

WAGO I/O System Field

4-Kanal-Analogeingang RTD/TC + 4-Port-IO Link Master Class A; PROFI-
NET; DC 24 V; 2.0 A; 8 × M12-Anschluss

765-2102/100-000



© 2025 WAGO GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten.

WAGO GmbH & Co. KG

Hansastraße 27
D - 32423 Minden

Tel: +49 (0) 571/887 – 0
E-Mail: ✉ info@wago.com
Web: 🌐 www.wago.com

Technischer Support

Tel: +49 (0) 571/887 – 44555
E-Mail: ✉ support@wago.com
Web: 🌐 www.wago.com/support

Es wurden alle erdenklichen Maßnahmen getroffen, um die Richtigkeit und Vollständigkeit der vorliegenden Dokumentation zu gewährleisten. Da sich trotz aller Sorgfalt Fehler nicht vollständig vermeiden lassen, sind wir für Hinweise und Anregungen jederzeit dankbar.

E-Mail: ✉ documentation@wago.com

Wir weisen darauf hin, dass die in dieser Dokumentation verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen einem Warenzeichenschutz, Markenzeichenschutz oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

WAGO ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.

Inhaltsverzeichnis

1 Bestimmungen.....	8
1.1 Gültigkeitsbereich	8
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
1.3 Darstellungskonventionen	9
1.4 Rechtliche Informationen	11
2 Sicherheit	13
2.1 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen	13
2.2 Elektrische Sicherheit	13
2.3 Mechanische Sicherheit.....	14
2.4 Thermische Sicherheit	14
2.5 Indirekte Sicherheit	14
3 Überblick	15
4 Eigenschaften	17
4.1 Ansicht	17
4.2 Produktidentifikation	19
4.3 Anzeigeelemente	20
4.4 Anschlüsse.....	20
4.4.1 Versorgungsspannung (X31, X32).....	20
4.4.2 Analogeingänge (X05 ... X08)	21
4.4.3 Kommunikationsschnittstellen (X01 ... X04).....	22
4.4.4 Netzwerkanschlüsse (X21 ... X22)	22
4.5 Schematisches Schaltbild	23
4.6 Technische Daten	24
4.6.1 Produkt	24
4.6.2 Mechanische Daten	24
4.6.3 Anschlusstechnik	24
4.6.3.1 Übersicht	24
4.6.3.2 IO-Link Port.....	24
4.6.3.3 Analogeingang (RTD/TC)	26
4.6.3.4 Gesamtlast	27
4.6.4 Spannungsversorgung.....	27
4.6.5 Elektrische Sicherheit	28
4.6.6 Umgebungsbedingungen	28
4.6.7 Kommunikation	29
4.7 Derating	31
4.8 Richtlinien und Normen	32
4.9 Zulassungen	32
5 Funktionen	34
5.1 Prozessabbild	34
5.1.1 Temperaturmessung (Grad Celsius)	37
5.1.1.1 Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Grad Celsius (normale Auflösung).....	37
5.1.1.2 Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Grad Celsius (normale Auflösung)	38
5.1.1.3 Thermoelement Typ B Grad Celsius (normale Auflösung)	39
5.1.1.4 Thermoelement Typ C Grad Celsius (normale Auflösung).....	40
5.1.1.5 Thermoelement Typ E Grad Celsius (normale Auflösung).....	40
5.1.1.6 Thermoelement Typ J Grad Celsius (normale Auflösung)	41

5.1.1.7	Thermoelement Typ K Grad Celsius (normale Auflösung)	42
5.1.1.8	Thermoelement Typ N Grad Celsius (normale Auflösung)	43
5.1.1.9	Thermoelement Typ R und Typ S Grad Celsius (normale Auflösung) ..	43
5.1.1.10	Thermoelement Typ T Grad Celsius (normale Auflösung).....	44
5.1.1.11	RTD und TC Grad Celsius (hohe Auflösung).....	45
5.1.2	Temperaturmessung (Grad Fahrenheit).....	46
5.1.2.1	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Grad Fahrenheit (normale Auflösung) ..	46
5.1.2.2	Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Grad Fahrenheit (normale Auflö- sung)	47
5.1.2.3	Thermoelement Typ B Grad Fahrenheit (normale Auflösung)	48
5.1.2.4	Thermoelement Typ C Grad Fahrenheit (normale Auflösung)	49
5.1.2.5	Thermoelement Typ E Grad Fahrenheit (normale Auflösung)	49
5.1.2.6	Thermoelement Typ J Grad Fahrenheit (normale Auflösung)	50
5.1.2.7	Thermoelement Typ K Grad Fahrenheit (normale Auflösung)	51
5.1.2.8	Thermoelement Typ N Grad Fahrenheit (normale Auflösung).....	51
5.1.2.9	Thermoelement Typ R und Typ S Grad Fahrenheit (normale Auflösung)	52
5.1.2.10	Thermoelement Typ T Grad Fahrenheit (normale Auflösung)	53
5.1.2.11	RTD und TC Grad Fahrenheit (hohe Auflösung)	54
5.1.3	Temperaturmessung (Kelvin)	55
5.1.3.1	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Kelvin (normale Auflösung).....	55
5.1.3.2	Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Kelvin (normale Auflösung)	56
5.1.3.3	Thermoelement Typ B Kelvin (normale Auflösung)	57
5.1.3.4	Thermoelement Typ C Kelvin (normale Auflösung)	58
5.1.3.5	Thermoelement Typ E Kelvin (normale Auflösung).....	58
5.1.3.6	Thermoelement Typ J Kelvin (normale Auflösung).....	59
5.1.3.7	Thermoelement Typ K Kelvin (normale Auflösung)	60
5.1.3.8	Thermoelement Typ N Kelvin (normale Auflösung)	60
5.1.3.9	Thermoelement Typ R und Typ S Kelvin (normale Auflösung)	61
5.1.3.10	Thermoelement Typ T Kelvin (normale Auflösung).....	62
5.1.3.11	RTD und TC Kelvin (hohe Auflösung).....	63
5.1.4	Widerstandsmessung	64
5.1.4.1	Widerstand 0 bis 250 Ω	64
5.1.4.2	Widerstand 0 bis 500 Ω	65
5.1.4.3	Widerstand 0 bis 1 k Ω	66
5.1.4.4	Widerstand 0 bis 2 k Ω	67
5.1.4.5	Widerstand 0 bis 4 k Ω und PTC.....	67
5.1.4.6	Potentiometer	68
5.1.5	Spannungsmessung.....	69
5.1.5.1	Spannung ± 30 mV	69
5.1.5.2	Spannung ± 60 mV	70
5.1.5.3	Spannung ± 120 mV	71
5.1.5.4	Spannung ± 250 mV	72
5.1.5.5	Spannung ± 500 mV	72
5.1.5.6	Spannung ± 1000 mV.....	73
5.1.5.7	Spannung ± 2000 mV.....	74
5.2	MQTT.....	75
5.2.1	Allgemeine Bestandteile eines Topics	75
5.2.2	Präfix-Topics	75
5.2.3	Gateway-Topics	78
5.2.4	Master-Topics	80
5.2.5	Device-Topics	94
5.2.6	Analog-Topics	100
5.2.7	MQTT-Topics	105
5.3	Forcen	106
5.4	Überwachungsfunktionen.....	107
5.5	Überlastschutz.....	107
5.6	Parametrierwerkzeuge	108

5.6.1	Übersicht	108
5.6.2	WAGO IO-Link Configurator	109
5.6.3	WAGO Webserver I/O Field	110
5.6.4	WAGO App I/O Field	112
5.7	Kommunikationsschnittstellen	113
5.7.1	PROFINET	113
5.7.2	OPC UA Server	113
5.7.3	MQTT-Client	114
6	Planung	115
6.1	Aufbaurichtlinien	115
6.1.1	Datensicherheit	115
6.1.2	EMV-gerecht installieren	116
6.1.3	Einbaulage und Abstände	116
6.1.4	Schutzmaßnahmen am Aufbauort	116
6.2	Funktionserdung	116
6.3	Versorgungskonzept	117
6.3.1	Auslegung der Spannungsversorgung	117
6.3.2	Leistungsverlustberechnung	121
6.3.3	Anforderungen an die Spannungsversorgung	122
6.3.4	Zusätzliche Maßnahmen	122
6.4	Anschlussmöglichkeiten	123
6.5	Einstellmöglichkeiten	125
6.5.1	PROFINET-Parameter	125
6.5.2	Einstellung der PROFINET-Konfiguration	149
6.6	Anforderungen an Beschaltung und Zubehör	154
6.7	Hilfsmittel	154
6.8	Beispiel zur Einspeisung	154
6.9	Anschlussbeispiele	155
7	Transport und Lagerung	159
8	Montieren und Demontieren	160
8.1	Erden	160
8.2	Montieren	160
8.3	Demontieren	160
9	Anschließen	162
9.1	Spannungsversorgung anschließen	162
9.2	Leitungen anschließen	162
9.3	Feldbus anschließen	163
9.4	Sensoren/Aktoren anschließen	164
10	In Betrieb nehmen	166
10.1	Einstellen einer IP-Adresse	166
10.2	Konfigurieren	168
10.2.1	Modul über PROFINET konfigurieren	168
10.2.1.1	Modul wählen	168
10.2.1.2	PROFINET-Stationsnamen und IP-Adresse konfigurieren	168
10.2.1.3	Anschlüsse parametrieren	168
10.2.1.4	Parameter einstellen	168
10.3	Parametrieren	169
10.3.1	WAGO Webserver I/O Field	169
10.3.1.1	WAGO Webserver I/O Field aufrufen	169

10.3.1.2	Benutzeroberfläche des WAGO Webservers I/O Field.....	169
10.3.1.2.1	Lizenzen anzeigen	170
10.3.1.2.2	Erweiterte Modul- und Portinformationen.....	170
10.3.1.2.3	Gerätestatus-LEDs.....	170
10.3.1.2.4	Tags und Labels	170
10.3.1.2.5	Wartungsinformationen	171
10.3.1.3	Produktinformationen über WAGO Webserver I/O Field abrufen.....	172
10.3.1.3.1	Portinformationen anzeigen	172
10.3.1.3.2	Messwerte und Informationen zu angeschlossenen IO-Link-Devices anzeigen	172
10.3.1.3.3	Portstatusinformationen anzeigen.....	173
10.3.1.3.4	State	174
10.3.1.3.5	Quality	174
10.3.1.3.6	Revision ID	175
10.3.1.3.7	Baudrate.....	175
10.3.1.3.8	Cycle Time.....	175
10.3.1.3.9	Input data length	175
10.3.1.3.10	Output data length	175
10.3.1.3.11	Vendor ID	175
10.3.1.3.12	Device ID	175
10.3.1.3.13	Prozessdaten anzeigen	175
10.3.1.4	Grundeinstellungen über WAGO Webserver I/O Field vornehmen ..	176
10.3.1.4.1	Auf ein angeschlossenes IO-Link-Device zugreifen.....	176
10.3.1.4.2	Ports konfigurieren	178
10.3.1.4.3	IP-Parameter lesen	182
10.3.1.4.4	Wartungsinformationen hinterlegen.....	182
10.3.1.4.5	Firmware aktualisieren.....	183
10.3.1.4.6	Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen.....	185
10.3.1.4.7	Benutzer verwalten	185
10.3.1.4.8	Benutzer anmelden und abmelden.....	187
10.3.1.4.9	Forcen bei Digitaleingängen und -ausgängen	188
10.3.1.4.10	Forcen bei Analogeingängen	189
10.3.1.4.11	Forcen bei IO-Link-Ports.....	190
10.3.1.5	Erweiterte Einstellungen am Modul vornehmen	191
10.3.1.5.1	MQTT-Konfiguration.....	191
10.3.1.5.2	NTP-Einstellungen	195
10.3.1.5.3	Einschaltverzögerung	196
10.3.1.5.4	Bluetooth konfigurieren.....	197
10.3.1.5.5	Lastmanagement	199
10.3.1.5.6	Funktechnik testen.....	203
10.3.1.6	Allgemeine Einstellungen für Analogeingänge vornehmen	205
10.3.1.7	Analogeingangsport konfigurieren.....	205
10.3.1.7.1	Kanalparameter	205
10.3.1.7.2	Skalierung	209
10.3.1.7.3	Kalibrierung.....	210
10.3.1.7.4	Analoge Prozessdaten anzeigen	212
10.3.2	WAGO IO-Link Configurator	212
10.3.3	WAGO App I/O Field.....	212
10.3.4	OPC UA Server	212
10.3.4.1	Produkt über OPC UA parametrieren	214
10.3.4.1.1	Geräte identifizieren.....	214
10.3.4.1.2	Geräteparameter konfigurieren.....	214
10.3.4.1.3	Portparameter konfigurieren	216
10.3.4.1.4	Portprozesswerte lesen.....	221
10.3.4.1.5	Power-Messwerte lesen.....	223
10.3.4.1.6	Portmesswerte lesen	224
10.3.4.1.7	Portdiagnosen lesen	226
10.3.4.1.8	Statistiken lesen	226
10.3.4.1.9	NTP-Client-Konfiguration	228
10.3.4.1.10	I/O-Forcen über OPC UA	229

10.3.4.1.11	OPC UA Client verwenden	230
10.3.4.1.12	Einschaltverzögerung konfigurieren	238
10.3.4.1.13	Lastmanagement	239
10.3.4.2	Uhrzeit des Moduls einstellen	242
11	Diagnose	243
11.1	Diagnose über Anzeigeelemente	243
11.2	Diagnose über PROFINET	246
11.2.1	Allgemeine Alarmer	246
11.2.2	Diagnosealarmer	251
11.2.3	Prozessalarmer	254
12	Service	259
12.1	Auf Werkseinstellungen zurücksetzen	259
12.2	Firmware-Update/-Downgrade	259
12.3	Benötigtes Werkzeug	259
12.4	Zubehör	259
13	Außer Betrieb nehmen	260
13.1	Entsorgung und Recycling	260
14	Anhang	261
14.1	Record-Datensätze	261
14.1.1	IOL_CALL / IO_LINK_DEVICE (Record 0xB400)	261
14.1.1.1	ISDU-Lesedienst	262
14.1.1.2	ISDU-Schreibdienst	264
14.1.1.3	Fehlerbehandlung	267
14.2	Loadmanagement via PROFINET	271
14.2.1	Record 0x0102 (Statistic Voltage Level)	272
14.2.2	Record 0x0103 (Connector Diagnosis Level)	272
14.2.3	Record 0x0104 (Device Info)	273
14.2.4	Record 0x0105 (Connector Statistic Values)	274
14.2.5	Record 0x0106 (Statistic min / max)	276
14.2.6	Record 0x0107 (Connector Values)	277
14.2.7	Record 0x0100 (Load Management Enable Analysis)	278
14.2.8	Record 0x0101 (Load Management Clear Port Statistic)	279
14.3	Errichtungsbestimmungen aus Zertifikaten	280
14.4	Zulassungsspezifische Sicherheitsinformationen für den französischsprachigen Raum	281
14.5	Operal Description	282
14.6	Schutzrechte	284

1 Bestimmungen

1.1 Gültigkeitsbereich

Das vorliegende Dokument gilt für das Produkt:

🔗 **765-2102/100-000** (4AI RTD/TC + 4PORT IOL-A FLD PN DC 24V 2.0A) 4-Kanal-Analogeingang RTD/TC + 4-Port-IO Link Master Class A; PROFINET; DC 24 V; 2.0 A; 8 × M12-Anschluss

Produktdetailseite

🔗 www.wago.com/765-2102/100-000

Hinweis

Mitgeltende Dokumente beachten!

Die vollständige Gebrauchsanleitung für das Produkt besteht aus mehreren, mitgeltenden Dokumenten. Das Produkt darf nur gemäß Anweisungen der vollständigen Gebrauchsanleitung installiert und betrieben werden. Kenntnis aller mitgeltenden Dokumente ist Voraussetzung für die bestimmungsgemäße Verwendung. Alle Dokumente und Informationen finden Sie auf der Produktdetailseite.

Mitgeltendes Dokument

Cybersecurity-Handbuch

- Bedrohungen
- Angriffsflächen bei Netzwerkzugang
- Angriffsflächen bei physikalischem Zugang
- Entstehende Angriffsflächen
- Härtung und Cybersecurityfähigkeiten

Ergänzendes Dokument

-  **WAGO IO-Link Configurator**

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt 765-2102/100-000 dient zur Erfassung von Analogsignalen und zur Erfassung und Ausgabe von Feldsignalen über IO-Link an Sensoren, Aktoren und Hubs, die von einer übergeordneten Steuerung gesendet bzw. empfangen wurden.

Das Produkt arbeitet als dezentrale Ein-/Ausgabeeinheit in PROFINET-I/O-Netzen.

- Das Produkt ist für den Einbau in Anlagen der Automatisierungstechnik vorgesehen.
- Das Produkt ist für die Nutzung im Innenbereich vorgesehen.
- Der Betrieb des Produktes im Industriebereich ist zulässig.
- Der Betrieb des Produktes in weiteren Einsatzbereichen ist nur zulässig, soweit eine entsprechende Zulassung und Bedruckung vorliegt.

Sachwidrige Verwendung

Eine sachwidrige Verwendung des Produktes ist nicht gestattet.

Die sachwidrige Verwendung liegt insbesondere in den folgenden Fällen vor:

- Nichtbeachtung der bestimmungsgemäßen Verwendung
- Einsatz ohne Schutzmaßnahmen in einer Umgebung, in der Salzwasser, Salzsprühnebel, Vereisung, ätzende Dämpfe, explosive Gase, direkte Sonneneinstrahlung oder ionisierende Strahlung auftreten können
- Umsetzung einer bekannten Fehlanwendung
- Verwendung des Produktes in Bereichen mit besonderem Risiko, die einen fehlerfreien Dauerbetrieb erfordern und in denen ein Ausfall oder Betrieb des Produktes zu einer unmittelbaren Gefahr für Leben, Körper oder Gesundheit oder zu erheblichen Sach- oder Umweltschäden führen kann (wie der Betrieb von Kernkraftwerken, Waffensystemen, Luft- und Kraftfahrzeugen)

Gewährleistung und Haftung

Es gelten die Bestimmungen der aktuellen WAGO Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Lieferungen und Leistungen (AGB) sowie die Software-Lizenzbedingungen für Standardsoftware (SW-Lizenz) für Softwareprodukte und in WAGO Hardwareprodukten eingebettete Anwendungssoftware, beide abrufbar unter: www.wago.com.

Danach ist die Gewährleistung insbesondere in folgenden Fällen ausgeschlossen:

- Das Produkt wird sachwidrig verwendet.
- Der Mangel beruht auf (kunden-)spezifischen Vorgaben (Hard- und Softwarekonfigurationen).
- Es wurden Modifikationen der Hard- oder Software durch den Nutzer oder Dritte vorgenommen, die nicht in dieser Dokumentation beschrieben sind und die für das Auftreten des Mangels zumindest mitursächlich sind.

Einzelvertragliche Vereinbarungen haben stets Vorrang.

Pflichten des Errichters/Betreibers

Die Verantwortung für die Sicherheit einer mit dem Produkt errichteten Anlage bzw. eines Systems liegt beim Errichter/Betreiber.

Der Errichter/Betreiber ist für den sachgemäßen Einbau und die Sicherheit der Anlage bzw. des Systems verantwortlich. Er muss die zum Zeitpunkt der Installation geltenden Gesetze, Normen, Bestimmungen, örtlichen Vorschriften, den Stand und die Regeln der Technik einhalten und die in der Gebrauchsanleitung beschriebenen Vorgaben und Hinweise beachten. Weiterhin müssen die Errichtungsbestimmungen der Zulassungen eingehalten werden.

Bei Nichteinhaltung darf das Produkt nicht im Geltungsbereich der Zulassung betrieben werden.

1.3 Darstellungskonventionen

Zahlensysteme

100	Dezimal: Normale Schreibweise
0x64	Hexadezimal: C-Notation
'100'	Binär: In Hochkomma
'0110.0100'	Nibbles durch Punkt getrennt

Textauszeichnungen

<i>kursiv</i>	Namen von Pfaden oder Dateien
fett	Bezeichnungen von Menüpunkten, Eingabe- oder Auswahlfeldern, Hervorhebungen
Code	Auszüge aus Programmcode
>	Auswahl eines Menüpunktes in einem Menü
„Wert“	Werteingaben
[F5]	Beschriftungen von Schaltflächen oder Tasten

Links

	Link zu einem Thema im Dokument
	Link zu einer Dokumentation
	Link zu einer Website
	Link zu einer E-Mail-Adresse
Glossar	Link zu einem Glossareintrag

Handlungsanweisung

- ✓ Dieses Symbol kennzeichnet eine Voraussetzung.
- 1. Handlungsschritt
- 2. Handlungsschritt
 - ⇒ Dieses Symbol kennzeichnet ein Zwischenergebnis.
- ➔ Dieses Symbol kennzeichnet ein Handlungsergebnis.
- Einzelner Handlungsschritt

Aufzählung

- Aufzählung erste Ebene
 - Aufzählung zweite Ebene

Abbildungen

Abbildungen in dieser Dokumentation dienen dem besseren Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung der Produkte abweichen.

Warnhinweise



Art und Quelle der Gefahr

Kennzeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit hohem Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird, wenn sie nicht vermieden wird.

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

⚠️ WARNUNG**Art und Quelle der Gefahr**

Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit mittlerem Risiko, die Tod oder (schwere) Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

⚠️ VORSICHT**Art und Quelle der Gefahr**

Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung mit geringem Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

⚠️ ACHTUNG**Art und Quelle der Störung (nur Sachschaden)**

Kennzeichnet eine mögliche Gefährdung, die Sachschaden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

Informationshinweise**ℹ️ Hinweis****Informationen**

Kennzeichnet Informationen, Erklärungen, Empfehlungen, Verweise etc.

1.4 Rechtliche Informationen

Geistiges Eigentum

Das geistige Eigentum an diesem Dokument steht der WAGO GmbH & Co. KG zu. Daher sind die Vervielfältigung und Weitergabe seines Inhaltes (ganz oder teilweise) untersagt, soweit sich aus gesetzlichen Bestimmungen, schriftlichen Vereinbarungen oder diesem Dokument nichts anderes ergibt. Im Zweifel ist vorab die schriftliche Zustimmung von der WAGO GmbH & Co. KG einzuholen.

Fremdprodukte werden stets ohne Vermerk etwaiger Patentrechte genannt. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung sind der WAGO GmbH & Co. KG, bei Fremdprodukten dem jeweiligen Hersteller, vorbehalten.

In der Dokumentation der Produkte werden Marken Dritter verwendet. Im Weiteren wird auf das Mitführen der Zeichen „®“ und „™“ verzichtet. Die Marken sind im Anhang aufgeführt:

🔗 [Schutzrechte \[p. 284\]](#).

Änderungsvorbehalt

Die in diesem Handbuch aufgeführten Vorschriften, Richtlinien, Normen usw. entsprechen dem Stand während der Ausarbeitung und unterliegen keinem Änderungsdienst. Sie sind vom Errichter/Betreiber in Eigenverantwortung in ihrer jeweils gültigen Fassung anzuwenden. Die WAGO GmbH & Co. KG behält sich das Recht vor, jederzeit technische Änderungen und Verbesserungen der Produkte und der Daten, Angaben und Abbildungen dieses Handbuchs vorzunehmen. Ein Anspruch auf Änderung oder Nachbesserung von bereits ausgelieferten Produkten ist – mit Ausnahme von Nachbesserungen im Rahmen der Gewährleistung – ausgeschlossen.

Lizenzen

Das Produkt enthält Open-Source-Software. Die notwendigen Informationen zu den Lizenzen sind in dem Produkt gespeichert. Diese Informationen finden Sie auch unter:

🔗 www.wago.com.

2 Sicherheit



In diesem Abschnitt werden Gefahren vorgestellt, die bei Verwendung des Produktes grundsätzlich vorliegen könnten. Errichter und Betreiber müssen alle Gefahren bei der Risikoanalyse ihrer errichteten Anlage berücksichtigen.

Maßnahmen zur Risikominderung von Gefahren, die bereits aus Herstellersicht (d. h. ohne Kenntnis der konkreten errichteten Anlage) vorhersehbar sind, werden in den jeweiligen Abschnitten dieser Dokumentation (z. B. in „Planung“) erläutert.

Errichter und Betreiber müssen erläuterte Maßnahmen zur Risikominderung umsetzen und abhängig vom Restrisiko zusätzlich eigene Maßnahmen ergreifen.

2.1 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

- Diese Dokumentation ist Teil des Produktes. Bewahren Sie deshalb die Dokumentation während der gesamten Nutzungsdauer des Produktes auf. Geben Sie die Dokumentation an den nachfolgenden Benutzer des Produktes weiter. Stellen Sie darüber hinaus sicher, dass gegebenenfalls jede erhaltene Ergänzung in die Dokumentation mit aufgenommen wird.
- Das Produkt darf ausschließlich durch qualifizierte Elektrofachkräfte gemäß EN 50110-1/-2 sowie IEC 60364 installiert und in Betrieb genommen werden.
- Richten Sie ein Berechtigungsmanagement für autorisierte Personen ein.
 - Physikalische Zugänge dürfen nur durch autorisierte Personen erfolgen.
 - Digitale Zugriffe dürfen nur durch autorisierte Personen erfolgen.
- Halten Sie die geltenden Gesetze, Normen, Bestimmungen, örtlichen Vorschriften, den Stand der Technik und die Regeln der Technik zum Zeitpunkt der Installation ein.

2.2 Elektrische Sicherheit

Versorgung

- Setzen Sie, bei nicht gefährlich aktiven Spannungen gemäß EN/UL/IEC 61010-1, SELV-/PELV-Versorgungen ein.
- Achten Sie bei unterschiedlichen Versorgungen auf die zulässigen Spannungs- und Frequenzbereiche der Produkte.
- Das Aufschalten von unzulässigen Spannungs- oder Frequenzwerten kann zur Zerstörung des Produktes führen.
- Achten Sie bei der Planung darauf, dass der maximale Durchleitstrom einer Versorgungslinie nicht überschritten wird.
- Treffen Sie zum Schutz vor Überlast geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. eine externe Sicherung).

Erden/Schutz/Sicherung

- Schließen Sie das Produkt und die Anlage an Funktionserde (FE) an.
- Achten Sie beim Umgang mit dem Produkt auf den Potentialausgleich der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung). Berühren Sie keine elektrisch leitenden Bauteile.
- Sichern Sie das Produkt mit einer geeigneten Sicherung ab.

Leitungen

- Verlegen Sie Steuer-/Signal-/Datenleitungen räumlich getrennt von Versorgungsleitungen, um eine gegenseitige Beeinflussung (z. B. durch elektromagnetische Einflüsse) zu minimieren.
- Legen Sie die Anschlussleitungen immer für die maximal zu erwartende Strombelastung aus.

Sichern

- Sichern Sie bei Arbeiten an der Anlage (z. B. bei einer Wartung) den betreffenden Anlagenteil vor unbeabsichtigtem oder unbefugtem Wiedereinschalten.

2.3 Mechanische Sicherheit

- Prüfen Sie das Produkt vor Inbetriebnahme auf eventuelle Transportschäden. Bei Beschädigungen darf das Produkt nicht in Betrieb genommen werden.
- Verschließen Sie nicht belegte Anschlüsse mit Schutzkappen.

2.4 Thermische Sicherheit

- Während des Betriebes erwärmt sich die Gehäuseoberfläche. Unter besonderen Bedingungen (z. B. im Fehlerfall oder bei erhöhter Umgebungstemperatur) kann eine Berührung des Produktes zu Verbrennungen führen. Lassen Sie das Produkt abkühlen, bevor Sie es berühren.
- Kann die Oberflächentemperatur des Produktes über 55 °C steigen, tragen Sie Schutzhandschuhe und bringen Sie Schutzabdeckungen bzw. einen Berührungsschutz an.
- Die Kühlung des Produktes darf nicht beeinträchtigt werden. Stellen Sie eine ungehinderte Luftzirkulation sicher.

2.5 Indirekte Sicherheit

- Reinigen Sie das Produkt nur mit einem trockenen bzw. mit Wasser angefeuchteten, weichen Lappen. Verwenden Sie keine Reinigungsmittel, z. B. Scheuermittel, Alkohole oder Aceton.
- Bringen Sie das Produkt auf keinem Fall mit Ketonen (z. B. Aceton) und chlorierten Kohlenwasserstoffen (z. B. Dichlormethan) in Berührung.
- Verwenden Sie zur Reinigung keine harten Gegenstände, die zu Kratzern führen könnten.
- Verwenden Sie generell zur Handhabung des Produktes saubere Werkzeuge und Materialien.
- Werden Automatisierungslösungen realisiert, die im Fehlerfall zu Personenschäden oder erheblichen Sachschäden führen können, müssen Sie entsprechende Maßnahmen ergreifen, um auch im Fehlerfall einen sicheren Betriebszustand der Anlage zu erreichen.

3 Überblick

Das Modul gehört zum WAGO I/O System Field 765. Es ist für den industriellen Einsatz innerhalb eines PROFINET-Netzwerks vorgesehen und kommuniziert mit einer zentralen Steuerung und/oder ggf. direkt mit der Leitebene. An das Produkt können mehrere Sensoren für die Verbindung in die Feldebene angeschlossen werden. Durch das komplett vergossene Gerätegehäuse ist die Geräteelektronik vor Umwelteinflüssen geschützt.

Das Modul hat ein Metallgehäuse und ist zur Schraubmontage auf einen ebenen Träger geeignet, z. B. auf Montageprofilen oder direkt an der Anlage, am Motor oder an der Maschine.

Funktionsübersicht

- PROFINET-Kommunikation zur übergeordneten Steuerung
 - Zyklische E/A-Daten
 - Konfiguration und Parametrierung über PROFINET
 - Diagnosen und Alarme
 - Records lesen/schreiben, z. B. für die Übertragung von ISDU-Parametern
- Bluetooth® Schnittstelle zur Diagnose und Konfiguration mittels WAGO App I/O Field und Mobile Device
- WAGO Webserver I/O Field: integrierter Webserver mit den Funktionen Konfiguration, Parametrierung, Diagnose, Testen und Firmware-Update
- Backup/Restore
- Ersatzwerte
- Shared Device
- MRP-Client
- Überwachung des Summenstroms
- Integrierter MQTT-Client
- Integrierter OPC-UA-Server gemäß „IO-Link Companion Specification“, erweitert um Diagnosefunktionen
- 4 Anschlüsse
 - IO-Link-Master Class A
 - Pin 4 konfigurierbar als IO-Link-Master, Digitaleingang oder Digitalausgang
 - Pin 2 konfigurierbar als Digitaleingang oder Digitalausgang
- 4 Anschlüsse
 - Temperaturmessung: Widerstandsthermometer oder Thermoelement
 - Widerstandsmessung, PTC oder Potentiometer
 - Spannungsmessung

Für die Ports X01 bis X04:

- Force-Funktion: Forcen von Ausgangssignalen, Simulieren von Eingangssignalen
- Kanalweise Messwerte
 - Ausgangs- und Versorgungsstrom
 - Versorgungsspannung
 - Temperaturmessung
- Kanalweise Überwachungsfunktionen
 - Maximalstrom
 - Über- und Unterspannung
 - Über- und Untertemperatur
 - Drahtbrucherkennung
- Schutzfunktionen: Abschalten der Schalt- oder Versorgungsausgänge bei Überschreitung des maximalen Stroms an diesem Pin.

Für die Ports X05 bis X08:

- Force-Funktion: Simulieren von Eingangssignalen und Statuswort

- Kanalweise Messwerte
- Benutzergrenzwert
- Skalierungsfunktion
- Kalibrierungsfunktion

4 Eigenschaften

4.1 Ansicht

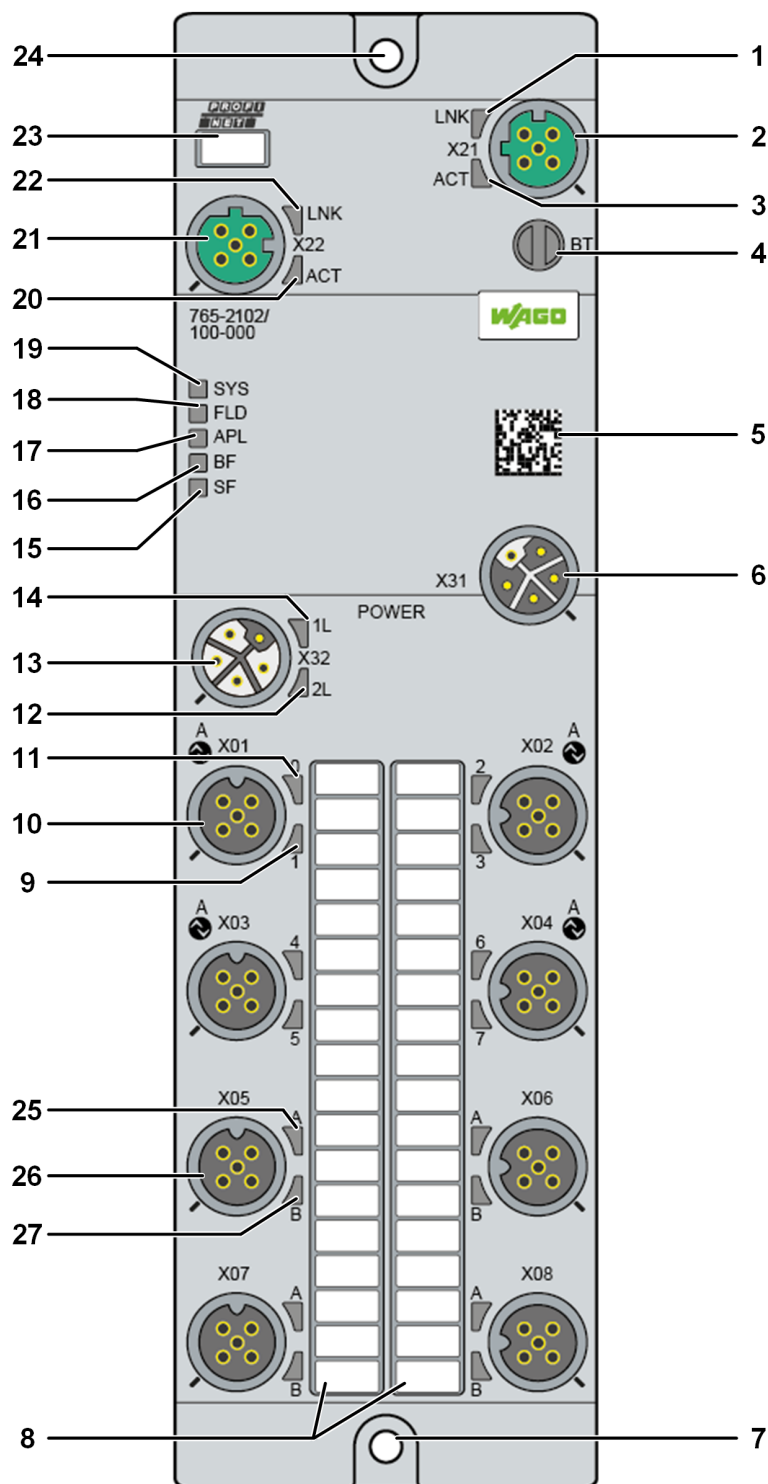


Abbildung 1: Ansicht

Funktion	Position	Bezeichnung	Beschreibung
ETHERNET	2	X21	ETHERNET-Schnittstelle, M12, D-kodiert, PROFINET-Port 1
	1	LNK (X21)	Link-LED für Port X21
	3	ACT (X21)	Activity-LED für Port X21
	21	X22	ETHERNET-Schnittstelle, M12, D-kodiert, PROFINET-Port 2
	22	LNK (X22)	Link-LED für Port X22
	20	ACT (X22)	Activity-LED für Port X22
Bluetooth®	4	BT	Bluetooth® Antenne inklusive Bluetooth® LED
Anzeigeelemente	19	SYS	System-LED
	18	FLD	Feld-LED
	17	APL	Applikations-LED
	16	BF	PROFINET-Busfehler-LED
	15	SF	PROFINET-Systemfehler-LED
Identifikation	5	-	QR Code Enthält die Seriennummer des Moduls (UII)
Versorgungsspannung	6	X31	Versorgungsspannungseingang (Power In)
	13	X32	Versorgungsspannungsausgang (Power Out)
	14	1L (X32)	1L-Versorgungsspannung-LED (DC 24 V)
	12	2L (X32)	2L-Versorgungsspannung-LED (DC 24 V)
IO-Link Class A	10	X01 ... X04	IO-Link-Port, Ports X01 ... X04, M12, A-kodiert
	9	1, 3, 5, 7	IO-Link-Port-LEDs für Ports X01 ... X04, Kanal B (Pin 2)
	11	0, 2, 4, 6	IO-Link-Port-LEDs für Ports X01 ... X04, IO-Link oder Kanal A (Pin 4)
Analogeingänge (1L versorgt)	26	X05 ... X08	Analogeingänge, Port X05 ... X08, M12-A-kodiert
	25	A	Port-LED für Port X05 ... X08, Portbetriebsbereitschaft
	27	B	Port-LED für Port X05 ... X08, Portfehler
Beschriftung	8	-	Portbeschriftung (WMB-Inline und Beschriftungsstreifen)
	23	-	Modulbeschriftung (WMB-Inline)
Montage	7	-	Befestigungsloch für frontseitige oder seitliche Montage
	24	-	Befestigungsloch für frontseitige oder seitliche Montage

4.2 Produktidentifikation

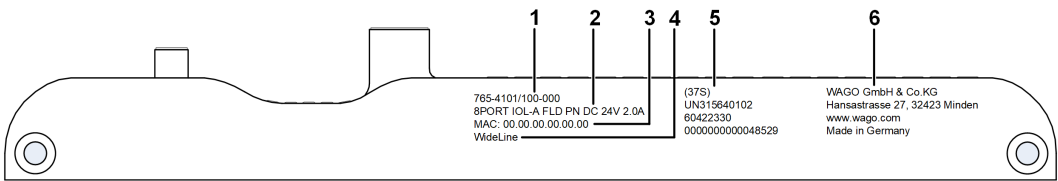


Abbildung 2: Typschild linke Seite (Beispielansicht)

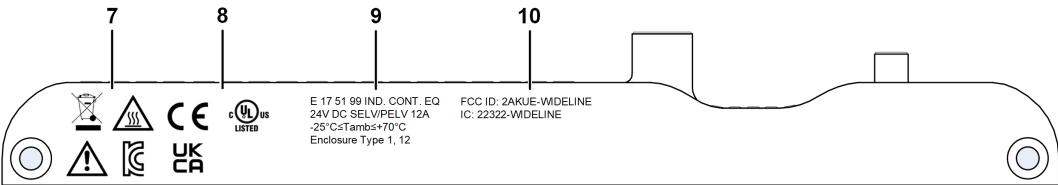


Abbildung 3: Typschild rechte Seite (Beispielansicht)

Nr.	Beschreibung
1	Artikelnummer
2	Produktbezeichnung
3	MAC-Adresse des Moduls
4	Modulart
5	UII: enthält die Seriennummer des Moduls und wird im Data Matrix Code (DM-Code) verwendet
6	Hersteller
7	Symbole
8	Sicherheitszeichen und Zulassungen
9	UL-Kennzeichnung
10	FCC ID und IC ID

Tabelle 1: Erklärung der Symbole

Symbol	Bezeichnung	Beschreibung
	„WEEE“-Kennzeichnung	Hinweis: Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden! Elektro- und Elektronikgeräte enthalten Materialien, Stoffe und Substanzen, die umwelt- und gesundheitsschädlich sein können. Elektro- und Elektronikgeräte müssen nach Nutzungsbeendigung ordnungsgemäß entsorgt werden. Weiter Informationen zu diesem Thema: Entsorgung und Recycling [p. 260] .
	Warnsymbol „Heiße Oberfläche“	Warnung: Heiße Oberflächen nicht berühren! Während des Betriebs kann sich die Gehäuseoberfläche erwärmen. Wenn das Produkt bei hohen Umgebungstemperaturen in Betrieb war, lassen Sie es abkühlen, bevor Sie es berühren.
	„CE“-Kennzeichnung	Mit der CE-Kennzeichnung erklärt WAGO gemäß EU-Verordnung 765/2008, dass das Produkt den geltenden Anforderungen genügt, die in den Harmonisierungsrechtsvorschriften der Gemeinschaft über ihre Anbringung festgelegt sind.
	„UL Listed“-Kennzeichnung	„Certification Mark for Safety“ von UL-gelisteten Produkten für den amerikanischen und kanadischen Markt
	Hinweissymbol „Achtung“	Hinweis: Produktdokumentation beachten! Es gibt geltende Informationen und Dokumente zu dem Produkt, die beachtet werden müssen.
	Zulassungssymbol „KC“	Dieses Zulassungssymbol steht für die Einhaltung der koreanischen Produktsicherheitsanforderungen für elektrische und elektronische Geräte und Komponenten.

Symbol	Bezeichnung	Beschreibung
	„UKCA“-Kennzeichnung	Mit der UKCA-Kennzeichnung (UK Conformity Assessed) wird erklärt, dass die Konformitätsanforderung des britischen Marktes erfüllt wird.

4.3 Anzeigeelemente

Mehrere LEDs geben Auskunft über den Betriebszustand des Produkts.

Tabelle 2: Anzeigeelemente

LED	Benennung
1L, 2L	Versorgungsspannungs-LED
SYS	System-LED
FLD	Feld-LED
APL	Applikations-LED
BF	PROFINET-Busfehler-LED
SF	PROFINET-Systemfehler-LED
LNK	ETHERNET-Verbindungsstatus-LED
ACT	ETHERNET-Datenübertragungsstatus-LED
BT	Bluetooth® Status-LED
0 ... 7	IO-Link-Port-Status-LEDs
A, B	Analog-Port-Status-LEDs

Die Bedeutung der angezeigten Zustände ist im Abschnitt [🔗 Diagnose über Anzeigeelemente \[► 243\]](#) beschrieben.

4.4 Anschlüsse

4.4.1 Versorgungsspannung (X31, X32)

Das Gerät wird über den Anschluss X31 (Power in) versorgt. Am Stecker können Sie zwei Versorgungslinien anschließen:

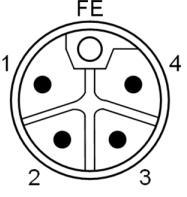
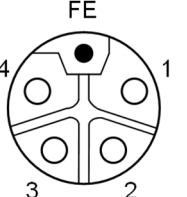
- Versorgungslinie 1: 1L+ (U_{1L}) und das Bezugspotential 1L–
- Versorgungslinie 2: 2L+ (U_{2L}) und das Bezugspotential 2L–

Beide Versorgungslinien sind voneinander und zu Funktionserde potentialgetrennt.

Jeder Pin des Steckers X31 (Power in) ist mit dem gleichen Pin der Buchse X32 (Power out) verbunden und ermöglicht das Weiterleiten der Versorgung an das nächste Gerät.

Das Gerät leitet die Versorgungslinie 2L von X31 nach X32 nur weiter und benötigt die Versorgungsspannung 2L nicht zum Betrieb.

Tabelle 3: Versorgungsspannung

Versorgungsspannungseingang (X31)	Versorgungsspannungsausgang (X32)	Pin	Signal	Beschreibung
		1	1L+	DC 24 V Versorgungsspannung U_{1L} für System und Sensor/Aktor
		2	2L-	Bezugspotential für 2L
		3	1L-	Bezugspotential für 1L
		4	2L+	DC 24 V Hilfs-/Steuerspannung U_{2L}
		FE	FE	Funktionserde
M12, L-kodiert, Stecker, 5-polig (4 + FE)	M12, L-kodiert, Buchse, 5-polig (4 + FE)			

Hinweis

Obergrenze der Stromentnahme aus X32 (Power out)

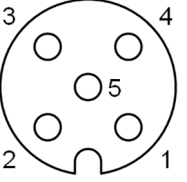
Bevor Sie ein oder mehrere Produkte zur Spannungsversorgung an der Buchse X32 (Power out) anschließen, lesen Sie den Abschnitt [Anschlussbeispiele \[p. 155\]](#). Dort finden Sie Angaben zur maximal zulässigen Stromentnahme.

4.4.2 Analogeingänge (X05 ... X08)

Die folgende Tabelle zeigt die Belegung der Analogeingänge (X05 bis X08). An die Analogeingänge können folgende Sensoren angeschlossen werden:

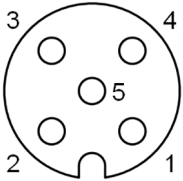
- Widerstandstemperaturdetektor (RTD) in 2/3/4-Leiter-Anschlussstechnik,
- Thermoelement (TC) in 2-Leiter-Anschlussstechnik,
- Widerstandsmesser in 2-Leiter-Anschlussstechnik,
- PTC in 2-Leiter-Anschlussstechnik,
- Potentiometer in 3-Leiter-Anschlussstechnik oder
- Millivoltgeber in 2-Leiter-Anschlussstechnik.

Tabelle 4: Analogeingänge

AI-Port	Pin	2-Leiter: RTD, Widerstand, PTC	3-Leiter: RTD, Potentiometer	4-Leiter: RTD	2-Leiter: TC	2-Leiter: Spannung
	1	Messeingang R+	Messeingang R+	Messeingang R+	-	-
	2	-	Messeingang RL+	Messeingang RL+	Thermoelement +	Millivoltgeber +
	3	Messeingang R-	Messeingang R-	Messeingang R-	-	-
	4	-	-	Messeingang RL-	Thermoelement -	Millivoltgeber -
	5	Nicht verbunden	Nicht verbunden	Nicht verbunden	Nicht verbunden	Nicht verbunden
M12, A-kodiert, Buchse, 5-polig						

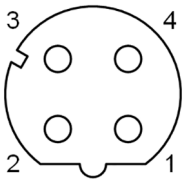
4.4.3 Kommunikationsschnittstellen (X01 ... X04)

Tabelle 5: IO-Link (Class A)

IO-Link (Class A)	Pin	Signal	Beschreibung
 M12, A-kodiert, Buchse, 5-polig	1	1L+	DC 24 V Versorgungsspannung U _{1L} für Sensor/Aktor
	2	DIO B (DI B/DQ B)	Digitaleingang/-ausgang Kanal B
	3	1L–	Bezugspotential für 1L+
	4	C/Q DIO A (DI A/DQ A)	IO-Link Daten oder Digitaleingang/-ausgang Kanal A
	5	n. c.	Nicht verbunden

4.4.4 Netzwerkanschlüsse (X21 ... X22)

Tabelle 6: ETHERNET-Schnittstellen

ETHERNET	Pin	Signal	Beschreibung
 M12, D-kodiert, Buchse, 4-polig	1	TX+	Sendedaten positiv
	2	RX+	Empfangsdaten positiv
	3	TX–	Sendedaten negativ
	4	RX–	Empfangsdaten negativ
	Gehäuse	Schirmung	Schirmanschluss; Gehäuse ist mit Funktionserde verbunden.

4.5 Schematisches Schaltbild

Die folgende Abbildung zeigt das schematische Schaltbild des Produkts.

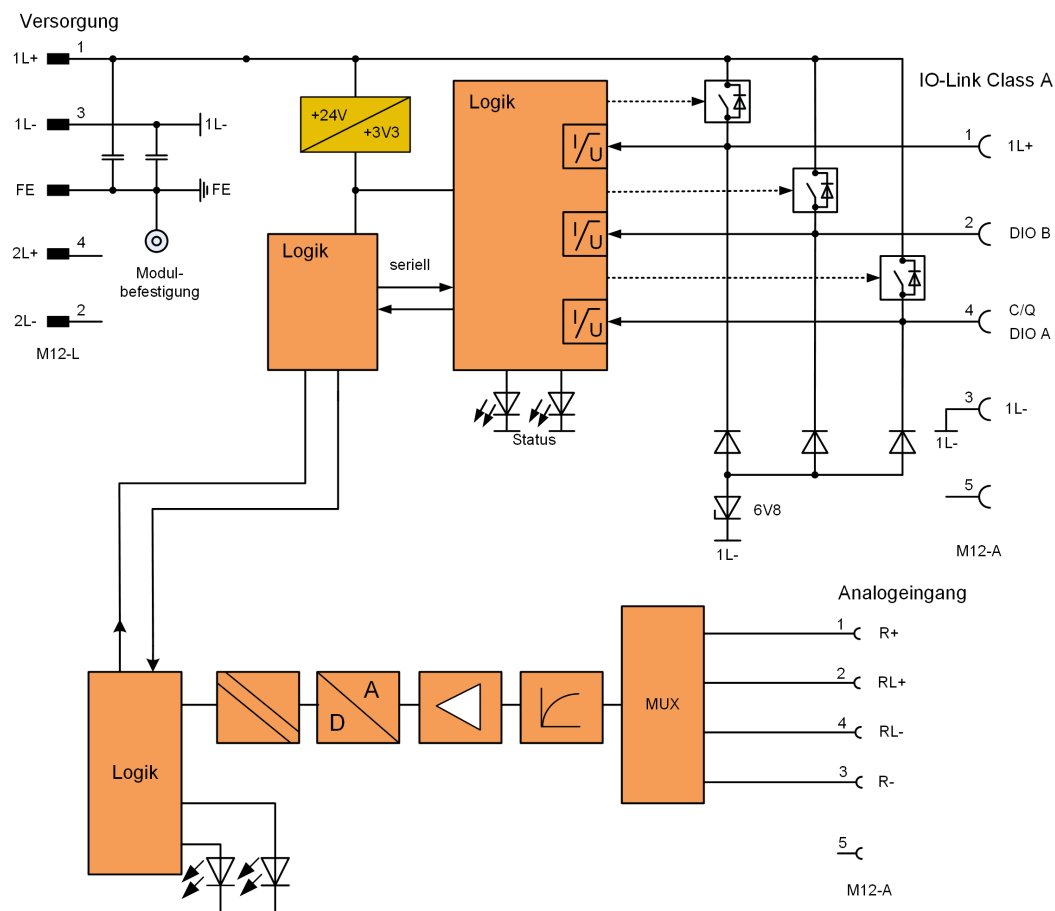


Abbildung 4: Schematisches Schaltbild je Port

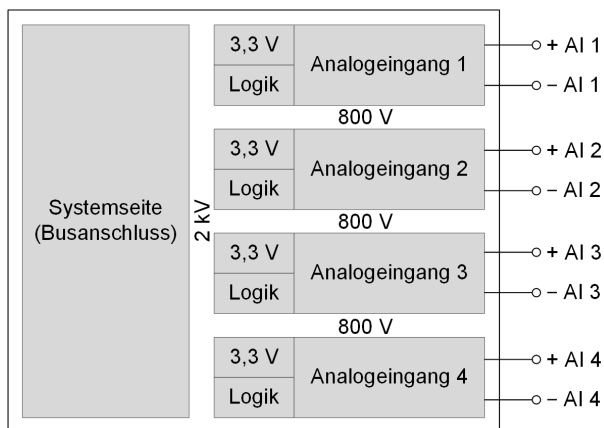


Abbildung 5: Galvanische Trennung

4.6 Technische Daten

4.6.1 Produkt

Tabelle 7: Produkt

Eigenschaft	Wert
Artikelnummer	765-2102/100-000
Produktfunktion	4-Kanal-Analogeingang RTD/TC + 4-Port-IO Link Master Class A
Produktbezeichnung (kurz)	4AI RTD/TC + 4PORT IOL-A FLD PN DC 24V 2.0A
Produktbezeichnung (lang)	4-Kanal-Analogeingang RTD/TC + 4-Port-IO Link Master Class A; PROFINET; DC 24 V; 2.0 A; 8 × M12-Anschluss

4.6.2 Mechanische Daten

Tabelle 8: Mechanische Daten

Eigenschaft	Wert
Breite	60 mm
Höhe	30 mm
Länge	210 mm
Gewicht	600 g
Gehäuse	Zinkdruckguss
Montageart	Schraubmontage, 2 × M4
Anzugsmoment	M4: 1,2 Nm
Montagebohrungen	Durchmesser: 4,5 mm Abstand zueinander: 198,0 mm ± 0,2 mm

4.6.3 Anschlusstechnik

4.6.3.1 Übersicht

Tabelle 9: Anschlusstechnik

Eigenschaft	Wert
Versorgungsanschluss	PWR IN: M12 L-kodiert, 5-polig, Stecker
	PWR OUT: M12 L-kodiert, 5-polig, Buchse
PROFINET-Anschluss	2 × M12, D-kodiert, Buchse, 4-polig
Analogeingang	4 × M12, A-kodiert, Buchse, 5-polig
IO-Link-Ports	4 × M12, A-kodiert, Buchse, 5-polig
Anzugsmoment	M12: 1,0 Nm

4.6.3.2 IO-Link Port

Diese Angaben sind gültig für die Ports X01 bis X04.

Tabelle 10: IO-Link-Port (Class A)

Eigenschaft	Wert	Wert (gemäß UL)
IO-Link-Master (Class A)		
Spezifikation	V1.1	
Portmodus	Pin 4: IO-Link: autoconfig, manual, tool-based; DI, DO	
	Pin 2: DI, DO, deaktiviert	
Übertragungsmodus	COM 1, COM 2, COM 3	

Eigenschaft	Wert	Wert (gemäß UL)
Min. Zykluszeit	400 µs (IO-Link Frame Typ_2_1 bei Übertragungsmodus COM 3)	
Digitaleingang		
Charakteristik	Typ 3 (IEC 61131-2)	
Parameter	Digitaler Software-Eingangsfiter: ohne, 3 ms, 15 ms, 20 ms Die Änderung des Eingangssignals darf max. 2,5 kHz betragen, damit Änderungen geräteintern richtig erkannt werden können. Zu beachten ist jedoch, dass die Übertragung und Verarbeitung der Prozessdaten (im Gerät und in der Steuerung) auch Zeit benötigen und die maximale Änderung des Eingangssignals verringern.	
Erfassungszyklus	200 µs	
Schaltung	Der Digitaleingang ist nicht rückspeisungsfest. Die Eingangsspannung darf nicht größer sein als die Versorgungsspannung.	
Anzeigeelemente	Status-LED für Ein/Aus	
Digitalausgang		
Ausgangsspannung	DC 24 V, –25 %/+30 % (DC 18 V ... DC 31,2 V), 1L versorgt	DC 24 V, –25 %/+20 % (DC 18 V ... DC 28,8 V), 1L versorgt
Strom	Normalbetrieb: maximal 2,0 A je Kanal Überlastbetrieb: maximal 2,4 A je Kanal, gemäß IEC 61131-2	
Reststrom	Kleiner 1 mA	
Schaltung	High-Side-Treiber Der Digitalausgang ist nicht rückspeisungsfest. Die Eingangsspannung darf nicht größer sein als die Versorgungsspannung.	
Spannungsabfall durch High-Side-Pfad	Kleiner 250 mV	
Eigenschutz	Überstrom, Überlast, Übertemperatur und Überspannung	
Maximale kapazitive Last	100 µF parallel zu 12 Ω; 10 Hz	
Maximale induktive Last	1,15 H / 2 A; 0,2 Hz; DC13	1,15 H / 2 A; 1 Hz; DC13; Pilot Duty
Anzeigeelemente	Status-LED für Ein/Aus	
Diagnose	Events: Überstrom, Überlast und Übertemperatur	
Aktor-/Sensorversorgung		
Ausgangsspannung	DC 24 V, –25 %/+30 % (DC 18 V ... DC 31,2 V), 1L versorgt	DC 24 V, –25 %/+20 % (DC 18 V ... DC 28,8 V), 1L versorgt
Ausgangsstrom 1L	Maximal 4,0 A je Kanal, gemäß IEC 61131-2	
Ausgangsstrom 1L bei Betriebsart IO-Link	Maximal 1,0 A bei Adernquerschnitt AWG22/0,34 mm² und bis zu 20 m Kabellänge (gemäß IO-Link-Spezifikation) Maximal 4,0 A bei erhöhtem Adernquerschnitt bzw. reduzierter Kabellänge (Spannungsabfall max. 1,2 V je Hin- bzw. Rückleitung)	
Schaltung	High-Side-Treiber Der Ausgang 1L+ ist nicht rückspeisungsfest. Die Eingangsspannung darf nicht größer sein als die Versorgungsspannung.	

Eigenschaft	Wert	Wert (gemäß UL)
Eigenschutz	Überstrom, Überlast, Übertemperatur und Überspannung	
Spannungsabfall durch High-Side-Pfad	Kleiner 200 mV	
Maximale kapazitive Last	1000 µF parallel zu 24 Ω; 0,1 Hz	
	470 µF parallel zu 12 Ω; 0,1 Hz	
	220 µF parallel zu 6 Ω; 0,1 Hz	
Diagnose (1L+)	Events: Überstrom, Überlast, Übertemperatur und Überspannung	

4.6.3.3 Analogeingang (RTD/TC)

Diese Angaben sind gültig für die Ports X05 bis X08.

