POWERLINK

Anwenderhandbuch

Version: **2.60 (Februar 2021)**
Bestellnr.: **MAPLK-GER**

Originalbetriebsanleitung

Alle Angaben entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Erstellung des Handbuches. Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Die B&R Industrial Automation GmbH haftet nicht für technische oder redaktionelle Fehler und Mängel in diesem Handbuch. Außerdem übernimmt die B&R Industrial Automation GmbH keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung und Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind. Wir weisen darauf hin, dass die in diesem Dokument verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen dem allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichen Schutz unterliegen.

1 Allgemeines 4

2 Bus Controller 5

2.1 X20 Bestelldaten 6
2.2 X67 Bestelldaten 7
2.3 X20 Technische Daten 8
2.4 X67 Technische Daten 10
2.5 Bedien- und Anschlusselemente 15
2.5.1 Status-LEDs 16
2.5.1.1 S/E-LED (Status/Error-LED) 16
2.6 POWERLINK Knotennummer 19
2.7 Dynamic Node Allocation (DNA) 19
2.8 Verhalten bei Modulausfall 19

3 Objektverzeichnis 20

3.1 Allgemeines 20
3.2 Bereiche im Objektverzeichnis 20
3.3 Kommunikationsobjekte 21
3.3.1 Kommunikationsobjekte 0x1000 bis 0x1403 21
3.3.2 Kommunikationsobjekte 0x1600 bis 0x1C0C 22
3.3.3 Kommunikationsobjekte 0x1C0D bis 0x1F0E 23
3.4 Geräteprofil 24
3.4.1 Anwenderobjekte 24
3.5 B&R Bus Controller Geräteprofil 25
3.5.1 Anwenderobjekte 0x2000 bis 0x2011 25
3.5.2 Anwenderobjekte 0x20A0 bis 0x20FF 26
3.5.3 Anwenderobjekte 0x21xx bis 0x27xx 27

4 Beschreibung der B&R Geräteobjekte 28

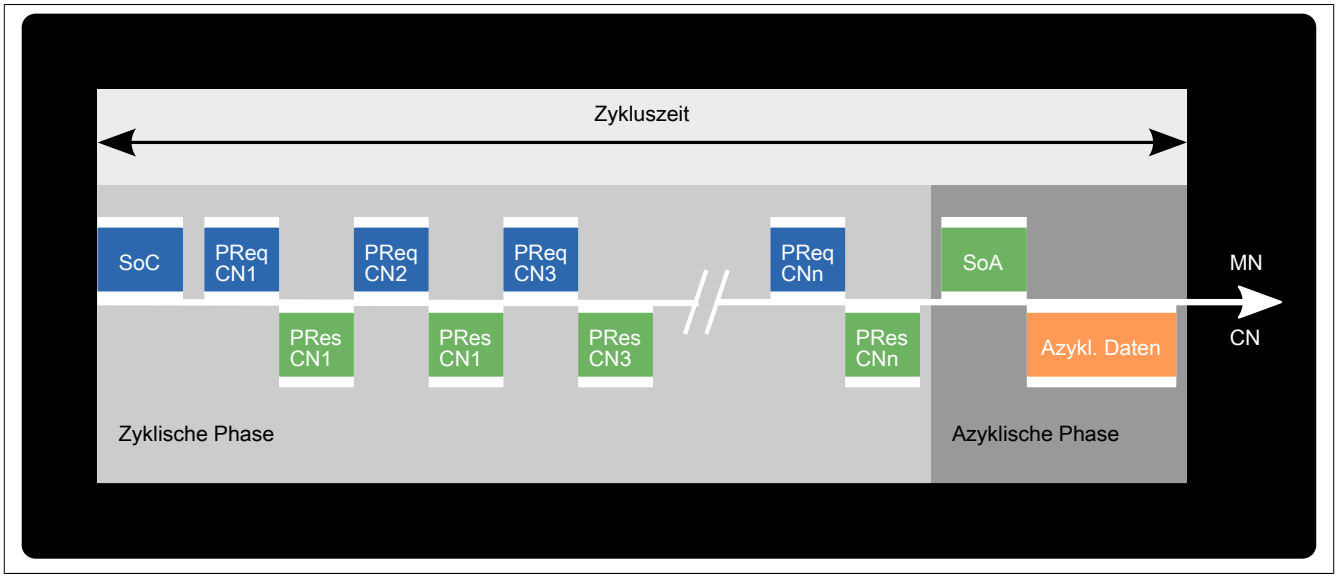
4.1 X2X_CycleConfig_REC 28
4.2 X2X_OutputConfig_REC 31
4.3 X2X_IoDataBasic_REC 34
4.4 DIA_StatisticErrorCount_REC 35
4.5 MOD_CfgCount_U8 39
4.6 MOD_SlotCount_U8 39
4.7 MOD_ActCount_U8 39
4.8 NMT_ChildIdentData_ADOM 39
4.9 PDL_DownloadChildProgData_ADOM 40
4.10 MOD_NetworkStatus_AU64 41
4.11 IO_MultiScan_DOM 41
4.12 BC_InfoGeneral 41
4.13 MOD_Config_xxh_REC 45

5 Konfigurationsbeispiele 53

5.1 Zurücksetzen des Bus Controllers 53
5.2 Speichern der Konfiguration 53
5.3 Konfiguration des Bus Controllers nach DS401 53
5.4 Konfiguration des Bus Controllers nach dem B&R Geräteprofil 54

1 Allgemeines

POWERLINK ist ein auf Ethernet basierender, echtzeitfähiger Feldbus. Ursprünglich von B&R entworfen, wird POWERLINK nun von der Ethernet POWERLINK Standardization Group (EPSG) spezifiziert und weiterentwickelt. Die Spezifikation des Protokolls ist offen und frei zugänglich[1]. POWERLINK erweitert einerseits den Ethernetstandard IEEE 802.3 um ein deterministisches Zugriffsverfahren und definiert andererseits eine CANopen kompatible Feldbusschnittstelle. POWERLINK unterscheidet analog zu CANopen zwischen Prozess- und Servicedaten. Prozessdaten (PDO) werden zyklisch in der zyklischen Phase ausgetauscht, während Servicedaten (SDO) azyklisch übertragen werden. Die Servicedatenobjekte werden dazu mit Hilfe eines verbindungsorientierten Protokolls in der azyklischen Phase von POWERLINK gesendet (siehe Abbildung). Die zyklische Übertragung von Daten in PDOs wird durch das so genannte Mapping aktiviert.



[1] Ethernet POWERLINK Standardization Group: Ethernet POWERLINK Communication Profile Specification DS301 V1.1.0, 2009 www.ethernet-powerlink.org

2 Bus Controller

Die B&R Bus Controller für POWERLINK ermöglichen die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an ein POWERLINK Netzwerk.

2.1 X20 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller	
X20BC0083	X20 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, integrierter 2-fach Hub, 2x RJ45, Busbasis, Einspeisemodul und Feldklemme gesondert bestellen!	
	Erweiterbare Bus Controller	
X20BC1083	X20 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, integrierter 2-fach Hub, unterstützt Erweiterung mit X20 Schnittstellenmodulen, 2x RJ45, Busbasis, Einspeisemodul und Feldklemme gesondert bestellen!	
X20BC8083	X20 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, integrierter 2-fach Hub, unterstützt Erweiterung mit X20 Hub-Modulen, 2x RJ45, Busbasis, Einspeisemodul und Feldklemme gesondert bestellen!	
X20BC8084	X20 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, 1x Link Selector für POWERLINK-Kabelredundanz, unterstützt Erweiterung mit aktiven X20 Hub-Modulen, 2x RJ45, Busbasis, Einspeisemodul und Feldklemme gesondert bestellen!	
	Erforderliches Zubehör	
	Feldklemmen	
X20TB12	X20 Feldklemme, 12-polig, 24 VDC codiert	
	Systemmodule für Bus Controller	
X20BB80	X20 Busbasis, für X20 Basismodul (BC, HB ...) und X20 Einspeisemodul, X20 Abschlussplatten links und rechts X20AC0SL1/ X20AC0SR1 beiliegend	
X20PS9400	X20 Einspeisemodul, für Bus Controller und interne I/O-Versorgung, X2X Link Versorgung	
X20PS9402	X20 Einspeisemodul, für Bus Controller und interne I/O-Versorgung, X2X Link Versorgung, Einspeisung galvanisch nicht getrennt	
	Systemmodule für erweiterbare Bus Controller	
X20BB81	X20 Busbasis, für X20 Basismodul (BC, HB …) und X20 Einspeisemodul, mit einem Erweiterungssteckplatz für X20 Zusatzmodul (IF, HB …), X20 Abschlussplatten links und rechts X20AC0SL1/X20AC0SR1 beiliegend	
X20BB82	X20 Busbasis, für X20 Basismodul (BC, HB ...) und X20 Einspeisemodul, mit 2 Erweiterungssteckplätzen für 2 X20 Zusatzmodule (IF, HB ...), X20 Abschlussplatten links und rechts X20AC0SL1/X20AC0SR1 beiliegend	
	Optionales Zubehör	
	Kommunikation im X20 Schnittstellenmodul	
X20IF1041-1	X20 Schnittstellenmodul, für DTM-Konfiguration, 1 CANopen Master Schnittstelle, potenzialgetrennt, Feldklemme 1x TB2105 gesondert bestellen!	
X20IF1043-1	X20 Schnittstellenmodul, für DTM-Konfiguration, 1 CANopen Slave Schnittstelle, potenzialgetrennt, Feldklemme 1x TB2105 gesondert bestellen!	
X20IF1051-1	X20 Schnittstellenmodul, für DTM-Konfiguration, 1 DeviceNet Scanner (Master) Schnittstelle, potenzialgetrennt, Feldklemme 1x TB2105 gesondert bestellen!	
X20IF1053-1	X20 Schnittstellenmodul, für DTM-Konfiguration, 1 DeviceNet Adapter (Slave) Schnittstelle, potenzialgetrennt, Feldklemme 1x TB2105 gesondert bestellen!	
X20IF1061-1	X20 Schnittstellenmodul, für DTM-Konfiguration, 1 PROFIBUS DP V0/V1 Master Schnittstelle, potenzialgetrennt	
X20IF1063-1	X20 Schnittstellenmodul, für DTM-Konfiguration, 1 PROFIBUS DP V1 Slave Schnittstelle, potenzialgetrennt	
X20IF10A1-1	X20 Schnittstellenmodul, für DTM-Konfiguration, 1 ASi Master Schnittstelle, potenzialgetrennt, Feldklemme 1x TB704 gesondert bestellen!	
X20IF10D1-1	X20 Schnittstellenmodul, für DTM-Konfiguration, 1 EtherNet/IP Scanner (Master) Schnittstelle, potenzialgetrennt	
X20IF10D3-1	X20 Schnittstellenmodul, für DTM-Konfiguration, 1 EtherNet/IP Adapter (Slave) Schnittstelle, potenzialgetrennt	
X20IF10E1-1	X20 Schnittstellenmodul, für DTM-Konfiguration, 1 PROFINET IO Controller (Master) Schnittstelle, potenzialgetrennt	
X20IF10E3-1	X20 Schnittstellenmodul, für DTM-Konfiguration, 1 PROFINET IO Device (Slave) Schnittstelle, potenzialgetrennt	
X20IF10G3-1	X20 Schnittstellenmodul für DTM Konfiguration, 1 EtherCAT Slave Schnittstelle, potenzialgetrennt	
	Systemmodule für X20 Hub-System	
X20HB1881	X20 Hub-Erweiterungsmodul, integrierter 1-fach Hub, für Multimode Lichtwellenleiter	
X20HB1882	X20 Hub-Erweiterungsmodul, integrierter 1-fach Hub, für Monomode Lichtwellenleiter	
X20HB2880	X20 Hub-Erweiterungsmodul, integrierter 2-fach Hub, 2x RJ45	

Tabelle 1: X20BC0083, X20BC1083, X20BC8083, X20BC8084 - Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
X20HB2881	X20 Hub-Erweiterungsmodul, integrierter 2-fach Hub, für Lichtwellenleiter	
	Systemmodule für X20 Redundanzsystem	
X20HB2885	X20 Hub-Erweiterungsmodul, integrierter aktiver 2-fach Hub, 2x RJ45	
X20HB2886	X20 Hub-Erweiterungsmodul, integrierter aktiver 2-fach Hub, 2x LWL-Anschlüsse	
	Systemmodule für erweiterbare Bus Controller	
X20IF1091-1	X20 Schnittstellenmodul, für erweiterbaren Bus Controller, 1 X2X Link Master Schnittstelle, potenzialgetrennt, Feldklemme 1x TB704 gesondert bestellen!	

Tabelle 1: X20BC0083, X20BC1083, X20BC8083, X20BC8084 - Bestelldaten

2.2 X67 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BC81RT.L12	X67 Bus Controller, 2 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, reACTION Technology Modul, 2 digitale Eingänge, 24 VDC, <1 µs, 3 digitale Kanäle, 5 VDC, <1 µs, wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 2 digitale Kanäle, 24 VDC, 0,4 A, <1 µs, wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 2 analoge Eingänge ±10 V, 5 µs 200 kHz Abtastfrequenz, 13 Bit Wandlerauflösung inkl. Vorzeichen, Eingangsfilter parametrierbar, 1 analoger Ausgang ±10 V, 2,5 µs, 13 Bit Wandlerauflösung inkl. Vorzeichen, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	
X67BC8321-1	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz	
X67BC8321.L12	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	
X67BC8331	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 3 W, 8 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 2 A, Eingangsfilter parametrierbar	
X67BC8513.L12	X67 Bus Controller, 1 POWERLINK-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 12 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 1 Ereigniszähler 50 kHz, 1 analoger Eingang 0 bis 20 mA, 12 Bit, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 2: X67BC81RT.L12, X67BC8321-1, X67BC8321.L12, X67BC8331, X67BC8513.L12 - Bestelldaten

2.3 X20 Technische Daten

Bestellnummer	X20BC0083	X20BC1083	X20BC8083	X20BC8084
Kurzbeschreibung				
Bus Controller	POWERLINK (V1/ V2) Controlled Node	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node mit bis zu 2 Steckplätzen für Schnittstellenmodule	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node mit bis zu 2 Steckplätzen für Hub Erweiterungsmodule	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node mit Compact Link Selector
Allgemeines				
B&R ID-Code	0x1F1E	0x2268	0x2673	0x2674
Statusanzeigen	Modulstatus, Busfunktion			
Diagnose				
Modulstatus	Ja, per Status-LED und SW-Status			
Busfunktion	Ja, per Status-LED und SW-Status			
Leistungsaufnahme				
Bus	2 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) FTZÚ 09 ATEX 0083X			
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment			
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5			
DNV	Temperature: **B** (0 - 55 °C) Humidity: **B** (up to 100%) Vibration: **B** (4 g) EMC: **B** (bridge and open deck)			
LR	ENV1			
KR	Ja			
ABS	Ja			
EAC	Ja			
KC	Ja			
Schnittstellen				
Feldbus	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node			
Typ	Typ 2 [1]			
Ausführung	2x RJ45 geschirmt (Hub)			2x RJ45 geschirmt
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)			
Übertragungsrate	100 MBit/s			
Übertragung				
Physik	100BASE-TX			
Halbduplex	Ja			
Vollduplex	Nein			
Autonegotiation	Ja			
Auto-MDI/MDIX	Ja			
Hub-Durchlaufzeit	0,96 bis 1 µs			
Min. Zykluszeit [2]				
Feldbus	200 µs			
X2X Link	200 µs			
Synchronisation zw. Bussen möglich	Ja			
Zyklische Daten				
Eingangsdaten	-	max. 1488 Bytes	-	
Ausgangsdaten	-	max. 1488 Bytes	-	
Elektrische Eigenschaften				
Potenzialtrennung	POWERLINK zu Bus und I/O 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			

Tabelle 3: X20BC0083, X20BC1083, X20BC8083, X20BC8084 - Technische Daten

Bestellnummer	X20BC0083	X20BC1083	X20BC8083	X20BC8084
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 X20T-B12 gesondert bestellen Einspeisemodul 1x X20PS9400 oder X20PS9402 ge-sondert bestellen Busbasis 1x X20BB80 gesondert bestellen	Feldklemme 1x X20T-B12 gesondert bestellen Einspeisemodul 1x X20PS9400 oder X20PS9402 ge-sondert bestellen Busbasis 1x X20B-B81 oder X20BB82 gesondert bestellen	Feldklemme 1x X20T-B12 gesondert bestellen Einspeisemodul 1x X20PS9400 oder X20PS9402 ge-sondert bestellen Busbasis 1x X20BB8x gesondert bestellen	Feldklemme 1x X20T-B12 gesondert bestellen Einspeisemodul 1x X20PS9400 oder X20PS9402 ge-sondert bestellen Busbasis 1x X20B-B80 oder X20BB82 gesondert bestellen
Rastermaß [3]	37,5 $^{+0,2}$ mm	-		
Rastermaß [4]				
X20BB80	-		37,5 $^{+0,2}$ mm	
X20BB81	-	62,5 $^{+0,2}$ mm		-
X20BB82	-	87,5 $^{+0,2}$ mm		

Tabelle 3: X20BC0083, X20BC1083, X20BC8083, X20BC8084 - Technische Daten

1) Siehe Automation Help unter "Kommunikation, POWERLINK, Allgemeines, Hardware - CN" für weitere Informationen.
2) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
3) Das Rastermaß bezieht sich auf die Breite der Busbasis X20BB80. Zum Bus Controller wird immer auch ein Einspeisemodul X20PS9400 oder X20PS9402 benötigt.
4) Das Rastermaß bezieht sich auf die Breite der Busbasis X20BB81 oder X20BB82. Zum Bus Controller werden immer auch bis zu 2 Schnittstellenmodule und 1 Einspeisemodul X20PS9400 oder X20PS9402 benötigt.

