

Handbuch

Modbus TCP

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



Inhalt

1 Zu diesem Handbuch	8
1.1 Allgemeine Informationen	8
1.2 Erläuterung der Symbolik	9
1.2.1 Verwendung von Gefahrenhinweisen	9
1.2.2 Verwendung von Hinweisen	9
1.3 Versionsinformationen	9
2 Sicherheitshinweise	10
2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	10
2.2 Qualifiziertes Personal	11
3 Bezeichnungen und Synonyme	13
4 Systembeschreibung	18
4.1 Über LioN-X	18
4.2 Gerätevarianten	19
4.3 I/O-Port-Übersicht	20
5 Übersicht der Produktmerkmale	21
5.1 Modbus TCP Produktmerkmale	21
5.2 I/O-Port Merkmale	22
5.3 Integrierter Webserver	22
5.4 Sicherheitsmerkmale	24
5.5 Sonstige Merkmale	25

6 Montage und Verdrahtung	26
6.1 Allgemeine Informationen	26
6.2 Äußere Abmessungen	27
6.2.1 LioN-X Multi-Protokoll	27
6.2.2 Hinweise	28
6.3 Port-Belegungen	29
6.3.1 Ethernet-Ports, M12-Buchse, 4-polig, D-kodiert	29
6.3.2 Spannungsversorgung mit M12-Power L-kodiert	30
6.3.2.1 IO-Link Master mit Class A Ports	30
6.3.3 I/O-Ports als M12-Buchse	31
6.3.3.1 IO-Link-Ports (Class A)	31
7 Inbetriebnahme	32
7.1 Geräte-Identifizierung	32
7.2 MAC-Adressen	33
7.3 Modbus-Funktions-Codes	33
7.4 Auslieferungszustand	34
7.5 Drehkodierschalter einstellen	35
7.5.1 Modbus TCP	38
7.5.2 Werkseinstellungen wiederherstellen	38
7.6 Netzwerk-Parameter einstellen	39
8 Konfiguration Modbus TCP	40
8.1 Konfigurations-Parameter	40
8.2 Allgemeine Einstellungen	42
8.2.1 Force mode lock	43
8.2.2 Web interface lock	43
8.2.3 Report U_L/U_{AUX} supply voltage fault	43
8.2.4 Report actuator fault without U_L/U_{AUX} voltage	43
8.2.5 Report U_S voltage fault	43

8.2.6 External configuration lock	43
8.3 Kanaleinstellungen	45
8.3.1 DO Surveillance Timeout	47
8.3.2 DO Failsafe	47
8.3.3 DO Restart Mode	47
8.3.4 DI Logic	48
8.3.5 DI Filter	48
8.3.6 DI Latch	48
8.3.7 DI Extension	50
8.4 IO-Link Port 1 .. 8 – Einstellungen	52
8.4.1 Port-Modus	57
8.4.2 Validation und Backup	58
8.4.3 IQ-Modus	62
8.4.4 Zykluszeit (Cycle Time)	62
8.4.5 Hersteller-ID (Vendor ID)	62
8.4.6 Geräte-ID (Device ID)	63
8.4.7 Swapping-Modus	63
8.4.8 Swapping-Offset	63
8.4.9 IOL Failsafe	64
8.4.10 IOL Failsafe Ersatzwerte	64
8.4.11 Seriennummer	65

9 Prozessdatenzuweisung **66**

9.1 Consuming-Daten (Output)	67
9.2 Producing-Daten (Input)	68
9.3 Kanal B als digitaler Ausgang	69
9.4 Kanal B als digitaler Eingang	70

10 Diagnosebearbeitung **71**

10.1 Fehler der System-/Sensorversorgung	75
10.2 Fehler der Hilfs-/Aktorstromversorgung	75
10.3 Überlast/Kurzschluss der I/O-Port-Sensorversorgungsausgänge	76

10.4 Überlast/Kurzschluss der digitalen Ausgänge	77
10.5 Überlast/Kurzschluss der Aktuator-Spannungsversorgung P24 (Class B)	78
10.6 IO-Link Kanal-Status	78
10.7 IO-Link Kanal-Events	79

11 IIoT-Funktionalität 84

11.1 MQTT	85
11.1.1 MQTT-Konfiguration	85
11.1.2 MQTT-Topics	88
11.1.2.1 Base-Topic	88
11.1.2.2 Publish-Topic	91
11.1.2.3 Command-Topic (MQTT Subscribe)	97
11.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	101
11.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON	101
11.2 OPC UA	103
11.2.1 OPC UA-Konfiguration	104
11.2.2 OPC UA Address-Space	106
11.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	107
11.2.3.1 OPC UA-Konfiguration über JSON	107
11.3 REST API	109
11.3.1 Standard Geräte-Information	111
11.3.2 Struktur	112
11.3.3 Konfiguration und Forcing	118
11.3.4 Auslesen und Schreiben von ISDU-Parametern	121
11.3.4.1 ISDU auslesen	121
11.3.4.2 ISDU schreiben	123
11.3.5 IODD-Datei hochladen und verarbeiten	125
11.3.6 Beispiel: ISDU auslesen	129
11.3.7 Beispiel: ISDU schreiben	129
11.4 CoAP-Server	130
11.4.1 CoAP-Konfiguration	130
11.4.2 REST API-Zugriff via CoAP	131
11.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	134

11.4.3.1 CoAP-Konfiguration über JSON	134
11.5 Syslog	136
11.5.1 Syslog-Konfiguration	136
11.5.2 Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	139
11.5.2.1 Syslog-Konfiguration über JSON	139
11.6 Network Time Protocol (NTP)	141
11.6.1 NTP-Konfiguration	141
11.6.2 NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung	143
11.6.2.1 NTP-Konfiguration über JSON	143

12 Integrierter Webserver 145

12.1 LioN-X 0980 XSL...-Varianten	146
12.1.1 Status-Seite	146
12.1.2 Port-Seite	147
12.1.2.1 IODD-Upload	147
12.1.3 Systemseite	149
12.1.3.1 Lizenz	150
12.1.3.2 Konfiguration Upload/Download	150
12.1.3.3 IODD	155
12.1.3.4 Geräte-Reset	155
12.1.3.5 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen	155
12.1.3.6 Firmware-Update	155
12.1.3.7 Systemdiagnose	156
12.1.4 Benutzerseite	157

13 IODD 158

13.1 IO-Link Device-Parameter und ISDU-Anfragen	159
13.2 Web-GUI-Funktionen	159
13.2.1 Port Details-Seite	160
13.2.2 Parameter-Seite	162
13.2.3 IODD Management-Seite	163

14 Technische Daten	164
14.1 Allgemeines	165
14.2 Modbus TCP Protokoll	166
14.3 Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik	167
14.4 Spannungsversorgung der Aktorik	167
14.4.1 IO-Link Class A-Geräte (U_L)	168
14.5 I/O-Ports Channel A (Pin 4)	168
14.5.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. A (Pin 4)	169
14.5.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. A (Pin 4)	169
14.5.3 Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus, Ch. A	170
14.6 I/O-Ports Channel B (Pin 2)	171
14.6.1 Als digitaler Eingang konfiguriert, Ch. B (Pin 2)	171
14.6.2 Konfiguriert als Digitalausgang, Ch. B (Pin 2)	172
14.7 LEDs	173
14.8 Datenübertragungszeiten	175
 15 Recycling-Hinweis	 177
 16 Zubehör	 178

1 Zu diesem Handbuch

1.1 Allgemeine Informationen

Laden Sie die neueste Version des Dokuments herunter auf:

<http://doc.beldensolutions.com>

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

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

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

Belden Deutschland GmbH
Belden
Im Gewerbepark 2
58579 Schalksmühle
Deutschland

<https://my.belden.com>
<https://www.belden.com>
<https://catalog.belden.com>

1.2 Erläuterung der Symbolik

1.2.1 Verwendung von Gefahrenhinweisen

Gefahrenhinweise sind wie folgt gekennzeichnet:



Gefahr: Bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten wird, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Warnung: Bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



Vorsicht: Bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

1.2.2 Verwendung von Hinweisen

Hinweise sind wie folgt dargestellt:



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

1.3 Versionsinformationen

Version	Erstellt	Änderungen
1.0	07/2026	

Tabelle 1: Übersicht der Handbuch-Revisionen

2 Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

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

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

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

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



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

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

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

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

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

2.2 Qualifiziertes Personal

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

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

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

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

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



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



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

3 Bezeichnungen und Synonyme

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

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

3 Bezeichnungen und Synonyme

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

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

3 Bezeichnungen und Synonyme

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

Tabelle 2: Bezeichnungen und Synonyme

4 Systembeschreibung

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

4.1 Über LioN-X

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

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

4.2 Gerätevarianten

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

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

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

4.3 I/O-Port-Übersicht

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

LioN-X Class A IO-Link-Ports

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

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

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

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

5 Übersicht der Produktmerkmale

5.1 Modbus TCP Produktmerkmale

Modbus-Modus

Verfügt über einen MODBUS-Server über ein Standard-TCP-Netzwerk. Die Anzahl der zulässigen Operationen für Holding- Register hängt von der Gerätekonfiguration ab. Das Gerät unterstützt 4 bis zu 8 TCP-Sockets für die Kommunikation.

Datenverbindung

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

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

Übertragungsraten

Mit einer Übertragungsrate von bis zu 100 MBit/s sind die Modbus TCP-Geräte in der Lage, sowohl die schnelle Übertragung von I/O-Daten als auch die Übertragung von größeren Datenmengen zu bewältigen.

Diagnosedaten

Die Geräte unterstützen Diagnose-Flags und erweiterte Diagnosedaten, die an die I/O-Daten angehängt werden können.

5.2 I/O-Port Merkmale

IO-Link-Spezifikation

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

8 x IO-Link Master-Ports



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

Anschluss der IO-Link-Ports

Die Modulreihe bietet als Anschlussmöglichkeiten der IO-Link-Ports den 5-poligen M12-Steckverbinder.

Validation & Backup

Die Validation-&-Backup-Funktion (Parameterspeicher) prüft, ob das richtige Gerät angeschlossen wurde und speichert/überwacht 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.

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 173.

5.3 Integrierter Webserver

Anzeige der Netzparameter

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

Anzeige der Diagnostik

Sehen Sie die Diagnosedaten über den integrierten Webserver ein.

Benutzerverwaltung

Verwalten Sie über den integrierten Webserver bequem alle Benutzer.

IO-Link Device-Parameter

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

5.4 Sicherheitsmerkmale

Firmware-Signatur

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

Syslog

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

User-Manager

Der Webserver bietet einen User-Manager, der Ihnen dabei hilft, das Web-Interface gegen unerlaubte Zugriffe zu schützen. Sie können die Benutzer in Gruppen mit unterschiedlichen Zugriffs-Levels 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 29.

Failsafe

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

Industrial Internet of Things

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

Farbkodierte Steckverbinder

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

Schutzarten: IP65 / IP67 / IP69K

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

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

6 Montage und Verdrahtung

6.1 Allgemeine Informationen

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



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 Lion-X Multi-Protokoll

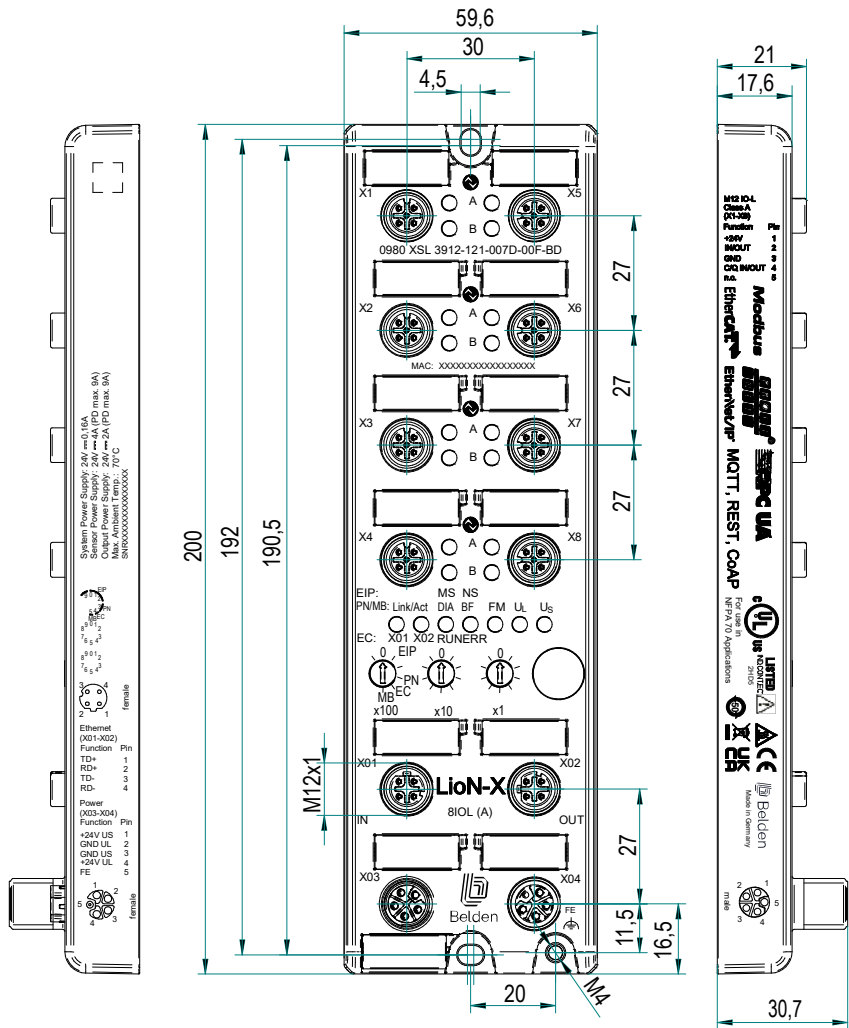


Abb. 1: 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

6.2.2 Hinweise

**Achtung:**

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

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



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



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

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



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

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

6.3 Port-Belegungen

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

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

Farbkodierung: grün

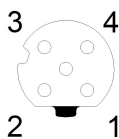


Abb. 2: Schemazeichnung Port X01, X02

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

Tabelle 5: Belegung Port X01, X02



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

6.3.2 Spannungsversorgung mit M12-Power L-kodiert

Farbkodierung: grau

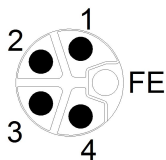


Abb. 3: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Stecker X03 für Power In)

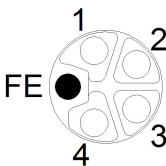


Abb. 4: Schemazeichnung M12 L-Kodierung (Buchse X04 für Power Out)

6.3.2.1 IO-Link Master mit Class A Ports

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

Tabelle 6: Spannungsversorgung mit M12-Power Class A



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

¹ Masse U_L und U_S im Gerät angeschlossen

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

6.3.3 I/O-Ports als M12-Buchse

Farbkodierung: schwarz

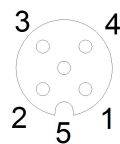


Abb. 5: Schemazeichnung I/O-Port als M12-Buchse IO-Link

6.3.3.1 IO-Link-Ports (Class A)

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

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

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

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

7 Inbetriebnahme

Alle aufgeführten Registeradressen sind nullbasiert. Dies muss beim Lese- und Schreibzugriff durch den Modbus-Master berücksichtigt werden. Ist der Master einsbasiert, müssen die Registeradressen um '1' erhöht werden.

Die Daten werden den Holding-Registern beginnend bei 40001/400001 mit dem Offset '0' zugewiesen.

7.1 Geräte-Identifizierung

Mit jedem MODBUS-Client kann der Server, der auf LioN-X läuft, erreicht werden, um Identifikationsdaten wie Herstellername, Produktcode und Revision zu erhalten.

