

Handbuch

PROFINET

**LioN-X IO-Link Master Multiprotokoll:
0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD (8 ×
IO-Link Class A)**



Inhalt

1 Zu diesem Handbuch	9
1.1 Allgemeine Informationen	9
1.2 Erläuterung der Symbolik	10
1.2.1 Verwendung von Gefahrenhinweisen	10
1.2.2 Verwendung von Hinweisen	10
1.3 Versionsinformationen	10
2 Sicherheitshinweise	11
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	11
2.2 Qualifiziertes Personal	12
3 Bezeichnungen und Synonyme	14
4 Systembeschreibung	19
4.1 Über LioN-X	19
4.2 Gerätevarianten	20
4.3 I/O-Port-Übersicht	21
5 Übersicht der Produktmerkmale	22
5.1 PROFINET Produktmerkmale	22
5.2 I/O-Port Merkmale	25
5.3 Integrierter Webserver	26
5.4 Sicherheitsmerkmale	27
5.5 Sonstige Merkmale	28

6 Montage und Verdrahtung	29
6.1 Allgemeine Informationen	29
6.2 Äußere Abmessungen	30
6.2.1 LioN-X Multi-Protokoll	30
6.2.2 Hinweise	31
6.3 Port-Belegungen	32
6.3.1 Ethernet-Ports, M12-Buchse, 4-polig, D-kodiert	32
6.3.2 Spannungsversorgung mit M12-Power L-kodiert	33
6.3.2.1 IO-Link Master mit Class A Ports	33
6.3.3 I/O-Ports als M12-Buchse	34
6.3.3.1 IO-Link-Ports (Class A)	34
7 Inbetriebnahme	35
7.1 GSDML-Datei	35
7.2 MAC-Adressen	35
7.3 Auslieferungszustand	36
7.4 Drehkodierschalter einstellen	37
7.4.1 PROFINET	40
7.4.2 Werkseinstellungen wiederherstellen	40
7.5 SNMPv1	40
8 Konfiguration und Betrieb mit dem SIEMENS TIA Portal®	42
8.1 Vergabe eines Gerätenamens und der IP-Adresse	45
8.2 Konfiguration der IO-Link-Kanäle	47
8.2.1 Konfiguration eines vorgegebenen IO-Link-Kanals löschen	48
8.2.2 Konfiguration eines IO-Link-Kanals erstellen	49
8.3 Parametrierung des Status-/Control-Moduls	52
8.3.1 General Device Settings	53

8.3.2 I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten	55
8.3.3 Allgemeine Diagnoseeinstellungen	58
8.3.3.1 Diagnoseeinstellungen für Module mit IO-Link Class A-Ports	58
8.4 Parametrierung der I/O-Ports X1 .. X8	59
8.4.1 Erweiterte Port-Parameter	61
8.4.2 Failsafe Port-Parameter für Ch. A im IO-Link-Modus	68
8.4.3 Standardmäßige Port-Parameter	71
8.5 IO-Link Device-Parametrierung	80
8.5.1 SIEMENS IO-Link Bibliothek	80
8.5.1.1 SIEMENS Funktionsblock FB50001 – "Write"-Beispiel	82
8.5.1.2 SIEMENS Funktionsblock FB50001 – "Read"-Beispiel	84
8.5.2 SIEMENS WRREC und RDREC	86
8.5.2.1 "Write"-Sequenz	86
8.5.2.2 "Read"-Sequenz	93
8.5.2.3 Fehler-PDU für die "Read/Write"-Sequenz	100
8.6 Media Redundancy Protocol (MRP)	102
8.7 Identification & Maintenance (I&M)	104
8.7.1 Unterstützte I&M-Funktionen	104
8.7.1.1 I&M-Daten des PN-IO-Gerätes	104
8.7.1.2 I&M-Daten des IOL-Master Proxy (Status-/Kontroll-Modul)	107
8.7.1.3 I&M-Daten des IOL-Device Proxy	109
8.7.2 Lesen und Schreiben von I&M-Daten	112
8.7.2.1 I&M Read Record	113
8.7.2.2 I&M Write Record	116
8.8 Fast Start Up (FSU)/Prioritized Startup	117
8.9 "Suspend / Resume" der IO-Link Port-Steuerung	119
8.9.1 Anwendungsfall der automatischen Werkzeugwechselfunktion	119
8.9.2 Konzept	119
8.9.3 Anwendungsfälle	121
8.9.4 "Suspend and Resume"-Zyklus	122
8.9.4.1 Write Record Suspend – Port-Befehl	122
8.9.4.2 Read Record Suspend – Port-Status	123
8.9.4.3 Write Record Resume – Port-Befehl	125

8.9.4.4 Read Record Resume – Port-Status	126
--	-----

9 Zuweisung der Prozessdaten 129

9.1 Prozessdaten Status-/Kontroll-Modul, I/O-System 1.1	129
9.1.1 Status-/Kontroll-Daten mit Bit-Mapping	131
9.1.1.1 Mode 1	131
9.1.1.2 Mode 2	132
9.1.1.3 Mode 3	132
9.1.1.4 Mode 4	133
9.1.1.5 Mode 5	133
9.1.1.6 PROFINET Kanal-Diagnose-Mapping	133
9.2 Prozessdaten der IO-Link-Ports, Slot 1.2 – 1.9	133

10 Diagnose 137

10.1 Detaillierte Diagnose-Beschreibung	137
10.1.1 Fehlererkennung der System-/Sensorversorgung U_S	137
10.1.2 Fehler der Aktor-Versorgung U_L	138
10.1.3 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsausgänge	139
10.1.4 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. A als Aktor-Ausgänge	140
10.1.5 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. B als Aktor-Ausgänge	142
10.1.6 IO-Link C/Q-Fehler	144
10.1.7 Generischer Parameter-Fehler	145
10.1.8 I/O-Mapping Parameter-Fehler	145
10.1.9 Prozessdaten Mismatch-Fehler	146
10.1.10 Force-Mode Diagnose	146
10.1.11 Interner Modul-Fehler erkannt	146
10.2 Tabelle mit IO-Link Master Diagnose-Codes	147
10.3 IO-Link Device-Diagnosen in PROFINET	150
10.4 Tabelle mit IO-Link Device Diagnose-Codes	151

11 IIoT-Funktionalität	154
11.1 MQTT	155
11.1.1 MQTT-Konfiguration	155
11.1.2 MQTT-Topics	158
11.1.2.1 Base-Topic	158
11.1.2.2 Publish-Topic	161
11.1.2.3 Command-Topic (MQTT Subscribe)	167
11.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	171
11.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON	171
11.2 OPC UA	173
11.2.1 OPC UA-Konfiguration	174
11.2.2 OPC UA Address-Space	176
11.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	177
11.2.3.1 OPC UA-Konfiguration über JSON	177
11.3 REST API	179
11.3.1 Standard Geräte-Information	181
11.3.2 Struktur	182
11.3.3 Konfiguration und Forcing	188
11.3.4 Auslesen und Schreiben von ISDU-Parametern	191
11.3.4.1 ISDU auslesen	191
11.3.4.2 ISDU schreiben	193
11.3.5 IODD-Datei hochladen und verarbeiten	195
11.3.6 Beispiel: ISDU auslesen	199
11.3.7 Beispiel: ISDU schreiben	199
11.4 CoAP-Server	200
11.4.1 CoAP-Konfiguration	200
11.4.2 REST API-Zugriff via CoAP	201
11.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	204
11.4.3.1 CoAP-Konfiguration über JSON	204
11.5 Syslog	206
11.5.1 Syslog-Konfiguration	206
11.5.2 Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	209
11.5.2.1 Syslog-Konfiguration über JSON	209

11.6 Network Time Protocol (NTP)	211
11.6.1 NTP-Konfiguration	211
11.6.2 NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	213
11.6.2.1 NTP-Konfiguration über JSON	213

12 Integrierter Webserver **215**

12.1 LioN-X 0980 XSL...-Varianten	216
12.1.1 Status-Seite	216
12.1.2 Port-Seite	217
12.1.2.1 IODD-Upload	217
12.1.3 Systemseite	219
12.1.3.1 Lizenz	220
12.1.3.2 Konfiguration Upload/Download	220
12.1.3.3 IODD	225
12.1.3.4 Geräte-Reset	225
12.1.3.5 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen	225
12.1.3.6 Firmware-Update	225
12.1.3.7 Systemdiagnose	226
12.1.4 Benutzerseite	227

13 IODD **228**

13.1 IO-Link Device-Parameter und ISDU-Anfragen	229
13.2 Web-GUI-Funktionen	229
13.2.1 Port Details-Seite	230
13.2.2 Parameter-Seite	232
13.2.3 IODD Management-Seite	233

14 Technische Daten **234**

14.1 Allgemeines	235
14.2 PROFINET-Protokoll	236
14.3 Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik	237

14.4 Spannungsversorgung der Aktorik	237
14.4.1 IO-Link Class A-Geräte (U _L)	238
14.5 I/O-Ports Channel A (Pin 4)	238
14.5.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. A (Pin 4)	239
14.5.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. A (Pin 4)	239
14.5.3 Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus, Ch. A	240
14.6 I/O-Ports Channel B (Pin 2)	241
14.6.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. B (Pin 2)	241
14.6.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. B (Pin 2)	242
14.7 LEDs	243
14.8 Datenübertragungszeiten	245

15 Recycling-Hinweis

247

16 Zubehör

248

1 Zu diesem Handbuch

1.1 Allgemeine Informationen

Laden Sie die neueste Version des Dokuments herunter auf:

<http://doc.beldensolutions.com>

Lesen Sie die Montage- und Betriebsanleitung auf den folgenden Seiten sorgfältig, bevor Sie die Module in Betrieb nehmen. Bewahren Sie die Informationen an einem Ort auf, der für alle Benutzer zugänglich ist.

Die in diesem Dokument verwendeten Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung zur Bedienung und Anwendung der Module.

Bei weitergehenden Fragen zur Installation und Inbetriebnahme der Geräte sprechen Sie uns bitte an.

Belden Deutschland GmbH
Belden
Im Gewerbepark 2
58579 Schalksmühle
Deutschland

<https://my.belden.com>

<https://www.belden.com>

<https://catalog.belden.com>

1.2 Erläuterung der Symbolik

1.2.1 Verwendung von Gefahrenhinweisen

Gefahrenhinweise sind wie folgt gekennzeichnet:

- **Gefahr:** Bedeutet, dass Tod, schwere Körperverschüttung oder erheblicher Sachschaden eintreten wird, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
- **Warnung:** Bedeutet, dass Tod, schwere Körperverschüttung oder erheblicher Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
- **Vorsicht:** Bedeutet, dass eine leichte Körperverschüttung oder ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

1.2.2 Verwendung von Hinweisen

Hinweise sind wie folgt dargestellt:

- **Achtung:** Ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

1.3 Versionsinformationen

Version	Erstellt	Änderungen
1.0	07/2026	

Tabelle 1: Übersicht der Handbuch-Revisionen

2 Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die in diesem Handbuch beschriebenen Produkte dienen als dezentrale IO-Link Master in einem Industrial-Ethernet-Netzwerk.

Wir entwickeln, fertigen, prüfen und dokumentieren unsere Produkte unter Beachtung der Sicherheitsnormen. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und bestimmungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und sicherheitstechnischen Anweisungen gehen von den Produkten im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus.

Die Module erfüllen die Anforderungen der EMV-Richtlinie (2014/30/EU) und der Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU).

Ausgelegt sind die IO-Link Master für den Einsatz im Industriebereich. Die industrielle Umgebung ist dadurch gekennzeichnet, dass Verbraucher nicht direkt an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind. Für den Einsatz im Wohnbereich oder in Geschäfts- und Gewerbebereichen sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich.



Achtung: Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Gegenmaßnahmen durchzuführen.

Die einwandfreie und sichere Funktion des Produkts erfordert einen sachgemäßen Transport, eine sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung.

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb der IO-Link Master ist ein vollständig montiertes Gerätegehäuse notwendig. Schließen Sie an die IO-Link Master ausschließlich Geräte an, welche die Anforderungen der EN 61558-2-4 und EN 61558-2-6 erfüllen.

Beachten Sie bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte die für den spezifischen Anwendungsfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.

Installieren Sie ausschließlich Leitungen und Zubehör, die den Anforderungen und Vorschriften für Sicherheit, elektromagnetische Verträglichkeit und ggf. Telekommunikations-Endgeräteeinrichtungen sowie den Spezifikationsangaben entsprechen. Informationen darüber, welche Leitungen und welches Zubehör zur Installation zugelassen sind, erhalten Sie in den Beschreibungen dieses Handbuchs oder von der Belden Deutschland GmbH – Belden.

2.2 Qualifiziertes Personal

Zur Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte ist ausschließlich eine anerkannt ausgebildete Elektrofachkraft befugt, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist.

Die Anforderungen an das Personal richten sich nach den Anforderungsprofilen, die vom ZVEI, VDMA oder vergleichbaren Organisationen beschrieben sind.

Ausschließlich Elektrofachkräfte, die den Inhalt der gesamten bereitgestellten Gerätedokumentation kennen, sind befugt, die beschriebenen Geräte zu installieren und zu warten. Dies sind Personen, die

- ▶ aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnis und Erfahrung sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die auszuführenden Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können oder
- ▶ aufgrund einer mehrjährigen Tätigkeit auf vergleichbarem Gebiet den gleichen Kenntnisstand wie nach einer fachlichen Ausbildung haben.

Eingriffe in die Hard- und Software der Produkte, die den Umfang dieses Handbuchs überschreiten, darf ausschließlich Belden Deutschland GmbH – Belden vornehmen.



Warnung: Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software oder die Nichtbeachtung der in diesem Dokument gegebenen Warnhinweise können schwere Personen- oder Sachschäden zur Folge haben.



Achtung: Die Belden Deutschland GmbH übernimmt keinerlei Haftung für jegliche Schäden, die durch unqualifiziertes Personal oder unsachgemäßen Gebrauch entstehen. Dadurch erlischt die Garantie automatisch.

3 Bezeichnungen und Synonyme

AI	Analog Input
AO	Analog Output
AOI	Add-On Instruction
API	Application Programming Interface
BF	Bus-Fault-LED
Big Endian	Datenformat mit High-B an erster Stelle (PROFINET und IO-Link)
BUI	Back-Up Inconsistency (EIP-Diagnose)
CC	CC-Link IE Field
C/Q	I/O-Port Pin 4-Modus, IO-Link communication/switching signal
Ch. A	Channel A (Pin 4) des I/O-Ports
Ch. B	Channel B (Pin 2) des I/O-Ports
CIP	Common Industrial Protocol (Medien-unabhängiges Protokoll)
CIP Safety™	Common Industrial Protocol for Safety applications, CIP Safety™ ist eine registrierte Handelsmarke durch ODVA
Class A	IO-Link Port-Spezifikation (Class A)
Class B	IO-Link Port-Spezifikation (Class B)
CoAP	Constrained Application Protocol
CSP+	Control & Communication System Profile Plus
DAT	Device Acknowledgement Time
DCP	Discovery and Configuration Protocol
DevCom	Device Communicating (EIP-Diagnose)
DevErr	Device Error (EIP-Diagnose)
DI	Digital Input
DIA	Diagnose-LED
DO	Digital Output
DIO	Digital Input/Output

3 Bezeichnungen und Synonyme

DTO	Device Temperature Overrun (EIP-Diagnose)
DUT	Device under test
EIP	EtherNet/IP™ ist eine registrierte Handelsmarke durch ODVA
ERP	Enterprise Resource Planning system
ETH	ETHERNET
FE	Funktionserde
FME	Force Mode Enabled (EIP-Diagnose)
FS	Functional Safety
FSU	Fast Start-Up
GSDML	General Station Description Markup Language
High-B	High-Byte
HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol Secure (sicheres Hypertext-Übertragungsprotokoll)
ICE	IO-Link port COM Error (EIP-Diagnose)
ICT	Invalid Cycle Time (EIP-Diagnose)
IE	IO-Link port Error (EIP-Diagnose)
IN	IO-Link port Notification (EIP-Diagnose)
IW	IO-Link port Warning (EIP-Diagnose)
IIoT	Industrial Internet of Things
ILE	Input process data Length Error (EIP-Diagnose)
IME	Internal Module Error (EIP-Diagnose)
I/O	Input / Output
I/O-Port	X1 .. X8
I/O-Port Pin 2	Channel B der I/O-Ports
I/O-Port Pin 4 (C/Q)	Channel A der I/O-Ports
IODD	I/O Device Description
IOL oder IO-L	IO-Link
I/Q	I/O-Port Pin 2-Modus, Digital Input/Switching-Signal
ISDU	Indexed Service Data Unit
IVE	IO-Link port Validation Error (EIP-Diagnose)
I&M	Identification & Maintenance

JSON	JavaScript Object Notation (Plattform-unabhängiges Datenformat)
L+	I/O-Port Pin 1, Sensor-Spannungsversorgung
LioN-X 60	60 mm breite LioN-X-Gerätevariante
Little Endian	Datenformat mit Low-B an erster Stelle (EtherNet/IP)
LLDP	Link Layer Discovery Protocol
Low-B	Low-Byte
LSB	Least Significant Bit
LVA	Low Voltage Actuator Supply (EIP-Diagnose)
LVS	Low Voltage System/Sensor Supply (EIP-Diagnose)
MIB	Management Information Base
MP	Multi-Protokoll: PROFINET + EtherNet/IP + EtherCAT® + Modbus TCP (+ CC-Link IE Field Basic)
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport (offenes Netzwerk-Protokoll)
MSB	Most Significant Bit
M12	Metrisches Gewinde nach DIN 13-1 mit 12 mm Durchmesser
n.a.	not applicable (nicht zutreffend)
n.c.	no connection / not connected (keine Verbindung / nicht verbunden)
NTP	Network Time Protocol
OFDT	One Fault Delay Time
OLE	Output process data Length Error (EIP-Diagnose)
OPC UA	Open Platform Communications Unified Architecture (Plattform-unabhängige, Service-orientierte Architektur)
PFH	Probability of dangerous Failure per Hour [h -1] (= Wahrscheinlichkeit gefährlicher Fehler pro Stunde [h -1]).
PD	Process Data
PDCT	Port and Device Configuration Tool
PLC / SPS	Programmable Logic Controller (= Speicherprogrammierbare Steuerung SPS)
PN	PROFINET
PWR	Power

3 Bezeichnungen und Synonyme

Qualifier	Validität eines Prozesswertes. Valide = "1"
REST	REpresentational State Transfer
RFC	Request for Comments
RO	Read Only (nur Lesen)
RPI	Requested Packet Interval
RTD	Resistance Temperature Detector (= Temperaturwiderstand-Detektor)
RW	Read/Write (Lesen und Schreiben)
RWr	Word-Dateneingang aus Sicht der Master-Station (CC-Link)
RWw	Word-Datenausgang aus Sicht der Master-Station (CC-Link)
RX	Bit-Dateneingang aus Sicht der Master-Station (CC-Link)
RY	Bit-Datenausgang aus Sicht der Master-Station (CC-Link)
SCA	Short Circuit Actuator/U _L /U _{AUX} (EIP-Diagnose)
SCS	Short Circuit Sensor (EIP-Diagnose)
SFRT	Safety Function Response Time (Reaktionszeit der Safety-Funktion)
SIO mode	Standard Input-Output-Modus
SLMP	Seamless Message Protocol
SNMP	Simple Network Management Protocol
SP	Single-Protokoll (PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT®, Modbus TCP oder CC-Link IE Field Basic)
SPE	Startup Parameterization Error (EIP-Diagnose)
T-A	Test Channel A
T-B	Test Channel B
U _{AUX}	U _{Auxiliary} , Versorgungsspannung für den Lastkreis (Aktuatorversorgung auf den Class B-Ports des Class A/B IO-Link Master)
UDP	User Datagram Protocol
UDT	User-Defined Data Types
UINT8	Byte in der PLC (IB, QB)
UINT16	Unsigned Integer mit 16 Bits oder Wort in der PLC (IW, QW)
U _L	U _{Load} , Versorgungsspannung für den Lastkreis (Aktuatorversorgung auf Class A IO-Link-Master)

UL	Underwriters Laboratories Inc. (Zertifizierungsstelle)
UTC	Koordinierte Weltzeit (Temps Universel Coordonné)
WCDT	Worst Case Delay Time

Tabelle 2: Bezeichnungen und Synonyme

4 Systembeschreibung

Die LioN-Module fungieren als Schnittstelle in einem industriellen Ethernet-System: Eine zentrale Steuerung auf Management-Ebene kann mit der dezentralen Sensorik und Aktorik auf Feldebene kommunizieren. Durch die mit den LioN-Modulen realisierbaren Linien- oder Ring-Topologien ist nicht nur eine zuverlässige Datenkommunikation, sondern auch eine deutliche Reduzierung der Verdrahtung und damit der Kosten für Installation und Wartung möglich. Zudem besteht die Möglichkeit der einfachen und schnellen Erweiterung.

4.1 Über LioN-X

Die LioN-X-Gerätevarianten übertragen standard Eingangs-, Ausgangs- oder IO-Link-Signale von Sensoren & Aktoren in ein Industrial-Ethernet-Protokoll (PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT®, Modbus TCP, CC-Link IE Field Basic) und/oder in ein Cloud-basiertes Protokoll (REST API, CoAP, OPC UA, MQTT). Zum ersten Mal ist nun Syslog an Bord. Das robuste 8-Port-Gehäusedesign erlaubt den Einsatz auch in rauen Umgebungen, in denen z.B. Schweißfunkenbeständigkeit, hohe Temperaturbereiche oder die Schutzklasse IP67 & IP69K erforderlich sind.

Nutzen Sie alle Vorteile der Belden-Produktlösung, indem Sie zusätzlich das Konfigurationstool *LioN-Management Suite* von <https://www.belden.com> herunterladen, um beispielsweise eine schnelle und einfache Parametrierung der angeschlossenen IO-Link-Geräte über den eingebetteten IODD-Interpreter zu ermöglichen.

4.2 Gerätevarianten

Folgende Varianten sind in der LioN-X Multi-Protokoll-Familie erhältlich:

Artikelnummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	I/O-Portfunktionalität
935720001	0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD	LioN-X M12-60 mm, IO-Link Master Multi-Protokoll (PN, EIP, EC, MB) Security	8 x IO-Link Class A

Tabelle 3: Übersicht der LioN-X Multi-Protokoll-Varianten

4.3 I/O-Port-Übersicht

Die folgenden Tabellen zeigen die Hauptunterschiede in den I/O-Ports innerhalb der LioN-X IO-Link-Master-Familie. Pin 4 und Pin 2 der I/O-Ports können teilweise als IO-Link, Digitaler Eingang oder Digitaler Ausgang konfiguriert werden.

LioN-X Class A IO-Link-Ports

Geräte- variante	Port	Pin 1 U _S	Pin 4 / Ch. A (C/Q)				Pin 2 / Ch. B (I/Q)	
0980 XSL 3x12...	Info:	–	Class A	Type 1	Supply by U _S ¹⁾	Supply by U _L ²⁾	Type 1	Supply by U _L ²⁾
	X8:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X7:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X6:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X5:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X4:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X3:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X2:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)
	X1:	Out (4 A)	IOL	DI	DO (0,5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)

Tabelle 4: Port-Konfiguration von 0980 XSL 3x12...-Varianten

- 1) DO Switch-Modus konfiguriert als "Push-Pull" (Beschreibung in den Konfigurations-Kapiteln).
- 2) DO Switch-Modus konfiguriert als "High-Side" (Beschreibung in den Konfigurations-Kapiteln).

5 Übersicht der Produktmerkmale

5.1 PROFINET Produktmerkmale

Datenverbindung

Als Anschlussmöglichkeit bietet LioN-X den weit verbreiteten M12-Steckverbinder mit D-Kodierung für das PROFINET IO-Netz.

Darüber hinaus sind die Steckverbinder farbkodiert, um eine Verwechslung der Ports zu verhindern.

Übertragungsraten

Unterstützung von 100 Mbit/s mit Auto-Crossover und Auto-Negotiation entsprechend IEEE 802.3.

PROFINET RT IO Device

Die LioN-X-Varianten unterstützen *PROFINET RT (Real-Time)*. Dadurch wird die Übertragung von zeitkritischen Prozessdaten mittels Echtzeitkommunikation zwischen den Netzkomponenten ermöglicht.

PROFINET-Spezifikation V2.44, Conformance Class C

Die LioN-X-Varianten erfüllen die PROFINET-Spezifikation V2.44 und die Anforderungen der Conformance Class C für den integrierten Switch. Das bedeutet, dass das Gerät in PROFINET-IRT-Netzwerken verwendet werden kann.

Integrierter Switch

Der integrierte Ethernet-Switch mit Conformance Class C verfügt über 2 PROFINET-Ports und erlaubt somit den Aufbau einer Linien- oder Ringtopologie für das PROFINET IO-Netz.

Media Redundancy Protocol

Das zusätzlich implementierte Media Redundancy Protokoll (MRP) ermöglicht den Entwurf einer hochverfügbaren Netzinfrastruktur.

Fast Start-Up (FSU)

Fast Start-Up ermöglicht LioN-X-Geräten durch einen beschleunigten Bootprozess eine besonders schnelle Aufnahme der Kommunikation in einem PROFINET-Netz. Damit ist beispielsweise ein schnellerer Werkzeugwechsel möglich. Die FSU-Funktionalität ermöglicht die Kommunikation des Netzwerks in weniger als 2200 ms.¹

Shared Device

Mithilfe der Shared-Device-Funktion können 2 Steuerungen über eine PROFINET-Schnittstelle auf dasselbe I/O Device zugreifen. Dies erfolgt durch Kopieren der Konfiguration des I/O Device in die 1. und 2. Steuerung und die anschließende Zuweisung der Konfiguration zur 2. Steuerung als *Shared Device* (gemeinsames Gerät). Jeder Sub-Slot mit I/O-Daten kann **einer** der beiden SPSen zugeordnet werden, die sich die I/O-Daten des I/O Device teilen.

DCP

Die Geräte nutzen zur automatisierten Zuweisung von IP-Adressen das DCP Protokoll.

Net Load Class III

Die Geräte bieten eine erweiterte Robustheit gegenüber Netzlast gemäß Net Load Class III.

LLDP

Für die Geräteerkennung im näheren Umfeld (Nachbarschaftserkennung) wird das LLDP-Protokoll eingesetzt.

¹ Gemessen gemäß der Spezifikation: Interner Switch ist bereit für das Versenden von Telegrammen.

SNMPv1

Das SNMPv1-Protokoll (gemäß PROFINET-Standard V2.44) regelt die Überwachung von Netzkomponenten und die Kommunikation zwischen Master und Device (kann nicht eigenständig betrieben werden).

Alarm- und -Diagnosemeldungen

Die Module bieten erweiterte PROFINET-Alarm- und -Diagnosemeldungen.

I&M-Funktionen

Identifikations- und Maintenance-Daten (I&M) sind im Modul gespeicherte Informationen. Die Identifikationsdaten sind Herstellerinformationen zum Modul, die ausschließlich gelesen werden können. Die Maintenance-Daten sind während der Projektierung erstellte systemspezifische Informationen. Online lassen sich Module über die I&M-Daten eindeutig identifizieren.

Unterstützt werden die modulspezifischen I&M-Funktionen nach dem PNO-2.832-Standard (IO-Link-Integration für PROFINET, Edition 2):

- ▶ I&M0 ... I&M3 für das Interface-Modul (Access-Slot, Sub-Slot 0x8000)
- ▶ I&M0 für den IO-Link Master Proxy
- ▶ I&M0 und I&M5 für die IO-Link Device Proxys

GSDML-gestützte Konfiguration und Parametrierung der I/O-Ports

Sie haben die Möglichkeit, die I/O-Ports der Master-Geräte mittels GSDML innerhalb eines Engineering-Tools einer SPS zu konfigurieren und zu parametrieren.

5.2 I/O-Port Merkmale

IO-Link-Spezifikation

LioN-X erfüllt die IO-Link-Spezifikation v1.1.3.

8 x IO-Link Master-Ports

Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [I/O-Port-Übersicht](#) auf Seite 21.



Warnung: Bei gleichzeitiger Verwendung von Geräten mit galvanischer Trennung und Geräten ohne galvanische Trennung innerhalb desselben Systems wird die galvanische Trennung aller angeschlossenen Geräte aufgehoben.

Anschluss der IO-Link-Ports

LioN-X-Geräte bieten als Anschlussmöglichkeiten der IO-Link-Ports einen 5-poligen M12-Steckverbinder. Bei IO-Link Class A-Ports ist Pin 5 nicht belegt.

Validation & Backup

Die Validation-&-Backup-Funktion (Parameterspeicher) prüft, ob das richtige Gerät angeschlossen wurde und speichert die Parameter des IO-Link Device. Dadurch ermöglicht es Ihnen die Funktion, einen einfachen Austausch des IO-Link Device vorzunehmen.

Dies ist erst ab der IO-Link-Spezifikation V1.1 und nur dann möglich, wenn das IO-Link Device **und** der IO-Link Master die Funktion unterstützen.

IO-Link Device-Parametrierung

IO-Link Device-Parametrierung in einem PROFINET-Netzwerk ist mit dem Siemens-IO_LINK_DEVICE-Funktionsbaustein (FB50001) für das Siemens TIA Portal® möglich.

LED

Sie sehen den Status des jeweiligen Ports über die Farbe der zugehörigen LED und deren Blinkverhalten. Erläuterungen zu den Bedeutungen der LED-Farben entnehmen Sie dem Abschnitt [LEDs](#) auf Seite 243.

5.3 Integrierter Webserver

Anzeige der Netzparameter

Lassen Sie sich Netzparameter wie IP-Adresse, Subnetz-Maske und Gateway anzeigen.

Anzeige der Diagnostik

Sehen Sie die Diagnosedaten über den integrierten Webserver ein.

Benutzerverwaltung

Verwalten Sie über den integrierten Webserver bequem alle Benutzer.

IO-Link Device-Parameter

Lesen und Schreiben von IO-Link Device-Parametern wird unterstützt. Der Systembefehl Store parameters wird benötigt, um nach dem Schreiben der Parameter die geänderten Parameter in den IO-Link Master Backup-Speicher zu übernehmen, sofern dieser aktiviert wurde.

5.4 Sicherheitsmerkmale

Firmware-Signatur

Die offiziellen Firmware-Update-Pakete beinhalten eine Signatur, die dabei hilft, das System vor manipulierten Firmware-Updates zu schützen.

Syslog

Die LioN-X Multi-Protokoll-Varianten unterstützen die Nachverfolgbarkeit von Systemmeldung durch die zentrale Verwaltung und Speicherung via Syslog.

User-Manager

Der Webserver bietet einen User-Manager, der Ihnen dabei hilft, das Web-Interface gegen unerlaubte Zugriffe zu schützen. Sie können die Benutzer in Gruppen mit unterschiedlichen Zugriffs-Leveln wie "Admin" oder "Write" verwalten.

Standard-Benutzereinstellungen:

User: admin

Password: private



Achtung: Passen Sie die Standard-Benutzereinstellungen an, um dabei zu helfen, das Gerät gegen unerlaubte Zugriffe zu schützen.

5.5 Sonstige Merkmale

Schnittstellenschutz

Die Geräte verfügen über einen Verpol-, Kurzschluss- und Überlastungsschutz für alle Schnittstellen.

Für weitere Details, beachten Sie den Abschnitt [Port-Belegungen](#) auf Seite 32.

Failsafe

Die Geräte unterstützen eine Fail-Safe-Funktion. Damit haben Sie die Möglichkeit, das Verhalten jedes einzelnen als Ausgang konfigurierten Kanals im Falle von ungültigen SPS-Daten (beispielsweise SPS in STOP) oder bei Verlust der SPS-Kommunikation festzulegen.

Industrial Internet of Things

LioN-X ist bereit für Industrie 4.0 und unterstützt die Integration in IIoT-Netzwerke über REST API und die IIoT-relevanten Protokolle MQTT, OPC UA und CoAP.

Farbkodierte Steckverbinder

Die farbkodierten Anschlüsse unterstützen Sie dabei, Verwechslungen bei der Verkabelung zu vermeiden.

Schutzarten: IP65 / IP67 / IP69K

Die IP-Schutzart beschreibt mögliche Umwelteinflüsse, denen die Geräte bedenkenlos ausgesetzt werden können, ohne dabei beschädigt zu werden oder für Anwender eine Gefahr darzustellen.

Die komplette LioN-X-Familie bietet IP65, IP67 und IP69K.

6 Montage und Verdrahtung

6.1 Allgemeine Informationen

Montieren Sie das Gerät mit 2 Schrauben (M4 x 25/30) auf einer ebenen Fläche. Das hierfür erforderliche Drehmoment beträgt 1 Nm. Nutzen Sie bei allen Befestigungsarten Unterlegscheiben nach DIN 125.

i **Achtung:** Für die Ableitung von Störströmen und die EMV-Festigkeit verfügen die Geräte über einen Erdanschluss mit einem M4-Gewinde. Dieser ist mit dem Symbol für Erdung und der Bezeichnung „FE“ gekennzeichnet.

i **Achtung:** Verbinden Sie das Gerät mit der Bezugserde mittels einer Verbindung von geringer Impedanz. Im Falle einer geerdeten Montagefläche können Sie die Verbindung direkt über die Befestigungsschrauben herstellen.

i **Achtung:** Verwenden Sie bei nicht geerdeter Montagefläche ein Masseband oder eine geeignete FE-Leitung (FE = Funktionserde). Schließen Sie das Masseband oder die FE-Leitung durch eine M4-Schraube am Erdungspunkt an und unterlegen Sie die Befestigungsschraube, wenn möglich, mit einer Unterleg- und Zahnscheibe.

6.2 Äußere Abmessungen

6.2.1 LioN-X Multi-Protokoll

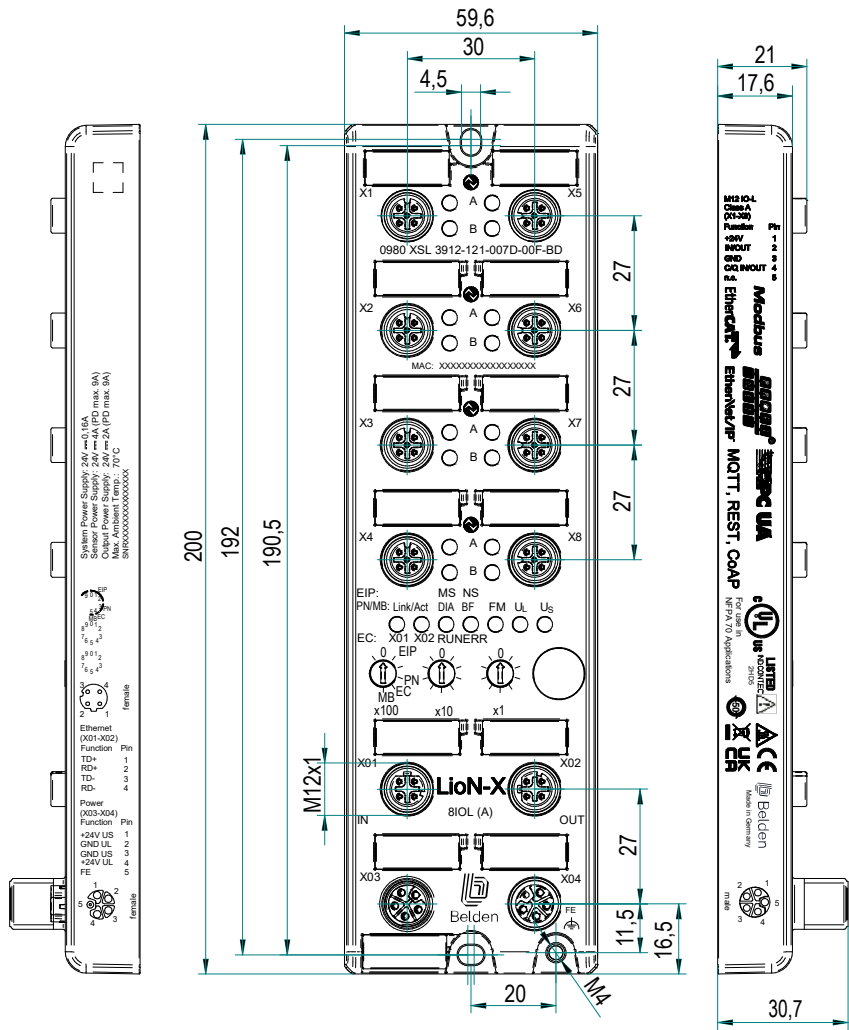


Abb. 1: 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

6.2.2 Hinweise

**Achtung:**

Für **UL-Anwendungen**, schließen Sie Geräte nur unter der Verwendung eines UL-zertifizierten Kabels mit geeigneten Bewertungen an (CYJV oder PVVA). Um die Steuerung zu programmieren, nehmen Sie die Herstellerinformationen zur Hand, und verwenden Sie ausschließlich geeignetes Zubehör.

Nur für den Innenbereich zugelassen. Bitte beachten Sie die maximale Höhe von 2000 m. Zugelassen bis maximal Verschmutzungsgrad 2.



Warnung: Terminals, Gehäuse feldverdrahteter Terminalboxen oder Komponenten können eine Temperatur von +60 °C übersteigen.



Warnung: Für **UL-Anwendungen** bei einer maximalen Umgebungstemperatur von +70 °C:

Verwenden Sie temperaturbeständige Kabel mit einer Hitzebeständigkeit bis mindestens +125 °C für alle Geräte-Varianten.



Warnung: Beachten Sie die folgenden Maximalströme für die Sensorversorgung von Class A-Geräten:

Max. 4,0 A pro Port; für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8; max. 9,0 A gesamt (mit Derating) für die ganze Port-Gruppe X1 .. X8.

6.3 Port-Belegungen

Alle Kontaktanordnungen, die in diesem Kapitel dargestellt sind, zeigen die Ansicht von vorne auf den Steckbereich der Steckverbinder.

6.3.1 Ethernet-Ports, M12-Buchse, 4-polig, D-kodiert

Farbkodierung: grün

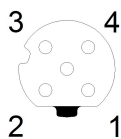


Abb. 2: Schemazeichnung Port X01, X02

Port	Pin	Signal	Funktion
Ethernet Ports X01, X02	1	TD+	Sendedaten Plus
	2	RD+	Empfangsdaten Plus
	3	TD-	Sendedaten Minus
	4	RD-	Empfangsdaten Minus

Tabelle 5: Belegung Port X01, X02



Vorsicht: Zerstörungsgefahr! Legen Sie die Spannungsversorgung nie auf die Datenkabel.

6.3.2 Spannungsversorgung mit M12-Power L-kodiert

Farbkodierung: grau

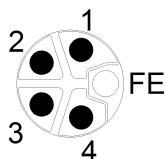


Abb. 3: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Stecker X03 für Power In)

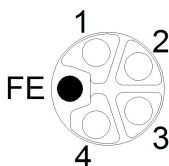


Abb. 4: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Buchse X04 für Power Out)

6.3.2.1 IO-Link Master mit Class A Ports

Spannungsversorgung	Pin	Signal	Funktion
	1	U _S (+24 V)	Sensor-/Systemversorgung
	2	GND_U _L	Masse/Bezugspotential U _L
	3	GND_U _S	Masse/Bezugspotential U _S ¹
	4	U _L (+24 V)	Spannungsversorgung (NICHT galvanisch getrennt von U _S innerhalb des Gerätes)
	5	FE	Funktionserde

Tabelle 6: Spannungsversorgung mit M12-Power Class A

i **Achtung:** Verwenden Sie ausschließlich Netzteile für die System-/ Sensor- und Aktuatorversorgung, welche PELV (Protective Extra Low Voltage) oder SELV (Safety Extra Low Voltage) entsprechen.

² Masse U_L und U_S im Gerät angeschlossen

Spannungsversorgungen nach EN 61558-2-6 (Trafo) oder EN 60950-1 (Schaltnetzteile) erfüllen diese Anforderungen.

6.3.3 I/O-Ports als M12-Buchse

Farbkodierung: schwarz

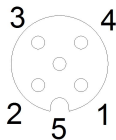


Abb. 5: Schemazeichnung I/O-Port als M12-Buchse IO-Link

6.3.3.1 IO-Link-Ports (Class A)

0980 XSL 3x12...	Pin	Signal	Funktion
IO-Link Class A, Ports X1 .. X8	1	+24 V	Spannungsversorgung +24 V
	2	IN/OUT	Ch. B: Digitaler Eingang oder digitaler Ausgang
	3	GND	Masse/Bezugspotential
	4	C/Q	Ch. A: IO-Link Datenkommunikation, digitaler Eingang oder digitaler Ausgang
	5	n.c.	nicht verbunden

Tabelle 7: I/O-Ports als IO-Link Class A

Verwendete Signalbezeichnungen im Vergleich mit den Konventionen der IO-Link-Spezifikation:

Pin	LioN-X	IO-Link-Spezifikation	Kommentar
1	+24 V	L+	Versorgung durch U _S
2	IN/OUT	I/Q	
3	GND	L-	
4	C/Q IN/OUT	C/Q	

7 Inbetriebnahme

7.1 GSDML-Datei

Zur Konfiguration der LioN-X-Varianten wird eine GSDML-Datei im XML-Format benötigt. Alle Gerätevarianten sind in einer GSDML-Datei zusammengefasst. Die Datei kann auf den Produktseiten unseres Online-Kataloges heruntergeladen werden: <https://catalog.belden.com>

Auf Anfrage wird die GSDML-Datei auch vom Support-Team zugeschickt.

Die GSDML-Datei und die zugehörigen Bitmap-Dateien sind in einer Archivdatei mit dem Namen GSDML-V2.4x-BeldenDeutschland-LioN-X-yyyyymmdd.xml zusammengefasst.

yyyyymmdd steht dabei für das Ausgabedatum der Datei.

Laden Sie diese Datei herunter, und entpacken Sie sie.

In Siemens TIA Portal® legen Sie ein neues Projekt an und öffnen den Hardware Manager über **Ein Gerät konfigurieren [Configure a device]**. Über den Menübefehl **Extras [Options] > Gerätebeschreibungsdateien (GSD) verwalten [Manage general station description files (GSD)]** geben Sie den Pfad zur GSD-Datei an und installieren diese.

Die LioN-X-Varianten stehen anschließend im Hardwarekatalog zur Verfügung.

7.2 MAC-Adressen

Jedes Gerät besitzt 3 eindeutige zugewiesene MAC-Adressen, die nicht durch den Benutzer änderbar sind. Die erste zugewiesene MAC-Adresse ist auf dem Gerät aufgedruckt.

7.3 Auslieferungszustand

PROFINET-Parameter im Auslieferungszustand bzw. nach Factory Reset:

PROFINET-Name:	kein Name vergeben
IP-Adresse:	0.0.0.0
Subnetz-Maske:	0.0.0.0
Gerätebezeichnungen:	0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD
Herstellerkennung:	0x016A
Device-ID:	0x0400

7.4 Drehkodierschalter einstellen

Die folgenden LioN-X IO-Link Master-Varianten unterstützen Multi-Protokoll-Anwendungen für die Protokolle EtherNet/IP (E/IP), PROFINET (P), EtherCAT® (EC) und Modbus TCP (MB):

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD



Vorsicht:

Gefahr von Geräteschaden durch korrupten Gerätespeicher

Jegliche Unterbrechung der Stromversorgung des Gerätes während und nach der Protokollauswahl kann zu einem korrupten Gerätespeicher führen.

Nach Auswählen eines Protokolls mit anschließendem Neustart des Gerätes wird das neue Protokoll initialisiert. Dies kann bis zu 15 Sekunden dauern. In dieser Zeit ist das Gerät nicht verwendbar und die LED-Anzeigen sind außer Funktion. Nach Abschluss des Protokollwechsels kehren die LED-Anzeigen in den Normalbetrieb zurück und das Gerät kann wieder verwendet werden.