Tabelle 11: Analogeingang (RTD/TC)

Eigenschaft	Wert	Wert (gemäß UL)
Analogeingang		
Signalart: Widerstandsthermometer (RTD)	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 (-200 °C ... +850 °C)	
	Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 (-60 °C ... +250 °C)	
Signalart: Thermoelemente (TC)	Typ B (+250 °C ... +1820 °C)	
	Typ C (0 °C ... +2315 °C)	
	Typ E (-200 °C ... +1000 °C)	
	Typ J (-210 °C ... +1200 °C)	
	Typ K (-200 °C ... +1372 °C)	
	Typ N (-200 °C ... +1300 °C)	
	Typ R (-50 °C ... +1768 °C)	
	Typ S (-50 °C ... +1768 °C)	
	Typ T (-200 °C ... +400 °C)	
Signalart: Widerstände	0 ... 250 Ω, 0 ... 500 Ω, 0 ... 1 kΩ, 0 ... 2 kΩ, 0 ... 4 kΩ	
Signalart: Widerstände (PTC)	Max. 4 kΩ	
Signalart: Widerstände (Potentiometer)	0 ... 100 % (max. 4 kΩ)	
Signalart: Millivoltgeber	±30 mV, ±60 mV, ±120 mV, ±250 mV, ±500 mV, ±1000 mV, ±2000 mV,	
Signalcharakteristik	Differenziell	
Messbereich	RTDs: Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000, Ni1000-TK5000	
	Widerstände: 250 Ω, 500 Ω, 1 kΩ, 2 kΩ, 4 kΩ, PTC	
	Potentiometereinstellung: 0 ... 100 %	
	Thermoelemente: Typ B; Typ C; Typ E; Typ J; Typ K; Typ N; Typ R; Typ S; Typ T	
Sensoranschluss	Sensor: ±30 mV; ±60 mV; ±120 mV; ±250 mV; ±500 mV; ±1000 mV; ±2000 mV	
	RTD, TC, Widerstände, Millivoltgeber: 2-Leiter	
	RTD, Potentiometer: 3-Leiter	
Leitungstyp und -länge	RTD: 4-Leiter	
	Geschirmt, ≤ 30 m	
Analogwertauflösung	16 Bit (15 Bit und Vorzeichen)	
Analogwertauflösung Temperatur	0,1 °C/°F/K pro Digit	
	0,01 °C/°F/K pro Digit (Messbereich -50 ... +150 °C; Typ C: Messbereich 0 ... +150 °C)	
Analogwertdarstellung	Zweierkomplement, Betrag/Vorzeichen	

Eigenschaft	Wert	Wert (gemäß UL)
Wandlungsmethode	Delta-Sigma	
Kleinste Wandlungszeit	ca. 10 ms (Filter deaktiviert) für alle vier Kanäle	
Konvertierungszeit	2-Draht: ≥ 10 ms pro Kanal ¹⁾	
	3-Draht: ≥ 20 ms pro Kanal ¹⁾	
	4-Draht: ≥ 20 ms pro Kanal ¹⁾	
Spannungsfest	bis 31,2 V	
Maximaler Messfehler bei 25 °C	Werkseinstellung: - alle Typen außer J: $\pm 0,1$ % vom Messbereichsendwert ²⁾ - Typ J: $< \pm 0,3$ % vom Messbereichsendwert ²⁾ Durch die Anwenderkalibrierung kann die Messgenauigkeit optimiert werden, indem die Messkette durch das Modul abgeglichen wird.	
Temperaturfehler	$\leq \pm 0,003$ %/K vom Messbereichsendwert ²⁾ für Spannungsmessung und Widerstandsmessung	
	$\leq \pm 0,01$ %/K vom Messbereichsendwert ²⁾ für Thermoelemente	
Störfrequenzunterdrückung	Filter 10 Hz, 50 Hz ³⁾ , 60 Hz, 400 Hz	
Diagnose	Über-/Unterschreitung des Messbereichs	
	Überlauf/Unterlauf	
	Drahtbruch	
	interner Fehler	
Gemessene Spannung (typisch)	0,1 mA (RTD)	
Messstrom (typisch)	< 500 μ A	
Kaltstellenkompensation	extern (siehe Zubehör [> 259])	
Anzeigeelemente	Status-LED für Betriebsbereitschaft, Kanalfehler	

¹⁾ Bei RTD/R und TC/U ist die Konvertierungszeit abhängig von der Einstellung im Modul.

²⁾ Wert, der bei der Kalibrierung in Betriebsumgebung $-25 = T_A = 70$ °C erreicht wurde

³⁾ Werkseinstellung

4.6.3.4 Gesamtlast

Tabelle 12: Gesamtlast

Parameter	Wert	Wert (gemäß UL)
Maximaler Gesamtlaststrom (Summe aller Ströme der Anschlüsse X01 - X08)	15,7 A	11,7 A

4.6.4 Spannungsversorgung

Tabelle 13: Spannungsversorgung

Parameter	Wert	Wert (gemäß UL)
Versorgungsspannung 1L, 2L	DC 24 V, -25 %/ $+30$ % (DC 18 V ... DC 31,2 V)	DC 24 V, -25 %/ $+20$ % (DC 18 V ... DC 28,8 V)
	Spannungen über 34 V können das Gerät dauerhaft beschädigen.	
	Spannungen unter ca. 11 V führen zu Geräte-Reset.	
Unterspannungswarnung 1L	18,0 V (± 5 % bei 25 °C) Meldung an	
	18,3 V (± 5 % bei 25 °C) Meldung aus	
Überspannungswarnung 1L	30,0 V (± 5 % bei 25 °C) Meldung an	
	29,7 V (± 5 % bei 25 °C) Meldung aus	
Stromaufnahme Modul	1L: 100 mA (bei DC 24 V)	
	2L: 10 mA (bei DC 24 V)	

Parameter	Wert	Wert (gemäß UL)
Stromaufnahme der Versorgungsanschlüsse	Max. 16 A, externe Limitierung beachten oder Sicherungen in den Leitungen verwenden.	Externe Sicherungen in den Leitungen 1L und 2L: Max. 16 A, träge, min. DC 30 V
	Maximaler Gesamtstrom des Gerätes einschließlich Durchleitung zwischen den Stromversorgungsanschlüssen darf je 16 A für 1L und 2L nicht überschreiten. Falls an X32 (PWR OUT) weitere Module angeschlossen werden, dann muss der maximale Gesamtstrom ggf. vom externen Versorgungsmanagement überwacht werden.	Maximaler Gesamtstrom des Gerätes einschließlich Durchleitung zwischen den Stromversorgungsanschlüssen darf 12 A (Summe 1L und 2L) nicht überschreiten. Falls an X32 (PWR OUT) weitere Module angeschlossen werden, dann muss der maximale Gesamtstrom ggf. vom externen Versorgungsmanagement überwacht werden.
	Maximalstrom: Derating in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur einhalten.	
Leiterquerschnitt	0,5 ... 2,5 mm ² Hinweis: Strombelastbarkeit und Kabellänge beachten!	2,5 mm ²
Verpolungsschutz	Ja	
Spannungsquelle	DC 24 V PELV- (Protective Extra Low Voltage) oder SELV-Spannungsquelle (Safety Extra Low Voltage)	

4.6.5 Elektrische Sicherheit

Tabelle 14: Elektrische Sicherheit

Eigenschaft	Wert
Isolationsfestigkeit	DC 60 V
Prüfspannung System/Kanal	DC 2 kV
Prüfspannung Kanal/Kanal	DC 800 V
Min. Kriechstrecke	0,7 mm

Voraussetzungen

- PELV/SELV-Versorgung muss verwendet werden
- Bei Verwendung einer SELV-Versorgung: Versorgung über die gleiche Netzphase
- Bei Verwendung einer PELV-Versorgung: Versorgung mit einer sekundärseitigen Verbindung der Versorgungsspannung an einen gemeinsamen Bezugspunkt

4.6.6 Umgebungsbedingungen

Beachten Sie das Derating bei der Nutzung des Produkts, siehe [🔗 Derating \[► 31\]](#).

Tabelle 15: Umgebungsbedingungen

Eigenschaft	Wert	Wert (gemäß UL)
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-25 °C ... +70 °C	
Umgebungstemperatur (Lagerung)	-40 °C ... +80 °C	
Maximale Temperaturänderung	3 K / min	
Relative Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	5 % ... 95 %	

Eigenschaft	Wert	Wert (gemäß UL)
Verschmutzungsgrad	3 (EN 60664-1)	
Betriebshöhe	0 ... 2000 m	
Überspannungskategorie	II (EN 60664-1)	
Schutzart	IP67 (EN 60529)	Indoor Use (Enclosure Type 1, 12)
Schutzklasse	III (EN 61140)	
Vibrationsfestigkeit	5g (IEC 60068-2-6)	
Schockfestigkeit	50g (IEC 60068-2-27)	

4.6.7 Kommunikation

Tabelle 16: Kommunikation

Eigenschaft	Wert
Kommunikationsschnittstellen	ETHERNET, IO-Link, Bluetooth®
Protokolle	PROFINET, HTTP, OPC UA, MQTT, IO-Link
Funktionalität	Shared Device

Tabelle 17: Kommunikation – Analog-PROFINET-IO-Device

Parameter	Wert
Eingangsdaten	18 ... 177 Bytes Betrieb mit 4 IO-Link 32 I / 32 O + PQI und 4 AI (mit Statuswort): 170 Bytes (= 150 Bytes Prozessdaten + 15 Bytes IOPS + 5 Bytes IOCS) Betrieb mit 8 DI und 4 AI (mit Statuswort): 38 Bytes (= 22 Bytes Prozessdaten + 15 Bytes IOPS + 1 Bytes IOCS) Betrieb mit 8 DO und 4 AI (mit Statuswort): 34 Bytes (= 18 Bytes Prozessdaten + 11 Bytes IOPS + 5 Bytes IOCS) Weitere 1 bis 7 Bytes IOPS und 1 bis 7 Bytes IOCS können je nach Konfiguration hinzukommen.
Ausgangsdaten	18 ... 157 Bytes Betrieb mit 4 IO-Link 32 I / 32 O + PQI und 4 AI (mit Statuswort): 150 Bytes (= 130 Bytes Prozessdaten + 5 Bytes IOPS + 15 Bytes IOCS) Betrieb mit 8 DI und 4 AI (mit Statuswort): 18 Bytes (= 2 Bytes Prozessdaten + 1 Byte IOPS + 15 Bytes IOCS) Betrieb mit 8 DO und 4 AI (mit Statuswort): 22 Bytes (= 6 Bytes Prozessdaten + 5 Bytes IOPS + 11 Bytes IOCS) Weitere 1 bis 7 Bytes IOPS und 1 bis 7 Bytes IOCS können je nach Konfiguration hinzukommen.
Alarmtypen	Diagnosealarm, Prozessalarm, Plug-/Pull-Alarm
Identification and Maintenance (I&M)	I&M0-3
Topology recognition	LLDP, SNMP V1, Physical Device Record Objects
Minimale Zykluszeit (MinDeviceInterval)	RT_CLASS_1: 1 ms (min. SendClockFactor 32) RT_CLASS_3: 1 ms (min. SendClockFactor 32)
Medienredundanz	MRP Client
Zusätzlich unterstützte Funktion	Shared Device CAP (Client Access Point): 0xB400
PROFINET-IO-Spezifikation	V2.3, „Legacy Startup“ der Spezifikation V2.2 wird unterstützt
Conformance Class	C

Parameter	Wert
Datentransportlayer	ETHERNET II, IEEE 802.3
Schnittstellentyp	100BASE-TX, potentialfrei
Autonegotiation, Autocrossover	ja

Tabelle 18: OPC UA Server

Parameter	Wert
OPC UA Server	Gemäß IO-Link Companion Specification Diagnose gemäß herstellerspezifischem Informationsmodell mit Diagnosefunktionen
Serverprofil	Micro Embedded Device
Protokoll	OPC UA TCP
Benutzerzugriff	Anonym (nur Lesezugriff) Benutzername/Passwort (Lese- und Schreibzugriff)
Anzahl Sessions	2
Anzahl Subskriptionen pro Session	2
Anzahl „Monitored Items“ pro Session	20
Datenkodierung	UA binary

Tabelle 19: Kommunikation - MQTT-Client

Eigenschaft	Wert
MQTT	Client
Client-Dienste	Publish
Protokolle	MQTT über TCP
Topic-Größe	Max. 256 Bytes individuell je MQTT-Publikation und max. 256 Bytes gemeinsames Topic-Präfix der assoziierten MQTT-Verbindung
Topics	Topic: Druckbarer UTF-8-String, NULL-terminiert, Multi-Byte-Encoding (MBCS) Payload: JSON
Will Topic	Max. 256 Bytes
Quality of Service	QoS 0, QoS 1 und QoS 2
IP-Standard	IPv4
Port	1883 (Standard), MQTT unverschlüsselt
MQTT-Standard	V3.1.1
Einschränkung	Der Dienst „Subscribe“ wird nicht unterstützt.

Tabelle 20: Kommunikation - Bluetooth® Sender

Eigenschaft	Wert
Modulation	GFSK
Datenrate	1 Mbit/s
Arbeitsfrequenz	2402 ... 2480 MHz
Maximale Leistung einschl. Tune-up-Toleranz	Ausgangsleistung: +8 dBm Toleranz: +2 dBm / -3 dBm
Antennentyp	PCB-Monopol
Maximaler Antennengewinn	1,25 dBi

Wir erklären, dass wir die Norm EN 62479 in Bezug auf den Grenzwert für niedrige Leistungen von weniger als 20 mW einhalten. Das Produkt entspricht somit grundsätzlich den europäischen Grenzwerten für hochfrequente Strahlung.

4.7 Derating

Beachten Sie das Derating bei der Nutzung des Produkts. Die Umgebungstemperatur und der Strom haben Einfluss auf die Erwärmung des Produkts.

Die Derating-Kurve wurde erstellt mit den Einsatzbedingungen „ohne Luftbewegung und mit Luftbewegung 0,5 m/s“ sowie „Montage auf schlecht wärmeleitender Wand“. Die realen Einsatzbedingungen können zu einer besseren Wärmeabgabe des Produkts führen, z. B. durch eine höhere Luftbewegung oder eine bessere Wärmeabgabe an die Montagewand. Das Produkt stellt Temperatur- und Strommesswerte bereit, die Sie über den WAGO Webserver I/O Field anzeigen oder über OPC UA auslesen können.

Die folgende Abbildung zeigt den maximal zulässigen Strom (I), der in das Produkt fließen darf, in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur (T).

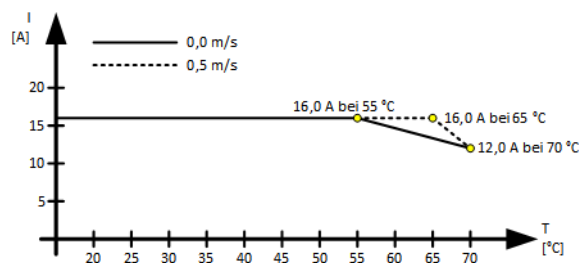


Abbildung 6: Derating 765-2102/100-000

Beachten Sie auch die Derating-Kurve für die einzelnen Kontakte (Pins) der L-kodierten Anschlüsse X31 und X32. Die folgende Abbildung zeigt den maximal zulässigen Strom (I), der durch einen Kontakt (Pin) fließen darf, in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur (T).

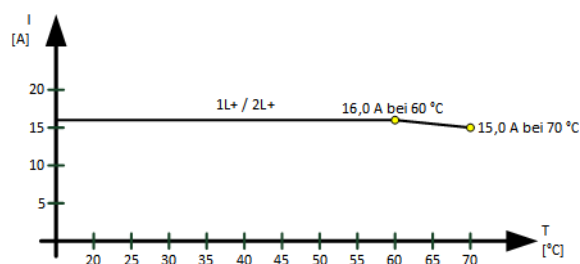


Abbildung 7: Derating eines Kontaktes (Pin) der L-kodierten Anschlüsse X31 und X32 (bei Adernquerschnitt = 0,25 mm²/AWG14)

Beachten Sie auch die Derating-Kurve für die einzelnen Kontakte (Pins) der A-kodierten Anschlüsse Port X01, X02, usw. Die folgende Abbildung zeigt den maximal zulässigen Strom (I), der durch einen Kontakt (Pin) fließen darf, in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur (T).

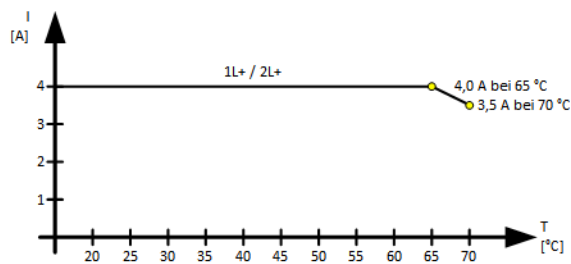


Abbildung 8: Derating eines Kontaktes (Pin) der A-kodierten Anschlüsse Port X01, X02, ... (bei Adernquerschnitt = 0,34 mm²/AWG22)

Hohe Ströme können am Anschluss Port X01, X02, ... am Pin 1 und Pin 3 auftreten.

4.8 Richtlinien und Normen

Bei der Entwicklung des Moduls wurden folgende Richtlinien und Normen verwendet:

Tabelle 21: Normen und Richtlinien

Norm	Titel
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Störaussendung für Industriebereiche
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen
IEC 61158	PROFINET

4.9 Zulassungen

Folgende Zulassungen wurden für das Produkt erteilt:

		Konformitätskennzeichnung		
		UL	UL 61010-1 und UL 61010-2-201, „Ordinary Location“	
		KC National Radio Research Agency	Article 58-2, Clause 3	R-R-W43-FB765
		Bluetooth®	Dieses Modul verfügt über einen RF-Sender mit der folgenden Spezifikation: ▪ Arbeitsfrequenz: 2402–2480 MHz ▪ Maximum RF Ausgangspower: < 20 mW	
RED		Zertifikatsnummer: R20-0935-01-TEC (Wideline)		
FCC		FCC ID: 2AKUE-WIDELINE		
ISED		Zertifikatsnummer: 22322-WIDELINE		

 Hinweis**Weitere Informationen zu Zulassungen**

Detaillierte Hinweise zu den Zulassungen finden Sie im Internet unter:

 www.wago.com/<Artikelnummer>

5 Funktionen

5.1 Prozessabbild

Prozessdaten des IO-Link-Master-Submodules

Die Prozessdaten der Digitaleingänge und -ausgänge können Port-basiert (default) oder Pin-basiert übertragen werden. Die folgenden Tabellen zeigen die Zuordnung zu Port und Pin.

Tabelle 22: Prozessdaten Digitaleingänge und -ausgänge (Port-basierte Zuordnung)

Byteoffset	Bit	Eingangsprozessdaten (PD_IN)	Ausgangsprozessdaten (PD_OUT)
x	0	Port X01, Pin 4: DI A oder DO A	0
	1	Port X01, Pin 2: DI B oder DO B	Port X01, Pin 2: DO B
	...	...	...
	6	Port X04, Pin 4: DI A oder DO A	0
	7	Port X04, Pin 2: DI B oder DO B	Port X04, Pin 2: DO B
x + 1	0 ... 7	0	0

Tabelle 23: Prozessdaten Digitaleingänge und -ausgänge (Pin-basierte Zuordnung)

Byteoffset	Bit	Eingangsprozessdaten (PD_IN)	Ausgangsprozessdaten (PD_OUT)
x	0	Port X01, Pin 4: DI A oder DO A	0
	1	Port X02, Pin 4: DI A oder DO A	0
	2	Port X03, Pin 4: DI A oder DO A	0
	3	Port X04, Pin 4: DI A oder DO A	0
	4 ... 7	0	0
x + 1	0	Port X01, Pin 2: DI B oder DO B	Port X01, Pin 2: DO B
	1	Port X02, Pin 2: DI B oder DO B	Port X02, Pin 2: DO B
	2	Port X03, Pin 2: DI B oder DO B	Port X03, Pin 2: DO B
	3	Port X04, Pin 2: DI B oder DO B	Port X04, Pin 2: DO B
	4 ... 7	0	0

Prozessdaten eines Port-Submoduls

Die folgenden Tabellen zeigen die Zuordnung der Prozessdaten eines Port-Submoduls.

Tabelle 24: Prozessdaten IO-Link-Port-Submodul (DI)

Byteoffset	Bit	Eingangsprozessdaten (PD_IN)
x	0	Port X01, Pin 4: DI A oder Port X02, Pin 4: DI A oder Port X03, Pin 4: DI A oder Port X04, Pin 4: DI A
	1 ... 7	0

Tabelle 25: Prozessdaten IO-Link-Port-Submodul (DO)

Byteoffset	Bit	Ausgangsprozessdaten (PD_OUT)
x	0	Port X01, Pin 4: DO A oder Port X02, Pin 4: DO A oder Port X03, Pin 4: DO A oder Port X04, Pin 4: DO A

Byteoffset	Bit	Ausgangsprozessdaten (PD_OUT)
	1 ... 7	0

PQI (Port Qualifier Information)

Der PQI (Port Qualifier Information) liefert Statusinformationen zum IO-Link-Port und zum IO-Link-Device.

Tabelle 26: Port Qualifier Information

Bit	Flag	Beschreibung
0	-	Reserviert, 0
1	-	Reserviert, 0
2	NewPar	Neue Parameter 0: Keine Aktualisierung der Produktparameter des IO-Link-Device erkannt. 1: Aktualisierung der Produktparameter des IO-Link-Device erkannt: IO-Link-Master führte ein „Data Storage upload“ aus und ein neues IO-Link-Device-Backup-Objekt (0xB904) ist vorhanden.
3	SubstDev	Ersatzprodukt erkannt 0: Kein Ersatzprodukt erkannt (identische Seriennummer) 1: Ersatzprodukt erkannt (unterschiedliche Seriennummer)
4	PortActive	Portaktivierung 0: Port wurde über Portfunktion deaktiviert. 1: Port ist aktiviert (default)
5	DevCom	IO-Link-Device-Kommunikation 0: Kein IO-Link-Device vorhanden. 1: IO-Link-Device erkannt, das im Zustand PREOPERATE oder OPERATE ist.
6	DevErr	Port/Device-Fehler 0: Kein Fehler/Warnung aufgetreten. 1: Fehler/Warnung am Port oder IO-Link-Device aufgetreten.
7	PQ	Gültigkeit der Device-Prozessdaten 0: Ungültige E/A-Prozessdaten vom IO-Link-Device. 1: Gültige E/A-Prozessdaten vom IO-Link-Device.

Prozessdaten eines Analogeingang-Submoduls

Das Modul stellt für ein „1AI, INT 16 I“-Submodul Prozessdaten mit einem 16-Bit-Messwert (INT16) ohne Statuswort bereit.

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Prozessdaten eines Analogeingang-Submoduls (ohne Statuswort).

Tabelle 27: Prozessdaten Analogeingang-Submodul (ohne Statuswort)

Byteoffset	Bit	Eingangsprozessdaten (PD_IN)
x	0 ... 7	16-Bit-Messwert
x+1	8 ... 15	Byteoffset x enthält das Low-Byte und Byteoffset x+1 das High-Byte des Messwertes.

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Prozessdaten eines Analogeingang-Submoduls (mit Statuswort).

Tabelle 28: Prozessdaten Analogeingang-Submodul (mit Statuswort)

Byteoffset	Bit	Eingangsprozessdaten (PD_IN)
x	0 ... 7	16-Bit-Messwert
x+1	8 ... 15	Byteoffset x enthält das Low-Byte und Byteoffset x+1 das High-Byte des Messwertes.
x+2	0 ... 7	16-Bit-Statuswort
x+3	8 ... 15	Byteoffset x+2 enthält das Low-Byte und Byteoffset x+3 das High-Byte des Statuswortes, siehe folgende Tabelle.

Tabelle 29: Statuswort

Bit	Eingangsprozessdaten
0	Messbereichsunterschreitung 0: Der Messwert befindet sich oberhalb der Messbereichsuntergrenze. 1: Der Messwert befindet sich unterhalb der Messbereichsuntergrenze.
1	Messbereichsüberschreitung 0: Der Messwert befindet sich unterhalb der Messbereichsobergrenze. 1: Der Messwert befindet sich oberhalb der Messbereichsobergrenze.
2	Benutzergrenzwertunterschreitung 0: Der Messwert befindet sich oberhalb der vom Benutzer parametrierten Messbereichsuntergrenze. 1: Der Messwert befindet sich unterhalb der vom Benutzer parametrierten Messbereichsuntergrenze. Die Unterschreitung führt nicht zur Fehlermeldung „Prozessdaten ungültig“.
3	Benutzergrenzwertüberschreitung 0: Der Messwert befindet sich unterhalb der vom Benutzer parametrierten Messbereichsobergrenze. 1: Der Messwert befindet sich oberhalb der vom Benutzer parametrierten Messbereichsobergrenze. Die Überschreitung führt nicht zur Fehlermeldung „Prozessdaten ungültig“.
4	Unterlauf 0: Kein Unterlauf 1: Unterlauf
5	Überlauf 0: Kein Überlauf 1: Überlauf
6	Drahtbruch 0: Kein Drahtbruch 1: Drahtbruch
7 ... 8	Reserviert
9	Interner Fehler 0: Kein interner Fehler 1: Interner Fehler aufgetreten. Ein interner Fehler ist beispielsweise „ADC defekt“ oder CRC-Fehler.
10 ... 13	Reserviert
14	Kanal beschäftigt 0: Kanal führt Messungen durch. 1: Kanal beschäftigt: Kanal führt z. B. Konfiguration oder Selbstkalibrierung durch.

Bit	Eingangsprozessdaten
15	Prozesswert gültig/ungültig Dient zur Bestimmung der Gültigkeit des Prozesswertes des Kanals. 0: Prozesswert gültig 1: Prozesswert ungültig, Ersatzwert wird verwendet - Ersatzwert bei Unterlauf: -32768 (0x8000) beim Zweierkomplement oder -32767 (0xFFFF) bei Betrag/Vorzeichen - Ersatzwert bei Überlauf und anderen Fehlern: 32767 (0x7FFF)

Die Firmware meldet immer nur einen bestimmten Status.

Die Tabelle folgende beschreibt die Priorität der Diagnosemeldungen.

Tabelle 30: Priorität der Statusbits

Priorität	Status	Beschreibung
10	Kanal beschäftigt	Kanal führt z. B. Konfiguration oder Selbstkalibrierung durch.
9	Reserviert	Reserviert
8	Drahtbruch	Drahtbruch
7	Interner Fehler	Ein interner Fehler ist z. B. „ADC defekt“ oder CRC-Fehler.
6	Reserviert	Reserviert
5	Überlauf	Überlauf des Messwertes aufgetreten.
4	Unterlauf	Unterlauf des Messwertes aufgetreten.
3	Überlauf Sensormessbereich	Überschreitung des Sensormessbereiches.
2	Unterlauf Sensormessbereich	Unterschreitung des Sensormessbereiches
1	Benutzerobergrenze überschritten	Überschreitung des oberen Benutzergrenzwertes
0	Benutzeruntergrenze unterschritten	Unterschreitung des unteren Benutzergrenzwertes

Provider- und Consumer-Status

Tabelle 31: Provider- und Consumer-Status

Bits	Name	Beschreibung
0 ... 4	-	Reserviert, immer 0.
5 ... 6	Instanz	Instanz, die die ungültigen Daten erkannt hat. Falls Datenstatus (Bit 7) den Wert 1 hat, dann können Bit 5 und 6 ignoriert werden. 00: Erkannt durch Subslot. 01: Erkannt durch Slot. 10: Erkannt durch IO-Device. 11: Erkannt durch IO-Controller.
7	Datenstatus	Status der Ein-/Ausgangsdaten 0: Schlecht, Daten sind ungültig. 1: Gut, Daten sind gültig.

5.1.1 Temperaturmessung (Grad Celsius)

5.1.1.1 Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Grad Celsius (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalarten Widerstandsthermometer (RTD) Pt100, Pt200, Pt500 und Pt1000 (EN 60751).

Auflösung: 0,1 °C pro Digit

Temperaturbereich: -200 ... +850 °C

Wertebereich: -2000 ... +8500

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 32: Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Grad Celsius (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -225,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-225,0	1111.0111.0011.0110	0xF736	-2250	0x8001	Ein
	-200,1	1111.1000.0010.1111	0xF82F	-2001		
Nennbereich	-200,0	1111.1000.0011.0000	0xF830	-2000	0x0000	Aus
	850,0	0010.0001.0011.0100	0x2134	8500		
Überschreitung	850,1	0010.0001.0011.0101	0x2135	8501	0x8002	Ein
	875,0	0010.0010.0010.1110	0x222E	8750		
Überlauf	≥ 875,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 33: Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -225,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-225,0	1000.1000.1100.1010	0x88CA	-2250	0x8001	Ein
	-200,1	1000.0111.1101.0001	0x87D1	-2001		
Nennbereich	-200,0	1000.0111.1101.0000	0x87D0	-2000	0x0000	Aus
	850,0	0010.0001.0011.0100	0x2134	8500		
Überschreitung	850,1	0010.0001.0011.0101	0x2135	8501	0x8002	Ein
	875,0	0010.0010.0010.1110	0x222E	8750		
Überlauf	≥ 875,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.1.2 Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Grad Celsius (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalarten Widerstandsthermometer (RTD) Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 (TK6180, DIN 43760) und Ni1000 (TK5000, DIN 43760).

Auflösung: 0,1 °C pro Digit

Temperaturbereich: -60 ... +250 °C

Wertebereich: -600 ... +2500

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 34: Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Grad Celsius (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -85,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-85,0	1111.1100.1010.1110	0xFCAE	-850	0x8001	Ein
	-60,1	1111.1101.1010.0111	0xFDA7	-601		
Nennbereich	-60,0	1111.1101.1010.1000	0xFDA8	-600	0x0000	Aus
	250,0	0000.1001.1100.0100	0x09C4	2500		
Überschreitung	250,1	0000.1001.1100.0101	0x09C5	2501	0x8002	Ein

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
	275,0	0000.1010.1011.1110	0x0ABE	2750		
Überlauf	≥ 275,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 35: Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -85,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-85,0	1000.0011.0101.0010	0x8352	-850	0x8001	Ein
	-60,1	1000.0010.0101.1001	0x8259	-601		
Nennbereich	-60,0	1000.0010.0101.1000	0x8258	-600	0x0000	Aus
	250,0	0000.1001.1100.0100	0x09C4	2500		
Überschreitung	250,1	0000.1001.1100.0101	0x09C5	2501	0x8002	Ein
	275,0	0000.1010.1011.1110	0x0ABE	2750		
Überlauf	≥ 275,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.1.3 Thermoelement Typ B Grad Celsius (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ B (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °C pro Digit

Temperaturbereich: +250 ... +1820 °C

Wertebereich: +2500 ... +18200

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 36: TC Typ B Grad Celsius (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 224,9	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	225,0	0000.1000.1100.1010	0x08CA	2250	0x8001	Ein
	249,9	0000.1001.1100.0011	0x09C3	2499		
Nennbereich	250,0	0000.1001.1100.0100	0x09C4	2500	0x0000	Aus
	1820,0	0100.0111.0001.1000	0x4718	18200		
Überschreitung	1820,1	0100.0111.0001.1001	0x4719	18201	0x8002	Ein
	1845,0	0100.1000.0001.0010	0x4812	18450		
Überlauf	≥ 1845,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 37: TC Typ B Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 224,9	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	225,0	0000.1000.1100.1010	0x08CA	2250	0x8001	Ein
	249,9	0000.1001.1100.0011	0x09C3	2499		
Nennbereich	250,0	0000.1001.1100.0100	0x09C4	2500	0x0000	Aus
	1820,0	0100.0111.0001.1000	0x4718	18200		

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Überschreitung	1820,1	0100.0111.0001.1001	0x4719	18201	0x8002	Ein
	1845,0	0100.1000.0001.0010	0x4812	18450		
Überlauf	≥ 1845,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.1.4 Thermoelement Typ C Grad Celsius (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ C (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °C pro Digit

Temperaturbereich: 0 ... +2315 °C

Wertebereich: 0 ... +23150

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 38: TC Typ C Grad Celsius (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -25,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-25,0	1111.1111.0000.0110	0xFF06	-250	0x8001	Ein
	-0,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-1		
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	2315,0	0101.1010.0110.1110	0x5A6E	23150		
Überschreitung	2315,1	0101.1010.0110.1111	0x5A6F	23151	0x8002	Ein
	2340,0	0101.1011.0110.1000	0x5B68	23400		
Überlauf	≥ 2340,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 39: TC Typ C Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -25,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-25,0	1000.0000.1111.1010	0x80FA	-250	0x8001	Ein
	-0,1	1000.0000.0000.0001	0x8001	-1		
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	2315,0	0101.1010.0110.1110	0x5A6E	23150		
Überschreitung	2315,1	0101.1010.0110.1111	0x5A6F	23151	0x8002	Ein
	2340,0	0101.1011.0110.1000	0x5B68	23400		
Überlauf	≥ 2340,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.1.5 Thermoelement Typ E Grad Celsius (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ E (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °C pro Digit

Temperaturbereich: -200 ... +1000 °C

Wertebereich: -2000 ... +10000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 40: TC Typ E Grad Celsius (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -225,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-225,0	1111.0111.0011.0110	0xF736	-2250	0x8001	Ein
	-200,1	1111.1000.0010.1111	0xF82F	-2001		
Nennbereich	-200,0	1111.1000.0011.0000	0xF830	-2000	0x0000	Aus
	1000,0	0010.0111.0001.0000	0x2710	10000		
Überschreitung	1000,1	0010.0111.0001.0001	0x2711	10001	0x8002	Ein
	1025,0	0010.1000.0000.1010	0x280A	10250		
Überlauf	≥ 1025,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 41: TC Typ E Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -225,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-225,0	1000.1000.1100.1010	0x88CA	-2250	0x8001	Ein
	-200,1	1000.0111.1101.0001	0x87D1	-2001		
Nennbereich	-200,0	1000.0111.1101.0000	0x87D0	-2000	0x0000	Aus
	1000,0	0010.0111.0001.0000	0x2710	10000		
Überschreitung	1000,1	0010.0111.0001.0001	0x2711	10001	0x8002	Ein
	1025,0	0010.1000.0000.1010	0x280A	10250		
Überlauf	≥ 1025,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.1.6 Thermoelement Typ J Grad Celsius (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ J (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °C pro Digit

Temperaturbereich: -210 ... +1200 °C

Wertebereich: -2100 ... +12000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 42: TC Typ J Grad Celsius (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -235,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-235,0	1111.0110.1101.0010	0xF6D2	-2350	0x8001	Ein
	-210,1	1111.0111.1100.1011	0xF7CB	-2101		
Nennbereich	-210,0	1111.0111.1100.1100	0xF7CC	-2100	0x0000	Aus
	1200,0	0010.1110.1110.0000	0x2EE0	12000		
Überschreitung	1200,1	0010.1110.1110.0001	0x2EE1	12001	0x8002	Ein
	1225,0	0010.1111.1101.1010	0x2FDA	12250		
Überlauf	≥ 1225,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 43: TC Typ J Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -235,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-235,0	1000.1001.0010.1110	0x892E	-2350	0x8001	Ein
	-210,1	1000.1000.0011.0101	0x8835	-2101		
Nennbereich	-210,0	1000.1000.0011.0100	0x8834	-2100	0x0000	Aus
	1200,0	0010.1110.1110.0000	0x2EE0	12000		
Überschreitung	1200,1	0010.1110.1110.0001	0x2EE1	12001	0x8002	Ein
	1225,0	0010.1111.1101.1010	0x2FDA	12250		
Überlauf	≥ 1225,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.1.7 Thermoelement Typ K Grad Celsius (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ K (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °C pro Digit

Temperaturbereich: -200 ... +1372 °C

Wertebereich: -2000 ... +13720

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 44: TC Typ K Grad Celsius (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -225,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-225,0	1111.0111.0011.0110	0xF736	-2250	0x8001	Ein
	-200,1	1111.1000.0010.1111	0xF82F	-2001		
Nennbereich	-200,0	1111.1000.0011.0000	0xF830	-2000	0x0000	Aus
	1372,0	0011.0101.1001.1000	0x3598	13720		
Überschreitung	1372,1	0011.0101.1001.1001	0x3599	13721	0x8002	Ein
	1397,0	0011.0110.1001.0010	0x3692	13970		
Überlauf	≥ 1397,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 45: TC Typ K Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -225,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-225,0	1000.1000.1100.1010	0x88CA	-2250	0x8001	Ein
	-200,1	1000.0111.1101.0001	0x87D1	-2001		
Nennbereich	-200,0	1000.0111.1101.0000	0x87D0	-2000	0x0000	Aus
	1372,0	0011.0101.1001.1000	0x3598	13720		
Überschreitung	1372,1	0011.0101.1001.1001	0x3599	13721	0x8002	Ein
	1397,0	0011.0110.1001.0010	0x3692	13970		
Überlauf	≥ 1397,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.1.8 Thermoelement Typ N Grad Celsius (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ N (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °C pro Digit

Temperaturbereich: -200 ... +1300 °C

Wertebereich: -2000 ... +13000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 46: TC Typ N Grad Celsius (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -225,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-225,0	1111.0111.0011.0110	0xF736	-2250	0x8001	Ein
	-200,1	1111.1000.0010.1111	0xF82F	-2001		
Nennbereich	-200,0	1111.1000.0011.0000	0xF830	-2000	0x0000	Aus
	1300,0	0011.0010.1100.1000	0x32C8	13000		
Überschreitung	1300,1	0011.0010.1100.1001	0x32C9	13001	0x8002	Ein
	1325,0	0011.0011.1100.0010	0x33C2	13250		
Überlauf	≥ 1325,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 47: TC Typ N Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -225,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-225,0	1000.1000.1100.1010	0x88CA	-2250	0x8001	Ein
	-200,1	1000.0111.1101.0001	0x87D1	-2001		
Nennbereich	-200,0	1000.0111.1101.0000	0x87D0	-2000	0x0000	Aus
	1300,0	0011.0010.1100.1000	0x32C8	13000		
Überschreitung	1300,1	0011.0010.1100.1001	0x32C9	13001	0x8002	Ein
	1325,0	0011.0011.1100.0010	0x33C2	13250		
Überlauf	≥ 1325,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.1.9 Thermoelement Typ R und Typ S Grad Celsius (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelemente (TC) Typ R und Typ S (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °C pro Digit

Temperaturbereich: -50 ... +1768 °C

Wertebereich: -500 ... +17680

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 48: TC Typ R und Typ S Grad Celsius (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -75,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-75,0	1111.1101.0001.0010	0xFD12	-750	0x8001	Ein

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
	-50,1	1111.1110.0000.1011	0xFE0B	-501		
Nennbereich	-50,0	1111.1110.0000.1100	0xFE0C	-500	0x0000	Aus
	1768,0	0100.0101.0001.0000	0x4510	17680		
Überschreitung	1768,1	0100.0101.0001.0001	0x4511	17681	0x8002	Ein
	1793,0	0100.0110.0000.1010	0x460A	17930		
Überlauf	≥ 1793,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 49: TC Typ R und Typ S Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -75,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-75,0	1000.0010.1110.1110	0x82EE	-750	0x8001	Ein
	-50,1	1000.0001.1111.0101	0x81F5	-501		
Nennbereich	-50,0	1000.0001.1111.0100	0x81F4	-500	0x0000	Aus
	1768,0	0100.0101.0001.0000	0x4510	17680		
Überschreitung	1768,1	0100.0101.0001.0001	0x4511	17681	0x8002	Ein
	1793,0	0100.0110.0000.1010	0x460A	17930		
Überlauf	≥ 1793,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.1.10 Thermoelement Typ T Grad Celsius (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ T (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °C pro Digit

Temperaturbereich: -200 ... +400 °C

Wertebereich: -2000 ... +4000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 50: TC Typ T Grad Celsius (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -225,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-225,0	1111.0111.0011.0110	0xF736	-2250	0x8001	Ein
	-200,1	1111.1000.0010.1111	0xF82F	-2001		
Nennbereich	-200,0	1111.1000.0011.0000	0xF830	-2000	0x0000	Aus
	400,0	0000.1111.1010.0000	0x0FA0	4000		
Überschreitung	400,1	0000.1111.1010.0001	0x0FA1	4001	0x8002	Ein
	425,0	0001.0000.1001.1010	0x109A	4250		
Überlauf	≥ 425,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 51: TC Typ T Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -225,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterschreitung	-225,0	1000.1000.1100.1010	0x88CA	-2250	0x8001	Ein
	-200,1	1000.0111.1101.0001	0x87D1	-2001		
Nennbereich	-200,0	1000.0111.1101.0000	0x87D0	-2000	0x0000	Aus
	400,0	0000.1111.1010.0000	0x0FA0	4000		
Überschreitung	400,1	0000.1111.1010.0001	0x0FA1	4001	0x8002	Ein
	425,0	0001.0000.1001.1010	0x109A	4250		
Überlauf	≥ 425,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.1.11 RTD und TC Grad Celsius (hohe Auflösung)

Für die Temperaturmessung kann die hohe Auflösung (0,01 °C pro Digit) eingestellt werden.

Die hohe Auflösung steht für alle Thermoelemente (TC) außer Typ B zur Verfügung.

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die folgenden Signalarten:

- Widerstandsthermometer (RTD) Pt100, Pt200, Pt500 und Pt1000 (EN 60751),
- Widerstandsthermometer (RTD) Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 (TK6180, DIN 43760) und Ni1000 (TK5000, DIN 43760),
- Thermoelement (TC) Typ E, J, K, N, R, S und T (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,01 °C pro Digit

Temperaturbereich: -50 ... +150 °C

Wertebereich: -5000 ... +15000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 52: Temperatur (hohe Auflösung) Grad Celsius (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -60,01	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-60,00	1110.1000.1001.0000	0xE890	-6000	0x8001	Ein
	-50,01	1110.1100.0111.0111	0xEC77	-5001		
Nennbereich	-50,00	1110.1100.0111.1000	0xEC78	-5000	0x0000	Aus
	150,00	0011.1010.1001.1000	0x3A98	15000		
Überschreitung	150,01	0011.1010.1001.1001	0x3A99	15001	0x8002	Ein
	160,00	0011.1110.1000.0000	0x3E80	16000		
Überlauf	≥ 160,01	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 53: Temperatur (hohe Auflösung) Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -60,01	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-60,00	1001.0111.0111.0000	0x9770	-6000	0x8001	Ein
	-50,01	1001.0011.1000.1001	0x9389	-5001		
Nennbereich	-50,00	1001.0011.1000.1000	0x9388	-5000	0x0000	Aus
	150,00	0011.1010.1001.1000	0x3A98	15000		
Überschreitung	150,01	0011.1010.1001.1001	0x3A99	15001	0x8002	Ein
	160,00	0011.1110.1000.0000	0x3E80	16000		
Überlauf	≥ 160,01	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ C (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,01 °C pro Digit

Temperaturbereich: 0 ... +150 °C

Wertebereich: 0 ... +15000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 54: TC Typ C (hohe Auflösung) Grad Celsius (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -10,01	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-10,00	1111.1100.0001.1000	0xFC18	-1000	0x8001	Ein
	-0,01	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-1		
Nennbereich	0,00	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	150,00	0011.1010.1001.1000	0x3A98	15000		
Überschreitung	150,01	0011.1010.1001.1001	0x3A99	15001	0x8002	Ein
	160,00	0011.1110.1000.0000	0x3E80	16000		
Überlauf	≥ 160,01	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 55: TC Typ C (hohe Auflösung) Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -10,01	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-10,00	1000.0011.1110.1000	0x83E8	-1000	0x8001	Ein
	-0,01	1000.0000.0000.0001	0x8001	-1		
Nennbereich	0,00	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	150,00	0011.1010.1001.1000	0x3A98	15000		
Überschreitung	150,01	0011.1010.1001.1001	0x3A99	15001	0x8002	Ein
	160,00	0011.1110.1000.0000	0x3E80	16000		
Überlauf	≥ 160,01	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.2 Temperaturmessung (Grad Fahrenheit)

5.1.2.1 Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Grad Fahrenheit (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalarten Widerstandsthermometer (RTD) Pt100, Pt200, Pt500 und Pt1000 (EN 60751).

Auflösung: 0,1 °F pro Digit

Temperaturbereich: -328 ... +1562 °F

Wertebereich: -3280 ... +15620

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 56: Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -373,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterschreitung	-373,0	1111.0001.0110.1110	0xF16E	-3730	0x8001	Ein
	-328,1	1111.0011.0010.1111	0xF32F	-3281		
Nennbereich	-328,0	1111.0011.0011.0000	0xF330	-3280	0x0000	Aus
	1562,0	0011.1101.0000.0100	0x3D04	15620		
Überschreitung	1562,1	0011.1101.0000.0101	0x3D05	15621	0x8002	Ein
	1607,0	0011.1110.1100.0110	0x3EC6	16070		
Überlauf	≥ 1607,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 57: Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -373,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-373,0	1000.1110.1001.0010	0x8E92	-3730	0x8001	Ein
	-328,1	1000.1100.1101.0001	0x8CD1	-3281		
Nennbereich	-328,0	1000.1100.1101.0000	0x8CD0	-3280	0x0000	Aus
	1562,0	0011.1101.0000.0100	0x3D04	15620		
Überschreitung	1562,1	0011.1101.0000.0101	0x3D05	15621	0x8002	Ein
	1607,0	0011.1110.1100.0110	0x3EC6	16070		
Überlauf	≥ 1607,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.2.2 Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Grad Fahrenheit (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalarten Widerstandsthermometer (RTD) Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 (TK6180, DIN 43760) und Ni1000 (TK5000, DIN 43760).

Auflösung: 0,1 °F pro Digit

Temperaturbereich: -76 ... +482 °F

Wertebereich: -760 ... +4820

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 58: Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -121,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-121,0	1111.1011.0100.0110	0xFB46	-1210	0x8001	Ein
	-76,1	1111.1101.0000.0111	0xFD07	-761		
Nennbereich	-76,0	1111.1101.0000.1000	0xFD08	-760	0x0000	Aus
	482,0	0001.0010.1101.0100	0x12D4	4820		
Überschreitung	482,1	0001.0010.1101.0101	0x12D5	4821	0x8002	Ein
	527,0	0001.0100.1001.0110	0x1496	5270		
Überlauf	≥ 527,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 59: Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -121,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-121,0	1000.0100.1011.1010	0x84BA	-1210	0x8001	Ein
	-76,1	1000.0010.1111.1001	0x82F9	-761		
Nennbereich	-76,0	1000.0010.1111.1000	0x82F8	-760	0x0000	Aus
	482,0	0001.0010.1101.0100	0x12D4	4820		
Überschreitung	482,1	0001.0010.1101.0101	0x12D5	4821	0x8002	Ein
	527,0	0001.0100.1001.0110	0x1496	5270		
Überlauf	≥ 527,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.2.3 Thermoelement Typ B Grad Fahrenheit (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ B (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °F pro Digit

Temperaturbereich: +482 ... +3270 °F

Wertebereich: +4820 ... +32700

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 60: TC Typ B Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 436,9	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	437,0	0001.0001.0001.0010	0x1112	4370	0x8001	Ein
	481,9	0001.0010.1101.0011	0x12D3	4819		
Nennbereich	482,0	0001.0010.1101.0100	0x12D4	4820	0x0000	Aus
	3270,0	0111.1111.1011.1100	0x7FBC	32700		
Überschreitung	3270,1	0111.1111.1011.1101	0x7FBD	32701	0x8002	Ein
	3275,0	0111.1111.1110.1110	0x7FEE	32750		
Überlauf	≥ 3275,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 61: TC Typ B Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 436,9	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	437,0	0001.0001.0001.0010	0x1112	4370	0x8001	Ein
	481,9	0001.0010.1101.0011	0x12D3	4819		
Nennbereich	482,0	0001.0010.1101.0100	0x12D4	4820	0x0000	Aus
	3270,0	0110.0110.0011.0 1100.1100.0110 0000.1100.1100.0110	0xFEC8	33080		
Überschreitung	3270,1	0111.1111.1011.1101	0x7FBD	32701	0x8002	Ein
	3275,0	0111.1111.1110.1110	0x7FEE	32750		
Überlauf	≥ 3275,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.2.4 Thermoelement Typ C Grad Fahrenheit (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ C (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °F pro Digit

Temperaturbereich: +32 ... +3270 °F

Wertebereich: +320 ... +3270

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 62: TC Typ C Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -13,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-13,0	1111.1111.0111.1110	0xFF7E	-130	0x8001	Ein
	31,9	0000.0001.0011.1111	0x013F	319		
Nennbereich	32,0	0000.0001.0100.0000	0x0140	320	0x0000	Aus
	3270,0	0111.1111.1011.1100	0x7FBC	32700		
Überschreitung	3270,1	0111.1111.1011.1101	0x7FBD	32701	0x8002	Ein
	3275,0	0111.1111.1110.1110	0x7FEE	32750		
Überlauf	≥ 3275,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 63: TC Typ C Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -13,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-13,0	1111.1111.0111.1110	0xFF7E	-130	0x8001	Ein
	31,9	0000.0001.0011.1111	0x013F	319		
Nennbereich	32,0	0000.0001.0100.0000	0x0140	320	0x0000	Aus
	3270,0	0111.1111.1011.1100	0x7FBC	32700		
Überschreitung	3270,1	0111.1111.1011.1101	0x7FBD	32701	0x8002	Ein
	3275,0	0111.1111.1110.1110	0x7FEE	32750		
Überlauf	≥ 3275,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.2.5 Thermoelement Typ E Grad Fahrenheit (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ E (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °F pro Digit

Temperaturbereich: -328 ... +1832 °F

Wertebereich: -3280 ... +18320

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 64: TC Typ E Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -373,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-373,0	1111.0001.0110.1110	0xF16E	-3730	0x8001	Ein

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
	-328,1	1111.0011.0010.1111	0xF32F	-3281		
Nennbereich	-328,0	1111.0011.0011.0000	0xF330	-3280	0x0000	Aus
	1832,0	0100.0111.1001.0000	0x4790	18320		
Überschreitung	1832,1	0100.0111.1001.0001	0x4791	18321	0x8002	Ein
	1877,0	0100.1001.0101.0010	0x4952	18770		
Überlauf	≥ 1877,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 65: TC Typ E Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -373,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-373,0	1000.1110.1001.0010	0x8E92	-3730	0x8001	Ein
	-328,1	1000.1100.1101.0001	0x8CD1	-3281		
Nennbereich	-328,0	1000.1100.1101.0000	0x8CD0	-3280	0x0000	Aus
	1832,0	0100.0111.1001.0000	0x4790	18320		
Überschreitung	1832,1	0100.0111.1001.0001	0x4791	18321	0x8002	Ein
	1877,0	0100.1001.0101.0010	0x4952	18770		
Überlauf	≥ 1877,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.2.6 Thermoelement Typ J Grad Fahrenheit (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ J (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °F pro Digit

Temperaturbereich: -346 ... +2192 °F

Wertebereich: -3460 ... +21920

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 66: TC Typ J Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -391,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-391,0	1111.0000.1011.1010	0xF0BA	-3910	0x8001	Ein
	-346,1	1111.0010.0111.1011	0xF27B	-3461		
Nennbereich	-346,0	1111.0010.0111.1100	0xF27C	-3460	0x0000	Aus
	2192,0	0101.0101.1010.0000	0x55A0	21920		
Überschreitung	2192,1	0101.0101.1010.0001	0x55A1	21921	0x8002	Ein
	2237,0	0101.0111.0110.0010	0x5762	22370		
Überlauf	≥ 2237,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 67: TC Typ J Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -391,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterschreitung	-391,0	1000.1111.0100.0110	0x8F46	-3910	0x8001	Ein
	-346,1	1000.1101.1000.0101	0x8D85	-3461		
Nennbereich	-346,0	1000.1101.1000.0100	0x8D84	-3460	0x0000	Aus
	2192,0	0101.0101.1010.0000	0x55A0	21920		
Überschreitung	2192,1	0101.0101.1010.0001	0x55A1	21921	0x8002	Ein
	2237,0	0101.0111.0110.0010	0x5762	22370		
Überlauf	≥ 2237,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.2.7 Thermoelement Typ K Grad Fahrenheit (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ K (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °F pro Digit

Temperaturbereich: -328 ... +2502 °F

Wertebereich: -3280 ... +25020

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 68: TC Typ K Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -373,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-373,0	1111.0001.0110.1110	0xF16E	-3730	0x8001	Ein
	-328,1	1111.0011.0010.1111	0xF32F	-3281		
Nennbereich	-328,0	1111.0011.0011.0000	0xF330	-3280	0x0000	Aus
	2502,0	0110.0001.1011.1100	0x61BC	25020		
Überschreitung	2502,1	0110.0001.1011.1101	0x61BD	25021	0x8002	Ein
	2547,0	0110.0011.0111.1110	0x637E	25470		
Überlauf	≥ 2547,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 69: TC Typ K Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -373,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-373,0	1111.0001.0110.1110	0xF16E	-3730	0x8001	Ein
	-328,1	1111.0011.0010.1111	0xF32F	-3281		
Nennbereich	-328,0	1111.0011.0011.0000	0xF330	-3280	0x0000	Aus
	2502,0	0110.0001.1011.1100	0x61BC	25020		
Überschreitung	2502,1	0110.0001.1011.1101	0x61BD	25021	0x8002	Ein
	2547,0	0110.0011.0111.1110	0x637E	25470		
Überlauf	≥ 2547,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.2.8 Thermoelement Typ N Grad Fahrenheit (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ N (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °F pro Digit

Temperaturbereich: -328 ... +2372 °F

Wertebereich: -3280 ... +23720

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 70: TC Typ N Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -373,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-373,0	1111.0001.0110.1110	0xF16E	-3730	0x8001	Ein
	-328,1	1111.0011.0010.1111	0xF32F	-3281		
Nennbereich	-328,0	1111.0011.0011.0000	0xF330	-3280	0x0000	Aus
	2372,0	0101.1100.1010.1000	0x5CA8	23720		
Überschreitung	2372,1	0101.1100.1010.1001	0x5CA9	23721	0x8002	Ein
	2417,0	0101.1110.0110.1010	0x5E6A	24170		
Überlauf	≥ 2417,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 71: TC Typ N Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -373,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-373,0	1000.1110.1001.0010	0x8E92	-3730	0x8001	Ein
	-328,1	1000.1100.1101.0001	0x8CD1	-3281		
Nennbereich	-328,0	1000.1100.1101.0000	0x8CD0	-3280	0x0000	Aus
	2372,0	0101.1100.1010.1000	0x5CA8	23720		
Überschreitung	2372,1	0101.1100.1010.1001	0x5CA9	23721	0x8002	Ein
	2417,0	0101.1110.0110.1010	0x5E6A	24170		
Überlauf	≥ 2417,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.2.9 Thermoelement Typ R und Typ S Grad Fahrenheit (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelemente (TC) Typ R und Typ S (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °F pro Digit

Temperaturbereich: -58 ... +3214 °F

Wertebereich: -580 ... +32140

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 72: TC Typ R und Typ S Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -103,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-103,0	1111.1011.1111.1010	0xFBFA	-1030	0x8001	Ein
	-58,1	1111.1101.1011.1011	0xFDBB	-581		
Nennbereich	-58,0	1111.1101.1011.1100	0xFDBC	-580	0x0000	Aus
	3214,0	0111.1101.1000.1100	0x7D8C	32140		
Überschreitung	3214,1	0111.1101.1000.1101	0x7D8D	32141	0x8002	Ein

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
	3259,0	0111.1111.0100.1110	0x7F4E	32590		
Überlauf	≥ 3259,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 73: TC Typ R und Typ S Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -103,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-103,0	1000.0100.0000.0110	0x8406	-1030	0x8001	Ein
	-58,1	1000.0010.0100.0101	0x8245	-581		
Nennbereich	-58,0	1111.1101.1011.1100	0xFDBC	-580	0x0000	Aus
	3214,0	0111.1101.1000.1100	0x7D8C	32140		
Überschreitung	3214,1	0111.1101.1000.1101	0x7D8D	32141	0x8002	Ein
	3259,0	0111.1111.0100.1110	0x7F4E	32590		
Überlauf	≥ 3259,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.2.10 Thermoelement Typ T Grad Fahrenheit (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ T (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 °F pro Digit

Temperaturbereich: -328 ... +752 °F

Wertebereich: -3280 ... +7520

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 74: TC Typ T Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -373,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-373,0	1111.0001.0110.1110	0xF16E	-3730	0x8001	Ein
	-328,1	1111.0011.0010.1111	0xF32F	-3281		
Nennbereich	-328,0	1111.0011.0011.0000	0xF330	-3280	0x0000	Aus
	752,0	0001.1101.0110.0000	0x1D60	7520		
Überschreitung	752,1	0001.1101.0110.0001	0x1D61	7521	0x8002	Ein
	797,0	0001.1111.0010.0010	0x1F22	7970		
Überlauf	≥ 797,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 75: TC Typ T Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -373,1	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-373,0	1000.1110.1001.0010	0x8E92	-3730	0x8001	Ein
	-328,1	1000.1100.1101.0001	0x8CD1	-3281		
Nennbereich	-328,0	1000.1100.1101.0000	0x8CD0	-3280	0x0000	Aus
	752,0	0001.1101.0110.0000	0x1D60	7520		

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Überschreitung	752,1	0001.1101.0110.0001	0x1D61	7521	0x8002	Ein
	797,0	0001.1111.0010.0010	0x1F22	7970		
Überlauf	≥ 797,1	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.2.11 RTD und TC Grad Fahrenheit (hohe Auflösung)

Für die Temperaturmessung kann die hohe Auflösung (0,01 °F pro Digit) eingestellt werden.

Die hohe Auflösung steht für alle Thermoelemente (TC) außer Typ B zur Verfügung.

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die folgenden Signalarten:

- Widerstandsthermometer (RTD) Pt100, Pt200, Pt500 und Pt1000 (EN 60751),
- Widerstandsthermometer (RTD) Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 (TK6180, DIN 43760) und Ni1000 (TK5000, DIN 43760),
- Thermoelement (TC) Typ E, J, K, N, R, S und T (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,01 °F pro Digit

Temperaturbereich: -58 ... +302 °F

Wertebereich: -5800 ... +30200

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 76: Temperatur (hohe Auflösung) Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -76,01	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-76,00	1110.0010.0101.0000	0xE250	-7600	0x8001	Ein
	-58,01	1110.1001.0101.0111	0xE957	-5801		
Nennbereich	-58,00	1110.1001.0101.1000	0xE958	-5800	0x0000	Aus
	302,00	0111.0101.1111.1000	0x75F8	30200		
Überschreitung	302,01	0111.0101.1111.1001	0x75F9	30201	0x8002	Ein
	320,00	0111.1101.0000.0000	0x7D00	32000		
Überlauf	≥ 320,01	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 77: Temperatur (hohe Auflösung) Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -76,01	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-76,00	1110.0010.0101.0000	0xE250	-7600	0x8001	Ein
	-58,01	1110.1001.0101.0111	0xE957	-5801		
Nennbereich	-58,00	1110.1001.0101.1000	0xE958	-5800	0x0000	Aus
	302,00	0111.0101.1111.1000	0x75F8	30200		
Überschreitung	302,01	0111.0101.1111.1001	0x75F9	30201	0x8002	Ein
	320,00	0111.1101.0000.0000	0x7D00	32000		
Überlauf	≥ 320,01	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Für die Temperaturmessung kann die hohe Auflösung (0,01 °F pro Digit) eingestellt werden.

