

X20(c)AO2437

1 Allgemeines

Das Modul ist mit 2 Stromausgängen mit 16-Bit digitaler Wandlerauflösung ausgestattet. Die beiden Kanäle sind voneinander galvanisch getrennt ausgeführt. Der Anwender kann zwischen den 3 Ausgangsbereichen 4 bis 20 mA, 0 bis 20 mA und 0 bis 24 mA wählen.

- 2 analoge Stromausgänge
- Galvanisch getrennte Analogkanäle
- 16-Bit digitale Wandlerauflösung

2 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



2.1 Anlauftemperatur

Die Anlauftemperatur beschreibt die minimal zulässige Umgebungstemperatur im spannungslosen Zustand zum Zeitpunkt des Einschaltens des Coated Moduls. Diese darf bis zu -40°C betragen. Im laufenden Betrieb gelten weiterhin die Bedingungen laut Angabe in den technischen Daten.

Information:

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass es im geschlossenen Schaltschrank zu keiner Zwangskühlung durch Luftströmungen, wie z. B. durch den Einsatz eines Lüfters oder Lüftungsschlitze, kommt.

3 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X20AO2437	Analoge Ausgänge X20 Analoges Ausgangsmodul, 2 Ausgänge, 4 bis 20 mA / 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA, 16 Bit Wandlerauflösung, Einzelkanal galvanisch getrennt	
X20cAO2437	X20 Analoges Ausgangsmodul, beschichtet, 2 Ausgänge, 4 bis 20 mA / 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA, 16 Bit Wandlerauflösung, Einzelkanal galvanisch getrennt	
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	
X20cBM11	X20 Busmodul, beschichtet, 24 VDC codiert, interne I/O-Versorgung durchverbunden	
Feldklemmen		
X20TB12	X20 Feldklemme, 12-polig, 24 VDC codiert	

Tabelle 1: X20AO2437, X20cAO2437 - Bestelldaten

4 Technische Daten

Bestellnummer	X20AO2437	X20cAO2437
Kurzbeschreibung		
I/O-Modul	2 analoge Ausgänge 4 bis 20 mA, 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA	
Allgemeines		
B&R ID-Code	0xB785	0xE1F2
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Betriebszustand, Modulstatus	
Diagnose		
Modul Run/Error	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Leistungsaufnahme		
Bus	0,05 W	
I/O-intern	1,6 W	
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	-	
Zulassungen		
CE	Ja	
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 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 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	
EAC	Ja	
KC	Ja	-
Analoge Ausgänge		
Ausgang	4 bis 20 mA, 0 bis 20 mA oder 0 bis 24 mA per Software einstellbar	
Digitale Wandlerauflösung	16 Bit	
Einschwingzeit bei Ausgangsänderung über vollen Bereich	2 ms bis 20 s, per Software einstellbar	
Datenausgaberate	1 ms ohne Rampe	
max. Fehler		
Gain		
4 bis 20 mA	0,025% ¹⁾	
0 bis 20 mA	0,022% ¹⁾	
0 bis 24 mA	0,02% ¹⁾	
Offset		
4 bis 20 mA	0,025% ²⁾	
0 bis 20 mA	0,022% ²⁾	
0 bis 24 mA	0,02% ²⁾	
Ausgangsschutz	Kurzschlussfest, Überspannungsschutz (bis 30 VDC)	
Drahtbruchererkennung	Ja, per Hardware und Software	
Datenformat	INT	
Ausgabeformat		
4 bis 20 mA	INT 0x0000 bis 0x7FFF / 1 LSB = 0x0001 = 488,281 nA	
0 bis 20 mA	INT 0x0000 bis 0x7FFF / 1 LSB = 0x0001 = 610,352 nA UINT 0x0000 bis 0xFFFF / 1 LSB = 0x0001 = 305,176 nA	
0 bis 24 mA	INT 0x0000 bis 0x5DC0 / 1 LSB = 0x0001 = 1000 nA	
Belastung je Kanal	max. 600 Ω	
kurzschlussfest	Ja, dauerhaft	
Ausgangsfilter	Aktiver Tiefpass 2. Ordnung / Eckfrequenz 4 kHz Anstiegsgeschwindigkeit einstellbar	
max. Gain-Drift		
4 bis 20 mA	0,0055 %/°C ¹⁾	
0 bis 20 mA	0,005 %/°C ¹⁾	
0 bis 24 mA	0,005 %/°C ¹⁾	
max. Offset-Drift		
4 bis 20 mA	0,0035 %/°C ²⁾	
0 bis 20 mA	0,002 %/°C ²⁾	
0 bis 24 mA	0,002 %/°C ²⁾	
Fehler durch Laständerung ³⁾		
4 bis 20 mA	0,14%	
0 bis 20 mA	0,1%	
0 bis 24 mA	0,1%	
Nichtlinearität	<0,003% ⁴⁾	

