

Handbuch

PROFINET

LioN-X IO-Link Master:

0980 XSL 3013-121-007D-001-KB

**(4 x IO-Link Class A + 4 x IO-Link Class B mit PROFINET,
Fanuc-Controller "31i-B"-optimiert)**

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	11
2 Sicherheitshinweise	12
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	12
2.2 Qualifiziertes Personal	13
3 Bezeichnungen und Synonyme	15
4 Systembeschreibung	19
4.1 Über LioN-X und LioN-Xlight	19
4.2 Gerätevarianten	20
4.3 I/O-Port-Übersicht	24
5 Übersicht der Produktmerkmale	25
5.1 PROFINET Produktmerkmale	25
5.2 I/O-Port Merkmale	28
5.3 Integrierter Webserver	29
5.4 Sicherheitsmerkmale	30
5.5 Sonstige Merkmale	31

6 Montage und Verdrahtung	32
6.1 Allgemeine Informationen	32
6.2 Äußere Abmessungen	33
6.2.1 0980 XSL 3013-121-007D-001-KB	33
6.2.2 Hinweise	34
6.3 Port-Belegungen	35
6.3.1 Ethernet-Ports, M12-Buchse, 4-polig, D-kodiert	35
6.3.2 Spannungsversorgung mit M12-Power L-kodiert	36
6.3.3 I/O-Ports als M12-Buchse	37
6.3.3.1 IO-Link Class A	37
6.3.3.2 IO-Link Class B	38
7 Inbetriebnahme	39
7.1 GSDML-Datei	39
7.2 MAC-Adressen	39
7.3 Auslieferungszustand	40
7.4 Drehkodierschalter einstellen	41
7.4.1 PROFINET	43
7.4.2 Werkseinstellungen wiederherstellen	43
7.5 SNMPv1	43
8 Konfiguration und Betrieb mit dem SIEMENS TIA Portal®	45
8.1 Vergabe eines Gerätenamens und der IP-Adresse	47
8.2 Konfiguration der IO-Link-Kanäle	49
8.2.1 Konfiguration eines vorgegebenen IO-Link-Kanals löschen	50
8.2.2 Konfiguration eines IO-Link-Kanals erstellen	51
8.3 Parametrierung des Status-/Control-Moduls	54
8.3.1 General Device Settings	55

8.3.2 I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten	57
8.3.3 Allgemeine Diagnoseeinstellungen	60
8.4 Parametrierung der I/O-Ports X1 .. X8	61
8.4.1 Erweiterte Port-Parameter	63
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	79
8.5.1 SIEMENS IO-Link Bibliothek	79
8.5.1.1 SIEMENS Funktionsblock FB50001 – "Write"-Beispiel	80
8.5.1.2 SIEMENS Funktionsblock FB50001 – "Read"-Beispiel	82
8.5.2 SIEMENS WRREC und RDREC	84
8.5.2.1 "Write"-Sequenz	84
8.5.2.2 "Read"-Sequenz	91
8.5.2.3 Fehler-PDU für die "Read/Write"-Sequenz	98
8.6 Media Redundancy Protocol (MRP)	100
8.7 Identification & Maintenance (I&M)	102
8.7.1 Unterstützte I&M-Funktionen	102
8.7.1.1 I&M-Daten des PN-IO-Gerätes für CPU S7-300/400	102
8.7.1.2 I&M-Daten des PN-IO-Gerätes für CPU 1200/1500	102
8.7.1.3 I&M 0-Daten des Status-/Kontroll-Moduls für CPU S7-300/400	106
8.7.1.4 I&M 0-Daten des Status-/Kontroll-Moduls für CPU 1200/1500	107
8.7.1.5 I&M-Daten des IOL-Device Proxy für CPU S7-300/400	108
8.7.1.6 I&M-Daten des IOL-Device Proxy für CPU 1200/1500	109
8.7.2 Lesen und Schreiben von I&M-Daten	111
8.7.2.1 I&M Read Record mit dem Siemens RDREC-Block	112
8.7.2.2 RDREC-Beispiel: I&M 0 des PROFINET-IO-Gerätes	113
8.7.2.3 RDREC-Beispiel: I&M 0 an Port X2 mit angeschlossenem IOL-Device	114
8.7.2.4 RDREC-Beispiel: I&M 5 an Port X2 mit angeschlossenem IOL-Device	115
8.7.2.5 I&M Write Record	116
8.7.2.6 WRREC-Beispiel: I&M 1 des PROFINET-IO-Gerätes	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 Konfiguration mit FANUC 129

9.1	FANUC Konfigurationsbeispiel	129
9.1.1	Konfiguration der Port-Module	129
9.1.2	I/O Adresseinstellungen der Slot-Module	130
9.1.3	Konfiguration des Status-/Control-Moduls	130
9.1.4	Konfiguration der Port-Parameter	131
9.2	FANUC IO-Link Bibliothek	132

10 Zuweisung der Prozessdaten 134

10.1	Prozessdaten Status-/Kontroll-Modul, Slot 1	134
10.1.1	Status-/Kontroll-Daten: Bit-Mapping	136
10.1.1.1	Mode 1	136
10.1.1.2	Mode 2	137
10.1.1.3	Mode 3	137
10.1.1.4	Mode 4	137
10.1.1.5	Mode 5	137
10.1.1.6	PROFINET Kanal-Diagnose-Mapping	138
10.2	Prozessdaten der IO-Link-Ports, Slot 2 .. 9	138

11 Diagnose 142

11.1	Detaillierte Diagnose-Beschreibung	142
------	------------------------------------	-----

11.1.1 Fehler der System-/Sensorversorgung U_S	142
11.1.2 Fehler der Aktor-Versorgung U_{AUX}	143
11.1.3 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsausgänge	144
11.1.4 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. A als Aktor-Ausgänge	145
11.1.5 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port Ch. B als Aktor-Ausgänge	147
11.1.6 Überlast/Kurzschluss der I/O-Ports X5 .. X8 Ch. B als Spannungsversorgung	148
11.1.7 IO-Link C/Q-Fehler	149
11.1.8 Generischer Parameter-Fehler	150
11.1.9 I/O-Mapping Parameter-Fehler	150
11.1.10 Prozessdaten Mismatch-Fehler	151
11.1.11 Force-Mode Diagnose	151
11.1.12 Interner Modul-Fehler	151
11.1.13 Tabelle mit IO-Link Master Diagnose-Codes	152
11.1.14 IO-Link Device-Diagnosen in PROFINET	154
11.1.15 Tabelle mit IO-Link Device Diagnose-Codes	155

12 IIoT-Funktionalität 158

12.1 MQTT	159
12.1.1 MQTT-Konfiguration	159
12.1.2 MQTT-Topics	162
12.1.2.1 Base-Topic	162
12.1.2.2 Publish-Topic	165
12.1.2.3 Command-Topic (MQTT Subscribe)	170
12.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	174
12.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON	174
12.2 OPC UA	176
12.2.1 OPC UA-Konfiguration	177
12.2.2 OPC UA Address-Space	179
12.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	180
12.2.3.1 OPC UA-Konfiguration über JSON	180
12.3 REST API	182
12.3.1 Standard Geräte-Information	184

12.3.2	Struktur	185
12.3.3	Konfiguration und Forcing	191
12.3.4	Auslesen und Schreiben von ISDU-Parametern	193
12.3.4.1	ISDU auslesen	193
12.3.4.2	ISDU schreiben	195
12.3.5	Beispiel: ISDU auslesen	197
12.3.6	Beispiel: ISDU schreiben	197
12.4	CoAP-Server	198
12.4.1	CoAP-Konfiguration	198
12.4.2	REST API-Zugriff via CoAP	199
12.4.3	CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	202
12.4.3.1	CoAP-Konfiguration über JSON	202
12.5	Syslog	204
12.5.1	Syslog-Konfiguration	204
12.5.2	Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	207
12.5.2.1	Syslog-Konfiguration über JSON	207
12.6	Network Time Protocol (NTP)	209
12.6.1	NTP-Konfiguration	209
12.6.2	NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	211
12.6.2.1	NTP-Konfiguration über JSON	211

13 Integrierter Webserver **213**

13.1	LioN-X 0980 XSL... -Varianten	214
13.1.1	Status-Seite	214
13.1.2	Port-Seite	215
13.1.3	Systemseite	216
13.1.4	Benutzerseite	218

14 IODD **219**

14.1	IO-Link Device-Parameter und ISDU-Anfragen	219
14.2	Web-GUI-Funktionen	221
14.2.1	Port Details-Seite	221

14.2.2 Parameter-Seite	223
14.2.3 IODD Management-Seite	225

15 Technische Daten **226**

15.1 Allgemeines	227
15.2 PROFINET-Protokoll	228
15.3 Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik	229
15.4 Spannungsversorgung der Aktorik	230
15.5 I/O-Ports Channel A (Pin 4)	231
15.5.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. A (Pin 4)	231
15.5.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. A (Pin 4)	232
15.5.3 Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus, Ch. A	233
15.6 I/O-Ports Channel B (Pin 2)	234
15.6.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. B (Pin 2)	234
15.6.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. B (Pin 2)	235
15.7 LEDs	236
15.8 Datenübertragungszeiten	238

16 Zubehör **240**

1 Zu diesem Handbuch

1.1 Allgemeine Informationen

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
– Lumberg Automation™ –
Im Gewerbepark 2
D-58579 Schalksmühle
Deutschland
lumberg-automation-support.belden.com
www.lumberg-automation.com
catalog.belden.com

Belden Deutschland GmbH – Lumberg Automation™ – behält sich vor, jederzeit technische Änderungen oder Änderungen dieses Dokumentes ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

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	05/2022	
1.1	09/2022	Kapitel 8.4 + 8.4.1: neuer Port-Parameter "IOL Device Lost Diagnostic"
1.2	12/2022	Kap. 8.3.1 ("External configuration")

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 (89/336/EWG, 93/68/EWG und 93/44/EWG) und der Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG).

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 – Lumberg Automation™.

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 – Lumberg Automation™ – 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

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)
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
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
DTO	Device Temperature Overrun (EIP-Diagnose)
DTU	Devie Temperature Underrun (EIP-Diagnose)
DUT	Device under test
EIP	EtherNet/IP
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
ICE	IO-Link port COM Error (EIP-Diagnose)
ICT	Invalid Cycle Time (EIP-Diagnose)
IDE	IO-Link port Device Error (EIP-Diagnose)
IDN	IO-Link port Device Notification (EIP-Diagnose)
IDW	IO-Link port Device 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

3 Bezeichnungen und Synonyme

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
NTP	Network Time Protocol
OLE	Output process data Length Error (EIP-Diagnose)
OPC UA	Open Platform Communications Unified Architecture (Plattform-unabhängige, Service-orientierte Architektur)
PLC / SPS	Programmable Logic Controller (= Speicherprogrammierbare Steuerung SPS)
PN	PROFINET
PWR	Power
Qualifier	Validität eines Prozesswertes. Valide = "1"
REST	REpresentational State Transfer
RFC	Request for Comments
RPI	Requested Packet Interval
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)
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)

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)

Tabelle 2: Bezeichnungen und Synonyme

4 Systembeschreibung

Die LioN-Module (Lumberg Automation™ Input/Output Network) 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 und LioN-Xlight

Die LioN-X- und LioN-Xlight-Varianten 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, 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. Es sind auch LioN-Xlight- Versionen als Einzelprotokoll-Varianten mit einem begrenzten Funktionsumfang zu einem äußerst attraktiven Preis erhältlich.

Nutzen Sie alle Vorteile der Lumberg Automation™-Produktlösung, indem Sie zusätzlich das Konfigurationstool *LioN-Management Suite V2.0* von 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 IO-Link Master sind in der LioN-X- und der LioN-Xlight-Familie erhältlich (In diesem Handbuch wird ausschließlich die Variante 0980 XSL 3013-121-007D-001-KB beschrieben; für andere Varianten aus unten stehender Tabelle laden Sie bitte das entsprechende Handbuch unter <https://catalog.belden.com/> herunter.):

Artikelnummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	I/O-Portfunktionalität
935700001	0980 XSL 3912-121-007D-00F	LioN-X M12-60 mm, IO-Link Master Multiprotokoll (PN, EIP, EC, MB) Security	8 x IO-Link Class A
935700002	0980 XSL 3912-121-007D-01F	LioN-X M12-60 mm, IO-Link Master Multiprotokoll (PN, EIP, EC, MB, CC) Security	8 x IO-Link Class A
935703001	0980 XSL 3913-121-007D-01F	LioN-X M12-60 mm, IO-Link Master Multiprotokoll (PN, EIP, EC, MB, CC) Security	8 x IO-Link Class A/B Mixmodul
935703002	0980 XSL 3013-121-007D-001-KB	LioN-X M12-60 mm, IO-Link Master PROFINET Optimiert für FANUC 31i-B	4 x IO-Link Class A, 4 x IO-Link Class B
935701001	0980 LSL 3011-121-0006-001	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master PROFINET	8 x IO-Link Class A
935702001	0980 LSL 3010-121-0006-001	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master PROFINET	4 x IO-Link Class A + 8 x DI
935023002	0980 SSL 3031-121-007D-101	LioN-X M12-60 mm, FS Mixmodul PROFINET/PROFIsafe	8/4 x F-DI + 4 x F-DO, 2 x IO-Link Class A
935023006	0980 SSL 3030-121-007D-101	LioN-X M12-60 mm, FS DI Modul PROFIsafe	16/8 x F-DI
935705001	0980 XSL 3900-121-007D-01F	LioN-X M12-60 mm, I/O Device Multiprotokoll (PN, EIP, EC, MB) Security	16 x Input/Output, universal

Artikelnummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	I/O-Portfunktionalität
935706002	0980 XSL 3901-121-007D-01F	LioN-X M12-60 mm, I/O Device Multiprotokoll (PN, EIP, EC, MB, CC) Security	16 x Input
935707001	0980 XSL 3903-121-007D-01F	LioN-X M12-60 mm, I/O Device Multiprotokoll (PN, EIP, EC, MB, CC) Security	8 x Input, 8 x Output Mixmodul, galvanisch getrennt
935701002	0980 LSL 3111-121-0006-002	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master EtherNet/IP	8 x IO-Link Class A
935702002	0980 LSL 3110-121-0006-002	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master EtherNet/IP	4 x IO-Link Class A + 8 x DI
935701003	0980 LSL 3211-121-0006-004	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master EtherCAT®	8 x IO-Link Class A

Artikelnummer	Produktbezeichnung	Beschreibung	I/O-Portfunktionalität
935702003	0980 LSL 3210-121-0006-004	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master EtherCAT®	4 x IO-Link Class A + 8 x DI
935701004	0980 LSL 3311-121-0006-008	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master Modbus TCP	8 x IO-Link Class A
935702004	0980 LSL 3310-121-0006-008	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master Modbus TCP	4 x IO-Link Class A + 8 x DI
935701005	0980 LSL 3411-121-0006-010	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master CC-Link IE Field Basic	8 x IO-Link Class A
935702005	0980 LSL 3410-121-0006-010	LioN-Xlight M12-60 mm, IO-Link Master CC-Link IE Field Basic	4 x IO-Link Class A + 8 x DI

Tabelle 3: Übersicht der LioN-X- und LioN-Xlight-Varianten

4.3 I/O-Port-Übersicht

Die folgenden Tabellen zeigen die Hauptunterschiede in den I/O-Ports. Pin 4 und Pin 2 der I/O-Ports können teilweise als IO-Link, digitaler Eingang digitaler Ausgang oder als Spannungsquelle konfiguriert werden.

Device variant:	Port	Pin 1 U _S	Pin 4 / Ch. A (C/Q)				Pin 2 / Ch. B (I/Q)		
0980 XSL 3x13...	Info:	–	4 x Class A 4 x Class B	Type 1	Supply by U _S ¹⁾	Supply by U _S ²⁾	Type 1	Supply by U _S ¹⁾	Supply by U _{Aux}
	X8:	Out (4 A)	IOL (Class B)	DI	DO (0.5 A)	DO (2 A)	–	–	DO/Pwr (2 A)
	X7:	Out (4 A)	IOL (Class B)	DI	DO (0.5 A)	DO (2 A)	–	–	DO/Pwr (2 A)
	X6:	Out (4 A)	IOL (Class B)	DI	DO (0.5 A)	DO (2 A)	–	–	DO/Pwr (2 A)
	X5:	Out (4 A)	IOL (Class B)	DI	DO (0.5 A)	DO (2 A)	–	–	DO/Pwr (2 A)
	X4:	Out (4 A)	IOL (Class A)	DI	DO (0.5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)	–
	X3:	Out (4 A)	IOL (Class A)	DI	DO (0.5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)	–
	X2:	Out (4 A)	IOL (Class A)	DI	DO (0.5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)	–
	X1:	Out (4 A)	IOL (Class A)	DI	DO (0.5 A)	DO (2 A)	DI	DO (2 A)	–

Tabelle 4: Port configuration of 0980 XSL 3x13... variants

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 V2.35, Conformance Class C (CC-C)

Die LioN-X-Varianten erfüllen die PROFINET-Spezifikation V2.35 und die Anforderungen der Conformance Class C (CC-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 (CC-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 ION-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 V2.35) 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 ist bereit für IO-Link-Spezifikation v1.1.3.

8 x IO-Link Master-Ports

Abhängig von der Variante besitzt der IO-Link Master 4 IO-Link Class A Ports-, 4 IO-Link Class A-Ports und 4 IO-Link Class B-Ports, oder 8 IO-Link Class A-Ports mit zusätzlichem digitalen Eingang und optionalem Ausgang (0980 XSL 3x13...-Varianten) an Pin 2 des I/O-Ports. Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [I/O-Port-Übersicht](#) auf Seite 24.



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 über den 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 236.

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 Multiprotokoll-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 erlaubten Benutzer durch unterschiedliche Zugriffs-Level 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 35.

Failsafe

Die Geräte unterstützen eine Fail-Safe-Funktion. Damit haben Sie die Möglichkeit, das Verhalten jedes einzelnen als Ausgang konfigurierten Kanals im Falle eines Verlusts 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.



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.



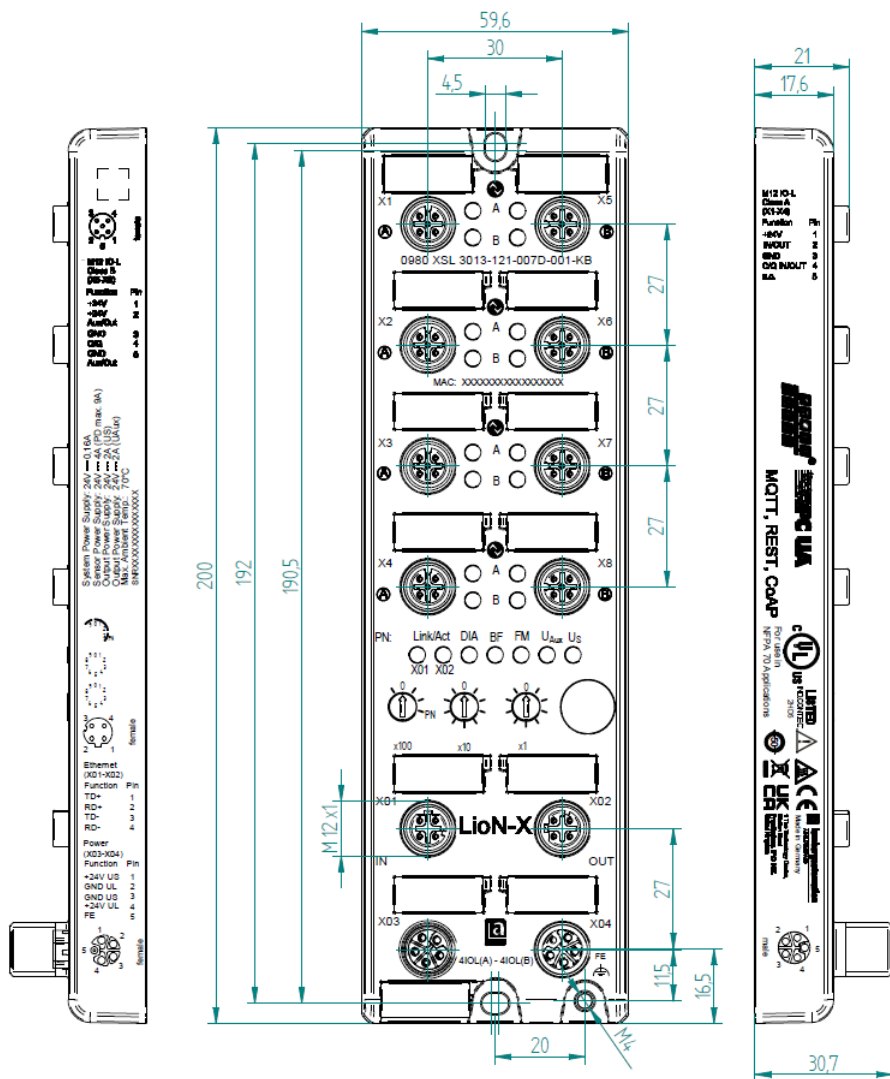
Achtung: Verbinden Sie das Gerät mit der Bezugserde mittels einer Verbindung von geringer Impedanz. Im Falle einer geerdeten Montagefläche können Sie die Verbindung direkt über die Befestigungsschrauben herstellen.



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 0980 XSL 3013-121-007D-001-KB



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 LioN-X- und LioN-Xlight-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.



