

X20AI4636

1 Allgemeines

Das Modul ist mit 4 Eingängen mit 16 Bit digitaler Wandlerauflösung ausgestattet. Über unterschiedliche Klemmstellen kann zwischen Strom- und Spannungssignal gewählt werden. Mit der Oversampling Funktion können bis zu 16 Analogwerte pro Kanal aufgezeichnet werden.

- 4 analoge Eingänge
- Strom- oder Spannungssignal für gesamtes Modul einstellbar
- 16 Bit digitale Wandlerauflösung
- Minimale Wandlungszeit von 40 µs für alle Eingänge
- Wandlungszeit für gesamtes Modul in 0,02 µs Schritten einstellbar
- Maximal 14 Samples (16 Bit) für gesamtes Modul pro X2X Link Zyklus
- Oversampling: Bis zu 16 Analogwerte pro Kanal intern
- Zeitstempel für die letzte Wandlung eines X2X Link Zyklus

2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Eingänge	
X20AI4636	X20 Analoges Eingangsmodul, 4 Eingänge, ±10 V oder 0 bis 20 mA, 16 Bit Wandlerauflösung, Eingangsfilter parametrierbar, Oversampling-Funktionen	
	Erforderliches Zubehör	
	Busmodule	
X20BM11	X20 Busmodul, 24 VDC codiert, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
X20BM15	X20 Busmodul, mit Knotennummernschalter, 24 VDC codiert, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
	Feldklemmen	
X20TB12	X20 Feldklemme, 12-polig, 24 VDC codiert	

Tabelle 1: X20AI4636 - Bestelldaten

3 Technische Daten

Bestellnummer	X20AI4636
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	4 analoge Eingänge ±10 V oder 0 bis 20 mA
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xB3A8
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus
Diagnose	
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status
Eingänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
Kanaltyp	Ja, per SW-Status
Leistungsaufnahme	
Bus	0,01 W
I/O-intern	1,5 W ¹⁾
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	-
Zulassungen	
CE	Ja
KC	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X
DNV GL	Temperature: B (0 - 55 °C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: B (4 g) EMC: B (bridge and open deck)
LR	ENV1
KR	Ja
Analoge Eingänge	
Eingang	±10 V oder 0 bis 20 mA, über unterschiedliche Klemmstellen
Eingangsart	Differenzeingang
Digitale Wandlerauflösung	
Spannung	±15 Bit
Strom	15 Bit
Wandlungszeit	40 µs für alle Eingänge
Ausgabeformat	INT
Ausgabeformat	
Spannung	INT 0x8001 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0001 = 305,176 µV
Strom	INT 0x0000 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0001 = 610,352 nA
Eingangsimpedanz im Signalbereich	
Spannung	20 MΩ
Strom	-
Bürde	
Spannung	-
Strom	<400 Ω
Eingangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung
Zulässiges Eingangssignal	
Spannung	max. ±30 V
Strom	max. ±50 mA
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen	
Unterschreitung	
Spannung	0x8001
Strom	0x0000
Überschreitung	
Spannung	0x7FFF
Strom	0x7FFF
Wandlungsverfahren	SAR
EingangsfILTER	Hardware - Tiefpass 3. Ordnung / Eckfrequenz 10 kHz
max. Fehler bei 25°C	
Spannung	
Gain	0,08% ²⁾
Offset	0,01% ³⁾
Strom	
Gain	0,08% ²⁾
Offset	0,02% ⁴⁾

Tabelle 2: X20AI4636 - Technische Daten

Bestellnummer	X20AI4636
max. Gain-Drift	
Spannung	0,01 %/°C ²⁾
Strom	0,01 %/°C ²⁾
max. Offset-Drift	
Spannung	0,001 %/°C ³⁾
Strom	0,002 %/°C ⁴⁾
Gleichtaktunterdrückung	
DC	70 dB
50 Hz	70 dB
Gleichtaktbereich	±12 V
Übersprechen zwischen den Kanälen	<-70 dB
Nichtlinearität	
Spannung	<0,01 % ³⁾
Strom	<0,015 % ⁴⁾
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal 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"
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend
Mechanische Eigenschaften	
Anmerkung	Feldklemme 1x X20TB12 gesondert bestellen Busmodul 1x X20BM11 gesondert bestellen
Rastermaß	12,5 ^{+0,2} mm

Tabelle 2: X20AI4636 - Technische Daten

- 1) Zur Reduktion der Verlustleistung empfiehlt B&R nicht verwendete Eingänge an der Klemme zu brücken.
- 2) Bezogen auf den aktuellen Messwert.
- 3) Bezogen auf den Messbereich 20 V.
- 4) Bezogen auf den Messbereich 20 mA.

4 StatusLEDs

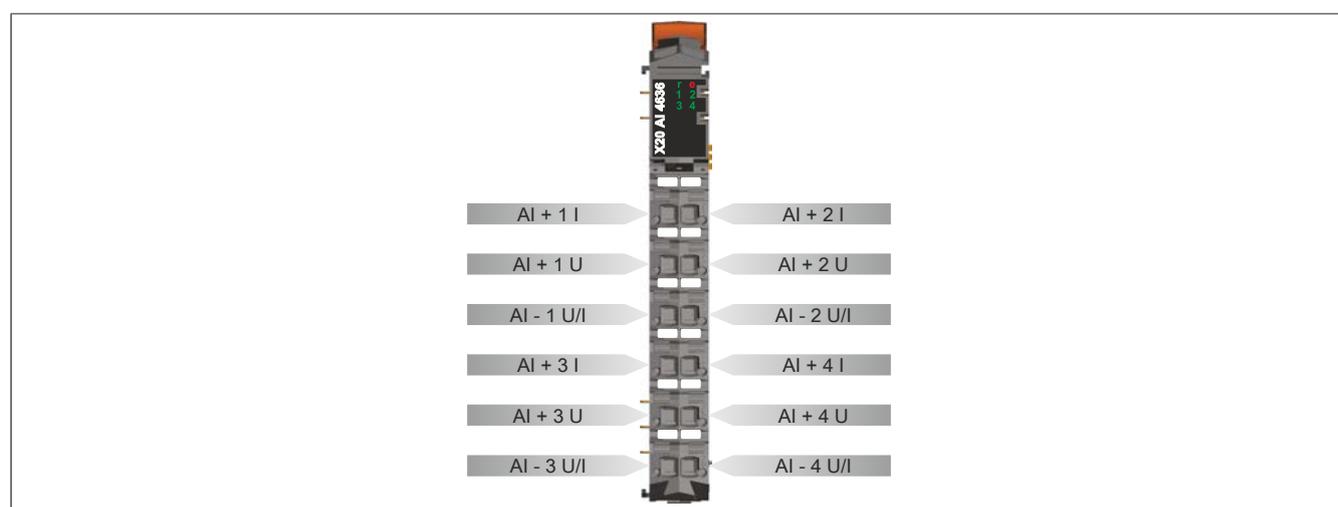
Für die Beschreibung der verschiedenen Betriebsmodi siehe X20 System Anwenderhandbuch, Abschnitt "Zusätzliche Informationen - Diagnose-LEDs".

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
			Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Ein	Fehler- oder Resetzustand
			Double Flash	Systemfehler: <ul style="list-style-type: none"> • Verletzung der Abtastzykluszeit • Synchronisationsfehler
		Grün	Aus	Drahtbruch ²⁾ oder Sensor ist abgesteckt
			Blinkend	Kanalfehler: Unterlauf, Überlauf oder Drahtbruch
			Ein	Der Analog-/Digitalwandler läuft, Wert ist in Ordnung

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

2) Drahtbrucherkenntung nur bei Spannungsmessung möglich

5 Anschlussbelegung

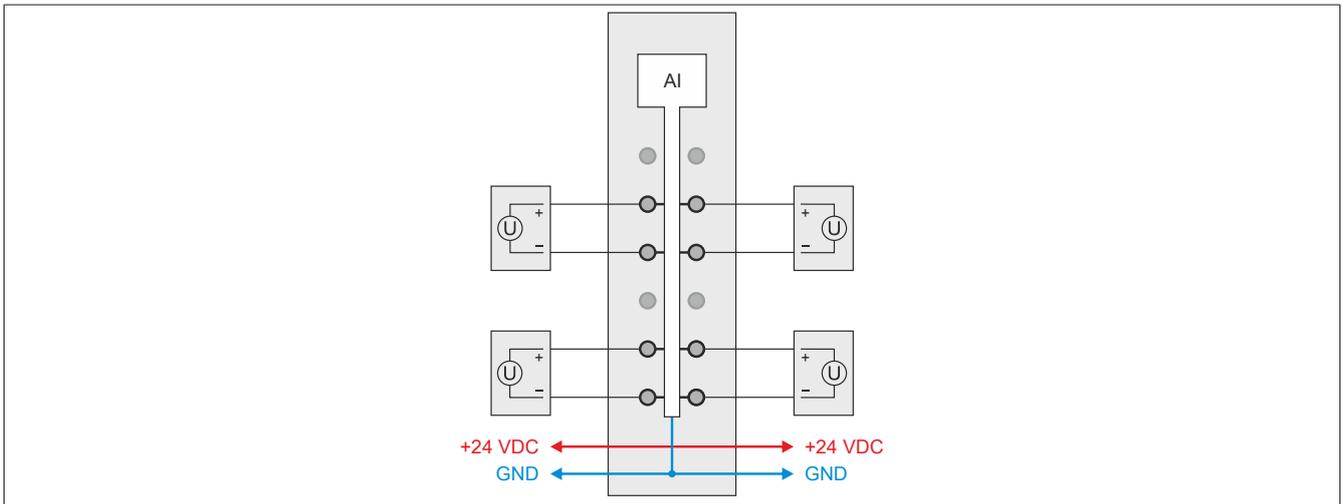


6 Anschlussbeispiel

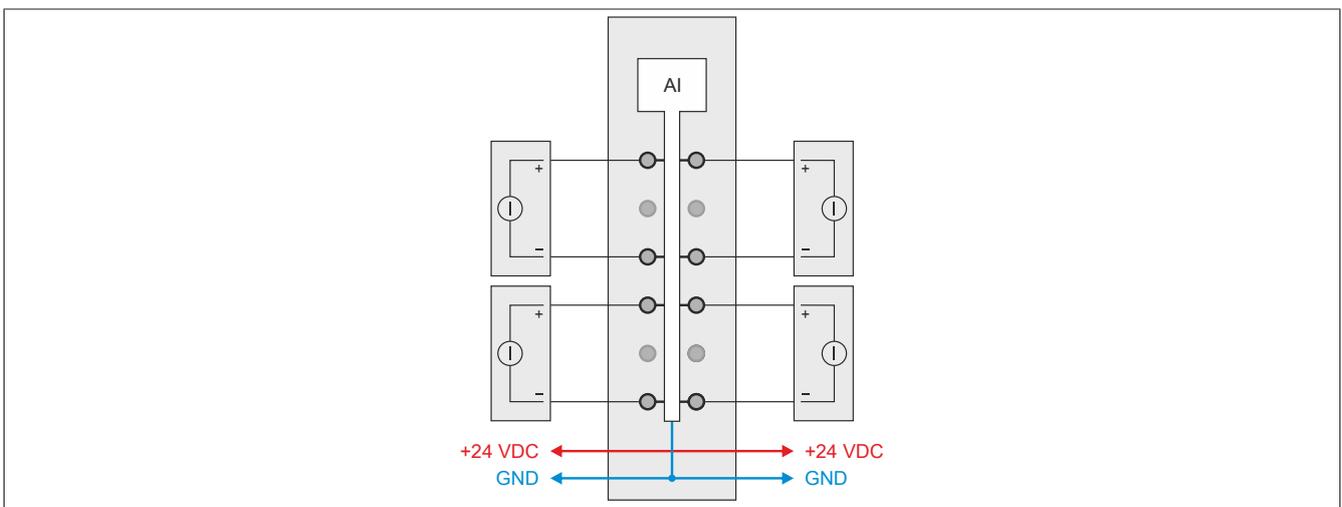
Um Störungseinkopplungen zu vermeiden, muss zu den folgenden Modulen mindestens ein Modul Abstand eingehalten werden:

- Busempfänger X20BR9300
- Einspeisemodul X20PS3300/X20PS3310
- Einspeisemodul X20PS9400/X20PS9402
- Einspeisemodul X20PS9500/X20PS9502
- Zentraleinheiten

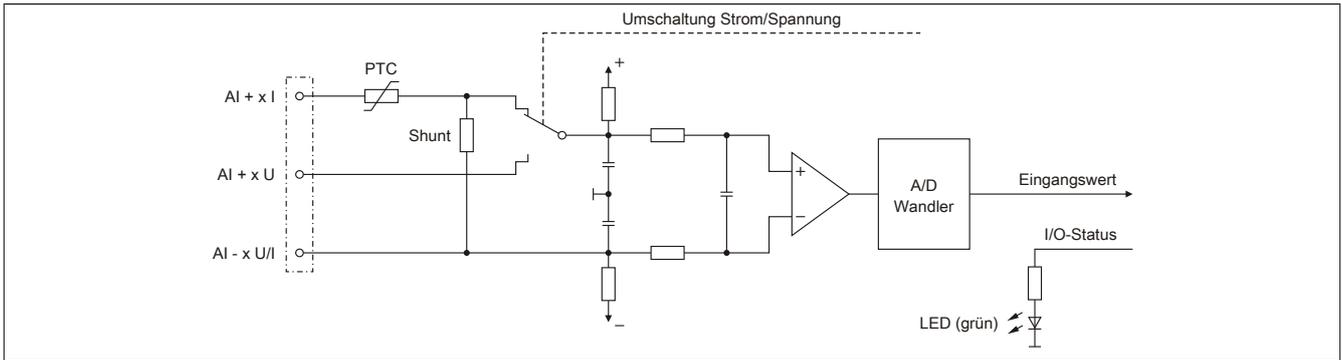
Spannungsmessung



Strommessung



7 Eingangsschema



8 Derating

Bei einem Betrieb unter 55°C ist kein Derating zu beachten.

Bei einem Betrieb über 55°C dürfen die Module links und rechts von diesem Modul eine maximale Verlustleistung von 1,15 W haben!

Ein Beispiel zur Berechnung der Verlustleistung von I/O-Modulen ist im X20 Anwenderhandbuch, Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration - Verlustleistung von I/O-Modulen" zu finden.

X20 Modul Verlustleistung >1,15 W	X20 Nachbarmodul Verlustleistung ≤1,15 W	Dieses Modul	X20 Nachbarmodul Verlustleistung ≤1,15 W	X20 Modul Verlustleistung >1,15 W
--------------------------------------	---	--------------	---	--------------------------------------

9 Registerbeschreibung

9.1 Allgemeine Datenpunkte

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

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

9.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Bezeichnung	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Systemkonfiguration						
513	CfO_BaseConfig	USINT				•
15364	CfO_CycleTime	UDINT				•
15370	CfO_SyncOffset	UINT				•
15374	CfO_Prescaler	UINT				•
Fehlermeldungen - Konfiguration						
385	CfO_ErrorID0007	USINT				•
387	CfO_ErrorID080F	USINT				•
389	CfO_ErrorID1017	USINT				•
Physikalische Kanalkonfiguration						
8194 +(N-1)*256	CfO_ModeCh0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
8204 +(N-1)*256	CfO_UserGainCh0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8212 +(N-1)*256	CfO_UserOffsetCh0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8220 +(N-1)*256	CfO_Alpha0Ch0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8228 +(N-1)*256	CfO_Alpha1Ch0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8236 +(N-1)*256	CfO_Alpha2Ch0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8244 +(N-1)*256	CfO_Beta1Ch0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8252 +(N-1)*256	CfO_Beta2Ch0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8198 +(N-1)*256	CfO_CutOffFrequCh0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
Logische Kanalkonfiguration						
10242 +(N-1)*256	CfO_LogCh0NMode (Index N = 1 bis 6)	UINT				•
10245 +(N-1)*256	CfO_LogCh0NSource00 (Index N = 1 bis 6)	USINT				•
10247 +(N-1)*256	CfO_LogCh0NSource01 (Index N = 1 bis 6)	USINT				•
10260 +(N-1)*256	CfO_LogCh0NFuncPar00 (Index N = 1 bis 6)	UDINT				•
10268 + (N-1)*256	CfO_LogCh0NFuncPar01 (Index N = 1 bis 6)	UDINT				•
Analoge Eingänge - Kommunikation						
5062 + (N-1)*8	AnalogInput0N (Index N = 1 bis 4)	INT	•			
Fehlermeldungen - Kommunikation						
261	Register "Standardfehler"	USINT	•			
	Channel01Error	Bit 0				
				
	Channel04Error	Bit 3				
	PhysicalError	Bit 4				
325	Register "Standardfehler quittieren"	USINT			•	
	AckChannel01Error	Bit 0				
				
	AckChannel04Error	Bit 3				
	AckPhysicalError	Bit 4				
257	Register "Erweiterte Kanalfehlermeldungen"	USINT	•			
	Channel01OutOfRange	Bit 0				
	Channel01FilterError	Bit 1				
	Channel01Underflow	Bit 2				
	Channel01Overflow	Bit 3				
	Channel02OutOfRange	Bit 4				

Register	Bezeichnung	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
	Channel02FilterError	Bit 5				
	Channel02Underflow	Bit 6				
	Channel02Overflow	Bit 7				
321	Register "Erweiterte Kanalfehlermeldungen quittieren"	USINT			•	
	AckChannel01OutOfRange	Bit 0				
	AckChannel01FilterError	Bit 1				
	AckChannel01Underflow	Bit 2				
	AckChannel01Overflow	Bit 3				
	AckChannel02OutOfRange	Bit 4				
	AckChannel02FilterError	Bit 5				
	AckChannel02Underflow	Bit 6				
	AckChannel02Overflow	Bit 7				
259	Register "Erweiterte Kanalfehlermeldungen"	USINT	•			
	Channel03OutOfRange	Bit 0				
	Channel03FilterError	Bit 1				
	Channel03Underflow	Bit 2				
	Channel03Overflow	Bit 3				
	Channel04OutOfRange	Bit 4				
	Channel04FilterError	Bit 5				
	Channel04Underflow	Bit 6				
	Channel04Overflow	Bit 7				
323	Register "Erweiterte Kanalfehlermeldungen quittieren"	USINT			•	
	AckChannel03OutOfRange	Bit 0				
	AckChannel03FilterError	Bit 1				
	AckChannel03Underflow	Bit 2				
	AckChannel03Overflow	Bit 3				
	AckChannel04OutOfRange	Bit 4				
	AckChannel04FilterError	Bit 5				
	AckChannel04Underflow	Bit 6				
	AckChannel04Overflow	Bit 7				
Physikalische Analog Sampleanzeige						
4102 + (16-N)*64	PhysCh01SampleN (Index N = 1 bis 16)	INT	•			
4110 + (16-N)*64	PhysCh02SampleN (Index N = 1 bis 16)	INT	•			
4118 + (16-N)*64	PhysCh03SampleN (Index N = 1 bis 16)	INT	•			
4126 + (16-N)*64	PhysCh04SampleN (Index N = 1 bis 16)	INT	•			
5106	PhysTimestamp	INT	•			
5108	PhysTimestamp	DINT	•			
5113	PhysSampleCount	SINT	•			
5114	PhysSampleCount	INT	•			
Logische Analog und Digital Sampleanzeige						
6148 + (16-N)*64	LogicCh01SampleN (Index N = 1 bis 16) (32-Bit)	DINT	•			
6150 + (16-N)*64	LogicCh01SampleN (Index N = 1 bis 16) (16-Bit)	INT	•			
6156 + (16-N)*64	LogicCh02SampleN (Index N = 1 bis 16) (32-Bit)	DINT	•			
6158 + (16-N)*64	LogicCh02SampleN (Index N = 1 bis 16) (16-Bit)	INT	•			
6164 + (16-N)*64	LogicCh03SampleN (Index N = 1 bis 16) (32-Bit)	DINT	•			
6166 + (16-N)*64	LogicCh03SampleN (Index N = 1 bis 16) (16-Bit)	INT	•			
6172 + (16-N)*64	LogicCh04SampleN (Index N = 1 bis 16) (32-Bit)	DINT	•			
6174 + (16-N)*64	LogicCh04SampleN (Index N = 1 bis 16) (16-Bit)	INT	•			
6180 + (16-N)*64	LogicCh05SampleN (Index N = 1 bis 16) (32-Bit)	DINT	•			
6182 + (N-16)*64	LogicCh05SampleN (Index N = 1 bis 16) (16-Bit)	INT	•			
6188 + (16-N)*64	LogicCh06SampleN (Index N = 1 bis 16) (32-Bit)	DINT	•			
6190 + (16-N)*64	LogicCh06SampleN (Index N = 1 bis 16) (16-Bit)	INT	•			
7109 + (N-1)*8	LogicCh0NSample16_9 (Index N = 1 bis 5)	USINT	•			
7151	LogicCh06Sample16_9	USINT	•			
7111 + (N-1)*8	LogicCh0NSample8_1 (Index N = 1 bis 5)	USINT	•			
7149	LogicCh06Sample8_1	USINT	•			

Register	Bezeichnung	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
7154	LogicTimestamp	INT	•			
7156	LogicTimestamp	DINT	•			
7161	LogicSampleCount	SINT	•			
7162	LogicSampleCount	INT	•			

9.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Das Funktionsmodell Bus Controller weist gegenüber dem Funktionsmodell Standard folgende Limitierungen auf:

- Keine Oversampling Funktion, da eine Konsistenz durch den geringen Datenbereich bei Betrieb auf CAN basierenden Bus Controllern nicht möglich ist
- Die Abtastzykluszeit ist auf 100 µs eingestellt
- Keine Zeitstempelfunktion
- Es steht eine Auswahl an logischen Funktionen zur Verfügung, mit denen die physikalischen Werte bereits am Modul aufbereitet werden können:
 - Physikalische Werteausgabe (Standard)
 - Addition zweier Kanäle mit Skalierung
 - Integral Addition zweier Kanäle mit Skalierung
 - Multiplikation zweier Kanäle mit Skalierung
 - Integral Multiplikation zweier Kanäle mit Skalierung