Tabelle 2: X20AO2437, X20cAO2437 - Technische Daten

Bestellnummer	X20AO2437	X20cAO2437
Prüfspannung		
Kanal - Kanal		1000 VAC
Kanal - Bus		1000 VAC
Kanal - Erde		1000 VAC
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung		Kanal zu Kanal und Bus 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"
Anlauftemperatur	-	Ja, -40°C
Lagerung		-40 bis 85°C
Transport		-40 bis 85°C
Luftfeuchtigkeit		
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend	Bis 100%, 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	Feldklemme 1x X20TB12 gesondert bestellen Busmodul 1x X20cBM11 gesondert bestellen
Rastermaß		12,5 ^{+0,2} mm

Tabelle 2: X20AO2437, X20cAO2437 - Technische Daten

- 1) Bezogen auf den aktuellen Ausgabewert.
- 2) Bezogen auf den jeweiligen Ausgabebereich.
- 3) Laständerung von 1 Ω → 600 Ω, ohmsch
- 4) Bezogen auf den gesamten Ausgabebereich.

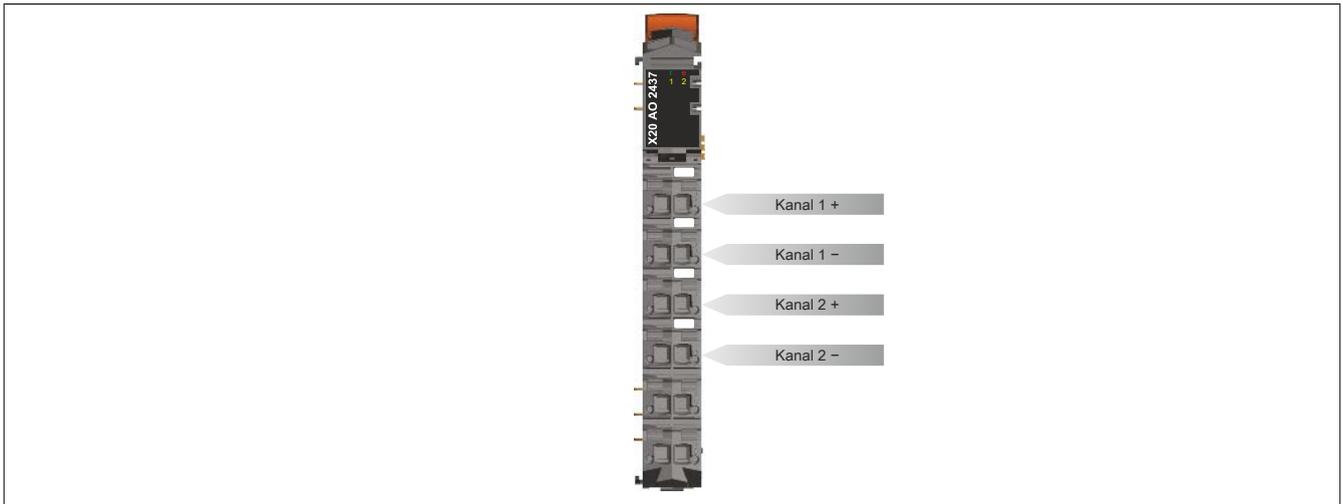
5 Status-LEDs

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

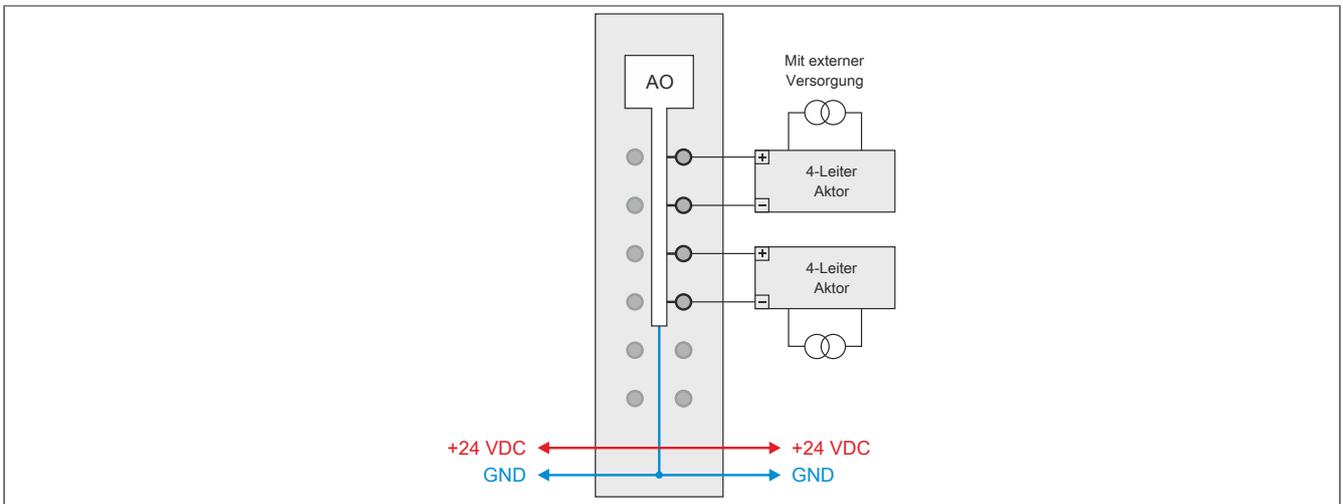
Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Betriebszustand			
	r	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus UNLINK
