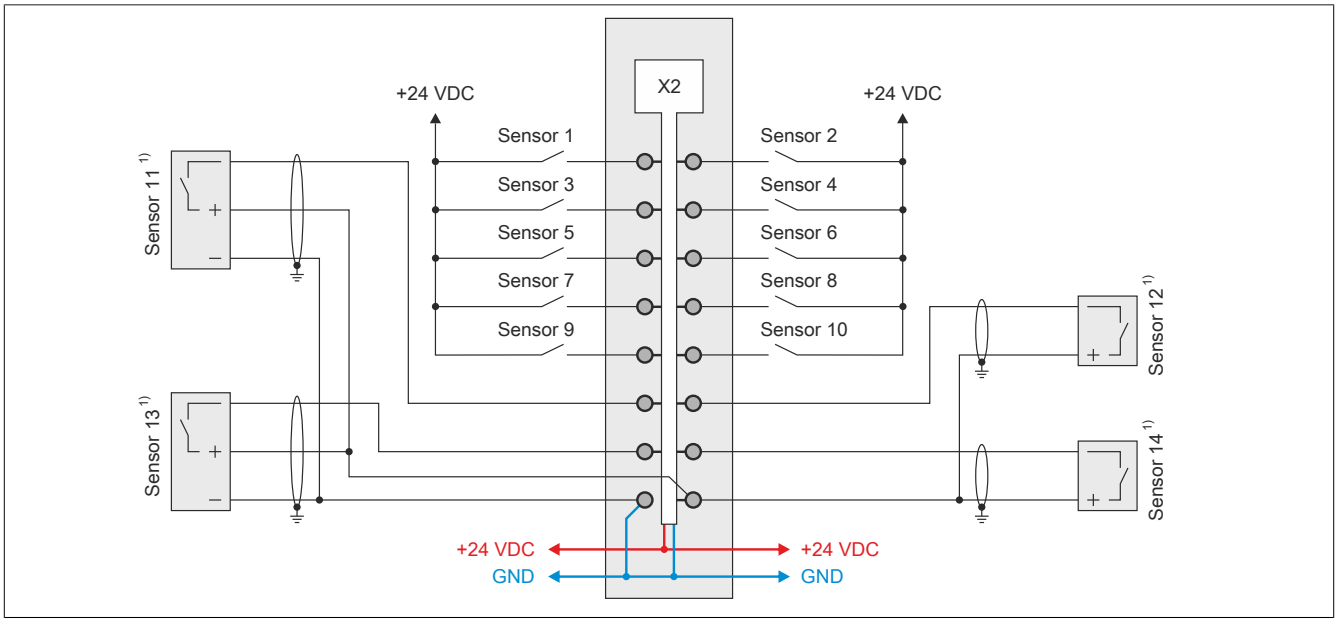


Abbildung 10: Anschlussbeispiel 2 für integrierten I/O-Steckplatz X2

1) Verdrahtungsvorschriften des Sensorherstellers beachten.

11.3 Steckplatz X3

Digitale Ein-/Ausgänge, Richtung/Frequenz (DF), PWM, SPS/X2X Link Versorgung und I/O-Versorgung

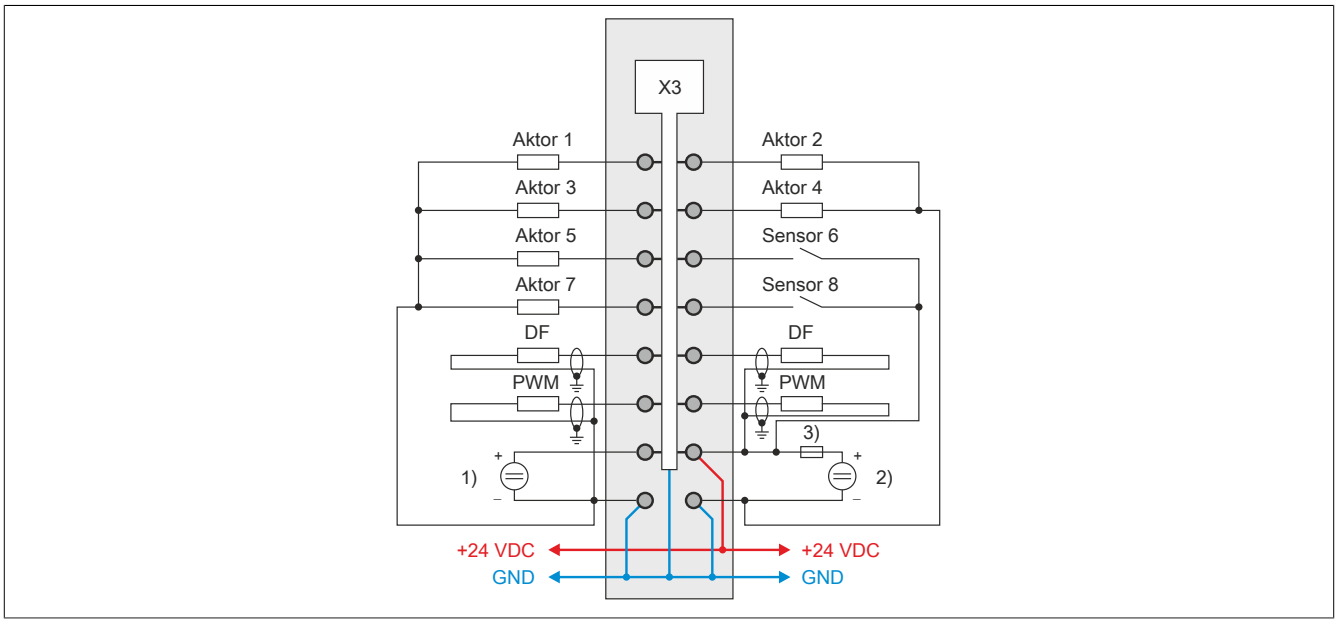


Abbildung 11: Anschlussbeispiel für integrierten I/O-Steckplatz X3

1) SPS/X2X Link Versorgung
2) I/O-Versorgung
3) Sicherung T 10 A

12 Funktionen der schnellen digitalen Ein-/Ausgänge

12.1 Funktionen der schnellen digitalen Eingänge

Mögliche Funktionen

Die schnellen digitalen Eingänge DI 11 bis DI 14 können für folgende Funktionen konfiguriert werden. Dabei ist zu beachten, dass bei der Flankenerkennung maximal 2 Funktionen gleichen Typs möglich sind.

Kanal	Zählfunktion				Flankenerkennung[1)]	
DI 11	Ereigniszähler 1	A	A	D - Richtung	• Periodendauermessung • Torzeitmessung • Differenzzeitmessung	• Flankenzähler • Flankenzeiten
DI 12		B	B	F - Frequenz	• Periodendauermessung • Torzeitmessung • Differenzzeitmessung	• Flankenzähler • Flankenzeiten
DI 13	Ereigniszähler 2	A	R	R	• Periodendauermessung • Torzeitmessung • Differenzzeitmessung	• Flankenzähler • Flankenzeiten
DI 14		B	E - Referenzfreigabe	E - Referenzfreigabe	• Periodendauermessung • Torzeitmessung • Differenzzeitmessung	• Flankenzähler • Flankenzeiten

Tabelle 7: Mögliche Funktionen der schnellen digitalen Eingänge DI 11 bis DI 14

1) Es können maximal 2 Funktionen gleichen Typs eingestellt werden.

Zu beachten

Folgende Punkte sind für die richtige Konfiguration der schnellen digitalen Eingänge zu beachten:

- Die Zählfunktionen schließen einander aus. Es kann immer nur eine Art von Zählfunktion ausgewählt werden. Eine gleichzeitige Auswahl von 2 Ereigniszählern (DI 11 und DI 13) gemeinsam mit einem AB-Zähler oder einem DF-Zähler (jeweils auf DI 13 und DI 14) ist nicht möglich!
- Die gleichzeitige Auswahl einer Zählfunktion und einer Flankenerkennung ist möglich.
- Bei Konfiguration der schnellen Eingänge als 2x Ereigniszähler, ABR-Inkrementalgeber oder DF-Funktion ist ein Positions- bzw. Zählerlatch möglich

Beispiele für mögliche Konfigurationen

Kanal	Konfiguration 1	Konfiguration 2	Konfiguration 3	Konfiguration 4
DI 11	Ereigniszähler 1	• Flankenzähler • Flankenzeiten	A	D
DI 12	• Periodendauermessung • Torzeitmessung • Differenzzeitmessung	• Flankenzähler • Flankenzeiten	B	F
DI 13	Ereigniszähler 2	A	R	R
DI 14	• Periodendauermessung • Torzeitmessung • Differenzzeitmessung	B	E - Referenzfreigabe	E - Referenzfreigabe

Kanal	Konfiguration 5	Konfiguration 6	Konfiguration 7	Konfiguration 8
DI 11	Ereigniszähler 1	A	• Periodendauermessung • Torzeitmessung • Differenzzeitmessung	D - Richtung
DI 12	• Flankenzähler • Flankenzeiten	B	• Periodendauermessung • Torzeitmessung • Differenzzeitmessung	F - Frequenz
DI 13	Ereigniszähler 2	• Periodendauermessung • Torzeitmessung • Differenzzeitmessung	• Flankenzähler • Flankenzeiten	• Flankenzähler • Flankenzeiten
DI 14	• Periodendauermessung • Torzeitmessung • Differenzzeitmessung	• Flankenzähler • Flankenzeiten	• Flankenzähler • Flankenzeiten	• Periodendauermessung • Torzeitmessung • Differenzzeitmessung

12.2 Funktionen der schnellen digitalen Ausgänge

Mögliche Funktionen

Die schnellen digitalen Ausgänge DO 9 bis DO 12 können für folgende Funktionen konfiguriert werden:

Kanal	Funktion	
DO 9	PWM - Pulsweitenmodulation	D - Richtung
DO 10	PWM - Pulsweitenmodulation	F - Frequenz
DO 11	PWM - Pulsweitenmodulation	D - Richtung
DO 12	PWM - Pulsweitenmodulation	F - Frequenz

Tabelle 8: Mögliche Funktionen der schnellen digitalen Ausgänge DO 9 bis DO 12

Beispiele für mögliche Konfigurationen

Kanal	Konfiguration 1	Konfiguration 2	Konfiguration 3	Konfiguration 4
DO 9	PWM - Pulsweitenmodulation	D - Richtung	PWM - Pulsweitenmodulation	D - Richtung
DO 10	PWM - Pulsweitenmodulation	F - Frequenz	PWM - Pulsweitenmodulation	F - Frequenz
DO 11	D - Richtung	PWM - Pulsweitenmodulation	PWM - Pulsweitenmodulation	D - Richtung
DO 12	F - Frequenz	PWM - Pulsweitenmodulation	PWM - Pulsweitenmodulation	F - Frequenz