Register-Adresse ²	Name	Zugang	Registerlänge	Größe (Bytes)	Beschreibung
1024	Firmware Version minor	RO ("Read Only")	1	2	MBTCP Digital device Firmware Version minor
1025	Firmware Version major	RO	1	2	MBTCP Digital device Firmware Version major
1026 .. 1041	Model Number/ Device name	RO	16	32	Name des Gerätes
1042	IP address Source	RO	1	2	Quelle der IP-Adresse: 0: DHCP 1: Static
1043 .. 1044	IP address	RO	2	4	IP-Adresse des Gerätes
1045 .. 1047	MAC address	RO	3	6	MAC-Adresse des Gerätes
1048	Current TCP connections	RO	1	2	Aktive TCP-Verbindungen

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 Modbus-Funktions-Codes

LioN-X-Geräte unterstützen folgende Modbus-Funktions-Codes:

- Function code 03 (0x03, Lesen der Holding-Register)

² Aufgeführte Nummern sind die Adressen beginnend mit "0".

- ▶ Function code 04 (0x04, Lesen der Input-Register)
- ▶ Function code 06 (0x06, Schreiben auf Single-Register)
- ▶ Function code 16 (0x10, Schreiben auf Multiple-Register)

Der Schreibzugriff auf Holding-Register hängt von den Geräteeigenschaften und der Konfiguration des Holding-Registers ab.

7.4 Auslieferungszustand

Modbus TCP-Parameter im Auslieferungszustand bzw. nach Factory Reset:

Netzwerk-Modus:	DHCP
Feste IP-Adresse:	192.168.1.XXX (XXX = Drehschalter-Position oder letzte gespeicherte Einstellung)
Subnetz-Maske:	255.255.255.0
Gateway-Adresse:	0.0.0.0
Gerätebezeichnungen:	0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD
Produkttyp:	Modbus TCP-Server

7.5 Drehkodierschalter einstellen

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

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD



Vorsicht:

Gefahr von Geräteschaden durch korrupten Gerätespeicher

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

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

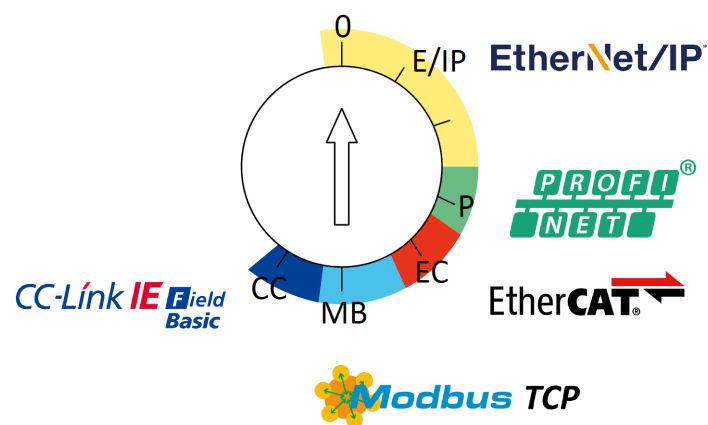
► Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung während des gesamten Vorgangs aufrecht erhalten bleibt.

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

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

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

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



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

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

Tabelle 8: Belegung der Drehkodierschalter für die einzelnen Protokolle

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

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

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

Setzen Sie zum Ändern des Protokolls das Gerät auf die Werkseinstellungen zurück. Auf diese Weise werden die internen Protokoll-Daten auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Informationen zum Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen finden Sie in Kapitel [Werkseinstellungen wiederherstellen](#) auf Seite 38.

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

7.5.1 Modbus TCP

Wenn Sie Modbus TCP als Protokoll verwenden möchten, legen Sie das Protokoll über den ersten Drehkodierschalter fest. Der zweite Drehkodierschalter (x10) kann für die Konfiguration der 10er-Stelle des letzten Oktetts der IP-Adresse verwendet werden. Der dritte Drehkodierschalter (x1) ermöglicht die Konfiguration der 1er-Stelle. Für die zweiten und dritten Schalter können Werte zwischen 0 und 9 ausgewählt werden. Die ersten drei Oktette der IP-Adresse sind standardmäßig auf 192.168.1 gesetzt.

Beispielsweise ergibt die Drehkodierschalter-Einstellung 5(x100), 1(x10) und 0(x1) die IP-Adresse 192.168.1.10 für Modbus TCP. Es können ausschließlich IP-Adressen zwischen 192.168.1.1 und 192.168.1.99 für Modbus TCP über die Drehschalter zugewiesen werden.

Drehschaltereinstellung	Funktion
500 (Netzparameter gespeichert) bereits	Die zuletzt gespeicherten Netzparameter werden verwendet (IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway-Adresse, DHCP EIN/AUS, BOOTP EIN/AUS).
501 ... 599	Die letzten 2 Stellen der gespeicherten oder voreingestellten IP-Adresse werden durch die Einstellung des Drehschalters überschrieben.
979	Das Gerät wird auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Auch die Netzparameter werden auf die voreingestellten Werte zurückgesetzt. In diesem Betriebsmodus ist keine Kommunikation möglich.

Tabelle 9: Einstellen von Optionen der Drehcodierschalter für Modbus TCP

7.5.2 Werkseinstellungen wiederherstellen

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

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

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

	x100	x10	x1
Factory Reset	9	7	9

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

Für das Rücksetzen auf die Werkseinstellungen via Software-Konfiguration, beachten Sie Kapitel [OPC UA-Konfiguration](#) auf Seite 104 und die Konfigurationskapitel.

7.6 Netzwerk-Parameter einstellen

Verwenden Sie die zwei rechten Drehschalter (x10 und x1) auf der Vorderseite des Geräts, um das letzte Oktett der statischen IP-Adresse einzustellen. Jedem Drehschalter im Bereich Modbus TCP ist eine Dezimalstelle zugeordnet, so dass Sie eine Zahl zwischen **0 - 99** konfigurieren können. Während des Starts wird die Position der Drehschalter typischerweise innerhalb eines Zeitzyklus gelesen.

Die vollständige IP-Adresse, die Subnetzmaske, die Gateway-Adresse und der Netzwerkmodus (DHCP oder BOOTP) können über den Webserver oder andere verfügbare Konfigurationsschnittstellen konfiguriert und Konfigurationsschnittstellen. Neue Konfigurationsschnittstellen können erst nach einem Neustart des Neustart des Geräts übernommen werden.

Weitere Informationen entnehmen Sie dem Kapitel [Drehkodierschalter einstellen](#).

8 Konfiguration Modbus TCP

Die LioN-X-Geräte unterstützen Modbus über ein Standard-TCP-Netzwerk. Es ist möglich, 4 bis 8 Socket-Verbindungen mit Geräten herzustellen.

Alle aufgeführten Registeradressen sind nullbasiert. Dies muss beim Lese- und Schreibzugriff durch den Modbus-Master berücksichtigt werden. Ist der Master einsbasiert, müssen die Registeradressen um '1' erhöht werden.

Die Daten werden den Holding-Registern beginnend bei 40001/400001 mit dem Offset '0' zugewiesen.

8.1 Konfigurations-Parameter

Die Parameter des LioN-X-Geräts können, abhängig von den Merkmalen und der vorgesehenen Funktionalität des Holding-Registers, über die Funktionscodes 06 und 16 konfiguriert werden. Um Fehlfunktionen des Gerätes zu vermeiden fungiert ein Register als Verriegelungsschalter.

Registeradre	Name	Zugang	Registerläng	Größe (Bytes)	Beschreibung
511	Configuration Latch Register	RW ("Read/ Write")	1	2	Dies ist ein Latch-Register, welches als Switch fungiert. Nur, wenn "1" geschrieben steht, können die unten beschriebenen Konfigurations-Register erstellt werden. Wenn "0" geschrieben steht, wird die aktualisierte Konfiguration vom Gerät übernommen. Der Wechsel wird erfasst: "0" auf "1": Unten beschriebene Register stehen auf "RW" "1" auf "0": Konfiguration anwenden Standardwert: "0"

8.2 Allgemeine Einstellungen

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Bytes)	Beschreibung
592	Report U_L/U_{AUX} supply voltage fault	RW	1	2	0 = Bericht über U_L/U_{AUX} Versorgungsspannungsfehler deaktiviert 1 = Bericht über U_L/U_{AUX} Versorgungsspannungsfehler aktiviert 2 = Auto Standardwert: "1"
593	Report actuator fault without U_L/U_{AUX} voltage	RW	1	2	0 = Fehlerbericht bei Aktuator ohne U_L/U_{AUX} -Spannung aktiviert 1 = Fehlerbericht bei Aktuator ohne U_L/U_{AUX} -Spannung deaktiviert Standardwert: "0"
594	Report U_S voltage fault	RW	1	2	0 = Bericht über U_S -Spannungsfehler aktiviert 1 = Bericht über U_S -Spannungsfehler deaktiviert Standardwert: "0"
595	Reserviert	RW	1	2	
596	Reserviert	RW	1	2	
597	Web interface lock	RW	1	2	0 = Web-Interface-Sperre deaktiviert 1 = Web-Interface-Sperre aktiviert Standardwert: "0"
598	Force mode lock	RW	1		0 = Force-Sperre deaktiviert 1 = Force-Sperre aktiviert Standardwert: "0"
599	External configuration lock	RW	1	2	0 = Sperre für externe Konfiguration aktiviert 1 = Sperre für externe Konfiguration deaktiviert Standardwert: "1"

8.2.1 Force mode lock

Die Input- und Output-Prozessdaten können über verschiedene Schnittstellen (z.B. Web-Interface, REST, OPC UA, MQTT) erzwungen werden. Die Unterstützung von Schnittstellen hängt von den verfügbaren Software-Features ab. Wenn *Force mode lock* aktiviert ist, können keine Input- und Output-Prozessdaten über diese Schnittstellen erzwungen werden.



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

8.2.2 Web interface lock

Der Zugriff auf das Web-Interface kann eingestellt werden. Wenn *Web interface lock* aktiviert ist, sind die Web-Seiten nicht mehr erreichbar.

8.2.3 Report U_L/U_{AUX} supply voltage fault

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_L/U_{AUX} -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die *U_L/U_{AUX} supply voltage fault*-Diagnose zu unterdrücken und zu deaktivieren.

8.2.4 Report actuator fault without U_L/U_{AUX} voltage

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_L/U_{AUX} -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die *Report actuator fault without U_L/U_{AUX} voltage*-Meldung zu unterdrücken und zu deaktivieren.

8.2.5 Report U_S voltage fault

Während der Inbetriebnahme ist es möglich, dass an den U_S -Pins keine Stromversorgung angeschlossen ist. Daher kann es hilfreich sein, die *Report U_S voltage fault*-Meldung zu unterdrücken und zu deaktivieren.

8.2.6 External configuration lock

Konfigurationsparameter können über verschiedene alternative Schnittstellen eingestellt werden (z.B. Web-Interface, REST, OPC UA,

MQTT). Eine externe Konfiguration kann nur dann vorgenommen werden, solange keine zyklische SPS-Verbindung aktiv ist. Jede neue SPS-Konfiguration überschreibt die externen Konfigurationseinstellungen.

8.3 Kanaleinstellungen

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Bytes)	Beschreibung
512 .. 527	DO Surveillance Timeout	RW ("Read/Write")	1	32	DO Surveillance Timeout Port X1 Ch A .. Port X8 Ch B Gültige Werte: 0 .. 255 Standardwert: 80
528 .. 543	DO Failsafe	RW	1	32	DO Failsafe Port X1 Ch A .. Port X8 Ch B 0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last Standardwert: 0
544 .. 559	DI Filter	RW	1	32	DI Filter Port X1 Ch A .. Port X8 Ch B 0: Deaktiviert 1: 1 ms 2: 2 ms 3: 3 ms 4: 6 ms 5: 10 ms 6: 15 ms Standardwert: 0
560 .. 575	DI Logic	RW	1	32	DI Logic Port X1 Ch A .. Port X8 Ch B 0: Normalerweise offen 1: Normalerweise geschlossen Standardwert: 0

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Bytes)	Beschreibung
576 .. 591	DO Restart	RW	1	32	DO Restart Port X1 Ch A .. Port X8 Ch B 0: Inaktiv 1: Aktiv Standardwert: 1
600 .. 615	DI Latch	RW	1	32	DI Latch 0: DI Latch inaktiv 1: DI Latch aktiv Standardwert: 0
616 .. 631	DI Extension	RW	1	32	DI Extension Gültige Werte: 0 .. 255 (0 = 0 ms/Aus, 16 = 16 ms) Standardwert: 0

8.3.1 DO Surveillance Timeout

Die digitalen Ausgabekanäle werden während der Laufzeit überwacht. Die Fehlerzustände werden erkannt und als Diagnose gemeldet. Um Fehlerzustände beim Schalten der Ausgangskanäle zu vermeiden, kann *Surveillance Timeout* mit Verzögerung und deaktivierter Überwachung konfiguriert werden.

Die Verzögerungszeit beginnt mit einer steigenden Flanke des Ausgangs-control-Bits. Nach Ablauf der Verzögerungszeit wird der Ausgang überwacht und Fehlerzustände werden per Diagnose gemeldet. Wenn der Kanal dauerhaft ein- oder ausgeschaltet ist, beträgt der typische Filterwert (nicht veränderbar) 5 ms.

8.3.2 DO Failsafe

Die LioN-X-Geräte unterstützen eine Failsafe-Funktion für die als digitale Ausgänge verwendeten Kanäle. Im Falle eines internen Gerätefehlers befindet sich die SPS im STOP-Zustand und kann keine gültigen Prozessdaten liefern. Die Verbindung wird unterbrochen oder die Kommunikation geht verloren. Die Ausgänge werden entsprechend den konfigurierten Failsafe-Werten angesteuert.

Set Low:

Wenn Failsafe aktiv ist, wird der physikalische Ausgangspin des Kanals auf "Low" ("0") gesetzt.

Set High:

Wenn Failsafe aktiv ist, wird der physikalische Ausgangspin des Kanals auf "High" ("1") gesetzt.

Hold Last:

Wenn Failsafe aktiv ist, hält der physikalische Ausgangspin des Kanals den letzten gültigen Prozessdatenstatus ("0" oder "1").

8.3.3 DO Restart Mode

Im Falle eines Kurzschlusses oder einer Überlastung an einem Ausgangskanal wird eine Diagnose gemeldet und der Ausgang auf "off" geschaltet.

Wenn *DO Restart Mode* deaktiviert ist, wird der Ausgangskanal nicht automatisch wieder eingeschaltet. Er kann nach einem logischen Reset der Prozessausgabedaten des Kanals eingeschaltet werden.

Wenn *DO Restart Mode* für diesen Kanal aktiviert ist, wird der Ausgang nach einer festen Zeitverzögerung automatisch wieder eingeschaltet, um zu prüfen, ob der Überlast- oder Kurzschlusszustand noch aktiv ist. Wenn er aktiv ist, wird der Kanal wieder abgeschaltet.

8.3.4 DI Logic

Der logische Zustand eines Eingangskanals kann über diese Parameter konfiguriert werden. Wenn ein Kanal auf "Normally Open" eingestellt ist, wird ein Low-Signal ("0") an die Prozesseingangsdaten übertragen (z.B. wenn ein ungedämpfter Sensor einen offenen Schaltausgang hat).

Wenn ein Kanal auf "Normalerweise Close" eingestellt ist, wird ein High-Signal ("0") an die Prozesseingangsdaten übertragen (z.B. wenn ein ungedämpfter Sensor einen geschlossenen Schaltausgang hat).

Die Kanal-LED zeigt, unabhängig von diesen Einstellungen, den physikalischen Eingangszustand des Port-Pins an.

8.3.5 DI Filter

Mit diesen Parametern kann eine Filterzeit für jeden digitalen Eingangskanal konfiguriert werden. Wenn ein Filter nicht benötigt wird, kann er deaktiviert werden. Die angegebenen Werte müssen durch '10' geteilt werden, um die tatsächliche Filterzeit in ms zu erhalten.

Beispiel: Wert '100' = 10 ms

8.3.6 DI Latch



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

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

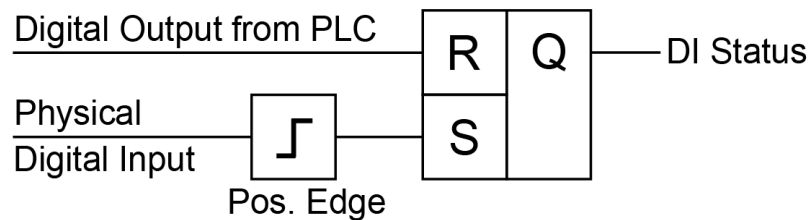


Abb. 6: Input-Latch

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

Tabelle 10: Wahrheitstabelle für Input-Latch

Wenn Input-Latch für einen bestimmten Kanal aktiviert ist:

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

Das Verhalten im Detail:

- ▶ Eine steigende Flanke am digitalen Eingang löst den Latch aus und setzt den Latch-Ausgang auf '1'.
- ▶ Der Ausgang bleibt auf '1', bis er durch das SPS-Programm zurückgesetzt wird.