Register	Offset ¹⁾	Bezeichnung	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Systemkonfiguration							
513	-	CfO_BaseConfig	USINT				•
15364	-	CfO_CycleTime	UDINT				•
15370	-	CfO_SyncOffset	UINT				•
15374	-	CfO_Prescaler	UINT				•
Fehlermeldungen - Konfiguration							
385	-	CfO_ErrorID0007	USINT				•
387	-	CfO_ErrorID080F	USINT				•
389	-	CfO_ErrorID1017	USINT				•
Physikalische Kanalkonfiguration							
8194 +(N-1)*256	-	CfO_ModeCh0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
8204 +(N-1)*256	-	CfO_UserGainCh0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8212 +(N-1)*256	-	CfO_UserOffsetCh0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8220 +(N-1)*256	-	CfO_Alpha0Ch0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8236 +(N-1)*256	-	CfO_Alpha2Ch0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8244 +(N-1)*256	-	CfO_Beta1Ch0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8252 +(N-1)*256	-	CfO_Beta2Ch0N (Index N = 1 bis 4)	DINT				•
8198 +(N-1)*256	-	CfO_CutOffFrequCh0N (Index N = 1 bis 4)	UINT				•
Logische Kanalkonfiguration							
10242 +(N-1)*256	-	CfO_LogCh0NMode (Index N = 1 bis (Index N = 1 bis 6)	UINT				•
10245 +(N-1)*256	-	CfO_LogCh0NSource00 (Index N = 1 bis 6)	USINT				•
10247 +(N-1)*256	-	CfO_LogCh0NSource01 (Index N = 1 bis 6)	USINT				•
10260 +(N-1)*256	-	CfO_LogCh0NFuncPar00 (Index N = 1 bis 6)	UDINT				•
10268 + (N-1)*256	-	CfO_LogCh0NFuncPar01 (Index N = 1 bis 6)	UDINT				•
Analoge Eingänge - Kommunikation							
5062 + (N-1)*8	(N-1) * 2	AnalogInput0N (Index N = 1 bis 4)	INT	•			
Fehlermeldungen - Kommunikation							
261	-	Register "Standardfehler"	USINT		•		
		Channel01Error	Bit 0				
					
		Channel04Error	Bit 3				
		PhysicalError	Bit 4				
325	-	LogicalError	Bit 5				
		Register "Standardfehler quittieren"	USINT				•

Register	Offset ¹⁾	Bezeichnung	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
		AckChannel01Error	Bit 0				
					
		AckChannel04Error	Bit 3				
		AckPhysicalError	Bit 4				
		AckLogicalError	Bit 5				
257	-	Register "Erweiterte Kanalfehlermeldungen"	USINT		•		
		Channel01OutOfRange	Bit 0				
		Channel01FilterError	Bit 1				
		Channel01Underflow	Bit 2				
		Channel01Overflow	Bit 3				
		Channel02OutOfRange	Bit 4				
		Channel02FilterError	Bit 5				
		Channel02Underflow	Bit 6				
		Channel02Overflow	Bit 7				
321	-	Register "Erweiterte Kanalfehlermeldungen quittieren"	USINT				•
		AckChannel01OutOfRange	Bit 0				
		AckChannel01FilterError	Bit 1				
		AckChannel01Underflow	Bit 2				
		AckChannel01Overflow	Bit 3				
		AckChannel02OutOfRange	Bit 4				
		AckChannel02FilterError	Bit 5				
		AckChannel02Underflow	Bit 6				
		AckChannel02Overflow	Bit 7				
259	-	Register "Erweiterte Kanalfehlermeldungen"	USINT		•		
		Channel03OutOfRange	Bit 0				
		Channel03FilterError	Bit 1				
		Channel03Underflow	Bit 2				
		Channel03Overflow	Bit 3				
		Channel04OutOfRange	Bit 4				
		Channel04FilterError	Bit 5				
		Channel04Underflow	Bit 6				
		Channel04Overflow	Bit 7				
323	-	Register "Erweiterte Kanalfehlermeldungen quittieren"	USINT				•
		AckChannel03OutOfRange	Bit 0				
		AckChannel03FilterError	Bit 1				
		AckChannel03Underflow	Bit 2				
		AckChannel03Overflow	Bit 3				
		AckChannel04OutOfRange	Bit 4				
		AckChannel04FilterError	Bit 5				
		AckChannel04Underflow	Bit 6				
		AckChannel04Overflow	Bit 7				

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

9.3.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

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

Für Detailinformationen siehe X20 Anwenderhandbuch (ab Version 3.50), Abschnitt "Zusätzliche Informationen - Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller".

9.3.2 CAN-I/O Bus Controller

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

9.4 Allgemeines

Am Modul gibt es einen Unterschied zwischen physikalischen (Standard) und logischen Werten:

Physikalische oder Standardwerte

Die Wandelergebnisse werden skaliert und gefiltert dem übergeordneten System übergeben. Eine weitere Aufbereitung findet nicht statt.

Logische Werte

Die physikalischen Werte können mit mathematischen Funktionen und Komparatoren weiter aufbereitet werden. Ebenso kann für eine logische Funktion ein anderer logischer Kanal als Ausgangsbasis zur Weiterverarbeitung herangezogen werden.

9.5 Betriebsmodus Oversampling

Die Eingangswerte werden mit einer konfigurierbaren Abtastzykluszeit erfasst und im internen physikalischen Datenpuffer mit Zeitstempel gespeichert. Dieser Datenbereich kann nun mittels konfigurierbarer Datenlänge im zyklischen Datentransfer ausgelesen werden.

Das Aufzeichnungs- und Übertragungssystem der logischen Kanäle ist identisch mit dem der physikalischen Kanäle. Die Funktionen der logischen Kanäle werden ebenso in der konfigurierten Abtastzykluszeit ausgeführt und im logischen Datenpuffer mit Zeitstempel gespeichert. Von hier können die Werte auch über konfigurierbare zyklische Datenpunkte ausgelesen werden.

Bei schnellen Zykluszeiten kann es allerdings vorkommen, dass die eingestellte Abtastzykluszeit für die Summe aller physikalischen und logischen Funktionen nicht ausreicht. Soll die physikalische Abtastung unbeeinflusst bleiben, kann über eine Vorteilereinstellung die logische Bearbeitung verlangsamt werden.

Information:

Durch die freie Einstellbarkeit der Abtastzykluszeit am Modul besteht prinzipiell keine Synchronität zum X2X Link, unabhängig von der Konfiguration als Standardeingänge oder mit Oversampling Funktion.

Ist eine Synchronität gewünscht oder erforderlich, so muss ein vielfaches Verhältnis zwischen der Abtastzykluszeit und der X2X Link Zykluszeit konfiguriert werden!

9.5.1 Analoges Oversampling

Beim analogen Oversampling werden die aktivierten Kanäle in einem einstellbaren Zeitraster unabhängig vom X2X Zyklus im Modul abgespeichert. Die Speichertiefe beträgt 16 Analogwerte pro physikalischem und logischem Kanal.

Diese Abtastungen sind bei den Registern nummeriert von 1 bis 16. Die Wandlungen bzw. Berechnungen der einzelnen Kanäle mit der gleichen Nummer (d. h. Samplezeile 1 bis 16, z. B. PhysCh01Sample10, PhysCh02Sample10, ...) stammen aus dem gleichen Abtastzyklus bzw. logischem Rechenzyklus und haben somit den gleichen Zeitstempel.

Der Zeitstempel verweist auf den neuesten Datenwert, also immer auf die Samplezeile 1. Ist ein Zeitstempel für die älteren Datenpunkte nötig, so muss dieser applikativ mit der am Modul eingestellten Abtastzykluszeit rückgerechnet werden. Für logische Kanäle muss auch die Vorteilereinstellung berücksichtigt werden.

Beispiel zur Berechnung

Samplezeile	Berechnung	
1	Zeitstempel	neuester Wert
2	Zeitstempel - Abtastzykluszeit	
3	Zeitstempel - 2 * Abtastzykluszeit	
4	Zeitstempel - 3 * Abtastzykluszeit	
...	
10	Zeitstempel - 9 * Abtastzykluszeit	
...	
16	Zeitstempel - 15 * Abtastzykluszeit	ältester Wert

Dabei ist die Pufferorganisation erkennbar. Es handelt sich nicht um einen FIFO, sondern um einen statischen Puffer, in dem die Werte durchgeschoben werden. Die Samplezeile 1 enthält immer die neuesten Werte, die nächste Zeile die zweitneuesten Werte bis zur Samplezeile 16 mit den ältesten Werten.

Der Samplezähler ist ein umlaufender Zähler und durch Differenzbildung zum Wert aus dem letzten Übertragungszyklus wird die Anzahl der neuen Samplezeilen ersichtlich.

Beispiel

Eine Differenz zum letzten Übertragungszyklus von 3 bedeutet:

Die Daten der Samplezeile 1 und alle Nachfolgenden aus dem letzten Übertragungszyklus sind jetzt im aktuellen Zyklus beginnend bei Samplezeile 4 verschoben. Die Samplezeilen 1 bis 3 enthalten die neuen Werte zur applikativen Weiterverarbeitung. Die Samplezeilen 14 bis 16 aus dem letzten Übertragungszyklus sind aus dem Puffer gefallen.

9.5.2 Komparator Oversampling

Beim Komparator Oversampling werden die Ergebnisse der aktivierten Kanäle in einem einstellbaren Zeitraster unabhängig vom X2X Zyklus im Modul gespeichert. Die Speichertiefe beträgt 16-Bit pro logischem Kanal.

Diese Abtastungen d. h. Ergebnisbits sind für die beiden Register durchnummeriert von 1 bis 8 und 9 bis 16. Die Ergebnisse der einzelnen Kanäle mit der gleichen Nummer (d. h. Samplezeile 1 bis 16, z. B. für Kanal 1 LogicCh01Sample16_9 und LogicCh01Sample8_1] stammen aus dem gleichen Abtastzyklus bzw. logischem Rechenzyklus und haben somit den gleichen Zeitstempel.

Der Zeitstempel verweist auf den neuesten Datenwert, also immer auf die Samplezeile 1, d. h. Bit 0 im Register "LogicCh01Sample8_1". Ist ein Zeitstempel für die älteren Komparatorergebnisse nötig, so muss dieser applikativ mit der am Modul eingestellten Abtastzykluszeit rückgerechnet werden. Es muss auch die Vorteilereinstellung berücksichtigt werden.

Beispiel zur Berechnung

Samplezeile	(Registername)	Berechnung	
1	(LogicCh01Sample8_1 Bit 0)	Zeitstempel	neuester Wert
2	(LogicCh01Sample8_1 Bit 1)	Zeitstempel - Abtastzykluszeit	
3	(LogicCh01Sample8_1 Bit 2)	Zeitstempel - 2 * Abtastzykluszeit	
4	(LogicCh01Sample8_1 Bit 3)	Zeitstempel - 3 * Abtastzykluszeit	
...			
10	(LogicCh01Sample16_9 Bit 1)	Zeitstempel - 9 * Abtastzykluszeit	
...			
16	(LogicCh01Sample16_9 Bit 7)	Zeitstempel - 15 * Abtastzykluszeit	ältester Wert

Dabei ist die Pufferorganisation erkennbar. Es handelt sich nicht um einen FIFO, sondern um einen statischen Puffer, in dem die Werte durchgeschoben werden. Die Samplezeile 1 enthält immer die neuesten Werte, die nächste Zeile die zweitneuesten Werte bis zur Samplezeile 16 mit den ältesten Werten.