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ C (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,01 °F pro Digit

Temperaturbereich: +32 ... +302 °F

Wertebereich: +3200 ... +30200

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 78: TC Typ C (hohe Auflösung) Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 13,99	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	14,00	0000.0000.1000.1100	0x0578	1400	0x8001	Ein
	31,99	0000.0001.0011.1110	0x0C7F	3199		
Nennbereich	32,00	0000.0001.0100.0000	0x0C80	3200	0x0000	Aus
	302,00	0000.1011.1100.1100	0x75F8	30200		
Überschreitung	302,01	0000.1011.1100.1101	0x75F9	30201	0x8002	Ein
	320,00	0000.1100.1000.0000	0x7D00	32000		
Überlauf	≥ 320,01	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 79: TC Typ C (hohe Auflösung) Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°F]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 13,99	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	14,00	0000.0000.1000.1100	0x0578	1400	0x8001	Ein
	31,99	0000.0001.0011.1110	0x0C7F	3199		
Nennbereich	32,00	0000.0001.0100.0000	0x0C80	3200	0x0000	Aus
	302,00	0000.1011.1100.1100	0x75F8	30200		
Überschreitung	302,01	0000.1011.1100.1101	0x75F9	30201	0x8002	Ein
	320,00	0000.1100.1000.0000	0x7D00	32000		
Überlauf	≥ 320,01	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.3 Temperaturmessung (Kelvin)

5.1.3.1 Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Kelvin (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalarten Widerstandsthermometer (RTD) Pt100, Pt200, Pt500 und Pt1000 (EN 60751).

Auflösung: 0,1 K pro Digit

Temperaturbereich: +73,2 ... +1123,2 K

Wertebereich: +732 ... +11232

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 80: Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Kelvin (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 48,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterschreitung	48,2	0000.0001.1110.0010	0x01E2	482	0x8001	Ein
	73,1	0000.0010.1101.1011	0x02DB	731		
Nennbereich	73,2	0000.0010.1101.1100	0x02DC	732	0x0000	Aus
	1123,2	0010.1011.1110.0000	0x2BE0	11232		
Überschreitung	1123,3	0010.1011.1110.0001	0x2BE1	11233	0x8002	Ein
	1148,2	0010.1100.1101.1010	0x2CDA	11482		
Überlauf	≥ 1148,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 81: Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Kelvin (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 48,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	48,2	0000.0001.1110.0010	0x01E2	482	0x8001	Ein
	73,1	0000.0010.1101.1011	0x02DB	731		
Nennbereich	73,2	0000.0010.1101.1100	0x02DC	732	0x0000	Aus
	1123,2	0010.1011.1110.0000	0x2BE0	11232		
Überschreitung	1123,3	0010.1011.1110.0001	0x2BE1	11233	0x8002	Ein
	1148,2	0010.1100.1101.1010	0x2CDA	11482		
Überlauf	≥ 1148,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.3.2 Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Kelvin (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalarten Widerstandsthermometer (RTD) Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 (TK6180, DIN 43760) und Ni1000 (TK5000, DIN 43760).

Auflösung: 0,1 K pro Digit

Temperaturbereich: +213,2 ... +523,2 K

Wertebereich: +2132 ... +5232

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 82: Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Kelvin (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 188,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	188,2	0000.0111.0101.1010	0x075A	1882	0x8001	Ein
	213,1	0000.1000.0101.0011	0x0853	2131		
Nennbereich	213,2	0000.1000.0101.0100	0x0854	2132	0x0000	Aus
	523,2	0001.0100.0111.0000	0x1470	5232		
Überschreitung	523,3	0001.0100.0111.0001	0x1471	5233	0x8002	Ein
	548,2	0001.0101.0110.1010	0x156A	5482		
Überlauf	≥ 548,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 83: Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Kelvin (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 188,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	188,2	0000.0111.0101.1010	0x075A	1882	0x8001	Ein
	213,1	0000.1000.0101.0011	0x0853	2131		
Nennbereich	213,2	0000.1000.0101.0100	0x0854	2132	0x0000	Aus
	523,2	0001.0100.0111.0000	0x1470	5232		
Überschreitung	523,3	0001.0100.0111.0001	0x1471	5233	0x8002	Ein
	548,2	0001.0101.0110.1010	0x156A	5482		
Überlauf	≥ 548,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.3.3 Thermoelement Typ B Kelvin (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ B (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 K pro Digit

Temperaturbereich: +523,2 ... +2093,2 K

Wertebereich: +5232 ... +20932

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 84: TC Typ B Kelvin (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 498,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	498,2	0001.0011.0111.0110	0x1376	4982	0x8001	Ein
	523,1	0001.0100.0110.1111	0x146F	5231		
Nennbereich	523,2	0001.0100.0111.0000	0x1470	5232	0x0000	Aus
	2093,2	0101.0001.1100.0100	0x51C4	20932		
Überschreitung	2093,3	0101.0001.1100.0101	0x51C5	20933	0x8002	Ein
	2118,2	0101.0010.1011.1110	0x52BE	21182		
Überlauf	≥ 2118,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 85: TC Typ B Kelvin (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 498,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	498,2	0001.0011.0111.0110	0x1376	4982	0x8001	Ein
	523,1	0001.0100.0110.1111	0x146F	5231		
Nennbereich	523,2	0001.0100.0111.0000	0x1470	5232	0x0000	Aus
	2093,2	0101.0001.1100.0100	0x51C4	20932		
Überschreitung	2093,3	0101.0001.1100.0101	0x51C5	20933	0x8002	Ein
	2118,2	0101.0010.1011.1110	0x52BE	21182		
Überlauf	≥ 2118,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.3.4 Thermoelement Typ C Kelvin (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ C (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 K pro Digit

Temperaturbereich: +273,2 ... +2588,2 K

Wertebereich: +2372 ... +25882

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 86: TC Typ C Kelvin (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 248,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	248,2	0000.1001.1011.0010	0x09B2	2482	0x8001	Ein
	273,1	0000.1010.1010.1011	0x0AAB	2731		
Nennbereich	273,2	0000.1010.1010.1100	0x0AAC	2732	0x0000	Aus
	2588,2	0110.0101.0001.1010	0x651A	25882		
Überschreitung	2588,3	0110.0101.0001.1011	0x651B	25883	0x8002	Ein
	2613,2	0110.0110.0001.0100	0x6614	26132		
Überlauf	≥ 2613,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 87: TC Typ C Kelvin (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 248,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	248,2	0000.1001.1011.0010	0x09B2	2482	0x8001	Ein
	273,1	0000.1010.1010.1011	0x0AAB	2731		
Nennbereich	273,2	0000.1010.1010.1100	0x0AAC	2732	0x0000	Aus
	2588,2	0110.0101.0001.1010	0x651A	25882		
Überschreitung	2588,3	0110.0101.0001.1011	0x651B	25883	0x8002	Ein
	2613,2	0110.0110.0001.0100	0x6614	26132		
Überlauf	≥ 2613,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.3.5 Thermoelement Typ E Kelvin (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ E (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 K pro Digit

Temperaturbereich: +73,2 ... +1273,2 K

Wertebereich: +732 ... +12732

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 88: TC Typ E Kelvin (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 48,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	48,2	0000.0001.1110.0010	0x01E2	482	0x8001	Ein

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
	73,1	0000.0010.1101.1011	0x02DB	731		
Nennbereich	73,2	0000.0010.1101.1100	0x02DC	732	0x0000	Aus
	1273,2	0011.0001.1011.1100	0x31BC	12732		
Überschreitung	1273,3	0011.0001.1011.1101	0x31BD	12733	0x8002	Ein
	1298,2	0011.0010.1011.0110	0x32B6	12982		
Überlauf	≥ 1298,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 89: TC Typ E Kelvin (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 48,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	48,2	0000.0001.1110.0010	0x01E2	482	0x8001	Ein
	73,1	0000.0010.1101.1011	0x02DB	731		
Nennbereich	73,2	0000.0010.1101.1100	0x02DC	732	0x0000	Aus
	1273,2	0011.0001.1011.1100	0x31BC	12732		
Überschreitung	1273,3	0011.0001.1011.1101	0x31BD	12733	0x8002	Ein
	1298,2	0011.0010.1011.0110	0x32B6	12982		
Überlauf	≥ 1298,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.3.6 Thermoelement Typ J Kelvin (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ J (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 K pro Digit

Temperaturbereich: +63,2 ... +1473,2 K

Wertebereich: +632 ... +14732

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 90: TC Typ J Kelvin (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 38,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	38,2	0000.0001.0111.1110	0x017E	382	0x8001	Ein
	63,1	0000.0010.0111.0111	0x0277	631		
Nennbereich	63,2	0000.0010.0111.1000	0x0278	632	0x0000	Aus
	1473,2	0011.1001.1000.1100	0x398C	14732		
Überschreitung	1473,3	0011.1001.1000.1101	0x398D	14733	0x8002	Ein
	1498,2	0011.1010.1000.0110	0x3A86	14982		
Überlauf	≥ 1498,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 91: TC Typ J Kelvin (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 38,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterschreitung	38,2	0000.0001.0111.1110	0x017E	382	0x8001	Ein
	63,1	0000.0010.0111.0111	0x0277	631		
Nennbereich	63,2	0000.0010.0111.1000	0x0278	632	0x0000	Aus
	1473,2	0011.1001.1000.1100	0x398C	14732		
Überschreitung	1473,3	0011.1001.1000.1101	0x398D	14733	0x8002	Ein
	1498,2	0011.1010.1000.0110	0x3A86	14982		
Überlauf	≥ 1498,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.3.7 Thermoelement Typ K Kelvin (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ K (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 K pro Digit

Temperaturbereich: +73,2 ... +1645,2 K

Wertebereich: +732 ... +16452

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 92: TC Typ K Kelvin (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 48,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	48,2	0000.0001.1110.0010	0x01E2	482	0x8001	Ein
	73,1	0000.0010.1101.1011	0x02DB	731		
Nennbereich	73,2	0000.0010.1101.1100	0x02DC	732	0x0000	Aus
	1645,2	0100.0000.0100.0100	0x4044	16452		
Überschreitung	1645,3	0100.0000.0100.0101	0x4045	16453	0x8002	Ein
	1670,2	0100.0001.0011.1110	0x413E	16702		
Überlauf	≥ 1670,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 93: TC Typ K Kelvin (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 48,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	48,2	0000.0001.1110.0010	0x01E2	482	0x8001	Ein
	73,1	0000.0010.1101.1011	0x02DB	731		
Nennbereich	73,2	0000.0010.1101.1100	0x02DC	732	0x0000	Aus
	1645,2	0100.0000.0100.0100	0x4044	16452		
Überschreitung	1645,3	0100.0000.0100.0101	0x4045	16453	0x8002	Ein
	1670,2	0100.0001.0011.1110	0x413E	16702		
Überlauf	≥ 1670,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.3.8 Thermoelement Typ N Kelvin (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ N (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 K pro Digit

Temperaturbereich: 73,2 ... 1573,2 K

Wertebereich: +732 ... +15732

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 94: TC Typ N Kelvin (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 48,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	48,2	0000.0001.1110.0010	0x01E2	482	0x8001	Ein
	73,1	0000.0010.1101.1011	0x02DB	731		
Nennbereich	73,2	0000.0010.1101.1100	0x02DC	732	0x0000	Aus
	1573,2	0011.1101.0111.0100	0x3D74	15732		
Überschreitung	1573,3	0011.1101.0111.0101	0x3D75	15733	0x8002	Ein
	1598,2	0011.1110.0110.1110	0x3E6E	15982		
Überlauf	≥ 1598,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 95: TC Typ N Kelvin (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 48,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	48,2	0000.0001.1110.0010	0x01E2	482	0x8001	Ein
	73,1	0000.0010.1101.1011	0x02DB	731		
Nennbereich	73,2	0000.0010.1101.1100	0x02DC	732	0x0000	Aus
	1573,2	0011.1101.0111.0100	0x3D74	15732		
Überschreitung	1573,3	0011.1101.0111.0101	0x3D75	15733	0x8002	Ein
	1598,2	0011.1110.0110.1110	0x3E6E	15982		
Überlauf	≥ 1598,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.3.9 Thermoelement Typ R und Typ S Kelvin (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelemente (TC) Typ R und Typ S (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 K pro Digit

Temperaturbereich: 223,2 ... +2041,2 K

Wertebereich: +2232 ... +20412

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 96: TC Typ R und Typ S Kelvin (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 198,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	198,2	0000.0111.1011.1110	0x07BE	1982	0x8001	Ein
	223,1	0000.1000.1011.0111	0x08B7	2231		
Nennbereich	223,2	0000.1000.1011.1000	0x08B8	2232	0x0000	Aus
	2041,2	0100.1111.1011.1100	0x4FBC	20412		
Überschreitung	2041,3	0100.1111.1011.1101	0x4FBD	20413	0x8002	Ein

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
	2066,2	0101.0000.1011.0110	0x50B6	20662		
Überlauf	≥ 2066,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 97: TC Typ R und Typ S Kelvin (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 198,0	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	198,1	0000.0111.1011.1101	0x07BD	1981	0x8001	Ein
	223,0	0000.1000.1011.0110	0x08B6	2230		
Nennbereich	223,1	0000.1000.1011.0111	0x08B7	2231	0x0000	Aus
	2041,1	0100.1111.1011.1011	0x4FBB	20411		
Überschreitung	2041,2	0100.1111.1011.1100	0x4FBC	20412	0x8002	Ein
	2066,1	0101.0000.1011.0101	0x50B5	20661		
Überlauf	≥ 2066,2	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.3.10 Thermoelement Typ T Kelvin (normale Auflösung)

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ T (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,1 K pro Digit

Temperaturbereich: 73,2 ... 673,2 K

Wertebereich: +732 ... +6732

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 98: TC Typ T Kelvin (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 48,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	48,2	0000.0001.1110.0010	0x01E2	482	0x8001	Ein
	73,1	0000.0010.1101.1011	0x02DB	731		
Nennbereich	73,2	0000.0010.1101.1100	0x02DC	732	0x0000	Aus
	673,2	0001.1010.0100.1100	0x1A4C	6732		
Überschreitung	673,3	0001.1010.0100.1101	0x1A4D	6733	0x8002	Ein
	698,2	0001.1011.0100.0110	0x1B46	6982		
Überlauf	≥ 698,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 99: TC Typ T Kelvin (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 48,1	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	48,2	0000.0001.1110.0010	0x01E2	482	0x8001	Ein
	73,1	0000.0010.1101.1011	0x02DB	731		
Nennbereich	73,2	0000.0010.1101.1100	0x02DC	732	0x0000	Aus
	673,2	0001.1010.0100.1100	0x1A4C	6732		

Bereich	Temperatur [K]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Überschreitung	673,3	0001.1010.0100.1101	0x1A4D	6733	0x8002	Ein
	698,2	0001.1011.0100.0110	0x1B46	6982		
Überlauf	≥ 698,3	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.3.11 RTD und TC Kelvin (hohe Auflösung)

Für die Temperaturmessung kann die hohe Auflösung (0,01 K pro Digit) eingestellt werden.

Die hohe Auflösung steht für alle Thermoelemente (TC) außer Typ B zur Verfügung.

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die folgenden Signalarten:

- Widerstandsthermometer (RTD) Pt100, Pt200, Pt500 und Pt1000 (EN 60751),
- Widerstandsthermometer (RTD) Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 (TK6180, DIN 43760) und Ni1000 (TK5000, DIN 43760),
- Thermoelement (TC) Typ E, J, K, N, R, S und T (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,01 K pro Digit

Temperaturbereich: +223,15 ... +327 K

Wertebereich: -22315 ... +32700

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 100: Temperatur (hohe Auflösung) Kelvin (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 213,14	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	213,15	0101.0011.0100.0011	0x5343	21315	0x8001	Ein
	223,14	0101.0111.0010.1010	0x572A	22314		
Nennbereich	223,15	0101.0111.0010.1011	0x572B	22315	0x0000	Aus
	327,00	0111.1111.1011.1100	0x7FBC	32700		
Überschreitung	327,01	0111.1111.1011.1101	0x7FBD	32701	0x8002	Ein
	327,50	0111.1111.1110.1110	0x7FEE	32750		
Überlauf	≥ 327,51	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 101: Prozessabbild – Temperatur (hohe Auflösung) Kelvin (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 213,14	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	213,15	0101.0011.0100.0011	0x5343	21315	0x8001	Ein
	223,14	0101.0111.0010.1010	0x572A	22314		
Nennbereich	223,15	0101.0111.0010.1011	0x572B	22315	0x0000	Aus
	327,00	0111.1111.1011.1100	0x7FBC	32700		
Überschreitung	327,01	0111.1111.1011.1101	0x7FBD	32701	0x8002	Ein
	327,50	0111.1111.1110.1110	0x7FEE	32750		
Überlauf	≥ 327,51	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Thermoelement (TC) Typ C (DIN EN 60584-1).

Auflösung: 0,01 °C pro Digit

Temperaturbereich: +273,15 ...+327 K

Wertebereich: +27315 ... +32700

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 102: TC Typ C (hohe Auflösung) Kelvin (Zweierkomplement)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 263,14	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	263,15	0110.0110.1100.1011	0x66CB	26315	0x8001	Ein
	273,14	0110.1010.1011.0010	0x6AB2	27314		
Nennbereich	273,15	0110.1010.1011.0011	0x6AB3	27315	0x0000	Aus
	327,00	0111.1111.1011.1100	0x7FBC	32700		
Überschreitung	327,01	0111.1111.1011.1101	0x7FBD	32701	0x8002	Ein
	327,50	0111.1111.1110.1110	0x7FEE	32750		
Überlauf	≥ 327,51	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 103: TC Typ C (hohe Auflösung) Kelvin (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Temperatur [°C]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ 263,14	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	263,15	0110.0110.1100.1011	0x66CB	26315	0x8001	Ein
	273,14	0110.1010.1011.0010	0x6AB2	27314		
Nennbereich	273,15	0110.1010.1011.0011	0x6AB3	27315	0x0000	Aus
	327,00	0111.1111.1011.1100	0x7FBC	32700		
Überschreitung	327,01	0111.1111.1011.1101	0x7FBD	32701	0x8002	Ein
	327,50	0111.1111.1110.1110	0x7FEE	32750		
Überlauf	≥ 327,51	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.4 Widerstandsmessung

5.1.4.1 Widerstand 0 bis 250 Ω

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Widerstand 0 bis 250 Ω.

Auflösung: 0,01 Ω pro Digit

Widerstandsbereich: 0 ... 250 Ω

Wertebereich: 0 ... +25000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 104: Widerstandsmessung 0 ... 250 Ω (Zweierkomplement)

Bereich	Widerstand [Ω]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	< 0,0	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	50	0001.0011.1000.1000	0x1388	5000		
	100	0010.0111.0001.0000	0x2710	10000		

Bereich	Widerstand [Ω]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
	150	0011.1010.1001.1000	0x3A98	15000		
	200	0100.1110.0010.0000	0x4E20	20000		
	250	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	250,01	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	275,0	0110.1011.0110.1100	0x6B6C	27500		
Überlauf	$\geq 275,01$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 105: Widerstandsmessung 0 ... 250 Ω (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Widerstand [Ω]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	$< 0,0$	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	50	0001.0011.1000.1000	0x1388	5000		
	100	0010.0111.0001.0000	0x2710	10000		
	150	0011.1010.1001.1000	0x3A98	15000		
	200	0100.1110.0010.0000	0x4E20	20000		
	250	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	250,01	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	275,0	0110.1011.0110.1100	0x6B6C	27500		
Überlauf	$\geq 275,01$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.4.2 Widerstand 0 bis 500 Ω

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Widerstand 0 bis 500 Ω .

Auflösung: 0,02 Ω pro Digit

Widerstandsbereich: 0 ... 500 Ω

Wertebereich: 0 ... +25000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 106: Widerstandsmessung 0 ... 500 Ω (Zweierkomplement)

Bereich	Widerstand [Ω]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	$< 0,0$	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	50	0000.1001.1100.0100	0x09C4	2500		
	100	0001.0011.1000.1000	0x1388	5000		
	150	0001.1101.0100.1100	0x1D4C	7500		
	250	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	500	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	500,02	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	550	0110.1011.0110.1100	0x6B6C	27500		
Überlauf	$\geq 550,02$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 107: Widerstandsmessung 0 ... 500 Ω (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Widerstand [Ω]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	< 0,0	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	50	0000.1001.1100.0100	0x09C4	2500		
	100	0001.0011.1000.1000	0x1388	5000		
	150	0001.1101.0100.1100	0x1D4C	7500		
	250	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	500	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	500,02	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	550	0110.1011.0110.1100	0x6B6C	27500		
Überlauf	$\geq 550,02$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.4.3 Widerstand 0 bis 1 k Ω

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Widerstand 0 bis 1 k Ω .

Auflösung: 0,04 Ω pro Digit

Widerstandsbereich: 0 ... 1 k Ω

Wertebereich: 0 ... +25000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 108: Widerstandsmessung 0 ... 1 k Ω (Zweierkomplement) (Zweierkomplement)

Bereich	Widerstand [Ω]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	< 0,0	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	50	0000.0100.1110.0010	0x04E2	1250		
	100	0000.1001.1100.0100	0x09C4	2500		
	250	0001.1000.0110.1010	0x186A	6250		
	500	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	1000	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	1000,04	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	1100	0110.1011.0110.1100	0x6B6C	27500		
Überlauf	$\geq 1100,04$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 109: Widerstandsmessung 0 ... 1 k Ω (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Widerstand [Ω]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	< 0,0	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	50	0000.0100.1110.0010	0x04E2	1250		
	100	0000.1001.1100.0100	0x09C4	2500		
	250	0001.1000.0110.1010	0x186A	6250		
	500	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	1000	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		

Bereich	Widerstand [Ω]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Überschreitung	1000,04	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	1100	0110.1011.0110.1100	0x6B6C	27500		
Überlauf	$\geq 1100,04$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.4.4 Widerstand 0 bis 2 k Ω

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Widerstand 0 bis 2 k Ω .

Auflösung: 0,08 Ω pro Digit

Widerstandsbereich: 0 ... 2 k Ω

Wertebereich: 0 ... +25000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 110: Widerstandsmessung 0 ... 2 k Ω (Zweierkomplement)

Bereich	Widerstand [Ω]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	< 0,0	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	100	0000.0100.1110.0010	0x04E2	1250		
	250	0000.1100.0011.0101	0x0C35	3125		
	500	0001.1000.0110.1010	0x186A	6250		
	1000	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	2000	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	2000,08	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	2200	0110.1011.0110.1100	0x6B6C	27500		
Überlauf	$\geq 2200,08$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 111: Widerstandsmessung 0 ... 2 k Ω (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Widerstand [Ω]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	< 0,0	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	100	0000.0100.1110.0010	0x04E2	1250		
	250	0000.1100.0011.0101	0x0C35	3125		
	500	0001.1000.0110.1010	0x186A	6250		
	1000	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	2000	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	2000,08	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	2200	0110.1011.0110.1100	0x6B6C	27500		
Überlauf	$\geq 2200,08$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.4.5 Widerstand 0 bis 4 k Ω und PTC

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalarten Widerstand 0 bis 4 k Ω und PTC.

Auflösung: 0,16 Ω pro Digit

Widerstandsbereich: 0 ... 4 k Ω

Wertebereich: 0 ... +25000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 112: Widerstandsmessung 0 ... 4 k Ω und PTC (Zweierkomplement)

Bereich	Widerstand [Ω]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	< 0,0	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	200	0000.0100.1110.0010	0x04E2	1250		
	500	0000.1100.0011.0101	0x0C35	3125		
	1000	0001.1000.0110.1010	0x186A	6250		
	2000	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	4000	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	4000,16	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	4016	0110.0010.0000.1100	0x620C	25100		
Überlauf	$\geq 4016,16$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 113: Widerstandsmessung 0 ... 4 k Ω und PTC (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Widerstand [Ω]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	< 0,0	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	200	0000.0100.1110.0010	0x04E2	1250		
	500	0000.1100.0011.0101	0x0C35	3125		
	1000	0001.1000.0110.1010	0x186A	6250		
	2000	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	4000	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	4000,16	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	4016	0110.0010.0000.1100	0x620C	25100		
Überlauf	$\geq 4016,16$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.4.6 Potentiometer

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Potentiometer (0 bis 4 k Ω). Der Wert wird als Verhältnis zwischen dem Schleifenwiderstand und dem Gesamtwiderstand angegeben.

Auflösung: 0,005 % pro Digit

Verhältnissbereich: 0 ... 100 %

Wertebereich: 0 ... 20000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 114: Potentiometer (Zweierkomplement)

Bereich	Prozent [%]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	< 0,0	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein

Bereich	Prozent [%]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	25,0	0001.0011.1000.1000	0x1388	5000		
	50,0	0010.0111.0001.0000	0x2710	10000		
	75,0	0011.1010.1001.1000	0x3A98	15000		
	100,0	0100.1110.0010.0000	0x4E20	20000		
Überschreitung	100,005	0100.1110.0010.0001	0x4E21	20001	0x8002	Ein
	105	0101.0010.0000.1000	0x5208	21000		
Überlauf	≥ 105,005	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 115: Potentiometer (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Prozent [%]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	< 0,0	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Nennbereich	0,0	0000.0000.0000.0000	0x0000	0	0x0000	Aus
	25,0	0001.0011.1000.1000	0x1388	5000		
	50,0	0010.0111.0001.0000	0x2710	10000		
	75,0	0011.1010.1001.1000	0x3A98	15000		
	100,0	0100.1110.0010.0000	0x4E20	20000		
Überschreitung	100,005	0100.1110.0010.0001	0x4E21	20001	0x8002	Ein
	105	0101.0010.0000.1000	0x5208	21000		
Überlauf	≥ 105,005	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.5 Spannungsmessung

5.1.5.1 Spannung ±30 mV

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Spannungsmessung ±30 mV.

Auflösung: 0,0012 mV pro Digit

Spannungsbereich: -30 ... +30 mV

Wertebereich: -25000 ... +25000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 116: Spannungsmessung ±30 mV (Zweierkomplement)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -35,0012	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-35,0	1000.1110.0001.0001	0x8E11	-29167	0x8001	Ein
	-30,0012	1001.1110.0101.0111	0x9E57	-25001		
Nennbereich	-30,0	1001.1110.0101.1000	0x9E58	-25000	0x0000	Aus
	-15,0	1100.1111.0010.1100	0xCF2C	-12500		
	15,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	30,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	30,0012	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	35,0	0111.0001.1110.1111	0x71EF	29167		

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Überlauf	$\geq 35,0012$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 117: Spannungsmessung ± 30 mV (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	$\leq -35,0012$	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-35,0	1111.0001.1110.1111	0xF1EF	-29167	0x8001	Ein
	-30,0012	1110.0001.1010.1001	0xE1A9	-25001		
Nennbereich	-30,0	1110.0001.1010.1000	0xE1A8	-25000	0x0000	Aus
	-15,0	1011.0000.1101.0100	0xB0D4	-12500		
	15,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	30,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	30,0012	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	35,0	0111.0001.1110.1111	0x71EF	29167		
Überlauf	$\geq 35,0012$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.5.2 Spannung ± 60 mV

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Spannungsmessung ± 60 mV.

Auflösung: 0,0024 mV pro Digit

Spannungsbereich: -60 ... +60 mV

Wertebereich: -25000 ... +25000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 118: Spannungsmessung ± 60 mV (Zweierkomplement)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	$\leq -70,0024$	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-70,0	1000.1110.0001.0001	0x8E11	-29167	0x8001	Ein
	-60,0024	1001.1110.0101.0111	0x9E57	-25001		
Nennbereich	-60,0	1001.1110.0101.1000	0x9E58	-25000	0x0000	Aus
	-30,0	1100.1111.0010.1100	0xCF2C	-12500		
	30,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	60,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	60,0024	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	70,0	0111.0001.1110.1111	0x71EF	29167		
Überlauf	$\geq 70,0024$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 119: Spannungsmessung ± 60 mV (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	$\leq -70,0024$	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-70,0	1111.0001.1110.1111	0xF1EF	-29167	0x8001	Ein

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Nennbereich	-60,0024	1110.0001.1010.1001	0xE1A9	-25001	0x0000	Aus
	-60,0	1110.0001.1010.1000	0xE1A8	-25000		
	-30,0	1011.0000.1101.0100	0xB0D4	-12500		
	30,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
Überschreitung	60,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000	0x8002	Ein
	60,0024	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001		
Überlauf	70,0	0111.0001.1110.1111	0x71EF	29167	0x8020	Ein
	≥ 70,0024	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767		

5.1.5.3 Spannung ±120 mV

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Spannungsmessung ±120 mV.

Auflösung: 0,0048 mV pro Digit

Spannungsbereich: -120 ... +120 mV

Wertebereich: -25000 ... +25000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 120: Spannungsmessung ±120 mV (Zweierkomplement)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -140,0048	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-140,0	1000.1110.0001.0001	0x8E11	-29167	0x8001	Ein
	-120,0048	1001.1110.0101.0111	0x9E57	-25001		
Nennbereich	-120,0	1001.1110.0101.1000	0x9E58	-25000	0x0000	Aus
	-60,0	1100.1111.0010.1100	0xCF2C	-12500		
	60,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	120,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	120,0048	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	140,0	0111.0001.1110.1111	0x71EF	29167		
Überlauf	≥ 140,0048	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 121: Spannungsmessung ±120 mV (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -140,0048	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-140,0	1111.0001.1110.1111	0xF1EF	-29167	0x8001	Ein
	-120,0048	1110.0001.1010.1001	0xE1A9	-25001		
Nennbereich	-120,0	1110.0001.1010.1000	0xE1A8	-25000	0x0000	Aus
	-60,0	1011.0000.1101.0100	0xB0D4	-12500		
	60,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	120,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	120,0048	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	140,0	0111.0001.1110.1111	0x71EF	29167		
Überlauf	≥ 140,0048	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.5.4 Spannung ± 250 mV

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Spannungsmessung ± 250 mV.

Auflösung: 0,01 mV pro Digit

Spannungsbereich: -250 ... +250 mV

Wertebereich: -25000 ... +25000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 122: Spannungsmessung ± 250 mV (Zweierkomplement)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	$\leq -290,01$	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-290,0	1000.1110.1011.1000	0x8EB8	-29000	0x8001	Ein
	-250,01	1001.1110.0101.0111	0x9E57	-25001		
Nennbereich	-250,0	1001.1110.0101.1000	0x9E58	-25000	0x0000	Aus
	-125,0	1100.1111.0010.1100	0xCF2C	-12500		
	125,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	250,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	250,01	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	290,0	0111.0001.0100.1000	0x7148	29000		
Überlauf	$\geq 290,01$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 123: Spannungsmessung ± 250 mV (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	$\leq -290,01$	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-290,0	1111.0001.0100.1000	0xF148	-29000	0x8001	Ein
	-250,01	1110.0001.1010.1001	0xE1A9	-25001		
Nennbereich	-250,0	1110.0001.1010.1000	0xE1A8	-25000	0x0000	Aus
	-125,0	1011.0000.1101.0100	0xB0D4	-12500		
	125,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	250,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	250,01	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	290,0	0111.0001.0100.1000	0x7148	29000		
Überlauf	$\geq 290,01$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.5.5 Spannung ± 500 mV

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Spannungsmessung ± 500 mV.

Auflösung: 0,02 mV pro Digit

Spannungsbereich: -500 ... +500 mV

Wertebereich: -25000 ... +25000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 124: Spannungsmessung ± 500 mV (Zweierkomplement)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	$\leq -580,02$	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-580,0	1000.1110.1011.1000	0x8EB8	-29000	0x8001	Ein
	-500,02	1001.1110.0101.0111	0x9E57	-25001		
Nennbereich	-500,0	1001.1110.0101.1000	0x9E58	-25000	0x0000	Aus
	-250,0	1100.1111.0010.1100	0xCF2C	-12500		
	250,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	500,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	500,02	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	580,0	0111.0001.0100.1000	0x7148	29000		
Überlauf	$\geq 580,02$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 125: Spannungsmessung ± 500 mV (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	$\leq -580,02$	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-580,0	1111.0001.0100.1000	0xF148	-29000	0x8001	Ein
	-500,02	1110.0001.1010.1001	0xE1A9	-25001		
Nennbereich	-500,0	1110.0001.1010.1000	0xE1A8	-25000	0x0000	Aus
	-250,0	1011.0000.1101.0100	0xB0D4	-12500		
	250,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	500,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	500,02	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	580,0	0111.0001.0100.1000	0x7148	29000		
Überlauf	$\geq 580,02$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.5.6 Spannung ± 1000 mV

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Spannungsmessung ± 1000 mV.

Auflösung: 0,04 mV pro Digit

Spannungsbereich: -1000 ... +1000 mV

Wertebereich: -25000 ... +25000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 126: Spannungsmessung ± 1000 mV (Zweierkomplement)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	$\leq -1160,04$	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-1160,0	1000.1110.1011.1000	0x8EB8	-29000	0x8001	Ein
	-1000,04	1001.1110.0101.0111	0x9E57	-25001		
Nennbereich	-1000,0	1001.1110.0101.1000	0x9E58	-25000	0x0000	Aus
	-500,0	1100.1111.0010.1100	0xCF2C	-12500		
	500,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	1000,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Überschreitung	1000,04	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	1160,0	0111.0001.0100.1000	0x7148	29000		
Überlauf	≥ 1160,04	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 127: Spannungsmessung ±1000 mV (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -1160,04	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-1160,0	1111.0001.0100.1000	0xF148	-29000	0x8001	Ein
	-1000,04	1110.0001.1010.1001	0xE1A9	-25001		
Nennbereich	-1000,0	1110.0001.1010.1000	0xE1A8	-25000	0x0000	Aus
	-500,0	1011.0000.1101.0100	0xB0D4	-12500		
	500,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	1000,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	1000,04	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	1160,0	0111.0001.0100.1000	0x7148	29000		
Überlauf	≥ 1160,04	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.1.5.7 Spannung ±2000 mV

Die folgenden zwei Tabellen beschreiben die Prozessdaten für die Signalart Spannungsmessung ±2000 mV.

Auflösung: 0,08 mV pro Digit

Spannungsbereich: -2000 ... +2000 mV

Wertebereich: -25000 ... +25000

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Zweierkomplement dargestellt.

Tabelle 128: Spannungsmessung ±2000 mV (Zweierkomplement)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	≤ -2320,08	1000.0000.0000.0000	0x8000	-32768	0x8010	Ein
Unterschreitung	-2320,0	1000.1110.1011.1000	0x8EB8	-29000	0x8001	Ein
	-2000,08	1001.1110.0101.0111	0x9E57	-25001		
Nennbereich	-2000,0	1001.1110.0101.1000	0x9E58	-25000	0x0000	Aus
	-1000,0	1100.1111.0010.1100	0xCF2C	-12500		
	1000,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	2000,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	2000,08	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	2320,0	0111.0001.0100.1000	0x7148	29000		
Überlauf	≥ 2320,08	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

Die Werte sind in der folgenden Tabelle als Betrag/Vorzeichen dargestellt.

Tabelle 129: Spannungsmessung ± 2000 mV (Betrag/Vorzeichen)

Bereich	Spannung [mV]	Zahlenwert binär	Zahlenwert hex.	Zahlenwert dezimal	Statuswort hex.	Fehler-LED
Unterlauf	$\leq -2320,08$	1111.1111.1111.1111	0xFFFF	-32767	0x8010	Ein
Unterschreitung	-2320,0	1111.0001.0100.1000	0xF148	-29000	0x8001	Ein
	-2000,08	1110.0001.1010.1001	0xE1A9	-25001		
Nennbereich	-2000,0	1110.0001.1010.1000	0xE1A8	-25000	0x0000	Aus
	-1000,0	1011.0000.1101.0100	0xB0D4	-12500		
	1000,0	0011.0000.1101.0100	0x30D4	12500		
	2000,0	0110.0001.1010.1000	0x61A8	25000		
Überschreitung	2000,08	0110.0001.1010.1001	0x61A9	25001	0x8002	Ein
	2320,0	0111.0001.0100.1000	0x7148	29000		
Überlauf	$\geq 2320,08$	0111.1111.1111.1111	0x7FFF	32767	0x8020	Ein

5.2 MQTT

Die Verbindung zwischen dem Modul (MQTT-Client) und dem Broker wird anonym hergestellt, d. h. es wird keine Benutzer-Passwort-Kombination genutzt.

Topics werden nach einem Neustart des Moduls einmalig übertragen. Danach werden Topics grundsätzlich nur übertragen, wenn sich der Wert ändert.

Topics mit Prozessdaten werden jedoch zyklisch übertragen. Die Prozessdaten der Ports X01 bis X04 werden alle 5 s und die Prozessdaten der Ports X05 bis X08 alle 1 s übertragen. Die Übertragung der Prozessdaten hat in der Firmware eine niedrige Priorität und ist deshalb nicht deterministisch.

Nachfolgend werden die einzelnen Topics beschrieben.

5.2.1 Allgemeine Bestandteile eines Topics

Die Beschreibung eines Topics enthält Bestandteile, die ersetzt werden.

Tabelle 130: Allgemeine Bestandteile eines Topics

Bestandteil des Topics	Beschreibung
{prefix}	Präfix jedes Topics. Ein Präfix ist ein Text, der dazu dient, ein Gerät zu identifizieren.
[MASTER_NUMBER]	Nummer für jeden Master im Gateway. Normalerweise hat das Gateway einen Master und MASTER_NUMBER ist 1.
[PORT_NUMBER]	Nummer für jeden Port eines Masters. Wenn der Master z. B. 8 Ports, dann ist PORT_NUMBER 1 ... 8.
[DEVICE_ALIAS]	Zeichenfolge zur Identifizierung eines Geräts, das an einen Port eines Masters angeschlossen ist: masterXportY. Beispiel: master1port3.

5.2.2 Präfix-Topics

Tabelle 131: Präfix-Topics

Topic	Beschreibung
{prefix}/Online	Publisher-Status Werte: Online, Offline Ein Beispiel finden Sie unter Online.

Topic	Beschreibung
{prefix}/DeviceInfo	Identifikationsinformationen Ein Beispiel finden Sie unter DeviceInfo.

Online

Beispiel für Online JSON-Objekt:

```
{  
    "Publisher": "Online"  
}
```

DeviceInfo

Tabelle 132: DeviceInfo, „JSON key“

JSON key	Beschreibung
PNDeviceName	NameOfStation bei PROFINET-Modulen
IpAddress	IP-Adresse des Moduls
SerialNumber	Seriennummer des Moduls
OrderNumber	Bestellnummer des Moduls
UII	Unique Item Identifier: enthält die Seriennummer des Moduls
Firmware	WAGO I/O System Field
ApplicationName_1	Vom Anwender eingestellter Applikationsname (Teil 1)
ApplicationName_2	Vom Anwender eingestellter Applikationsname (Teil 2)

Beispiel für DeviceInfo JSON-Objekt:

```
{
  "PNDeviceName": "",
  "IpAddress": "192.168.10.151",
  "SerialNumber": "0000000000013444",
  "OrderNumber": "765-4101/100-000",
  "UII": "37SUN31564010260422320+0000000000013444",
  "Firmware": "WAGO I/O System Field",
  "ApplicationName_1": "",
  "ApplicationName_2": ""
}
```

5.2.3 Gateway-Topics

Die folgenden Topics gelten für die Ports X01 bis X04.

Tabelle 133: Gateway-Topics

Topic	Beschreibung
{prefix}/iolink/v1/gateway/identification	Identifikation des Gateways: MAC-Adresse, Seriennummer, Produkt-ID, Herstellername, Produktname, Hardware-Revision, Firmware-Revision Ein Beispiel finden Sie unter 🔗 Gateway-Topics [► 78] .
{prefix}/iolink/v1/gateway/capabilities	Gateway-Funktionen: IODD unterstützt, MQTT unterstützt Ein Beispiel finden Sie unter 🔗 Gateway-Topics [► 79] .
{prefix}/iolink/v1/gateway/configuration	Netzwerkconfiguration des Gateways: IP-Konfiguration, IP-Adresse, Subnetzmaske, Standard-Gateway Ein Beispiel finden Sie unter 🔗 Gateway-Topics [► 79] .

Gateway-Identifikation

Beispiel für Gateway-Identifikation JSON-Objekt:

```
{
  "macAddress": "1:02:03:04:05:06",
  "serialNumber": "0000000000013444",
  "productID": "765",
  "vendorName": "WAGO GmbH & Co. KG",
  "productName": "8PORT IOL-A FLD PN DC 24V 2.0A",
  "hardwareRevision": "V2.0.0",
  "firmwareRevision": "V1.2.0"
}
```

Gateway-Funktionen

Tabelle 134: Gateway-Funktionen, „JSON key“

JSON key	Beschreibung
ioddSupported	„ioddSupported“: wahr: IODD ist verfügbar „ioddSupported“: falsch: IODD ist nicht verfügbar
mqttSupported	„mqttSupported“: wahr: MQTT ist verfügbar „mqttSupported“: falsch: MQTT ist nicht verfügbar

Beispiel für Gateway-Funktionen JSON-Objekt:

```
{
  "ioddSupported": true,
  "mqttSupported": false
}
```

Gateway-Konfiguration

Tabelle 135: Gateway-Konfiguration, "JSON key"

JSON key	Beschreibung
"ipConfiguration"	Mögliche Werte für „ipConfiguration“: „MANUAL“: Zuweisung der IP-Adresse durch andere gerätespezifische Mittel. - DHCP: RFC 2131 definiert das „Dynamic Host Configuration Protocol“, das die automatische Zuweisung von IP-Adressen ermöglicht. - DCP: PROFINET definiert das „Discovery and Configuration Protocol“, ein Link-Layer-Protokoll, das die manuelle Zuweisung von IP-Adressen ermöglicht.

Beispiel für Gateway-Konfiguration JSON-Objekt:

```
{
  "ethIpv4":
  [
    {
      "ipConfiguration": "MANUAL",
      "ipAddress": "192.168.1.13",
      "subnetMask": "255.255.255.0",
      "standardGateway": "192.168.1.1"
    }
  ]
}
```

5.2.4 Master-Topics

Die folgenden Topics gelten für die Ports X01 bis X04.

Tabelle 136: Master-Topics

Topic	Beschreibung
{prefix}/iolink/v1/masters	Verfügbare Master und Information zur Identifikation: Master-Nummer, Seriennummer, Orts-Tag Ein Beispiel finden Sie unter Master-Liste.
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/identification	Identifikation des Masters: Herstellername, Hersteller-ID, Master-ID, Master-Typ, Seriennummer, anwendungsspezifisches Tag, Orts-Tag, Funktions-Tag Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/identification Ein Beispiel finden Sie unter Master-Identifikation.
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/capabilities	Master-Funktionen: Anzahl der Ports, max. Stromversorgung (des Gerätes) Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/capabilities Ein Beispiel finden Sie unter Master-Funktionen.
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/ports	Verfügbare Port-Nummer-Keys: Port-Nummer, Status-Information, Device-Alias Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/ports Ein Beispiel finden Sie unter Port-Liste.
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/ports/[PORT_NUMBER]/capabilities	Information zu den Port-Funktionen: max. Stromversorgung (des Ports), Port-Typ Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/ports/4/capabilities Ein Beispiel finden Sie unter Port-Funktionen.
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/ports/[PORT_NUMBER]/status	Aktueller Port-Status: Status-Info, IO-Link-Revision, Übertragungsrate, Master-Zykluszeit Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/ports/4/status Ein Beispiel finden Sie unter Port-Status.
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/ports/[PORT_NUMBER]/configuration	Port-Konfiguration: Modus, Validierung und Backup, IQ-Konfiguration, Zykluszeit, Geräte-Alias Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/ports/4/configuration Ein Beispiel finden Sie unter Port-Konfiguration.
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/ports/[PORT_NUMBER]/diagnostics/configuration	Diagnose/Port-Konfiguration: Überstrom Pin 1, Unterstrom Pin 1, Überstrom Pin 2, Unterstrom Pin 2, Überstrom Pin 4, Unterstrom Pin 4 Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/ports/4/diagnostics/configuration Ein Beispiel finden Sie unter Port-Diagnose Konfiguration
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/ports/[PORT_NUMBER]/diagnostics/current	Diagnose/Port-Strom: Strom Pin 1, Strom Pin 2, Strom Pin 4 Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/ports/4/diagnostics/current Ein Beispiel finden Sie unter Port-Diagnose Strom
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/ports/[PORT_NUMBER]/diagnostics/voltage	Diagnose/Port-Spannung: Spannung Pin 1, Spannung Pin 2, Spannung Pin 4 Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/ports/4/diagnostics/voltage Ein Beispiel finden Sie unter Port-Diagnose Spannung
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/ports/[PORT_NUMBER]/diagnostics/temperature	Diagnose/Port-Temperatur: Temperatur Pin 1, Temperatur Pin 2, Temperatur Pin 4 Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/ports/4/diagnostics/temperature Ein Beispiel finden Sie unter Port-Diagnose Temperatur
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/ports/[PORT_NUMBER]/statistics/current	Statistik/Port-Strom: Min. Strom Pin 1, max. Strom Pin 1, min. Strom Pin 2, max. Strom Pin 2, min. Strom Pin 4, max. Strom Pin 4 Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/ports/4/statistics/current Ein Beispiel finden Sie unter Port-Statistik Strom

Topic	Beschreibung
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/ports/[PORT_NUMBER]/statistics/voltage	Statistik/Port-Spannung: Min. Spannung Pin 1, max. Spannung Pin 1, min. Spannung Pin 2, max. Spannung Pin 2, min. Spannung Pin 4, max. Spannung Pin 4 Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/ports/4/statistics/voltage Ein Beispiel finden Sie unter Port-Statistik Spannung
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/ports/[PORT_NUMBER]/statistics/temperature	Statistik/Port-Temperatur: Min. Temperatur Pin 1, max. Temperatur Pin 1, min. Temperatur Pin 2, max. Temperatur Pin 2, min. Temperatur Pin 4, max. Temperatur Pin 4 Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/ports/4/statistics/temperature Ein Beispiel finden Sie unter Port-Statistik Temperatur
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/diagnostics/configuration	Diagnose/Konfiguration: Übertemperatur, Temperatur-Hysteresis, unterer Grenzwert für Überspannung 1L, unterer Grenzwert für Unterspannung 1L, unterer Grenzwert für Überspannung 2L, unterer Grenzwert für Unterspannung 2L, Spannungs-Hysteresis, Strom-Hysteresis Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/diagnostics/configuration Ein Beispiel finden Sie unter Diagnose-Konfiguration
{prefix}/iolink/v1/masters/[MASTER_NUMBER]/diagnostics/value	Diagnose/Wert: Mittlere Temperatur, unterer Grenzwert für mittlere Spannung 1L, unterer Grenzwert für mittlere Spannung 2L, unterer Grenzwert für Summenstrom 1L, unterer Grenzwert für Summenstrom 2L Beispiel: {prefix}/iolink/v1/masters/1/diagnostics/value Ein Beispiel finden Sie unter Diagnose-Wert

Master-Liste

Beispiel für Master-Liste JSON-Objekt:

```
[
  {
    "masterNumber": 1,
    "serialNumber": "A0A1A2A3A4",
    "locationTag": "slot 2"
  },
  {
    "masterNumber": 2,
    "serialNumber": "B0B1B2B3B4",
    "locationTag": "slot 3"
  }
]
```

Master-Identifikation

Beispiel für Master-Identifikation JSON-Objekt:

```
{
  "vendorName": "WAGO GmbH & Co. KG",
  "vendorId": 285,
  "masterId": 195846,
  "masterType": "Master acc. V1.1"
  "serialNumber": "00000000000013444",
  "applicationSpecificTag": "****",
  "locationTag": "****"
  "functionTag": "****"
}
```

Master-Funktionen

Beispiel für Master-Funktionen JSON-Objekt:

```
{
  "numberOfPorts": 8,
  "maxPowerSupply": {
    "value": 0.3,
    "unit": "A"
  }
}
```

Port-Liste

Tabelle 137: Port-Liste, „JSON key“

JSON key	Beschreibung
statusInfo	Aktiviert: „statusInfo“: „DEVICE_ONLINE“ Deaktiviert: „statusInfo“: „DEACTIVATED“
deviceAlias	Default Wert für "deviceAlias": "masterXportY"

Beispiel für Port-Liste JSON-Objekt:

```
[
  {
    "portNumber": 1,
    "statusInfo": "DEVICE_ONLINE",
    "deviceAlias": "master1port1"
  },
  {
    "portNumber": 2,
    "statusInfo": "DEVICE_ONLINE",
    "deviceAlias": "master1port2"
  },
  {
    "portNumber": 3,
    "statusInfo": "DEVICE_ONLINE",
    "deviceAlias": "master1port3"
  },
  {
    "portNumber": 4,
    "statusInfo": "DEACTIVATED",
    "deviceAlias": "master1port4"
  }
]
```

Port-Funktionen

Tabelle 138: Port-Funktionen, „JSON key“

JSON key	Beschreibung
portType	Wert für „portType“ für IO-Link-Master: „CLASS_A/B“

Beispiel für Port-Funktionen JSON-Objekt:

```
{
  "maxPowerSupply": {
    "value": 0.3,
    "unit": "A"
  },
  "portType": "CLASS_A"
}
```

Port-Status

Tabelle 139: Port-Status, „JSON key“

JSON key	Beschreibung
statusInfo	Aktiviert: „statusInfo“: „DEVICE_ONLINE“ Deaktiviert: „statusInfo“: „DEACTIVATED“

Beispiel für IO-Link-Port-Status JSON-Objekt:

```
{
  "statusInfo": "DEVICE_ONLINE",
  "iolinkRevision": "1.1",
  "transmissionRate": "COM2",
  "masterCycleTime": {
    "value": "5.0",
    "unit": "ms"
  }
}
```

Port-Konfiguration

Tabelle 140: Port-Konfiguration, Konfigurationswerte

JSON key	Werte
mode	„DEACTIVATED“ „IOLINK_MANUAL“ „IOLINK_AUTOSTART“ „DIGITAL_INPUT“ „DIGITAL_OUTPUT“
validationAndBackup	„NO_DEVICE_CHECK“ „TYPE_COMPATIBLE“ „TYPE_COMPATIBLE_RESTORE_ONLY“ „TYPE_COMPATIBLE_BACKUP_AND_RESTORE“

Beispiel für IO-Link-Konfiguration JSON-Objekt:

```
{
  "mode": "IOLINK_MANUAL",
  "validationAndBackup": "TYPE_COMPATIBLE",
  "iqConfiguration": "DIGITAL_INPUT"
  "cycleTime": {
    "value": "5.0",
    "unit": "ms"
  }
  "deviceAlias": "master1port2"
}
```

Port-Diagnose Konfiguration

Beispiel für Port-Diagnose Konfiguration JSON-Objekt:

```
{
  "overCurrentPin1": {
    "value": "0.0",
    "unit": "A"
  },
  "underCurrentPin1": {
    "value": "0.0",
    "unit": "A"
  },
  "overCurrentPin2": {
    "value": "0.0",
    "unit": "A"
  },
  "underCurrentPin2": {
    "value": "0.0",
    "unit": "A"
  },
  "overCurrentPin4": {
    "value": "0.0",
    "unit": "A"
  },
  "underCurrentPin4": {
    "value": "0.0",
    "unit": "A"
  },
}
```

Port-Diagnose Strom

Beispiel für Port-Diagnose Strom JSON-Objekt:

```
{
  "currentPin1": {
    "value": "60.0",
    "unit": "mA"
  },
  "currentPin2": {
    "value": "0.0",
    "unit": "mA"
  },
  "currentPin4": {
    "value": "0.0",
    "unit": "mA"
  }
}
```

Port-Diagnose Spannung

Beispiel für Port-Diagnose Spannung JSON-Objekt:

```
{
  "voltagePin1": {
    "value": "23.3",
    "unit": "V"
  },
  "voltagePin2": {
    "value": "0.2",
    "unit": "V"
  },
  "voltagePin4": {
    "value": "18.3",
    "unit": "V"
  }
}
```

Port-Diagnose Temperatur

Beispiel für Port-Diagnose Temperatur JSON-Objekt:

```
{
  "temperaturePin1": {
    "value": "39.3",
    "unit": "C"
  },
  "temperaturePin2": {
    "value": "39.3",
    "unit": "C"
  },
  "temperaturePin4": {
    "value": "39.3",
    "unit": "C"
  }
}
```

Port-Statistik Strom

Beispiel für Port-Statistik Strom JSON-Objekt:

```
{
  "minCurrentPin1": {
    "value": "55.0",
    "unit": "mA"
  },
  "maxCurrentPin1": {
    "value": "72.0",
    "unit": "mA"
  },
  "minCurrentPin2": {
    "value": "0.0",
    "unit": "mA"
  },
  "maxCurrentPin2": {
    "value": "00.0",
    "unit": "mA"
  },
  "minCurrentPin4": {
    "value": "0.0",
    "unit": "mA"
  },
  "maxCurrentPin4": {
    "value": "0.0",
    "unit": "mA"
  }
}
```

Port-Statistik Spannung

Beispiel für Port-Statistik Spannung JSON-Objekt:

```
{
  "minVoltagePin1": {
    "value": "23.3",
    "unit": "V"
  },
  "maxVoltagePin1": {
    "value": "23.3",
    "unit": "V"
  },
  "minVoltagePin2": {
    "value": "-0.2",
    "unit": "V"
  },
  "maxVoltagePin2": {
    "value": "-0.2",
    "unit": "V"
  },
  "minVoltagePin4": {
    "value": "-0.2",
    "unit": "V"
  },
  "maxVoltagePin4": {
    "value": "22.4",
    "unit": "V"
  }
}
```

Port-Statistik Temperatur

Beispiel für Port-Statistik Temperatur JSON-Objekt:

```
{
  "minTemperaturePin1": {
    "value": "38.9",
    "unit": "C"
  },
  "maxTemperaturePin1": {
    "value": "39.5",
    "unit": "C"
  },
  "minTemperaturePin2": {
    "value": "38.9",
    "unit": "C"
  },
  "maxTemperaturePin2": {
    "value": "39.5",
    "unit": "C"
  },
  "minTemperaturePin4": {
    "value": "38.9",
    "unit": "C"
  },
  "maxTemperaturePin4": {
    "value": "39.5",
    "unit": "C"
  }
}
```

Diagnose-Konfiguration

Beispiel für Diagnose-Konfiguration JSON-Objekt:

```
{
  "overTemperature": {
    "value": "70.0",
    "unit": "C"
  },
  "temperatureHysteresis": {
    "value": "2.0",
    "unit": "C"
  },
  "overVoltageL": {
    "value": "30.0",
    "unit": "V"
  },
  "underVoltageL": {
    "value": "18.0",
    "unit": "V"
  },
  "overVoltage2L": {
    "value": "30.0",
    "unit": "V"
  },
  "underVoltage2L": {
    "value": "18.0",
    "unit": "V"
  },
  "voltageHysteresis": {
    "value": "0.3",
    "unit": "V"
  },
  "currentHysteresis": {
    "value": "0.0",
    "unit": "A"
  }
}
```

Diagnose-Wert

Beispiel für Diagnose-Wert JSON-Objekt:

```
{
  "meanTemperature": {
    "value": "37.6",
    "unit": "C"
  },
  "meanVoltageL": {
    "value": "23.3",
    "unit": "V"
  },
  "meanVoltage2L": {
    "value": "0.0",
    "unit": "V"
  },
  "sumCurrentL": {
    "value": "0.5",
    "unit": "A"
  },
  "sumCurrent2L": {
    "value": "0.0",
    "unit": "A"
  }
}
```

5.2.5 Device-Topics

Die folgenden Topics gelten für die Ports X01 bis X04.

Tabelle 141: Device-Topics

Topic	Beschreibung
{prefix}/iolink/v1/devices	Alle Geräte aller Master adressieren: Geräte-Alias, Master-Nummer, Port-Nummer Ein Beispiel finden Sie unter Geräte-Liste.
{prefix}/iolink/v1/devices/[DEVICE_ALIAS]/identification	Informationen über das angeschlossene IO-Link-Device Herstellerkennung, Geräteerkennung, IO-Link-Version, Herstellername, Produktidentifikation, Revisionsinformationen, Applikationsspezifischer Text Ein Beispiel finden Sie unter Geräte-Identifikation.
{prefix}/iolink/v1/devices/[DEVICE_ALIAS]/processdata/value	Prozessdatenwert des Geräts: Daten holen (IO-Link, IQ-Wert), Daten setzen (IO-Link) Beispiel: {prefix}/iolink/v1/devices/master1port4/processdata/value Ein Beispiel finden Sie unter Geräte-Prozessdaten.
{prefix}/iolink/v1/devices/[DEVICE_ALIAS]/processdata/getdata/value	Eingangsprozessdatenwert des Geräts: Daten holen (IO-Link, IQ-Wert) Beispiel: {prefix}/iolink/v1/devices/master1port4/processdata/getdata/value Ein Beispiel finden Sie unter Eingangsprozessdaten des Geräts.
{prefix}/iolink/v1/devices/[DEVICE_ALIAS]/processdata/setdata/value	Ausgangsprozessdatenwert des Geräts: Daten setzen (IO-Link) Beispiel: {prefix}/iolink/v1/devices/master1port4/processdata/setdata/value Ein Beispiel finden Sie unter Ausgangsprozessdaten des Geräts.
iolink/v1/devices/[DEVICE_ALIAS]/events	Ereignis-Log des Geräts: Zeit, Schweregrad, Herkunft, Meldung Beispiel: {prefix}/iolink/v1/devices/master1port4/events Ein Beispiel finden Sie unter Geräte-Ereignisse.