			Double Flash	Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾
			Schnell blinkend	Modus SYNC
			Langsam blinkend	Modus PREOPERATIONAL
			Ein	Modus RUN
			Flackernd (ca. 10 Hz)	Modul befindet sich im OSP-Zustand
	Modulstatus			
	e	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung
			Single Flash	Es ist ein Wandlerfehler aufgetreten. Dieser Status wird zusätzlich zum Double Flash der Kanal-LED des fehlerhaften Analogausgangs ausgegeben.
			Ein	Fehler- oder Resetzustand
	Analogausgang			
	1 - 2	Orange	Aus	Zeigt einen der folgenden Fälle an: <ul style="list-style-type: none"> • Modul nicht versorgt • Kanal deaktiviert
			Single Flash	Drahtbruch
			Double Flash	Es ist ein Wandlerfehler aufgetreten. Zusätzlich wird an der roten Modulstatus-LED "e" ein Single Flash ausgegeben.
			Ein	Der Digital-/Analogwandler läuft, Wert ist in Ordnung

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

6 Anschlussbelegung



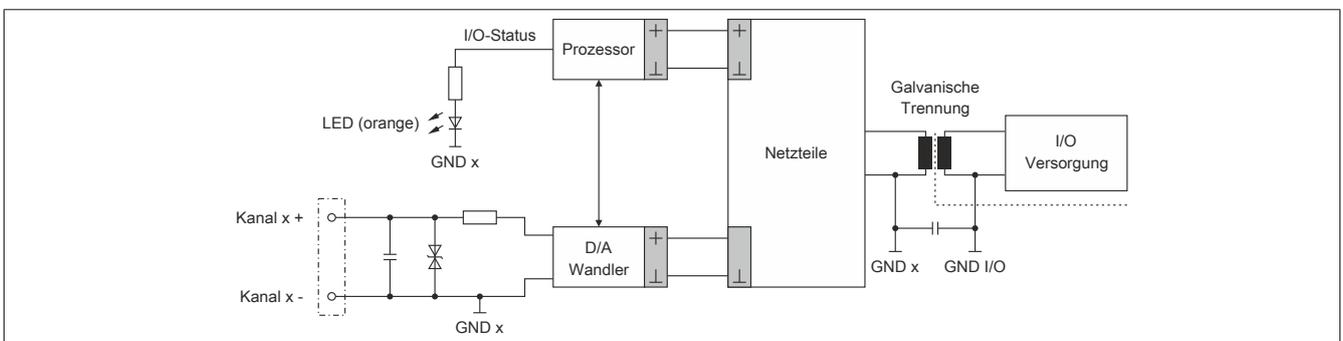
7 Anschlussbeispiel



8 OSP-Hardwarevoraussetzungen

Um den OSP-Modus sinnvoll einzusetzen, sollte beim Aufbau der Applikation sichergestellt werden, dass die Energieversorgung des Ausgangsmoduls und der CPU voneinander unabhängig gestaltet sind.