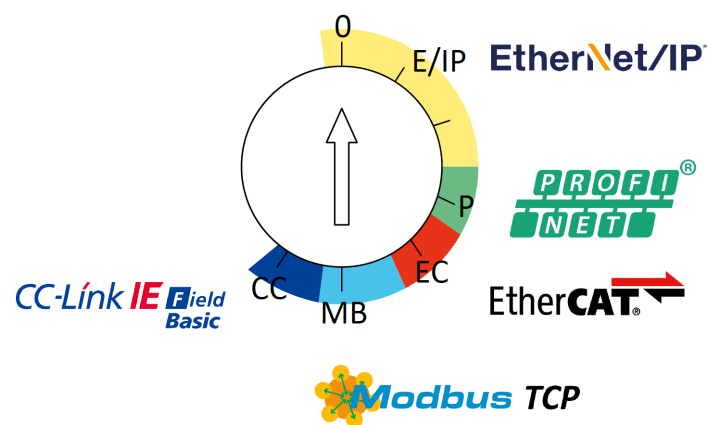
► Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung während des gesamten Vorgangs aufrecht erhalten bleibt.

Die LioN-X Multi-Protokoll-Varianten ermöglichen es Ihnen, für die Kommunikation innerhalb eines Industrial-Ethernet-Systems verschiedene Protokolle auszuwählen. Dadurch lassen sich die IO-Link Master mit Multi-Protokoll-Funktion in verschiedene Netze einbinden, ohne für jedes Protokoll spezifische Produkte zu erwerben. Außerdem haben Sie durch diese Technik die Option, ein und denselben IOL-Master in verschiedenen Umgebungen einzusetzen.

Über Drehkodierschalter auf der unteren Vorderseite der Geräte stellen Sie komfortabel und einfach sowohl das Protokoll als auch die Adresse des Gerätes ein, sofern das zu verwendende Protokoll dies unterstützt. Haben Sie eine Protokollauswahl vorgenommen und einmal die zyklische Kommunikation gestartet, speichert das Gerät diese Einstellung permanent und nutzt das gewählte Protokoll ab diesem Zeitpunkt. Um mit diesem Gerät

ein anderes unterstütztes Protokoll zu nutzen, führen Sie einen Factory Reset durch.

Die Multi-Protokoll-Geräte sind mit insgesamt drei Drehkodierschaltern ausgestattet. Mit dem ersten Drehkodierschalter (x100) nehmen Sie die Protokolleinstellungen vor, indem Sie die entsprechende Schalterposition verwenden. Zusätzlich wird x100 dafür verwendet, die drittletzte Stelle der IP-Adresse für EIP einzustellen.



Über die anderen Drehkodierschalter (x10 / x1) legen Sie die letzten zwei Stellen der IP-Adresse fest, wenn Sie EtherNet/IP, Modbus TCP oder CC-Link IE Field Basic verwenden.

Protokoll	x100	x10	x1
EtherNet/IP	0-2	0-9	0-9
PROFINET	P	–	–
EtherCAT®	EC	–	–
Modbus TCP	MB	0-9	0-9
CC-Link IE Field	CC	0-9	0-9

Tabelle 8: Belegung der Drehkodierschalter für die einzelnen Protokolle

Die Einstellung, die Sie für die Auswahl eines Protokolls vornehmen, wird in den protokollspezifischen Abschnitten ausführlich beschrieben.

Im Auslieferungszustand sind keine Protokolleinstellungen im Gerät gespeichert. In diesem Fall ist ausschließlich die Auswahl des gewünschten Protokolls erforderlich. Für die Übernahme einer geänderten Drehschalter-Einstellung (Protokolleinstellung) ist der Neustart oder das Zurücksetzen (Reset) über das Web-Interface erforderlich.

Nachdem Sie die Einstellung für das Protokoll mithilfe der Drehkodierschalter vorgenommen haben, speichert das Gerät diese Einstellung, sobald es die zyklische Kommunikation aufbaut. Anschließend ist die Änderung des Protokolls über den Drehkodierschalter nicht mehr möglich. Ab diesem Zeitpunkt wird das Gerät immer mit dem gespeicherten Protokoll gestartet. In Abhängigkeit vom Protokoll ist die Änderung der IP-Adresse möglich.

Setzen Sie zum Ändern des Protokolls das Gerät auf die Werkseinstellungen zurück. Auf diese Weise werden die internen Protokoll-Daten auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Informationen zum Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen finden Sie in Kapitel [Werkseinstellungen wiederherstellen](#) auf Seite 40.

Falls Sie den Drehkodierschalter auf eine ungültige Position einstellen, meldet das Gerät dies mittels einer konstant rot leuchtenden BF LED.

7.4.1 PROFINET

Wenn Sie PROFINET verwenden möchten, setzen Sie den ersten Drehkodierschalter auf den Wert „P“.

7.4.2 Werkseinstellungen wiederherstellen

Beim Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen werden die Original-Werkseinstellungen wiederhergestellt und somit die zum betreffenden Zeitpunkt vorgenommenen Änderungen und Einstellungen zurückgesetzt. Hierbei wird auch die Protokollauswahl zurückgesetzt. Um das Modul auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, setzen Sie den ersten Drehkodierschalter (x100) auf 9, den zweiten (x10) auf 7 und den dritten (x1) ebenfalls auf 9.

Führen Sie anschließend einen Neustart durch, und warten Sie 10 Sekunden, da im internen Speicher Schreibvorgänge ausgeführt werden.

Während dem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen, leuchtet die U_S-LED rot. Sobald die Wiederherstellung der Werkseinstellungen abgeschlossen ist, blinkt die U_S-LED grün.

	x100	x10	x1
Factory Reset	9	7	9

Führen Sie die in Abschnitt [Drehkodierschalter einstellen](#) beschriebenen Schritte erneut aus, um ein neues Protokoll auszuwählen.

Für das Rücksetzen auf die Werkseinstellungen via Software-Konfiguration, beachten Sie Kapitel [OPC UA-Konfiguration](#) auf Seite 174 und die Konfigurationskapitel.

7.5 SNMPv1

Der PROFINET IO-Link-Master unterstützt die in der PROFINET-Spezifikation geforderten SNMP-Objekte gemäß Protokollstandard SNMPv1. Dazu gehören Objekte aus der RFC 1213 MIB-II (System Group und Interfaces Group) und der LLDP-MIB.

Passwörter:

- ▶ Read community: public
- ▶ Write community: private

8 Konfiguration und Betrieb mit dem SIEMENS TIA Portal®



Achtung: Die abgebildeten Beispiele des SIEMENS TIA Portal® wurden in TIA V15.1 erstellt.

Nach der Installation der GSDML-Datei für die LiON-X PROFINET-Varianten stehen diese im Hardware-Katalog unter **Other field devices** > **PROFINET IO** > **I/O** > **Belden Deutschland GmbH** - > **LiON-X** zur Verfügung.

1. Konfigurieren Sie zunächst das TIA Portal®-Projekt sowie das Steuerungssystem in gewohnter Weise. Vergeben Sie für den PROFINET-Port der Steuerung eine IP-Adresse und Subnetzmaske.

2. Wählen Sie anschließend das gewünschte Gerät aus dem Hardware-Katalog aus:

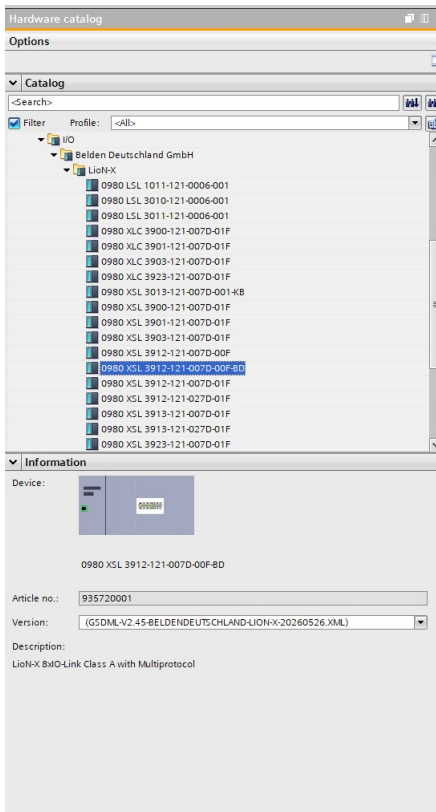


Abb. 6: TIA Portal® Hardware-Katalog

3. Klicken Sie auf die Artikelbezeichnung der Module im Hardware-Katalog und ziehen Sie das gewünschte Gerät via Drag and Drop in die Netzwerksicht:

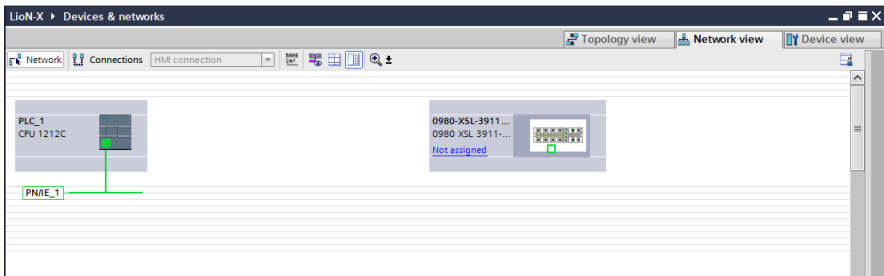


Abb. 7: Netzwerksicht

4. Weisen Sie das Gerät dem PROFINET-Netzwerk zu:

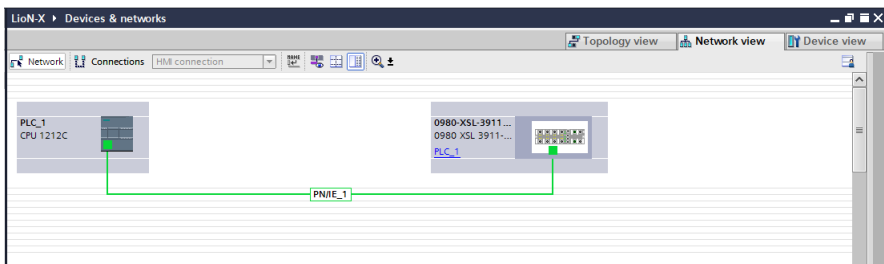


Abb. 8: Gerät zuweisen

5. Wechseln Sie in die Gerätekonfiguration und wählen Sie das gewünschte Gerät aus, um sich die Konfigurationsmöglichkeiten anzuzeigen zu lassen:

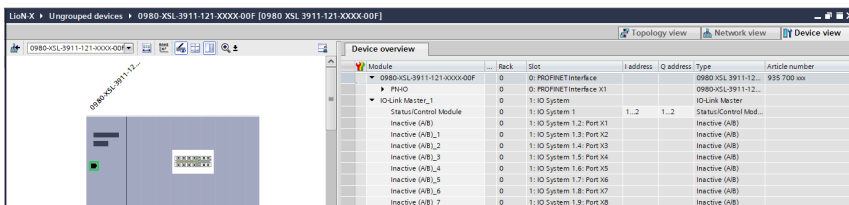


Abb. 9: Gerät konfigurieren

8.1 Vergabe eines Gerätenamens und der IP-Adresse

PROFINET IO-Geräte werden im PROFINET über einen eindeutigen Gerätenamen adressiert. Dieser kann vom Anwender frei vergeben werden, darf jedoch nur einmal im Netz vorkommen.

1. Ein Klick auf das Gerätesymbol oder in die erste Zeile der **Geräteübersicht** öffnet die Einstellungen für **PROFINET-Schnittstelle > Ethernet-Adressen**:

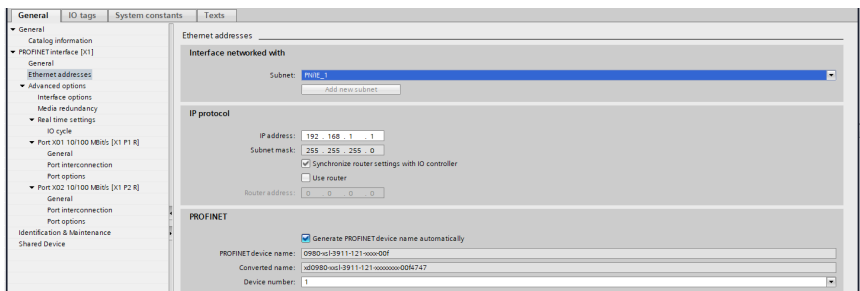


Abb. 10: ETHERNET-Adressen

2. Überprüfen Sie, ob die Steuerung und das I/O-Gerät auf demselben ETHERNET-Subnetz sind.
3. Verwenden Sie entweder die Voreinstellungen für Gerätenamen und IP-Adresse oder ändern Sie diese entsprechend Ihren Wünschen ab.
4. Für ein korrekt arbeitendes Setup muss der ausgewählte Geräte name online im I/O-Gerät programmiert werden. Sofern die HW installiert wurde, können Sie problemlos in den Onlinemodus wechseln. Das neue I/O-Gerät sollte über PROFINET bereits erreichbar sein:

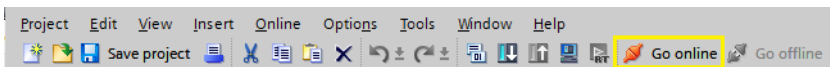


Abb. 11: Online verbinden

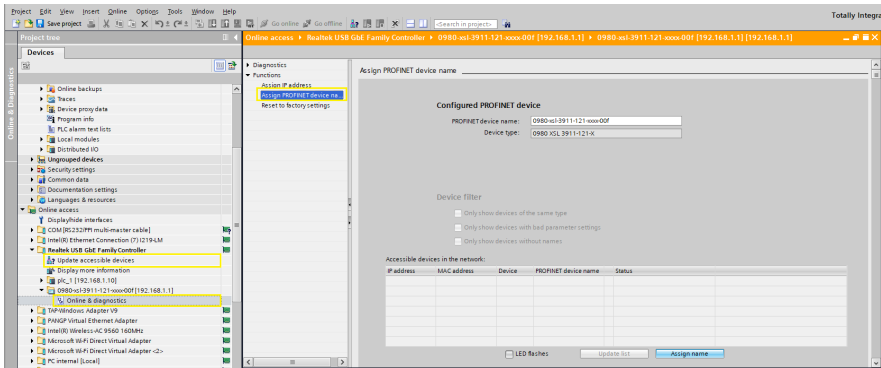


Abb. 12: Onlinemodus

5. Geben Sie den gleichen Gerätenamen ein, den Sie zuvor offline im Project konfiguriert haben:

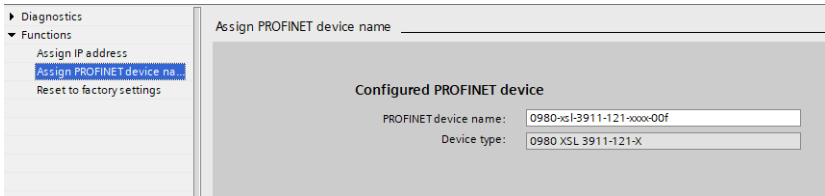


Abb. 13: Gerätenamen eingeben

8.2 Konfiguration der IO-Link-Kanäle

Standardmäßig sind alle Kanäle als digitale Eingänge voreingestellt.

Device overview							
Module	...	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number
0980-XSL-3912-121-007D		0	0: PROFINET Interface			0980-XSL-3912-121-007...	935700001
▶ PN-IO		0	0: PROFINET Interface X1			0980-XSL-3912-121-007D	
▼ IO-Link Master_1		0	1: IO System 1.			IO-Link Master	
Status/Control Module		0	1: IO System 1. 1	1...2	1...2	Status/Control Module	
Digital In (A) / Digital (B)		0	1: IO System 1. 2: Port X1	68		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_1		0	1: IO System 1. 3: Port X2	69		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_2		0	1: IO System 1. 4: Port X3	70		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_3		0	1: IO System 1. 5: Port X4	71		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_4		0	1: IO System 1. 6: Port X5	72		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_5		0	1: IO System 1. 7: Port X6	73		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_6		0	1: IO System 1. 8: Port X7	74		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_7		0	1: IO System 1. 9: Port X8	75		Digital In (A) / Digital (B)	

Abb. 14: Voreinstellung der Kanäle

Die Konfiguration der IO-Link-Kanäle (C/Q bzw. Ch. A/Pin 4 des I/O-Ports) in den Sub-Slots 2–9 (Port X1 des Gerätes entspricht Sub-Slot 2, ..., Port X8 des Gerätes entspricht Sub-Slot 9) ist flexibel möglich.

Die in der Geräte-Übersicht vorgegeben Eingangs- und Ausgangsadressen können geändert werden.

8.2.1 Konfiguration eines vorgegebenen IO-Link-Kanals löschen

1. Um IO-Link-Kanäle zu löschen, wählen Sie die entsprechenden IO-Link-Kanäle unter *Geräteübersicht (Device overview)* aus:

Device overview							
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number	
▼ 0980-XSL-3912-121-007D	0	0: PROFINET interface			0980 XSL 3912-121-007...	935700001	
▶ PN-IO	0	0: PROFINET interface X1			0980-XSL-3912-121-007D		
▼ IO-Link Master_1	0	1: IO System 1.			IO-Link Master		
Status/Control Module	0	1: IO System 1. 1	1...2	1...2	Status/Control Module		
Digital In (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 2: Port X1	68		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_1	0	1: IO System 1. 3: Port X2	69		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_2	0	1: IO System 1. 4: Port X3	70		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_3	0	1: IO System 1. 5: Port X4	71		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_4	0	1: IO System 1. 6: Port X5	72		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_5	0	1: IO System 1. 7: Port X6	73		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_6	0	1: IO System 1. 8: Port X7	74		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_7	0	1: IO System 1. 9: Port X8	75		Digital In (A) / Digital (B)		

Abb. 15: Geräteübersicht

2. Führen Sie einen Rechtsklick aus und wählen Sie im angezeigten Menü die Option *Löschen (Delete)*:

Device overview							
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number	
▼ 0980-XSL-3912-121-007D	0	0: PROFINET interface			0980 XSL 3912-121-007...	935700001	
▶ PN-IO	0	0: PROFINET interface X1			0980-XSL-3912-121-007D		
▼ IO-Link Master_1	0	1: IO System 1.			IO-Link Master		
Status/Control Module	0	1: IO System 1. 1	1...2	1...2	Status/Control Module		
Digital In (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 2: Port X1	68		Digital In (A) / Digital (B)		
	0	1 3: Port X2					
	0	1 4: Port X3					
	0	1 5: Port X4					
	0	1 6: Port X5					
Digital In (A) / Digital (B)_5	0	1: IO System 1. 7: Port X6	73		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_6	0	1: IO System 1. 8: Port X7	74		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_7	0	1: IO System 1. 9: Port X8	75		Digital In (A) / Digital (B)		

Abb. 16: Freie IO-Link-Kanäle

8.2.2 Konfiguration eines IO-Link-Kanals erstellen

Der Ordner *Submodules* des I/O-Gerätes im *Hardwarekatalog* zeigt alle konfigurierbaren Optionen an, die ausgewählt werden können:

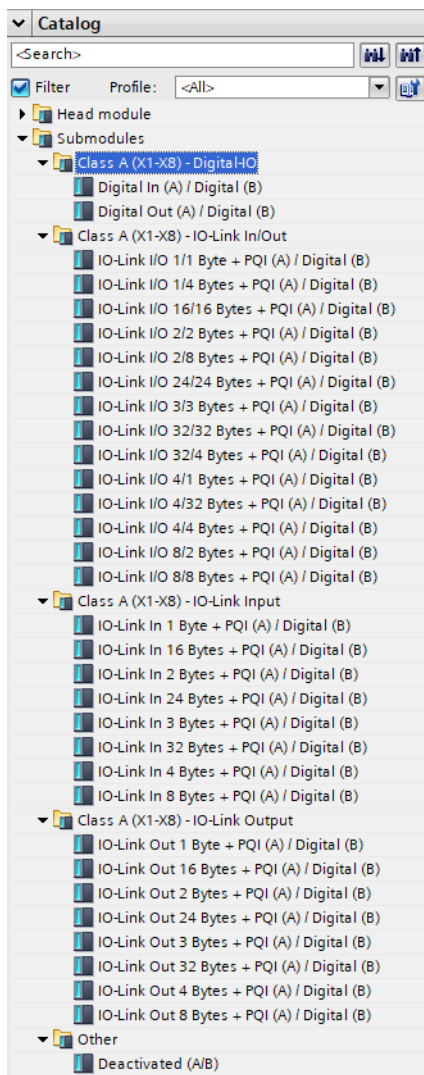


Abb. 17: IO-Link-Kanalkonfiguration

Wählen Sie die gewünschte Option aus, und halten Sie die linke Maustaste gedrückt, um die Konfiguration in einen freien IO-Link-Sub-Slot zu ziehen (Drag & Drop):

Device overview							
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number	
0980-XSL-3912-121-007D	0	0: PROFINET Interface			0980 XSL 3912-121-007...	935700001	
PN-IO	0	0: PROFINET Interface X1			0980-XSL-3912-121-007D		
IO-Link Master_1	0	1: IO System 1.			IO-Link Master		
Status/Control Module	0	1: IO System 1. 1.	1...2	1...2	Status/Control Module		
Digital In (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 2: Port X1	68		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital Out (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 3: Port X2		64	Digital Out (A) / Digital (B)		
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) ...	0	1: IO System 1. 4: Port X3	76...80	65...68	IO-Link I/O 4/4 Bytes + P...		
Digital Out (A) / Digital (B)_1	0	1: IO System 1. 5: Port X4		69	Digital Out (A) / Digital (B)		
IO-Link I/O 8/8 Bytes + PQI (A) ...	0	1: IO System 1. 6: Port X5	81...89	70...77	IO-Link I/O 8/8 Bytes + P...		
Deactivated (A/B)	0	1: IO System 1. 7: Port X6			Deactivated (A/B)		
Digital In (A) / Digital (B)_6	0	1: IO System 1. 8: Port X7	74		Digital In (A) / Digital (B)		
Digital In (A) / Digital (B)_7	0	1: IO System 1. 9: Port X8	75		Digital In (A) / Digital (B)		

Folgende Optionen stehen für den IO-Link C/Q-Kanal (Ch. A/Pin 4) zur Verfügung:

Digital In (DI)

In diesem Modus arbeitet der Kanal als Digitaleingang.

Digital Out (DO)

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Ausgang.

Deactivated

Dieser Modus sollte gewählt werden, wenn weder der A-Kanal noch der B-Kanal der I/O-Ports (Ports X1-X8) genutzt werden. Die L+ Versorgung (Pin 1) des Ports wird in diesem Fall deaktiviert.

IO-Link ...

In diesem Modus (IO-Link communication mode) werden die Prozessdaten von oder zum Device immer über eine Kommunikationsverbindung ausgetauscht. Abhängig von der Port-Konfiguration nimmt der IO-Link Master selbstständig und unter Berücksichtigung der Baud-Rate eine Kommunikation mit dem angeschlossenen IO-Link Device auf. Zusätzlich bietet dieser Modus die Möglichkeit zur Parametrierung des IO-Link Device. Es stehen Konfigurationsmodule mit Datenlängen von 1–33 Byte für den physikalischen Input und 1-32 Byte für den physikalischen Output zur

Verfügung. Steht kein zum Device passendes Konfigurationsmodul zur Verfügung, so ist die nächst größere Datenlänge auszuwählen. Nach der ersten Konfiguration des Devices wird diese Port-Konfiguration permanent auf dem IO-Link Master gespeichert. Das bedeutet, dass beim nächsten Einschalten der I/O-Port mit diesen Einstellungen vorkonfiguriert wird, bevor der Controller eine neue Port-Konfiguration sendet. Die Sensorspeisung (I/O-Port Pin 1) und die Hilfsspannung (I/O-Port Pin 2) werden in direkter Abhängigkeit von der letzten aktiven Konfiguration eingeschaltet. Ein Konfigurationstelegramm der PN-Steuerung ist nicht erforderlich. Die I/O-Daten bleiben invalide, bis nach dem Einschalten des IO-Link-Master eine neue Konfiguration empfangen wird.

8.3 Parametrierung des Status-/Control-Moduls

Device overview						
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	
▼ 0980-XSL-3911-121-007D	0	0: PROFINET Interface			0980 XSL 3911-121-007D-00F	
▶ PN-IO	0	0: PROFINET Interface X1			0980-XSL-3911-121-007D	
▼ IO-Link Master_1	0	1: IO System 1.			IO-Link Master	
Status/Control Module	0	1: IO System 1. 1	1...2	1...2	Status/Control Module	
Digital In (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 2: Port X1	68		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital Out (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 3: Port X2		64	Digital Out (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_1	0	1: IO System 1. 4: Port X3	69		Digital In (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 5: Port X4	70...74	65...68	IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) ...	
Digital In (A) / Digital (B)_2	0	1: IO System 1. 6: Port X5	75		Digital In (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)...	0	1: IO System 1. 7: Port X6	76...80	69...72	IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) ...	
Deactivated (A/B)_6	0	1: IO System 1. 8: Port X7			Deactivated (A/B)	
Deactivated (A/B)_7	0	1: IO System 1. 9: Port X8			Deactivated (A/B)	

Abb. 18: Status-/Control-Modul

Parameter im Status-/Control-Modul:

▼ Module parameters
General Device Settings
IO Mapping Configuration of Status/Control Data
General Diagnostic Settings
Module failure
I/O addresses

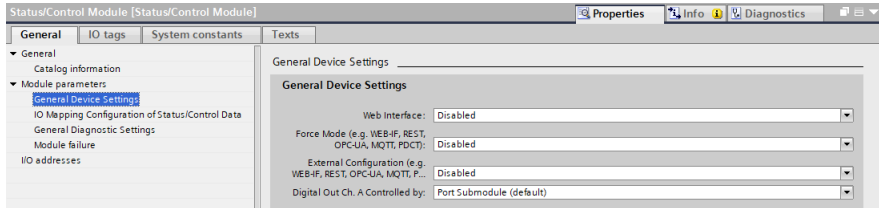
Abb. 19: Parameter Status-/Control-Modul

Das Status-/Control-Modul in Slot 1/Sub-Slot 1 ist bei jedem Lion-X IOL-Master fest vorkonfiguriert. Es enthält 2 Byte Input und 2 Byte Output Daten für die digitalen I/O-Daten. Die Bitbelegungen sind im Abschnitt [Zuweisung der Prozessdaten](#) auf Seite 129 beschrieben.

Über das Status-/Control-Modul lassen sich außerdem einige allgemeine Parametrierungen vornehmen, die sich nicht auf die Funktionalität von Kanälen im IO-Link-Modus auswirken.

Mit einem Klick auf die Registerkarten unter *Modulparameter* sind folgende Parametrierungen möglich.

8.3.1 General Device Settings



Web Interface

Der Zugriff auf das Web-Interface kann mit diesem Parameter auf "Enabled" oder "Disabled" gesetzt werden. Im Falle der "Disabled"-Einstellung sind die Webseiten nicht erreichbar.

Voreinstellung: Enabled

Force Mode

Die Ein- und Ausgangs-Daten I/O können aus Implementierungsgründen erzwungen (= geändert) werden. Dies kann über verschiedene Schnittstellen (z.B. Web-Interface, REST, OPC UA, MQTT) erfolgen. Die Unterstützung von Schnittstellen für Forcing hängt von der gewählten Software-Variante ab. Mit dieser Funktion kann ein mögliches Forcing von I/O-Daten aktiviert ("Enabled") oder deaktiviert ("Disabled") werden.

Voreinstellung: Disabled



Gefahr: Gefahr von Körperverletzung oder Tod! Unbeaufsichtigtes Forcing kann zu unerwarteten Signalen und unkontrollierten Maschinenbewegungen führen.

External Configuration

Konfigurations- und Parameterdaten können über verschiedene externe Schnittstellen außerhalb der GSDML-Konfiguration (z.B. Web-Interface, REST, OPC UA, MQTT) eingestellt werden. Mit dieser Option kann die externe Konfiguration aktiviert oder deaktiviert werden. Eine externe Konfiguration kann nur dann vorgenommen werden, solange keine zyklische SPS-Verbindung aktiv ist. Jede neue SPS-Verbindung überschreibt die externen Konfigurationseinstellungen.

Voreinstellung: Disabled

Digital Out Ch. A controlled by...

► Port Sub-module:

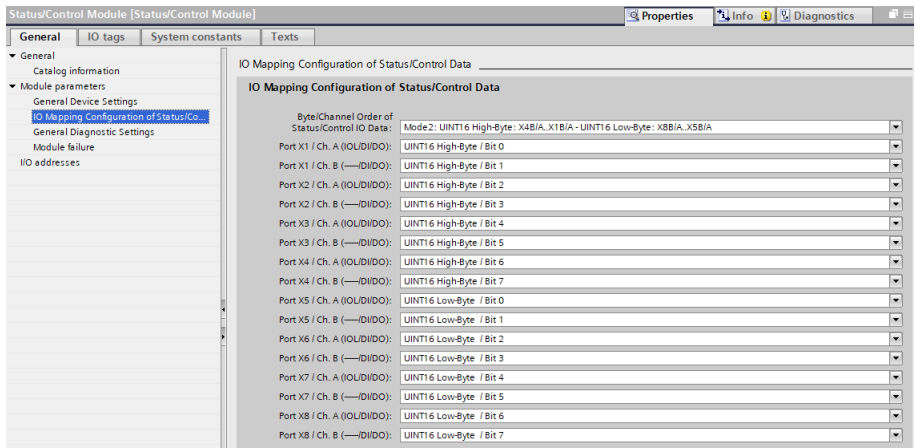
Zur Steuerung der digitalen A-Kanäle muss das **Ausgangsbyte 1/Bit 0** des entsprechenden Sub-Slot-Moduls verwendet werden.

► Status/Control Module:

In diesem Fall können die digitalen A-Kanal-Outputs durch die Ausgangsbits des Status-/Control-Moduls gesteuert werden. Die digitalen Ausgänge können nur von einer Datenquelle aus gesteuert werden.

Voreinstellung: Port Sub-module

8.3.2 I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten



Byte/Channel order of Status/Control I/O data

Mit diesem Parameter können 4 (Mode 1 – 4) vordefinierte Bit-Mappings für die digitalen I/O-Bits gewählt werden. Die I/O-Daten werden auf die Input- und Output-Bytes des Status-/Kontroll-Moduls gemapped.

Mode 5 kann für ein freies, nutzerdefiniertes Mapping verwendet werden. Die Parameter-Einstellungen “Port X1 / Channel A” – “Port X8 / Channel B” müssen hierfür genutzt werden. Diese Parameter ermöglichen alle I/O-Kanäle dazu, frei einem Bit in den Status-/Kontroll-I/O-Daten zugeschrieben zu werden. Beachten Sie, dass doppelte Zuschreibungen an dieser Stelle nicht möglich sind. Wird im LioN-X-Gerät eine fehlerhafte Parametrierung festgestellt, wird ein Fehler registriert.

Wurde Mode 1 – Mode 4 ausgewählt, werden die “Port X1 / Channel A” – “Port X8 Channel B”-Einstellungen im LioN-X-Gerät ignoriert.

Das ausgewählte Mapping wird gleichermaßen für den Input- und Output-Datenverkehr verwendet.

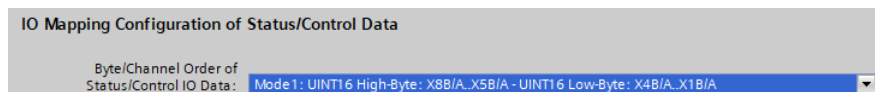
Legende

UINT16 High-Byte = 1st / "low address"-Byte in einer Siemens SPS

UINT16 Low-Byte = 2nd / "high address"-Byte in einer Siemens SPS

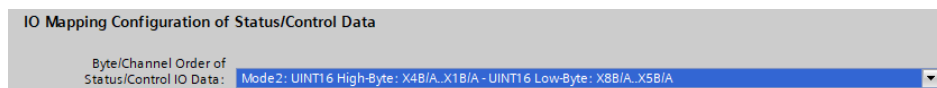
(Trifft zu, wenn die Siemens SPS das Big-Endian-Format verwendet.)

Mode 1:



Mode 2:

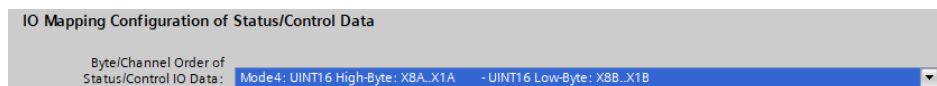
Standardmäßig voreingestellt ab GSDML-V2.35-BeldenDeutschland-LioN-X-20211022 und neuere; vorherige Versionen haben standardmäßig "Mode 1" voreingestellt.



Mode 3:



Mode 4:



Mode 5:

IO Mapping Configuration of Status/Control Data

Byte/Channel Order of Status/Control IO Data: **Mode5: Free Mapping by using below 16 parameters**

Port X1 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 0
Port X1 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 1
Port X2 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 2
Port X2 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 3
Port X3 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 4
Port X3 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 5
Port X4 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 6
Port X4 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 High-Byte / Bit 7
Port X5 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 0
Port X5 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 1
Port X6 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 2
Port X6 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 3
Port X7 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 4
Port X7 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 5
Port X8 / Ch. A (IOL/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 6
Port X8 / Ch. B (—/DI/DO):	UINT16 Low-Byte / Bit 7

Details zum I/O-Mapping finden Sie im Kapitel [Prozessdaten Status-/Kontroll-Modul, I/O-System 1.1](#) auf Seite 129.

8.3.3 Allgemeine Diagnoseeinstellungen

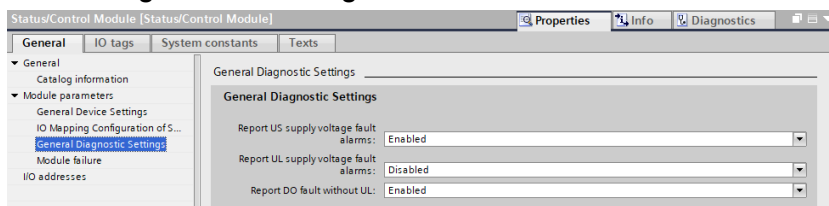
Spannungsinformation U_L

- Die Auszeichnung U_L (Lastspannung) wird für Geräte verwendet, die ausschließlich Class A IO-Link-Ports besitzen.



Warnung: Um das Konzept der galvanischen Trennung für Class B IO-Link-Ports zu erfüllen, vermischen Sie keine Class A IO-Link-Port Geräte mit Class A/B IO-Link-Port Geräten innerhalb einer Stromversorgung.

8.3.3.1 Diagnoseeinstellungen für Module mit IO-Link Class A-Ports



Report U_S supply voltage fault alarms

Der U_S supply voltage fault alarm (Fehleralarm der U_S -Versorgungsspannung) kann mit diesem Parameter auf "Disabled" oder "Enabled" eingestellt werden.

Voreinstellung: *Enabled*

Report U_L supply voltage fault alarms

Der U_L supply voltage fault alarm (Fehleralarm der U_L -Versorgungsspannung) kann mit diesem Parameter auf "Disabled", "Enabled" oder "Auto Mode" eingestellt werden.

In der Einstellung "Auto Mode" wird die U_L -Diagnose mit der ersten Erkennung einer steigenden Flanke nach dem Power-Up aktiviert.

Voreinstellung: *Disabled*



Achtung: Die Option *Report U_L supply voltage fault* ist in der Voreinstellung deaktiviert, um Diagnosemeldungen aufgrund des

späteren Ein- oder Ausschaltens der Spannungsversorgung zu vermeiden.

Report DO fault without U_L

Die Diagnose der digitalen Ausgänge kann in Abhängigkeit vom U_L-Status konfiguriert werden.

Ist der Ausgang aktiv ohne aktive U_L, während dieser Parameter aktiviert ist, wird eine Diagnosemeldung für den Ausgabekanal generiert.

Voreinstellung: Enabled

8.4 Parametrierung der I/O-Ports X1 .. X8

Klicken Sie im HW-Konfigurationsmodus auf den entsprechenden IO-Link Sub-Slot in der Geräteübersicht (Device overview), um durch die Auswahl der Option *Modulparameter* folgende Parameter einzustellen:

Device overview						
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	
▼ 0980-XSL-3911-121-007D	0	0: PROFINET Interface			0980 XSL 3911-121-007D-00F	
▶ PNHO	0	0: PROFINET Interface X1			0980-XSL-3911-121-007D	
▼ IO-Link Master_1	0	1: IO System 1.			IO-Link Master	
Status/Control Module	0	1: IO System 1. 1	1...2	1...2	Status/Control Module	
Digital In (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 2: Port X1	68		Digital In (A) / Digital (B)	
Digital Out (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 3: Port X2		64	Digital Out (A) / Digital (B)	
Digital In (A) / Digital (B)_1	0	1: IO System 1. 4: Port X3	69		Digital In (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)	0	1: IO System 1. 5: Port X4	70...74	65...68	IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) ...	
Digital In (A) / Digital (B)_2	0	1: IO System 1. 6: Port X5	75		Digital In (A) / Digital (B)	
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)...	0	1: IO System 1. 7: Port X6	76...80	69...72	IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) ...	
Deactivated (A/B)_6	0	1: IO System 1. 8: Port X7			Deactivated (A/B)	
Deactivated (A/B)_7	0	1: IO System 1. 9: Port X8			Deactivated (A/B)	

General	IO tags	System constants	Texts
General Catalog information Hardware interrupts Module parameters I/O addresses	Module parameters Enhanced Port Parameters Sensor Supply Mode Pin 1/L4: Active DI Filter, Ch. B: 3ms DI Logic, Ch. B: Normally Open (NO) DI Latch, Ch. B: Disabled DI Extension, Ch. B: Off DO Restart Mode, Ch. B: Restart after Output Reset DO Fault Alarm, Ch. B: Enabled DO Switch Mode, Ch. B: High-Side Switch (Pwr supply by UL): 2.0A Max. DO Failsafe Value, Ch. B: Set Low DO Surveillance Timeout (in millisecond), Ch. B: 80 IOL In-Data Swapping Mode, Ch. A: Off IOL In-Data Swapping Type, Ch. A: Word IOL In-Data Swapping Offset (Bytes) Ch. A: 0 IOL Out-Data Swapping Mode, Ch. A: Off IOL Out-Data Swapping Type, Ch. A: Word IOL Out-Data Swapping Offset (Bytes) Ch. A: 0 Failsafe Port Parameters for Ch. A in IO-Link Mode Failsafe Value(s): Set Low Replacement Value (Byte 1, enter in decimal): 0 Replacement Value: 0 Replacement Value: 0 Replacement Value (Byte n, enter in decimal): 0 Standardized Port Parameters Digital Mode, Ch. B (IQ): Digital Input Port Diagnostics, L+ / Ch. A (CIQ) / Ch. B (Q) / Device errors and ... Enabled Process Alarms (notifications), Ch. A (COM): Enabled Configuration Source: PROFINET IO Controller Input Fraction, Ch. A (COM): Disabled Pull/Plug Alarms, Ch. A (COM): Enabled Port Mode Ch. A (COM): IO-Link - autostart (below options excluded) Validation and Backup, Ch. A (COM): No device check Port Cycle Time, Ch. A (COM): As fast as possible Vendor ID, Ch. A (COM): 0 Device ID, Ch. A (COM): 0		

Abb. 20: Parameter der IO-Link-Kanäle

8.4.1 Erweiterte Port-Parameter

Abhängig von Konfiguration des Submoduls können sich einige der nachfolgend beschriebenen Parameter unterscheiden.

(Nur für speziellen Kanal verfügbar, sonst nicht verfügbar.)

Sensor Supply Mode Pin 1 / L+

Die Sensor-Spannung an Pin 1 ist dauerhaft aktiv und kann nicht deaktiviert werden.

DI Filter

Mit diesem Parameter kann die Filterzeit des Digitaleingangs definiert werden. Die folgenden Optionen sind verfügbar:

Off; 1 ms; 2 ms; 3 ms; 6 ms; 10 ms; 15 ms

Voreinstellung: 3 ms

DI Latch



Hinweis: Verfügbar ausschließlich ab Firmware-Version 11.2 oder höher in Verbindung mit der neuesten [Gerätebeschreibungsdatei](#).

Wenn dieser Parameter aktiviert ist, wird eine steigende Flanke am digitalen Eingang in den Eingangsstatusdaten hochgehalten (gelatcht), solange dies von der SPS anerkannt wird.

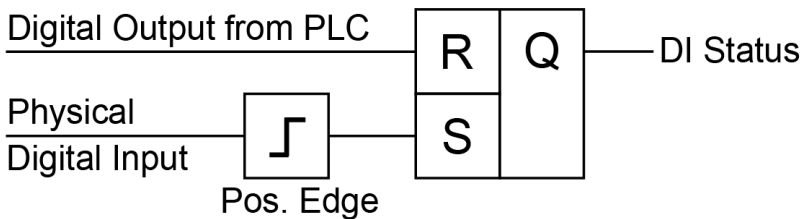


Abb. 21: Input-Latch

R	S	Q
0	0	x (hold last)
0	1	1
1	0	0
1	1	0

Tabelle 9: Wahrheitstabelle für Input-Latch

Wenn Input-Latch für einen bestimmten Kanal aktiviert ist:

- ▶ Der entsprechende physikalische Eingang des Kanals ist über einen Flankendetektor logisch mit dem gesetzten Eingang eines Latches verbunden.
- ▶ Das entsprechende SPS-Ausgangssteuerungsbit (Verbrauchsdaten des I/O-Geräts) wird logisch mit dem Reset--Eingang des Latches verbunden.
- ▶ Der Latch-Ausgang ist mit den SPS-Eingangsstatusdaten (Producing-Daten des I/O-Geräts) des entsprechenden Kanals verbunden.
- ▶ Der Latch arbeitet entsprechend der obigen Wahrheitstabelle.
- ▶ Es ist nicht möglich, die physikalischen Eingangsstatusdaten dieses Eingangskanals direkt zu lesen, da der Latch-Ausgang auf die SPS-Eingangsstatusdaten abgebildet (mapped) ist.

Das Verhalten im Detail:

- ▶ Eine steigende Flanke am digitalen Eingang löst den Latch aus und setzt den Latch-Ausgang auf '1'.
- ▶ Der Ausgang bleibt auf '1', bis er durch das SPS-Programm zurückgesetzt wird.
- ▶ Eine logische '1' auf dem entsprechenden SPS-Ausgangssteuerungsbit für diesen Kanal setzt den Latch zurück und setzt den Latch-Ausgang auf '0', unabhängig vom eingestellten Eingang oder vom physikalischen Eingangszustand.
- ▶ Wenn die Eingangslogik in der Kanalkonfiguration invertiert ist, wird die invertierte Eingangslogik mit dem Latch verbunden. Daher wird sie bei fallender Flanke in Bezug auf ein physikalisches Eingangssignal ausgelöst.

- Wenn sich der Eingang beim Aktivieren des Latch bereits auf 'High' befindet, wird der Latch auf '1' (Q) gesetzt.

Diese DI-Latch-Einstellungen funktionieren nur für Kanäle, die in den 'Digitaleingangsmodus (digital input mode)' gesetzt wurden. Es wird empfohlen, den Latch vor der Verwendung immer zurückzusetzen.

Für den DI-Latch-Reset muss der entsprechende DO-Kanal im Status-/Control-Modul (Slot 1 / Sub-Slot 1) verwendet werden (PROFINET).

