X20AO2632-1

1 Allgemeines

Das Modul ist mit 2 Ausgängen mit 16 Bit, incl. Vorzeichen, digitaler Wandlerauflösung ausgestattet. Über unterschiedliche Klemmstellen kann zwischen Strom- und Spannungssignal gewählt werden.

Das Modul ist für die X20 Feldklemme 6-fach ausgelegt. Aus z. B. logistischen Gründen kann aber ebenso die 12-fach Klemme verwendet werden.

- 2 analoge Ausgänge
- Wahlweise Strom- oder Spannungssignal
- Erweiterter Signalbereich
- 16 Bit digitale Wandlerauflösung
- NetTime-Zeitstempel: Abschaltzeitpunkt

NetTime-Zeitstempel der Ausgabe

Für etliche Applikationen ist nicht nur der Ausgabewert bedeutend, sondern auch der exakte Schaltzeitpunkt. Das Modul verfügt dafür über eine NetTime-Zeitstempelfunktion, die einen Schaltzeitpunkt auf eine Mikrosekunde genau festlegen kann.

Die Zeitstempelfunktion basiert auf synchronisierten Timern. Dabei kann die CPU Ausgangsereignisse vordefinieren und mit einem Zeitstempel versehen. Nach der Übertragung der jeweiligen Daten, inklusive des exakten Zeitpunktes, führt das Modul zum exakt definierten Zeitpunkt die vordefinierte Aktion aus.

2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Analoge Ausgänge	
X20AO2632-1	X20 Analoges Ausgangsmodul, 2 Ausgänge, ±11 V oder 0 bis 22 mA, 16 Bit Wandlerauflösung, NetTime-Funktion	
	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	
X20TB06	X20 Feldklemme, 6-polig, 24 VDC codiert	
X20TB12	X20 Feldklemme, 12-polig, 24 VDC codiert	

Tabelle 1: X20AO2632-1 - Bestelldaten

3 Technische Daten

Bestellnummer	X20AO2632-1
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	2 analoge Ausgänge ±11 V oder 0 bis 22 mA
Allgemeines	
B&R ID-Code	0xC36E
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus
Diagnose	
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status
Kanaltyp	Ja, per SW-Status
Leistungsaufnahme	
Bus	0,01 W
I/O-intern	1,25 W
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) FTZÚ 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
Analoge Ausgänge	
Ausgang	±11 V oder 0 bis 22 mA, über unterschiedliche Klemmstellen
Digitale Wandlerauflösung	
Spannung	±15 Bit
Strom	15 Bit
Wandlungszeit	50 µs für alle Ausgänge
Einschwingzeit bei Ausgangsänderung über vollen Bereich	500 µs
Ein-/Ausschaltverhalten	Freigaberelais intern für Hochlauf
max. Fehler bei 25°C	
Spannung	
Gain	0,05% [1]
Offset	0,015% [2]
Strom	
Gain	0,08% [1]
Offset	0,05% [2]
Ausgangsschutz	Kurzschlussfest
Ausgabeformat	
Spannung	INT 0x8000 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0001 = 335,693 µV
Strom	INT 0x0000 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0001 = 671,386 nA
Belastung je Kanal	
Spannung	max. ±11 mA, Last ≥1 kΩ
Strom	Bürde max. 600 Ω
kurzschlussfest	Strombegrenzung ±40 mA
Ausgangsfilter	Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 10 kHz
max. Gain-Drift	
Spannung	0,008 %/°C [1]
Strom	0,011 %/°C [1]
max. Offset-Drift	
Spannung	0,003 %/°C [2]
Strom	0,008 %/°C [2]
Fehler durch Laständerung	
Spannung	max. 0,1%, von 10 MΩ → 1 kΩ, ohmsch
Strom	max. 0,5%, von 1 Ω → 600 Ω, ohmsch
Nichtlinearität	<0,007% [3]
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V_{eff}
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt

Tabelle 2: X20AO2632-1 - Technische Daten

Bestellnummer	X20AO2632-1
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	-
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 X20TB06 oder X20TB12 gesondert bestellen Busmodul 1x X20BM11 gesondert bestellen
Rastermaß	12,5 $^{+0,2}$ mm

Tabelle 2: X20AO2632-1 - Technische Daten

1) Bezogen auf den aktuellen Ausgabewert.
2) Bezogen auf den gesamten Ausgabebereich.
3) Bezogen auf den Ausgabebereich.