2.4 X67 Technische Daten

Bestellnummer	X67BC81RT.L12	X67BC8321-1	X67BC8321.L12	X67BC8331	X67BC8513.L12
Kurzbeschreibung					
Bus Controller	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node				
Allgemeines					
Ein-/Ausgänge	4 digitale Eingänge, 2 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein-/Ausgang erfolgt über Software, 2 analoge Eingänge, 1 analoger Ausgang, 1 ABR-Eingang, auch als 5 V Differenzial Ein-/Ausgänge verwendbar, Eingänge mit Sonderfunktion	8 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen	8 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen	12 digitale Kanäle (Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen), 1 analoger Kanal
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V_{eff}				
Nennspannung	24 VDC				
B&R ID-Code					
Bus Controller	0xE2DC	0x1E37	0xA90E	0xA7A5	0xB3AC
Internes I/O-Modul	0xE2DF	0x1311	0x1A1D	0x1311	0xB3CD
Sensor-/Aktorversorgung	-	0,5 A Summenstrom			
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion				
Diagnose					
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status				
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status				
Unterstützung					
reACTION-fähige I/Os	Ja	-			
Anschlusstechnik					
Feldbus	M12 D-codiert				
X2X Link	M12 B-codiert				
Ein-/Ausgänge	M12 5-polig A-codiert	8x M8 3-polig	8x M12 A-codiert	8x M8 3-polig	8x M12 A-codiert
Geber	M12 12-polig A-codiert	-			
I/O-Versorgung	M8 4-polig				
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module	3 W X2X Link Versorgung für I/O-Module	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module	3 W X2X Link Versorgung für I/O-Module	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme					
Feldbus	4,6 W	3,5 W	4,2 W	3,5 W	2,5 W
I/O-intern	6 W	2,5 W		3,8 W	0,6 W
X2X Link Versorgung	19,6 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module	4,2 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module	24,3 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module	4,2 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module	17,25 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Anwenderspeicher					
Typ	Flashspeicher 16 MBit	-			
Datenerhaltung	20 Jahre bei 55°C	-			
garantierte Lösch-/Schreibzyklen	100.000	-			
Zulassungen					
CE	Ja				
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X				
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment				
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5				
EAC	Ja				
KC	-	Ja			
Schnittstellen					
Feldbus	POWERLINK (V1/V2) Controlled Node				
Typ	-	Typ 2 [1)]			
Ausführung	2x M12 Rundstecker (Hub), 2x Buchse am Modul	M12-Schnittstelle (Buchse am Modul)	2x M12-Schnittstelle (Hub), 2x Buchse am Modul	M12-Schnittstelle (Buchse am Modul)	2x M12-Schnittstelle (Hub), 2x Buchse am Modul
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)				
Übertragungsrate	100 MBit/s				

Tabelle 4: X67BC81RT.L12, X67BC8321-1, X67BC8321.L12, X67BC8331, X67BC8513.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC81RT.L12	X67BC8321-1	X67BC8321.L12	X67BC8331	X67BC8513.L12
Übertragung					
Physik	100 BASE-TX				
Halbduplex	Ja				
Vollduplex	Nein				
Autonegotiation	Ja				
Auto-MDI/MDIX	Ja				
Hub-Durchlaufzeit	0,96 bis 1 µs	-	0,96 bis 1 µs	-	0,96 bis 1 µs
Min. Zykluszeit [2]					
Feldbus	200 µs				
X2X Link	200 µs				
Synchronisation zw. Bussen möglich	Ja				
Geberversorgung Anschluss 8					
5 VDC	Modulintern, max. 0,3 A Summenstrom	-			
24 VDC	Modulintern, max. 0,5 A Summenstrom	-			
I/O-Versorgung					
Nennspannung	24 VDC				
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC				
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz				
Leistungsaufnahme					
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W [3]				
Sensor-/Aktorversorgung					
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlussschutz				
Spannungsabfall am Kurzschluss-schutz bei 0,5 A	max. 2 VDC				
Summenstrom	max. 0,5 A				
kurzschlussfest	Ja				
Digitale Eingänge					
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	-	Typ 1			
Eingangsspannung	-	18 bis 30 VDC			
Eingangsstrom bei 24 VDC	-	typ. 4 mA			
Eingangsbeschaltung	-	Sink			
Eingangsfilter					
Hardware	-	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 12)
Software	-	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar			
Eingangswiderstand	-	typ. 6 kΩ			
Zusatzfunktionen	-	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung		-	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung
Schaltschwellen					
Low	-	<5 VDC			
High	-	>15 VDC			
ABR-Inkrementalgeber					
Anzahl	1	-			
Gebereingänge	DI 5 bis DI 7, 5 V, symmetrisch DI 1 bis DI 4 und DI 8 bis DI 9, 24 V, asymmetrisch	-			
Zähltiefe	32 Bit	-			
Eingangsfrequenz	DI 1 bis DI 7: 250 kHz DI 8 und DI 9: 100 kHz	-			
Auswertung	4-fach	-			
Geberversorgung	5 V: Modulintern, max. 0,3 A 24 V: Modulintern, max. 0,5 A	-			
Überlastverhalten der Geberversorgung	Kurzschlussfest, überlastfest	-			
Digitale Eingänge 5 VDC					
Nennspannung	5 VDC	-			
Eingangsbeschaltung	Differenziell	-			
Isolationsspannung zwischen Geber und Bus	500 V_{eff}	-			
Eingangsfilter					
Hardware	Kein Eingangsfilter	-			
Software	Standard 200 ns, zwischen 200 ns und 5 ms in 20 ns Schritten einstellbar	-			
Digitale Eingänge 24 VDC					
Nennspannung	24 VDC	-			

Tabelle 4: X67BC81RT.L12, X67BC8321-1, X67BC8321.L12, X67BC8331, X67BC8513.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC81RT.L12	X67BC8321-1	X67BC8321.L12	X67BC8331	X67BC8513.L12
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1 [4]	-			
Eingangsbeschaltung	Sink	-			
Eingangsspannung	24 VDC -15/+20%	-			
Eingangsfilter					
Hardware	≤50 ns	-			
Software	Standard 200 ns, zwischen 200 ns und 5 ms in 20 ns Schritten einstellbar	-			
Eingangsstrom bei 24 VDC					
Kanal 1 & 2	typ. 9 mA	-			
Kanal 3 & 4	typ. 3 mA	-			
Kanal 8 & 9	typ. 1 mA	-			
Eingangswiderstand					
Kanal 1 & 2	typ. 3 kΩ	-			
Kanal 3 & 4	typ. 8 kΩ	-			
Kanal 8 & 9	typ. 40 kΩ	-			
Sensorversorgung	0,5 A Summenstrom	-			
Schaltschwellen					
Low	<5 VDC	-			
High	<15 VDC	-			
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V_{eff}	-			
Ereigniszähler					
Anzahl	-	2		-	1
Signalform	-	Rechteckimpulse		-	Rechteckimpulse
Auswertung	-	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend		-	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend
Eingangsfrequenz	-	max. 50 kHz		-	max. 50 kHz
Zähler 1	-	Eingang 1		-	Eingang 1
Zähler 2	-	Eingang 3		-	
Zählfrequenz	-	max. 50 kHz		-	max. 50 kHz
Zähltiefe	-	16 Bit		-	16 Bit
Torzeitmessung					
Anzahl	-	1		-	1
Signalform	-	Rechteckimpulse		-	Rechteckimpulse
Auswertung	-	Positive Flanke - negative Flanke		-	Positive Flanke - negative Flanke
Zählfrequenz					
intern	-	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz		-	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz
Zähltiefe	-	16 Bit		-	16 Bit
Pausenlänge zwischen den Pulsen	-	≥100 µs		-	≥100 µs
Pulslänge	-	≥20 µs		-	≥20 µs
Unterstützte Eingänge	-	Eingang 2 oder Eingang 4		-	Eingang 2
Analoge Eingänge					
Eingang	±10 V	-			0 bis 20 mA
Eingangsart	Single-ended	-			Differenzeingang
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit	-			12 Bit
Wandlungszeit	5 µs für beide Eingänge	-			200 µs
Ausgabeformat	INT	-			INT
Ausgabeformat					
Strom	-				0x0000 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0008 = 4,883 µA
Bürde	-				<300 Ω
Eingangsschutz	Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung	-			Schutz gegen Beschaltung mit Versorgungsspannung
Drahtbrucherkennung	Ja, per Software	-			
Verpolungsschutz	Ja	-			
Zulässiges Eingangssignal	±30 V	-			max. ±30 mA
Ausgabe des Digitalwertes unter Überlastbedingungen					
Unterschreitung	0x8001	-			0x0000
Überschreitung	0x7FFF	-			0x7FFF
Wandlungsverfahren	Sukzessive Approximation	-			Sukzessive Approximation
max. Fehler					
Gain	0,1% [5]	-			0,1% [6]
Offset	0,05% [7]	-			0,05% [8]

Tabelle 4: X67BC81RT.L12, X67BC8321-1, X67BC8321.L12, X67BC8331, X67BC8513.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC81RT.L12	X67BC8321-1	X67BC8321.L12	X67BC8331	X67BC8513.L12
max. Drift bei 25°C					
Gain	0,01 %/°C [5]	-			
Offset	0,0075 %/°C [7]	-			
max. Gain-Drift	-				0,013 %/°C [6]
max. Offset-Drift	-				0,02 %/°C [8]
Gleichtaktunterdrückung					
DC	-				>50 dB
50 Hz	-				>50 dB
Gleichtaktbereich	-				±2 V
Übersprechen zwischen den Kanälen	-70 dB	-			>70 dB
Nichtlinearität	<0,0062% [7]	-			<0,1% [8]
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V_{eff}, 1 min	-			
Isolationsspannung zwischen Eingang und Bus	-				500 V_{eff}
Spannungsabfall bei 20 mA	-				typ. 4,5 V
Eingangsfilter					
Eckfrequenz	-				1 kHz
Steilheit	-				40 dB
Digitale Ausgänge					
Ausführung	-	FET Plus-schaltend			
Schaltspannung	-	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung			
Ausgangsnennstrom	-	0,5 A		2 A	0,5 A
Summennennstrom	-	4 A	8 A		
Ausgangsbeschaltung	-	Source			
Ausgangsschutz	-	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung			
Diagnosestatus	-	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms			
Leckstrom bei abgeschaltetem Ausgang	-	5 µA			
Einschaltung bei Überlastabschaltung	-	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)			
$R_{DS(on)}$	-				150 mΩ
Restspannung	-	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A		<0,5 V bei Nennstrom 2 A	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A
Kurzschlussspitzenstrom	-	<12 A		<21 A	<12 A
Schaltverzögerung					
0 → 1	-	<400 µs		<250 µs	<400 µs
1 → 0	-	<400 µs		<270 µs	<400 µs
Schaltfrequenz					
ohmsche Last	-	max. 100 Hz			
induktive Last	-	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"			
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	-	50 VDC			
Digitale Ausgänge 5 VDC					
Ausgangsschutz	Kurzschlussschutz	-			
Ausführung	Differenziell	-			
Nennspannung	5 VDC	-			
Ausgangsstrom	max. 65 mA [9]	-			
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung	-			
Schaltfrequenz	max. 500 kHz	-			
Digitale Ausgänge 24 VDC					
Nennspannung	24 VDC	-			
Ausgangsnennstrom	0,4 A	-			
Ausführung	Push/Pull	-			
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss	-			
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC	-			
Diagnosestatus	Überlastüberwachung	-			
Einschaltung bei Überlastabschaltung bzw. Kurzschlussabschaltung	ca. 25 ms	-			
Kurzschlussspitzenstrom	<1 A	-			
Schaltspannung	24 VDC (-15/+20%)	-			
Schaltfrequenz					
ohmsche Last	max. 100 kHz	-			
induktive Last	max. 100 kHz	-			
Schaltverzögerung					
0 → 1	<1 µs	-			
1 → 0	<1 µs	-			
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V_{eff}	-			

Tabelle 4: X67BC81RT.L12, X67BC8321-1, X67BC8321.L12, X67BC8331, X67BC8513.L12 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BC81RT.L12	X67BC8321-1	X67BC8321.L12	X67BC8331	X67BC8513.L12
Analoge Ausgänge					
Ausgang	±10 V	-			
Digitale Wandlerauflösung	12 Bit	-			
Wandlungszeit	2 µs	-			
Einschwingzeit bei Ausgangsänderung über vollen Bereich	2,5 µs	-			
Ein-/Ausschaltverhalten	Freigaberelais intern für Hochlauf	-			
max. Fehler					
Gain	0,15% 5)	-			
Offset	0,05% 7)	-			
Ausgangsschutz	Kurzschlussfest	-			
Ausgabeformat	Bsp.: INT 0x8001 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0010 = 4,882 mV	-			
Belastung je Kanal	max. ±10 mA, Last ≥1 kΩ	-			
Ausgangsfilter	Tiefpass 1. Ordnung / Eckfrequenz 2,5 kHz	-			
max. Gain-Drift	0,012 %/°C 5)	-			
max. Offset-Drift	0,001 %/°C 7)	-			
Fehler durch Laständerung	max. 0,01% von 10 MΩ -> 1 kΩ, ohmsch	-			
Nichtlinearität	<0,15% 7)	-			
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V_{eff}, 1 min	-			
Ausgangsantwort bei Ein-/Ausschaltvorgängen der Stromversorgung	Ein Freigaberelais schaltet erst bei einem übergebenen Wert von ≠ 0 ein, Grundeinstellung = 10 kΩ gegen GND	-			
Kurzschlussfest					
Strombegrenzung	±40 mA	-			
gegenüber Aktor- bzw. I/O-Versorgung	Ja	-			
gegenüber GND	Ja	-			
max. Fehler bei 25°C und 10 kΩ Last					
Gain	0,15%	-			
Offset	0,05%	-			
Elektrische Eigenschaften					
Potenzialtrennung	Bus zu POWERLINK und Kanal getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt				
Einsatzbedingungen					
Einbaulage					
beliebig	Ja				
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)					
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung				
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m				
Schutzart nach EN 60529	IP67				
Umgebungsbedingungen					
Temperatur					
Betrieb	-25 bis 60°C				
Derating	-			Siehe Abschnitt "Derating"	-
Lagerung	-40 bis 85°C				
Transport	-40 bis 85°C				
Mechanische Eigenschaften					
Abmessungen					
Breite	53 mm				
Höhe	155 mm	85 mm	155 mm	85 mm	155 mm
Tiefe	42 mm				
Gewicht	320 g	195 g	350 g	200 g	360 g
Drehmoment für Anschlüsse					
M8	max. 0,4 Nm				
M12	max. 0,6 Nm				

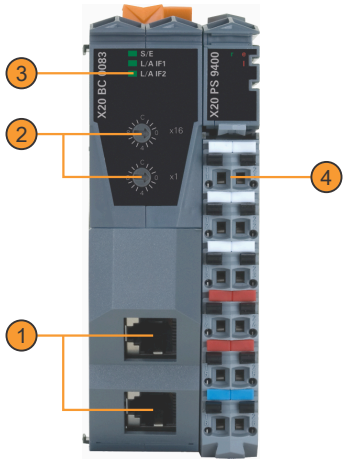
Tabelle 4: X67BC81RT.L12, X67BC8321-1, X67BC8321.L12, X67BC8331, X67BC8513.L12 - Technische Daten

1) Siehe Automation Help unter "Kommunikation, POWERLINK, Allgemeines, Hardware - CN" für weitere Informationen.
2) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
3) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.
4) Nur Kanäle 1 bis 4
5) Bezogen auf den aktuellen Ausgabewert.
6) Bezogen auf den aktuellen Messwert.