Voreinstellung: Deaktiviert

DI Extension



Hinweis: Verfügbar ausschließlich ab Firmware-Version 11.2 oder höher in Verbindung mit der neuesten [Gerätebeschreibungsdatei](#).

Dieser Parameter verlängert die Haltbarkeit des digitalen Eingangsstatus nach einer Zustandsänderung am physikalischen Eingang, wenn die Zustandsänderung am Eingang schneller stattfindet als die eingestellte Verlängerungszeit.

Die Verlängerungszeit wird bei Übergängen am Eingang von 'high' nach 'low' und von 'low' nach 'high' angewendet. Diese Einstellung gilt nur für Kanäle, die in den 'Digitaleingangsmodus (digital input mode)' gesetzt wurden.

Beispiel:

Der DI-Extension-Parameter ist auf 16 ms eingestellt, das physikalische Eingangssignal hat den Status 'low' => ein 'high'-Signal wird für 8 ms erkannt. In diesem Fall meldet der DI-Kanal ein 'High-Status'-Signal für 16 ms, unabhängig von anderen physikalischen Eingangssignalwechseln während dieser Zeit.

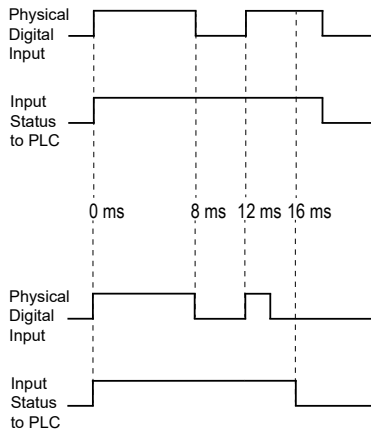


Abb. 22: DI Extension

Voreinstellung: Aus (0)

DI Logic

Über diese Parameter kann die Logik der als digitaler Input genutzten Kanäle eingestellt werden.

► NO (Normally Open):

Ein nicht bedämpfter Sensor hat in diesem Fall einen offenen Schaltausgang (Low-Pegel). Der Eingang des Gerätes erkennt einen Low-Pegel und liefert eine "0" an die Steuerung.

Die Kanal-LED zeigt den Status des physischen Eingangs an.

► NC (Normally Closed):

Ein nicht bedämpfter Sensor hat in diesem Fall einen geschlossenen Schaltausgang (High-Pegel). Der Eingang des Gerätes erkennt einen High-Pegel, invertiert das Signal und liefert eine "0" an die Steuerung.

Die Kanal-LED zeigt, unabhängig von der Einstellung, den Status der physischen Eingänge an.

Voreinstellung: NO (Normally Open) für alle Kanäle

DO Restart Mode

Mit diesem Parameter kann das Neustartverhalten des Digitalausgangs eingestellt werden.

► Automatic Restart after Failure:

Im Falle der Erkennung eines Ausgangskurzschlusses oder einer Überlastung wird der Ausgang vom IO-Link Master aus abgeschaltet. Nach einer Zeitverzögerung wird der Ausgang jedoch automatisch wieder eingeschaltet, um zu prüfen, ob der Überlast- oder Kurzschlusszustand aktiv ist.

► Restart after Output Reset:

Im Falle der Erkennung eines Ausgangskurzschlusses oder einer Überlastung wird der Ausgang vom IO-Link Master aus abgeschaltet.

Voreinstellung: Automatic Restart after Failure

DO Switch Mode

Mit dieser Option kann ein Modus für den Digital-Output-Switch gewählt werden.

► Push Pull Switch (0,5 A):

In diesem Modus wird der Ausgang auf *aktiv* für "high" und "low" eingestellt. Im "Low"-Zustand kann der Ausgang eine Stromsenke darstellen. In diesem Modus wird der digitale Ausgang über U_S versorgt.

► High-Side Switch (0,5 A; 1,0 A; 1,5 A; 2,0 A; 2,0 A Max.):

In diesem Modus wird der Ausgang auf *aktiv* für "high", jedoch nicht für "low" eingestellt. Ein Output-"Low" bedeutet eine hohe Impedanz am digitalen Ausgang. Zusätzlich kann eine Stromstärkenbegrenzung für jeden digitalen Ausgang im High-Side-Switch-Modus ausgewählt werden. Durch diese Auswahl kann so das Niveau der Aktuator-Überspannungsdiagnose verwaltet werden. *2.0 A Max.* bedeutet, dass die Stromstärkenbegrenzung **nicht** aktiv ist, und dass der maximale Ausgangsstrom für diesen Ausgang verfügbar ist. In diesen Modi wird der digitale Ausgang über U_L versorgt.

Beachten Sie das Kapitel [I/O-Port-Übersicht](#) auf Seite 21 für die Spannungsversorgung der digitalen Ausgänge.

Voreinstellung: High-Side Switch (2.0 A Max.)

DO Failsafe Value

Das Gerät unterstützt eine "Failsafe"-Funktion für die als Digitalausgang genutzten Kanäle. Während der Konfiguration der Geräte kann der Status der PROFINET IO Device-Ausgänge nach einer Unterbrechung oder einem Verlust der Kommunikation im PROFINET IO-Netz definiert werden.

Die folgenden Optionen können ausgewählt werden:

- ▶ Set Low - der Ausgangskanal wird deaktiviert bzw. das Ausgangsbit auf "0" gesetzt.
- ▶ Set Low – der Ausgangskanal wird aktiviert bzw. das Ausgangs-Bit auf "1" gesetzt.
- ▶ Hold Last – der letzte Ausgangszustand wird beibehalten.

Voreinstellung: Set Low

DO Surveillance Timeout

Für Kanäle, die als Digital Output konfiguriert sind, erlaubt Ihnen die Firmware der Module im speziellen Anwendungsfall, eine Verzögerungszeit einzustellen, bevor die Überwachung des Output-Status aktiviert wird.

Diese Verzögerungszeit wird als „Surveillance Timeout“ (Überwachungs-Timeout) bezeichnet und kann für jeden einzelnen Ausgangskanal eingestellt werden. Die Verzögerungszeit beginnt mit einer steigenden Flanke des Ausgangs-Kontroll-Bits. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Ausgang überwacht und Fehlerzustände werden durch Diagnose gemeldet.

Der Parameter *Surveillance Timeout* kann von 0 bis 255 ms eingestellt werden. Im statischen Zustand eines Ausgangskanals, d. h., wenn der Kanal permanent ein- oder ausgeschaltet ist, beträgt der Filterwert (nicht veränderbar) vor einer Diagnosemeldung typischerweise 5 ms.

Voreinstellung: 80 ms

IO-Link Input/Output Data Swapping

Mit den folgenden Parametern kann die IO-Link Byte-Datenreihenfolge getrennt für den Input- und Output-Datenverkehr eingestellt werden.

► Swapping Mode:

Das Swapping der Byte-Reihenfolge wird für die ausgewählte Anzahl von Datentypen oder für die gesamte Länge der I/O-Daten mit den ausgewählten Datentypen (Word = 2 Bytes oder DWord = 4 Bytes) durchgeführt.

Voreinstellung: Off

► Swapping Data Type:

Das Swapping kann auf Word (2 Bytes) oder DWord (4 Bytes) eingestellt werden:

- Word Swapping: Byte 1 - Byte 2 => Byte 2 - Byte 1
- DWord Swapping: Byte 1 - Byte 4 => Byte 4 - Byte 1

Der Wert des Data-Types hat keinen Effekt, wenn der "Swapping Mode" auf "Off" eingestellt ist.

Voreinstellung: Word

► Swapping Offset:

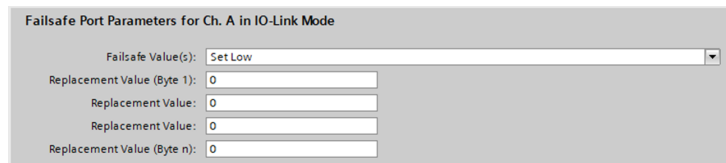
Eine Swapping-Auslagerung in Bytes kann in Abhängigkeit von der konfigurierten I/O-Datenlänge eingestellt werden.

Wenn "2" eingestellt ist, wird das Swapping von Byte 3 durchgeführt.

Voreinstellung: 0

8.4.2 Failsafe Port-Parameter für Ch. A im IO-Link-Modus

Folgende Werte sind auswählbar (nur für Ausgangsdaten):



Failsafe Port Parameters for Ch. A in IO-Link Mode

Failsafe Value(s): Set Low

Replacement Value (Byte 1): 0

Replacement Value: 0

Replacement Value: 0

Replacement Value (Byte n): 0

Abb. 23: Failsafe Configuration

Für eine einwandfreie Funktion der IO-Link Failsafe-Werte sollten die IO-Link Device-Parameter möglichst auf die gleiche Weise eingestellt werden. Im Falle einer unterbrochenen Netzwerkverbindung sendet der IO-Link Master entsprechend seiner Failsafe-Konfiguration Output-Daten an das IO-Link Device. Wenn die IO-Link Device-Verbindung unterbrochen ist, nutzt das IO-Link Device die im Gerät parametrierten Failsafe-Optionen, falls diese unterstützt werden.

Wenn das Gerät einen Failsafe-Mechanismus unterstützt, wählen Sie die Option *IO-Link Master Command* aus.

Set Low (Niederwertige Bits setzen)

Es werden alle Bits der Ausgangsdaten mit dem Wert "0" an das IO-Link Device übertragen. (Standardeinstellung)

Set High (Höherwertige Bits setzen)

Es werden alle Bits der Ausgangsdaten mit dem Wert "1" an das IO-Link Device übertragen.

Hold Last (Letzten Wert beibehalten)

Der letzte gültige von der Steuerung empfangene Ausgangswert wird fortlaufend zyklisch zum IO-Link Device übertragen.

Für ein korrektes *Hold Last*-Verhalten müssen die entsprechenden IOL-Device-Parameter ebenfalls auf *Hold Last* gesetzt werden.

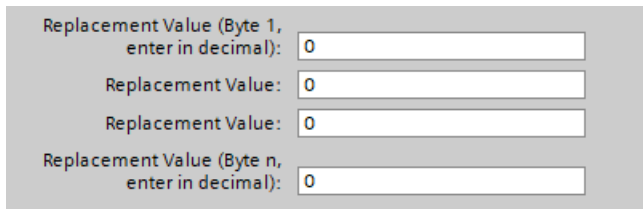
Replacement Value (Ersatzwert)

Wird diese Option gewählt, so wird der eingegebene Wert des **nachfolgend** beschriebenen Eingabefeldes *Replacement Value* (Ersatzwert) fortlaufend zyklisch an das IO-Link Device übertragen.

IO-Link Master Command (IO-Link Master-Befehl)

Die Option *IO-Link Master Command* ermöglicht die Nutzung von IO-Link-spezifischen Mechanismen für gültige/ungültige Ausgangs-Prozessdaten. Das Verhalten bestimmt damit das Device selbst.

Ersatzwert



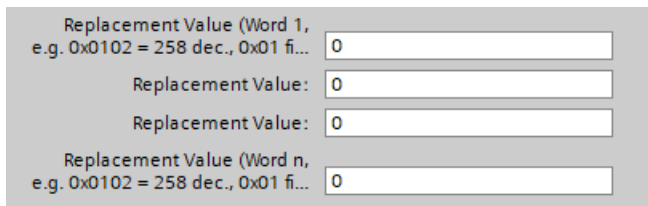
Replacement Value (Byte 1, enter in decimal): 0

Replacement Value: 0

Replacement Value: 0

Replacement Value (Byte n, enter in decimal): 0

Abb. 24: Byte-Daten



Replacement Value (Word 1, e.g. 0x0102 = 258 dec., 0x01 fi... 0

Replacement Value: 0

Replacement Value: 0

Replacement Value (Word n, e.g. 0x0102 = 258 dec., 0x01 fi... 0

Abb. 25: Word-Daten

Wurde die „Fail Safe Value(s)“ Option „Replacement Value“ eingestellt, wird der in dieses/diese Eingabefeld/er eingetragene Ersatzwert verwendet.

Der Wert ist als Dezimalwert einzutragen. Je nach konfigurierter Datenlänge sind die Werte als Byte- (0–255) oder Word-Dezimalwert (0–65535) in der Reihenfolge der angezeigten Wertigkeit einzutragen.

- Byte 1 = höchstwertiges Byte (UINT8), als Dezimale
- Byte n = niedrigstwertiges Byte (UINT8), als Dezimale
- Word 1 = höchstwertiges Word (UINT16), als Dezimale

► Word n = niedrigstwertiges Word (UINT16), als Dezimale

"Word"-Beispiele: 0x0102 = 258 dec., 0x01 = erstes Byte des IO-Link Device, 0x02 = zweites Byte des IO-Link Device.

8.4.3 Standardmäßige Port-Parameter

Digital Mode, Ch. B

Mit diesem Parameter definieren Sie den Modus von Kanal B. Die folgenden Einstellungen sind verfügbar:

- ▶ Disabled
- ▶ Digital Input
- ▶ Digital Output
- ▶ Power Supply Output (gespeist durch U_L -Spannung)

Die aktivierte Versorgungsspannung im Output wird durch die weiße Port-LED angezeigt.

Voreinstellung: Disabled

Ausnahmen bei 0980 XSL 3x13...-Varianten:

- ▶ **KEIN** 'Digital Input'-Modus verfügbar
- ▶ Power Supply Output (gespeist durch U_{AUX} -Spannung) für die Class B-Ports X5 - X8

Port Diagnostic, Ch. A

Die IO-Link Master Port-Diagnose sowie die IO-Link Device-Alarme vom Typ "error" oder "warning" können über diese Option aktiviert oder deaktiviert werden.

Voreinstellung: Enabled

Process Alarm, Ch. A (Device Notifications)

Die IO-Link Device-Alarmbenachrichtigungen können mit dieser Option aktiviert oder deaktiviert werden. Deaktiviert bedeutet, dass alle IO-Link Device-Alarme vom Typ "Notification" im IO-Link Master unterdrückt werden.

Voreinstellung: Enabled

Configuration Source, Ch. A

- ▶ PROFINET IO Controller:

Die IO-Link Master-Portkonfiguration wird von der PROFINET IO-Steuerung zugewiesen.

- Port and Device Configuration Tool (noch nicht unterstützt):

Die IO-Link Master-Portkonfiguration wird von einem externen IO-Link-Port- und -Device-Konfigurationstool zugewiesen.

Voreinstellung: PROFINET IO Controller

Input Fraction, Ch. A

Wenn der Benutzer ein Sub-Slot-Modul mit weniger als den tatsächlichen Eingangsdaten des Geräts konfiguriert, sendet der IO-Link Master so viele IO-Link Device-Eingangsbytes wie möglich an die SPS, das PQI-Byte des Sub-Slot-Moduls miteinbegriffen. Folglich können nur "0" bis zum (Device Input Length - 1) Oktett der Eingangsdaten des Gerätes auf die PROFINET-Prozesseingangsdaten des IO-Link Master abgebildet werden. Wenn diese Option deaktiviert ist, ist bei einer nicht übereinstimmenden Eingangsdatenlänge ein Datenlängen-Mismatch-Alarm aktiv. Im Falle einer Inkongruenz (Mismatch) in den Ausgangsdaten wird, unabhängig von der gewählten "Input Fraction"-Einstellung, eine Diagnose der Prozessdaten-Mismatches erstellt.

Voreinstellung: Disabled

Pull/Plug, Ch. A

Aktiviert oder deaktiviert Pull-/Plug-Alarme eines IOL-Device (Hinzufügen/Entfernen von Submodulen). Der Ausfall oder die Wiederkehr eines IO-Link Device wird über PROFINET Plug-/Pull-Alarme abgebildet. Diese Zuordnung ist unabhängig von den Ein- und Abschaltphasen.

► Plug Alarms:

- Ready to Operate (IOL-Device ist bereit)
- COM Fault (falsches Gerät oder andere Probleme) – IOL-Device gestartet jedoch aufgrund eines Fehlers nicht einsatzbereit.

► Pull Alarms:

- COM Fault (kein IOL-Device)

Bei der Option "Disabled" wird im Falle des Verlusts eines IO-Link Device eine Kanaldiagnose generiert.

Voreinstellung: Enabled

Port Mode, Ch. A

► Deactivated:

Mit der Option "Deaktiviert" kann ein IO-Link-Port für die spätere Verwendung konfiguriert werden. Wenn das IO-Link Device nicht angeschlossen ist, werden keine Diagnosen generiert.

► IO-Link - Autostart:

Mit der "Plug&Play"-Option ist keine explizite Port-Konfiguration erforderlich. Grundlegende Zuordnungen wie *Validation and Backup* (Prüfstufe), *Port Cycle Time*, *Herstellerkennung* und *Device-ID* sind nicht erforderlich.

► IO-Link - Manual:

Explizite Port-Konfiguration möglich für *Validation and Backup* (Prüfstufe), *Port Cycle Time*, *Herstellerkennung* und *Device-ID*. Diese Parameter sind GSD-basiert und können über das PROFINET-Engineering-System eingestellt werden.

Voreinstellung: IO-Link Autostart

Übersicht der Abhängigkeiten des Konfigurationstyps *Port Mode*:

Feature	IO-Link - Autostart	IO-Link - Manual (GSD)
Access on Process Data (PD)	Ja	Ja
Diagnostics of port & device	Ja	Ja
I&M data (IM0) access	Ja	Ja
Device check (consolidated/real)	Nein	Ja
Backup & Restore	Nein	Ja
Device parameterization (PDCT)	Nein	Nein
Commissioning (online)	Nein	Nein

Tabelle 10: Übersicht, Port-Mode-Konfigurationstypen

Validation and Backup, Ch. A

Um die *Validation and Backup*-Funktionalität des IOL-Master zu verwenden, stellen Sie der Port-Modus auf *IO-Link - manual*.

Abhängig von der *Validation and Backup*-Einstellung ist ein Eintrag in den Parametern *Vendor ID* und *Device ID* obligatorisch.

- No IOL-Device check (Standardeinstellung):

Keine Überprüfung der verbundenen *Vendor ID* und *Device ID* und kein *Backup and Restore* des IOL-Master Backup-Memorys unterstützt.

- Type compatible (V1.0) IOL-Device:

Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.0, einschließlich der Validierung von *Vendor ID* und *Device ID*. Die IO-Link-Spezifikation V1.0 unterstützt keine IO-Link Master-Parameter mit "backup memory"- und "restore"-Funktionen.

- Type compatible (V1.1) IOL-Device:

Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.1, Überprüfung der *Vendor ID* und der *Device ID* durch den IOL-Master.

- Type compatible (V1.1) IOL-Device with Backup & Restore:

Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.1, Überprüfung der *Vendor ID* und der *Device ID* durch den IOL-Master mit *Backup* (IOL-Device zu IOL-Master) und *Restore* (IOL-Master zu IOL-Device) der IOL-Device-Parameter.

Beachten Sie die nachfolgenden Ausführungen zu *Backup and Restore*-Bedingungen:

Backup (Upload / IOL-Device zu IOL-Master):

Während dem ersten Anschließen an ein IO-Link Device nach dem aktivieren dieses Modus, lädt der IOL-Master die IOL-Device-Parameter in den Backup-Speicher (backup memory) hoch. (In diesem Beispiel war der Backup-Speicher leer. Sehen Sie nachfolgend weitere Informationen zum Zurücksetzen des IO-Link Master-Parameter Backup-Speichers.)

Ein Upload wird auch dann ausgeführt, wenn das IO-Link Device die DS_UPLOAD_FLAG (Data Storage Upload Flag) gesetzt hat. Diese IOL-Device-Flag kann auf zwei Arten gesetzt werden:

- Parameter sind auf ein IOL-Device im *Block Parameter*-Modus geschrieben: Ein IO-Link Device setzt die DS_UPLOAD_FLAG selbst-abhängig, wenn die Parameter *Block Parameter*-Modus auf das IO-Link Device geschrieben wurden mit dem letzten Systembefehl ParamDownloadStore (beispielsweise durch einen Third-Party USB-IO-Link Master für die Inbetriebnahme).
- Parameter sind auf ein IOL-Device im *Single Parameter*-Modus geschrieben: Wenn die Parameter auf ein IOL-Device im *Single Parameter*-Modus (beispielsweise ein Sub-Index eines Parameter-Index) geschrieben sind, kann der Device-Parameter Backup-Speicher auf dem IOL-Master mit dem Systembefehl ParamDownloadStore (Index 0x0002, Sub-Index 0x00, Value 0x05) aktualisiert werden. Dieser Befehl setzt die DS_UPLOAD_FLAG (Backup-Anfrage) auf dem IOL-Device in Richtung des IOL-Master, sodass der IOL-Master einen Übertrag vom IOL-Device zum IOL-Master Backup-Speicher ausführt.

Restore (Download / IOL-Master zu IOL-Device):

Für jedes neu angeschlossene IO-Link Device vergleicht der IOL-Master die gespeicherten Parameter mit den IOL-Device-Parametern, und lädt im Fall von Differenzen die gespeicherten Backup-Parameter auf das IOL-Device.

Der Wiederherstellungsprozess kann vom IO-Link Device über den *Device Access Locks*-Parameter blockiert werden, sofern dieser vom IO-Link Device (Index 0x000C, beachten Sie die herstellerspezifische IO-Link Device-Dokumentation) unterstützt wird.

► Type compatible (V1.1) IOL-Device with Restore:

Typkompatibel gemäß IO-Link-Spezifikation V1.1, Überprüfung der *Vendor ID* und der *Device ID* durch den IOL-Master mit *Restore* (IOL-Master zu IOL-Device) der IOL-Device-Parameter.

Beachten Sie die nachfolgenden Ausführungen zu *Restore*-Bedingungen:

Restore (Download / IOL-Master zu IOL-Device):

Während dem ersten Anschließen an ein IO-Link Device nach dem aktivieren dieses Modus, lädt der IOL-Master die IOL-Device-Parameter einmalig in den Backup-Speicher (backup memory) hoch.

Mit jedem weiteren Anschluss an ein IO-Link Device, vergleicht der IOL-Master die gespeicherten Parameter mit den IOL-Device-Parametern, und lädt im Fall von Differenzen die gespeicherten Backup-Parameter auf das IOL-Device.

Im *Restore*-Modus werden keine Änderungen der IOL-Device-Parameter im IOL-Master Backup-Speicher gespeichert. Wenn das IOL-Device die *DS_UPLOAD_FLAG* in diesem Modus setzt, werden die IOL-Device-Parameter vom IOL-Master wiederhergestellt.

Der Wiederherstellungsprozess kann vom IO-Link Device über den *Device Access Locks*-Parameter blockiert werden, sofern dieser vom IO-Link Device (Index 0x000C, beachten Sie die herstellerspezifische IO-Link Device-Dokumentation) unterstützt wird.

► Reset-Bedingungen des IO-Link Master Parameter Backup-Speichers:

Der IO-Link Master Backup-Speicher wird durch folgende Aktionen geleert:

- IO-Link Master Factory-Reset (Zurücksetzen auf Werkseinstellungen)
- Änderungen in der Port-Konfiguration , beispielsweise von "Digital-Input" zu "IO-Link Mode"
- Eine Änderung in den *Validation and Backup*-Einstellungen, beispielsweise von "No IOL-Device Check" zu "Type compatible IOL-Device (V1.1) with Backup & Restore"

Für weitere Informationen beachten Sie die 'IO-Link Interface and System Specification' Version 1.1.3, welche unter <https://io-link.com/> heruntergeladen werden kann.

Voreinstellung: No IOL-Device check



Achtung: Ein IO-Link Device setzt das "Upload-Flag" selbstständig, wenn die Parameter im Blockmodus in das IO-Link Device geschrieben wurden.

Port Cycle Time, Ch. A

► As fast as possible:

Der IO-Link Master verwendet für die zyklische IO-Datenaktualisierung zwischen IOL-Master und IOL-Device die maximal unterstützte IOL-Device />-Aktualisierungszykluszeit, die durch die maximal unterstützte IOL-Master-Zykluszeit begrenzt ist.

► 1.6, 3.2, 4.8, 8, 20.8, 40, 80, 120 ms:

Die Zykluszeit kann manuell auf die vorgesehenen Optionen eingestellt werden. Diese Option kann z.B. für IOL-Device-Module verwendet werden, die über induktive Koppler angeschlossen werden. Induktive Koppler sind normalerweise der Engpass in der Aktualisierungszykluszeit zwischen IOL-Master und IOL-Device. Beachten Sie in diesem Fall das Datenblatt des induktiven Kopplers.

Voreinstellung: As fast as possible

Vendor ID, Ch. A

(Port -Modus *IO-Link* - *manual* erforderlich)

Die Herstellerkennung des angeschlossenen IOL-Device kann als Dezimalwert [0 ... 65535] eingegeben werden und wird in Abhängigkeit von den "Validation and Backup"-Einstellungen für die Validierung der Typkompatibilität verwendet.

Voreinstellung: 0

Device ID, Ch. A

(Port-Modus *IO-Link* - *manual* erforderlich)

Die *Device-ID* des angeschlossenen IOL-Device kann als Dezimalwert [0 ... 65535] eingegeben werden und wird in Abhängigkeit von den *Validation and Backup*-Einstellungen für die Validierung der Typkompatibilität verwendet.

Voreinstellung: 0

8.5 IO-Link Device-Parametrierung

8.5.1 SIEMENS IO-Link Bibliothek

Mit dem Funktionsbaustein SIEMENS "IO_LINK_DEVICE" (FB50001) können Sie azyklisch die Daten eines mit dem IO-Link Master verbundenen IOL-Device schreiben oder auslesen.

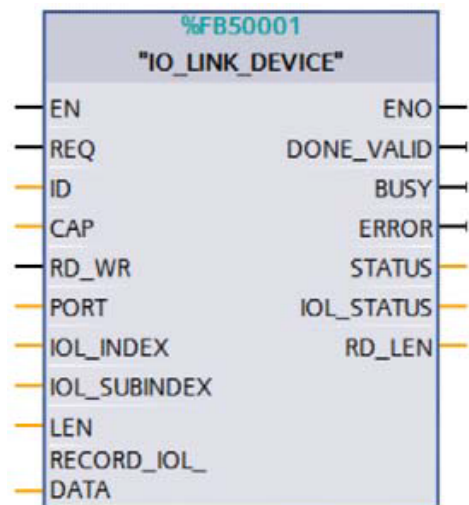


Abb. 26: "IO_LINK_DEVICE" FB in STEP 7 V15.1

IOL-Device-Daten werden über den Index und den Subindex eindeutig adressiert und können über den Hardware-Identifizier des Status-/Control-Moduls (ID), dem Client Access Point (CAP = 0xB400) und dem entsprechenden IO-Link-Port (PORT: 1–8 für IO-Link-Ports).

Das folgende TIA-Projekt zeigt den verwendeten Hardware-Identifizier des Sub-Moduls für Port X1 (282) mit Schreib/Lese-Beispielen. Alternativ kann auch der Hardware-Identifizier des Status-/Steuermoduls verwendet werden (281 in diesem Beispiel).

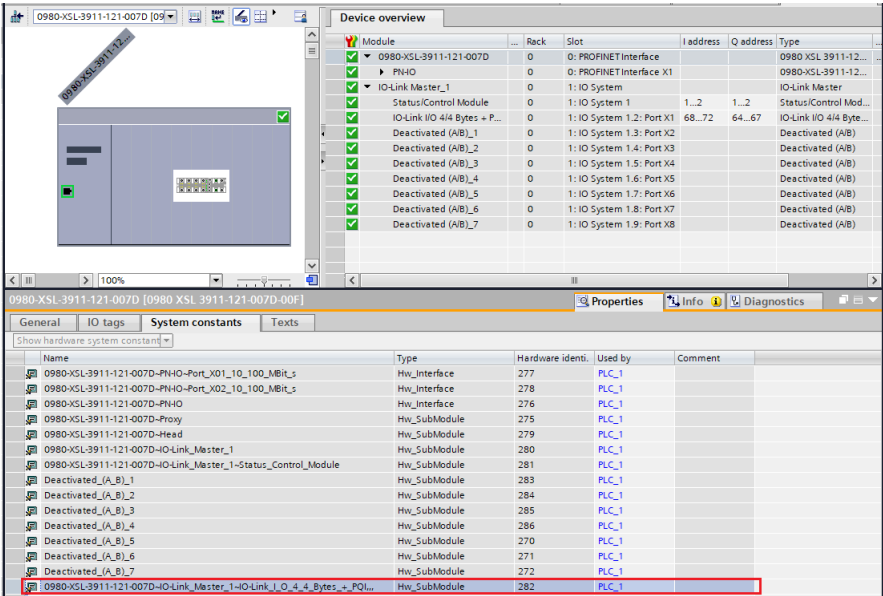


Abb. 27: TIA-Projekt: "Write/Read"-Beispiele mit FB50001

8.5.1.1 SIEMENS Funktionsblock FB50001 – "Write"-Beispiel

Nachfolgend ist ein "Write"-Beispiel für ein IOL-Device auf Port X1 im Applikations-Auszeichnungsparameter (**IOL_INDEX=24**) aufgeführt. Die Eingangsdaten sind in Dezimalen ausgeführt. Die "Write"-Daten sind in Hexadezimalen ausgeführt. Der geschriebene Wert ist "test" (= 74 / 65 / 73 / 74 in HEX).

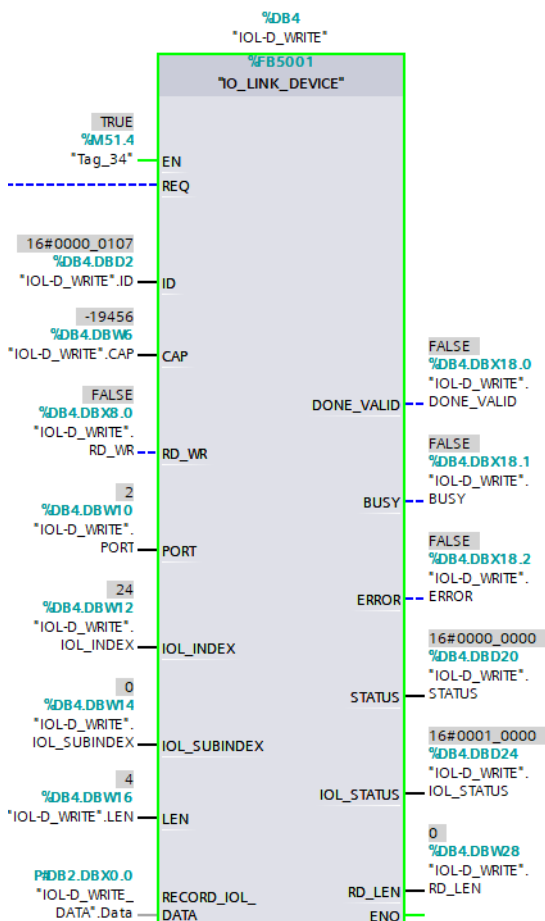


Abb. 28: "Write"-Beispiel FB50001

Keep actual values Snapshot Copy snapshots to start values Load start values as actual values

IOL_D_WRITE (snapshot created: 5/6/2021 2:16:00 PM)

	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Retain	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Input								
2	REQ	Bool	0.0	false	FALSE	☒	☒	☐	request function
3	ID	DWord	2.0	263	16#0000_0107	☒	☒	☐	hardware identifier of IO-Link master module (?)
4	CAP	Int	6.0	INT#46080	-19456	☒	☒	☐	Client Access Point (CAP), for ET200 always 227
5	RD_VIR	Bool	8.0	false	FALSE	☒	☒	☐	read and write access on IO-Link device: 0: read
6	PORT	Int	10.0	2	2	☒	☒	☐	number of port on IO-Link master module (ET200)
7	IOL_INDEX	Int	12.0	INT#24	24	☒	☒	☐	address parameter Index (IO-Link Device): 0..3;
8	IOL_SUBINDEX	Int	14.0	INT#0	0	☒	☒	☐	address parameter Subindex (IO-Link Device): 1..4
9	LEN	Int	16.0	INT#4	4	☒	☒	☐	length of writing data (netto data)

Abb. 29: Input-Kontrolldaten für "write request" mit FB50001

Keep actual values Snapshot Copy snapshots to start values Load start values as actual values

IOL_D_WRITE_DATA

	Name	Data type	Offset	Start value	Retain	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Static							
2	Data	Array[0..231] of Byte	0.0		☒	☒	☐	
3	Data[0]	Byte	0.0	16#74	☒	☒	☐	't'
4	Data[1]	Byte	1.0	16#65	☒	☒	☐	'e'
5	Data[2]	Byte	2.0	16#73	☒	☒	☐	's'
6	Data[3]	Byte	3.0	16#74	☒	☒	☐	't'
7	Data[4]	Byte	4.0	16#0	☒	☒	☐	

Abb. 30: Zu schreibende Daten mit FB50001

Output

DONE_VALID	Bool	18.0	false	FALSE	☒	☒	☐	validity 0: data invalid; 1: data valid
BUSY	Bool	18.1	false	FALSE	☒	☒	☐	0: request finish; 1: request in progress
ERROR	Bool	18.2	false	FALSE	☒	☒	☐	Error Flag = 0: no error; 1: function aborted with
STATUS	DWord	20.0	DWord 16#00000000	16#0000_0000	☒	☒	☐	DPI PHIO - error status; ERROR Flag = 1 - comm
IOL_STATUS	DWord	24.0	DWord 16#00000000	16#0001_0000	☒	☒	☐	IO-Link error status; ERROR flag = 1: IO-Link error
RD_LEN	Int	28.0	INT#0	0	☒	☒	☐	length of read data record (number of bytes)

Abb. 31: Output-Status für "write request" mit FB50001

8.5.1.2 SIEMENS Funktionsblock FB50001 – "Read"-Beispiel

Nachfolgend ist ein "Read"-Beispiel für ein IOL-Device auf Port X1 im Applikations-Auszeichnungsparameter (**IOL_INDEX=24**) aufgeführt. Die Eingangsdaten sind in Dezimalen ausgeführt. Die "Read"-Daten sind in Hexadezimalen ausgeführt. Der zuvor geschriebene Wert "test" (= 74 / 65 / 73 / 74 in *HEX*) wird hier gelesen.

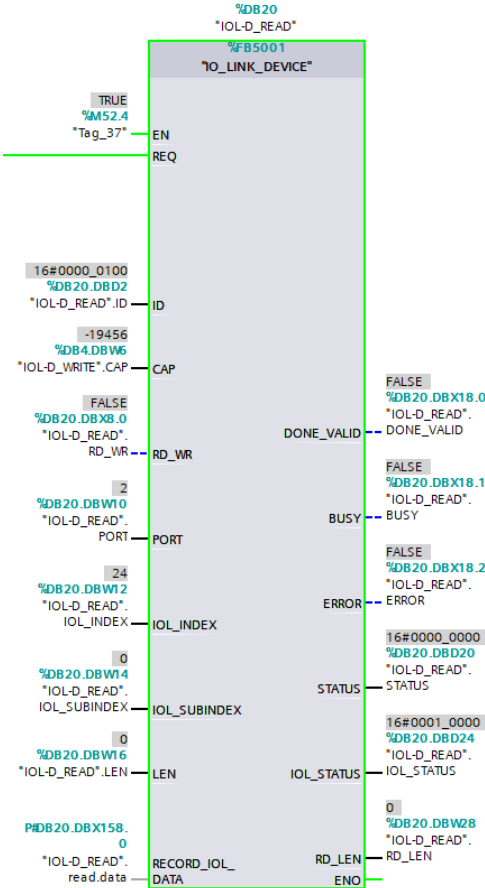
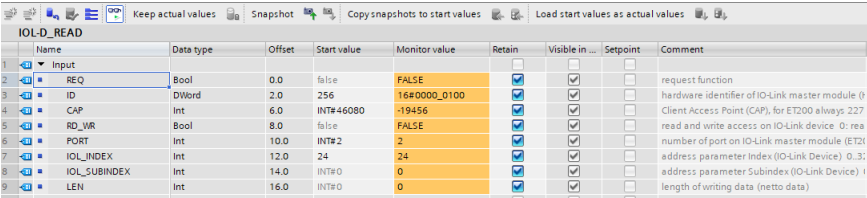
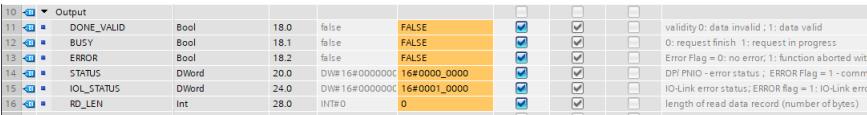


Abb. 32: "Read"-Beispiel für FB50001



	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Retain	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	Input								
2	REQ	Bool	0.0	false	FALSE	☒	☒	☐	request function
3	ID	DWord	2.0	256	16#0000_0100	☒	☒	☐	hardware identifier of IO-Link master module (0
4	CAP	Int	6.0	INT#46080	-19456	☒	☒	☐	Client Access Point (CAP), for ET200 always 227
5	RD_WR	Bool	8.0	false	FALSE	☒	☒	☐	read and write access on IO-Link device 0: rea
6	PORT	Int	10.0	INT#2	2	☒	☒	☐	number of port on IO-Link master module (ET2
7	IOL_INDEX	Int	12.0	24	24	☒	☒	☐	address parameter Index (IO-Link Device) 0..3;
8	IOL_SUBINDEX	Int	14.0	INT#0	0	☒	☒	☐	address parameter Subindex (IO-Link Device) 1
9	LEN	Int	16.0	INT#0	0	☒	☒	☐	length of writing data (netto data)

Abb. 33: Kontrolldaten für "read request" mit FB50001



10	Output								
11	DONE_VALID	Bool	18.0	false	FALSE	☒	☒	☐	validity 0: data invalid ; 1: data valid
12	BUSY	Bool	18.1	false	FALSE	☒	☒	☐	0: request finish 1: request in progress
13	ERROR	Bool	18.2	false	FALSE	☒	☒	☐	Error Flag = 0: no error; 1: function aborted with
14	STATUS	DWord	20.0	DWord 16#00000000	16#0000_0000	☒	☒	☐	DPI PNI0 - error status ; ERROR Flag = 1 - comm
15	IOL_STATUS	DWord	24.0	DWord 16#00000000	16#0001_0000	☒	☒	☐	IO-Link error status; ERROR flag = 1: IO-Link erro
16	RD_LEN	Int	28.0	INT#0	0	☒	☒	☐	length of read data record (number of bytes)

Abb. 34: Status-Daten für "read request" mit FB50001



26	read	Struct	150.0			☒	☐	☐	data area for reading data
27	header	Struct	150.0			☒	☐	☐	
28	data	Array[0..231] of Byte	158.0			☒	☐	☐	
29	data[0]	Byte	158.0	16#0	16#74	☒	☐	☐	'r'
30	data[1]	Byte	159.0	16#0	16#65	☒	☐	☐	'e'
31	data[2]	Byte	160.0	16#0	16#73	☒	☐	☐	's'
32	data[3]	Byte	161.0	16#0	16#74	☒	☐	☐	'r'
33	data[4]	Byte	162.0	16#0	16#00	☒	☐	☐	

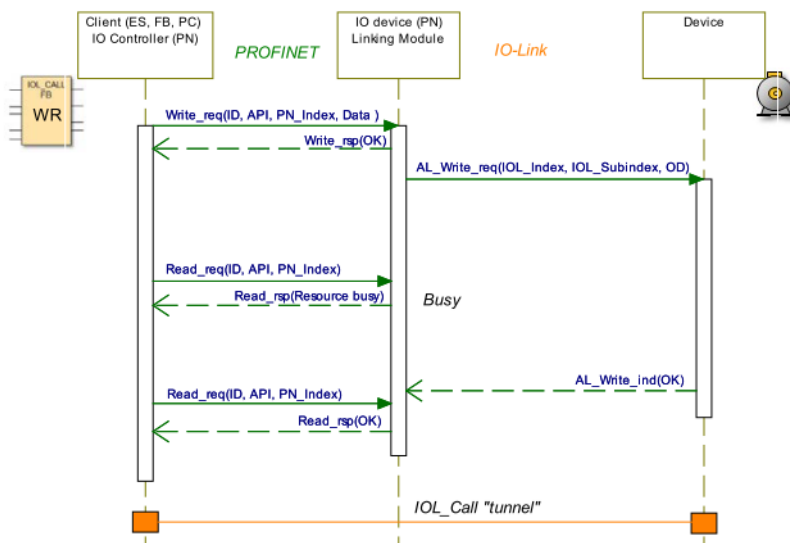
Abb. 35: "Read"-Daten der Applikations-Auszeichnung des IO-Link Device mit FB50001

8.5.2 SIEMENS WRREC und RDREC

Die Lese- und Schreibparameter von der SPS über den IOL-Master zu den angeschlossenen IOL-Device-Geräten können auch über die SIEMENS-Funktionsblöcke *SFB52/RDREC* und *SFB53/WREC* aufgerufen werden.

8.5.2.1 "Write"-Sequenz

Die folgende Abbildung zeigt die Sequenz der WRREC- und RDREC-Calls zum Schreiben von Daten:



Die folgende Tabelle zeigt die Sequenz mit Beispieldaten im Vergleich zum *FB50001*. Der *FB50001* verwendet die Blöcke *WRRREC* und *RDREC* auch intern:

FB50001 Call	WRRREC				RDREC	RDREC Response		
ID (address proxy)	ID (address proxy)				ID (address proxy)			
CAP	PN_Index = 0xB400				PN_Index = 0xB400			
WR	Data Header	Function (fixed)	0x08	Unsigned8		Data Header	Function (fixed)	0x08
Port		Port	1-8	Unsigned8			Port	1-8
		FI_Index (Fixed)	0xFE4A	Unsigned16			FI_Index (Fixed)	0xFE4A
		Control/Status (→Write)	0x02	Unsigned8			Control/Status	0x00
IOL-Index		IOL-Index (0-32767; 65535)	0x...	Unsigned16			IOL-Index (0-32767; 65535)	0x...
IOLSubIndex		IOL-Sub-Index (0-255)	0x00	Unsigned8			IOL-Sub-Index (0-255)	0x00
IOL-Data		WR-Data					Data (opt. Error PDU)	

Tabelle 11: WRRREC-ID



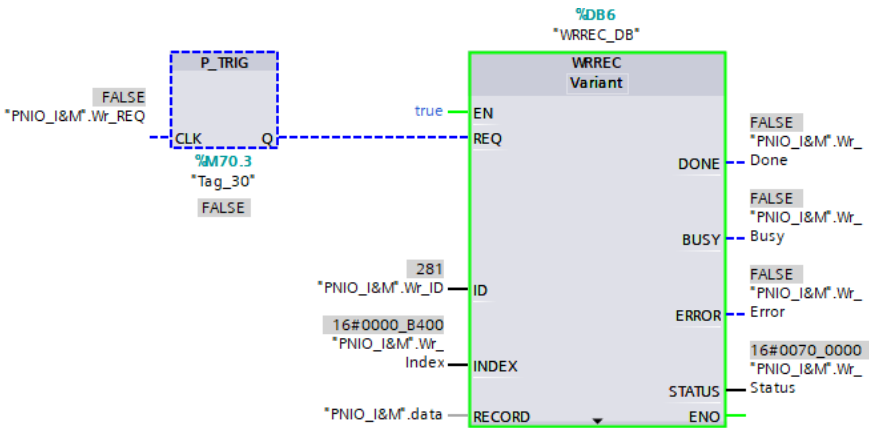
Achtung: Unsigned16-Werte müssen für PROFINET im Big-Endian-Format eingegeben werden.