4 Status-LEDs

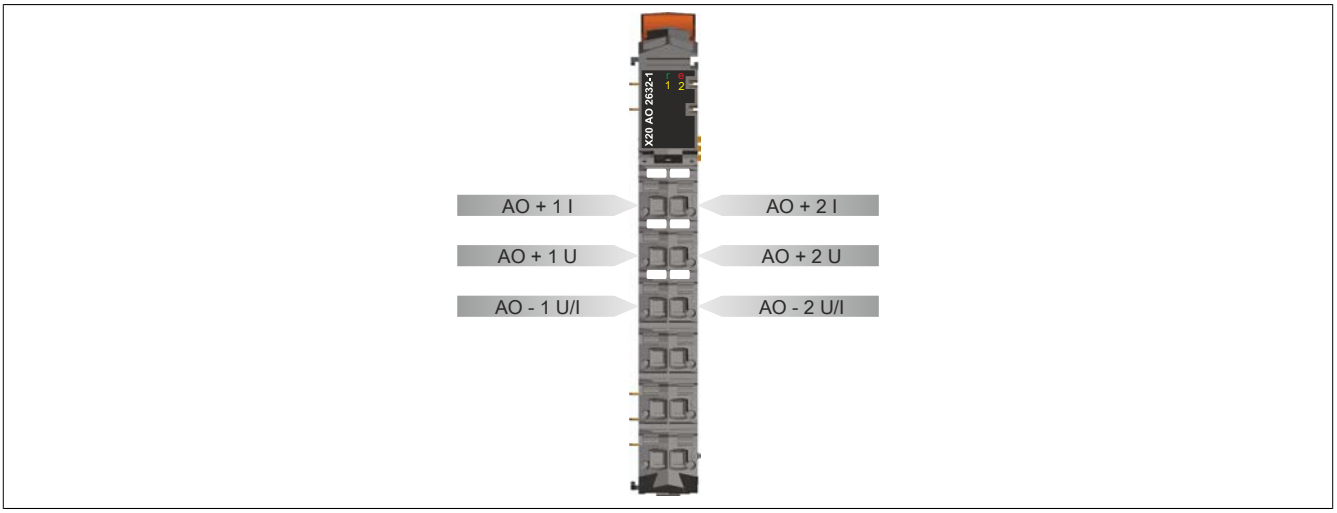
Für die Beschreibung der verschiedenen Betriebsmodi siehe X20 System Anwenderhandbuch, Abschnitt "Zusätzliche Informationen - Diagnose-LEDs".

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
	1 - 2	Orange	Aus	Wert = 0
			Ein	Wert ≠ 0

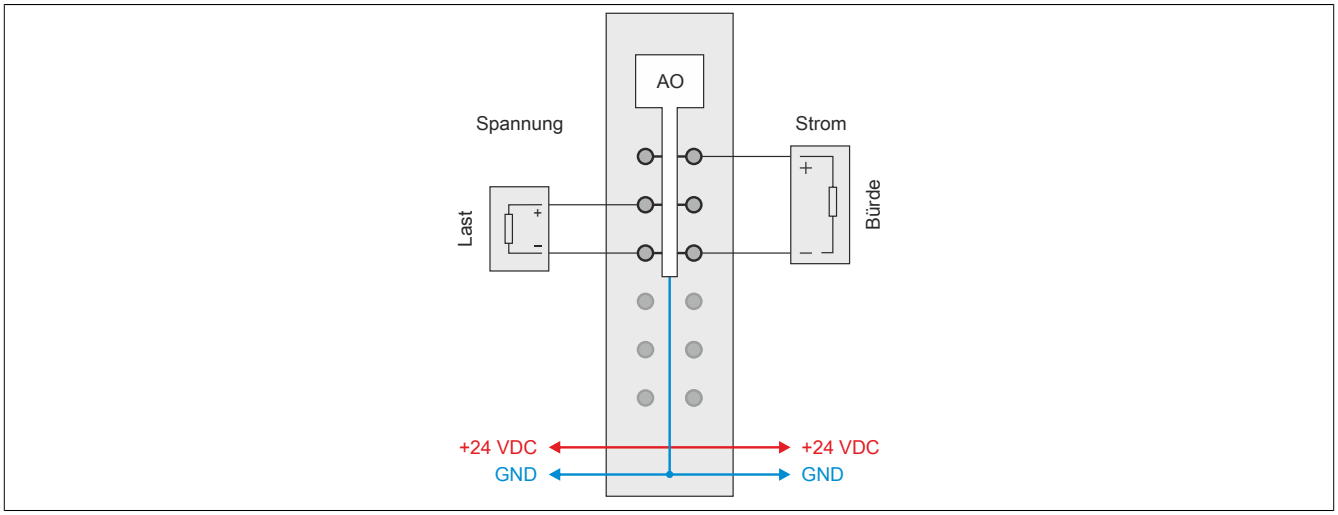
1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