7) Bezogen auf den gesamten Ausgabewert.
8) Bezogen auf den gesamten Messbereich.
9) Differenzielle Ausgangsspannung in Abhängigkeit vom Ausgangsstrom: Siehe Abschnitt "Differenzausgang"

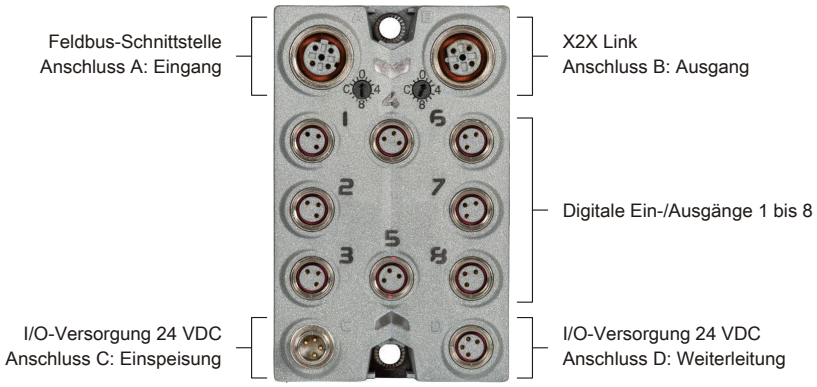
2.5 Bedien- und Anschlusselemente

X20

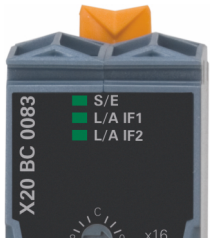


1	POWERLINK Anschluss mit 2 x RJ45 zur einfachen Verdrahtung	2	Knotennummernschalter
3	LED-Statusanzeige	4	Feldklemme für Bus Controller und I/O-Einspeisung

X67



2.5.1 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
X20  **X67** Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot  Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot	S/E[1]	Grün/Rot		Die LED-Status sind im Abschnitt "S/E-LED (Status/Error-LED)" auf Seite 16 beschrieben.
	L/A IFx	Grün	Ein	Link zur Gegenstelle ist aufgebaut.
			Blinkend	Link zur Gegenstelle ist aufgebaut und am Bus Ethernet Aktivität vorhanden.

1) Die Status/Error-LED "S/E" ist eine grün/rote Dual-LED.

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

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

2.5.1.1.1 Ethernet-Modus

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

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

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

2.5.1.1.2 POWERLINK V1 Modus

S/E-LED		
Grün	**Rot**	**Zustand in dem sich der POWERLINK-Knoten befindet**
Ein	Aus	Der POWERLINK-Knoten läuft fehlerfrei.
Aus	Ein	Ein Systemfehler ist aufgetreten. Die Art des Fehlers kann über das SPS-Logbuch ausgelesen werden. Es handelt sich um ein nicht reparables Problem. Das System kann seine Aufgaben nicht mehr ordnungsgemäß erfüllen. Dieser Zustand kann nur durch einen Reset des Moduls verlassen werden.
Abwechselnd blinkend		Der POWERLINK Managing Node ist ausgefallen. Dieser Fehlercode kann nur im Betrieb als Controlled Node auftreten. Das heißt, die eingestellte Knotennummer liegt im Bereich 0x01 - 0xFD.
Aus	Blinkend	Systemstopp. Die rot blinkende LED zeigt einen Fehlercode an (siehe "Systemstopp-Fehlercodes" auf Seite 18).
Aus	Aus	Die Schnittstelle ist entweder nicht aktiv oder einer der folgenden Zustände bzw. Fehler liegt vor: • Gerät ist ausgeschaltet. • Gerät befindet sich in der Hochlaufphase. • Schnittstelle oder Gerät ist in Automation Studio nicht richtig konfiguriert. • Schnittstelle oder Gerät ist defekt.

Tabelle 5: S/E-LED: POWERLINK V1 Modus

2.5.1.1.3 POWERLINK V2 Modus

Fehlermeldung

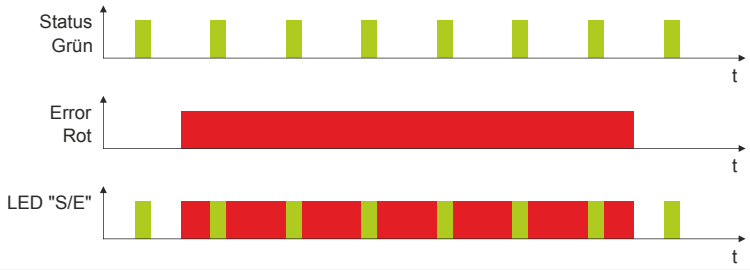
S/E-LED		
Grün	**Rot**	**Beschreibung**
Aus	Ein	Die Schnittstelle befindet sich im Fehlermodus (Ausfall von Ethernet-Frames, Häufung von Kollisionen am Netzwerk usw.). Anmerkung: Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich jedoch nicht um Fehler.
Blinkend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

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

Schnittstellenstatus

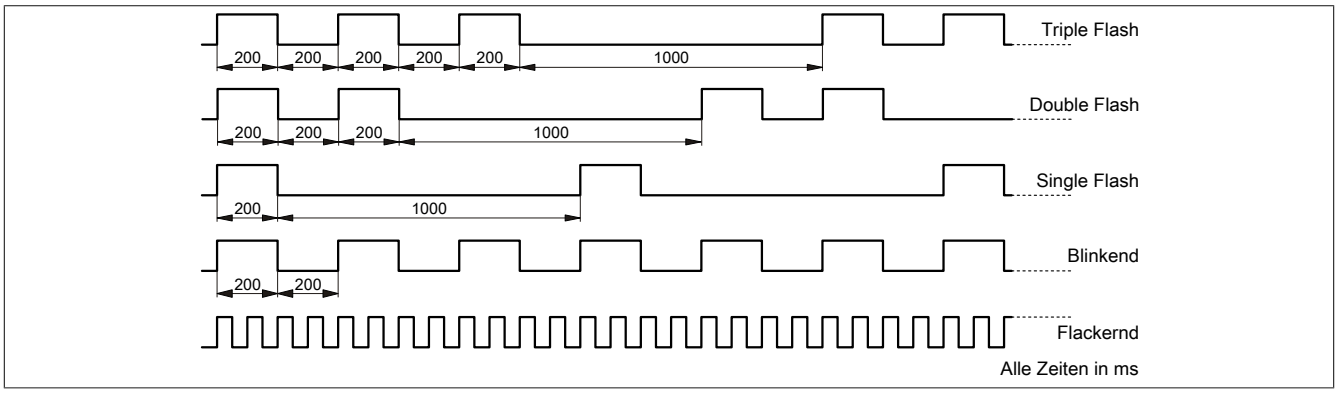
S/E-LED		
Grün	**Rot**	**Beschreibung**
Aus	Aus	**Modus**: NOT_ACTIVE Die Schnittstelle befindet sich entweder im Modus NOT_ACTIVE oder einer der folgenden Modi bzw. Fehler liegt vor: • Gerät ist ausgeschaltet. • Gerät befindet sich in der Hochlaufphase. • Schnittstelle oder Gerät ist in Automation Studio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

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

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

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

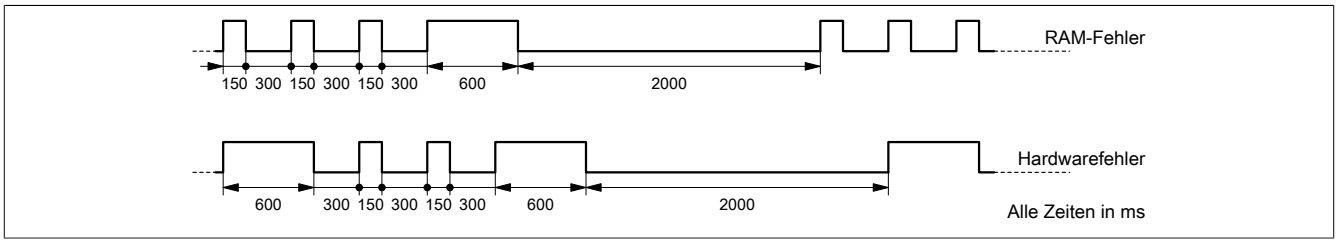
Blinkzeiten



2.5.1.1.4 Systemstopp-Fehlercodes

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

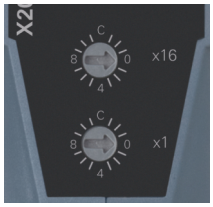
Der Fehlercode wird durch eine rot blinkende S/E-LED angezeigt. Das Blinksignal des Fehlercodes besteht aus 4 Einschaltphasen mit jeweils kurzer (150 ms) bzw. langer (600 ms) Dauer. Die Ausgabe des Fehlercodes wird nach 2 s zyklisch wiederholt.



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

2.6 POWERLINK Knotennummer

X20



X67



Mittels der beiden Nummernschalter wird die Knotennummer des POWERLINK-Knotens eingestellt.

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Nur bei Betrieb des POWERLINK-Knotens im DNA-Modus erlaubt.
0x01 - 0xEF	Knotennummer des POWERLINK-Knotens. Betrieb als Controlled Node (CN).
0xF0 - 0xFF	Reserviert, Schalterstellung ist nicht erlaubt.

2.7 Dynamic Node Allocation (DNA)

Die meisten POWERLINK Bus Controller verfügen über die Möglichkeit Knotennummern dynamisch zuzuweisen. Dies bietet folgende Vorteile:

- Keine Einstellung des Knotennummerschalters
- Einfachere Installation
- Reduzierte Fehlerquellen

Für Information zur Konfiguration sowie ein Beispiel siehe Automation Studio Hilfe → Kommunikation → POWERLINK → Allgemeines → Dynamic Node Allocation (DNA)

2.8 Verhalten bei Modulausfall

Beim Ausfall eines am Bus Controller angeschlossenen I/O-Moduls kommt es zu folgenden Zuständen:

- **Moduldaten:** Die Daten des I/O-Moduls werden auf den zuletzt gültigen Wert eingefroren. Sie werden erst wieder aktualisiert, sobald das Modul wieder vorhanden ist.
- **StaleData:** Wird auf "1" gesetzt, sobald für wenigstens einen Zyklus keine Daten von Modul gesendet wurden. Wechselt erst wieder auf "0", sobald neue Daten vom Modul vorhanden sind.
- **ModuleOK:** Wird erst auf "0" gesetzt, wenn der Bus Controller das Modul intern zurückgesetzt hat. Dies kann bis zu einigen ms verzögert sein.

Für eine reaktionsschnelle Auswertung des I/O-Modulzustandes sind daher sowohl das StaleData- als auch das ModuleOK-Bit zu beachten.

3 Objektverzeichnis

3.1 Allgemeines

POWERLINK spezifiziert ein CANopen-kompatibles Objektverzeichnis, über welches auf sämtliche Kommunikations- und Anwenderobjekte zugegriffen werden kann. Ein Objekt wird über einen 16-bittigen Index und einen 8-bittigen Subindex im Objektverzeichnis identifiziert.

Jedes Objekt besitzt einen Objekttyp, der angibt, ob es sich um eine Variable, ein Array oder eine Struktur handelt. Einzelne Elemente eines Arrays oder einer Struktur werden durch maximal 254 Subobjekte abgebildet, welche ausschließlich Variablen beinhalten dürfen. Den Objekten und Subobjekten lassen sich außerdem Attribute wie Name, Zugriffsrechte, zyklische Kommunikation (PDO-Mapping) und Wert zuweisen.

3.2 Bereiche im Objektverzeichnis

Die POWERLINK Spezifikation teilt den Adressraum in verschiedene Bereiche ein. Die Bedeutung dieser Bereiche ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Index	Bereich
0x0000	Nicht verwendet
0x0001 - 0x001F	Statische Datentypen
0x0020 - 0x003F	Komplexe Datentypen
0x0040 - 0x005F	Herstellerspezifische komplexe Datentypen
0x0060 - 0x007F	Geräteprofilspezifische statische Datentypen
0x0080 - 0x009F	Geräteprofilspezifische komplexe Datentypen
0x00A0 - 0x03FF	Reserviert
0x0400 - 0x041F	POWERLINK spezifische statische Datentypen
0x0420 - 0x04FF	POWERLINK spezifische komplexe Datentypen
0x0500 - 0x0FFF	Reserviert
0x1000 - 0x1FFF	Bereich für das POWERLINK Kommunikationsprofil
0x2000 - 0x5FFF	Bereich für herstellerspezifische Profile
0x6000 - 0x9FFF	Bereich für standardisierte Geräteprofile
0xA000 - 0xBFFF	Bereich für standardisierte Schnittstellenprofile
0xC000 - 0xFFFF	Reserviert

3.3 Kommunikationsobjekte

Als Kommunikationsobjekte werden Objekte bezeichnet, die für die Parametrierung des POWERLINK-Netzwerkes zuständig sind. Sie sind in der Spezifikation "Ethernet POWERLINK Communication Profile Specification (DS301)"[1)] der EPSG festgelegt und befinden sich im Bereich 0x1000 bis 0x1FFF im Objektverzeichnis.

Die folgenden Tabellen listen die von den B&R POWERLINK Bus Controllern unterstützten Kommunikationsobjekte auf. Eine Beschreibung der Objekte selbst befindet sich in der Spezifikation DS301.

3.3.1 Kommunikationsobjekte 0x1000 bis 0x1403

Index	Subindex	Name	Zugriff	Standardwert	Kommentar
0x1000		NMT_DeviceType_U32	Konstante	0x000F0191	Geräteprofil DS401 mit digitalen und analogen Ein- / Ausgängen
0x1001		ERR_ErrorRegister_U8	Nur Lesen	0	
0x1003		ERR_History_ADOM			
	0x00	NumberOfEntries	Lesen / schreiben	0	
	0x01 - 0xFE	ErrorEntry_DOM	Nur Lesen		
0x1006		NMT_CycleLen_U32	Lesen / schreiben	1000	
0x1008		NMT_ManufactDevName_VS	Konstante		Produktname (z. B. X20BC0083)
0x1009		NMT_ManufactHwVers_VS	Konstante		z. B. V01.00
0x100A		NMT_ManufactSwVers_VS	Konstante		z. B. V01.00
0x1010		NMT_StoreParam_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	3	
	0x01	AllParam_U32	Lesen / schreiben	0x00000001	Speichern durch Schreiben von "save"
	0x02	CommunicationParam_U32	Lesen / schreiben	0x00000001	Speichern durch Schreiben von "save"
	0x03	ApplicationParam_U32	Lesen / schreiben	0x00000000	Nicht unterstützt
0x1011		NMT_RestoreDefParam_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	3	
	0x01	AllParam_U32	Lesen / schreiben	0x00000001	Zurücksetzen durch Schreiben von "load"
	0x02	CommunicationParam_U32	Lesen / schreiben	0x00000001	Zurücksetzen durch Schreiben von "load"
	0x03	ApplicationParam_U32	Lesen / schreiben	0x0000000	Nicht unterstützt
0x1018		NMT_IdentityObject_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	4	
	0x01	VendorId_U32	Konstante	0x100006C	CANopen Hersteller-ID von B&R
	0x02	ProductCode_U32	Konstante		Hardware-ID des Produktes (z. B. 0x1F1E)
	0x03	RevisionNo_U32	Konstante		
	0x04	SerialNo_U32	Konstante		
0x1020		CFM_VerifyConfiguration_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	2	
	0x01	ConfDate_U32	Lesen / schreiben	0	
	0x02	ConfTime_U32	Lesen / schreiben	0	
0x1030		NMT_InterfaceGroup_0h_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	9	
	0x01	InterfaceIndex_U16	Nur Lesen	0	
	0x02	InterfaceDescription_VSTR	Konstante		z. B. BR_X20BC0083_1
	0x03	InterfaceType_U8	Konstante	6	6 → Ethernet CSMA/CD
	0x04	InterfaceMtu_U16	Konstante	1500	
	0x05	InterfacePhysAddress_OSTR	Konstante		MAC-Adresse: "xx:xx:xx:xx:xx:xx"
	0x06	InterfaceName_VSTR	Nur Lesen	„IF1“	
	0x07	InterfaceOperStatus_U8	Nur Lesen	1	0 = ab, 1 = auf
	0x08	InterfaceAdminState_U8	Lesen / schreiben	1	0 = ab, 1 = auf
	0x09	Valid_BOOL	Lesen / schreiben	TRUE	
0x1050		NMT_RelativeLatencyDiff_AU32			
	0x00	NumberOfEntries	Nur Lesen	254	
	0x01 - 0xFE	RelativeLatencyDiff	Nur Lesen	0	
0x1101		DIA_NMTTelegrCount_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	8	
	0x01	IsochrCyc_U32	Nur Lesen	0	
	0x02	IsochrRx_U32	Nur Lesen	0	
	0x03	IsochrTx_U32	Nur Lesen	0	
	0x04	AsyncRx_U32	Nur Lesen	0	
	0x05	AsyncTx_U32	Nur Lesen	0	
	0x06	SdoRx_U32	Nur Lesen	0	
	0x07	SdoTx_U32	Nur Lesen	0	
	0x08	Status_U32	Nur Lesen	0	

[1)] Ethernet POWERLINK Standardization Group: Ethernet POWERLINK Communication Profile Specification DS301 V1.1.0, 2009 www.ethernet-powerlink.org