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

Max. 4,0 A pro Port; für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A aus der U_S -Stromversorgung für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8 und max. 5,0 A aus der U_{AUX} -Stromversorgung für die Port-Gruppe X5/X6/X7/X8; max. 9,0 A in Summe (mit Derating) für die gesamte 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

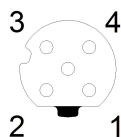


Abb. 1: Schemazeichnung Port X01, X02

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

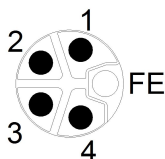


Abb. 2: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Stecker X03 für Power In)

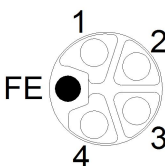


Abb. 3: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Buchse X04 für Power Out)

Spannungsversorgung	Pin	Signal	Funktion
Mixed IO-Link (Class A/ B) I/O-Ports	1	U _S (+24 V)	Sensor-/Systemversorgung
	2	GND_U _{Aux}	Masse/Bezugspotential U _{Aux} (galvanisch getrennt von GND_U _S innerhalb des Gerätes)
	3	GND_U _S	Masse/Bezugspotential U _S
	4	U _{Aux} (+24 V)	Hilfsspannungsversorgung (galvanisch getrennt von U _S innerhalb des Gerätes)
	5	FE	Funktionserde

Tabelle 6: Spannungsversorgung mit M12-Power Class A/B

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

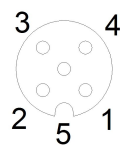


Abb. 4: Schemazeichnung I/O-Port als M12-Buchse IO-Link

6.3.3.1 IO-Link Class A

0980 XSL 3x13-121...	Pin	Signal	Funktion
IO-Link Class A, Ports X1 - X4	1	+24 V	Spannungsversorgung +24 V
	2	IN/OUT	Ch. B: Digitaler Eingang oder digitaler Ausgang
	3	GND	Masse/Bezugspotential
	4	C/Q IN/OUT	Ch. A: IO-Link Datenkommunikation, digitaler Eingang oder digitaler Ausgang
	5	n.c.	nicht verbunden

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	
	+24 V AUX/OUT	2L	Versorgung durch U _{AUX}
3	GND	L-	
4	C/Q IN/OUT	C/Q	
5	GND AUX	2M	

6.3.3.2 IO-Link Class B

0980 XSL 3x12-121...	Pin	Signal	Funktion
IO-Link Class B, Ports X5 .. X8	1	+24 V	Spannungsversorgung +24 V
	2	+24 V AUX/OUT	Ch. B: Hilfsspannungsversorgung (galvanisch getrennt hinsichtlich der Sensor/System-Spannungsversorgung U _S) oder digitaler Ausgang
	3	GND	Masse/Bezugspotential von +24 V
	4	C/Q IN/OUT	Ch. A: IO-Link Datenkommunikation, digitaler Eingang oder digitaler Ausgang
	5	GND AUX	Masse/Bezugspotential von +24 V AUX/ OUT

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	
	+24 V AUX/OUT	2L	Versorgung durch U _{AUX}
3	GND	L-	
4	C/Q IN/OUT	C/Q	
5	GND AUX	2M	

7 Inbetriebnahme

7.1 GSDML-Datei

Zur Konfiguration der LioN-X- und LioN-Xlight-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: 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-V2.35-BeldenDeutschland-LioN-X-yyyymmdd.xml** zusammengefasst.

yyyymmdd 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- und LioN-Xlight-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:

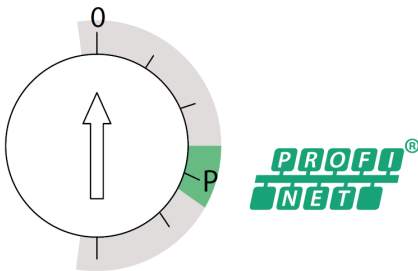
PROFINET-Name:	kein Name vergeben
IP-Adresse:	0.0.0.0
Subnetz-Maske:	0.0.0.0
Gerätebezeichnungen:	0980 XSL 3013-121-007D-001-KB
Herstellerkennung:	0x016a
Device-ID:	0x0400

7.4 Drehkodierschalter einstellen

Ausschließlich für folgende Gerätevariante verfügbar:

► 0980 XSL 3013-121-007D-001-KB

Stellen Sie den Drehkodierschalter x100 für das PROFINET-Protokoll auf die Position "P" ein (voreingestellt im Auslieferungszustand). Die Drehkodierschalter x10 und x1 haben keine Funktion bei der Auswahl des Industrial-Ethernet-Protokolls.



Zusätzlich können die Drehkodierschalter zum Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen verwendet werden, wie in Kapitel [Werkseinstellungen wiederherstellen](#) auf Seite 43 beschrieben.



Achtung: Für andere Geräte aus der LioN-X-Familie lassen sich verschiedene Protokolle wie EtherNet/IP (E/IP), PROFINET (P), EtherCAT® (EC), Modbus TCP (MB) und CC-Link IE Field Basic (CC) einstellen.

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.

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 43.

Falls Sie den Drehkodierschalter auf eine ungültige Position eingestellt haben, meldet das Gerät dies mittels eines Blink-Codes (die LED BF blinkt dreimal rot auf).

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, blinkt die U_S-LED rot. Nachdem die internen Speicher-Schreibprozesse abgeschlossen sind, kehrt die U_S-LED dazu zurück, konstant grün oder rot zu leuchten, abhängig von der tatsächlichen U_S-Spannung.

	x100	x10	x1
Factory Reset	9	7	9

Führen Sie die in Abschnitt [Drehkodierschalter einstellen](#) auf Seite 41 beschriebenen Schritte erneut aus, um ein neues Protokoll auszuwählen.

Für das Rücksetzen auf Werkseinstellungen via Software-Konfiguration, beachten Sie Kapitel [OPC UA-Konfiguration](#) auf Seite 177 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®

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

Nach der Installation der GSDML-Datei für die Lion-X PROFINET-Varianten stehen diese im Hardware-Katalog unter **Other field devices > PROFINET IO > IO > Belden Deutschland GmbH - Lumberg Automation > Lumberg Automation 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:

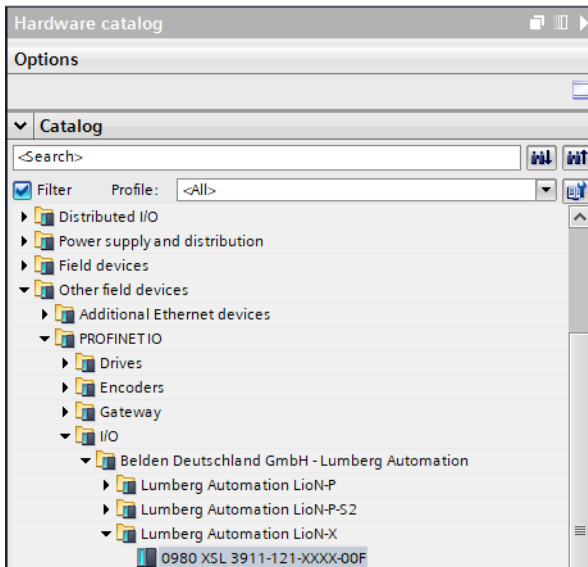


Abb. 5: TIA Portal® Hardware-Katalog

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

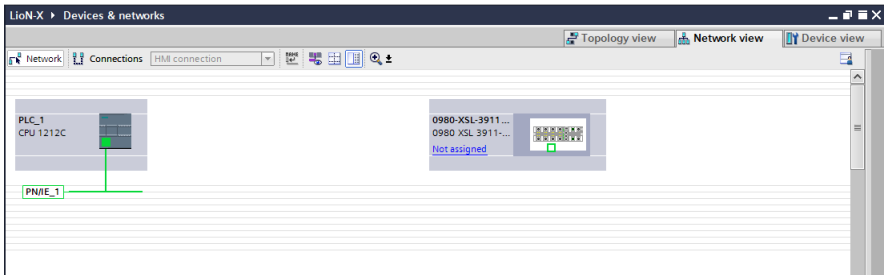


Abb. 6: Netzwerksicht

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

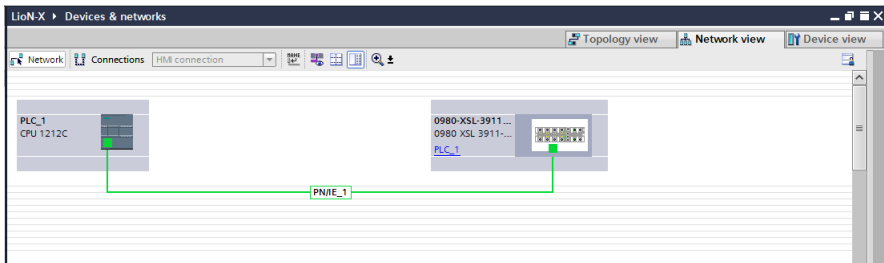


Abb. 7: Gerät zuweisen

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

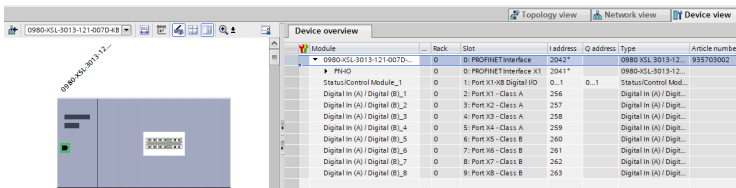


Abb. 8: Gerät konfigurieren

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**:

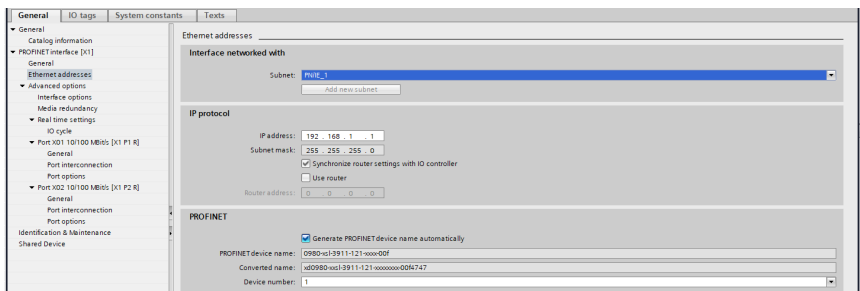


Abb. 9: ETHERNET-Adressen

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:

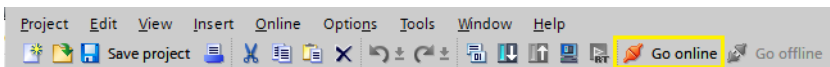


Abb. 10: Online verbinden

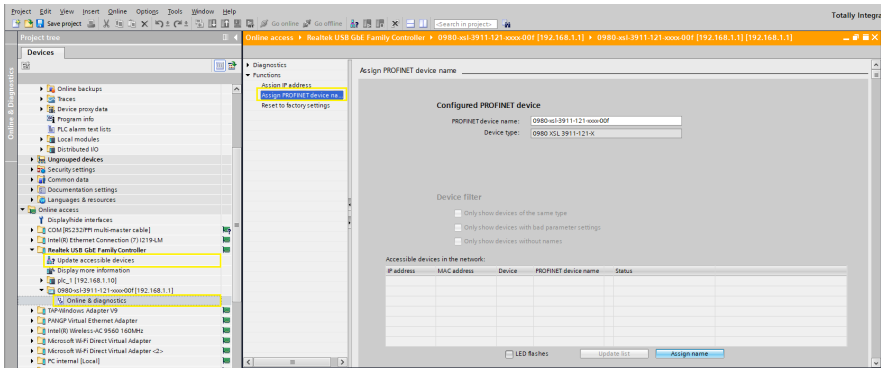


Abb. 11: Onlinemodus

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

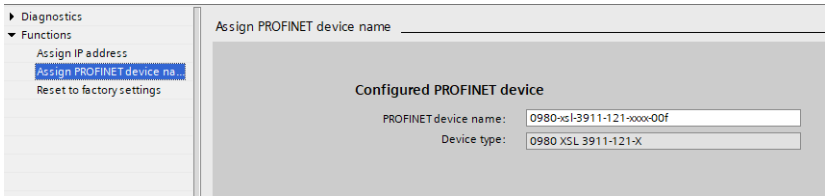


Abb. 12: Gerätenamen eingeben

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
▼ 0980-XSL-3013-121-007D-...		0	0: PROFINET Interface	2042 *		0980 XSL 3013-12...
▶ PN-IO		0	0: PROFINET Interface X1	2041 *		0980-XSL-3013-12...
Status/Control Module_1		0	1: Port X1-X8 Digital I/O	0...1	0...1	Status/Control Mod...
Digital In (A) / Digital (B)_1		0	2: Port X1 - Class A	256		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_2		0	3: Port X2 - Class A	257		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_3		0	4: Port X3 - Class A	258		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_4		0	5: Port X4 - Class A	259		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_5		0	6: Port X5 - Class B	260		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_6		0	7: Port X6 - Class B	261		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_7		0	8: Port X7 - Class B	262		Digital In (A) / Digit...
Digital In (A) / Digital (B)_8		0	9: Port X8 - Class B	263		Digital In (A) / Digit...

Abb. 13: 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

- 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	
0980-XSL-3013-121-007D-...	0	0: PROFINET Interface	2042*		0980 XSL 3013-12...	
▶ PN-IO	0	0: PROFINET Interface X1	2041*		0980-XSL-3013-12...	
Status/Control Module_1	0	1: Port X1-X8 Digital I/O	0...1	0...1	Status/Control Mod...	
Digital In (A) / Digital (B)_1	0	2: Port X1 - Class A	256		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_2	0	3: Port X2 - Class A	257		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_3	0	4: Port X3 - Class A	258		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_4	0	5: Port X4 - Class A	259		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_5	0	6: Port X5 - Class B	260		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_6	0	7: Port X6 - Class B	261		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_7	0	8: Port X7 - Class B	262		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_8	0	9: Port X8 - Class B	263		Digital In (A) / Digit...	

Abb. 14: Geräteübersicht

- 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	
0980-XSL-3013-121-007D-...	0	0: PROFINET Interface	2042*		0980 XSL 3013-12...	
▶ PN-IO	0	0: PROFINET Interface X1	2041*		0980-XSL-3013-12...	
Status/Control Module_1	0	1: Port X1-X8 Digital I/O	0...1	0...1	Status/Control Mod...	
Digital In (A) / Digital (B)_1	0	2: Port X1 - Class A	256		Digital In (A) / Digit...	
	0	3: Port X2 - Class A				
	0	4: Port X3 - Class A				
	0	5: Port X4 - Class A				
	0	6: Port X5 - Class B				
Digital In (A) / Digital (B)_6	0	7: Port X6 - Class B	261		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_7	0	8: Port X7 - Class B	262		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_8	0	9: Port X8 - Class B	263		Digital In (A) / Digit...	

Abb. 15: 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:

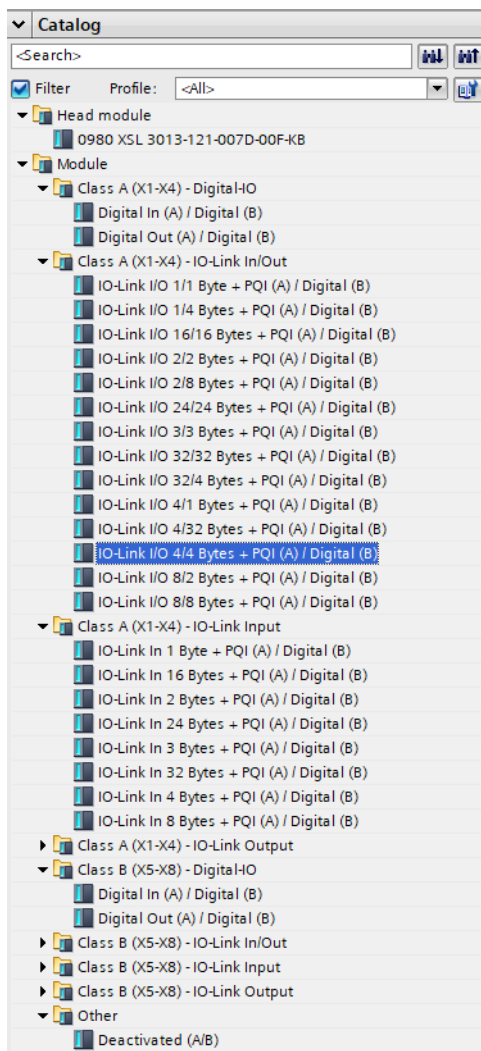


Abb. 16: IO-Link-Kanalkonfiguration

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
0980-XSL-3013-121-007D-KB		0	0: PROFINET Interface	2042*	
▶ PNO		0	0: PROFINET Interface X1	2041*	
Status/Control Module_1		0	1: Port X1-X8 Digital I/O	0...1	0...1
Digital In (A) / Digital (B)_1		0	2: Port X1 - Class A	256	
Digital Out (A) / Digital (B)_1		0	3: Port X2 - Class A		256
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_1		0	4: Port X3 - Class A	257...261	257...260
Digital Out (A) / Digital (B)_2		0	5: Port X4 - Class A		261
IO-Link I/O 8/8 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_1		0	6: Port X5 - Class B	262...270	262...269
Deactivated (A/B)_1		0	7: Port X6 - Class B	2038*	
Digital In (A) / Digital (B)_2		0	8: Port X7 - Class B	271	
Digital In (A) / Digital (B)_3		0	9: Port X8 - Class B	272	

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
▼ 0980-XSL-3013-121-007D-KB		0	0: PROFINETInterface	2042*	
▶ PNO		0	0: PROFINETInterface X1	2041*	
Status/Control Module_1		0	1: Port X1-X8 Digital I/O	0...1	0...1
Digital In (A) / Digital (B)_1		0	2: Port X1 - Class A	256	
Digital Out (A) / Digital (B)_1		0	3: Port X2 - Class A		256
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_1		0	4: Port X3 - Class A	257...261	257...260
Digital Out (A) / Digital (B)_2		0	5: Port X4 - Class A		261
IO-Link I/O 8/8 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_1		0	6: Port X5 - Class B	262...270	262...269
Deactivated (A/B)_1		0	7: Port X6 - Class B	2038*	
Digital In (A) / Digital (B)_2		0	8: Port X7 - Class B		271
Digital In (A) / Digital (B)_3		0	9: Port X8 - Class B	272	

Abb. 17: Status-/Control-Modul

Parameter im Status-/Control-Modul:

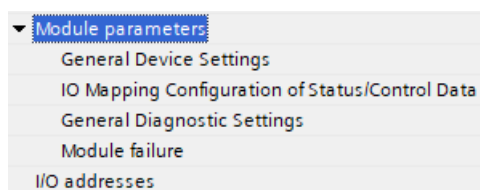


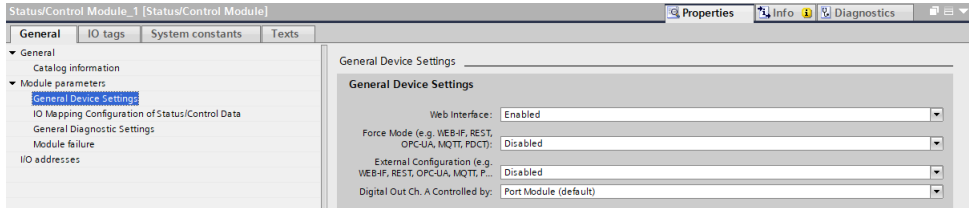
Abb. 18: Parameter Status-/Control-Modul

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 134 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



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

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

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-Konfiguration überschreibt die externen Konfigurationseinstellungen.

Voreinstellung: Disabled

Digital Out Ch. A controlled by...

► Port Sub-module:

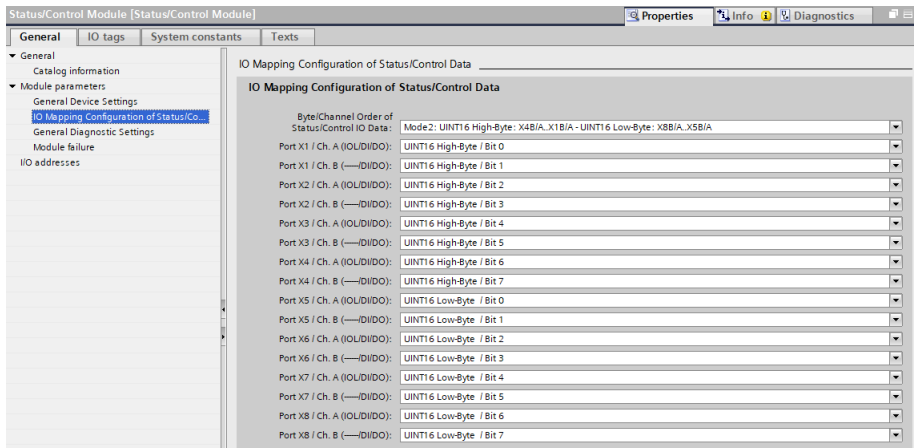
Zur Steuerung der digitalen A-Kanäle muss das Ausgangsbyte "1/Bit 0" des entsprechenden Sub-Slot-Moduls verwendet werden.

► 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.

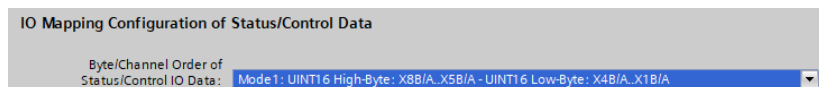
Legende

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

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

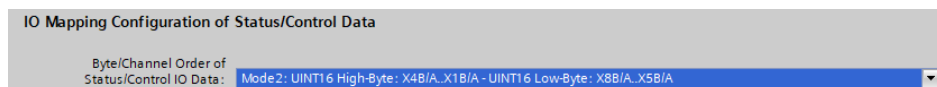
(Trifft zu, wenn die Siemens SPS das Big-Endian-Format verwendet.)

Mode 1:

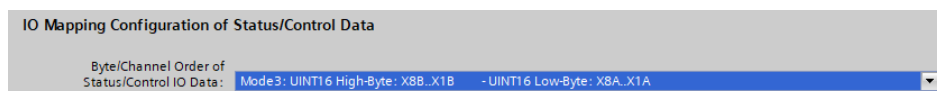


Mode 2:

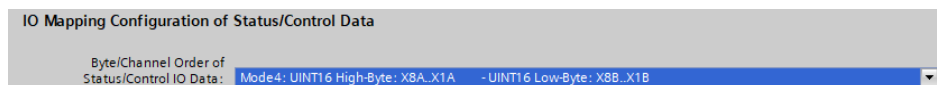
Standardmäßig voreingestellt ab GSDML-V2.35-BeldenDeutschland-LioN-X-20211122 und neuere; vorherige Versionen haben standardmäßig "Mode 1" voreingestellt.