9 Ausgangsschema



10 Derating

Um einen problemlosen Betrieb zu gewährleisten, sind die nachfolgend angeführten Deratings zu beachten.

Waagrechte Einbaulage

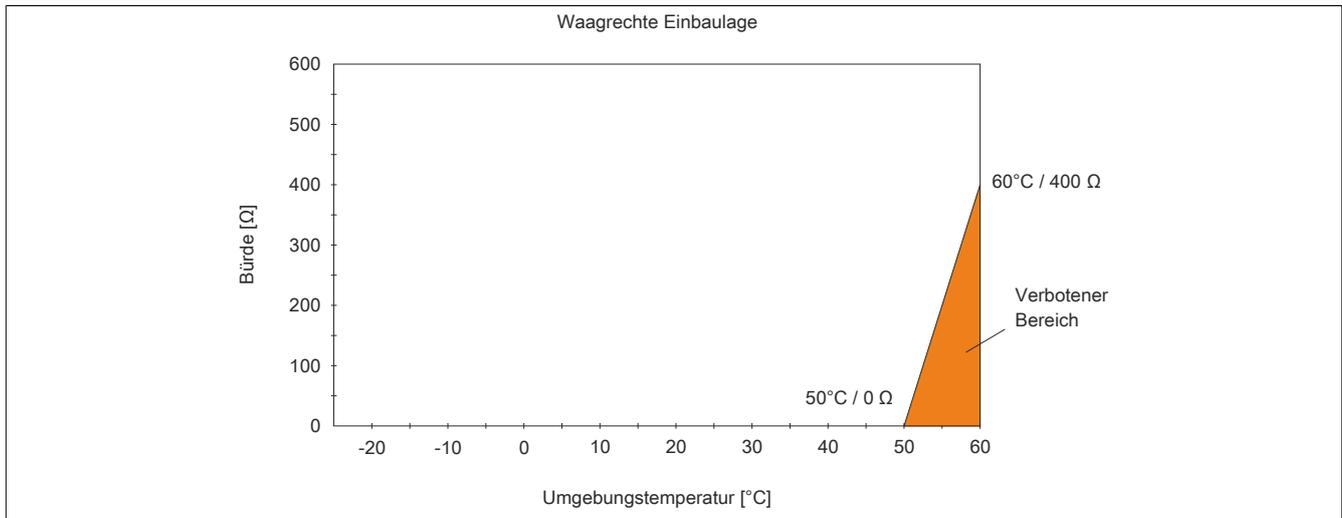


Abbildung 1: Derating der Bürde bei waagrechter Einbaulage

Senkrechte Einbaulage

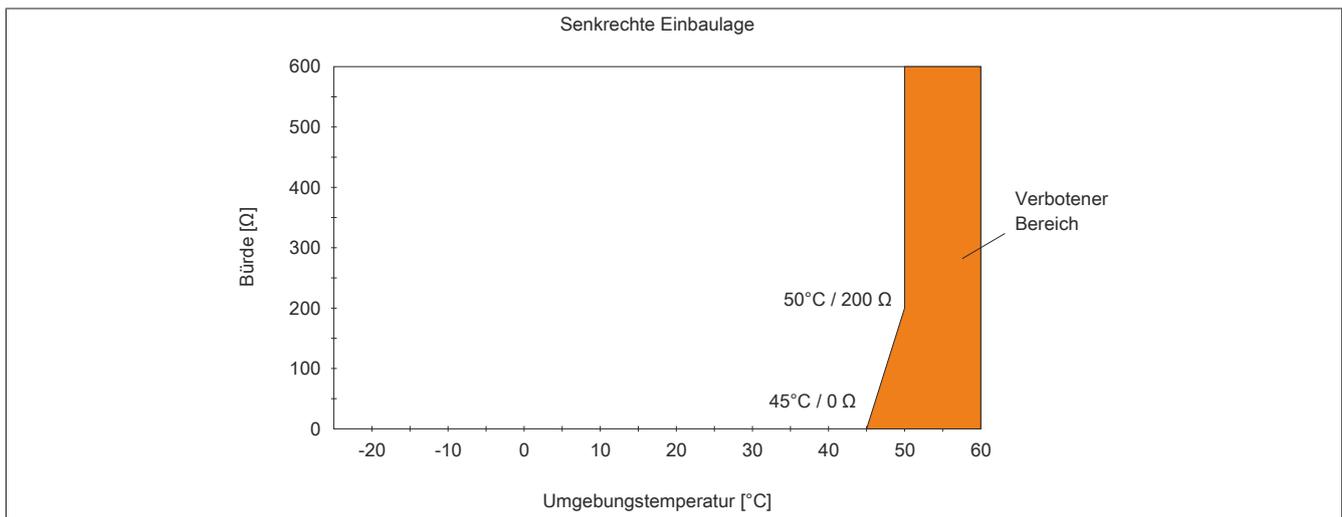


Abbildung 2: Derating der Bürde bei senkrechter Einbaulage

11 Registerbeschreibung

11.1 Allgemeine Datenpunkte

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

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

11.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Analogsignal - Konfiguration						
386 394	AnalogMode01 AnalogMode02	UINT				•
390 398	DACSlewrate01 DACSlewrate02	UINT				•
Analogsignal - Kommunikation						
0 2	AnalogOutput01 AnalogOutput02	(U)INT			•	
30 31	AnalogStatus01 AnalogStatus02	USINT	•			
	OpenLineAnalogOutput01 bzw. OpenLineAnalogOutput02	Bit 2				
	ConversionErrorAnalogOutput01 bzw. ConversionErrorAnalogOutput02	Bit 3				
	IoSuppErrorAnalogOutput01 bzw. IoSuppErrorAnalogOutput02	Bit 7				

11.3 Funktionsmodell 1 - OSP

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Analogsignal - Konfiguration						
386 394	AnalogMode01 AnalogMode02	UINT				•
390 398	DACSlewrate01 DACSlewrate02	UINT				•
Analogsignal - Kommunikation						
0 2	AnalogOutput01 AnalogOutput02	(U)INT			•	
30 31	AnalogStatus01 AnalogStatus02	USINT	•			
	OpenLineAnalogOutput01 bzw. OpenLineAnalogOutput02	Bit 2				
	ConversionErrorAnalogOutput01 bzw. ConversionErrorAnalogOutput02	Bit 3				
	IoSuppErrorAnalogOutput01 bzw. IoSuppErrorAnalogOutput02	Bit 7				