Index		Name	Zugriff	Standardwert	Kommentar
	Subindex				
0x1102		DIA_ERRStatistics_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	7	
	0x01	HistoryEntryWrite_U32	Nur Lesen	0	
	0x02	EmergencyQueueWrite_U32	Nur Lesen	0	
	0x03	EmergencyQueueOverflow_U32	Nur Lesen	0	
	0x04	StatusEntryChanged_U32	Nur Lesen	0	
	0x05	StaticErrorBitFieldChanged_U32	Nur Lesen	0	
	0x06	ExceptionResetEdgePos_U32	Nur Lesen	0	
	0x07	ExceptionNewEdge_U32	Nur Lesen	0	
0x1400 - 0x1403		PDO_RxCommParam_xxh_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	2	
	0x01	NodeID_U8	Lesen / schreiben	0	
	0x02	MappingVersion_U8	Lesen / schreiben	0	

3.3.2 Kommunikationsobjekte 0x1600 bis 0x1C0C

Index		Name	Zugriff	Standardwert	Kommentar
	Subindex				
0x1600		PDO_RxMappParam_00h_AU64			Standard Rx Mapping (DS401)
	0x00	NumberOfEntries	Lesen / schreiben	20	
	0x01	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008000000016200	Offset 0x0000: 8-Bit → 0x6200 / 0x01
	0x02	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008000800026200	Offset 0x0008: 8-Bit → 0x6200 / 0x02
	0x03	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008001000036200	Offset 0x0010: 8-Bit → 0x6200 / 0x03
	0x04	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008001800046200	Offset 0x0018: 8-Bit → 0x6200 / 0x04
	0x05	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008002000056200	Offset 0x0020: 8-Bit → 0x6200 / 0x05
	0x06	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008002800066200	Offset 0x0028: 8-Bit → 0x6200 / 0x06
	0x07	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008003000076200	Offset 0x0030: 8-Bit → 0x6200 / 0x07
	0x08	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008003800086200	Offset 0x0038: 8-Bit → 0x6200 / 0x08
	0x09	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0010004000016411	Offset 0x0040: 16-Bit → 0x6411 / 0x01
	0x0A	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0010005000026411	Offset 0x0050: 16-Bit → 0x6411 / 0x02
	0x0B	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0010006000036411	Offset 0x0060: 16-Bit → 0x6411 / 0x03
	0x0C	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0010007000046411	Offset 0x0070: 16-Bit → 0x6411 / 0x04
	0x0D	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0010008000056411	Offset 0x0080: 16-Bit → 0x6411 / 0x05
	0x0E	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0010009000066411	Offset 0x0090: 16-Bit → 0x6411 / 0x06
	0x0F	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x001000A000076411	Offset 0x00A0: 16-Bit → 0x6411 / 0x07
	0x10	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x001000B000086411	Offset 0x00B0: 16-Bit → 0x6411 / 0x08
	0x11	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x001000C000096411	Offset 0x00C0: 16-Bit → 0x6411 / 0x09
	0x12	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x001000D0000A6411	Offset 0x00D0: 16-Bit → 0x6411 / 0x0A
	0x13	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x001000E0000B6411	Offset 0x00E0: 16-Bit → 0x6411 / 0x0B
	0x14	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x001000F0000C6411	Offset 0x00F0: 16-Bit → 0x6411 / 0x0C
	0x15 - 0xFE	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0	Kein Mapping definiert
0x1601 - 0x1603		PDO_RxMappParam_xxh_AU64			
	0x00	NumberOfEntries	Lesen / schreiben	0	
	0x01 - 0xFE	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0	Kein Mapping definiert
0x1800					
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	2	
	0x01	NodeID_U8	Lesen / schreiben	0	
	0x02	MappingVersion_U8	Lesen / schreiben	0	
0x1A00		PDO_TxMappParam_00h_AU64			Standard Tx-Mapping (DS401)
	0x00	NumberOfEntries	Lesen / schreiben	0	
	0x01	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008000000016000	0x6000 / 0x01: 8-Bit → Offset 0x0000
	0x02	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008000800026000	0x6000 / 0x02: 8-Bit → Offset 0x0008
	0x03	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008001000036000	0x6000 / 0x03: 8-Bit → Offset 0x0010
	0x04	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008001800046000	0x6000 / 0x04: 8-Bit → Offset 0x0018
	0x05	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008002000056000	0x6000 / 0x05: 8-Bit → Offset 0x0020
	0x06	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008002800066000	0x6000 / 0x06: 8-Bit → Offset 0x0028
	0x07	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008003000076000	0x6000 / 0x07: 8-Bit → Offset 0x0030
	0x08	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0008003800086000	0x6000 / 0x08: 8 bit → Offset 0x0038
	0x09	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0010004000016401	0x6401 / 0x01: 16-Bit → Offset 0x0040
	0x0A	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0010005000026401	0x6401 / 0x02: 16-Bit → Offset 0x0050
	0x0B	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0010006000036401	0x6401 / 0x03: 16-Bit → Offset 0x0060
	0x0C	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0010007000046401	0x6401 / 0x04: 16-Bit → Offset 0x0070
	0x0D	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0010008000056401	0x6401 / 0x05: 16-Bit → Offset 0x0080
	0x0E	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x0010009000066401	0x6401 / 0x06: 16-Bit → Offset 0x0090
	0x0F	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x001000A000076401	0x6401 / 0x07: 16-Bit → Offset 0x00A0
	0x10	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x001000B000086401	0x6401 / 0x08: 16-Bit → Offset 0x00B0
	0x11	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x001000C000096401	0x6401 / 0x09: 16-Bit → Offset 0x00C0
	0x12	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x001000D0000A6401	0x6401 / 0x0A: 16-Bit → Offset 0x00D0
	0x13	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x001000E0000B6401	0x6401 / 0x0B: 16-Bit → Offset 0x00E0
	0x14	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0x001000F0000C6401	0x6401 / 0x0C: 16-Bit → Offset 0x00F0
	0x15 - 0xFE	ObjectMapping	Lesen / schreiben	0	Kein Mapping definiert

Index		Name	Zugriff	Standardwert	Kommentar
	Subindex				
0x1C0A		DLL_CNCollision_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	3	
	0x01	CumulativeCnt_U32	Lesen / schreiben	0	
	0x02	ThresholdCnt_U32	Nur Lesen	0	
	0x03	Threshold_U32	Lesen / schreiben	15	
0x1C0B		DLL_CNLossSoC_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	3	
	0x01	CumulativeCnt_U32	Lesen / schreiben	0	
	0x02	ThresholdCnt_U32	Nur Lesen	0	
	0x03	Threshold_U32	Lesen / schreiben	15	
0x1C0C		DLL_CNLossSoA_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	3	
	0x01	CumulativeCnt_U32	Lesen / schreiben	0	
	0x02	ThresholdCnt_U32	Nur Lesen	0	
	0x03	Threshold_U32	Lesen / schreiben	15	

3.3.3 Kommunikationsobjekte 0x1C0D bis 0x1F0E

Index		Name	Zugriff	Standardwert	Kommentar
	Subindex				
0x1C0D		DLL_CNLossPReq_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	3	
	0x01	CumulativeCnt_U32	Lesen / schreiben	0	
	0x02	ThresholdCnt_U32	Nur Lesen	0	
	0x03	Threshold_U32	Lesen / schreiben	15	
0x1C0F		DLL_CNCRCError_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	3	
	0x01	CumulativeCnt_U32	Lesen / schreiben	0	
	0x02	ThresholdCnt_U32	Nur Lesen	0	
	0x03	Threshold_U32	Lesen / schreiben	15	
0x1C10		DLL_CNLossOfLinkCum_U32	Lesen / schreiben	0	
0x1C14		DLL_LossOfSocTolerance_U32	Lesen / schreiben	100000	
0x1E40		NWL_IpAddrTable_0h_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	5	
	0x01	IfIndex_U16	Lesen / schreiben	0	
	0x02	Addr_IPAD	Lesen / schreiben	192.168.100.x	x = Knotennummer
	0x03	NetMask_IPAD	Lesen / schreiben	255.255.255.0	
	0x04	ReasmMaxSize_U16	Nur Lesen	0	Nicht unterstützt
	0x05	DefaultGateway_IPAD	Lesen / schreiben	192.168.100.254	
0x1E4A		NWL_IpGroup_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	3	
	0x01	Forwarding_BOOL	Lesen / schreiben	FALSE	Nicht unterstützt
	0x02	DefaultTTL_U16	Lesen / schreiben	64	Nicht unterstützt
	0x03	ForwardDatagrams_U32	Nur Lesen	0	
0x1F50		PDL_DownloadProgData_ADOM			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	1	
	01	Program	Lesen / schreiben		Firmware des Bus Controllers
0x1F51		PDL_ProgCtrl_AU8			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	1	
	0x01	ProgCtrl	Lesen / schreiben	1	Wert muss immer 1 sein
0x1F52		PDL_LocVerApplSw_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	2	
	0x01	ApplSwDate_U32	Lesen / schreiben	0	
	0x02	ApplSwTime_U32	Lesen / schreiben	0	
0x1F81		NMT_NodeAssignment_AU32			
	0x00	NumberOfEntries	Lesen / schreiben	254	
	0x01 - 0xFE	NodeAssignment	Lesen / schreiben	0	
0x1F82		NMT_FeatureFlags_U32	Konstante	0x00048247	Unterstützt: Isochronous, SDO/UDP, SDO / ASnd, Dynamic Mapping, Multiplexed, SDO Multiple Read/Write, PRes Chaining
0x1F83		NMT_EPLVersion_U8	Konstante	0x20	POWERLINK V2.0
0x1F8C		NMT_CurrNMTState_U8	Lesen / schreiben	0001 1100 (Binär)	NMT_CS_NOT_ACTIVE
0x1F8D		NMT_PResPayloadLimitList_AU16			
	0x00	NumberOfEntriesNumberOfEntries	Konstante	254	
	0x01 - 0xFE	NumberOfEntries	Lesen / schreiben	0	
0x1F93		NMT_EPLNodeID_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	2	
	0x01	NodeID_U8	Nur Lesen	1 bis 239	Entspricht dem Knotennummernschalter
	0x02	NodeIDByHW_BOOL	Nur Lesen	TRUE	

Index		Name	Zugriff	Standardwert	Kommentar
	Subindex				
0x1F98		NMT_CycleTiming_REC			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	8	
	0x01	IsochrTxMaxPayload_U16	Nur Lesen	1490	
	0x02	IsochrRxMaxPayload_U16	Nur Lesen	1490	
	0x03	PResMaxLatency_U32	Konstante	2000	
	0x04	PReqActPayload_U16	Lesen / schreiben	256	
	0x05	PReqActPayload_U16	Lesen / schreiben	256	
	0x06	ASndMaxLatency_U32	Konstante	2000	
	0x07	MultiplCycleCnt_U8	Lesen / schreiben	0	
	0x08	AsyncMTUSize_U16	Lesen / schreiben	1500	
0x1F99		NMT_CNBasicEthernetTimeout_U32	Lesen / schreiben	5000000	
0x1F9A		NMT_HostName_VSTR	Lesen / schreiben		z. B. "EPL_102" (Nodenummer 102)
0x1F9B		NMT_MultiplCycleAssign_AU8			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	254	
	0x01 - 0xFE	CycleNo	Lesen / schreiben	0	
0x1F9E		NMT_ResetCmd_U8	Lesen / schreiben	0xFF	

3.4 Geräteprofil

Die B&R POWERLINK Bus Controller unterstützen das CANopen Geräteprofil für generische I/O-Module (DS401). Laut POWERLINK Spezifikation ist dazu der Bereich 0x6000 bis 0x9FFF für standardisierte Geräteprofile im Objektverzeichnis vorgesehen.

Die folgende Tabelle listet die von den B&R POWERLINK Bus Controllern unterstützten Anwenderobjekte nach DS401 auf. Eine Beschreibung der Objekte selbst befindet sich in der Spezifikation DS401 der CiA (CAN in Automation)[1)].

3.4.1 Anwenderobjekte

Index		Name	Zugriff	Standardwert	Kommentar
	Subindex				
0x6000		IO_DigitalInput_AU8			Digitale Eingänge
	0x00	NumberOfEntries	Nur Lesen	254	
	0x01 - 0xFE	DigitalInput	Nur Lesen		
0x6200		IO_DigitalOutput_AU8			Digitale Ausgänge
	0x00	NumberOfEntries	Nur Lesen	254	
	0x01 - 0xFE	DigitalOutput	Lesen / schreiben		SDO-Zugriff liest / schreibt Force-Werte
0x6400		IO_AnalogueInput_AI8			Analoge Eingänge (8-Bit)
	0x00	NumberOfEntries	Nur Lesen	254	
	0x01 - 0xFE	AnalogueInput	Nur Lesen		Bei Kanälen mit mehr als 8-Bit werden hier nur die 8 höherwertigen Bits dargestellt
0x6401		IO_AnalogueInput_AI16			Analoge Eingänge (16-Bit)
	0x00	NumberOfEntries	Nur Lesen	254	
	0x01 - 0xFE	AnalogueInput	Nur Lesen		Bei Kanälen mit mehr als 16-Bit werden hier nur die 16 höherwertigen Bits dargestellt
0x6402		IO_AnalogueInput_AI32			Analoge Eingänge (32-Bit)
	0x00	NumberOfEntries	Nur Lesen	254	
	0x01 - 0xFE	AnalogueInput	Nur Lesen		
0x6410		IO_AnalogueOutput_AI8			Analoge Ausgänge (8-Bit)
	0x00	NumberOfEntries	Nur Lesen	254	
	0x01 - 0xFE	AnalogueOutput	Lesen / schreiben		Bei Kanälen mit mehr als 8-Bit werden hier nur die 8 höherwertigen Bits dargestellt SDO-Zugriff liest / schreibt Force-Werte
0x6411		IO_AnalogueOutput_AI16			Analoge Ausgänge (16-Bit)
	0x00	NumberOfEntries	Nur Lesen	254	
	0x01 - 0xFE	AnalogueOutput	Lesen / schreiben		Bei Kanälen mit mehr als 16-Bit werden hier nur die 16 höherwertigen Bits dargestellt SDO-Zugriff liest / schreibt Force-Werte
0x6412		IO_AnalogueOutput_AI32			Analoge Ausgänge (32-Bit)
	0x00	NumberOfEntries	Nur Lesen	254	
	0x01 - 0xFE	AnalogueOutput	Lesen / schreiben		SDO-Zugriff liest / schreibt Force-Werte
0x6423		IO_AnalogueInputIrqEnable_BOOL	Lesen / schreiben	TRUE	Keine Funktion - nur aus Kompatibilitätsgründen vorhanden

[1)] CAN in Automation: DS401 V3.0 CANopen Device Profile for Generic I/O Modules, www.can-cia.org

3.5 B&R Bus Controller Geräteprofil

Zusätzlich zu dem im vorherigen Abschnitt beschriebenen Geräteprofil für generische I/O-Module (DS401) wurde ein herstellerspezifisches Profil für die Bus Controller definiert, welches besser an die Bedürfnisse eines modularen I/O-Systems angepasst ist und erweiterte Konfigurationsmöglichkeiten bietet. Im Objektverzeichnis ist für herstellerspezifische Profile dazu der Bereich 0x2000 bis 0x5FFF vorgesehen.

Die folgenden Tabellen listen die von den B&R POWERLINK Bus Controllern unterstützten herstellerspezifischen Anwenderobjekte auf.