Der Samplezähler ist ein umlaufender Zähler und durch Differenzbildung zum Wert aus dem letzten Übertragungszyklus wird die Anzahl der neuen Samplezeilen ersichtlich.

Beispiel

Eine Differenz zum letzten Übertragungszyklus von 3 bedeutet:

Das Komparatorergebnis der Samplezeile 1 und alle Nachfolgenden aus dem letzten Übertragungszyklus sind jetzt im aktuellen Zyklus beginnend bei Samplezeile 4 verschoben. Die Samplezeile 1 bis 3 enthalten die neuen Bitwerte zur applikativen Weiterverarbeitung. Die Samplezeile 14 bis 16 aus dem letzten Übertragungszyklus sind aus dem Puffer gefallen.

9.5.2.1 Datenübertragung

Die Analogwandelrate/Abtastzykluszeit kann erheblich schneller als der X2X Link Zyklus ablaufen. Anfallende gespeicherte Analog- oder Komparatordaten können synchron und konsistent zum übergeordneten System übertragen werden.

Applikativ muss dafür gesorgt werden, dass das Verhältnis aus zyklischen Datenpunkten, Abtastzykluszeit am Modul und der Übertragungszeit ausreicht, um alle neuen Datenpunkte im übergeordnetem System auslesen zu können.

Wie viele Datenwerte tatsächlich seit dem letzten Übertragungszyklus neu sind, kann durch den Samplezähler kontrolliert werden. Ist die Zählerdifferenz zum letzten Zyklus größer als die Anzahl der vorhandenen zyklischen Datenpunkte, wurden Werte übersehen und das System muss angepasst werden.

Generell gilt die Richtlinie, dass ein zyklischer Datenpunkt mehr konfiguriert werden soll als rechnerisch benötigt wird.

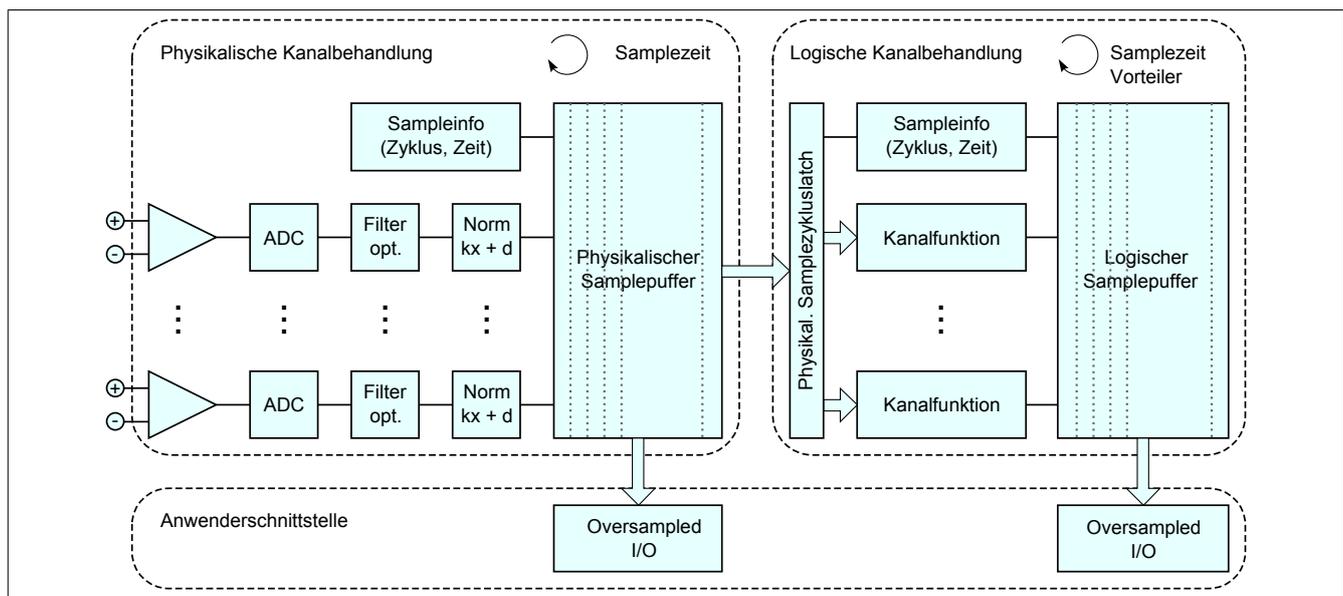
Beispiel mit synchronen Einstellungen

- Abtastzykluszeit = 50 μ s
- X2X Link Zykluszeit = 500 μ s

Rechnerisch sind in diesem Beispiel die Sample 1 bis 10 eines Kanals möglich. Als zyklischer Datenpunkt sollte jedoch auch das Sample 11 konfiguriert werden.

Grund dafür ist der mögliche Jitter im Modul, hervorgerufen durch Unterbrechungen, z. B. von der X2X Link Übertragung. Für den aktuellen Zyklus kann das bedeuten, dass nur 9 neue Werte zu Verfügung stehen, im nächsten Zyklus dafür aber 11 Werte übertragen werden müssen.

Bei logischen Komparatorfunktionen besteht dieses Problem nicht, da im zyklischen Datenbereich immer die maximale Anzahl übertragen wird.



9.6 Betriebsmodus Bus Controller

Die Eingangswerte werden mit einer konfigurierbaren Abtastzykluszeit erfasst und im internen physikalischen Datenpuffer mit Zeitstempel gespeichert. Nur der neueste Wert wird im nächst möglichen Buszyklus übertragen.

Limitierungen im Funktionsmodell Bus Controller:

- Keine Oversampling Funktion, da eine Konsistenz durch den geringen Datenbereich nicht möglich ist.
- Die Abtastzykluszeit ist Defaultmäßig auf 100 µs konfiguriert.
- Es steht eine Auswahl an logischen Funktionen zur Verfügung, mit denen die physikalischen Werte bereits am Modul aufbereitet werden können.
- Der Zeitstempel steht nicht zur Verfügung.

9.7 Register "AnalogInput"

Name:

AnalogInput01 bis AnalogInput04

Das Modul kann als normales analoges Eingangsmodul ohne logische Zusatzfunktionen konfiguriert und betrieben werden. Dabei werden die physikalischen Werte aus dem letzten Abtastzyklus als Eingangswerte verwendet.

Im Funktionsmodell Bus Controller wird das Modul als normales analoges Eingangsmodul betrieben. Allerdings besteht Möglichkeit, jeden Eingangskanal direkt mit einer logischen Funktion zu belegen. Die Analogdaten am Bus Controller werden über die Berechnungsmöglichkeiten der logischen Kanäle abgebildet und automatisch konfiguriert, siehe "[Betrieb im Funktionsmodell Bus Controller](#)" auf Seite 28

Die analogen Eingangswerte werden je nach eingestellter Betriebsart als vorzeichenbehafteter 16-Bit Wert dargestellt.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Spannungssignal ±10 VDC
	0 bis 32767	Stromsignal 0 mA bis 20 mA

Information:

Es ist zu beachten, dass die Oversamplingfunktion aus Gründen der Datenmenge und Mangel an Konsistenz im Funktionsmodell Bus Controller nicht zur Verfügung steht!

9.8 Physikalisches Sampling

Das Modul verfügt für jeden der physikalischen Eingangskanäle über einen Datenpuffer mit jeweils 16 Einträgen. Mit der eingestellten Abtastzykluszeit wird dieser Puffer bearbeitet.

Zur zyklischen Übertragung am X2X Link stehen insgesamt aber maximal 30 Byte zur Verfügung. Abzüglich dem Status und Samplezähler kann somit nur eine Auswahl von 14 Samples (bei 16-Bit Datenbreite) aus dem physikalischen und logischen Puffer übertragen werden.

Bei ungenauer Auswahl und Konfiguration kann es dadurch zu Datenverlust kommen.

Beispiel

Anzeige durchgehender Samplezeilen.

- Abtastzykluszeit = 100 μ s
- X2X Zykluszeit = 500 μ s

Samplezeile 1	PhysCh0xSample1
Samplezeile 2	PhysCh0xSample2
Samplezeile 3	PhysCh0xSample3
Samplezeile 4	PhysCh0xSample4
Samplezeile 5	PhysCh0xSample5
Samplezeile 6	PhysCh0xSample6

Differenz SampleCount = 1	neuer Wert in Samplezeile 1
Differenz SampleCount = 2	neue Werte in Samplezeile 1 und Samplezeile 2
...	
Differenz SampleCount = 5	neue Werte in Samplezeile 1 bis Samplezeile 5

Information:

Es ist zu beachten, dass sich der Samplezähler auf das Update der Samplezeilen im Datenpuffer bezieht und nicht auf die Anzahl der zyklisch übertragenen Werte.

Anzeige jede zweite Samplezeilen zur Überbrückung einer höheren Aufzeichnungszeitdauer:

- Abtastzykluszeit = 100 μ s
- X2X Zykluszeit = 1000 μ s

Samplezeile 1	PhysCh0xSample1
Samplezeile 3	PhysCh0xSample3
Samplezeile 5	PhysCh0xSample5
Samplezeile 7	PhysCh0xSample7
Samplezeile 9	PhysCh0xSample9
Samplezeile 11	PhysCh0xSample11

Differenz SampleCount = 1	neuer Wert in Samplezeile 1
Differenz SampleCount = 3	neue Werte in Samplezeile 1 und Samplezeile 3
...	
Differenz SampleCount = 5	neue Werte in Samplezeile 1 bis Samplezeile 5
...	
Differenz SampleCount = 9	neue Werte in Samplezeile 1 bis Samplezeile 9

9.8.1 Register "PhysChSample"

Name:

PhysCh01Sample1 bis PhysCh01Sample16

...

PhysCh04Sample1 bis PhysCh04Sample16

Bei diesen Registern handelt es sich um die physikalischen Pufferregister der Analogkanäle. Für jeden Kanal stehen 16 Register zur Verfügung. Das Sample 1 ist der neueste Wert, das Sample 16 der älteste Wert.

Die analogen Eingangswerte werden als vorzeichenbehafteter 16-Bit Wert dargestellt.

Datentyp	Werte	Information
INT	-32768 bis 32767	Spannungssignal ± 10 VDC
	0 bis 32767	Stromsignal 0 mA bis 20 mA

9.8.2 Register "PhysSampleCount"

Name:

PhysSampleCount

Dieses Register ist ein rundlaufender Zähler und wird erhöht, sobald das Modul eine neue physikalische Samplezeile gespeichert hat. Die Anzahl der neuen Samplezeilen wird aus der Differenzbildung zum vorangegangenen Zyklus errechnet.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127
INT	-32768 bis 32767

9.8.3 Register "PhysTimestamp"

Name:

PhysTimestamp

Dieses Register liefert den Zeitstempel der aktuell ermittelten Werte als vorzeichenbehafteten Wert in μs . Dieser Datenpunkt ist der Zeitstempel der physikalischen Samplezeile 1.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

9.9 Logisches Sampling

Das Modul verfügt für jeden der 6 logischen Kanäle über einen Datenpuffer mit jeweils 16 Einträgen. Mit der eingestellten Abtastzykluszeit wird dieser Puffer bearbeitet. Weiters besteht die Möglichkeit, den logischen Bearbeitungszyklus mittels eines Vorteilers zur Abtastzykluszeit zu verstellen.