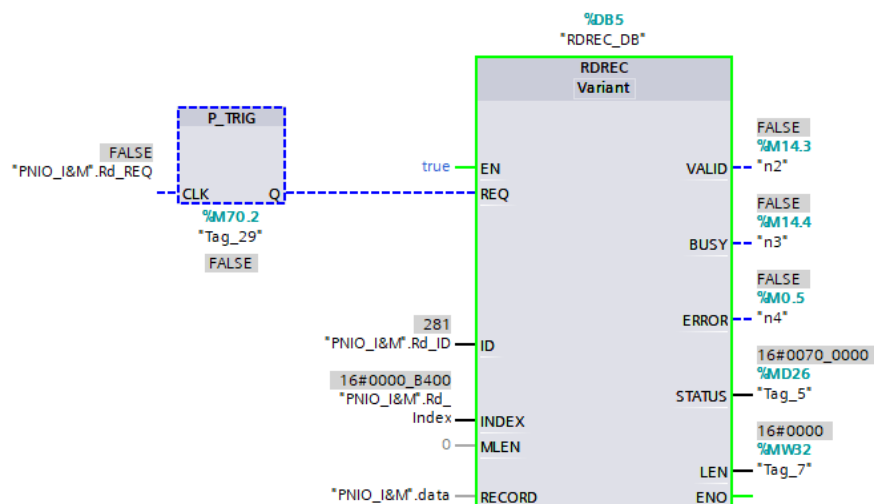
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit3	Bit2	Bit 1	Bit 0	Definition of Control octets
0	0	0	0	0	0	0	0	Cancel / Release IOL_CALL
0	0	0	0	0	0	0	1	IDLE Sequence
0	0	0	0	0	0	1	0	Write On-request Data or Port function
0	0	0	0	0	0	1	1	Read On-request Data
Weitere Codings							Reserviert	

Tabelle 12: Kontrollparameter

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit3	Bit2	Bit 1	Bit 0	Definition of Status octets
0	0	0	0	0	0	0	0	Done / Transfer terminated
0	0	0	0	0	0	0	1	IDLE Sequence
1	0	0	0	0	0	0	0	IOL_Error PDU
Weitere Codings							Reserviert	

Tabelle 13: Status-Parameter





	Wr_REQ	Bool	false	FALSE
	Wr_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
	Wr_ID	HW_IO	0	281
	Wr_Done	Bool	false	FALSE
	Wr_Busy	Bool	false	FALSE
	Wr_Error	Bool	false	FALSE
	Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
	Wr_Len	UInt	0	0
	data	Array[0..39] of Byte		
	data[0]	Byte	16#0	16#08
	data[1]	Byte	16#0	16#05
	data[2]	Byte	16#0	16#FE
	data[3]	Byte	16#0	16#4A
	data[4]	Byte	16#0	16#02
	data[5]	Byte	16#0	16#00
	data[6]	Byte	16#0	16#18
	data[7]	Byte	16#0	16#00
	data[8]	Byte	16#0	16#54
	data[9]	Byte	16#0	16#45
	data[10]	Byte	16#0	16#53
	data[11]	Byte	16#0	16#54
	data[12]	Byte	16#0	16#00
	data[13]	Byte	16#0	16#00
	data[14]	Byte	16#0	16#00
	data[15]	Byte	16#0	16#00
	data[16]	Byte	16#0	16#00
	data[17]	Byte	16#0	16#00

Abb. 36: Beispiel-Daten vor "Writing"

	Wr_REQ	Bool	 false	TRUE
	Wr_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
	Wr_ID	HW_IO	0	281
	Wr_Done	Bool	false	FALSE
	Wr_Busy	Bool	false	FALSE
	Wr_Error	Bool	false	FALSE
	Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
	Wr_Len	UInt	0	0
	data	Array[0..39] of Byte		
	data[0]	Byte	16#0	16#08
	data[1]	Byte	16#0	16#05
	data[2]	Byte	16#0	16#FE
	data[3]	Byte	16#0	16#4A
	data[4]	Byte	16#0	16#02
	data[5]	Byte	16#0	16#00
	data[6]	Byte	16#0	16#18
	data[7]	Byte	16#0	16#00
	data[8]	Byte	16#0	16#54
	data[9]	Byte	16#0	16#45
	data[10]	Byte	16#0	16#53
	data[11]	Byte	16#0	16#54
	data[12]	Byte	16#0	16#00
	data[13]	Byte	16#0	16#00
	data[14]	Byte	16#0	16#00
	data[15]	Byte	16#0	16#00
	data[16]	Byte	16#0	16#00
	data[17]	Byte	16#0	16#00

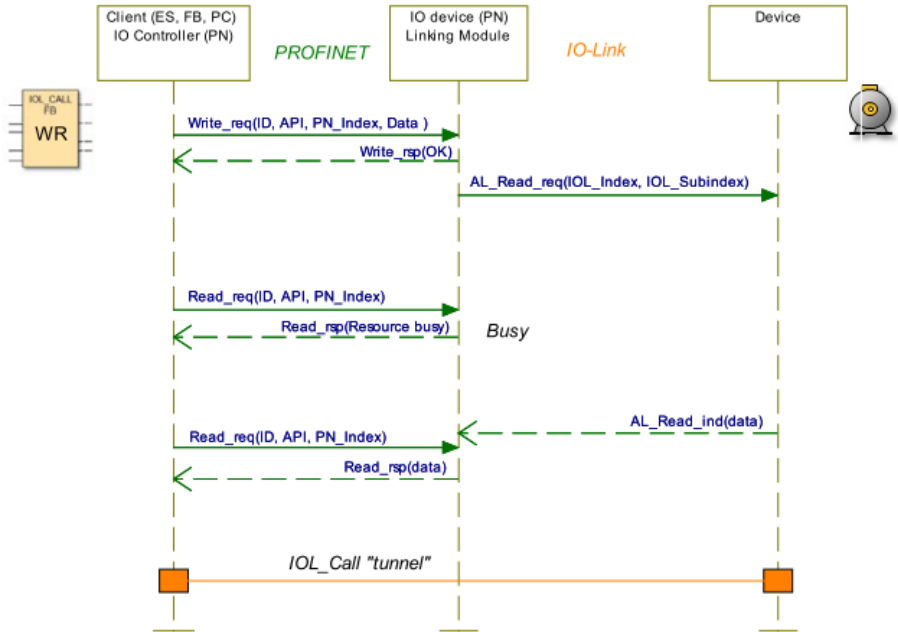
Abb. 37: Beispiel-Daten nach "Writing"

Name	Data type	Start value	Monitor value
Static			
Rd_REQ	Bool	false	TRUE
Rd_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
Rd_ID	HW_IO	0	281
Rd_Valid	Bool	false	FALSE
Rd_Busy	Bool	false	FALSE
Rd_Error	Bool	false	FALSE
Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
Rd_Len	UInt	0	0
data	Array[0..39] of Byte		
data[0]	Byte	16#0	16#08
data[1]	Byte	16#0	16#05
data[2]	Byte	16#0	16#FE
data[3]	Byte	16#0	16#4A
data[4]	Byte	16#0	16#00
data[5]	Byte	16#0	16#00
data[6]	Byte	16#0	16#18
data[7]	Byte	16#0	16#00
data[8]	Byte	16#0	16#54
data[9]	Byte	16#0	16#45
data[10]	Byte	16#0	16#53
data[11]	Byte	16#0	16#54
data[12]	Byte	16#0	16#00
data[13]	Byte	16#0	16#00
data[14]	Byte	16#0	16#00
data[15]	Byte	16#0	16#00
data[16]	Byte	16#0	16#00
data[17]	Byte	16#0	16#00

Abb. 38: "Read"-Daten nach "Writing"

8.5.2.2 "Read"-Sequenz

Die folgende Abbildung zeigt die Sequenz der WRREC- und RDREC-Calls zum Lesen von Daten:



Die folgende Tabelle zeigt die Sequenz mit Beispieldaten im Vergleich zum *FB50001*. Der *FB50001* verwendet die Blöcke *WRRREC* und *RDREC* auch intern:

FB50001 Call	WRRREC				RDREC	RDREC Response		
ID (address proxy)	ID (address proxy)				ID (address proxy)			
CAP	PN_Index = 0xB400				PN_Index = 0xB400			
WR	Data Header	Function (fixed)	0x08	Unsigned8		Data Header	Function (fixed)	0x08
Port		Port	1-8	Unsigned8			Port	1-8
		FI_Index (Fixed)	0xFE4A	Unsigned16			FI_Index (Fixed)	0xFE4A
		Control/ Status (→Read)	0x03	Unsigned8			Control/Status	0x00
IOL-Index		IOL-Index (0-32767; 65535)	0x...	Unsigned16			IOL-Index (0-32767; 65535)	0x...
IOLSubIndex		IOL-Sub-Index (0-255)	0x00	Unsigned8			IOL-Sub-Index (0-255)	0x00
IOL-Data		–					Data (opt. Error PDU)	

Tabelle 14: RDREC-ID



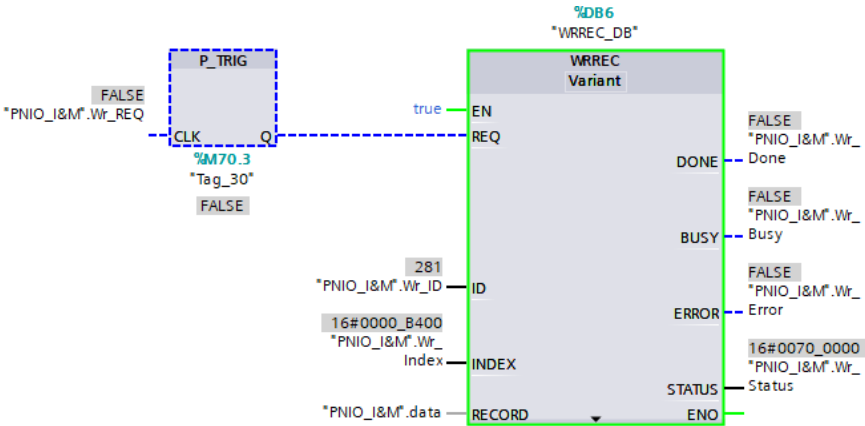
Achtung: Unsigned16-Werte müssen für PROFINET im Big-Endian-Format eingegeben werden.

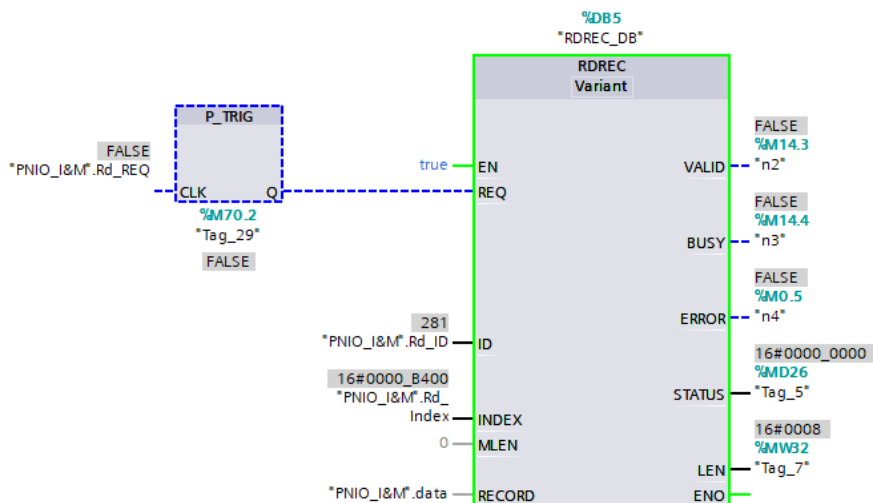
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit3	Bit2	Bit 1	Bit 0	Definition of Control octets
0	0	0	0	0	0	0	0	Cancel / Release IOL_CALL
0	0	0	0	0	0	0	1	IDLE Sequence
0	0	0	0	0	0	1	0	Write On-request Data or Port function
0	0	0	0	0	0	1	1	Read On-request Data
Weitere Codings								Reserviert

Tabelle 15: Kontrollparameter

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit3	Bit2	Bit 1	Bit 0	Definition of Status octets
0	0	0	0	0	0	0	0	Done / Transfer terminated
0	0	0	0	0	0	0	1	IDLE Sequence
1	0	0	0	0	0	0	0	IOL_Error PDU
Weitere Codings								Reserviert

Tabelle 16: Status-Parameter





Static			
Rd_REQ	Bool	false	FALSE
Rd_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
Rd_ID	HW_IO	0	281
Rd_Valid	Bool	false	FALSE
Rd_Busy	Bool	false	FALSE
Rd_Error	Bool	false	FALSE
Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
Rd_Len	UInt	0	0
Wr_REQ	Bool	false	FALSE
Wr_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
Wr_ID	HW_IO	0	281
Wr_Done	Bool	false	FALSE
Wr_Busy	Bool	false	FALSE
Wr_Error	Bool	false	FALSE
Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
Wr_Len	UInt	0	0
data	Array[0..39] of Byte		
data[0]	Byte	16#0	16#08
data[1]	Byte	16#0	16#05
data[2]	Byte	16#0	16#FE
data[3]	Byte	16#0	16#4A
data[4]	Byte	16#0	16#03
data[5]	Byte	16#0	16#00
data[6]	Byte	16#0	16#18
data[7]	Byte	16#0	16#00
data[8]	Byte	16#0	16#00
data[9]	Byte	16#0	16#00
data[10]	Byte	16#0	16#00
data[11]	Byte	16#0	16#00
data[12]	Byte	16#0	16#00
data[13]	Byte	16#0	16#00
data[14]	Byte	16#0	16#00
data[15]	Byte	16#0	16#00
data[16]	Byte	16#0	16#00
data[17]	Byte	16#0	16#00

Abb. 39: Beispiel-Daten vor "Reading"

	Wr_REQ	Bool	false	TRUE
	Wr_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
	Wr_ID	HW_IO	0	281
	Wr_Done	Bool	false	FALSE
	Wr_Busy	Bool	false	FALSE
	Wr_Error	Bool	false	FALSE
	Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
	Wr_Len	UInt	0	0
	▼ data	Array[0..39] of Byte		
	data[0]	Byte	16#0	16#08
	data[1]	Byte	16#0	16#05
	data[2]	Byte	16#0	16#FE
	data[3]	Byte	16#0	16#4A
	data[4]	Byte	16#0	16#03
	data[5]	Byte	16#0	16#00
	data[6]	Byte	16#0	16#18
	data[7]	Byte	16#0	16#00
	data[8]	Byte	16#0	16#00
	data[9]	Byte	16#0	16#00
	data[10]	Byte	16#0	16#00
	data[11]	Byte	16#0	16#00
	data[12]	Byte	16#0	16#00
	data[13]	Byte	16#0	16#00
	data[14]	Byte	16#0	16#00
	data[15]	Byte	16#0	16#00
	data[16]	Byte	16#0	16#00
	data[17]	Byte	16#0	16#00

Abb. 40: Beispiel-Daten nach "Reading"

Name	Data type	Start value	Monitor value
Static			
Rd_REQ	Bool	false	TRUE
Rd_Index	DWord	16#0	16#0000_B400
Rd_ID	HW_IO	0	281
Rd_Valid	Bool	false	FALSE
Rd_Busy	Bool	false	FALSE
Rd_Error	Bool	false	FALSE
Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000
Rd_Len	UInt	0	0
data	Array[0..39] of Byte		
data[0]	Byte	16#0	16#08
data[1]	Byte	16#0	16#05
data[2]	Byte	16#0	16#FE
data[3]	Byte	16#0	16#4A
data[4]	Byte	16#0	16#00
data[5]	Byte	16#0	16#00
data[6]	Byte	16#0	16#18
data[7]	Byte	16#0	16#00
data[8]	Byte	16#0	16#54
data[9]	Byte	16#0	16#45
data[10]	Byte	16#0	16#53
data[11]	Byte	16#0	16#54
data[12]	Byte	16#0	16#00
data[13]	Byte	16#0	16#00
data[14]	Byte	16#0	16#00
data[15]	Byte	16#0	16#00
data[16]	Byte	16#0	16#00
data[17]	Byte	16#0	16#00

Abb. 41: "Read"-Daten nach "Reading"

8.5.2.3 Fehler-PDU für die "Read/Write"-Sequenz

Offset	Parameter	Inhalt	Datentyp
0	Port Error	Error Codes detected by the Linking Module or Client	Unsigned16
2	Error Code	IO-Link Error codes according AL_Read/ AL_Write services	Unsigned8
3	Additional Code	IO-Link Error codes according AL_Read/ AL_Write services	Unsigned8

Tabelle 17: Fehler-PDU

Port-Fehlercode	Definition	Coding	Originator
No error	No error detected	0x0000	Server
Reserved	–	0x0001 to 0x06FFF	–
IOL_CALL conflict	Inconsistent Header information	0x7000	Server and/or Client
Incorrect IOL_CALL	Inconsistent Header information (send-/response)	0x7001	Server and/or Client
Port blocked	Port temporary not available	0x7002	Server
Reserved	–	0x7003 to 0x7FFF	–
Timeout	No correct termination of IOL_CALL (Resource Busy detection)	0x8000	Client
Invalid port number	Invalid port Number or port not supported	0x8001	Client and/or Server
Invalid IOL_Index	Invalid Index	0x8002	Client
Invalid IOL_Subindex	Invalid Subindex	0x8003	Client
No Device	No device	0x8004	Client
Reserved	–	0x8005 to 0x8051	–
RDREC Fault	Fault during Read record invocation	0x8052	Client
WRREC Fault	Fault during Write record invocation	0x8053	Client
Unexpected Error	Unspecific Error detected	0x8054	Client
Port Function error	Port function failed	0x8055	Server

Port-Fehlercode	Definition	Coding	Originator
Port Function not available	Port function is not available (in this state)	0x8056	Server
Port Function not supported	Port function (for this port) not supported	0x8057	Server
Manu	Manufacturer specific	0x8058 to 0xFFFF	Server

Tabelle 18: Port-Fehler der Fehler-PDU

8.6 Media Redundancy Protocol (MRP)

Mit den LioN-X-Geräten kann über eine Ringtopologie ohne Verwendung zusätzlicher Switches eine redundante PROFINET Kommunikation realisiert werden. Ein MRP Redundanz-Manager schließt dabei den Ring, erkennt Einzelausfälle und sendet im Fehlerfall die Datenpakete über den redundanten Pfad.

Für die Verwendung von MRP sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- ▶ Alle Geräte müssen MRP unterstützen.
- ▶ MRP muss bei allen Geräten aktiviert werden.
- ▶ Eine Verbindung der Geräte ist ausschließlich über die Ringports möglich. Eine vermaschte Topologie ist daher nicht zulässig.
- ▶ Es sind max. 50 Geräte im Ring zulässig.
- ▶ Alle Geräte haben die gleiche Redundanz-Domäne.
- ▶ Ein Gerät muss als Redundanz-Manager konfiguriert werden.
- ▶ Alle anderen Geräte müssen als Redundanz-Clients konfiguriert werden.
- ▶ Es ist kein priorisierter Hochlauf (FSU) zulässig.
- ▶ Die Ansprechüberwachungszeit aller Geräte muss jeweils größer als die Rekonfigurationszeit sein (typischerweise 200 ms, bei LioN-X-Geräten mind. 90 ms).
- ▶ Es wird empfohlen, an allen Geräten die automatische Netzeinstellung zu verwenden.

In den folgenden Abbildungen wird eine mögliche MRP-Ringkonfiguration dargestellt. Die SPS wird als Redundanz-Manager und alle anderen Geräte als Clients verwendet. Um einen Einzelausfall zu detektieren, empfiehlt es sich die Diagnosealarme zu aktivieren.

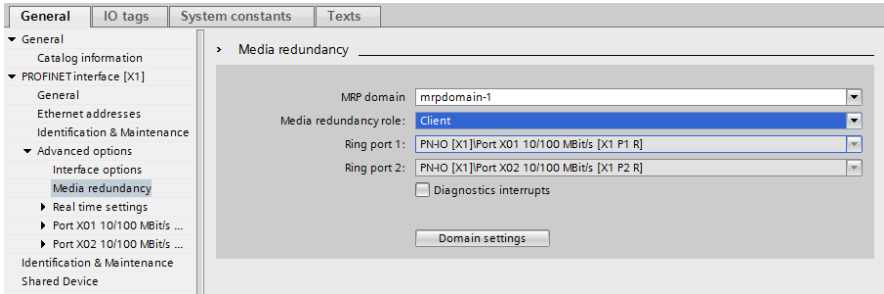


Abb. 42: Beispiel für die Einrichtung eines MRP-Clients im TIA Portal®

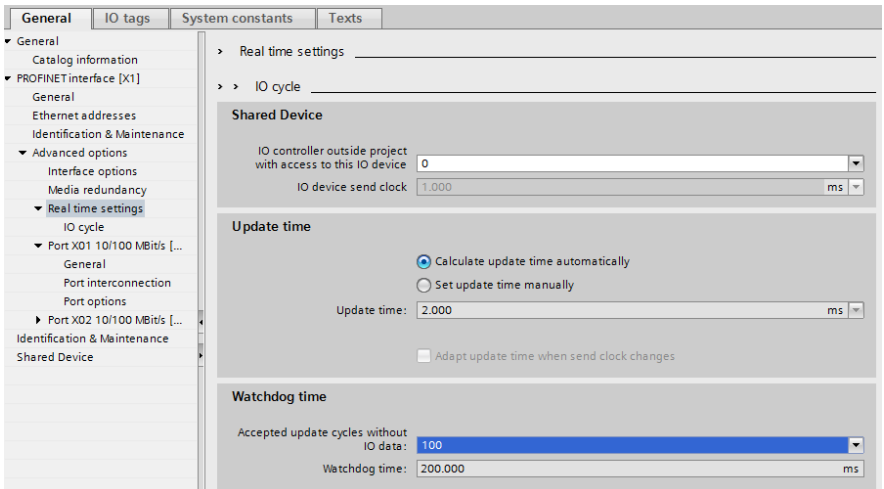


Abb. 43: Beispiel für die Einrichtung der Watchdog-Zeitüberwachung im TIA Portal® für die Nutzung von MRP

8.7 Identification & Maintenance (I&M)

Der PROFINET IO-Link Master besitzt die Fähigkeit, die in der Anlage verbauten Geräte eindeutig über ein elektronisches Typenschild identifizieren zu können. Diese gerätespezifischen Daten können vom Anwender jederzeit azyklisch ausgelesen werden. Darüber hinaus können bei der Installation des Systems im Gerät die Ortskennzeichnung, das Installationsdatum und weiterführende Beschreibungen hinterlegt werden. Die I&M-Funktionen unterstützen die folgenden Möglichkeiten.

8.7.1 Unterstützte I&M-Funktionen

8.7.1.1 I&M-Daten des PN-IO-Gerätes

Zum Lesen (I&M 0 - 3) und Schreiben (I&M 1 - 3) von I&M-Daten muss die entsprechende Hardware-Kennung für Slot **0: PROFINET Interface X1** gewählt werden:

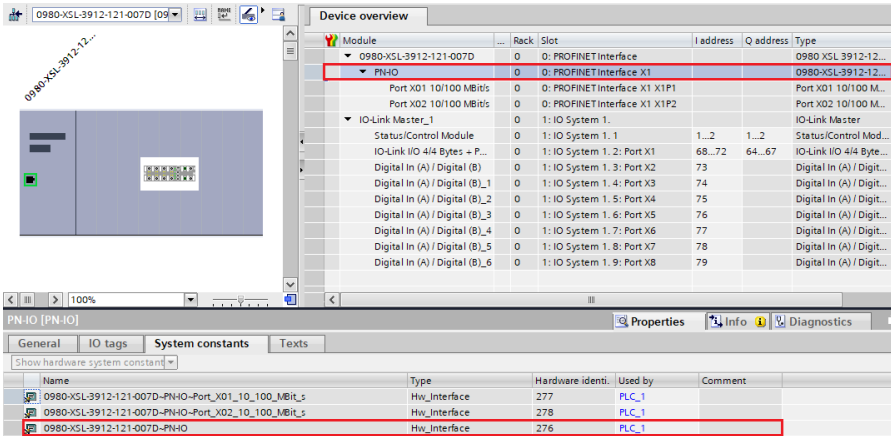


Abb. 44: TIA Portal® Hardware-Identifizierung des PROFINET-Interface für I&M 0-3 RDREC/WRREC

Die modulspezifischen I&M-Funktionen können über Slot 0 ausgelesen (0-3) bzw. geschrieben (1-3) werden. Die Zuordnung der Datensätze erfolgt dabei über den angegebenen Index.

Datenobjekt	Länge [byte]	Zugang	Standardwert / Beschreibung
MANUFACTURER_ID	2	Read	0x016A (Belden Deutschland GmbH)
ORDER_ID	20	Read	Order number of module in ASCII
SERIAL_NUMBER	16	Read	Defined in production process in ASCII
HARDWARE_REVISION	2	Read	Hardware revision of device
SOFTWARE_REVISION	4	Read	Software revision of device
REVISION_COUNTER	2	Read	Wird für jede statisch gespeicherte Parameteränderung am IO-Link Master (z. B. Geräte name, d. h. Device Name, oder IP-Adresse) inkrementiert
PROFILE_ID	2	Read	0xF600 (Generic device)
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	2	Read	0x0003 (IO-Module)
IM_VERSION	2	Read	0x0101 (I&M Version 1.1)
IM_SUPPORTED	2	Read	0x002E (I&M 1–3 & 5 werden unterstützt)

Tabelle 19: I&M 0 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF0)

Datenobjekt	Länge [byte]	Zugang	Standardwert / Beschreibung
TAG_FUNCTION	32	Read/ Write	0x20 ff. (leer)
TAG_LOCATION	22	Read/ Write	0x20 ff. (leer)

Tabelle 20: I&M 1 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF1)

Datenobjekt	Länge [byte]	Zugang	Standardwert / Beschreibung
INSTALLATION_DATE	16	Read/ Write	0x20 ff. (leer); Unterstütztes Datenformat ist eine sichtbare Zeichenkette mit einer festen Länge von 16 Byte; „JJJJ-MM-TT hh:mm“ oder „JJJJ-MM-TT“ mit Leerzeichen

Tabelle 21: I&M 2 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF2)

Datenobjekt	Länge [byte]	Zugang	Standardwert / Beschreibung
DESCRIPTOR	54	Read/ Write	0x20 ff. (leer)

Tabelle 22: I&M 3 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF3)

8.7.1.2 I&M-Daten des IOL-Master Proxy (Status-/Kontroll-Modul)

Zum Lesen von *I&M 0*-Daten muss die entsprechende Hardwarekennung für Slot 1: **IO-System 1.1** gewählt werden:

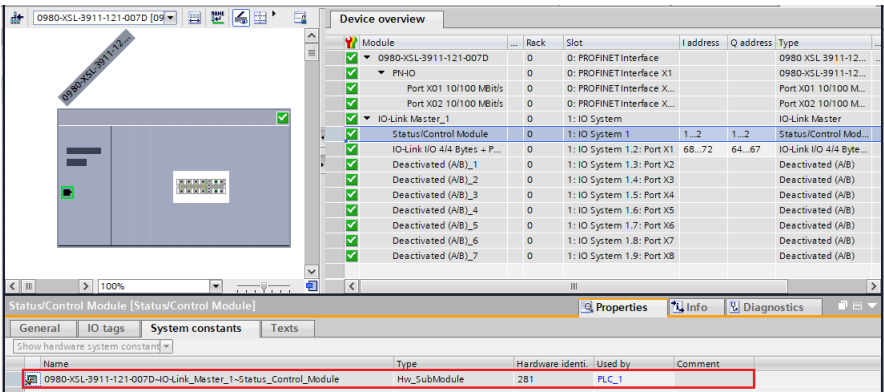


Abb. 45: Hardware-Identifizierung des Status-/Kontroll-Moduls für RDREC "IO System 1"

Datenobjekt	Länge [byte]	Zugang	Standardwert / Beschreibung
MANUFACTURER_ID	2	Read	0x016A (Belden Deutschland GmbH)
ORDER_ID	20	Read	Order number of module in ASCII
SERIAL_NUMBER	16	Read	Defined in production process in ASCII
HARDWARE_REVISION	2	Read	Hardware revision of device
SOFTWARE_REVISION	4	Read	Software revision of device
REVISION_COUNTER	2	Read	Wird für jede statisch gespeicherte Parameteränderung am IO-Link Master (z. B. Gerätename, d. h. Device Name, oder IP- Adresse) inkrementiert
PROFILE_ID	2	Read	0x4E01 (IOL-Master proxy)
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	2	Read	0x0000 (unspecified)
IM_VERSION	2	Read	0x0101 (I&M Version 1.1)
IM_SUPPORTED	2	Read	0x0000

Tabelle 23: I&M 0 (Slot 1: IO System 1.1, Index 0xAFF0)

8.7.1.3 I&M-Daten des IOL-Device Proxy

Die IO-Link Device-spezifischen *I&M 0-* und *I&M 5*-Daten können über Slot 1 und den zugehörigen Sub-Slot 1 (**1.2/Port X1 .. 1.9/Port X8**) ausgelesen werden. Die Zuordnung der Datensätze erfolgt dabei über den angegebenen Index. Es werden nur Daten ungleich Null empfangen, wenn eine Verbindung zu einem IO-Link Device aufgenommen werden konnte.

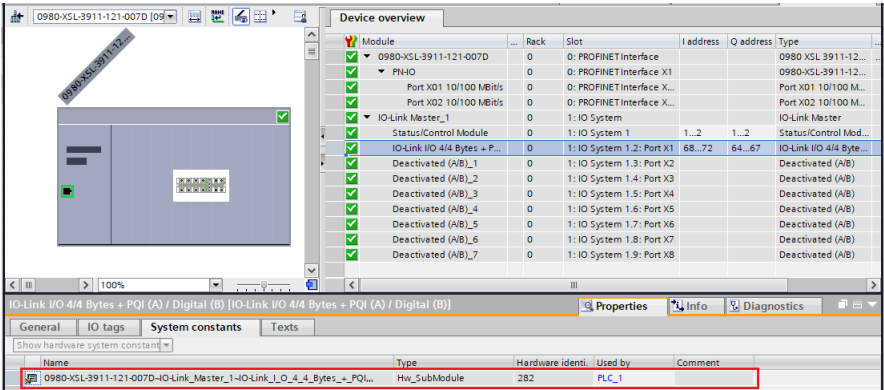


Abb. 46: Hardware-Identifizierung des Status-/Kontroll-Moduls für RDREC "IO System 1.2"

I&M0-Daten	Oktette	Datentyp	Mapping-Regeln
VendorID	2	Unsigned16	IO-Link Direct parameter page 1: VendorID. Direct mapping, for example "0x136". Exceptions: 1 → 93; 26 → 257; 87 → 467.
OrderID	20	Visible String	"Product Name" or "DeviceID".
IM_Serial_Number	16	Visible String	Insert SerialNumber of Device (IO-Link Index 21). If it is not available set to "Not accessible".
IM_Hardware_Revision	2	Unsigned8	Set to 0x0000 (Default value)
IM_Software_Revision	4	Char,3 x Unsigned8	Set to V0.0.0 (official release but not detectable)
IM_RevisionCounter	2	Unsigned16	Set to "0" (0x0000)
IM_Profile_ID	2	Unsigned16	IO-Link (API = 0x4E01)
IM_Profile_Specific_Type	2	Unsigned16	Set to "0" (0x0000)
IM_Version	2	2 x Unsigned8	Octet 1 (MSB): set to 0x01 Octet 2 (LSB): set to 0x00
IM_Supported	2	Unsigned16 (Bit Array)	Profile specific I&M: 0x0000 (Bit 0 for I&M0 is always 0)

Tabelle 24: I&M 0 (Slot 1: IO System 1.2 - 1.9, Index 0xAFF0)

I&M5-Daten	Oktette	Datentyp	Mapping-Regeln
IM_Annotation	64	String (UTF8)	"IO-Link Devices"
IM_OrderID	64	Visible String	"Product Name" or "DeviceID".
IM_VendorID	2	Unsigned16	"VendorID"
IM_Serial_Number	16	Visible String	Insert SerialNumber of device (IO-Link Index 21). If it is not available, set to "Not accessible".
IM_Hardware_Revision	2	Unsigned8	Set to 0x0000 (default value)
IM_Software_Revision	4	Char,3 x Unsigned8	Set to V0.0.0 (official release but not detectable)

Tabelle 25: I&M 5 (Slot 1: IO System 1.2 - 1.9, Index 0xAFF5)

Keep actual values Snapshot Copy snapshots to start values Load start values as actual values

ReadDataIM5 (snapshot created: 11/27/2020 6:00:10 PM)

Name	Data type	Monitor value	Retain	Comment
▼ Static				
Rd_Req	Bool	FALSE	☐	
Rd_Index	DWord	16#0000_AFF5	☐	
Rd_Id	HW_IO	282	☐	
Rd_Req_Len	UInt	0	☐	
Rd_Valid	Bool	FALSE	☐	
Rd_Busy	Bool	FALSE	☐	
Rd_error	Bool	FALSE	☐	
Rd_Status	DWord	16#0000_00A6	☐	
Rd_Res_Len	UInt	0	☐	
▼ byte	Array[0..329] of Byte		☐	
byte[0]	Byte	16#00	☐	BlockType High: I&M5 = 0x0025
byte[1]	Byte	16#25	☐	BlockType Low: I&M5 = 0x0025
byte[2]	Byte	16#00	☐	BlockLength High: I&M5 = 0x00A2
byte[3]	Byte	16#A2	☐	BlockLength Low: I&M5 = 0x00A2 (162 dez)
byte[4]	Byte	16#01	☐	BlockVersion High: 1
byte[5]	Byte	16#00	☐	BlockVersion Low: 0
byte[6]	Byte	16#00	☐	NumberOfEntries High
byte[7]	Byte	16#01	☐	NumberOfEntries: Low
byte[8]	Byte	16#00	☐	BlockType Low I&M5 Data
byte[9]	Byte	16#34	☐	BlockType High I&M5 Data
byte[10]	Byte	16#00	☐	BlockLength Low I&M5 Data = 0x009A
byte[11]	Byte	16#9A	☐	BlockLength Low I&M5 Data = 0x009A (154 dez)
byte[12]	Byte	16#01	☐	BlockVersion High: 1
byte[13]	Byte	16#00	☐	BlockVersion Low: 0
byte[14]	Byte	16#49	☐	IM Annotation "IO-Link Devices"
byte[15]	Byte	16#4F	☐	
byte[16]	Byte	16#2D	☐	

Abb. 47: "Read"-Beispiel I&M5 an Port X1 mit angeschlossenem IOL-Device

8.7.2 Lesen und Schreiben von I&M-Daten

SIEMENS TIA Portal® bietet in seiner Standardbibliothek Systemfunktionsbausteine an, mit denen die I&M-Daten gelesen und geschrieben werden können. Ein Datensatz enthält dabei einen *BlockHeader* von 6 Byte und den I&M Record.

Die beim Lesen angeforderten Daten bzw. die zu schreibenden Daten beginnen somit erst im Anschluss an den vorhandenen Header. Beim Schreiben ist zusätzlich der Inhalt des Headers zu berücksichtigen.

[Tabelle 26: Datensatz mit BlockHeader und I&M Record](#) auf Seite 112 veranschaulicht den Aufbau eines Datensatzes.

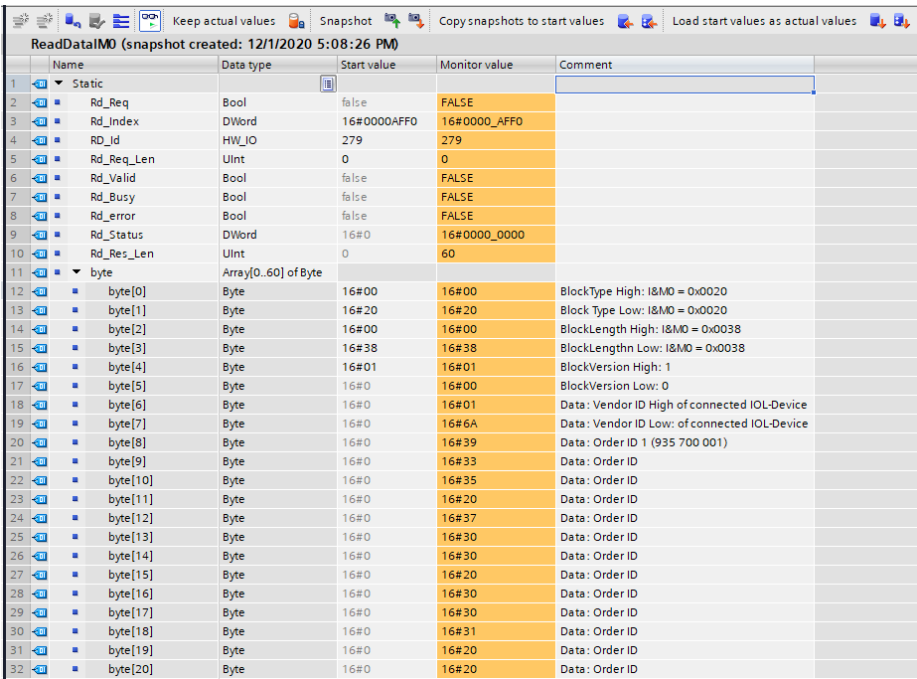
- ▶ Zum Lesen von I&M 0..3 muss der "RDREC block" mit LEN = 6 Byte Block Header + I&M data length konfiguriert werden.
- ▶ Zum Lesen von I&M 5 muss der "RDREC block" mit LEN = 6 Byte Block Header + 8 Byte I&M + I&M data length konfiguriert werden.

Datenobjekt	Länge [byte]	Datentyp	Coding	Beschreibung
BlockType	2	Word	I&M 0: 0x0020 I&M 1: 0x0021 I&M 2: 0x0022 I&M 3: 0x0023 I&M 5: 0x0025	BlockHeader
BlockLength	2	Word	I&M 0: 0x0038 I&M 1: 0x0038 I&M 2: 0x0012 I&M 3: 0x0038 I&M 5: 0x0098	
BlockVersionHigh	1	Byte	0x01	
BlockVersionLow	1	Byte	0x00	
I&M Data	I&M 0: 54 I&M 1: 54 I&M 2: 16 I&M 3: 54 I&M 5: 152	Byte		I&M Record

Tabelle 26: Datensatz mit BlockHeader und I&M Record

8.7.2.1 I&M Read Record

Lesen von I&M-Daten kann über den standardmäßigen Funktionsblock RDREC (SFB52) in der **Siemens PLC** realisiert werden. Als Übergabeparameter sind dabei die logische Adresse des Slots/Sub-Slots (ID) und der I&M-Index (INDEX) zu verwenden.



ReadDataIM0 (snapshot created: 12/1/2020 5:08:26 PM)					
	Name	Data type	Start value	Monitor value	Comment
1	▼ Static				
2	Rd_Req	Bool	false	FALSE	
3	Rd_Index	DWord	16#0000AFF0	16#0000_AFF0	
4	RD_Id	HW_IO	279	279	
5	Rd_Req_Len	UInt	0	0	
6	Rd_Valid	Bool	false	FALSE	
7	Rd_Busy	Bool	false	FALSE	
8	Rd_error	Bool	false	FALSE	
9	Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000	
10	Rd_Res_Len	UInt	0	60	
11	▼ byte	Array[0..60] of Byte			
12	byte[0]	Byte	16#00	16#00	BlockType High: I&M0 = 0x0020
13	byte[1]	Byte	16#20	16#20	Block Type Low: I&M0 = 0x0020
14	byte[2]	Byte	16#00	16#00	BlockLength High: I&M0 = 0x0038
15	byte[3]	Byte	16#38	16#38	BlockLength Low: I&M0 = 0x0038
16	byte[4]	Byte	16#01	16#01	BlockVersion High: 1
17	byte[5]	Byte	16#0	16#00	BlockVersion Low: 0
18	byte[6]	Byte	16#0	16#01	Data: Vendor ID High of connected IOL-Device
19	byte[7]	Byte	16#0	16#6A	Data: Vendor ID Low: of connected IOL-Device
20	byte[8]	Byte	16#0	16#39	Data: Order ID 1 (935 700 001)
21	byte[9]	Byte	16#0	16#33	Data: Order ID
22	byte[10]	Byte	16#0	16#35	Data: Order ID
23	byte[11]	Byte	16#0	16#20	Data: Order ID
24	byte[12]	Byte	16#0	16#37	Data: Order ID
25	byte[13]	Byte	16#0	16#30	Data: Order ID
26	byte[14]	Byte	16#0	16#30	Data: Order ID
27	byte[15]	Byte	16#0	16#20	Data: Order ID
28	byte[16]	Byte	16#0	16#30	Data: Order ID
29	byte[17]	Byte	16#0	16#30	Data: Order ID
30	byte[18]	Byte	16#0	16#31	Data: Order ID
31	byte[19]	Byte	16#0	16#20	Data: Order ID
32	byte[20]	Byte	16#0	16#20	Data: Order ID

Abb. 48: "Read"-Beispiel I&M0 des PROFINET IO-Gerätes

Keep actual values Snapshot Copy snapshots to start values Load start values as actual values					
ReadDataIOM0 (snapshot created: 12/1/2020 5:08:26 PM)					
	Name	Data type	Start value	Monitor value	Comment
1	Static				
2	Rd_Req	Bool	false	FALSE	
3	Rd_Index	DWord	16#0000AFF0	16#0000_AFF0	
4	Rd_Id	HW_IO	282	282	
5	Rd_Req_Len	UInt	0	0	
6	Rd_Valid	Bool	false	FALSE	
7	Rd_Busy	Bool	false	FALSE	
8	Rd_error	Bool	false	FALSE	
9	Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_0000	
10	Rd_Res_Len	UInt	0	60	
11	byte	Array[0..60] of Byte			
12	byte[0]	Byte	16#00	16#00	BlockType High: I&M0 = 0x0020
13	byte[1]	Byte	16#20	16#20	Block Type Low: I&M0 = 0x0020
14	byte[2]	Byte	16#00	16#00	BlockLength High: I&M0 = 0x0038
15	byte[3]	Byte	16#38	16#38	BlockLength Low: I&M0 = 0x0038
16	byte[4]	Byte	16#01	16#01	BlockVersion High: 1
17	byte[5]	Byte	16#0	16#00	BlockVersion Low: 0
18	byte[6]	Byte	16#0	16#00	Data: Vendor ID High of connected IOL-Device
19	byte[7]	Byte	16#0	16#02	Data: Vendor ID Low: of connected IOL-Device
20	byte[8]	Byte	16#0	16#31	Data: Order ID 1 (1732-L....)
21	byte[9]	Byte	16#0	16#37	Data: Order ID
22	byte[10]	Byte	16#0	16#33	Data: Order ID
23	byte[11]	Byte	16#0	16#32	Data: Order ID
24	byte[12]	Byte	16#0	16#49	Data: Order ID
25	byte[13]	Byte	16#0	16#4C	Data: Order ID

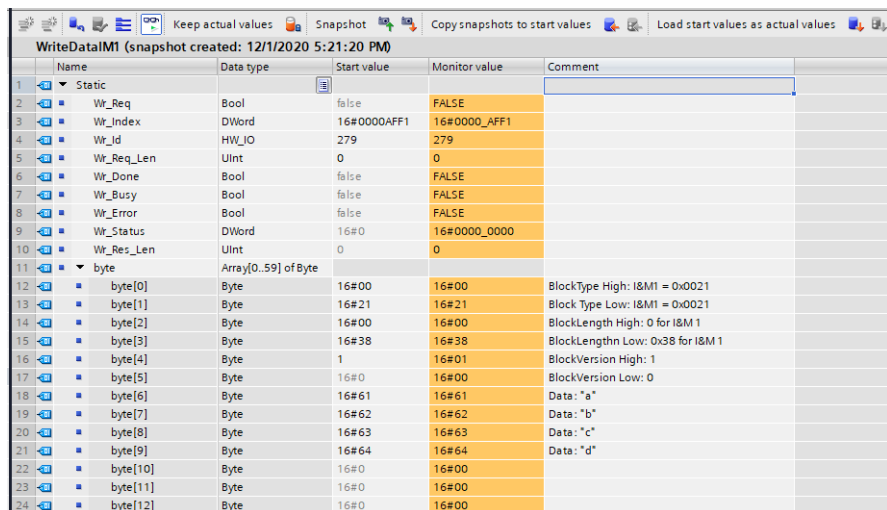
Abb. 49: "Read"-Beispiel I&M0 am I/O-Port mit angeschlossenem IOL-Device

ReadDataIM5 (snapshot created: 11/27/2020 6:00:10 PM)						
	Name	Data type	Start value	Snapshot	Monitor value	Retain
1	Static					
2	Rd_Req	Bool	false	FALSE	FALSE	☐
3	Rd_Index	DWord	16#0000AFF5	16#0000_AFF5	16#0000_AFF5	☐
4	Rd_Id	HW_IO	282	282	282	☐
5	Rd_Req_Len	UInt	0	0	0	☐
6	Rd_Valid	Bool	false	FALSE	FALSE	☐
7	Rd_Busy	Bool	false	FALSE	FALSE	☐
8	Rd_error	Bool	false	FALSE	FALSE	☐
9	Rd_Status	DWord	16#0	16#0000_00A6	16#0000_00A6	☐
10	Rd_Res_Len	UInt	0	0	0	☐
11	byte	Array[0..165] of Byte				☐
12	byte[0]	Byte	16#00	16#00	16#00	☐
13	byte[1]	Byte	16#0	16#25	16#25	☐
14	byte[2]	Byte	16#00	16#00	16#00	☐
15	byte[3]	Byte	16#0	16#A2	16#A2	☐
16	byte[4]	Byte	16#0	16#01	16#01	☐
17	byte[5]	Byte	16#0	16#00	16#00	☐
18	byte[6]	Byte	16#0	16#00	16#00	☐
19	byte[7]	Byte	16#0	16#01	16#01	☐
20	byte[8]	Byte	16#0	16#00	16#00	☐
21	byte[9]	Byte	16#0	16#34	16#34	☐
22	byte[10]	Byte	16#0	16#00	16#00	☐
23	byte[11]	Byte	16#0	16#9A	16#9A	☐
24	byte[12]	Byte	16#0	16#01	16#01	☐
25	byte[13]	Byte	16#0	16#00	16#00	☐
26	byte[14]	Byte	16#0	16#49	16#49	☐
27	byte[15]	Byte	16#0	16#4F	16#4F	☐
28	byte[16]	Byte	16#0	16#2D	16#2D	☐
29	byte[17]	Byte	16#0	16#4C	16#4C	☐
30	byte[18]	Byte	16#0	16#69	16#69	☐
31	byte[19]	Byte	16#0	16#6E	16#6E	☐
32	byte[20]	Byte	16#0	16#68	16#68	☐
33	byte[21]	Byte	16#0	16#14	16#20	☐
34	byte[22]	Byte	16#0	16#44	16#44	☐

Abb. 50: "Read"-Beispiel I&M5 am I/O-Port mit angeschlossenem IOL-Device

8.7.2.2 I&M Write Record

Schreiben von I&M-Daten kann über den standardmäßigen Funktionsblock WRREC (SFB53) in der **Siemens PLC** realisiert werden. Als Übergabeparameter sind dabei die logische Adresse des Slots/Sub-Slots (ID), der I&M-Index (INDEX) sowie der Datenlänge (LEN) zu verwenden. Rückgabeparameter geben eine Status- bzw. Fehlermeldung wieder.