13 Ein-/Ausgangsschema

13.1 Digitale Eingänge (X1) und schnelle digitale Eingänge (X2)

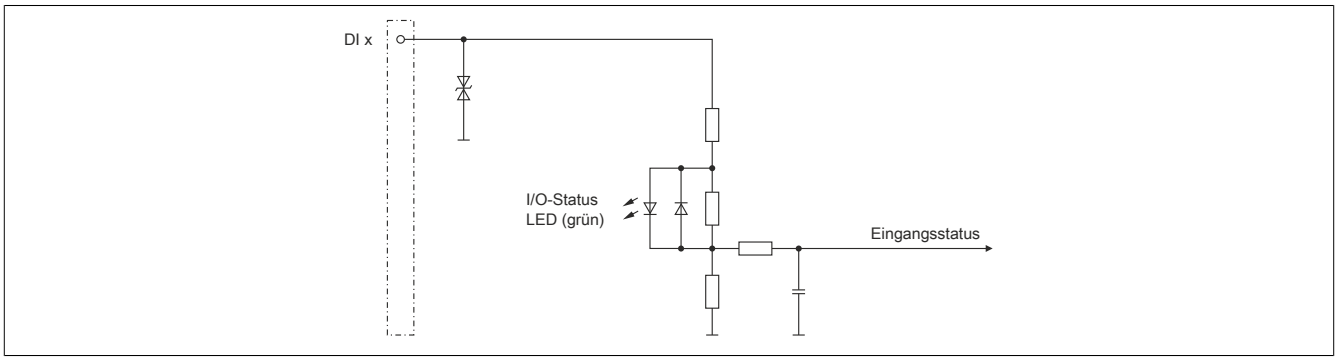


Abbildung 12: Eingangsschema der digitalen Eingänge auf integriertem I/O-Steckplatz X1 und der schnellen digitalen Eingänge auf integriertem I/O-Steckplatz X2

13.2 Digitale Eingänge (X2)

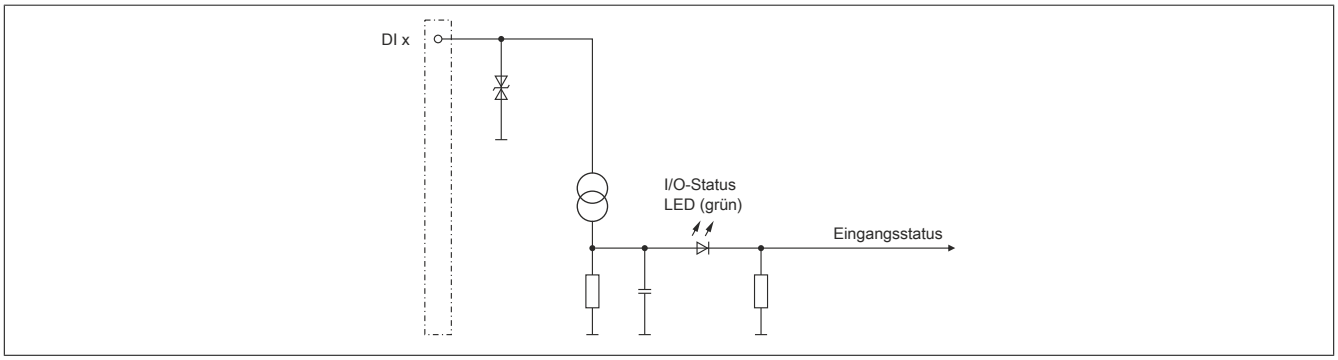


Abbildung 13: Eingangsschema der digitalen Eingänge auf integriertem I/O-Steckplatz X2

13.3 Digitale Ausgänge (X3)

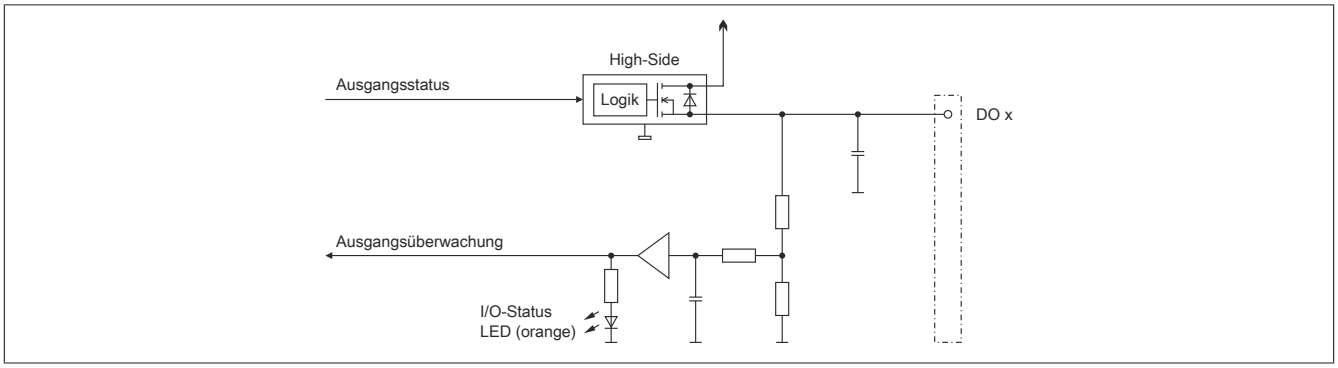


Abbildung 14: Ausgangsschema der digitalen Ausgänge auf integriertem I/O-Steckplatz X3

13.4 Schnelle digitale Ausgänge (X3)

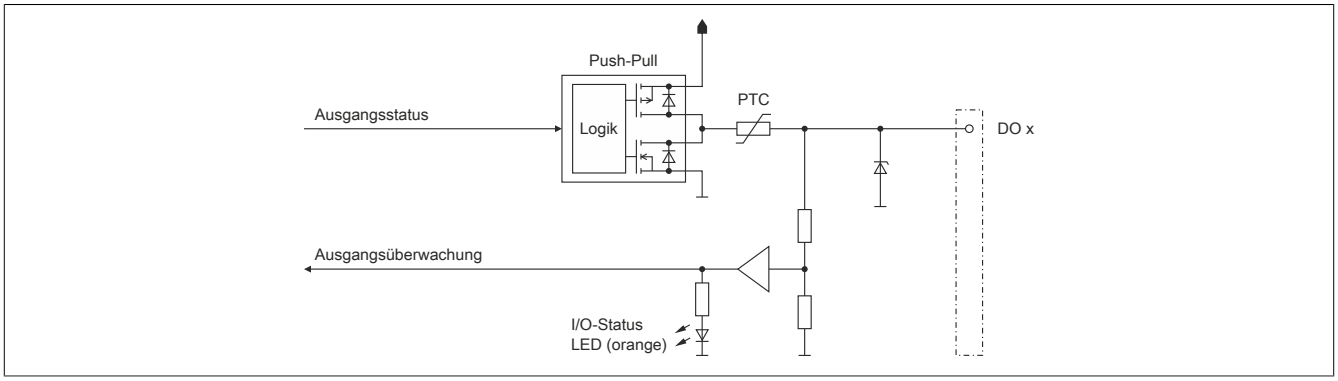


Abbildung 15: Ausgangsschema der schnellen digitalen Ausgänge auf integriertem I/O-Steckplatz X3

13.5 Digitale Ein-/Ausgänge (X3)

Um einen problemlosen Betrieb der digitalen Mischkanäle (DI 5 / DO 5 bis DI 8 / DO 8) zu gewährleisten, sind die Hinweise im Abschnitt "Versorgungskonzept der Compact Steuerungen" auf Seite 19 zu beachten.

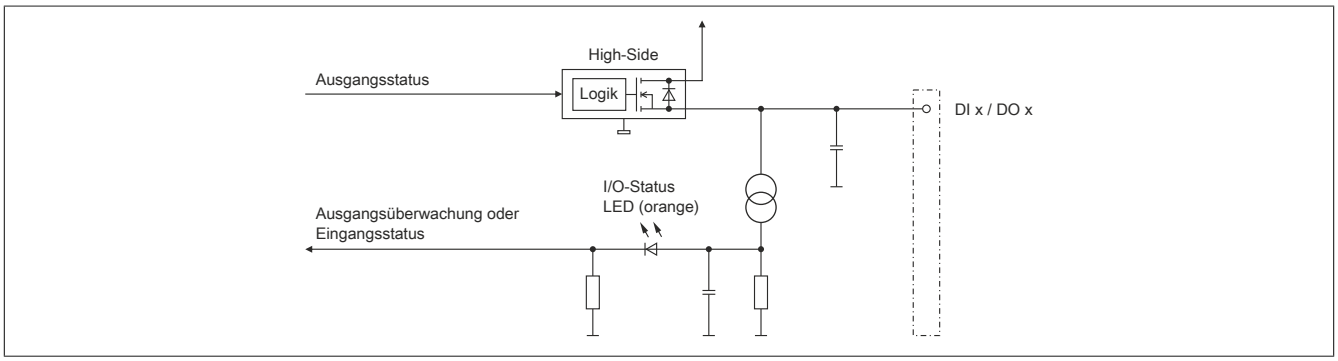


Abbildung 16: Ein-/Ausgangsschema der digitalen Mischkanäle auf integriertem I/O-Steckplatz X3

13.6 Analoge Eingänge (X1)

Durch Anschluss eines PT1000 Widerstands-Temperaturfühlers an den analogen Eingang AI 1 kann dieser zur Temperaturmessung genutzt werden.

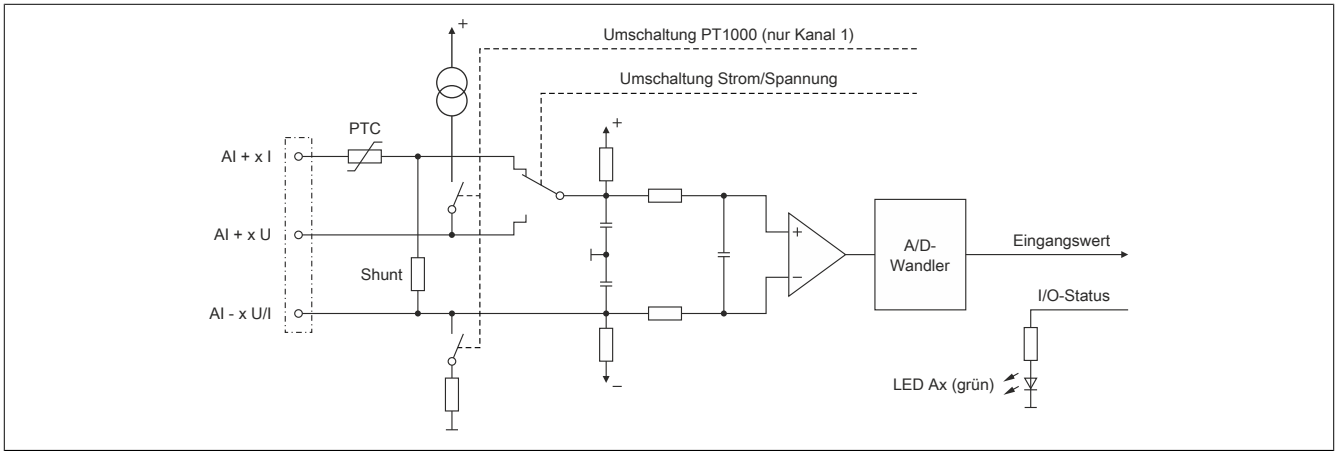


Abbildung 17: Eingangsschema der analogen Eingänge und des Temperatureingangs auf integriertem I/O-Steckplatz X1