3.5.1 Anwenderobjekte 0x2000 bis 0x2011

Index		Name	Zugriff	Standardwert	Kommentar
	Subindex				
0x2000		"X2X_CycleConfig_REC"			
	0x00	"NumberOfEntries"	Konstante	14	
	0x01	"X2X_CycleMode_U8"	Lesen / schreiben	1	Verwende X2X_CycleTimeUs_U32
	0x02	"X2X_CycleFactor_S8"	Lesen / schreiben	1	
	0x03	"X2X_CycleTimeUs_U32"	Lesen / schreiben	1000	X2X Link Zykluszeit in µs
	0x04	"X2X_SyncMode_U8"	Lesen / schreiben	0	Synchronisiere X2X auf den SoC
	0x05	"X2X_SyncShiftUs_S32"	Lesen / schreiben	0	X2X läuft ohne Versatz zu POWERLINK
	0x06	"X2X_SyncOutSize_U16"	Lesen / schreiben	400	
	0x07	"X2X_SyncInSize_U16"	Lesen / schreiben	400	
	0x08	"X2X_AsyncSize_U16"	Lesen / schreiben	100	
	0x09	"X2X_PhysicalSlots_U8"	Lesen / schreiben	253	
	0x0A	"X2X_StartupDelayUs_U32"	Lesen / schreiben	1500000	
	0x0B	"X2X_CfgModeUploadDisable_BOOL"	Lesen / schreiben	FALSE	
	0x0C	"X2X_ResponseMinUs_U16"	Lesen / schreiben	0xFFFF	
	0x0D	"X2X_ResponseMaxUs_U16"	Lesen / schreiben	0	
	0x0E	"X2X_ResponseAverageUs_U16"	Lesen / schreiben	0	
0x2001		"X2X_OutputConfig_REC"			
	0x00	"NumberOfEntries"	Konstante	9	
	0x01	"X2X_OutputControl_U8"	Lesen / schreiben	0	
	0x02	"X2X_OutputOffDelayUs_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x03	"X2X_OutputForceTimeUs_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x04	"X2X_ModuleErrorReaction_U8"	Lesen / schreiben	0	
	0x05	"X2X_PollReady0_Limit_U8"	Lesen / schreiben	10	
	0x06	"X2X_PollReady0_InhibitTimeMs_U16"	Lesen / schreiben	1000	
	0x07	"X2X_LocalNetTime_BOOL"	Lesen / schreiben	0	
	0x08	"X2X_StreamControl_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x09	"X2X_StreamData_DOM"	Nur Schreiben		
0x2005		"X2X_IoDataBasic_REC"			
	0x00	"NumberOfEntries"	Konstante	4	
	0x01	"X2X_InputBasic_DOM"	Nur Lesen		
	0x02	"X2X_OutputBasic_DOM"	Nur Schreiben		
	0x03	"X2X_OutputBasicWatchdogMs_U16"	Lesen / schreiben	500	
	0x04	"X2X_OutputBasicLocked_BOOL"	Lesen / schreiben	FALSE	
0x2011		"DIA_StatisticErrorCount_REC"	Konstante	32	
	0x00	"NumberOfEntries"	Lesen / schreiben	0	
	0x01	"DIA_Total_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x02	"DIA_EthRxLost_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x03	"DIA_EthRxOversize_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x04	"DIA_EthRxCrcError_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x05	"DIA_EthRxOverflow_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x06	"DIA_EthTxCollision_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x07	Reserviert			
	0x08 - 0x0F	"DIA_PhyXLinkLoss_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x10	"DIA_XlkCycleCount_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x11	"DIA_XlkBreakCount_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x12	"DIA_XlkSyncErrorCount_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x13	"DIA_XlkSyncBusyErrorCount_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x14	"DIA_XlkSyncNoRxErrorCount_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x15	"DIA_XlkSyncFormatErrorCount_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x16	"DIA_XlkSyncPendingErrorCount_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x17	"DIA_XlkAsyncErrorCount_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x18	"DIA_XlkAsyncBusyErrorCount_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x19	"DIA_XlkAsyncNoRxErrorCount_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x1A	"DIA_XlkAsyncFormatErrorCount_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x1B	"DIA_XlkAsyncPendingErrorCount_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x1C	"DIA_XlkModuleLostWhileOperational_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x1D	"DIA_XlkModuleNewWhileOperational_U32"	Lesen / schreiben	0	
	0x1E - 0x20	Reserviert			

3.5.2 Anwenderobjekte 0x20A0 bis 0x20FF

Index		Name	Zugriff	Standardwert	Kommentar
	Subindex				
0x20A0		"MOD_CfgCount_U8"	Lesen / schreiben	253	
0x20A1		"MOD_SlotCount_U8"	Nur Lesen		
0x20A2		"MOD_ActCount_U8"	Nur Lesen		
0x20A8		NMT_ChildIdentData_ADOM			
	0x00	NumberOfEntries	Nur Lesen	1	
	0x01 - 0xFE	NMT_ChildIdentData_ADOM	Nur Lesen		
0x20A9		PDL_DownloadChildProgData_ADOM			
	0x00	NumberOfEntries	Nur Lesen	1	
	0x01 - 0xFE	PDL_DownloadChildProgData_ADOM	Nur Schreiben		
0x20B0		"MOD_NetworkStatus_AU64"			
	0x00	"NumberOfEntries"	Konstante	32	
	0x01 - 0x20	"NetworkStatus"	Nur Lesen		Status des ersten Moduls der Gruppe befindet sich im niederwertigen Byte
0x20B1		"IO_MultiScan_DOM"	Nur Lesen		
0x20F0		"BC_InfoGeneral"			
	0x00	"NumberOfEntries"	Konstante	29	
	0x01	"BC_BootFpgaVersion_U16"	Nur Lesen		
	0x02	"BC_BootFirmwareVersion_U16"	Nur Lesen		
	0x03	"BC_UpgradeFpgaVersion_U16"	Nur Lesen		
	0x04	"BC_UpgradeFirmwareVersion_U16"	Nur Lesen		
	0x05	Reserviert			
	0x06	"BC_NodeNumber_U8"	Nur Lesen		
	0x07 - 0x0D	Reserviert			
	0x0E	"BC_IoCycleCount_U8"	Nur Lesen		
	0x0F - 0x10	Reserviert	Nur Lesen		
	0x11	"BC_PhysicalPorts_U8"	Nur Lesen		
	0x12	"BC_PhysicalLink_U8"	Nur Lesen		
	0x13 - 0x14	Reserviert	Lesen / schreiben	0	
	0x15	"BC_UserDataWriteEnable_U32"	Lesen / schreiben		
	0x16	"BC_UserData_DOM"	Lesen / schreiben		
	0x17	"BC_UserDataCountdown_U16"	Nur Lesen	0	
	0x18	"BC_RedundancyNetworkFlags_U8"	Nur Lesen		Nur auf Bus Controller mit Kabelredundanz
	0x19	"BC_RedundancyNetworkIndex_U8"	Lesen / schreiben		Nur auf Bus Controller mit Kabelredundanz
	0x1A	"BC_RedundancyTxMode_U8"	Lesen / schreiben		Nur auf Bus Controller mit Kabelredundanz
	0x1B	Reserviert			
	0x1C	"BC_PhyExist_U32"	Nur Lesen		
	0x1D	"BC_PhyLinked_U32"	Nur Lesen		

3.5.3 Anwenderobjekte 0x21xx bis 0x27xx

Index		Name	Zugriff	Standardwert	Kommentar
	Subindex				
0x21xx		"MOD_Config_xxh_REC"			
	0x00	"NumberOfEntries"	Konstante	254	
	0x01	"MOD_ChildCfgIndex_U16"	Lesen / schreiben	0	
	0x02	"MOD_ChildCfgCount_U8"	Lesen / schreiben	0	
	0x03	"MOD_ChildActCount_U8"	Nur Lesen	0	
	0x04	"MOD_CfgMode_U8"	Lesen / schreiben	0	Lade die Konfiguration vom I/O-Modul
	0x05	"MOD_RequestedHardwareId_U16"	Lesen / schreiben	0	Hardware-ID-Prüfung deaktiviert
	0x06	"MOD_RequestedVendorId_U16"	Lesen / schreiben	0	Hersteller-ID-Prüfung deaktiviert
	0x07	"MOD_HardwareId_U16"	Nur Lesen		
	0x08	"MOD_VendorId_U16"	Nur Lesen		
	0x09	Reserviert			
	0x0A	"MOD_Status_U16"	Lesen / schreiben		
	0x0B	"MOD_NetworkStatus_U8"	Nur Lesen		
	0x0C	"MOD_BlockMask_U8"	Nur Lesen		
	0x0D	"MOD_BootCount_U8"	Lesen / schreiben		
	0x0E	"MOD_LastError_U8"	Lesen / schreiben		
	0x0F - 0x10	Reserviert			
	0x11	"MOD_FirmwareVersion_U16"	Nur Lesen		
	0x12	"MOD_HardwareVariant_U16"	Nur Lesen		
	0x13	"MOD_SerialNo_U32"	Nur Lesen		
	0x14	"MOD_PhysicalSlotNumber_U8"	Nur Lesen		
	0x15	"MOD_NodeSwitch_U8"	Nur Lesen		
	0x16	"MOD_RequestedSerialNo_U32"	Lesen / schreiben		
	0x17	"MOD_ModuleErrorReaction_U8"	Lesen / schreiben		
	0x18 - 0x1D	Reserviert			
	0x1E	"MOD_InputImage1_DOM"	Nur Lesen		
	0x1F	"MOD_InputImage2_DOM"	Nur Lesen		
	0x20	"MOD_OutputImage_DOM"	Nur Schreiben		
	0x21	"MOD_AsyncRead_U64"	Lesen / schreiben		
	0x22	"MOD_AsyncWrite_U64"	Nur Schreiben		
	0x23	"MOD_Firmware_DOM"	Nur Schreiben		
	0x24 - 0x31	Reserviert			
	0x32	"MOD_FirmwareChannel_U16"	Nur Schreiben	2	
	0x33 - 0x59	Reserviert			
	0x5A	"MOD_CfgFunctionMode_U8"	Lesen / schreiben	0	Funktionsmodell des I/O-Moduls
	0x5B	"MOD_CfgEntryCount_U8"	Lesen / schreiben	0	Anzahl der verwendeten Konfiguartionsregis-ter
	0x5C - 0x63	Reserviert			
	0x64 - 0xC7	"MOD_CfgEntry_xx_U64"	Lesen / schreiben	0	Konfigurationsregister 00 bis 99
0x22xx		MOD_DataIn_xxh_AU8			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	254	Byte-Zugriff auf Eingangsregister
	0x01 - 0xFE	DataIn			
0x23xx		MOD_DataIn_xxh_AU16			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	254	Word-Zugriff auf Eingangsregister
	0x01 - 0xFE	DataIn			
0x24xx		MOD_DataIn_xxh_AU32			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	254	DWord-Zugriff auf Eingangsregister
	0x01 - 0xFE	DataIn			
0x25xx		MOD_DataOut_xxh_AU8			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	254	Byte-Zugriff auf Ausgangsregister
	0x01 - 0xFE	DataOut			
0x26xx		MOD_DataOut_xxh_AU16			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	254	Word-Zugriff auf Ausgangsregister
	0x01 - 0xFE	DataOut			
0x27xx		MOD_DataOut_xxh_AU32			
	0x00	NumberOfEntries	Konstante	254	DWord-Zugriff auf Ausgangsregister
	0x01 - 0xFE	DataOut			

4 Beschreibung der B&R Geräteobjekte

4.1 X2X_CycleConfig_REC

Objekt 0x2000

Dieses Objekt beschreibt die Parameter für die Zykluskonfiguration des X2X Links.

Index	0x2000
Name	X2X_CycleConfig_REC
Datentyp	X2X_CycleConfig_TYPE
Objekttyp	RECORD

NumberOfEntries

Subindex	0x00
Name	NumberOfEntries
Wertbereich	14
Datentyp	-
Standardwert	14
Zugriffsrechte	Konstante
PDO Mapping	Nein

X2X_CycleMode_U8

Subindex	0x01
Name	X2X_CycleMode_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 1
Standardwert	1
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

X2X_CycleMode_U8 definiert, ob der X2X Zyklus automatisch an den POWERLINK Zyklus angepasst oder festgelegt werden soll.

Wert	Beschreibung
0	Die X2X Zykluslänge ergibt sich aus dem POWERLINK-Zyklus NMT_CycleLen_U32 (0x1006, siehe Abschnitt "Kommunikationsobjekte 0x1000 bis 0x1403" auf Seite 21) und dem Faktor X2X_CycleFactor_S8
1	Die X2X Zykluslänge wird in X2X_CycleTimeUs_U32 festgelegt

X2X_CycleFactor_S8

Subindex	0x02
Name	X2X_CycleFactor_S8
Datentyp	SIGNED8
Wertbereich	-128 bis -1 bzw. 1 bis 127
Standardwert	1
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Wenn X2X_CycleMode_U8 den Wert 0 besitzt, gibt dieses Subobjekt den Faktor an, mit dem die X2X Zykluslänge aus der POWERLINK Zykluslänge (NMT_CycleLen_U32 (0x1006, siehe Abschnitt "Kommunikationsobjekte 0x1000 bis 0x1403" auf Seite 21) berechnet wird.

Wert	Beschreibung
-n	n POWERLINK Zyklen ergeben 1 X2X Zyklus (X2X Link läuft langsamer als POWERLINK)
+n	1 POWERLINK Zyklus ergibt n X2X Zyklen (X2X Link läuft schneller als POWERLINK)

X2X_CycleTimeUs_U32

Subindex	0x03
Name	X2X_CycleTimeUs_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 32000
Standardwert	1000
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Wenn X2X_CycleMode_U8 den Wert 1 besitzt, gibt dieses Subobjekt die X2X Zykluslänge in Mikrosekunden an.

X2X_SyncMode_U8

Subindex	0x04
Name	X2X_SyncMode_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 1
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

X2X_SyncMode_U8 definiert den Zeitpunkt, an dem der X2X Link mit POWERLINK synchronisiert wird.

Wert	Beschreibung
0	Der X2X Link wird auf den "Start of Cyclic" des POWERLINK Netzwerks synchronisiert.
1	Der X2X Link wird auf den "Poll Request" des POWERLINK Netzwerks synchronisiert.

Durch Synchronisierung des X2X Link auf den Poll Request wird eine schnellere Reaktion der Ein- und Ausgänge erreicht.

X2X Links hinter verschiedenen Bus Controllern sind dann allerdings zueinander nicht mehr synchron. Da auch der Zeitpunkt des Poll Request nicht eindeutig definiert ist, kann es beim Einfügen / Entfernen von Stationen zu einer Veränderung des Synchronisationszeitpunktes kommen.

X2X_SyncShiftUs_S32

Subindex	0x05
Name	X2X_SyncShiftUs_S32
Datentyp	SIGNED32
Wertbereich	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

X2X_SyncShiftUs_S32 bestimmt die Phasenverschiebung in Mikrosekunden zwischen POWERLINK und X2X Link. Der Wert 0 bedeutet, dass das synchrone X2X Ausgangs-Frame gleichzeitig mit dem POWERLINK SoC Frame gesendet wird.

X2X_SyncOutSize_U16

Subindex	0x06
Name	X2X_SyncOutSize_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	10 bis 1490
Standardwert	400
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

X2X_SyncOutSize_U16 legt die Länge des synchronen X2X Ausgangs-Frames fest.

Information:

X2X_SyncInSize_U16 und X2X_SyncOutSize_U16 müssen den gleichen Wert besitzen!

X2X_SyncInSize_U16

Subindex	0x07
Name	X2X_SyncInSize_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	10 bis 1490
Standardwert	400
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

X2X_SyncInSize_U16 legt die Länge des synchronen X2X Eingangs-Frames fest.

Information:

X2X_SyncInSize_U16 und X2X_SyncOutSize_U16 müssen den gleichen Wert besitzen!

X2X_AsyncSize_U16

Subindex	0x08
Name	X2X_AsyncSize_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	20 bis 800
Standardwert	100
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

X2X_AsyncSize_U16 legt die Länge des asynchronen X2X Frames fest.

X2X_PhysicalSlots_U8

Subindex	0x09
Name	X2X_PhysicalSlots_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	253
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

X2X_PhysicalSlots_U8 legt fest, wie viele physikalische Steckplätze vom X2X Master gestartet werden.

X2X_StartupDelayUs_U32

Subindex	0x0A
Name	X2X_StartupDelayUs_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	1500000
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Der Bus Controller lässt sich erst in OPERATIONAL schalten, wenn der Hochlauf des X2X Link Netzwerks abgeschlossen ist. Der Hochlauf des X2X Link Netzwerks wird als abgeschlossen betrachtet, wenn sich über den Zeitraum X2X_StartupDelayUs_U32 kein neues I/O-Modul mehr anmeldet.

Beispiel

Erhöhung dieses Wertes:

An einem Bus Controller sind 10 I/O-Module angeschlossen, wobei die Stromversorgung der letzten 2 Module immer erst 5 Sekunden nach der Stromversorgung der anderen Module eingeschaltet wird. Der Bus Controller würde mit der Standardeinstellung nach Initialisierung des achten Moduls noch 1,5 Sekunden warten. In dieser Zeit sind das neunte und das zehnte Modul aber noch nicht versorgt. Damit der Bus Controller auch noch auf die letzten 2 Module wartet, muss der Wert von X2X_StartupDelayUs_U32 auf mindestens 5 Sekunden eingestellt werden.

X2X_CfgModeUploadDisable_BOOL

Subindex	0x0B
Name	X2X_CfgModeUploadDisable_BOOL
Datentyp	BOOLEAN
Wertbereich	TRUE, FALSE
Standardwert	FALSE
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Über X2X_CfgModeUploadDisable_BOOL lässt sich für den gesamten X2X Link das automatische Starten von X2X Modulen deaktivieren. Steht der Wert auf FALSE, so werden Module, bei denen MOD_CfgMode_U8 = 0 gesetzt ist, automatisch gestartet.

X2X_ResponseMinUs_U16

Subindex	0x0C
Name	X2X_ResponseMinUs_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	65.535
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Über X2X_ResponseMinUs_U16 lässt sich die minimale Antwortzeit in Mikrosekunden am X2X Link lesen. Ein Schreibzugriff setzt diesen Wert auf 65.535 zurück.

X2X_ResponseMaxUs_U16

Subindex	0x0D
Name	X2X_ResponseMaxUs_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Über X2X_ResponseMaxUs_U16 lässt sich die maximale Antwortzeit in Mikrosekunden am X2X Link lesen. Ein Schreibzugriff setzt diesen Wert auf 0 zurück.

X2X_ResponseAverageUs_U16

Subindex	0x0E
Name	X2X_ResponseAverageUs_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Über X2X_ResponseAverageUs_U16 lässt sich die durchschnittliche Antwortzeit in Mikrosekunden am X2X Link lesen. Es werden die letzten 8 Zyklen berücksichtigt. Ein Schreibzugriff setzt X2X_ResponseMinUs_U16 und X2X_ResponseMaxUs_U16 zurück.