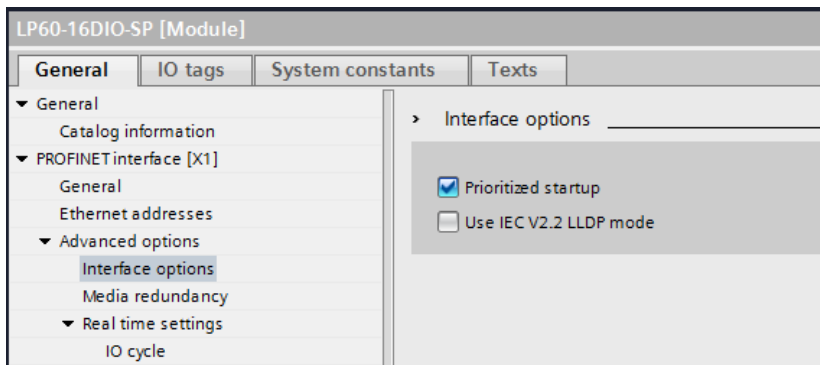
WriteDataIM1 (snapshot created: 12/1/2020 5:21:20 PM)					
	Name	Data type	Start value	Monitor value	Comment
1	▼ Static				
2	Wr_Req	Bool	false	FALSE	
3	Wr_Index	DWord	16#0000AFF1	16#0000_AFF1	
4	Wr_Id	HW_IO	279	279	
5	Wr_Req_Len	UInt	0	0	
6	Wr_Done	Bool	false	FALSE	
7	Wr_Busy	Bool	false	FALSE	
8	Wr_Error	Bool	false	FALSE	
9	Wr_Status	DWord	16#0	16#0000_0000	
10	Wr_Res_Len	UInt	0	0	
11	▼ byte	Array[0..59] of Byte			
12	byte[0]	Byte	16#00	16#00	BlockType High: I&M1 = 0x0021
13	byte[1]	Byte	16#21	16#21	Block Type Low: I&M1 = 0x0021
14	byte[2]	Byte	16#00	16#00	BlockLength High: 0 for I&M 1
15	byte[3]	Byte	16#38	16#38	BlockLength Low: 0x38 for I&M 1
16	byte[4]	Byte	1	16#01	BlockVersion High: 1
17	byte[5]	Byte	16#0	16#00	BlockVersion Low: 0
18	byte[6]	Byte	16#61	16#61	Data: "a"
19	byte[7]	Byte	16#62	16#62	Data: "b"
20	byte[8]	Byte	16#63	16#63	Data: "c"
21	byte[9]	Byte	16#64	16#64	Data: "d"
22	byte[10]	Byte	16#0	16#00	
23	byte[11]	Byte	16#0	16#00	
24	byte[12]	Byte	16#0	16#00	

Abb. 51: Beispiel eines abgeschlossenen I&M1-Schreibvorgangs eines PROFINET IO-Gerätes

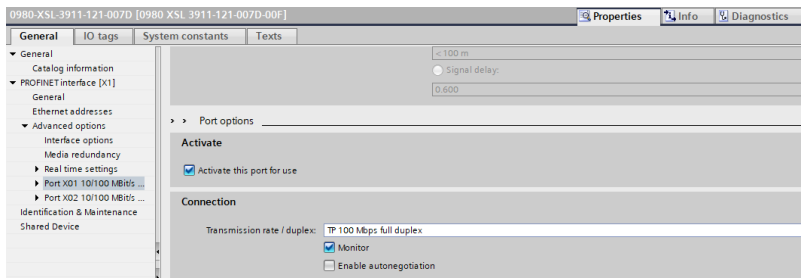
8.8 Fast Start Up (FSU)/Prioritized Startup

Geräte mit Fast-Start-Up-(FSU-)Funktion unterstützen einen optimierten Systemstart. Dies garantiert einen schnelleren Neustart nach der Wiederherstellung der Spannungsversorgung.

Fast Start-Up kann mit **PROFINET interface [X1] > Advanced options > Interface options** (PROFINET-Schnittstelle [X1] > Erweiterte Optionen > Schnittstellen-Optionen) über *Prioritized Start-up* (Priorisierter Start) aktiviert werden.



Für eine bessere FSU-Leistung sollten die Übertragungseinstellungen der Anschlüsse X01 und X02 folgendermaßen gesetzt werden:



Achtung: Die Einstellungen für den lokalen und den Partner-Port müssen identisch sein.

Gemessene Booting-Zeiten

PROFINET FSU-Zeit:¹⁾

< 2200 ms

Start-Zeit **mit** aktivierter FSU:²⁾

0980 XSL...-Varianten: ~2400 ms

Start-Zeit **ohne** aktivierter FSU:²⁾

0980 XSL...-Varianten: ~5400 ms

1) Gemessen gemäß der Spezifikation: Interner Switch ist bereit für das Versenden von Telegrammen.

2) Die SPS liest einen digitalen Eingang aus und setzt einen digitalen Ausgang am IO-Link Master nach dem Hochfahren des DUT (IO-Link Master). Die SPS ist direkt mit dem DUT-Port X01 verbunden, ohne weiteren Switch zwischen SPS und DUT.

8.9 "Suspend / Resume" der IO-Link Port-Steuerung

8.9.1 Anwendungsfall der automatischen Werkzeugwechselfunktion

Je nach Stand eines Produktionsprozesses wird innerhalb einer Maschine ein Werkzeugwechsel notwendig, welcher üblicherweise durch das Entkoppeln eines bestimmten Werkzeugs wie eines Greifers sowie durch das anschließende Ankoppeln eines anderen Werkzeugs ausgeführt wird. Dieses Koppeln und Entkoppeln umfasst mechanische Anschlüsse und elektrische Verbindungen für die Stromversorgung sowie für die Kommunikation.

Mit den folgenden IO-Link-Calls (beispielsweise über eine Siemens FB50001)

- ▶ Suspend port operation
- ▶ Resume port operation

kann die IO-Link Port-Steuerung während dem zyklischen Datenaustausch dynamisch verändert werden.

8.9.2 Konzept

Das Grundkonzept der Anwenderfunktion "Suspend Port operation" besteht darin, die gesamten PROFINET-Fehlermeldungen an das System/den Anwender zu unterdrücken, da es sich um eine beabsichtigte Aktion handelt. Im Wesentlichen werden nach der Unterbrechung alle anstehenden Diagnosemeldungen des betreffenden Ports und des Gerätes gelöscht.

Der aktuelle Port-Status ist für den Nutzer über das Flag-Bit "PortActive" in der "Port Qualifier Information – PQI" immer einsehbar. Drei Arten von Aktivitäten charakterisieren diese Port-Operationen:

- ▶ Automatic Port operation
- ▶ Suspend Port operation
- ▶ Resume Port operation

Automatic Port operation

Die folgenden Aktionen setzen einen Port automatisch in den Status "Port operation resumed", angezeigt durch das Flag-Bit "PortActive" = 1:

- ▶ Einschalten der Stromversorgung des IO-Link Device oder IO-Link Master
- ▶ Konfigurationsänderungen des IOL-Master-Ports
- ▶ Der Port-Konfigurationsmodus ist auf Digital Input oder Digital Output eingestellt

Suspend/Resume Port operation

Abb. 52: Suspend/Resume Port operation auf Seite 120 bietet eine Übersicht der Mechanismen und dient als Visualisierung folgender Aktionen:

- ▶ Erfolgreiche "Suspended Port operation" führt zur Flag-Bit-Anzeige "PortActive" = 0 und "DevErr" = 0
- ▶ Abkoppeln des Werkzeugs/Gerätes führt zur Flag-Bit-Anzeige "PQ" = 0 und "DevCom" = 0
- ▶ Ankoppeln eines "neuen" Werkzeugs/Gerätes führt zur Flag-Bit-Anzeige "PQ" = 1 und "DevCom" = 1
- ▶ Erfolgreiche "Resumed Port operation" führt zur Flag-Bit-Anzeige "PortActive" = 1

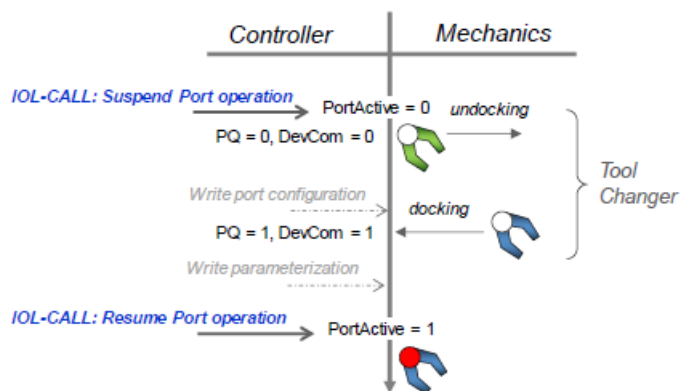


Abb. 52: Suspend/Resume Port operation

8.9.3 Anwendungsfälle

Anwendungsfall	Inspektionslevel (Backup & Restore)	Beschreibung
Nr. 1: Ein Gerät wird durch ein Gerät desselben Typs mit identischen Parametern ersetzt.	0: kein Geräte-Check 1: typenkompatibles Gerät (V1.0) 2: typenkompatibles Gerät (V1.1) 3: typenkompatibles Gerät (V1.1) mit "Backup & Restore" 4: typenkompatibles Gerät (V1.1) mit "Restore"	Im Anwendungsfall nr.1 sind alle Inspektionslevels erlaubt. Empfohlen: typenkompatibles Gerät (V1.1) mit "Backup & Restore"
Nr. 2: Ein Gerät wird durch ein Gerät desselben Typs mit unterschiedlichen Parametern ersetzt.	0: kein Geräte-Check 1: typenkompatibles Gerät (V1.0) 2: typenkompatibles Gerät (V1.1)	"Backup & Restore" nicht sinnvoll im Anwendungsfall Nr. 2. Empfohlen: typenkompatibles Gerät (V1.0 oder V1.1)
No. 3: Ein Gerät wird durch ein Gerät eines anderen Typs ersetzt.	0: kein Geräte-Check 1: typenkompatibles Gerät (V1.0) 2: typenkompatibles Gerät (V1.1)	"Backup & Restore" nicht sinnvoll im Anwendungsfall Nr. 3. Empfohlen: typenkompatibles Gerät (V1.0 oder V1.1)

- Die Portkonfiguration kann im Zustand "Port operation suspended" (Anwendungsfall nr. 3) angepasst werden.
- Zusätzlich kann die Parametrierung des Gerätes nach aktiver Kommunikation (DevCom =1) über das Kontrollprogramm (Anwendungsfall nr. 2) angepasst werden.
- Besonders bei den Anwendungsfällen nr. 2 und nr. 3 ist es empfohlen, die "Backup & Restore"-Funktion für eine bessere Transparenz und Anlaufleistung.

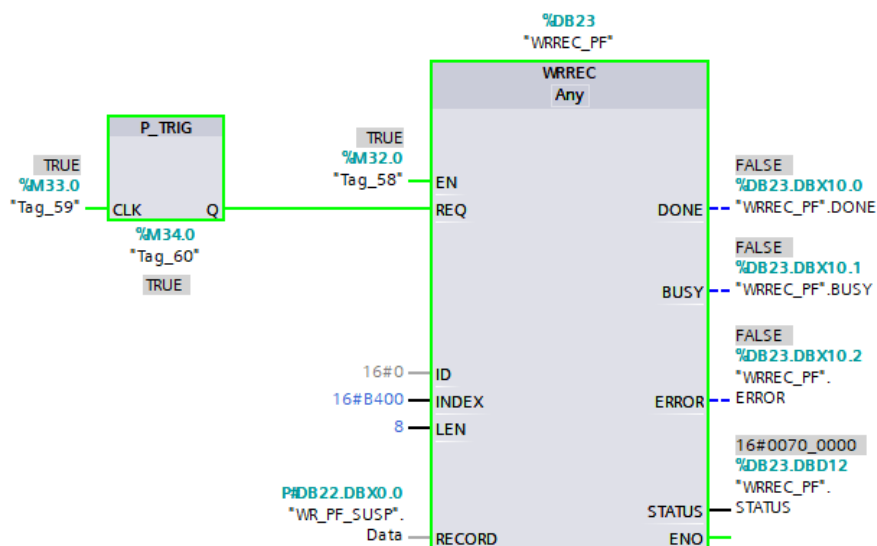
8.9.4 "Suspend and Resume"-Zyklus

Für einen kompletten "Suspend and Resume"-Zyklus führen Sie die folgenden "Read"- und "Write"-Anfragen nacheinander aus.

Überprüfen Sie nach dem Schreiben der Befehle "Suspend" (aussetzen) oder "Resume" (wiederaufnehmen) die erfolgreiche Durchführung des Befehls mit Hilfe der zugehörigen "Read"-Anfrage.

8.9.4.1 Write Record Suspend – Port-Befehl

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine IO-Link Port-Operation mit dem TIA WRREC-Funktionsblock ausgesetzt werden kann:



ID = 0, um den IO-Link Master-Proxy zu adressieren

INDEX = 0xB400

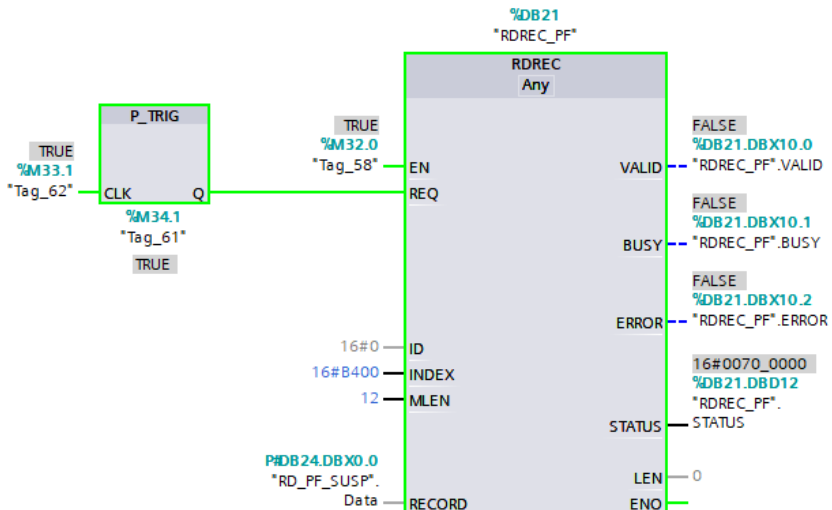
LEN = 8 Bytes für Befehle

	Name	Data type	Offset	Start value	Comment
1	Static				
2	Data	Array[0..59] of Byte	0.0		
3	Data[0]	Byte	0.0	16#8	Call Header
4	Data[1]	Byte	1.0	16#1	Port Number (1... 8)
5	Data[2]	Byte	2.0	16#FE	Call Fixed
6	Data[3]	Byte	3.0	16#4A	Call Fixed
7	Data[4]	Byte	4.0	16#02	Call Write
8	Data[5]	Byte	5.0	16#FF	Index Port Command
9	Data[6]	Byte	6.0	16#FF	Index Port Command
10	Data[7]	Byte	7.0	16#3	Command Suspend

Abb. 53: WRREC-Daten

8.9.4.2 Read Record Suspend – Port-Status

Verwenden Sie diese Anfrage, um zu verifizieren, dass das vorausgehende Schreiben des "Suspend" Port-Befehls erfolgreich durchgeführt wurde.



ID = 0, um den IO-Link Master-Proxy zu adressieren

INDEX = 0xB400

LEN = 12 Bytes, 8 Bytes für Befehle + 4 Bytes für die Fehler-PDU

Wenn der "Suspend" Port-Befehl erfolgreich durchgeführt wurde, sehen die Lesedaten folgendermaßen aus:

	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Comment
1	Static					
2	Data	Array[0..11] of Byte	0.0			
3	Data[0]	Byte	0.0	16#0	16#08	Call Header
4	Data[1]	Byte	1.0	16#0	16#01	Port Number (1..8)
5	Data[2]	Byte	2.0	16#0	16#FE	Call Fixed
6	Data[3]	Byte	3.0	16#0	16#4A	Call Fixed
7	Data[4]	Byte	4.0	16#0	16#00	Status: 0x00 = OK, 0x80 = Error PDU
8	Data[5]	Byte	5.0	16#0	16#FF	Index Port Command
9	Data[6]	Byte	6.0	16#0	16#FF	Index Port Command
10	Data[7]	Byte	7.0	16#0	16#03	Command Suspend
11	Data[8]	Byte	8.0	16#0	16#00	Error PDU
12	Data[9]	Byte	9.0	16#0	16#00	Error PDU
13	Data[10]	Byte	10.0	16#0	16#00	SM Job Error
14	Data[11]	Byte	11.0	16#0	16#00	SM Job Error

Das IO-Link Device kann nun getrennt werden.

Sollte der "Suspend"-Prozess noch nicht abgeschlossen sein, bevor der "Read Record" am IO-Link Master angekommen ist, wird eine negative PROFINET-Antwort mit dem Code "Resource busy – 0x80C2" gesendet.

Mögliche Fehler-PDU Codes:

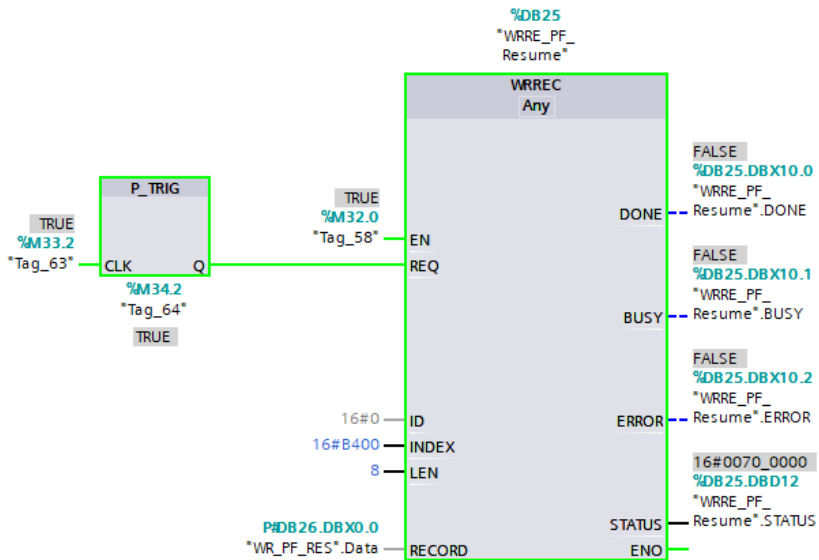
NO_ERROR	0x0000
IOL_CALL_CONFLICT	0x7000
INCORRECT_IOL_CALL	0x7001
PORT_BLOCKED	0x7002
TIMEOUT	0x8000
INVALID_PORT_NUMBER	0x8001
INVALID_IOL_INDEX	0x8002
INVALID_IOL_SUBINDEX	0x8003
NO_DEVICE	0x8004
DECODE_ERROR	0x8051
RDREC_FAULT	0x8052
WREC_FAULT	0x8053
UNEXPECTED_ERROR_SEQ	0x8054

Mögliche Fehler-PDU Codes:

FUNCTION_ERROR	0x8055
FUNCTION_NOT_AVAILABLE	0x8056
FUNCTION_NOT_SUPPORTED	0x8057

8.9.4.3 Write Record Resume – Port-Befehl

Das folgende Beispiel zeigt, wie eine IO-Link Port-Operation mit dem TIA WRREC-Funktionsblock wiederaufgenommen werden kann (nachdem das IO-Link Device erfolgreich angeschlossen wurde):

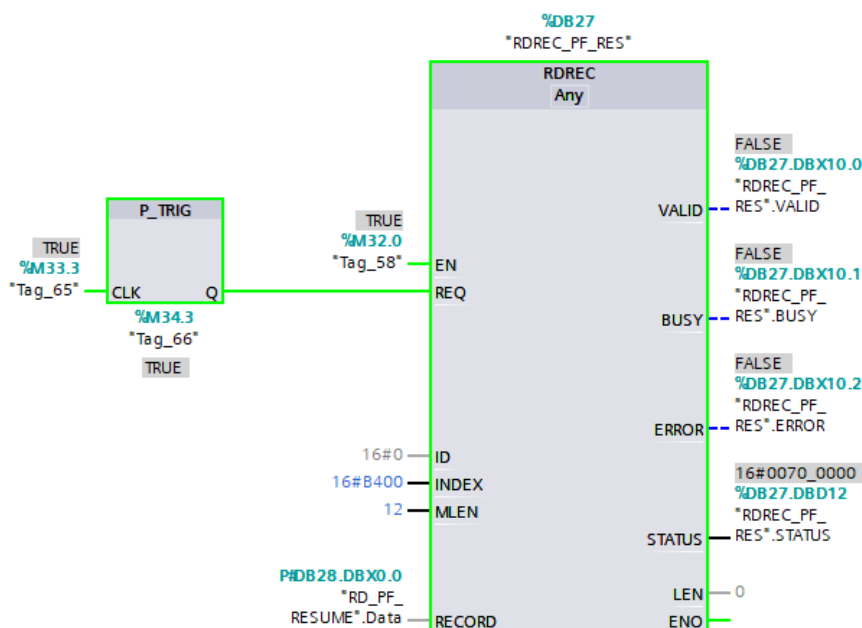


	Name	Data type	Offset	Start value	Comment
1	Static				
2	Data	Array[0..31] of Byte	0.0		
3	Data[0]	Byte	0.0	16#8	Call Header
4	Data[1]	Byte	1.0	16#1	Port Number (1...8)
5	Data[2]	Byte	2.0	16#FE	Call Fixed
6	Data[3]	Byte	3.0	16#4A	Call Fixed
7	Data[4]	Byte	4.0	16#02	Call Write
8	Data[5]	Byte	5.0	16#FF	Index Port Command
9	Data[6]	Byte	6.0	16#FF	Index Port Command
10	Data[7]	Byte	7.0	16#4	Command Resume = 0x04

Abb. 54: WRREC-Daten

8.9.4.4 Read Record Resume – Port-Status

Verwenden Sie diese Anfrage, um zu verifizieren, dass das vorausgehende Schreiben des "Resume" Port-Befehls erfolgreich durchgeführt wurde.



ID = 0, um den IO-Link Master-Proxy zu adressieren

INDEX = 0xB400

LEN = 12 Bytes, 8 Bytes für Befehle + 4 Bytes für die Fehler-PDU

Wenn der "Resume" Port-Befehl erfolgreich durchgeführt wurde, sehen die Lesedaten folgendermaßen aus:

	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Comment
1	▼ Static					
2	▼ Data					
3	■ Data[0]	Array[0..231] of Byte	0.0	16#0	16#08	Call Header
4	■ Data[1]	Byte	1.0	16#0	16#01	Port Number (1..8)
5	■ Data[2]	Byte	2.0	16#0	16#FE	Call Fixed
6	■ Data[3]	Byte	3.0	16#0	16#4A	Call Fixed
7	■ Data[4]	Byte	4.0	16#0	16#00	Status 0x00=OK, 0x80 = Error PDU
8	■ Data[5]	Byte	5.0	16#0	16#FF	Index Port Command
9	■ Data[6]	Byte	6.0	16#0	16#FF	Index Port Command
10	■ Data[7]	Byte	7.0	16#0	16#04	Command Resume
11	■ Data[8]	Byte	8.0	16#0	16#00	Error PDU
12	■ Data[9]	Byte	9.0	16#0	16#00	Error PDU
13	■ Data[10]	Byte	10.0	16#0	16#00	SMI Job Error
14	■ Data[11]	Byte	11.0	16#0	16#00	SMI Job Error

Sollte der "Resume"-Prozess noch nicht abgeschlossen sein, bevor der "Read Record" am IO-Link Master angekommen ist, wird eine negative PROFINET-Antwort mit dem Code "Resource busy – 0x80C2" gesendet.

Mögliche Fehler-PDU Codes:

NO_ERROR	0x0000
IOL_CALL_CONFLICT	0x7000
INCORRECT_IOL_CALL	0x7001
PORT_BLOCKED	0x7002
TIMEOUT	0x8000
INVALID_PORT_NUMBER	0x8001
INVALID_IOL_INDEX	0x8002
INVALID_IOL_SUBINDEX	0x8003
NO_DEVICE	0x8004
DECODE_ERROR	0x8051

Mögliche Fehler-PDU Codes:

RDREC_FAULT	0x8052
WREC_FAULT	0x8053
UNEXPECTED_ERROR_SEQ	0x8054
FUNCTION_ERROR	0x8055
FUNCTION_NOT_AVAILABLE	0x8056
FUNCTION_NOT_SUPPORTED	0x8057

9 Zuweisung der Prozessdaten

Der LioN-X IO-Link-Master verwendet ein modulares Gerätemodell. Slot 1/ Sub-Slot 1 enthält das Status-/Control-Modul des IO-Link Master. Dieses Modul besitzt 2 Byte Eingangs- und 2 Byte Ausgangs-Daten. Das Modul ist bei Auswahl eines LioN-X IO-Link-Master aus der GSD-Datei immer fest vorkonfiguriert.

In den nachfolgenden Sub Slots 2 bis 9 des Slot 1 sind die IO-Link-Ports abgebildet, die je nach Konfiguration eine unterschiedliche Betriebsart und Datenlänge haben können.

9.1 Prozessdaten Status-/Kontroll-Modul, I/O-System 1.1

Das Status-/Kontroll-Modul besitzt einen Unsigned16 (UINT16/Word) für digitale Inputdaten und einen Unsigned16 (UINT16/Word) für digitale Outputdaten.

Status-Daten (Input)

Die beiden Input-Bytes (Unsigned16) beinhalten den Status der digitalen Eingänge. Für die digitalen A-Kanal-Eingänge sind die Daten auch im Input-Byte des entsprechenden Sub-Slot-Moduls verfügbar.

Kontroll-Daten (Output)

Die beiden Output-Bytes (Unsigned16) beinhalten die *Control Bits* für die digitalen Ausgänge der B-Kanäle.

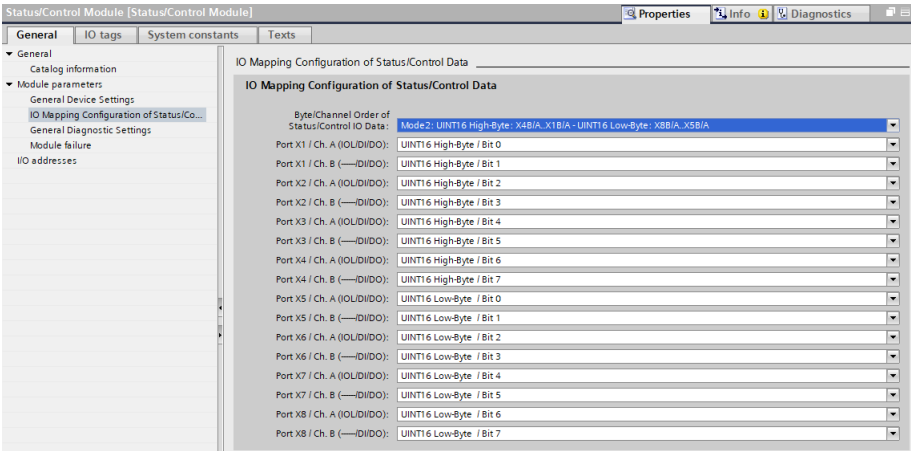
Zur Steuerung der digitalen A-Kanäle muss der Output von *Byte 1/Bit 0* des entsprechenden Sub-Slot-Moduls verwendet werden.

Mit dem *General Device Settings*-Parameter *Digital Out Ch. A Controlled By: Status/Control Module* kann auf die *Control Bits* umgeschaltet werden. In diesem Fall können die Ausgänge nicht über den Sub-Slot-Ausgang *Byte 1/Bit 0* gesteuert werden.

Der digitale Ausgang kann nur von einer Datenquelle aus gesteuert werden.

Parameter-Abhängigkeiten des Digital-IO Daten-Mapping

Die Einstellungen für Bit-Mapping finden Sie im Kapitel [I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten](#) auf Seite 55.



9.1.1 Status-/Kontroll-Daten mit Bit-Mapping

Die beschriebenen Bit-Mapping Status-/Kontroll-Beispiele sind ausschließlich gültig für folgende Gerätevarianten:

► LioN-X 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

Einzelheiten zur Bit-Mapping-Konfiguration finden Sie in den Kapiteln [I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten](#) auf Seite 55 und [I/O-Port-Übersicht](#) auf Seite 21.

Legende

X1A = Port 1, Kanal A

UINT16 High-Byte = 1st / "low address"-Byte in einer Siemens SPS

UINT16 Low-Byte = 2nd / "high address"-Byte in einer Siemens SPS

(Trifft zu, wenn die Siemens SPS das Big-Endian-Format verwendet.)

9.1.1.1 Mode 1

(Beispiel für 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD)

I/O	Status/ Control	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Status/ Control Slot 1.1	UINT16 High-Byte	X8B	X8A	X7B	X7A	X6B	X6A	X5B	X5A
	UINT16 Low-Byte	X4B	X4A	X3B	X3A	X2B	X2A	X1B	X1A

Tabelle 27: Digital Input/Output Mapping Mode 1

9.1.1.2 Mode 2

(Beispiel für 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD)

Standardmäßig voreingestellt ab GSDML-V2.35-BeldenDeutschland-LioN-X-20211022 und neuere; vorherige Versionen haben standardmäßig "Mode 1" voreingestellt.

I/O	Status/ Control	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Status/ Control Slot 1.1	UINT16 High-Byte	X4B	X4A	X3B	X3A	X2B	X2A	X1B	X1A
	UINT16 Low-Byte	X8B	X8A	X7B	X7A	X6B	X6A	X5B	X5A

Tabelle 28: Digital Input/Output Mapping Mode 2

9.1.1.3 Mode 3

(Beispiel für 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD)

I/O	Status/ Control	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Status/ Control Slot 1.1	UINT16 High-Byte	X8B	X7B	X6B	X5B	X4B	X3B	X2B	X1B
	UINT16 Low-Byte	X8A	X7A	X6A	X5A	X4A	X3A	X2A	X1A

Tabelle 29: Digital Input/Output Mapping Mode 3

9.1.1.4 Mode 4

(Beispiel für 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD)

I/O	Status/ Control	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Status/ Control Slot 1.1	UINT16 High-Byte	X8A	X7A	X6A	X5A	X4A	X3A	X2A	X1A
	UINT16 Low-Byte	X8B	X7B	X6B	X5B	X4B	X3B	X2B	X1B

Tabelle 30: Digital Input/Output Mapping Mode 4

9.1.1.5 Mode 5

Das Mapping für diesen Modus hängt von den Nutzer-Einstellungen ab.

9.1.1.6 PROFINET Kanal-Diagnose-Mapping

Port	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
I/O Pin	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4
I/O Channel	B/A	B/A	B/A	B/A	B/A	B/A	B/A	B/A
PN Diagn. Channel	8	7	6	5	4	3	2	1

Tabelle 31: PROFINET Kanal-Diagnose-Mapping

9.2 Prozessdaten der IO-Link-Ports,
Slot 1.2 – 1.9

Die Prozessdatenlänge der IO-Link-Ports im COM-Modus hängt von den IO-Link Port-Konfigurationen X1 – X8 ab. Es sind Datenlängen zwischen 1 – 33 Byte an Eingangsdaten und/oder 1 – 32 Byte an Ausgangsdaten konfigurierbar.

Die Dateninhalte sind den Beschreibungen der IO-Link Devices zu entnehmen. Steht für das IO-Link Device keine exakte Datenlänge zur Konfiguration zur Verfügung, so ist die nächst größere Datenlänge auszuwählen.

Das letzte Byte der Port-Eingangsdaten enthält das PQI-Byte (Port Qualifier Information). Dieses Byte wird vom IOL-Master zu den Eingangsdaten des IOL-Device hinzugefügt.

Ch. A Konfiguration als digitaler Input

Wenn der Port als digitaler Input konfiguriert ist, beträgt die Port-Datenlänge ein Byte und der Status des digitalen Inputs wird auf Bit 0 gesetzt. Der Status des digitalen Eingangs wird zudem auch auf die Status-Bytes des Status-/Control-Moduls gelegt.

Der gewählte Mapping Mode für das Status-/Control-Modul hat keinen Einfluss auf die Prozessdaten der IO-Link-Ports.

INPUT	Input	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Slot 1.2	X1 Byte 1 – 33	► Befindet sich der IO-Link-Port im Modus "Digital-In", wird in Bit 0 / Byte 1 der Zustand auf "DI-C/Q" (Kanal A, Pin 4) gesetzt. In diesem Fall ist kein PQI-Byte verfügbar. ► Das letzte Byte enthält die PQI (Port Qualifier Information).							
Slot 1.3	X2 Byte 1 – 33								
Slot 1.4	X3 Byte 1 – 33								
Slot 1.5	X4 Byte 1 – 33								
Slot 1.6	X5 Byte 1 – 33								
Slot 1.7	X6 Byte 1 – 33								
Slot 1.8	X7 Byte 1 – 33								
Slot 1.9	X8 Byte 1 – 33								

Tabelle 32: Eingangsdaten: Sub-Slots 1.2 – 1.9

Bit	Acronym	Short Description	Value	Description
0	–	Reserved	0	Reserved
			–	–
1	–	Reserved	0	Reserved
			–	–
2	NewParam	New parameter	0	<i>Not supported yet, don't evaluate this bit!</i>
			1	<i>Not supported yet, don't evaluate this bit!</i>
3	SubstDev	Substitute Device detection	0	<i>Not supported yet, don't evaluate this bit!</i>
			1	<i>Not supported yet, don't evaluate this bit!</i>
4	PortActive	Port operation	0	port deactivated via port function
			1	port activated (default)
5	DevCom	Device communication	0	no IOL-Device available
			1	IOL-Device detected and is in PREOPERATE or OPERATE state
6	DevErr	Port/Device error indication	0	no error/warning occurred
			1	error/warning assigned to IOL-Device or IOL-Master port occurred
7	PQ	Device Process Data validity	0	invalid I/O process data from IOL-Device
			1	valid I/O process data from device

Tabelle 33: PQI-Beschreibung

OUTPUT	Output	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Slot 1.2	X1 Byte 1 – 32	► optional / Wenn sich der IO-Link-Port im "Digital-Out"-Modus befindet, wird in Bit 0 / Byte 1 der Zustand auf "DO-C/Q" (Kanal A, Pin 4) gesetzt.							
Slot 1.3	X2 Byte 1 – 32								
Slot 1.4	X3 Byte 1 – 32								
Slot 1.5	X4 Byte 1 – 32								
Slot 1.6	X5 Byte 1 – 32								
Slot 1.7	X6 Byte 1 – 32								
Slot 1.8	X7 Byte 1 – 32								
Slot 1.9	X8 Byte 1 – 32								

Tabelle 34: Ausgangsdaten: Sub-Slots 1.2 – 1.9

Ch. A Konfiguration als digitaler Output

Wenn der Port als digitaler Output konfiguriert ist, beträgt die Portdatenlänge ein Byte (ein Byte bei Digitalausgang Control-Bit 0).

Wenn der *General Device*-Parameter *Digital Out Ch. A Controlled by* auf "Status/Control Module" gesetzt ist, kann der Ausgang nicht durch Bit 0 im Port-Output-Byte gesteuert werden.

10 Diagnose

10.1 Detaillierte Diagnose-Beschreibung

10.1.1 Fehlererkennung der System-/Sensorversorgung U_S

Die Höhe des Spannungswertes eingehender System-/Sensorversorgung wird für das PROFINET-Gerät global überwacht. Ein Unterschreiten der Spannung unter ca. 18 V, bzw. ein Überschreiten der Spannung über ca. 30 V erzeugt eine Fehlermeldung. Die IO-Link-Spezifikation erfordert mindestens 20 V an der L+ (Pin1) Ausgangsversorgung der I/O-Ports. Mindestens 21 V an U_S Spannungsversorgung für den IO-Link Master sind erforderlich, um das Risiko interner Spannungsabfälle im IO-Link Master zu minimieren.



Vorsicht: Stellen Sie sicher, dass die Versorgungsspannung, gemessen am entferntesten Teilnehmer, aus Sicht der Systemstromversorgung 21 V DC nicht unterschreitet.

Die folgende IO-Link Master-Diagnose wird erzeugt:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht Kanal-spezifisch)
Kanal bezogener Diagnosecode	0x0002
Kanal bezogene Diagnosecode-Meldung	Undervoltage

- ▶ Bei **deaktivierten** Fehler-Alarmen der U_S Spannungsversorgung ist die U_S -Indikator-LED "aus" im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 18 V. Es wird keine PROFINET-Diagnose erzeugt.
- ▶ Bei **aktivierten** Fehler-Alarmen der U_S Spannungsversorgung ist die U_S -Indikator-LED "rot" im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 18 V.

10.1.2 Fehler der Aktor-Versorgung U_L

Bei folgenden Gerätevarianten werden die digitalen Ausgänge durch die U_L -Spannung versorgt:

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

Die Höhe des Spannungswertes der eingehenden U_L -Spannungsversorgung wird für den IO-Link Master global überwacht. Bei aktivierten U_L -Spannungsversorgungs-Alarmen wird im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 18 V oder Spannungsüberschreitungen über ca. 30 V eine Fehlermeldung erzeugt.

Wenn Ausgangskanäle aktiviert sind, werden weitere, durch den Spannungsfehler verursachte, Fehlermeldungen an den I/O-Ports erzeugt. U_L -Spannungsversorgungs-Alarme sind standardmäßig deaktiviert und können per Parametrierung aktiviert werden.

Die folgende IO-Link Master-Diagnose wird erzeugt:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)
Kanalbezogener Diagnosecode	0x0118
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Low voltage or over voltage of actuator power supply (U_L)
Erweiterte Beschreibung	Check wire connection and U_L power supply inclusive tolerance

- Bei **deaktivierten** Fehler-Alarmen der U_L Spannungsversorgung ist die U_L -Indikator-LED "aus" im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 18 V.
- Bei **aktivierten** Fehler-Alarmen der U_L Spannungsversorgung ist die U_L -Indikator-LED "rot" im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 18 V.

10.1.3 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsausgänge

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 1 (L+) und Pin 3 (GND) der Ports (X1 .. X8) werden folgende kanalspezifische Diagnosemeldungen erzeugt:

Kanalnummer der Diagnose	0x01 .. 0x08
Kanal bezogener Diagnosecode	0x1806
Kanal bezogene Diagnosecode-Meldung	Short circuit at L+
Erweiterte Beschreibung	Short circuit on sensor power supply at pin 1 (L+) of I/O port. Check wire connection.

- Der zugewiesene rote Port-DIA-Indikator ist aktiv, wenn ein Fehler festgestellt wurde.

10.1.4 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. A als Aktor-Ausgänge

Die digitalen Ausgänge an Kanal A (C/Q / Pin 4) sind gegen Kurzschlüsse und Überlast geschützt. Im Fall eines Fehlers, wechselt der Ausgang automatisch zu "inactive" und wird anschließend zyklisch zurück auf "active" gestellt, sofern die Standard-Einstellung (DO Restart Mode Parameter = "Automatic Restart after Failure") verwendet wird.

Im DO-Restart-Mode-Parameter = "Restart after Output Reset" muss der Ausgang via SPS auf "low" eingestellt werden, bevor der Ausgang erneut auf "high" eingestellt werden kann.

Bei der Aktivierung eines Ausgangskanals (steigende Flanke des Kanalzustands) erfolgt die Filterung der Kanalfehler für die Dauer, die Sie über den Parameter *Surveillance Timeout* bei der Konfiguration des Gerätes festgelegt haben. Der Wert dieses Parameters umfasst einen Bereich von 0 bis 255 ms, die Werkseinstellung ist 80 ms.

Der Filter dient zur Vermeidung von vorzeitigen Fehlermeldungen bei Einschalten einer kapazitiven Last.

Das Gerät liefert im Fehler-Fall die folgende PROFINET Diagnosemeldung:

Kanalnummer der Diagnose	0x01 .. 0x08
Kanalbezogener Diagnosecode	0x1811
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Short circuit at C/Q
Erweiterte Beschreibung	Short circuit or overload on digital output at pin 4 / Ch.A of IOL port in DIO mode. Check wire connection and also power supply

- Der zugewiesene rote Port-DIA-Indikator ist aktiv, wenn ein Fehler festgestellt wurde.