- ▶ Eine logische '1' auf dem entsprechenden SPS-Ausgangssteuerungsbit für diesen Kanal setzt den Latch zurück und setzt den Latch-Ausgang auf '0', unabhängig vom eingestellten Eingang oder vom physikalischen Eingangszustand.
- ▶ Wenn die Eingangslogik in der Kanalkonfiguration invertiert ist, wird die invertierte Eingangslogik mit dem Latch verbunden. Daher wird sie bei fallender Flanke in Bezug auf ein physikalisches Eingangssignal ausgelöst.
- ▶ Wenn sich der Eingang beim Aktivieren des Latch bereits auf 'High' befindet, wird der Latch auf '1' (Q) gesetzt.

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

Voreinstellung: Deaktiviert

8.3.7 DI Extension



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

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

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

Beispiel:

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

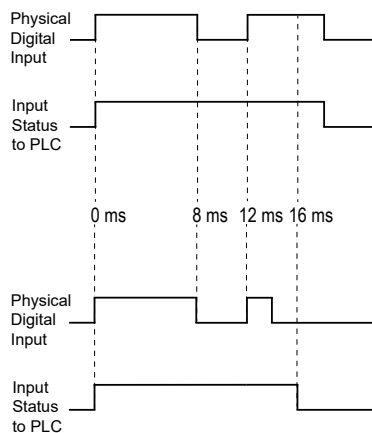


Abb. 7: DI Extension

Voreinstellung: Aus (0)

8.4 IO-Link Port 1 .. 8 – Einstellungen

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Bytes)	Beschreibung
1512	IO-Link Port 1 Settings	RW ("Read/Write")	64	128	Weitere Informationen unter Detaillierte Kanal-Einstellungen .
1576	IO-Link Port 2 Settings	RW	64	128	
1640	IO-Link Port 3 Settings	RW	64	128	
1704	IO-Link Port 4 Settings	RW	64	128	
1768	IO-Link Port 5 Settings	RW	64	128	
1832	IO-Link Port 6 Settings	RW	64	128	
1896	IO-Link Port 7 Settings	RW	64	128	
1960	IO-Link Port 8 Settings	RW	64	128	

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Bytes)	Beschreibung
2024	IO-Link Port 1 Serial Nr.	RO ("Read Only")	16	32	Standardwert: 0 Weitere Informationen unter Seriennummer auf Seite 65.
2040	IO-Link Port 2 Serial Nr.	RO	16	32	
2056	IO-Link Port 3 Serial Nr.	RO	16	32	
2072	IO-Link Port 4 Serial Nr.	RO	16	32	
2088	IO-Link Port 5 Serial Nr.	RO	16	32	
2104	IO-Link Port 6 Serial Nr.	RO	16	32	
2120	IO-Link Port 7 Serial Nr.	RO	16	32	
2136	IO-Link Port 8 Serial Nr.	RO	16	32	

Detaillierte Kanal-Einstellungen

Das folgenden Parameter für IO-Link Port 1 stellen alle möglichen Port-Einstellungen für IO-Link dar. Die Werte sind für alle 8 Ports identisch.

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Bytes)	Beschreibung
1512	Port Mode	RW	1	2	Port-Modus 0 = Deaktiviert 1 = IO-Link Manuell 2 = IO-Link Auto 3 = Digitaler Eingang 4 = Digitaler Ausgang Standardwert: 3
1513	Validation and Backup	RW	1	2	Validation und Backup 0: Kein Gerätecheck (keine Datenspeicherung) 1: Typenkompatibles V1.0-Gerät (keine Datenspeicherung) 2: Typenkompatibles V1.1-Gerät (keine Datenspeicherung) 3: Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Backup + Restore (Download + Upload) 4 Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Restore (Download Master zu Device) Standardwert: 0
1514	IQ Mode	RW	1	2	IQ-Modus 0 = Deaktiviert 1 = Digitaler Eingang 2 = Digitaler Ausgang 5 = AUX (ausschließlich Class A/B-Varianten) Standardwert: 1

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Bytes)	Beschreibung
1515	Cycle Time	RW	1	2	Zykluszeit (Cycle Time) 0: So schnell wie möglich 1: 1,6 ms 2: 3,2 ms 3: 4,8 ms 4: 8,0 ms 5: 20,8 ms 6: 40,0 ms 7: 80,0 ms 8: 120,0 ms Standardwert: 0
1516	Vendor ID	RW	1	2	Hersteller-ID 0 .. 65535 ("0") Standardwert: 0
1517	Device ID	RW	2	4	Geräte-ID 0 .. 16777215 ("0") Standardwert: 0
1519	Swapping Mode (Producing)	RW	1	2	Swapping-Modus (produzierend): 0: Rohe IO-Link-Daten 1 .. 16: 1 .. 16 WORD 17 .. 24: 1 .. 8 DWORD 0 .. 30 Bytes ("0") Standardwert: 0
1520	Swapping Mode (Consuming)	RW	1	2	Swapping-Modus (konsumierend): 0: Rohe IO-Link-Daten 1 .. 16: 1 .. 16 WORD 17 .. 24: 1 .. 8 DWORD 0 .. 30 Bytes ("0") Standardwert: 0
1521	Swapping Offset (Producing)	RW	1	2	Swapping-Offset (produzierend) 0 .. 30 Bytes ("0") Standardwert: 0

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Bytes)	Beschreibung
1522	Swapping Offset (Consuming)	RW	1	2	Swapping-Offset (konsumierend) 0 .. 30 Byte ("0") Standardwert: 1
1523	Pin2 LED enabled	RW	1	2	Pin2 LED aktiviert 0: Inaktive LED an Channel B 1: Aktive LED an Channel B Standardwert: 1
1524	Suppress All Diagnosis	RW	1	2	Alle Diagnosen unterdrücken 0: Erstelle Diagnosen auf diesem Kanal 1: Erstelle keinerlei Diagnosen auf diesem Kanal Standardwert: 0
1525	Failsafe mode	RW	1	2	Failsafe-Modus 0: Set Low 1: Set High 2: Hold Last 3: Ersatzwert (übertragen via Offset 14-46) Standardwert: 2
1526	IOL Failsafe replacement values	RW	32	64	IOL Failsafe-Ersatzwerte Standardwert: 0
1558	Use Push Pull for Pin 4	RW	1	2	Verwende Push-Pull für Pin 4 0: Verwende High-Side-Switches 1: Verwende Push-Pull Standardwert: 0
1559	Reserviert	RW	1	2	

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Bytes)	Beschreibung
1560	Pin 4 current limit	RW	1	2	Pin 4 Stromlimit 0: U _L , 0,5 A 1: U _L , 1,0 A 2: U _L , 1,5 A 3: U _L , 2,0 A 4: U _L , Max. Standardwert: 4
1561	Pin 2 current limit	RW	1	2	Pin 2 Stromlimit 0: U _L , 0,5 A 1: U _L , 1,0 A 2: U _L , 1,5 A 3: U _L , 2,0 A 4: U _L , Max. Standardwert: 4
1562 .. 1575	Reserviert	RW	14	28	

8.4.1 Port-Modus

Der *Port Mode* beschreibt, wie der IO-Link Master mit dem Vorhandensein eines IO-Link-Gerätes am Port umgeht.

Deaktiviert:

Der IO-Link-Port ist deaktiviert, kann aber für eine spätere Verwendung konfiguriert werden. Wenn das IO-Link-Gerät nicht angeschlossen ist, werden keine Diagnosen generiert.

IO-Link Manuell:

Der IO-Link-Port ist aktiviert und es kann eine explizite Port-Konfiguration für die Parameter *Validation and Backup* (Inspection Level), *Vendor ID*, *Device ID* und *Cycle Time* vorgenommen werden.

IO-Link Auto:

Der IO-Link-Port ist aktiviert und es ist keine explizite Port-Konfiguration erforderlich. Konfigurationen wie *Validation and Backup* (Inspection Level), *Vendor ID*, *Device ID* und *Cycle Time* sind nicht erforderlich.

Digitaler Eingang:

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Eingang. Der Zustand des Kanals ist im *Digital Input Channel*-Status der zyklischen Prozessdaten ersichtlich.

Digitaler Ausgang:

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Ausgang. Der Kanal kann durch die *Digital Output Channel Control* (die ersten zwei Bytes der Ausgangsdaten) oder durch die *IO-Link Output Data* (das erste Byte der Ausgangsdaten jedes IO-Link-Gerätes) der zyklischen Prozessdaten gesteuert werden. Dies hängt vom Parameter *Digital Output Control* in den allgemeinen Einstellungen ab.

8.4.2 Validation und Backup

Mit diesem Parameter kann der Benutzer das Verhalten der IO-Link-Ports in Bezug auf die Typenkompatibilität und den Datenspeichermechanismus des angeschlossenen IO-Link Device einstellen.

Voraussetzung für die Verwendung von *Validation und Backup* ist, dass Sie den *Port Mode* auf "IO-Link Manual" konfigurieren.

Der IO-Link Master hat einen Backup-Speicher (backup memory), mit dem Geräteparameter gespeichert und wieder auf das IO-Link Device zurückgespielt werden können. Dieser Backup-Speicher wird durch folgende Aktionen geleert:

- ▶ IO-Link Master Factory-Reset (Zurücksetzen auf Werkseinstellungen)
- ▶ Neukonfiguration des *Channel Mode* , beispielsweise von "Digital-Input" zu "IO-Link"
- ▶ Neukonfiguration von *Validation and Backup*, beispielsweise von "No device check" zu "Type compatible V1.1 device 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.

Kein Geräte-Check (keine Datenspeicherung):

Keine Überprüfung der verbundenen Hersteller-ID oder Geräte-ID und keine "Backup und Restore"-Unterstützung des IO-Link Master Parameter-Servers.

Typenkompatibles V1.0-Gerät (keine Datenspeicherung):

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.0, welche die Validierung von Hersteller-ID und Geräte-ID beinhaltet. Die IO-Link-Spezifikation V1.0 unterstützt keinen IO-Link Master Parameter-Server.

Typenkompatibles V1.1-Gerät (keine Datenspeicherung):

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung von Hersteller-ID und Geräte-ID beinhaltet. "Backup und Restore" ist deaktiviert.

Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Backup + Restore**(Upload + Download):**

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung der Hersteller-ID und der Geräte-ID beinhaltet. "Backup und Restore" ist aktiviert.

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

► Backup (Device zu Master):

Ein Backup (Upload vom IOL-Device zum IOL-Master) wird ausgeführt, wenn ein IO-Link Device angeschlossen ist und der Master keinerlei gültige Parameterdaten aufweist. Die Read-Parameterdaten werden dauerhaft auf dem IO-Link Master gespeichert.

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

- Parameter sind auf ein IOL-Device im *Block Parameter*-Modus geschrieben: Ein IO-Link Device setzt die DS_UPLOAD_FLAG selbst-abhängig, wenn die Parameter *Block Parameter*-Modus auf das IO-Link Device geschrieben wurden mit dem letzten Systembefehl ParamDownloadStore (beispielsweise durch einen Third-Party USB-IO-Link Master für die Inbetriebnahme).
- Parameter sind auf ein IOL-Device im *Single Parameter*-Modus geschrieben: Wenn *Single Parameter*-Daten auf dem IOL-Device während dem Betrieb geändert werden, können die auf dem IOL-Master gespeicherten Geräteparameter mit dem Befehl ParamDownloadStore (Index 0x0002, Sub-Index 0x00, Wert 0x05) aktualisiert werden. Dieser Befehl setzt die DS_UPLOAD_REQ-Flag auf dem IOL-Device, sodass der IO-Link Master einen Upload-Prozess vom IO-Link Device aus durchführen kann.

► Restore (Master zu Device):

Ein Restore (Download vom IOL-Master zum IOL-Device) wird ausgeführt, wenn ein IO-Link Device angeschlossen ist und der IO-Link Master gültige Parameterdaten für das IOL-Device gespeichert hat, die nicht den aktuellen Geräteparametern entsprechen.

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.

Typenkompatibles V1.1-Gerät mit Restore (Download Master zu Device):

Typenkompatibel bezüglich IO-Link-Spezifikation V1.1, welche die Validierung von Vendor ID and Device ID beinhaltet. Nur "Restore" ist aktiviert.

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

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

Ein *Restore* (Download vom IOL-Master zum IOL-Device) wird ausgeführt, wenn ein IO-Link Device angeschlossen ist und der IO-Link Master gültige Parameterdaten für das IOL-Device gespeichert hat, die nicht den aktuellen Geräteparametern entsprechen.

Im *Restore*-Modus werden keine Änderungen der IOL-Device-Parameter dauerhaft auf dem IOL-Master gespeichert. Wenn das IOL-Device die *DS_UPLOAD_FLAG* in diesem Modus setzt, werden die Geräteparameter durch den 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.

8.4.3 IQ-Modus

Die Betriebsart von Pin 2 (Channel B) des jeweiligen IO-Link-Kanals kann über diesen Parameter konfiguriert werden.

Digitaler Ausgang:

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Ausgang. Der Kanal kann durch die *Digital Output Channel Control* (die ersten zwei Bytes der Ausgangsdaten) oder durch die *IO-Link Output Data* (das erste Byte der Ausgangsdaten jedes IO-Link-Gerätes) der zyklischen Prozessdaten gesteuert werden. Dies hängt vom Parameter *Digital Output Control* in den allgemeinen Einstellungen ab.

Digitaler Eingang:

In diesem Modus arbeitet der Kanal als digitaler Eingang. Der Zustand des Kanals ist im *Digital Input Channel*-Status der zyklischen Prozessdaten ersichtlich.

8.4.4 Zykluszeit (Cycle Time)

Die IO-Link-Zykluszeit kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

So schnell wie möglich (As fast as possible):

Der IO-Link-Port verwendet die max. unterstützte IO-Link Device- und IO-Link Master-Aktualisierungszykluszeit für die zyklische I/O-Datenaktualisierung zwischen IO-Link Master und IO-Link Device.

1.6 ms, 3.2 ms, 4.8 ms, 8.0 ms, 20.8 ms, 40.0 ms, 80.0 ms, 120.0 ms:

Die Zykluszeit kann manuell auf die vorgesehenen Optionen eingestellt werden. Diese Option kann z.B. für IO-Link-Geräte verwendet werden, die über induktive Koppler angeschlossen werden. Induktive Koppler stellen normalerweise den Engpass in der Update-Zykluszeit zwischen IO-Link Master und IO-Link Device dar. Bitte beachten Sie in diesem Fall das Datenblatt des induktiven Kopplers.

8.4.5 Hersteller-ID (Vendor ID)

Die *Vendor ID* wird für die Validierung des IO-Link-Geräts benötigt und kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

Voraussetzung für die Verwendung der *Vendor ID* ist, dass Sie den *Port Mode* auf "IO-Link Manual" konfigurieren. *Validation and Backup* muss auf ein typenkompatibles V1.X-Gerät eingestellt sein.

8.4.6 Geräte-ID (Device ID)

Die *Device ID* wird für die Validierung des IO-Link-Geräts benötigt und kann mit diesem Parameter konfiguriert werden.

Voraussetzung für die Verwendung der *Device ID* ist, dass Sie den *Port Mode* auf "IO-Link Manual" konfigurieren. *Validation and Backup* muss auf ein typenkompatibles V1.X-Gerät eingestellt sein.

8.4.7 Swapping-Modus

Die Byte-Reihenfolge von IO-Link ist Big Endian. Bei der Einstellung der Ausgabedaten im richtigen Format unterstützen die Parameter *Swapping Mode* und *Swapping Offset* den Anwender. Es können bis zu 16 "words" oder bis zu 8 "double words" für die Konvertierung der Ausgabedaten ausgewählt werden.