13.7 Geberversorgung (X2)

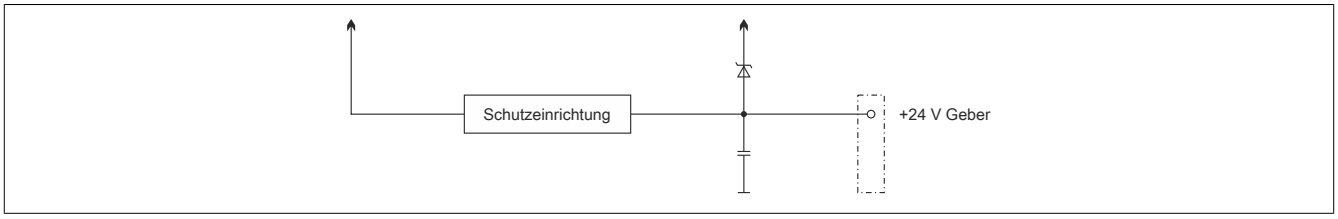


Abbildung 18: Schema der Geberversorgung auf integriertem I/O-Steckplatz X2

13.8 Steuerungs-, X2X Link und I/O-Versorgung (X3)

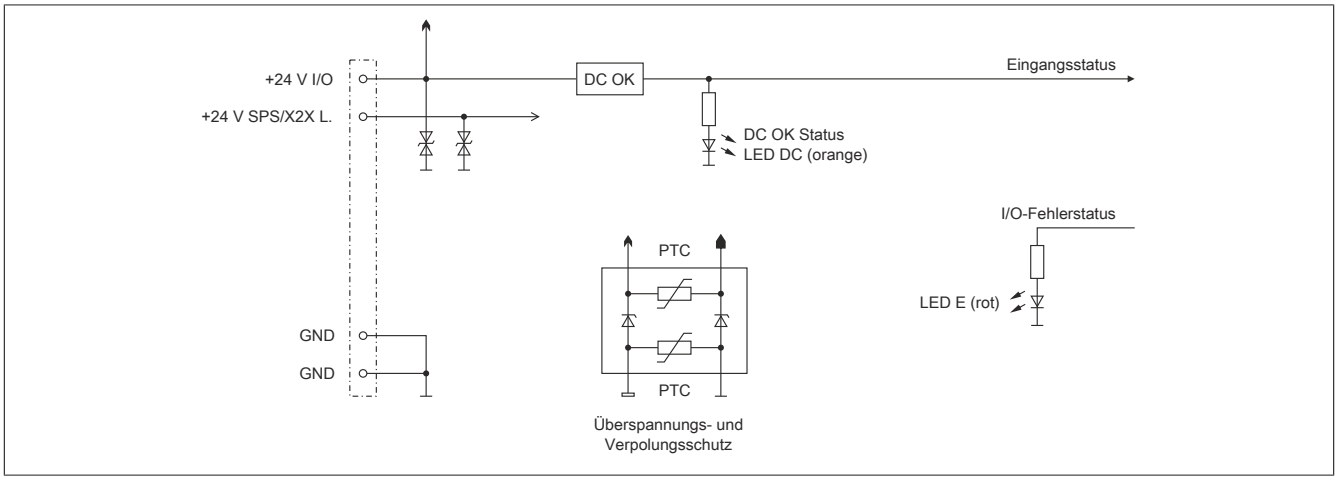


Abbildung 19: Schema der SPS/X2X Link und I/O-Versorgung auf integriertem I/O-Steckplatz X3

14 Derating für Schaltfrequenz der schnellen digitalen Ausgänge

Die schnellen digitalen Ausgänge können mit einer Frequenz von max. 200 kHz geschaltet werden. Je nach Einbaulage und Betriebstemperatur ist dabei ein Derating zu beachten.

Derating der Schaltfrequenz bei waagrechter Einbaulage

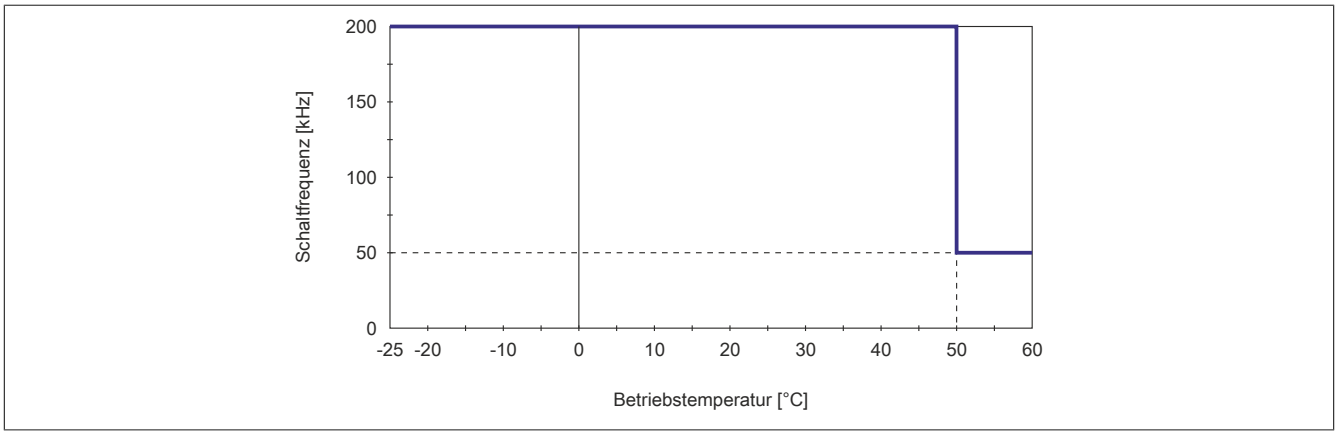


Abbildung 20: Derating für Schaltfrequenz der schnellen digitalen Ausgänge bei waagrechter Einbaulage

Derating der Schaltfrequenz bei senkrechter Einbaulage

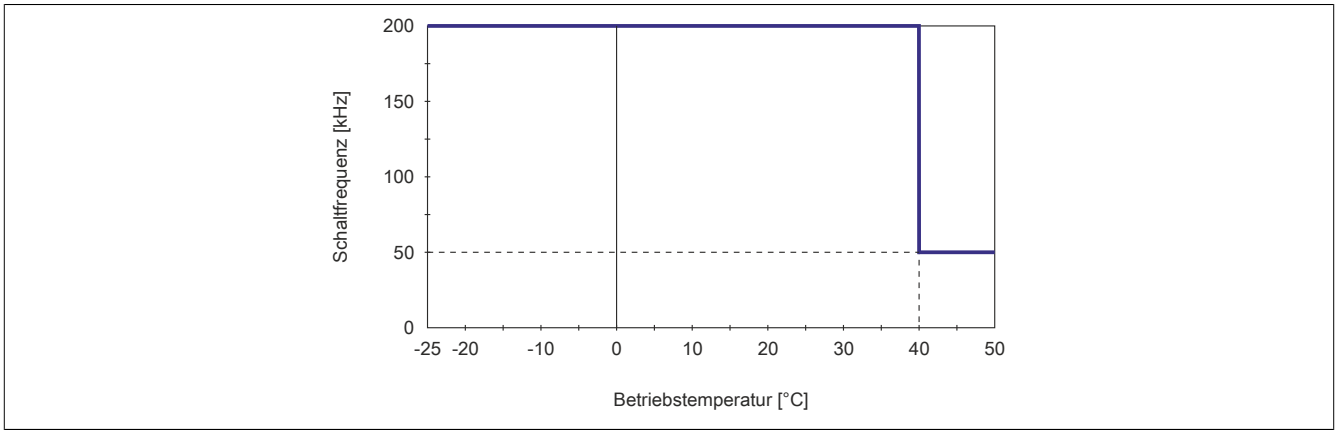
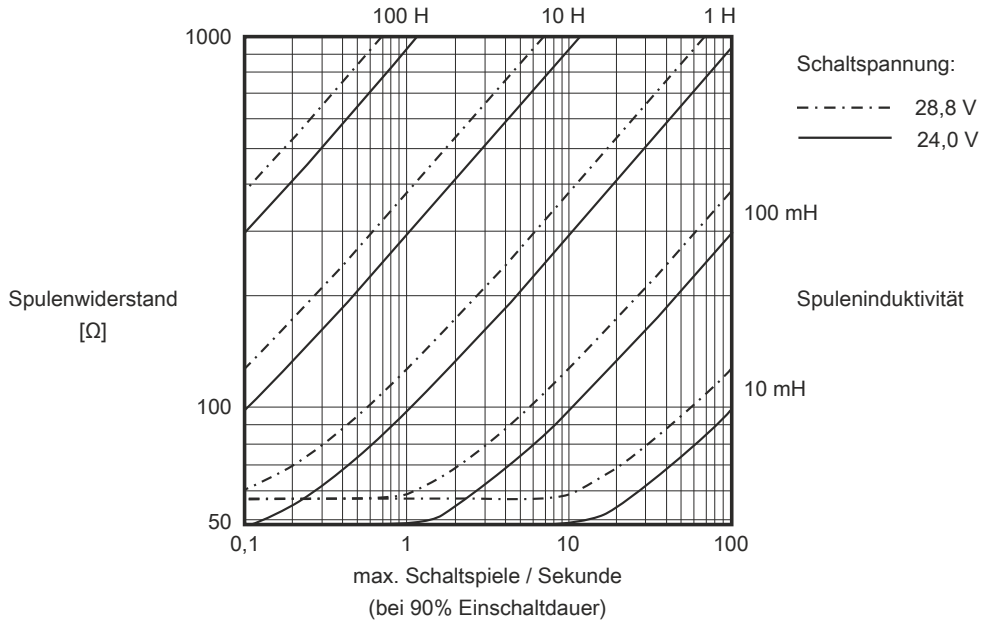


Abbildung 21: Derating für Schaltfrequenz der schnellen digitalen Ausgänge bei senkrechter Einbaulage

15 Schalten induktiver Lasten



Information:

Bei Überschreiten der maximalen Schaltspiele pro Sekunde muss eine externe Freilaufdiode verwendet werden.

Betriebsfälle außerhalb des Diagrammbereichs sind nicht zulässig!

16 Registerbeschreibung

16.1 Systemvoraussetzungen

Um generell alle Funktionen verwenden zu können, werden folgende Mindestversionen empfohlen:

- Automation Studio 4.1.4.96
- Automation Runtime M4.10 für X20cCP1301
- Automation Runtime D4.09 für alle anderen Varianten

16.2 Allgemeine Datenpunkte

Diese Steuerung verfügt über allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht Steuerungsspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Systemzeit und Kühlkörpertemperatur.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im X20 System Anwenderhandbuch, Abschnitt "Zusätzliche Informationen - Allgemeine Steuerungs-Datenpunkte" beschrieben.

16.3 Registerübersicht der I/O-Datenpunkte am integrierten I/O-Steckplatz X1

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
X1 - Konfiguration						
2048	X1CfO_DI_Filter	USINT				•
2128	X1CfO_AI_Mode	USINT				•
2112	X1CfO_AI1_Filter	USINT				•
2116	X1CfO_AI1_LowerLim	INT				•
2118	X1CfO_AI1_UpperLim	INT				•
2120	X1CfO_AI2_Filter	USINT				•
2124	X1CfO_AI2_LowerLim	INT				•
2126	X1CfO_AI2_UpperLim	INT				•
X1 - Kommunikation						
0	Digitale Eingänge	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
	DigitalInput02	Bit 1				
	DigitalInput03	Bit 2				
	DigitalInput04	Bit 3				
64	AnalogInput01	INT	•			
		UINT	•			
66	AnalogInput02	INT	•			
80	StatusInput01	USINT	•			

16.3.1 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird in einem Zyklus von 100 µs erfasst.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird in einem Zyklus von 100 µs übertragen.

Das Filtern erfolgt asynchron in einem Zeitraster von 100 µs.