Das Funktionsmodell OSP						
32	OSPComByte	USINT			•	
	OSPValid	Bit 0				
401 403	CfgOSPMODE01 CfgOSPMODE02	USINT				•
34 36	CfgOSPValue01 CfgOSPValue02	INT				•

11.4 Funktionsmodell 254 - Bus Controller

Register	Offset ¹⁾	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
				Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Analogsignal - Konfiguration							
386 394	-	AnalogMode01 AnalogMode02	UINT				•
390 398	-	DACSlewwrate01 DACSlewwrate02	UINT				•
Analogsignal - Kommunikation							
0 2	0 2	AnalogOutput01 AnalogOutput02	(U)INT			•	
30 31	-	AnalogStatus01 AnalogStatus02	USINT		•		
		OpenLineAnalogOutput01 bzw. OpenLineAnalogOutput02	Bit 2				
		ConversionErrorAnalogOutput01 bzw. ConversionErrorAnalogOutput02	Bit 3				
		IoSuppErrorAnalogOutput01 bzw. IoSuppErrorAnalogOutput02	Bit 7				

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

11.4.1 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".

11.4.2 CAN-I/O Bus Controller

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

11.5 Analogsignal - Konfiguration

Das Modul verfügt über 2 galvanisch getrennte Kanäle. Alle Register sind doppelt aufgelegt. Konfiguration und Betrieb der Kanäle erfolgen unabhängig voneinander.

Spezifische Besonderheiten

- Kanalweise galvanische Trennung
- Einstellbare Ausgangsrampe DAC-Slewrate (Standard: 210 ms Fullscale)

11.5.1 AnalogMode

Name:

AnalogMode01bis AnalogMode02

Mit diesen Registern werden die Betriebsparameter vorgegeben, die das Modul für den dazugehörigen Kanal anwendet. Jeder Kanal muss separat aktiviert und konfiguriert werden.