Zur zyklischen Übertragung am X2X Link stehen insgesamt aber maximal 30 Byte zur Verfügung. Abzüglich dem Status und Samplezähler kann somit nur eine Auswahl von 14 Samples (bei 16-Bit Datenbreite) aus dem physikalischen und logischen Puffer übertragen werden. Für die logischen Kanäle besteht auch die Möglichkeit eine 32-Bit Datenbreite zu konfigurieren.

Bei ungenauer Auswahl und Konfiguration kann es dadurch zu Datenverlust kommen.

Beispiel

Anzeige durchgehender Samplezeilen.

- Abtastzykluszeit = 100 μ s
- X2X Zykluszeit = 500 μ s

Samplezeile 1	LogicCh0xSample1
Samplezeile 2	LogicCh0xSample2
Samplezeile 3	LogicCh0xSample3
Samplezeile 4	LogicCh0xSample4
Samplezeile 5	LogicCh0xSample5
Samplezeile 6	LogicCh0xSample6

Differenz SampleCount = 1	neuer Wert in Samplezeile 1
Differenz SampleCount = 2	neue Werte in Samplezeile 1 und Samplezeile 2
...	
Differenz SampleCount = 5	neue Werte in Samplezeile 1 bis Samplezeile 5

Information:

Es ist zu beachten, dass sich der Samplezähler auf den Update der Samplezeilen im Datenpuffer bezieht und nicht auf die Anzahl der zyklisch übertragenen Werte.

Anzeige jede zweite Samplezeile zur Überbrückung einer höheren Aufzeichnungszeitdauer:

- Abtastzykluszeit = 100 μ s
- X2X Zykluszeit = 1000 μ s

Samplezeile 1	LogicCh0xSample1
Samplezeile 3	LogicCh0xSample3
Samplezeile 5	LogicCh0xSample5
Samplezeile 7	LogicCh0xSample7
Samplezeile 9	LogicCh0xSample9
Samplezeile 11	LogicCh0xSample11

Differenz SampleCount = 1	neuer Wert in Samplezeile 1
Differenz SampleCount = 3	neue Werte in Samplezeile 1 und Samplezeile 3
...	
Differenz SampleCount = 5	neue Werte in Samplezeile 1 bis Samplezeile 5
...	
Differenz SampleCount = 9	neue Werte in Samplezeile 1 bis Samplezeile 9

9.9.1 Register "LogicChSample8_1"

Name:

LogicCh01Sample8_1 bis LogicCh06Sample8_1

In diesen Registern werden die Ergebnisse der Samples 1 bis 8 des logischen Digitalkomparators der logischen Kanäle abgebildet. Jedes dieser Bits entspricht einer Samplezeile mit Sample 1 als neuesten und Sample 8 als ältesten Komparatorvergleich. Die Ergebnisse der Samples 9 bis 16 sind in Register "LogicChSample16_9" auf [Seite 18](#) abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Komparatorergebnis	x	Sample 1
...	...		
7	Komparatorergebnis	x	Sample 8

9.9.2 Register "LogicChSample16_9"

Name:

LogicCh01Sample16_9 bis LogicCh06Sample16_9

In diesen Registern werden die Ergebnisse der Samples 9 bis 16 des logischen Digitalkomparators der logischen Kanäle abgebildet. Jedes dieser Bits entspricht einer Samplezeile mit Sample 9 als neuesten und Sample 16 als ältesten Komparatorvergleich. Die Ergebnisse der Samples 1 bis 8 sind in Register "LogicCHSample8_1" auf Seite 17 abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Komparatorergebnis	x	Sample 9
...	...		
7	Komparatorergebnis	x	Sample 16

9.9.3 Register "LogicChSample"

Name:

LogicCh01Sample1 bis LogicCh01Sample16

...

LogicCh06Sample1 bis LogicCh06Sample16

Bei diesen Registern handelt es sich um die Pufferregister der logischen Eingangskanäle. Für jeden Kanal stehen 16 Register zur Verfügung. Das Sample 1 ist der neueste Wert, das Sample 16 der älteste Wert.

Die berechneten Werte werden, je nach verwendeten Register, als vorzeichenbehafteter 16 oder 32-Bit Wert dargestellt.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

9.9.4 Register "LogicSampleCount"

Name:

LogicSampleCount

Dieses Register ist ein rundlaufender Zähler und wird erhöht, sobald das Modul eine neue logische Samplezeile gespeichert hat. Die Anzahl der neuen Samplezeilen wird aus der Differenzbildung zum vorangegangenen Zyklus errechnet.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127
INT	-32768 bis 32767

9.9.5 Register "LogicTimestamp"

Name:

LogicTimestamp

Dieses Register liefert den Zeitstempel der aktuell ermittelten Werte als vorzeichenbehafteten 2 oder 4-Byte Wert in μs . Dieser Datenpunkt ist der Zeitstempel der logischen Samplezeile 1.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647

9.10 Systemkonfiguration

Mit den folgenden Registern werden die Systemeinstellungen des Moduls parametrierbar.

9.10.1 Register "CfO_BaseConfig"

Name:

CfO_BaseConfig

Mit diesem Register können Einstellungen bezüglich der Behandlung im logischen Oversampling und der Datenerfassung konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	49

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	"Anzeigeconfiguration logische Werte aktiv/inaktiv" in der Automation Studio I/O-Konfiguration	0	Inaktiv
		1	Aktiv (Bus Controller Default)
1	"Logische Behandlungspriorität" in der Automation Studio I/O-Konfiguration	0	Niedrig (Bus Controller Default)
		1	Hoch
2 - 3	Reserviert	-	
4	"Physikalischer Eingangsmodus" in der Automation Studio I/O-Konfiguration	0	Aktuellste Werte
		1	Referenzierte Werte (Referenz = Vorteiler Systemtimer) (Bus Controller Default)
5	"Logischer Eingangsmodus" in der Automation Studio I/O-Konfiguration	0	Aktuellste Werte
		1	Referenzierte Werte (Referenz = Vorteiler Systemtimer) (Bus Controller Default)
6 - 7	Reserviert	-	

Priorität des logischen Oversampling

- Einstellung niedrige Priorität

Die Aufbereitung des logischen und physikalischen Puffers läuft nicht im selben Kontext. Ergibt sich eine höhere Berechnungszeit im logischen Oversampling als die eingestellte Abtastzykluszeit kann mit dieser Einstellung und einem Vorteiler > 1 die logische Bearbeitung über mehrere Abtastzykluszeiten aufgeteilt werden. Die Samplezeilen des physikalischen und logischen Oversampling haben somit nicht automatische den gleichen Erfassungs- bzw. Berechnungszeitpunkt. Bei falscher Konfiguration des Vorteilers kann das logische Oversampling nicht erfolgreich bearbeitet werden.

- Einstellung hohe Priorität

Die Aufbereitung des logischen und physikalischen Puffers läuft im selben Kontext. Die Samplezeilen des physikalischen und logischen Oversampling haben den gleichen Erfassungs- bzw. Berechnungszeitpunkt. Alle konfigurierten Funktionen müssen in der eingestellten Abtastzykluszeit ausgeführt werden können, ansonsten kommt es zu einer Zykluszeitverletzung und die Konfiguration muss entsprechend geändert werden. Die Einstellung des logischen Vorteilers hat hier keinen Einfluss, es wird nur das Datenaufkommen im logischen Oversampling begrenzt.

Aktuelle oder referenzierte Werte bei logischem oder physikalischem Oversampling

In einem ausgelastetem System kann es auch bei synchronen Zykluszeiteinstellungen durch die nötige Bearbeitung der Funktionen (X2X Link Bedienung, logisches und physikalisches Oversampling) zu Jitter im Abtastzyklus am Modul kommen. Die Folge ist eine unterschiedliche Anzahl von Samplezeilen in gleichen Zeiträumen. Darum sollten auch im zyklischen Abbild mehr Samples konfiguriert sein als rechnerisch nötig.

- Einstellung aktuelle Werte

Die Übergabe der Samplezeilen an das übergeordnete System erfolgt so schnell wie möglich, wobei mehr oder weniger neue Samplezeilen auftreten können.

- Einstellung referenzierte Werte

Bei dieser Einstellung wird der Jitter minimiert und bei optimaler Einstellung kommt es zu einer konstanten Anzahl an neuen Samplezeilen pro Zyklus. Bezüglich Reaktionszeit kann es allerdings zu Verzögerungen von mehreren Abtastzykluszeiten kommen.

9.10.2 Register "CfO_CycleTime"

Name:

CfO_CycleTime

"Physikalische Samplezeit" in der Automation Studio I/O-Konfiguration.

Mit diesem Register wird die Abtastzykluszeit am Modul eingestellt. Das Format ist ein 16.16 Bit vorzeichenloser 4 Byte Wert, wobei das HighWord die ganzzahligen μs und das LowWord die Nachkommastellen sind. Die Nachkommastellen ermöglichen eine genauere Anpassung an die X2X Zykluszeit. Die absolute Auflösung beträgt 1 μs .

Eingabewert = Zeit in μs * 65536 Datentyp

Datentyp	Werte	Information
UDINT	2.621.440 bis 2.147.483.647	40 μs bis 32 ms Abtastzykluszeit; Bus Controller Default: 6.553.600 = 100 μs

9.10.3 Register "CfO_Prescaler"

Name:

CfO_Prescaler

Dieses Register enthält den Vorteiler zur Einstellung der logischen Kanalbearbeitungszeit. Die tatsächliche logische Zykluszeit wird aus dem hier eingestellten Vielfachen der Abtastzykluszeit errechnet. Wenn für die physikalischen Samples eine sehr kurze Abtastzykluszeit benötigt wird, kann mit der zweiten Zeitbasis für die logischen Samples die Modullast reduziert werden.

Datentyp	Werte	Information
UINT	1 bis 10	Vielfache vom physikalischen Abtastzyklus für logische Bearbeitung; Bus Controller Default: 2

9.10.4 Register "CfO_SyncOffset"

Name:

CfO_SyncOffset

"Synchronisationsoffset" in der Automation Studio I/O-Konfiguration.

In diesem Register kann der Systemzyklus in 1 μs Schritten verschoben werden.

Datentyp	Werte	Information
UINT	-32768 bis 32767	Synchronisationsoffset in μs ; Bus Controller Default: 0

9.11 Skalierung

Die analogen Eingangskanäle sind im Auslieferungszustand natürlich abgeglichen und normiert (Verstärkung = k; Offset = d). Zusätzlich steht eine benutzerdefinierte Normierung (Verstärkung = ku; Offset = du) zur Verfügung. Die Berechnung wird durch Zusammenfassung der Faktoren optimiert.

Normierungsberechnung

$$\text{nom} = k * \text{Rohwert} + d$$

$$k = k * k_u$$

$$d = k * d + d_u$$

Die hier errechneten Werte werden auf 16-Bit limitiert.