16.3.1.1 Digitaler Eingangsfilter

Name:
X1CfO_DI_Filter

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametriert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein SW-Filter
	1	0,1 ms
	...	...
	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

16.3.1.2 Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 4

Name:
DigitalInput01 bis DigitalInput04

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 4 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand digitaler Eingang 1
...		...	
3	DigitalInput04	0 oder 1	Eingangszustand digitaler Eingang 4

16.3.2 Analoge Eingänge

Die analogen Eingangswerte werden je nach Konfiguration in einem bestimmten Zeitraster erfasst. Die Wandlungs-/Updatezeit ist von der Anzahl der analogen Eingänge und vom Eingangssignal abhängig:

Eingangssignal	Wandlungs-/Updatezeit
1 Strom-/Spannungseingang	100 µs
1 Temperatur-/Widerstandseingang	200 µs
2 Strom-/Spannungseingänge	200 µs
Je 1 Strom-/Spannungseingang und 1 Temperatur-/Widerstandseingang	400 µs

16.3.2.1 Eingangswerte der analogen Eingänge

Name:
AnalogInput01

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

Datentyp	Werte	Eingangssignal
INT	-32768 bis 32767	Spannungssignal -10 bis 10 VDC
	0 bis 32767	Stromsignal 0 bis 20 mA (bei 0 bis 20 mA Konfiguration)
	-8192 bis 32767	Stromsignal 0 bis 20 mA (bei 4 bis 20 mA Konfiguration)
	-2000 bis 8500	PT1000-Signal -200,0 bis 850,0 Grad C
UINT	0 bis 40000	Widerstandssignal 0 bis 4000,0 Ω

Name:
AnalogInput02

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

Datentyp	Werte	Eingangssignal
INT	-32768 bis 32767	Spannungssignal -10 bis 10 VDC
	0 bis 32767	Stromsignal 0 bis 20 mA (bei 0 bis 20 mA Konfiguration)
	-8192 bis 32767	Stromsignal 0 bis 20 mA (bei 4 bis 20 mA Konfiguration)

16.3.2.2 Status der Eingänge

Name:
StatusInput01

In diesem Register wird der Status der analogen Eingänge abgelegt. Eine Änderung des Überwachungsstatus wird aktiv als Fehlermeldung abgesetzt. Je nach Einstellung werden folgende Zustände überwacht:

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

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

Analogwert begrenzen

Zusätzlich zur Statusinformation wird im Fehlerzustand der Analogwert per Standardeinstellung auf die angeführten Grenzwerte fixiert (siehe "Grenzwerte" auf Seite 41). Falls die Grenzwerte geändert wurden, wird der Analogwert auf die neuen Werte begrenzt.

16.3.2.3 Eingangsfilter

Die analogen Eingänge sind mit einem parametrierbaren Eingangsfilter ausgestattet.

16.3.2.3.1 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 ± 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

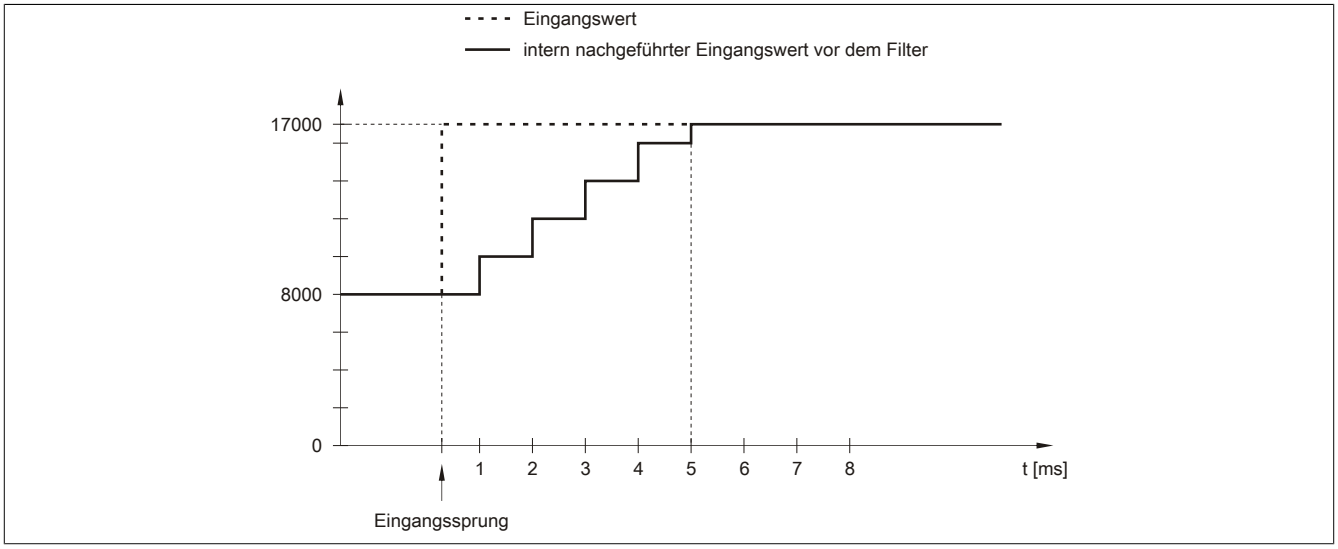


Abbildung 22: Nachgeführter Eingangswert bei Eingangssprung

Beispiel 2

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

Eingangsrampenbegrenzung = 4 = 0x07FF = 2047

Filterstufe = 2

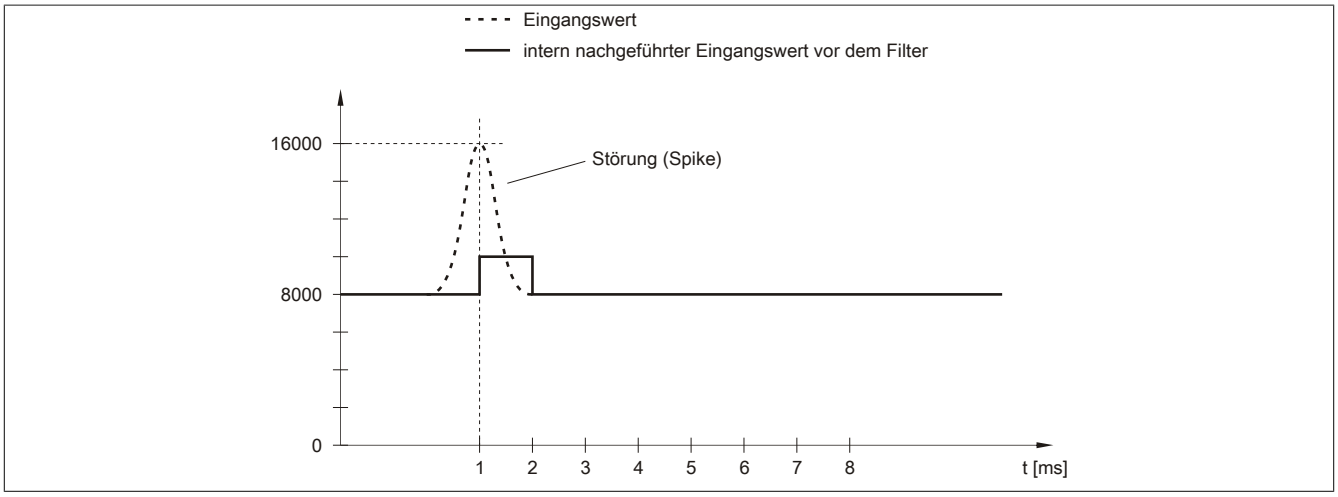


Abbildung 23: Nachgeführter Eingangswert bei Störung

16.3.2.3.2 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:

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

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

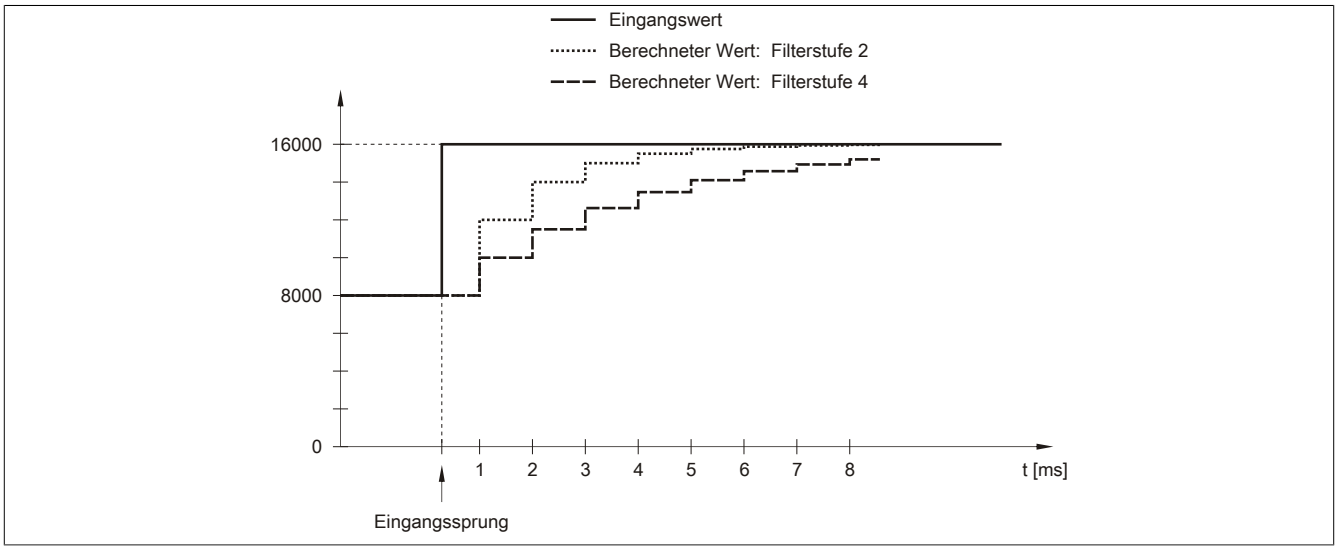


Abbildung 24: Berechneter Wert bei Eingangssprung

Beispiel 2

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

Eingangsrampenbegrenzung = 0

Filterstufe = 2 bzw. 4

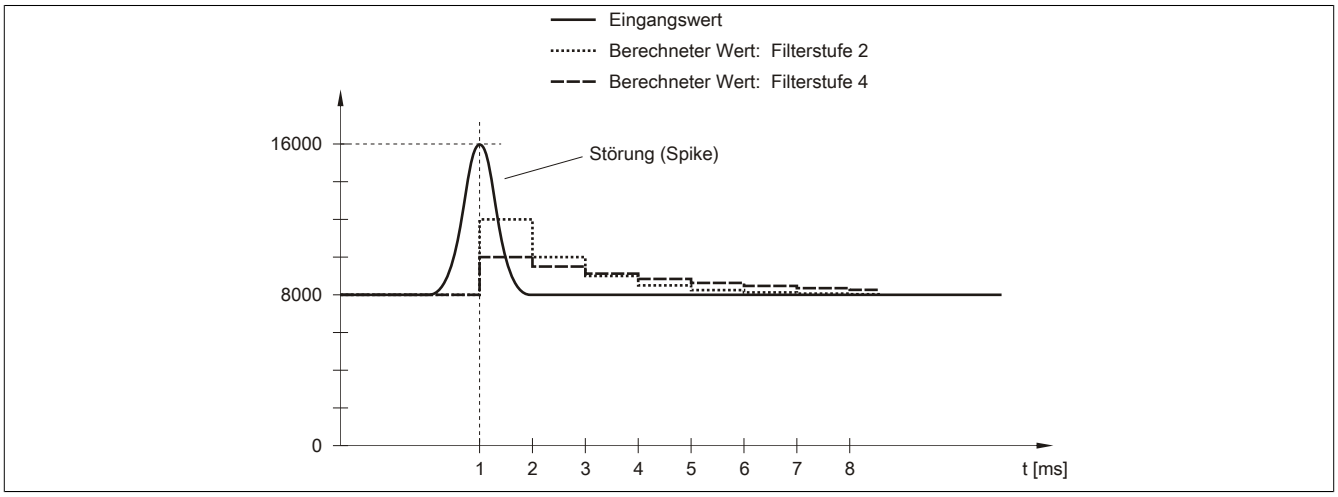


Abbildung 25: Berechneter Wert bei Störung

16.3.2.3.3 Konfiguration des Eingangsfilters

Name:
X1CfO_AI1_Filter
X1CfO_AI2_Filter

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

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Filterstufe definieren	000	Filter ausgeschaltet (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	

16.3.2.4 Kanaltyp

Name:
X1CfO_AI_Mode

In diesem Register können die Art und der Bereich der Signalmessung eingestellt werden.