Geräte-Liste (JSON-Objekt)

Tabelle 142: Geräte-Liste (JSON-Objekt)

JSON key	Beschreibung
deviceAlias	Geräte-Alias
masterNumber	Master-Nummer
portNumber	Port-Nummer

Beispiel für Geräte-Liste JSON-Objekt:

```
[
  {
    "deviceAlias" : "DT35",
    "masterNumber": 1,
    "portNumber": 1,
  },
  {
    "deviceAlias" : "DT36",
    "masterNumber": 1,
    "portNumber": 2,
  },
  {
    "deviceAlias" : "DT37",
    "masterNumber": 1,
    "portNumber": 3,
  },
  {
    "deviceAlias" : "DT38",
    "masterNumber": 1,
    "portNumber": 4,
  },
]
```

Geräteidentifikation (JSON-Objekt)

Tabelle 143: Geräteidentifikation (JSON-Objekt)

JSON key	Beschreibung
vendorId	Herstellerkennung, Nummer
deviceId	Geräteerkennung, Nummer
iolinkRevision	Unterstützte IO-Link Version
vendorName	Herstellename, Text
productId	Produktidentifikation
productText	Text über das Produkt
hardwareRevision	Hardware-Revision
firmwareRevision	Firmware-Revision
applicationSpecificTag	Applikationsspezifischer Text

Beispiel für Geräteidentifikation JSON-Objekt:

```
{
  "vendorId": 12345,
  "deviceId": 5,
  "iolinkRevision": "1.1",
  "vendorName": "Vendor Name",
  "vendorText": "www.url.com",
  "productName": "A123",
  "productId": "A123",
  "productText": "Sensor",
  "hardwareRevision": "2",
  "firmwareRevision": "123",
  "applicationSpecificTag": "abcd"
}
```

Geräte-Prozessdaten (JSON-Objekt)

Tabelle 144: Geräte-Prozessdaten (JSON-Objekt)

JSON key	Beschreibung
getData	Daten holen
iolink	IO-Link
iqValue	IQ-Wert
setData	Daten setzen
iolink	IO-Link

Beispiel für Geräte-Prozessdaten JSON-Objekt (IO-Link-Device):

```
{
  "getData" : {
    "iolink" : {
      "valid" : true,
      "value" : [12,22,216]
    },
    "iqValue" : false
  },
  "setData" : {
    "iolink" : {
      "valid" : true,
      "value" : [128,221,134]
    }
  }
}
```

Geräte-Prozessdateneingänge (JSON-Objekt)

Tabelle 145: Geräte-Prozessdateneingänge (JSON-Objekt)

JSON key	Beschreibung
getData	Daten holen
iolink	IO-Link
iqValue	IQ-Wert

Beispiel für Geräte-Prozessdateneingänge JSON-Objekt (IO-Link-Device):

```
{
  "getData" : {
    "iolink" : {
      "valid" : true,
      "value" : [12,22,216]
    },
    "iqValue" : false
  }
}
```

Ausgangsprozessdaten des Geräts (JSON-Objekt)

Tabelle 146: Geräte-Prozessdateneingänge (JSON-Objekt)

JSON key	Beschreibung
setData	Daten setzen
iolink	IO-Link

Beispiel für Ausgangsprozessdaten des Geräts JSON-Objekt (IO-Link-Device):

```
{
  "getData" : {},
  "setData" : {
    "iolink" : {
      "valid" : true,
      "value" : [128,221,134]
    }
  }
}
```

Geräte-Ereignis (JSON-Objekt)

Tabelle 147: Geräte-Ereignis (JSON-Objekt)

JSON key	Beschreibung
time	Zeit
severity	Schweregrad
origin	Herkunft
message	Meldung

Beispiel für Geräte-Ereignis JSON-Objekt:

```
{
  {
    "time" : "2018-05-18T07:31:54.123z",
    "severity" : "WARNING",
    "origin" : {
      "master" : 1,
      "port" : 1,
      "device" : "Temp sensor 1",
    },
    "message" : {
      "code" : 16912,
      "mode" : "APPEARS",
      "text" : "Device temperature over-run - Clear
source of heat
    }
  }
}
```

5.2.6 Analog-Topics

Die folgenden Topics gelten für die Ports X05 bis X08.

Tabelle 148: Analog-Topics

Topic	Beschreibung
{prefix}/analog/V1/module/identification	Identifikation des AI-Moduls: MAC-Adresse, Produkt-ID, Herstellername, Produktname, Hardwarerevision und Firmwareversion Ein Beispiel finden Sie unter AI-Modulidentifikation (JSON-Objekt) [► 100] .
{prefix}/analog/V1/module/configuration	Modulkonfiguration für alle AI-Ports: Eingangsfiler Ein Beispiel finden Sie unter AI-Modulkonfiguration (JSON-Objekt) [► 101] .
{prefix}/analog/V1/ports/[PORT_NUMBER]/processdata/getdata	Prozessdatenwert des AI-Ports Beispiel: {prefix}/analog/V1/ports/X05/processdata/getdata Ein Beispiel finden Sie unter AI-Port-Prozesswert (JSON-Objekt) [► 101] .
{prefix}/analog/V1/ports/[PORT_NUMBER]/configuration	AI-Port-Konfiguration Beispiel: {prefix}/analog/V1/ports/X05/configuration Ein Beispiel finden Sie unter AI-Port-Konfiguration (JSON-Objekt) [► 101] .
{prefix}/analog/V1/ports/[PORT_NUMBER]/diagnostics/configuration	AI-Port-Konfiguration Beispiel: {prefix}/analog/V1/ports/X05/diagnostics/configuration Ein Beispiel finden Sie unter AI-Port-Diagnosekonfiguration (JSON-Objekt) [► 103] .

AI-Modulidentifikation (JSON-Objekt)

Tabelle 149: AI-Modulidentifikation (JSON-Objekt)

JSON key	Beschreibung
macAddress	MAC-Adresse des Moduls
productID	Produkt-ID: 765
vendorName	Herstellername: WAGO GmbH & Co. KG
productName	Produktname
hardwareRevision	Hardwarerevision
firmwareRevision	Firmwareversion

Beispiel für AI-Modulidentifikation JSON-Objekt:

```
{
  "macAddress": "01:02:03:04:05:06",
  "serialNumber": "00000000000020020"
  "productID": "765",
  "vendorName": "WAGO GmbH & Co. KG",
  "productName": "WAGO 4 AI-RTD/TC, 4 IOL-A FLD PN 2.0A",
  "hardwareRevision": "V1.0.0",
  "firmwareRevision": "V1.2.3"
}
```

AI-Modulkonfiguration (JSON-Objekt)

Tabelle 150: AI-Modulkonfiguration (JSON-Objekt)

JSON key	Beschreibung
portFilter	Eingangsfiler für das Modul: 10 Hz, 50 Hz, 60 Hz oder 400 Hz
tempUnit	Einheit für Temperaturmesswerte: „Grad Celsius °C“, „Grad Fahrenheit °F“ oder „Kelvin“.

Beispiel für AI-Modulkonfiguration JSON-Objekt:

```
{
  "filterFrequency": "50 Hz"
  "tempUnit": "Grad Celsius °C"
}
```

AI-Port-Prozesswert (JSON-Objekt)

Tabelle 151: AI-Port-Prozesswert (JSON-Objekt)

JSON key	Beschreibung
time	Zeitstempel
status	Statusinformation true: Prozesswert ist gültig. false: Prozesswert ist ungültig.
data	Prozesswert
unit	Einheit des Prozesswertes: m°C, m°F, mK, mΩ, mV oder m%

Beispiel für AI-Port-Prozesswert JSON-Objekt:

```
{
  "time": "2031-01-11T16:59:37.405Z",
  "status": false,
  "data": 123,
  "unit": "mΩ"
}
```

AI-Port-Konfiguration (JSON-Objekt)

Tabelle 152: AI-Port-Konfiguration (JSON-Objekt)

JSON key	Beschreibung
portSignalType	Signaltyp Beispiel: „RTD 3-wire Pt100“
portSmoothing	Glättung für den Analogwert: „OFF“, „WEAK“, „MEDIUM“ oder „STRONG“
portTempResolution	Auflösung für Temperaturwerte: 0,1 °C (°F oder K) oder 0,01 °C (°F oder K) pro Digit
portWireCompensation	Kompensationswiderstand: Wert des Leitungswiderstandes, der bei der Berechnung der Messwerte bei der 2-Leiter-RTD-Messung beachtet werden soll. Einheit: mΩ
portNumberFormat	Darstellung des Prozessdatenwertes: Zweierkomplement oder Betrag/Vorzeichen

JSON key	Beschreibung
userScalActive	Anwenderskalierung true: Anwenderskalierung ist für diesen Port eingeschaltet. false: Anwenderskalierung ist für diesen Port ausgeschaltet.
userScalOffset	Der Offset-Wert bewirkt eine Nullpunktverschiebung des Prozesswertes (Verschiebung auf der y-Achse). Wertebereich: -32768 ... 32767.
userScalGain	Verstärkungsfaktor, der auf den Prozessdatenwert angewendet wird; der Wert 10000 entspricht dem Verstärkungsfaktor 1,0000. Der Wert 20000 entspricht dem Verstärkungsfaktor 2,0000. Wertebereich: -30000 ... 30000.
userCaliActive	Anwenderkalibrierung true: Anwenderkalibrierung ist für diesen Port eingeschaltet. false: Anwenderkalibrierung ist für diesen Port ausgeschaltet.
userCaliOffset	Offset-Wert der Anwenderkalibrierung Wertebereich: -32768 ... 32767.
userCaliGain	Verstärkungsfaktor der Anwenderkalibrierung Der Wert 10000 entspricht dem Verstärkungsfaktor 1,0000. Der Wert 20000 entspricht dem Verstärkungsfaktor 2,0000. Wertebereich: -30000 ... 30000.
portSimulationActive	Simulation true: Simulation ist für diesen Port eingeschaltet. false: Simulation ist für diesen Port ausgeschaltet.
portSimulationStatus	Statuswort der Simulation
portSimulationValue	Prozesswert der Simulation

Beispiel für AI-Port-Konfiguration JSON-Objekt:

```
{
  "portSignalType": "RTD 3-wire Pt100",
  "portSmoothing": "OFF",
  "portTempResolution": "0,1",
  "portWireCompensation": 0,
  "portNumberFormat": "Two's complement",
  "userScalActive": true,
  "userScalOffset": 0,
  "userScalGain": 10000,
  "userCaliActive": true,
  "userCaliOffset": 0,
  "userCaliGain": 10000,
  "portSimulationActive": false,
  "portSimulationStatus": 0,
  "portSimulationValue": 0
}
```

AI-Port-Diagnosekonfiguration (JSON-Objekt)

Tabelle 153: AI-Port-Diagnosekonfiguration (JSON-Objekt)

JSON key	Beschreibung
setMeasuringRangeUnderflow	Diagnose Messbereichsunterschreitung true: Diese Diagnose ist eingeschaltet. false: Diese Diagnose ist ausgeschaltet.
setMeasuringRangeOverflow	Diagnose Messbereichsüberschreitung true: Diese Diagnose ist eingeschaltet. false: Diese Diagnose ist ausgeschaltet.
setLowerUserLimitValueUndershot	Diagnose Unterschreitung der unteren Benutzergrenze true: Diese Diagnose ist eingeschaltet. false: Diese Diagnose ist ausgeschaltet.
setUpperUserLimitValueExceeded	Diagnose Überschreitung der oberen Benutzergrenze true: Diese Diagnose ist eingeschaltet. false: Diese Diagnose ist ausgeschaltet.
setUnderflow	Diagnose Unterlauf true: Diese Diagnose ist eingeschaltet. false: Diese Diagnose ist ausgeschaltet.
setOverflow	Diagnose Überlauf true: Diese Diagnose ist eingeschaltet. false: Diese Diagnose ist ausgeschaltet.
setInternalError	Diagnose Interner Fehler true: Diese Diagnose ist eingeschaltet. false: Diese Diagnose ist ausgeschaltet.
setChannelDiagnostics	PROFINET-Kanaldiagnose true: Die PROFINET-Kanaldiagnose ist eingeschaltet. false: Die PROFINET-Kanaldiagnose ist ausgeschaltet, d. h. es werden keine Diagnosealarme ausgelöst.
setLowerUserLimitValue	Unterer Benutzergrenzwert Wertebereich: -32768 ... 32767
setUpperUserLimitValue	Oberer Benutzergrenzwert Wertebereich: -32768 ... 32767
setWireBreak	Diagnose Drahtbruch true: Diese Diagnose ist eingeschaltet. false: Diese Diagnose ist ausgeschaltet.

Beispiel für AI-Port-Diagnosekonfiguration JSON-Objekt:

```
{
  "setMeasuringRangeUnderflow": true,
  "setMeasuringRangeOverflow": true,
  "setLowerUserLimitValueUndershot": true,
  "setUpperUserLimitValueExceeded": true,
  "setUnderflow": true,
  "setOverflow": true,
```

```
    "setInternalError": true,  
    "setChannelDiagnostics": true,  
    "setLowerUserLimitValue": -32768,  
    "setUpperUserLimitValue": 32767,  
    "setWireBreak": true  
}
```

5.2.7 MQTT-Topics

Tabelle 154: MQTT-Topics

Topic	Beschreibung
{prefix}/iolink/v1/mqtt/connectionstatus	Konfiguration des MQTT-Clients: Verbindungs-Status, Server-Adresse, Uptime Ein Beispiel finden Sie unter MQTT-Topics [> 105].

MQTT-Verbindungsstatus

Tabelle 155: MQTT-Verbindungsstatus, „JSON key“

JSON key	Beschreibung
connectionStatus	Mögliche Werte für "connectionStatus": - CONNECTING - CONNECTION_ACCEPTED

Beispiel für MQTT-Verbindungsstatus JSON-Objekt:

```
{  
    "connectionStatus" : "CONNECTION_ACCEPTED",  
    "serverAddress" : "192.168.2.1",  
    "upTime" : 123  
}
```

5.3 Forcen

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktion „Forcen“ für Ein- und Ausgangsdaten des Moduls.

Beim Forcen werden die physikalischen Zustände der Eingänge oder die Ausgangswerte der übergeordneten Steuerung „zwangsweise“ mit anderen Werten überschrieben. Diese Werte werden vom Benutzer vorgegeben und als Forcing-Werte bezeichnet. Diese Vorgehensweise ist bei der Inbetriebnahme von Anlagen oder bei der Fehlersuche hilfreich.

Der Zugriff auf die Funktion „Forcen“ kann über die folgenden Werkzeuge erfolgen:

- WAGO Webserver I/O Field
- OPC UA
- WAGO App I/O Field auf mobilen Geräten

Forcing-Funktionen gibt es auch in Systemen wie SPS, TIA Portal oder ähnlichen. Solche Forcing-Funktionen sollten nicht mit denen in diesem Abschnitt beschriebenen verwechselt werden und werden im Kontext dieses Abschnitts nicht betrachtet.

Beim Forcen wird zwischen zwei Arten unterschieden:

1. Das Überschreiben der Eingangsdaten durch Ersatzwerte bedeutet Simulation der Eingänge (Input Simulation).
2. Das Überschreiben der Ausgangsdaten durch Ersatzwerte bedeutet Setzen oder Rücksetzen der Modulausgänge unabhängig vom Prozessabbild des Moduls.

Ausgänge forcen

Zum Forcen der Ausgangsdaten können Sie zu Testzwecken alle Ausgänge unabhängig vom tatsächlichen Wert der Prozessdaten manuell steuern und auf einen vorgegebenen alternativen Wert setzen.

Bei Digitalausgängen können Sie Pin 2 und Pin 4 forcen.

Bei IO-Link können Sie pro Port 32 Datenbytes forcen.

Eingänge simulieren

Zum Simulieren von Eingangsdaten können Sie alternative Werte festlegen, die beim Eingang anstelle der tatsächlichen Werte der Prozessdaten verwendet werden. Auf diese Weise können Sie testen, wie das System (d. h. das Modul und eine verbundene Steuerung) auf bestimmte Eingaben reagiert.

Bei Digitaleingängen können Sie Pin 2 und Pin 4 simulieren.

Bei IO-Link können Sie pro Port 32 Datenbytes simulieren.

Bei Analogeingängen können Sie pro Port einen Statuswert und einen 16Bit-Wert simulieren.

Gleichzeitiger Zugriff

Ein gleichzeitiger Zugriff durch mehrere Instanzen wird durch einen geräteinternen Mechanismus verhindert. Damit ist sichergestellt, dass zu einem bestimmten Zeitpunkt immer nur eine einzige Instanz schreibend zugreifen kann.

Freigabe der Betriebsart „Forcen“ in der Parametrierung erforderlich

Die Betriebsart „Forcen“ kann durch die übergeordnete Steuerung abgeschaltet werden. Diese erfolgt über den Parameter „Force mode setting“, siehe [🔗 PROFINET-Parameter \[► 125\]](#). Damit das Forcen aktiviert werden kann, muss der Parameter „Force mode setting“ auf den Wert 0 („Enable force mode“) gesetzt sein. In der mitgelieferten Gerätebeschreibungsfdatei ist dies standardmäßig voreingestellt.

5.4 Überwachungsfunktionen

Ports X01 bis X04

Die Module der Serie 765 verfügen über eine umfangreiche interne Sensorik zur Durchführung folgender Messungen:

- Temperaturen
- Ströme
- Spannungen

Die Messungen erfolgen für das Modul sowie für Pin 1, Pin 2 und Pin 4 jedes Ports. Die Steuerung kann die Messwerte auslesen. Die Messwerte können im WAGO Webserver I/O Field oder in der WAGO App I/O Field angezeigt werden. Alternativ kann ein OPC UA Client die Messwerte auslesen und anzeigen.

Die Messwerte werden im Modul mit Grenzwerten verglichen. Bei Über- oder Unterschreiten eines Grenzwertes (z. B. Temperaturgrenzwert) wird ein Alarm oder ein Ereignis erzeugt. Diesen Alarm bzw. dieses Ereignis kann das Modul bei:

- OPC UA: Ereignis an den OPC UA Client senden.

Die Applikation des OPC UA Clients kann die Messwerte verwenden, um z. B. ein Load Management zu realisieren. Angaben für das Load Management finden Sie unter [🔗 Auslegung der Spannungsversorgung \[► 117\]](#).

Ports X05 bis X08

Die Diagnosen werden pro Kanal durchgeführt.

5.5 Überlastschutz

Ports X01 bis X04

Das Modul verfügt über einen integrierten Überlastschutz und misst regelmäßig Strom, Spannung und Temperatur.

Wenn der Ausgangsstrom, die Versorgungsspannung oder die Temperatur den Höchstwert überschreitet, dann schaltet das Modul einen Pin bzw. einen Port ab

Ports X05 bis X08

Die Sensorversorgungen werden überwacht.

5.6 Parametrierwerkzeuge

5.6.1 Übersicht

Die Parameter des Produkts können auf mehreren Wegen eingestellt werden. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Werkzeuge.

Tabelle 156: Übersicht Parametrierwerkzeuge

Werkzeug	Beschreibung
Steuerung mit PROFINET IO-Controller	Der PROFINET IO-Controller muss konfiguriert werden, um Prozessdaten mit den Modulen der Serie 765 auszutauschen. Die GSDML-Datei <i>GSDML-Vx.xx-wago-series765-yyyymmdd.GSDML</i> beschreibt die Module des WAGO I/O Systems Field. Die Konfigurationssoftware des PROFINET IO-Controllers importiert diese GSDML-Datei und der Anwender kann ein oder mehrere Module der Serie 765 konfigurieren und parametrieren. Der Anwender lädt die Konfiguration in die PROFINET-Steuerung. Die PROFINET-Steuerung konfiguriert und parametriert über PROFINET das Modul der Serie 765.
WAGO Webserver I/O Field	Der WAGO Webserver I/O Field ist ein im Modul der Serie 765 integrierter Webserver. Mit einem Webbrowser kann der Anwender die Webseiten aufrufen und Parameter anzeigen und ändern.
WAGO App I/O Field	Die WAGO App I/O Field ist eine App für Mobilgeräte und kann über Bluetooth® mit einem Modul der Serie 765 kommunizieren. Mit der App kann der Anwender den IO-Link-Master und die angeschlossenen IO-Link-Devices sowie die Analogports parametrieren, Prozessdaten lesen und schreiben sowie Diagnosen anzeigen. Zum Schreiben von Parametern muss die Verbindung zur Steuerung getrennt sein.
WAGO IO-Link Configurator	Der WAGO IO-Link Configurator ist eine Software zur Konfiguration des WAGO IO-Link-Masters und der IO-Link-Devices, jedoch nicht zur Konfiguration der Analog-Ports.
OPC UA	Das Modul besitzt einen integrierten OPC UA Server. Ein OPC UA Client kann somit eine Verbindung zum Modul aufbauen, um z. B. auf folgende Daten zur Parametrierung, Bedienung und/ oder Information zuzugreifen: Identifikationsdaten, Konfigurationsparameter, Prozessdaten, Messwerte, Diagnosen, Statistiken, Forcen/Simulation u. a.

Bei der Konfiguration und Parametrierung werden vier Bereiche unterschieden:

1. **PROFINET-Konfiguration:** PROFINET-Module und -Submodule
2. **Portkonfiguration:** Digitaleingang oder -ausgang für Port X01 bis X04
3. **Analogkonfiguration:** Analogeingang für Port X05 bis X08
4. **IO-Link-Device-Konfiguration:** für Port X01 bis X04

Die folgende Tabelle zeigt, welches Werkzeug welchen Bereich beeinflussen kann.

Tabelle 157: Übersicht Parametrierung

Werkzeug	PROFINET-Module und -Submodule	Portkonfiguration (IO-Link und Analogeingang)	IO-Link-Device-Konfiguration
PROFINET IO-Controller	Der PROFINET-IO-Controller konfiguriert die PROFINET-Module und -Submodule des Moduls der Serie 765.	Anhand der Parameter in der GSDML-Datei stellt der IO-Controller durch den Anwender ausgewählte Parameter ein. Diese Parameter konfigurieren jeden einzelnen Port. Für Port X01 bis X04 legen diese Parameter fest, ob der Port als IO-Link-Master, als Digitaleingang oder als Digitalausgang genutzt oder deaktiviert wird. Für Port X05 bis X08 legen diese Parameter fest, wie der Analogeingang genutzt (oder deaktiviert) wird.	Optional: Parameter für die IO-Link-Devices können in der Konfigurationssoftware des PROFINET-IO-Controllers eingestellt werden. Pro IO-Link-Device können max. 32 Parameter eingestellt werden. Diese Parameter werden per ISDU an das jeweilige IO-Link-Device übertragen.

Werkzeug	PROFINET-Module und -Submodule	Portkonfiguration (IO-Link und Analogeingang)	IO-Link-Device-Konfiguration
WAGO Webserver I/O Field	–	ja	Eingabefelder, um Index zu lesen/schreiben. Mittels Objektindex und Subindex können Objekte gelesen und geschrieben werden. Dazu sind Expertenwissen und die Objektbeschreibung des verwendeten IO-Link-Devices notwendig. Der Webserver I/O Field wertet keine IODD aus.
WAGO App I/O Field	–	ja	ja IODD kann von der App verwendet werden, um ein IO-Link-Device zu parametrieren.
WAGO IO-Link Configurator	–	Nur die WAGO IO-Link-Master und die IO-Link-Devices, nicht jedoch zur Konfiguration der Analog-Ports.	ja IODD kann vom WAGO IO-Link Configurator verwendet werden, um ein IO-Link-Device zu parametrieren.
OPC UA	–	ja	–
MQTT	–	nein	–

Hinweis

Parameter über PROFINET werden bei jedem Neustart neu geschrieben

Bei jedem Anlauf der PROFINET-Kommunikation überträgt der IO-Controller die Konfiguration und die Parameter an das Modul. Parameter der Portkonfiguration, die durch den WAGO Webserver I/O Field, die WAGO App I/O Field, den WAGO IO-Link Configurator oder den OPC UA Client eingestellt wurden, werden überschrieben. Die Parameter über PROFINET haben Vorrang.

Falls Sie Parameter der Portkonfiguration über den WAGO Webserver I/O Field, die WAGO App I/O Field, den WAGO IO-Link Configurator oder den OPC UA Client verändert haben, dann beachten Sie, dass diese Änderungen zwar zunächst vom Modul übernommen werden, jedoch der IO-Controller die Portkonfiguration beim nächsten Anlauf wieder überschreibt. Falls Sie Parameter der Portkonfiguration ändern möchten, dann stellen Sie diese in der Konfigurationssoftware des IO-Controllers ein.

5.6.2 WAGO IO-Link Configurator

Das Produkt WAGO IO-Link Configurator ist eine eigenständige Inbetriebnahme-, Konfigurations- und Verwaltungssoftware.

Die Software WAGO IO-Link Configurator dient zur Konfiguration und Parametrierung von IO-Link-Geräten, sowohl in Verbindung mit dem WAGO I/O System Field als auch mit dem WAGO I/O System 750/753. Sie unterstützt eine große Anzahl von IO-Link-Mastern und IO-Link-Sensoren/Aktoren (im Zusammenspiel mit dem WAGO I/O System 750/753). Innerhalb der Software kann zwischen verwendeten IO-Link-Mastern eines Knotens gewechselt werden, ohne zu WAGO-I/O-CHECK zurück wechseln zu müssen. Außerdem ist das Handling für IODD (Gerätebeschreibungsdateien für IO-Link-Module) flexibler. Beispielsweise ist ein direkter Zugriff auf den IODD-Server möglich, um IODDs zu importieren.

Die Software WAGO IO-Link Configurator kann aus dem Startmenü oder über das Desktop-Symbol als eigenständiges Programm oder in Verbindung mit WAGO-I/O-CHECK gestartet werden. Es stellt dann die notwendigen Funktionen bereit, um sich mit WAGO IO-Link-Mastern zu verbinden oder diese zu suchen.

Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch WAGO IO-Link Configurator.

Das Handbuch steht im Downloadbereich der Software WAGO IO-Link Configurator unter www.wago.com, Artikelnummer 2759-106/1121-1000, zur Verfügung.

5.6.3 WAGO Webserver I/O Field

Das Modul WAGO I/O System Field besitzt einen integrierten Webserver. Mit einem üblichen Webbrowser kann darauf zugegriffen werden, um die folgenden Funktionen zu nutzen:

- Portinformationen für die Ports X01, X02 ... anzeigen.
- Moduleinstellungen anzeigen und ändern.
- Benutzerverwaltung und -einrichtung sowie Benutzeran- und -abmeldung
- Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen und Firmware aktualisieren.
- Simulieren von Eingängen, Forcen von Ausgängen

Zu den Portinformationen gehören z. B.

- Ports X01 ... X04: Aktuelle Messwerte der Ports anzeigen: Temperatur, Spannung, Strom und Zustand an Pin 1, 2 und 4.
- Informationen zum angeschlossenen IO-Link-Modul anzeigen.
- Statusinformationen des gesamten Ports anzeigen.
- Ports konfigurieren: z. B. Betriebsart einstellen.
- Lastmanagement konfigurieren und anzeigen
- Schreib- und Lesezugriff auf die angeschlossenen IO-Link-Devices
- Prozessdaten anzeigen.

Zu den Moduleinstellungen gehören z. B.

- Herkunft der verwendeten Konfigurationsdaten auswählen.
- Wartungsinformationen anzeigen und eingeben.
- Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
- Firmware in das Modul laden.
- Status für Bluetooth® Verbindung zum Modul anzeigen und LED für Bluetooth® steuern.
- Bluetooth® Firmware-Update aktivieren/deaktivieren.

Funktionsübersicht

Die folgende Übersicht zeigt Ihnen, welche Funktionen der im Produkt integrierte WAGO Webserver I/O Field anbietet und über welche Menüpunkte bzw. Register in der Benutzeroberfläche diese Funktionen angesprochen werden können:

Tabelle 158: Funktionsübersicht des Webserver WAGO I/O System Field für WAGO IO-Link-Module

Menü	Register	Beschreibung	Abschnitt
Dashboard	-	Modulinformationen anzeigen.	Benutzeroberfläche des WAGO Webserver I/O Field [> 169]
Licenses	-	Lizenzen der verwendeten Softwarekomponenten anzeigen.	Lizenzen anzeigen [> 170]
Device settings	(alle)	Moduleinstellungen vornehmen.	Ports konfigurieren [> 178]

Menü	Register	Beschreibung	Abschnitt
	Device status	Gerätestatus-LEDs	Gerätestatus-LEDs [► 170]
	Tags and labels	Tags und Labels	Tags und Labels [► 170]
	Maintenance	Wartungsinformationen hinterlegen.	Wartungsinformationen [► 171]
	Device configuration	IP-Verbindung anzeigen.	IP-Parameter lesen [► 182]
	Firmware upgrade	Firmware aktualisieren.	Firmware aktualisieren [► 183]
	Factory reset	Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen.	Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen [► 185]
Extended settings	(alle)	Erweiterte Moduleinstellungen vornehmen.	Erweiterte Einstellungen am Modul vornehmen [► 191]
	MQTT	MQTT-Einstellungen vornehmen.	MQTT-Konfiguration [► 191]
	NTP settings	NTP-Einstellungen vornehmen.	NTP-Einstellungen [► 195]
	Power-on delay	Einschaltverzögerung für sequentielles Einschalten einstellen.	Einschaltverzögerung [► 196]
	Bluetooth	Bluetooth® konfigurieren.	Bluetooth konfigurieren [► 197]
	Load management	Aktuelle Messwerte für Strom, Spannung und Temperatur anzeigen. Schwellwerte konfigurieren und Statistiken anzeigen.	Lastmanagement [► 199]
	Radio test	Funktechnik (Bluetooth®) testen.	Funktechnik testen [► 203]
Port X01, X02, X03, X04	(alle)	Portinformationen und Einstellungen für die IO-Link-Ports X01, X02, ...	Ports konfigurieren [► 178]
	Information	Aktuelle Messwerte eines Ports und Informationen zum angeschlossenen IO-Link-Device anzeigen (Temperatur, Spannung, Strom und Zustand an Pin 1, 2 und 4).	
	Status	Statusinformationen über den Port und ggf. über das gesteckte IO-Link-Device anzeigen.	
	Configuration	Porteinstellungen vornehmen (wie Betriebsart oder Produkteüberprüfung für Validation und Back-up).	
	IOL	Auf angeschlossene IO-Link-Devices zugreifen.	Auf ein angeschlossenes IO-Link-Device zugreifen [► 176]
	Process data	Prozessdaten (Eingang/Ausgang) anzeigen.	Ports konfigurieren [► 178]

Menü	Register	Beschreibung	Abschnitt
General AI settings	-	Einstellungen für alle Analogeingänge des Moduls	Allgemeine Einstellungen für Analogeingänge vornehmen [> 205]
AI-Port X05, X06, X07, X08	(alle)	Portspezifische Informationen und Einstellungen für die AI-Ports X05, X06, X07 und X08	Analogeingangsports konfigurieren [> 205]
	Channel parameters	Portspezifische Einstellungen vornehmen (z. B. Messbereich einstellen, Diagnosefunktionen aktivieren/deaktivieren)	Kanalparameter [> 205]
	Scaling	Skalierung des AI-Ports einstellen.	Skalierung [> 209]
	Calibration	AI-Port kalibrieren.	Kalibrierung [> 210]
	Process data	Prozessdaten (Input) und Statuswort anzeigen.	Analoge Prozessdaten anzeigen [> 212]
DIO Forcing	-	Digitaleingänge und -ausgänge forcen.	Forcen bei Digitaleingängen und -ausgängen [> 188]
AI Forcing	-	Analogeingänge forcen.	Forcen bei Analogeingängen [> 189]
IOL Forcing	-	IO-Link-Ports forcen.	Forcen bei IO-Link-Ports [> 190]
User administration	-	Benutzer einrichten und verwalten.	Benutzer verwalten [> 185]
Sign in, Sign out	-	Benutzer anmelden und abmelden.	

5.6.4 WAGO App I/O Field

Bei der WAGO App I/O Field handelt es sich um eine App zur Wartung, Diagnose, Bedienung sowie zum Monitoring installierter Module des WAGO I/O Systems Field und IO-Link-Devices.

Mit der App lassen sich sowohl für die Feldbusmodule als auch für die IO-Link-Devices Produktinformationen anzeigen, Prozessdaten lesen und schreiben sowie Einstellungen und Parameter anpassen. Die dafür erforderliche Kommunikation erfolgt über die Bluetooth® Schnittstelle eines Mobile Devicedata nach dem Einscannen eines QR Codes zur Produktauswahl.

Der Anwender kann sich mit unterschiedlichen Rechten anmelden. Ausgänge lassen sich forcen und Eingänge setzen, um die Inbetriebnahme von Anlagen zu unterstützen. Aktuelle Messwerte eines Ports können angezeigt (Temperatur, Spannung, Strom, Zustände) und konfiguriert (u. a. Betriebsart, Filter) werden. Produkte lassen sich auf Werkseinstellungen zurücksetzen und die Firmware neu starten.

Kurzübersicht

- Scannen eines QR-Codes eines Moduls für die Produktauswahl
- Aufbau einer Bluetooth® Verbindung BLE (Bluetooth Low Energy) zur drahtlosen Kommunikation
- Abfrage von Produktinformationen inkl. Seriennummer (UII – Unique Item Identifier)
- Verwaltung von bekannten Geräten zur Direktanwahl ohne Scannen des QR Codes

- Abfrage von Sensor-/Aktordaten (Diagnose, Hersteller, Konfiguration, Status, Zykluszeit usw.)
- Parametrierung der Ports (Eingang, Eingangsfilter, Ausgang, Ersatzwertstrategie)
- Forcen von Ausgängen (DO)
- Simulation von Eingängen (DI)
- WAGO IO-Link-Master parametrieren *
- Geführter Download der IODD für IO-Link-Devices aus dem Internet (IODDfinder) *
- Gerätebeschreibungsdatei (IODD) des IO-Link-Devices importieren *
- IO-Link-Devices parametrieren *
- Pflege kundenspezifischer Produktbezeichnungen
- Diagnose- und Statusinformationen anzeigen
- Lastmanagement konfigurieren und anzeigen
- Verwaltung von produktbezogenen Dokumenten (Datenblätter, Handbücher usw.)
- Benutzer- und Rechteverwaltung

* gilt nur für Module mit integrierten IO-Link-Master-Ports

Je nach Modultyp kann der beschriebene Funktionsumfang variieren.

Hinweis

Onlinehilfe lesen!

Produktspezifische Informationen zur WAGO App I/O Field finden Sie in der Onlinehilfe der App.

5.7 Kommunikationsschnittstellen

Das Modul besitzt folgende Schnittstellen und unterstützt folgende Protokolle:

- ETHERNET-Schnittstellen
 - PROFINET
 - HTTP für den WAGO Webserver I/O Field
 - TCP für den OPC UA Server
 - TCP für den MQTT-Client
 - UDP für den WAGO IO-Link Configurator
- Bluetooth® für die WAGO App I/O Field

5.7.1 PROFINET

Die Prozessdaten tauscht das Modul mit der Steuerung über PROFINET aus. Die Prozessdatenkommunikation setzt voraus, dass Steuerung und Modul konfiguriert und parametriert sind.

Beim Über- oder Unterschreiten eines Grenzwertes z. B. Temperaturgrenzwert sendet das Modul einen Alarm an die Steuerung.

5.7.2 OPC UA Server

Das Modul verfügt über einen integrierten OPC UA Server.

Funktionsübersicht

- Modulidentifikation lesen
- Konfiguration lesen

- Messwerte lesen: Strom, Spannung, Temperatur
- Events: Überstrom, Überlast und Übertemperatur
- Statusinformationen lesen
- Prozessdaten lesen
- Statistiken lesen: minimaler/maximaler Strom je Pin, minimale/maximale Spannung je Pin, minimale/maximale Temperatur
- Benutzerzugriff: Anonym (nur Lesezugriff) oder Benutzername/Passwort (Lese- und Schreibzugriff)

5.7.3 MQTT-Client

Das I/O-Modul enthält einen integrierten MQTT-Client und kann mit der Publish-Funktion Topics an einen MQTT-Broker senden. Die MQTT-Kommunikation setzt voraus, dass MQTT-Parameter im I/O-Modul eingestellt sind.

Damit die MQTT-Kommunikation genutzt werden kann, können die MQTT-Parameter im Webserver I/O Field eingestellt werden. Alternativ können die MQTT-Parameter in der Konfigurationssoftware des PROFINET IO Controllers für das I/O-Modul eingestellt werden. Die GSDML-Datei enthält dazu das optionale Submodul „MQTT network connection configuration“.

6 Planung

6.1 Aufbaurichtlinien

6.1.1 Datensicherheit

Fachgerechte Planung und Projektierung ist eine wichtige Voraussetzung für die Sicherheit der Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität von Daten.

Zufällige Einflüsse

Datenübertragung und -verarbeitung können durch zufällige Einflüsse wie beispielsweise vorübergehend vorliegende elektromagnetische Störungen beeinträchtigt werden. Durch fachgerechten Aufbau kann die Wahrscheinlichkeit für Verfälschung oder Zerstörung von Daten deutlich reduziert werden.

Weitere Informationen finden Sie unter: [🔗 EMV-gerecht installieren \[► 116\]](#).

Mutwillige Einflüsse

Einsatz im ETHERNET-Bereich

ETHERNET-Produkte sind für den Einsatz in lokalen Netzwerken bestimmt. Beachten Sie folgende Hinweise, wenn Sie ETHERNET-Produkte in Ihrer Anlage einsetzen:

- Verbinden Sie Steuerungskomponenten und Steuerungsnetzwerke nicht mit einem offenen Netzwerk wie dem Internet oder einem Büronetzwerk.
WAGO empfiehlt, Steuerungskomponenten und Steuerungsnetzwerke hinter einer Firewall anzubringen.
- Schließen Sie alle nicht von Ihrer Applikation benötigten Ports und Dienste in den Steuerungskomponenten, um die Gefahr von Cyberangriffen zu verringern und damit die Cybersecurity zu erhöhen.
Öffnen Sie die Ports und Dienste nur für die Dauer der Inbetriebnahme bzw. Konfiguration.
- Beschränken Sie den physikalischen und elektronischen Zugang zu sämtlichen Automatisierungskomponenten auf einen autorisierten Personenkreis.
- Um das Risiko zu verringern, dass Unbefugte Zugriff auf Ihr System erhalten, ändern Sie bei der ersten Inbetriebnahme unbedingt die standardmäßig eingestellten Passwörter.
- Um das Risiko zu verringern, dass Unbefugte Zugriff auf Ihr System erhalten, ändern Sie regelmäßig die verwendeten Passwörter.
- Um zu prüfen, ob die getroffenen Maßnahmen Ihrem Schutzbedürfnis entsprechen, führen Sie regelmäßig eine Bedrohungsanalyse durch.
- Um den Zugriff und die Kontrolle auf individuelle Produkte und Netzwerke einzuschränken, wenden Sie in der sicherheitsgerichteten Gestaltung Ihrer Anlage „Defense-in-depth“-Mechanismen an.

Ergänzendes Dokument

- [📄 White Paper IT Sicherheit in Produktionsanlagen](#)

Alle Dokumentationen und Informationen finden Sie unter: [🔗 www.wago.com](http://www.wago.com).

6.1.2 EMV-gerecht installieren

- **Geschirmte Leitungen für Daten- und Signalleitungen verwenden.**

Elektromagnetische Einflüsse werden verringert und die Signalqualität erhöht. Messfehler, Datenübertragungsfehler und Störung durch Überspannung können vermieden werden!

- **Daten- und Signalleitungen von Störquellen fernhalten.**

Daten- und Signalleitungen getrennt von Versorgungsleitungen und anderen Quellen hoher elektromagnetischer Emission (z. B. Frequenzumrichter oder Antriebe) verlegen.

- **Kabelschirm mit dem Erdpotential verbinden.**

Eine durchgängige Schirmung ist zwingend erforderlich, um die technischen Angaben bezüglich der Messgenauigkeit zu gewährleisten. Die Verbindung zwischen Kabelschirm und Erdpotential bereits am Einlass des Schrankes bzw. Gehäuses herstellen. Diese Erdung ermöglicht, eingestreute Störungen abzuleiten und von den darin befindlichen Geräten fernzuhalten.

- **Schirmung durch großflächige Auflage verbessern.**

Eine verbesserte Schirmung wird erreicht, wenn die Verbindung zwischen Schirm und Erdpotential niederohmig ist. Zu diesem Zweck den Schirm großflächig auflegen, z. B. unter Verwendung des WAGO Schirmanschlusssystems, Serie 790. Dies wird insbesondere für Anlagen mit großer Ausdehnung empfohlen, bei denen Ausgleichsströme fließen oder hohe impulsförmige Ströme auftreten können.

6.1.3 Einbaulage und Abstände

Zwischen den Modulen oder von einem Modul zu einer Schranktür oder Abdeckung sind keine besonderen Abstände einzuhalten. Die Montageabstände werden ausschließlich von den eingesetzten Steckern, Leitungen und deren Biegeradien bestimmt. Ein konfektionierbarer Steckverbinder kann je nach Gehäuse über dessen Rand hinausgehen.

Bei hohen Umgebungstemperaturen und gleichzeitig hohen Stromlasten dürfen die Module nicht direkt nebeneinander montiert werden, damit sie sich nicht gegenseitig aufheizen können, sondern eine größere Oberfläche zur Abgabe der Wärme an die Umgebungsluft haben.

Die Module können in allen Einbaulagen montiert werden

6.1.4 Schutzmaßnahmen am Aufbauort

Beachten Sie folgende Punkte bei der Auswahl des Aufbauorts:

- Bei hoher Auslastung des Moduls kann der temperaturbedingte Arbeitsbereich durch Montage auf Metalloberflächen oder -profilen oder ähnlichem oder Montage in einer belüfteten Umgebung erweitert werden. Die interne Temperaturerfassung des Moduls kann dabei zur Optimierung genutzt werden.
- Um das Modul vor evtl. auftretenden Zugkräften zu schützen, dürfen mit ihm keine Zwischenräume überbrückt werden.
- Das Modul darf nicht in Scherbereichen von beweglichen Anlagenteilen montiert werden.
- Leitungen dürfen nicht in den Scherbereich von beweglichen Maschinenteilen geraten.
- Verschließen Sie nicht belegte Anschlüsse mit Schutzkappen (siehe  **Zubehör** [[► 259](#)]).

6.2 Funktionserdung

Grundsätzlich bestehen zwei Erdungsmöglichkeiten, die auch gleichzeitig angewendet werden können:

- über Kabel
- über das Gehäuse

Das I/O System Field arbeitet im Spannungsbereich der Kleinspannung (SELV/PELV). Bei diesen Geräten werden Störungen über die Funktionserde (FE) abgeleitet. Die Funktionserde FE dient lediglich der Störungsableitung. Sie dient nicht als Berührungsschutz für Personen. Für einen störungsfreien Betrieb des Geräts ist die Funktionserdung zwingend erforderlich.

Wenn sie zusätzlich eine Erdung über das Metallgehäuse vornehmen wollen:

- Verwenden Sie leitfähige Befestigungsschrauben an den Befestigungsbohrungen und achten Sie dort auf guten Kontakt.
- Achten Sie dabei auf eine plane Montagefläche.

6.3 Versorgungskonzept

6.3.1 Auslegung der Spannungsversorgung

Bei dem I/O System Field werden zwei Spannungen unterschieden:

- 1L zur Versorgung von Logik und Sensoren/Aktoren
- 2L zur Versorgung von Aktoren (separate Aktorversorgung)

Alle Versorgungsspannungen werden über L-kodierte M12-Steckverbinder angeschlossen.

Versorgung des Moduls und der angeschlossenen Sensoren/Aktoren

Die 24V-Spannungsversorgung wird über Versorgungseingang X31 (PWR IN) eingespeist. Das Modul hat zwei galvanisch getrennte Versorgungslinien:

- Versorgungslinie 1 verbindet 1L+ (Pin 1) mit 1L- (Pin 3).
- Versorgungslinie 2 verbindet 2L+ (Pin 4) mit 2L- (Pin 2).

Die am Modul angeschlossenen Sensoren oder Aktoren werden über die Ports X01, X02, ... versorgt. Bei der Auslegung der Versorgung muss der Bedarf der angeschlossenen Sensoren und Aktoren berücksichtigt werden.

Über den Versorgungsausgang X32 (PWR OUT) können nachfolgende Geräte versorgt werden. Auch dieser Durchleitstrom muss bei der Auslegung der Versorgung berücksichtigt werden.

Schutzfunktionen

Das Modul verfügt über integrierte Schutzfunktionen (siehe  **Überlastschutz** [[► 107](#)]), um Schäden bei Überlastsituationen (z. B. Überstrom oder Kurzschluss) zu verhindern.

Die integrierten Schutzfunktionen erfassen jedoch nicht die Durchleitströme zur Versorgung nachfolgender Geräte über Versorgungsausgang (X22). Daher ist eine Absicherung zur Begrenzung des Durchleitstroms über X21 und X22 erforderlich (z. B. Schmelzsicherung oder Leitungsschutzschalter).

Grund dafür ist, dass die Durchleitströme zur Versorgung nachfolgender Geräte über den Versorgungsausgang (X32) von diesen Schutzfunktionen nicht erfasst werden. Der maximale Versorgungsstrom einschließlich der Durchleitströme über X31 und X32 muss durch eine Absicherung begrenzt werden.

Bedarf

Für jede Versorgungslinie muss der Bedarf berücksichtigt werden, der von den angeschlossenen Geräten abhängt. Dazu tragen die folgenden Teilströme bei:

Versorgungslinie 1:

- Logikversorgung (ca. 200 mA)
- Versorgung aller angeschlossenen Sensoren/Aktoren über 1L
- Versorgung nachfolgender Geräte über 1L

Versorgungslinie 2:

- Versorgung nachfolgender Geräte über 2L

Maximale Ströme

Hinweis

Maximale Ströme beachten

Die folgenden Regeln und Berechnungen verwenden die maximalen Ströme. Insbesondere Umgebungstemperatur und Anforderungen für den UL-konformen Einsatz verringern die maximalen Ströme.

Beachten Sie bei der Planung und beim Einsatz des Produkts stets die Angaben im Abschnitt  **Technische Daten** [[► 24](#)].

Regeln

Neben dem Bedarf der angeschlossenen Geräte müssen noch Regeln für die Höchstbelastbarkeit eingehalten werden. Beachten Sie dazu folgende Regeln, um eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.

- Versorgungsspannungseingang X31 (PWR IN) und Versorgungsspannungsausgang X32 (PWR OUT)
 - Regel 1: Höchstbelastbarkeit jedes Anschlusskontaktes (Pin) berücksichtigen
 - Regel 2: Durchleitstrom 1L und 2L berücksichtigen
- Ports X01 ... X04
 - Regel 3: Die Strombelastung des Pins 3 darf nicht größer als 4 A sein, da die Summe der Ströme Pin 1, 2 und 4 über Pin 3 zurückfließt.

Der Strom an Pin 1 und Pin 3 der Ports X05 bis X08 ist maximal 400 mA und liegt damit unterhalb der Höchstbelastbarkeit eines Pins.

Regel 1 und 2: Versorgungseingang X31 und -ausgang X32

Die Ströme sind für die galvanischen getrennten Versorgungslinien 1 und 2 einzeln zu betrachten. Die beiden Versorgungslinien 1 sind wie folgt definiert:

- Versorgungslinie 1 entspricht dem Weg des Stromflusses ausgehend von Pin 1 (Signal 1L+) des Versorgungsspannungsanschlusses PWR IN (X31) durch das Gerät hindurch zu Pin 3 (Signal 1L-) von PWR IN. Dieser ist in der Abbildung des Stromflusses unter  **Sensoren/Aktoren anschließen** [[► 164](#)] blau dargestellt.
- Versorgungslinie 2 entspricht dem Weg des Stromflusses ausgehend von Pin 4 (Signal 2L+) des Versorgungsspannungsanschlusses PWR IN (X31) durch das Gerät hindurch zu Pin 2 (Signal 2L-) von PWR IN. Dieser ist in der Abbildung des Stromflusses unter  **Sensoren/Aktoren anschließen** [[► 164](#)] rot dargestellt.

Für beide Versorgungslinien gilt jeweils die folgende Regel:

Regel 1 – Höchstgrenze für Strom in der gesamten Versorgungslinie (1 bzw. 2)

Für den Gesamtstrom in einer Versorgungslinie gilt die Obergrenze von 16 A.

Für UL-Anwendung gilt die Obergrenze von 12 A für die Summe beider Versorgungslinien.

Bei Überschreitung dieser Obergrenze besteht die Gefahr, dass das Modul beschädigt oder zerstört werden kann. Um das zu vermeiden sichern Sie die jede Versorgungsleitung mit einer Sicherung bzw. einem Leitungsschutzschalter ab. Lesen Sie hierzu auch den Abschnitt  **Anforderungen an die Spannungsversorgung** [**> 122**].

Beachten Sie darüber hinaus das Derating, d. h. den maximalen Strom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur.

Zum Gesamtstrom in Versorgungslinie 1 tragen die folgenden Teilströme bei:

1. Strom I_{Logik} zur Versorgung für der internen Elektronik des Gerätes (Gerät wird über Versorgungslinie 1 versorgt)
2. Ströme $I_{\text{X0i_1L}}$ zur Versorgung der angeschlossenen Geräte, Sensoren und Aktoren (für jeden Port i)
3. Strom $I_{\text{X32_1L}}$, der über den Versorgungsspannungsausgang PWR OUT (X32) zu den weiteren angeschlossenen Geräten fließt (Durchleitstrom)

Zum Gesamtstrom in Versorgungslinie 2 tragen die folgenden Teilströme bei:

- Strom $I_{\text{X32_2L}}$, der über Versorgungsspannungsausgang PWR OUT (X32) zu den weiteren angeschlossenen Geräten fließt

Für beide Versorgungslinien gilt jeweils die folgende Regel:

Regel 2 – Begrenzung für den Durchleitstrom

Die Versorgungsspannung für die am Output-Versorgungsanschluss PWR OUT angeschlossenen Geräte einer Versorgungslinie wird über den Input-Versorgungsanschluss durch das Gerät weitergeleitet. Der maximal zulässige Durchleitstrom für die jeweilige Versorgungslinie wird durch die Strombelastbarkeit des Steckverbinders am Input-Versorgungsanschluss und der Leiterplatte vorgegeben. Diese beträgt max. 16 A.

Für UL-Anwendung gilt die Obergrenze von 12 A für die Summe beider Versorgungslinien.

Der Gesamtstrom darf diese Strombelastbarkeit nicht übersteigen.

Beachten Sie folgendes:

1. Beim Einsatz von digitalen Ausgängen muss z. B. der Durchleitstrom entsprechend um den Strom, der durch diese Ausgänge fließen wird, reduziert werden!
2. Im ungünstigsten Fall kann der zulässige Durchleitstrom den Wert **0 A** erreichen!
3. Die Durchleitungsverbindung zwischen Versorgungsspannungseingang und -ausgang verfügt über **keine interne Schutzeinrichtung** gegen Überstrom!

Deswegen sind die unter  **Anforderungen an die Spannungsversorgung** [**> 122**] genannten Sicherheitsmaßnahmen erforderlich (Absicherung, Geregeltes Netzteil mit Strombegrenzung, zusätzliche Überwachung der Sensormesswerte).

Regel 3 – Obergrenzen für Strom an den einzelnen Pins der Ports

Regel 3 für Ports X01 bis X04:

Die folgenden Regeln gelten jeweils für jeden einzelnen Port des Produktes.

Für die Ströme an den Pins der einzelnen Ports gelten die folgenden Obergrenzen:

Tabelle 159: Obergrenzen für Strom an den einzelnen Pins der Ports (X01 bis X04)

Pin	Normalbetrieb	Überlastbetrieb
1	4 A	4 A
2	2 A	2,4 A
3	4 A	4 A

Pin	Normalbetrieb	Überlastbetrieb
4	2 A	2,4 A

Das Gerät ist so ausgelegt, dass es ohne zeitliche Begrenzung im Überlastbetrieb eingesetzt werden kann. Für alle Pins gilt:

Bei Überschreitung der Höchstbelastbarkeit (Obergrenze des Überlastbetriebs) des Pins besteht die Gefahr, dass der Steckverbinder oder die Leiterplatte des Geräts zerstört oder beschädigt werden können.

Regel 3 für Ports X05 bis X08:

Die analogen Ports sind hochohmig ausgeprägt. Jeder Pin von Port X05 bis X08 kann einen maximalen Strom von 10 mA aufnehmen. Der Wert liegt damit im zulässigen Bereich für die Strombelastung eines Pins.

Produktabhängige Informationen

Für die Versorgungslinie 1 des IO-Link-Moduls 765-2102/100-000 müssen die in der nachfolgenden Tabelle erklärten Ströme berücksichtigt werden:

Tabelle 160: Modul 765-2102/100-000 - Ströme in Versorgungslinie 1

Strom	Beschreibung
I_{X31_1L}	Strom an Anschluss PWR IN (X31): Strom 1L+ / Rückstrom 1L–
I_{X32_1L}	Strom an Anschluss PWR OUT (X32): Strom 1L+ / Rückstrom 1L–
I_{Logik}	Logikversorgung
$I_{X01_1L}, I_{X02_1L}, I_{X03_1L}, I_{X04_1L}$	Gesamtstrom für die Versorgungslinie 1 am Port X0i (d. h. Port X01, X02, X03, X04) entspricht dem Strom $I_{X0i_Pin3_1L}$ am Pin 3 (Masse). Dieser Strom ist die Summe der Ströme an den Pins 1, 2 und 4 des Ports X0i: $I_{X0i_1L} = I_{X0i_Pin3_1L} = I_{X0i_Pin1_1L} + I_{X0i_Pin2_1L} + I_{X0i_Pin4_1L}$
$I_{X05_1L}, I_{X06_1L}, I_{X07_1L}, I_{X08_1L}$	Gesamtstrom für die Versorgungslinie 1 am Port X0i (d. h. Port X05, X06, X07, X08) entspricht dem Strom $I_{X0i_Pin3_1L}$ am Pin 3 (Masse). $I_{X0i_1L} = I_{X0i_Pin3_1L} = I_{X0i_Pin1_1L}$
I_{Modul_1L}	Modulstrom $I_{Modul_1L} = I_{X01_Pin3_1L} + I_{X02_Pin3_1L} + \dots + I_{X08_Pin3_1L}$

Für die Versorgungslinie 2 des IO-Link-Moduls 765-2102/100-000 müssen die in der nachfolgenden Tabelle erklärten Ströme berücksichtigt werden:

Tabelle 161: Modul 765-2102/100-000 - Ströme in Versorgungslinie 2

Strom	Beschreibung
I_{X31_2L}	Strom an Anschluss PWR IN (X31): Strom 2L+ / Rückstrom 2L–
I_{X32_2L}	Strom an Anschluss PWR OUT (X32): Strom 2L+ / Rückstrom 2L–
I_{Modul_2L}	Modulstrom $I_{Modul_2L} = 0$

Versorgungslinie 2 dient bei diesem Modul nur zur Durchleitung zwischen den Anschlüssen PWR IN (X31) und PWR OUT (X32).

Beim Betrieb des IO-Link-Moduls 765-2102/100-000 müssen jederzeit die folgenden Regeln für die Ströme in den Versorgungslinien 1 und 2 erfüllt sein:

Tabelle 162: Regeln für die Versorgungslinien 1 und 2

Strom	Versorgungslinie 1	Versorgungslinie 2
Gesamtstrom für die Versorgungslinie (Regel 1)	$I_{X31_1L} \leq 16 \text{ A}$ $I_{X31_1L} = I_{Logik} + I_{X32_1L} + I_{Modul_1L}$	$I_{X31_2L} \leq 16 \text{ A}$ $I_{X31_2L} = I_{X32_2L} + I_{Modul_2L}$
Zulässiger Durchleitstrom (Regel 2)	$I_{X32_1L} \leq 16 \text{ A} - I_{Logik} - I_{Modul_1L}$	$I_{X32_2L} \leq 16 \text{ A} - I_{Modul_2L}$

Strom	Versorgungslinie 1	Versorgungslinie 2
IO-Link-Ports (X01 bis X04)	Port X01, ... , X04 (nachfolgend zusammengefasst als Port X0i mit $1 \leq i \leq 4$)	–
Versorgungsstrom an Pin 1 (Regel 3, Ports X01 bis X04)	$I_{X0i_Pin1_1L} \leq 4 \text{ A}$	–
Signalstrom an Pin 2/4 im Normalbetrieb (Regel 3, Ports X01 bis X04)	$I_{X0i_Pin2_1L} \leq 2 \text{ A}$ $I_{X0i_Pin4_1L} \leq 2 \text{ A}$	–
Signalstrom an Pin 2/4 im Überlastbetrieb (Regel 3, Ports X01 bis X04)	$I_{X0i_Pin2_1L} \leq 2,4 \text{ A}$ $I_{X0i_Pin4_1L} \leq 2,4 \text{ A}$	–
Rückstrom an Pin 3 (Masse) (Regel 3, Ports X01 bis X04)	$I_{X0i_Pin3_1L} \leq 4 \text{ A}$	–
Analog-Ports (X05 bis X08)	Port X05, ... , X08 (nachfolgend zusammengefasst als Port X0i mit $5 \leq i \leq 8$)	–
Strom an Pin 1 bzw. Rückstrom an Pin 3 (Ports X05 bis X08)	$I_{X0i_Pin1_1L} \leq 0,4 \text{ A}$ $I_{X0i_Pin3_1L} \leq 0,4 \text{ A}$	–

6.3.2 Leistungsverlustberechnung

Um zu ermitteln, ob das Produkt bei großen Leitungslängen noch mit ausreichend Spannung versorgt wird, können die Spannungsverluste auf der Leitung wie folgt berechnet werden:

$$U = 2 \times I \times R$$

Dabei ist:

U	Spannungsabfall
2	Faktor für Hin- und Rückleitung
I	Stromstärke
R_L	Leitungswiderstand

Für die WAGO Versorgungsleitung mit $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$ beträgt der Leitungswiderstand R_L pro Ader $R_L \leq 13,7 \text{ } \Omega/\text{km}$.

Beispiel für den Spannungsabfall für Hin- und Rückleitung bei einer Stromstärke von 8 A auf der WAGO Versorgungsleitung mit $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$

$$U = 2 \times 8 \text{ A} \times 13,7 \text{ } \Omega/\text{km} = 219,2 \text{ V/km}$$

Das entspricht einem Spannungsabfall für Hin- und Rückleitung von 2,19 V pro 10 m Leitungslänge.

Beispiel für den Spannungsabfall pro Ader bei einer Stromstärke von 16 A auf einer Versorgungsleitung mit $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$

$$U = 2 \times 16 \text{ A} \times 8,22 \text{ } \Omega/\text{km} = 263 \text{ V/km}$$

Das entspricht einem Spannungsabfall von 2,63 V pro 10 m Leitungslänge.