Mode 3:



Mode 4:



Mode 5:

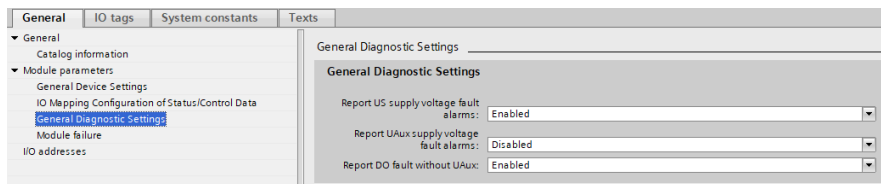
IO Mapping Configuration of Status/Control Data

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, Slot 1](#) auf Seite 134.

8.3.3 Allgemeine Diagnoseeinstellungen



Report U_S supply voltage fault alarms

Mit diesem Parameter können sämtliche Diagnosemeldungen aktiviert oder deaktiviert werden.

Voreinstellung: Enabled

Report U_{AUX} supply voltage fault alarms

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

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

Voreinstellung: Disabled



Achtung: Die Option „Report U_{AUX} 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_{AUX}

Die Diagnose der digitalen Ausgänge kann in Abhängigkeit vom U_{AUX} -Status konfiguriert werden.

Ist der Ausgang aktiv ohne aktive U_{AUX} , 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
▼ 0980-XSL-3013-121-007D-KB		0	0: PROFINET Interface	2042*	
▶ PN-IO		0	0: PROFINET Interface X1	2041*	
Status/Control Module_1		0	1: Port X1-X8 Digital I/O	0...1	0...1
Digital In (A) / Digital (B)_1		0	2: Port X1 - Class A	256	
Digital Out (A) / Digital (B)_1		0	3: Port X2 - Class A		256
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_1		0	4: Port X3 - Class A	257...261	257...260
Digital Out (A) / Digital (B)_2		0	5: Port X4 - Class A		261
IO-Link I/O 8/8 Bytes + PQI (A) / Digital (B)_1		0	6: Port X5 - Class B	262...270	262...269
Deactivated (A/B)_1		0	7: Port X6 - Class B	2038*	
Digital In (A) / Digital (B)_2		0	8: Port X7 - Class B	271	
Digital In (A) / Digital (B)_3		0	9: Port X8 - Class B	272	

General IO tags System constants Texts

General

Catalog information

Hardware interrupts

Module parameters

IO addresses

Module parameters

Enhanced Port Parameters

Sensor Supply Mode Pin 1/L+ Active

DI Filter, Ch. B: 3ms

DI Logic, Ch. B: Normally Open (NO)

DO Restart Mode, Ch. B: Automatic Restart after Failure

DO Fault Alarm, Ch. B: Enabled

DO Switch Mode, Ch. B: High-Side Switch (Power supply by Us): 2.0A Max.

DO Failsafe Value, Ch. B: Set Low

DO Surveillance Timeout (in milliseconds), 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

IOL Device Lost Diagnostic (For PullPlug Alarm Disabled) Ch. A: Enabled

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 (IQ) / Device errors and ... Enabled

Process Alarms (notifications), Ch. A (COM): Enabled

Configuration Source: PROFINET IO Controller

Input Fraction, Ch. A (COM): Disabled

PullPlug 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. 19: Parameter der IO-Link-Kanäle

8.4.1 Erweiterte Port-Parameter

Abhängig von Konfiguration des Port-Moduls 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 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 (ausschließlich 0980 XSL...-Varianten)

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, abhängig von der Gerätevariante, über U_L oder U_{Aux} versorgt.

Beachten Sie das Kapitel [I/O-Port-Übersicht](#) auf Seite 24 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

IOL Device Lost Diagnostic

Dieser Parameter kann genutzt werden, um die *IO-Link Device Lost*-Diagnose zu deaktivieren.

Als Voraussetzung hierfür muss der Parameter *Pull/Plug Alarms* auf "Disabled (deaktiviert)" gesetzt sein.

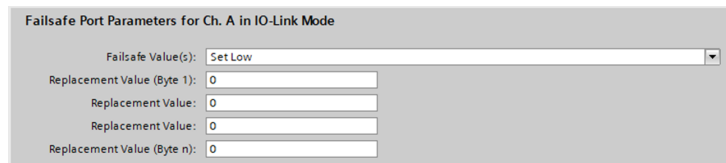


Warnung: Die Bits 5 (*Device communication*) und 7 (*Device Process Data validity*) des PQI-Bytes jedes IO-Link-Master-Ports müssen über die SPS-Applikation überprüft werden.

Voreinstellung: Enabled

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. 20: 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.

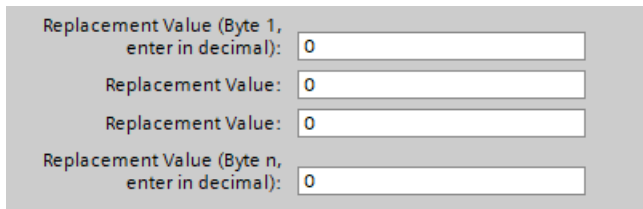
Replacement Value (Ersatzwert)

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



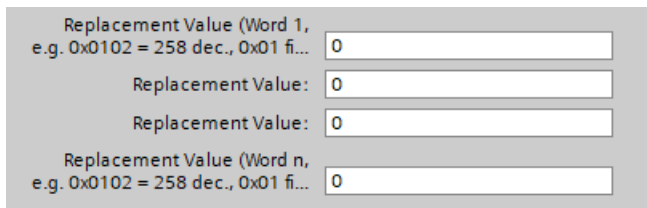
Replacement Value (Byte 1, enter in decimal): 0

Replacement Value: 0

Replacement Value: 0

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

Abb. 21: 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. 22: 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_{AUX} -Spannung) für die Class B-Ports X5 .. X8

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

Voreinstellung: Digital Input

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 7: 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 den *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 selbstabhängig, 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 den *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

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

► 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.

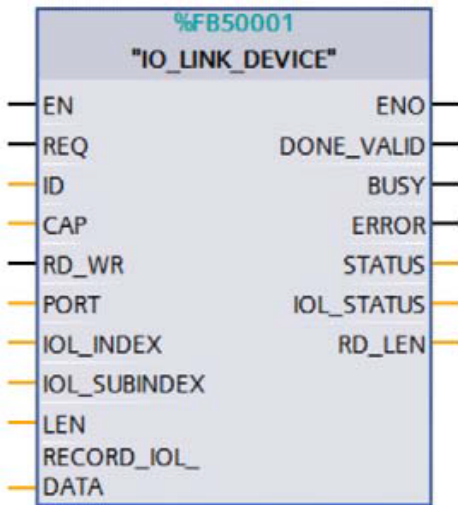


Abb. 23: "IO_LINK_DEVICE" FB in STEP 7 V15.1

IOL-Device-Daten werden über den Index und den Subindex eindeutig adressiert und können ausgelesen oder geschrieben werden via

ID = Identifier des IO-Link Ports (Slots 2-9)

- I/O-Adresse für CPU S7-300/400 (die kleinere Adresse wird verwendet, wenn Ein- und Ausgänge verfügbar sind)
- Hardware-Identifier für CPU S7 1200/1500

CAP = Client Access Point, 0xB400

PORT = Nummer des Ports am IO-Link Master (Ports 1-8)

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).

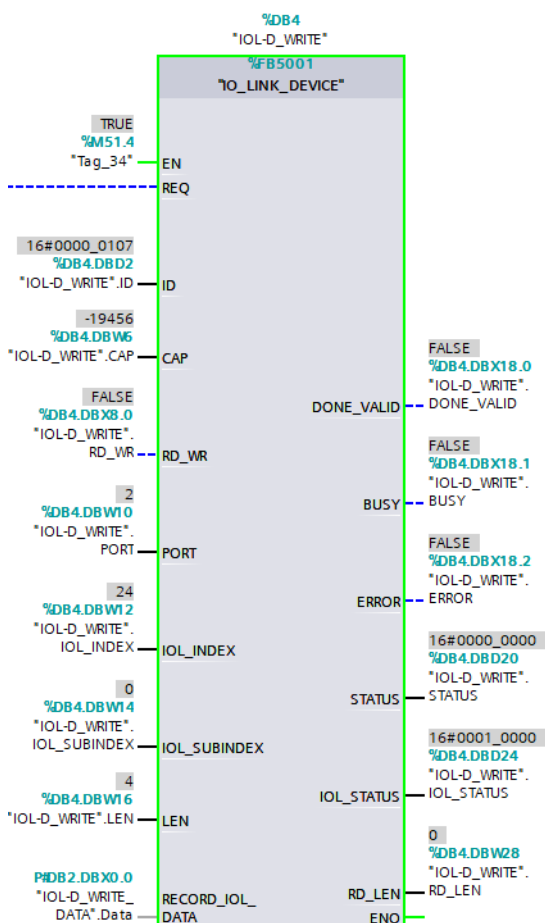


Abb. 24: "Write"-Beispiel FB50001

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. 25: Input-Kontrolldaten für "write request" via FB50001

Keep actual valuesSnapshotCopy snapshots to start valuesLoad 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..251] of Byte	0.0						
3	Data[0]	Byte	0.0	16#74					'r'
4	Data[1]	Byte	1.0	16#65					'e'
5	Data[2]	Byte	2.0	16#73					't'
6	Data[3]	Byte	3.0	16#74					'r'
7	Data[4]	Byte	4.0	16#0					

Abb. 26: Zu schreibende Daten via FB50001

IOL-D_WRITE_STATUS									
	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Retain	Visible in ...	Setpoint	Comment
1	▼ Output								
2	DONE_VALID	Bool	18.0	false	FALSE	☒	☒	☐	validity 0: data invalid; 1: data valid
3	BUSY	Bool	18.1	false	FALSE	☒	☒	☐	0: request finish; 1: request in progress
4	ERROR	Bool	18.2	false	FALSE	☒	☒	☐	Error Flag = 0: no error; 1: function aborted with
5	STATUS	DWord	20.0	DWord 16#00000000	16#0000_0000	☒	☒	☐	DPI PHIO - error status; ERROR Flag = 1 - comm
6	IOL_STATUS	DWord	24.0	DWord 16#00000000	16#0001_0000	☒	☒	☐	IO-Link error status; ERROR Flag = 1: IO-Link error
7	RD_LEN	Int	28.0	INT#0	0	☒	☒	☐	length of read data record (number of bytes)

Abb. 27: Output-Status für "write request" via 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.

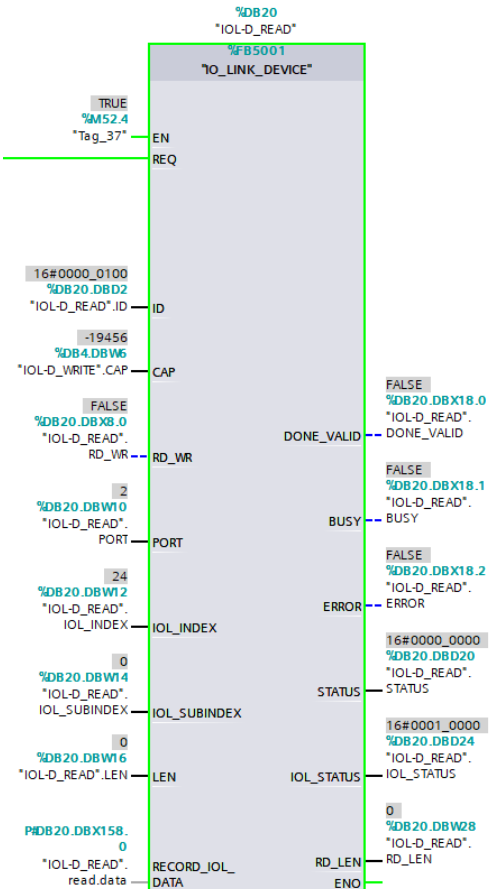


Abb. 28: "Read"-Beispiel für FB50001

IOL-D_READ									
	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 (ET20
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. 29: Kontrolldaten für "read request" via 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/PNIO - 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. 30: Status-Daten für "read request" via 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	☒	☐	☐	

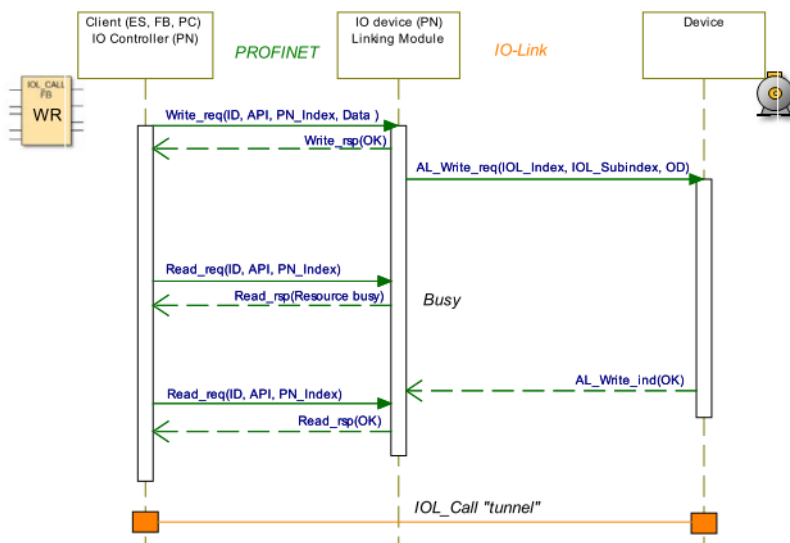
Abb. 31: "Read"-Daten der Applikations-Auszeichnung des IO-Link Device
via FB50001

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/WRREC* 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 8: WRRREC-ID



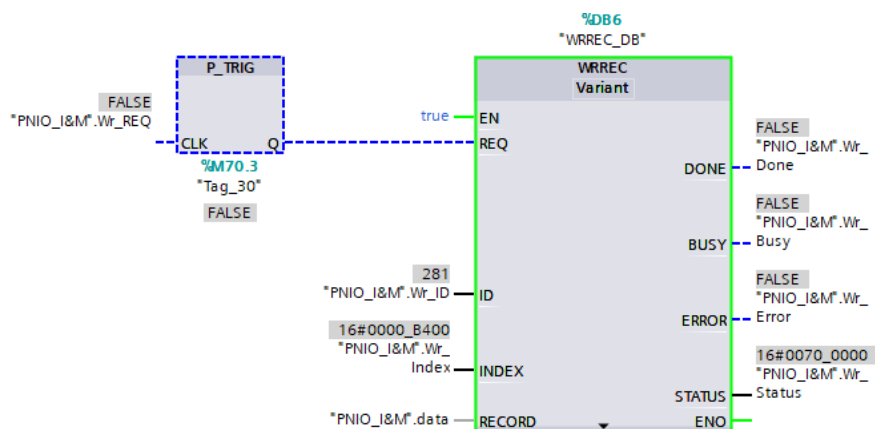
Achtung: Unsigned16-Werte müssen für PROFINET im Big-Endian-Format eingegeben werden.

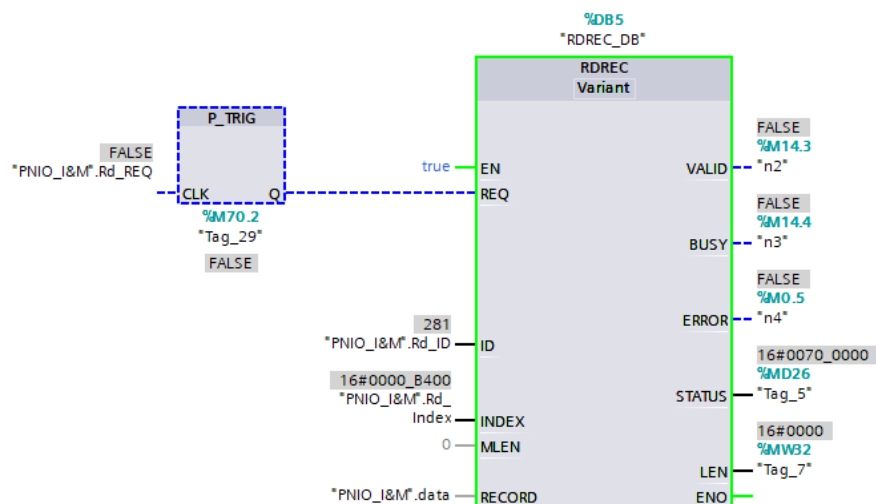
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Definition of Control octets
0	0	0	0	0	0	0	0	Cancel / Release IOL_CALL
0	0	0	0	0	0	0	1	IDLE Sequence
0	0	0	0	0	0	1	0	Write On-request Data or Port function
0	0	0	0	0	0	1	1	Read On-request Data
Weitere Codings								Reserviert

Tabelle 9: Kontrollparameter

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	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 10: 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. 32: 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

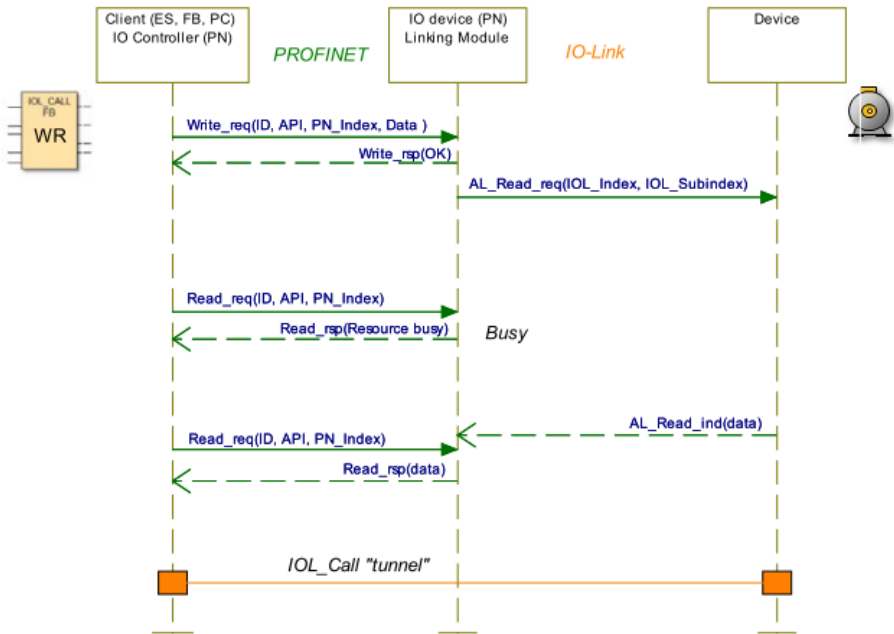
Abb. 33: Beispiel-Daten nach "Writing"

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. 34: "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 11: RDREC-ID

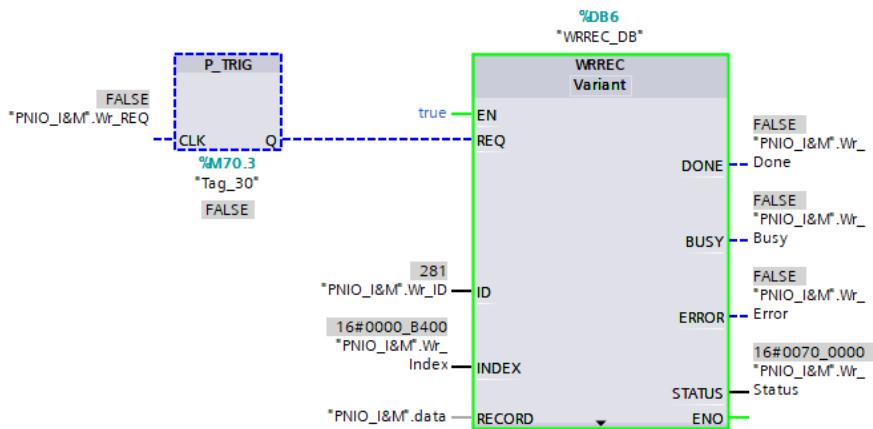
i **Achtung:** Unsigned16-Werte müssen für PROFINET im Big-Endian-Format eingegeben werden.

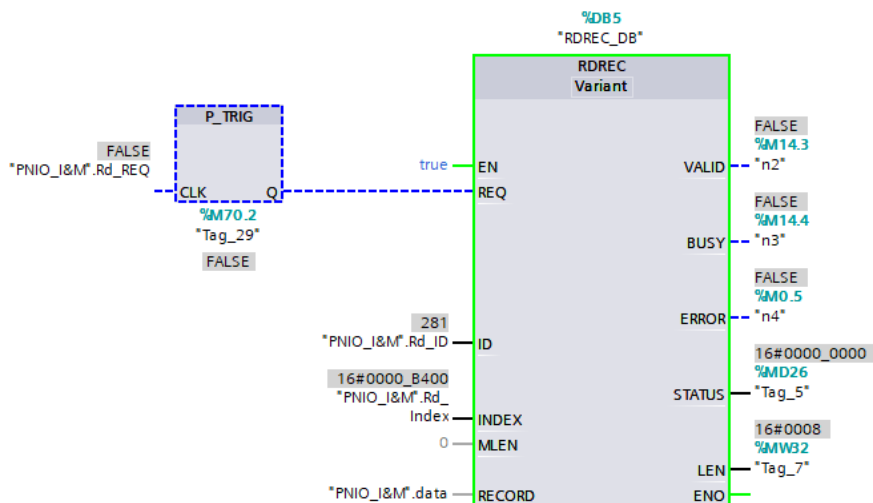
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit3	Bit2	Bit 1	Bit 0	Definition of Control octets
0	0	0	0	0	0	0	0	Cancel / Release IOL_CALL
0	0	0	0	0	0	0	1	IDLE Sequence
0	0	0	0	0	0	1	0	Write On-request Data or Port function
0	0	0	0	0	0	1	1	Read On-request Data
Weitere Codings								Reserviert

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





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. 35: 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. 36: 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. 37: "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 14: 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 15: 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.