Die einzelnen Kanäle sind für Strom-, Spannungs- und Widerstandssignale ausgelegt. Die Unterscheidung erfolgt durch unterschiedliche Klemmstellen und durch einen integrierten Schalter. Je nach angegebener Konfiguration wird der Schalter automatisch betätigt. Folgende Eingangssignale können eingestellt werden:

Eingangssignal	Auf Kanal
±10 V Spannungssignal (Default)	1 und 2
0 bis 20 mA Stromsignal	1 und 2
4 bis 20 mA Stromsignal	1 und 2
PT1000-Messung	1
Widerstandsmessung	1

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Analoger Eingang - Kanal 1	000	Kanal ausgeschaltet
		001	±10 V Spannungssignal
		010	0 bis 20 mA Stromsignal
		011	4 bis 20 mA Stromsignal
		100	PT1000-Messung
		101	Widerstandsmessung
3	Reserviert	0	
4 - 5	Analoger Eingang - Kanal 2	00	Kanal ausgeschaltet
		01	±10 V Spannungssignal
		10	0 bis 20 mA Stromsignal
		11	4 bis 20 mA Stromsignal
6 - 7	Reserviert	0	

16.3.2.5 Grenzwerte

Das Eingangssignal wird auf oberen und unteren Grenzwert überwacht. Per Default sind je nach Betriebsart folgende Grenzen eingestellt:

Grenzwert (Default)	Spannungssignal ±10 V		Stromsignal 0 bis 20 mA		Stromsignal 4 bis 20 mA	
Oberer maximaler Grenzwert	10 V	32767 (0x7FFF)	20 mA	32767 (0x7FFF)	20 mA	32767 (0x7FFF)
Unterer minimaler Grenzwert	-10 V	-32767 (0x8001)	0 mA	0[1)]	4 mA	0[2)]

Tabelle 9: Grenzwerte für Spannungs- und Stromsignal

1) Der Analogwert wird nach unten auf 0 begrenzt.
2) Durch den Defaultgrenzwert wird bei Strömen <4 mA der Analogwert nach unten auf 0 begrenzt.

Grenzwert (Default)	Temperaturmessung		Widerstandsmessung	
Oberer maximaler Grenzwert	800,0°C	8000 (0x1F40)	4000,0 Ω	32767 (0x7FFF)
Unterer minimaler Grenzwert	-200,0°C	-2000 (0xF830)	0 Ω	0

Tabelle 10: Grenzwerte für Temperatur- und Widerstandsmessung

Bei Bedarf können andere Grenzwerte eingestellt werden. Durch Beschreiben der Grenzwertregister (siehe "Unterer Grenzwert" auf Seite 41 und "Oberer Grenzwert" auf Seite 41) 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 (siehe "Status der Eingänge" auf Seite 36) angezeigt.

Anwendungsbeispiel einer Grenzwerteinstellung

Wenn bei einem Stromsignal mit 4 bis 20 mA Werte <4 mA gemessen werden sollen, muss ein negativer Grenzwert eingestellt werden: 0 mA entspricht einem Wert von -8192 (0xE000).

16.3.2.5.1 Unterer Grenzwert

Name:
X1CfO_AI1_LowerLim
X1CfO_AI2_LowerLim

Mit diesen Registern kann der untere Grenzwert der Analogwerte eingestellt werden. Bei Unterschreiten des Grenzwerts wird der Analogwert auf diesen Wert eingefroren und das entsprechende Fehlerstatusbit gesetzt (siehe "Status der Eingänge" auf Seite 36).

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767
UINT	0 bis 65535

Information:

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

16.3.2.5.2 Oberer Grenzwert

Name:
X1CfO_AI1_UpperLim
X1CfO_AI2_UpperLim

Mit diesen Registern kann der obere Grenzwert der Analogwerte eingestellt werden. Bei Überschreiten des Grenzwerts wird der Analogwert auf diesen Wert eingefroren und das entsprechende Fehlerstatusbit gesetzt (siehe "Status der Eingänge" auf Seite 36).

Datentyp	Werte
INT	0 bis 32767
UINT	0 bis 65535

16.4 Registerübersicht der I/O-Datenpunkte am integrierten I/O-Steckplatz X2

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
X2 - Konfiguration						
7168	X2CfO_EdgeDetectUnit01Mode	USINT				•
7169	X2CfO_EdgeDetectUnit01Master	USINT				•
7170	X2CfO_EdgeDetectUnit01Slave	USINT				•
7184	X2CfO_EdgeDetectUnit02Mode	USINT				•
7185	X2CfO_EdgeDetectUnit02Master	USINT				•
7186	X2CfO_EdgeDetectUnit02Slave	USINT				•
6144	X2CfO_DI_Filter	USINT				•
6528	X2CfO_CounterMode	USINT				•
6400	X2CfO_Latch01Mode	USINT				•
6401	X2CfO_Latch01Comparator	USINT				•
6416	X2CfO_Latch02Mode	USINT				•
6417	X2CfO_Latch02Comparator	USINT				•
X2 - Kommunikation						
4096	Digitale Eingänge	USINT	•			
	DigitalInput01	Bit 0				
	DigitalInput02	Bit 1				
	DigitalInput03	Bit 2				
	DigitalInput04	Bit 3				
	DigitalInput05	Bit 4				
	DigitalInput06	Bit 5				
	DigitalInput07	Bit 6				
	DigitalInput08	Bit 7				
4097	Digitale Eingänge	USINT	•			
	DigitalInput09	Bit 0				
	DigitalInput10	Bit 1				
	DigitalInput11	Bit 2				
	DigitalInput12	Bit 3				
	DigitalInput13	Bit 4				
	DigitalInput14	Bit 5				
5120	EdgeDetect01Mastertime	DINT	•			
5124	EdgeDetect01Difference	DINT	•			
5128	EdgeDetect01Mastercount	INT	•			
5136	EdgeDetect02Mastertime	DINT	•			
5140	EdgeDetect02Difference	DINT	•			
5144	EdgeDetect02Mastercount	INT	•			
4384	Zähler 1	USINT			•	
	Counter01Reset	Bit 0				
	Latch01Enable	Bit 1				
4352	Counter01Value	DINT	•			
4356	Counter01Latch	DINT	•			
4360	Counter01TimeChanged	DINT	•			
4364	Counter01TimeValid	DINT	•			
4368	Latch01Count	SINT	•			
4448	Zähler 2	USINT			•	
	Counter02Reset	Bit 0				
	Latch02Enable	Bit 1				
4416	Counter02Value	DINT	•			
4420	Counter02Latch	DINT	•			
4424	Counter02TimeChanged	DINT	•			
4428	Counter02TimeValid	DINT	•			
4432	Latch02Count	SINT	•			

16.4.1 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird in einem Zyklus von 100 µs erfasst.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird in einem Zyklus von 100 µs übertragen.

Das Filtern erfolgt asynchron in einem Zeitraster von 100 µs.

16.4.1.1 Digitaler Eingangsfilter

Name:
X2CfO_DI_Filter

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametriert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein SW-Filter
	1	0,1 ms
	...	...
	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

16.4.1.2 Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 14

Name:
DigitalInput01 bis DigitalInput14

In diesen Registern ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 1 bis 14 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur Register 4096:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput01	0 oder 1	Eingangszustand digitaler Eingang 1
...		...	
7	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand digitaler Eingang 8

Bitstruktur Register 4097:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput09	0 oder 1	Eingangszustand digitaler Eingang 9
...		...	
5	DigitalInput14	0 oder 1	Eingangszustand digitaler Eingang 14

16.4.2 Edge Detection - Flankenerkennung

Die digitalen Eingänge 11 bis 14 können zur schnellen Flankenerkennung verwendet werden. Dies funktioniert auch parallel zu allen anderen Funktionen wie Zähler usw. Der digitale Eingangsfilter kommt bei dieser Funktion nicht zur Anwendung.

Mit der Flankenerkennungsfunktion können Flanken µs-genau vermessen werden. Es stehen 2 Units zur Verfügung. Für jede Unit kann eine Master- sowie eine Slaveflanke konfiguriert werden. Zum Zeitpunkt jeder Masterflanke wird der Zeitstempel der Masterflanke sowie die Differenzzeit zu einer eventuell vorher aufgetretenen Slaveflanke festgehalten. Über einen "Mastercount" kann immer festgestellt werden, wie viele Flanken seit dem letzten Taskklassen-Zyklus erkannt wurden. Als Basis für die Zeitstempel dient die Systemzeit der Steuerung.

Aus der Kombination der steigenden/fallenden Flanken der Kanäle können jeweils folgende Funktionen pro Unit konfiguriert werden:

Funktion	Beschreibung
Flankenzeit	Messung einer Flankenzeit
Periodendauer	Messung der Master- und Differenzzeit
Torzeit	Messung der Master- und Differenzzeit
Zeitversatz	Messung der Master- und Differenzzeit von Flanken auf unterschiedlichen Kanälen

16.4.2.1 Edge Detection Unit - Moduseinstellungen

Je nach gewünschter Funktion muss die Edge Detection Unit entsprechend konfiguriert werden:

Funktion	Beschreibung
Einfacher Zeitstempel, Modus mit Masterflanke	Die Systemzeit wird zum Auftreten der Flanke als Masterzeit gespeichert.
Zeitstempel und/oder Differenzzeit, Modus mit Master- und Slaveflanke	Die Slaveflanke startet die Messung, die Systemzeit wird temporär gesichert. Beim Auftreten der Masterflanke wird die Systemzeit als Masterzeit gespeichert und die Differenzzeit zur Slaveflanke berechnet.