Rohe IO-Link-Daten:

Kein "byte swap"

Datentyp WORD:

Data-Byte-Reihenfolge: Byte 1, Byte 2

Reihenfolge nach "Swap": Byte 2, Byte 1

Datentyp DWORD:

Data-Byte-Reihenfolge: Byte 1, Byte 2, Byte 3, Byte 4

Reihenfolge nach "Swap": Byte 4, Byte 3, Byte 2, Byte 1

8.4.8 Swapping-Offset

Das *Swapping Offset* beschreibt den Startpunkt in den Prozessdaten für die Verwendung des konfigurierten *Swapping Mode*.

8.4.9 IOL Failsafe

Die LioN-X-Geräte unterstützen eine Failsafe-Funktion für die Ausgabedaten der IO-Link-Kanäle. Im Falle eines internen Gerätefehlers befindet sich die SPS im STOP-Zustand und kann keine gültigen Prozessdaten liefern, die Verbindung wird unterbrochen oder die Kommunikation geht verloren: Die Ausgangsdaten der IO-Link-Kanäle werden durch die konfigurierten Failsafe-Werte gesteuert.

Set Low:

Wenn Failsafe aktiv ist, werden alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten auf "Low" ("0") gesetzt.

Set High:

Wenn Failsafe aktiv ist, werden alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten auf "High" ("1") gesetzt.

Hold Last:

Wenn Failsafe aktiv ist, halten alle Bits der IO-Link-Ausgangsdaten den letzten gültigen Prozessdatenstatus ("0" oder "1").

Ersatzwert (Replacement Value):

Über das Parameterobjekt *IO-Link Failsafe* kann für jedes IO-Link-Gerät ein Ersatzwert eingestellt werden. Wenn Failsafe aktiv ist, werden diese Ersatzwerte an das IO-Link-Gerät übertragen. Berücksichtigen Sie, dass im Fehlerfall die Ersatzwerte anstelle der Ausgabeprozessdaten gesendet werden, so dass ein konfigurierter *Swapping Mode* Einfluss auf die Byte-Reihenfolge hat.

IO-Link Master Command:

Wenn Failsafe aktiv ist, wird ein IO-Link-spezifischer Mechanismus für gültige/ungültige Ausgabeprozessdaten verwendet, und das IO-Link-Gerät bestimmt das Verhalten selbst.

8.4.10 IOL Failsafe Ersatzwerte

32 Bestandsregister stellen byteweise 32 Ersatzwerte dar. Wenn Failsafe aktiv ist, werden diese Werte zum IO-Link-Gerät übertragen.

8.4.11 Seriennummer

Die Seriennummer eines angeschlossenen IO-Link-Device kann in den Holding-Registern ausgelesen werden. Jede Seriennummer besitzt eine maximale Größe von 32 Bytes. Daher sind jedem IO-Link-Port 16 Register zugewiesen.

9 Prozessdatenzuweisung

Die LioN-X-Geräte unterstützen im Allgemeinen die Prozessdatenkommunikation in beide Richtungen. Als "consuming data" werden in diesem Zusammenhang die Prozessausgabedaten definiert, die die physikalischen Ausgänge und IO-Link-Ausgabedaten steuern. Als "producing data" werden in diesem Zusammenhang die Prozesseingangsdaten definiert, die die physikalischen Eingänge, Diagnosen und IO-Link-Eingangsdaten mit optionalen erweiterten Status- und Event-Daten enthalten.

In den folgenden Kapiteln werden die Daten-Images für die Datenrichtung von "consuming" und "producing data" beschrieben, die den Holding-Registern zugewiesen sind.

Alle aufgeführten Registeradressen sind nullbasiert. Dies muss beim Lese- und Schreibzugriff durch den Modbus-Master berücksichtigt werden. Ist der Master einsbasiert, müssen die Registeradressen um '1' erhöht werden.

Die Daten werden den Holding-Registern beginnend bei 40001/400001 mit dem Offset '0' zugewiesen.

9.1 Consuming-Daten (Output)

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Byte)	Beschreibung
0	Prozessdaten-Output Port 1	RW ("Read/Write")	16	32	Jedes Holding-Register enthält zwei Byte Ausgangsdaten. Gültige Prozessdatenwerte hängen von der Port-Konfiguration ab.
16	Prozessdaten-Output Port 2	RW	16	32	
32	Prozessdaten-Output Port 3	RW	16	32	
48	Prozessdaten-Output Port 4	RW	16	32	
64	Prozessdaten-Output Port 5	RW	16	32	
80	Prozessdaten-Output Port 6	RW	16	32	
96	Prozessdaten-Output Port 7	RW	16	32	
112	Prozessdaten-Output Port 8	RW	16	32	

Beispiele:

Port	Modus	Gültige Output-Daten werden geschrieben
1	IO-Link 1 Byte Output	Least-Significant 1 Byte von Register 0
2	Digitaler Ausgang	Least-Significant Bit (Bit 0) von Register 16
3	IO-Link 4 Bytes Output	Alle 2 Bytes auf Register 32 bis 33
4	IO-Link 16 Bytes Output	Alle 2 Bytes auf Register 48 bis 56
5	IO-Link 32 Bytes Output	Alle 2 Bytes auf Register 64 bis 79

Tabelle 11: Beispiele für Consuming-Daten

9.2 Producing-Daten (Input)

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Byte)	Beschreibung
256	Prozessdaten-Input Port 1	RO ("Read Only")	16	32	Jedes Holding-Register enthält zwei Byte Eingangsdaten. Gültige Prozessdatenwerte hängen von der Port-Konfiguration ab.
272	Prozessdaten-Input Port 2	RO	16	32	
288	Prozessdaten-Input Port 3	RO	16	32	
304	Prozessdaten-Input Port 4	RO	16	32	
320	Prozessdaten-Input Port 5	RO	16	32	
336	Prozessdaten-Input Port 6	RO	16	32	
352	Prozessdaten-Input Port 7	RO	16	32	
368	Prozessdaten-Input Port 8	RO	16	32	

Beispiele:

Port	Modus	Gültige Input-Daten werden gelesen
1	IO-Link 1 Byte Input	Least-Significant 1 Byte von Register 256
2	Digitaler Eingang	Least-Significant Bit (Bit 0) von Register 272
3	IO-Link 4 Bytes Input	Alle 2 Bytes auf Register 288 bis 289
4	IO-Link 16 Bytes Input	Alle 2 Bytes auf Register 304 bis 311
5	IO-Link 32 Bytes Input	Alle 2 Bytes auf Register 320 bis 335

Tabelle 12: Beispiele für Producing-Daten

9.3 Kanal B als digitaler Ausgang

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Byte)	Beschreibung
435	PIN 2 (Channel B) als DO (bitweise)	RW ("Read/Write")	1	2	Dieses Holding-Register stellt bitweise die Werte von Kanal B (Pin 2) des IO-Link-Class-A-Anschlusses dar. Werte, die in dieses Register geschrieben werden, haben nur dann eine Wirkung, wenn Kanal B als Digitalausgang konfiguriert ist.

400436	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Ch. B Digitaler Ausgang	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

9.4 Kanal B als digitaler Eingang

Register-Adresse	Beschreibung	Zugang	Register-Länge	Größe (Byte)	Beschreibung
434	PIN 2 (Channel B) as DI (Bit wise)	RO ("Read Only")	1	2	Dieses Holding-Register stellt bitweise die Werte von Kanal B (Pin 2) des IO-Link-Class-A-Anschlusses dar. Werte, die in dieses Register geschrieben werden, haben nur dann eine Wirkung, wenn Kanal B als Digitaleingang konfiguriert ist.

400435	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Ch. B Digital Input	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

10 Diagnosebearbeitung

Alle aufgeführten Registeradressen sind nullbasiert. Dies muss beim Lese- und Schreibzugriff durch den Modbus-Master berücksichtigt werden. Ist der Master einsbasiert, müssen die Registeradressen um '1' erhöht werden.

Die Daten werden den Holding-Registern beginnend bei 40001/400001 mit dem Offset '0' zugewiesen.

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Byte)	Beschreibung
400	System-/Sensor-Versorgungsspannung vorhanden	RO ("Read Only")	1	2	0: System-/Sensor-Versorgungsspannung nicht vorhanden 1: System-/Sensor-Versorgungsspannung vorhanden
401	Fehler der System-/Sensor-Versorgungsspannung	RO	1	2	0: System-/Sensor-Versorgungsspannungsfehler besteht nicht 1: System-/Sensor-Versorgungsspannungsfehler aufgetreten
402	Auxiliary-/Aktuator-Versorgungsspannung vorhanden	RO	1	2	0: Auxiliary-/Aktuator-Versorgungsspannung nicht vorhanden 1: Auxiliary-/Aktuator-Versorgungsspannung vorhanden
403	Fehler der Auxiliary-/Aktuator-Versorgungsspannung	RO	1	2	0: Auxiliary-/Aktuator-Versorgungsspannungsfehler besteht nicht 1: Auxiliary-/Aktuator-Versorgungsspannungsfehler aufgetreten
404	Interner Modulfehler	RO	1	2	
405	Force-Mode-Diagnose	RO	1	2	
406	Überlast/Kurzschluss des I/O-Port Sensor-Versorgungsausgangs	RO	1	2	Dieses Register stellt bitweise den Überlast-/Kurzschluss-Status dar.

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Byte)	Beschreibung
407	Überlast/ Kurzschluss der digitalen Ausgänge Channel A (CQ)	RO	1	2	Dieses Register stellt bitweise den Überlast-/ Kurzschluss-Status der digitalen Ausgänge Channel A (CQ) dar.
408	IQ short Fehler Überlast/ Kurzschluss der digitalen Ausgänge Channel B (IQ).	RO	1	2	Dieses Register stellt bitweise den Überlast-/ Kurzschluss-Status der digitalen Ausgänge Channel B (IQ) dar.
409	Überlast/ Kurzschluss der zwischen der Aktuator- Spannungsversorgung (Class B)	RO	1	2	Dieses Register stellt bitweise den Status der Aktuator-Spannungsversorgung (Class B) dar.

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Byte)	Beschreibung
426	Status von IO-LinkPort 1	RO	1	2	
427	Status von IO-LinkPort 2	RO	1	2	
428	Status von IO-LinkPort 3	RO	1	2	
429	Status von IO-LinkPort 4	RO	1	2	
430	Status von IO-LinkPort 5	RO	1	2	
431	Status von IO-LinkPort 6	RO	1	2	

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Byte)	Beschreibung
432	Status von IO-LinkPort 7	RO	1	2	
433	Status von IO-LinkPort 8	RO	1	2	

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Byte)	Beschreibung
2501	IO-Link EventsPort 1	RO	200	400	
2701	IO-Link EventsPort 2	RO	200	400	
2901	IO-Link EventsPort 3	RO	200	400	
3101	IO-Link EventsPort 4	RO	200	400	
3301	IO-Link EventsPort 5	RO	200	400	
3501	IO-Link EventsPort 6	RO	200	400	
3701	IO-Link EventsPort 7	RO	200	400	
3901	IO-Link EventsPort 8	RO	200	400	

10.1 Fehler der System-/Sensorversorgung

Die Höhe des Spannungswertes eingehender System-/Sensorversorgung wird global überwacht. Ein Unterschreiten der Spannung unter ca. 18 V, bzw. ein Überschreiten der Spannung über ca. 30 V erzeugt eine Fehlerdiagnose. 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.

Die grüne U_S -Anzeige erlischt.

Die Fehlerdiagnose hat keine Auswirkungen auf die Ausgänge.



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 Diagnosen im Holding-Register 400 werden aktualisiert.

10.2 Fehler der Hilfs-/Aktorstromversorgung

Die Höhe des Spannungswertes der eingehenden Auxiliary-/Aktuatorversorgung wird global überwacht. Bei aktivierter *Report U_L/U_{AUX} Supply Voltage Fault*-Diagnose wird bei unterschreiten der Spannung unter ca. 18 V oder Überschreiten der Spannung über ca. 30 V eine Diagnose erzeugt. Die Anzeige U_L/U_{AUX} leuchtet rot auf.

Das Holding-Register 401 kann ausgelesen werden, um den aktuellen Status der Hilfs-/Aktorstromversorgung zu erhalten. Die Diagnosedaten des Holding-Registers 402 wird aktualisiert

Wenn Ausgangskanäle auf *High State* und *Report DO Fault without U_L/U_{AUX}* eingestellt sind, werden weitere durch den Spannungsfehler verursachte Fehlermeldungen an den Kanälen erzeugt.

Wenn *Report U_L/U_{AUX} Supply Voltage Fault* deaktiviert ist, treten keine U_L/U_{AUX} - oder Kanal-Diagnosen auf.

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

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 1 und Pin 3 der Ports (X1 .. X8) wird das Holding-Register 406 mit folgenden Daten aktualisiert:

406	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Kurzschluss der Sensorversorgung	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

10.4 Überlast/Kurzschluss der digitalen Ausgänge

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 4 und Pin 3 der Ports (X1 .. X8) wird das Holding-Register 407 mit folgenden Daten aktualisiert. Diese Diagnose ist gültig, wenn sich der Kanal A des jeweiligen Ports in *Digital Output Mode* befindet.

407	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Überlast/ Kurz- schluss von Kanal A (CQ)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss zwischen Pin 2 (Kanal B) und Pin 3 der Ports (X1 .. X8) wird das Holding-Register 408 mit folgenden Daten aktualisiert. Diese Diagnose ist gültig, wenn sich der Kanal A des jeweiligen Ports in *Digital Output Mode* befindet.

408	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Überlast/ Kurz- schluss von Kanal B (IQ)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

10.5 Überlast/Kurzschluss der Aktuator-Spannungsversorgung P24 (Class B)

Bei einer Überlast oder einem Kurzschluss der Aktuator-Spannungsversorgung P24 (Class B) an den Ports X5 .. X8 wird das Holding-Register 409 mit folgenden Daten aktualisiert.

409	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
Überlast/ Kurz- schluss der Aktuator- Spannungs- versorgung P24 (Class B)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	X8	X7	X6	X5	NA	NA	NA	NA

10.6 IO-Link Kanal-Status

IO-Link enthält einen Standard-Statuswerte für die Kanäle. Die Zustände eines einzelnen IO-Link-Kanals können in den Holding-Registern 425 .. 432 gelesen werden.

Status des IO-Link-Kanals

- 0:
- Kein Gerät vorhanden
- 1:
- Deaktiviert
- 2:
- Diagnose-Modus
- 3:
- Pre-OP-Modus
- 4:
- OP-MOduS
- 5:
- DI-Modus
- 6:
- DO-MOduS
- 254:
- Power OFF
- 255:
- Kein Status verfügbar

10.7 IO-Link Kanal-Events

Während des Betriebs erzeugt der IO-Link Master Ereignisse für einen bestimmten Kanal. In den Holding-Registern 2500 .. 4099 können bis zu 32 Ereignisse gespeichert werden.

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Byte)
2500	IO-Link Port 1 Nr. der vorhandenen Events	RO ("Read Only")	1	2
2501	IO-Link Port 1 Event 1	RO	5	10
2506	IO-Link Port 1 Event 2	RO	5	10
...	...	...		
2661	IO-Link Port 1 Event 32	RO	5	10
2666	Reserviert	RO	33	66
2700	IO-Link Port 2 Nr. der vorhandenen Events	RO	1	2
2701	IO-Link Port 2 Event 1	RO	5	10
2706	IO-Link Port 2 Event 2	RO	5	10
...	...	...		
2761	IO-Link Port 2 Event 32	RO	5	10
2766	Reserviert	RO	33	66
...	...	...		
...	...	...		
3900	IO-Link Port 8 Nr. der vorhandenen Events	RO	1	2
3901	IO-Link Port 8 Event 1	RO	5	10
3906	IO-Link Port 8 Event 2	RO	5	10
...	...	...		
3961	IO-Link Port 8 Event 32	RO	5	10
3966	Reserviert	RO	33	66

Das folgende Beispiel zeigt Details zu einem einzelnen Event, welches für alle 32 Events auf 8 Kanälen gilt:

Register-Adresse	Name	Zugang	Register-Länge	Größe (Byte)
2501	Timestamp	RO	2	4
2503	Event-Typ (Klassifizierung)	RO	1	2
2504	Event-Code	RO	1	2
2505	Reserviert	RO	1	2

Die 32 Event-Register wirken wie ein Ringpuffer. Sobald der FIFO-Puffer voll ist, wird das früheste Event aus dem Puffer entfernt und alle anderen Events werden um eine Stufe nach oben verschoben. Die neuesten Event-Details sind anschließend unter Event 32 verfügbar.