9.11.1 Register "CfO_UserGainCh"

Name:

CfO_UserGainCh01 bis CfO_UserGainCh04

"Konfiguration Kanal 0x / Verstärkung" in der Automation Studio I/O-Konfiguration

Mit diesen Registern wird die Verstärkung für den entsprechenden Kanal eingestellt. Das Format ist ein 16.16 Bit vorzeichenbehafteter 4 Byte Wert, wobei das HighWord die Ganzzahlen und das LowWord die Nachkommastellen sind.

$$\text{Eingabewert} = \text{Verstärkung } k_u * 65536$$

Der Wert 65.535 entspricht dabei einer Verstärkung von 1.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Verstärkung; Bus Controller Default: 65.535

9.11.2 Register "CfO_UserOffsetCh"

Name:

CfO_UserOffsetCh01 bis CfO_UserOffsetCh04

"Konfiguration Kanal 0x / Offset" in der Automation Studio I/O-Konfiguration

Mit diesen Registern wird der Offset für den entsprechenden Kanal eingestellt. Das Format ist ein 16.16 Bit vorzeichenbehafteter 4 Byte Wert, wobei das HighWord die Ganzzahlen und das LowWord die Nachkommastellen sind.

$$\text{Eingabewert} = \text{Offset } d_u * 65536$$

Der Wert 65536 entspricht dabei einem Offset von 1.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Offset; Bus Controller Default: 0

9.12 Eingangsfiler

Das Modul ist mit einem individuell konfigurierbaren Eingangsfiler für jeden einzelnen Kanal ausgestattet. Es kann zwischen folgenden Filtern gewählt werden:

- Tiefpass 1. Ordnung
- Tiefpass 2. Ordnung
- IIR 2. Ordnung

Die Eckfrequenz für die Tiefpassfilter 1. und 2. Ordnung ist einstellbar. Für den IIR Filter müssen die Koeffizienten Alpha0, Alpha1, Alpha2, Beta1 und Beta2 konfiguriert werden.

9.12.1 Register "CfO_CutOffFrequCh"

Name:

CfO_CutOffFrequCh01 bis CfO_CutOffFrequCh04

Mit diesen Registern wird für den entsprechenden Kanal die Grenzfrequenz in Hertz für einen Tiefpass erster oder zweiter Ordnung eingestellt.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 65.535	Grenzfrequenz für Tiefpass erster oder zweiter Ordnung [Hz]; Bus Controller Default: 1000

9.12.2 Register "CfO_AlphaCh" und "CfO_BetaCh"

Name:

CfO_Alpha0Ch01 bis CfO_Alpha0Ch04

CfO_Alpha1Ch01 bis CfO_Alpha1Ch04

CfO_Alpha2Ch01 bis CfO_Alpha2Ch04

CfO_Beta1Ch01 bis CfO_Beta1Ch04

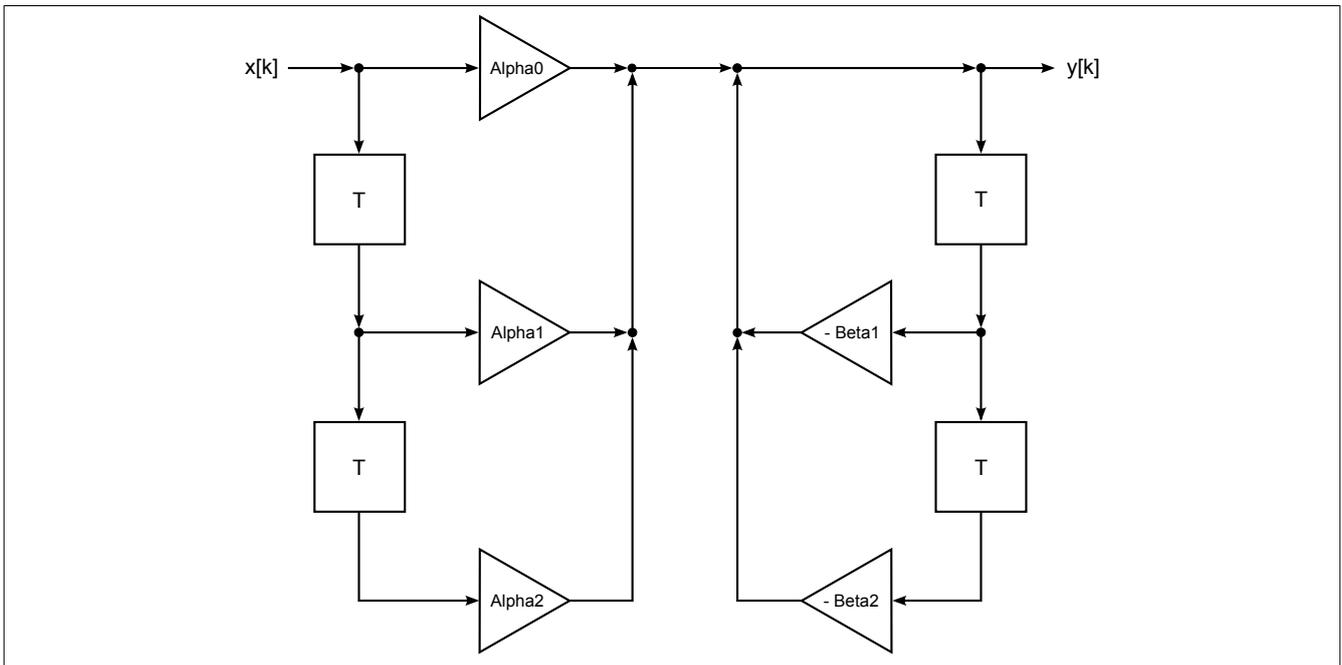
CfO_Beta1Ch01 bis CfO_Beta1Ch04

Mit diesen Registern werden die Koeffizienten für den IIR Filter eingestellt.

Abbildung als z-Übertragungsfunktion

Die z-Übertragungsfunktion 2.ter Ordnung wird in Koeffizientenform (Nenner-Polynom Beta1, Beta2 und Zähler-Polynom Alpha0, Alpha1, Alpha2) angegeben. Die Übertragungsfunktion wird mit der Abtastzykluszeit gerechnet.

$$S(Z) = \frac{a(Z)}{b(Z)} = \frac{\text{Alpha0} + \text{Alpha1} * Z^{-1} + \text{Alpha2} * Z^{-2}}{1 + \text{Beta1} * Z^{-1} + \text{Beta2} * Z^{-2}}$$



Datentyp	Werte	
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	IIR Filter Koeffizient; Bus Controller Default: 0

9.13 Physikalische Konfiguration

9.13.1 Register "CfO_ModeCh"

Name:

CfO_ModeCh01 bis CfO_ModeCh04

In diesem Register kann die Betriebsart für jeden physikalischen Kanal konfiguriert werden.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UINT	Siehe Bitstruktur	256

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Anschlusskonfiguration Dieser Wert muss für für jedes Register gleich eingestellt werden!	000	Spannungssignal (Bus Controller Default)
		111	Stromsignal
3 - 7	Reserviert	0	
8 - 10	Betriebsmodus	000	Kanal ausgeschaltet
		001	Keine Filterung (Bus Controller Default)
		010	IIR zweiter Ordnung (einstellbare Alpha und Beta Koeffizienten)
		011	Tiefpass 1. Ordnung (einstellbare Grenzfrequenz)
		100	Tiefpass 2. Ordnung (einstellbare Grenzfrequenz)
		101 bis 111	Reserviert
11 - 15	Reserviert	0	

9.14 Logische Konfiguration

9.14.1 Betrieb im Funktionsmodell Standard

Am Modul stehen 6 logische Kanäle zur Verfügung. Jeder Kanal kann mit einer der angeführten Funktionen konfiguriert werden:

- ["Addition zweier Kanäle mit Skalierung" auf Seite 24](#)
- ["Integral Addition zweier Kanäle mit Skalierung" auf Seite 25](#)
- ["Multiplikation zweier Kanäle mit Skalierung" auf Seite 26](#)
- ["Integral Multiplikation zweier Kanäle mit Skalierung" auf Seite 27](#)
- ["Komparatorfunktion zweier Kanäle" auf Seite 27](#)
- ["Hysteresekomparator eines Kanals " auf Seite 27](#)

Beim logischen Oversampling stehen neben den 16-Bit auch 32-Bit Datenpunkte auf Grund der möglichen Rechenergebnisse zur Verfügung. Welche verwendet werden, kann über die Automation Studio I/O-Konfiguration bzw. die Zuordnung der Datenpunkte ausgewählt werden.

Falls keine Notwendigkeit für 32-Bit Datenpunkte besteht, oder dies zu einer großen Einschränkung in der Datenpunktanzahl führen würde, kann die Skalierung zur Beschränkung des Zahlenbereichs auf 16-Bit verwendet werden.

Die Puffertiefe beim digitalen Komparator ist ebenfalls 16 Ergebnisse. Da es sich hier ja um ein Boolesches Ergebnis handelt, werden diese 16-Bits komprimiert in 2 Byte Datenpunkten übertragen.

9.14.1.1 Addition

Diese Funktion kann zur Summen- oder Differenzbildung zweier Kanäle verwendet werden. Zur Differenzbildung muß nur eine negative Skalierung eines Kanals konfiguriert werden.

Berechnung

Samplezeile = (Kanal 1 * Skalierung 1) + (Kanal 2 * Skalierung 2)

Die Berechnung der Addition wird intern als 32-Bit im 16.16 Format ausgeführt, wobei die Daten der Quellkanäle als Ganzzahlig (ins HighWord übernommen) bewertet werden und es zu Nachkommastellen durch die Skalierungen kommen kann. Bei Anzeige als logisches 32-Bit Ergebnis sind diese Nachkommastellen sichtbar, bei Anzeige als 16-Bit Wert wird nur das ganzzahlige HighWord verwendet.

Beispiel

Kanal 1 = 2000
Kanal 2 = 1000,
Beide Skalierungen = 1

Ergebnis

$3000,x = (2000,x * 1,0) + (1000,x * 1,0)$
Bei 32-Bit Darstellung = 196608000 = 0xBB80000
Bei 16-Bit Darstellung = 3000 = 0xBB8

Information:

Der maximale Wert für Kanal 1 und 2 kann nur 32767 betragen, ansonsten kommt es zu einem Überlauf der Addition. Sind Werte größer 32767 möglich, muß der Wertebereich mit der Skalierung eingeschränkt werden.

9.14.1.2 Integral der Addition

Diese Funktion kann zur applikativen Mittelwertbildung der Kanäle oder zur Berechnung der durchschnittlichen Abweichung/Differenz zweier Kanäle über n Abtastungen verwendet werden. In jedem Zyklus wird zuerst die Addition der Kanäle ausgeführt, dann die Summenbildung mit dem vorhergehenden Wert in der aktuellen Sample Line gespeichert. Je nach verwendetem Ergebnisdatentyp (16 oder 32-Bit) kommt es früher oder später nach n Samples durch die fortlaufende Integration zum Überlauf der Berechnung. Wegen des vorzeichenbehafteten Ergebniswertes muß applikativ dafür gesorgt werden, das die Anzahl n der Abtastungen klein genug gewählt wird, sodaß die Integralbildung weniger als den halben Wertebereich beträgt. Unter dieser Voraussetzung kann die Mittelwertbildung trotz eines Überlaufs korrekt berechnet werden.