Name:
X2CfO_EdgeDetectUnit01Mode
X2CfO_EdgeDetectUnit02Mode

Mit diesen Registern wird die Basisfunktion Masterflanke oder die Basisfunktion Master- mit Slaveflanke konfiguriert:

Datentyp	Werte	Information
USINT	0x00	Edge Detection auf Unit0x ausgeschaltet: Keine Zeitmessung möglich
	0x80	Edge Detection auf Unit0x eingeschaltet: Reaktion nur auf konfigurierte Masterflanke, keine Differenzzeitmessung möglich
	0xC0	Edge Detection auf Unit0x eingeschaltet: Reaktion auf konfigurierte Master- und Slaveflanke

16.4.2.2 Edge Detection Unit - Auswahl der Masterflanke

Name:
X2CfO_EdgeDetectUnit01Master
X2CfO_EdgeDetectUnit02Master

Mit diesen Registern wird die Quelle der Masterflanke für die jeweilige Unit festgelegt. Zur Auswahl steht jeweils die steigende oder fallende Flanke einer der 4 schnellen digitalen Eingangskanäle. Für jede Unit kann immer nur eine Flanke ausgewählt werden.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Digitaler Eingangskanal 11: Steigende Flanke
	2	Digitaler Eingangskanal 12: Steigende Flanke
	4	Digitaler Eingangskanal 13: Steigende Flanke
	6	Digitaler Eingangskanal 14: Steigende Flanke
	1	Digitaler Eingangskanal 11: Fallende Flanke
	3	Digitaler Eingangskanal 12: Fallende Flanke
	5	Digitaler Eingangskanal 13: Fallende Flanke
	7	Digitaler Eingangskanal 14: Fallende Flanke

16.4.2.3 Edge Detection Unit - Auswahl der Slaveflanke

Name:
X2CfO_EdgeDetectUnit01Slave
X2CfO_EdgeDetectUnit02Slave

Mit diesen Registern wird die Quelle der Slaveflanke für die jeweilige Unit festgelegt. Zur Auswahl steht jeweils die steigende oder fallende Flanke einer der 4 schnellen digitalen Eingangskanäle. Für jede Unit kann immer nur eine Flanke ausgewählt werden.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Digitaler Eingangskanal 11: Steigende Flanke
	2	Digitaler Eingangskanal 12: Steigende Flanke
	4	Digitaler Eingangskanal 13: Steigende Flanke
	6	Digitaler Eingangskanal 14: Steigende Flanke
	1	Digitaler Eingangskanal 11: Fallende Flanke
	3	Digitaler Eingangskanal 12: Fallende Flanke
	5	Digitaler Eingangskanal 13: Fallende Flanke
	7	Digitaler Eingangskanal 14: Fallende Flanke

16.4.2.4 Edge Detection Unit - Zähler der Masterflanke

Name:
EdgeDetect01Mastercount
EdgeDetect02Mastercount

In diesen Registern wird der Zählerstand der erkannten Masterflanken abgelegt. Der Zählerstand dient zum Erkennen einer neuen Messung.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Laufender Zähler: Anzahl der erkannten Masterflanken

16.4.2.5 Edge Detection Unit - Zeitstempel der Masterflanke

Name:
EdgeDetect01Mastertime
EdgeDetect02Mastertime

In diesen Registern wird beim Auftreten einer Masterflanke die exakte Steuerungs-Systemzeit der jeweiligen Unit gespeichert. Beim Auftreten mehrerer Flanken innerhalb eines Abtastzyklus (Taskklasse) ist die Zeit der jeweils letzten Flanke ersichtlich.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Steuerungs-Systemzeit der Masterflanke [µs]

16.4.2.6 Edge Detection Unit - Differenzzeit

Name:
EdgeDetect01Difference
EdgeDetect02Difference

In diesen Registern wird die Differenzzeit zwischen der Masterflanke und der Slaveflanke der jeweiligen Unit gespeichert. Beim Auftreten mehrerer abgeschlossener Messperioden innerhalb eines Abtastzyklus (Taskklasse) ist die Differenzzeit der letzten Messperiode ersichtlich.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Differenzzeit zwischen Masterflanke und Slaveflanke [µs]

16.4.3 Zählerfunktionen

Die schnellen digitalen Eingänge 11 bis 14 können für Zählerfunktionen verwendet werden. Der digitale Eingangsfilter kommt bei dieser Funktion nicht zur Anwendung. Folgende Funktionen stehen zur Verfügung. Von diesen Basiskonfigurationen kann immer nur eine aktiv sein:

- 2x Ereigniszähler mit Latchfunktion
- 2x AB-Inkrementalzähler ohne Latchfunktion
- DF-Zählerfunktion
- ABR-Zählerfunktion

16.4.3.1 Zählerfunktion einstellen

Folgende Zählerfunktionen können eingestellt werden:

Zählerfunktion	Beschreibung
2x Ereigniszähler mit Latchfunktion	Eingang 11 für Ereigniszähler 1 und Eingang 13 für Ereigniszähler 2 können gleichzeitig als Ereigniszähler verwendet werden. Gezählt werden die steigende und fallende Flanke. Die Latchfunktion aller 4 Eingänge steht zur Verfügung.
2x AB-Inkrementalzähler ohne Latchfunktion	Eingänge 11 und 12 als AB-Zähler 1 und Eingänge 13 und 14 als AB-Zähler 2. Da keine schnellen Eingänge mehr frei sind, steht die Latchfunktion nicht zur Verfügung.
DF-Zähler: Direction/Frequency mit Latchfunktion	Die Signale D, F und R werden an die Eingänge 11, 12 und 13 angeschlossen. Das Signal D bestimmt die positive (Pegel = 0) oder negative (Pegel = 1) Zählrichtung. Die Latchfunktion aller 4 Eingänge steht zur Verfügung.
ABR-Zähler mit Latchfunktion	Die Signale A, B und R werden an die Eingänge 11, 12 und 13 angeschlossen. Die Latchfunktion aller 4 Eingänge steht zur Verfügung.

Name:
X2CfO_CounterMode

Mit diesem Register wird die Zählerfunktion eingestellt:

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	2x Ereigniszähler mit Latchfunktion
	1	2x AB-Inkrementalzähler ohne Latchfunktion
	2	DF-Zähler mit Latchfunktion
	3	ABR-Zähler mit Latchfunktion

16.4.3.2 Modus der Latchfunktion einstellen

Name:
X2CfO_Latch01Mode
X2CfO_Latch02Mode

Mit diesem Register wird der Modus der Latchfunktion eingestellt. Folgende Latchfunktionen können eingestellt werden:

Latchfunktion	Beschreibung
Einmaliger (Single Shot) Latchmodus	Die Latchfunktion muss aktiviert/gesetzt werden. Nach erfolgtem Latch muss für ein neuerliches Latchen die Aktivierung zuerst rückgesetzt werden. Anschließend kann die Aktivierung wieder gesetzt werden.
Kontinuierlicher Latchmodus	Die Latchfunktion muss nur aktiviert/gesetzt werden, solange das Latchen gewünscht ist.

Die Ausführung des Latchens ist am geänderten Zählerstand des "LatchCount" erkennbar (siehe "Zählerstand der Latchereignisse" auf Seite 48). Der Zählerwert ist im Latchregister abgelegt (siehe "Gelatchter Zählerstand" auf Seite 48).

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Einmaliger (Single Shot) Latchmodus
	1	Kontinuierlicher Latchmodus

16.4.3.3 Latchsignale einstellen

Name:
X2CfO_Latch01Comparator
X2CfO_Latch02Comparator

Mit diesem Register werden die Eingänge und deren Pegel zur Auslösung des Latchens definiert.

- Es wird definiert, welche Eingänge zur Bildung des Latchereignisses verknüpft werden. Zur "UND"-Verknüpfung können alle 4 digitalen Eingangssignale verwendet werden.
- Zur Anpassung an die physikalischen Signale kann der für das Latchen nötige "Aktiv-Spannungspegel" definiert werden. Die gleichzeitige Konfiguration von High- und Low-Pegel ist nicht erlaubt!

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Wert	Information
0	0	Eingang 11 High-Pegel deaktiviert
	1	Eingang 11 High-Pegel für Komparator aktiviert
1	0	Eingang 12 High-Pegel deaktiviert
	1	Eingang 12 High-Pegel für Komparator aktiviert
2	0	Eingang 13 High-Pegel deaktiviert
	1	Eingang 13 High-Pegel für Komparator aktiviert
3	0	Eingang 14 High-Pegel deaktiviert
	1	Eingang 14 High-Pegel für Komparator aktiviert
4	0	Eingang 11 Low-Pegel deaktiviert
	1	Eingang 11 Low-Pegel für Komparator aktiviert
5	0	Eingang 12 Low-Pegel deaktiviert
	1	Eingang 12 Low-Pegel für Komparator aktiviert
6	0	Eingang 13 Low-Pegel deaktiviert
	1	Eingang 13 Low-Pegel für Komparator aktiviert
7	0	Eingang 14 Low-Pegel deaktiviert
	1	Eingang 14 Low-Pegel für Komparator aktiviert

16.4.3.4 Zählerstand löschen und Latchfunktion aus-/einschalten

Name:
Counter01Reset
Counter02Reset
Latch01Enable
Latch02Enable

Mit diesen Registern wird mit dem entsprechenden Bit der Zählerstand gelöscht oder das Latchen gestartet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Counter0xReset	0	Zählerstand nicht löschen
		1	Zählerstand löschen
1	Latch0xEnable	0	Zählerstand nicht latchen
		1	Zählerstand latchen
2 - 7	Reserviert	0	

16.4.3.5 Zählerstand

Name:
Counter01Value
Counter02Value

In diesen Registern werden die aktuellen Zählerstände gespeichert.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Aktueller Zählerstand

16.4.3.6 Gelatchter Zählerstand

Name:
Counter01Latch
Counter02Latch

Sobald die Latchbedingungen erfüllt sind, wird der Inhalt des jeweiligen Zählerstands in diese Register kopiert.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Gelatchter Zählerstand

16.4.3.7 Zählerstand der Latchereignisse

Name:
Latch01Count
Latch02Count

In diesen Registern wird der Zählerstand der aufgetretenen Latchereignisse abgelegt. Dadurch wird erkannt, ob ein neuer gelatchter Zählerstand gespeichert wurde.

Datentyp	Werte	Information
SINT	-128 bis 127	Laufender Zähler: Anzahl der erkannten Latchereignisse

16.4.3.8 Zeitstempel der letzten Zähleränderung

Name:
Counter01TimeChanged
Counter02TimeChanged

In diesen Registern wird die Steuerungs-Systemzeit der letzten Änderung des Zählerwerts gespeichert.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Steuerungs-Systemzeit der letzten Änderung des Zählerwerts

16.4.3.9 Zeitstempel des letzten gültigen Zählerstands

Name:
Counter01TimeValid
Counter02TimeValid

In diesen Registern wird die Steuerungs-Systemzeit des zuletzt gültig ermittelten Zählerwerts gespeichert.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Steuerungs-Systemzeit des aktuellen Zählerwerts

16.5 Registerübersicht der I/O-Datenpunkte am integrierten I/O-Steckplatz X3

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
X3 - Konfiguration						
10240	X3CfO_DI_Filter	USINT				•
10752	X3CfO_Mov01Mode	USINT				•
10756	X3CfO_Mov01SpeedLimit	UDINT				•
10768	X3CfO_Mov02Mode	USINT				•
10772	X3CfO_Mov02SpeedLimit	UDINT				•
12032	X3CfO_PhyIOConfigCh01	USINT				•
12033	X3CfO_PhyIOConfigCh02	USINT				•
12034	X3CfO_PhyIOConfigCh03	USINT				•
12035	X3CfO_PhyIOConfigCh04	USINT				•
12036	X3CfO_PhyIOConfigCh05	USINT				•
12037	X3CfO_PhyIOConfigCh06	USINT				•
12038	X3CfO_PhyIOConfigCh07	USINT				•
12039	X3CfO_PhyIOConfigCh08	USINT				•
12040	X3CfO_PhyIOConfigCh09	USINT				•
12041	X3CfO_PhyIOConfigCh10	USINT				•
12042	X3CfO_PhyIOConfigCh11	USINT				•
12043	X3CfO_PhyIOConfigCh12	USINT				•
X3 - Kommunikation						
8192	Digitale Eingänge	USINT	•			
	DigitalInput05	Bit 0				
	DigitalInput06	Bit 1				
	DigitalInput07	Bit 2				
	DigitalInput08	Bit 3				
8208	Digitale Ausgänge	USINT			•	
	DigitalOutput01	Bit 0				
	DigitalOutput02	Bit 1				
	DigitalOutput03	Bit 2				
	DigitalOutput04	Bit 3				
	DigitalOutput05	Bit 4				
	DigitalOutput06	Bit 5				
	DigitalOutput07	Bit 6				
	DigitalOutput08	Bit 7				
8209	Digitale Ausgänge	USINT			•	
	DigitalOutput09	Bit 0				
	DigitalOutput10	Bit 1				
	DigitalOutput11	Bit 2				
	DigitalOutput12	Bit 3				
8193	Statusrückmeldung	USINT	•			
	StatusDigitalOutput01	Bit 0				
	StatusDigitalOutput02	Bit 1				
	StatusDigitalOutput03	Bit 2				
	StatusDigitalOutput04	Bit 3				
	StatusDigitalOutput05	Bit 4				
	StatusDigitalOutput06	Bit 5				
	StatusDigitalOutput07	Bit 6				
	StatusDigitalOutput08	Bit 7				
8194	Statusrückmeldung	USINT	•			
	StatusDigitalOutput09	Bit 0				
	StatusDigitalOutput10	Bit 1				
	StatusDigitalOutput11	Bit 2				
	StatusDigitalOutput12	Bit 3				
4864	PWMPeriod09	UINT			•	
4866	PWMOutput09	INT			•	
4880	PWMPeriod10	UINT			•	
4882	PWMOutput10	INT			•	
4896	PWMPeriod11	UINT			•	
4898	PWMOutput11	INT			•	
4912	PWMPeriod12	UINT			•	
4914	PWMOutput12	INT			•	
8704	Movement 1	USINT			•	
	Mov01Enable	Bit 1				
8706	Mov01Speed	INT			•	
8708	Mov01Position	DINT	•			
8720	Movement 2	USINT			•	
	Mov02Enable	Bit 2				
8722	Mov02Speed	INT			•	
8724	Mov02Position	DINT	•			
8196	StatusInput01	BOOL	•			