5 Anschlussbelegung

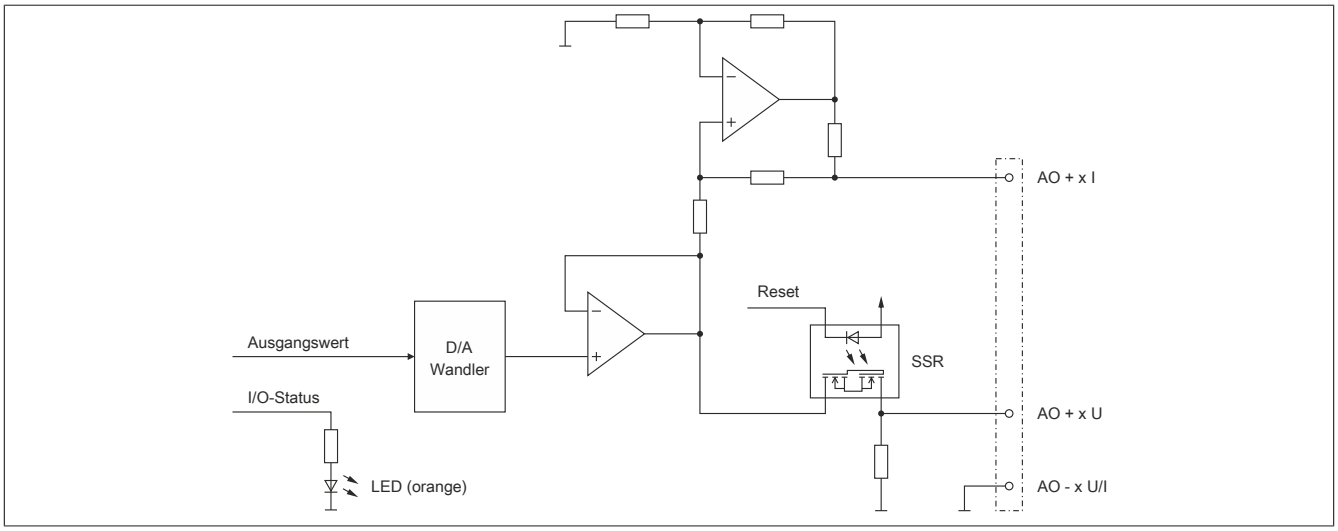
Die einzelnen Kanäle können einzeln für Strom- oder Spannungssignal konfiguriert werden. Die Unterscheidung erfolgt auch durch unterschiedliche Klemmstellen.



6 Anschlussbeispiel



7 Ausgangsschema



8 Registerbeschreibung

8.1 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.