Falls der Widerstand der eingesetzten Leitung nicht bekannt ist, lässt er sich mit folgender Formel näherungsweise berechnen:

$$R_L = l / (K \times A)$$

Dabei ist:

R_L	Leitungswiderstand
I	Leitungslänge
K	Spezifischer Widerstand des Leitermaterials (meistens Kupfer) gemäß Herstellerangabe
A	Leitungsquerschnitt

6.3.3 Anforderungen an die Spannungsversorgung

Spannungsquelle

Verwenden Sie SELV-/PELV-Spannungsquellen für nicht gefährliche aktive Spannungen gemäß EN/UL/IEC 61010-1.

Hinweis

Bei getrennter Speisung von 1L und 2L beachten

Wenn eine getrennte Speisung von 1L und 2L erfolgen soll (z. B. zum sicheren Abschalten von 2L), dann muss entweder eine zentrale Erdung bei der Verwendung von 2 Netzteilen erfolgen oder der Netzteilanschluss muss an der gleichen Phase erfolgen. Die Verwendung von 2 getrennten Netzteilen ist nicht zwingend erforderlich.

Überstromschutz

VORSICHT

Überhitzung durch unzureichenden Überstromschutz!

Ein unzureichender Überstromschutz kann zu einer starken Überhitzung im Produkt führen.

- Verwenden Sie immer eine externe Sicherung oder einen Leistungsschutzschalter!

Technische Daten der Sicherung/Leistungsschutzschalter:

- **Sicherung:** max. 16 A, träge, min. DC 30 V (für UL-Anwendung immer erforderlich)
- **Leistungsschutzschalter:** DC 24 V, max. 16 A mit Auslösecharakteristik Typ B

6.3.4 Zusätzliche Maßnahmen

Bei der Auslegung ist darauf zu achten, dass der Gesamtstrom, der über Pin 3 zurückfließt, nicht die Belastungsgrenze übersteigt.

Die Werte aller Ströme an allen Pins aller Anschlüsse (außer Pin 3 = Masse-Pin) und die berechneten Summenströme der beiden Versorgungslinien sind durch den in den Produkten der Serie 765 verwendeten Chip messbar und können somit von einer Überwachungsapplikation erfasst werden. Der Zugriff auf diese Werte kann z. B. über den OPC UA Server erfolgen.

Auf Basis dieser Messwerte kann eine Überwachungsapplikation mit integriertem Strom-Management implementiert werden. Diese kann regelmäßig anhand der Messwerte der Ströme die Einhaltung aller Überwachungsfunktionen überprüfen und zusätzlich die Temperaturen und Spannungen an den Anschlüssen überwachen.

Bei der Auslegung ist darauf zu achten, dass der Gesamtstrom, der über Pin 3 zurückfließt, nicht die Belastungsgrenze übersteigt.

Die Werte aller Ströme an allen Pins aller Anschlüsse (außer Pin 3 = Masse-Pin) und die berechneten Summenströme der beiden Versorgungslinien sind durch den in den Produkten der Serie 765 verwendeten Chip messbar und können somit von einer Überwachungsapplikation erfasst werden. Der Zugriff auf diese Werte kann z. B. über den OPC UA Server erfolgen.

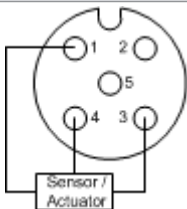
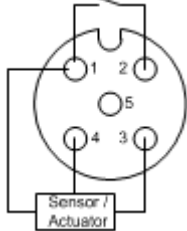
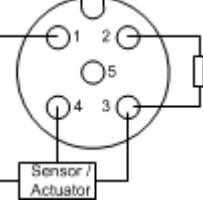
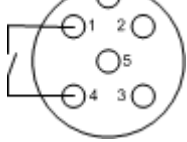
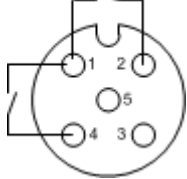
Auf Basis dieser Messwerte kann eine Überwachungsapplikation mit integriertem Strom-Management implementiert werden. Diese kann regelmäßig anhand der Messwerte der Ströme die Einhaltung aller Überwachungsfunktionen überprüfen und zusätzlich die Temperaturen und Spannungen an den Anschlüssen überwachen.

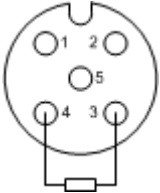
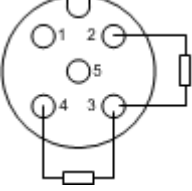
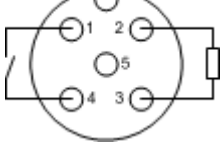
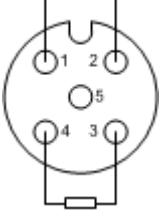
6.4 Anschlussmöglichkeiten

Ports X01 bis X04

Die folgende Tabelle zeigt die Anschlussmöglichkeiten für IO-Link-Devices (Class A), Digitaleingänge und Digitalausgänge an Port X01 bis X04.

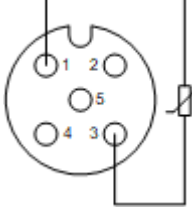
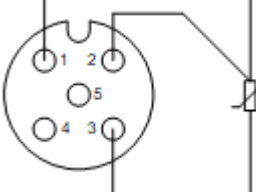
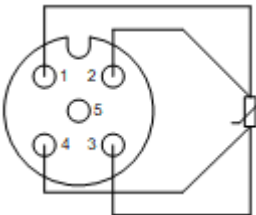
Tabelle 163: IO-Link-Device, Digitaleingang oder -ausgang anschließen

Anschlussmöglichkeit	Beschreibung
	Anschluss eines IO-Link-Devices. Notwendige Portkonfiguration: IO-Link-Master und Pin 2 deaktiviert.
	Anschluss eines IO-Link-Devices und eines Digitaleingangs an Kanal B. Notwendige Portkonfiguration: IO-Link-Master und Pin 2 als Digitaleingang.
	Anschluss eines IO-Link-Devices und eines Digitalausgangs an Kanal B. Notwendige Portkonfiguration: IO-Link-Master und Pin 2 als Digitalausgang.
	Anschluss eines Digitaleingangs an Kanal A. Notwendige Portkonfiguration: Pin 4 als Digitaleingang und Pin 2 deaktiviert.
	Anschluss zweier Digitaleingänge an Kanal A und B. Notwendige Portkonfiguration: Pin 4 und Pin 2 als Digitaleingang.

Anschlussmöglichkeit	Beschreibung
	Anschluss eines Digitalausgangs an Kanal A. Notwendige Portkonfiguration: Pin 4 als Digitalausgang und Pin 2 deaktiviert.
	Anschluss zweier Digitalausgänge an Kanal A und B. Notwendige Portkonfiguration: Pin 4 und Pin 2 als Digitalausgang.
	Anschluss eines Digitaleingangs an Kanal A und eines Digitalausgangs an Kanal B. Notwendige Portkonfiguration: Pin 4 als Digitaleingang und Pin 2 als Digitalausgang.
	Anschluss eines Digitalausgangs an Kanal A und eines Digitaleingangs an Kanal B. Notwendige Portkonfiguration: Pin 4 als Digitalausgang und Pin 2 als Digitaleingang.

Ports X05 bis X08

Tabelle 164: Analogeingang anschließen

Anschlussmöglichkeit	Beschreibung
	Anschluss eines Analogeingangs zur Temperaturmessung (RTD) mit 2 Leitern. Notwendige Portkonfiguration: Signaltyp „RTD 2“ eingestellt.
	Anschluss eines Analogeingangs zur Temperaturmessung (RTD) mit 3 Leitern. Notwendige Portkonfiguration: Signaltyp „RTD 3“ eingestellt.
	Anschluss eines Analogeingangs zur Temperaturmessung (RTD) mit 4 Leitern. Notwendige Portkonfiguration: Signaltyp „RTD 4“ eingestellt.

Anschlussmöglichkeit	Beschreibung
	Anschluss eines Analogeingangs zur Temperaturmessung (TC) mit 2 Leitern. Notwendige Portkonfiguration: Signaltyp „Thermoelement“ eingestellt.
	Anschluss eines Analogeingangs zur Widerstandsmessung mit 2 Leitern. Notwendige Portkonfiguration: Signaltyp „Widerstand“ und Messbereich „0 ... X Ω“ eingestellt.
	Anschluss eines Analogeingangs zur Widerstandsmessung (PTC) mit 2 Leitern. Notwendige Portkonfiguration: Signaltyp „Widerstand“ und Messbereich „PTC“ eingestellt.
	Anschluss eines Analogeingangs zur Widerstandsmessung (Potentiometer) mit 3 Leitern. Notwendige Portkonfiguration: Signaltyp „Widerstand“ und Messbereich „Potentiometer“ eingestellt.
	Anschluss eines Analogeingangs zur Spannungsmessung mit 2 Leitern. Notwendige Portkonfiguration: Signaltyp „Spannung“ eingestellt.

6.5 Einstellmöglichkeiten

6.5.1 PROFINET-Parameter

Parameter „IO-Link-Master“

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter des IO-Link-Masters einschließlich der Submodule für die IO-Link-Ports.

Tabelle 165: Parameter „IO-Link-Master“ einschließlich Submodule

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Digital PD layout configuration	PD layout	0	0: Port-based	Reihenfolge der Prozessdaten der Digitaleingänge und der Digitalausgänge: Bit 0 = Port 1 Pin 4, Bit 1 = Port 1 Pin 2, Bit 2 = Port 2 Pin 4, Bit 3 = Port 2 Pin 2, ...

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
			1: Pin-based	Die Reihenfolge der Prozessdaten der digitalen Eingänge und der digitalen Ausgänge: Bit 0 = Port 1 Pin 4, Bit 1 = Port 2 Pin 4, Bit 2 = Port 3 Pin 4, Bit 3 = Port 4 Pin 4, ... Bit 8 = Port 1 Pin 2, Bit 9 = Port 1 Pin 2, ...
Force mode setting	Force mode setting	0	0: Enable force mode	Die Betriebsart „Forcen“ darf genutzt werden (default).
			1: Disable force mode	Die Betriebsart „Forcen“ darf nicht genutzt werden.
BT interface configuration	BT optical interface	0	0: Activation allowed	Die Bluetooth® Schnittstelle kann durch ein optisches Signal eines mobilen Endgerätes und in Verbindung mit der WAGO App I/O Field aktiviert werden.
			1: Activation denied	Die Bluetooth® Schnittstelle kann nicht durch ein optisches Signal eines mobilen Endgerätes und in Verbindung mit der WAGO App I/O Field aktiviert werden.
	BT timeout [s]	30	6 ... 59	Abschaltzeit der Bluetooth® Schnittstelle, falls diese nicht genutzt wird. Eine neue Bluetooth® Verbindung kann nach einer erneuten Aktivierung der Bluetooth® Schnittstelle durch ein optisches Signal aufgebaut werden. Die Einheit der Abschaltzeit ist Sekunden. Die Eingabe von 0 ist nicht erlaubt, weil die Bluetooth® Schnittstelle immer nach Ablauf der Abschaltzeit abgeschaltet werden muss.
Switch-On Delay	Switch-On Delay 1L / 2L	0	0: Disable Switch-On delay	Einschaltverzögerung ist deaktiviert.
			1: Enable Switch-On delay	Einschaltverzögerung ist aktiviert und das Modul schaltet beim Anlauf die Spannungsversorgung der Ports zeitverzögert ein. Die Ports werden der Reihe nach eingeschaltet: Port X01, X02, ...
	Start delay time 1L [ms]	1	1 ... 20000	Startverzögerung für die Versorgungsspannung 1L.
	Delay to next channel 1L [ms]	1	1 ... 1000	Verzögerung für die Versorgungsspannung 1L zum nächsten Port.

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter der Submodule:

- IO-Link 1 I / 1 O + PQI
- IO-Link 1 I + PQI
- IO-Link 1 O + PQI
- IO-Link 2 I / 2 O + PQI
- IO-Link 2 I + PQI
- IO-Link 2 O + PQI
- IO-Link 4 I / 4 O + PQI
- IO-Link 4 I + PQI
- IO-Link 4 O + PQI
- IO-Link 8 I / 8 O + PQI
- IO-Link 8 I + PQI
- IO-Link 8 O + PQI
- IO-Link 16 I / 16 O + PQI
- IO-Link 16 I + PQI

- IO-Link 16 O + PQI
- IO-Link 32 I / 32 O + PQI
- IO-Link 32 I + PQI
- IO-Link 32 O + PQI

In den Parametern dieses Submoduls können bis zu 32 Parameter für die Übertragung an das IO-Link-Device eingestellt werden. Ein Parametersatz enthält den Objektindex, den Objektsubindex, die Parameteranzahl und die Parameterdaten. Die maximale Anzahl der Parameterdaten beträgt 32 Byte pro Parametersatz. Zulässige Werte für den Objektindex, den Objektsubindex und den Parameterdaten beschreibt die Dokumentation des verwendeten IO-Link-Device.

Tabelle 166: Parameter des „IO-Link XX I / XX O + PQI“-Submoduls

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebe- reich	Beschreibung
Digital confi- guration	DI logic I/Q (pin 2)	0	0: DI not in- verted (NO normally open)	Pin 2 ist ein Digitaleingang. Das Eingangssignal wird nicht invertiert.
			1: DI inver- ted (NC nor- mally clo- sed)	Pin 2 ist ein Digitaleingang. Das Eingangssignal wird inver- tiert.
	DI filter time I/Q (pin 2)	0	0: no Filter	Kein Filter für die Erkennung eines Signalwechsels des Ein- gangssignals Pin 2 aktiv.
			30: 3ms fil- ter time	Einstellung der Filterzeit für die Erkennung eines Signal- wechsels des Eingangssignals. Die Filterzeit ist die Dauer, die das Signal anstehen muss, um einen Signalwechsel zu erkennen.
			150: 15ms filter time	
			200: 20ms filter time	
	DO static on I/Q (pin 2)	0	0: Disable	Pin 2 liefert keine Ausgangsspannung.
			1: Enable	Pin 2 ist ein Digitalausgang und eingeschaltet (DC +24 V).
DO IQ (pin 2) substitute configurati- on (only for Class A)	DO substitu- te configura- tion	0	0: Set low	Digitalausgang Pin 2 im Fehlerfall auf Low-Pegel setzen.
			1: Set high	Digitalausgang Pin 2 im Fehlerfall auf High-Pegel setzen.
			2: Hold last	Digitalausgang Pin 2 im Fehlerfall auf ihrem letzten Wert halten.
IO-Link port parameter	Enable port diagnosis	1	0: Disable	Die PROFINET-Portdiagnose ist deaktiviert, d. h. es werden keine Diagnosealarme ausgelöst.
			1: Enable	Die PROFINET-Portdiagnose ist aktiviert.
	Enable pro- cess alarm (device noti- fication)	1	0: Disable	PROFINET-Prozessalarme sind deaktiviert.
			1: Enable	PROFINET-Prozessalarme sind aktiviert.
	Configurati- on source	1	0: PDCT (Port and Device Con- figuration Tool)	Die Konfiguration erfolgt über ein „Port- und Gerätekonfi- gurationswerkzeug“.
			1: PNIO	Die Konfiguration erfolgt über den PROFINET IO-Control- ler.
	Enable input fraction	0	0: Disable	Input fraction ist ausgeschaltet.
			1: Enable	Input fraction ist eingeschaltet.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
	Enable pull/ plug	1	0: Disable	PROFINET-Pull/Plug-Alarme sind deaktiviert.
			1: Enable	PROFINET-Pull/Plug-Alarme sind aktiviert.
	Port mode	2	0: Deactivated	Betriebsart des Ports: Pin 4 ist deaktiviert.
			1: IOL_Manual	Pin 4 wird als IO-Link-Port mit manueller Konfiguration (GSD-based Port Configuration) betrieben.
			2: IOL_Autostart	Pin 4 wird als IO-Link-Port mit automatischer Konfiguration (Plug and Play) betrieben.
	Validation / Backup	0	0: No Device check	Es findet keine Geräteüberprüfung zur Validierung bzw. zum Backup angeschlossener IO-Link-Slave-Geräte statt.
			1: Type-compatible device (V1.0)	Es findet eine Geräteüberprüfung zur Validierung bzw. zum Backup angeschlossener IO-Link-Slave-Geräte auf den angegebenen Gerätetyp statt.
			2: Type-compatible device (V1.1)	
			3: Type-compatible V1.1 device with backup + restore	
			4: Type-compatible V1.1 device with restore	
	I/Q behaviour	1	0: Not supported	Pin 2 wird nicht verwendet.
			1: Digital input	Pin 2 ist ein Digitaleingang.
			2: Digital output	Pin 2 ist ein Digitalausgang.
	Port cycle time	0	0, 4 ... 191	Portzykluszeit 0: Durch IO-Link-Master berechnet 4 ... 191: Siehe Tabelle Portzykluszeit [> 131] .
	Vendor ID	0	0 ... 65535	Hersteller-ID Mit der Hersteller-ID wird geprüft, ob ein IO-Link-Device des richtigen Herstellers angeschlossen ist. Zum Wert der Hersteller-ID siehe Dokumentation des verwendeten IO-Link-Device.
	Device ID	0	0 ... 4294967295	Geräte-ID Mit der Geräte-ID wird geprüft, ob das richtige IO-Link-Device angeschlossen wird. Zum Wert der Geräte-ID siehe Dokumentation des verwendeten IO-Link-Device.

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter der Submodule:

- IO-Link 1 I / 1 O + PQI + ISDU
- IO-Link 1 I + PQI + ISDU
- IO-Link 1 O + PQI + ISDU
- IO-Link 2 I / 2 O + PQI + ISDU
- IO-Link 2 I + PQI + ISDU

- IO-Link 2 O + PQI + ISDU
- IO-Link 4 I / 4 O + PQI + ISDU
- IO-Link 4 I + PQI + ISDU
- IO-Link 4 O + PQI + ISDU
- IO-Link 8 I / 8 O + PQI + ISDU
- IO-Link 8 I + PQI + ISDU
- IO-Link 8 O + PQI + ISDU
- IO-Link 16 I / 16 O + PQI + ISDU
- IO-Link 16 I + PQI + ISDU
- IO-Link 16 O + PQI + ISDU
- IO-Link 32 I / 32 O + PQI + ISDU
- IO-Link 32 I + PQI + ISDU
- IO-Link 32 O + PQI + ISDU

In den Parametern dieses Submoduls können bis zu 32 Parameter für die Übertragung an das IO-Link-Device eingestellt werden. Ein Parametersatz enthält den Objektindex, den Objektsindex, die Parameteranzahl und die Parameterdaten. Die maximale Anzahl der Parameterdaten beträgt 32 Byte pro Parametersatz. Zulässige Werte für den Objektindex, den Objektsindex und den Parameterdaten beschreibt die Dokumentation des verwendeten IO-Link-Device.

Tabelle 167: Parameter des „IO-Link XX I / XX O + PQI + ISDU“-Submoduls

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Digital configuration	DI logic I/Q (pin 2)	0	0: DI not inverted (NO normally open)	Pin 2 ist ein Digitaleingang. Das Eingangssignal wird nicht invertiert.
			1: DI inverted (NC normally closed)	Pin 2 ist ein Digitaleingang. Das Eingangssignal wird invertiert.
	DI filter time I/Q (pin 2)	0	0: no Filter	Kein Filter für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals Pin 2 aktiv.
			30: 3ms filter time	Einstellung der Filterzeit für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals. Die Filterzeit ist die Dauer, die das Signal anstehen muss, um einen Signalwechsel zu erkennen.
			150: 15ms filter time	
			200: 20ms filter time	
	DO static on I/Q (pin 2)	0	0: Disable	Pin 2 liefert keine Ausgangsspannung.
			1: Enable	Pin 2 ist ein Digitalausgang und eingeschaltet (DC +24 V).
DO IQ (pin 2) substitute configuration (only for Class A)	DO substitute configuration	0	0: Set low	Digitalausgang Pin 2 im Fehlerfall auf Low-Pegel setzen.
			1: Set high	Digitalausgang Pin 2 im Fehlerfall auf High-Pegel setzen.
			2: Hold last	Digitalausgang Pin 2 im Fehlerfall auf ihrem letzten Wert halten.
ISDU Batch configuration	ISDU State Settings	0	0: disabled	Parameterübertragung per ISDU deaktiviert.
			1: enabled	Parameterübertragung per ISDU aktiviert. Der IO-Link-Master überträgt die eingestellten Parameter per ISDU an das angeschlossene IO-Link-Device. Nachfolgend kann der Anwender bis zu 32 Parameter einstellen.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
ISDU Batch parameterization	ISDU transfer with system command download start and end	0	0: ISDU transfer disabled	Senden des Systemkommandos „Download Start and Download Store“ deaktiviert.
			1: ISDU transfer enabled	Der IO-Link-Master sendet das Systemkommando „Download Start and Download Store“ zusätzlich zu den Parametern. Der IO-Link-Master triggert im IO-Link-Device das „DSUploadFlag“.
ISDU parameter 1, ..., ISDU parameter 32	ISDU index (DEC)	0	0 ... 65535	Objektindex (Dezimalwert) des IO-Link-Device. Der Wert 0 deaktiviert die Übertragung dieses Parametersatzes.
	ISDU subindex (DEC)	0	0 ... 255	Objektsubindex (Dezimalwert).
	ISDU length (DEC)	0	0 ... 32	Parameteranzahl (Dezimalwert). Die Parameteranzahl stellt ein, wie viele der nachfolgenden Parameterdaten gültig sind und an das IO-Link-Device übertragen werden.
	ISDU data (HEX)	0	0 ... 0xFF	Parameterdaten im Hexadezimalformat. Geben Sie immer 32 Byte ein und füllen unbenutzte Parameterdaten mit 00 auf. Beispiel: Die Parameteranzahl hat den Wert 4. Dann geben Sie zuerst die 4 Parameterdaten ein und dann 28 mal den Wert 00.
IO-Link port parameter	Enable port diagnosis	1	0: Disable	Die PROFINET-Portdiagnose ist deaktiviert, d. h. es werden keine Diagnosealarme ausgelöst.
			1: Enable	Die PROFINET-Portdiagnose ist aktiviert.
	Enable process alarm (device notification)	1	0: Disable	PROFINET-Prozessalarme sind deaktiviert.
			1: Enable	PROFINET-Prozessalarme sind aktiviert.
	Configuration source	1	0: PDCT (Port and Device Configuration Tool)	Die Konfiguration erfolgt über ein „Port- und Gerätekonfigurationswerkzeug“.
			1: PNIO	Die Konfiguration erfolgt über den PROFINET IO-Controller.
	Enable input fraction	0	0: Disable	Input fraction ist ausgeschaltet.
			1: Enable	Input fraction ist eingeschaltet.
	Enable pull/plug	1	0: Disable	PROFINET-Pull/Plug-Alarme sind deaktiviert.
			1: Enable	PROFINET-Pull/Plug-Alarme sind aktiviert.
	Port mode	2	0: Deactivated	Betriebsart des Ports: Pin 4 ist deaktiviert.
			1: IOL_Manual	Pin 4 wird als IO-Link Port mit manueller Konfiguration (GSD-based Port Configuration) betrieben.
			2: IOL_Autostart	Pin 4 wird als IO-Link Port mit automatischer Konfiguration (Plug and Play) betrieben.
	Validation / Backup	0	0: No Device check	Es findet keine Geräteüberprüfung zur Validierung bzw. zum Backup angeschlossener IO-Link-Slave-Geräte statt.
			1: Type-compatible device (V1.0)	Es findet eine Geräteüberprüfung zur Validierung bzw. zum Backup angeschlossener IO-Link-Slave-Geräte auf den angegebenen Gerätetyp statt.
			2: Type-compatible device (V1.1)	

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
			3: Type-compatible V1.1 device with backup + restore	
			4: Type-compatible V1.1 device with restore	
			0: Not supported	Pin 2 wird nicht verwendet.
			1: Digital input	Pin 2 ist ein Digitaleingang.
	I/Q behaviour	1	2: Digital output	Pin 2 ist ein Digitalausgang.
	Port cycle time	0	0, 4 ... 191	Portzykluszeit 0: Durch IO-Link-Master berechnet 4 ... 191: Siehe Tabelle Portzykluszeit ► 131 .
	Vendor ID	0	0 ... 65535	Hersteller-ID Mit der Hersteller-ID wird geprüft, ob ein IO-Link-Device des richtigen Herstellers angeschlossen ist. Zum Wert der Hersteller-ID siehe Dokumentation des verwendeten IO-Link-Device.
	Device ID	0	0 ... 4294967295	Geräte-ID Mit der Geräte-ID wird geprüft, ob das richtige IO-Link-Device angeschlossen wird. Zum Wert der Geräte-ID siehe Dokumentation des verwendeten IO-Link-Device.

Der Parameter „Portzykluszeit“ („Port Cycle Time“) enthält einen Faktor (Bits 0 ... 5) und eine Zeitbasis (Bits 6+7). Die folgende Tabelle beschreibt, wie sich aus dem Faktor und der Zeitbasis die Portzykluszeit berechnet.

Tabelle 168: „Portzykluszeit“

Wertebereich	Zeitbasis (Bits 6+7)	Faktor (Bits 0 ... 5)	Portzykluszeit (Formel)	Beispiel
0	–	0	So schnell wie möglich	0
1 ... 3	–	–	Dieser Wertebereich ist reserviert.	–
4 ... 63	0,1 ms (00)	4 ... 63	0,1 ms × Faktor	4: 400 µs
				16: 1,6 ms
				32: 3,2 ms
				48: 4,8 ms
64 ... 127	0,4 ms (01)	0 ... 63	6,4 ms + 0,4 ms × Faktor	68: 8,0 ms
				93: 18,0 ms
				100: 20,8 ms
128 ... 191	1,6 ms (10)	0 ... 63	32 ms + 1,6 ms × Faktor	133: 40,0 ms
				158: 80,0 ms
				183: 120,0 ms
192 ... 255	Reserviert (11)	0 ... 63	Dieser Wertebereich ist reserviert.	-

Die kürzeste Portzykluszeit wird jedoch jeweils vom IO-Link Device vorgegeben. Die Portzykluszeit kann nur verlängert werden.

Parameter „DI“ (Digital Input)

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter des DI-Submoduls.

Tabelle 169: Parameter „DI“ (Digital Input)

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Digital configuration	DI logic I/Q (pin 2)	0	0: DI not inverted (NO normally open)	Betriebsart als Digitaleingang: Das Signal an Pin 2 wird nicht invertiert.
			1: DI inverted (NC normally closed)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 2 wird invertiert.
	DI logic C/Q (pin 4)	0	0: DI not inverted (NO normally open)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 4 wird nicht invertiert.
			1: DI inverted (NC normally closed)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 4 wird invertiert.
	DI filter time I/Q (pin 2)	0	0: no Filter	Kein Filter für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals Pin 2 aktiv.
			30: 3ms filter time	Einstellung der Filterzeit für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals. Die Filterzeit ist die Dauer, die das Signal anstehen muss, um einen Signalwechsel zu erkennen.
			150: 15ms filter time	
			200: 20ms filter time	
	DI filter time C/Q (pin 4)	0	0: no filter	Kein Filter für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals Pin 4 aktiv.
			30: 3ms filter time	Einstellung der Filterzeit für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals. Die Filterzeit ist die Dauer, die das Signal anstehen muss, um einen Signalwechsel zu erkennen.
			150: 15ms filter time	
			200: 20ms filter time	
	DO static on I/Q (pin 2)	0	0: Disable	Pin 2 liefert keine Ausgangsspannung.
			1: Enable	Pin 2 ist ein Digitalausgang und liefert DC +24 V.
DO IQ substitute configuration	DO substitute configuration	0	0: Set low	Digitalausgang Pin 2 im Fehlerfall auf Low-Pegel setzen.
			1: Set high	Digitalausgang Pin 2 im Fehlerfall auf High-Pegel setzen.
			2: Hold last	Digitalausgang Pin 2 im Fehlerfall auf ihrem letzten Wert halten.
Digital port parameter	Enable port diagnosis	1	0: Disable	Die PROFINET-Portdiagnose ist deaktiviert, d. h. es werden keine Diagnosealarme ausgelöst.
			1: Enable	Die PROFINET-Portdiagnose ist aktiviert.
	Configuration source	1	0: PDCT (Port and Device Configuration Tool)	Die Konfiguration erfolgt über ein „Port- und Gerätekonfigurationswerkzeug“.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
	I/Q behavior	0	1: PNIO	Die Konfiguration erfolgt über den PROFINET IO-Controller.
			0: Not supported	Pin 2 wird nicht unterstützt
			1: Digital input	Pin 2 ist ein Digitaleingang.
			2: Digital output	Pin 2 ist ein Digitalausgang.

Parameter „DO“ (Digital Output)

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter des DO-Submoduls.

Tabelle 170: Parameter „DO“ (Digital Output)

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
IQ behavior	I/Q behavior	7	1: Digital input	Pin 2 ist ein Digitaleingang.
			5: Power AUX	Versorgungsspannung 1L+ an Pin 2.
			6: Digital output	Pin 2 ist ein Digitalausgang.
			7: Power AUX off	Pin 2 liefert keine Ausgangsspannung.
Digital configuration	DI logic I/Q pin (pin 2)	0	0: DI not inverted (NO normally open)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 2 wird nicht invertiert.
			1: DI inverted (NC normally closed)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 2 wird invertiert.
	DI filter time I/Q pin (pin 2)	0	0: no filter	Kein Filter für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals Pin 2 aktiv.
			30: 3ms filter time	Einstellung der Filterzeit für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals. Die Filterzeit ist die Dauer, die das Signal anstehen muss, um einen Signalwechsel zu erkennen.
			150: 15ms filter time	
			200: 20ms filter time	
	DO static on I/Q pin (pin 2)	0	0: disable	Pin 2 liefert keine Ausgangsspannung.
			1: enable	Pin 2 ist ein Digitalausgang und liefert DC +24 V.
	DO static on C/Q pin (pin 4)	0	0: disable	Pin 4 liefert keine Ausgangsspannung.
			1: enable	Pin 4 ist ein Digitalausgang und liefert DC +24 V.
DO CQ substitute configuration	DO substitute configuration	0	0: Set low	Digitalausgang Pin 4 im Fehlerfall auf Low-Pegel setzen.
			1: Set high	Digitalausgang Pin 4 im Fehlerfall auf High-Pegel setzen.
			2: Hold last	Digitalausgang Pin 4 im Fehlerfall auf ihrem letzten Wert halten.
DO IQ substitute configuration	DO substitute configuration	0	0: Set low	Digitalausgang Pin 2 im Fehlerfall auf Low-Pegel setzen.
			1: Set high	Digitalausgang Pin 2 im Fehlerfall auf High-Pegel setzen.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
			2: Hold last	Digitalausgang Pin 2 im Fehlerfall auf ihrem letzten Wert halten.
Digital port parameter	Enable Port diagnosis	1	0: Disable	Die PROFINET-Portdiagnose ist deaktiviert, d. h. es werden keine Diagnosealarme ausgelöst.
			1: Enable	Die PROFINET-Portdiagnose ist aktiviert.
	Configuration source	1	0: PDCT (Port and Device Configuration Tool)	Die Konfiguration erfolgt über ein „Port- und Gerätekonfigurationswerkzeug“.
			1: PNIO	Die Konfiguration erfolgt über den PROFINET IO-Controller.
	I/Q behavior	0	0: Not supported	Pin 2 wird nicht unterstützt
			1: Digital input	Pin 2 ist ein Digitaleingang.
			2: Digital output	Pin 2 ist ein Digitalausgang.
			5: Power AUX	Versorgungsspannung 1L+ an Pin 2.

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter des „Deactivated“-Submoduls. Die Parameter des Submoduls sind voreingestellt und können nicht verändert werden.

Tabelle 171: Parameter des „Deactivated“ Submoduls

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
I/Q behavior	I/Q behavior	7	7: Power AUX off	Default-Einstellung für deaktivierten Port.
Digital configuration	DI logic I/Q pin	0	0: DI not inverted (NO normally open)	Default-Einstellung für deaktivierten Port.
	DI logic C/Q pin	0	0: DI not inverted (NO normally open)	
	DI filter time I/Q pin	0	0: no filter	
	DI filter time C/Q pin	0	0: no filter	
	DO static on I/Q pin	0	0: disable	
DO CQ substitute configuration	DO substitute configuration	0	0: Set low	Default-Einstellung für deaktivierten Port.
DO IQ substitute configuration (only for Class A)	DO substitute configuration	0	0: Set low	Default-Einstellung für deaktivierten Port.
ISDU Batch configuration	ISDU State Settings	0	0: disabled	Default-Einstellung für deaktivierten Port.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Digital port parameter	Enable Port diagnosis	0	0: Disable	Default-Einstellung für deaktivierten Port.
	Enable process alarm (device notification)	0	0: Disable	Default-Einstellung für deaktivierten Port.
	Configuration source	1	1: PNIO	Default-Einstellung: Der PROFINET IO-Controller sendet die Parameter, um den Port zu deaktivieren.
	Enable input fraction	0	0: Disable	Default-Einstellung für deaktivierten Port.
	Enable pull/plug	0	0: Disable	Default-Einstellung für deaktivierten Port.
	Port mode	0	0: DEACTIVATED	Pin 4 ist deaktiviert.
	Validation / Backup	0	0: No Device check	Default-Einstellung für deaktivierten Port.

Wenn Sie ein Hubline-Modul 765-1701 verwenden, dann können Sie das entsprechende Submodul „Hubline 765-1701“ wählen und die Parameter für das Hubline-Modul einstellen.

Tabelle 172: Parameter der Submodule „Hubline 765-1701“

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Hubline Port Configuration	Port X01 / pin 4, Port X02 / pin 4, ...	0	0: Digital Input	Pin 4 ist ein Digitaleingang.
			1: Digital Output	Pin 4 ist ein Digitalausgang.
	Port X01 / pin 2, Port X02 / pin 2, ...	0	0: Digital Input	Pin 2 ist ein Digitaleingang.
			1: Digital Output	Pin 2 ist ein Digitalausgang.
Hubline Fail-safe Configuration	Port X01 / pin 4, Port X02 / pin 4, ...	0	0: set low	Digitalausgang im Fehlerfall auf Low-Pegel setzen.
			1: set high	Digitalausgang im Fehlerfall auf High-Pegel setzen.
			2: hold last	Digitalausgang im Fehlerfall auf seinem letzten Wert halten.
	Port X01 / pin 2, Port X02 / pin 2, ...	0	0: set low	Digitalausgang im Fehlerfall auf Low-Pegel setzen.
			1: set high	Digitalausgang im Fehlerfall auf High-Pegel setzen.
			2: hold last	Digitalausgang im Fehlerfall auf seinem letzten Wert halten.
Hubline DI Inversion Configuration	Port X01 / pin 4, Port X02 / pin 4, ...	0	0: DI not inverted (NO normally open)	Betriebsart als Digitaleingang: Das Signal an Pin 4 wird nicht invertiert.
			1: DI inverted (NC normally closed)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 4 wird invertiert.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
	Port X01 / pin 2, Port X02 / pin 2, ...	0	0: DI not inverted (NO normally open)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 2 wird nicht invertiert.
			1: DI inverted (NC normally closed)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 2 wird invertiert.
Hubline DI Filter Configuration	Port X01 / pin 4, Port X02 / pin 4, ...	0	0: no filter time	Kein Filter für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals Pin 4 aktiv.
			1: 1µs filter time	Einstellung der Filterzeit für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals. Die Filterzeit ist die Dauer, die das Signal anstehen muss, um einen Signalwechsel zu erkennen.
			2: 10µs filter time	
			3: 100µs filter time	
			4: 1ms filter time	
			5: 2ms filter time	
			6: 3ms filter time	
	Port X01 / pin 2, Port X02 / pin 2, ...	0	0: no filter time	Kein Filter für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals Pin 2 aktiv.
			1: 1µs filter time	Einstellung der Filterzeit für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals. Die Filterzeit ist die Dauer, die das Signal anstehen muss, um einen Signalwechsel zu erkennen.
			2: 10µs filter time	
			3: 100µs filter time	
			4: 1ms filter time	
			5: 2ms filter time	
			6: 3ms filter time	
IO-Link port parameter	Enable port diagnosis	1	0: Disable	Die PROFINET-Portdiagnose ist deaktiviert, d. h. es werden keine Diagnosealarme ausgelöst.
			1: Enable	Die PROFINET-Portdiagnose ist aktiviert.
	Enable process alarm (device notification)	1	0: Disable	PROFINET-Prozessalarme sind deaktiviert.
			1: Enable	PROFINET-Prozessalarme sind aktiviert.
	Enable input fraction	0	0: Disable	Input fraction ist ausgeschaltet.
			1: Enable	Input fraction ist eingeschaltet.
	Enable pull/plug	1	0: Disable	PROFINET-Pull/Plug-Alarme sind deaktiviert.
			1: Enable	PROFINET-Pull/Plug-Alarme sind aktiviert.
	Port mode	1	1: IOL_Manual	Pin 4 wird als IO-Link Port mit manueller Konfiguration (GSD-based Port Configuration) betrieben.
	Validation / Backup	2	2: Type-compatible device (V1.1)	Es findet eine Geräteüberprüfung zur Validierung bzw. zum Backup angeschlossener IO-Link-Slave-Geräte auf den angegebenen Gerätetyp statt.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
	Port cycle time: bit0 .. 5 multiplier / bit 6.. 7 timebase [ms]	0	0, 4 ... 191	Portzykluszeit 0: Durch IO-Link-Master berechnet 4 ... 191: Siehe Tabelle Portzykluszeit [► 131].
	Vendor ID	285	285	Hersteller-ID für Wago
	Device ID	8390312	8390312	Geräte-ID Die Geräte-ID wird ausgelesen und geprüft, ob das richtige Hubline-Gerät angeschlossen ist.

Wenn Sie ein Hubline-Modul 765-1702 verwenden, dann können Sie das entsprechende Submodul „Hubline 765-1702“ wählen und die Parameter für das Hubline-Modul einstellen.

Tabelle 173: Parameter der Submodule „Hubline 765-1702“

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Hubline Port Configuration	Port X01 / pin 4, Port X02 / pin 4, ...	0	0: Digital Input	Pin 4 ist ein Digitaleingang.
			1: Digital Output	Pin 4 ist ein Digitalausgang.
Hubline Fail-safe Configuration	Port X01 / pin 4, Port X02 / pin 4, ...	0	0: set low	Digitalausgang im Fehlerfall auf Low-Pegel setzen.
			1: set high	Digitalausgang im Fehlerfall auf High-Pegel setzen.
			2: hold last	Digitalausgang im Fehlerfall auf seinem letzten Wert halten.
Hubline DI Inversion Configuration	Port X01 / pin 4, Port X02 / pin 4, ...	0	0: DI not inverted (NO normally open)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 4 wird nicht invertiert.
			1: DI inverted (NC normally closed)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 4 wird invertiert.
Hubline DI Filter Configuration	Port X01 / pin 4, Port X02 / pin 4, ...	0	0: no filter time	Kein Filter für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals Pin 4 aktiv.
			1: 1µs filter time	Einstellung der Filterzeit für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals. Die Filterzeit ist die Dauer, die das Signal anstehen muss, um einen Signalwechsel zu erkennen.
			2: 10µs filter time	
			3: 100µs filter time	
			4: 1ms filter time	
			5: 2ms filter time	
			6: 3ms filter time	
IO-Link port parameter	Enable port diagnosis	1	0: Disable	Die PROFINET-Portdiagnose ist deaktiviert, d.h. es werden keine Diagnosealarme ausgelöst.
			1: Enable	Die PROFINET-Portdiagnose ist aktiviert.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
	Enable process alarm (device notification)	1	0: Disable	PROFINET-Prozessalarme sind deaktiviert.
			1: Enable	PROFINET-Prozessalarme sind aktiviert.
	Enable input fraction	0	0: Disable	Input fraction ist ausgeschaltet.
			1: Enable	Input fraction ist eingeschaltet.
	Enable pull/plug	1	0: Disable	PROFINET-Pull/Plug-Alarme sind deaktiviert.
			1: Enable	PROFINET-Pull/Plug-Alarme sind aktiviert.
	Port mode	1	1: IOL_Manual	Pin 4 wird als IO-Link Port mit manueller Konfiguration (GSD-based Port Configuration) betrieben.
	Validation / Backup	2	2: Type-compatible device (V1.1)	Es findet eine Geräteüberprüfung zur Validierung bzw. zum Backup angeschlossener IO-Link-Slave-Geräte auf den angegebenen Gerätetyp statt.
	Port cycle time: bit0 .. 5 multiplier / bit 6.. 7 timebase [ms]	0	0, 4 ... 191	Portzykluszeit 0: Durch IO-Link-Master berechnet 4 ... 191: Siehe Tabelle Portzykluszeit [> 131] .
	Vendor ID	285	285	Hersteller-ID für Wago
	Device ID	8390313	8390313	Geräte-ID Die Geräte-ID wird ausgelesen und geprüft, ob das richtige Hubline-Gerät angeschlossen ist.

Wenn Sie ein Hubline-Modul 765-1703 verwenden, dann können Sie das entsprechende Submodul „Hubline 765-1703“ wählen und die Parameter für das Hubline-Modul einstellen.

Tabelle 174: Parameter der Submodule „Hubline 765-1703“

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Hubline Port Configuration	Port X01 / pin 4, Port X02 / pin 4, ...	0	0: Digital Input	Pin 4 ist ein Digitaleingang.
			1: Digital Output	Pin 4 ist ein Digitalausgang.
	Port X01 / pin 2, Port X02 / pin 2, ...	0	0: Digital Input	Pin 2 ist ein Digitaleingang.
			1: Digital Output	Pin 2 ist ein Digitalausgang.
Hubline Fail-safe Configuration	Port X01 / pin 4, Port X02 / pin 4, ...	0	0: set low	Digitalausgang im Fehlerfall auf Low-Pegel setzen.
			1: set high	Digitalausgang im Fehlerfall auf High-Pegel setzen.
			2: hold last	Digitalausgang im Fehlerfall auf seinem letzten Wert halten.
	Port X01 / pin 2, Port X02 / pin 2, ...	0	0: set low	Digitalausgang im Fehlerfall auf Low-Pegel setzen.
			1: set high	Digitalausgang im Fehlerfall auf High-Pegel setzen.
			2: hold last	Digitalausgang im Fehlerfall auf seinem letzten Wert halten.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Hubline DI Inversion Configuration	Port X01 / pin 4, Port X02 / pin 4, ...	0	0: DI not inverted (NO normally open)	Betriebsart als Digitaleingang: Das Signal an Pin 4 wird nicht invertiert.
			1: DI inverted (NC normally closed)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 4 wird invertiert.
	Port X01 / pin 2, Port X02 / pin 2, ...	0	0: DI not inverted (NO normally open)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 2 wird nicht invertiert.
			1: DI inverted (NC normally closed)	Betriebsart des Digitaleingang: Das Signal an Pin 2 wird invertiert.
Hubline DI Filter Configuration	Port X01 / pin 4, Port X02 / pin 4, ...	0	0: no filter time	Kein Filter für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals Pin 4 aktiv.
			1: 1µs filter time	Einstellung der Filterzeit für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals. Die Filterzeit ist die Dauer, die das Signal anstehen muss, um einen Signalwechsel zu erkennen.
			2: 10µs filter time	
			3: 100µs filter time	
			4: 1ms filter time	
			5: 2ms filter time	
			6: 3ms filter time	
	Port X01 / pin 2, Port X02 / pin 2, ...	0	0: no filter time	Kein Filter für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals Pin 2 aktiv.
			1: 1µs filter time	Einstellung der Filterzeit für die Erkennung eines Signalwechsels des Eingangssignals. Die Filterzeit ist die Dauer, die das Signal anstehen muss, um einen Signalwechsel zu erkennen.
			2: 10µs filter time	
			3: 100µs filter time	
			4: 1ms filter time	
			5: 2ms filter time	
			6: 3ms filter time	
IO-Link port parameter	Enable port diagnosis	1	0: Disable	Die PROFINET-Portdiagnose ist deaktiviert, d. h. es werden keine Diagnosealarme ausgelöst.
			1: Enable	Die PROFINET-Portdiagnose ist aktiviert.
	Enable process alarm (device notification)	1	0: Disable	PROFINET-Prozessalarme sind deaktiviert.
			1: Enable	PROFINET-Prozessalarme sind aktiviert.
	Enable input fraction	0	0: Disable	Input fraction ist ausgeschaltet.
			1: Enable	Input fraction ist eingeschaltet.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
	Enable pull/plug	1	0: Disable 1: Enable	PROFINET-Pull/Plug-Alarme sind deaktiviert. PROFINET-Pull/Plug-Alarme sind aktiviert.
	Port mode	1	1: IOL_Manual	Pin 4 wird als IO-Link Port mit manueller Konfiguration (GSD-based Port Configuration) betrieben.
	Validation / Backup	2	2: Type-compatible device (V1.1)	Es findet eine Geräteüberprüfung zur Validierung bzw. zum Backup angeschlossener IO-Link-Slave-Geräte auf den angegebenen Gerätetyp statt.
	Port cycle time: bit0 .. 5 multipler / bit 6.. 7 timebase [ms]	0	0, 4 ... 191	Portzykluszeit 0: Durch IO-Link-Master berechnet 4 ... 191: Siehe Tabelle Portzykluszeit [> 131] .
	Vendor ID	285	285	Hersteller-ID für Wago
	Device ID	8390309	8390309	Geräte-ID Die Geräte-ID wird ausgelesen und geprüft, ob das richtige Hubline-Gerät angeschlossen ist.

Mit den erweiterten Einstellungen können Sie Funktionen des Moduls aktivieren oder deaktivieren. Änderungen dieser Einstellungen werden erst wirksam, wenn der IO-Controller die Parameter an das Modul übertragen hat und danach noch ein Neustart des Moduls durchgeführt wird.

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter des „Extended Settings“-Submoduls.

Tabelle 175: Parameter des „Extended Settings“-Submoduls

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
General device settings	Website	1	0: disable website	Die integrierte Webserver ist deaktiviert und kann über die Ethernet-Schnittstelle nicht genutzt werden.
			1: enable website	Der integrierte Webserver ist aktiviert. Hinweis: Die WAGO App I/O Field kann bei deaktivierter OPC UA-Kommunikation nicht genutzt werden.
	OPC UA	1	0: disable OPC UA	OPC UA ist deaktiviert.
			1: enable OPC UA	OPC UA ist aktiviert.
	MQTT	1	0: disable MQTT	MQTT ist deaktiviert.
			1: enable MQTT	MQTT ist aktiviert.
	Pd-time stamp	1	0: disable pd-time stamp	Prozessdaten-Zeitstempel ist deaktiviert und Prozessdaten werden ohne Zeitstempel übertragen.
			1: enable pd-time stamp	Prozessdaten-Zeitstempel ist aktiviert und Prozessdaten werden mit Zeitstempel übertragen. Für den Zeitstempel benötigt das Modul die Uhrzeit von einem NTP-Server.
	Diag-time stamp enable	1	0: disable diag-time stamp	Diagnose-Zeitstempel ist deaktiviert und Diagnosedaten werden ohne Zeitstempel übertragen.
			1: enable diag-time stamp	

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
			1: enable diag-time stamp	Diagnose-Zeitstempel ist aktiviert und Diagnosedaten werden mit Zeitstempel übertragen.
Load management configuration	Enable analysis port 1,	0	0: disable analysis	An Port X01, Port X02, ... erfolgt keine Analyse zum Lastmanagement.
	Enable analysis port 2, ...	1	1: enable analysis	An Port X01, Port X02, ... erfolgt eine Analyse zum Lastmanagement.
Load management clear port statistic ¹	Clear data statistik port 1,	0	0: disable clear data statistik	An Port X01, Port X02, ... wird die Datenstatistik zum Lastmanagement nicht gelöscht.
	Clear data statistik port 2, ...	1	1: enable clear data statistik	An Port X01, Port X02, ... wird die Datenstatistik zum Lastmanagement gelöscht.

¹ Das Löschen der Statistik erfolgt nur, wenn das Load-Management-Enable-Flag des Ports eingeschaltet ist, da vor dem Zurücksetzen die Mindestwerte berechnet werden müssen. Das Löschflag wird nach Abschluss des Löschvorgangs automatisch zurückgesetzt.

Verwenden Sie das optionale „Application Name Tag“-Submodul, wenn Sie applikationsspezifische Namenstags verwenden wollen.

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter des „Application Name Tag“-Submoduls.

Tabelle 176: Parameter des „Application Name Tag“-Submoduls

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Application Name Tag	Name 1	-	Druckbarer ASCII- String, max. 250 Zeichen	Applikationsname 1 Eingabe eines applikationsspezifischen Namenstags.
	Name 2	-	Druckbarer ASCII- String, max. 250 Zeichen	Applikationsname 2 Eingabe eines applikationsspezifischen Namenstags.

Verwenden Sie das optionale „NTP Configuration“-Submodul, wenn das Modul die Uhrzeit von einem NTP-Server holen soll.

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter des „NTP Configuration“-Submoduls.

Tabelle 177: Parameter des „NTP Configuration“-Submoduls

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
NTP IP Configuration	Server IP address	0.0.0.0	Gültige IP-Adresse	IP-Adresse des NTP-Servers Der NTP-Client Im Modul verwendet die eingestellte IP-Adresse, um die Uhrzeit von einem NTP-Server zu holen. Der Wert 0.0.0.0 deaktiviert die Funktion.
	Server fallback IP address	0.0.0.0	Gültige IP-Adresse	IP-Adresse des NTP-Servers (Fallback) Optionale weitere IP-Adresse, falls der NTP-Server über die erste IP-Adresse nicht erreichbar ist. Der Wert 0.0.0.0 deaktiviert die Funktion.
NTP Client configuration	Server NTP Port	123	Gültiger Port	Port des NTP-Servers Port auf dem der NTP-Server die Anfrage verarbeitet. Default ist Port 123.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
	Client NTP Port	123	Gültiger Port	NTP-Port des Clients Port auf dem der NTP-Client die Anfrage verarbeitet. Default ist Port 123.
	NTP initialisation intervall	1	0 ... 4.294.967.296	NTP Initialisierungsintervall Dauer bis das Modul eine neue Anfrage an den NTP-Server sendet, falls noch keine Uhrzeit vom NTP-Server empfangen wurde. Einheit: s
	NTP refresh intervall	900	0 ... 4.294.967.296	NTP Aktualisierungsintervall Dauer bis das Modul eine neue Anfrage an den NTP-Server sendet, um die vorhandene Uhrzeit zu aktualisieren. Einheit: s

Verwenden Sie das optionale „MQTT network connection configuration“-Submodul, wenn Sie die MQTT-Kommunikation verwenden wollen.

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter des „MQTT network connection configuration“-Submoduls.

Tabelle 178: Parameter des „MQTT network connection configuration“-Submoduls

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
MQTT settings	MQTT connection enable	0	0: Disable	Die MQTT-Client-Anwendung ist deaktiviert.
			1: Enable	Die MQTT-Client-Anwendung ist aktiviert.
	Clean Session	1	0: Disable	Nach dem Aufbau einer Verbindung werden nur die Topics an den Broker übertragen, die sich seit der letzten Verbindung geändert haben. Für die Verwendung dieser Einstellung muss der Broker die Funktion „preserve context“ unterstützen.
			1: Enable	Nachdem eine Verbindung zum Broker hergestellt wurde, überträgt der MQTT-Client alle Topics des Typs 'publish' an den Broker.
	Broker IP-address	0.0.0.0	Gültige IP-Adresse	IP-Adresse des Brokers, Beispiel: 192.168.10.6
	Broker Port	1883	0 ... 65536	MQTT-Broker-Portnummer
	Client Identifier	-	Max 23 Byte für max 23 Zeichen	Eindeutiger Name des MQTT-Clients im UTF-8-Format, der zum Zeitpunkt des Verbindungsaufbaus verwendet wird. Alle Geräte, die mit einem Broker verbunden sind, müssen einen eindeutigen Namen haben. Der Name darf nur aus Kleinbuchstaben, Großbuchstaben und Zahlen bestehen. Wenn das Feld leer ist, weist der Broker einen Namen zu. Beispiel: „ClientId1“
	Topic Prefix	-	Text bestehend aus Groß- und Kleinbuchstaben und Unterstrichen	Text, der jedem Topic vorangestellt wird, z. B. „StationA“. Sie können konfigurieren, ob für jedes einzelne Topic ein Präfix vorangestellt wird oder nicht. Bleibt das Präfix leer, dann verwendet die Firmware anstelle des Präfix die MAC-Adresse.
	Will enable	1	0: Disable	Die „will“-Funktion von MQTT ist deaktiviert.
			1: Enable	Die „will“-Funktion von MQTT ist aktiviert.
	Enable will prefix	1	0: Disable	Dem Namen für das Will-Topic wird kein Präfix vorangestellt.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
			1: Enable	Dem Namen für jedes Will-Topic wird ein Präfix vorangestellt.
	Enable will retain	1	0: Disable	Die Historie eines Datenwertes wird vom Broker nicht gespeichert.
			1: Enable	Die Historie eines Datenwertes wird vom Broker gespeichert.
	Will Topic	EXIT	Max. 128 Zeichen Text bestehend aus Groß- und Kleinbuchstaben und Unterstrichen	Eindeutiger Name für das Topic, editierbar. Bleibt „Will Topic“ leer, dann verwendet die Firmware die Zeichenkette „Will“.
	Will Message	{Publisher: Offline}	Text bestehend aus Groß- und Kleinbuchstaben und Unterstrichen	Nutzdaten, die der Broker an andere Clients schickt, die eine Subskription für „Will Topic“ haben, für den Fall eines ungewöhnlichen Verbindungsabbruchs (falls das MQTT-Disconnect-Paket nicht an den Broker gesendet wurde). Wenn „Will Message“ leer ist, dann wird die Zeichenkette „Disconnected“ gesendet.
	Will QoS level	1	-	„Quality of Service“-Level für die „Will Message“
			0: Only once	„Only once“ („Nur einmal“): Senden und vergessen.
			1: At least once	„At least once“ („Mindestens einmal“): Bestätigte Lieferung.
			2: Exactly once	„Exactly once“ („Genau einmal“): Gesicherte Lieferung.
	Connection Timeout	15	0: Sofort wiederholen 1 ... 65535: Nach Wartezeit wiederholen	Verbindungsaufbau-Timeout Der Client versucht eine Verbindung zum Broker aufzubauen. Falls der Broker den Verbindungsaufbau ablehnt oder ein Verbindungsaufbau fehlschlägt, versucht der Client weiter, eine Verbindung aufzubauen. Einheit: s. Sofort wiederholen: Der Client versucht nach 500 ms wieder eine Verbindung aufzubauen. Nach Wartezeit wiederholen: Nachdem der Client einen Verbindungsfehler erkannt hat, wartet der Client die „Connection Timeout“ ab, bevor er wieder versucht eine Verbindung aufzubauen.
	Keep alive time	15	0: Keep-Alive-Funktion deaktiviert 1 ... 65535: Keep-Alive-Funktion aktiviert	MQTT-spezifischer Mechanismus, um eine ungenutzte Verbindung (Leerlauf) im Zustand „connected“ zu halten. Einheit: s.

Verwenden Sie das optionale „Loadmanagement threshold level“-Submodul, wenn Sie Schwellenwerte für das Lastmanagement einstellen wollen, die für die Zählwerte (Überschreiten und Unterschreiten) verwendet werden. Die Parameter des Submoduls gelten für einen Port.

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter des „Loadmanagement threshold level“-Submoduls.

Tabelle 179: Parameter des „Loadmanagement threshold level“-Submoduls

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Voltage, temperature and statistic settings	Overtemperature	700	-250 ... 700	Oberer Grenzwert für die Temperatur eines Ports, Einheit: 0,1 °C
	Undertemperature	-250	-250 ... 700	Unterer Grenzwert für die Temperatur eines Ports, Einheit: 0,1 °C
	Overvoltage Pin X	30.000	0 ... 30.000	Oberer Grenzwert für die Spannung an Pin 1, 2 oder 4, Einheit: mV
	Undervoltage Pin X	18.000	0 ... 30.000	Unterer Grenzwert für die Spannung an Pin 1, 2 oder 4, Einheit: mV
	Temperature hysteresis	20	0 ... 150	Temperaturhysterese, Einheit: 0,1 °C Überschreitet die Temperatur den Grenzwert, dann muss die Temperatur erst um den Hysteresewert wieder unter den Grenzwert fallen, um die Diagnose aufzuheben. Dies gilt ebenso für die Unterschreitung des unteren Grenzwerts.
	Voltage hysteresis	300	0 ... 10.000	Spannungshysterese, Einheit: mV Überschreitet die Spannung den Grenzwert, dann muss die Spannung erst um den Hysteresewert wieder unter den Grenzwert fallen, um die Diagnose aufzuheben. Dies gilt ebenso für die Unterschreitung des unteren Grenzwerts.
	Current hysteresis	10	0 ... 1.000	Stromhysterese, Einheit: mA Überschreitet der Strom den Grenzwert, dann muss der Strom erst um den Hysteresewert wieder unter den Grenzwert fallen, um die Diagnose aufzuheben. Dies gilt ebenso für die Unterschreitung des unteren Grenzwerts.
Current threshold levels	Overcurrent Pin 1	0	0 ... 4.000	Oberer Grenzwert für den Strom an Pin 1, Einheit: mA
	Undercurrent Pin 1	0	0 ... 4.000	Unterer Grenzwert für den Strom an Pin 1, Einheit: mA
	Overcurrent Pin 2	0	0 ... 2.000	Oberer Grenzwert für den Strom an Pin 2, Einheit: mA
	Undercurrent Pin 2	0	0 ... 2.000	Unterer Grenzwert für den Strom an Pin 2, Einheit: mA
	Overcurrent Pin 4	0	0 ... 2.000	Oberer Grenzwert für den Strom an Pin 4, Einheit: mA
	Undercurrent Pin 4	0	0 ... 2.000	Unterer Grenzwert für den Strom an Pin 4, Einheit: mA

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter des „Analog Input Module Proxy RTD/TC“ Submoduls.