4.2 X2X_OutputConfig_REC

Objekt 0x2001

Dieses Objekt beschreibt die X2X Link Ausgabeparameter.

Index	0x2001
Name	X2X_OutputConfig_REC
Datentyp	X2X_OutputConfig_TYPE
Objekttyp	RECORD

NumberOfEntries

Subindex	0x00
Name	NumberOfEntries
Datentyp	
Wertbereich	9
Standardwert	9
Zugriffsrechte	Konstante
PDO Mapping	Nein

X2X_OutputControl_U8

Subindex	0x01
Name	X2X_OutputControl_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 1
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

X2X_OutputControl_U8 definiert, welche Werte am X2X Link ausgegeben werden, wenn sich der Bus Controller am POWERLINK Netzwerk nicht in NMT_CS_OPERATIONAL befindet.

Wert	Beschreibung
0	Die Ausgänge werden auf 0 gesetzt.
1	Die Ausgänge werden auf vorkonfigurierte Standardwerte gesetzt.

X2X_OutputOffDelayUs_U32

Subindex	0x02
Name	X2X_OutputOffDelayUs_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Nach einem Ausfall der Verbindung zum POWERLINK MN werden die Ausgänge am X2X Link auf die Standardwerte zurückgesetzt. Die Zeitspanne (in Mikrosekunden), nach der dieses Rücksetzen geschieht, lässt sich durch X2X_OutputOffDelayUs_U32 bestimmen.

X2X_OutputForceTimeUs_U32

Subindex	0x03
Name	X2X_OutputForceTimeUs_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Bei Setzen von X2X_OutputForceTimeUs_U32 auf einen Wert größer 0, werden feste Werte an den Ausgängen am X2X Link erzwungen. Der Bus Controller dekrementiert diesen Parameter bis auf 0.

X2X_ModuleErrorReaction_U8

Subindex	0x04
Name	X2X_ModuleErrorReaction_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

X2X_ModuleErrorReaction_U8 definiert das Verhalten des Bus Controllers bei fehlerhafter Modulkonfiguration am X2X Link.

Bit	Beschreibung
0	Wenn gesetzt, schalte nicht in den Modus READY_TO_OPERATE, wenn ein konfiguriertes Modul am X2X Link fehlt.
1	Wenn gesetzt, schalte nicht in den Modus READY_TO_OPERATE, wenn ein konfiguriertes Modul am X2X Link nicht dem tatsächlich gesteckten Modul entspricht.
2	Wenn gesetzt, schalte bei einem Modulfehler von Modus OPERATIONAL auf PRE_OPERATIONAL_1 zurück.

X2X_PollReady0_Limit_U8

Subindex	0x05
Name	X2X_PollReady0_Limit_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	10
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Nach Empfang von mehr als in X2X_PollReady0_Limit_U8 konfigurierten PReq Frames, bei denen das ReadyFlag nicht gesetzt ist, werden die Ausgänge auf Standardwerte zurückgesetzt. Dies gilt zumindest für die in X2X_PollReady0_InhibitTimeMs_U16 gesetzte Zeitspanne. Durch Setzen von 0 wird die Überprüfung des PReq ReadyFlags deaktiviert.

X2X_PollReady0_InhibitTimeMs_U16

Subindex	0x06
Name	X2X_PollReady0_InhibitTimeMs_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	1000
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

X2X_PollReady0_InhibitTimeMs_U16 gibt die Zeitspanne in Millisekunden an, für die PReq Frames mit aktiviertem ReadyFlag vom Bus Controller empfangen werden müssen, bis die übertragenen Werte wieder auf die Ausgänge durchgeschaltet werden.

X2X_LocalNetTime_BOOL

Subindex	0x07
Name	X2X_LocalNetTime_BOOL
Datentyp	BOOLEAN
Wertbereich	TRUE, FALSE
Standardwert	FALSE
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

X2X_LocalNetTime_BOOL bestimmt, ob der Bus Controller lokal die NetTime für die X2X NetTime Synchronization generieren soll. Dies kann zum Beispiel verwendet werden, um NetTime abhängige Module (z. B. X20DS1319) im Basic Ethernet Modus oder hinter einem POWERLINK Master, der RelativeTime im SoC nicht unterstützt, zu betreiben.

X2X_StreamControl_U32

Subindex	0x08
Name	X2X_StreamControl_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Mit Hilfe von X2X_StreamControl_U32 wird das Streamobjekt X2X_StreamData_DOM konfiguriert.

Information:

Dieses Objekt wird nur B&R intern verwendet.

Bit	Beschreibung
0 - 15	Client Index
16 - 23	Client Subindex
24 - 31	Client Knoten-ID

Knoten ID / Index / Subindex geben das Ziel an, an welches die Empfangsdaten per SDO/UDP zum Client zurückgeschickt werden. Sind alle Bits auf 0 gesetzt, ist Streaming deaktiviert.

X2X_StreamData_DOM

Subindex	0x09
Name	X2X_StreamData_DOM
Datentyp	DOMAIN
Wertbereich	-
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

Auf X2X_StreamData_DOM wird das Streaming-Datenobjekt (Sendedaten) geschrieben.

Information:

Dieses Objekt wird nur B&R intern verwendet.

4.3 X2X_IoDataBasic_REC

Objekt 0x2005

Über dieses Objekt kann auf I/O-Daten im Basic Ethernet Modus zugegriffen werden.

Index	**0x2005**
Name	X2X_IoDataBasic_REC
Datentyp	X2X_IoDataBasic_TYPE
Objekttyp	RECORD

NumberOfEntries

Subindex	**0x00**
Name	NumberOfEntries
Datentyp	
Wertbereich	4
Standardwert	4
Zugriffsrechte	Konstante
PDO Mapping	Nein

X2X_InputBasic_DOM

Subindex	**0x01**
Name	X2X_InputBasic_DOM
Datentyp	DOMAIN
Wertbereich	-
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

Über X2X_InputBasic_DOM wird ein kompletter Eingangsdatenframe gelesen. Die Daten in diesem Objekt entsprechen den Payloaddaten eines PRes Frames des Bus Controllers.

Information:

Diese Funktion ist nur im Basic Ethernet Modus verfügbar.

X2X_OutputBasic_DOM

Subindex	**0x02**
Name	X2X_OutputBasic_DOM
Datentyp	DOMAIN
Wertbereich	-
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur schreiben
PDO Mapping	Nein

Über X2X_OutputBasic_DOM wird ein kompletter Ausgangsdatenframe geschrieben. Die Daten in diesem Objekt entsprechen den Payloaddaten eines PReq Frames für den Bus Controller.

Information:

Diese Funktion ist nur im Basic Ethernet Modus verfügbar.

X2X_OutputBasicWatchdogMs_U16

Subindex	**0x03**
Name	X2X_OutputBasicWatchdogMs_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	500
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

X2X_OutputBasicWatchdogMs_U16 legt die Zeitspanne in Millisekunden fest, nach der die Ausgänge im Basic Ethernet Modus auf Standardwerte zurückgesetzt werden. Der Watchdog wird durch Schreiben auf X2X_Output-Basic_DOM auf den hier konfigurierten Wert zurückgesetzt.

X2X_OutputBasicLocked_BOOL

Subindex	0x04
Name	X2X_OutputBasicLocked_BOOL
Datentyp	BOOLEAN
Wertbereich	TRUE, FALSE
Standardwert	FALSE
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Läuft der in X2X_OutputBasicWatchdogMs_U16 konfigurierte Watchdog ab, so wird dieses Flag auf TRUE gesetzt. Die Ausgänge sind dann auf Standardwerte fixiert und müssen durch Schreiben von 0 auf dieses Subobjekt freigeschaltet werden.

4.4 DIA_StatisticErrorCount_REC

Objekt 0x2011

Über dieses Objekt lassen sich statistische Fehlerwerte auslesen.

Index	0x2011
Name	DIA_StatisticErrorCount_REC
Datentyp	DIA_StatisticErrorCount_TYPE
Objekttyp	RECORD

NumberOfEntries

Subindex	0x00
Name	NumberOfEntries
Datentyp	
Wertbereich	32
Standardwert	32
Zugriffsrechte	Konstante
PDO Mapping	Nein

DIA_Total_U32

Subindex	0x01
Name	DIA_Total_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_Total_U32 beinhaltet die Summe aller hier aufgelisteten Zähler (ohne DIA_XlkCycleCount_U32). Schreiben des Wertes 0 auf dieses Objekt setzt alle Zähler auf 0 zurück.

DIA_EthRxLost_U32

Subindex	0x02
Name	DIA_EthRxLost_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_EthRxLost_U32 gibt die Anzahl der durch Performanceprobleme am Bus Controller verlorenen Empfangsframes an.

DIA_EthRxOversize_U32

Subindex	0x03
Name	DIA_EthRxOversize_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_EthRxOversize_U32 gibt die Anzahl empfangener übergroßer Frames (Jumboframes >1500 Bytes) an.

DIA_EthRxCrcError_U32

Subindex	0x04
Name	DIA_EthRxCrcError_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_EthRxCrcError_U32 gibt die Anzahl empfangener Frames mit fehlerhafter Checksumme (CRC) an.

DIA_EthRxOverflow_U32

Subindex	0x05
Name	DIA_EthRxOverflow_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_EthRxOverflow_U32 gibt die Anzahl der durch Performanceprobleme am Bus Controller verlorenen Empfangsframes an.

DIA_EthTxCollision_U32

Subindex	0x06
Name	DIA_EthTxCollision_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_EthTxCollision_U32 gibt die Anzahl der beim Senden aufgetretenen Kollisionen an.

DIA_PhyXLinkLoss_U32

Subindex	0x08 - 0x0F
Name	DIA_PhyXLinkLoss_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_PhyXLinkLoss_U32 gibt an, wie oft der Link auf einer Ethernet-Schnittstelle verloren wurde. Die Zuordnung der PhyX zu den Subindizes ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Subindex	Physikalische Schnittstelle
0x08	Phy7
0x09	Phy8
0x0A - 0x0F	Phy1 bis Phy6

DIA_XlkCycleCount_U32

Subindex	0x10
Name	DIA_XlkCycleCount_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_XlkCycleCount_U32 gibt die Anzahl der durchgeführten X2X Link Zyklen an.

DIA_XlkBreakCount_U32

Subindex	0x11
Name	DIA_XlkBreakCount_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_XlkCycleCount_U32 gibt die Anzahl der X2X Link Zyklen mit gesetztem Break-Flag an.

DIA_XIkSyncErrorCount_U32

Subindex	0x12
Name	DIA_XIkSyncErrorCount_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_XIkSyncErrorCount_U32 gibt die Anzahl der Sync-Fehler am X2X Link an.

DIA_XIkSyncBusyErrorCount_U32

Subindex	0x13
Name	DIA_XIkSyncBusyErrorCount_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_XIkSyncBusyErrorCount_U32 gibt die Anzahl der Bus Timingfehler bei Sync Frames am X2X Link an.

DIA_XIkSyncNoRxErrorCount_U32

Subindex	0x14
Name	DIA_XIkSyncNoRxErrorCount_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_XIkSyncNoRxErrorCount_U32 gibt die Anzahl der Frame Timingfehler bei Sync Frames am X2X Link an.

DIA_XIkSyncFormatErrorCount_U32

Subindex	0x15
Name	DIA_XIkSyncFormatErrorCount_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_XIkSyncFormatErrorCount_U32 gibt die Anzahl der CRC-Fehler bei Sync Frames am X2X Link an.

DIA_XIkSyncPendingErrorCount_U32

Subindex	0x16
Name	DIA_XIkSyncPendingErrorCount_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_XIkSyncPendingErrorCount_U32 gibt die Anzahl der Fälle an, in denen am X2X Link ein Sync Frame nicht versendet werden konnte, da gerade ein anderes Frame empfangen wurde.

DIA_XIkAsyncErrorCount_U32

Subindex	0x17
Name	DIA_XIkAsyncErrorCount_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_XIkAsyncErrorCount_U32 gibt die Anzahl der Fehler bei Async Frames am X2X Link an.

DIA_XlkAsyncBusyErrorCount_U32

Subindex	0x18
Name	DIA_XlkAsyncBusyErrorCount_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_XlkAsyncBusyErrorCount_U32 gibt die Anzahl der Bus Timingfehler bei Async Frames am X2X Link an.

DIA_XlkAsyncNoRxErrorCount_U32

Subindex	0x19
Name	DIA_XlkAsyncNoRxErrorCount_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_XlkAsyncNoRxErrorCount_U32 gibt die Anzahl der Frame Timingfehler bei Async Frames am X2X Link an.

DIA_XlkAsyncFormatErrorCount_U32

Subindex	0x1A
Name	DIA_XlkAsyncFormatErrorCount_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_XlkAsyncFormatErrorCount_U32 gibt die Anzahl der CRC-Fehler bei Async Frames am X2X Link an.

DIA_XlkAsyncPendingErrorCount_U32

Subindex	0x1B
Name	DIA_XlkAsyncPendingErrorCount_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

DIA_XlkAsyncPendingErrorCount_U32 gibt die Anzahl der Fälle an, in denen am X2X Link ein Async Frame nicht versendet werden konnte, da gerade ein anderes Frame empfangen wurde.

DIA_XlkModuleLostWhileOperational_U32

Subindex	0x1C
Name	DIA_XlkModuleLostWhileOperational_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Der Zähler DIA_XlkModuleLostWhileOperational_U32 gibt an, wie oft ein Modul im laufenden Betrieb vom Bus entfernt wurde.

DIA_XlkModuleNewWhileOperational_U32

Subindex	0x1D
Name	DIA_XlkModuleNewWhileOperational_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Der Zähler DIA_XlkModuleNewWhileOperational_U32 gibt an, wie oft ein neues Modul im laufenden Betrieb am Bus erkannt wurde.

4.5 MOD_CfgCount_U8

Objekt 0x20A0

Subindex	0x20A0
Name	MOD_CfgCount_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	253
Objekttyp	VAR
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

MOD_CfgCount_U8 gibt die Anzahl der konfigurierten I/O-Module an. Der X2X Link Master startet maximal die hier angegebene Anzahl an Modulen.

4.6 MOD_SlotCount_U8

Objekt 0x20A1

Subindex	0x20A1
Name	MOD_SlotCount_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Objekttyp	VAR
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

MOD_SlotCount_U8 gibt die Anzahl der gefundenen physikalischen Steckplätze an. Auch leere X2X Steckplätze werden mitgezählt.

4.7 MOD_ActCount_U8

Objekt 0x20A2

Subindex	0x20A2
Name	MOD_ActCount_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Objekttyp	VAR
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

MOD_ActCount_U8 gibt die Anzahl der aktiven Module am X2X Link an.

4.8 NMT_ChildIdentData_ADOM

Objekt 0x20A8

Dieses Objekt gibt die Indentifikationsdaten der angeschlossenen I/O-Module zurück, entsprechend der Definition in EPSG DSP 311.

Index	0x20A0
Name	NMT_ChildIdentData_ADOM
Datentyp	DOMAIN
Objekttyp	ARRAY

NumberOfEntries

Subindex	0x00
Name	NumberOfEntries
Datentyp	-
Wertbereich	1 bis 253
Standardwert	1
Zugriffsrechte	Nur Lesen
PDO Mapping	Nein

NMT_ChildIdentData_ADOM

Subindex	0x01 bis 0xFE
Name	NMT_ChildIdentData_ADOM
Datentyp	-
Wertbereich	DOMAIN
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur Lesen
PDO Mapping	Nein

Die Subindexe beziehen sich auf das jeweilige I/O-Modul (z. B. Subindex 1 = Erstes I/O Modul).

Jeder Subindex enthält 6 UINT32-Einträge:

- VendorID: Hersteller-ID, entspricht 0x0100006C
- ProductCode: Entspricht der Hardware-ID des Moduls
- RevisionNo: Entspricht der Hardware-Variante des Moduls
- SerialNo: Entspricht der Serialnummer des Moduls
- ApplSwdata: "0" - Wert wird vom Modul nicht unterstützt
- ApplSwTime: Firmware-Version des Moduls

Leere Steckplätze geben "0" für alle Elementeinträge zurück.

4.9 PDL_DownloadChildProgData_ADOM

Objekt 0x20A9

Dieses Objekt entspricht dem Firmware-Objekt, entsprechend der Definition in EPSG DSP 311.

Index	0x20A9
Name	PDL_DownloadChildProgData_ADOM
Datentyp	DOMAIN
Objekttyp	ARRAY

NumberOfEntries

Subindex	0x00
Name	NumberOfEntries
Datentyp	-
Wertbereich	1 bis 253
Standardwert	1
Zugriffsrechte	Nur Lesen
PDO Mapping	Nein

PDL_DownloadChildProgData_ADOM

Subindex	0x01 bis 0xFE
Name	PDL_DownloadChildProgData_ADOM
Datentyp	-
Wertbereich	DOMAIN
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur Schreiben
PDO Mapping	Nein

PDL_DownloadChildProgData_ADOM kann zum Firmwareupdate der I/O-Module verwendet werden. Die Subindexe beziehen sich auf das jeweilige I/O-Modul (z. B. Subindex 1 = Erstes I/O-Modul).