Timestamp:

Lokaler Zeitstempel eines Gerätes. Benötigt 4 Bytes.

Event-Typ:

Klassifikation der Events. Es gibt 3 verschiedene Arten von Events. Der Typ wird über die Werte 1 .. 3 im jeweiligen Holding-Register klassifiziert.

- | | |
|-----------|---------------------------------|
| 1: | Notification (Benachrichtigung) |
| 2: | Warning (Warnung) |
| 3: | Error (Fehler) |

Event-Code:

Der Event-Code stellt einen eindeutigen Code für einzelne Events gemäß den IO-Link-Spezifikationen dar. Der/die folgenden Event-Code(s) werden im jeweiligen Holding-Register generiert.

0x1000:	Allgemeine Fehlfunktion
0x1800:	Kein Gerät
0x1801:	Parametrierungsfehler beim Hochfahren des Gerätes
0x1802:	Falsche Hersteller-ID - Inspektionslevel-Mismatch
0x1803:	Falsche Geräte-ID - Inspektionslevel-Mismatch
0x1804:	Kurzschluss an C/Q
0x1805:	PHY über Temperatur
0x1806:	Kurzschluss an L+
0x1807:	Überlast an L+
0x1808:	Geräte Event-Overflow
0x1809:	Backup-Inkonsistenz - außerhalb der Speicherkapazität
0x180A:	Backup-Inkonsistenz - Identifikationsfehler
0x180B:	Backup-Inkonsistenz - unspezifischer Fehler der Datenspeicherung
0x180C:	Backup-Inkonsistenz - Upload-Fehler
0x180D:	Parameter-Inkonsistenz - Download-Fehler
0x180E:	P24 (Class B) fehlt oder Unterspannung

0x180F:	Kurzschluss an P24 (Class B)
0x1810:	Kurzschluss an I/Q
0x1811:	Kurzschluss an C/Q (Digital)
0x1812:	Überlast an I/Q
0x1813:	Überlast an C/Q (Digital)
0x6000:	Ungültige Zykluszeit
0x6001:	Revision fault
0x6002:	ISDU-Batch fehlgeschlagen
0xFF21:	DL: Gerät eingesteckt
0xFF22:	Gerätekommunikation verloren
0xFF23:	Datenspeicher Identifikations-Mismatch
0xFF24:	Datenspeicher Buffer-Overflow
0xFF25:	Datenspeicher Parameter Zugang verweigert
0xFF26:	Port-Status geändert
0xFF27:	Datenspeicher Upload vollständig
0xFF31:	DL: Falsches Event-Signal

11 IIoT-Funktionalität

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

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

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

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



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



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

11.1 MQTT

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

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

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

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



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

11.1.1 MQTT-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** sind die MQTT-Funktionen **deaktiviert**. Der MQTT-Client kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP/HTTPS request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 101.

Die Konfigurations-URL lautet:

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

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

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

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

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

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

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

Tabelle 13: 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 88.

11.1.2 MQTT-Topics

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

11.1.2.1 Base-Topic

Für alle LioN-X-Varianten gibt es ein konfigurierbares Base-Topic, welches das Präfix für alle Topics darstellt. Das Base-Topic kann vom Nutzer frei gewählt werden. Das Base-Topic kann ebenfalls ausgewählte Variablen beinhalten, wie in [Tabelle 14: Base-Topic-Variablen](#) auf Seite 88 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 14: 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 15: 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 16: 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 17: Anwendungsbeispiele

11.1.2.2 Publish-Topic

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

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

Tabelle 18: Identity/gateway

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

Tabelle 19: Config/gateway

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

Tabelle 20: Status/gateway

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

Tabelle 21: 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 22: Identity/port/1 .. 8

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

Tabelle 23: Config/port/1 .. 8

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

Tabelle 24: Status/port/1 .. 8

11.1.2.3 Command-Topic (MQTT Subscribe)

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

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

[base-topic]/command

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

[...]/forcing

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

Eigenschaft	Datentyp	Beispiel-Werte	Anmerkungen
forcemode	boolean	true / false	Forcing Authority: on/off
digital	array (Tabelle 26: Force object: Digital auf Seite 98)		
iol	array (Tabelle 27: Force object: IOL (ausschließlich IO-Link-Geräte) auf Seite 98)		

Tabelle 25: 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 26: 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 27: 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 29: Config object: Portmode auf Seite 99)		
ip_address	string	"192.168.1.5"	
subnet_mask	string	"255.255.255.0"	
gateway	string	"192.168.1.100"	

Tabelle 28: Config object – Eigenschaften

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

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

Tabelle 29: 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 30: Reset object-Eigenschaften

[...]/publish

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

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

11.1.3 MQTT-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



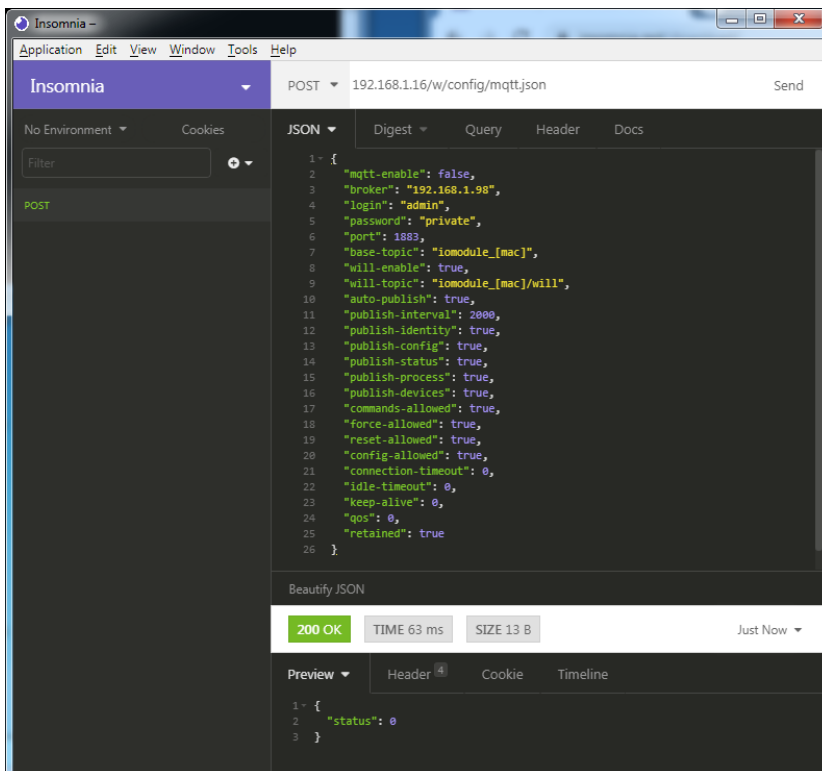
Achtung: Belden Deutschland GmbH übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.1.3.1 MQTT-Konfiguration über JSON

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

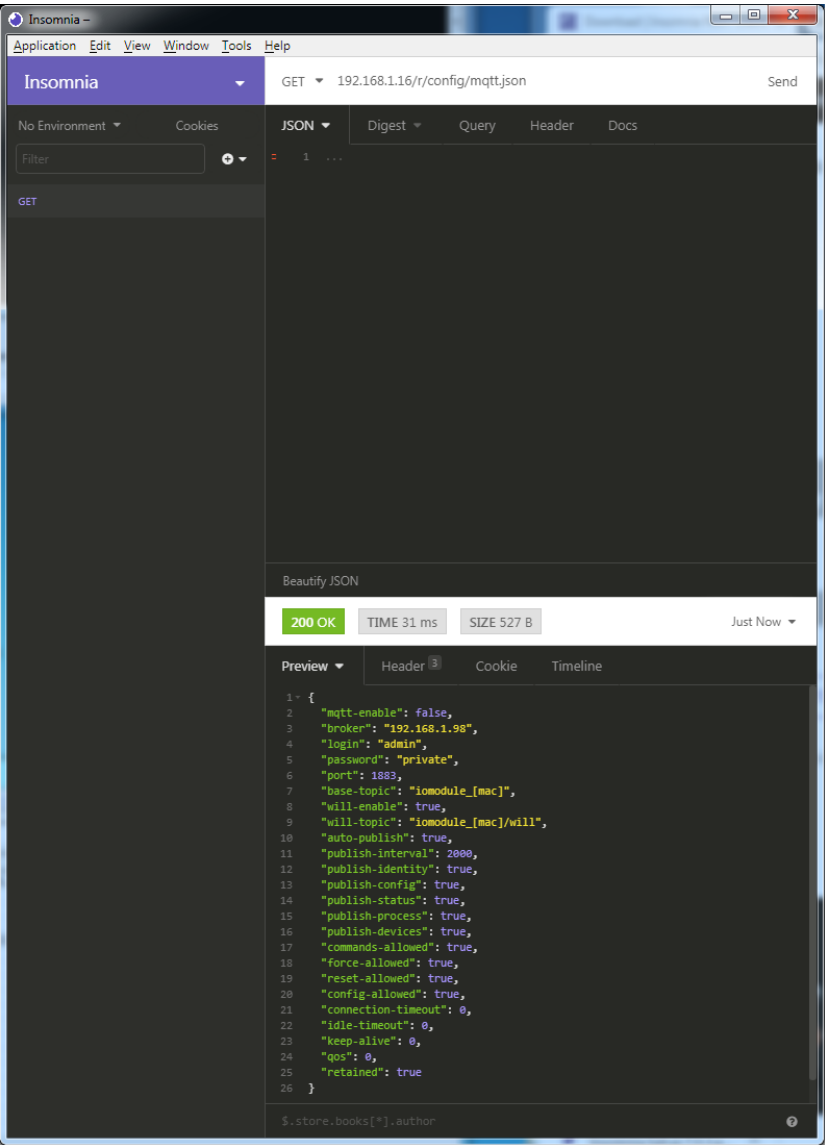
2. MQTT konfigurieren:

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



3. MQTT auslesen:

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



11.2 OPC UA

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

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

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

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

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



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

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

Tabelle 31: Nicht unterstützte OPC UA-Features innerhalb der "IO-Link Companion Specification"

11.2.1 OPC UA-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** sind die OPC UA-Funktionen **deaktiviert**. Der OPC UA-Server kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP/HTTPS request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 107.

Die Konfigurations-URL lautet:

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

Die Konfiguration kann ebenfalls als JSON-File rückgelesen werden:

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

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

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

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

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

Tabelle 32: OPC UA-Konfiguration

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

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

Response:

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

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

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

Beispiele:

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

11.2.2 OPC UA Address-Space

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

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

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

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

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

11.2.3 OPC UA-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



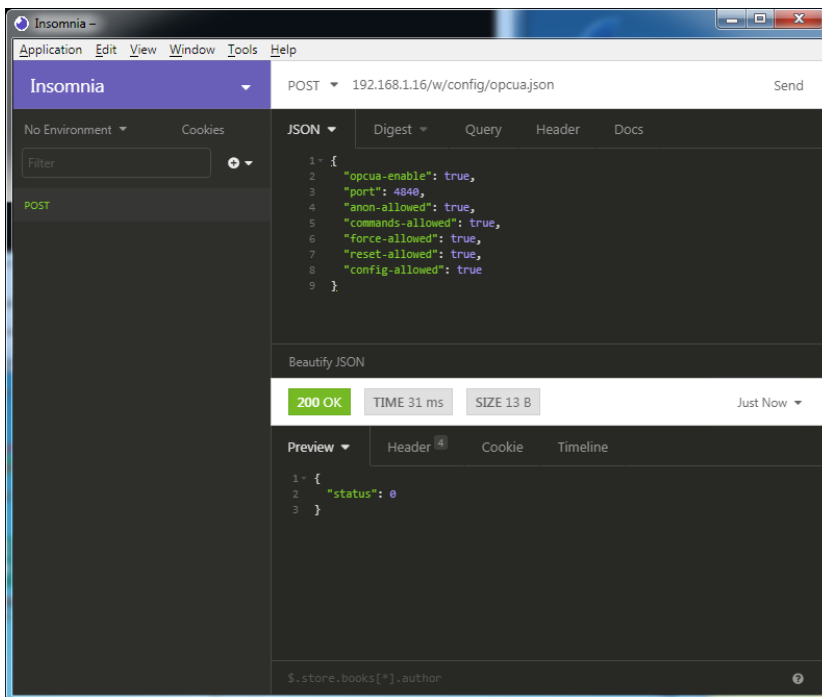
Achtung: Belden Deutschland GmbH übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.2.3.1 OPC UA-Konfiguration über JSON

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

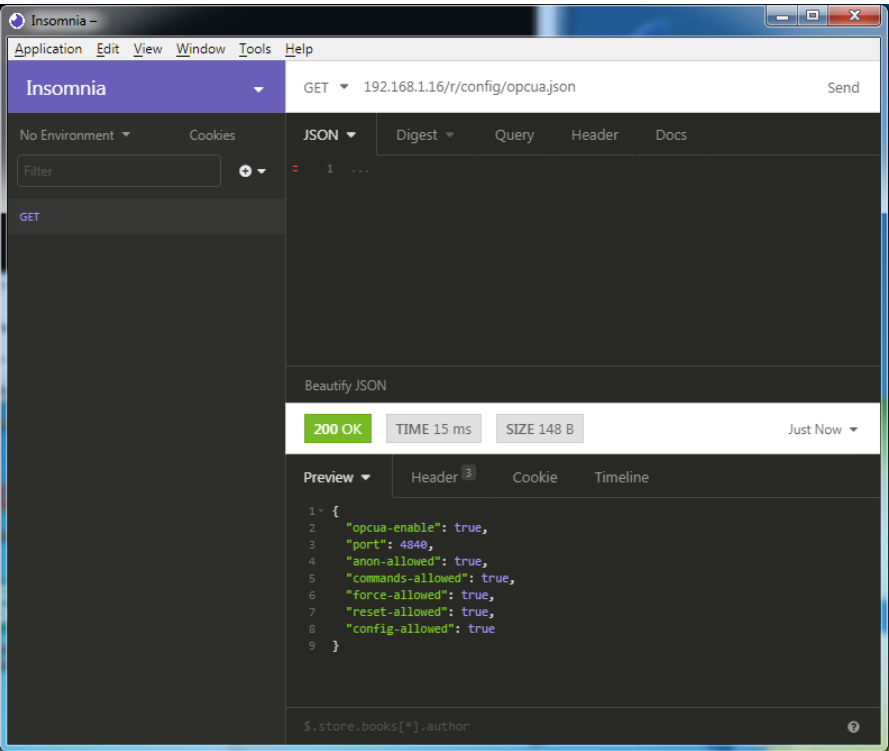
2. OPC UA konfigurieren:

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



3. OPC UA auslesen:

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



11.3 REST API

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

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

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

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

JSON_Integration_10222_V100_Mar20.pdf

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



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

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

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

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

Tabelle 33: Unterstützte REST API-Features innerhalb der IO-Link-Spezifikation

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

11.3.1 Standard Geräte-Information

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

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

11.3.2 Struktur

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

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

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

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

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

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

11.3.3 Konfiguration und Forcing

Methode: POST

URL: <ip>/w/force.json

Parameter: None

Post-Body: JSON-Objekt

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

Tabelle 34: Root object

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

Tabelle 35: 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 36: 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 37: IOL object

11.3.4 Auslesen und Schreiben von ISDU-Parametern

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

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

11.3.4.1 ISDU auslesen

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

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

Tabelle 38: "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 39: "ISDU response object" auslesen

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

Tabelle 40: "ISDU data object" auslesen

11.3.4.2 ISDU schreiben

Methode:POST

URL:<ip>/w/isdu.json

Parameter:port (0-7)

Post-Body:JSON array of write ISDU object

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

Tabelle 41: "ISDU object" schreiben

Response: Write ISDU response object

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

Tabelle 42: "ISDU response object" schreiben

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

Tabelle 43: "ISDU data object" schreiben

11.3.5 IODD-Datei hochladen und verarbeiten

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

Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Datei-Upload-Status überprüfen

Anfrage senden: GET file_upload

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

Erwartete Meldung:

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

Prüfen Sie die Status-ID. Wenn der Status '0' ist, können Sie einen neuen IODD-Upload-Prozess starten. Zur Referenz, siehe [Tabelle 44: Status-ID und Bedeutung](#) auf Seite 127 und [Tabelle 45: Error-ID und Bedeutung](#) auf Seite 128. Fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.