Berechnung

Ergebnis Sample Line = Integral ((Kanal 1 * Skalierung 1) + (Kanal 2 * Skalierung 2))

Die Berechnung der Addition wird intern als 32-Bit im 16.16 Format ausgeführt, wobei die Daten der Quellkanäle als Ganzzahlig (ins HighWord übernommen) bewertet werden und es zu Nachkommastellen durch die Skalierungen kommen kann. Bei Anzeige als logisches 32-Bit Ergebnis sind diese Nachkommastellen sichtbar, bei Anzeige als 16-Bit Wert wird nur das ganzzahlige HighWord verwendet.

Beispiel

Kanal 1 = 2000

Kanal 2 = 1000

Beide Skalierungen = 1

Ergebnis

$3000,x = (2000,x * 1,0) + (1000,x * 1,0)$

Bei 32-Bit Darstellung = 196608000 = 0xBB80000.

Bei 16-Bit Darstellung = 3000 = 0xBB8

Der Mittelwert kann nun folgend berechnet werden:

n = Anzahl der Abtastungen / Sample Lines

Wert _{x} = Wert aus der Sample Line x → neuerer Wert

Wert _{$(x-n)$} = Wert aus der Sample Line $x-n$ → älterer Wert, n Abtastung zurück

Mittelwert = (Wert _{x} - Wert _{$(x-n)$}) / n

Information:

Der maximale Wert für Kanal 1 und 2 kann nur 32767 betragen, ansonsten kommt es zu einem Überlauf der Addition. Sind Werte größer 32767 möglich, muß der Wertebereich mit der Skalierung eingeschränkt werden.

9.14.1.3 Multiplikation

Diese Funktion kann zur momentan Effektivleistungsberechnung $P = U * I$ verwendet werden.

Berechnung

Samplezeile = Kanal 1 * Kanal 2 * Skalierung

Die Berechnung der Multiplikation wird intern als 32-Bit Wert ausgeführt, die 16-Bit Daten der Quellkanäle werden ins LowWord übernommen. Bei Anzeige als logischen 32-Bit Wert ist das gesamte Ergebnis sichtbar (kein Überlauf der Multiplikation bei Skalierung ≤ 1 möglich). Bei Anzeige als 16-Bit Wert wird nur das HighWord verwendet. Die 16-Bit Werte dienen bei Verlust an Genauigkeit dazu, mehr Datenpunkte übertragen zu können.

Beispiel

Kanal 1 = 2000

Kanal 2 = 1000

Skalierung = 1

Ergebnis

2000000 = (2000 * 1000 * 1,0)

Bei 32-Bit Darstellung = 2000000 = 0x1E8480

Bei 16-Bit Darstellung = 30 = 0x1E

Information:

Ist eine höhere Genauigkeit am 16-Bit Wert nötig, kann über die Skalierung in Schritten zu 2^n (... *128, * 256, ...) die Bitwertigkeit verschoben werden. Hier muß natürlich wieder darauf geachtet werden, daß die Eingangswerte der Quellkanäle begrenzt sein müssen, sonst kommt es zu einem Überlauf in der Multiplikation.

9.14.1.4 Integral der Multiplikation

Diese Funktion kann zur applikativen Mittelwertbildung der Wirkleistung verwendet werden. In jedem Zyklus wird zuerst die Multiplikation der Kanäle ausgeführt, dann die Summenbildung mit dem vorhergehenden Wert in der aktuellen Sample Line gespeichert. Je nach verwendetem Ergebnisdatentyp (16 oder 32-Bit) kommt es früher oder später nach "n" Samples durch die fortlaufende Integration zum Überlauf der Berechnung. Wegen des vorzeichenbehafteten Ergebniswertes muß applikativ dafür gesorgt werden, das die Anzahl n der Abtastungen klein genug gewählt wird, sodaß die Integralbildung weniger als den halben Wertebereich beträgt. Unter dieser Voraussetzung kann die Mittelwertbildung trotz eines Überlaufs korrekt berechnet werden.

Berechnung

Samplezeile = Integral (Kanal 1 * Kanal 2 * Skalierung)

Die Berechnung der Multiplikation wird intern als 32-Bit Wert ausgeführt, die 16-Bit Daten der Quellkanäle werden ins LowWord übernommen. Bei Anzeige als logischen 32-Bit Wert ist das gesamte Ergebnis sichtbar (kein Überlauf der Multiplikation bei Skalierung ≤ 1 möglich). Bei Anzeige als 16-Bit Wert wird nur das HighWord verwendet. Die 16-Bit Werte dienen bei Verlust an Genauigkeit dazu, mehr Datenpunkte übertragen zu können.

Beispiel

Kanal 1 = 2000,

Kanal 2 = 1000

Skalierung = 1

Ergebnis

2000000 = (2000 * 1000 * 1,0)

Bei 32-Bit Darstellung = 2000000 = 0x1E8480

Bei 16-Bit Darstellung = 30 = 0x1E.

Der Mittelwert kann nun folgend berechnet werden:

n = Anzahl der Abtastungen / Sample Lines

Wert_x = Wert aus der Sample Line x → neuerer Wert

Wert_(x-n) = Wert aus der Sample Line x-n → älterer Wert, n Abtastung zurück

Mittelwert = (Wert_x - Wert_(x-n)) / n

Information:

Ist eine höhere Genauigkeit am 16-Bit Wert nötig, kann über die Skalierung in Schritten zu 2^n (... *128, * 256, ...) die Bitwertigkeit verschoben werden. Hier muß natürlich wieder darauf geachtet werden, daß die Eingangswerte der Quellkanäle begrenzt sein müssen, sonst kommt es zu einem Überlauf in der Multiplikation.

9.14.1.5 Kanalkomparator

Diese Funktion kann zum Vergleich von Kanalwerten verwendet werden. Dabei gilt:

- Kanal 1 > Kanal 2 = 1
- Kanal 1 < Kanal 2 = 0
- Kanal 1 = Kanal 2 = Zustand vor Wertegleichheit

Berechnung

Samplezeile (Bit) = Vergleich (Kanalwert1 mit Kanalwert2)

9.14.1.6 Hysteresekomparator

Diese Funktion kann zur Überwachung von Grenzbereichsüberschreitungen der Kanälen verwendet werden. Dabei gilt:

- Kanal > oberer Schwellwert = 1
- Kanal < unterer Schwellwert = 0
- Kanal innerhalb Schwellen = Wert vor Eintritt

Berechnung

Samplezeile (Bit) = Vergleich ((Kanalwert mit unterer Schwellwert) und (Kanalwert mit oberen Schwellwert))

9.14.2 Betrieb im Funktionsmodell Bus Controller

Bei Betrieb am Bus Controller stehen für jeden der analogen Eingangskanäle neben der physikalischen Wertausgabe auch 4 logische Funktionen zur Verfügung. Jeder Kanal kann mit einer der angeführten Funktionen konfiguriert werden:

- "Physikalische Wertausgabe" auf Seite 28 (Defaulteinstellung)
- "Addition zweier Kanäle mit Skalierung" auf Seite 24
- "Integral Addition zweier Kanäle mit Skalierung" auf Seite 25
- "Multiplikation zweier Kanäle mit Skalierung" auf Seite 26
- "Integral Multiplikation zweier Kanäle mit Skalierung" auf Seite 27
- "Komparatorfunktion zweier Kanäle" auf Seite 27
- "Hysteresekomparator eines Kanals " auf Seite 27

Als Unterschiede zum Standard Funktionsmodell sind hier das Oversampling und die beiden Digitalkomparatoren nicht unterstützt. Es gibt also pro Update Zyklus nur einen neu generierten Wert pro Kanal. Als weiteren Unterschied gibt es anstelle von 6 nur 4 logische Berechnungskanäle.

Die logischen Funktionen Addition, Integral der Addition, Multiplikation und Integral der Multiplikation unterscheiden sich in Konfiguration und Funktion bei Betrieb des Moduls am Bus Controller nicht vom Standard Funktionsmodell.

9.14.2.1 Physikalische Wertanzeige

Die pyhsikalische Wertanzeige im Funktionsmodell Bus Controller wird automatisch initialisiert und stellt eine Sonderform der logischen Funktion "Addition" mit festen Skalierungsfaktoren dar.

Berechnung

Ergebnis = Kanalwert

Verwendete Formel für die Addition: $\text{Ergebnis} = (\text{Kanalwert1} * 1) + (\text{Kanalwert2} * 0)$

Information:

In diesem Funktionsmodell stehen nur die 4 physikalischen Eingangskanäle zur Verfügung und die Skalierungsfaktoren besitzen festgelegte Werte.

9.14.3 Register "CfO_LogChMode"

Name:

CfO_LogCh01Mode bis CfO_LogCh06Mode

"Logische Konfiguration Kanal 0x / Addition" in der Automation Studio I/O-Konfiguration

"Logische Konfiguration Kanal 0x / Integral der Addition" in der Automation Studio I/O-Konfiguration

"Logische Konfiguration Kanal 0x / Multiplikation" in der Automation Studio I/O-Konfiguration

"Logische Konfiguration Kanal 0x / Integral der Multiplikation" in der Automation Studio I/O-Konfiguration

"Logische Konfiguration Kanal 0x / Kanalkomparator" in der Automation Studio I/O-Konfiguration

"Logische Konfiguration Kanal 0x / Hysteresekomparator" in der Automation Studio I/O-Konfiguration

"Logische Konfiguration Kanal 0x / Physikalische Wertanzeige" in der Automation Studio I/O-Konfiguration

In diesem Register kann die Betriebsart für jeden logischen Kanal konfiguriert werden.

Die Auswahl der zu benutzenden Quellen für jeden logischen Kanal erfolgen durch die Register "CfO_LogCh0NSource0x" auf Seite 29. Die zusätzlich benötigten Funktionsparameter werden in den Registern "CfO_LogCh0NFuncPar0x" auf Seite 30 konfiguriert. "N" steht dabei für den zu verwendenden logischen Kanal und "x" für Quelle bzw. Funktion 0 oder 1.

Folgenden Verknüpfungen können durchgeführt werden:

- Addition: Ergebnis = (Quelle0 * Funktionsparameter0) + (Quelle1 * Funktionsparameter1)
- Integral der Addition: Ergebnis = Σ (Quelle0 * Funktionsparameter0) + (Quelle1 * Funktionsparameter1)
- Multiplikation: Ergebnis = Quelle0 * Quelle1 * Funktionsparameter0
- Integral der Multiplikation: Ergebnis = Σ (Quelle0 * Quelle1 * Funktionsparameter0)
- Kanalkomparator: Ergebnis = Vergleich Quelle0 mit Quelle1
- Hysteresekomparator: Ergebnis = Vergleich Quelle0 mit (Unterer Schwellwert = Funktionsparameter0) und (Oberer Schwellwert = Funktionsparameter1)
- Physikalische Wertanzeige: Ergebnis = (Quelle0 * 1) + (Quelle1 * 0)

Datentyp	Werte	Information
UINT	0	Kanal ausgeschaltet; Bus Controller Default: Kanal 5 bis 6
	256	Addition bzw. physikalische Wertanzeige ¹⁾ ; Bus Controller Default: Kanal 1 bis 4
	257	Integral der Addition
	512	Multiplikation
	513	Integral der Multiplikation
	768	Kanalkomparator
	1024	Hysteresekomparator

1) Bei der physikalischen Wertanzeige werden nur die Register CfO_LogCh01Mode bis CfO_LogCh04Mode verwendet.