4.10 MOD_NetworkStatus_AU64

Objekt 0x20B0

Über dieses Objekt lassen sich die Netzwerkstatusbytes in Gruppen zu 8 Modulen auslesen.

Index	**0x20B0**
Name	MOD_NetworkStatus_AU64
Datentyp	UNSIGNED64
Objekttyp	ARRAY

NumberOfEntries

Subindex	**0x00**
Name	NumberOfEntries
Datentyp	
Wertbereich	32
Standardwert	32
Zugriffsrechte	Konstante
PDO Mapping	Nein

NetworkStatus

Subindex	**0x01 - 0x20**
Name	NetworkStatus
Datentyp	UNSIGNED64
Wertbereich	0 bis 255 pro Modul
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	TPDO

Jeder Subindex kodiert den Netzwerkstatus von bis zu 8 X2X Link Modulen. Das erste Modul der Achtergruppe liegt dabei am niederwertigen Byte.

4.11 IO_MultiScan_DOM

Objekt 0x20B1

Subindex	**0x20B1**
Name	IO_MultiScan_DOM
Datentyp	DOMAIN
Wertbereich	-
Standardwert	-
Objekttyp	VAR
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	TPDO

Über IO_MultiScan_DOM lassen sich mehrere X2X Link Zyklen in ein PRes Frame mappen. Wird zum Beispiel ein Sendemapping von 20 Bytes erstellt und zusätzlich IO_MultiScan_DOM mit 20 Bytes gemappt, so werden in jedem PRes 2 X2X Link Zyklen übertragen. Wird das Objekt IO_MultiScan_DOM 2-mal mit jeweils 20 Byte gemappt, so werden insgesamt 3 X2X Link Zyklen übertragen.

Diese Funktion wird verwendet, wenn X2X Link mit einer niedrigeren Zykluszeit (schneller) als POWERLINK arbeitet und trotzdem alle I/O-Daten an die SPS übertragen werden sollen. Läuft X2X Link beispielsweise mit 1 ms und POWERLINK mit 5 ms, ließen sich in jedem POWERLINK PRes alle 5 X2X Link Zyklen übermitteln.

4.12 BC_InfoGeneral

Objekt 0x20F0

Interne Bus Controller Informationen.

Index	**0x20F0**
Name	BC_Internal_REC
Datentyp	BC_Internal_TYPE
Objekttyp	RECORD

NumberOfEntries

Subindex	**0x00**
Name	NumberOfEntries
Datentyp	
Wertbereich	29
Standardwert	29
Zugriffsrechte	Konstante
PDO Mapping	Nein

BC_BootFpgaVersion_U16

Subindex	0x01
Name	BC_BootFpgaVersion_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

Über BC_BootFpgaVersion_U16 wird die FPGA-Version des Boot-Flash ausgelesen.

BC_BootFirmwareVersion_U16

Subindex	0x02
Name	BC_BootFirmwareVersion_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

Über BC_BootFirmwareVersion_U16 wird die Firmware-Version des Boot-Flash ausgelesen.

BC_UpgradeFpgaVersion_U16

Subindex	0x03
Name	BC_UpgradeFpgaVersion_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

Über BC_UpgradeFpgaVersion_U16 wird die FPGA-Version des Upgrade-Flash ausgelesen.

BC_UpgradeFirmwareVersion_U16

Subindex	0x04
Name	BC_UpgradeFirmwareVersion_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

Über BC_UpgradeFirmwareVersion_U16 wird die Firmware-Version des Upgrade-Flash ausgelesen.

BC_NodeNumber_U8

Subindex	0x06
Name	BC_NodeNumber_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

BC_NodeNumber_U8 zeigt die aktuelle Einstellung des Knotennummernschalters.

BC_IoCycleCount_U8

Subindex	0x0E
Name	BC_IoCycleCount_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	TPDO

BC_IoCycleCount_U8 beinhaltet den letzten am X2X Link empfangenen Zykluszähler.

BC_PhysicalPorts_U8

Subindex	0x11
Name	BC_PhysicalPorts_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

BC_PhysicalPorts_U8 zeigt an, welche physikalischen Ethernetschnittstellen am Gerät existieren. Bit 0 steht dabei für IF1, Bit 1 für IF2 usw.

BC_PhysicalLink_U8

Subindex	0x12
Name	BC_PhysicalLink_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

BC_PhysicalLink_U8 zeigt den Linkstatus der physikalischen Ethernetschnittstellen an. Bit 0 steht dabei für IF1, Bit 1 für IF2 usw.

BC_UserDataWriteEnable_U32

Subindex	0x15
Name	BC_UserDataWriteEnable_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

BC_UserDataWriteEnable_U32 aktiviert den Schreibzugriff auf BC_UserData_DOM. Dazu muss der Wert 0x65766173 geschrieben werden. Nach Schreiben auf BC_UserData_DOM wird dieser Wert auf 0 zurückgesetzt.

BC_UserData_DOM

Subindex	0x16
Name	BC_UserData_DOM
Datentyp	DOMAIN
Wertbereich	-
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Auf BC_UserData_DOM lassen sich benutzerspezifische Daten mit maximal 1024 Bytes schreiben.

Zum Schreiben von benutzerspezifischen Daten ist Folgendes zu beachten:

- Zum Aktivieren 0x65766173 auf BC_UserDataWriteEnable_U32 schreiben (ansonsten wird ein Abbruchcode zurückgegeben)
- Die Daten werden direkt im Flash-Speicher abgelegt, alte Daten werden gelöscht
- Es kann bis zu 2 s dauern, bis der Schreibzugriff bestätigt wird (SDO Command Layer ACK)
- Die Daten werden nur explizit gelöscht; auch bei Firmware-Updates bleiben diese Daten erhalten
- Lesen ist jederzeit erlaubt
- Alle Daten werden auf 0 gesetzt, wenn während der Schreibphase die Stromversorgung unterbrochen wird.
- Nach Schreiben der Daten wird dieses Objekt für 0,5 s pro Byte gesperrt. Das heißt, dass nach Schreiben von 50 Bytes dieses Objekt für 25 s nicht beschreibbar ist. (Bewahrt den Flash-Speicher vor zu häufigen Schreiboperationen).

Folgende Abbruchcodes können nach einem Lesezugriff zurückgeliefert werden:

Wert	Beschreibung
0x08000021	Keine Speicherpuffer zum Lesen verfügbar oder Schreibzugriff ist gerade aktiv
0x08000000	Es stehen keine Daten zur Verfügung oder die Daten sind ungültig

Folgende Abbruchcodes können nach einem Schreibzugriff zurückgeliefert werden:

Wert	Beschreibung
0x08000021	Objekt ist wegen eines früheren Schreibzugriffs gesperrt (Flash-Locking)
0x08000000	Der Schreibzugriff ist deaktiviert (siehe "BC_UserDataWriteEnable_U32" auf Seite 43)

BC_UserDataCountdown_U16

Subindex	0x17
Name	BC_UserDataCountdown_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

BC_UserDataCountdown_U16 zählt die Anzahl der Sekunden, bis neue benutzerspezifische Daten geschrieben werden dürfen.

BC_RedundancyNetworkFlags_U8

Subindex	0x18
Name	BC_RedundancyNetworkFlags_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

BC_RedundancyNetworkFlags_U8 zeigt die verfügbaren Netzwerke an.

Bit	Beschreibung
0	Erstes Netzwerk festgestellt
1	Zweites Netzwerk festgestellt

Information:

Dieses Objekt wird nur bei POWERLINK Bus Controllern mit Kabelredundanzsystem (X20BC8084) verwendet.

BC_RedundancyNetworkIndex_U8

Subindex	0x19
Name	BC_RedundancyNetworkIndex_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

BC_RedundancyNetworkIndex_U8 zeigt an, über welches Netzwerk der Bus Controller momentan verbunden ist. Durch einen Schreibzugriff lässt sich das zu verwendende Netzwerk erzwingen. Dies funktioniert allerdings nur, wenn gültiger Netzwerkverkehr auf der gewählten Schnittstelle festgestellt wird.

Information:

Dieses Objekt wird nur bei POWERLINK Bus Controllern mit Kabelredundanzsystem (X20BC8084) verwendet.

BC_RedundancyTxMode_U8

Subindex	0x1A
Name	BC_RedundancyTxMode_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

BC_RedundancyTxMode_U8 gibt an, ob nur an der gewählten Schnittstelle (Wert 0) oder an beiden Schnittstellen gleichzeitig (Wert 1) gesendet werden soll.

Information:

Dieses Objekt wird nur bei POWERLINK Bus Controllern mit Kabelredundanzsystem (X20BC8084) verwendet.

BC_PhyExist_U32

Subindex	0x1C
Name	BC_PhyExist_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

BC_PhyExist_U32 gibt bitweise an, ob eine bestimmte physikalische Schnittstelle vorhanden ist. Bit 0 entspricht dabei Schnittstelle 0, Bit 1 Schnittstelle 1 usw.

BC_PhyLinked_U32

Subindex	0x1D
Name	BC_PhyLinked_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

BC_PhyLinked_U32 gibt bitweise an, ob ein Link an einer physikalischen Schnittstelle vorhanden ist. Bit 0 entspricht dabei Schnittstelle 0, Bit 1 Schnittstelle 1 usw.

4.13 MOD_Config_xxh_REC

Objekt 21xx

Über diese Objekte werden die einzelnen Module am X2X Link konfiguriert. Objekt 0x2100 repräsentiert dabei das Stromversorgungsmodul (z. B. X20PS9400), Objekt 0x2101 das erste I/O-Modul am X2X Link, Objekt 0x2102 das zweite I/O-Modul usw.

Index	0x2100 - 0x21FE
Name	MOD_Config_xxh_REC
Datentyp	MOD_Config_xxh_TYPE
Objekttyp	RECORD

NumberOfEntries

Subindex	0x00
Name	NumberOfEntries
Datentyp	
Wertbereich	254
Standardwert	254
Zugriffsrechte	Konstante
PDO Mapping	Nein

MOD_ChildCfgIndex_U16

Subindex	0x01
Name	MOD_ChildCfgIndex_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bzw. 0x2101 bis 0x21FE
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Dieser Subindex ist für spätere Erweiterungen vorgesehen.

MOD_ChildCfgIndex_U16 spezifiziert den Index für das erste Submodul. Der Wert 0 gibt an, das keine Submodule für dieses Modul vorhanden sind.

MOD_ChildCfgCount_U8

Subindex	0x02
Name	MOD_ChildCfgCount_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Dieser Subindex ist für spätere Erweiterungen vorgesehen.

MOD_ChildCfgCount_U8 spezifiziert die Anzahl konfigurierter Submodule.

MOD_ChildActCount_U8

Subindex	0x03
Name	MOD_ChildActCount_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

Dieser Subindex ist für spätere Erweiterungen vorgesehen.

MOD_ChildActCount_U8 gibt die Anzahl aktiver Submodule an.

MOD_CfgMode_U8

Subindex	0x04
Name	MOD_CfgMode_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Über MOD_CfgMode_U8 lässt sich festlegen, wie die X2X Link Module konfiguriert werden.

Wert	Beschreibung:
0	Lade die Registerinformation von den I/O-Modulen und konfiguriere alle zyklischen Register (außer X2X_CfgModeUploadDisable_BOOL ist auf TRUE gesetzt)
1	Die Registerkonfiguration wird vom Managing Node durchgeführt (über MOD_CfgEntry_xx_U64)
2	Das I/O-Modul wird deaktiviert
3	Kombination von 0 und 1: Die Registerinformation wird geladen, anschließend werden Konfigurationsparameter von MOD_CfgEntry_xx_U64 hinzugefügt.

MOD_RequestedHardwareId_U16

Subindex	0x05
Name	MOD_RequestedHardwareId_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

MOD_RequestedHardwareId_U16 legt die Hardware-ID des Moduls fest, das an diesem Steckplatz erwartet wird. Besitzt das gesteckte Modul nicht die angegebene ID, so wird es nicht aktiviert.

Wert	Beschreibung
0	ID-Überprüfung für das Modul deaktiviert
1 - 65534	Erwartete Hardware-ID
65.535	Dummy Modul

MOD_RequestedVendorId_U16

Subindex	0x06
Name	MOD_RequestedVendorId_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

MOD_RequestedVendorId_U16 legt die Hersteller-ID des Moduls fest, das an diesem Steckplatz erwartet wird. Besitzt das gesteckte Modul nicht die angegebene ID, so wird es nicht aktiviert.

Wert	Beschreibung
0	ID-Überprüfung für das Modul deaktiviert
1 - 65.535	Erwartete Hersteller-ID

MOD_HardwareId_U16

Subindex	0x07
Name	MOD_HardwareId_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

MOD_HardwareId_U16 gibt die Hardware-ID des I/O-Moduls an. Ist kein Modul gesteckt, so wird hier 0 ausgegeben.

MOD_VendorId_U16

Subindex	0x08
Name	MOD_VendorId_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

MOD_VendorId_U16 gibt die Hersteller-ID des I/O-Moduls an. Ist kein Modul gesteckt, so wird hier 0 ausgegeben.

MOD_Status_U16

Subindex	0x0A
Name	MOD_Status_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

MOD_Status_U16 beschreibt den aktuellen Status des I/O-Moduls. Folgende Werte können gelesen werden:

Wert	Status
0	Modul nicht verbunden
0x42 ("B")	BS Loader Test
0x43 ("C")	Konfiguration
0x44 ("D")	Firmware-Download aktiv
0x4E ("N")	Steckplatz gefunden, aber Boot-Prozedur konnte nicht gestartet werden, da I/O-Spannungsversorgung fehlt oder Modul nicht gesteckt ist.
0x50 ("P")	Modus PRE_OPERATIONAL
0x52 ("R")	Modus RUN: Modul ist aktiv
0x53 ("S")	Synchronisation
0x55 ("U")	Upload der IDs
0xE0	Firmware-Update erforderlich (Modul besitzt keine gültige Firmware)
0xE1	Firmware-Update erforderlich (für dieses Modul ungültige Datei geladen)
0xE2	GO Kommando fehlgeschlagen, falscher Funktionsmodus konfiguriert
0xE3	Fehlerhafte Registerkonfiguration; konfiguriertes Register existiert nicht
0xE4	Fehler beim Lesen von Konfigurationsflash bei Nur-ASIC Modulen
0xE5	X2X Frame zu klein
0xE6	Modul mit falscher ID (MOD_HardwareId_U16 <> MOD_RequestedHardwareId_U16)

Folgende Werte können geschrieben werden:

Wert	Status
0x44 ("D")	Versetzt das Modul in den Firmware-Download-Status (für manuellen Firmware-Download über den Streamingkanal)
0x63 ("c")	Schließt den Firmware-Downloadkanal
0x64 ("d")	Gibt den Abbruchcode 0x08000021 zurück (aus Kompatibilitätsgründen)
0x72 ("r")	Rücksetzen des I/O-Moduls

Der Controlled Node darf ein Kommando mit Abbruchcode 0x08000021 zurückweisen, wenn dieses im momentanen Status nicht erlaubt ist.

MOD_NetworkStatus_U8

Subindex	0x0B
Name	MOD_NetworkStatus_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	TPDO

MOD_NetworkStatus_U8 gibt den aktuellen Status des Moduls an.

Bit	Status
0	X2X Versorgungsspannung OK
1	Reserviert
2	X2X Netzwerk OK
3	Daten gültig (0 = OK, 1 = Daten wurden nicht erneuert, da das Modul z. B. vom Bus entfernt wurde)

MOD_BlockMask_U8

Subindex	0x0C
Name	MOD_BlockMask_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

MOD_BlockMask_U8 beinhaltet Information über Firmwareblöcke des Moduls (z. B. "Valid Block Mask" bei PSOC-Modulen)

MOD_BootCount_U8

Subindex	0x0D
Name	MOD_BootCount_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

MOD_BootCount_U8 zählt die Bootzyklen des Moduls. Der Zähler wird bei einem erfolgreichen Start und bei Verlust der Verbindung zum Modul erhöht. Eine gerade Zahl bedeutet das das Modul nicht aktiv ist, eine ungerade Zahl das das Modul aktiv und eine Hardware-ID vorhanden ist.

MOD_LastError_U8

Subindex	0x0E
Name	MOD_LastError_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Über MOD_LastError_U8 lässt sich ein Fehlercode auslesen, der den Grund des letzten Neustarts des Moduls angibt.

MOD_FirmwareVersion_U16

Subindex	0x11
Name	MOD_FirmwareVersion_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

MOD_FirmwareVersion_U16 gibt die Version der Modul-Firmware an.

MOD_HardwareVariant_U16

Subindex	0x12
Name	MOD_HardwareVariant_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

MOD_HardwareVariant_U16 gibt die Hardwarevariante des X2X Link Moduls an.

MOD_SerialNo_U32

Subindex	0x13
Name	MOD_SerialNo_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

MOD_SerialNo_U32 gibt die letzten 7 Stellen der Seriennummer des X2X Link Moduls an.