16.5.1 Physikalische Konfiguration der I/O-Kanäle

Mit diesen Registern wird die Funktion der Kanäle bestimmt. Je nach Konfigurationswunsch können im Rahmen der vorhandenen SW- und HW-Ausprägung folgende Zuweisungen durchgeführt werden:

- Eine physikalische Konfiguration als Ein- oder Ausgang bei den Mischkanälen
- Eine eindeutige Zuweisung als Direkt-I/O-Kanal: Das heißt, digitaler Eingang oder digitaler Ausgang
- Eine eindeutige Zuweisung als PWM-Ausgang
- Eine eindeutige Zuweisung als Movement-Ausgang D oder F

16.5.1.1 Physikalische Konfiguration

Name:
X3CfO_PhyIOConfigCh01 bis X3CfO_PhyIOConfigCh12

Mit diesen Registern wird die Funktion der Kanäle konfiguriert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Name:
X3CfO_PhyIOConfigCh01 bis X3CfO_PhyIOConfigCh04

Die Kanäle 1 bis 4 sind digitale Ausgänge und können nur als Direkt-I/O-Kanal konfiguriert werden.

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 7		0	Direkte I/O-Bedienung des Ausgangs

Name:
X3CfO_PhyIOConfigCh05 bis X3CfO_PhyIOConfigCh08

Die Kanäle 5 bis 8 sind digitale Mischkanäle und können wahlweise als Eingang oder Ausgang konfiguriert werden.

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1		00	Konfiguration als digitaler Ausgang
		01	Reserviert
		10	Reserviert
		11	Konfiguration als digitaler Eingang
2 - 7		0	Direkte I/O-Bedienung des Ausgangs

Name:
X3CfO_PhyIOConfigCh09 bis X3CfO_PhyIOConfigCh12

Die Kanäle 9 bis 12 sind schnelle digitale Ausgänge und können als Direkt-I/O-, PWM- oder Movement-Kanal konfiguriert werden.

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 3	Reserviert	0	
4 - 5		00	Direkte I/O-Bedienung des Ausgangs
		01	Bedienung des Ausgangs als PWM
		10	Reserviert
		11	Bedienung des Ausgangs als D/F-Movement
6 - 7	Reserviert	0	

16.5.2 Überwachung der I/O-Versorgungsspannung

Name:
StatusInput01

In diesem Register wird der Zustand der I/O-Versorgungsspannung angezeigt.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	I/O-Versorgungsspannung ist im erlaubten Bereich
	1	I/O-Versorgungsspannung nicht angeschlossen oder außerhalb des erlaubten Bereichs

16.5.3 Digitale Eingänge

Ungefiltert

Der Eingangszustand wird in einem Zyklus von 100 µs erfasst.

Gefiltert

Der gefilterte Zustand wird in einem Zyklus von 100 µs übertragen.

Das Filtern erfolgt asynchron in einem Zeitraster von 100 µs.

16.5.3.1 Digitaler Eingangsfilter

Name:
X3CfO_DI_Filter

In diesem Register kann der Filterwert für alle digitalen Eingänge parametriert werden.

Der Filterwert kann in Schritten von 100 µs eingestellt werden.

Datentyp	Werte	Filter
USINT	0	Kein SW-Filter
	1	0,1 ms
	...	...
	250	25 ms - höhere Werte werden auf diesen Wert begrenzt

16.5.3.2 Eingangszustand der digitalen Eingänge 5 bis 8

Name:
DigitalInput05 bis DigitalInput08

In diesem Register ist der Eingangszustand der digitalen Eingänge 5 bis 8 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	DigitalInput05	0 oder 1	Eingangszustand digitaler Eingang 5
...		...	
3	DigitalInput08	0 oder 1	Eingangszustand digitaler Eingang 8

16.5.4 Digitale Ausgänge

Der Ausgangszustand wird intern in einem Zyklus von 100 µs bearbeitet.

16.5.4.1 Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 12

Name:
DigitalOutput01 bis DigitalOutput12

In diesen Registern ist der Schaltzustand der digitalen Ausgänge 1 bis 12 hinterlegt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Register 8208:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	DigitalOutput01	0	Digitaler Ausgang 1 rückgesetzt
		1	Digitaler Ausgang 1 gesetzt
...		...	
7	DigitalOutput08	0	Digitaler Ausgang 8 rückgesetzt
		1	Digitaler Ausgang 8 gesetzt

Register 8209:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	DigitalOutput09	0	Digitaler Ausgang 9 rückgesetzt
		1	Digitaler Ausgang 9 gesetzt
...		...	
3	DigitalOutput12	0	Digitaler Ausgang 12 rückgesetzt
		1	Digitaler Ausgang 12 gesetzt

16.5.5 Überwachungsstatus der digitalen Ausgänge

Die Fehlerzustände der Ausgänge müssen applikativ gebildet werden. Die gelesene Statusinformation ist der tatsächliche Spannungszustand am Kanal (gesetzt oder rückgesetzt). Der Fehlerzustand ist also an der Ungleichheit der Datenpunkte "DigitalOutputxx" und dem entsprechenden "StatusDigitalOutputxx" zu ermitteln.

Für das Rücklesen des Ausgangsstatus werden intern mindestens 3 System-Ticks benötigt. Daraus leitet sich die Verzögerung ab, nach der frühestens der Vergleich nach einer Statusänderung des Ausgangs gemacht werden darf.

Der digitale Eingangsfilter wird auf diese Statusinformationen nicht angewendet.

16.5.5.1 Status der digitalen Ausgänge 1 bis 12

Name:
StatusDigitalOutput01 bis StatusDigitalOutput12

In diesen Registern ist der Status der digitalen Ausgänge 1 bis 12 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Register 8193:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput01	0	Kanal 1: Digitaler Ausgang rückgesetzt oder Kurzschluss
		1	Kanal 1: Digitaler Ausgang gesetzt oder Spannungsrückspeisung
...		...	
7	StatusDigitalOutput08	0	Kanal 8: Digitaler Ausgang rückgesetzt oder Kurzschluss
		1	Kanal 8: Digitaler Ausgang gesetzt oder Spannungsrückspeisung

Register 8194:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	StatusDigitalOutput09	0	Kanal 9: Digitaler Ausgang rückgesetzt oder Kurzschluss
		1	Kanal 9: Digitaler Ausgang gesetzt oder Spannungsrückspeisung
...		...	
3	StatusDigitalOutput12	0	Kanal 12: Digitaler Ausgang rückgesetzt oder Kurzschluss
		1	Kanal 12: Digitaler Ausgang gesetzt oder Spannungsrückspeisung

16.5.6 Funktion Pulsweitenmodulation (PWM)

Die digitalen Ausgangskanäle 9 bis 12 können als PWM-Ausgänge konfiguriert werden. Zur Steuerung des PWM-Signals stehen pro Kanal jeweils 2 Datenpunkte zur Verfügung.

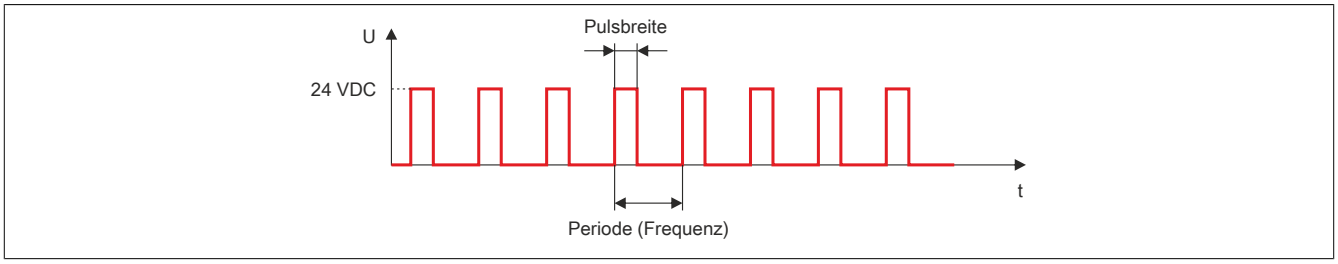


Abbildung 26: Durch Vorgabe der Pulsbreite und der Periodendauer wird das PWM-Signal gesteuert

16.5.6.1 Periodendauer der PWM-Ausgänge

Name:
PWMPeriod09 bis PWMPeriod12

In diesen Registern wird die Periodendauer, das heißt, die Zeitbasis des jeweiligen PWM-Ausgangs festgelegt. Diese Zeit stellt den 100%-Wert dar, der über den Duty Cycle auf 0,1% aufgelöst werden kann.

Datentyp	Werte	Information
UINT	5 bis 65535	Periodendauer von 5 bis 65535 µs: Entspricht einer Frequenz von 200 kHz bis ≈15 Hz

16.5.6.2 Ein- und Ausschaltzeit der PWM-Ausgänge (Duty Cycle)

Name:
PWMOutput09 bis PWMOutput12

In diesen Registern wird das Verhältnis der Ein- und Ausschaltzeit (Duty Cycle) des jeweiligen PWM-Ausgangs in 0,1% Auflösung im Verhältnis zur Periodendauer ausgegeben.

Datentyp	Werte	Information
INT	0 bis 1000	Einschaltdauer (Duty Cycle) des Ausgangs in 0 bis 100,0%

Beispiel: Periodendauer T [µs] mit einem Duty Cycle von 25% entspricht einer Einschaltzeit t_1 [µs].