Achtung: Die digitalen Ausgänge werden bei der Gerätevariante 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD **von der U_L-Spannung versorgt**.

10.1.5 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. B als Aktor-Ausgänge

Digitale Ausgänge an Kanal B (I/Q / pin 2) sind ausschließlich für folgende Gerätevariante verfügbar:

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

Die digitalen Ausgänge an Kanal A (C/Q / Pin 4) sind gegen Kurzschlüsse und Überlast geschützt. Im Fall eines Fehlers, wechselt der Ausgang automatisch zu "inactive" und wird anschließend zyklisch zurück auf "active" gestellt, sofern die Standard-Einstellung (DO Restart Mode Parameter = "Automatic Restart after Failure") verwendet wird.

Im DO-Restart-Mode-Parameter = "Restart after Output Reset" muss der Ausgang via SPS auf "inactive" eingestellt werden, bevor der Ausgang erneut auf "active" eingestellt werden kann.

Bei der Aktivierung eines Ausgangskanals (steigende Flanke des Kanalzustands) erfolgt die Filterung der Kanalfehler für die Dauer, die Sie über den Parameter *Surveillance Timeout* bei der Konfiguration des Gerätes festgelegt haben. Der Wert dieses Parameters umfasst einen Bereich von 0 bis 255 ms, die Werkseinstellung ist 80 ms.

Der Filter dient zur Vermeidung von vorzeitigen Fehlermeldungen bei Einschalten einer kapazitiven Last.

Das Gerät liefert im Fehler-Fall die folgende PROFINET-Diagnosemeldung:

Kanalnummer der Diagnose	0x01 .. 0x08
Kanalbezogener Diagnosecode	0x1810
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Short circuit at I/Q
Erweiterte Beschreibung	Short circuit on digital output at pin 2 / Ch.B of I/O port in DO mode. Check wire connection and also power supply

► Der zugewiesene rote Port-DIA-Indikator ist aktiv, wenn ein Fehler festgestellt wurde.



Achtung: Die digitalen Ausgänge werden bei der Gerätevariante 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD **von der U_L-Spannung versorgt**.

10.1.6 IO-Link C/Q-Fehler

Wird ein IO-Link Device im COM-Mode abgezogen, ein falsches IO-Link Device gesteckt oder tritt ein elektrischer Fehler z. B. durch einen Kurzschluss auf, wird eine Fehlermeldung erzeugt.

Wenn der Parameter "Pull Plug Alarms" aktiviert ist (Standard):

Ein "pull sub-module"-Alarm wird an die PROFINET-Steuerung gesendet. Eine Meldung wie die folgende wird im Steuerungs-Diagnose-Buffer sichtbar: "Hardware component removed or missing".

- ▶ Der zugewiesene grüne IO-Link-Indikator blinkt bei Fehlen eines Gerätes.
- ▶ Der zugewiesene rote Port-DIA-Indikator ist inaktiv bei Fehlen eines Gerätes.

Wenn der Parameter "Pull Plug Alarms" deaktiviert ist & der Parameter "Port Diagnostics" aktiviert ist:

Der folgende Diagnose-Alarm wird an die PROFINET-Steuerung gesendet:

Kanalnummer der Diagnose	0x01 .. 0x08
Kanalbezogener Diagnosecode	0x1800
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	No Device/communication lost

- ▶ Der zugewiesene grüne IO-Link-Indikator blinkt bei Fehlen eines Gerätes.
- ▶ Der zugewiesene rote Port-DIA-Indikator bleibt inaktiv bei Fehlen eines Gerätes.

10.1.7 Generischer Parameter-Fehler

Wenn ein IO-Link Master-Parameter an eine ungültige Adresse geschrieben wird (beispielsweise "Sub-Slot / Index") oder der Parameter-Dateninhalt als ungültig für den IO-Link Master bemerkt wird, wird folgende IO-Link Master-spezifische Diagnosemeldung erzeugt:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)
Kanalbezogener Diagnosecode	0x0010
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Parameter error

10.1.8 I/O-Mapping Parameter-Fehler

Der individuelle I/O-Daten Mapping-Parameter der Status/Control-Daten wird vom IO-Link Master überprüft. Wird ein Fehler innerhalb dieses Parameter-Blocks festgestellt (beispielsweise wenn ein Bit doppelt gemapped ist), wird folgende Meldung erzeugt:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)
Kanalbezogener Diagnosecode	0x011A
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	I/O mapping configuration faulty

10.1.9 Prozessdaten Mismatch-Fehler

Der IO-Link Master überprüft die konfigurierte IO-Link Sub-Modul Datenlänge mit der festgestellten IO-Link Device Datenlänge. Abhängig vom Parameter *Input Fraction*, erzeugt der IO-Link Master im Fehlerfall die folgende Diagnosemeldung:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)
Kanalbezogener Diagnosecode	0x17FF
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Process Data mismatch

10.1.10 Force-Mode Diagnose

Das Forcing der I/O-Daten über das Web-Interface ist möglich für folgende Gerätevariante:

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

Wenn Forcing aktiv ist, wird folgende Diagnosemeldung erzeugt:

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht kanalspezifisch)
Kanalbezogener Diagnosecode	0x000A
Kanalbezogene Diagnosecode-Meldung	Simulation active

10.1.11 Interner Modul-Fehler erkannt

Der interne Modul-Fehler-Status (beispielsweise interne Statusabweichungen) wird durch folgende Diagnosemeldung berichtet. Für weitere Information verwenden Sie das Web-Interface des Gerätes.

Kanalnummer der Diagnose	0x8000 (Diagnose nicht Kanal-spezifisch)
Kanal bezogener Diagnosecode	0x0009
Kanal bezogene Diagnosecode-Meldung	Error

10.2 Tabelle mit IO-Link Master Diagnose-Codes

Die folgende Tabelle liefert eine Übersicht vordefinierter Diagnose-Codes in der PROFINET-Spezifikation (0x0000 – 0x17FF) und der IO-Link-Spezifikation (0x1800 – 0xFFFF). Nicht alle der aufgelisteten Codes sind in Verwendung.

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x0000	Reserved	–
0x0002	Undervoltage	Fehlererkennung
0x0009	Error detected	Fehlererkennung
0x000A	Simulation active	Fehlererkennung
0x0010	Parameter error detected	Fehlererkennung
0x0118	Low voltage of actuator power supply (U_L). Check power supply	Fehlererkennung
0x011A	I/O mapping configuration faulty	Fehlererkennung
0x0120	Internal test pulse error detected on Channel A / Pin 1	Fehlererkennung
0x0121	Internal test pulse error detected on Channel B / Pin 5	Fehlererkennung
0x0122	Short circuit of sensor supply on Channel A / Pin 1	Maintenance
0x0123	Short circuit of sensor supply on Channel B / Pin 5	Maintenance
0x0124	Test pulse overload on Channel A / Pin 1	Fehlererkennung
0x0125	Test pulse overload on Channel B / Pin 5	Fehlererkennung
0x0126	Discrepancy error detected on digital input port	Fehlererkennung
0x0127	Short circuit error detected by signal read back on Channel A / Pin 4	Fehlererkennung
0x0128	Short circuit error detected by signal read back on Channel B / Pin 2	Fehlererkennung
0x0129	Short circuit of test pulse on Channel A / Pin 1	Fehlererkennung
0x012A	Short circuit of test pulse on Channel B / Pin 5	Fehlererkennung

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x012B	Overload on Channel A / Pin 4	Fehlererkennung
0x012C	Overload on Channel B / Pin 2	Fehlererkennung
0x012D	Overtemperature of I/O device	Fehlererkennung
0x012E	Undervoltage of Sensor / System supply	Fehlererkennung
0x012F	Functional safety controller error 1	Fehlererkennung
0x0130	Functional safety controller error 2	Fehlererkennung
0x0131	Functional safety controller error 3	Fehlererkennung
0x0133	Internal Module Error detected	Fehlererkennung
0x0134	Safety program: F-I/O passivated	Fehlererkennung
0x17FF	Process Data mismatch – check submodule configuration	Fehlererkennung
0x1800	No Device	Fehlererkennung
0x1801	Startup parametrization error detected - check parameter	Fehlererkennung
0x1802	Incorrect VendorID - Inspection Level mismatch	Fehlererkennung
0x1803	Incorrect DeviceID – Inspection Level mismatch	Fehlererkennung
0x1804	Short circuit at C/Q – check wire connection	Fehlererkennung
0x1805	PHY over temperature – Check master temperature and load	Fehlererkennung
0x1806	Short circuit at L+ - check wire connection	Fehlererkennung
0x1807	Overcurrent at L+ - check power supply (e.g. L1+)	Fehlererkennung
0x1808	Device Event overflow	Fehlererkennung
0x1809	Backup inconsistency - memory out of range	Fehlererkennung
0x180A	Backup inconsistency – identity fault	Fehlererkennung
0x180B	Backup inconsistency – parameter storage unspecific error detected	Fehlererkennung
0x180C	Backup inconsistency – upload fault	Fehlererkennung
0x180D	Parameter inconsistency – download fault	Fehlererkennung
0x180E	P24 (Class B) missing or undervoltage	Fehlererkennung
0x180F	Short circuit at P24 (Class B) – check wire connection (e.g. L2+)	Fehlererkennung
0x1810	Short circuit at I/Q – check wiring	Fehlererkennung

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x1811	Short circuit at C/Q (if digital output) – check wiring	Fehlererkennung
0x1812	Overcurrent at I/Q – check load	Fehlererkennung
0x1813	Overcurrent at C/Q (if digital output) – check load	Fehlererkennung
0x1814 to 0x1EFF	Reserved	
0x1F00 bis 0x1FFF	Vendor specific	
0x2000 bis 0x2FFF	Safety extensions	
0x3000 bis 0x3FFF	Wireless extensions	
0x4000 bis 0x5FFF	Reserved	
0x6000	Invalid cycle time	Fehlererkennung
0x6001	Revision fault	Fehlererkennung
0x6002	ISDU batch failed	Fehlererkennung
0x6003 bis 0xFF20	Reserved	Fehlererkennung
0xFF21	Reserved	Benachrichtigung
0xFF22	Reserved	Benachrichtigung
0xFF23	Reserved	Benachrichtigung
0xFF23	Reserved	Benachrichtigung
0xFF24	Reserved	Benachrichtigung
0xFF25	Reserved	Benachrichtigung
0xFF26 ³	Port status changed	Benachrichtigung
0xFF27 ²	Data Storage upload completed and new data object available	Benachrichtigung
0xFF28 bis 0xFF30	Reserved	
0xFF31	Reserved	Benachrichtigung
0xFF32 bis 0xFFFF	Reserved	Benachrichtigung

³ Für IO-Link Master-internen Gebrauch

10.3 IO-Link Device-Diagnosen in PROFINET

Diagnosen (Events) des IO-Link Device, die an den IO-Link-Master gesendet werden, werden an die PROFINET-Steuerung über eine Standard-Kanaldiagnose oder eine erweiterte Kanaldiagnose gemeldet.

Standard Kanaldiagnose - Meldung:

Kanalnummer der Diagnose	0x01 - 0x08
Kanal bezogener Diagnosecode	Abhängig von der IO-Link Device-Diagnose
Kanal bezogene Diagnosecode-Meldung	Abhängig von der IO-Link Device-Diagnose

Erweiterte Kanaldiagnose - Meldung:

Kanalnummer der Diagnose	0x01 - 0x08
Ext. Kanal bezogener Diagnosecode	IO-Link Device Event-Code

Für IO-Link Event-Codes im Bereich 0x8000 - 0x7FFF wird das MSB-Bit im PROFINET Extended-Channel Diagnose-Code auf "0" gesetzt.

Event Code (Ereigniscode)

Diagnose Code der vom IO-Link Device gemeldet wird. Nehmen Sie die Dokumentation des IO-Link Device zur Interpretation der Fehlermeldung zur Hand.

Channel Number (Kanalnummer)

1 - 8 des IO-Link Master-Ports, dessen ange-schlossenes Device einen Fehler meldet.

10.4 Tabelle mit IO-Link Device Diagnose-Codes

Die folgende Tabelle zeigt die vordefinierten Diagnose-Codes (Events) der IO-Link-Spezifikation. Verwenden Sie die Dokumentation des IO-Link Device für Verkäufer-spezifische Codes.

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x0000	No malfunction	Benachrichtigung
0x1000	General malfunction – unknown error detected	Fehlererkennung
0x1001 bis 0x17FF	Reserved	
0x1800 bis 0x18FF	Vendor specific	
0x1900 bis 0x3FF	Reserved	
0x4000	Temperature fault detected – Overload	Fehlererkennung
0x4001 bis 0x420F	Reserved	
0x4210	Device temperature overrun – Clear source of heat	Warnung
0x4211 bis 0x421F	Reserved	
0x4220	Device temperature underrun – Insulate Device	Warnung
0x4221 bis 0x4FFF	Reserved	
0x5000	Device hardware fault detected – Device exchange	Fehlererkennung
0x5001 bis 0x500F	Reserved	
0x5010	Component malfunction – Repair or exchange	Fehlererkennung
0x5011	Non volatile memory loss detected – Check batteries	Fehlererkennung
0x5012	Batteries low – Exchange batteries	Warnung

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x5013 bis 0x50FF	Reserved	
0x5100	General power supply fault detected – Check availability	Fehlererkennung
0x5101	Fuse blown/open – Exchange fuse	Fehlererkennung
0x5102 bis 0x510F	Reserved	
0x5013 bis 0x50FF	Reserved	
0x5100	General power supply fault detected – Check availability	Fehlererkennung
0x5101	Fuse blown/open – Exchange fuse	Fehlererkennung
0x5102 bis 0x510F	Reserved	
0x5110	Primary supply voltage overrun – Check tolerance	Warnung
0x5111	Primary supply voltage underrun – Check tolerance	Warnung
0x5112	Secondary supply voltage fault (Port Class B) detected – Check tolerance	Warnung
0x5113 bis 0x5FFF	Reserved	
0x6000		
0x6001 bis 0x631F	Reserved	
0x6320	Parameter error detected – Check data sheet and values	Fehlererkennung
0x6321	Parameter missing – Check data sheet	Fehlererkennung
0x6322 bis 0x634F	Reserved	
0x6350	Reserved	
0x6351 bis 0x76FF	Reserved	
0x7700	Wire break of a subordinate device – Check installation	Fehlererkennung
0x7701 bis 0x770F	Wire break of subordinate device 1 ...device 15 – Check installation	Fehlererkennung
0x7710	Short circuit – Check installation	Fehlererkennung
0x7711	Ground fault detected – Check installation	Fehlererkennung
0x7712 bis 0x8BFF	Reserved	
0x8C00	Technology specific application fault detected – Reset Device	Fehlererkennung
0x8C01	Simulation active – Check operational mode	Warnung
0x8C02 bis 0x8C0F	Reserved	

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x8C10	Process variable range overrun – Process Data uncertain	Warnung
0x8C11 bis 0x8C1F	Reserved	
0x8C20	Measurement range exceeded – Check application	Fehlererkennung
0x8C21 bis 0x8C2F	Reserved	
0x8C30	Process variable range underrun – Process Data uncertain	
0x8C31 bis 0x8C3F	Reserved	
0x8C40	Maintenance required – Cleaning	Warnung
0x8C41	Maintenance required – Refill	Warnung
0x8C42	Maintenance required – Exchange wear and tear parts	Warnung
0x8C43 bis 0x8C9F	Reserved	
0x8CA0 bis 0x8DFF	Vendor specific	
0x8E00 bis 0xAFFF	Reserved	
0xB000 bis 0xB0FF	Reserved for Safety extensions	
0xB100 bis 0xBFFF	Reserved for Profiles	
0xC000 bis 0xFF90	Reserved	
0xFF91	Internal	Benachrichtigung
0xFF92 bis 0xFFAF	Reserved	
0xFFB0 bis 0xFFB7	Reserved for Wireless extensions	
0xFFB8 bis 0xFFFF	Reserved	

11 IIoT-Funktionalität

Die LioN-X-Gerätevarianten bieten eine Vielzahl neuer Schnittstellen und Funktionen für die optimale Integration in bestehende oder zukünftige IIoT (Industrial Internet of Things)-Netzwerke. Die Geräte fungieren weiterhin als Feldbus-Geräte, die mit einer SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) kommunizieren und auch von dieser gesteuert werden können.

Zusätzlich bieten die Geräte gängige IIoT-Schnittstellen, welche neue Kommunikationskanäle neben der SPS ermöglichen. Die Kommunikation wird über die IIoT-relevanten Protokolle MQTT und OPC UA ausgeführt. Mit Hilfe dieser Schnittstellen können nicht nur alle Informationen in einem LioN-X-Gerät gelesen werden. Sie ermöglichen auch deren Konfiguration und Kontrolle, wenn der Benutzer dies wünscht. Alle Schnittstellen können weitreichend konfiguriert werden und bieten eine Read-Only-Funktionalität.

Alle LioN-X-Varianten bieten die Nutzer-Administration, welche auch für den Zugriff und die Kontrolle auf die IIoT-Protokolle verfügbar ist. Dies erlaubt Ihnen, alle Modifikations-Optionen für die Geräte-Einstellungen über personalisierte Nutzer-Autorisierung zu verwalten.

Alle IIoT-Protokolle können unabhängig vom Feldbus genutzt und konfiguriert werden. Ebenso ist es möglich, die Geräte komplett ohne die Hilfe einer SPS zu verwenden und diese stattdessen über IIoT-Protokolle zu steuern.



Achtung: Wenn Sie die IIoT-Funktionalität verwenden, empfiehlt sich eine gesicherte lokale Netzwerk-Umgebung ohne direkten Zugang zum Internet.



Achtung: Aktivieren Sie jeweils nur eines der IIoT-Protokolle. Verwenden Sie ausschließlich MQTT oder OPC UA.

11.1 MQTT

MQTT-Funktionen sind **ausschließlich** für folgende Gerätevarianten verfügbar:

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

Das MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)-Protokoll ist ein offenes Netzwerkprotokoll für Maschine-zu-Maschine-Kommunikation, welches die Übermittlung telemetrischer Daten-Meldungen zwischen Geräten liefert. Der integrierte MQTT-Client erlaubt es dem Gerät, ein spezifisches Set an Informationen an einen MQTT-Broker zu veröffentlichen.

Die Veröffentlichung der Meldungen kann entweder periodisch auftreten oder manuell getriggert werden.



Achtung: Bei Verwendung von MQTT muss das OPC UA-Protokoll deaktiviert sein.

11.1.1 MQTT-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** sind die MQTT-Funktionen **deaktiviert**. Der MQTT-Client kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP/HTTPS request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 171.

Die Konfigurations-URL lautet:

`http://[ip-address]/w/config/mqtt.json`

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

`http://[ip-address]/r/config/mqtt.json`

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSON-Member ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte-Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar (die Default-Werte sind hervorgehoben):

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
mqtt-enable	boolean	Master switch for the MQTT client.	true / false
broker	string	IP address of the MQTT Broker	"192.168.1.1"
login	string	Username for MQTT Broker	"admin" (Default: null)
password	string	Password for MQTT Broker	"private" (Default: null)
port	number	Broker port	1883
base-topic	string	Base topic	"iomodule_[mac]" (Default: "lionx")
will-enable	boolean	If true, the device provides a last will message to the broker	true / false
will-topic	string	The topic for the last will message.	(Default: null)
auto-publish	boolean	If true, all enabled domains will be published automatically in the specified interval.	true / false
publish-interval	number	The publish interval in ms if auto-publish is enabled. Minimum is 250 ms.	2000
publish-identity	boolean	If true, all identity domain data will be published	true / false
publish-config	boolean	If true, all config domain data will be published	true / false
publish-status	boolean	If true, all status domain data will be published	true / false
publish-process	boolean	If true, all process domain data will be published	true / false
publish-devices	boolean	If true, all IO-Link Device domain data will be published	true / false
commands-allowed	boolean	Master switch for MQTT commands. If false, the device will not subscribe to any command topic, even if specific command topics are activated below.	true / false
force-allowed	boolean	If true, the device accepts force commands via MQTT.	true / false

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
reset-allowed	boolean	If true, the device accepts restart and factory reset commands via MQTT.	true / false
config-allowed	boolean	If true, the device accepts configuration changes via MQTT.	true / false
qos	number	Selects the "Quality of Service" status for all published messages.	0 = At most once 1 = At least once 2 = Exactly once

Tabelle 35: MQTT-Konfiguration

MQTT-Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

- ▶ Ein nicht wohlgeformtes JSON-Objekt verursacht einen Fehler.
- ▶ Nicht existierende Parameter verursachen einen Fehler.
- ▶ Parameter mit falschem Datentyp verursachen einen Fehler.

Es ist nicht erlaubt alle verfügbaren Parameter auf einmal zu schreiben. Sie sollten nur einen oder eine geringe Anzahl an Parametern auf einmal schreiben.

Beispiele:

```
{
  "status": -1,
  "error": [
    {
      "Element": "publish-interval",
      "Message": "Integer expected"
    }
  ]
}

{
  "status": 0
}

{
  "status": -1,
  "error": [
    {
      "Element": "root",
      "Message": "Not a JSON object"
    }
  ]
}
```

Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [MQTT-Topics](#) auf Seite 158.

11.1.2 MQTT-Topics

MQTT bezieht sich hauptsächlich auf Topics. Alle Meldungen werden einem Topic angehängt, welches der Nachricht selbst Kontext hinzufügt. Topics können aus jeder Art von String bestehen und dürfen Schrägstriche (/) so wie Wildcard-Symbole (*, #) beinhalten.

11.1.2.1 Base-Topic

Für alle LioN-X-Varianten gibt es ein konfigurierbares Base-Topic, welches das Präfix für alle Topics darstellt. Das Base-Topic kann vom Nutzer frei gewählt werden. Das Base-Topic kann ebenfalls ausgewählte Variablen beinhalten, wie in [Tabelle 36: Base-Topic-Variablen](#) auf Seite 158 gezeigt.

Variablen im Base-Topic müssen in eckigen Klammern ("[]") geschrieben werden. Die folgenden Variablen sind möglich:

Variable	Beschreibung
mac	The MAC address of the device
name	The name of the device
order	The ordering number of the device
serial	The serial number of the device

Tabelle 36: Base-Topic-Variablen

Beispiel:

Das Base-Topic "io_[mac]" wird in "io_A3B6F3F0F2F1" übersetzt.

Alle Daten sind in Domains organisiert. Der Domain-Name ist das erste Level im Topic nach dem Base-Topic. Beachten Sie folgende Schreibweise:

Base-Topic/domain/....

Es gibt folgende Domains:

Domain-Name	Definition	Beispielinhalt
identity	All fixed data which is defined by the used hardware and which cannot be changed by configuration or at runtime.	Device name, ordering number, MAC address, port types, port capabilities and more.
config	Configuration data which is commonly loaded once at startup, mostly by a PLC.	IP address, port modes, input logic, failsafe values and more.
status	All (non-process) data which changes quite often in normal operation.	Bus state, diagnostic information, IO-Link Device status and data.
process	All process data which is produced and consumed by the device itself or by attached devices.	Digital inputs, digital outputs, cyclic IO-Link data.
iold	IO-Link Device parameters according to the IO-Link specification.	Vendor name, product name, serial number, hardware revision, software revision and more.

Tabelle 37: Daten-Domains

Oft gibt es ein Topic für alle Gateway-bezogenen Informationen und Topics für jeden Port. Alle Identity-Topics werden nur einmal beim Gerätestart veröffentlicht, da diese Information statisch sein sollte. Alle anderen Topics werden, abhängig von ihrer Konfiguration, entweder in einem festen Intervall veröffentlicht oder manuell ausgelöst.

Topic	Beispielinhalt	Veröffent- lichungs- Zähler gesamt	Veröffent- lichungs- Intervall
[base-topic]/identity/ gateway	Name, ordering number, MAC, vendor, I&M etc.	1	Startup
[base-topic]/identity/ port/n	Port name, port type	8	Startup
[base-topic]/config/ gateway	Configuration parameters, ip address etc.	1	Interval
[base-topic]/config/port/ n	Port mode, data storage, mapping, direction	8	Interval
[base-topic]/status/ gateway	Bus state, device diagnosis, master events	1	Interval
[base-topic]/status/port/ n	Port or channel diagnosis, IO-Link state, IO- Link Device events	8	Interval
[base-topic]/process/ gateway	All Digital IN/OUT	1	Interval
[base-topic]/process/ port/n	Digital IN/OUT per port, IOL-data, pdValid	8	Interval
[base-topic]/iold/port/n	IO-Link Device parameter	8	Interval

Tabelle 38: Datenmodell

Ein MQTT-Client, der eines oder mehrere dieser Topics abonnieren möchte, kann auch Wildcards verwenden.

Gesamtes Topic	Beschreibung
[base-topic]/identity/gateway	Receive only identity objects for the gateway
[base-topic]/identity/#	Receive all data related to the identity domain
[base-topic]/status/port/5	Receive only status information for port number 5
[base-topic]/+/port/2	Receive information of all domains for port number 2
[base-topic]/process/port/#	Receive only process data for all ports
[base-topic]/config/#	Receive config data for the gateway and all ports.

Tabelle 39: Anwendungsbeispiele

11.1.2.2 Publish-Topic

Übersicht über alle Publish-JSON-Daten für die definierten Topics:

Eingabe	Datentyp
product_name	json_string
ordering_number	json_string
device_type	json_string
serial_number	json_string
mac_address	json_string
production_date	json_string
fw_name	json_string
fw_date	json_string
fw_version	json_string
hw_version	json_string
vendor_name	json_string
vendor_address	json_string
vendor_phone	json_string
vendor_email	json_string
vendor_techsupport	json_string
vendor_url	json_string
vendor_id	json_integer
device_id	json_integer

Tabelle 40: Identity/gateway

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
fieldbus_protocol	json_string	PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT®		
ip_address	json_string		192.168.1.1	
subnet_mask	json_string		255.255.255.0	
report_alarms	json_boolean		0.0.0.0	
report_ul_alarm	json_boolean	true / false	true	
report_do_fault_without_ul	json_boolean	true / false	false	
force_mode_lock	json_boolean	true / false	false	
web_interface_lock	json_boolean	true / false	false	
do_auto_restart	json_boolean	true / false	true	
fast_startup	json_boolean	true / false	false	PROFINET and EIP only

Tabelle 41: Config/gateway

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
protocol	json_string	wait_for_io_system wait_for_io_Connection failsafe connected error		
ethernet_port1	json_string	100_mbit/s_full 100_mbit/s 10_mbit/s_full 100_mbit/s		
ethernet_port2	json_string	100_mbit/s_full 100_mbit/s 10_mbit/s_full 100_mbit/s		
module_restarts	json_integer	0 .. 4294967295		
channel_diagnosis	json_boolean	true / false		
failsafe_active	json_boolean	true / false		
system_voltage_fault	json_boolean	true / false		
actuator_voltage_fault	json_boolean	true / false		
internal_module_error	json_boolean	true / false		
simulation_active_diag	json_boolean	true / false		
us_voltage	json_integer	0 .. 32		in Volts
ul_voltage	json_integer	0 .. 32		in Volts
forcemode_enabled	json_boolean	true / false		

Tabelle 42: Status/gateway

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
Input_data	json_integer[]			
output_data	json_integer[]			

Tabelle 43: Process/gateway

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
port	json_integer	1 .. 8		
type	json_string	digital_universal digital_input digital_Output io_link		
max_output_power_cha	json_string	2.0_mA 0.5_mA		
max_output_power_chb	json_string	2.0_mA 0.5_mA		
channel_cha	json_string	input/output input output io_link aux		
channel_chb	json_string	input/output input output io_link aux		

Tabelle 44: Identity/port/1 .. 8

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
port	json_integer	1 .. 8		
direction_cha	json_string	input/output input output		
restart_mode_cha	json_string	Manual Auto		
restart_mode_chb	json_string	Manual Auto		
input_polarity_cha	json_string	NO NC		
input_polarity_chb	json_string	NO NC		
input_filter_cha	json_integer			ms
input_filter_chb	json_integer			ms
do_auto_restart_cha	json_boolean	true / false		
do_auto_restart_chb	json_boolean	true / false		

Tabelle 45: Config/port/1 .. 8

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
port	json_integer	1 .. 8		
physical_state_cha	json_integer	0 .. 1		
physical_state_chb	json_integer	0 .. 1		
actuator_short_circuit_cha	json_boolean	true / false		
actuator_short_circuit_chb	json_boolean	true / false		
sensor_short_circuit	json_boolean	true / false		
current_cha	json_integer			mA
current_chb	json_integer			mA
current_pin1	json_integer			mA

Tabelle 46: Status/port/1 .. 8

11.1.2.3 Command-Topic (MQTT Subscribe)

Der Hauptzweck von MQTT ist das Publizieren von Gerätedaten an einen Broker. Diese Daten können von allen registrierten Abonnenten (Subscriber) bezogen werden, die daran interessiert sind. Andersherum ist es aber auch möglich, dass das Gerät selbst ein Topic auf dem Broker abonniert hat und dadurch Daten erhält. Diese Daten können Konfigurations- oder Forcing-Daten sein. Dies erlaubt dem Nutzer die vollständige Kontrolle eines Gerätes ausschließlich via MQTT, ohne die Verwendung anderer Kommunikationswege wie Web oder REST.

Wenn die Konfiguration grundsätzlich Commands zulässt, abonniert das Gerät spezielle Command-Topics, über die es Befehle anderer MQTT-Clients erhalten kann. Das Command-Topic basiert auf dem Base-Topic. Es hat immer die folgende Form:

[base-topic]/command

Nach dem Command-Topic stehen feste Topics für verschiedene schreibbare Objekte. Das Datenformat der MQTT-Payload ist immer JSON. Es besteht die Möglichkeit, auch nur ein Subset der möglichen Objekte und Felder einzustellen.

[...]/forcing

Verwenden Sie das Command-Topic [base-topic]/command/forcing für *Force object*-Daten. Das *Force object* kann jede der folgenden Eigenschaften besitzen:

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
forcemode	boolean	true / false	Forcing Authority: on/off
digital	array (Tabelle 48: Force object: Digital auf Seite 168)		
iol	array (Tabelle 49: Force object: IOL (ausschließlich IO-Link-Geräte) auf Seite 168)		

Tabelle 47: Force object – Eigenschaften

Für die *Force object*-Eigenschaften, *digital* und *IOL*, werden verschiedene Spezifikationswerte aufgereiht:

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
port	integer	1, 2, 5	
channel	string	"a", "b"	
force_dir	string	"out", "in", "clear"	
force_value	integer	0, 1	

Tabelle 48: Force object: Digital

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
port	integer	0, 1, 5	
output	array[integer]	[55, 88, 120]	
input	array[integer]		Input simulation

Tabelle 49: Force object: IOL (ausschließlich IO-Link-Geräte)

[...]/config

Verwenden Sie das Command-Topic [base-topic]/command/config für *Config object*-Daten. Das *Config object* kann jede der folgenden Eigenschaften besitzen:

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
portmode	array (Tabelle 51: Config object: Portmode auf Seite 169)		
ip_address	string	"192.168.1.5"	
subnet_mask	string	"255.255.255.0"	
gateway	string	"192.168.1.100"	

Tabelle 50: Config object – Eigenschaften

Für die *Config object*-Eigenschaft, portmode werden verschiedene Spezifikationswerte aufgereiht:

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
port	integer	2	
channelA*	string	"dio", "di", "do", "iol", "off"	
channelB*	string	"dio", "di", "do", "iol", "off", "aux"	
inlogicA	string	"no", "nc"	
inlogicB	string	"no", "nc"	
filterA	integer	3	input filter in ms
filterB	integer	3	input filter in ms
autorestartA	boolean		
autorestartB	boolean		
iolValidation	integer	0 = NoCheck 1 = Type 1.0 2 = Type 1.1 3 = Type 1.1 BR 4 = Type 1.1 RES	
iolDeviceID	integer		for validation
iolVendorID	integer		for validation

Tabelle 51: Config object: Portmode

*channelA = Pin 4, channelB = Pin 2

[...]/reset

Verwenden Sie das Command-Topic [base-topic]/command/reset für *Reset object*-Daten über Neustart- und Factory-Reset-Themen. Das *Reset object* kann jede der folgenden Eigenschaften besitzen:

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
factory_reset	boolean	true / false	
system_reset	boolean	true / false	

Tabelle 52: Reset object-Eigenschaften

[...]/publish

Verwenden Sie das Command-Topic [base-topic]/command/publish für *Publish object*-Daten.

Veröffentlichung aller Topics manuell auslösen (kann verwendet werden, wenn "auto publish" ausgeschaltet ist oder wenn "long interval" eingestellt ist).

11.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



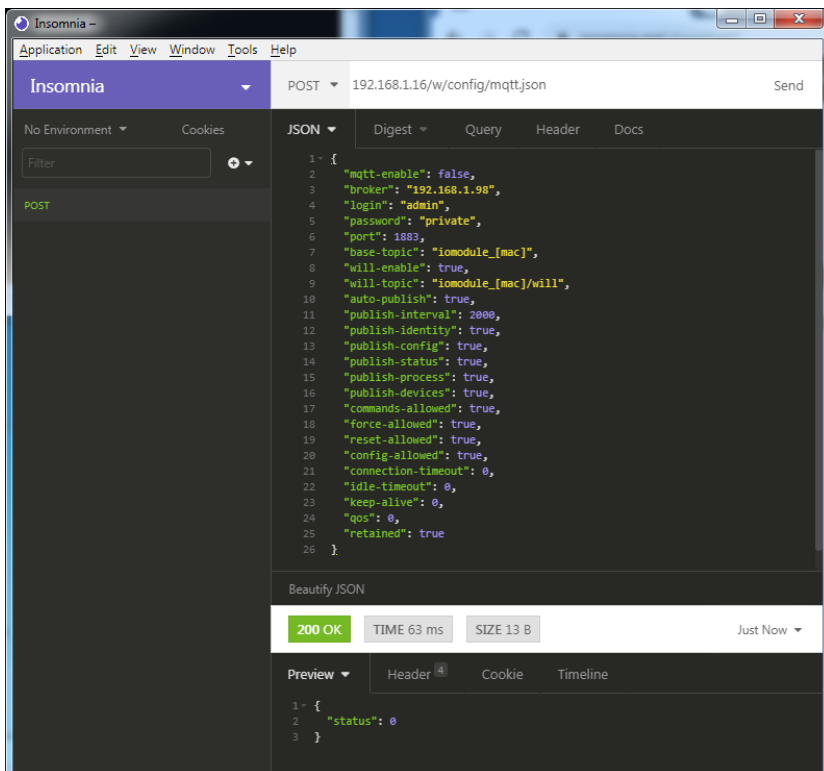
Achtung: Belden Deutschland GmbH übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall, laden Sie *Insomnia* oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: <https://insomnia.rest/download/>

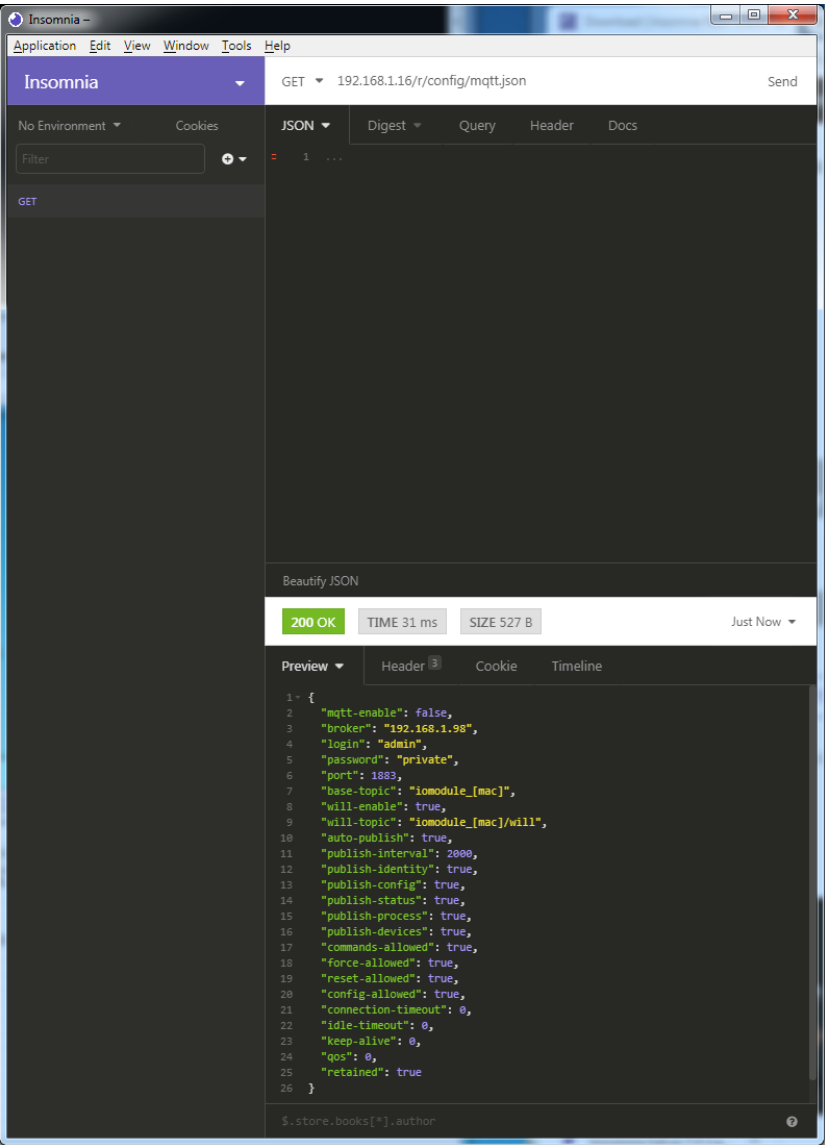
2. MQTT konfigurieren:

POST: [IP-address]/w/config/mqtt.json



3. MQTT auslesen:

GET: [IP-address]/r/config/mqtt.json



11.2 OPC UA

OPC UA-Funktionen sind **ausschließlich** für die folgende Gerätevarianten verfügbar:

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

OPC Unified Architecture (OPC UA) ist ein Plattform-unabhängiger Standard mit einer Service-orientierten Architektur für die Kommunikation in und mit industriellen Automationssystemen.

Der OPC UA-Standard basiert auf dem Client-Server-Prinzip und lässt Maschinen und Geräte, unabhängig von bevorzugten Feldbussen, genauso horizontal untereinander wie vertikal mit dem ERP-System oder der Cloud kommunizieren. LioN-X stellt einen OPC UA-Server auf Feld-Geräte-Ebene bereit, mit dem sich ein OPC UA-Client für eine datensichere Informationsübertragung verbinden kann.

Bei OPC UA halten wir uns (bis auf die [nachfolgend](#) genannten Ausnahmen) an die "IO-Link Companion Specification", welche Sie auf <https://catalog.belden.com> oder direkt auf io-link.com herunterladen können.



Achtung: Bei Verwendung von OPC UA muss das MQTT-Protokoll deaktiviert sein.

Feature	Unterstützung
Managing IODDs (Kapitel 6.1.6 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
Mapping IODD information to OPC UA ObjectTypes (Kapitel 6.3 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
IOLinkIODDDeviceType (Kapitel 7.2 ff. in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
ObjectTypes generated based on IODDs (Kapitel 7.3 ff. in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
Creation of Instances based on ObjectTypes generated out of IODDs (Kapitel 7.4 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
IODDManagement Object (Kapitel 8.2 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt
RemoveIODD Method (Kapitel 8.3 in der Spezifikation)	Nicht unterstützt

Tabelle 53: Nicht unterstützte OPC UA-Features innerhalb der "IO-Link Companion Specification"

11.2.1 OPC UA-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** sind die OPC UA-Funktionen **deaktiviert**. Der OPC UA-Server kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP/HTTPS request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 177.

Die Konfigurations-URL lautet:

```
http://[ip-address]/w/config/opcu.json
```

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

```
http://[ip-address]/r/config/opcu.json
```

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSON-Member ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden

geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte-Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar (die Default-Werte sind hervorgehoben):

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
port	integer	Server port for the OPC UA server.	0, 4840 , 0xFFFF
opcua-enable	boolean	Master switch for the OPC UA server.	true / false
anon-allowed	boolean	If true, anonymous login is allowed.	true / false
commands-allowed	boolean	Master switch for OPC UA commands. If false there will be no writeable OPC UA objects.	true / false
force-allowed	boolean	If true, the device accepts force commands via OPC UA.	true / false
reset-allowed	boolean	If true, the device accepts restart and factory reset commands via OPC UA.	true / false
config-allowed	boolean	If true, the device accepts configuration changes via OPC UA.	true / false

Tabelle 54: OPC UA-Konfiguration

Alle Konfigurationselemente sind optional und an keine bestimmte Reihenfolge gebunden. Nicht jedes Element muss gesendet werden. Dies bedeutet, dass nur Konfigurationsänderungen übernommen werden.

Optional: Die Konfigurations-Parameter von OPC UA können direkt über das Web-Interface eingestellt werden. Für das Sharing mit weiteren Geräten, können Sie das Web-Interface herunterladen.

Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem Statusfeld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

Beispiele:

```
{"status": -1, "error": [{"Element": "upcua-enable", "Message": "Boolean expected"}]}  
{"status": 0}  
{"status": -1, "error": [{"Element": "root", "Message": "Not a JSON object"}]}
```

11.2.2 OPC UA Address-Space

OPC UA bietet verschiedene Dienste auf den Lion-X-Geräten an, mit denen ein Client durch die Address-Space-Hierarchie navigieren und Variablen lesen oder schreiben kann. Zusätzlich kann der Client bis zu 10 Attribute des Address-Space bezüglich Wert-Veränderungen beobachten.

Eine Verbindung zu einem OPC UA-Server wird über die Endpoint-URL erreicht:

```
opc.tcp://[ip-address]:[port]
```

Verschiedene Geräte-Daten wie die MAC-Adresse, Geräteeinstellungen, Diagnosen oder Status-Informationen können via *Identity objects*, *Config objects*, *Status objects* und *Process objects* ausgelesen werden.

Command objects können gelesen und geschrieben werden. Dadurch ist es möglich, beispielsweise neue Netzwerk-Parameter an das Gerät zu übertragen, um Force-Mode zu verwenden oder um das komplette Gerät auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen.