MOD_PhysicalSlotNumber_U8

Subindex	0x14
Name	MOD_PhysicalSlotNumber_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

MOD_PhysicalSlotNumber_U8 gibt die physikalische Steckplatznummer des X2X Link Moduls an. Werden X2X Module mit Knotennummernschalter verwendet, so kann sich die physikalische von der logischen Knotennummer unterscheiden.

MOD_NodeSwitch_U8

Subindex	0x15
Name	MOD_NodeSwitch_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	Nein

MOD_NodeSwitch_U8 beinhaltet die Einstellung des Knotennummernschalters (0 wenn das Modul keinen Knotennummernschalter besitzt).

MOD_RequestedSerialNo_U32

Subindex	0x16
Name	MOD_RequestedSerialNo_U32
Datentyp	UNSIGNED32
Wertbereich	0 bis 4.294.967.295
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Über MOD_RequestedSerialNo_U32 lässt sich die erwartete Seriennummer des Moduls festlegen. Ein Modul mit einer anderen Seriennummer wird nicht aktiviert. Wert 0 bedeutet, das die Überprüfung der Seriennummern deaktiviert ist.

MOD_ModuleErrorReaction_U8

Subindex	0x17
Name	MOD_ModuleErrorReaction_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Über MOD_ModuleErrorReaction_U8 lässt sich das Verhalten des Bus Controllers bei einem Fehler des X2X Link Moduls bestimmen.

Bit	Status
0	Wechsle nicht in den Modus READY_TO_OPERATE, wenn dieses Modul fehlt
1	Wechsle nicht in den Modus READY_TO_OPERATE, wenn dieses Modul nicht das erwartete ist
2	Wechsle in Modus PRE_OPERATIONAL_1, wenn ein Fehler an diesem Modul auftritt und der Bus Controller zuvor schon im Modus OPERATIONAL war.

MOD_InputImage1_DOM

Subindex	0x1E
Name	MOD_InputImage1_DOM
Datentyp	DOMAIN
Wertbereich	-
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	TPDO

In MOD_InputImage1_DOM werden alle zyklischen Eingangsdaten inklusive Netzwerkstatusbytes der angeschlossenen X2X Link Module übertragen. Dieses Objekt wird typischerweise ins TPDO gemappt.

MOD_InputImage2_DOM

Subindex	0x1F
Name	MOD_InputImage2_DOM
Datentyp	DOMAIN
Wertbereich	-
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur lesen
PDO Mapping	TPDO

In MOD_InputImage2_DOM werden alle zyklischen Eingangsdaten ohne Netzwerkstatusbytes der angeschlossenen X2X Link Module übertragen. Dieses Objekt wird typischerweise ins TPDO gemappt.

MOD_OutputImage_DOM

Subindex	0x20
Name	MOD_OutputImage_DOM
Datentyp	DOMAIN
Wertbereich	-
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur schreiben
PDO Mapping	RPDO

Auf MOD_OutputImage_DOM können alle zyklischen Ausgangsdaten der angeschlossenen X2X Link Module geschrieben werden. Dieses Objekt wird typischerweise ins RPDO gemappt.

Information:

SDO-Zugriff auf dieses Objekt wird nicht unterstützt!

MOD_AsyncRead_U64

Subindex	0x21
Name	MOD_AsyncRead_U64
Datentyp	UNSIGNED64
Wertbereich	Siehe Format der Konfigurationseinträge in "MOD_CfgEntry_xx_U64" im Abschnitt "MOD_Config_xxh_REC"
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Mit Hilfe von MOD_AsyncRead_U64 kann ein Register am X2X Link Modul asynchron gelesen werden. Dazu wird die Anfrage auf das Objekt geschrieben. Anschließend kann der abgefragte Wert vom Objekt gelesen werden.

MOD_AsyncWrite_U64

Subindex	0x22
Name	MOD_AsyncWrite_U64
Datentyp	UNSIGNED64
Wertbereich	Siehe Format der Konfigurationseinträge in "MOD_CfgEntry_xx_U64" im Abschnitt "MOD_Config_xxh_REC"
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur schreiben
PDO Mapping	Nein

Mit Hilfe von MOD_AsyncWrite_U64 kann ein Register am X2X Link Modul asynchron geschrieben werden.

MOD_Firmware_DOM

Subindex	0x23
Name	MOD_Firmware_DOM
Datentyp	DOMAIN
Wertbereich	-
Standardwert	-
Zugriffsrechte	Nur schreiben
PDO Mapping	Nein

Über MOD_Firmware_DOM kann die Firmware auf ein X2X Link Modul geschrieben werden.

MOD_FirmwareChannel_U16

Subindex	0x32
Name	MOD_FirmwareChannel_U16
Datentyp	UNSIGNED16
Wertbereich	0 bis 65.535
Standardwert	2
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

Downloads auf MOD_Firmware_DOM werden über den in MOD_FirmwareChannel_U16 angegebenen Kanal des X2X Link Moduls übertragen.

Das niederwertige Byte gibt den Kanal an, das hochwertige Byte bestimmt, ob das Modul erst in Modus PRE_OPERATIONAL geschaltet (Wert 0) oder der aktuelle Modulmodus beibehalten werden soll (Wert 1).

MOD_CfgFunctionMode_U8

Subindex	0x5A
Name	MOD_CfgFunctionMode_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 255
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

MOD_CfgFunctionMode_U8 definiert das Funktionsmodell.

MOD_CfgEntryCount_U8

Subindex	0x5B
Name	MOD_CfgEntryCount_U8
Datentyp	UNSIGNED8
Wertbereich	0 bis 100
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

MOD_CfgEntryCount_U8 legt die Anzahl der Konfigurationseinträge in MOD_CfgEntry_xx_U64 fest.

MOD_CfgEntry_xx_U64

Subindex	0x64 - 0xC7
Name	MOD_CfgEntry_xx_U64
Datentyp	UNSIGNED64
Wertbereich	Siehe Format der Konfigurationseinträge
Standardwert	0
Zugriffsrechte	Lesen / schreiben
PDO Mapping	Nein

MOD_CfgEntry_xx_U64 beinhaltet die Registerkonfiguration für das X2X Link Modul. Es sind dabei bis zu 100 Konfigurationseinträge möglich.

Format der Konfigurationseinträge

Bit	Beschreibung
0 - 15	Register- oder Parameternummer (die oberen 8 Bits beinhalten die Registerbank)
16 - 23	Größe in Byte (0: Register wird nicht verwendet)
24 - 27	Typ: • 0: Dynamisches zyklisches Eingangsregister • 1: Dynamisches zyklisches Ausgangsregister • 2: Fixes zyklisches Eingangsregister • 3: Fixes zyklisches Ausgangsregister • 5: Azyklisches Ausgangsregister • 6: Reserviert • 7: Setze Parameter
28 - 29	Elementgröße
30 - 31	Flags: Reserviert
32 - 63	Wert: • Typ = 1: Standardwert für Ausgang, wenn keine gültigen Daten verfügbar sind • Typ = 3: Standardwert für Ausgang, wenn keine gültigen Daten verfügbar sind • Typ = 5: Initialisierungswert wird vor Aktivierung des Moduls geschrieben • Typ = 7: Parameterwert, der vor dem Start des Moduls gesetzt werden soll

Maximale Anzahl der Konfigurationseinträge

Der Bus Controller legt für jedes angeschlossene I/O-Modul automatisch eine Liste der Konfigurationseinträge an. Diese Umfasst pro Modul:

- alle zyklische Register des I/O-Moduls
- alle zusätzlichen, vom verwendeten Funktionsmodell intern zur Konfiguration des I/O-Moduls verwendete Register

Dadurch kann es bei Verwendung von vielen, umfangreichen I/O-Modulen (z. B. X20DC4395) zu einem Überlauf des internen Konfigurationsspeicher kommen.

Information:

Die Gesamtanzahl aller Konfigurationseinträge am Bus Controller darf 2024 nicht überschreiten.

5 Konfigurationsbeispiele

In diesem Kapitel sind typische Beispiele zur Konfiguration und Verwendung eines B&R POWERLINK Bus Controllers aufgeführt.

Als Hardware wird folgende Kombination angenommen:

Bus Controller	X20BC0083
Stromversorgungsmodul	X20PS9402
12-kanaliges digitalen Eingangsmodul	X20DI9371
12-kanaliges digitalen Ausgangsmodul	X20DO9322

5.1 Zurücksetzen des Bus Controllers

Um einen POWERLINK Bus Controller auf seine Standardwerte zurückzusetzen, wird Objekt NMT_Restore_DefParam_REC (0x1011, siehe "Kommunikationsobjekte 0x1000 bis 0x1403" auf Seite 21) verwendet. Ein Schreibzugriff auf Subindex 0x01 (AllParam_U32) löscht dabei die gesamte Bus Controller Konfiguration.

Schritt	Kommando	Objekt	Wert	Beschreibung
1	SDOWrite	0x1011 / 0x01	0x64616F6C	"load" auf NMT_RestoreDefParam_REC / AllParam_U32 schreiben
2	NMTResetNode			Station neu starten

5.2 Speichern der Konfiguration

Zum Speichern der aktuellen Konfiguration des Bus Controllers soll zuerst ein eindeutiger Konfigurationszeitstempel im Objekt CFM_VerifyConfiguration_REC gesetzt werden. Über diesen Zeitstempel kann bei einem Neustart der Station vom Managing Node festgestellt werden, ob bereits die aktuelle Konfiguration vorhanden ist oder diese erst geschrieben werden muss.

Das Speichern selbst wird durch einen Schreibzugriff auf NMT_StoreParam_REC (siehe "Kommunikationsobjekte 0x1000 bis 0x1403" auf Seite 21) ausgelöst.

Schritt	Kommando	Objekt	Wert	Beschreibung
1	SDOWrite	0x1020 / 0x01	ConfDate	Anzahl der Tage seit 01.01.1984
2	SDOWrite	0x1020 / 0x02	ConfTime	Anzahl der Millisekunden seit Mitternacht
3	SDOWrite	0x1010 / 0x01	0x65766173	"save" auf NMT_StoreParam_REC / AllParam_U32 schreiben

5.3 Konfiguration des Bus Controllers nach DS401

Soll ein B&R POWERLINK Bus Controller nach dem DS401-Profil betrieben werden, so wird empfohlen, den Bus Controller zuerst wie in Abschnitt 4.1 beschrieben zurückzusetzen. Danach müssen zumindest die Zykluszeit und das Mapping definiert werden.

Um das PDO-Mapping durchzuführen, wird zuerst die Anzahl der Mappingparameter auf 0 gesetzt. Anschließend werden die durch DS401 spezifizierten Objekte in die Mappingtabelle eingetragen. Schließlich wird das Mapping durch Setzen der tatsächlichen Anzahl an Mappingparametern aktiviert.

Schritt	Kommando	Objekt	Wert	Beschreibung
1	SDOWrite	0x1006h	Zykluszeit in µs	Zykluszeit mit Hilfe von NMT_CycleLen_U32 setzen
Rx Mapping				
2	SDOWrite	0x1600 / 0x00	0x00	Anzahl der Mappingparameter auf 0 setzen
3	SDOWrite	0x1600 / 0x01	0x0008000000016200	Erstes digitales Ausgangsregister mappen
4	SDOWrite	0x1600 / 0x00	0x01	Mapping mit einem Eintrag aktivieren
TX Mapping				
5	SDOWrite	0x1A00 / 0x00	0x00	Anzahl der Mappingparameter auf 0 setzen
6	SDOWrite	0x1A00 / 0x01	0x0008000000016000	Erstes digitales Eingangsregister mappen
7	SDOWrite	0x1A00 / 0x00	0x01	Mapping mit einem Eintrag aktivieren
Station starten				
8	NMTResetConfiguration			Konfiguration aktivieren
9	NMTEnableReadyToOperate			Station zum Start vorbereiten
10	NMTStartNode			Station starten

5.4 Konfiguration des Bus Controllers nach dem B&R Geräteprofil

Im Gegensatz zum DS401 Profil bietet das B&R Bus Controller Geräteprofil erweiterte Konfigurationsmöglichkeiten. Es ist sinnvoll, sich die Gerätekonfiguration für den Bus Controller und die X2X Link Module mit Hilfe des Automation Studios ab Version 4.4 zusammenzustellen.

Automation Studio kann kostenlos von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden. Die Evaluierungslizenz darf unentgeltlich zur Erstellung vollständiger Konfigurationen der Feldbus Bus Controller benützt werden.

Aus der generierten XDC-Datei[1)] sind insbesondere die Objekte im herstellerspezifischen Bereich (0x2000 bis 0x5FFF) interessant.

Schritt	Kommando	Objekt	Wert	Beschreibung
1	SDOWrite	0x1006	Zykluszeit in µs	Zykluszeit mit Hilfe von NMT_CycleLen_U32 setzen
X2X Link Konfiguration				
2	SDOWrite	0x2000 / 0x01	1	X2X Link Zykluszeit wird explizit eingestellt
3	SDOWrite	0x2000 / 0x03	X2X Zykluszeit in µs	X2X Link Zykluszeitwert
4	SDOWrite	0x2000 / 0x04	0	Synchronisiere X2X mit POWERLINK auf den SoC
5	SDOWrite	0x2000 / 0x06	94	X2X Ausgangs-Sync Frame Länge
6	SDOWrite	0x2000 / 0x07	94	X2X Eingangs-Sync Frame Länge
7	SDOWrite	0x2000 / 0x08	159	X2X Async Frame Länge
8	SDOWrite	0x2000 / 0x09	33	Maximale Anzahl physikalischer Steckplätze
9	SDOWrite	0x2000 / 0x0B	1	Automatische Registerkonfiguration deaktivieren
10	SDOWrite	0x20A0	3	Anzahl tatsächlicher X2X Link Module
X20PS9402 Konfiguration				
11	SDOWrite	0x2100 / 0x04	1	Manuelle Registerkonfiguration aktivieren
12	SDOWrite	0x2100 / 0x05	0xA389	ID-Code der erwarteten Hardware (X20PS9402)
13	SDOWrite	0x2100 / 0x5A	0	Setze das Funktionsmodell
14	SDOWrite	0x2100 / 0x5B	1	Anzahl der zu konfigurierenden Register
15	SDOWrite	0x2100 / 0x64	0x0000000002010001	Registerkonfiguration2
X20DI9371 Konfiguration				
16	SDOWrite	0x2101 / 0x04	1	Manuelle Registerkonfiguration aktivieren
17	SDOWrite	0x2101 / 0x05	0x1B95	ID-Code der erwarteten Hardware (X20DI9371)
18	SDOWrite	0x2101 / 0x5A	0	Setze das Funktionsmodell
19	SDOWrite	0x2101 / 0x5B	3	Anzahl der zu konfigurierenden Register
20	SDOWrite	0x2101 / 0x64	0x0000000002010001	Registerkonfiguration
21	SDOWrite	0x2101 / 0x65	0x0000000002010002	Registerkonfiguration
22	SDOWrite	0x2101 / 0x66	0x0000000A05010012	Registerkonfiguration
X20DO9322 Konfiguration				
23	SDOWrite	0x2102 / 0x04	1	Manuelle Registerkonfiguration aktivieren
24	SDOWrite	0x2102 / 0x05	0x1B9A	ID-Code der erwarteten Hardware (X20DO9322)
25	SDOWrite	0x2102 / 0x5A	0	Setze das Funktionsmodell
26	SDOWrite	0x2102 / 0x5B	4	Anzahl der zu konfigurierenden Register
27	SDOWrite	0x2102 / 0x65	0x0000000003010000	Registerkonfiguration
27	SDOWrite	0x2102 / 0x66	0x0000000003010001	Registerkonfiguration
27	SDOWrite	0x2102 / 0x67	0x0000000002010001	Registerkonfiguration
27	SDOWrite	0x2102 / 0x68	0x0000000002010002	Registerkonfiguration
Rx Mapping				
28	SDOWrite	0x1600 / 0x00	0x00	Anzahl der Mappingparameter auf 0 setzen
29	SDOWrite	0x1600 / 0x01	0x0010000000202102	Ausgangsimage des DO-Moduls mappen
30	SDOWrite	0x1600 / 0x00	0x01	Mapping mit einem Eintrag aktivieren
TX Mapping				
31	SDOWrite	0x1A00 / 0x00	0x00	Anzahl der Mappingparameter auf 0 setzen
32	SDOWrite	0x1A00 / 0x01	0x00100000001E2100	Eingangsimage des PS-Moduls mappen
33	SDOWrite	0x1A00 / 0x02	0x00180010001E2101	Eingangsimage des DI-Moduls mappen
34	SDOWrite	0x1A00 / 0x03	0x00180028001E2102	Eingansgimage des DO-Moduls mappen
35	SDOWrite	0x1A00 / 0x00	0x03	Mapping mit 3 Einträgen aktivieren
Station starten				
36	NMTResetConfiguration			Konfiguration aktivieren
37	NMTEnableReadyToOperate			Station zum Start vorbereiten
38	NMTStartNode			Station starten

[1)] Ethernet POWERLINK Standardization Group: Ethernet POWERLINK XML Device Description DS311 V1.0.0, 2009, www.ethernet-powerlink.org