8.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Bezeichnung	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Analoger Ausgang - Konfiguration						
0	ConfigOutput01 (Kanaltyp)	UINT				•
594 598	Cfo_Channel01TimeMode Cfo_Channel02TimeMode	UINT				•
Analoger Ausgang - Kommunikation						
2 4	AnalogOutput01 AnalogOutput02	INT			•	
457	SDCLifeCount	SINT	•			
802 810	ValidationTimer01 ValidationTimer02	INT			•	
804 812	ValidationTimer01 ValidationTimer02	DINT			•	
833	Ein-/Ausschalten der Ausgabekanäle	USINT	•		•	
	AnalogOutput01Enable, ~Readback	Bit 0				
	AnalogOutput02Enable, ~Readback	Bit 1				
835	Überprüfen der Ausgabewerte	USINT	•			
	AnalogOutput01OK	Bit 0				
	AnalogOutput02OK	Bit 1				

8.3 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset[1)]	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Analoger Ausgang - Konfiguration							
0	-	ConfigOutput01 (Kanaltyp)	UINT				•
Analoger Ausgang - Kommunikation							
2 4	0 2	AnalogOutput01 AnalogOutput02	INT			•	

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

8.3.1 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".

8.3.2 CAN-I/O Bus Controller

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

8.4 Allgemeines

Das Modul stellt dem Anwender 2 analoge Ausgänge zur Verfügung. Je Kanal kann eine elektrische Spannung im Bereich ±11 V oder ein Strom im Bereich 0 bis 22 mA ausgegeben werden.

Zusätzlich wurde im Modul eine zeitgesteuerte Überwachung ("Watchdog") implementiert. Bei Bedarf kann sie vom Anwender kanalbezogen aktiviert werden.

8.5 Analoger Ausgang - Konfiguration

Die Kanäle werden unabhängig voneinander konfiguriert. Optional kann der Anwender eine zeitgesteuerte Überwachung definieren. Dafür wurden 2 Watchdog-Timer implementiert, die den Ausgängen zugeordnet werden können.

8.5.1 Einstellen des Kanaltyps

Name:
ConfigOutput01

In diesem Register kann der Kanaltyp der Ausgänge festgelegt werden.

Die einzelnen Kanäle sind für Strom- und Spannungssignal ausgelegt. Die Unterscheidung erfolgt durch unterschiedliche Klemmstellen und wegen verschiedener Abgleichwerte für Strom und Spannung ist auch die Auswahl des Ausgangssignals erforderlich. Folgende Ausgangssignale können eingestellt werden:

- ±11 V Spannungssignal
- 0 bis 22 mA Stromsignal

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UINT	Siehe Bitstruktur	0

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 7	Reserviert	0	
8	Kanal 1	0	Spannungssignal (Bus Controller Default)
		1	Stromsignal
9	Kanal 2	0	Spannungssignal (Bus Controller Default)
		1	Stromsignal
10 - 15	Reserviert	0	

8.5.2 Zeitgesteuerte Überwachung konfigurieren

Name:
Cfo_Channel01TimeMode bis Cfo_Channel02TimeMode

Über dieses Register wird die zeitgesteuerte Überwachung der analogen Ausgangskanäle aktiviert bzw. konfiguriert.

Möglichkeiten pro Kanal:

- Validierungstimer Datentyp: Prinzipielle Auswahl 16 oder 32 Bit
- Validierungsfenster: Innerhalb des Datentyps kann der maximalzulässige Wert weiter eingeschränkt werden.
- Timerzuordnung: Jedem Kanal steht ein separater Timer zur Verfügung. Es können aber alle Kanäle mit dem gleichen Validierungstimer konfiguriert werden, wobei hier in den TimeMode Registern die gleichen Einstellungen des Datentyps und Fensters getroffen werden müssen.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 4	max. validation time	00000	Deaktiviert
		00001	2 µs
		00010	4 µs
		00011	8 µs
		…	…
		11111	2.147.483.648 µs (~35 min)
5 - 7	Reserviert	0	
8	Timer Zuordnung	0	ValidationTimer01 (Standard für Kanal 1)
		1	ValidationTimer02 (Standard für Kanal 2)
9 - 14	Reserviert	0	
15	Time Format	0	16 Bit
		1	32 Bit

8.6 Analoger Ausgang - Kommunikation

Im Standardmodus sind die Ausgänge des Moduls aktiviert. Sie geben je nach Konfiguration und AnalogOutput Wert einen entsprechenden Strom bzw. eine entsprechende Spannung aus.