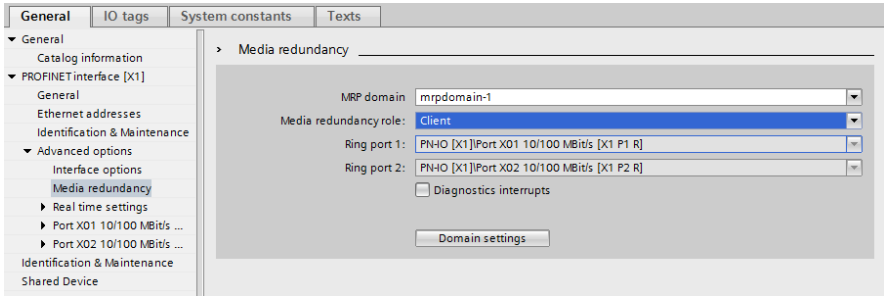


Abb. 38: Beispiel für die Einrichtung eines MRP-Clients im TIA Portal®

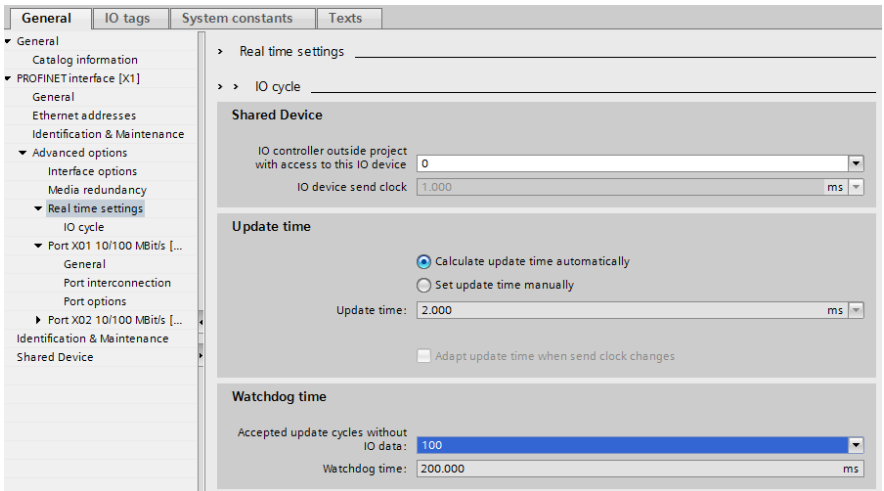


Abb. 39: Beispiel für die Einrichtung der Watchdog-Zeitüberwachung im TIA Portal® für die Nutzung von MRP

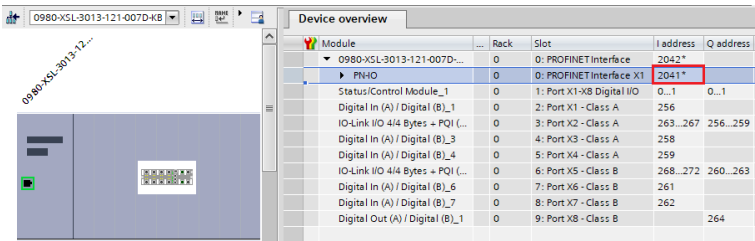
8.7 Identification & Maintenance (I&M)

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 für CPU S7-300/400

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* als ID für den Siemens RDREC-Block gewählt werden:



Module	Rack	Slot	I address	Q address
0980-XSL-3013-121-007D...	0	0: PROFINET Interface	2042*	
PN-IO	0	0: PROFINET Interface X1	2041*	
Status/Control Module_1	0	1: Port X1-x8 Digital I/O	0...1	0...1
Digital In (A) / Digital (B)_1	0	2: Port X1 - Class A	256	
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (...)	0	3: Port X2 - Class A	263...267	256...259
Digital In (A) / Digital (B)_3	0	4: Port X3 - Class A	258	
Digital In (A) / Digital (B)_4	0	5: Port X4 - Class A	259	
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (...)	0	6: Port X5 - Class B	268...272	260...263
Digital In (A) / Digital (B)_6	0	7: Port X6 - Class B	261	
Digital In (A) / Digital (B)_7	0	8: Port X7 - Class B	262	
Digital Out (A) / Digital (B)_1	0	9: Port X8 - Class B		264

8.7.1.2 I&M-Daten des PN-IO-Gerätes für CPU 1200/1500

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* als ID für den Siemens RDREC-Block gewählt werden:

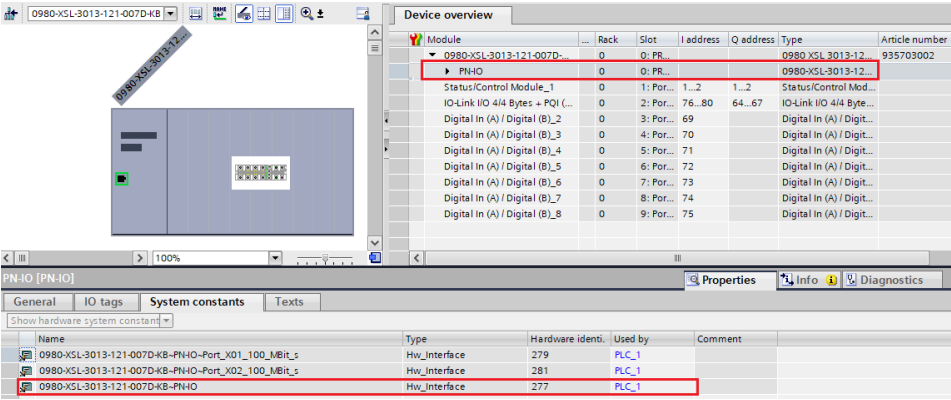


Abb. 40: TIA Portal® Hardware-Identifizierung des PROFINET-Interface für I&M
0-3 RDREC/WRREC

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 (AFF0 - AFF3).

Data object	Length [byte]	Access	Default value / Description
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. Gerätenamen, 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	0x000E (I&M 1 ... 3, for slot 0) 0x0020 (I&M 5, for slot 2 - 9)

Tabelle 16: I&M 0 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF0)

Data object	Length [byte]	Access	Default value / Description
TAG_FUNCTION	32	Read/ Write	0x20 ff. (leer)
TAG_LOCATION	22	Read/ Write	0x20 ff. (leer)

Tabelle 17: I&M 1 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF1)

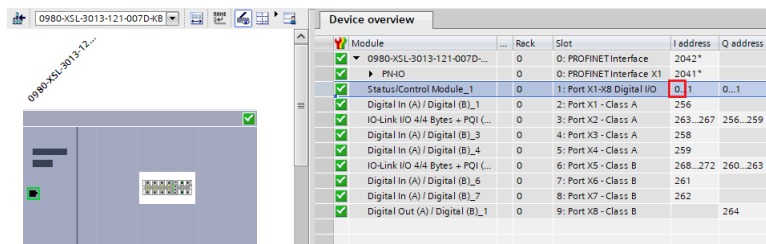
Data object	Length [byte]	Access	Default value / Description
INSTALLATION_DATE	16	Read/ Write	0x20 ff. (leer); Unterstütztes Datenformat ist eine sichtbare Zeichenkette mit einer festen Länge von 16 Byte; „JJJJ-MM-TT hh:mm“ oder „JJJJ-MM-TT“ mit Leerzeichen

Tabelle 18: I&M 2 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF2)

Data object	Length [byte]	Access	Default value / Description
DESCRIPTOR	54	Read/ Write	0x20 ff. (leer)

Tabelle 19: I&M 3 (Slot 0: PROFINET Interface X1, Index 0xAFF3)

Zum Lesen von I&M 0-Daten muss die entsprechende Hardware-Input-Adresse von **Slot 1: Port X1-X8 Digital I/O** als ID für den Siemens RDREC-Block gewählt werden:



8.7.1.4 I&M 0-Daten des Status-/Kontroll-Moduls für CPU 1200/1500

Zum Lesen von I&M 0-Daten muss die entsprechende Hardwareerkennung für Slot 1 gewählt werden:

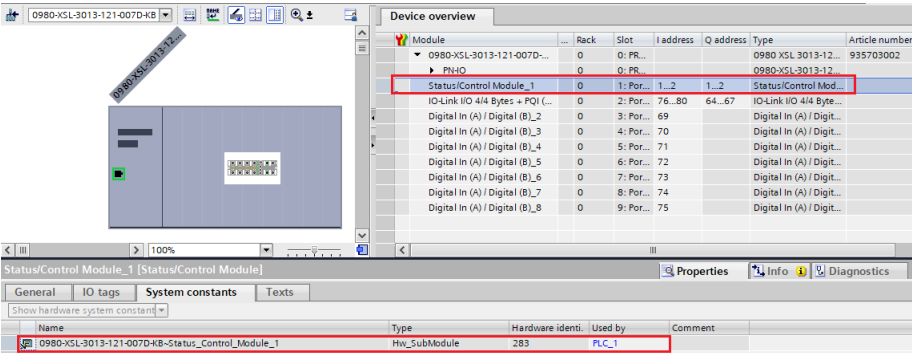


Abb. 41: Hardware-Identifizierung des Status-/Kontroll-Moduls für RDREC "IO System 1"

Data object	Length [byte]	Access	Default value / Description
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. Gerätenamen, 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

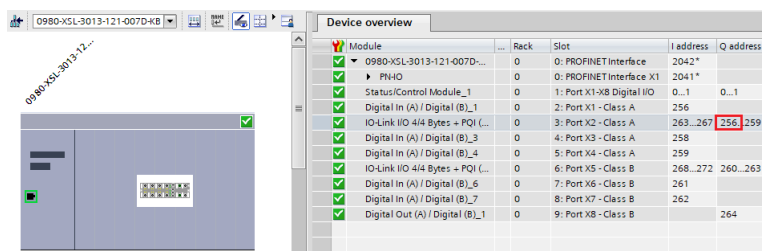
Tabelle 20: I&M 0 (Slot 1: IO System 1.1, Index 0xAFF0)

8.7.1.5 I&M-Daten des IOL-Device Proxy für CPU S7-300/400

Die IO-Link Device-spezifischen *I&M 0*- und *I&M 5*-Daten können über *Slot 2 / Port X1 .. 9 / Port X8* ausgelesen werden. Die Zuordnung der Datensätze erfolgt dabei über den angegebenen Index (AFF0 / AFF5). Es werden nur valide Daten empfangen, wenn eine Verbindung zu einem IO-Link Device besteht.

Als ID für den Siemens RDREC-Block, muss die I- oder Q-Adresse anhand der folgenden Regel gewählt werden:

- Für ein Output-Modul, muss Bit 15 gesetzt werden. (Beispiel für Adresse 5: ID = DW#16#8005)
- Für ein Mixed-Modul, muss die niedrigere der beiden Adressen spezifiziert werden.



Module	Rack	Slot	I address	Q address
0980-XSL-3013-121-007D-K8	0	0: PROFINET Interface	2042*	
PN-IO	0	0: PROFINET Interface X1	2041*	
Status/Control Module_1	0	1: Port X1-X8 Digital I/O	0...1	0...1
Digital In (A) / Digital (B)_1	0	2: Port X1 - Class A	256	
IO-Link IIO 4/4 Bytes + PQI (...)	0	3: Port X2 - Class A	263...267	256..259
Digital In (A) / Digital (B)_3	0	4: Port X3 - Class A	258	
Digital In (A) / Digital (B)_4	0	5: Port X4 - Class A	259	
IO-Link IIO 4/4 Bytes + PQI (...)	0	6: Port X5 - Class B	268...272	260...263
Digital In (A) / Digital (B)_6	0	7: Port X6 - Class B	261	
Digital In (A) / Digital (B)_7	0	8: Port X7 - Class B	262	
Digital Out (A) / Digital (B)_1	0	9: Port X8 - Class B		264

Abb. 42: Hardware-Identifizierung des Status-/Kontroll-Moduls für RDREC "IO System 1.2"

8.7.1.6 I&M-Daten des IOL-Device Proxy für CPU 1200/1500

Die IO-Link Device-spezifischen *I&M 0-* und *I&M 5-*Daten können über *Slot 2 / Port X1 .. 9 / Port X8* ausgelesen werden. Die Zuordnung der Datensätze erfolgt dabei über den angegebenen Index (AFF0 / AFF5). Es werden nur valide Daten empfangen, wenn eine Verbindung zu einem IO-Link Device besteht.

The screenshot displays the Siemens TIA Portal interface. On the left, a rack diagram shows a module labeled '0980-XSL-3013-121-007D-KB'. The main window shows the 'Device overview' table, which lists modules in a rack. The 'IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (...)' module is highlighted in red. Below this, the 'System constants' table is shown, with the entry '0980-XSL-3013-121-007D-KB-IO-Link_I_O_4_4_Bytes_+PQI(A)_D...' highlighted in red.

Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	Article number
0980-XSL-3013-121-007D-KB	0	0	PR...			935703002
PRVIO	0	0	PR...			
Status/Control Module_1	0	1	Por... 1_2	1_2	Status/Control Mod...	
IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (...)	0	2	Por... 76..80	64..67	IO-Link I/O 4/4 Byte...	
Digital In (A) / Digital (B)_2	0	3	Por... 69		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_3	0	4	Por... 70		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_4	0	5	Por... 71		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_5	0	6	Por... 72		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_6	0	7	Por... 73		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_7	0	8	Por... 74		Digital In (A) / Digit...	
Digital In (A) / Digital (B)_8	0	9	Por... 75		Digital In (A) / Digit...	

Name	Type	Hardware identi.	Used by	Comment
0980-XSL-3013-121-007D-KB-IO-Link_I_O_4_4_Bytes_+PQI(A)_D...	Hw_SubModule	284	PLC_1	

Abb. 43: Hardware-Identifizierung des Status-/Kontroll-Moduls für RDREC "IO System 1.2"

I&M0 data	Octets	Data type	Mapping rules
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 21: I&M 0 (Slot 2 - 9, Index 0xAFF0)

I&M5 data	Octets	Data type	Mapping rules
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 22: I&M 5 (Slot 2 - 9, Index 0xAFF5)

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.

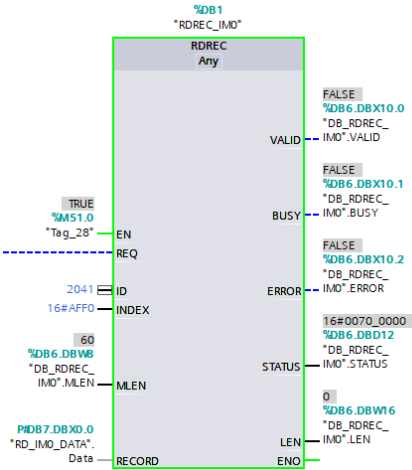
Die beim Lesen angeforderten Daten bzw. die zu schreibenden Daten beginnen somit erst im Anschluss an den vorhandenen Header. Beim Schreiben ist zusätzlich der Inhalt des Headers zu berücksichtigen. [Tabelle 23: Datensatz mit BlockHeader und I&M Record](#) auf Seite 111 veranschaulicht den Aufbau eines 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 23: Datensatz mit BlockHeader und I&M Record

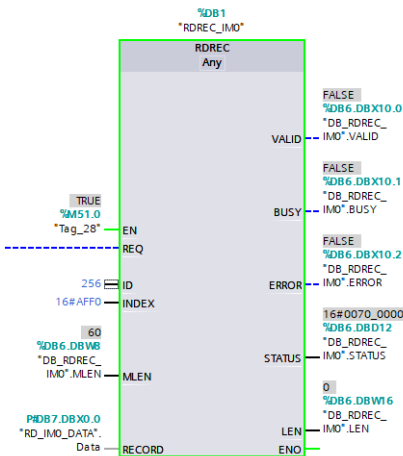
8.7.2.2 RDREC-Beispiel: I&M 0 des PROFINET-IO-Gerätes



RD_IM0_DATA							
	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Visible in ...	Comment
1	▼ Static					☐	
2	▼ Data	Array[0..59] of Byte	0.0			☒	
3	■ Data[0]	Byte	0.0	16#0	16#00	☒	Block Type High: I&M0 = 0x0020
4	■ Data[1]	Byte	1.0	16#0	16#20	☒	Block Type Low: I&M0 = 0x0020
5	■ Data[2]	Byte	2.0	16#0	16#00	☒	Block Length High: I&M0 = 0x0038
6	■ Data[3]	Byte	3.0	16#0	16#38	☒	Block Length Low: I&M0 = 0x0038
7	■ Data[4]	Byte	4.0	16#0	16#01	☒	Block Version High: 1
8	■ Data[5]	Byte	5.0	16#0	16#00	☒	Block Version Low: 0
9	■ Data[6]	Byte	6.0	16#0	16#01	☒	Data: Manufacturer ID High: 0x016A
10	■ Data[7]	Byte	7.0	16#0	16#6A	☒	Data: Manufacturer ID Low: 0x016A
11	■ Data[8]	Byte	8.0	16#0	16#39	☒	Data: Order ID
12	■ Data[9]	Byte	9.0	16#0	16#33	☒	Data: Order ID
13	■ Data[10]	Byte	10.0	16#0	16#35	☒	Data: Order ID
14	■ Data[11]	Byte	11.0	16#0	16#37	☒	Data: Order ID
15	■ Data[12]	Byte	12.0	16#0	16#30	☒	Data: Order ID
16	■ Data[13]	Byte	13.0	16#0	16#33	☒	Data: Order ID
17	■ Data[14]	Byte	14.0	16#0	16#30	☒	Data: Order ID
18	■ Data[15]	Byte	15.0	16#0	16#30	☒	Data: Order ID
19	■ Data[16]	Byte	16.0	16#0	16#32	☒	Data: Order ID
20	■ Data[17]	Byte	17.0	16#0	16#20	☒	Data: Order ID
21	■ Data[18]	Byte	18.0	16#0	16#20	☒	Data: Order ID
22	■ Data[19]	Byte	19.0	16#0	16#20	☒	Data: Order ID
23	■ Data[20]	Byte	20.0	16#0	16#20	☒	Data: Order ID
24	■ Data[21]	Byte	21.0	16#0	16#20	☒	Data: Order ID
25	■ Data[22]	Byte	22.0	16#0	16#20	☒	Data: Order ID
26	■ Data[23]	Byte	23.0	16#0	16#20	☒	Data: Order ID
27	■ Data[24]	Byte	24.0	16#0	16#20	☒	Data: Order ID
28	■ Data[25]	Byte	25.0	16#0	16#20	☒	Data: Order ID
29	■ Data[26]	Byte	26.0	16#0	16#20	☒	Data: Order ID
30	■ Data[27]	Byte	27.0	16#0	16#20	☒	Data: Order ID
31	■ Data[28]	Byte	28.0	16#0	16#31	☒	Data: Serial Number
32	■ Data[29]	Byte	29.0	16#0	16#32	☒	Data: Serial Number
33	■ Data[30]	Byte	30.0	16#0	16#33	☒	

Abb. 44: RDREC-Beispiel: I&M 0 des PROFINET-IO-Gerätes

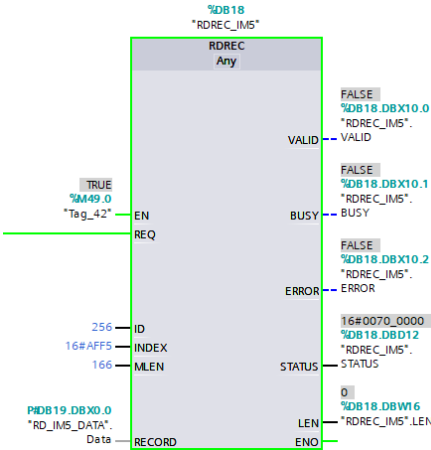
8.7.2.3 RDREC-Beispiel: I&M 0 an Port X2 mit angeschlossenen IOL-Device



RD_IMO_DATA						
	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Visible in ...
1	Static					☒
2	▼ Data	Array[0..59] of Byte	0.0			☒
3	■ Data[0]	Byte	0.0	16#0	16#00	☒ Block Type High: I&M0 = 0x0020
4	■ Data[1]	Byte	1.0	16#0	16#20	☒ Block Type Low: I&M0 = 0x0020
5	■ Data[2]	Byte	2.0	16#0	16#00	☒ Block Length High: I&M0 = 0x0038
6	■ Data[3]	Byte	3.0	16#0	16#38	☒ Block Length Low: I&M0 = 0x0038
7	■ Data[4]	Byte	4.0	16#0	16#01	☒ Block Version High: 1
8	■ Data[5]	Byte	5.0	16#0	16#00	☒ Block Version Low: 0
9	■ Data[6]	Byte	6.0	16#0	16#01	☒ Data: Manufacturer ID High: 0x016A
10	■ Data[7]	Byte	7.0	16#0	16#6A	☒ Data: Manufacturer ID Low: 0x016A
11	■ Data[8]	Byte	8.0	16#0	16#44	☒ Data: Order ID
12	■ Data[9]	Byte	9.0	16#0	16#69	☒ Data: Order ID
13	■ Data[10]	Byte	10.0	16#0	16#67	☒ Data: Order ID
14	■ Data[11]	Byte	11.0	16#0	16#69	☒ Data: Order ID
15	■ Data[12]	Byte	12.0	16#0	16#74	☒ Data: Order ID
16	■ Data[13]	Byte	13.0	16#0	16#61	☒ Data: Order ID
17	■ Data[14]	Byte	14.0	16#0	16#6C	☒ Data: Order ID
18	■ Data[15]	Byte	15.0	16#0	16#20	☒ Data: Order ID
19	■ Data[16]	Byte	16.0	16#0	16#49	☒ Data: Order ID
20	■ Data[17]	Byte	17.0	16#0	16#6E	☒ Data: Order ID
21	■ Data[18]	Byte	18.0	16#0	16#70	☒ Data: Order ID
22	■ Data[19]	Byte	19.0	16#0	16#75	☒ Data: Order ID
23	■ Data[20]	Byte	20.0	16#0	16#74	☒ Data: Order ID
24	■ Data[21]	Byte	21.0	16#0	16#00	☒ Data: Order ID
25	■ Data[22]	Byte	22.0	16#0	16#20	☒ Data: Order ID
26	■ Data[23]	Byte	23.0	16#0	16#20	☒ Data: Order ID
27	■ Data[24]	Byte	24.0	16#0	16#20	☒ Data: Order ID
28	■ Data[25]	Byte	25.0	16#0	16#20	☒ Data: Order ID
29	■ Data[26]	Byte	26.0	16#0	16#20	☒ Data: Order ID
30	■ Data[27]	Byte	27.0	16#0	16#20	☒ Data: Order ID
31	■ Data[28]	Byte	28.0	16#0	16#4E	☒ Data: Serial Number
32	■ Data[29]	Byte	29.0	16#0	16#6F	☒ Data: Serial Number
33	■ Data[30]	Byte	30.0	16#0	16#74	☒