2. Datei-Upload einleiten

Anfrage senden: POST file_upload

Content-Typ: application/json

Zweck: Senden Sie Details über die hochzuladende Datei.

Erwartete Meldung:

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

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

Die Aktion wird immer iodd sein.

Die Größe ist die Gesamtgröße der Datei in Bytes.

Der richtige Content-Typ muss eingestellt werden.



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

3. Datei-Inhalt hochladen

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

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

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



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

4. Upload-Status überwachen

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

Zweck: Abfrage des aktuellen Datei-Upload-Status.

Erwartete Meldung:

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

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

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

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

Tabelle 44: Status-ID und Bedeutung

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

Tabelle 45: Error-ID und Bedeutung

11.3.6 Beispiel: ISDU auslesen

ISDU read request

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

Response

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

```

11.3.7 Beispiel: ISDU schreiben

ISDU write request

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

Response

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

```

11.4 CoAP-Server

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

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

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

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

11.4.1 CoAP-Konfiguration

Im Auslieferungszustand sind die CoAP-Funktionen *deaktiviert*. Der CoAP-Server kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP/HTTPS request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 134.

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 46: CoAP-Konfiguration

CoAP-Response:

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

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

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

Beispiele:

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

{
  "status": 0
}

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

11.4.2 REST API-Zugriff via CoAP

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

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

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

Typ	API	Hinweis
GET	/r/status.lr	
GET	/r/system.lr	
GET	/info.json"	
GET	/r/config/net.json	
GET	/r/config/mqtt.json	
GET	/r/config/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.

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

Tabelle 47: REST API-Zugriff via CoAP

11.4.3 CoAP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



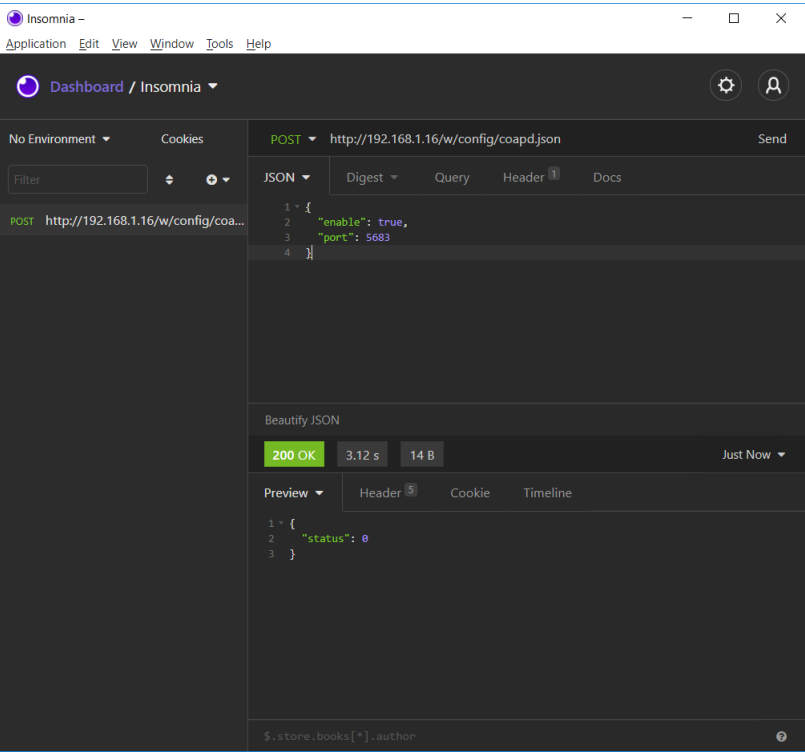
Achtung: Belden Deutschland GmbH übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.4.3.1 CoAP-Konfiguration über JSON

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

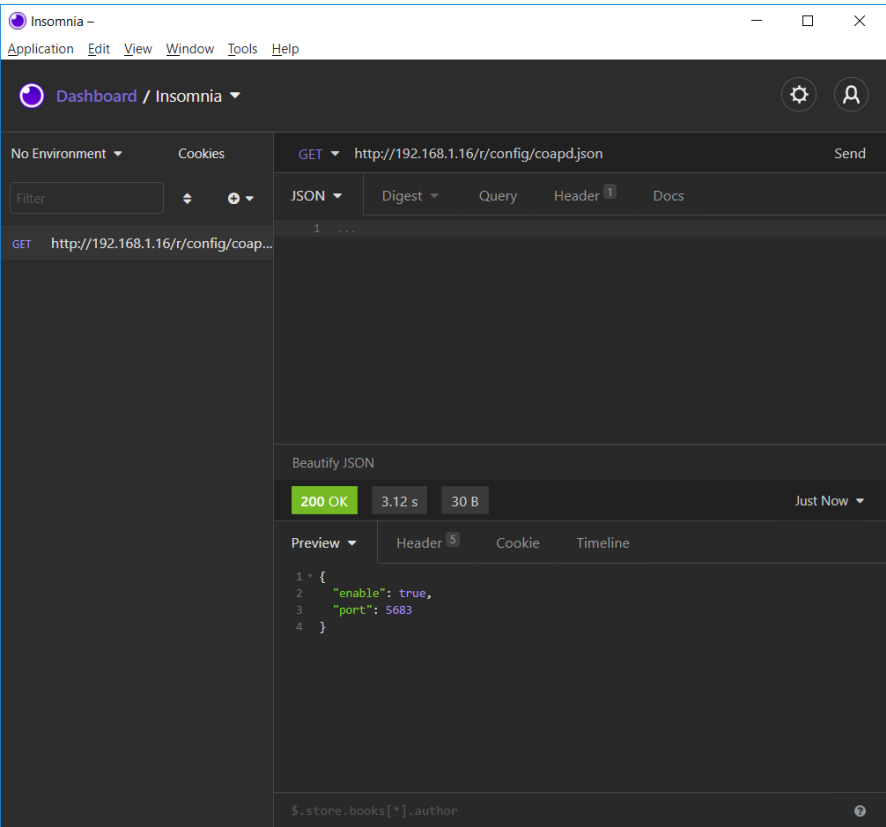
2. CoAP konfigurieren:

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



3. CoAP-Konfiguration auslesen:

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



11.5 Syslog

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

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

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

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

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

11.5.1 Syslog-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** sind die Syslog-Funktionen **deaktiviert**. Der Syslog-Client kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP/HTTPS request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 139.

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 48: Syslog-Konfiguration

Syslog-Response:

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

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

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

Beispiele:

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

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

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

11.5.2 Syslog-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



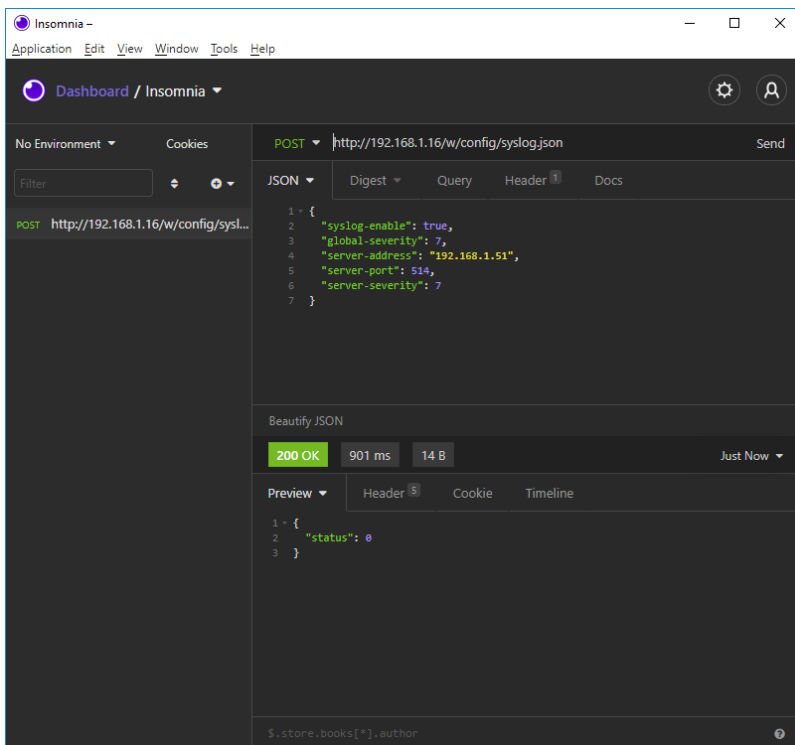
Achtung: Belden Deutschland GmbH übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.5.2.1 Syslog-Konfiguration über JSON

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

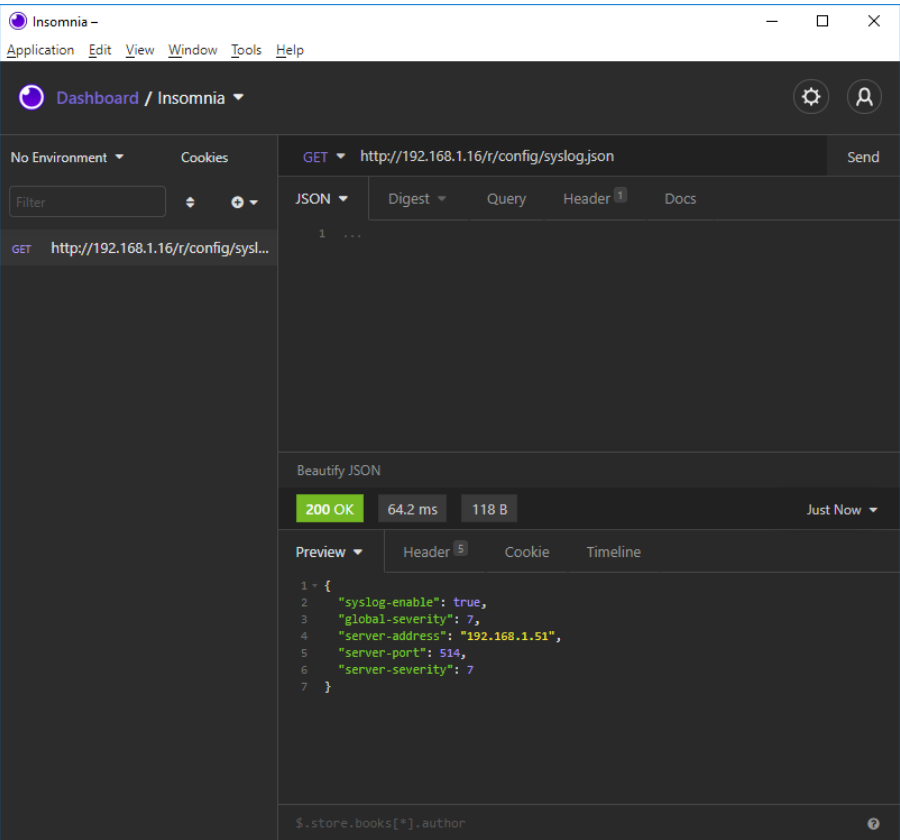
2. Syslog konfigurieren:

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



3. Syslog-Konfiguration auslesen:

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



11.6 Network Time Protocol (NTP)

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

► 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

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

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

11.6.1 NTP-Konfiguration

Im **Auslieferungszustand** ist der NTP-Client **deaktiviert**. Der NTP-Client kann konfiguriert werden, indem entweder das Web-Interface verwendet wird oder direkt über ein JSON-Objekt, welches in einer "HTTP/HTTPS request"-Anfrage gesendet wurde. Für mehr Informationen, beachten Sie das Kapitel [NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung](#) auf Seite 143.

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 49: NTP-Konfiguration

NTP-Response:

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

Im Fehlerfall beinhaltet die Antwort einen Fehler-Array.

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

Beispiele:

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

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

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

11.6.2 NTP-Konfiguration - Schnellstart-Anleitung



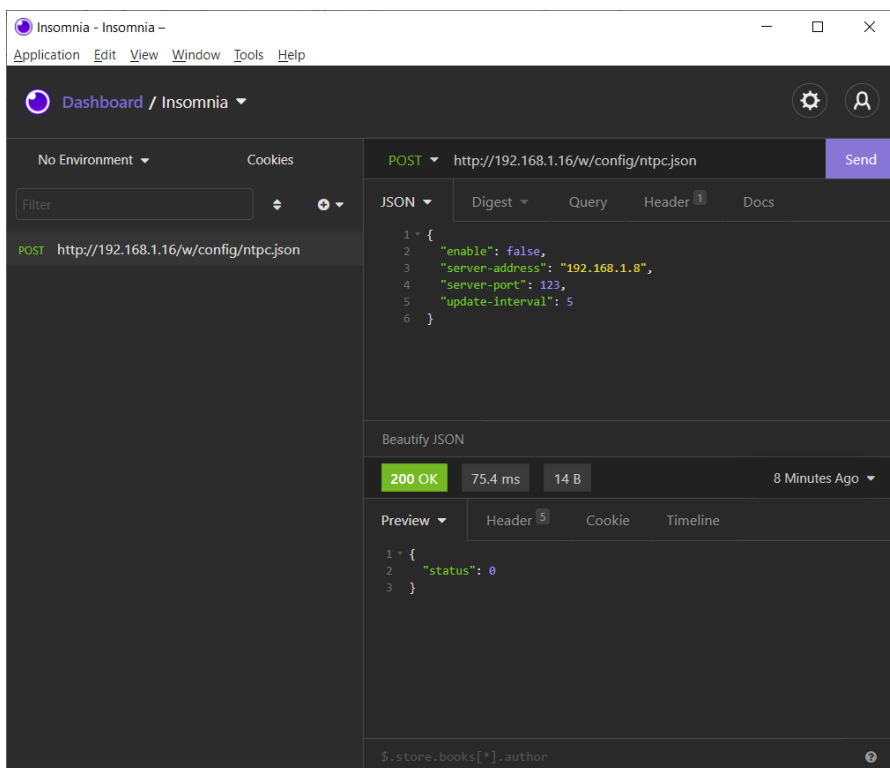
Achtung: Belden Deutschland GmbH übernimmt keinerlei Verantwortung für jeglichen Inhalt der referenzierten Webseiten und gibt keine Garantie auf die Funktionen der genannten Drittanbieter-Software.