11.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



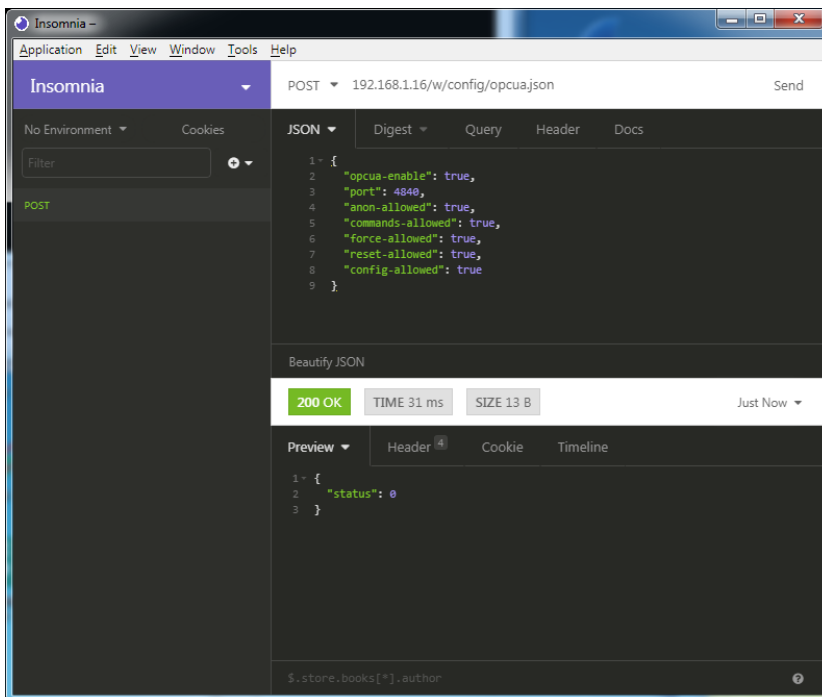
Achtung: Belden Deutschland GmbH übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.2.3.1 OPC UA-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall, laden Sie *Insomnia* oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: <https://insomnia.rest/download/>

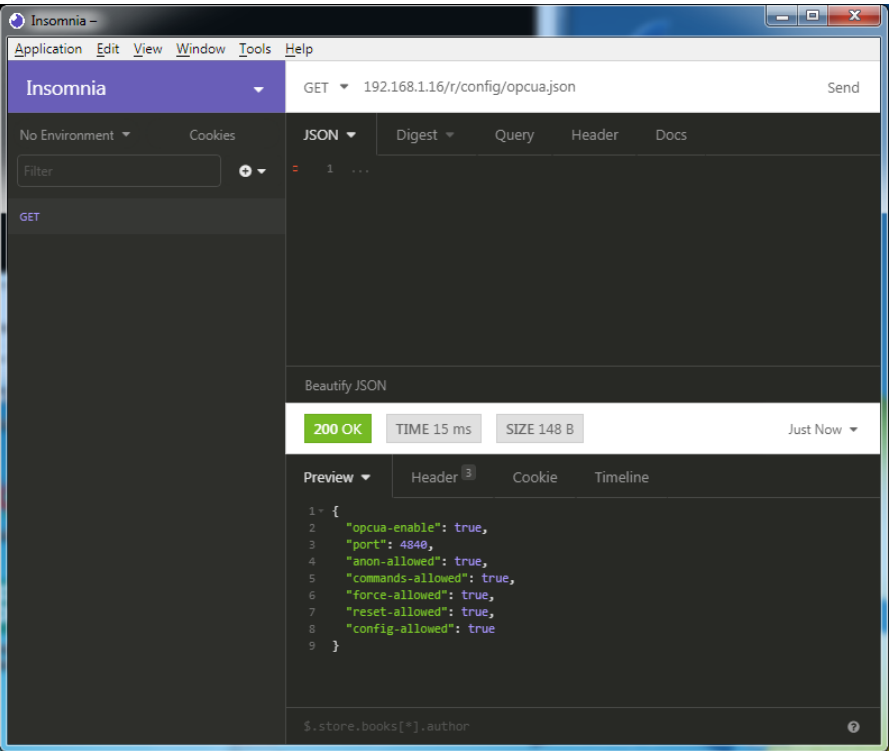
2. OPC UA konfigurieren:

POST: [IP-address]/w/config/opcua.json



3. OPC UA auslesen:

GET: [IP-address]/r/config/opcua.json



11.3 REST API

Die "Representational State Transfer – Application Programming Interface (REST API)" ist eine programmierbare Schnittstelle, die HTTP/HTTPS-Anfragen für GET- und POST-Daten verwendet. Dies ermöglicht den Zugriff auf detaillierte Geräteinformationen.

Für alle LioN-X-Varianten kann die REST API verwendet werden, um den Geräte-Status auszulesen. Für die LioN-X Multi-Protokoll-Varianten kann die REST API zusätzlich dafür verwendet werden, Konfigurations- und Forcing-Daten zu schreiben.

Es stehen zwei verschiedene REST API-Standards für die Anfragen zur Verfügung:

1. Eine standardisierte REST API, die von der IO-Link Community spezifiziert wurde und separat beschrieben ist:

JSON_Integration_10222_V100_Mar20.pdf

Bitte laden Sie die Datei von <https://catalog.belden.com> oder direkt von io-link.com herunter.



Achtung: Beachten Sie die folgende Tabelle für einen Überblick über die unterstützten Features innerhalb der IO-Link-Spezifikation:

Feature		Unterstützt
Gateway	GET /identification	JA
	GET /capabilities	JA
	GET /configuration	JA
	POST /configuration	JA
	POST /reset	JA
	POST /reboot	JA
	GET /events	JA

Feature		Unterstützt
Master	GET /masters	JA
	GET /capabilities	JA
	GET /identification	JA
	POST /identification	JA
Port	GET /ports	JA
	GET /capabilities	JA
	GET /status	JA
	GET /configuration	JA
	POST /configuration	JA
	GET /datastorage	JA
	POST /datastorage	JA
Devices	GET /devices	JA
	GET /capabilities	JA
	GET /identification	JA
	POST /identification	JA
	GET /processdata/value	JA
	GET /processdata/getdata/value	JA
	GET /processdata/setdata/value	JA
	POST /processdata/value	JA
	GET /parameters	Nicht unterstützt
	GET /parameters/{index}/subindices	Nicht unterstützt
	GET /parameters/{parameterName}/subindices	Nicht unterstützt
	GET /parameters/{index}/value	Nicht unterstützt
	GET /parameters/{index}/subindices/{subindex}/value	Nicht unterstützt
	GET /parameters/{parameterName}/value	Nicht unterstützt
	GET /parameters/{parameterName}/subindices/{subParameterName}/value	Nicht unterstützt
	POST /parameters/{index}/value	Nicht unterstützt
	POST /parameters/{parameterName}/value	Nicht unterstützt
	POST /parameters/{index}/subindices/{subindex}/value	Nicht unterstützt

Feature		Unterstützt
	POST /parameters/{parameterName}/subindices/{subParameterName}/value	Nicht unterstützt
	POST /blockparametrization	JA
	GET /events	JA
IODD	GET /iodds	Nicht unterstützt
	POST /iodds/file	Nicht unterstützt
	DELETE /iodds	Nicht unterstützt
	GET /iodds/file	Nicht unterstützt

Tabelle 55: Unterstützte REST API-Features innerhalb der IO-Link-Spezifikation

2. Eine angepasste Belden REST API, welche in den folgenden Kapiteln beschrieben ist.

11.3.1 Standard Geräte-Information

Request-Methode:	http GET
Request-URL:	<ip>/info.json
Parameter	n.a.
Response-Format	JSON

Ziel des "Standard device information"-Request ist es, ein komplettes Abbild des aktuellen Geräte-Status zu erhalten. Das Format ist JSON. Für IO-Link-Geräte sind alle Ports mit den verbundenen IO-Link-Geräteinformationen mit inbegriffen.

11.3.2 Struktur

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
name	string	Device name	"0980 XSL 3912-121-007D-01F "
order-id	string	Ordering number	"935700002"
fw-version	string	Firmware version	"V.11.2.0.0 - 08.08.2024"
hw-version	string	Hardware version	"V.1.00"
mac	string	MAC address of the device	"3C B9 A6 F3 F6 05"
bus	number	0 = No connection 1 = Connection with PLC	1
failsafe	number	0 = Normal operation 1 = Outputs are in failsafe	0
ip	string	IP address of the device	
snMask	string	Subnet Mask	
gw	string	Default gateway	
rotarys	array of numbers (3)	Current position of the rotary switches: Array element 0 = x1 Array element 1 = x10 Array element 2 = x100	
ulPresent	boolean	True, if there is a UL voltage supply detected within valid range	
usVoltage_mv	number	US voltage supply in mV	
ulVoltage_mv	number	UL voltage supply in mV (only available for devices with UL supply)	
inputs	array of numbers (2)	Real state of digital inputs. Element 0 = 1 Byte: Port X1 Channel A to Port X4 Channel B Element 0 = 1 Byte: Port X5 Channel A to Port X8 Channel B	\[128,3]
output	array of numbers (2)	Real State of digital outputs. Element 0 =1 Byte: Port X1 Channel A to port X4 Channel B Element 0 = 1 Byte: Port X5 Channel A to port X8 Channel B	\[55,8]

Name	Datentyp	Beschreibung		Beispiel
consuming	array of numbers (2)	Cyclic data from PLC to device		
producing	array of numbers (2)	Cyclic data from device to PLC		
diag	array of numbers (4)	Diagnostic information	Element 0 = 1 Byte: Bit 7: Internal module error (IME) Bit 6: Forcemode active Bit 3: Actuator short Bit 2: Sensor short Bit 1: U_L fault Bit 0: U_S fault Element 1 = 1 Byte: Sensor short circuit ports X1 .. X8. Element 2 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X1 Channel A to X4 Channel B Element 3 = 1 Byte: Actuator short circuit ports X5 Channel A to X8 Channel B	
fieldbus	FIELDBUS Object			
FIELDBUS Object				
fieldbus_name	string	Currently used fieldbus		
state	number	Fieldbus state		
state_text	number	Textual representation of fieldbus state: 0 = Unknown 1 = Bus disconnected 2 = Preop 3 = Connected 4 = Error 5 = Stateless		
forcing	FORCING Object	Information about the forcing state of the device		

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
channels	Array of CHANNEL (16)	Basic information about all input/output channels	
iol	IOL Object	Contains all IO-Link related information such as events, port states, device parameters.	
iol/diagGateway	array of DIAG	Array of currently active device/gateway related events	
iol/diagMaster	array of DIAG	Array of currently active IOL-Master related events	
iol/ports	array of PORT (8)	Contains one element for each IO-Link port	
CHANNEL Object			
name	string	Name of channel	
type	number	Hardware channel type as number: 0 = DIO 1 = Input 2 = Output 3 = Input/Output 4 = IO-Link 5 = IOL AUX 6 = IOL AUX with DO 7 = IOL AUX with DO. Can be deactivated. 8 = Channel not available	
type_text	string	Textual representation of the channel type	
config	number	Current configuration of the channel: 0 = DIO 1 = Input 2 = Output 3 = IO-Link 4 = Deactivated 5 = IOL AUX	
config_text	string	Textual representation of the current config	
inputState	boolean	Input data (producing data) bit to the PLC	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
outputState	boolean	Output data bit to the physical output pin	
forced	boolean	True, if the output pin of this channel is forced	
simulated	boolean	True, if the input value to the PLC of this channel is simulated	
actuatorDiag	boolean	True, if the output is in short circuit / overload condition	
sensorDiag	boolean	True, if the sensor supply (Pin 1) is in short circuit / overload condition	
maxOutputCurrent_mA	number	Maximum output current of the output in mA	
current_mA	number	Measured current of the output in mA (if current measurement is available)	
voltage_mV	number	Measured voltage of this output in mV (if voltage measurement is available)	
PORT Object			
port_type	string	Textual representation of the IO-Link port type	
iolink_mode	number	Current port mode: 0 = Inactive 1 = Digital output 2= Digital input 3 = SIO 4 = IO-Link	
iolink_text	string	Textual representation of the current port mode	"Digital Input"
aux_mode	number	Indicates the configured mode for the Pin 2: 0 = No AUX 1 = AUX output (always on) 2 = Digital output (can be controlled by cyclic data) 3 = Digital input	
aux_text	string	Textual representation of the current aux mode	"AUX Output"
cq_mode	number	Port mode according to IOL specification	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
iq_mode	number	Pin2 mode according to IOL specification	
port_status	number	Port status according to IOL specification	
ds_fault	number	Data storage error number	
ds_fault_text	string	Textual data storage error.	
device	DEVICE Object	IO-Link device parameters. → Null if no IO-Link communication active	
diag	array of DIAG (n)	Array of port related events	
DIAG Object			
error	number	Error code	
source	string	Source of the current error.	"device" "master"
eventcode	number	Event code according to IO-Link specification	
eventqualifier	number	Event qualifier according to IO-Link specification	
message	string	Error message	"Supply Voltage fault"
DEVICE Object		Standard parameters of the IOL-Device	
device_id	number		
vendor_id	number		
serial	string		
baudrate	string	Baudrate (COM1,2,3)	
cycle_time	number	Cycle time in microseconds	
input_len	array of numbers (n)	IOL input length in bytes	
output_len	array of numbers (n)	IOL output length in bytes	
input_data	array of numbers (n)	IOL input data	
output_data	array of numbers (n)	IOL output data	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
pd_valid	number	"1", if IOL input data is valid	
pdout_valid	number	"1", if IOL output data is valid	
FORCING Object		Forcing information of the device	
forcingActive	boolean	Force mode is currently active	
forcingPossible	boolean	True, if forcing is possible and force mode can be activated	
ownForcing	boolean	True, if forcing is performed by REST API at the moment	
forcingClient	string	Current forcing client identifier	
digitalOutForced	array of numbers (2)	The force values of all 16 digital output channels.	
digitalOutMask	array of numbers (2)	The forcing mask of all 16 digital output channels.	
digitalInForced	array of numbers (2)	The force values of all 16 digital input channels.	
digitalInMask	array of numbers (2)	The forcing mask of all 16 digital input channels.	

11.3.3 Konfiguration und Forcing

Methode:POST

URL:<ip>/w/force.json

Parameter:None

Post-Body:JSON-Objekt

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Beschreibung
forcemode	boolean	true / false	Forcing authority on/off
portmode	array (Port mode object)		
digital	array (Digital object)		
iol	array (IOL object)		

Tabelle 56: Root object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
port	integer	0..7	
channel	string	"a", "b"	optional default is "a"
direction	string	"dio", "di", "do", "iol", "off", "aux"	
aux	string	"dio", "di", "do", "iol", "off", "aux"	IOL only, but optional
inlogica	string	"no", "nc"	
inlogicb	string	"no", "nc"	
inputlatch	bool	true / false	enable/disable input latch, optional
inputtext	integer	Abhängig vom Feldbus: ▶ eip: 0 (off) - 255 (ms) ▶ ethercat: 0 (off) - 255 (ms) ▶ pns: 0 (off) - 255 (ms) ▶ cclink: 0 (off) - 255 (ms) ▶ mbtcp: 0 (off) - 255 (ms)	set input extension, optional
inputfilter	integer	0 .. 255	set input filter, optional

Tabelle 57: Port mode object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
port	integer	0..7	
channel	string	"a", "b"	
force_dir	string	"phys_out", "plc_in", "clear"	optional default is "phys_out"
force_value	integer	0,1	

Tabelle 58: Digital object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
port	integer	0..7	
output	array[integer] or null to clear forcing	[55,88,120]	Output forcing
input	array[integer] or null to clear forcing	[20,0,88]	Input simulation to PLC

Tabelle 59: IOL object

11.3.4 Auslesen und Schreiben von ISDU-Parametern

Die *Indexed Service Data Unit* (ISDU) bietet ein äußerst flexibles Nachrichtenformat, welches Einfach- oder Mehrfach-Befehle beinhalten kann.

LioN-X IOL-Master mit IIoT unterstützen das Auslesen und das Schreiben von ISDU-Parametern des angeschlossenen IOL-Devices. Es ist möglich, dies als Bulk-Transfer durch Auslesen und Schreiben multipler ISDU-Parameter über eine Einzelanfrage durchzuführen.

11.3.4.1 ISDU auslesen

Methode:	POST
URL:	<ip>/r/isdu.json
Parameter:	port (0-7)
Beispiel:	192.168.1.20/r/isdu.json?port=5
Post-Body:	JSON array of read ISDU object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
ix	integer	0-INT16	Index to be read
subix	integer	0-INT8	Sub-index to be read

Tabelle 60: "ISDU object" auslesen

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
status	integer	0, -1	0 = no error, -1= an error occurred
message	string		Error Message if error occurred
data	array (Read ISDU data object)		data, if no error occurred. otherwise null

Tabelle 61: "ISDU response object" auslesen

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
ix	integer	0-INT16	Index that was read
subix	integer	0-INT8	Sub-index that was read
status	integer	0, -1	0 = no error, -1= an error occured
eventcode	integer		IOL eventcode if status is -1
data	array[integer]		data, if no error occured. otherwise null

Tabelle 62: "ISDU data object" auslesen

11.3.4.2 ISDU schreiben

Methode:POST

URL:<ip>/w/isdu.json

Parameter:port (0-7)

Post-Body:JSON array of write ISDU object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
ix	integer	0-INT16	Index to be read
subix	integer	0-INT8	Sub-index to be read
data	array[integer]		Data to be written

Tabelle 63: "ISDU object" schreiben

Response: Write ISDU response object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
status	integer	0, -1	0 = no error, -1= an error occured
message	string		Error Message if error occured
data	array (Write ISDU data object)		data, if no error occured. otherwise null

Tabelle 64: "ISDU response object" schreiben

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
ix	integer	0-INT16	Index that was written
subix	integer	0-INT8	Sub-index that was written
status	integer	0, -1	0 = no error, -1= an error occured
eventcode	integer		IOL eventcode if status is -1

Tabelle 65: "ISDU data object" schreiben

11.3.5 IODD-Datei hochladen und verarbeiten

Die REST API unterstützt den Upload von IODD-Dateien in den IO-Link Master.

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Datei-Upload-Status überprüfen

Anfrage senden: GET file_upload

Zweck: Abrufen des Datei-Upload-Status, um zu prüfen, ob ein weiterer Upload im Gange ist.

Erwartete Meldung:

```
{
  "status": 0,
  "progress": 0,
  "name": "",
  "action": 0,
  "upid": 0,
  "errid": 0,
  "errstr": "",
  "pschr": 0
}
```

Prüfen Sie die Status-ID. Wenn der Status '0' ist, können Sie einen neuen IODD-Upload-Prozess starten. Zur Referenz, siehe [Tabelle 66: Status-ID und Bedeutung](#) auf Seite 197 und [Tabelle 67: Error-ID und Bedeutung](#) auf Seite 198. Fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.

2. Datei-Upload einleiten

Anfrage senden: POST file_upload

Content-Typ: application/json

Zweck: Senden Sie Details über die hochzuladende Datei.

Erwartete Meldung:

```
{
  "action": "iodd", "upid": {
    "size": <total size>, "name": "<file name>",
    "upload id": <upload id>
  },
  {
    "size": <total size>,
    "name": "<file name>",
    "action": "iodd",
    "upid": <upload id>
  }
}
```

Die Upload-ID (upid) ist eine Nummer, die vom Backend verwendet wird, um einen bestimmten Upload- und Parsing-Prozess zu identifizieren. Sie muss in den folgenden Schritten als Abfrageparameter verwendet werden.

Die Aktion wird immer iodd sein.

Die Größe ist die Gesamtgröße der Datei in Bytes.

Der richtige Content-Typ muss eingestellt werden.



Achtung: Merken Sie sich die Upload-ID (upid) für die nachfolgenden Schritte.

3. Datei-Inhalt hochladen

Anfrage senden: POST file_upload?upid=<value> → Verwenden Sie den upid-Wert aus Schritt 2.

Content-Typ: application/octet-stream → Es muss der korrekte Content-Typ eingestellt werden.

Zweck: Senden einer Datei oder von Datei-Blöcken (maximale Blockgröße: 64 KB).



Achtung: Das Senden von Dateien, die größer als 64 KB sind, führt zu einem nicht-responsiven Verhalten.

4. Upload-Status überwachen

Anfrage senden: GET file_upload?upid=<value> → Verwenden Sie den upid-Wert aus Schritt 2.

Zweck: Abfrage des aktuellen Datei-Upload-Status.

Erwartete Meldung:

```
{
  "status": <status id value>,
  "progress": <percentage>,
  "name": "<file name given in step 2>",
  "action": "iodd",
  "upid": <upload id chosen in step 2>,
  "errid": <error id>,
  "errstr": "",
  "pschr": <count of parsed characters>
}
```

Wiederholen Sie diesen Schritt, bis der Zustand 'idle' erreicht ist. Bei einigen Zuständen löst diese Anfrage notwendige Transitionen im internen Status aus. Erst wenn das Backend sicher darüber sein kann, dass der richtige, durch seine upid identifizierte Client die Aktion beendet oder den Fehlerzustand erhalten hat, geht es in den nächsten Zustand, 'idle', über.

Die Felder zeigen nun Werte an, die davon abhängen, was in Schritt 2 gesendet wurde, und vom aktuellen Prozessesstatus.

Status-ID	Status
0	File upload idle. New upload can be triggered.
1	File upload started.
2	File upload in progress.
3	File upload finished.
4	Error during file upload.
5	File upload timeout.
6	IODD parsing started.
7	IODD parsing finished.
8	IODD parsing error.
9	IODD parsing canceled.

Tabelle 66: Status-ID und Bedeutung

ID	Error
0	No error.
1	Json parsing error.
2	Json type error.
4	Upload error.
5	File opening error.
6	File writing error.
7	Thread creating error.
8	Error during file copy.
9	Upload timeout.
10	Upload size exceeded.
11	Unknown action.
12	No upload id.
13	IODD paasing error.
14	Internal error.
15	IODD store full. Delete an IODD before uploading a new one.
16	Internal error.
17	IODD file CRC error.
18	Standard IODD file crc error.
19	No available space for parsing.

Tabelle 67: Error-ID und Bedeutung

11.3.6 Beispiel: ISDU auslesen

ISDU read request

```
[{"ix":5,"subix":0},
{"ix":18,"subix":0},
{"ix":19,"subix":0},
{"ix":20,"subix":0}]
```

Response

```
{
  "message": "OK",
  "data": [
    {"ix":5,"subix":0,"status":-1,"eventcode":32785},
    {"ix":18,"subix":0,"data":[79,68,83,49,48,76,49,46,56,47,76,65,54,44,50,48,48,45,77,49,50],"status":0},
    {"ix":19,"subix":0,"data":[53,48,49,50,57,53,51,53],"status":0},
    {"ix":20,"subix":0,"data":[100,105,115,116,97,110,99,101,32,115,101,110,115,111,114],"status":0}
  ],
  "status":0}

```

11.3.7 Beispiel: ISDU schreiben

ISDU write request

```
[{"ix":24,"subix":0,"data":[97,98,99,100,101,102]},
{"ix":9,"subix":0,"data":[97,97,97,97,97,98]}]
```

Response

```
{
  "message": "OK",
  "data": [
    {"ix":24,"subix":0,"status":0},
    {"ix":9,"subix":0,"eventcode":32785,"status":-1}
  ],
  "status":0}

```

11.4 CoAP-Server

CoAP-Server-Funktionen sind **ausschließlich** für folgende Gerätevarianten verfügbar:

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

Das Constrained Application Protocol (CoAP) ist ein spezialisiertes Internet-Anwendungsprotokoll für eingeschränkte Netzwerke wie verlustbehaftete oder stromsparende Netzwerke. CoAP ist vor allem in der M2M-Kommunikation (Machine to Machine) hilfreich und kann dafür verwendet werden, vereinfachte HTTP/HTTPS-Anfragen von Low-Speed-Netzwerken zu übersetzen.

CoAP basiert auf dem Server-Client-Prinzip und ist ein Service-Layer-Protokoll, mit dem Knoten und Maschinen miteinander kommunizieren können. Die Lion-X Multi-Protokoll-Varianten stellen mittels einer REST-API-Schnittstelle über UDP die CoAP-Server-Funktionalitäten zur Verfügung.

11.4.1 CoAP-Konfiguration

Im Auslieferungszustand sind die CoAP-Funktionen *deaktiviert*. Der CoAP-Server kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP/HTTPS request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 204.

Die Konfigurations-URL lautet:

`http://[ip-address]/w/config/coapd.json`

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

`http://[ip-address]/r/config/coapd.json`

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSON-Member ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte-Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar (die Default-Werte sind hervorgehoben):

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
enable	boolean	Master-Switch für den CoAP-Server	true / false
port	integer (0 bis 65535)	Port des CoAP-Servers	5683

Tabelle 68: CoAP-Konfiguration

CoAP-Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

Beispiele:

```
{
  "status": -1,
  "error": [
    {
      "Element": "upcua-enable",
      "Message": "Boolean expected"
    }
  ]
}

{
  "status": 0
}

{
  "status": -1,
  "error": [
    {
      "Element": "root",
      "Message": "Not a JSON object"
    }
  ]
}
```

11.4.2 REST API-Zugriff via CoAP

Die Verbindung zum CoAP-Server auf den LioN-X Multi-Protokoll-Varianten kann über folgende URL hergestellt werden:

`coap://[ip-address]:[port]/[api]`

Für LioN-X können Sie via CoAP-Endpoint auf die folgenden REST API-Anfragen (JSON-Format) zugreifen:

Typ	API	Hinweis
GET	/r/status.lr	
GET	/r/system.lr	
GET	/info.json"	
GET	/r/config/net.json	
GET	/r/config/mqtt.json	
GET	/r/config/opcu.json	
GET	/r/config/coapd.json	
GET	/r/config/syslog.json	
GET	/contact.json	
GET	/fwup_status	
GET	/iolink/v1/gateway/identification	
GET	/iolink/v1/gateway/capabilities	
GET	/iolink/v1/gateway/configuration	
GET	/iolink/v1/gateway/events	
GET	/iolink/v1/masters	
GET	/iolink/v1/masters/1/capabilities	
GET	/iolink/v1/masters/1/identification	
GET	/iolink/v1/masters/1/ports	
GET	/iolink/v1/masters/1/ports/{port_number}/capabilities	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/masters/1/ports/{port_number}/status	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/masters/1/ports/{port_number}/configuration	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.

Typ	API	Hinweis
GET	/iolink/v1/devices/master1port{port_number}/identification	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/devices/master1port{port_number}/capabilities	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/devices/master1port{port_number}/processdata/getdata/value	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.
GET	/iolink/v1/devices/master1port{port_number}/events	Die API ist für alle 8 Ports verfügbar. {port_number} sollte zwischen "1" und "8" gewählt werden.

Tabelle 69: REST API-Zugriff via CoAP

11.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung

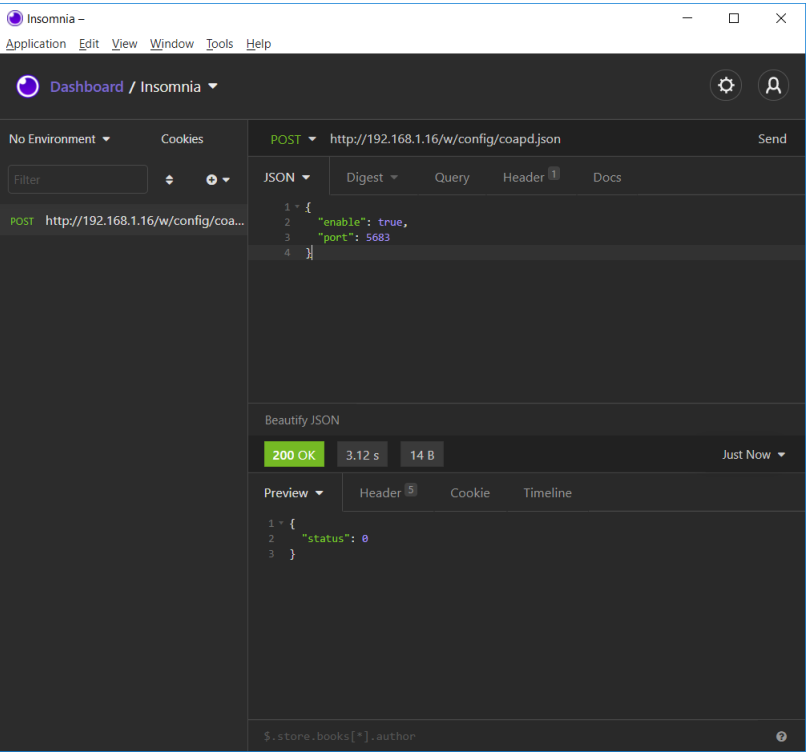
i **Achtung:** Belden Deutschland GmbH übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.4.3.1 CoAP-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall, laden Sie *Insomnia* oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: <https://insomnia.rest/download/>

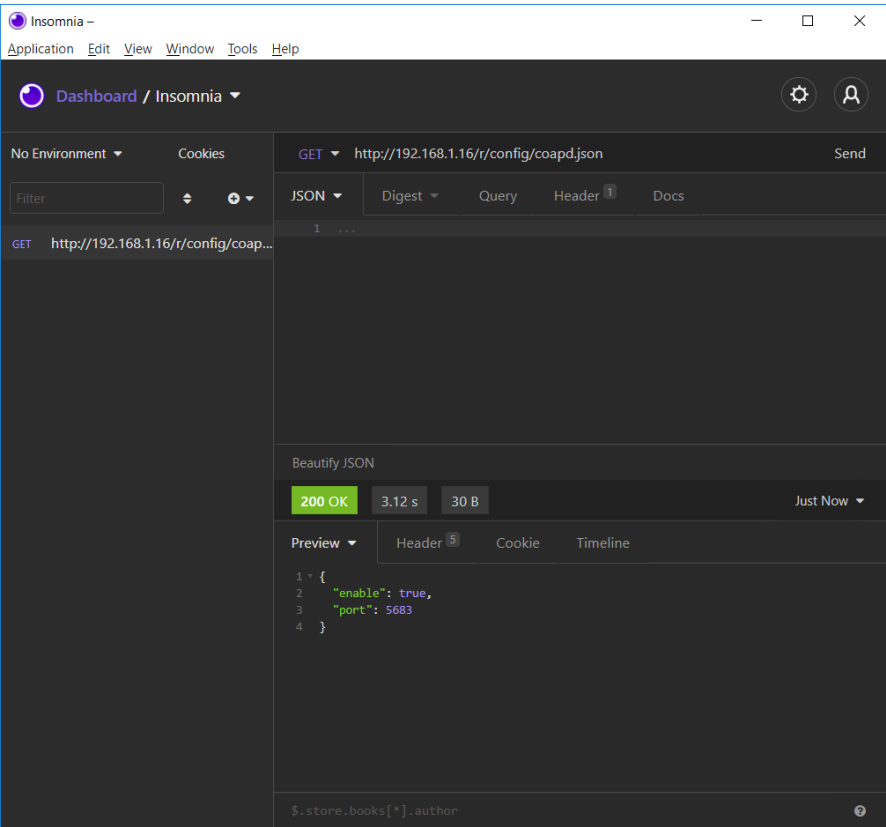
2. CoAP konfigurieren:

POST: [IP-address]/w/config/coapd.json



3. CoAP-Konfiguration auslesen:

GET: [IP-address]/r/config/coapd.json



11.5 Syslog

Syslog-Funktionen sind **ausschließlich** für folgende Gerätevarianten verfügbar:

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

Die LioN-X Multi-Protokoll-Varianten stellen einen Syslog-Client zur Verfügung, der sich mit einem konfigurierten Syslog-Server verbinden kann und in der Lage ist, Meldungen zu protokollieren.

Syslog ist ein plattformunabhängiger Standard für die Protokollierung von Meldungen. Jede Meldung enthält einen Zeitstempel sowie Informationen über den Schweregrad und das Subsystem. Das Syslog-Protokoll RFC5424 basiert auf dem Server-Client-Prinzip und lässt Maschinen und Geräte Nachrichten im Netzwerk senden und zentral sammeln. (Für weitere Details zum verwendeten Syslog-Standard, gehen Sie auf <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc5424>.)

LioN-X unterstützt die Speicherung von 256 Meldungen in einem Ringspeicher, die an den konfigurierten Syslog-Server gesendet werden. Wenn der Ring mit 256 Meldungen voll ist, wird jeweils die älteste Meldung durch die neu eintreffenden Meldungen ersetzt. Auf dem Syslog-Server können alle Meldungen gespeichert werden. Der Syslog-Client des IO-Link Master speichert keine der Meldungen dauerhaft.

11.5.1 Syslog-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** sind die Syslog-Funktionen **deaktiviert**. Der Syslog-Client kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP/HTTPS request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 209.

Die Konfigurations-URL lautet:

`http://[ip-address]/w/config/syslog.json`

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

`http://[ip-address]/r/config/syslog.json`

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSON-Member ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte-Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar (die Default-Werte sind hervorgehoben):

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
syslog-enable	boolean	Master-Switch für den Syslog Client	true / false
global-severity	integer	<u>Meldegrad des Syslog Client</u> 0 – Emergency 1 – Alert 2 – Critical 3 – Error 4 – Warning 5 – Notice 6 – Info 7 – Debug Der Client speichert alle Meldungen des eingestellten Schweregrads, inklusive aller Meldungen mit niedrigerem Level.	0/1/2/ 3 /4/5/6/7
server-address	string (IP-Adresse)	IP-Adresse des Syslog-Servers	192.168.0.51 (Default: null)
server-port	integer (0 bis 65535)	Server-Port des Syslog-Servers	514
server-severity	integer (0 bis 7)	<u>Meldegrad des Syslog-Servers</u> 0 – Emergency 1 – Alert 2 – Critical 3 – Error 4 – Warning 5 – Notice 6 – Info 7 – Debug	0/1/2/ 3 /4/5/6/7

Tabelle 70: Syslog-Konfiguration

Syslog-Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

Beispiele:

```
{"status": -1, "error": [{"Element": "upcua-enable", "Message": "Boolean expected"}]}
```

```
{"status": 0}
```

```
{"status": -1, "error": [{"Element": "root", "Message": "Not a JSON object"}]}
```

11.5.2 Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung

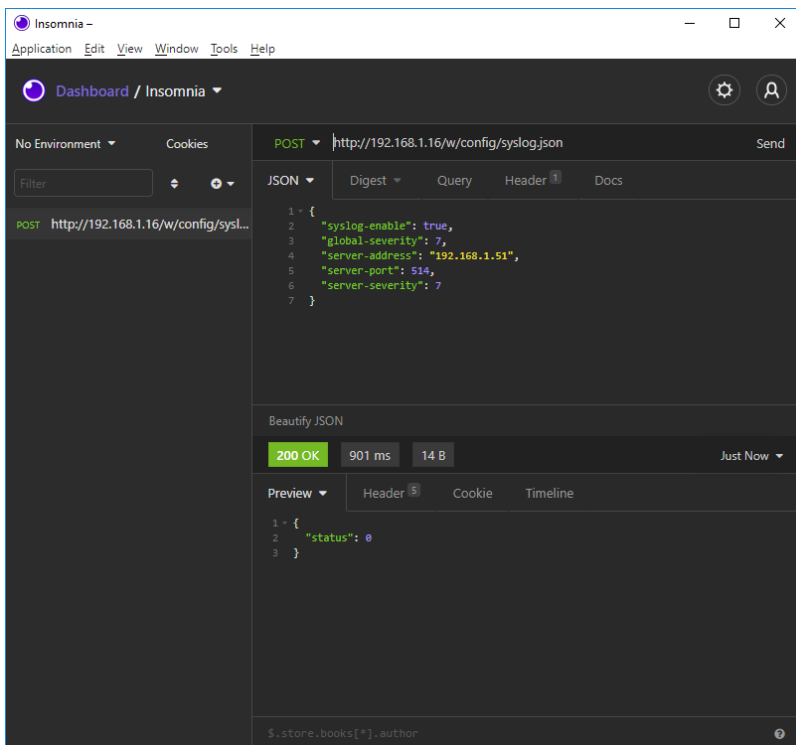
i **Achtung:** Belden Deutschland GmbH übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.5.2.1 Syslog-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall, laden Sie *Insomnia* oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: <https://insomnia.rest/download/>

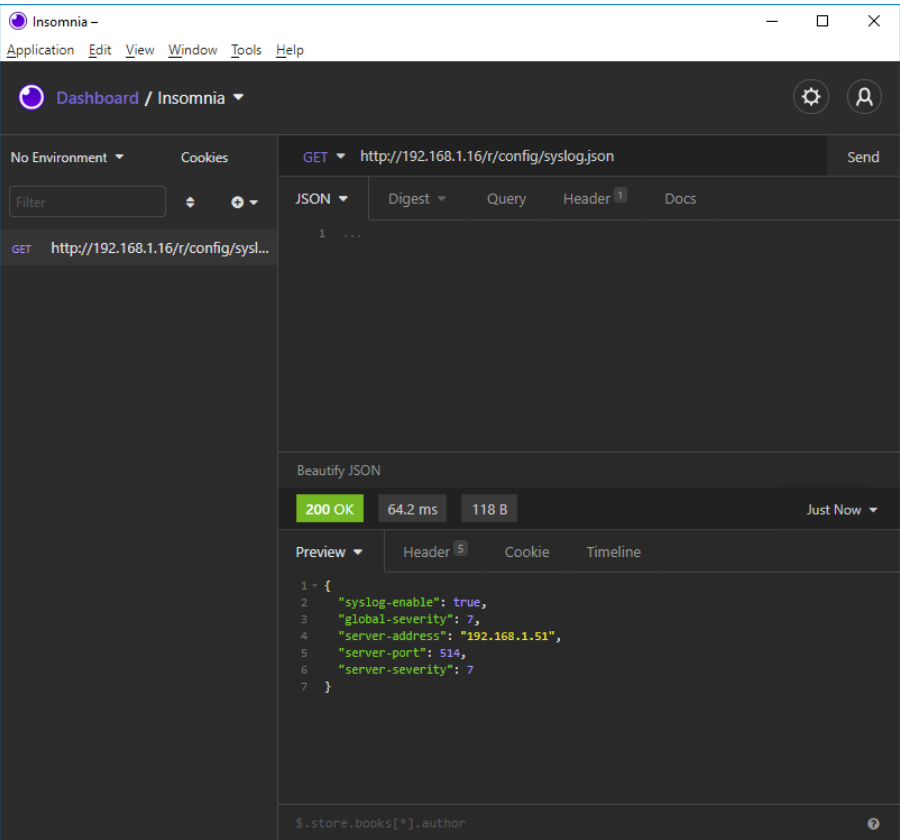
2. Syslog konfigurieren:

POST: [IP-address]/w/config/syslog.json



3. Syslog-Konfiguration auslesen:

GET: [IP-address]/r/config/syslog.json



11.6 Network Time Protocol (NTP)

Die NTP-Funktion ist **ausschließlich** für folgende Gerätevarianten verfügbar:

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

Die LioN-X Multi-Protokoll-Varianten stellen einen NTP-Client (Version 3) zur Verfügung, der sich mit einem konfigurierten NTP-Server verbinden kann und in der Lage ist, die Netzwerkzeit in einem konfigurierbaren Intervall zu synchronisieren.

NTP ist ein Netzwerkprotokoll, das UDP-Datagramme zum Senden und Empfangen von Zeitstempeln verwendet, um sie mit einer lokalen Uhr zu synchronisieren. Das NTP-Protokoll RFC1305 basiert auf dem Server-Client-Prinzip und unterstützt ausschließlich die Synchronisation mit der Universalzeit "Coordinated Universal Time" (UTC). (Für weitere Details zum verwendeten NTP-Standard, gehen Sie auf <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1305>.)

11.6.1 NTP-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** ist der NTP-Client **deaktiviert**. Der NTP-Client kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP/HTTPS request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 213.

Die Konfigurations-URL lautet:

`http://[ip-address]/w/config/ntpc.json`

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

`http://[ip-address]/r/config/ntpc.json`

Die Konfiguration erfolgt in Form eines JSON-Objektes, wobei jedes JSON-Member ein Konfigurationselement darstellt. Das Objekt muss nicht alle Elemente beinhalten. Nur die zur Verfügung gestellten Elemente werden geändert. Alle Konfigurationsänderungen greifen erst nach einem Geräte-Neustart.

Die folgenden Konfigurationselemente sind verfügbar (die Default-Werte sind hervorgehoben):

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
NTP-Client-Status	boolean	Master-Switch für den NTP-Client	true / false
Server-Adresse	string	IP-Adresse des NTP-Servers	192.168.1.50
Server-Port	integer	Port des NTP-Servers	123
Update-Intervall	integer	Intervall, in dem sich der Client mit dem konfigurierten NTP-Server verbindet (siehe Tabellenzeile "Server-Adresse"). Hinweis: Der Wert wird in Sekunden angegeben.	1/2/10/ 60

Tabelle 71: NTP-Konfiguration

NTP-Response:

Die resultierende Antwort ist ein JSON-Objekt mit einem "status"-Feld. Der Status sollte "0" sein, wenn kein Fehler auftritt und "-1", wenn ein Fehler auftritt.

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

Der Fehler-Array beinhaltet ein Fehler-Objekt für jeden aufgetretenen Fehler. Das Objekt besteht aus einem Feld "Element", welches das Konfigurationselement benennt, das den Fehler verursacht hat, und aus einem Feld "Message" für die Fehlermeldung.