Information:

Die Auswahl des Betriebsmodus "Skalierung 0 bis 20 mA (Auflösung 0 bis 65535)" bewirkt, dass das entsprechende "AnalogOutput"-Register intern nicht mehr als INT, sondern als UINT interpretiert wird. Für die Änderung des Datentyps ist ein Rebuild des gesamten Programms notwendig. Während der Laufzeit kann der Datentyp nicht verändert werden (z. B. über Bibliothek).

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UINT	Siehe Bitstruktur	33

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	Kanal	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert (Bus Controller Default)
1	Prüfung - D/A-Wandler-Konfiguration, -Status	0	Aktiviert (Bus Controller Default)
		1	Deaktiviert
2 - 3	Reserviert	-	
4	Skalierung 0 bis 20 mA (Auflösung 0 bis 32767)	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert
5	Skalierung 4 bis 20 mA (Auflösung 0 bis 32767)	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert (Bus Controller Default)
6	Skalierung 0 bis 24 mA (Auflösung 0 bis 24000)	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert
7	Skalierung 0 bis 20 mA (Auflösung 0 bis 65535)	0	Deaktiviert
		1	Aktiviert
8 - 15	Reserviert	-	

11.5.2 DACSlewwrate

Name:

DACSlewwrate01 bis DACSlewwrate02

Diese Register begrenzen die Änderungsgeschwindigkeit des Analogsignals. Auf diese Weise kann eine Art obere Grenzfrequenz definiert werden.

Es gilt die Formel: $f(\text{Analog}) = f(\text{Ausgabetak}) * \text{zulässige Änderung} / \text{max. } \Delta(\text{normierter Ausgabewert})$

Datentyp	Werte	Bus Controller Default
UINT	Siehe Bitstruktur	514

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 2	zulässige Änderung pro Takt	000	1 Bit
		001	2 Bit
		010	4 Bit (Bus Controller Default)
		011	8 Bit
		100	16 Bit
		101	32 Bit
		110	64 Bit
		111	128 Bit
3 - 7	Reserviert	-	
8 - 11	Ausgabetak	0000	257730 Hz
		0001	198410 Hz
		0010	152440 Hz (Bus Controller Default)
		0011	131580 Hz
		0100	115740 Hz
		0101	69440 Hz
		0110	37590 Hz
		0111	25770 Hz
		1000	20160 Hz
		1001	16030 Hz
		1010	10290 Hz
		1011	8280 Hz
		1100	6900 Hz
		1101	5530 Hz
		1110	4240 Hz
		1111	3300 Hz
12 - 14	Reserviert	-	
15	Slewwrate enable (Rampenfunktionalität)	0	Deaktiviert (undefiniertes Sprungverhalten)
		1	Aktiviert (definierte Übergänge)

11.6 Analogsignal - Kommunikation

Um das gewünschte Stromsignal (Default: 4 bis 20 mA) auszugeben, muss dem Modul der normierte Ausgabewert (Default: 0 bis 32767) vorgegeben werden.

11.6.1 AnalogOutput

Name:

AnalogOutput01 bis AnalogOutput02

Über diese Register werden die normierten Ausgabewerte vorgegeben. Je nach Wahl der Skalierung (siehe Register "AnalogMode" auf Seite 8) kann der Wertebereich und der Datentyp auf die Anforderungen der Applikation angepasst werden. Nach der Übermittlung eines zulässigen Wertes gibt das Modul den entsprechenden Strom aus.

Information:

Der Wert "0" deaktiviert die Kanalstatus-LED.

Datentyp	Werte
INT	0 bis 32767
Optional: UINT	0 bis 65535

11.6.2 AnalogStatus

Name:

AnalogStatus01 bis AnalogStatus02

Mit dem Statusregister erhält der Anwender die Rückmeldung, ob der jeweilige Kanal ordnungsgemäß arbeitet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0 - 1	Reserviert	-	
2	OpenLineAnalogOutput01, 02	0	Verdrahtung okay
		1	Drahtbruch
3	ConversionErrorAnalogOutput01, 02	0	Wandlertemperatur okay
		1	Wandlertemperatur zu hoch
4 - 6	Reserviert	-	
7	IoSuppErrorAnalogOutput01, 02	0	Modulversorgung okay
		1	Modulversorgung fehlerhaft

11.7 Funktionsmodell "OSP"

Im Funktionsmodell "OSP" (Operator Set Predefined) definiert der Anwender einen analogen Wert bzw. ein digitales Muster. Dieser OSP-Wert wird ausgegeben, sobald die Kommunikation zwischen Modul und Master abbricht.