Abb. 45: RDREC-Beispiel: I&M 0 an Port X2 mit angeschlossenen IOL-Device

8.7.2.4 RDREC-Beispiel: I&M 5 an Port X2 mit angeschlossenem IOL-
Device



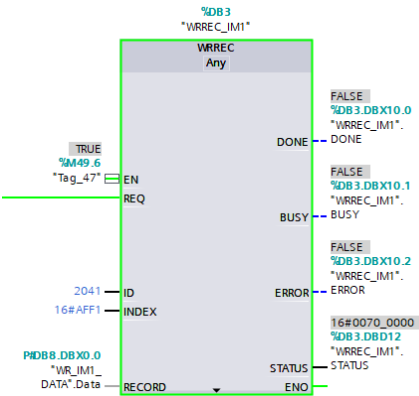
RD_IM5_DATA						
	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Comment
1	Static					
2	Data	Array[0..165] of Byte	0.0			
3	Data[0]	Byte	0.0	16#0	16#00	Block Type High: I&M5 = 0x0025
4	Data[1]	Byte	1.0	16#0	16#25	Block Type Low: I&M5 = 0x0025
5	Data[2]	Byte	2.0	16#0	16#00	Block Length High: I&M5 = 0x00A2
6	Data[3]	Byte	3.0	16#0	16#A2	Block Length Low: I&M5 = 0x00A2 (162 dez.)
7	Data[4]	Byte	4.0	16#0	16#01	Block Version High: 1
8	Data[5]	Byte	5.0	16#0	16#00	Block Version Low: 0
9	Data[6]	Byte	6.0	16#0	16#00	Number of Entries I&M5 Data High: 0x0001
10	Data[7]	Byte	7.0	16#0	16#01	Number of Entries I&M5 Data Low: 0x0001
11	Data[8]	Byte	8.0	16#0	16#00	Block Type High: I&M5 Data = 0x0034
12	Data[9]	Byte	9.0	16#0	16#34	Block Type Low: I&M5 Data = 0x0034
13	Data[10]	Byte	10.0	16#0	16#00	Block Length High I&M5 Data = 0x009A
14	Data[11]	Byte	11.0	16#0	16#9A	Block Length High I&M5 Data = 0x009A
15	Data[12]	Byte	12.0	16#0	16#01	Block Version High: 1
16	Data[13]	Byte	13.0	16#0	16#00	Block Version Low: 0
17	Data[14]	Byte	14.0	16#0	16#49	Data IM Annotation "IO-Link Devices"
18	Data[15]	Byte	15.0	16#0	16#4F	Data IM Annotation
19	Data[16]	Byte	16.0	16#0	16#2D	Data IM Annotation
20	Data[17]	Byte	17.0	16#0	16#4C	Data IM Annotation
21	Data[18]	Byte	18.0	16#0	16#69	Data IM Annotation

Abb. 46: RDREC-Beispiel: I&M 5 an Port X2 mit angeschlossenem IOL-
Device

8.7.2.5 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 (ID), der I&M-Index (INDEX) sowie der Datenlänge (LEN) zu verwenden. Rückgabeparameter geben eine Status- bzw. Fehlermeldung wieder.

8.7.2.6 WRREC-Beispiel: I&M 1 des PROFINET-IO-Gerätes



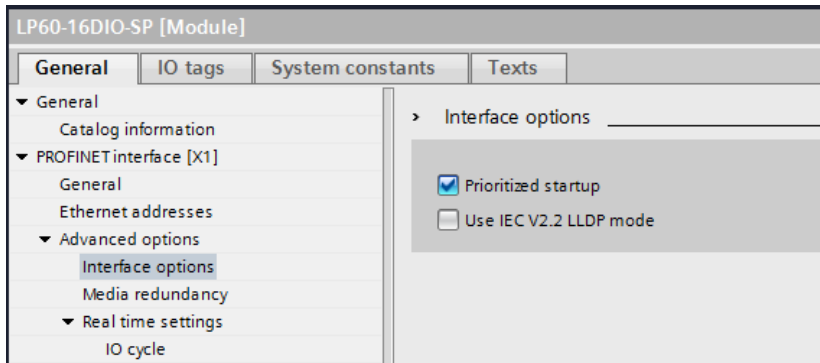
WR_IM1_DATA						
	Name	Data type	Offset	Start value	Monitor value	Comment
1	Static					
2	Data	Array[0..59] of Byte	0.0			
3	Data[0]	Byte	0.0	16#0	16#00	
4	Data[1]	Byte	1.0	16#21	16#21	
5	Data[2]	Byte	2.0	16#0	16#00	
6	Data[3]	Byte	3.0	16#38	16#38	
7	Data[4]	Byte	4.0	16#1	16#01	
8	Data[5]	Byte	5.0	16#0	16#00	
9	Data[6]	Byte	6.0	16#74	16#74	't'
10	Data[7]	Byte	7.0	16#65	16#65	'e'
11	Data[8]	Byte	8.0	16#73	16#73	's'
12	Data[9]	Byte	9.0	16#74	16#74	't'
13	Data[10]	Byte	10.0	16#0	16#00	
14	Data[11]	Byte	11.0	16#0	16#00	

Abb. 47: WRREC-Beispiel: I&M 1 des PROFINET-IO-Gerätes

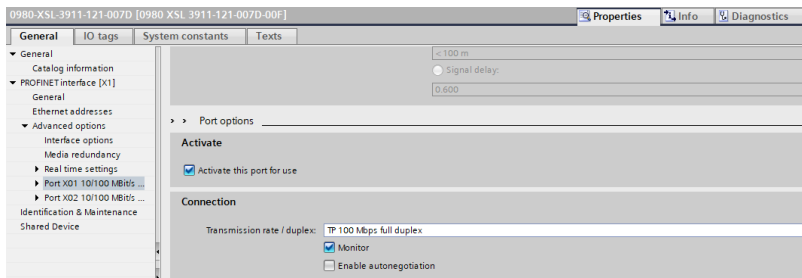
8.8 Fast Start Up (FSU)/Prioritized Startup

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

0980 LSL...-Varianten: ~12000 ms

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

0980 XSL...-Varianten: ~5400 ms

0980 LSL...-Varianten: ~16000 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. 48: 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

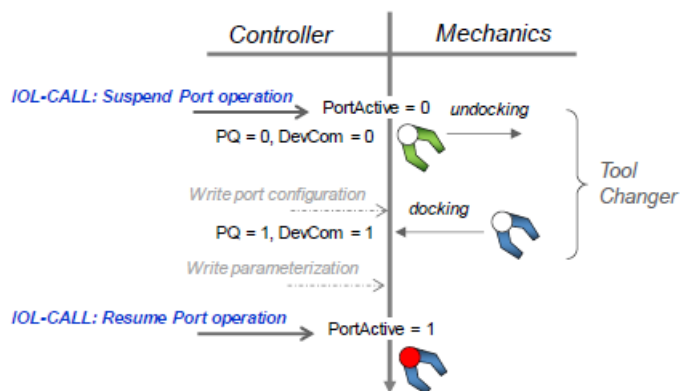


Abb. 48: Suspend/Resume Port operation

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.

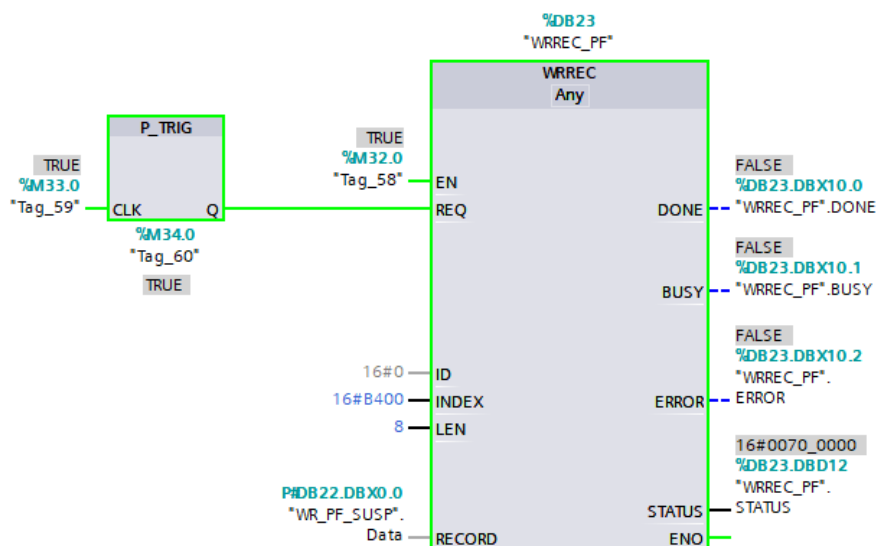
8.9.4 "Suspend and Resume"-Zyklus

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

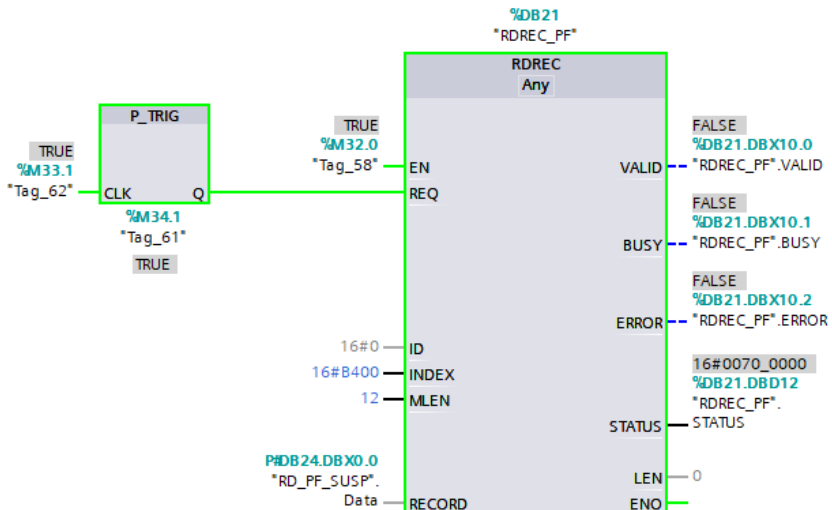
LEN = 8 Bytes für Befehle

	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. 49: 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:

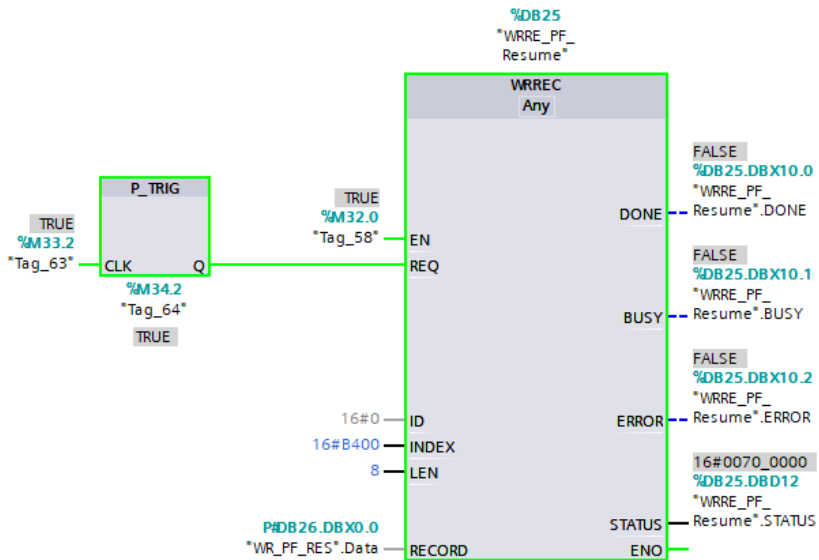
NO_ERROR	0x0000
IOL_CALL_CONFLICT	0x7000
INCORRECT_IOL_CALL	0x7001
PORT_BLOCKED	0x7002
TIMEOUT	0x8000
INVALID_PORT_NUMBER	0x8001
INVALID_IOL_INDEX	0x8002
INVALID_IOL_SUBINDEX	0x8003
NO_DEVICE	0x8004
DECODE_ERROR	0x8051
RDREC_FAULT	0x8052
WREC_FAULT	0x8053
UNEXPECTED_ERROR_SEQ	0x8054

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):

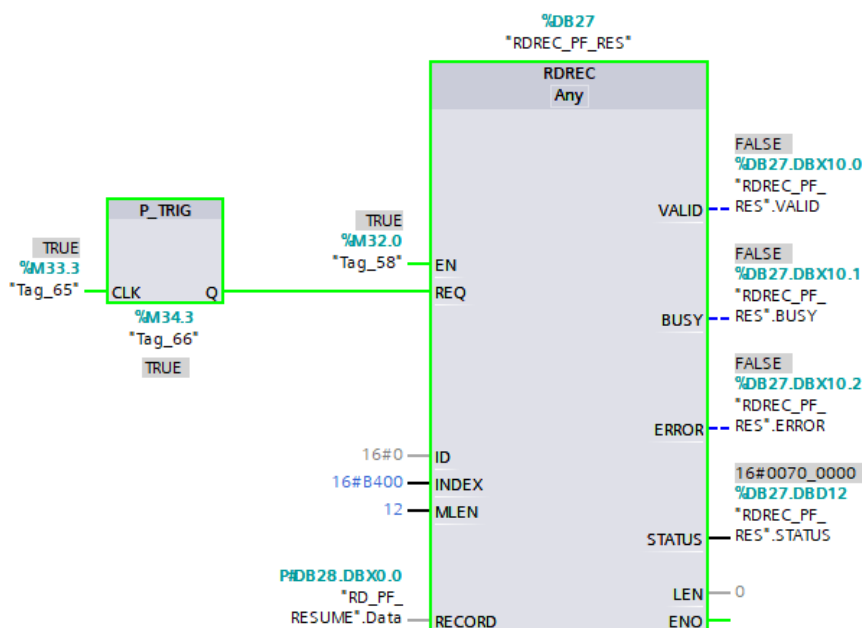


	Name	Data type	Offset	Start value	Comment
1	Static				
2	Data	Array[0..31] of Byte	0.0		
3	Data[0]	Byte	0.0	16#8	Call Header
4	Data[1]	Byte	1.0	16#1	Port Number (1...8)
5	Data[2]	Byte	2.0	16#FE	Call Fixed
6	Data[3]	Byte	3.0	16#4A	Call Fixed
7	Data[4]	Byte	4.0	16#02	Call Write
8	Data[5]	Byte	5.0	16#FF	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. 50: 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

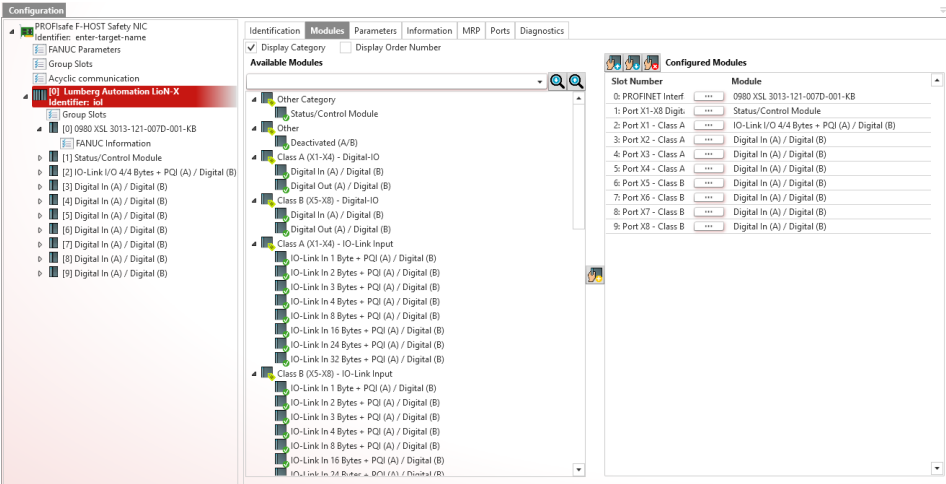
Mögliche Fehler-PDU Codes:

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

9 Konfiguration mit FANUC

9.1 FANUC Konfigurationsbeispiel

9.1.1 Konfiguration der Port-Module



9.1.2 I/O Adresseinstellungen der Slot-Module

Configuration

PROFisafe F-HOST Safety NIC

Identifizieren: enter-target-name

FANUC Parameters

Group Slots

Acyclic communication

Lumberg Automation LiOn-X

Identifizieren: iol

Group Slots

0980 XSL 3013-121-007D-001-KB

FANUC Information

11 Status/Control Module

12 IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital

13 Digital In (A) / Digital (B)

14 Digital In (A) / Digital (B)

15 Digital In (A) / Digital (B)

16 Digital In (A) / Digital (B)

17 Digital In (A) / Digital (B)

18 Digital In (A) / Digital (B)

19 Digital In (A) / Digital (B)

Non Safety

Total Group Slots: 10

DI Size: 22

DO Size: 6

Separation/Combine

DI/DO PMC Allocation

Memory

Non Safety

iol

Group slot 0

Group slot 1

Group slot 2

Group slot 3

Group slot 4

Group slot 5

Group slot 6

Group slot 7

Group slot 8

Group slot 9

Group Slot

Device

Slot

DI Address

DI Size

DO Address

DO Size

Name

Non Safety

0

0

1-E03300

0

1-E03400

0

0980 XSL 3013-121-007D-001-KB

Group slot 0

0

1-E03302

2

1-E03402

2

Status/Control Module

Group slot 1

1

1-E03302

2

1-E03402

2

1-E03304

6

1-E03404

4

IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)

Group slot 2

2

1-E03304

6

1-E03404

4

1-E03310

2

0

1-E03310

2

0

Digital In (A) / Digital (B)

Group slot 3

3

1-E03310

2

0

1-E03312

2

0

Digital In (A) / Digital (B)

Group slot 4

4

1-E03312

2

0

1-E03314

2

0

Digital In (A) / Digital (B)

Group slot 5

5

1-E03314

2

0

1-E03316

2

0

Digital In (A) / Digital (B)

Group slot 6

6

1-E03316

2

0

1-E03316

2

0

Digital In (A) / Digital (B)

Group slot 7

7

1-E03318

2

0

1-E03318

2

0

Digital In (A) / Digital (B)

Group slot 8

8

1-E03320

2

0

1-E03320

2

0

Digital In (A) / Digital (B)

Group slot 9

9

1-E03322

2

0

1-E03322

2

0

Digital In (A) / Digital (B)

9.1.3 Konfiguration des Status-/Control-Moduls

Configuration

PROFisafe F-HOST Safety NIC

Identifizieren: enter-target-name

FANUC Parameters

Group Slots

Acyclic communication

Lumberg Automation LiOn-X

Identifizieren: iol

Group Slots

0980 XSL 3013-121-007D-001-KB

FANUC Information

11 Status/Control Module

12 IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)

13 Digital In (A) / Digital (B)

14 Digital In (A) / Digital (B)

15 Digital In (A) / Digital (B)

16 Digital In (A) / Digital (B)

17 Digital In (A) / Digital (B)

18 Digital In (A) / Digital (B)

19 Digital In (A) / Digital (B)

Parameters

Information

IO Tags

Diagnostics

11 Status/Control Module

General Device Settings

IO Mapping Configuration of Status/Control Data

General Diagnostic Settings

Restore Default Values

Collapse All

Expand All

General Device Settings

Web Interface

Enabled

Force Mode (e.g. WEB-IF, REST, OPC-UA, MQTT, PDC)

Disabled

External Configuration (e.g. WEB-IF, REST, OPC-UA, MQTT, PDC)

Disabled

Digital Out Ch. A Controlled by

Port Submodule (default)

IO Mapping Configuration of Status/Control Data

Byte/Channel Order of Status/Control IO Data

Model: High-Byte/1st (X0B/A..X5B/A) Low-Byte/2nd (X4B/A..X1B/A)

Port X1 / Ch. A (IOL/DI/DO)

Low-Byte (2nd) / Bit 0

Port X1 / Ch. B (-----/DI/DO)

Low-Byte (2nd) / Bit 1

Port X2 / Ch. A (IOL/DI/DO)

Low-Byte (2nd) / Bit 2

Port X2 / Ch. B (-----/DI/DO)

Low-Byte (2nd) / Bit 3

Port X3 / Ch. A (IOL/DI/DO)

Low-Byte (2nd) / Bit 4

Port X3 / Ch. B (-----/DI/DO)

Low-Byte (2nd) / Bit 5

Port X4 / Ch. A (IOL/DI/DO)

Low-Byte (2nd) / Bit 6

Port X4 / Ch. B (-----/DI/DO)

Low-Byte (2nd) / Bit 7

Port X5 / Ch. A (IOL/DI/DO)

High-Byte (1st) / Bit 0

Port X5 / Ch. B (-----/DI/DO)

High-Byte (1st) / Bit 1

Port X6 / Ch. A (IOL/DI/DO)

High-Byte (1st) / Bit 2

Port X6 / Ch. B (-----/DI/DO)

High-Byte (1st) / Bit 3

Port X7 / Ch. A (IOL/DI/DO)

High-Byte (1st) / Bit 4

Port X7 / Ch. B (-----/DI/DO)

High-Byte (1st) / Bit 5

Port X8 / Ch. A (IOL/DI/DO)

High-Byte (1st) / Bit 6

Port X8 / Ch. B (-----/DI/DO)

High-Byte (1st) / Bit 7

General Diagnostic Settings

Report US supply voltage fault alarms

Enabled

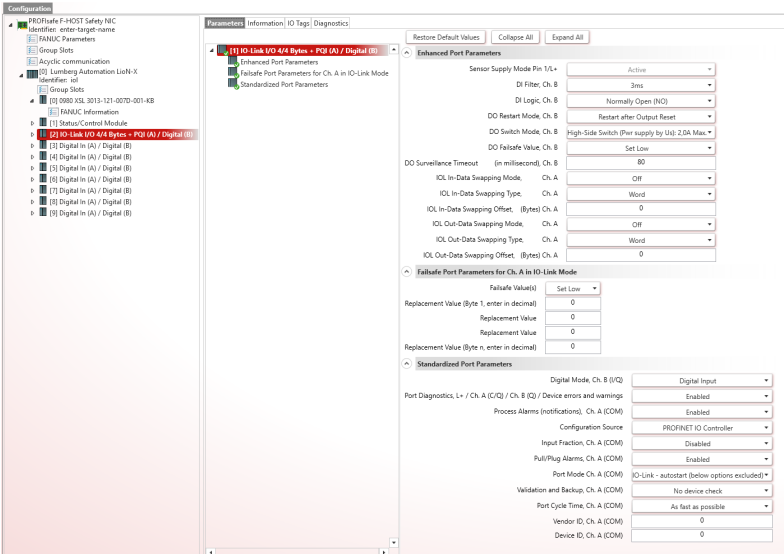
Report UAux supply voltage fault alarms

Disabled

Report DO fault without UAux

Enabled

9.1.4 Konfiguration der Port-Parameter



9.2 FANUC IO-Link Bibliothek

Der FANUC IO-Link Funktionsbaustein führt azyklisches Schreiben oder Lesen von Daten des mit dem IO-Link Master verbundenen IOL-Device aus.