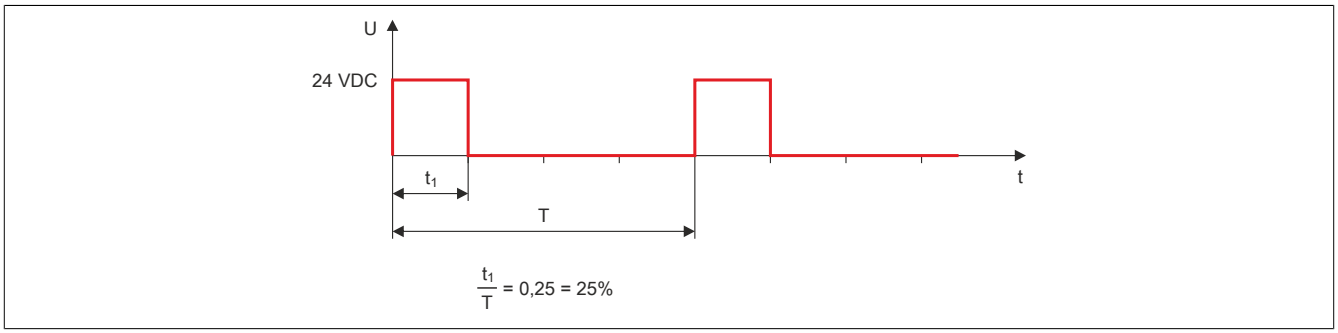


Abbildung 27: Die Einschaltzeit in Abhängigkeit der Periodendauer und des Duty Cycles

16.5.7 Funktion Movement-DF-Generator

Die digitalen Ausgangskanäle 9 bis 12 können als 2 unabhängig voneinander arbeitende Movement-Generatoren zur Schrittmotoransteuerung konfiguriert werden (Direction/Frequency - Richtung/Puls). Den Movement-Generatoren sind folgende Kanäle zugewiesen:

Movement-Generator	Kanal	Funktion
1	DO 9	D: Direction/Richtung
	DO 10	F: Frequency/Puls
2	DO 11	D: Direction/Richtung
	DO 12	F: Frequency/Puls

Die Frequenzausgabe erfolgt über den entsprechenden Kanal F, die Richtungsvorgabe über den entsprechenden Kanal D. Die Umschaltung der Bewegungs- bzw. Zählrichtung erfolgt über das Vorzeichen des Geschwindigkeitsvorgabewerts:

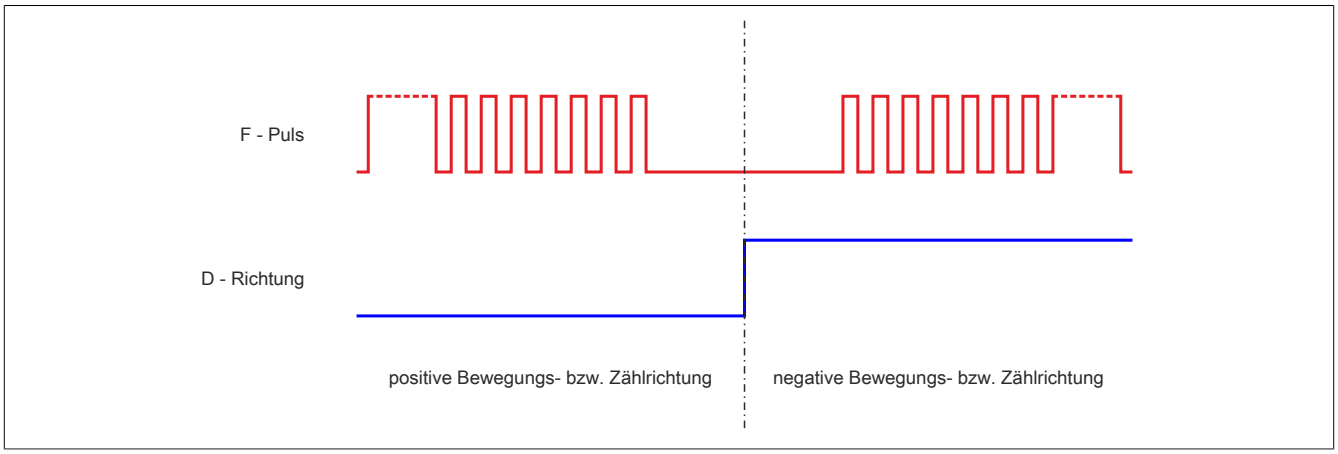


Abbildung 28: Frequenzausgabe über den Kanal F und Richtungsvorgabe über den Kanal D

Zur vollständigen Bearbeitung der Movement-Funktion muss der jeweilige Ausgang korrekt konfiguriert werden (siehe "Physikalische Konfiguration" auf Seite 50).

Zur Konfiguration und Steuerung des jeweiligen Movements stehen die in weiterer Folge beschriebenen Datenpunkte zur Verfügung.

16.5.7.1 Konfiguration des Movement-Modus

Name:
X3Cfo_Mov01Mode
X3Cfo_Mov02Mode

Mit diesen Registern wird die Interpretation des Geschwindigkeitsvorgabewerts konfiguriert. Die beiden Modi unterscheiden sich durch Flanken- oder Periodenausgabe pro Inkrement der Vorgabe am Ausgang.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Edge Mode: Jedes Inkrement erzeugt eine Flanke am Ausgang
	1	Pulse Mode: Jedes Inkrement erzeugt eine Periode am Ausgang

Edge Mode

4 Inkremente der Geschwindigkeitsvorgabe entsprechen 2 Perioden am Ausgang:

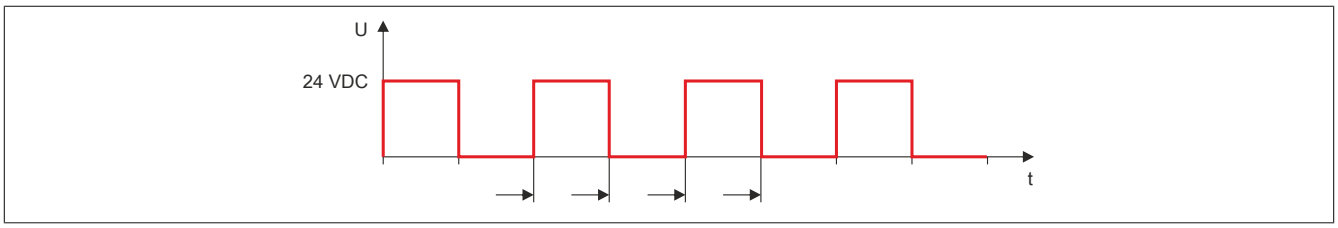


Abbildung 29: Interpretation des Geschwindigkeitsvorgabewerts bei Flankenausgabe pro Inkrement

Pulse Mode

2 Inkremente der Geschwindigkeitsvorgabe entsprechen 2 Perioden am Ausgang:

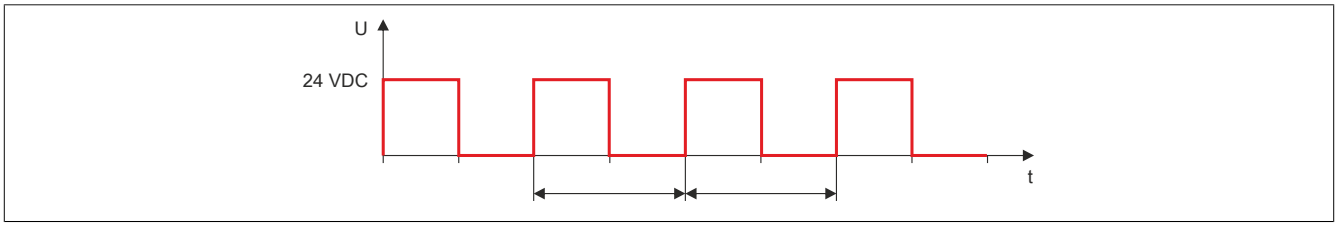


Abbildung 30: Interpretation des Geschwindigkeitsvorgabewerts bei Periodenausgabe pro Inkrement

16.5.7.2 Konfiguration der Movement-Maximalgeschwindigkeit

Die Konfiguration der maximalen Geschwindigkeit/Ausgabefrequenz dient zum Schutz des digitalen Ausgangs, des angesteuerten Aktors/Antriebs bzw. der Mechanik im System.

Name:
X3Cfo_Mov01SpeedLimit
X3Cfo_Mov02SpeedLimit

Mit diesen Registern wird die im System maximal erlaubte Geschwindigkeit/Ausgabefrequenz konfiguriert. Es ist darauf zu achten, dass die Grenzwerte für Edge und Pulse Mode unterschiedlich sind.

Edge Mode

Datentyp	Werte	Information
UDINT	10 bis 400000	Geschwindigkeit [Inkremente pro Sekunde]

Pulse Mode

Datentyp	Werte	Information
UDINT	5 bis 200000	Geschwindigkeit [Inkremente pro Sekunde]

16.5.7.3 Aktivierung des Movements

Bei eingeschaltetem Movement werden die beiden Kanäle entsprechend den Vorgabewerten bedient.

Name:
Mov01Enable
Mov02Enable

Mit diesen Registern wird die Movement-Funktion aus- bzw. eingeschaltet.

Mov01Enable

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Movement 1 ausgeschaltet
	2	Movement 1 eingeschaltet: Auswertung der Geschwindigkeitsvorgabe wird ausgeführt

Mov02Enable

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Movement 2 ausgeschaltet
	4	Movement 2 eingeschaltet: Auswertung der Geschwindigkeitsvorgabe wird ausgeführt

16.5.7.4 Geschwindigkeits- und Richtungssteuerung des Movements

Für die Geschwindigkeits- und Richtungssteuerung des Movements sind folgende Kennwerte von Bedeutung:

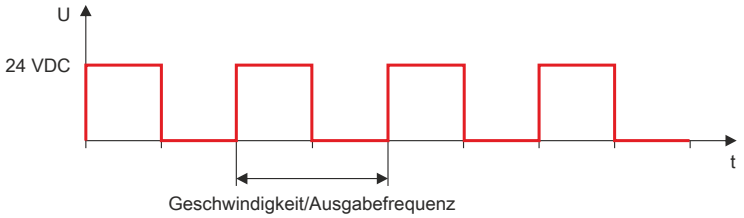
Kennwert	Beschreibung
Geschwindigkeitssteuerung	Die Geschwindigkeitsvorgabe erfolgt durch einen Prozentsatz der konfigurierten Maximalgeschwindigkeit: 0 bis ±32767 entspricht 0 bis ±100% der konfigurierten maximalen Geschwindigkeit
Richtungssteuerung	Die Bewegungsrichtung wird durch das Vorzeichen des Geschwindigkeitsvorgabewerts definiert: 0 bis +32767 = 0 bis maximale Geschwindigkeit in positiver Bewegungsrichtung 0 bis -32767 = 0 bis maximale Geschwindigkeit in negativer Bewegungsrichtung
Auflösung der Geschwindigkeitsvorgabe	Die Auflösung der Geschwindigkeitsvorgabe ergibt sich aus: Maximalgeschwindigkeit / 32767
Verhältnis: Geschwindigkeit / Frequenz	Das Verhältnis von Geschwindigkeit/Ausgabefrequenz am Ausgang ergibt sich aus: (Geschwindigkeitsvorgabe / Maximalgeschwindigkeit) * 32767 

Tabelle 11: Kennwerte für Geschwindigkeits- und Richtungssteuerung des Movements

Name:
Mov01Speed
Mov02Speed

Mit diesen Registern wird die Geschwindigkeit für das Movement vorgegeben.

Datentyp	Werte	Information
INT	0 bis 32767	Geschwindigkeitsvorgabe 0 bis 100%: Movement-Ausgang F = 0 bis Maximalgeschwindigkeit
		Positive Bewegungsrichtung: Movement-Ausgang D = 0
	0 bis -32767	Geschwindigkeitsvorgabe 0 bis 100%: Movement-Ausgang F = 0 bis Maximalgeschwindigkeit
		Negative Bewegungsrichtung: Movement-Ausgang D = 1

16.5.7.5 Positionsrückmeldung des Movements

Die Positionsrückmeldung wird als Fixkommawert [16.16] dargestellt:

- HighWord = ganzzahlige Inkremente
- LowWord = Nachkommastellen der Inkremente

Name:
Mov01Position
Mov02Position

In diesen Registern wird die aktuelle Position des Movements angezeigt.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Positionswert im Fixkommaformat [16.16]