Der Eingangsfilter dient dazu, störende Signalanteile der Netzfrequenz zu unterdrücken. Die Frequenz ist abhängig vom Einsatzort und ist für das Modul einstellbar. Der Parameter ist für Ports X05 bis X08 gültig.

Tabelle 180: Parameter des „Analog Input Module Proxy RTD/TC“ Submoduls

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
AI module settings	Input filter frequency	1	0: 10 Hz	Der Eingangsfilter für das Modul ist eingeschaltet. Die Netzfrequenz beträgt 10 Hz.
			1: 50 Hz	Der Eingangsfilter für das Modul ist eingeschaltet. Die Netzfrequenz beträgt 50 Hz (z. B. Europa).

Parameter-gruppe	Parameter	Default	Wertebe-reich	Beschreibung
			2: 60 Hz	Der Eingangsfilter für das Modul ist eingeschaltet. Die Netzfrequenz beträgt 60 Hz (z. B. USA).
			3: 400 Hz	Der Eingangsfilter für das Modul ist eingeschaltet. Die Netzfrequenz beträgt 400 Hz.
	Tempera- ture unit	0	0: Celsius	Die Einheit der Temperaturmesswerte für alle AI-Ports ist Grad Celsius.
			1: Fahren- heit	Die Einheit der Temperaturmesswerte für alle AI-Ports ist Grad Fahrenheit.
			2: Kelvin	Die Einheit der Temperaturmesswerte für alle AI-Ports ist Kelvin.
	Forcing	0	0 ... 1	Die Betriebsart Forcen wird im Submodul „IO-Link Master Proxy (Slot 1/Subslot 1)“ aktiviert oder deaktiviert.
	BT optical interface	0	0 ... 1	Die Bluetooth® Schnittstelle wird im Submodul „IO-Link Master Proxy (Slot 1/Subslot 1)“ aktiviert oder deaktiviert.
	BT (timeout) [s]	0	0	Die Abschaltzeit der Bluetooth®Schnittstelle wird im Submodul „IO-Link Master Proxy (Slot 1/Subslot 1)“ eingestellt.

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter der Submodule:

- 1AI, INT 16 I
- 1AI, {INT 16, UINT16} I
- 1AI, deactivated

Jeder Port hat einen Kanal.

Der Parameter „Connection and sensor type“ hat den Default-Wert „RTD-3L Pt100“. Das „1AI, deactivated“-Submodul setzt den Parameter „Connection and sensor type“ auf den Wert „Port deaktiviert“.

Tabelle 181: Parameter des „IO-Link XX I / XX O + PQI + ISDU“-Submoduls

Parameter-gruppe	Parameter	Default	Wertebe-reich	Beschreibung
AI Port Set- tings	Connection and sensor type	64	0: Port deac- tivated	Der Port ist deaktiviert. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn am Port kein Sensor angeschlossen ist. Der Prozessdatenwert ist 0x7FFF.
			32: RTD-2L Pt100	Der AI-Port arbeitet mit der 2-Leiter-Anschluss technik und je nach Wertebereich mit folgendem Temperatursensor:
			33: RTD-2L Pt200	Pt100-Temperatursensor Pt200-Temperatursensor
			34: RTD-2L Pt500	Pt500-Temperatursensor
			35: RTD-2L Pt1000	Pt1000-Temperatursensor

Parameter-gruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
			36: RTD-2L Ni100 37: RTD-2L Ni120 38: RTD-2L Ni200 39: RTD-2L Ni500 40: RTD-2L Ni1000 41: RTD-2L Ni1000-TK5000	Der AI-Port arbeitet mit der 2-Leiter-Anschluss-technik und je nach Wertebereich mit folgendem Temperatursensor: Ni100-Temperatursensor Ni120-Temperatursensor Ni200-Temperatursensor Ni500-Temperatursensor Ni1000-Temperatursensor Ni1000 (TK5000)-Temperatursensor
AI Port Settings (continued)	Connection and sensor type (continued)	64	64: RTD-3L Pt100 65: RTD-3L Pt200 66: RTD-3L Pt500 67: RTD-3L Pt1000 68: RTD-3L Ni100 69: RTD-3L Ni120 70: RTD-3L Ni200 71: RTD-3L Ni500 72: RTD-3L Ni1000 73: RTD-3L Ni1000-TK5000	Der AI-Port arbeitet mit der 3-Leiter-Anschluss-technik und je nach Wertebereich mit folgendem Temperatursensor: Pt100-Temperatursensor Pt200-Temperatursensor Pt500-Temperatursensor Pt1000-Temperatursensor Der AI-Port arbeitet mit der 3-Leiter-Anschluss-technik und je nach Wertebereich mit folgendem Temperatursensor: Ni100-Temperatursensor Ni120-Temperatursensor Ni200-Temperatursensor Ni500-Temperatursensor Ni1000-Temperatursensor Ni1000 (TK5000)-Temperatursensor
AI Port Settings (continued)	Connection and sensor type (continued)	64	96: RTD-4L Pt100 97: RTD-4L Pt200 98: RTD-4L Pt500 99: RTD-4L Pt1000	Der AI-Port arbeitet mit der 4-Leiter-Anschluss-technik und je nach Wertebereich mit folgendem Temperatursensor: Pt100-Temperatursensor Pt200-Temperatursensor Pt500-Temperatursensor Pt1000-Temperatursensor

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
			100: RTD-4L Ni100 101: RTD-4L Ni120 102: RTD-4L Ni200 103: RTD-4L Ni500 104: RTD-4L Ni1000 105: RTD-4L Ni1000-TK5000	Der AI-Port arbeitet mit der 4-Leiter-Anschlussstechnik und je nach Wertebereich mit folgendem Temperatursensor: Ni100-Temperatursensor Ni120-Temperatursensor Ni200-Temperatursensor Ni500-Temperatursensor Ni1000-Temperatursensor Ni1000 (TK5000)-Temperatursensor
AI Port Settings (continued)	Connection and sensor type (continued)	64	128: R 0-250 129: R 0-500 130: R 0-1k 131: R 0-2k 132: R 0-4k 133: PTC 134: Potentiometer 160: TC type B 161: TC type C 162: TC type E 163: TC type J 164: TC type K 166: TC type N 167: TC type R 168: TC type S 169: TC type T	Der AI-Port arbeitet mit der 2-Leiter-Anschlussstechnik und je nach Wertebereich mit folgendem Temperatursensor: 0 ... 250 Ω Widerstand, 0 ... 500 Ω Widerstand 0 ... 1 kΩ Widerstand 0 ... 2 kΩ Widerstand 0 ... 4 kΩ Widerstand Der AI-Port arbeitet mit der 2-Leiter-Anschlussstechnik und einem PTC. Der AI-Port arbeitet mit der 3-Leiter-Anschlussstechnik und einem Potentiometer. Der AI-Port arbeitet mit der 2-Leiter-Anschlussstechnik und je nach Wertebereich mit folgendem Temperatursensor: Thermoelement Typ B Thermoelement Typ C Thermoelement Typ E Thermoelement Typ J Thermoelement Typ K Thermoelement Typ N Thermoelement Typ R Thermoelement Typ S Thermoelement Typ T

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
			192: ± 30 mV 193: ± 60 mV 194: ± 120 mV 195: ± 250 mV 196: ± 500 mV 197: ± 1000 mV 198: ± 2000 mV	Der AI-Port arbeitet mit der 2-Leiter-Anschluss-technik zur folgenden Spannungsmessung (je nach Wertebereich): ± 30 mV-Spannungsmessung ± 60 mV-Spannungsmessung ± 120 mV-Spannungsmessung ± 250 mV-Spannungsmessung ± 500 mV-Spannungsmessung ± 1000 mV-Spannungsmessung ± 2000 mV-Spannungsmessung
AI Port Settings (continued)	Smoothing	0	0: deactivated	Die Glättung für den Analogwert deaktiviert.
			1: weak	Die schwache Glättung für den Analogwert aktiviert.
			2: medium	Die mittlere Glättung für den Analogwert aktiviert.
			3: strong	Die starke Glättung für den Analogwert aktiviert.
	Number format	0	0: Twos complement	Darstellung des Prozessdatenwertes: Zweierkomplement
			1: Sign magnitude	Darstellung des Prozessdatenwertes: Betrag/Vorzeichen
	Resolution	0	0: 0.1	Auflösung für Temperaturwerte: 0,1 °C (°F oder K) pro Digit
			1: 0.01	Auflösung für Temperaturwerte: 0,01 °C (°F oder K) pro Digit
	Compensation resistor [mΩ]	0	0 ... 65535	Kompensationswiderstand: Wert des Leitungswiderstandes, der bei der Berechnung der Messwerte bei der 2-Leiter-RTD-Messung beachtet werden soll. Einheit: mΩ
	Upper user limit value	32767	-32768 ... 32767	Oberer Benutzergrenzwert Der obere Benutzergrenzwert muss größer sein als der untere Benutzergrenzwert.
	Lower user limit value	-32768	-32768 ... 32767	Unterer Benutzergrenzwert
	User scaling	0	0	Die Benutzerskalierung ist ausgeschaltet.
			1	Die Benutzerskalierung ist eingeschaltet.
AI Alarm Settings	Measuring range underflow	1	0	Die Diagnose Messbereichsunterschreitung ist ausgeschaltet.
			1	Die Diagnose Messbereichsunterschreitung ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Port diagnostics“) muss eingeschaltet sein.
	Measuring range overflow	1	0	Die Diagnose Messbereichsüberschreitung ist ausgeschaltet.
			1	Die Diagnose Messbereichsüberschreitung ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Port diagnostics“) muss eingeschaltet sein.

Parametergruppe	Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
	Lower user limit undershot	0	0	Die Diagnose Unterschreitung der unteren Benutzergrenze ist ausgeschaltet.
			1	Die Diagnose Unterschreitung der unteren Benutzergrenze ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Port diagnostics“) muss eingeschaltet sein.
	Upper user limit exceeded	0	0	Die Diagnose Überschreitung der oberen Benutzergrenzen ist ausgeschaltet.
			1	Die Diagnose Überschreitung der oberen Benutzergrenzen ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Port diagnostics“) muss eingeschaltet sein.
	Underflow	1	0	Die Diagnose Unterlauf ist ausgeschaltet.
			1	Die Diagnose Unterlauf ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Port diagnostics“) muss eingeschaltet sein.
	Overflow	1	0	Die Diagnose Überlauf ist ausgeschaltet.
			1	Die Diagnose Überlauf ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Port diagnostics“) muss eingeschaltet sein.
	Wirebreak	1	0	Die Drahtbruchererkennung ist ausgeschaltet.
			1	Die Drahtbruchererkennung ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Port diagnostics“) muss eingeschaltet sein.
	Internal error	1	0	Die Diagnose interner Fehler ist ausgeschaltet.
			1	Die Diagnose interner Fehler ist eingeschaltet. Ein interner Fehler ist z. B. „ADC defekt“ oder CRC-Fehler. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Port diagnostics“) muss eingeschaltet sein.
	Port diagnostics	0	0	Die PROFINET-Kanaldiagnose ist ausgeschaltet, d. h. es werden keine Diagnosealarme ausgelöst. Hinweis: Das Modul sendet in der Default-Einstellung keine Diagnosealarme. Setzen Sie diesen Parameter auf 1, damit das Modul Diagnosealarme senden kann.
			1	Die PROFINET-Kanaldiagnose ist eingeschaltet. Schalten Sie zusätzlich in dieser Parametergruppe die Diagnosealarme ein, die das Modul im Fehlerfall senden soll.

6.5.2 Einstellung der PROFINET-Konfiguration

Legen Sie für jeden IO-Link-Port fest, welcher IO-Link-Device-Typ an dem Port angeschlossen wird: Digitaleingang, Digitalausgang oder ein IO-Link-Device. Falls ein Port nicht benutzt wird, deaktivieren Sie den Port in den Einstellungen.

Legen Sie für jeden Analogeingangsport (AI-Port) fest, ob die Prozessdaten mit oder ohne Statuswort übertragen werden. Falls ein AI-Port nicht benutzt wird, deaktivieren Sie ihn in den Einstellungen.

Das PROFINET-Produkt ist modular aufgebaut:

- Slot 0 ist der PROFINET-Zugangspunkt mit 4 Submodulen.
- Slot 1 enthält den IO-Link-Master und die 4 IO-Link-Ports.
- Slot 2 enthält Parameter für erweiterte Einstellungen.
- Slot 3 enthält die 4 Analogeingang-Ports

Tabelle 182: PROFINET-Module und Submodule

Slot	Subslot	Submodul	Beschreibung
0	1	DAP	Gerätezugangspunkt (fest)
0	32768	PN-IO	PROFINET-Interface (fest)
0	32769	Port 1	Port 1 (fest)
0	32770	Port 2	Port 2 (fest)
1	1	IO-Link-Master	IO-Link-Master (fest) 2 Eingangs- und 2 Ausgangsbytes
1	2	Konfiguration Port X01	Konfiguriert den Port: Digitaler Eingang, Digitaler Ausgang oder IO-Link-Kommunikation
1	3	Konfiguration Port X02	
1	4	Konfiguration Port X03	
1	5	Konfiguration Port X04	Für Auswahl siehe nächste Tabelle „Port-Submodule“.
2	1	Extended settings	Erweiterte Einstellungen (fest) Dieses Submodul enthält nur Parameter.
2	2	Application Name Tag	Applikationsspezifische Namenstags (optional) Dieses Submodul enthält nur Parameter.
2	3	NTP IP Configuration	NTP-Server Konfiguration (optional) Dieses Submodul enthält nur Parameter.
2	4	MQTT network connection configuration	MQTT-Einstellungen (optional) Dieses Submodul enthält nur Parameter.
2	5 ... 8	Loadmanagement threshold level	Lastmanagemeinteinstellungen (optional) Je ein Submodul für jeden Port: Submodul 5 für Port X01, Submodul 6 für Port X02, ... Diese Submodule enthalten nur Parameter.
3	1	4-Port Analog Input RTD/TC	Einstellungen für Analogports (fest) Dieses Submodul enthält nur Parameter.
3	2	Konfiguration AI-Port X05	Konfiguriert den AI-Port.
3	3	Konfiguration AI-Port X06	Für Auswahl siehe übernächste Tabelle „AI-Port-Submodule“.
3	4	Konfiguration AI-Port X07	
3	5	Konfiguration AI-Port X08	

Tabelle 183: Port-Submodule

Submodul	Beschreibung	Eingangsprozessdaten (PD_IN)	Ausgangsprozessdaten (PD_OUT)
Digital Input	Digitaler Eingang	1 Byte	-

Submodul	Beschreibung	Eingangs-prozessdaten (PD_IN)	Ausgangs-prozessdaten (PD_OUT)
Digital Output	Digitaler Ausgang	-	1 Byte
IO-Link 32 I / 32 O + PQI	IO-Link mit 32 Bytes Eingangs- und 32 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	32 Bytes + 1 Byte PQI	32 Bytes
IO-Link 16 I / 16 O + PQI	IO-Link mit 16 Bytes Eingangs- und 16 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	16 Bytes + 1 Byte PQI	16 Bytes
IO-Link 8 I / 8 O + PQI	IO-Link mit 8 Bytes Eingangs- und 8 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	8 Bytes + 1 Byte PQI	8 Bytes
IO-Link 4 I / 4 O + PQI	IO-Link mit 4 Bytes Eingangs- und 4 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	4 Bytes + 1 Byte PQI	4 Bytes
IO-Link 2 I / 2 O + PQI	IO-Link mit 2 Bytes Eingangs- und 2 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	2 Bytes + 1 Byte PQI	2 Bytes
IO-Link 1 I / 1 O + PQI	IO-Link mit 1 Byte Eingangs- und 1 Byte Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	1 Byte + 1 Byte PQI	1 Byte
IO-Link 32 O + PQI	IO-Link mit 32 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	1 Byte PQI	32 Bytes
IO-Link 16 O + PQI	IO-Link mit 16 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	1 Byte PQI	16 Bytes
IO-Link 8 O + PQI	IO-Link mit 8 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	1 Byte PQI	8 Bytes
IO-Link 4 O + PQI	IO-Link mit 4 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	1 Byte PQI	4 Bytes
IO-Link 2 O + PQI	IO-Link mit 2 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	1 Byte PQI	2 Bytes
IO-Link 1 O + PQI	IO-Link mit 1 Byte Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	1 Byte PQI	1 Byte
IO-Link 32 I + PQI	IO-Link mit 32 Bytes Eingangsdaten und Port Qualifier Information	32 Bytes + 1 Byte PQI	-
IO-Link 16 I + PQI	IO-Link mit 16 Bytes Eingangsdaten und Port Qualifier Information	16 Bytes + 1 Byte PQI	-
IO-Link 8 I + PQI	IO-Link mit 8 Bytes Eingangsdaten und Port Qualifier Information	8 Bytes + 1 Byte PQI	-
IO-Link 4 I + PQI	IO-Link mit 4 Bytes Eingangsdaten und Port Qualifier Information	4 Bytes + 1 Byte PQI	-

Submodul	Beschreibung	Eingangs- prozessdaten (PD_IN)	Ausgangs- prozessdaten (PD_OUT)
IO-Link 2 I + PQI	IO-Link mit 2 Bytes Eingangsdaten und Port Qualifier Information	2 Bytes + 1 Byte PQI	-
IO-Link 1 I + PQI	IO-Link mit 1 Byte Eingangsdaten und Port Qualifier Information	1 Byte + 1 Byte PQI	-
IO-Link 32 I / 32 O + PQI + ISDU	IO-Link mit 32 Bytes Eingangs- und 32 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	32 Bytes + 1 Byte PQI	32 Bytes
IO-Link 16 I / 16 O + PQI + ISDU	IO-Link mit 16 Bytes Eingangs- und 16 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	16 Bytes + 1 Byte PQI	16 Bytes
IO-Link 8 I / 8 O + PQI + ISDU	IO-Link mit 8 Bytes Eingangs- und 8 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	8 Bytes + 1 Byte PQI	8 Bytes
IO-Link 4 I / 4 O + PQI + ISDU	IO-Link mit 4 Bytes Eingangs- und 4 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	4 Bytes + 1 Byte PQI	4 Bytes
IO-Link 2 I / 2 O + PQI + ISDU	IO-Link mit 2 Bytes Eingangs- und 2 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	2 Bytes + 1 Byte PQI	2 Bytes
IO-Link 1 I / 1 O + PQI + ISDU	IO-Link mit 1 Byte Eingangs- und 1 Byte Ausgangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	1 Byte + 1 Byte PQI	1 Byte
IO-Link 32 O + PQI + ISDU	IO-Link mit 32 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	1 Byte PQI	32 Bytes
IO-Link 16 O + PQI + ISDU	IO-Link mit 16 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	1 Byte PQI	16 Bytes
IO-Link 8 O + PQI + ISDU	IO-Link mit 8 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	1 Byte PQI	8 Bytes
IO-Link 4 O + PQI + ISDU	IO-Link mit 4 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	1 Byte PQI	4 Bytes
IO-Link 2 O + PQI + ISDU	IO-Link mit 2 Bytes Ausgangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	1 Byte PQI	2 Bytes

Submodul	Beschreibung	Eingangs-prozessdaten (PD_IN)	Ausgangs-prozessdaten (PD_OUT)
IO-Link 1 O + PQI + ISDU	IO-Link mit 1 Byte Ausgangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	1 Byte PQI	1 Byte
IO-Link 32 I + PQI + ISDU	IO-Link mit 32 Bytes Eingangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	32 Bytes + 1 Byte PQI	-
IO-Link 16 I + PQI + ISDU	IO-Link mit 16 Bytes Eingangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	16 Bytes + 1 Byte PQI	-
IO-Link 8 I + PQI + ISDU	IO-Link mit 8 Bytes Eingangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	8 Bytes + 1 Byte PQI	-
IO-Link 4 I + PQI + ISDU	IO-Link mit 4 Bytes Eingangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	4 Bytes + 1 Byte PQI	-
IO-Link 2 I + PQI + ISDU	IO-Link mit 2 Bytes Eingangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	2 Bytes + 1 Byte PQI	-
IO-Link 1 I + PQI + ISDU	IO-Link mit 1 Byte Eingangsdaten und Port Qualifier Information und ISDU-Parameter	1 Byte + 1 Byte PQI	-
Deactivated	Port wird nicht genutzt.	1 Byte	-
Hubline 765-1701	Hubline mit 1 Byte Eingangs- und 1 Byte Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	1 Byte + 1 Byte PQI	1 Byte
Hubline 765-1702	Hubline mit 1 Byte Eingangs- und 1 Byte Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	1 Byte + 1 Byte PQI	1 Byte
Hubline 765-1703	Hubline mit 2 Byte Eingangs- und 2 Byte Ausgangsdaten und Port Qualifier Information	2 Byte + 1 Byte PQI	2 Byte

Tabelle 184: AI-Port-Submodule

Submodul	Beschreibung	Eingangs-prozessdaten (PD_IN)	Ausgangs-prozessdaten (PD_OUT)
1AI, INT16 I	Analogeingang 16-Bit-Wert	2 Bytes	–
1AI, {INT16, UINT16} I	Analogeingang 16-Bit-Wert und 16-Bit-Statuswort	4 Bytes	–
1AI, deactivated	AI-Port wird nicht genutzt	–	–

6.6 Anforderungen an Beschaltung und Zubehör

Verwenden Sie zum Anschluss der Sensoren an den analogen Ports ausschließlich geschirmte Kabel.

Verschließen Sie nicht belegte Anschlüsse mit Schutzkappen, um die Anschlüsse zu schützen und die Schutzart IP67 zu erhalten.

Verwenden Sie für Enclosure Type 1-Anwendungen gemäß UL ein UL-zertifiziertes Kabel mit geeigneten Bewertungen (CYJV, DUXR oder PVVA) zum Anschließen von Geräten.

Verwenden Sie für Enclosure Type 12-Anwendungen gemäß UL das in UR CYJV. E519602, DUXR.E345416 und/oder PVVA.E519600 aufgeführte Feldverdrahtungsmaterial. Weitere Informationen finden Sie unter [Zubehör](#) [► 259].

6.7 Hilfsmittel

Sie erhalten die Software WAGO IO-Link Configurator sowie das dazugehörige Produkt-handbuch mit detaillierter Beschreibung der Software unter <https://downloadcenter.wago.com/wago/software>.

Sie erhalten die WAGO App I/O Field sowie die dazugehörige Onlinehilfe mit detaillierter Beschreibung der Software kostenlos als iOS-Version im Apple App Store und als Android-Version im Google Play Store.

Sie erhalten die Software ETHERNET Device Configuration sowie das dazugehörige Produkt-handbuch mit detaillierter Beschreibung der Software unter <https://hilscher.atlassian.net/wiki/spaces/ETHDEVCFG>.

6.8 Beispiel zur Einspeisung

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel zur Einspeisung und Weiterleitung der Versorgungsspannungen:

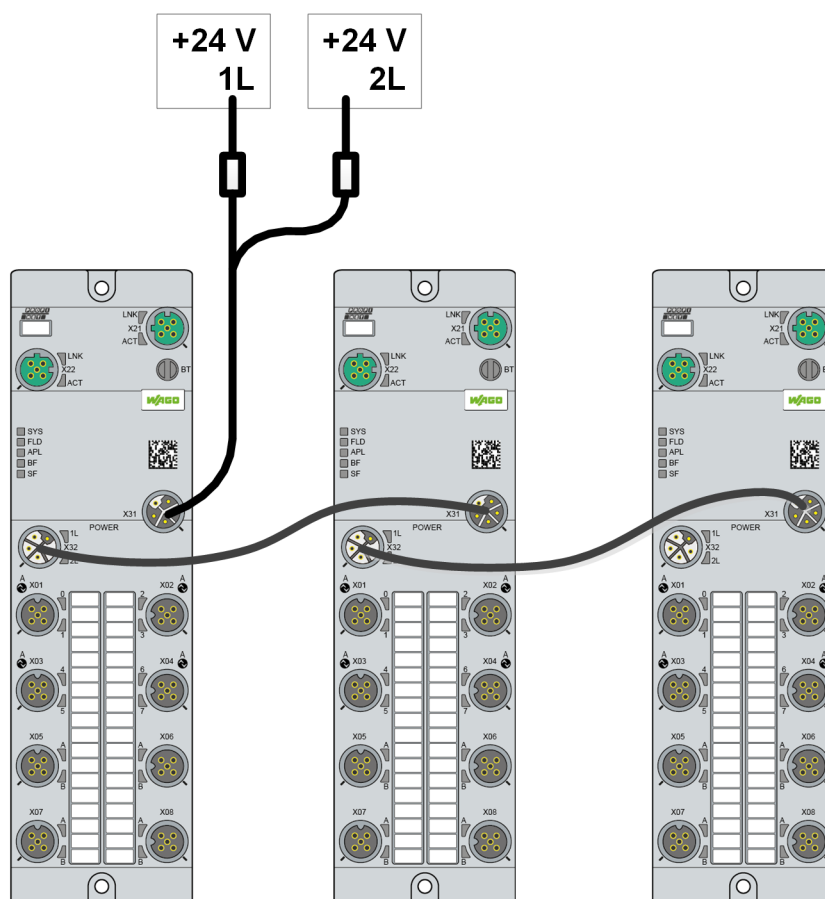


Abbildung 9: Beispiel zur Einspeisung und Weiterleitung der Versorgungsspannungen

Beachten Sie im Zusammenhang mit dieser Abbildung, dass die dargestellten Leitungen der Strompfade 1L und 2L nicht als getrennte Kabel, sondern als getrennte Adern in einem gemeinsamen Kabel realisiert sind.

6.9 Anschlussbeispiele

Beispiel für eine Einzelversorgung

In diesem Beispiel wird ein einzelnes Modul 765-2102/100-000 betrachtet, über dessen PWR OUT-Anschluss (X32) kein weiteres Gerät versorgt wird.

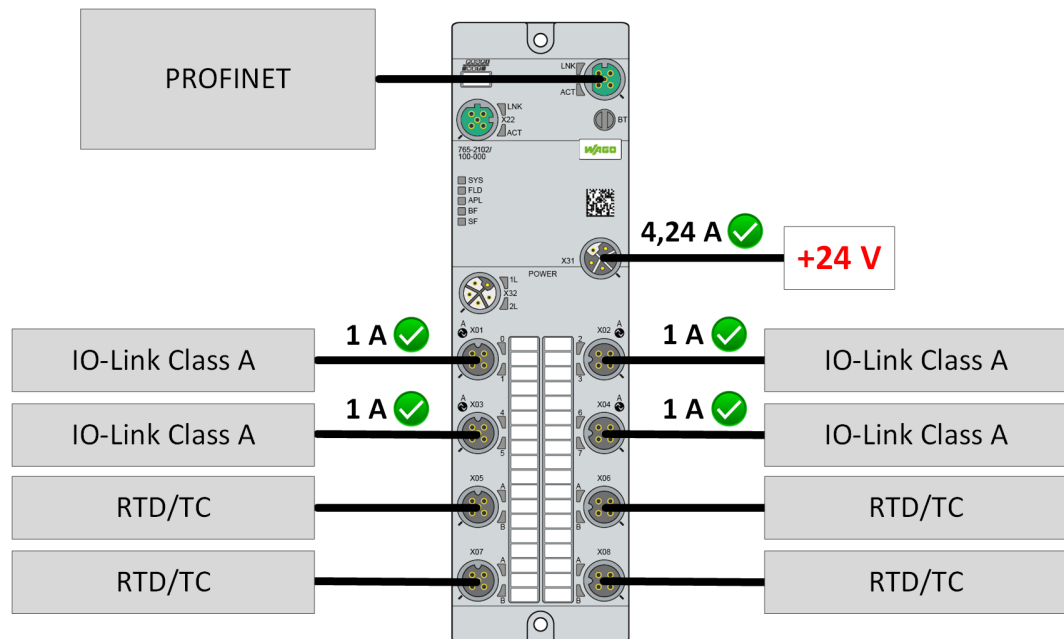


Abbildung 10: Anschlussbeispiel mit Einzelversorgung

An das Modul sind an Anschluss X01 bis Anschluss X04 je ein IO-Link Class A-Gerät mit max. 1 A Strombedarf und an Anschluss X05 bis Anschluss X08 je ein Analogsensor mit max. 0,01 A Strombedarf angeschlossen. Der Strombedarf des Moduls beträgt 0,2 A.

Strombedarf Versorgungslinie 1: $4,0 \text{ A} + 0,04 \text{ A} + 0,2 \text{ A} = 4,24 \text{ A}$

Der Strombedarf von 4,24 A ist unterhalb des maximal zulässigen Wertes von 16 A pro Versorgungslinie.

Für UL-Anwendungen beträgt der maximal zulässige Wert 12 A für die Summe beider Versorgungslinien.

Im Folgenden wird für das Produkt je ein Beispiel erörtert zu:

- Einzelversorgung
- Versorgungsgruppe über Anschluss PWR OUT (mit Berechnung des zulässigen Durchleitstroms)
- Versorgungsgruppe mit IO-Link-Hubs

Dabei wird angenommen, dass die IO-Link-Eingänge/-Ausgänge als Digitalausgang konfiguriert sind.

Beispiel für eine Versorgungsgruppe über PWR OUT

Wenn Sie an den Versorgungsspannungsausgang PWR OUT (X32) ein weiteres Modul anschließen, bilden Sie damit eine Versorgungsgruppe.

Der maximal zulässige Durchleitstrom, den dieses Modul benötigen darf, beträgt $16 \text{ A} - 4,24 \text{ A} = 11,76 \text{ A}$ für Versorgungslinie 1 und $16 \text{ A} - 0 \text{ A} = 16 \text{ A}$ für Versorgungslinie 2.

Für UL-Anwendungen beträgt der maximal zulässige Durchleitstrom $12 \text{ A} - 4,24 \text{ A} = 7,76 \text{ A}$ für die Summe beider Versorgungslinien.

Beispiel für eine Versorgungsgruppe mit IO-Link-Hub

Anschlussbeispiel 1

Betrachten wir im Folgenden eine Versorgungsgruppe bestehend aus einem IO-Link-Master 765-2102/100-000 und einem IO-Link-Hub 765-1701/200-000. Die beiden Produkte sind miteinander über IO-Link verbunden.

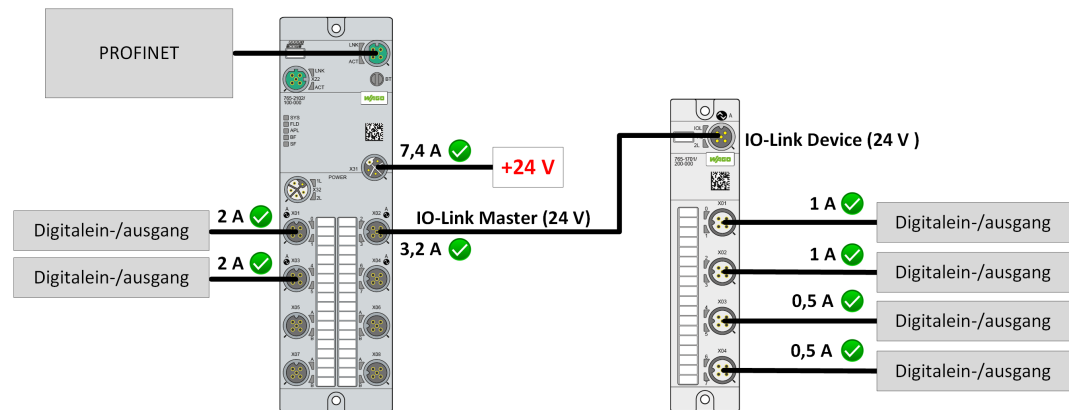


Abbildung 11: Versorgungsgruppe mit 765-2102/100-000 - Anschlussbeispiel 1

An das Modul 765-2102/100-000 sind drei Geräte angeschlossen:

- Am Port X02: Der IO-Link-Hub 765-1701/200-000
- Am Port X01: Ein Digitaleingang/-ausgang mit max. 2 A Strombedarf (an Pin 1)
- Am Port X03: Ein Digitaleingang/-ausgang mit max. 2 A Strombedarf (an Pin 1)

An den IO-Link-Hub 765-1701/200-000 sind vier Geräte angeschlossen:

- Am Port X01: Ein Digitaleingang/-ausgang mit 1 A Strombedarf (an Pin 1)
- Am Port X02: Ein Digitaleingang/-ausgang mit 1 A Strombedarf (an Pin 1)
- Am Port X03: Ein Digitaleingang/-ausgang mit 0,5 A Strombedarf (an Pin 1)
- Am Port X04: Ein Digitaleingang/-ausgang mit 0,5 A Strombedarf (an Pin 1)

Der Strombedarf der beiden WAGO Produkte der Serie 765 ist jeweils 0,2 A.

Da der IO-Link-Hub 765-1701/200-000 seine Betriebsspannung vom IO-Link-Master 765-2102/100-000 bezieht, wird der Port X02 (Pin 1) des Moduls mit 3,2 A (= 1 A + 1 A + 0,5 A + 0,5 A + 0,2 A) belastet, was unterhalb der Höchstbelastbarkeit von 4 A liegt und damit zulässig ist.

Die Ports X01 und X03 des IO-Link-Master werden mit je 2 A belastet, was der Höchstbelastbarkeit von 4 A entspricht und damit zulässig ist.

Anschlussbeispiel 2

Nun wird der Strombedarf an den beiden Ports X01 und X02 des IO-Link-Hubs 765-1701/200-000 auf 2 A erhöht und geprüft, ob dies zulässig ist:

Die Ports des IO-Link-Hubs 765-1701/200-000 sind mit 2 A auf Dauer belastbar.

Die Auswirkungen auf das Produkt 765-2102/100-000 müssen aber berücksichtigt werden.

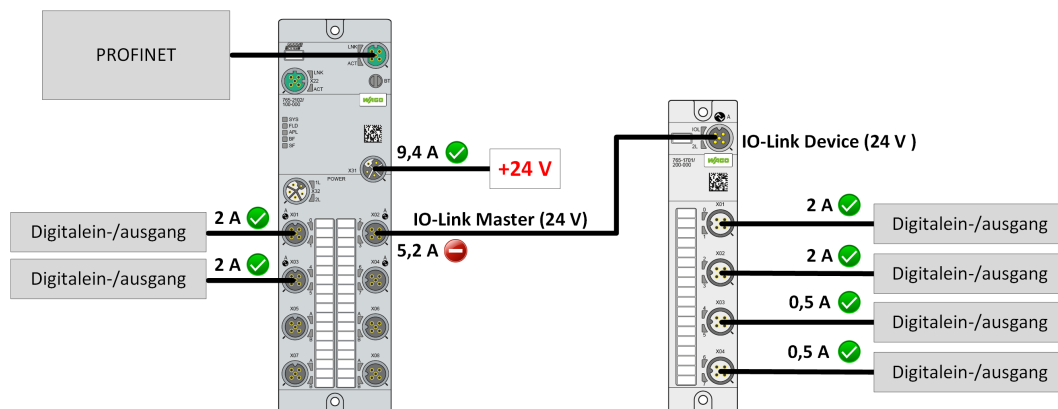


Abbildung 12: Versorgungsgruppe mit 765-2102/100-000 – Anschlussbeispiel 2

Dazu wird Port X02 von Modul 765-2102/100-000 betrachtet:

Dieser wird an Pin 1 mit 5,2 A (= 2 A + 2 A + 0,5 A + 0,5 A + 0,2 A) belastet. Dies übersteigt die Höchstbelastbarkeit von 4 A und ist damit unzulässig. Bei Erhöhung der Ströme an X01 und X02 des IO-Link-Hubs 765-1701/200-000 würde der Überlastschutz dauernd ansprechen und könnte die Gefahr der Zerstörung des IO-Link-Masters 765-2102/100-000 an dessen Port X02 drohen.

7 Transport und Lagerung

Die Originalverpackung bietet den optimalen Schutz bei Transport und Lagerung.

- Lagern Sie das Produkt in geeigneter Verpackung, möglichst in der Originalverpackung.
- Transportieren Sie das Produkt nur in geeigneten Behältern/Verpackung.
- Stellen Sie sicher, dass die Kontakte des Produktes beim Ein- und Auspacken nicht verschmutzt oder beschädigt werden.
- Beachten Sie die angegebenen klimatischen Umgebungsbedingungen für Transport und Lagerung.

8 Montieren und Demontieren

8.1 Erden

Funktionserde

Die L-codierten M12-Steckverbinder der Spannungsversorgung des Produktes haben einen Pin FE (Funktionserde), der mit dem Metallgehäuse des Produktes verbunden ist. Das Metallgehäuse wiederum besitzt einen zentralen Erdungspunkt für die Funktionserde. Sie können das Modul wie folgt erden:

- Erdung über das Metallgehäuse und/oder,
- Erdung über FE des Spannungsversorgungsanschlusses und/oder,
- Erdung kann separat über einen Kabelschuh und die Befestigungsbohrung erfolgen, falls das Modul auf einen nichtleitenden Untergrund montiert ist.

Achten Sie auf einwandfreie Kontakte und einen ausreichenden Leitungsquerschnitt

8.2 Montieren

Achten Sie bei der Montage darauf, dass Sie die Anschlüsse nicht verschmutzen. Die Verschmutzung beschädigt die Kontakte, wodurch die Kontaktsicherheit eingeschränkt werden kann.

Um das Produkt zu montieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie die Anlage spannungsfrei.
 2. Sorgen Sie für einen ausreichenden Potentialausgleich in Ihrer Anlage.
 3. Halten Sie das Produkt an die gewünschte Position und markieren Sie die beiden Stellen, an denen die Gewinde geschnitten werden sollen.
 4. Schneiden Sie mit dem M4-Gewindeschneider an den beiden markierten Stellen je ein M4-Gewinde. Bohren Sie ggf. zuerst mit der Bohrmaschine vor.
 5. Schrauben Sie mit dem Inbusschlüssel das Produkt in den Gewindebohrungen mit zwei Zylinderkopf-Schrauben M4 von geeigneter Länge am oberen und am unteren Ende fest. Beachten Sie das Anzugsmoment, siehe Abschnitt [Mechanische Daten](#) [► 24].
- ➔ Die Montage ist abgeschlossen.

8.3 Demontieren

VORSICHT

Heiße Oberfläche!

Während des Betriebes erwärmt sich die Gehäuseoberfläche. Unter besonderen Bedingungen (z. B. im Fehlerfall oder bei erhöhter Umgebungstemperatur) kann eine Berührung des Produktes zu Verbrennungen führen.

- Lassen Sie das Produkt abkühlen, bevor Sie es berühren!

1. Schalten Sie die Anlage spannungsfrei.

2. Reinigen Sie das Produkt, insbesondere verschmutzte Schraubanschlüsse.
 3. Lösen Sie alle Schraubverbindungen an den Anschlüssen und ziehen die Kabel ab.
 4. Lösen Sie die beiden M4-Zylinderkopfschrauben.
 5. Nehmen Sie das Produkt ab.
- ➔ Die Demontage ist abgeschlossen.

9 Anschließen

Hinweis

Planungsunterlagen beachten!

Das Anschließen der Spannungsversorgung und der Geräte darf nur gemäß den Planungsunterlagen erfolgen, die vom Planer der Anlage zur Verfügung gestellt werden.

9.1 Spannungsversorgung anschließen

Spannungsversorgungen 1L und 2L

Die Spannungen 1L und 2L sind im Modul galvanisch getrennt und werden am Anschluss X31 eingespeist.

Die Spannungsversorgung 1L wird für die Versorgung der Modulelektronik und der angeschlossenen Sensoren/Aktoren benötigt. Schließen Sie diese an den Anschluss X31 an. Falls Sie weitere Produkte über diesen Strompfad versorgen wollen, schließen Sie die Leitung für die weiterführende Versorgungsspannung an den Anschluss X32 an.

Besonders vorteilhaft ist die folgende Vorgehensweise:

- Installieren Sie die Spannungsversorgung der Modulelektronik unabhängig von der Spannungsversorgung der Aktoren.
- Sichern Sie die Spannungsversorgungen unabhängig voneinander ab.

So kann das Netzwerk weiterlaufen, auch wenn Teile der Peripherie abgeschaltet werden.

WAGO empfiehlt die Verwendung konfektionierter Leitungen.

Zuleitung und Stromversorgung (M12)

Berücksichtigen Sie die zulässigen Strombelastbarkeiten. Sehen Sie dazu  [Auslegung der Spannungsversorgung \[► 117\]](#).

Auch die Temperatur wirkt sich auf den zulässigen Summenstrom aus. Zur Berücksichtigung der Einflüsse bei höheren Temperaturen beachten Sie die Hinweise zum temperaturbedingten Derating (siehe  [Derating \[► 31\]](#)).

Beispiele zur Berechnung des maximal zulässigen Durchleitstroms finden Sie unter  [Anschlussbeispiele \[► 155\]](#).

9.2 Leitungen anschließen

Für die Steckverbinder der Anschlussleitungen gelten die Anzugsdrehmomente, die im Abschnitt  [Anschlusstechnik \[► 24\]](#) angegeben sind.

9.3 Feldbus anschließen

Ethernetkabel vorbereiten

Um eine Verbindung mit einem IO-Controller aufzubauen, schließen Sie das Produkt an ein Netzwerk mit einer Übertragungsrate von 100 MBit/s im Vollduplexbetrieb an.

Wenn Sie kein vorkonfektioniertes ETHERNET-Kabel verwenden, dann ist an diesem ein geschirmter M12-Stecker in der Schutzart IP 67 anzuschließen.

Um ein einseitig konfektioniertes Kabel (z. B. Art.-Nr. 756-1201/060-xxx) an einen RJ45-Stecker (z. B. Art.-Nr. 750-975) anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

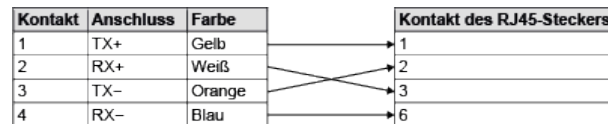


Abbildung 13: RJ45-Pinbelegung

Ein Crossover-Kabel ist nicht notwendig, da die Auto-MDI(X)-Funktionalität für den jeweiligen ETHERNET-Anschluss aktiviert ist. Diese Funktionalität erkennt automatisch die Send- und die Empfangsdatenrichtung, sodass es nicht relevant ist, welchen Kabeltyp Sie verwenden (gekreuzt oder ungekreuzt).

Ein einzelnes Produkt an ein ETHERNET-Netzwerk anschließen

Um das Produkt an das ETHERNET-Netzwerk anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie denjenigen Anlagenteil spannungsfrei, an dem Sie das Produkt montiert haben.
2. Verbinden Sie das Produkt mit dem ETHERNET-Netzwerk, indem Sie die Buchse des ETHERNET-Kabels auf den Anschluss X21 stecken.
3. Drehen Sie anschließend den Steckverbinder mittels der Rändelschraube fest.

Mehrere Produkte an ein ETHERNET-Netzwerk anschließen

Die Feldbus-Module des WAGO I/O System Field verfügen über zwei Anschlüsse mit einem integrierten Switch, sodass eine Linientopologie verdrahtet werden kann.

Die Netzwerktopologie in der nachfolgenden Abbildung besteht aus einer gemischten Stern- und Linientopologie. Zum Aufbau einer Sterntopologie oder einer gemischten Topologie ist ein ETHERNET-Switch erforderlich. Die Anzahl der Produkte an einer Sterntopologie wird lediglich durch die ETHERNET-Spezifikation IEEE 802.3 begrenzt.

Die Verbindung mehrerer Produkte mit dem ETHERNET-Netzwerk können Sie zum Beispiel wie nachfolgend beschrieben durchführen:

1. Schalten Sie denjenigen Anlagenteil spannungsfrei, an dem Sie das Produkt montieren wollen.
2. Verbinden Sie bei einer Sterntopologie jeweils die ETHERNET-Kabel (W1, W2) mit dem Port X21 je eines Produktes der Serie 765 und einem ETHERNET-Switch, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Drehen Sie anschließend die Stecker der ETHERNET-Kabel fest.
3. Verbinden Sie bei einer Linientopologie die ETHERNET-Kabel (W3, W4) mit den Ports X21 und X22 am Produkt, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Drehen Sie anschließend die Stecker der ETHERNET-Kabel fest.

Die folgende Abbildung zeigt eine gemischte Stern- und Linientopologie:

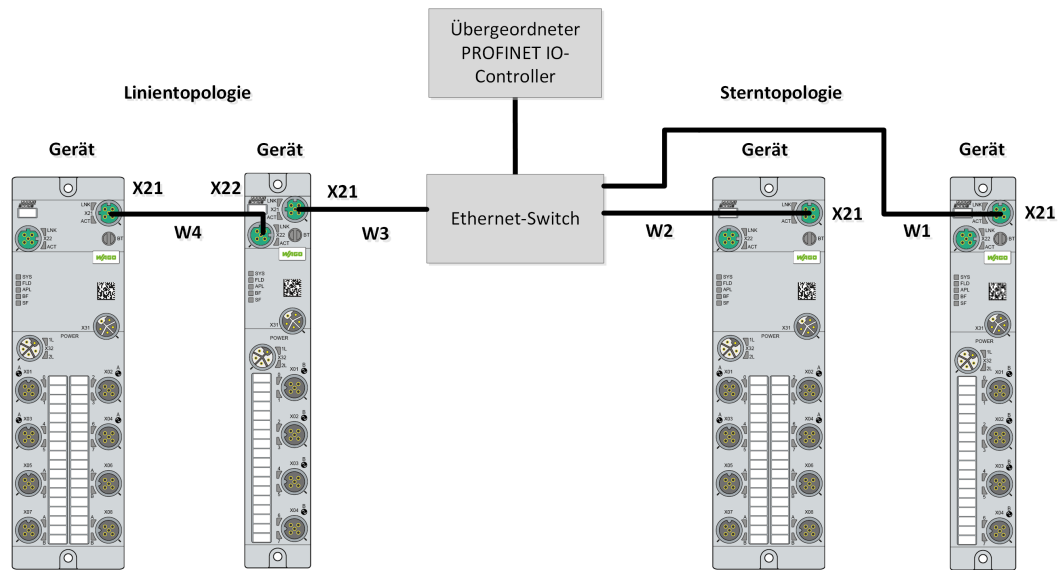


Abbildung 14: Netzwerktopologie (Modulbild kann abweichen)

9.4 Sensoren/Aktoren anschließen

Die Sensor-/Aktorkabel dienen zur Versorgung angeschlossener Sensoren bzw. Aktoren und zur Übertragung der Sensor- und Aktorsignale.

Beachten Sie die Strombelastbarkeit der Versorgungskontakte, siehe unter [ⓘ Auslegung der Spannungsversorgung](#) [► 117] „Regel 3“, Abschnitt *Regel 3: Ports X01, X02, ...*

Die folgende Abbildung zeigt die Potentialführung der beiden Lastkreise innerhalb des Moduls.

Wenn ein Port im IO-Link-Modus betrieben wird, dann darf ohne zusätzliche Maßnahmen über Pin 1 und Pin 3 maximal 1 A fließen. Der Einsatz von Standardkabeln erlaubt Längen bis 20 m, solange der Strom unter 1 A bleibt.

Höhere Ströme sind möglich und benötigen einen höheren Leiterquerschnitt oder eine geringere Kabellänge, um den Spannungsabfall für Hin- und Rückweg unter 1,2 V zu halten.

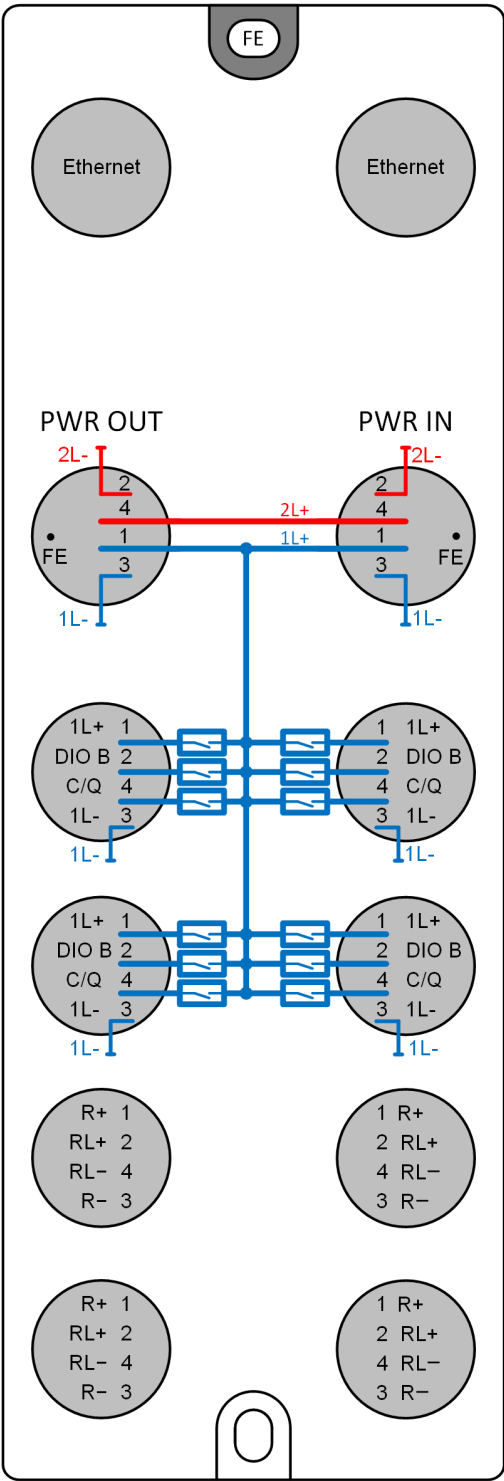


Abbildung 15: Prinzipschaltbild der Versorgung

10 In Betrieb nehmen

Hinweis

Die folgenden Abbildungen und Beschreibungen bilden ein Konfigurationsbeispiel

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Abbildungen und Beschreibungen orientieren sich an einem Konfigurationsbeispiel.

Ihre Konfiguration und damit die angezeigten Inhalte können von den hier abgebildeten Inhalten abweichen.

10.1 Einstellen einer IP-Adresse

Das Modul benötigt eine IP-Adresse, damit es über das ETHERNET-Netzwerk adressiert werden kann. Das Modul hat im Auslieferungszustand keine IP-Adresse. Die IP-Adresse kann das Modul auf verschiedenen Wegen erhalten.

- Der PROFINET-IO-Controller setzt beim PROFINET-Hochlauf die IP-Adresse.
- Die IP-Adresse können Sie mit dem PROFINET-Engineering-Tool des IO-Controllers dauerhaft oder temporär setzen. Lesen Sie dazu die Dokumentation des PROFINET-Engineering-Tools.
- Sie können die IP-Adresse mit der Software „ETHERNET Device Configuration“ setzen, wie nachfolgend beschrieben (siehe [Hilfsmittel](#) **[> 154]**).
- Sie können die IP-Adresse mit der WAGO App I/O Field auslesen. Falls dem Modul noch keine IP-Adresse zugewiesen wurde, können Sie mit der WAGO App I/O Field den Stationsnamen setzen (wie nachfolgend beschrieben), damit der PROFINET-IO-Controller beim PROFINET-Hochlauf die IP-Adresse setzen kann.

IP-Adresse mit der Software „ETHERNET Device Configuration“ setzen

- Starten Sie die Software „ETHERNET Device Configuration“.
- Prüfen Sie im Menü **Optionen > Protokolle**, ob die Option **DCP** angehakt ist. Falls die Option **DCP** nicht angehakt ist, haken Sie diese an.
Die Software listet alle im lokalen Netzwerk gefundenen Geräte auf. Unter **IP-Adresse** wird entweder 0.0.0.0 (d. h. keine IP-Adresse gesetzt) oder die im Produkt eingestellte IP-Adresse angezeigt.
- Klicken Sie auf **Geräte suchen**.
Der Dialog mit der Liste der im lokalen Netzwerk gefundenen Produkte wird angezeigt:

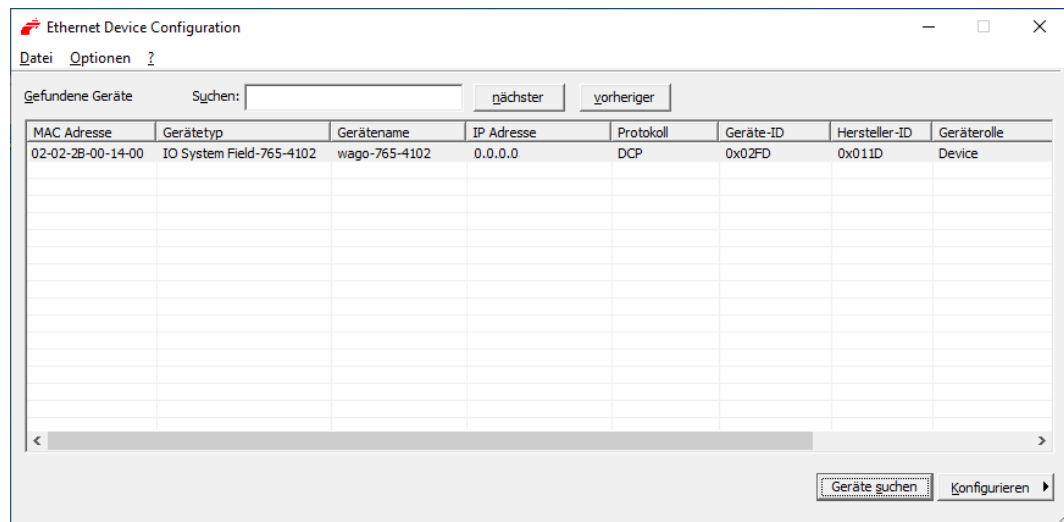


Abbildung 16: Liste der im lokalen Netzwerk gefundenen Produkte

- Identifizieren Sie das Gerät z. B. anhand der MAC-Adresse oder des Produkttyps `IO System Field-765-xxxx`.
- Wählen Sie das entsprechende Gerät mit dem Mauszeiger in der Liste der gefundenen Geräte.
- Klicken Sie auf **Konfigurieren > IP-Adresse setzen**.
Der Dialog zum Setzen der IP-Adresse wird angezeigt:
- Wählen Sie die Option **Statische IP-Adresse benutzen**.
- Geben Sie die IP-Adresse und die Subnetzmaske ein. Die Eingabe der IP-Adresse für das Standardgateway ist optional.
- Mit **Einstellungen temporär setzen** können Sie wählen, ob die IP-Adresse dauerhaft oder temporär gesetzt werden soll.
- Klicken Sie auf **Ok**.
Das Modul ist nun über die IP-Adresse erreichbar und Sie können z. B. mit einem Browser den WAGO Webserver I/O Field öffnen.

Stationsnamen mit der Software „WAGO App I/O Field“ setzen

1. Scannen Sie mit der Software „WAGO App I/O Field“ den Code auf dem Modul oder geben den Code in die App ein.
 2. Klicken Sie **Bluetooth verbinden** in der Software und halten Sie das Mobilgerät in die Nähe des Moduls, damit das gesendete Lichtsignal des Mobilgeräts eine *Bluetooth®* Verbindung zum Modul aufbauen kann.
 3. Wählen Sie **Connected device** aus dem Menü oder tippen Sie auf das Modulfoto, um die Einstellungen zu öffnen.
 4. Geben Sie unter **Name of Station** den Namen für das Modul ein.
 5. Tippen Sie **Speichern**.
- ➔ Das Modul ist nun über den „Name of Station“ über PROFINET identifizierbar.

Der PROFINET-IO-Controller kann nun beim PROFINET-Hochlauf die IP-Adresse setzen. Alternativ können Sie das PROFINET-Engineering-Tool verwenden, um die IP-Adresse des Moduls einzustellen, da das Modul über den „Name of Station“ identifiziert werden kann.

10.2 Konfigurieren

10.2.1 Modul über PROFINET konfigurieren

- ✓ Zur Konfiguration der PROFINET-IO-Controller benötigen Sie eine GSDML-Datei.
 - 1. Importieren Sie die GSDML-Datei.
Die GSDML-Datei ist wie folgt aufgebaut:
GSDML-Vx.xx-wago-series765-yyyymmdd.GSDML.
Dabei steht „x.xx“ für eine Versionsangabe und „yyyymmdd“ für eine Datumsangabe (yyyy = Jahr, mm = Monat, dd = Tag), siehe auch [🔗 Parametrierwerkzeuge \[► 108\]](#).
 - 2. Wählen Sie das Modul aus dem Gerätekatalog.
 - 3. Konfigurieren Sie die Ports.
 - 4. Stellen Sie die Parameter ein.
- ➔ Die Parameter aus der GSDML-Datei sind importiert.

10.2.1.1 Modul wählen

Wählen Sie aus dem Gerätekatalog das verwendete Modul aus.

Modul: WAGO 765-2102/100-000 Vxyz (xyz = Platzhalter für die Firmwareversion)

Bezeichnung: 4AI RTD/TC + 4PORT IOL-A FLD PN DC 24V 2.0A

10.2.1.2 PROFINET-Stationsnamen und IP-Adresse konfigurieren

Im Auslieferungszustand und nach einem Factory-Reset hat das IO-Device keinen PROFINET-Produktnamen und die IP-Adresse 0.0.0.0.

Das IO-Device benötigt einen eindeutigen PROFINET-Produktnamen, damit der IO-Controller mit dem IO-Device kommunizieren kann.

Weisen Sie mit der Engineering-Software dem IO-Device einen PROFINET-Produktnamen zu.

Die IP-Adresse konfiguriert der IO-Controller während des PROFINET-Hochlaufs.

10.2.1.3 Anschlüsse parametrieren

Parametrieren Sie die Ports mit Hilfe der Angaben im Abschnitt [🔗 Einstellung der PROFINET-Konfiguration \[► 149\]](#).

10.2.1.4 Parameter einstellen

Parametrieren Sie das Submodul, um die Portfunktionen und Grundeinstellungen einzustellen.

Alle Modulparameter finden Sie unter [🔗 PROFINET-Parameter \[► 125\]](#).

10.3 Parametrieren

Im Folgenden werden die nachstehenden Werkzeuge beschrieben:

-  **WAGO Webserver I/O Field** [[► 169](#)]
-  **WAGO IO-Link Configurator** [[► 212](#)]
-  **WAGO App I/O Field** [[► 212](#)]
-  **OPC UA Server** [[► 212](#)]

10.3.1 WAGO Webserver I/O Field

10.3.1.1 WAGO Webserver I/O Field aufrufen

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie mithilfe des integrierten WAGO Webserver I/O Field Zugang zu detaillierten Informationen über den aktuellen Betriebszustand des Produktes bekommen und Einstellungen vornehmen können, um das Verhalten des Produktes zu beeinflussen.