Beispieldateneintrag für das Lesen des IO-Link Device Index 24 /SubIndex 0:

NO.	Address	Data	Description
0	D3000	21	TransactionID
1	D3002	0	IODeviceNumber
2	D3004	0	API (from HW Configuration)
3	D3005	0	
4	D3008	2	SlotNumber ("2" for X1, "9" for X9)
5	D3010	1	SubSlotNumber (always "1")
6	D3012	46080	AC_Index (0xB400)
7	D3014	240	DataLength (8 Byte Header + Data) ²
8	D3016	1	IOL_Port_no_PFN ("1" for X1, "8" for X8)
9	D3018	24	IOL_Index_PFN
10	D3020	0	IOL_SubIndex_PFN
11	D3022	200	

Tabelle 24: IO-Link Bibliothek, Dateneinstellung FANUC

² Read DataLength: Geben Sie 8 Bytes für den Header und mindestens die Länge der erwartbaren Daten ein. Die eingabe einer größeren DataLength ist erlaubt. Mit der Rückantwort wird die reale Read DataLength geliefert. Write DataLength: Geben Sie die Länge der zu schreibenden Daten ein ohne die Länge des Headers.

Für die IO-Link Bibliothek müssen Sie die azyklische Kommunikation einstellen:

Configuration

PROFIsafe F-HOST Safety NIC
Identifier: enter-target-name

FANUC Parameters

Group Slots

Acylic communication

[0] Lumberg Automation Lion-X
Identifier: iol

Group Slots

[0] 0980 XSL 3013-121-007D-001-KB

FANUC Information

[1] Status/Control Module

[2] IO-Link I/O 4/4 Bytes + PQI (A) / Digital (B)

[3] Digital In (A) / Digital (B)

[4] Digital In (A) / Digital (B)

[5] Digital In (A) / Digital (B)

[6] Digital In (A) / Digital (B)

[7] Digital In (A) / Digital (B)

[8] Digital In (A) / Digital (B)

[9] Digital In (A) / Digital (B)

PMC Allocation

	Path	Kind	Address	Size	
Control	☒	1	E	7998	2
Transmission	☒	1	E	8000	1000
Reception	☒	1	E	9000	1000
Option	☐				0

Option

☒ Acyclic communication function

☒ Endian Conversion

☐ PROFINET standard parameters is not checked

☐ Reserved

☐ Reserved

☐ Reserved

☐ Reserved

☐ Reserved

Default

Handbuch PROFINET
Version 1.2 12/2022

133

10 Zuweisung der Prozessdaten

Die LioN-X IO-Link Master verwenden ein modulares Gerätemodell. 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.

Die IO-Link-Ports verwenden die Slots 2 bis 9, die, je nach Konfiguration, eine unterschiedliche Betriebsart und Datenlänge haben können.

10.1 Prozessdaten Status-/Kontroll-Modul, Slot 1

Das Status-/Kontroll-Modul besitzt einen UINT16 für digitale Inputdaten und einen UINT16 für digitale Outputdaten.

Status-Daten (Input)

Der Input-UINT16 beinhaltet 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)

Der Output-UINT16 beinhaltet die *Control Bits* für die digitalen Ausgänge der B-Kanäle.

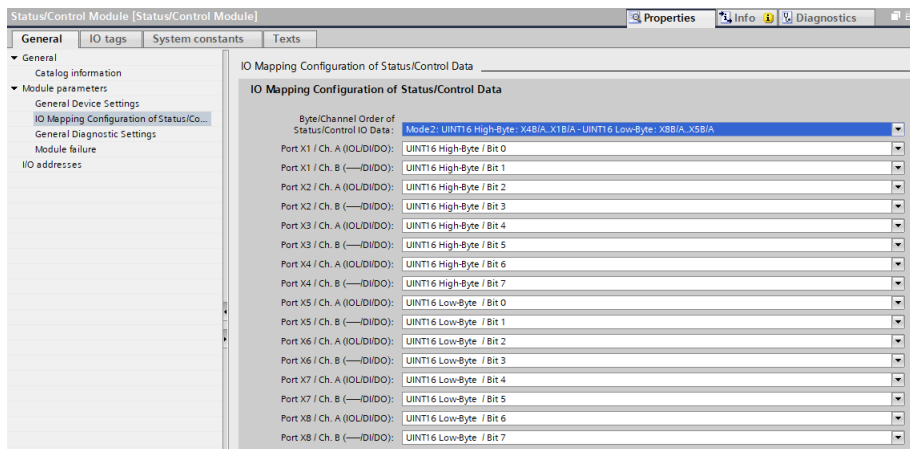
Zur Steuerung der digitalen A-Kanäle muss der Output von *Byte 1/Bit 0* des entsprechenden Slot-Moduls verwendet werden.

Über den *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 Slot-Ausgang *Byte 1/Bit 0* gesteuert werden.

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

Parameter-Abhängigkeiten des Digital-I/O Daten-Mapping

Die Einstellungen für Bit-Mapping finden Sie im Kapitel [I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten](#) auf Seite 57.



10.1.1 Status-/Kontroll-Daten: Bit-Mapping

Einzelheiten zur Bit-Mapping-Konfiguration finden Sie im Kapitel [I/O Mapping-Konfiguration von Status-/Kontroll-Daten](#) auf Seite 57.

Abhängig von der Gerätevariante, können einige Bits ungenutzt sein. Beachten Sie bitte Kapitel [I/O-Port-Übersicht](#) auf Seite 24 für die I/O Port-Funktionalität.

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.)

10.1.1.1 Mode 1

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 25: Digital Input/Output Mapping Mode 1

10.1.1.2 Mode 2

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 26: Digital Input/Output Mapping Mode 2

10.1.1.3 Mode 3

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 27: Digital Input/Output Mapping Mode 3

10.1.1.4 Mode 4

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 28: Digital Input/Output Mapping Mode 4

10.1.1.5 Mode 5

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

10.1.1.6 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 29: PROFINET Kanal-Diagnose-Mapping

10.2 Prozessdaten der IO-Link-Ports, Slot 2 .. 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 30: Eingangsdaten: Slot 2 .. 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 31: 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 32: Ausgangsdaten: Slot 2 .. 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.

11 Diagnose

11.1 Detaillierte Diagnose-Beschreibung

11.1.1 Fehler der System-/Sensorversorgung U_S

Die Höhe des Spannungswertes eingehender System-/Sensorversorgung wird für den IO-Link Master 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: Es muss in jedem Fall sichergestellt sein, 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.
- ▶ Bei **aktivierten** Fehler-Alarmen der U_S Spannungsversorgung ist die U_S -Indikator-LED "rot" im Fall von Spannungsabfällen unter ca. 18 V.

11.1.2 Fehler der Aktor-Versorgung U_{AUX}

Die Channel B-Ausgänge von X5 .. X8 werden durch die U_{AUX} -Spannung versorgt.

Die Höhe des Spannungswertes der eingehenden U_{AUX} -Spannungsversorgung wird für den IO-Link Master global überwacht. Bei aktivierten U_{AUX} -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_{AUX} -Spannungsversorgungs-Alarme sind standardmäßig deaktiviert und können per Parametrierung aktiviert werden.

Die folgende IO-Link Master-Diagnose wird erzeugt:

Channel number of diagnostic	0x8000 (diagnostic not channel-specific)
Channel related diagnostic code	0x0180E
Channel related diagnostic code message	Low voltage or over voltage of actuator power supply p24 (Class B)
Extended description	Check wire connection and U_{AUX} (p24)power supply inclusive tolerance

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

11.1.3 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.

11.1.4 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 (Parameter *DO Restart Mode = Automatic Restart after Failure*) verwendet wird.

Im Parameter *DO Restart Mode = 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:

Channel number of diagnostics	0x01 - 0x08
Channel related diagnostic code	0x1811
Channel related diagnostic code message	Short circuit at C/Q
Extended description	Short circuit or overload on digital output at pin 4 / Ch.A of IOL port in DI0 mode. Check wire connection and also power supply

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



Achtung: Bei der vorliegenden Gerätevariante werden die digitalen Ausgänge

- ▶ "X1 .. X8 / Channel A" durch die **U_S**-Spannung versorgt.
- ▶ "X1 .. X4 / Channel B" durch die **U_S**-Spannung versorgt.
- ▶ "X5 .. X8 / Channel B" durch die **U_{AUX}**-Spannung versorgt.

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

Die digitalen Ausgänge an Kanal B (I/Q / Pin 2) 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 (Parameter *DO Restart Mode = Automatic Restart after Failure*) verwendet wird.

Im Parameter *DO Restart Mode = 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:

Channel number of diagnostics	0x01 - 0x08
Channel related diagnostic code	0x1810
Channel related diagnostic code message	Short circuit at I/Q
Extended description	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: Bei der vorliegenden Gerätevariante werden die digitalen Ausgänge

- "X1 .. X4 / Channel B" durch die **U_S**-Spannung versorgt.
- "X5 .. X8 / Channel B" durch die **U_{AUX}**-Spannung versorgt.

11.1.6 Überlast/Kurzschluss der I/O-Ports X5 .. X8 Ch. B als Spannungsversorgung

Die digitalen Ausgänge an Kanal B (I/Q / Pin 2) 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 (Parameter *DO Restart Mode = Automatic Restart after Failure*) verwendet wird.

Im Parameter *DO Restart Mode = 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:

Channel number of diagnostics	0x05 - 0x08
Channel related diagnostic code	0x180F
Channel related diagnostic code message	Short circuit at P24 (Class B)
Extended description	Short circuit on auxiliary power supply at pin 2 of type B I/O ports. Check wire connection and also U_{AUX} power supply.

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



Achtung: Bei der vorliegenden Gerätevariante werden die digitalen Ausgänge

- "X1 .. X4 / Channel B" durch die U_S -Spannung versorgt.
- "X5 .. X8 / Channel B" durch die U_{AUX} -Spannung versorgt.

11.1.7 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.

11.1.8 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

11.1.9 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

11.1.10 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

11.1.11 Force-Mode Diagnose

Wenn Forcing aktiv ist, wird folgende Diagnosemeldung erzeugt:

Channel number of diagnostics	0x8000 (diagnostics not channel-specific)
Channel related diagnostic code	0x000A
Channel related diagnostic code message	Simulation active

11.1.12 Interner Modul-Fehler

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

11.1.13 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	Error
0x0009	Error	Error
0x000A	Simulation active	Error
0x0010	Parameter error	Error
0x0118	Low voltage of actuator power supply (U_L). Check power supply	Error
0x011A	I/O mapping configuration faulty	Error
0x17FF	Process Data mismatch – check submodule configuration	Error
0x1800	No Device	Error
0x1801	Startup parametrization error - check parameter	Error
0x1802	Incorrect VendorID - Inspection Level mismatch	Error
0x1803	Incorrect DeviceID – Inspection Level mismatch	Error
0x1804	Short circuit at C/Q – check wire connection	Error
0x1805	PHY over temperature – Check master temperature and load	Error
0x1806	Short circuit at L+ - check wire connection	Error
0x1807	Overcurrent at L+ - check power supply (e.g. L1+)	Error
0x1808	Device Event overflow	Error
0x1809	Backup inconsistency - memory out of range	Error
0x180A	Backup inconsistency – identity fault	Error
0x180B	Backup inconsistency – parameter storage unspecific error	Error
0x180C	Backup inconsistency – upload fault	Error
0x180D	Parameter inconsistency – download fault	Error

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x180E	P24 (Class B) missing or undervoltage	Error
0x180F	Short circuit at P24 (Class B) – check wire connection (e.g. L2+)	Error
0x1810	Short circuit at I/Q – check wiring	Error
0x1811	Short circuit at C/Q (if digital output) – check wiring	Error
0x1812	Overcurrent at I/Q – check load	Error
0x1813	Overcurrent at C/Q (if digital output) – check load	Error
0x1814 to 0x1EFF	Reserved	
0x1F00 to 0x1FFF	Vendor specific	
0x2000 to 0x2FFF	Safety extensions	
0x3000 to 0x3FFF	Wireless extensions	
0x4000 to 0x5FFF	Reserved	
0x6000	Invalid cycle time	Error
0x6001	Revision fault	Error
0x6002	ISDU batch failed	Error
0x6003 to 0xFF20	Reserved	Error
0xFF21	Reserved	Notification
0xFF22	Reserved	Notification
0xFF23	Reserved	Notification
0xFF23	Reserved	Notification
0xFF24	Reserved	Notification
0xFF25	Reserved	Notification
0xFF26 ³	Port status changed	Notification
0xFF27 ²	Data Storage upload completed and new data object available	Notification
0xFF28 to 0xFF30	Reserved	
0xFF31	Reserved	Notification
0xFF32 to 0xFFFF	Reserved	Notification

³ Für IO-Link Master-internen Gebrauch

11.1.14 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.

11.1.15 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	Notification
0x1000	General malfunction – unknown error	Error
0x1001 to 0x17FF	Reserved	
0x1800 to 0x18FF	Vendor specific	
0x1900 to 0x3FFF	Reserved	
0x4000	Temperature fault – Overload	Error
0x4001 to 0x420F	Reserved	
0x4210	Device temperature overrun – Clear source of heat	Warning
0x4211 to 0x421F	Reserved	
0x4220	Device temperature underrun – Insulate Device	Warning
0x4221 to 0x4FFF	Reserved	
0x5000	Device hardware fault – Device exchange	Error
0x5001 to 0x500F	Reserved	
0x5010	Component malfunction – Repair or exchange	Error
0x5011	Non volatile memory loss – Check batteries	Error
0x5012	Batteries low – Exchange batteries	Warning
0x5013 to 0x50FF	Reserved	
0x5100	General power supply fault – Check availability	Error
0x5101	Fuse blown/open – Exchange fuse	Error
0x5102 to 0x510F	Reserved	
0x5013 to 0x50FF	Reserved	

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x5100	General power supply fault – Check availability	Error
0x5101	Fuse blown/open – Exchange fuse	Error
0x5102 to 0x510F	Reserved	
0x5110	Primary supply voltage overrun – Check tolerance	Warning
0x5111	Primary supply voltage underrun – Check tolerance	Warning
0x5112	Secondary supply voltage fault (Port Class B) – Check tolerance	Warning
0x5113 to 0x5FFF	Reserved	
0x6000		
0x6001 to 0x631F	Reserved	
0x6320	Parameter error – Check data sheet and values	Error
0x6321	Parameter missing – Check data sheet	Error
0x6322 to 0x634F	Reserved	
0x6350	Reserved	
0x6351 to 0x76FF	Reserved	
0x7700	Wire break of a subordinate device – Check installation	Error
0x7701 to 0x770F	Wire break of subordinate device 1 ...device 15 – Check installation	Error
0x7710	Short circuit – Check installation	Error
0x7711	Ground fault – Check installation	Error
0x7712 to 0x8BFF	Reserved	
0x8C00	Technology specific application fault – Reset Device	Error
0x8C01	Simulation active – Check operational mode	Warning
0x8C02 to 0x8C0F	Reserved	
0x8C10	Process variable range overrun – Process Data uncertain	Warning
0x8C11 to 0x8C1F	Reserved	
0x8C20	Measurement range exceeded – Check application	Error
0x8C21 to 0x8C2F	Reserved	
0x8C30	Process variable range underrun – Process Data uncertain	
0x8C31 to 0x8C3F	Reserved	

Diagnose-Code	Definition	Typ
0x8C40	Maintenance required – Cleaning	Warning
0x8C41	Maintenance required – Refill	Warning
0x8C42	Maintenance required – Exchange wear and tear parts	Warning
0x8C43 to 0x8C9F	Reserved	
0x8CA0 to 0x8DFF	Vendor specific	
0x8E00 to 0xAFFF	Reserved	
0xB000 to 0xB0FF	Reserved for Safety extensions	
0xB100 to 0xBFFF	Reserved for Profiles	
0xC000 to 0xFF90	Reserved	
0xFF91	Internal	Notification
0xFF92 to 0xFFAF	Reserved	
0xFFB0 to 0xFFB7	Reserved for Wireless extensions	
0xFFB8 to 0xFFFF	Reserved	

12 IloT-Funktionalität

Die LioN-X-Gerätevarianten bieten eine Vielzahl neuer Schnittstellen und Funktionen für die optimale Integration in bestehende oder zukünftige IloT (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 IloT-Schnittstellen, welche neue Kommunikationskanäle neben der SPS ermöglichen. Die Kommunikation wird über die IloT-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 IloT-Protokolle verfügbar ist. Dies erlaubt Ihnen, alle Modifikations-Optionen für die Geräte-Einstellungen über personalisierte Nutzer-Autorisierung zu verwalten.

Alle IloT-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 IloT-Protokolle zu steuern.



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

12.1 MQTT

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.

12.1.1 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 request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 174.

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
reset-allowed	boolean	If true, the device accepts restart and factory reset commands via MQTT.	true / false

Element	Datentyp	Beschreibung	Beispieldaten
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 33: 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 162.

12.1.2 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.

12.1.2.1 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 34: Base-Topic-Variablen](#) auf Seite 162 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 34: 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 35: 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 36: 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 indentity 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 37: Anwendungsbeispiele

12.1.2.2 Publish-Topic

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

Eingabe	Datentyp
tbd	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_tech_support	json_string
vendor_url	json_string
vendor_id	json_integer
device_id	json_integer

Tabelle 38: Identity/gateway

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
fieldbus_protocol	json_string	profinet, ethernet/ip, ethercat		
network_configuration	json_string	PN: dcp EIP: stored_value, bootp, dhcp		
rotary_switches	json_integer	0 .. 999		
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 39: 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		
forcemode_enabled	json_boolean	true / false		

Tabelle 40: Status/gateway

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

Tabelle 41: 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 42: Identity/port/1 .. 8

Eingabe	Datentyp	Umfang	Standardwert	Bemerkungen
port	json_integer	1 .. 8		
direction_cha	json_string	input/output input output		
direction_chb	json_string	input/output input output		
failsafe_cha	json_string	set_low set_high hold_last	set_low	
failsafe_chb	json_string	set_low set_high hold_last	set_low	
surveillance_timeout_cha	json_integer	0 .. 255	80	
surveillance_timeout_chb	json_integer	0 .. 255	80	

Tabelle 43: 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		

Tabelle 44: Status/port/1 .. 8

12.1.2.3 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 46: Force object: Digital auf Seite 171)		
iol	array (Tabelle 47: Force object: IOL (ausschließlich IO-Link-Geräte) auf Seite 171)		

Tabelle 45: 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 46: *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 47: *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 49: <i>Config object: Portmode</i> auf Seite 172)		
ip_address	string	"192.168.1.5"	
subnet_mask	string	"255.255.255.0"	
gateway	string	"192.168.1.100"	

Tabelle 48: *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		
ioValidation	integer	0 = NoCheck 1 = Type 1.0 2 = Type 1.1 3 = Type 1.1 BR 4 = Type 1.1 RES	
ioDeviceID	integer		for validation
ioVendorID	integer		for validation

Tabelle 49: 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 50: 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).