Wenn die Applikation eine zeitgesteuerte Überwachung der Ausgänge erfordert, kann jedem Kanal ein Validation Timer zugeordnet werden. Das Validation Timer Register ordnet dem aktuellen Ausgabewert eine Gültigkeitsdauer zu. Bei aktivierter Validierung vergleicht das Modul die Validierungszeit und die NetTime des X2X Link. Bei Überschreitung der übermittelten Gültigkeitsdauer schaltet das Modul den Kanal ab und setzt den Ausgang zurück. Der Zustand "Sicherheitsabschaltung" wird erst wieder verlassen, wenn eine neue gültige Validierungszeit übermittelt wird. Falls aktiviert, meldet das Modul über das Fehlerstatusbit des Kanals zurück, in welchem Zustand es sich momentan befindet.

Wenn der Wert des Validation Timers in jedem Taskzyklus erhöht wird, kann die gültige Validierungszeit folgendermaßen berechnet werden:

NetTime des X2X Link Masters (mit dem das Modul verbunden ist)	
+	Zeitspanne zur Übertragung der Daten vom X2X Link Master zur CPU (übergeordnetes System)
+	Zykluszeit der Taskklasse (inklusive Toleranz)
+	Zeitspanne zur Übertragung der Daten von der CPU zum Modul
+	Zeitspanne die applikativ erlaubt wird um z. B. den Ausfall eines X2X Link Zyklus zu tolerieren
=	Gültige Validierungszeit

Bei der zeitgesteuerten Überwachung wird außerdem das AnalogOutputEnableByte aktiviert. Läuft der Timer vorzeitig ab, wird das entsprechende Bit im AnalogOutputOkayByte zurückgesetzt und der Ausgang fällt ab. Dadurch wird auf einfache Weise ein definierter Zustand erreicht.

8.6.1 Ausgangswerte der analogen Ausgänge

Name:
AnalogOutput01 bis AnalogOutput02

Über diese Register werden die normierten Ausgabewerte vorgegeben. Nach der Übermittlung eines zulässigen Wertes gibt das Modul den entsprechenden Strom bzw. die entsprechende Spannung aus.

> **Information:**
>
> **Der Wert "0" deaktiviert die Kanalstatus-LED.**

Datentyp	Werte	
INT	-32767 bis 32767	Spannung
	0 bis 32767	Strom

8.6.2 SDC-Zählerregister

Name:
SDCLifeCount

Das 8-Bit-Zählregister wird für das SDC-Softwarepaket benötigt. Es wird entsprechend dem Systemtakt inkrementiert, damit der SDC die Gültigkeit des Datenframes prüfen kann.

Datentyp	Werte
SINT	-128 bis 127

8.6.3 Übertragen des Zeitstempels

Name:
ValidationTimer01bis ValidationTimer02

Über diese Register muss bei aktivierter Überwachung des Ausgangs der Zeitstempel übertragen werden, bei dessen Erreichen der Ausgang automatisch abschaltet. Die Werte müssen entweder als vorzeichenbehafteter 2- oder 4-Byte Wert angegeben werden.

Für weitere Informationen zu NetTime und Zeitstempel siehe "NetTime Technology" auf Seite 9.

Datentyp	Werte [µs]	
INT	-32768 bis 32767	NetTime-Zeitstempel des aktuellen Ausgangswertes
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	NetTime-Zeitstempel des aktuellen Ausgangswertes

8.6.4 Ein-/Ausschalten der Ausgabekanäle

Name:
AnalogOutput01Enable bis AnalogOutput02Enable
AnalogOutput01EnableReadback bis AnalogOutput02EnableReadback

Das „OutputEnable“ Byte wird ausschließlich für die Kanäle mit aktivierter Zeitsteuerung benötigt. Die Einzelbits dienen dazu, den entsprechenden Kanal ein- bzw. auszuschalten. Um eine zuverlässige Rückmeldung über den aktuellen Modulzustand zu erlangen, wurde das Byte zusätzlich als zyklisch lesbar implementiert.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	AnalogOutput01Enable AnalogOutput01EnableReadback	0	Ausgang deaktiviert
		1	Ausgang aktiviert
1	AnalogOutput02Enable AnalogOutput02EnableReadback	0	Ausgang deaktiviert
		1	Ausgang aktiviert
2 - 7	Reserviert	0	