11.6.2.1 NTP-Konfiguration über JSON

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

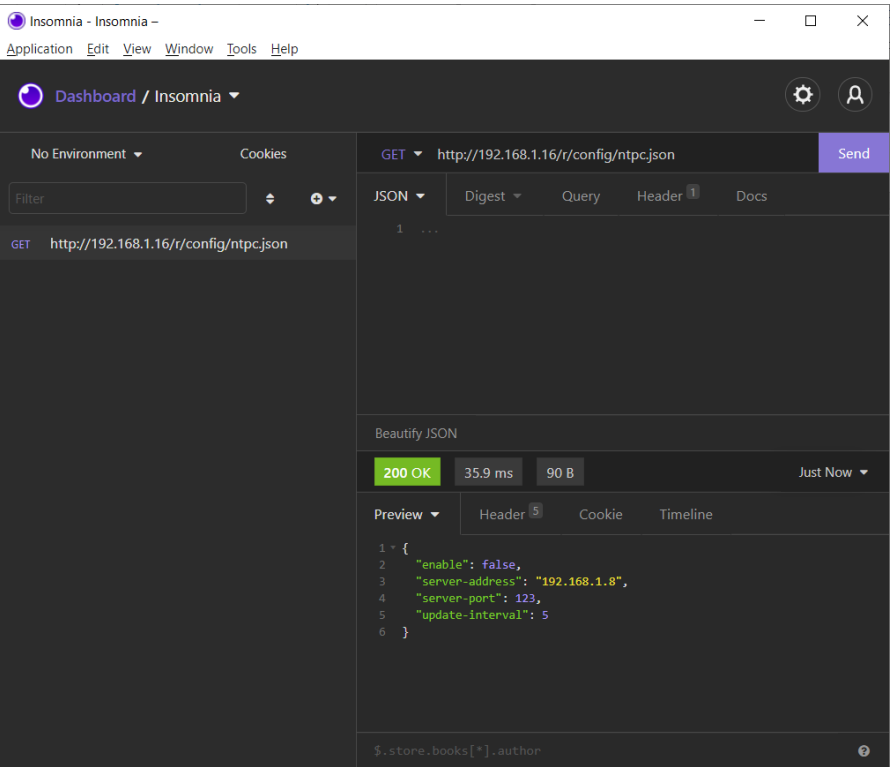
2. NTP konfigurieren:

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



3. NTP-Konfiguration auslesen:

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



12 Integrierter Webserver

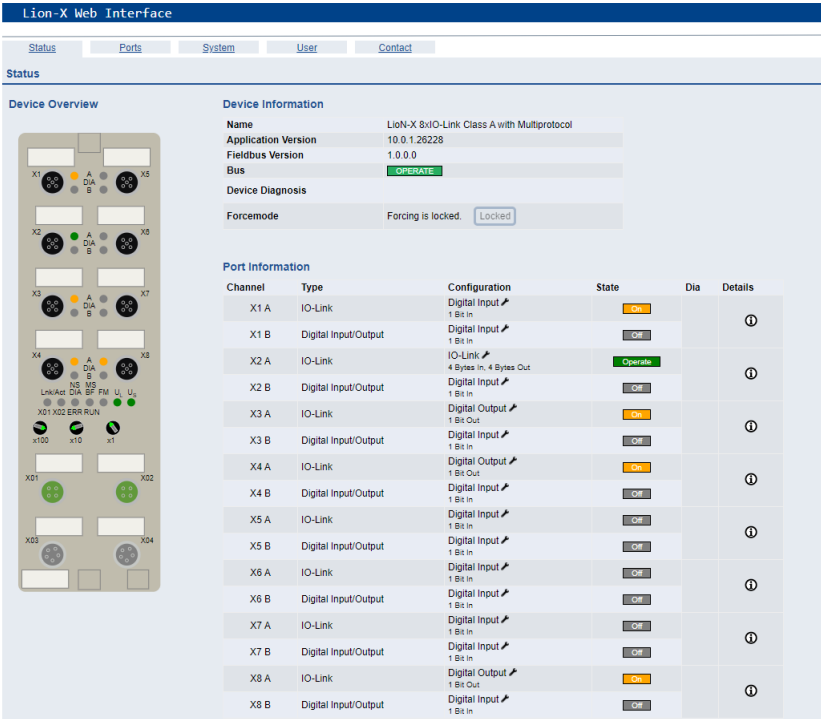
Alle Gerätevarianten verfügen über einen integrierten Webserver, welcher Funktionen für die Konfiguration der Geräte und das Anzeigen von Status- und Diagnoseinformationen über ein Web-Interface zur Verfügung stellt.

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

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

12.1 Lion-X 0980 XSL...-Varianten

12.1.1 Status-Seite



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

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

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

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

12.1.2 Port-Seite

Lion-X Web Interface

Status Ports System User Contact

Port Details

Show details for port

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

Port Information		IO-Link															
Forcemode	Forcemode on	Vendor ID	362														
Port	X2	Device ID	3674114														
Type	IO-Link	Vendor Name	BELDEN Deutschland GmbH														
Url		Vendor Text	www.beldensolutions.com														
Port Diagnosis • No diagnosis		Product Name	0960 IOL 381-001														
		Product ID	934992002														
		Product Text	Lion-P IO-Link (IO-Hub, 16DI)														
		Serial No.	x42n														
Pin 4 / Channel A Function IO-Link State 4 Bytes In, 4 Bytes Out Operate		HW Revision	V1														
		FW Revision	V3.0.0.0														
		Speed	COM3														
		Cycle time	1000														
Pin 2 / Channel B Function Inactive State Inactive		IODD	Upload														
IO-Link Events • No events		Application Name (Tag) appTag7 Set 83 c8 00 00 OK															
		<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																

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

12.1.2.1 IODD-Upload

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

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

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

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

IODD - Device configuration

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

12.1.3 Systemseite

Lion-X Web Interface

Status

Ports

System

User

Contact

System

General Information

Firmware

Application Version

11.1.6.4700

Fieldbus Version

1.2.0.0

IO Version

1.0.556.0

Safety Com Version

0.3 - CRC: 0xDA3AC6AD

Safety App Version

0.3 - CRC: 0x100E1B1F

Device

Name

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

Product ID

0980 SSL 3131-121-007D-202

Ordering Number

935023001

Hardware

1.0

Serial Number

123456

Production Date

2020-12-24T12:00:00Z

Ethernet

MAC Address

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

Network

IP-Address

192.168.1.10

Subnetmask

255.255.255.0

Gateway

192.168.1.100

Source

Manual

Fieldbus

Name

EthernetIP

State

ERROR

IP Settings

Parameter

Settings

IP-Address

0 . 0 . 0 . 0

Subnet Mask

0 . 0 . 0 . 0

Gateway

0 . 0 . 0 . 0

Startup configuration

☒ Static
 ☐ DHCP

Submit

MQTT Config

Mqtt state

Disabled

Broker

192.168.1.1

Port

1883

Base Topic

iomx

Auto Publish

Yes

Publish Interval (ms)

2000

Publish Identity

Yes

Publish Config

Yes

Publish Status

Yes

Publish Process

Yes

Publish Devices

No

Will State

Disabled

Will Topic

No

Listen for Commands

No

Process Forcing

No

Change Config

No

Device Reset

No

QOS

At most once

OPC UA Server Config

Opus state

Disabled

Port

4840

Anonymous login

Yes

Listen for Commands

No

Process Forcing

No

Change config

No

Device Reset

No

Syslog

Syslog state

Disabled

Global severity

3

Server address

Server severity

514

Server severity

3

CoAP

CoAP state

Disabled

Port

5683

NTP

NTP client state

Disabled

Server address

0.0.0.0

Server port

123

Update interval

60

License Information

License

Config upload/download

Choose config file to upload

Choose File

No file chosen

Upload config

Download config

IODD

Manage IODDs

Restart device

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

Restart

Reset configuration to factory defaults

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

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

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

Factory Reset

Firmware update

FW-Update

System diagnosis

Show system diagnosis

Store timer

Off

Set

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

IP Settings

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

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

12.1.3.1 Lizenz

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

12.1.3.2 Konfiguration Upload/Download

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



Config upload/download

Choose config file to upload:

No file selected.

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

Die folgenden Einstellungen werden in dieser Datei gespeichert:

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

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

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

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

12.1.3.3 IODD

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

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

12.1.3.4 Geräte-Reset

Das Modul initialisiert einen Software-Reset.

12.1.3.5 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Das Modul setzt sich auf die Werkseinstellungen zurück.

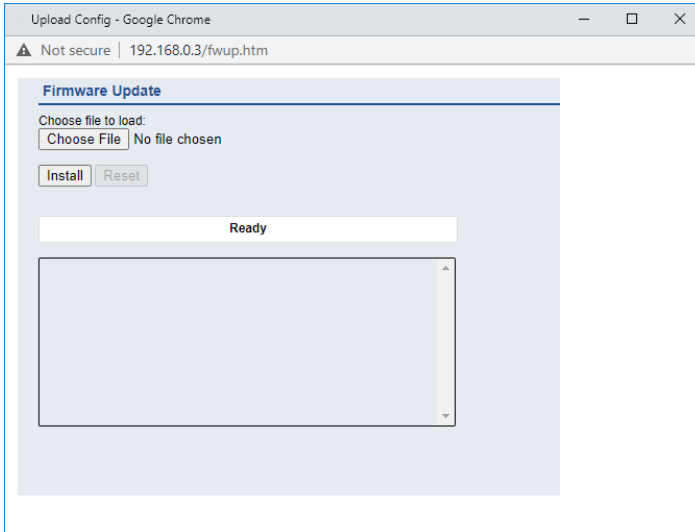
12.1.3.6 Firmware-Update

Das Modul initialisiert ein Firmware-Update.



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

Wählen Sie für ein Firmware-Update den *.ZIP-Container, der auf unserer Website verfügbar ist, oder wenden Sie sich an unser Support-Team. Befolgen Sie anschließend die Anweisungen, die auf dem Bildschirm angezeigt werden.



12.1.3.7 Systemdiagnose

Alle Syslog-Meldungen werden in einem Ringpuffer mit 256 Einträgen angezeigt. Mit dem 'Store Timer' wird der nichtflüchtige Speicherintervall eingestellt.

Der Standardwert ist 'Aus (Off)' (keine nichtflüchtige Speicherung des Systemdiagnose-Ringpuffers).

Die Einstellungen werden durch Klicken der Schaltfläche *Set configuration* aktiv.

System diagnosis

Show system diagnosis

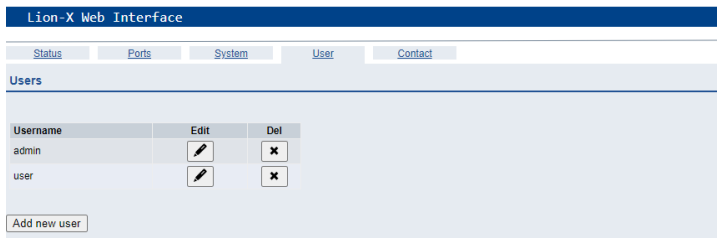
Store timer: 15 min ▼

System diagnosis severity: ☒ Error ☐ Warning ☐ Information

Clear logs

Set configuration

12.1.4 Benutzerseite



Über die Benutzerseite kann die Benutzerverwaltung für das Web-Interface vorgenommen werden. Über diese Seite können neue Benutzer mit den Zugriffsberechtigungen "Admin" oder "Write" (Schreiben) hinzugefügt werden. Ändern Sie das Admin-Standardpasswort nach der Konfiguration des Gerätes aus Sicherheitsgründen.

Standard Benutzer Login-Daten:

- User: admin
- Password: private

13 IODD

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

- 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD

Die **IO Device Description** (IODD) besteht aus einem Set von Dateien, welche ein IO-Link Device formal beschreiben. Die IODD wird vom Gerätehersteller erstellt und ist für jedes IO-Link Device erforderlich.

Belden LioN-X IO-Link Master mit der "IODD on Module"-Funktion können IODDs verwenden, um die IO-Link Device-Konfiguration zu erleichtern und die Prozessdaten für Menschen besser lesbar zu machen. IODDs können über das Web-Interface hochgeladen und anschließend nachhaltig auf dem IO-Link Master gespeichert werden.

Wenn ein entsprechendes IO-Link Device angeschlossen wird, wird die gespeicherte IODD verwendet, um eine benutzerfreundliche Konfigurationsseite zur Verfügung zu stellen, auf welcher alle Parameter des Gerätes betrachtet und angepasst werden können. Zusätzlich werden entsprechend der IODD ebenfalls die Prozessdaten formatiert und für den Nutzer angezeigt.

13.1 IO-Link Device-Parameter und ISDU-Anfragen

Jedes IO-Link Device bietet Parameter an, welche über den speziellen IO-Link-Service ISDU (Indexed **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.

13.2 Web-GUI-Funktionen

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

13.2.1 Port Details-Seite

LioN-X Web Interface

StatusPortsSystemUserContact

Port Details

Show details for port

☐ X1☒ X2☐ X3☐ X4☐ X5☐ X6☐ X7☐ X8

Port Information

Forcemode

Forcemode off

PortX2

TypeIO-Link

Dia

Port Diagnosis

No diagnosis

Pin 4 / Channel A

FunctionIO-Link
4 Bytes In, 4 Bytes Out

State

Operate

Pin 2 / Channel B

FunctionInactive

State

Inactive

IO-Link Events

No events

IO-Link

Vendor ID362

Device ID3674114

Vendor NameBELDEN Deutschland GmbH

Vendor Textwww.beldensolutions.com

Product Name0960 IOL 381-001

Product ID:934992002

Product TextLioN-P IO-Link I/O-Hub, 16Di

Serial No.x42n

HW RevisionV1

FW RevisionV3.0.0.0

SpeedCOM3

Cycle time1000

IODD

Upload

Configure device

Application Name (Tag)

appTag7

Set

83 c9 00 00

HEX

Name	Value
Port X1A	false
Port X1B	false
Port X2A	false
Port X2B	false
Port X3A	false
Port X3B	false

Die Port Details-Seite zeigt alle Informationen über den ausgewählten Port an. In der linken Spalte werden alle Port- und Kanal-spezifischen Informationen angezeigt. Wenn der Port als IO-Link konfiguriert und ein IO-Link Device angeschlossen ist, werden alle IO-Link-Informationen für das angeschlossene Gerät in der rechten Spalte angezeigt.

IODD-Schaltflächen

Die Reihe mit dem Namen *IODD* bietet Zugang zu den "IODD on Module"-Funktionen. Die Schaltfläche *UPLOAD* lässt den Nutzer eine IODD-Datei in das Modul hochladen, unabhängig vom ursprünglichen Gerät, für welches die IODD erstellt wurde.

Die maximale Anzahl an IODDs ist durch den Speicherplatz limitiert. Sollte kein ausreichender Speicherplatz mehr für neue IODDs zur Verfügung stehen, wird eine Fehlermeldung gesendet. In diesem Fall navigieren Sie zur IODD Management-Seite, um IODDs zu löschen, die nicht länger in Gebrauch sind.

Existiert im Systemspeicher bereits eine passende IODD für das aktuell angeschlossene Gerät, wird die Schaltfläche *CONFIGURE* im Interface angezeigt. Durch Klicken auf die Schaltfläche öffnet sich die Parameter-Seite, um das Gerät zu konfigurieren.

Prozessdaten

Für jedes angeschlossene IO-Link Device werden die Prozessrohdaten der Eingangs- und Ausgangsrichtung (Bytesatz) angezeigt.

Ist bereits eine passende IODD mit Informationen über Prozessdaten im System hinterlegt, werden diese Daten ebenfalls in einem benutzerfreundlichen Format entsprechend der IODD angezeigt.

13.2.2 Parameter-Seite

IODD - Device configuration

Diagnosis

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Device Status	Device is OK				Indicator for the current device condition and diagnosis state.

Identification

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Vendor Name	BELEN Deutschland GmbH				The vendor name that is assigned to a Vendor ID.
Vendor Text	www.beldensolutions.com				Additional information about the vendor.
Product Name	0960 IOL 381-001				Complete product name.
Product ID	934992002				Vendor-specific product or type identification (e.g., item number or model number).
Product Text	LioN-P IO-Link I/O-Hub, 16DI				Additional product information for the device.
Serial Number	x42n				Unique, vendor-specific identifier of the individual device.
Hardware Revision	V1				Unique, vendor-specific identifier of the hardware revision of the individual device.
Firmware Revision	V3.0.0.0				Unique, vendor-specific identifier of the firmware revision of the individual device.
Application-specific Tag	appTag7		0	32	Possibility to mark a device with user- or application-specific information.
Function Tag	functionTag5		0	32	
Location Tag	locationTag5		0	32	

Parameter

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
User Serial Number	x42n		0	16	
Module Identification ID	1		0	127	

General Device Settings

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
I/O data mapping	LioN-P				
DIS-PRM-RST	enable parameter reset				

General Diagnostic Settings

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Disable peripheral diagnosis	enable diagnosis				

Input Filter

Parameter	Value	Unit	Min	Max	Description
Port X1A	off				
Port X1B	0.5ms				
Port X2A	1ms				
Port X2B	2ms				
Port X2C	2ms				

Die Parameter-Seite "IODD – Device configuration" zeigt alle Parameter, die von der IODD des Gerätes zur Verfügung gestellt werden. Dies bedeutet, dass der Parameter-Satz variabel ist und vom angeschlossenen IO-Link Device abhängt.

Die hinterlegte IODD liest die Metadaten der Parameter wie Namen, Einheiten, Min/Max-Werte, Beschreibungen usw. aus. Die Werte werden direkt vom angeschlossenen Gerät bezogen. Daher dauert es möglicherweise einige Sekunden bis die Seite aktualisiert ist.