12.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung

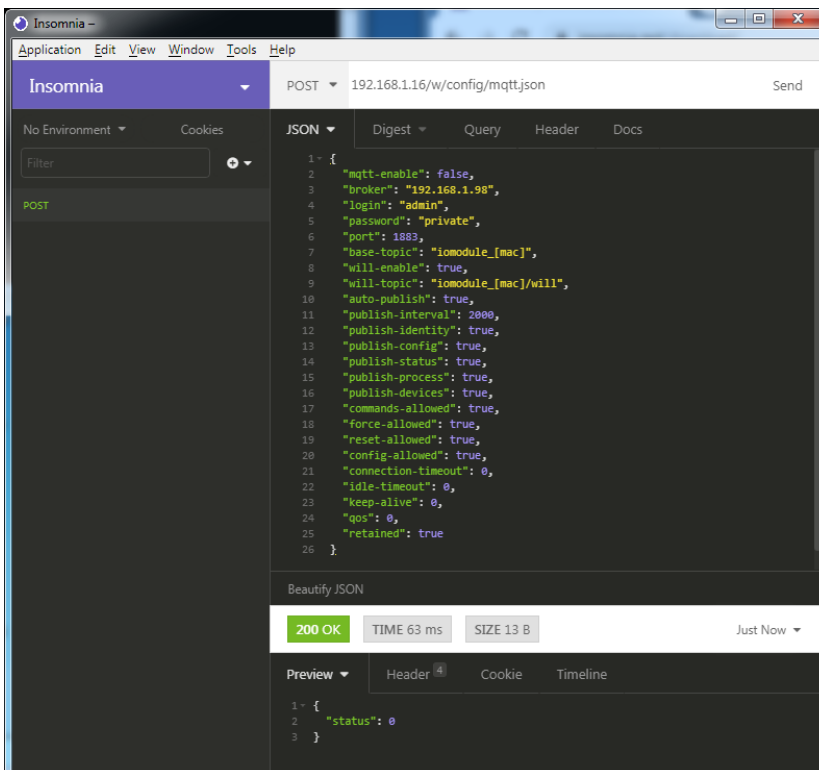
i **Achtung:** Lumberg AutomationTM übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

12.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON

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

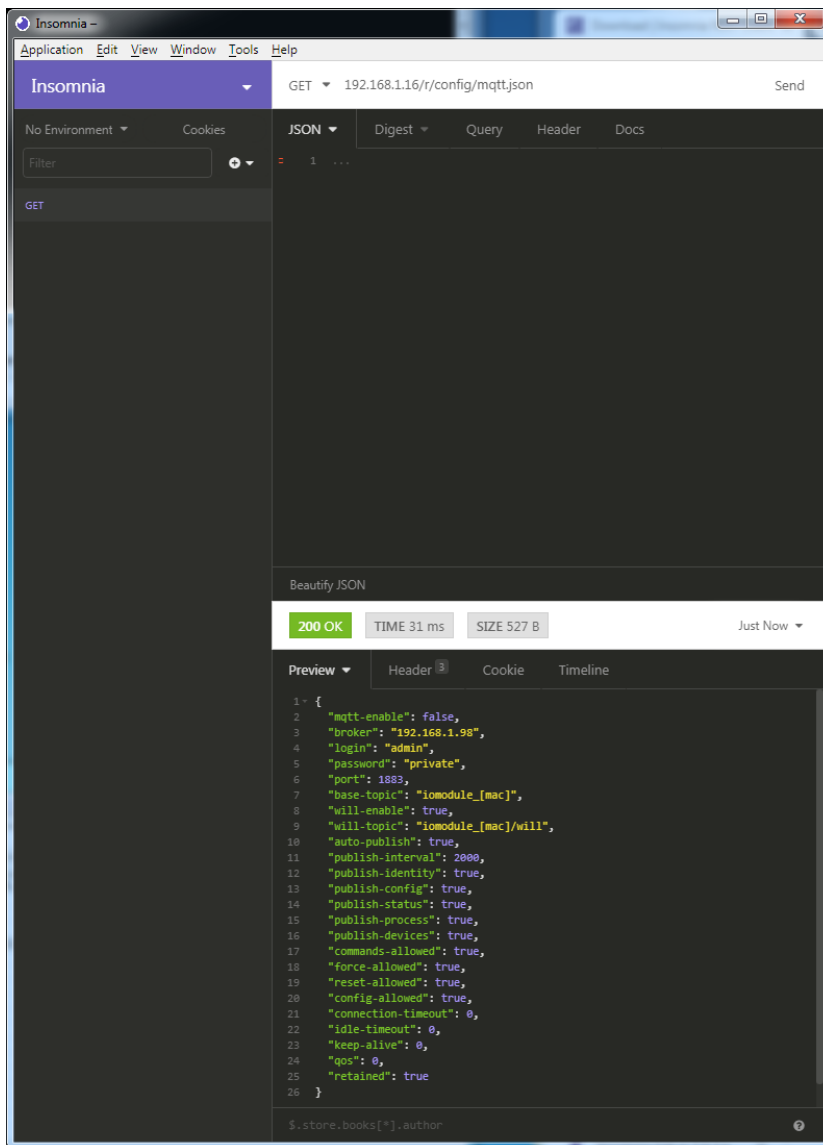
2. MQTT konfigurieren:

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



3. MQTT auslesen:

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



12.2 OPC UA

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 catalog.belden.com oder direkt auf io-link.com herunterladen können.

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

12.2.1 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 request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 180.

Die Konfigurations-URL lautet:

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

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

`http://[ip-address]/r/config/opcua.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 52: 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 "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" } ] }
```

12.2.2 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.

Die folgenden Grafiken zeigen den OPC UA Address-Space der LioN-X-Geräte. Die dargestellten Objekte und Informationen sind abhängig von der verwendeten Gerätevariante.

12.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung

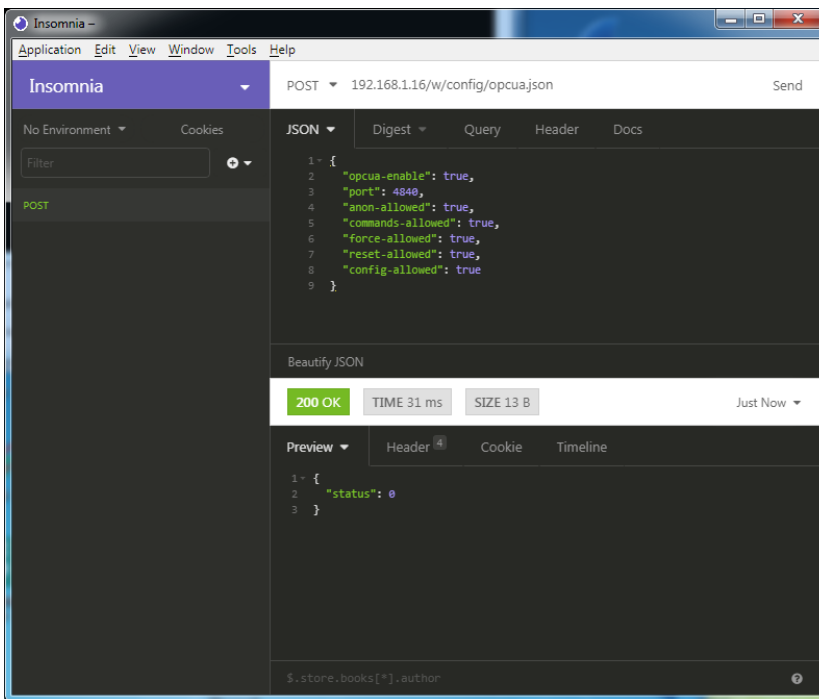
i **Achtung:** Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

12.2.3.1 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/>

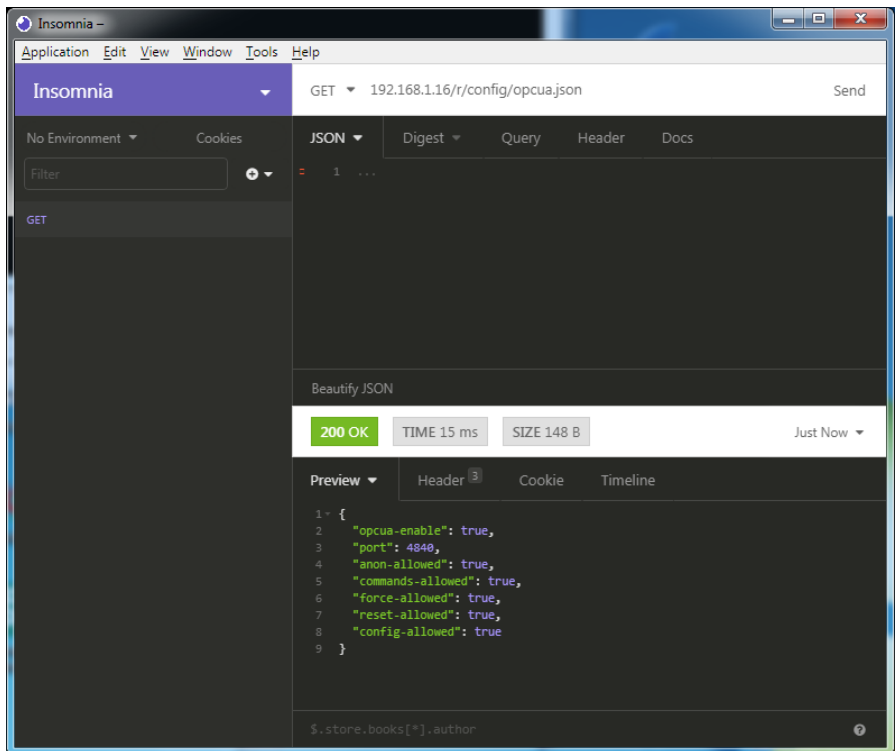
2. OPC UA konfigurieren:

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



3. OPC UA auslesen:

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



12.3 REST API

Die "Representational State Transfer – Application Programming Interface (REST API)" ist eine programmierbare Schnittstelle, die HTTP-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 Multiprotokoll-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 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	Nicht unterstützt
	POST /datastorage	Nicht unterstützt
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	JA
	GET /parameters/{index}/subindices	JA
	GET /parameters/{parameterName}/subindices	Nicht unterstützt
	GET /parameters/{index}/value	JA
	GET /parameters/{index}/subindices/{subindex}/value	JA
	GET /parameters/{parameterName}/value	Nicht unterstützt
	GET /parameters/{parameterName}/subindices/{subParameterName}/value	Nicht unterstützt
	POST /parameters/{index}/value	JA
	POST /parameters/{parameterName}/value	Nicht unterstützt
	POST /parameters/{index}/subindices/{subindex}/value	JA

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

Tabelle 53: Unterstützte REST API-Features innerhalb der IO-Link-Spezifikation

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

12.3.1 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.

12.3.2 Struktur

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
name	string	Device name	"0980 XSL 3912-121-007D-00F"
order-id	string	Ordering number	"935 700 001"
fw-version	string	Firmware version	"V.1.1.0.0 - 01.01.2021"
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	
channels	Array of CHANNEL (16)	Basic information about all input/output channels	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
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	
outputState	boolean	Output data bit to the physical output pin	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
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	
iq_mode	number	Pin2 mode according to IOL specification	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
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	
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	

Name	Datentyp	Beschreibung	Beispiel
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.	

12.3.3 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 54: Root object

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
port	integer	0..7	
channel	integer	"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"	

Tabelle 55: 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 56: 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 57: IOL object

12.3.4 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.

12.3.4.1 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	Subindex to be read

Tabelle 58: "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 59: "ISDU response object" auslesen

Eigenschaft	Datentyp	Beispielwerte	Anmerkungen
ix	integer	0-INT16	Index that was read
subix	integer	0-INT8	Subindex 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 60: "ISDU data object" auslesen

12.3.4.2 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	Subindex to be read
data	array[integer]		Data to be written

Tabelle 61: "ISDU object" schreiben

Response: Write ISDU response object

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

Tabelle 62: "ISDU response object" schreiben

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

Tabelle 63: "ISDU data object" schreiben

12.3.5 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}
}
```

12.3.6 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}
}
```

12.4 CoAP-Server

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-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 Multiprotokoll-Varianten stellen mittels einer REST-API-Schnittstelle über UDP die CoAP-Server-Funktionalitäten zur Verfügung.

12.4.1 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 request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 202.

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 64: 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"
    }
  ]
}
```

12.4.2 REST API-Zugriff via CoAP

Die Verbindung zum CoAP-Server auf den LioN-X Multiprotokoll-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/opcua.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.
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.

Typ	API	Hinweis
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 65: REST API-Zugriff via CoAP

12.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



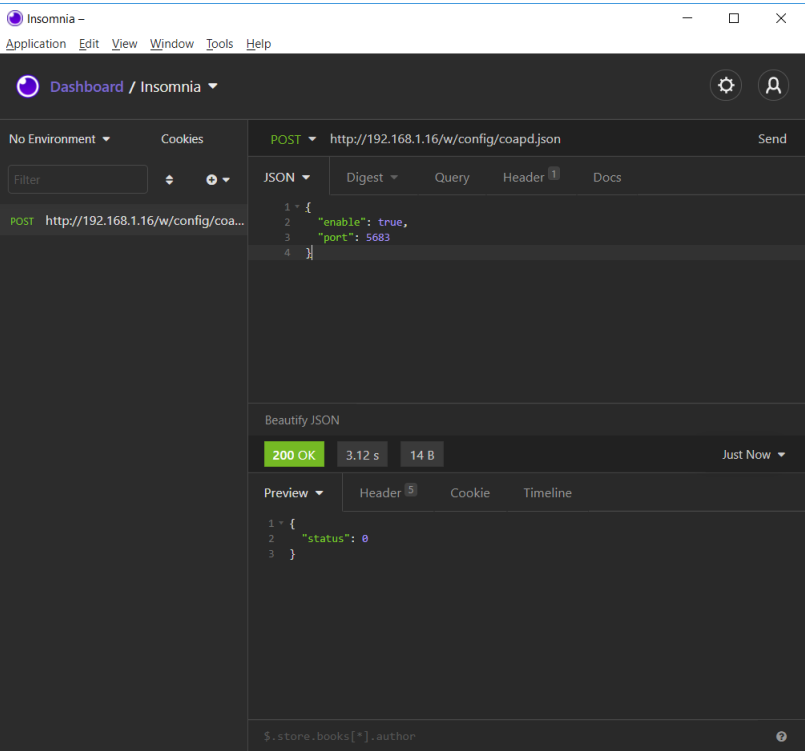
Achtung: Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

12.4.3.1 CoAP-Konfiguration über JSON

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

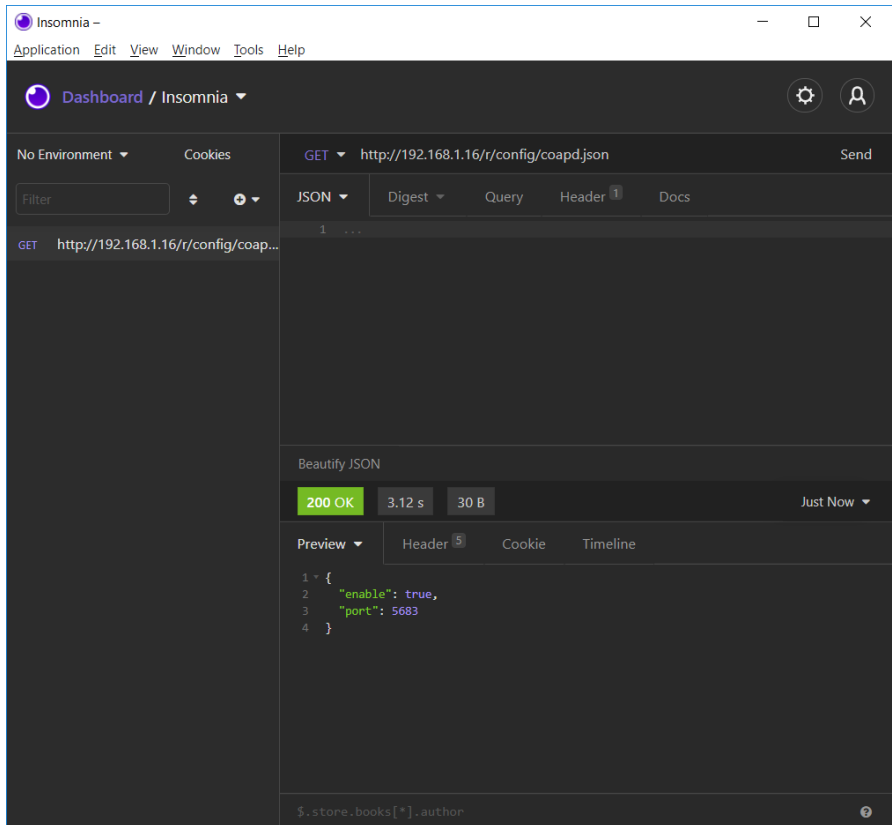
2. CoAP konfigurieren:

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



3. CoAP-Konfiguration auslesen:

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



12.5 Syslog

Die LioN-X Multiprotokoll-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.

12.5.1 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 request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 207.

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 66: 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"}]}
```

12.5.2 Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung

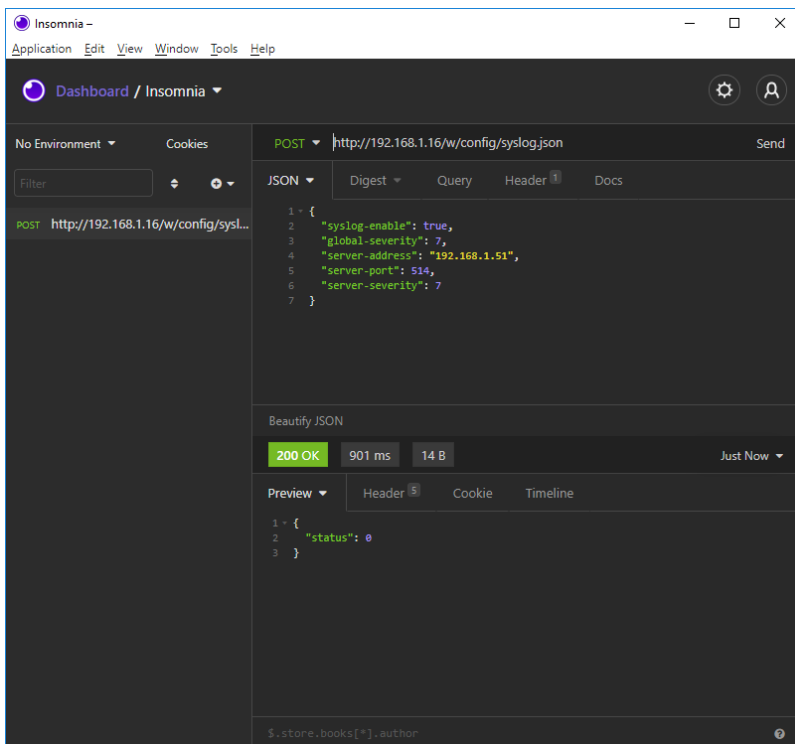
i **Achtung:** Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

12.5.2.1 Syslog-Konfiguration über JSON

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

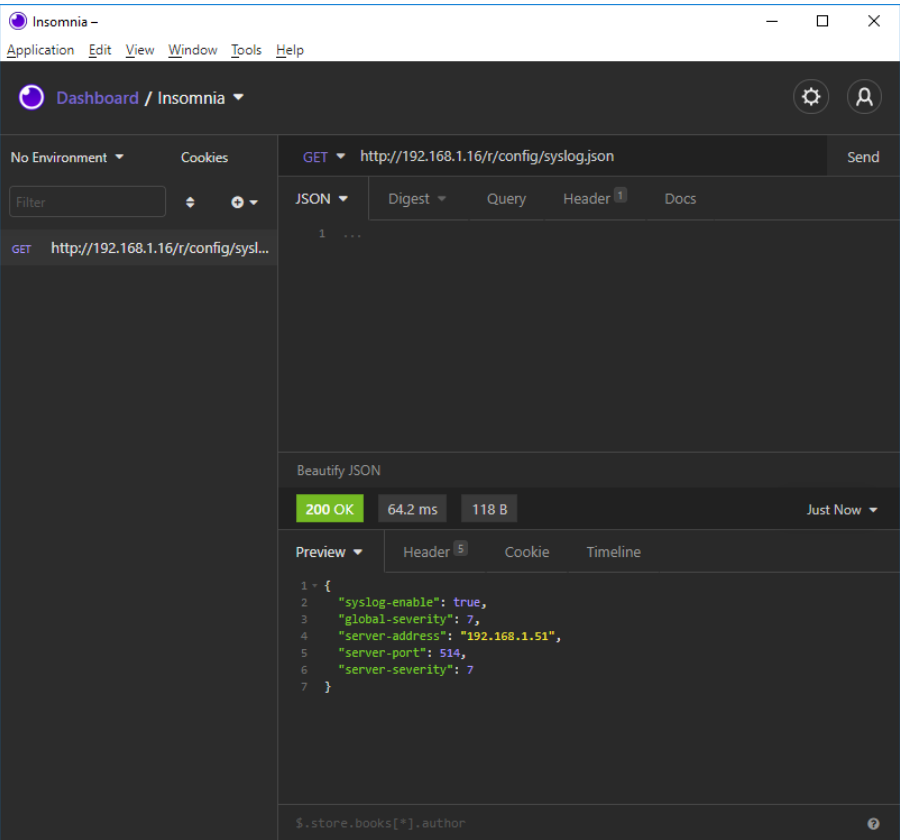
2. Syslog konfigurieren:

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



3. Syslog-Konfiguration auslesen:

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



12.6 Network Time Protocol (NTP)

Die LioN-X Multiprotokoll-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>.)

12.6.1 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 request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 211.

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 67: 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"}]}
```