- ✓ Voraussetzung: Zum Öffnen der Benutzeroberfläche des WAGO Webserver I/O Field muss die IP-Adresse des Produktes konfiguriert und bekannt sein.
- Gehen Sie dazu wie folgt vor:
Geben Sie in die Adresszeile Ihres Webbrowsers den folgenden Text zur Adressierung des Produktes ein:
`http://<Konfigurierte IP-Adresse>`
z. B. `http://192.168.10.2`.
- ➔ Die Seite **Dashboard** des WAGO Webserver I/O Field erscheint. Sie können nun die nachfolgend beschriebenen Funktionen benutzen.

10.3.1.2 Benutzeroberfläche des WAGO Webserver I/O Field

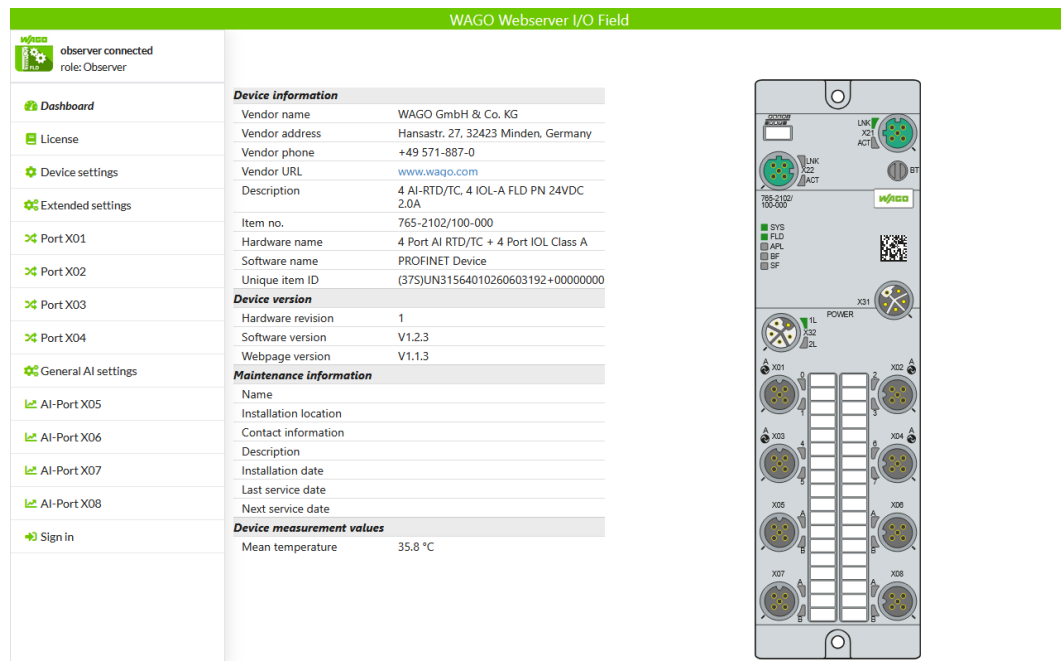


Abbildung 17: Menüpunkt „Dashboard“, Hauptseite (Beispielansicht)

Beim Öffnen der Benutzeroberfläche des WAGO Webserver I/O Field erscheint zunächst die Hauptseite **Dashboard**.

Auf dieser werden die folgenden Produktinformationen angezeigt:

Tabelle 185: Daten auf Seite „Dashboard“

Bereich	Angezeigte Informationen
Device information	Produktdaten und WAGO Kontaktdaten
Device version	Versionsdaten zum Produkt: Hardwarename und -Versionsnummer Softwarename und -Versionsnummer Versionsnummer der Webseite
Maintenance information	Wartungsinformationen in Textform
IOL device information	Erweiterte Modul- und Portinformationen (Messdaten zum Zustand des Moduls)

10.3.1.2.1 Lizenzen anzeigen

Der Menüpunkt **Licenses** erlaubt es Ihnen, die gleichnamige Seite darzustellen.

Der Menüpunkt enthält folgende Informationen:

- eine Liste der im Produkt enthaltenen lizenzierten Software-Komponenten
- für jede lizenzierte Software-Komponente einen Link zu den zugehörigen Lizenzbestimmungen

10.3.1.2.2 Erweiterte Modul- und Portinformationen

Die erweiterten Modul- und Portinformationen umfassen die folgenden Messdaten, die von den integrierten Sensoren im Modul gemessen werden:

- Modultemperatur
- Versorgungsspannung (für die Versorgungslinien 1L und 2L)
- Summe aller Ströme (für die Versorgungslinie 1L)

10.3.1.2.3 Gerätestatus-LEDs

Das Register **Device status** zeigt die am Modul befindlichen Anzeigeelemente und den jeweiligen LED-Status. Für jede LED-Anzeige wird die aktuelle Statusinformation in Textform angezeigt.

Beschreibungen zu den möglichen LED-Zuständen finden Sie im Abschnitt [🔧 Diagnose über Anzeigeelemente \[► 243\]](#).

Änderungen an Einstellungen erfordern Maintenance-, Specialist- oder Admin-Rechte. Wenn Sie nicht über diese Rechte verfügen, ist das Register ausgegraut und nicht editierbar. In diesem Fall erscheint folgende Fehlermeldung:

Note: For user role "Observer", device status is not available!

10.3.1.2.4 Tags und Labels

Über das Register **Tags and Labels** können Sie über den Webserver im Modul frei einstellbaren Text vergeben:

- für den IO-Link Master die applikationsspezifischen Tags für Name, Position und Funktion
- zwei applikationsspezifische Namenstags

Änderungen an Einstellungen erfordern Maintenance-, Specialist- oder Admin-Rechte. Wenn Sie nicht über diese Rechte verfügen, ist das Register ausgegraut und nicht editierbar. In diesem Fall erscheint folgende Fehlermeldung:

Note: For user role "Observer", editing tags and labels is not allowed!

Bei den applikationsspezifischen Tags handelt es sich im Einzelnen um folgende Angaben:

Tabelle 186: Tags zur Identifikation des IO-Link-Masters

Name	Datenformat und -länge	Beschreibung
Application specific tag for IO-Link master	Druckbarer ASCII-String, max. 64 Zeichen	Applikationsspezifischer Namens-Tag zur Identifikation für den angeschlossenen IO-Link-Master. Beispiel: „Fallback reader“
Location tag	Druckbarer ASCII-String, max. 64 Zeichen	Applikationsspezifischer Positions-Tag zur Identifikation für den angeschlossenen IO-Link-Master. Beispiel: „Down under“
Function tag	Druckbarer ASCII-String, max. 64 Zeichen	Applikationsspezifischer Funktions-Tag zur Identifikation für den angeschlossenen IO-Link-Master. Beispiel: „Code reading“

Tabelle 187: Namens-Tags 1 und 2

Name	Datenformat und -länge	Beschreibung
Application name tag 1	Druckbarer ASCII-String, max. 250 Zeichen	Applikationsname 1 Speicherbereich: 0 ... 249 Byte
Application name tag 2	Druckbarer ASCII-String, max. 250 Zeichen	Applikationsname 2 Speicherbereich: 250 ... 499 Byte

Um applikationsspezifische Tags zu vergeben, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie auf der linken Seite des Webserver-Hauptmenüs den Menüpunkt **Device Settings**.
2. Wählen das Register **Tags and Labels** aus.
3. Ändern Sie die betreffenden Felder.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Apply]**.
⇒ Die Änderungen sind wirksam.
5. Um die letzte Eingabe rückgängig zu machen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Undo**.
6. Um die Eingabefelder für die Tags und Labels auf die Standardeinstellungen zurückzusetzen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Default**.

10.3.1.2.5 Wartungsinformationen

Die Wartungsinformationen umfassen Angaben in Textform, die der Anwender festlegen kann, z. B. zu Produktnamen, Installationsort und -datum, Kontaktinformation, Beschreibung, Datum des letzten und nächsten Services des Produktes. Diese Texte können über das Register **Maintenance information** des Menüpunktes **Settings** editiert werden.

10.3.1.3 Produktinformationen über WAGO Webserver I/O Field abrufen

10.3.1.3.1 Portinformationen anzeigen

In den Registern **Information**, **Status**, **Configuration**, **IOL** und **Process data** können für jeden der IO-Link-Ports des Moduls (Port X01, Port X02, ...) einzeln Portinformationen angezeigt werden.

Das Register **Configuration** bietet zusätzlich die Möglichkeit, Porteinstellungen vorzunehmen.

Greifen Sie auf die Portinformationen wie folgt zu:

1. Wählen Sie im Webserver-Hauptmenü (linke Seite) den Menüpunkt „Port X0i“ aus, zu dem Sie Informationen anzeigen wollen.
⇒ Das Register **Information** erscheint.
 2. Klicken Sie auf das gewünschte Register.
- ➔ Damit können Sie nun auf die Informationen zum gewünschten Port zugreifen.

Für jeden Port stehen die folgenden fünf Register zur Auswahl:

Tabelle 188: Register für Portinformationen und Einstellungen (IO-Link-Ports X01, X02...)

Register	Beschreibung
Information	Anzeige der aktuellen Messwerte für Temperatur, Spannung und Strom sowie des Zustands des Ports jeweils einzeln für Pin 1, Pin 2 und Pin 4. Falls ein IO-Link-Device mit dem Port über Pin 4 verbunden ist, werden dessen Produktdaten ebenfalls angezeigt. Dieses Register ist voreingestellt.
Status	Anzeige von Statusinformationen für den gesamten Port.
Configuration	Anzeige und Einstellung von Portparametern wie z. B. Betriebsart oder Zykluszeit des Ports.
IOL	Lese-/Schreibzugriff auf Daten eines an den Port angeschlossenen IO-Link-Devices
Process data	Anzeige der Prozessdaten von IO-Link Device oder PIN 2 und PIN 4, falls konfiguriert

10.3.1.3.2 Messwerte und Informationen zu angeschlossenen IO-Link-Devices anzeigen

Das Register **Information** zeigt Ihnen folgende Informationen an:

- die Messwerte und Zustände der Portdiagnose
- die Informationen zu angeschlossenen IO-Link-Devices

Pin- und Port-spezifische Messwerte und Zustände anzeigen

Das Register **Information** zeigt die folgenden aktuellen Messwerte jeweils einzeln für Pin 1, Pin 2 und Pin 4 des ausgewählten Ports an:

- Temperatur des Pins gemessen in °C
- Spannung am Pin gemessen in Volt
- Strom, der durch den Pin fließt, gemessen in Ampere
- Zustand des Anschlusspins

Zustände des Anschlusspins

Mögliche Zustände des Anschlusspins sind:

- OK
- Kurzschluss

- Modulinterner Überlastschutz hat angesprochen
- Modulinterner Übertemperaturschutz hat angesprochen
- Modulinterner Überspannungsschutz hat angesprochen
- Überstrom
- Unterstrom
- Übertemperatur
- Untertemperatur
- Überspannung
- Unterspannung
- Modulinterner Watchdog-Timer ist abgelaufen

Informationen zu angeschlossenen IO-Link-Devices anzeigen

An IO-Link-Ports, an denen ein IO-Link-Device angeschlossen und von der Firmware des Produktes erkannt worden ist, werden zusätzlich im Block **Device information** die folgenden Produktinformationen zu diesem Produkt angezeigt:

Tabelle 189: Zusätzliche Informationen über am ausgewählten Port angeschlossene Produkte

Angabe	Beschreibung
Min cycle time	Minimale, vom angeschlossenen Produkt unterstützte Zykluszeit in Einheiten von 0,1 Millisekunden.
Function ID	Funktions-ID des angeschlossenen Produktes
Number of Profile IDs	Anzahl der Profil-IDs in der Profilcharakteristik (Index 0x000D) des angeschlossenen Produktes
Vendor name	Ausführender Name des Herstellers/Anbieters des angeschlossenen Geräts (bis zu 64 Zeichen)
Vendor text	Zusätzlicher Beschreibungstext über den Hersteller/Anbieter (bis zu 64 Zeichen)
Product name	Vollständiger Produktname des angeschlossenen Produktes (bis zu 64 Zeichen)
Product ID	Herstellerspezifische Produkt- oder Typinformation zum angeschlossenen Produkt (bis zu 64 Zeichen)
Product text	Zusätzlicher Beschreibungstext über das angeschlossene Produkt (bis zu 64 Zeichen)
Serial number	Individuelle, hersteller-spezifisch eindeutige Seriennummer des angeschlossenen Produktes (bis zu 16 Zeichen)
Hardware revision	Herstellerspezifische Angabe zur Hardware-Revision (bis zu 64 Zeichen)
Firmware revision	Herstellerspezifische Angabe zur Firmware-Revision (bis zu 64 Zeichen)

10.3.1.3.3 Portstatusinformationen anzeigen

Das Register **Status** zeigt Statusinformationen zum Pins 4 des ausgewählten Ports an.

Das Register gibt Antwort auf die folgenden Fragen zum ausgewählten Port:

- Wie ist der aktuelle Portstatus des Ports?
- Sind die Prozessdaten für Input bzw. für Output gültig?
- Ist ein Produkt mit dem ausgewählten Port verbunden? Und wenn ja, welche Revision-ID hat dieses Produkt?
- Wie hoch ist die Datenübertragungsrate zwischen dem Port und einem dort angeschlossenen Produkt?
- Wie lang ist die Zykluszeit der Kommunikation in der Betriebsart **Operate**?
- Wie groß ist die echte Eingangs-/Ausgangsdatenlänge des verbundenen Produktes in Bytes?

- Wie lautet die Hersteller-ID bzw. die Produkt-ID des mit dem IO-Link-Port verbundenen Produktes?

Um die Statusinformationen zu einem bestimmten Port anzuzeigen, gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie im Webserver-Hauptmenü (linke Seite) den Menüpunkt aus, zu dem Sie Informationen anzeigen möchten.
 - Öffnen Sie das Register **Status**.
- ➔ Das Register **Status** wird geöffnet. Die aktuellen Portstatusinformationen werden angezeigt.

10.3.1.3.4 State

Hier wird die aktuelle Portstatusinformation des IO-Link-Ports angezeigt. Die folgende Tabelle enthält alle möglichen Werte für den Status des IO-Link-Ports:

Tabelle 190: Mögliche Werte von „State“ (Portstatusinformation)

Wert	Portstatus	Beschreibung
0	Kein Gerät	Es ist kein Produkt am Port angeschlossen oder es besteht keine Kommunikation mit dem verbundenen Produkt.
1	Deaktiviert	Der Port ist inaktiv
2	Incorrect Device	Die Überprüfung der Revision oder Kompatibilität ist fehlgeschlagen
3	Preoperate	Das Produkt ist kommunikationsbereit.
4	Operate	Das Produkt befindet sich in einer Kommunikation.
5	DI CQ (Digitaleingang)	Der Port ist im Digitaleingangsmodus
6	DO CQ (Digitalausgang)	Der Port ist im Digitalausgangsmodus
7	Reserviert	Reserviert
8	Reserviert	Reserviert
9	Fehlerhafte Zykluszeit	Die konfigurierte Zykluszeit passt nicht zum verbundenen Produkt.
254	Port Power Off	Die Portspannung ist ausgeschaltet
255	Nicht verfügbar	Der Port ist nicht verfügbar

10.3.1.3.5 Quality

Hier wird die **Port Quality Info** angezeigt. Diese enthält (getrennt) die Information über die Gültigkeit der Prozessdaten für Input und Output. Der Inhalt ist binär-codiert.

Tabelle 191: Bedeutung der einzelnen Bits

Bits von Port Quality Info	Beschreibung
Bit 0	0 = Input Prozessdaten gültig 1 = Input Prozessdaten ungültig
Bit 1	0 = Output Prozessdaten gültig 1 = Output Prozessdaten ungültig
Bit 2 bis Bit 7	Reserviert

10.3.1.3.6 Revision ID

Hier wird die Revision-ID des verbundenen Gerätes angezeigt.

Ein Wert von 0 bedeutet: Kein Gerät verbunden.

Alle anderen Werte müssen als Revision-ID des verbundenen Gerätes interpretiert werden.

10.3.1.3.7 Baudrate

Wenn ein IO-Link-Gerät an dem Port angeschlossen ist, wird hier dessen Datenübertragungsrate angezeigt. Bei IO-Link kann die Übertragungsrate der Kommunikation zwischen dem Port und einem verbundenen Gerät die folgenden Werte annehmen:

- 4,8 kbps (COM1)
- 38,4 kbps (COM2)
- 230,4 kbps (COM3)

Wenn kein IO-Link-Gerät an dem Port angeschlossen ist, wird hier der Text `Not connected` angezeigt.

10.3.1.3.8 Cycle Time

Die Zykluszeit des Masters ist wie folgt Bit-codiert:

- Bit 0 ... 5 definiert einen ganzzahligen Multiplikator zwischen 0 ... 63.
- Bit 6 ... 7 definiert die anzuwendende Berechnungsformel gemäß der folgenden Tabelle:

Tabelle 192: Zykluszeit des Masters – Bit 6 ... 7

Bit 6 ... 7	Berechnungsformel
0	Multiplikator × 0,1 ms
1	6,4 ms + Multiplikator × 0,4 ms
2	32,0 ms + Multiplikator × 1,6 ms
3	Reserviert

10.3.1.3.9 Input data length

Hier wird die tatsächliche Eingangsdatenlänge des verbundenen Produktes in Bytes angezeigt.

10.3.1.3.10 Output data length

Hier wird die tatsächliche Ausgangsdatenlänge des verbundenen Produktes in Bytes angezeigt.

10.3.1.3.11 Vendor ID

Dieser Wert ist die Hersteller-ID des verbundenen Produktes.

10.3.1.3.12 Device ID

Dieser Wert ist die Geräte-ID des verbundenen Produktes.

10.3.1.3.13 Prozessdaten anzeigen

Die zu einem bestimmten Port gehörenden Prozessdaten können Sie mithilfe des Registers **Process data** anzeigen.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Prozessdaten zu einem Port anzuzeigen:

1. Wählen Sie im Webserver-Hauptmenü (linke Seite) den Menüpunkt aus, zu dem Sie Informationen anzeigen wollen.
 2. Öffnen Sie das Register **Process data**.
- ➔ Das Register **Process data** wird geöffnet. Die aktuellen Werte der für „Input“ bzw. „Output“ konfigurierten Prozessdaten werden im Hexadezimalformat unter „Input“ bzw. „Output“ angezeigt. Wenn für eine Datenrichtung (Input oder Output) keine Prozessdaten konfiguriert worden sind, bleibt das entsprechende Feld leer.

10.3.1.4 Grundeinstellungen über WAGO Webserver I/O Field vornehmen

Über den WAGO Webserver I/O Field können Sie die folgenden Einstellungen am Modul vornehmen:

-  **Auf ein angeschlossenes IO-Link-Device zugreifen** [► 176]
-  **Ports konfigurieren** [► 178]
-  **IP-Parameter lesen** [► 182]
-  **Wartungsinformationen hinterlegen** [► 182]
-  **Firmware aktualisieren** [► 183]
-  **Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen** [► 185]
-  **Benutzer verwalten** [► 185]
-  **Benutzer anmelden und abmelden** [► 187]
-  **Forcen bei Digitaleingängen und -ausgängen** [► 188]
-  **Forcen bei IO-Link-Ports** [► 190]
-  **Forcen bei Analogeingängen** [► 189]

10.3.1.4.1 Auf ein angeschlossenes IO-Link-Device zugreifen

Das Register **IOL** ermöglicht den Schreib- und Lesezugriff auf das an einen IO-Link-Port angeschlossene IO-Link-Device mittels Index und Subindex. Dazu wird das ISDU-Nachrichtenformat (ISDU = Indexed Service Data Unit) benutzt.

Hinweis

Die Bedeutung der Index- und Subindex-Werte entnehmen Sie der Dokumentation des angeschlossenen IO-Link-Device.

Eine Beschreibung des ISDU-Nachrichtenformats finden Sie in der IO-Link-Spezifikation.

Erforderliche Rechte

Änderungen an Einstellungen erfordern Specialist- oder Admin-Rechte. Wenn diese nicht vorhanden sind, ist das Register ausgegraut und die angezeigten Werte sind nicht editierbar. Nur wenn die IODD des angesprochenen Moduls dies zulässt, ist auch mit Maintenance-Rechten Schreibzugriff möglich.

Zugriff auf IO-Link-Device

Um über Index und Subindex (ISDU-Nachrichtenformat) auf die Daten eines an den gewählten IO-Link-Port angeschlossenen IO-Link-Device zuzugreifen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Menü links den Port, an dem das IO-Link-Device angeschlossen ist.
2. Öffnen Sie das Register **IOL**.

➔ Das Register **IOL** wird angezeigt.

Lesezugriff

Um Daten vom angeschlossenen IO-Link-Device zu lesen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Geben Sie den Index des angeschlossenen IO-Link-Device, auf den Sie zugreifen möchten, als Hexadezimalwert im Eingabefeld **Index** des Registers **IOL** ein.
2. Geben Sie den Subindex des angeschlossenen IO-Link-Device, auf den Sie zugreifen möchten, als Hexadezimalwert im Eingabefeld **Subindex** des Registers **IOL** ein. Die Voreinstellung ist hier 00.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Read]**.

➔ Der Lesezugriff wird ausgeführt. Ein Eintrag wird in die Historie unten im Register geschrieben und mit der aktuellen Zeit dort protokolliert.

Wenn die Ausführung erfolgreich war, dann werden der Text `Read OK:` und das Ergebnis in der Historie angezeigt. Die Einträge in der Historie haben dann folgenden Aufbau:

```
Uhrzeit - Index:Subindex - Read OK: <Ergebnis>
```

Wenn die Ausführung nicht erfolgreich war, dann wird eine Fehlermeldung mit Fehlercodes von IO-Link-Master und IO-Link-Device in der Historie angezeigt.

In diesem Fall haben die Einträge in der Historie folgenden Aufbau:

```
Uhrzeit - Index:Subindex - Read failed:  
IOLMErrorCode(<Fehlercode des IO-Link Masters>):  
IOLDErrorCode(<Fehlercode des IO-Link Device>)
```

Hinweis

Informationen zur Bedeutung der Fehlercodes von IO-Link-Mastern (IOLMErrorCode) und IO-Link-Devices (IOLDErrorCode) entnehmen Sie der IO-Link-Spezifikation.

In beiden Fällen gilt:

- Die Uhrzeit wird im Format `HH:MM:SS` angezeigt.
- Index und Subindex werden hexadezimal angezeigt.

Schreibzugriff

Zum Schreiben von Daten auf das angeschlossene IO-Link-Device, gehen Sie wie folgt vor:

1. Geben Sie den Index des angeschlossenen IO-Link-Device, auf den Sie zugreifen möchten, als Hexadezimalwert im Eingabefeld **Index** des Registers **IOL** ein.
 2. Geben Sie den Subindex des angeschlossenen IO-Link-Device, auf den Sie zugreifen möchten, als Hexadezimalwert im Eingabefeld **Subindex** des Registers **IOL** ein. Die Voreinstellung ist hier 00.
 3. Geben Sie die zu schreibenden Daten in das Eingabefeld **Input data** des Registers **IOL** ein.
 4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Write]**.
- ➔ Der Schreibzugriff wird durchgeführt.

Wenn die Ausführung erfolgreich war, dann werden der Text `Write ok:` und das Ergebnis in der History angezeigt. Die Einträge in der Historie haben dann folgenden Aufbau:

```
Uhrzeit - Index:Subindex - Write ok: <Ergebnis>
```

Wenn die Ausführung nicht erfolgreich war, dann wird eine Fehlermeldung mit Fehlercodes von IO-Link-Master und IO-Link-Device in der Historie angezeigt. Die Einträge in der History haben dann folgenden Aufbau:

```
Uhrzeit - Index:Subindex - Write failed:
IOLMErrorCode(<Fehlercode des IO-Link Masters>):
IOLDErrorCode(<Fehlercode des IO-Link Device>)
```

Löschen der Historie der Lese- und Schreibzugriffe

Um die protokollierte Historie der Lese- und Schreibzugriffe zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Clear history]**.
- ➔ Die Historie der Lese- und Schreibzugriffe wird gelöscht.

10.3.1.4.2 Ports konfigurieren

Im Register **Configuration** können Sie folgende Einstellungen des ausgewählten Ports einzeln anzeigen und ändern:

Tabelle 193: Einstellungen bei der Portkonfiguration für IO-Link-Devices

Name	Typ	Beschreibung
Port mode (Pin 4)	Auswahlliste	Port-Betriebsart (Konfiguration von Pin 4)
Digital input signal filter (Pin 4)	Auswahlliste	Filterzeit für digitale Eingangssignale an Pin 4 (nur bei „Port mode (Pin 4)“ auf Digitaleingang)
IQ behavior (Pin 2)	Auswahlliste	IQ-Verhalten des Ports (Konfiguration von Pin 2)
Validation and Backup	Auswahlliste	Einstellungen für Validierung und Backup zur Geräteüberprüfung bei Gerätewechsel
PortCycleTime	Eingabefeld	Zykluszeit des Ports
VendorID	Eingabefeld	Hersteller-ID des angeschlossenen Moduls
DeviceID	Eingabefeld	Device-ID des angeschlossenen Moduls

Die Einstellungen **Validation and Backup**, **PortCycleTime**, **VendorID** und **DeviceID** werden nur bei der Auswahl „IOL Manual“ in der Auswahlliste **Port mode (Pin 4)** angezeigt.

Die Einstellungen **Validation and Backup**, **PortCycleTime**, **VendorID** und **DeviceID** erscheinen nur bei der Auswahl IOL Manual in der Auswahlliste **Port mode (Pin 4)**.

Änderungen an Einstellungen erfordern Specialist- oder Admin-Rechte. Wenn diese nicht vorhanden sind, ist das Register **Configuration** ausgegraut und die angezeigten Werte sind nicht editierbar. In diesem Fall erscheint folgende Fehlermeldung („xx“ entspricht dabei „Observer“ oder „Maintenance“):

Note: For user role "xx", port configuration is not allowed!

Falls Steuerung und Modul Prozessdaten austauschen, kann keine Konfiguration erfolgen. In diesem Fall erscheint folgende Meldung:

Note: Changing configuration not allowed because interface state is "communicating".

Um Änderungen an der Konfiguration eines Ports vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den gewünschten Port (Port X01, Port X02, ...) im Menü aus.
 2. Öffnen Sie das Register **Configuration**.
 3. Konfigurieren Sie Pin 4, indem Sie die Port-Betriebsart einstellen.
 4. Konfigurieren Sie ggf. die Filterzeit für die Signale der Digitaleingänge.
 5. Konfigurieren Sie ggf. die Geräteüberprüfung bei Validierung und Backup.
 6. Konfigurieren Sie ggf. Pin 2, indem Sie das I/Q-Verhalten einstellen.
 7. Geben Sie ggf. die Vendor ID ein.
 8. Geben Sie ggf. die Device ID ein.
 9. Stellen Sie ggf. die Zykluszeit ein.
 10. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Apply]**.
- ➔ Ihre Änderungen werden jetzt wirksam.

Betriebsart für Pin 4 des Ports konfigurieren

Über die Auswahlliste **Port mode** können Sie die Port-Betriebsart für den Pin 4 des ausgewählten IO-Link-Ports einstellen. Dabei stehen die folgenden Betriebsarten zur Auswahl:

Tabelle 194: Auswahlliste „Port mode“: Auswahl der Betriebsart für Pin 4 des ausgewählten IO-Link-Ports

Auswahloption	Beschreibung
Deactivated	Der Port wird deaktiviert. L+ wird abgeschaltet. Die Prozessdaten (sowohl Input als auch Output) werden auf 0 gesetzt. Der Master führt keine Aktivitäten mehr durch, die diesen Port betreffen.
IOL Manual	Der Port wird als IO-Link-Port mit manueller (benutzerdefinierter) Konfiguration benutzt. Vendor ID, Device ID und Revision ID werden validiert.
IOL Autostart	Der Port wird als IO-Link-Port mit automatischem Start benutzt. Es findet keine Konfiguration und keine Gerätevalidierung statt.
Digital Input, normally open	Der Port wird als Digitaleingang benutzt. Alle Elemente der Port-Konfiguration außer der Input- und Output-Datenlänge werden ignoriert.
Digital Input, normally closed	Der Port wird als Digitaleingang benutzt. Die Signale auf dem Port sind invertiert. Alle Elemente der Port-Konfiguration außer der Input und Output-Datenlänge werden ignoriert.
Digital Output	Der Port wird als Digitalausgang benutzt. Alle Elemente der Port-Konfiguration außer der Input- und Output-Datenlänge werden ignoriert.

Filterzeit für Digitaleingänge einstellen

Über die Auswahlliste **Digital Input Signal Filter** kann die Filterzeit für die Digitaleingänge eingestellt werden. Dabei können Sie zwischen den folgenden Werten wählen:

- No digital input filter
- 3 ms
- 15 ms
- 20 ms

Bei der Auswahl der Option **No digital input filter** findet keine Filterung statt.

Pin 2 (I/Q) konfigurieren

Über die Auswahlliste **IQ behavior** kann das Verhalten von Pin 2 (I/Q) festgelegt werden. Für Ihr IO-Link Class A-Device bestehen die folgenden Konfigurationsmöglichkeiten zur Verwendung von Pin 2 als Digitaleingang oder –ausgang:

Tabelle 195: Auswahlliste „IQ behavior“ – Konfiguration von Pin 2 (I/Q) für IO-Link Class A-Devices

Auswahloption	Bedeutung
Not supported	Pin 2 wird nicht verwendet.
Digital Input, normally open	Pin 2 ist ein Digitaleingang.
Digital Input, normally closed	Pin 2 ist ein Digitaleingang. Das Signal wird invertiert.
Digital Output	Pin 2 ist ein Digitalausgang.

Geräteüberprüfung bei Validierung und Backup konfigurieren

Hinweis

In der Betriebsart „IOL Autostart“ ist diese Auswahlliste wirkungslos.

Über die Auswahlliste **Validation and Backup** kann in der Betriebsart „IOL Manual“ eingestellt werden, ob und auf welcher Stufe (Inspection Level) bei einem Wechsel eines angeschlossenen Geräts eine Validierung (Geräteüberprüfung) stattfindet und ob dabei die gespeicherten Betriebsparameter des alten Geräts auf das neue Gerät übertragen werden oder nicht.

Tabelle 196: Optionen für „Validation and Backup“

Auswahloption	Beschreibung
No device check	Keine Prüfung des angeschlossenen IO-Link-Device.
Type compatible to device V1.0	Prüfung auf Typ-kompatibles Gerät gemäß IO-Link-Spezifikation 1.0.
Type compatible to device V1.1	Prüfung auf Typ-kompatibles Gerät gemäß IO-Link-Spezifikation 1.1.
Type compatible to device V1.1, backup and restore	Prüfung auf Typ-kompatibles Gerät gemäß IO-Link-Spezifikation 1.1 mit Backup- und Restore-Funktionalität. Der IO-Link-Master führt das Backup (die Erstellung des Data Storage) einmalig nach der Portkonfiguration und dem erstmaligen korrekten Anschluss des IO-Link-Device durch, falls keine Data-Storage-Daten beim IO-Link-Master vorliegen. Über ein Portkonfigurationstool (PCT) oder Teach-in-Funktionalitäten können Parameter im IO-Link-Device geändert werden, die zu einer Aktualisierung des Backups führen. Bei nachfolgenden Hochläufen erfolgt ein Restore der gespeicherten Parameter.
Type compatible to device V1.1, restore only	Prüfung auf Typ-kompatibles Gerät gemäß IO-Link-Spezifikation 1.1 mit Restore-Funktionalität. Der IO-Link-Master führt das Backup (die Erstellung des Data Storage) einmalig nach der Portkonfiguration und dem erstmaligen korrekten Anschluss des IO-Link-Device durch, falls keine Data-Storage-Daten beim IO-Link-Master vorliegen. Bei nachfolgenden Hochläufen erfolgt stets ein Restore der gespeicherten Parameter.

Eingabefeld VendorID

Dieses Element enthält die erwartete Hersteller-ID (VendorID, 2 Bytes) des angeschlossenen Gerätes. Der zulässige Wertebereich reicht von 1 bis 0xFFFF. Diese Angabe wird zur Geräteüberprüfung auf Typkompatibilität benötigt. Bei Auswahl von **[no Device check]** kann sie weggelassen werden.

Eingabefeld DeviceID

Dieses Element enthält die erwartete Geräte-ID (DeviceID, 3 Bytes) des angeschlossenen Gerätes. Der zulässige Wertebereich reicht von 1 bis 0xFFFFFF. Diese Angabe wird zur Geräteüberprüfung auf Typkompatibilität benötigt. Bei Auswahl von **[no Device check]** kann sie weggelassen werden.

Auswahlliste PortCycleTime

In der Auswahlliste **PortCycleTime** wird in Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart die erwartete Zykluszeit des Ports entweder eingestellt oder nur angezeigt. Die Codierung entspricht derjenigen im Portstatus.

Aktualisieren des Data Storage bei „Backup and Restore“

In der Betriebsart „Type compatible to device V1.1, backup and restore“ führt der IO-Link-Master einmalig das Backup (die Erstellung des Data Storage) nach der Portkonfiguration und dem erstmaligen korrekten Anschluss des IO-Link-Devices durch.

Wenn Parameter im IO-Link-Device verändert werden und diese Änderungen im Data Storage des IO-Link-Masters gespeichert werden sollen, ist ein neues Backup notwendig. Für ein neues Backup muss der vorhandene Data-Storage des IO-Link-Masters aktualisiert werden. Dies kann auf einem der folgenden Wege erfolgen:

- Führen Sie mit einem Portkonfigurationstool (PCT), z. B. dem WAGO IO-Link Configurator, eine Aktualisierung der Parameter im IO-Link-Device so durch, dass diese Parameter im Data-Storage des IO-Link-Masters gespeichert werden.
- Führen Sie am IO-Link-Device die „Teach-in-Funktion“ aus. Das IO-Link-Device fordert den IO-Link-Master auf, den Data-Storage zu aktualisieren.

Manuelles Löschen des Data-Storage bei „Backup and Restore“ und „Restore only“

In den Betriebsarten „Type compatible to device V1.1, backup and restore“ und „Type compatible to device V1.1, restore only“ führt der IO-Link-Master einmalig das Backup (die Erstellung des Data-Storage) nach der Portkonfiguration und dem erstmaligen korrekten Anschluss des IO-Link-Device durch.

Falls Sie den Data-Storage im IO-Link-Master eines Ports löschen wollen, können Sie durch Umschalten der Portbetriebsart den Data-Storage im IO-Link-Master manuell löschen.

Die Konfiguration des IO-Link-Masters ist nur möglich, wenn das Modul nicht im zyklischen Datenaustausch mit der Steuerung ist.

Um den Data-Storage manuell zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Notieren Sie sich die Werte für VendorID und DeviceID sowie der Portzykluszeit.
2. Ziehen Sie das IO-Link-Device vom Port ab.
3. Stellen Sie die Betriebsart **Port mode (Pin 4)** auf **Digital Input, normally open** um.
4. Klicken Sie **Apply**, um die Betriebsart zu ändern.
⇒ Der IO-Link-Master löscht seinen Data Storage.
5. Stellen Sie die Betriebsart **Port mode (Pin 4)** auf **IOL_MANUAL** um.
6. Stellen Sie **Validation and Backup** auf **Type compatible to device V1.1, backup and restore** oder **Type compatible to device V1.1, restore only** ein.
7. Geben Sie die Werte für **Vendor ID**, **Device ID** und **Port cycle time** ein.

8. Klicken Sie **Apply**, um die Betriebsart zu ändern.
 9. Schließen Sie das richtige IO-Link-Device an den Port an.
- ➔ Der IO-Link-Master speichert ein Backup (Data-Storage) beim nächsten Hochlaufen ab.

10.3.1.4.3 IP-Parameter lesen

Das Register **Device configuration** zeigt die folgenden Parameter für das IP-Protokoll an:

Tabelle 197: Register „Device configuration“ - Parameterübersicht

Parameter	Einstellungen bzw. Aktion
Device IP address	IP-Adresse für die PROFINET-Kommunikation bei statischer Konfiguration der IP-Adresse
Subnet mask	Subnetzmaske für die PROFINET-Kommunikation bei statischer Konfiguration der IP-Adresse
Gateway IP address	Gateway-IP-Adresse für die PROFINET-Kommunikation bei statischer Konfiguration der IP-Adresse

Der PROFINET IO-Controller konfiguriert die IP-Adresse des Moduls. Deshalb ist bei PROFINET IO-Geräten eine manuelle Konfiguration der IP-Adresse weder erforderlich noch möglich.

Die weiteren Register im Menüpunkt **Settings** werden nachfolgend erläutert.

10.3.1.4.4 Wartungsinformationen hinterlegen

Über das Register **Maintenance** können Wartungsinformationen hinterlegt werden, z. B. Angaben zu Gerätenamen, Installationsort und -datum, Kontaktinformationen, ein Beschreibungstext oder das Datum des letzten und des nächsten Service am Produkt.

Änderungen an Einstellungen erfordern Maintenance-, Specialist- oder Admin-Rechte. Wenn Sie nicht über diese Rechte verfügen, ist das Register ausgegraut und nicht editierbar. In diesem Fall erscheint folgende Fehlermeldung

Note: For user role "Observer", editing maintenance data is not allowed!

Bei den Wartungsinformationen handelt es sich im Einzelnen um folgende Angaben:

Tabelle 198: Wartungsinformationen

Name	Datenformat und -länge	Beschreibung	Entsprechendes I&M Feld
Name	Druckbarer ASCII-String, max. 64 Zeichen	Einheitliches Label (String) in der Anlage für die Funktion dieses Geräts	I&M1: TAG_FUNCTION
Installationsort (Installation location)	Druckbarer ASCII-String, max. 32 Zeichen	Einheitliches Label (String) in der Anlage für die Stelle, an der das Gerät montiert ist.	I&M1: TAG_LOCATION
Installationsdatum (Installation date)	ASCII-Zeitangabe, max. 32 Zeichen	Datum der Installation oder Inbetriebnahme dieses Geräts; das Format kann durch die Feldbus-Organisation festgelegt sein.	I&M2: INSTALLATION_DATE

Name	Datenformat und -länge	Beschreibung	Entsprechendes I&M Feld
Kontaktinformationen (Contact information)	Druckbarer ASCII-String, max. 32 Zeichen	Textuelle Identifikation einer Kontaktperson für diesen verwalteten Knoten der Anlage, zusammen mit Information, wie diese Person kontaktiert werden kann.	
Beschreibung (Description)	Druckbarer ASCII-String, max. 64 Zeichen	Lesbares Kommentarfeld (in Klartext), um beliebige individuelle Zustandsinformation und Anmerkungen abzuspeichern.	I&M3: DESCRIPTOR
Datum/Uhrzeit des letzten Service (Last service date)	ASCII-Zeitangabe, max. 32 Zeichen	Datum/Uhrzeit des letzten Service, z. B. Firmware-Update.	
Datum des nächsten Service (Next service date)	ASCII-Zeitangabe, max. 32 Zeichen	Datum/Uhrzeit des nächsten Service, z. B. Firmware	

Um Änderungen an den Wartungsinformationen vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Settings** im Webserver-Hauptmenü (linke Seite).
⇒ Das Register **Device configuration** wird angezeigt.
 2. Wählen das Register **Maintenance** aus.
 3. Ändern Sie die betreffenden Felder.
 4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Apply]**.
- ➔ Die Änderungen sind wirksam.

10.3.1.4.5 Firmware aktualisieren

Das Register **Firmware Upgrade** dient zur Aktualisierung der Firmware des Moduls.

! ACHTUNG

Keine Datenkommunikation während Firmware-Update!

Während eines Firmware-Updates findet keine Datenkommunikation und Datenverarbeitung statt. Das Produkt erhält keine Eingangsdaten und gibt keine Ausgangsdaten aus.

- Bringen Sie Ihre Anlage in einen sicheren Zustand, bevor Sie ein Firmware-Update durchführen!

i Hinweis

Firmware wird bei Update-Vorgang überschrieben

Die Firmware kann nur in das Modul hineingeladen werden. Die im Modul gespeicherte Firmware wird durch den Update-Vorgang überschrieben.

Für den Fall, dass Sie das Modul nach dem Firmware-Update in den vorherigen Zustand versetzen möchten (Downgrade), stellen Sie sicher, dass Ihnen die entsprechende Firmwaredatei vorliegt.

 Hinweis**Firmware-Backup**

Wenn Sie die Firmware Ihres Geräts aktualisieren, ist der Zustand des Geräts vor dem Update einschließlich der bislang verwendeten Firmware nicht mehr rekonstruierbar. Um dies zu vermeiden, erstellen Sie vor Durchführung des Firmware-Updates ein Firmware-Backup.

Änderungen an Einstellungen erfordern Maintenance-, Specialist- oder Admin-Rechte. Wenn Sie nicht über diese Rechte verfügen, ist das Register ausgegraut und nicht editierbar. In diesem Fall erscheint folgende Fehlermeldung:

Note: For user role "Observer", firmware update is not allowed!

Um die Firmware zu aktualisieren, benötigen Sie die Firmwaredatei passend zum Modultyp. Der Dateiname der Firmware lautet „WAGO_IO_SystemField_765_xxxxxxx_Vxyz.zip“. Der Platzhalter xxxxxxxx steht für das Kommunikationssystem. Der Platzhalter xyz steht für eine drei- oder mehrstellige Version. Die Datei können Sie von der WAGO Website <http://www.wago.com> im Downloadbereich herunterladen.

Um die Firmware zu aktualisieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der linken Spalte auf den Menüpunkt **Device Settings**.
 2. Wählen Sie das Register **Firmware upgrade** aus.
 3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Select zip file]**.
 - ⇒ Ein Dateiauswahldialog öffnet sich.
 4. Wählen Sie in diesem Dialog die Datei `WAGO_IO_SystemField_765_xxxxxxx_Vxyz.zip` aus.
 - ⇒ Der Name der ausgewählten Datei wird angezeigt.
 - ⇒ Unter „Details of new firmware“ werden neben „Content information“ Angaben zur Version sowie Angaben zu Komponenten und deren Versionen angezeigt.
 - ⇒ Unter „Details of old replaced firmware“ werden Versionsangaben der Firmware im Modul angezeigt.
 5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Update]**.
 - ⇒ Die Firmware wird übertragen und im Modul aktualisiert. Ein Balken zeigt den prozentualen Fortschritt an. Warten Sie, bis im Webserver die neue Firmwareversion angezeigt wird.
 - ⇒ Eine Meldung zeigt an, dass das Modul nach Abschluss des Firmware-Updates nach einem Klick auf **OK** neu gestartet wird und eine neue (möglicherweise andere) IP-Adresse hat.
 6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[OK]**.
 - ⇒ Das Modul wird neu gestartet.
- ➔ Nach dem Neustart führt das Modul die aktualisierte Firmware aus.

Das Firmware-Update läuft ab wie folgt:

1. Die Firmware aus der ZIP-Datei `WAGO_IO_SystemField_765_xxxxxxx_Vxyz.zip` wird in das Modul übertragen.
2. Ein interner Reset wird ausgelöst.

3. Die Maintenance-Firmware des Moduls wird gestartet und die neue Firmware im Modul installiert.
4. Wenn der Installationsvorgang beendet ist, werden Sie darüber informiert.
5. Anschließend führt das Modul erneut einen Reset durch.
6. Die neue Firmware wird gestartet.

10.3.1.4.6 Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Das Modul speichert Parameter in Objekten ab. Die Parameter ausgewählter oder aller Objekte können über das Register **Factory reset** auf die Werkseinstellung zurückgesetzt werden.

Änderungen an Einstellungen erfordern Maintenance-, Specialist- oder Admin-Rechte. Wenn Sie nicht über diese Rechte verfügen, wird das Register nicht angezeigt.

Drei verschiedene Gruppen von Einstellungen können Sie auf ihre werkseitigen Werte zurücksetzen:

Tabelle 199: Optionen zum Zurücksetzen des Gerätes oder verschiedener Gruppen von Einstellungen auf ihre Werksvoreinstellung

Option	Zurückgesetzte Parameter/Einstellungen
Clear stored device information and restart	Wartungsinformationen, NTP-Einstellungen, IO-Link-Master-Einstellungen im OPU UA Server
Clear stored network settings and restart	Kommunikationseinstellungen, IP-Adresse, NameOfStation
Clear stored device settings and restart	Portkonfiguration, IO-Link Data Storage, IO-Link-Diagnose, Lastmanagementparameter, MQTT-Parameter, Tags mit Applikationsnamen
Clear all stored settings and restart	Wartungsinformationen, NTP-Einstellungen, IO-Link-Master-Einstellungen im OPU UA Server, Kommunikationseinstellungen, IP-Adresse, NameOfStation, Portkonfiguration, IO-Link Data Storage, IO-Link-Diagnose, Lastmanagementparameter, MQTT-Parameter, Tags mit Applikationsnamen
Restart	Führt ein Modul-Reset aus, ohne Parameter zurückzusetzen

Um das Modul auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der linken Spalte des WAGO Webservers I/O Field auf den Menüpunkt **Device Settings**.
 - ⇒ Das Register **Device configuration** wird angezeigt.
2. Wählen Sie das Register **Factory reset** aus.
3. Wählen Sie mit den Schaltflächen aus, welche Parameter auf die Werksvoreinstellung zurückgesetzt werden sollen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Apply**.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.
 - ➔ Die ausgewählten Parameter werden auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.
 - ➔ Das Modul führt einen Reset durch.

Für die ausgewählten Parameter ist die Werkseinstellung wiederhergestellt.

10.3.1.4.7 Benutzer verwalten

Das Register **User administration** stellt eine rollenbasierte Benutzerverwaltung zur Verfügung. Damit können Sie Benutzer anlegen, löschen und ihnen Rollen zuweisen, von denen die Rechte abhängen. Dabei können Benutzer in drei Rollen eingeteilt werden:

- Maintenance
- Specialist
- Administrator

Änderungen an Einstellungen erfordern Admin-Rechte. Wenn Sie nicht über diese Rechte verfügen, wird das Register nicht angezeigt.

Neuen Benutzer anlegen

Beim Öffnen der Benutzerverwaltung wird die Ansicht **User Administration** angezeigt.

Standardmäßig ist der Benutzer `root` mit dem voreingestellten Passwort `password` definiert.

Um einen weiteren Benutzer zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf das grüne Quadrat mit weißem Pluszeichen.
⇒ Die Eingabemaske für den neuen Benutzer wird angezeigt.
2. Geben Sie in das Eingabefeld **Username** einen neuen Benutzernamen ein. Bereits verwendete Benutzer sind unzulässig.
3. Geben Sie in das Eingabefeld **Password** das Passwort für diesen Benutzernamen ein.
4. Wählen Sie rechts über die Auswahlliste die Rolle für den neu anzulegenden Benutzer aus. Die Rollen Maintenance, Operator oder Administrator stehen zur Verfügung.
5. Klicken Sie zum Abschluss auf das grüne Feld mit dem Haken.
➔ Der neue Benutzer wird angelegt und der gewählten Rolle zugeordnet.

Benutzer entfernen

Um einen bestehenden Benutzer aus der Benutzerverwaltung des Produktes zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie auf die rote Schaltfläche mit weißem Kreuz rechts neben dem zu entfernenden Benutzer.
➔ Der Benutzer wird gelöscht.

Der aktuell verwendete Benutzer (hier `root`) kann nur gelöscht werden, wenn man als Administrator unter einem anderen Benutzer `root` angemeldet ist. Anderenfalls ist die rote Schaltfläche zum Löschen ausgegraut.

Beim Zurücksetzen des Moduls auf die Werkseinstellungen werden angelegte Benutzer nicht gelöscht. Gelöschte Benutzer `root` können daher nicht wieder hergestellt werden.

Passwort ändern

Um für einen bestehenden Benutzer das Passwort zu wechseln, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf die grüne Schaltfläche mit dem weißen Stiftsymbol rechts neben dem zu ändernden Benutzer.
⇒ Die Eingabemaske für den zu ändernden Benutzer wird angezeigt.
2. Geben Sie das gewünschte neue Passwort im Eingabefeld unter dem Text „Change the password of user <username>“ ein. Dabei steht „<username>“ für den zu ändernden Benutzernamen.
➔ Das Passwort wird gemäß der Eingabe geändert.

Rollen und Rechte

Die folgende Tabelle zeigt, für welche Funktionen des Moduls es Rechte gibt und wie diese den Rollen zugeordnet werden (r/w: read/write; r: read; -: nicht sichtbar)

Tabelle 200: Zuordnung von Rechten zu Rollen

Recht / Funktion	Admin	Specialist	Maintenance	Observer	Beschreibung / Bedeutung
Pflege von Inbetriebnahme- und Serviceinformationen zum Modul	r/w	r/w	r/w	r	Installationsort/-datum, Kontaktperson, letztes/nächstes Servicedatum
IP-Adressenanpassung/-verwaltung	r/w	r	r	r	IP-Adresse anzeigen
Firmwareaktualisierung	r/w	r/w	r/w	r	Firmware im Modul aktualisieren
Zurücksetzen auf Werksvoreinstellungen (Factory Reset)	r/w	r/w	r/w	–	Ausgewählte oder alle Parameter im Modul löschen
MQTT-Konfiguration	r/w	r/w	r	r	MQTT konfigurieren und MQTT-Status anzeigen
NTP-Server-Konfiguration	r/w	r/w	r/w	r	IP-Adresse und Parameter zur Zeitsynchronisation mit einem NTP-Server einstellen
Einschaltverzögerung	r/w	r/w	r	r	Einschaltverzögerung einstellen
Bluetooth® Deaktivierung/-Aktivierung	r/w	r/w	r	r	Bluetooth aktivieren oder deaktivieren
Lastmanagement	r/w	r/w	r	r	Lastmanagement einstellen und Statistikwerte anzeigen
Radio Test (Bluetooth)	r/w	–	--	–	Testfunktionen für Bluetooth
Portkonfiguration	r/w	r/w	r	r	Ports konfigurieren
Prozessdaten	r/w	r/w	r	r	Prozessdaten anzeigen
Forcen	r/w	r/w	--	–	Eingänge simulieren und Ausgänge forcen
Ersatzwertstrategie	r/w	r/w	r	r	Ersatzwert schalten 0/1; letzten Wert halten
Asynchroner IO-Link-Datenaustausch	r/w	r/w	–	–	Index, Subindex, Data, Format
ISDU-Zugriffe	r/w	r/w	r (rw nur, wenn von IODD unterstützt)	r	Unterscheidung zwischen Lesen eines Parameters per ISDU und Schreiben eines Parameters über ISDU; die IODD legt die Rechte fest.
Benutzerverwaltung	r/w	–	–	–	Benutzerverwaltung für Administrator

10.3.1.4.8 Benutzer anmelden und abmelden

Benutzer anmelden

Gehen Sie wie folgt vor, um sich als Benutzer anzumelden:

1. Wählen Sie den Menüpunkt **Sign in** im Webserver-Hauptmenü (linke Seite).
⇒ Die Eingabemaske für Benutzername und Passwort wird angezeigt.
2. Geben Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Passwort korrekt in die entsprechenden Eingabefelder ein.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Sign in]**.

- ➔ Wenn Sie einen bekannten Benutzernamen korrekt eingegeben haben, können Sie ab jetzt mit den festgelegten Rechten dieses Benutzers mit dem WAGO Webserver I/O Field arbeiten. Der beim Anmelden verwendete Benutzername sowie die aktuelle Rolle werden in der linken oberen Ecke angezeigt. Der bisherige Menüpunkt **Sign in** ändert sich und heißt nun **Sign out**.

Benutzer abmelden

Gehen Sie wie folgt vor, um einen Benutzer abzumelden:

- Klicken Sie auf den Menüpunkt **Sign out** im Webserver-Hauptmenü (linke Seite).
- ➔ Sie können ab jetzt nicht mehr mit den bisherigen Rechten innerhalb des WAGO Webserver I/O Field arbeiten. Der beim Anmelden verwendete Benutzername wird nicht mehr in der linken oberen Ecke angezeigt. Der bisherige Menüpunkt **Sign out** ändert sich und heißt nun wieder **Sign in**.

Gastbenutzerzugang

Der Webserver kennt standardmäßig den Benutzer `Observer` ohne Passwort und mit stark eingeschränkten Rechten, der zur Realisierung eines erstmaligen Zugangs oder eines Gastzugangs eingerichtet wurde.

Erstmalige Anmeldung als Administrator

Im Auslieferungszustand kann der WAGO Webserver I/O Field über den Benutzernamen `root` und das Passwort `password` angesprochen werden. Diese Kombination verfügt über Administratorrechte.

Hinweis

Administratorpasswort ändern

Ändern Sie das Administratorpasswort sofort nach Inbetriebnahme. Die werksseitige Voreinstellung ist allgemein bekannt und bietet keinen ausreichenden Schutz.

Hinweis

Administratorpasswort sichern

Das eingestellte Passwort für den Administrator kann nicht zurückgesetzt werden. Bewahren Sie das Passwort für den Administrator an einem sicheren Ort auf.

10.3.1.4.9 Forcen bei Digitaleingängen und -ausgängen

Um über den Webserver auf die Forcing-Funktionalität für die Digitaleingänge und -ausgänge zugreifen zu können, müssen Sie dort mit Specialist- oder Administrator-Rechten angemeldet sein. Zum Forcen gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menüpunkt **DIO Forcing** im Webserver-Hauptmenü (linke Seite).
 2. Haken Sie oben die Checkbox **Forcing enable** an.
- ➔ Wenn nicht bereits ein anderer Benutzer darauf zugreift, wird der Zugriff auf die Forcing-Funktionalität nun freigeschaltet. Der Bildschirm zeigt eine Tabelle teilweise mit Checkboxes in ihren Zellen:

Sie haben für jeden Pin, für die Forcing-Funktion unterstützt wird, drei Möglichkeiten zur Eingabe der gewünschten Ersatzwertstrategie:

Tabelle 201: Eingabemöglichkeiten zur Auswahl der Ersatzwertstrategie (pro Pin eines Ports)

Möglichkeit	Checkbox "force"	Checkbox "set/clear"
Forcing – Bit des Ersatzwerts wird gesetzt (1)	angehakt	angehakt
Forcing – Bit des Ersatzwerts wird gelöscht (0)	angehakt	nicht angehakt
Kein Forcing für diesen Pin	nicht angehakt	bedeutungslos

Um diese einzugeben, gibt es in der Tabelle pro Pin eines Ports zwei Checkboxes **force** zum Ein-/Ausschalten der Forcing-Funktionalität und **set/clear** zum Setzen oder Löschen des Sollwertes (1 Bit), wobei diese Checkbox nur dann relevant ist, wenn die Checkbox **force** angehakt ist. Dabei gilt folgendes:

- Alle Eingaben für die Input-Simulation erfolgen in der rechten Hälfte der Tabelle unter „Input process data“, entsprechend erfolgen alle Eingaben für Output Forcing in der linken Hälfte der Tabelle unter „Output process data“.

Für jeden der 4 Ports (X01...X04) gibt es eine eigene Tabellenzeile.

Konkurrierende Zugriffe

Solange ein Benutzer über ein Forcing-Medium, z. B. den WAGO Webserver I/O Field, auf die Forcing-Funktionalität zugreift, wird diese für alle anderen Benutzer des Moduls gesperrt. Diese können solange nicht auf die Forcing-Funktionalität zugreifen, bis der gerade aktive Benutzer seinen Zugriff beendet.

In diesem Fall zeigt der Webbrowser eine Meldungsbox mit dem Text „Somebody else is already forcing. Try it later again“ an. Bei Zugriff auf die Forcing-Funktionalität wird auch ein kleines orangefarbenes Symbol am Eintrag der Forcing-Option in der Menüleiste links angezeigt.

10.3.1.4.10 Forcen bei Analogeingängen

Auf dieser Seite können Sie den Prozesswert und das Statuswort für einen oder mehrere AI-Ports forcen.

Um über den Webserver auf die Forcing-Funktionalität für die Analogeingänge zugreifen zu können, müssen Sie dort mit Specialist- oder Administrator-Rechten angemeldet sein.

Eine Beschreibung sowie weiterführende Informationen zur Forcing-Funktion und Begriffserklärungen finden Sie unter  **Forcen** [[106](#)].

Tabelle 202: Bedienelemente (AI forcing)

Element	Beschreibung
AI forcing enable	Aus: Die Forcing-Funktionalität für Analogeingänge ist deaktiviert.
	Ein (angehakt): Die Forcing-Funktionalität für Analogeingänge ist aktiviert.
Show values in hexadecimal	Aus: Eingabeformat für Eingangsdaten: dezimale Darstellung
	Ein (angehakt): Eingabeformat für Eingangsdaten: hexadezimale Darstellung
Force	Ein Klick auf force aktiviert oder deaktiviert die Forcing-Funktionalität für alle AI-Ports. Alternativ können Sie die Forcing-Funktionalität für jeden AI-Port einzeln aktivieren/deaktivieren.
Status value	Eingabefeld für das Statuswort in hexadezimaler Darstellung; siehe Tabelle  Statuswort [36] Statuswort.

Element	Beschreibung
Input value	Eingabefeld für den Prozesswert. Die Eingabe ist abhängig vom eingestellten Signaltyp. Wenn Show values in hexadecimal nicht angehakt ist, können Sie den Temperaturwert (Einheit m°C, m°F oder mK), den Widerstandwert (Einheit mΩ), den Prozentwert für das Potentiometer (Einheit m%) oder den Spannungswert (Einheit μV) eingeben. Die Firmware des Moduls rechnet den eingegebenen Wert in den Prozesswert um. Wenn Show values in hexadecimal angehakt ist, können Sie den Prozesswert eingeben. Die Firmware überträgt den Prozesswert ohne Umrechnung.
Apply	Überträgt die eingegebenen Werte für einen AI-Port.