9.14.4 Register "CfO_LogChSource"

Name:

CfO_LogCh01Source00 bis CfO_LogCh06Source00

CfO_LogCh01Source01 bis CfO_LogCh06Source01

In diesen Registern können die Quellregister für den im Register "CfO_LogCh0NMode" auf Seite 29 eingestellten Betriebsmodus des logischen Kanals ausgewählt werden.

Im Namen steht "Source00" für Quellregister 0 und "Source01" für Quellregister 1.

Im Modus **Physikalische Wertanzeige** werden beide Quellregister mit derselben Kanalnummer beschrieben.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Physikalischer Kanal 01; Bus Controller Default ¹⁾

	3	Physikalischer Kanal 04; Bus Controller Default ¹⁾
	8	Logischer Kanal 01 ²⁾

	13	Logischer Kanal 06

1) **Werte**

Kanal 1 bis 4: Kanalnummer - 1
Kanal 5 bis 6: 0

2) Im Funktionsmodell Bus Controller können die logischen Kanäle nicht verwendet werden.

9.14.5 Register "CfO_LogChFuncPar"

Name:

CfO_LogCh01FuncPar00 bis CfO_LogCh06FuncPar00

CfO_LogCh01FuncPar01 bis CfO_LogCh06FuncPar01

In diesen Registern können zusätzliche Funktionsparameter für die im Register "CfO_LogCh0NMode" auf Seite 29 eingestellten Betriebsmodus des logischen Kanals konfiguriert werden.

Je nach Betriebsmodus ist die Bedeutung des Funktionsparameter unterschiedlich.

Betriebsmodus	Parameter 1	Parameter 2
(Integral der) Addition	Skalierungsfaktor	Skalierungsfaktor
(Integral der) Multiplikation	Skalierungsfaktor	-
Kanalkomparator	-	-
Hysteresekomparator	Oberer Schwellwert	Unterer Schwellwert
Physikalische Wertausgabe	Fester Skalierungsfaktor = 65.536	Fester Skalierungsfaktor = 0

Der Wert 65.536 entspricht dabei einer Skalierung oder einem Schwellwert von 1.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Skalierungsfaktor oder Schwellwert; Bus Controller Default: Register "...FuncPar00" Kanal 1 bis 4 65536 Kanal 5 bis 6 0 Register "...FuncPar01" Alle 0

9.15 Fehlerregister

Die Register zur Fehleranzeige und Quittierung werden je nach Funktionsmodell zyklisch oder azyklisch übertragen.

9.15.1 Register "CfO_ErrorID1017"

Name:

CfO_ErrorID1017

Automatische Aktivierung durch die Automation Studio I/O-Konfiguration.

Mit diesem Register können die Standardfehlermeldungen aktiviert werden. Die Summenfehler der Kanäle werden abgeleitet aus den einzelnen erweiterten Fehlerstatus wie z. B. Unterlauf, Überlauf des Eingangsbereiches am Analogwert. Die Fehlerstatus des Oversampling ergeben sich aus einer Zykluszeitverletzung der eingestellten Abtastzykluszeit.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	63

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Summenfehler Kanal 01	0	Fehlgenerierung deaktiviert
		1	Fehlgenerierung aktiviert (Bus Controller Default)
...		...	
3	Summenfehler Kanal 04	0	Fehlgenerierung deaktiviert
		1	Fehlgenerierung aktiviert (Bus Controller Default)
4	Fehlerstatus physikalische Sample	0	Fehlgenerierung deaktiviert
		1	Fehlgenerierung aktiviert (Bus Controller Default)
5	Fehlerstatus logische Sample	0	Fehlgenerierung deaktiviert
		1	Fehlgenerierung aktiviert (Bus Controller Default)
6 - 7	Reserviert	0	

9.15.2 Register "CfO_ErrorID0x0x"

Name:

CfO_ErrorID0007 (für Kanal 1 und 2)

CfO_ErrorID080F (für Kanal 3 und 4)

Automatische Aktivierung in der Automation Studio I/O-Konfiguration durch Auswahl von "Erweiterter Fehlerstatusinformation" und Kanalaktivierung.

Mit diesen Registern können die erweiterten Fehlermeldungen der analogen Kanäle 1 und 2 bzw. 3 und 4 aktiviert werden. Die Bedeutung der einzelnen Bits sind:

- **Bereichsüberschreitung:** Das analoge Eingangssignal ist außerhalb des spezifizierten Arbeitsbereichs.
- **Filterfehler:** Das eingestellte Filtertheorem kann nicht berechnet werden (Parameterfehler).
- **Unterlauf:** Das Eingangssignal ist kleiner als der untere Grenzwert.
- **Überlauf:** Das Eingangssignal ist größer als der obere Grenzwert.

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
USINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Kanal 1 bzw. 3: Bereichsüberschreitung	0	Fehlgenerierung deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Bereichsüberschreitung aktiviert
1	Kanal 1 bzw. 3: Filterfehler	0	Fehlgenerierung deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Filterfehler aktiviert
2	Kanal 1 bzw. 3: Unterlauf	0	Fehlgenerierung deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Unterlauf aktiviert
3	Kanal 1 bzw. 3: Überlauf	0	Fehlgenerierung deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Überlauf aktiviert
4	Kanal 2 bzw. 4: Bereichsüberschreitung	0	Fehlgenerierung deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Bereichsüberschreitung aktiviert
5	Kanal 2 bzw. 4: Filterfehler	0	Fehlgenerierung deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Filterfehler aktiviert
6	Kanal 2 bzw. 4: Unterlauf	0	Fehlgenerierung deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Unterlauf aktiviert
7	Kanal 2 bzw. 4: Überlauf	0	Fehlgenerierung deaktiviert (Bus Controller Default)
		1	Überlauf aktiviert

9.15.3 Register "Standardfehler"

Name:

Channel01Error bis Channel04Error

PhysicalError

LogicalError

In diesem Register werden die Summenfehler abgebildet.

Alle konfigurierten Funktionen des physikalischen und logischen Oversampling müssen prinzipiell in der konfigurierten Abtastzykluszeit durchgeführt werden können, ansonsten kommt es zu diesen Fehlermeldungen. Das System kann mit Einstellungen der Bearbeitungspriorität und des Vorteilers für das logische Oversampling zusätzlich angepasst werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Channel01Error	0	Kein Fehler
		1	Summenfehler Kanal 1
...		...	
3	Channel04Error	0	Kein Fehler
		1	Summenfehler Kanal 4
4	PhysicalError	0	Kein Fehler
		1	Fehlerstatus physikalische Sample, Abtastzykluszeit zu kurz
5	LogicalError	0	Kein Fehler
		1	Fehlerstatus logische Sample, Abtastzykluszeit zu kurz, bzw. Vorteilereinstellung zu klein

9.15.4 Register "Standardfehler quittieren"

Name:

AckChannel01Error bis AckChannel04Error

AckPhysicalError

AckLogicalError

In diesem Register können die Fehlermeldungen des Registers "Standardfehler" auf Seite 31 durch Setzen des jeweiligen Bits quittiert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	AckChannel01Error	0	Keine Änderung
		1	Quittiere Fehler
...		...	
3	AckChannel04Error	0	Keine Änderung
		1	Quittiere Fehler
4	AckPhysicalError	0	Keine Änderung
		1	Quittiere Fehler
5	AckLogicalError	0	Keine Änderung
		1	Quittiere Fehler

9.15.5 Register "Erweiterte Kanalfehlermeldungen"

Name:

Channel01OutOfRange bis Channel04OutOfRange

Channel01FilterError bis Channel04FilterError

Channel01Underflow bis Channel04Underflow

Channel01Overflow bis Channel04Overflow

In diesen Registern werden die Fehlerzustände der Eingangskanäle angezeigt. Die Eingangskanäle 1 und 2 bzw. 3 und 4 sind jeweils in einem Register zusammengefasst.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Channel01OutOfRange bzw. Channel03OutOfRange	0	Kein Fehler
		1	Bereichüberschreitung aufgetreten
1	Channel01FilterError bzw. Channel03FilterError	0	Kein Fehler
		1	Filterfehler aufgetreten
2	Channel01Underflow bzw. Channel03Underflow	0	Kein Fehler
		1	Unterlauf aufgetreten
3	Channel01Overflow bzw. Channel03Overflow	0	Kein Fehler
		1	Überlauf aufgetreten
4	Channel02OutOfRange bzw. Channel04OutOfRange	0	Kein Fehler
		1	Bereichüberschreitung aufgetreten
5	Channel02FilterError bzw. Channel04FilterError	0	Kein Fehler
		1	Filterfehler aufgetreten
6	Channel02Underflow bzw. Channel04Underflow	0	Kein Fehler
		1	Unterlauf aufgetreten
7	Channel02Overflow bzw. Channel04Overflow	0	Kein Fehler
		1	Überlauf aufgetreten

9.15.6 Register "Erweiterte Kanalfehlermeldungen quittieren"

Name:

AckChannel01OutOfRange bis AckChannel04OutOfRange

AckChannel01FilterError bis AckChannel04FilterError

AckChannel01Underflow bis AckChannel04Underflow

AckChannel01Overflow bis AckChannel04Overflow

In diesem Register können die Fehlermeldungen der Register "Erweiterte Kanalfehlermeldungen" auf Seite 32 durch Setzen des jeweiligen Bits quittiert werden. Die Quittierung der Eingangskanäle 1 und 2 bzw. 3 und 4 sind jeweils in einem Register zusammengefasst.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	AckChannel01OutOfRange bzw. AckChannel03OutOfRange	0	Keine Änderung
		1	Quittiere Fehler
1	AckChannel01FilterError bzw. AckChannel03FilterError	0	Keine Änderung
		1	Quittiere Fehler
2	AckChannel01Underflow bzw. AckChannel03Underflow	0	Keine Änderung
		1	Quittiere Fehler
3	AckChannel01Overflow bzw. AckChannel03Overflow	0	Keine Änderung
		1	Quittiere Fehler
4	AckChannel02OutOfRange bzw. AckChannel04OutOfRange	0	Keine Änderung
		1	Quittiere Fehler
5	AckChannel02FilterError bzw. AckChannel04FilterError	0	Keine Änderung
		1	Quittiere Fehler
6	AckChannel02Underflow bzw. AckChannel04Underflow	0	Keine Änderung
		1	Quittiere Fehler
7	AckChannel02Overflow bzw. AckChannel04Overflow	0	Keine Änderung
		1	Quittiere Fehler

9.16 Minimale Zykluszeit

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

Minimale Zykluszeit
200 µs

9.17 Minimale I/O-Updatezeit

Es gibt hier keine Einschränkung bzw. keine Abhängigkeit zur Buszykluszeit.

Die I/O-Updatezeit wird über das Register "Abtastzeit" eingestellt. Die schnellst mögliche Abtastzeit ist abhängig von der Anzahl der zu wandelnden Kanäle und der Konfiguration.