Funktionsweise

Der Anwender hat die Wahl zwischen 2 OSP-Modi:

- Letzten gültigen Wert halten
- Durch statischen Wert ersetzen

Im ersten Fall behält das Modul den letzten Wert als gültig erkannten Ausgabezustand bei.

Bei Auswahl des Modus "Durch statischen Wert ersetzen" muss auf dem dazugehörigen Value-Register ein plausibler Ausgabewert eingetragen sein. Bei Auftritt eines OSP-Ereignisses wird dieser Wert anstatt des aktuell vom Task angeforderten Wertes ausgegeben.

11.7.1 OSP-Ausgabe im Modul aktivieren

Name:

OSPValid

Dieser Datenpunkt bietet die Möglichkeit die Ausgabe des Moduls zu starten und während des laufenden Betriebs den OSP-Anwendungsfall anzufordern.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Information
0	OSPValid	0	OSP-Betrieb anfordern (nach Erststart oder Modul in Standby)
		1	Normalbetrieb anfordern
1 - 7	Reserviert	0	

Das OSPValid-Bit existiert einmal am Modul und wird vom Anwendertask verwaltet. Zum Start der aktivierten Kanäle muss es gesetzt werden. Solange das OSPValid-Bit im Modul gesetzt bleibt, verhält sich das Modul äquivalent zum Funktionsmodell "Standard".

Ereignet sich ein OSP-Ereignis, z. B. Abbruch der Kommunikation zwischen Modul und Master-CPU, wird modulseitig das OSPValid-Bit zurückgesetzt. Das Modul fällt in den OSP-Zustand und die Ausgabe erfolgt entsprechend der Konfiguration im "OSPMode" auf Seite 12-Register.

Grundsätzlich gilt:

Auch nach Regenerierung des Kommunikationskanals steht der OSP-Ersatzwert weiter an. Der OSP-Zustand wird erst wieder verlassen, wenn ein gesetztes OSPValid-Bit übertragen wird.

Bei Neustart der Master-CPU wird das OSPValid-Bit in der Master-CPU neu initialisiert. Es muss ein weiteres Mal durch die Anwendung gesetzt und über den Bus übertragen werden.

Bei kurzzeitigen Kommunikationsfehlern zwischen Modul und Master-CPU (z. B. durch EMV) fällt der Refresh der zyklischen Register für einige Buszyklen aus. Modulintern wird das OSPValid-Bit zurückgesetzt - in der CPU bleibt das gesetzte Bit hingegen erhalten. Bei der nächsten erfolgreichen Übertragung wird das modulinterne OSPValid-Bit wieder gesetzt und das Modul kehrt automatisch in den Normalbetrieb zurück.

Wird von Seiten des Tasks in der Master-CPU die Information benötigt, in welchem Ausgabemodus sich das Modul momentan befindet, kann das ModulOK-Bit ausgewertet werden.

Warnung!

Wird das OSPValid-Bit modulseitig auf "0" zurückgesetzt, hängt der Ausgabezustand nicht mehr vom zuständigen Task in der Master-CPU ab. Trotzdem erfolgt, je nach Konfiguration des OSP-Ersatzwertes, eine Ausgabe.

11.7.2 OSP-Modus einstellen

Name:

CfgOSPMode01 bis CfgOSPMode02

Dieses Register steuert grundlegend das Verhalten eines Kanals im OSP-Anwendungsfall.

Datentyp	Werte	Bedeutung
USINT	0	Durch statischen Wert ersetzen
	1	Letzten gültigen Wert halten

11.7.3 OSP analogen Ausgabewert festlegen

Name:

CfgOSPValue01 bis CfgOSPValue02

Dieses Register beinhaltet den analogen Ausgabewert, der im Modus "Durch statischen Wert ersetzen" bei OSP-Betrieb ausgegeben wird.

Datentyp	Werte
Entspricht AnalogOutput0x	Entspricht AnalogOutput0x

Warnung!

Der "OSPValue" wird vom Modul nur dann übernommen, wenn das "OSPValid"-Bit im Modul gesetzt wurde.

11.8 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

11.9 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