Falls noch nicht im Browser gespeichert, werden Sie nach Ihren Anmeldedaten gefragt, um fortzufahren. Um die Geräteparameter zu bearbeiten, ist ein gültiger Benutzerzugang mit Gruppenmitgliedschaft im Web-Interface erforderlich. Nach der Registrierung können Sie aktive Werte

ändern. Deaktivierte Werte können nicht geändert werden. Diese können in der IODD als schreibgeschützt("read-only") gekennzeichnet sein. Nach jeder Änderung werden alle aktuellen Werte direkt in das Gerät zurückgeschrieben.

Begrenzungen

- ▶ Das Bearbeiten von Parameterwerten ändert diese direkt im angeschlossenen Gerät. Es wird dadurch keine Parameterserver-Aktion ausgelöst.
- ▶ Es gibt eine maximale Größe der IODD, die in das System hochgeladen werden kann. Diese hängt von mehreren Werten ab wie beispielsweise Dateigröße, Anzahl der Parameter, Verschachtelungsebenen usw.

13.2.3 IODD Management-Seite

Die IODD Management-Seite kann über die System-Seite aufgerufen werden und zeigt alle IODDs an, die aktuell im System hinterlegt sind. Alle IODDs, die zu angeschlossenen Geräten passen, sind gekennzeichnet. Auf der IODD Management-Seite können Sie jede IODD im System manuell löschen.

Lion-X Web Interface				
Manage IODDs				
Vendor ID	Device ID	Name	Obs.	Action
362	3674113	BeldenDeutschlandGmbH-0960IOL381-001-20171117-IODD1.1.xml		Delete Upload

14 Technische Daten

Die folgenden Abschnitte geben einen Überblick über die wichtigsten funktionalen Daten für die Bedienung des Gerätes. Mehr Informationen und detaillierte technische Angaben finden Sie im entsprechenden **Datenblatt** des gewünschten Produktes auf <https://catalog.belden.com> innerhalb der Produkt-spezifischen Download-Bereiche .

14.1 Allgemeines

Schutzart (Gilt nur, wenn die Steckverbinder verschraubt sind oder Schutzkappen verwendet werden.) ³	IP65 IP67 IP69K	
Umgebungstemperatur (während Betrieb und Lagerung)	0980 XSL 3x12...	-40 °C .. +70 °C
Gewicht	LioN-X 60 mm	ca. 500 gr.
Umgebungsfeuchtigkeit	Max. 98 % RH (Für UL-Anwendungen: Max. 80 % RH)	
Gehäusematerial	Zinkdruckguss	
Oberfläche	Nickel matt	
Brennbarkeitsklasse	UL 94 (IEC 61010)	
Vibrationsfestigkeit (Schwingen) DIN EN 60068-2-6 (2008-11)	15 g/5–500 Hz	
Stoßfestigkeit DIN EN 60068-2-27 (2010-02)	50 g/11 ms +/- X, Y, Z	
Anzugsdrehmomente	Befestigungsschrauben M4: Erdungsanschluss M4: M12-Steckverbinder:	1 Nm 1 Nm 0,5 Nm
Zugelassene Kabel	Ethernet-Kabel nach IEEE 802.3, min. CAT 5 (geschirmt) Max. Länge von 100 m, ausschließlich innerhalb eines Gebäudes	

Tabelle 50: Allgemeine Informationen

³ Unterliegt nicht der UL-Untersuchung.

14.2 Modbus TCP Protokoll

Protokoll	Modbus TCP
Update-Zyklus	1 ms
Übertragungsrate	100 Mbit/s, Vollduplex
Übertragungsverfahren Autonegotiation	100BASE-TX wird unterstützt
Product-Typ	Modbus TCP-Server
Product-Code	0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD, 935720001
Unterstützte Ethernet-Protokolle	Ping ARP- HTTP TCP/IP DHCP/BOOTP
Switch-Funktionalität	integriert
Modbus TCP-Schnittstelle	2 M12-Buchsen, 4-polig, D-kodiert (siehe Anschlussbelegungen)
Anschlüsse	2 M12 Hybrid male/female, 8-polig
Autocrossing	wird unterstützt
Galvanisch getrennte Ethernet-Ports -> FE	2000 V DC

Tabelle 51: Modbus TCP Protokoll

14.3 Spannungsversorgung der Modulelektronik/Sensorik

Port X03, X04	M12-L-coded Power, Stecker/Buchse, 5-polig Pin 1 / Pin 3		
Nennspannung U_S	24 V DC (SELV/PELV)		
Stromstärke U_S	Max. 16 A		
Spannungsbereich	21 .. 30 V DC		
Stromverbrauch der Modulelektronik	In der Regel 160 mA (+/-20 % bei U_S Nennspannung)		
Spannungsunterbrechung	Max. 10 ms		
Restwelligkeit U_S	Max. 5 %		
Stromaufnahme Sensorsystem (L+/Pin 1)	0980 XSL 3x12...	Port X1 .. X8 (Pin 1)	max. 4 A pro Port (bei $T_{\text{ambient}} = 30^\circ \text{ C}$)
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 52: Informationen zur Spannungsversorgung der Modulelektronik/
Sensorik*

14.4 Spannungsversorgung der Aktorik

14.4.1 IO-Link Class A-Geräte (U_L)

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

Tabelle 53: Informationen zur Spannungsversorgung der Aktorik

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

0980 XSL 3x12...	Port X1 .. X8	Class A	IOL, DI, DO	M12-Buchse, 5-polig, Pin 4
------------------	---------------	---------	-------------	----------------------------

Tabelle 54: IO-Link Master-Ports: Funktionsübersicht für Ch. A (Pin 4)

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

Eingangs- beschaltung	0980 XSL 3x12...		Typ 1 gemäß IEC 61131-2
Nenneingangs- spannung	24 V DC		
Eingangsstrom	typischerweise 3 mA		
Kanaltyp	Schließer, p-schaltend		
Anzahl der digitalen Eingänge	0980 XSL 3x12...	X1 .. X8	8
Statusanzeige	LED gelb		
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port		

Tabelle 55: I/O-Ports Ch. A (Pin 4) konfiguriert als digitaler Eingang

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



Achtung: Die digitalen Ausgänge von Channel A werden bei der Gerätevariante 0980 XSL 3912-121-007D-00F-BD **von der U_L-Spannung versorgt**, wenn der "High-Side Switch"-Modus parametrierung wurde..

Ausgangstyp	Schließer, p-schaltend (parametriert auf "High-Side Switch"-Modus)	
Ausgangsspannung pro Kanal	min. (U _S -1 V) oder min. (U _L -1 V) abhängig von der Gerätevariante max. 2 V	
Signalstatus „1“ Signalstatus „0“		
Max. Ausgangsstrom pro Gerät	0980 XSL 3x12...	9 A (Versorgung durch U _L)
Max. Ausgangsstrom pro Kanal ⁴	0980 XSL 3x12... (X1 .. X8)	2 A (Versorgung durch U _S)
Kurzschlussfest/überlastfest	ja / ja	
Verhalten bei Kurzschluss oder Überlast	Abschaltung mit automatischem Einschalten (parametriert)	
Anzahl der digitalen Ausgänge	0980 XSL 3x12... (X1 .. X8)	8
Statusanzeige	LED gelb pro Ausgang	
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port	

Tabelle 56: I/O-Ports Ch. A (Pin 4) konfiguriert als digitaler Ausgang

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

IO-Link Master-Spezifikation	v1.1.3, IEC 61131-9	
Übertragungsraten	4,8 kBaud (COM 1) 38,4 kBaud (COM 2) 230,4 kBaud (COM 3)	
Leitungslängen im IO-Link Device	max. 20 m	
Anzahl IO-Link-Ports	0980 XSL 3x12... (X1 .. X8)	8
Min. IO-Link Zykluszeit	400 µs	

Tabelle 57: Konfiguriert als IO-Link-Port im COM-Modus

⁴ Max. 2,0 A pro Kanal; für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/ X8 max. 6,5 A (für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A); für die ganze Port-Gruppe X1 .. X8 max. 9,0 A gesamt (mit Derating).

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

0980 XSL 3x12...	Port X1 .. X8	Class A	DI, DO	M12-Buchse, 5-polig, Pin 2
------------------	---------------	---------	--------	----------------------------

Tabelle 58: IO-Link Master-Ports: Funktionsübersicht für Ch. B (Pin 2)

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

Eingangs- beschaltung	0980 XSL 3x12...		Typ 1 gemäß IEC 61131-2
Nenneingangs- spannung	24 V DC		
Eingangsstrom	typischerweise 3 mA		
Kanaltyp	Schließer, p-schaltend		
Anzahl der digitalen Eingänge	0980 XSL 3x12...	X1 .. X8	8
Statusanzeige	LED weiß		
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port		

Tabelle 59: I/O-Ports Ch. B (Pin 2) konfiguriert als digitaler Eingang

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



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

Ausgangstyp	Schließer, p-schaltend	
Ausgangsspannung pro Kanal Signalstatus „1“ Signalstatus „0“	min. (U _S -1 V) oder min. (U _L -1 V) abhängig von der Gerätevariante max. 2 V	
Max. Ausgangsstrom pro Gerät	0980 XSL 3x12...	9 A (Versorgung durch U _L)
Max. Ausgangsstrom pro Kanal ⁵	0980 XSL 3x12...	X1 .. X8: 2 A (Versorgung durch U _S)
Kurzschlussfest/überlastfest	ja / ja	
Verhalten bei Kurzschluss oder Überlast	Abschaltung mit automatischem Einschalten (parametriert)	
Anzahl der digitalen Ausgänge	0980 XSL 3x12...	8
Statusanzeige	LED weiß pro Ausgang	
Diagnoseanzeige	LED rot pro Port	

Tabelle 60: I/O-Ports Ch. B (Pin 2) konfiguriert als digitaler Ausgang

⁵ Für Class A-Geräte: Max. 2,0 A pro Kanal; für jedes Port-Paar X1/X2, X3/X4, X5/X6, X7/X8 max. 6,5 A (für **UL-Anwendungen** max. 5,0 A); für die ganze Port-Gruppe X1 .. X8 max. 9,0 A gesamt (mit Derating).

14.7 LEDs

LED	Farbe	Beschreibung
U _L	Grün	Hilfssensor-/Aktuatorspannung OK $18\text{ V } (+/- 1\text{ V}) < U_L < 30\text{ V } (+/- 1\text{ V})$
	Rot*	Hilfssensor-/Aktuatorspannung NIEDRIG $U_L < 18\text{ V } (+/- 1\text{ V})$ oder $U_L > 30\text{ V } (+/- 1\text{ V})$ * wenn „Report U _L supply voltage fault“ aktiviert ist.
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
U _S	Grün	System-/Sensorspannung OK $18\text{ V } (+/- 1\text{ V}) < U_S < 30\text{ V } (+/- 1\text{ V})$
	Rot	System-/Sensorspannung NIEDRIG $U_S < 18\text{ V } (+/- 1\text{ V})$ oder $U_S > 30\text{ V } (+/- 1\text{ V})$
	Rotes Blinken	Gerät wird auf Werkseinstellungen zurückgesetzt (Position der Drehkodierschalter: 9-7-9)
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
X1 ... X8 A	Grün	IO-Link COM Mode: IO-Link-Kommunikation vorhanden.
	Grünes Blinken	IO-Link COM Mode: IO-Link-Kommunikation nicht vorhanden.
	Gelb	Standard-I/O Mode: Status des Digitaleingangs oder Ausgang an C/Q-(Pin 4-)Leitung.
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
X1 ... X8 B	Weiß	Status digitaler Eingang und digitaler Ausgang an Pin-2-Leitung "Ein".
	Rot	Überlast oder Kurzschluss an Pin 4- und Pin 2-Leitung. / Alle Modi: Überlast oder Kurzschluss an Leitung L+ (Pin 1) / Kommunikationsfehler
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände.
P1 Lnk / Act P2 Lnk / Act	Grün	Ethernet-Verbindung zu einem weiteren Teilnehmer vorhanden. Link erkannt.
	Gelbes Blinken	Datenaustausch mit einem anderen Teilnehmer.
	AUS	Keine Verbindung zu weiterem Teilnehmer. Kein Link, kein Datenaustausch.

LED	Farbe	Beschreibung
BF	Rot	Bus Fault. Keine Konfiguration, keine oder langsame physikal. Verbindung.
	Rotes Blinken mit 2 Hz	Link vorhanden, aber keine Kommunikationsverbindung zur Modbus TCP-Steuerung.
	AUS	Modbus TCP-Steuerung hat eine aktive Verbindung zum Gerät aufgebaut.
DIA	Rot	Modbus TCP Modul-Diagnostik-Alarm aktiv.
	Rotes Blinken mit 1 Hz	Watchdog Time-out; FailSafe Mode ist aktiv.
	Rotes Blinken mit 2 Hz, 3 sec	DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst.
	Rotes Doppelblinken	Firmware-Update
	AUS	Keiner der zuvor beschriebenen Zustände
FM	Abwechselndes Blinken in Blau und Rot	Forcemode aktiv.
	AUS	Forcemode aus.

Tabelle 61: Informationen zu den LED-Farben

14.8 Datenübertragungszeiten

Die folgenden Tabellen bieten eine Übersicht der internen Datenübertragungszeiten eines LioN-X IO-Link Master mit angeschlossenem IO-Link Device als digitale I/O-Erweiterung (Belden-Artikel 0960 IOL 3816-001 16DIO Hub mit einer Zykluszeit von mindestens 1 ms).

Es gibt drei gemessene Datenrichtungswerte für jeden Anwendungsfall:

- ▶ **SPS zu DO:** Übertragung von geänderten SPS-Ausgangsdaten zum IO-Link Device Digitalausgang.
- ▶ **DI zu SPS:** Übertragung eines geänderten digitalen Eingangssignals am IO-Link Device zur SPS.
- ▶ **Round-trip time (RTT):** Übertragung von geänderten SPS-Ausgangsdaten zum IO-Link Device Digitalausgang. Der digitale Ausgang ist an einen digitalen Eingang am IO-Link Device angeschlossen. Übertragung eines geänderten digitalen Eingangssignals am IO-Link Device zur SPS. $RTT = [SPS \text{ zu } DO] + [DI \text{ zu } SPS]$.

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

Der konfigurierbare digitale Eingangsfilterwert an 0960 IOL 3816-001 wurde auf "off" (0 ms) gesetzt.

Um nutzerabhängige Datenübertragung und Round-Trip-Zeiten möglicher Eingangsfilter berechnen zu können, müssen SPS-Prozesszeiten und Zykluszeiten miteinbezogen werden.

Die gemessenen Werte sind gültig für ein Maximum von 48 Bytes an IO-Link-Daten für den IO-Link Master in jede Richtung (Input/Output).

Anwendungsfall 1:

IO-Link Master-Konfiguration mit aktiviertem Web-Interface bei *deaktivierten* IIoT-Protokollen

Datenrichtung	Datenübertragungszeit in ms		
	Minimum	Durchschnitt	Maximum
SPS zu DO	3.7	6.0	7.7
DI zu SPS	1.1	3.0	4.3
RTT	6.1	8.9	11.1

Anwendungsfall 2:

IO-Link Master-Konfiguration mit aktiviertem Web-Interface bei *aktivierten* IIoT-Protokollen

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

15 Recycling-Hinweis



Das auf dem Gerät abgebildete Symbol einer durchgestrichenen Mülltonne weist darauf hin, dass das Gerät am Ende seiner Lebensdauer NICHT mit dem Hausmüll entsorgt werden darf.

Nach der Verwendung muss das Altgerät ordnungsgemäß als Elektronikschrott gemäß der örtlich geltenden Entsorgungsvorschriften entsorgt werden.

Der Endnutzer ist für die Löschung von personenbezogenen Daten auf den Altgerät vor der Entsorgung selbst verantwortlich.

Endnutzer sind verpflichtet, Altbatterien und Altakkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, vor der Entsorgung des Altgeräts zerstörungsfrei vom Altgerät zu trennen. Die Altbatterien und Altakkumulatoren sind einer separaten Sammlung zuzuführen. Dies gilt nicht, wenn Altgeräte zur Wiederverwendung abgegeben werden.

16 Zubehör

Unser Angebot an Zubehör finden Sie auf unserer Website:

<https://www.belden.com>