12.6.2 NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



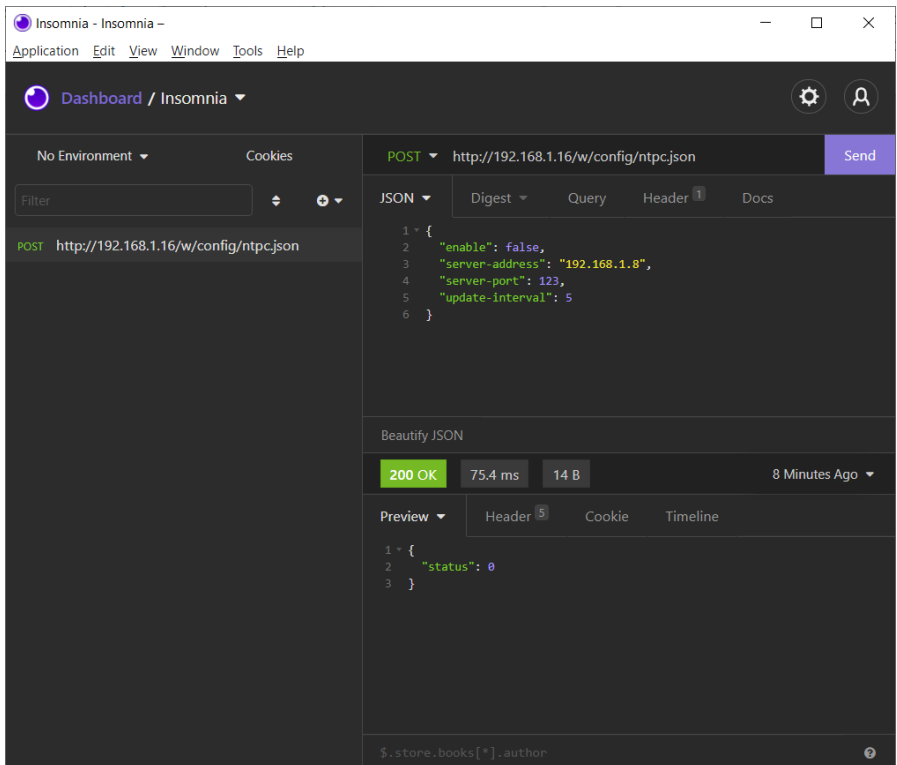
Achtung: Lumberg Automation™ übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

12.6.2.1 NTP-Konfiguration über JSON

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

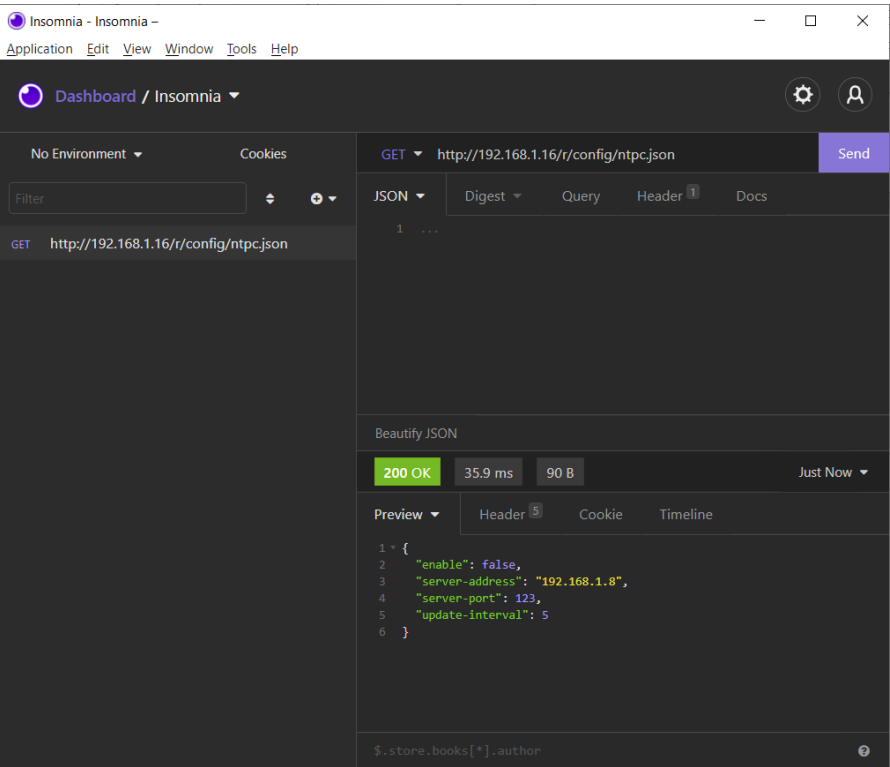
2. NTP konfigurieren:

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



3. NTP-Konfiguration auslesen:

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



13 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://" 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.

13.1 Lion-X 0980 XSL... -Varianten

13.1.1 Status-Seite



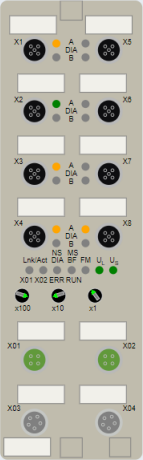
lumbergautomation
A BELDEN BRAND

Lion-X Web Interface

StatusPortsSystemUserContact

Status

Device Overview



Device Information

Name

Lion-X 8xIO-Link Class A with Multiprotocol

Application Version

10.0.1.26328

Fieldbus Version

1.0.0.0

Bus

OPERATE

Device Diagnosis

Forcemode

Forcing is locked. Locked

Port Information

Channel	Type	Configuration	State	Dia	Details
X1 A	IO-Link	Digital Input 1 Bit In	On		
X1 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		
X2 A	IO-Link	IO-Link 4 Bytes In, 4 Bytes Out	Operate		
X2 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		
X3 A	IO-Link	Digital Output 1 Bit Out	On		
X3 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		
X4 A	IO-Link	Digital Output 1 Bit Out	On		
X4 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		
X5 A	IO-Link	Digital Input 1 Bit In	Off		
X5 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		
X6 A	IO-Link	Digital Input 1 Bit In	Off		
X6 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		
X7 A	IO-Link	Digital Input 1 Bit In	Off		
X7 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		
X8 A	IO-Link	Digital Output 1 Bit Out	On		
X8 B	Digital Input/Output	Digital Input 1 Bit In	Off		

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.

214

Handbuch PROFINET
Version 1.2 12/2022

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

13.1.2 Port-Seite



A BELDEN BRAND

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 off	Vendor ID	362
Port	X2	Device ID	3674114
Type	IO-Link	Vendor Name	BELDEN Deutschland GmbH
Dia		Vendor Text	www.beldensolutions.com
Port Diagnosis		Product Name	0960 IOL 381-001
No diagnosis		Product ID:	934992002
Pin 4 / Channel A		Product Text	LioN-P IO-Link I/O-Hub, 16DI
Function	IO-Link 4 Bytes In, 4 Bytes Out	Serial No.	123
State	Operate	HW Revision	V1
Pin 2 / Channel B		FW Revision	V3.0.0.0
Function	Digital Input 1 Bit In	Speed	COM3
State	Off	Cycle time	1000
IO-Link Events		Application Name (Tag)	+++ [Set]
No events		Input Data	01 00 00 00 [Hex]
		Output Data	00 00 00 00 [Hex]
		Index: [] Subindex: 0	
		☒ Dec ☐ Hex	
		[Read] [Write] [System Command ▼]	
		Parameter Read/Write	[] [Hex]

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.

13.1.3 Systemseite



A BELDEN BRAND

Lion-X Web Interface

Status

Ports

System

User

Contact

System

General Information

Firmware

Application Version 10.0.1.26228

Fieldbus Version 1.0.0.0

Device

Name LioN-X 8xIO-Link Class A with Multiprotocol

Product ID 0980 XSL 3912-121-007D-00F

Ordering Number 935700001

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 192.168.0.5

Subnetmask 255.255.255.0

Gateway 192.168.0.5

Source Manual

Fieldbus

Name PROFINET

State OPERATE

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 lionx

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

Listen for Commands No

Process Forcing No

Change Config No

Device Reset No

QOS At most once

OPC UA Server Config

Opclua 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 port 514

Server severity 3

CoAP

CoAP state Disabled

Port 5683

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

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

Restart Device (Gerät neu starten)

Das Modul initialisiert die Rücksetzung der Software.

Reset to Factory Settings (Auf Werkseinstellungen zurücksetzen)

Das Modul stellt die Werkseinstellungen wieder her.

IP Settings

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

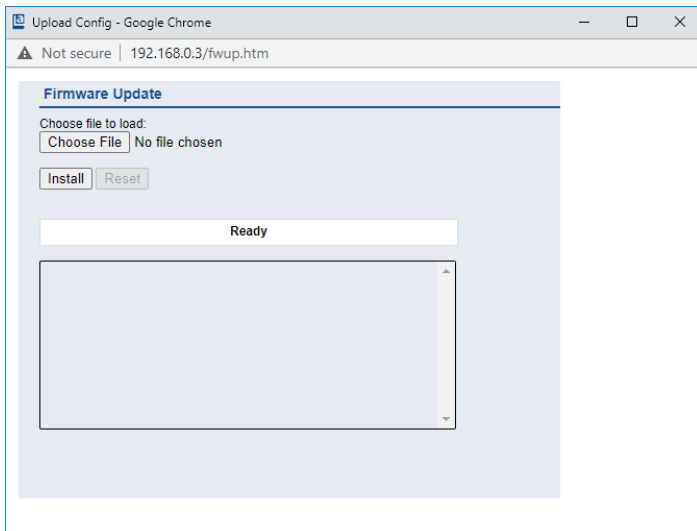
Diese Funktion ist für PROFINET nur bei der Inbetriebnahme von Nutzen. Normalerweise findet die SPS die IP-Adresse beim Start-Up über den PROFINET-Gerätenamen heraus und stellt diese automatisch ein.

Firmware Update

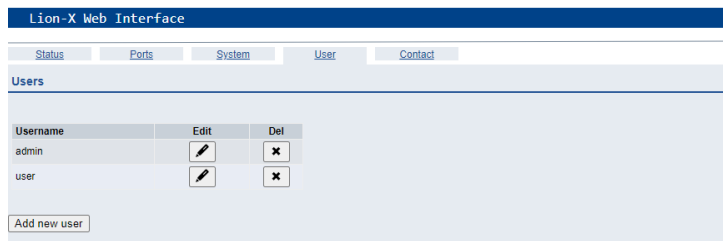
Das Modul initialisiert ein Firmware-Update.

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.

Für Updates von Firmware-Version 10.x bis 11.x verwenden Sie bitte die LioN Management Suite (LMS). Die LMS bietet Updates für die meisten Versionen von 10.x bis 11.x (Stand Mai 2022).



13.1.4 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

14 IODD

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.

14.1 IO-Link Device-Parameter und ISDU-Anfragen

Jedes IO-Link Device bietet Parameter an, welche über den speziellen IO-Link-Service ISDU (**I**ndexed **S**ervice **D**ata **U**nit) 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.

14.2 Web-GUI-Funktionen

Die "IODD on Module"-Funktionen sind über das LioN-X Web-Interface zugänglich.

14.2.1 Port Details-Seite

lumbergautomation
A BELDEN BRAND

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 off	Vendor ID	362														
Port	X2	Device ID	3674114														
Type	IO-Link	Vendor Name	BELDEN Deutschland GmbH														
Dia		Vendor Text	www.beldensolutions.com														
Port Diagnosis		Product Name	0960 IOL 381-001														
• No diagnosis		Product ID:	934992002														
		Product Text	LioN-P IO-Link I/O-Hub, 16DI														
Pin 4 / Channel A		Serial No.	x42n														
Function	IO-Link 4 Bytes In, 4 Bytes Out	HW Revision	V1														
State	Operate	FW Revision	V3.0.0.0														
Pin 2 / Channel B		Speed	COM3														
Function	Inactive	Cycle time	1000														
State	Inactive	IODD	Upload														
IO-Link Events		Configure device															
• No events		Application Name (Tag)															
		appTag7															
		Set															
		83 c0 00 00															
		PREX															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Port X1A</td> <td>false</td> </tr> <tr> <td>Port X1B</td> <td>false</td> </tr> <tr> <td>Port X2A</td> <td>false</td> </tr> <tr> <td>Port X2B</td> <td>false</td> </tr> <tr> <td>Port X3A</td> <td>false</td> </tr> <tr> <td>Port X3B</td> <td>false</td> </tr> </tbody> </table>		Name	Value	Port X1A	false	Port X1B	false	Port X2A	false	Port X2B	false	Port X3A	false	Port X3B	false
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.

14.2.2 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	BELDEN 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 X3A	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.

14.2.3 IODD Management-Seite



Lion-X Web Interface

Status Ports System User Contact IODD

IODD

Actions

Parse	Upload
Reload	Reload

Available IODDs on the device

Device Id	Vendor Id	
26	8388818	Delete
362	3674114	Delete

Die IODD Management-Seite 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.

Standard Definitions File

IODDs beziehen sich üblicherweise auf ein "Standard Definitions File". Bei Erstauslieferung ist das neueste "Standard Definitions File" im System bereits vorinstalliert. Sie können das "Standard Definitions File" auch manuell aktualisieren, indem Sie auf die Schaltfläche "Upload Standard Definitions File" klicken.

15 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 catalog.belden.com innerhalb der Produkt-spezifischen Download-Bereiche .

15.1 Allgemeines

Schutzart (Gilt nur, wenn die Steckverbinder verschraubt sind oder Schutzkappen verwendet werden.) ⁴	IP65 IP67 IP69K	
Umgebungstemperatur (während Betrieb und Lagerung)	0980 XSL 3x13-121...	-40 °C bis +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 68: Allgemeine Informationen

⁴ Unterliegt nicht der UL-Untersuchung.

15.2 PROFINET-Protokoll

Protokoll	PROFINET IO Device V2.35
Konformitätsklasse	C (CC-C)
Netzlastklasse	III
Update Zyklus	1 ms
GSDML-Datei	GSDML-V2.3x-LumbergAutomation-LioN-Xyyyymmdd.xml
Übertragungsrate	100 Mbit/s, Vollduplex
Übertragungsverfahren Autonegotiation	100BASE-TX wird unterstützt
Herstellerkennung (Vendor ID)	16 A _H
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 Anschlüsse Autocrossing	2 M12-Buchsen, 4-polig, D-kodiert (s. Anschlussbelegungen) 2 M12 Hybrid male/female, 8-polig wird unterstützt
Galvanisch getrennte Ethernet-Ports -> FE	2000 V DC

Tabelle 69: PROFINET-Protokoll

15.3 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 3x13-121...	Port X1 .. X8 (Pin 1)	max. 4 A pro Port (bei $T_{\text{ambient}} = 30^\circ \text{C}$)
Spannungspegel der Sensorversorgung	Min. ($U_S - 1,5 \text{ V}$)		
Kurzschluss-/ Überlastschutz der Sensorvers.	Ja, pro Port		
Verpolschutz	Ja		
Betriebsanzeige (U_S)	LED grün:	$18 \text{ V } (+/- 1 \text{ V}) < U_S$	
	LED rot:	$U_S < 18 \text{ V } (+/- 1 \text{ V})$	

*Tabelle 70: Informationen zur Spannungsversorgung der Modulelektronik/
Sensorik*

15.4 Spannungsversorgung der Aktorik

Nennspannung U_{AUX}	24 V DC (SELV/PELV)
Spannungsbereich	18 .. 30 V DC
Stromstärke U_{AUX}	Max. 16 A
Restwelligkeit U_{AUX}	Max. 5 %
Verpolschutz	Ja
Galvanische Trennung $U_S \leftrightarrow U_{AUX}$	500 V
Betriebsanzeige (U_{AUX})	LED grün: 18 V (+/- 1 V) < U_{AUX} LED rot: U_{AUX} < 18 V (+/- 1 V) oder U_{AUX} > 30 V (+/- 1 V) * wenn „Report U_{AUX} supply voltage fault“ aktiviert ist.
Port X03, X04	M12-L-coded Power, Stecker/Buchse, 5-polig Pin 2 / Pin 4

Tabelle 71: Informationen zur Spannungsversorgung der Aktorik

15.5 I/O-Ports Channel A (Pin 4)

0980 XSL 3x13-121...	Port X1 .. X4	Class A	IOL, DI, DO	M12-Buchse, 5-polig, Pin 4
	Port X5 .. X8	Class B	IOL, DI, DO	

Tabelle 72: IO-Link Master-Ports: Funktionsübersicht für Ch. A (Pin 4)

15.5.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. A (Pin 4)

Eingangs- beschaltung	0980 XSL 3x13-121...	Typ 1 gemäß IEC 61131-2
Nenneingangsspannung	24 V DC	
Eingangsstrom	typischerweise 3 mA	
Kanaltyp	Schließer, p-schaltend	
Anzahl der digitalen Eingänge	0980 XSL 3x13-121...	8
Statusanzeige	LED gelb	
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port	

Tabelle 73: I/O-Ports Ch. A (Pin 4) konfiguriert als digitaler Eingang

15.5.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. A (Pin 4)

Ausgangstyp	Schließer, p-schaltend (parametriert auf "High-Side Switch"-Modus)	
Ausgangsspannung pro Kanal Signalstatus „1“ Signalstatus „0“	min. (U _S -1 V) max. 2 V	
Max. Ausgangsstrom pro Gerät	0980 XSL 3x13-121...	9 A (Versorgung durch U _S)
Max. Ausgangsstrom pro Kanal ⁵	0980 XSL 3x13-121...	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 3x13-121...	8
Statusanzeige	LED gelb pro Ausgang	
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port	

Tabelle 74: I/O-Ports Ch. A (Pin 4) konfiguriert als digitaler Ausgang

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).

15.5.3 Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus, Ch. A

IO-Link Master-Spezifikation	v1.1.3 ready, 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 3x13-121... (X1 .. X8)	8
Min. IO-Link Zykluszeit	400 µs	

Tabelle 75: Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus

15.6 I/O-Ports Channel B (Pin 2)

0980 XSL 3013-121...	Port X1 .. X4	Class A	DI, DO	M12-Buchse, 5-polig, Pin 2
	Port X5 .. X8	Class B	DO, U _{AUX}	

Tabelle 76: IO-Link Master-Ports: Funktionsübersicht für Ch. B (Pin 2)

15.6.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. B (Pin 2)

Eingangs- beschaltung	0980 XSL 3013-121...		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 3013-121...	X1 .. X4	4
Statusanzeige	LED weiß		
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port		

Tabelle 77: I/O-Ports Ch. B (Pin 2) konfiguriert als digitaler Eingang

15.6.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. B (Pin 2)



Achtung: Für 0980 XSL 3013-121-...-Varianten werden die digitalen Ausgänge folgendermaßen versorgt:

- ▶ "Ports X1 .. X4 / Channel B" werden von der U_S -Spannung versorgt
- ▶ "Ports X5 .. X8 / Channel B" werden von der U_{AUX} -Spannung versorgt

Ausgangstyp	Schließer, p-schaltend	
Ausgangsspannung pro Kanal	min. ($U_S - 1\text{ V}$) oder min. ($U_{AUX} - 1\text{ V}$) max. 2 V	
Signalstatus „1“ Signalstatus „0“		
Max. Ausgangsstrom pro Gerät	0980 XSL 3013-121...	8 A (Versorgung durch U_{AUX})
Max. Ausgangsstrom pro Kanal ⁶⁷	0980 XSL 3013-121...	X1 .. X4: 2 A (Versorgung durch U_S)
		X5 .. X8: 2 A (Versorgung durch U_{AUX})
Kurzschlussfest/überlastfest	ja / ja	
Verhalten bei Kurzschluss oder Überlast	Abschaltung mit automatischem Einschalten (parametriert)	
Anzahl der digitalen Ausgänge	0980 XSL 3013-121...	8
Statusanzeige	LED weiß pro Ausgang	
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port	

Tabelle 78: 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).

⁷ Für Class A/B-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 Port-Gruppe X5/X6/X7/X8 max. 5,0 A aus U_{AUX} ; für die ganze Port-Gruppe X1 .. X8 max. 9,0 A gesamt (mit Derating).

15.7 LEDs

LED	Farbe	Beschreibung
U _{AUX}	Grün	Hilfssensor-/Aktuatorspannung OK $18\text{ V } (+/- 1\text{ V}) < U_{\text{AUX}} < 30\text{ V } (+/- 1\text{ V})$
	Rot*	Hilfssensor-/Aktuatorspannung NIEDRIG $U_{\text{AUX}} < 18\text{ V } (+/- 1\text{ V})$ oder $U_{\text{AUX}} > 30\text{ V } (+/- 1\text{ V})$ * wenn „Report U _{AUX} supply voltage fault“ aktiviert ist.
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
U _S	Grün	System-/Sensorspannung OK $18\text{ V } (+/- 1\text{ V}) < U_{\text{S}} < 30\text{ V } (+/- 1\text{ V})$
	Rot	System-/Sensorspannung NIEDRIG $U_{\text{S}} < 18\text{ V } (+/- 1\text{ V})$ oder $U_{\text{S}} > 30\text{ V } (+/- 1\text{ V})$
	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

Tabelle 79: Informationen zu den LED-Farben

15.8 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 380-021 16DIO Hub mit einer Zykluszeit von mindestens 1 ms).

Es gibt drei gemessene Datenrichtungswerte für jeden Anwendungsfall:

- ▶ **PLC zu DO:** Übertragung von geänderten PLC-Ausgangsdaten zum IO-Link Device Digitalausgang.
- ▶ **DI zu PLC:** Übertragung eines geänderten digitalen Eingangssignals am IO-Link Device zur PLC.
- ▶ **Round-trip time (RTT):** Übertragung von geänderten PLC-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 PLC. $RTT = [PLC \text{ zu } DO] + [DI \text{ zu } PLC]$.

Die gemessenen Werte sind der Ethernet-Datenübertragungsstrecke entnommen. Daher sind die Werte ohne PLC-Prozesszeiten und PLC-Zykluszeiten angegeben.

Der konfigurierbare digitale Eingangsfilterwert an 0960 IOL 380-021 wurde auf "off" (0 ms) gesetzt.

Um nutzerabhängige Datenübertragung und Round-Trip-Zeiten möglicher Eingangsfilter berechnen zu können, müssen PLC-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* IloT-Protokollen

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
PLC zu DO	3.7	6.0	7.7
DI zu PLC	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* IloT-Protokollen

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
PLC zu DO	7.7	10.0	13.4
DI zu PLC	3.3	4.4	5.6
RTT	12.1	14.3	17.0

16 Zubehör

Unser Angebot an Zubehör finden Sie auf unserer Website:

<http://www.beldensolutions.com>