8.6.5 Überprüfen der Ausgabewerte

Name:
AnalogOutput01OK bis AnalogOutput02OK

Diese Register werden ausschließlich für Kanäle mit aktivierter Zeitsteuerung benötigt. Die Einzelbits melden, ob der entsprechende Kanal tatsächlich die geforderte Spannung bzw. den geforderten Strom ausgibt.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	AnalogOutput01OK	0	Elektrisches Signal deaktiviert
		1	Elektrisches Signal aktiviert
1	AnalogOutput02OK	0	Elektrisches Signal deaktiviert
		1	Elektrisches Signal aktiviert
2 - 7	Reserviert	0	

8.7 NetTime Technology

Unter NetTime versteht man die Möglichkeit Systemzeiten zwischen einzelnen Komponenten der Steuerung bzw. Netzwerks (CPU, I/O-Module, X2X Link, POWERKLINK usw.) exakt aufeinander abzustimmen und zu übertragen.

Damit kann von Ereignissen der Zeitpunkt des Auftritts systemweit µs-genau bestimmt werden. Ebenso können anstehende Ereignisse exakt zu einem vorgegebenen Zeitpunkt ausgeführt werden.

8.7.1 Zeitinformationen

In der Steuerung bzw. im Netzwerk sind verschiedene Zeitinformationen vorhanden:

- Systemzeit (auf der SPS, APC usw.)
- X2X Link Zeit (für jedes X2X Link Netzwerk)
- POWERLINK-Zeit (für jedes POWERLINK-Netzwerk)
- Zeitdatenpunkte von I/O-Modulen

Die NetTime basiert auf 32 Bit Zähler, welche im µs-Takt erhöht werden. Das Vorzeichen der Zeitinformation wechselt nach 35 min 47 s 483 ms 648 µs und zu einem Überlauf kommt es nach 71 min 34 s 967 ms 296 µs.

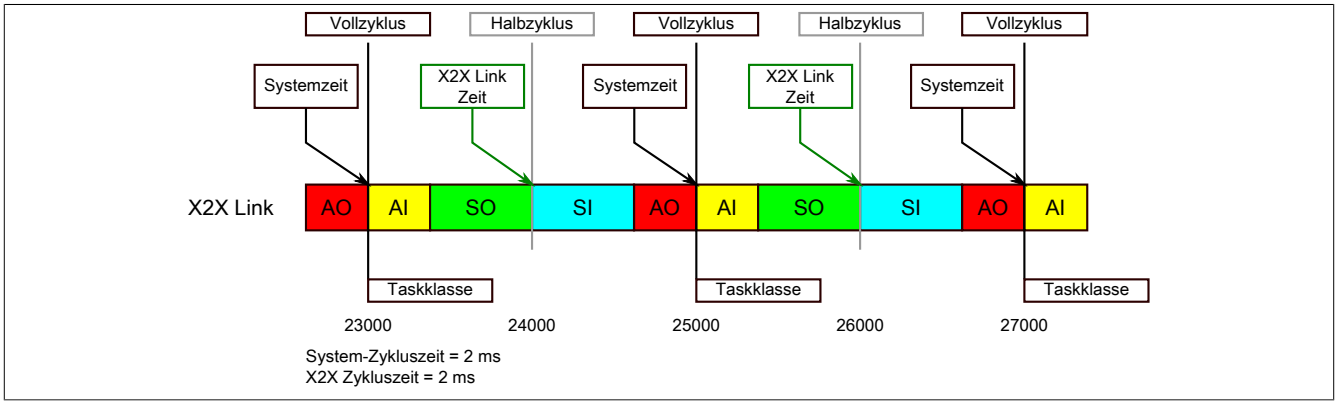
Die Initialisierung der Zeiten erfolgt auf Basis der Systemzeit während des Hochlaufs des X2X Links, der I/O-Module bzw. der POWERLINK-Schnittstelle.

Aktuelle Zeitinformationen in der Applikation können auch über die Bibliothek AsIOTime ermittelt werden.