Beispiele:

```
{"status": -1, "error": [{"Element": "ntpc-enable", "Message": "Boolean expected"}]}
```

```
{"status": 0}
```

```
{"status": -1, "error": [{"Element": "root", "Message": "Not a JSON object"}]}
```

11.6.2 NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



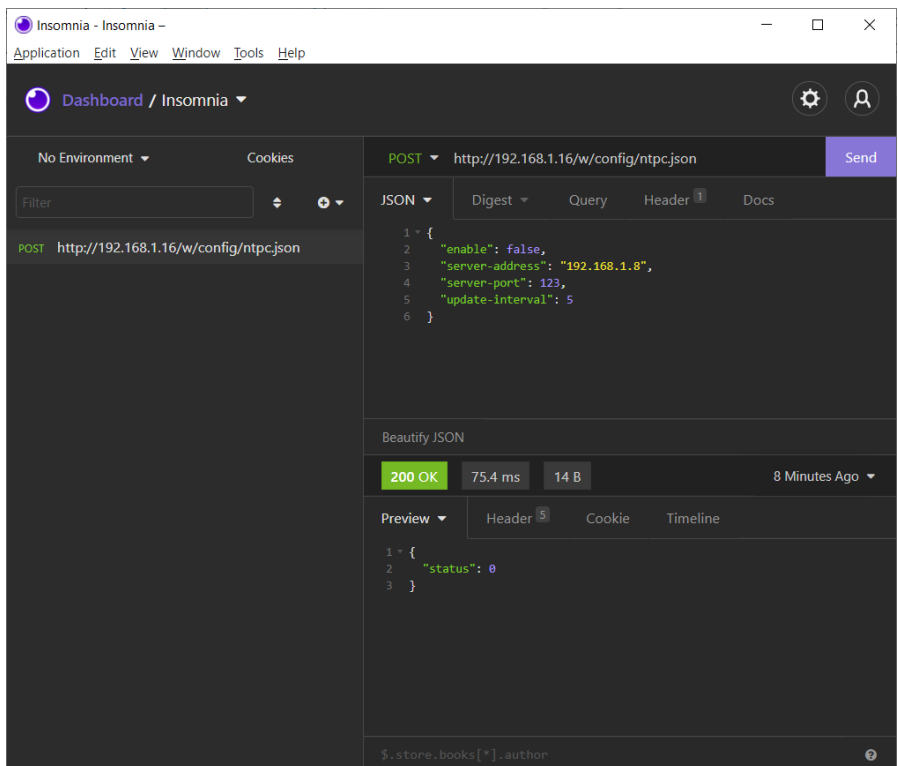
Achtung: Belden Deutschland GmbH übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.6.2.1 NTP-Konfiguration über JSON

1. Abhängig von Ihrem Anwendungsfall, laden Sie *Insomnia* oder eine vergleichbare Anwendung herunter und installieren diese: <https://insomnia.rest/download/>

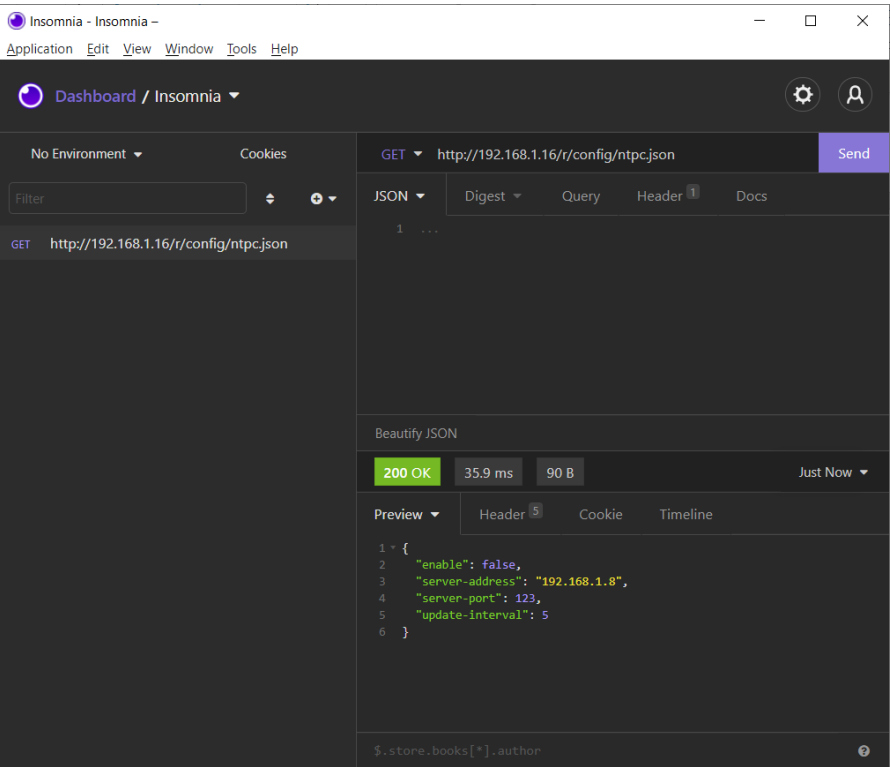
2. NTP konfigurieren:

POST: [IP-address]/w/config/ntpc.json



3. NTP-Konfiguration auslesen:

GET: [IP-address]/r/config/ntpc.json



12 Integrierter Webserver

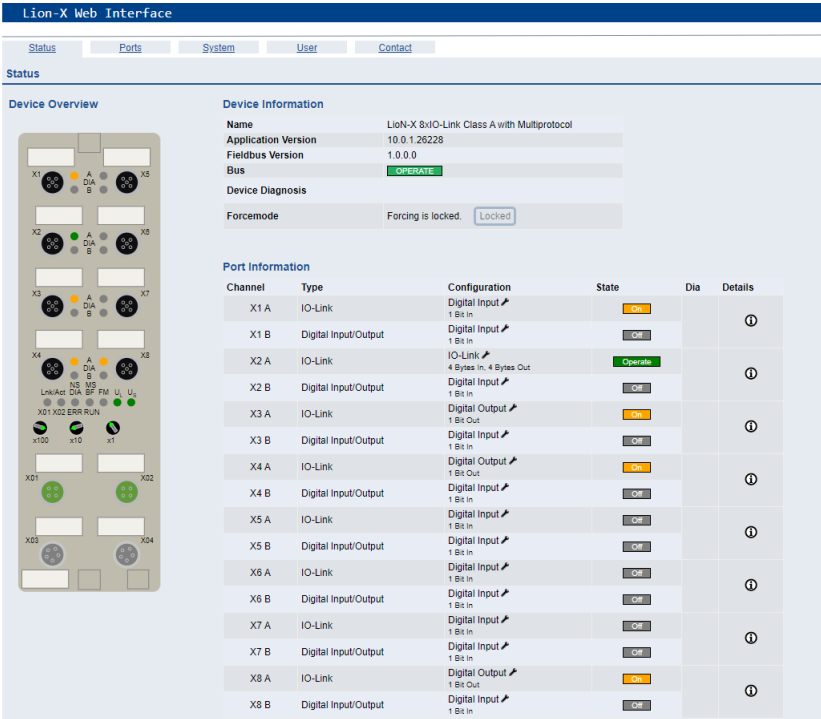
Alle Gerätevarianten verfügen über einen integrierten Webserver, welcher Funktionen für die Konfiguration der Geräte und das Anzeigen von Status- und Diagnoseinformationen über ein Web-Interface zur Verfügung stellt.

Das Web-Interface bietet einen Überblick über die Konfiguration und den Status des Gerätes. Es ist über das Web-Interface ebenfalls möglich, einen Neustart, ein Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen oder ein Firmware-Update durchzuführen.

Geben Sie in der Adresszeile Ihres Webbrowsers "http://" oder "https://" gefolgt von der IP-Adresse ein, z. B. "http://192.168.1.5". Falls sich die Startseite der Geräte nicht öffnet, überprüfen Sie Ihre Browser- und Firewall-Einstellungen.

12.1 Lion-X 0980 XSL...-Varianten

12.1.1 Status-Seite



Die Status-Seite bietet einen schnellen Überblick über den aktuellen Zustand des Gerätes.

Die linke Seite zeigt eine grafische Darstellung des Moduls mit allen LEDs und den Positionen der Drehkodierschalter.

Auf der rechten Seite zeigt die Tabelle „Device Information“ (Geräteinformationen) einige grundlegende Daten zum Modul, wie z. B. die Variante, den Zustand der zyklischen Kommunikation und einen Diagnoseindikator. Dieser zeigt an, ob eine Diagnose im Modul vorliegt.

Die Tabelle „Port Information“ (Port-Informationen) zeigt die Konfiguration und den Zustand der I/O-Ports.

12.1.2 Port-Seite

Lion-X Web Interface

Status Ports System User Contact

Port Details

Show details for port

☐ X1 ☒ X2 ☐ X3 ☐ X4 ☐ X5 ☐ X6 ☐ X7 ☐ X8

Port Information		IO-Link	
Forcemode	Forcemode on	Vendor ID	362
Port	X2	Device ID	3674114
Type	IO-Link	Vendor Name	BELDEN Deutschland GmbH
Url		Vendor Text	www.beldensolutions.com
Port Diagnosis		Product Name	
• No diagnosis		Product ID: 934992002	
Pin 4 / Channel A		Product Text	
Function		Serial No. x42n	
IO-Link		HW Revision V1	
4 Bytes In, 4 Bytes Out		FW Revision V3.0.0.0	
State		Speed COM3	
Operate		Cycle time 1000	
Pin 2 / Channel B		IODD	
Function		Upload	
Inactive		Configure device	
State			
IO-Link Events		Application Name (Tag)	
• No events		appTag7	
		Set	
		83 c8 00 00	
		Hex	
		Name Value	
		Port X1A false	
		Port X1B false	
		Port X2A false	
		Port X2B false	
		Port X3A false	
		Port X3B false	

Neben ausführlichen Port-Informationen werden im Feld **Port Diagnosis** eingehende sowie ausgehende Diagnosen als Klartext angezeigt. **Pin 2** und **Pin 4** enthalten Informationen zur Konfiguration und zum Zustand des Ports. Bei IO-Link-Ports werden zusätzlich Informationen zum angeschlossenen Sensor und dessen Prozessdaten angezeigt.

12.1.2.1 IODD-Upload

Die Schaltfläche **UPLOAD** ermöglicht das Hochladen einer IODD-Datei in das Modul, unabhängig von dem Gerät, für das die IODD bestimmt ist.

Die maximale Anzahl von IODDs ist aufgrund des Speicherplatzes begrenzt. Wenn kein Platz mehr für eine neue IODD vorhanden ist, erscheint eine Meldung über den festgestellten Fehler.

Mit Hilfe der IODD-Managementseite ("System page") können nicht verwendete IODDs gelöscht werden. Ist für das angeschlossene IO-Link-Gerät bereits eine passende IODD im System hinterlegt, wird die Schaltfläche **CONFIGURE** angezeigt. Durch Anklicken dieser Schaltfläche wird die Seite

"IODD - Device configuration" geöffnet, auf der das IO-Link-Gerät konfiguriert werden kann.

IODD - Device configuration

Quality (ic:225, subic:0)	At System Limit		
Vendor Name (ic:16, subic:0)	SICK AG		
Product Name (ic:18, subic:0)	WTB4C-3P3464		
Serial Number (ic:21, subic:0)	08470007		
Hardware Revision (ic:22, subic:0)	1.40		
Firmware Revision (ic:23, subic:0)	1.47		
Quality (ic:225, subic:0)	At System Limit		
Q Signal (ic:226, subic:1)	No target detected		
Pollution (ic:226, subic:2)	None		
Short Circuit (ic:226, subic:5)	None		
Scanning Distance (ic:144, subic:0)	100	mm	4 mm 150 mm
Hysteresis (ic:145, subic:0)	5		0 15
System Command (ic:2, subic:0)	Teach		
Key Lock (ic:81, subic:1)	Unlocked		

12.1.3 Systemseite

Lion-X Web Interface

Status

Ports

System

User

Contact

System

General Information

Firmware

Application Version

11.1.6.4700

Fieldbus Version

1.2.0.0

IO Version

1.0.556.0

Safety Com Version

0.3 - CRC: 0xDA3AC6AD

Safety App Version

0.3 - CRC: 0x100E1B1F

Device

Name

Lion-Safety 8/4-F-DI 4-F-DO 2-IOLM M12 - EIP / CIP Safety

Product ID

0980 SSL 3131-121-007D-202

Ordering Number

935023001

Hardware

1.0

Serial Number

123456

Production Date

2020-12-24T12:00:00Z

Ethernet

MAC Address

3C-B9-A6-20-05-30

Network

IP-Address

192.168.1.10

Subnetmask

255.255.255.0

Gateway

192.168.1.100

Source

Manual

Fieldbus

Name

EthernetIP

State

ERROR

IP Settings

Parameter

Settings

IP-Address

0 . 0 . 0 . 0

Subnet Mask

0 . 0 . 0 . 0

Gateway

0 . 0 . 0 . 0

Startup configuration

☒ Static
 ☐ DHCP

Submit

MQTT Config

Mqtt state

Disabled

Broker

192.168.1.1

Port

1883

Base Topic

iomx

Auto Publish

Yes

Publish Interval (ms)

2000

Publish Identity

Yes

Publish Config

Yes

Publish Status

Yes

Publish Process

Yes

Publish Devices

No

Will State

Disabled

Will Topic

No

Listen for Commands

No

Process Forcing

No

Change Config

No

Device Reset

No

QOS

At most once

OPC UA Server Config

Opus state

Disabled

Port

4840

Anonymous login

Yes

Listen for Commands

No

Process Forcing

No

Change config

No

Device Reset

No

Syslog

Syslog state

Disabled

Global severity

3

Server address

Server address

Server port

514

Server severity

3

CoAP

CoAP state

Disabled

Port

5683

NTP

NTP client state

Disabled

Server address

0.0.0.0

Server port

123

Update interval

60

License Information

License

Config upload/download

Choose config file to upload

Choose File

No file chosen

Upload config

Download config

IODD

Manage IODDs

Restart device

☐ Confirm to restart the device. All connections will be closed.

Restart

Reset configuration to factory defaults

Restoring factory settings affects all network parameters, including fieldbus specific settings. All network connections will be closed.

Note: If the module has rotary switches, the new IP address is equivalent to the rotary switch position.

☐ Confirm to reset the device. All configuration data will be overwritten by default values!

Factory Reset

Firmware update

FW-Update

System diagnosis

Show system diagnosis

Store timer

Off

Set

Die Systemseite zeigt die grundlegende Informationen zum Modul an wie die Firmware-Version, Geräte-Informationen, Ethernet-, Netzwerk- und Feldbus-Informationen.

IP Settings

Verwenden Sie diesen Parameter, um die aktuelle IP-Adresse des Moduls anzupassen.

Diese Funktion ist für PROFINET nur bei der Inbetriebnahme von Nutzen. Normalerweise findet die SPS die IP-Adresse beim Start-Up über den PROFINET-Gerätenamen heraus und stellt diese automatisch ein.

12.1.3.1 Lizenz

Diese Schaltfläche öffnet ein neues Fenster mit Informationen zu Open-Source-Software, die in diesem Produkt verwendet wird.

12.1.3.2 Konfiguration Upload/Download

Mit dieser Funktion können Einstellungen, die über das Web-Interface konfiguriert wurden, außerhalb des I/O-Devices gespeichert werden (Download), um sie später, z.B. nach einem I/O-Device-Wechsel, wieder hochzuladen.



Config upload/download

Choose config file to upload:

No file selected.

Downloaded config_LioN-X_SN123456_2024-06-03T13-49-09.cfg

Die folgenden Einstellungen werden in dieser Datei gespeichert:

Bereich	Typ	Einstellung	Optionen	Details
Gateway		deviceId		To check device identity.
	iol	applicationSpecificTag		
	iol	functionTag		
	iol	locationTag		
		forcing		Enable/disable forcing
		channel_count		
		network configuration	ip	
			snMask	
			gw	
			source	1 - manual 2 - dhcp 3 - rotary 4 - dcp
Channel		index		channel index starting from 0
		channel configuration		0 - DIO 1 - IN 2 - OUT 3 - IOL 4 - AUX 5 - SAFIN 6 - SAFOUT
	iol	forced		
	iol	simulated		
	iol	force values		array

Bereich	Typ	Einstellung	Optionen	Details
	iol	simulated		
	iol	sim values		array
	iol	validation	option	validation and backup
			vendorId	
			deviceId	
	digital	force		
	digital	force value		
	digital	simulate		
	digital	sim value		
	digital	inputPolarity		
	digital	autorestart mode		
	digital	inputFilter100us		
	digital	currentLimit		
	digital	outputRestartMode		
	digital	failsafeMode		
	digital	surveillanceTimeouMs		
OPC UA		opcua	opcua-enable	
			port	
			anon-allowed	
			commands-allowed	
			force-allowed	
			reset-allowed	
			config-allowed	

Bereich	Typ	Einstellung	Optionen	Details
	digital		dcu-allowed	
MQTT		mqtt	mqtt-enable	
			broker	
			login	
			password	
			port	
			base-topic	
			will-enable	
			will-topic	
			auto-publish	
			publish-interval	
			publish-identity	
			publish-config	
			publish-status	
			publish-process	
	iol		publish-devices	
			commands-allowed	
			force-allowed	
			reset-allowed	
			config-allowed	
			qos	
SYSLOG		syslog	syslog-enable	
			global-severity	

Bereich	Typ	Einstellung	Optionen	Details
			server-address	
			server-port	
			server-severity	
COAP		coap	enable	
			port	
NTP		ntpc	enable	
			server-address	
			server-port	
			update-interval	

12.1.3.3 IODD

Die Schaltfläche **Manage IODDs** öffnet eine neue Seite für die IODD-Verwaltung auf dem I/O-Device. Auf dieser Seite können IODDs hochgeladen oder gelöscht werden, und alle hochgeladenen IODDs werden hier aufgelistet. Zur Konfiguration der angeschlossenen IO-Link-Geräte öffnen Sie die entsprechende "Ports"-Seite.

Manage IODDs			
Vendor ID	Device ID	Name	Action
26	1040119	SICK-WTB4C-3P3464-20100429-IODD1.0.1.xml	Delete
362	3674113	BeldenDeutschlandGmbH-0960IOL381-001-20171117-IODD1.1.xml	Delete
			Upload

12.1.3.4 Geräte-Reset

Das Modul initialisiert einen Software-Reset.

12.1.3.5 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Das Modul setzt sich auf die Werkseinstellungen zurück.

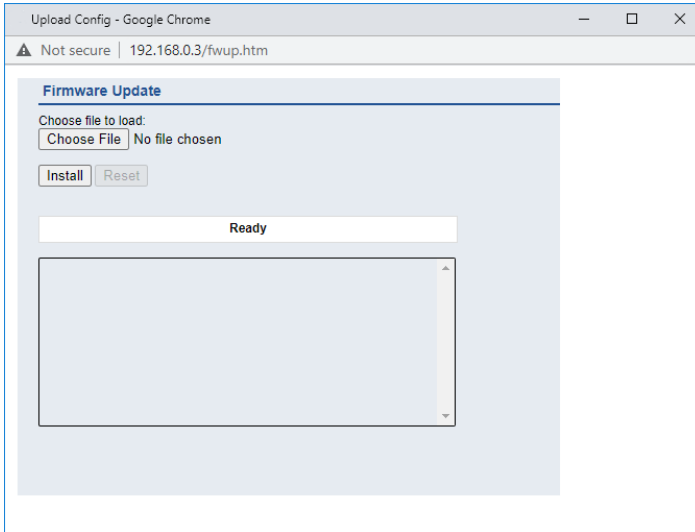
12.1.3.6 Firmware-Update

Das Modul initialisiert ein Firmware-Update.



Achtung: Firmware-Updates dürfen ausschließlich in einer nicht produktiven Umgebung durchgeführt werden! Die I/O-Daten werden während des Updates nicht aktualisiert. Als Mindestanforderung muss sich die Steuerung im Betriebsstatus "Stop" befinden oder die Verbindung zur Steuerung muss vor dem Update getrennt werden. Das Gerät führt während des Updates selbständig einen Reset durch.

Wählen Sie für ein Firmware-Update den *.ZIP-Container, der auf unserer Website verfügbar ist, oder wenden Sie sich an unser Support-Team. Befolgen Sie anschließend die Anweisungen, die auf dem Bildschirm angezeigt werden.



12.1.3.7 Systemdiagnose

Alle Syslog-Meldungen werden in einem Ringpuffer mit 256 Einträgen angezeigt. Mit dem 'Store Timer' wird der nichtflüchtige Speicherintervall eingestellt.

Der Standardwert ist 'Aus (Off)' (keine nichtflüchtige Speicherung des Systemdiagnose-Ringpuffers).

Die Einstellungen werden durch Klicken der Schaltfläche *Set configuration* aktiv.

System diagnosis

Show system diagnosis

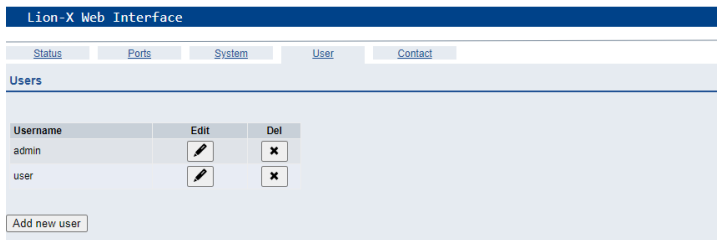
Store timer: 15 min ▼

System diagnosis severity: ☒ Error ☐ Warning ☐ Information

Clear logs

Set configuration

12.1.4 Benutzerseite



Über die Benutzerseite kann die Benutzerverwaltung für das Web-Interface vorgenommen werden. Über diese Seite können neue Benutzer mit den Zugriffsberechtigungen "Admin" oder "Write" (Schreiben) hinzugefügt werden. Ändern Sie das Admin-Standardpasswort nach der Konfiguration des Gerätes aus Sicherheitsgründen.

Standard Benutzer Login-Daten:

- User: admin
- Password: private

13 IODD

IODD-Funktionen sind **ausschließlich** für folgende Gerätevarianten verfügbar:

- 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

Die **IO Device Description** (IODD) besteht aus einem Set von Dateien, welche ein IO-Link Device formal beschreiben. Die IODD wird vom Gerätehersteller erstellt und ist für jedes IO-Link Device erforderlich.

Belden LioN-X IO-Link Master mit der "IODD on Module"-Funktion können IODDs verwenden, um die IO-Link Device-Konfiguration zu erleichtern und die Prozessdaten für Menschen besser lesbar zu machen. IODDs können über das Web-Interface hochgeladen und anschließend nachhaltig auf dem IO-Link Master gespeichert werden.

Wenn ein entsprechendes IO-Link Device angeschlossen wird, wird die gespeicherte IODD verwendet, um eine benutzerfreundliche Konfigurationsseite zur Verfügung zu stellen, auf welcher alle Parameter des Gerätes betrachtet und angepasst werden können. Zusätzlich werden entsprechend der IODD ebenfalls die Prozessdaten formatiert und für den Nutzer angezeigt.

13.1 IO-Link Device-Parameter und ISDU-Anfragen

Jedes IO-Link Device bietet Parameter an, welche über den speziellen IO-Link-Service ISDU (Indexed Service Data Unit) gelesen und geschrieben werden können.

Jeder Parameter wird von einem Index adressiert. Sub-Indices sind möglich, allerdings optional. Einige der Parameter (mehrheitlich als "read-only" gekennzeichnet) sind erforderlich für IO-Link-Geräte und können stets auf denselben Indices gefunden werden (Siehe dazu *Table B.8* in der *IO-Link Interface and System Specification*: https://io-link.com/share/Downloads/Package-2020/IOL-Interface-Spec_10002_V113_Jun19.pdf).

Der Hersteller kann weitere Parameter einsetzen und damit auch mehr Indices für seine Geräte verwenden, um dadurch zusätzliche Konfigurationsmöglichkeiten bereitzustellen. Diese herstellerspezifischen Parameter können in einer IODD beschrieben werden. Die "IODD on Module"-Funktion der LioN-X IO-Link Master kann diese Informationen aus einer IODD lesen und auswerten und sie dazu verwenden, dem Benutzer Anzeige- und Bearbeitungsoptionen für herstellerspezifische Parameter zu bieten, ohne dass er zusätzliche Kenntnisse über die herstellerspezifischen Geräteeigenschaften benötigt.

13.2 Web-GUI-Funktionen

Die "IODD on Module"-Funktionen sind über das LioN-X Web-Interface zugänglich.

13.2.1 Port Details-Seite

LioN-X Web Interface

StatusPortsSystemUserContact

Port Details

Show details for port

☐ X1☒ X2☐ X3☐ X4☐ X5☐ X6☐ X7☐ X8

Port Information

Forcemode

Forcemode off

PortX2

TypeIO-Link

Dia

Port Diagnosis

No diagnosis

Pin 4 / Channel A

FunctionIO-Link
4 Bytes In, 4 Bytes Out

State

Operate

Pin 2 / Channel B

FunctionInactive

State

Inactive

IO-Link Events

No events

IO-Link

Vendor ID362

Device ID3674114

Vendor NameBELDEN Deutschland GmbH

Vendor Textwww.beldensolutions.com

Product Name0960 IOL 381-001

Product ID:934992002

Product TextLioN-P IO-Link I/O-Hub, 16DI

Serial No.x42n

HW RevisionV1

FW RevisionV3.0.0.0

SpeedCOM3

Cycle time1000

IODD

Upload

Configure device

Application Name (Tag)

appTag7

Set

83 c9 00 00

HEX

Name	Value
Port X1A	false
Port X1B	false
Port X2A	false
Port X2B	false
Port X3A	false
Port X3B	false

Die Port Details-Seite zeigt alle Informationen über den ausgewählten Port an. In der linken Spalte werden alle Port- und Kanal-spezifischen Informationen angezeigt. Wenn der Port als IO-Link konfiguriert und ein IO-Link Device angeschlossen ist, werden alle IO-Link-Informationen für das angeschlossene Gerät in der rechten Spalte angezeigt.

IODD-Schaltflächen

Die Reihe mit dem Namen *IODD* bietet Zugang zu den "IODD on Module"-Funktionen. Die Schaltfläche *UPLOAD* lässt den Nutzer eine IODD-Datei in das Modul hochladen, unabhängig vom ursprünglichen Gerät, für welches die IODD erstellt wurde.

Die maximale Anzahl an IODDs ist durch den Speicherplatz limitiert. Sollte kein ausreichender Speicherplatz mehr für neue IODDs zur Verfügung stehen, wird eine Fehlermeldung gesendet. In diesem Fall navigieren Sie zur IODD Management-Seite, um IODDs zu löschen, die nicht länger in Gebrauch sind.

Existiert im Systemspeicher bereits eine passende IODD für das aktuell angeschlossene Gerät, wird die Schaltfläche *CONFIGURE* im Interface angezeigt. Durch Klicken auf die Schaltfläche öffnet sich die Parameter-Seite, um das Gerät zu konfigurieren.

Prozessdaten

Für jedes angeschlossene IO-Link Device werden die Prozessrohdaten der Eingangs- und Ausgangsrichtung (Bytesatz) angezeigt.

Ist bereits eine passende IODD mit Informationen über Prozessdaten im System hinterlegt, werden diese Daten ebenfalls in einem benutzerfreundlichen Format entsprechend der IODD angezeigt.

13.2.2 Parameter-Seite

IODD - Device configuration

Diagnosis

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Device Status	Device is OK				Indicator for the current device condition and diagnosis state.

Identification

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Vendor Name	BELEN Deutschland GmbH				The vendor name that is assigned to a Vendor ID.
Vendor Text	www.beldensolutions.com				Additional information about the vendor.
Product Name	0960 IOL 381-001				Complete product name.
Product ID	934992002				Vendor-specific product or type identification (e.g., item number or model number).
Product Text	LioN-P IO-Link I/O-Hub, 16DI				Additional product information for the device.
Serial Number	x42n				Unique, vendor-specific identifier of the individual device.
Hardware Revision	V1				Unique, vendor-specific identifier of the hardware revision of the individual device.
Firmware Revision	V3.0.0.0				Unique, vendor-specific identifier of the firmware revision of the individual device.
Application-specific Tag	appTag7		0	32	Possibility to mark a device with user- or application-specific information.
Function Tag	functionTag5		0	32	
Location Tag	locationTag5		0	32	

Parameter

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
User Serial Number	x42n		0	16	
Module Identification ID	1		0	127	

General Device Settings

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
I/O data mapping	LioN-P				
DIS-PRM-RST	enable parameter reset				

General Diagnostic Settings

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Disable peripheral diagnosis	enable diagnosis				

Input Filter

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Port X1A	off				
Port X1B	0.5ms				
Port X2A	1ms				
Port X2B	2ms				
Port X2C	2ms				

Die Parameter-Seite "IODD – Device configuration" zeigt alle Parameter, die von der IODD des Gerätes zur Verfügung gestellt werden. Dies bedeutet, dass der Parameter-Satz variabel ist und vom angeschlossenen IO-Link Device abhängt.

Die hinterlegte IODD liest die Metadaten der Parameter wie Namen, Einheiten, Min/Max-Werte, Beschreibungen usw. aus. Die Werte werden direkt vom angeschlossenen Gerät bezogen. Daher dauert es möglicherweise einige Sekunden bis die Seite aktualisiert ist.

Falls noch nicht im Browser gespeichert, werden Sie nach Ihren Anmeldedaten gefragt, um fortzufahren. Um die Geräteparameter zu bearbeiten, ist ein gültiger Benutzerzugang mit Gruppenmitgliedschaft im Web-Interface erforderlich. Nach der Registrierung können Sie aktive Werte

ändern. Deaktivierte Werte können nicht geändert werden. Diese können in der IODD als schreibgeschützt("read-only") gekennzeichnet sein. Nach jeder Änderung werden alle aktuellen Werte direkt in das Gerät zurückgeschrieben.

Begrenzungen

- ▶ Das Bearbeiten von Parameterwerten ändert diese direkt im angeschlossenen Gerät. Es wird dadurch keine Parameterserver-Aktion ausgelöst.
- ▶ Es gibt eine maximale Größe der IODD, die in das System hochgeladen werden kann. Diese hängt von mehreren Werten ab wie beispielsweise Dateigröße, Anzahl der Parameter, Verschachtelungsebenen usw.

13.2.3 IODD Management-Seite

Die IODD Management-Seite kann über die System-Seite aufgerufen werden und zeigt alle IODDs an, die aktuell im System hinterlegt sind. Alle IODDs, die zu angeschlossenen Geräten passen, sind gekennzeichnet. Auf der IODD Management-Seite können Sie jede IODD im System manuell löschen.

Lion-X Web Interface				
Manage IODDs				
Vendor ID	Device ID	Name	Obs.	Action
362	3674113	BeldenDeutschlandGmbH-0960IOL381-001-20171117-IODD1.1.xml		Delete Upload

14 Technische Daten

Die folgenden Abschnitte geben einen Überblick über die wichtigsten funktionalen Daten für die Bedienung des Gerätes. Mehr Informationen und detaillierte technische Angaben finden Sie im entsprechenden **Datenblatt** des gewünschten Produktes auf <https://catalog.belden.com> innerhalb der Produkt-spezifischen Download-Bereiche .

14.1 Allgemeines

Schutzart (Gilt nur, wenn die Steckverbinder verschraubt sind oder Schutzkappen verwendet werden.) ⁴	IP65 IP67 IP69K	
Umgebungstemperatur (während Betrieb und Lagerung)	0980 XSL 3x12...	-40 °C .. +70 °C
Gewicht	LioN-X 60 mm	ca. 500 gr.
Umgebungsfeuchtigkeit	Max. 98 % RH (Für UL-Anwendungen: Max. 80 % RH)	
Gehäusematerial	Zinkdruckguss	
Oberfläche	Nickel matt	
Brennbarkeitsklasse	UL 94 (IEC 61010)	
Vibrationsfestigkeit (Schwingen) DIN EN 60068-2-6 (2008-11)	15 g/5–500 Hz	
Stoßfestigkeit DIN EN 60068-2-27 (2010-02)	50 g/11 ms +/- X, Y, Z	
Anzugsdrehmomente	Befestigungsschrauben M4: Erdungsanschluss M4: M12-Steckverbinder:	1 Nm 1 Nm 0,5 Nm
Zugelassene Kabel	Ethernet-Kabel nach IEEE 802.3, min. CAT 5 (geschirmt) Max. Länge von 100 m, ausschließlich innerhalb eines Gebäudes	

Tabelle 72: Allgemeine Informationen

⁴ Unterliegt nicht der UL-Untersuchung.

14.2 PROFINET-Protokoll

Protokoll	PROFINET IO Device V2.44
Konformitätsklasse	C
Netzlastklasse	III
Update Zyklus	1 ms
GSDML-Datei	GSDML-V2.4x-BeldenDeutschland-LioN-Xyyyyymmdd.xml
Übertragungsrate	100 Mbit/s, Vollduplex
Übertragungsverfahren Autonegotiation	100BASE-TX wird unterstützt
Herstellerkennung (Vendor ID)	16AH
Geräte-ID	0x0400 (gleich für alle LioN-X-Varianten)
Unterstützte Ethernet-Protokolle	Ping ARP LLDP SNMPv1 (Netzwerk-Diagnose) ▶ Read community: public ▶ Write community: private DCP HTTP TCP/ IP MRP Client
PROFINET-Funktion	Fast Start Up (Priorisiertes Startup) Shared Device
Switch-Funktionalität	integriert IRT wird unterstützt
PROFINET-Schnittstelle	2 M12-Buchsen, 4-polig, D-kodiert (siehe Port-Belegungen auf Seite 32)
Anschlüsse	2 M12 Hybrid male/female, 8-polig
Autocrossing	wird unterstützt

Galvanisch getrennte Ethernet-Ports -> FE	2000 V DC
---	-----------

Tabelle 73: PROFINET-Protokoll

14.3 Spannungsversorgung der
Modulelektronik/Sensorik

Port X03, X04	M12-L-coded Power, Stecker/Buchse, 5-polig Pin 1 / Pin 3		
Nennspannung U_S	24 V DC (SELV/PELV)		
Stromstärke U_S	Max. 16 A		
Spannungsbereich	21 .. 30 V DC		
Stromverbrauch der Modulelektronik	In der Regel 160 mA (+/-20 % bei U_S Nennspannung)		
Spannungsunterbrechung	Max. 10 ms		
Restwelligkeit U_S	Max. 5 %		
Stromaufnahme Sensorsystem (L+/Pin 1)	0980 XSL 3x12...	Port X1 .. X8 (Pin 1)	max. 4 A pro Port (bei $T_{ambient} = 30^{\circ} C$)
Spannungspegel der Sensorversorgung	Min. ($U_S - 1,5 V$)		
Kurzschluss-/Überlastschutz der Sensorvers.	Ja, pro Port		
Verpolschutz	Ja		
Betriebsanzeige (U_S)	LED grün:	$18 V (+/- 1 V) < U_S$	
	LED rot:	$U_S < 18 V (+/- 1 V)$	

Tabelle 74: Informationen zur Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik

14.4 Spannungsversorgung der Aktorik

14.4.1 IO-Link Class A-Geräte (U_L)

Nennspannung U _L	24 V DC (SELV/PELV)
Spannungsbereich	18 .. 30 V DC
Stromstärke U _L	Max. 16 A
Restwelligkeit U _L	Max. 5 %
Verpolschutz	Ja
Betriebsanzeige (U _L)	LED grün: 18 V (+/- 1 V) < U _L LED rot: U _L < 18 V (+/- 1 V) oder U _L > 30 V (+/- 1 V) * wenn „Report U _L supply voltage fault“ aktiviert ist.
Port X03, X04	M12-L-coded Power, Stecker/Buchse, 5-polig Pin 2 / Pin 4

Tabelle 75: Informationen zur Spannungsversorgung der Aktorik

14.5 I/O-Ports Channel A (Pin 4)

0980 XSL 3x12...	Port X1 .. X8	Class A	IOL, DI, DO	M12-Buchse, 5-polig, Pin 4
------------------	---------------	---------	-------------	----------------------------

Tabelle 76: IO-Link Master-Ports: Funktionsübersicht für Ch. A (Pin 4)

14.5.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. A (Pin 4)

Eingangs- beschaltung	0980 XSL 3x12...		Typ 1 gemäß IEC 61131-2
Nenneingangs- spannung	24 V DC		
Eingangsstrom	typischerweise 3 mA		
Kanaltyp	Schließer, p-schaltend		
Anzahl der digitalen Eingänge	0980 XSL 3x12...	X1 .. X8	8
Statusanzeige	LED gelb		
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port		

Tabelle 77: I/O-Ports Ch. A (Pin 4) konfiguriert als digitaler Eingang

14.5.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. A (Pin 4)



Achtung: Die digitalen Ausgänge von Channel A werden bei der Gerätevariante 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD **von der U_L-Spannung versorgt**, wenn der "High-Side Switch"-Modus parametrierung wurde..

Ausgangstyp	Schließer, p-schaltend (parametriert auf "High-Side Switch"-Modus)	
Ausgangsspannung pro Kanal	min. (U _S -1 V) oder min. (U _L -1 V) abhängig von der Gerätevariante max. 2 V	
Signalstatus „1“ Signalstatus „0“		
Max. Ausgangsstrom pro Gerät	0980 XSL 3x12...	9 A (Versorgung durch U _L)
Max. Ausgangsstrom pro Kanal ⁵	0980 XSL 3x12... (X1 .. X8)	2 A (Versorgung durch U _S)
Kurzschlussfest/überlastfest	ja / ja	
Verhalten bei Kurzschluss oder Überlast	Abschaltung mit automatischem Einschalten (parametriert)	
Anzahl der digitalen Ausgänge	0980 XSL 3x12... (X1 .. X8)	8
Statusanzeige	LED gelb pro Ausgang	
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port	

Tabelle 78: I/O-Ports Ch. A (Pin 4) konfiguriert als digitaler Ausgang

14.5.3 Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus, Ch. A

IO-Link Master-Spezifikation	v1.1.3, IEC 61131-9	
Übertragungsraten	4,8 kBaud (COM 1) 38,4 kBaud (COM 2) 230,4 kBaud (COM 3)	
Leitungslängen im IO-Link Device	max. 20 m	
Anzahl IO-Link-Ports	0980 XSL 3x12... (X1 .. X8)	8
Min. IO-Link Zykluszeit	400 µs	

Tabelle 79: Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus

⁵ Max. 2,0 A pro Kanal; für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8 max. 6,5 A (für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A); für die ganze Port-Gruppe X1 .. X8 max. 9,0 A gesamt (mit Derating).

14.6 I/O-Ports Channel B (Pin 2)

0980 XSL 3x12...	Port X1 .. X8	Class A	DI, DO	M12-Buchse, 5-polig, Pin 2
------------------	---------------	---------	--------	----------------------------

Tabelle 80: IO-Link Master-Ports: Funktionsübersicht für Ch. B (Pin 2)

14.6.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. B (Pin 2)

Eingangs- beschaltung	0980 XSL 3x12...		Typ 1 gemäß IEC 61131-2
Nenneingangs- spannung	24 V DC		
Eingangsstrom	typischerweise 3 mA		
Kanaltyp	Schließer, p-schaltend		
Anzahl der digitalen Eingänge	0980 XSL 3x12...	X1 .. X8	8
Statusanzeige	LED weiß		
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port		

Tabelle 81: I/O-Ports Ch. B (Pin 2) konfiguriert als digitaler Eingang

14.6.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. B (Pin 2)



Achtung: Die digitalen Ausgänge von Channel B werden bei der Gerätevariante 0980 XSL 3912-121-007D-00F **von der U_L-Spannung versorgt**.

Ausgangstyp	Schließer, p-schaltend	
Ausgangsspannung pro Kanal Signalstatus „1“ Signalstatus „0“	min. (U _S -1 V) oder min. (U _L -1 V) abhängig von der Gerätevariante max. 2 V	
Max. Ausgangsstrom pro Gerät	0980 XSL 3x12...	9 A (Versorgung durch U _L)
Max. Ausgangsstrom pro Kanal ⁶	0980 XSL 3x12...	X1 .. X8: 2 A (Versorgung durch U _S)
Kurzschlussfest/überlastfest	ja / ja	
Verhalten bei Kurzschluss oder Überlast	Abschaltung mit automatischem Einschalten (parametriert)	
Anzahl der digitalen Ausgänge	0980 XSL 3x12...	8
Statusanzeige	LED weiß pro Ausgang	
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port	

Tabelle 82: I/O-Ports Ch. B (Pin 2) konfiguriert als digitaler Ausgang

⁶ Für Class A-Geräte: Max. 2,0 A pro Kanal; für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8 max. 6,5 A (für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A); für die ganze Port-Gruppe X1 .. X8 max. 9,0 A gesamt (mit Derating).

14.7 LEDs

LED	Farbe	Beschreibung
U _L	Grün	Hilfssensor-/Aktuatorspannung OK $18\text{ V } (+/- 1\text{ V}) < U_L < 30\text{ V } (+/- 1\text{ V})$
	Rot*	Hilfssensor-/Aktuatorspannung NIEDRIG $U_L < 18\text{ V } (+/- 1\text{ V})$ oder $U_L > 30\text{ V } (+/- 1\text{ V})$ * wenn „Report U _L supply voltage fault“ aktiviert ist.
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
U _S	Grün	System-/Sensorspannung OK $18\text{ V } (+/- 1\text{ V}) < U_S < 30\text{ V } (+/- 1\text{ V})$
	Rot	System-/Sensorspannung NIEDRIG $U_S < 18\text{ V } (+/- 1\text{ V})$ oder $U_S > 30\text{ V } (+/- 1\text{ V})$
	Rotes Blinken	Gerät wird auf Werkseinstellungen zurückgesetzt (Position der Drehkodierschalter: 9-7-9)
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
X1 ... X8 A	Grün	IO-Link COM Mode: IO-Link-Kommunikation vorhanden.
	Grünes Blinken	IO-Link COM Mode: IO-Link-Kommunikation nicht vorhanden.
	Gelb	Standard-I/O Mode: Status des Digitaleingangs oder Ausgang an C/Q-(Pin 4-)Leitung.
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
X1 ... X8 B	Weiß	Status digitaler Eingang und digitaler Ausgang an Pin-2-Leitung "Ein".
	Rot	Überlast oder Kurzschluss an Pin 4- und Pin 2-Leitung. / Alle Modi: Überlast oder Kurzschluss an Leitung L+ (Pin 1) / Kommunikationsfehler
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
P1 Lnk / Act P2 Lnk / Act	Grün	Ethernet-Verbindung zu einem weiteren Teilnehmer vorhanden. Link erkannt.
	Gelbes Blinken	Datenaustausch mit einem anderen Teilnehmer.
	AUS	Keine Verbindung zu weiterem Teilnehmer. Kein Link, kein Datenaustausch.

LED	Farbe	Beschreibung
BF	Rot	Bus Fault. Keine Konfiguration, keine oder langsame physikal. Verbindung.
	Rotes Blinken mit 2 Hz	Link vorhanden, aber keine Kommunikationsverbindung zur PROFINET-Steuerung.
	AUS	PROFINET-Steuerung hat eine aktive Verbindung zum Gerät aufgebaut.
DIA	Rot	PROFINET Modul-Diagnostik-Alarm aktiv.
	Rotes Blinken mit 1 Hz	Watchdog Time-out; FailSafe Mode ist aktiv.
	Rotes Blinken mit 2 Hz, 3 sec	DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst.
	Rotes Doppelblinken	Firmware-Update
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände
FM	Abwechselndes Blinken in Blau und Rot	Forcemode aktiv.
	AUS	Forcemode aus.

Tabelle 83: Informationen zu den LED-Farben

14.8 Datenübertragungszeiten

Die folgenden Tabellen bieten eine Übersicht der internen Datenübertragungszeiten eines LioN-X IO-Link Master mit angeschlossenem IO-Link Device als digitale I/O-Erweiterung (Belden-Artikel 0960 IOL 3816-001 16DIO Hub mit einer Zykluszeit von mindestens 1 ms).

Es gibt drei gemessene Datenrichtungswerte für jeden Anwendungsfall:

- ▶ **SPS zu DO:** Übertragung von geänderten SPS-Ausgangsdaten zum IO-Link Device Digitalausgang.
- ▶ **DI zu SPS:** Übertragung eines geänderten digitalen Eingangssignals am IO-Link Device zur SPS.
- ▶ **Round-trip time (RTT):** Übertragung von geänderten SPS-Ausgangsdaten zum IO-Link Device Digitalausgang. Der digitale Ausgang ist an einen digitalen Eingang am IO-Link Device angeschlossen. Übertragung eines geänderten digitalen Eingangssignals am IO-Link Device zur SPS. $RTT = [SPS \text{ zu } DO] + [DI \text{ zu } SPS]$.

Die gemessenen Werte sind der Ethernet-Datenübertragungsstrecke entnommen. Daher sind die Werte ohne SPS-Prozesszeiten und SPS-Zykluszeiten angegeben.

Der konfigurierbare digitale Eingangsfilterwert an 0960 IOL 3816-001 wurde auf "off" (0 ms) gesetzt.

Um nutzerabhängige Datenübertragung und Round-Trip-Zeiten möglicher Eingangsfilter berechnen zu können, müssen SPS-Prozesszeiten und Zykluszeiten miteinbezogen werden.

Die gemessenen Werte sind gültig für ein Maximum von 48 Bytes an IO-Link-Daten für den IO-Link Master in jede Richtung (Input/Output).

Anwendungsfall 1:

IO-Link Master-Konfiguration mit aktiviertem Web-Interface bei *deaktivierten* IIoT-Protokollen

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
SPS zu DO	3.7	6.0	7.7
DI zu SPS	1.1	3.0	4.3
RTT	6.1	8.9	11.1

Anwendungsfall 2:

IO-Link Master-Konfiguration mit aktiviertem Web-Interface bei *aktivierten* IIoT-Protokollen

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
SPS zu DO	7.7	10.0	13.4
DI zu SPS	3.3	4.4	5.6
RTT	12.1	14.3	17.0

15 Recycling-Hinweis



Das auf dem Gerät abgebildete Symbol einer durchgestrichenen Mülltonne weist darauf hin, dass das Gerät am Ende seiner Lebensdauer NICHT mit dem Hausmüll entsorgt werden darf.

Nach der Verwendung muss das Altgerät ordnungsgemäß als Elektronikschrott gemäß der örtlich geltenden Entsorgungsvorschriften entsorgt werden.

Der Endnutzer ist für die Löschung von personenbezogenen Daten auf den Altgerät vor der Entsorgung selbst verantwortlich.

Endnutzer sind verpflichtet, Altbatterien und Altakkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, vor der Entsorgung des Altgeräts zerstörungsfrei vom Altgerät zu trennen. Die Altbatterien und Altakkumulatoren sind einer separaten Sammlung zuzuführen. Dies gilt nicht, wenn Altgeräte zur Wiederverwendung abgegeben werden.

16 Zubehör

Unser Angebot an Zubehör finden Sie auf unserer Website:

<https://www.belden.com>