8.7.1.1 SPS/Controller-Datenpunkte

Die NetTime I/O-Datenpunkte der SPS oder des Controllers werden zu jedem Systemtakt gelatcht und zur Verfügung gestellt.

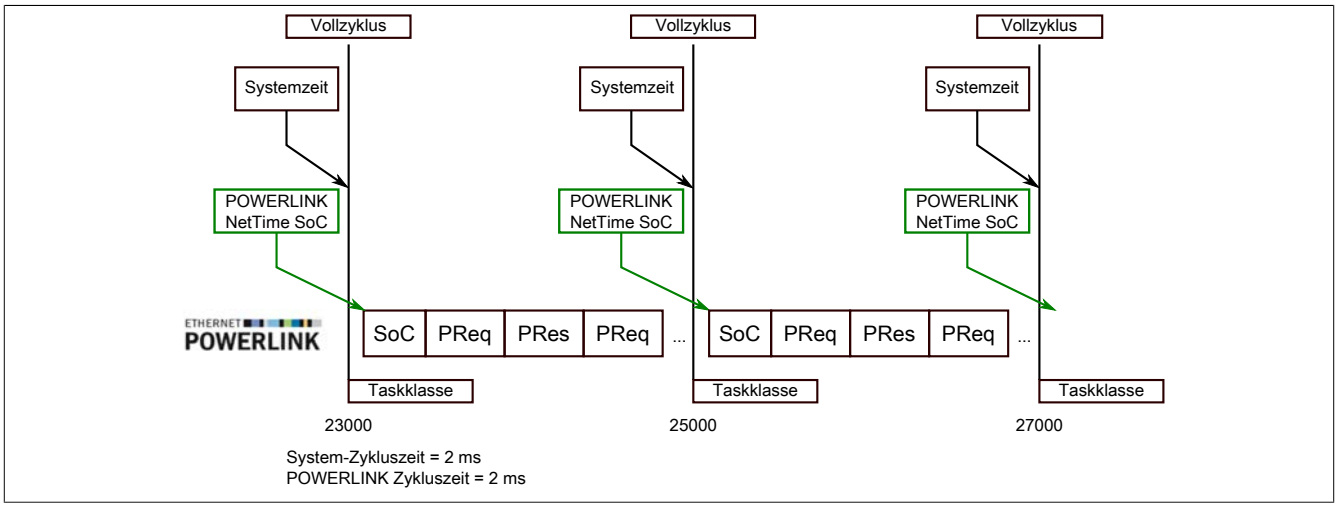
8.7.1.2 Refenzzeitpunkt X2X Link



Der Referenzzeitpunkt am X2X Link wird grundsätzlich zum Halbzyklus des X2X Link Zyklus gebildet. Dadurch ergibt sich beim Auslesen des Referenzzeitpunktes eine Differenz zwischen Systemzeit und X2X Link Referenzzeit.

Im Beispiel oben bedeutet dies einen Unterschied von 1 ms, das heißt, wenn zum Zeitpunkt 25000 im Task die Systemzeit und die X2X Link Referenzzeit miteinander verglichen werden, dann liefert die Systemzeit den Wert 25000 und die X2X Link Referenzzeit den Wert 24000.

8.7.1.3 Referenzzeitpunkt POWERLINK

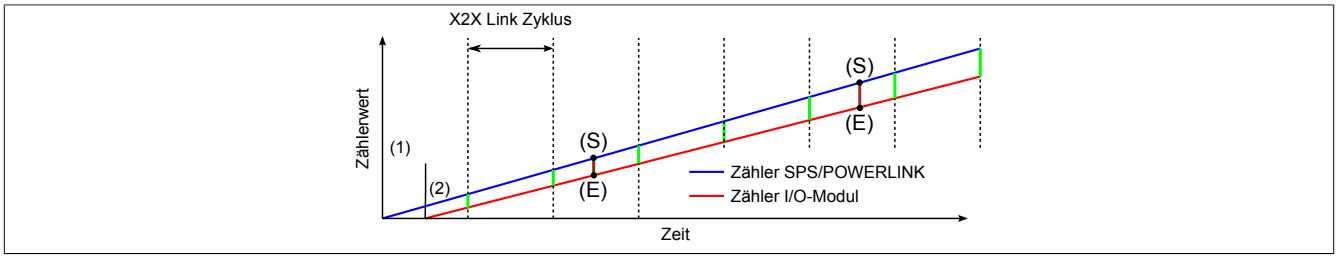


Der Referenzzeitpunkt am POWERLINK wird grundsätzlich beim SoC (Start of Cycle) des POWERLINK-Netzwerks gebildet. Der SoC startet systembedingt 20 µs nach dem Systemtakt. Dadurch ergibt sich folgende Differenz zwischen Systemzeit und POWERLINK-Referenzzeit:

POWERLINK-Referenzzeit = Systemzeit - POWERLINK-Zykluszeit + 20 µs.

Im Beispiel oben bedeutet dies einen Unterschied von 1980 µs, das heißt, wenn zum Zeitpunkt 25000 im Task die Systemzeit und die POWERINK-Referenzzeit miteinander betrachtet werden, dann liefert die Systemzeit den Wert 25000 und die POWERLINK-Referenzzeit den Wert 23020.

8.7.1.4 Synchronisierung von Systemzeit/POWERLINK-Zeit und I/O-Modul



Beim Hochfahren starten die internen Zähler für die SPS/POWERLINK (1) und dem I/O-Modul (2) zu unterschiedlichen Zeiten und erhöhen die Werte im µs-Takt.

Am Beginn jedes X2X Link Zyklus wird von der SPS bzw. vom POWERLINK-Netzwerk eine Zeitinformation an das I/O-Modul gesendet. Das I/O-Modul vergleicht diese Zeitinformation mit der modulinternen Zeit und bildet eine Differenz (grüne Linie) zwischen beiden Zeiten und speichert diese ab.

Bei Auftreten eines NetTime-Ereignisses (E) wird die modulinterne Zeit ausgelesen und mit dem gespeicherten Differenzwert korrigiert (braune Linie). Dadurch kann auch bei nicht absolut gleichlaufenden Zählern immer der exakte Systemzeitpunkt (S) eines Ereignisses ermittelt werden.

Anmerkung

Die Taktungenauigkeit ist im Bild als rote Linie stark überhöht dargestellt.

8.7.2 Zeitstempelfunktionen

NetTime-fähige Module stellen je nach Funktionsumfang verschiedene Zeitstempelfunktionen zur Verfügung. Tritt ein Zeitstempelereignis auf, so speichert das Modul unmittelbar die aktuelle NetTime. Nach der Übertragung der jeweiligen Daten inklusive dieses exakten Zeitpunkts an die CPU kann diese nun, gegebenenfalls mit Hilfe ihrer eigenen NetTime (bzw. Systemzeit), die Daten auswerten.

8.7.2.1 Zeitbasierte Eingänge

Über die NetTime Technology kann der exakte Zeitpunkt einer steigenden Flanke an einem Eingang ermittelt werden. Ebenso kann auch die steigende sowie fallende Flanke erkannt und daraus die Zeitdauer zwischen 2 Ereignissen ermittelt werden.

> **Information:**
>
> **Der ermittelte Zeitpunkt liegt immer in der Vergangenheit.**

8.7.2.2 Zeitbasierte Ausgänge

Über die NetTime Technology kann der exakte Zeitpunkt einer steigenden Flanke an einem Ausgang vorgegeben werden. Ebenso kann auch die steigende sowie fallende Flanke vorgegeben und daraus ein Pulsmuster generiert werden.

> **Information:**
>
> **Die vorgegebene Zeit muss immer in der Zukunft liegen und die eingestellte X2X Link Zykluszeit für die Definition des Zeitpunkts berücksichtigt werden.**

8.7.2.3 Zeitbasierte Messungen

Über die NetTime Technology kann der exakte Zeitpunkt einer stattgefundenen Messung ermittelt werden. Es kann dabei sowohl der Anfangs- und/oder der Endzeitpunkt der Messung übermittelt werden.

8.8 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

8.9 Minimale I/O-Updatezeit

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

Minimale I/O-Updatezeit
200 µs