Zum Forcen gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menüpunkt **AI Forcing** im Webserver-Hauptmenü (linke Seite).
2. Haken Sie oben die Check-Box „AI forcing enable“ an.
 - ⇒ Wenn nicht bereits ein anderer Benutzer darauf zugreift, wird der Zugriff auf die Forcing-Funktionalität nun freigeschaltet. Der Bildschirm zeigt die AI-Ports mit Statuswort und Eingangswert.
3. Wählen Sie mit der Check-Box „Show values in hexadecimal“ das Eingabeformat für die Eingangsdaten.
4. Haken Sie in der Spalte **force** die Check-Box für den AI-Port an, den Sie forcen wollen.
5. Geben Sie das Statuswort ein.
6. Geben Sie den Eingangswert ein.
7. Klicken Sie **[Apply]**.
 - ➔ Die Werte werden übertragen.

Sobald Sie die Forcing-Funktionalität nicht mehr benötigen, deaktivieren Sie die Check-Box „AI forcing enable“.

Konkurrierende Zugriffe

Solange ein Benutzer über ein Forcing-Medium, z. B. den WAGO Webserver I/O Field, auf die Forcing-Funktionalität zugreift, wird diese für alle anderen Benutzer des Moduls gesperrt. Diese können solange nicht auf die Forcing-Funktionalität zugreifen, bis der gerade aktive Benutzer seinen Zugriff beendet.

In diesem Fall zeigt der Webbrowser eine Meldungsbox mit dem Text „Somebody else is already forcing. Try it later again“ an. Bei Zugriff auf die Forcing-Funktionalität wird auch ein kleines orangefarbenes Symbol am Eintrag der Forcing-Option in der Menüleiste links angezeigt.

10.3.1.4.11 Forcen bei IO-Link-Ports

Um über den Webserver auf die Forcing-Funktionalität des IO-Link-Moduls zugreifen zu können, müssen Sie dort mit Specialist- oder Administrator-Rechten angemeldet sein. Zum Forcen gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie die Option **IOL Forcing** im Hauptmenü des Webserver auf der linken Seite und haken oben die Checkbox **Forcing enable** an.

- ➔ Wenn nicht bereits ein anderer Benutzer darauf zugreift, wird der Zugriff auf die Forcing-Funktionalität nun freigeschaltet. Der Bildschirm zeigt eine Tabelle mit Checkboxes in den Spalten **forcing** und sollte jetzt etwa so aussehen:

Eine Beschreibung sowie weiterführende Informationen zur Forcing-Funktion und Begriffserklärungen finden Sie unter  **Forcen** [[► 106](#)].

Über die Checkbox **forcing** können Sie für jeden Port der Portgruppen (X01...X04) bzw. (X05...X08) in einer eigenen Zeile angeben, ob für diesen Port Forcing angewendet wird. Dies erfolgt getrennt für die Prozessdaten von Input und Output. Zwischen den beiden Portgruppen (X01...X04) und (X05...X08) können Sie mit den Radioknöpfen (**X01...X04**) und (**X05...X08**) oben umschalten.

Um Forcing für einen Port zu aktivieren und Forcing-Daten (d. h. Ersatzwerte) dafür einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:

1. Haken Sie für den betreffenden Port die Checkbox **forcing** an.
2. Für diesen Port können Sie 32 Byte Ersatzwerte im Hexadezimalformat in den Eingabefeldern der Spalte **set value (hexadecimal)** angeben. Genutzt werden jedoch nur die entsprechend dem Subslot definierten Bytes.

Konkurrierende Zugriffe

Solange ein Benutzer über ein Forcing-Medium, z. B. den WAGO Webserver I/O Field, auf die Forcing-Funktionalität zugreift, wird diese für alle anderen Benutzer des Moduls gesperrt. Diese können solange nicht auf die Forcing-Funktionalität zugreifen, bis der gerade aktive Benutzer seinen Zugriff beendet.

In diesem Fall zeigt der Web-Browser eine Meldungsbox mit dem Text „Somebody else is already forcing. Try it later again“ an. Bei Zugriff auf die Forcing-Funktionalität wird auch ein kleines orangefarbenes Symbol am Eintrag der Forcing-Option in der Menü-Leiste links angezeigt.

10.3.1.5 Erweiterte Einstellungen am Modul vornehmen

Über den Webserver I/O Field können Sie die folgenden erweiterten Einstellungen am Modul vornehmen:

-  **MQTT-Konfiguration** [[► 191](#)]
-  **NTP-Einstellungen** [[► 195](#)]
-  **Einschaltverzögerung** [[► 196](#)]
-  **Bluetooth konfigurieren** [[► 197](#)]
-  **Lastmanagement** [[► 199](#)]
-  **Funktechnik testen** [[► 203](#)]

10.3.1.5.1 MQTT-Konfiguration

Das Register **MQTT** dient zur Anzeige und Änderung des MQTT-Clients und der Verbindungskonfiguration. Änderungen an den Einstellungen erfordern Specialist- oder Admin-Rechte. Wenn Sie nicht über diese Rechte verfügen, ist das Register ausgegraut und nicht editierbar. In diesem Fall erscheint die folgende Fehlermeldung („xx“ entspricht dabei „Observer“ oder „Maintenance“):

Note: For user role "xx", MQTT configuration is not allowed!

Client-Status und Client-Konfiguration

Tabelle 203: MQTT, Client-Status

Parameter	Beschreibung	Wert, Wertebereich
State	Status 1, 2: „CONNECTING“ Status 3: „CONNECTION_ACCEPTED“ Status 0,4,5,6: „CLIENT_INACTIVE“ Verbindungsstatuscode 0: Ready: Initialisierungswert, Verbindung nicht aufgebaut. 1: Connecting: TCP-Verbindung im Aufbau 2: TCP Connected: TCP-Verbindung ist aufgebaut. MQTT-Verbindung im Aufbau. 3: MQTT Connected: MQTT-Verbindung ist aufgebaut. 4: Disconnecting: MQTT-Verbindung im Abbau. 5: Disconnected: TCP-Verbindung beendet. 6: Wait Reconnect: Auf Erlaubnis zu „wieder verbinden“ wird gewartet; siehe Parameter „Connect Timeout“.	CONNECTING (rot) CONNECTION_ACCEPTED (grün) CLIENT_INACTIVE (rot)
Broker Address	Anzeige der IP-Adresse des MQTT-Broker, zu dem eine Verbindung aufgebaut werden soll oder aufgebaut ist.	IP-Adresse Beispiel: 192.168.10.6
Last Error Code	Letzter Fehlercode im Zusammenhang mit dieser Verbindung	0: Kein Fehler Ungleich 0: Fehlercode

Tabelle 204: MQTT, Client-Konfiguration

Parameter	Beschreibung	Wert, Wertebereich
Client mode	Aktiviert oder deaktiviert die MQTT-Kommunikation des Moduls. „ACTIVE“ bedeutet, dass die MQTT-Client-Anwendung aktiviert ist und das Modul eine MQTT-Verbindung zu dem MQTT-Broker verwenden soll. „INACTIVE“ bedeutet, dass das Modul keine MQTT-Kommunikation verwenden soll. Verwenden Sie diese Einstellung, um die Verbindungsparameter einzustellen. Nachdem Sie die Verbindungsparameter eingestellt haben, stellen Sie „Client mode“ auf „ACTIVE“, um die MQTT-Kommunikation zu aktivieren.	INACTIVE (Default), ACTIVE

IP-Einstellungen

Tabelle 205: MQTT, IP-Einstellungen

Parameter	Beschreibung	Wert, Wertebereich
Broker Address	IP-Adresse des Brokers	Gültige IP-Adresse, Default: leer
Broker Port	MQTT-Broker-Portnummer	Standard: 1883

Session-Einstellungen

Tabelle 206: MQTT, Session-Einstellungen

Parameter	Beschreibung	Wert, Wertebereich
Topic Prefix	Text, der jedem Topic vorangestellt wird, z. B. „device3“. Wenn das Präfix leer bleibt, dann verwendet die Firmware anstelle des Präfix die MAC-Adresse.	Text, bestehend aus Groß- und Kleinbuchstaben und Unterstrichen Default: leer

Parameter	Beschreibung	Wert, Wertebereich
Clean Session	Einstellung, ob alle Topics nach dem Aufbau einer Verbindung an den Broker übertragen werden sollen oder nicht. Enabled (Default-Einstellung): Nachdem eine Verbindung zum Broker hergestellt wurde, überträgt der MQTT-Client alle Topics des Typs „publish“ an den Broker. Disabled: Nur die Topics werden an den Broker übertragen, die sich seit der letzten Verbindung geändert haben. Beachten Sie, dass bei Verwendung dieser Einstellung der Broker die Funktion „preserve context“ unterstützen muss.	Enabled (Default), Disabled
MQTT Keep Alive Time [Seconds]	Intervall, in dem der MQTT-Client dem Broker ein Lebenszeichen sendet. Der für den MQTT-Client eingestellte Wert muss geringer sein als die im Broker eingestellte Überwachungszeit. Die Aktivierung dieses Timeouts eignet sich, wenn die Verbindung für mindestens eine Subskription genutzt wird und somit eine permanente Verbindung zum Broker erforderlich macht. Darf nicht zusammen mit der „Connection Idle Timeout“ aktiviert werden.	Angabe in s. 0 = kein Lebenszeichen wird an den Broker gesendet. Default: 15

Will-Einstellungen

Tabelle 207: MQTT, Will-Einstellungen

Parameter	Beschreibung	Wert, Wertebereich
Will Enabled	Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie die „Will“-Funktion von MQTT verwenden möchten.	Enabled (Default), Disabled
Will Topic	Eindeutiger Name für das Topic, editierbar Bleibt „Will Topic“ leer, dann verwendet die Firmware die Zeichenkette „Will“.	Max. 128 Zeichen Text, bestehend aus Groß- und Kleinbuchstaben und Unterstrichen Default: EXIT
Will Message	Nutzdaten, die der Broker an andere Clients schickt, die eine Subskription für „Will Topic“ haben, für den Fall eines ungewöhnlichen Verbindungsabbruchs (falls das MQTT-Disconnect-Paket nicht an den Broker gesendet wurde). Wenn „Will Message“ leer ist, dann wird die Zeichenkette „Disconnected“ gesendet.	Text, bestehend aus Groß- und Kleinbuchstaben und Unterstrich Default: {“Publisher”: “Offline”}
Will Retain	Einstellen, ob der Broker die Historie eines Datenwerts speichern soll oder nicht	Enabled (Default), Disabled

Advanced-Einstellungen

Tabelle 208: MQTT, Advanced-Einstellungen

Parameter	Beschreibung	Wert, Wertebereich
Will QoS	„Quality of Service“-Level für die „Will Message“ 0: „Only once“ („Nur einmal“): Senden und vergessen 1: „At least once“ („Mindestens einmal“): Bestätigte Lieferung 2: „Exactly once“ („Genau einmal“): Gesicherte Lieferung	Only once (Default) At least once Exactly once
Will Prefix	Aktiviert oder deaktiviert das Präfix des Will-Topics.	Disabled (Default) Enabled
Connection Timeout	Der Client versucht, eine Verbindung zum Broker aufzubauen. Wenn der Broker den Verbindungsaufbau ablehnt oder ein Verbindungsaufbau fehlschlägt, versucht der Client weiter, eine Verbindung aufzubauen.	0: Sofort wiederholen. Der Client versucht nach 500 “ms, wieder eine Verbindung aufzubauen. 1 ... 65535: Nach Wartezeit wiederholen. Nachdem der Client einen Verbindungsfehler erkannt hat, wartet der Client das „Connection Timeout“ ab, bevor er wieder versucht, eine Verbindung aufzubauen. Einheit: s.
Client Identifier	Eindeutiger Name des MQTT-Clients im UTF-8-Format, der zum Zeitpunkt des Verbindungsaufbaus verwendet wird. Alle Geräte, die mit einem Broker verbunden sind, müssen einen eindeutigen Namen haben. Der Name darf nur aus Kleinbuchstaben, Großbuchstaben und Zahlen bestehen. Das Feld darf nicht leer sein, wenn MQTT-Kommunikation genutzt wird.	Max. 23 Byte für max. 23 Zeichen Standard: leer

Um den MQTT-Client einzustellen und zu konfigurieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der linken Spalte auf den Menüpunkt **Extended Settings**.
2. Wählen Sie das Register **MQTT** aus.
3. Konfigurieren Sie unter **Client Configuration** folgendes: **Client mode, Active connection**
4. Um die MQTT-Verbindung einzustellen und zu konfigurieren, öffnen Sie **Connection configuration**.

5. Öffnen Sie **IP settings** und konfigurieren Sie folgendes: **Broker Address, Broker Port**
 6. Öffnen Sie **Session settings** und konfigurieren Sie folgendes: **Topic Prefix, Clean Session, MQTT Keep Alive Time**
 7. Öffnen Sie **Will settings** und konfigurieren Sie folgendes: **Will Enabled, Will Topic, Will Message, Will Retain**
 8. Öffnen Sie **Advanced settings** und konfigurieren Sie folgendes: **Will QoS, Will Prefix, Connection Timeout, Client Identifier**
- ➔ Der MQTT-Client ist nun eingestellt und konfiguriert.

10.3.1.5.2 NTP-Einstellungen

Das Modul kann Datum und Uhrzeit von einem NTP-Server (NTP = Network Time Protocol) holen. Im Register **NTP settings** können Sie u. a. die IP-Adresse des NTP-Servers konfigurieren.

Änderungen an Einstellungen erfordern Maintenance-, Specialist- oder Admin-Rechte. Wenn Sie nicht über diese Rechte verfügen, ist das Register ausgegraut und nicht editierbar. In diesem Fall erscheint die Fehlermeldung:

Note: For user role „Observer“, NTP settings not allowed!

Bei den NTP-Server-Einstellungen handelt es sich im Einzelnen um folgende Angaben:

Tabelle 209: NTP-Server-Einstellungen

Parametergruppe	Parameter	Beschreibung
NTP Server settings	IP address of the network time protocol server	IP-Adresse des NTP-Servers Der NTP-Client im Modul verwendet die eingestellte IP-Adresse, um die Uhrzeit von einem NTP-Server zu holen. Der Wert 0.0.0.0 deaktiviert die Funktion.
	IP address of the network time protocol fallback server	IP-Adresse des NTP-Servers (Fallback) Optionale weitere IP-Adresse, falls der NTP-Server über die erste IP-Adresse nicht erreichbar ist. Der Wert 0.0.0.0 deaktiviert die Funktion.
NTP Client settings	Server NTP port	Port des NTP-Servers Port auf dem der NTP-Server die Anfrage verarbeitet. Default-Einstellung ist Port 123.
	Client NTP port	NTP-Port des Clients Port auf dem der NTP-Client die Anfrage verarbeitet. Default-Einstellung ist Port 123.
	Connection establishment polling interval	NTP-Initialisierungsintervall Dauer, bis das Modul eine neue Anfrage an den NTP-Server sendet, falls noch keine Uhrzeit vom NTP-Server empfangen wurde. Einheit: s Default-Einstellung: 1 s

Parametergruppe	Parameter	Beschreibung
	Readjust time polling interval	NTP Aktualisierungsintervall Dauer bis das Modul eine neue Anfrage an den NTP-Server sendet, um die vorhandene Uhrzeit zu aktualisieren. Einheit: s Default-Einstellung: 900 s
Timestamp settings	Enable timestamp in process data objects	Deaktiviert (Default-Einstellung): Prozessdaten-Zeitstempel ist deaktiviert und Prozessdaten werden ohne Zeitstempel übertragen. Aktiviert: Prozessdaten-Zeitstempel ist aktiviert und Prozessdaten werden mit Zeitstempel übertragen. Für den Zeitstempel benötigt das Modul die Uhrzeit von einem NTP-Server.
	Enable timestamp in diagnostic objects	Deaktiviert (Default-Einstellung): Diagnosezeitstempel ist deaktiviert und Diagnosedaten werden ohne Zeitstempel übertragen. Aktiviert: Diagnosezeitstempel ist aktiviert und Diagnosedaten werden mit Zeitstempel übertragen. Für den Zeitstempel benötigt das Modul die Uhrzeit von einem NTP-Server.

Um die Einstellungen zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Geben Sie die Parameter ein.
 2. Klicken anschließend auf Apply, um die Parameter zu speichern.
 3. Starten Sie das Modul neu, damit die Einstellungen wirksam werden.
- ➔ Die neuen Parameter sind wirksam.

10.3.1.5.3 Einschaltverzögerung

Das Modul kann die Versorgungsspannung der Ports X01, X02, ... mit Zeitverzögerung nacheinander einschalten. Im Register **Power on Delay** können Sie diese Funktion aktivieren und die Verzögerungszeit einstellen. Die Verzögerungszeiten sind für die Versorgungsspannungen 1L und 2L separat einstellbar.

Nur die Ports X01 bis X04 unterstützen die Einschaltverzögerung. Das Modul verwendet nur die Versorgungsspannung 1L.

Änderungen an den Einstellungen erfordern Specialist- oder Admin-Rechte. Wenn Sie nicht über diese Rechte verfügen, ist das Register ausgegraut und nicht editierbar. In diesem Fall erscheint die folgende Fehlermeldung („xx“ entspricht dabei „Observer“ oder „Maintenance“):

Note: For user role "xx", power delay settings are not allowed!

Bei der Konfiguration der Einschaltverzögerung handelt es sich im Einzelnen um folgende Angaben:

Tabelle 210: Register Einschaltverzögerung

Parameter	Beschreibung	Wertebereich
Power on delay activation	Aktiviert oder deaktiviert die Einschaltverzögerung der Versorgungsspannung der Ports X01, X02, ...	inactive (default) active
1L start delay	Zeitverzögerung bis die Versorgungsspannung 1L für Port X01 eingeschaltet wird	1 ... 20.000 ms
1L next delay	Zeitverzögerung bis die Versorgungsspannung 1L für den nächsten Port eingeschaltet wird	1 ... 1.000 ms
2L start delay	Zeitverzögerung bis die Versorgungsspannung 2L für Port X01 eingeschaltet wird	1 ... 20.000 ms
2L next delay	Zeitverzögerung bis die Versorgungsspannung 1L für den nächsten Port eingeschaltet wird	1 ... 1.000 ms

Um die Einschaltverzögerung zu konfigurieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der linken Spalte auf den Menüpunkt **Extended Settings**.
 2. Wählen Sie das Register **Power on delay** aus.
 3. Stellen Sie **Power on delay activation** auf **active**, um die Option zur Einschaltverzögerung zu aktivieren.
 4. Stellen Sie die Verzögerungszeit für **1L start delay**, **1L next delay**, **2L start delay** und **2L next delay** ein. Wenn Sie den gleichen Wert für **1L start delay** und **2L start delay** einstellen, sowie den gleichen Wert für **1L next delay** und **2L next delay**, dann erreichen Sie, dass die Ports nacheinander eingeschaltet werden.
 5. Klicken Sie auf **Apply**.
 6. Um die letzte Eingabe rückgängig zu machen, klicken Sie auf **Clear (Undo)**.
- ➔ Die Parameter werden im Modul gespeichert und beim nächsten des Moduls Neustart angewendet.

10.3.1.5.4 Bluetooth konfigurieren

Das Register **Bluetooth®** ermöglicht Folgendes:

- Anzeige von Informationen zum Bluetooth® Schnittstellenmodul des Produktes
- Anzeige von Diagnoseinformationen
- Aktivierung der Bluetooth® Schnittstelle über QR-Code
- An-/Ausschalten der Bluetooth® Funkverbindung
- An-/Ausschalten des LED-Forcing

Änderungen an Einstellungen erfordern Specialist- oder Admin-Rechte. Wenn Sie nicht über diese Rechte verfügen, ist das Register ausgegraut und nicht editierbar. In diesem Fall erscheint die folgende Fehlermeldung („xx“ entspricht dabei „Observer“ oder „Maintenance“):

Note: For user role "Observer", bluetooth configuration is not allowed!

Um auf diese Bluetooth® Funktionen im WAGO Webserver I/O Field zuzugreifen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der linken Spalte auf den Menüpunkt **Extended Settings**.
 2. Öffnen Sie das Register **Bluetooth®**.
- ➔ Das Register **Bluetooth®** wird angezeigt.

Anzeige von Informationen zum Bluetooth® Schnittstellenmodul des Produktes

Im Bereich **Information** des Registers **Bluetooth®** werden die folgenden Informationen über das Bluetooth® Schnittstellenmodul des Produktes angezeigt:

- Aktuelle Version der verwendeten Bluetooth® Firmware
- Chip-Identifizier des verwendeten Bluetooth® Chips
- Interface-Identifizier des Bluetooth® Schnittstellenmoduls
- Individueller QR-Code des Produktes (kann von einem Smartphone oder einem Tablet eingescannt werden, um auf diesem eine App zur Kommunikation mit dem Produkt zu starten)

Anzeige von Diagnoseinformationen

Im Bereich **Diagnosis** des Registers **Bluetooth®** werden die folgenden Diagnoseinformationen zur Bluetooth® Verbindung angezeigt:

- Verbindungsstatus
- Verbindungs-Zähler, wird bei jedem Aus- und Einschalten der Versorgung des Moduls auf 0 gesetzt.
- Anzahl der über die Bluetooth® Verbindung gesendeten Bytes
- Anzahl der über die Bluetooth® Verbindung empfangenen Bytes
- Letzter aufgetretener Fehlercode beim Betrieb der Bluetooth® Verbindung

Aktivierung der Bluetooth® Schnittstelle mit dem angezeigten QR-Code

Hinweis

Produkt nie in Bereichen verwenden, in denen der Betrieb von Funkeinrichtungen untersagt ist

Verwenden Sie die Bluetooth® Schnittstelle nie in Bereichen, in denen der Betrieb von Funkeinrichtungen untersagt ist. Das Modul enthält einen Bluetooth® Funksender, der gegebenenfalls medizinische elektronische Geräte wie Hörgeräte oder Herzschrittmacher in ihrer Funktion beeinträchtigen kann. Deaktivieren Sie die Bluetooth® Schnittstelle in diesen Fällen.

Hinweis

Verwenden Sie das Produkt mit Bluetooth® nur, wenn das Produkt für das Land oder die Region eine Zulassung hat.

Um die Bluetooth® Schnittstelle zu aktivieren, muss die WAGO App I/O Field auf dem Smartphone oder Tablet installiert sein. Gehen Sie wie folgt vor:

- Im Register **Bluetooth®** wird im Bereich „Information“ ein QR-Code angezeigt. Scannen Sie diesen mit dem Smartphone oder Tablet.
 - ⇒ Das Smartphone oder Tablet sendet daraufhin eine optische Sequenz (Blinkcode) an den integrierten Lichtsensor des Produkts.
- ➔ Der Lichtsensor registriert diese Sequenz. Wenn die Sequenz als korrekt erkannt wurde, dann wird die Bluetooth® Schnittstelle aktiviert und das Produkt versucht, eine Bluetooth® Verbindung zum Smartphone oder Tablet aufzubauen.

Funksender der Bluetooth® Schnittstelle ein-/ausschalten

Um den Funksender der Bluetooth® Schnittstelle einzuschalten, gehen Sie wie folgt vor:

- Schieben Sie den Schiebeschalter **Bluetooth radio** nach rechts.
- ➔ Der Funksender der Bluetooth® Schnittstelle wird eingeschaltet.

Zum Ausschalten des Funksenders der Bluetooth® Schnittstelle schieben Sie den Schiebeschalter **Bluetooth radio** entsprechend nach links.

LED Forcing an-/ausschalten

Um das LED-Forcing (fremdgesteuerter Modus der LED) einzuschalten, gehen Sie wie folgt vor:

- Schieben Sie den Schiebeschalter **LED forcing** nach rechts.
- ➔ Das LED-Forcing wird eingeschaltet. Die LED an der Bluetooth® Schnittstelle kann nun fremdgesteuert werden.

Zum Ausschalten des LED-Forcing schieben Sie den Schiebeschalter **LED forcing** entsprechend nach links.

10.3.1.5.5 Lastmanagement

Das Register **Load management** ermöglicht Folgendes:

- Konfigurieren der Grenzwerte für die Statistik für Strom, Temperatur und Spannung
- Anzeigen der Statistikwerte für das Über-/Unterschreiten für jeden Port

Änderungen an Einstellungen erfordern Specialist- oder Admin-Rechte. Wenn Sie nicht über diese Rechte verfügen, ist das Register ausgegraut und nicht editierbar. In diesem Fall erscheint die folgende Fehlermeldung („xx“ entspricht dabei „Observer“ oder „Maintenance“):

Note: For user role "xx", bluetooth configuration is not allowed!

10.3.1.5.5.1 Grenzwertkonfiguration und Vorgaben Statistikerfassung

Das Lastmanagement ist standardmäßig deaktiviert. Sie können das Lastmanagement, d. h. die Statistikerfassung, für jeden Port aktivieren oder deaktivieren. Die je Port zu konfigurierenden Grenzwerte für Strom und Spannung an Pin 1, Pin 2 und Pin 4 sowie für die Temperatur an jedem Port dienen zur statistischen Erfassung von Überschreitungen der festgelegten oberen Grenzen oder Unterschreitungen der unteren Grenzen. Die erfassten Statistikwerte können Sie für jeden Port löschen.

Die folgende Tabelle listet die Port-bezogenen Grenz- und Hysteresewerte auf:

- Obere und die untere Grenze für Strom und Spannung an Pin 1, Pin 2 und Pin 4
- Hysteresewerte für Spannung, Strom und Temperatur
- Obere und die untere Grenze für Temperatur eines Ports

Tabelle 211: Portbezogene Grenz- und Hysteresewerte für Statistik für Lastmanagement

Parameter	Beschreibung
Obere und untere Grenze für Strom und Spannung an Pin 1, Pin 2 und Pin 4	
Overcurrent pin X level	Für die Statistik festgelegter oberer Grenzwert für den Strom an Pin X, Einheit: mA 0: Überwachung nicht aktiviert
Overvoltage pin X level	Für die Statistik festgelegter oberer Grenzwert für die Spannung an Pin X, Einheit: mV
Undercurrent pin X level	Für die Statistik festgelegter unterer Grenzwert für den Strom an Pin X, Einheit: mA 0: Überwachung nicht aktiviert
Undervoltage pin X level	Für die Statistik festgelegter unterer Grenzwert für die Spannung an Pin X, Einheit: mV
Hysteresewerte für Spannung, Strom und Temperatur und obere und untere Grenze für Temperatur eines Ports	
Voltage hysteresis	Spannungshysterese für Statistik, Einheit: mV, Beispielwert 2000 = 2 V Wenn die Spannung den konfigurierten oberen Grenzwert überschreitet, dann muss die Spannung erst um den Hysteresewert wieder unter diesen Grenzwert fallen, bis das Ende Grenzwertüberschreitung erfasst wird. Dies gilt in umkehrten Sinn für die Unterschreitung des unteren Grenzwerts.
Current hysteresis	Strom-Hysterese für Statistik, Einheit: mA, Beispielwert 500 = 0,5 mA Wenn der Strom den konfigurierten oberen Grenzwert überschreitet, dann muss der Strom erst um den Hysteresewert wieder unter diesen Grenzwert fallen, bis das Ende Grenzwertüberschreitung erfasst wird. Dies gilt in umkehrten Sinn für die Unterschreitung des unteren Grenzwerts.
Temperature hysteresis	Temperaturhysterese für Statistik, Einheit: 0,1 °C, Beispielwert 20 = 2 °C Wenn die Temperatur den konfigurierten oberen Grenzwert überschreitet, dann muss die Temperatur erst um den Hysteresewert wieder unter diesen Grenzwert fallen, bis das Ende Grenzwertüberschreitung erfasst werden kann. Dies gilt in umkehrten Sinn für die Unterschreitung des unteren Grenzwerts.
Overtemperature	Für die Statistik festgelegter oberer Grenzwert für die Temperatur eines Ports, Einheit: 0,1 °C
Undertemperature	Für die Statistik festgelegter unterer Grenzwert für die Temperatur eines Ports, Einheit: 0,1 °C

Um die Grenzwertkonfiguration zum Lastmanagement sowie Vorgaben zur Statistikerfassung festzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der linken Spalte auf den Menüpunkt **Extended Settings**.
2. Öffnen Sie das Register **Load management**.
⇒ Das Register **Load management** wird angezeigt.
Sie können im folgenden Schritt die Grenzwerte konfigurieren.
3. Um die Grenzwerte zu konfigurieren, wählen Sie **Configuration > Statistic threshold level** aus.
⇒ Sie können die Grenzwerte eingeben.
4. Öffnen Sie das Register für den Port (**Port X01, Port X02 ...**), für den Sie die Grenzwertkonfiguration vornehmen möchten.
5. Öffnen Sie nacheinander die Register für **Pin 1, Pin 2** bzw. **Pin 4**, um jeweils die obere und die untere Grenze für Strom und Spannung an Pin 1, Pin 2 und Pin 4 zu konfigurieren.

6. Öffnen Sie die Register **Temperature** und **Hysteresis**, um die obere und die untere Grenze für Temperatur eines Ports und die Hysteresewerte für Strom, Spannung und Temperatur zu konfigurieren.
 - ⇒ Sie können im folgenden Schritt die Vorgaben für die Statistikerfassung festlegen.
7. Um die Vorgaben für die Statistikerfassung festzulegen, wählen Sie **Configuration > Enable/disable/clear statistics** aus.
 - ⇒ Sie können für jeden einzelnen Port konfigurieren, ob die Statistikerfassung eingeschaltet, ausgeschaltet oder gelöscht werden soll.
8. Haken Sie unter **Clear statistics** bzw. **Enable/disable statistics** die gewünschten Ports (**Port X01, Port X02 ...**) an.
 - ⇒ Sie können im folgenden Schritt die Konfiguration speichern.
9. Um die Konfiguration zu speichern, klicken Sie auf **Apply**.
 - ➔ Die konfigurierten Grenzwerte und die erfolgten Festlegungen zur Statistikerfassung werden im Gerät gespeichert und nach der Übertragung ab dem folgenden Neustart angewendet.

Um die letzte Eingabe rückgängig zu machen, klicken Sie auf **Clear (Undo)**.

10.3.1.5.5.2 Statistik für das Lastmanagement

Zur Statistik für das Lastmanagement für Strom, Temperatur und Spannung dienen folgende Port-bezogene und für Pin 1 bereitgestellte Werte:

- Minimal- und Maximalmesswerte
- Zähler und Dauer (von Grenzwertüber-/unterschreitungen)

Die folgende Tabelle listet Port-bezogene Minimal- und Maximalmesswerte für Strom, Spannung und Temperatur auf.

Tabelle 212: Portbezogene Min./Max.-Messwerte zur Statistik für das Lastmanagement

Parameter	Beschreibung
Current pin 1 maximum	Maximaler Strom an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen, Einheit: mA
Timestamp current pin 1 maximum	Zeitstempel Maximaler Strom an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen
Current pin 1 minimum	Minimaler Strom an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen, Einheit: mA
Timestamp current pin 1 minimum	Zeitstempel Minimaler Strom an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen
Voltage pin 1 maximum	Maximale Spannung an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen, Einheit: mV
Timestamp voltage pin 1 maximum	Zeitstempel Maximale Spannung an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen
Voltage pin 1 minimum	Minimale Spannung an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen, Einheit: mV
Timestamp voltage pin 1 minimum	Zeitstempel Minimale Spannung an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen
Temperature maximum	Maximale Temperatur eines Ports seit dem letzten Zurücksetzen, Einheit: 0,1 °C
Timestamp temperature maximum	Zeitstempel Maximale Temperatur eines Ports seit dem letzten Zurücksetzen
Temperature minimum	Minimale Temperatur eines Ports seit dem letzten Zurücksetzen, Einheit: 0,1 °C
Timestamp temperature minimum	Zeitstempel Minimale Temperatur eines Ports seit dem letzten Zurücksetzen

Die folgende Tabelle listet Port-bezogene Zähler und die Dauer von Grenzwertüber-/unterschreitungen für Strom, Spannung und Temperatur auf.

Tabelle 213: Portbezogene Zähler und Dauer zur Statistik für das Lastmanagement

Parameter	Beschreibung
Current pin 1 max. counter	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für den Strom an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen
Current pin 1 min. counter	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für den Strom an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen
Maximum current duration pin 1 (in s)	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für den Strom an Pin 1. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu. Einheit: s
Minimum current duration pin 1 (in s)	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für den Strom an Pin 1. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu. Einheit: s
Voltage pin 1 max. counter	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für die Spannung an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen
Voltage pin 1 min. counter	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für die Spannung an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen
Maximum voltage duration pin 1 (in s)	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für die Spannung an Pin 1. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu. Einheit: s
Minimum voltage duration pin 1 (in s)	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für die Spannung an Pin 1. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu. Einheit: s
Temperature max. counter	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für die Temperatur an einem Port seit dem letzten Zurücksetzen
Temperature min. counter	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für die Temperatur an einem Port seit dem letzten Zurücksetzen
Maximum temperature duration (in s)	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für die Temperatur an einem Port. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu. Einheit: s
Minimum temperature duration (in s)	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für die Temperatur an einem Port. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu. Einheit: s

Die Firmware prüft die Messwerte alle 1,2 s auf Über- oder Unterschreitung.

Um die Statistik für das Lastmanagement für Strom, Temperatur und Spannung anhand von Port-bezogenen Minimal- und Maximalmesswerten, Zählern und der Dauer von Grenzwertüber-/unterschreitungen zu überwachen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der linken Spalte auf den Menüpunkt **Extended Settings**.
2. Öffnen Sie das Register **Load management**.
⇒ Das Register **Load management** wird angezeigt.
3. Um die Minimal- und Maximalmesswerte für Strom, Spannung und Temperatur einzusehen, wählen Sie **Monitor > Statistic min/max values** aus.
4. Öffnen Sie das Register für den Port (**Port X01, Port X02 ...**).
5. Öffnen Sie das Register **Pin 1**, um die Messwerte für Strom und Spannung zu sehen.
6. Öffnen Sie das Register **Temperature**, um die Messwerte zur Temperatur zu sehen.
7. Um die Zähler und die Dauer von Grenzwertüber-/unterschreitungen einzusehen, wählen Sie **Monitor > Statistic values** aus.
8. Öffnen Sie das Register für den Port (**Port X01, Port X02 ...**).
9. Öffnen Sie das Register **Pin 1**, um die Zähler und die Dauer von Grenzwertüber-/unterschreitungen für Strom und Spannung zu sehen.

10.3.1.5.6 Funktechnik testen

Das Register **Radio test** ermöglicht Ihnen, die für Bluetooth® verwendete Funktechnik des Moduls zu testen. Die Testfunktionen umfassen den Funksender und den Funkempfänger. Die Verwendung der Testfunktionen ist ohne Eingriff in den laufenden Betrieb des Moduls möglich.

Änderungen an den Einstellungen erfordern Admin-Rechte. Wenn Sie nicht über diese Rechte verfügen, wird das Register nicht angezeigt.

Die Testfunktionen für den Funksender sind in der linken Spalte des Registers **Radio test** unter der Überschrift **Transmitter** aufgeführt. Die folgenden Testfunktionen stehen zur Verfügung:

Tabelle 214: Testfunktionen für den Funksender

Element/Name	Testfunktion
Kontrollkästchen High Power	Wenn angehakt, wird der Sender mit erhöhter Leistung betrieben. Vorteilhaft bei schlechten Empfangsverhältnissen oder großer Entfernung zum Empfänger
Auswahlliste Power amplifier level	Einstellung der Verstärkung des Senders. Siehe Tabelle „Wählbare Werte in Auswahlliste „Power amplifier level““.
Auswahlliste Tx frequency	Einstellung des verwendeten Übertragungskanals und damit der Sendefrequenz. Siehe Tabelle „Wählbare Übertragungskanäle und Frequenzen des Senders“
Auswahlliste Payload length	Einstellung der Länge (d.h. die Anzahl der Bytes) der im Nutzdatenbereich gesendeten Testdaten. Wertebereich: 0 ... 37 (0x25) Bytes
Auswahlliste Payload type	Einstellung der Art der gesendeten Testdaten. Siehe Tabelle „Mögliche Werte der Auswahlliste „Payload Type““
Anzeigefeld Number of Packets transmitted	Anzeige der Anzahl der beim Test gesendeten Datenpakete
Schaltfläche Start transmitter / Stop transmitter	Senden von Testdaten an- und ausschalten

Mit der Auswahlliste **Power amplifier level** kann die Verstärkung des Senders eingestellt werden. Diese hängt außerdem noch davon ab, ob **High Power** angehakt ist.

Die einzustellenden Werte für die Verstärkung des Senders ergeben sich aus der folgenden Tabelle:

Tabelle 215: Wählbare Werte in Auswahlliste „Power amplifier level“

Wert	Verstärkung (High Power nicht angehakt)	Verstärkung (High Power angehakt)
0	-18 db	-14 db
1	-15 db	-11 db
2	-12 db	-8 db
3	-9 db	-5 db
4	-6 db	-2 db
5	-2 db	+2 db
6	0 db	+4 db
7	+5 db	+8 db

Mit der Auswahlliste **Tx frequency** kann der verwendete Übertragungskanal und damit die Sendefrequenz eingestellt werden.

Die folgende Tabelle zeigt die einstellbaren Kanäle und die zugehörigen Frequenzwerte in MHz:

Tabelle 216: Wählbare Übertragungskanäle und Frequenzen des Senders

Kanalnr.	Frequenz	Kanalnr.	Frequenz	Kanalnr.	Frequenz	Kanalnr.	Frequenz
0	2402	10	2422	20	2442	30	2462
1	2404	11	2424	21	2444	31	2464
2	2406	12	2426	22	2446	32	2466
3	2408	13	2428	23	2448	33	2468
4	2410	14	2430	24	2450	34	2470
5	2412	15	2432	25	2452	35	2472
6	2414	16	2434	26	2454	36	2474
7	2416	17	2436	27	2456	37	2476
8	2418	18	2438	28	2458	38	2478
9	2420	19	2440	29	2460	39	2480

Mit der Auswahlliste **Payload type** kann die Art der gesendeten Testdaten eingestellt werden.

Die folgenden Einstellungen sind möglich:

Tabelle 217: Mögliche Werte der Auswahlliste „Payload Type“

Wert	Bedeutung
0	Pseudo-Zufallszahlen-Sequenz 9
1	Bitmuster „11110000“
2	Bitmuster „10101010“
3	Pseudo-Zufallszahlen-Sequenz 15
4	Bitmuster „11111111“
5	Bitmuster „00000000“
6	Bitmuster „00001111“
7	Bitmuster „01010101“

Mit den Schaltflächen **Start transmitter** und **Stop receiver** können Sie alternierend das Senden von Testdaten ein- und ausschalten.

Wenn während des Sendebetriebs eine anderes Register ausgewählt wird, dann wird ebenfalls das Senden von Testdaten beendet und die Schaltfläche **Start transmitter** wird wieder normal dargestellt. Die Testfunktionen für den Funkempfänger sind in der rechten Spalte des Registers **Radio test** unter der Überschrift **Receiver** aufgeführt.

Die folgenden Testfunktionen stehen zur Verfügung:

Tabelle 218: Testfunktionen für die Empfangsfunktionen

Element/Name	Testfunktion
Auswahlliste Rx frequency	Einstellung der Empfangsfrequenz Die einstellbaren Kanäle und die zugehörigen Frequenzwerte entsprechen denen des Senders, siehe Tabelle 216 Wählbare Übertragungskanäle und Frequenzen des Senders [► 204].
Anzeigefeld Number of Packets received	Anzahl der beim Test empfangenen Datenpakete
Schaltfläche Start receiver / Stop receiver	Empfangen von Testdaten ein- und ausschalten (alternierend, Text der Schaltfläche wird angepasst)
Anzeigefeld Packet error rate	Letzter ermittelter Wert der Rate der fehlerhaft empfangenen Datenpakete in Prozent

Element/Name	Testfunktion
Schaltfläche Compute PER	Aktuelle Rate der fehlerhaft empfangenen Datenpakete (PER = Packet error rate) ermitteln und im Anzeigefeld Packet error rate anzeigen

10.3.1.6 Allgemeine Einstellungen für Analogeingänge vornehmen

Die allgemeinen Einstellungen für Analogeingänge enthalten einen Parameter zum Einstellen des Eingangsfilters und zum Einstellen der Temperatureinheit, die für die AI-Ports X05 bis X08 gleichermaßen gelten

Der Eingangsfiler dient dazu, störende Signalanteile der Netzfrequenz zu unterdrücken. Die Frequenz ist abhängig vom Einsatzort und kann für das Modul eingestellt werden.

Die Einheit für Temperaturmesswerte kann für das Modul eingestellt werden.

Tabelle 219: Parameter für allgemeine Einstellungen (Analogeingänge)

Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Input filter frequency (in Hz)	50 Hz	10 Hz	Eingangsfiler für das Modul eingeschaltet. Die Netzfrequenz beträgt 10 Hz.
		50 Hz	Eingangsfiler für das Modul eingeschaltet. Die Netzfrequenz beträgt 50 Hz (z. B. Europa).
		60 Hz	Eingangsfiler für das Modul eingeschaltet. Die Netzfrequenz beträgt 60 Hz (z. B. USA).
		400 Hz	Eingangsfiler für das Modul eingeschaltet. Die Netzfrequenz beträgt 400 Hz.
Temperature unit	Celsius (m°C)	Celsius (m°C)	Die Einheit der Temperaturmesswerte für alle AI-Ports ist Grad Celsius.
		Fahrenheit (m°F)	Die Einheit der Temperaturmesswerte für alle AI-Ports ist Grad Fahrenheit.
		Kelvin (mK)	Die Einheit der Temperaturmesswerte für alle AI-Ports ist Kelvin.

10.3.1.7 Analogeingangsports konfigurieren

In den Registern **Channel parameters**, **Scaling** und **Calibration** können Sie die Parameter des Ports für einen Analogeingang des Moduls anzeigen und einstellen. Das Register **Process data** zeigt den Prozesswert und Status des Analogeingangs an.

10.3.1.7.1 Kanalparameter

Das Register **Channel parameters** bietet folgende Funktionen:

- Parameter, z. B. den Messbereich für den Analogeingang, anzeigen und einstellen
- Skalierungsfunktion (Anwenderskalierung) aktivieren/deaktivieren
- Kalibrierungsfunktion (Anwenderkalibrierung) aktivieren/deaktivieren
- Diagnosefunktionen aktivieren/deaktivieren

Die Einstellungen sind für einen Analogeingangsport gültig.

Analogeingang

Tabelle 220: Analogeingang (Kanalparameter)

Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Signal type	RTD 2-wire	Port deaktiviert	Port ist deaktiviert. Verwenden Sie diese Einstellung, wenn am Port kein Sensor angeschlossen ist. Der Prozessdatenwert ist 0x7FFF.
		RTD 2-wire	Der AI-Port arbeitet mit der 2-Leiter-Anschlussstechnik.

Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
		RTD 3-wire	Der AI-Port arbeitet mit der 3-Leiter-Anschlussstechnik.
		RTD 4-wire	Der AI-Port arbeitet mit der 4-Leiter-Anschlussstechnik.
		Resistance	Der AI-Port arbeitet mit der 2-Leiter-Anschlussstechnik zur Widerstandsmessung (Widerstände und PTC). Der AI-Port arbeitet mit der 3-Leiter-Anschlussstechnik zum Anschluss eines Potentiometers.
		Thermocouple	Der AI-Port arbeitet mit der 2-Leiter-Anschlussstechnik und einem Thermoelement.
		Voltage	Der AI-Port arbeitet mit der 2-Leiter-Anschlussstechnik zur Spannungsmessung.
Measuring range	Pt100	Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000 Ni100 Ni120 Ni200 Ni500 Ni1000 Ni1000 (TK5000)	Für den Signaltyp „RTD 2-wire“, „RTD 3-wire“ oder „RTD 4-wire“ können Sie einen der folgenden Temperatursensoren wählen: Pt100 Pt200 Pt500 Pt1000 Ni100 Ni120 Ni200 Ni500 Ni1000 Ni200 Ni500 Ni1000 Ni1000 (TK5000)
Measuring range (continued)	0 ... 250 Ω	0 ... 250 Ω 0 ... 500 Ω 0 ... 1 kΩ 0 ... 2 kΩ 0 ... 4 kΩ PTC Potentiometer	Für den Signaltyp „Resistance“ können Sie einen der folgenden Widerstandswerte, einen PTC oder ein Potentiometer wählen: 0 ... 250 Ω 0 ... 500 Ω 0 ... 1 kΩ 0 ... 2 kΩ 0 ... 4 kΩ PTC Potentiometer
Measuring range (continued)	Type B	Type B Type C Type E Type J Type K Type N Type R Type S Type T	Für den Signaltyp „Thermocouple“ können Sie einen der folgenden Typen wählen: Typ B Typ C Typ E Typ J Typ K Typ N Typ R Typ S Typ T

Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Measuring range (continued)	±30 mV	±30 mV ±60 mV ±120 mV ±250 mV ±500 mV ±1000 mV ±2000 mV	Für den Signaltyp „Voltage“ können Sie einen der folgenden Spannungsmessbereiche wählen: ±30 mV ±60 mV ±120 mV ±250 mV ±500 mV ±1000 mV ±2000 mV
Lower user defined limit	-32768	-32768 ... 32767	Unterer Benutzergrenzwert Wenn das Signal diesen Grenzwert unterschreitet, sendet das Modul bei aktivierter Diagnosefunktion („Diagnosis user under-range“) eine Diagnosemeldung. Geben Sie den Wert immer als Zweierkomplement ein. Die Firmware rechnet den Wert um, wenn das Zahlenformat „Betrag/Vorzeichen“ verwendet wird. Der Abschnitt Prozessabbild [► 34] enthält Tabellen mit den Wertebereichen der Prozessdaten für jede Signalart und dem Zahlenformat „Zweierkomplement“.
Upper user defined limit	32767	-32768 ... 32767	Oberer Benutzergrenzwert Wenn das Signal diesen Grenzwert überschreitet, sendet das Modul bei aktivierter Diagnosefunktion („Diagnosis user over-range“) eine Diagnosemeldung. Geben Sie den Wert immer als Zweierkomplement ein. Die Firmware rechnet den Wert um, wenn das Zahlenformat „Betrag/Vorzeichen“ verwendet wird.
Resolution	0.1	0.1	Die Auflösung für Temperaturwerte beträgt 0,1 °C (°F oder K) pro Digit.
		0.01	Die Auflösung für Temperaturwerte beträgt 0,01 °C (°F oder K) pro Digit.
Compensation resistance	0	0 ... 65535	Kompensationswiderstand: Wert des Leitungswiderstandes, der bei der Berechnung der Messwerte bei der 2-Leiter-RTD-Messung beachtet werden soll. Einheit: mΩ

Steuerflags

Tabelle 221: Steuerflags (Kanalparameter)

Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Scaling	Aus	Aus	Die Skalierungsfunktion ist ausgeschaltet.
		Ein (angehakt)	Die Skalierungsfunktion (Anwenderskalierung) ist eingeschaltet. Die Registerkarte Scaling ist aktiviert.
Calibration	Aus	Aus	Die Kalibrierungsfunktion ist ausgeschaltet.
		Ein (angehakt)	Die Kalibrierungsfunktion (Anwenderkalibrierung) ist eingeschaltet. Die Registerkarte Calibration ist aktiviert. Wenn die Skalierungsfunktion aktiviert ist, führt die Firmware auf den Prozesswert erst die Anwenderkalibrierung aus und dann die Anwenderskalierung.
Show values in hexadecimal	Aus	Aus	Anzeige des unteren und oberen Benutzergrenzwertes im Dezimalformat
		Ein (angehakt)	Anzeige des unteren und oberen Benutzergrenzwertes im Hexadezimalformat mit Präfix 0x
Smoothing	Deactivated	Deactivated	Die Glättung für den Analogwert ist deaktiviert.

Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
		Weak	Die schwache Glättung für den Analogwert ist aktiviert.
		Medium	Die mittlere Glättung für den Analogwert ist aktiviert.
		Strong	Die starke Glättung für den Analogwert ist aktiviert.
Number format	Zweierkomplement	Zweierkomplement	Darstellung des Prozessdatenwertes: Zweierkomplement
		Betrag/Vorzeichen	Darstellung des Prozessdatenwertes: Betrag/Vorzeichen

Diagnose

Tabelle 222: Diagnose (Kanalparameter)

Parameter	Default	Wertebereich	Beschreibung
Channel diagnosis	Ein	Aus	Die PROFINET-Kanaldiagnose ist ausgeschaltet, d. h. es werden keine Diagnosealarme ausgelöst.
		Ein (angehakt)	Die PROFINET-Kanaldiagnose ist eingeschaltet. Schalten Sie zusätzlich die Diagnosealarme ein, die das Modul im Fehlerfall senden soll.
Diagnosis overflow	Ein	Aus	Die Diagnose Überlauf ist ausgeschaltet.
		Ein (angehakt)	Die Diagnose Überlauf ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Channel diagnosis“) muss eingeschaltet sein.
Diagnosis underflow	Ein	Aus	Die Diagnose Unterlauf ist ausgeschaltet.
		Ein (angehakt)	Die Diagnose Unterlauf ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Channel diagnosis“) muss eingeschaltet sein.
Diagnosis overrange	Ein	Aus	Die Diagnose Messbereichsunterschreitung ist ausgeschaltet.
		Ein (angehakt)	Die Diagnose Messbereichsunterschreitung ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Channel diagnosis“) muss eingeschaltet sein.
Diagnosis underrange	Ein	Aus	Die Diagnose Messbereichsüberschreitung ist ausgeschaltet.
		Ein (angehakt)	Die Diagnose Messbereichsüberschreitung ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Channel diagnosis“) muss eingeschaltet sein.
Diagnosis user overrange	Ein	Aus	Die Diagnose Überschreitung der Benutzergrenze ist ausgeschaltet.
		Ein (angehakt)	Die Diagnose Überschreitung der Benutzergrenze ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Channel diagnosis“) muss eingeschaltet sein.
Diagnosis user underrange	Ein	Aus	Die Diagnose Unterschreitung der Benutzergrenze ist ausgeschaltet.
		Ein (angehakt)	Die Diagnose Unterschreitung der Benutzergrenze ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Channel diagnosis“) muss eingeschaltet sein.
Diagnosis wire break	Ein	Aus	Die Diagnose Drahtbruch ist ausgeschaltet.
		Ein (angehakt)	Die Diagnose Drahtbruch ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Channel diagnosis“) muss eingeschaltet sein.
Diagnosis internal error	Ein	Aus	Die Diagnose interner Fehler ist ausgeschaltet.
		Ein (angehakt)	Die Diagnose interner Fehler ist eingeschaltet. Ein interner Fehler ist z. B. „ADC defekt“ oder CRC-Fehler. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „Channel diagnosis“) muss eingeschaltet sein.

10.3.1.7.2 Skalierung

Im Register **Scaling** können Sie den Offset-Wert und den Verstärkungsfaktor anzeigen und einstellen (Anwenderskalierung). Die Einstellungen sind für einen AI-Port gültig.

Die Anwenderskalierung dient zur Anpassung der Prozesswerte. Mit der Nutzung der Anwenderskalierung wird die gewünschte Genauigkeit der Prozesswertauflösung verändert, aber nicht grundsätzlich eingeschränkt. Die Nutzung der Anwenderskalierung ist optional.

Zur Durchführung einer Anwenderskalierung werden die Werte für „Gain“ und „Offset“ benötigt. Der Skalierungsgain gibt den Verstärkungsfaktor an. Das Skalierungsoffset gibt die Verschiebung auf der y-Achse an. Nach Eingabe dieser beiden Werte erhalten Sie einen skalierten Prozesswert als Ergebnis. Folgende allgemeine Skalierungsgleichung gilt:

$$y2 = y1 \times (\text{Gain}/16384) + \text{Offset}$$

Legende:

- $y1$ = unskalierter Prozesswert
- $y2$ = skaliertes Prozesswert, Auflösung 1/16384

Als Eingangswert für die Anwenderskalierung dient der Wert $y1$ (unskalierter Prozesswert). Bei ausgeschalteter Anwenderskalierung wird der Wert $y1$ unverändert nach $y2$ übertragen.

Flags

Tabelle 223: Flags (Skalierung)

Parameter	Werkseinstellung	Wertebereich	Beschreibung
Show values in hexadecimal	Aus	Aus	Anzeige des Offset-Wertes und des Verstärkungsfaktors im Dezimalformat
		Ein (angehakt)	Anzeige des Offsetwertes und des Verstärkungsfaktors im Hexadezimal-Format und dem Präfix 0x

Prozessdaten

Tabelle 224: Prozessdaten (Skalierung)

Parameter	Beschreibung
Signal type	Zeigt den eingestellten Signaltyp an.
Number format	Zeigt das eingestellte Nummernformat an: Zweierkomplement oder Betrag/Vorzeichen.
Process value	Zeigt erstens den Prozesswert in hexadezimaler und zweitens den umgerechneten Wert in dezimaler Darstellung mit Einheit an.
Status	Zeigt den Status in hexadezimaler Darstellung an. Siehe Tabelle Statuswort.

Anwenderskalierung

Tabelle 225: Anwenderskalierung

Parameter	Werkseinstellung	Wertebereich	Beschreibung
Offset	0	-32768 ... 32767	Der Offsetwert bewirkt eine Nullpunktverschiebung des Prozesswertes (Verschiebung auf der y-Achse).
Gain	10000	-30000 ... 30000	Verstärkungsfaktor, der auf den Prozessdatenwert angewendet wird. Der Wert 10000 entspricht dem Verstärkungsfaktor 1,0000. Der Wert 20000 entspricht dem Verstärkungsfaktor 2,0000.

10.3.1.7.3 Kalibrierung

Im Register **Calibration** können Sie die Kalibrierfunktion des Moduls aktivieren, um den Analogeingang zu kalibrieren. Die Kalibrierung ist für einen AI-Port gültig.

Das Modul enthält eine Werkskalibrierung. Das Modul kann erneut kalibriert werden (Anwenderkalibrierung), um Langzeitdrifts zu korrigieren oder um die Genauigkeit in einem thermisch eingeschwungenen Zustand zu optimieren. Die Nutzung der Anwenderkalibrierung ist optional.

Flags

Tabelle 226: Flags (Skalierung)

Parameter	Werkseinstellung	Wertebereich	Beschreibung
Show values in hexadecimal	Aus	Aus	Anzeige des Offsetwertes und des Verstärkungsfaktors im Dezimalformat
		Ein	Anzeige des Offsetwertes und des Verstärkungsfaktors im Hexadezimalformat und dem Präfix 0x

Kalibrierungsprozess

Tabelle 227: Kalibrierungsprozess

Parameter	Beschreibung
Lower limit	Eingabefeld für die untere Grenze; die Eingabe ist abhängig vom eingestellten Signaltyp. Der untere Skalenendwert ist voreingestellt.
Calibrated offset	Zeigt den Offset an. Default: 0 Während des Kalibrierungsprozess wird die sukzessive Annäherung an den Offset angezeigt. Nach Abschluss des Kalibrierungsprozesses wird der kalibrierte Offset angezeigt.
Offset calibration	Zeigt die Schaltfläche Start an, um die Offset-Kalibrierung zu starten. Während des Kalibrierungsprozesses lautet die Anzeige „running“. Legen Sie am Analogeingang erst die Referenzspannung oder den Referenzstrom an und starten dann den Kalibrierungsprozess.
Upper limit	Eingabefeld für die obere Grenze; die Eingabe ist abhängig vom eingestellten Signaltyp. Der obere Skalenendwert ist voreingestellt.
Calibrated gain	Zeigt den Verstärkungsfaktor an. Default: 10000 Während des Kalibrierungsprozesses wird die sukzessive Annäherung an den Verstärkungsfaktor angezeigt. Nach Abschluss des Kalibrierungsprozess wird der kalibrierte Verstärkungsfaktor angezeigt.
Gain calibration	Zeigt die Schaltfläche Start an, um die Verstärkungsfaktorkalibrierung zu starten. Während des Kalibrierungsprozesses lautet die Anzeige „running“. Legen Sie am Analogeingang erst die Referenzspannung oder den Referenzstrom an und starten dann den Kalibrierungsprozess.

Tabelle 228: Temperaturen für Abgleiche

	Optimale Temperatur für Offsetabgleich	Optimale Temperatur für Gainabgleich
RTD	~ Kaltstellentemperatur	~ Maximaler Skalenendwert
TC	~ Minimaler Skalenendwert	~ Maximaler Skalenendwert

Kalibrierung durchführen

Die Kalibrierung erfolgt für jeden Kanal einzeln. Um die Kalibrierung durchführen, gehen Sie wie folgt vor:

- ✓ Das Modul ist in der endgültigen Einbaumgebung installiert und eine Einschwingzeit von ca. 2 Stunden ist verstrichen.
 - ✓ Ein rauscharmer Kalibrator mit hoher Präzision steht zur Verfügung. Die Genauigkeit des Kalibrators muss um den Faktor 10 höher sein als das zu kalibrierende Modul.
 - ✓ Ein geeigneter Kalibrator kann an der Messstelle eine Prüfspannung bzw. einen Prüfstrom anlegen.
 - ✓ Der Kalibrator ist mit kurzen, geschirmten Leitungen angeschlossen.
 - ✓ Sämtliche Leitungen vom Modul zur Anlage sind getrennt.
 - ✓ Es herrscht weder Zugluft noch bestehen Ausgleichsleitungen oder zusätzliche Kontaktstellen.
 - ✓ Bei Verwendung von RTD: An der Messstelle können exakt bekannte Temperaturen erzeugt (Blockkalibrator) oder mit einem Referenzthermometer bestimmt werden.
 - ✓ Bei Verwendung von TC: Der endgültige Messsensor ist angeschlossen. TC-Kontaktstellen sind noch nicht verschweißt und mit einem möglichst exakten Kalibrator verbunden. Dieser Kalibrator definiert die zu erzielende Genauigkeit. Am Kalibrator ist ein Offsetwert eingestellt, bei dem an der Klemmstelle keine Spannung entsteht (typischerweise ist das die Kaltstellentemperatur) oder ein Offsetwert, bei dem der Sensor selbst noch keine nennenswerte Spannung abgibt (z. B. 600 °C bei B-Typen).
1. Wählen Sie in der Navigation den AI-Port, für den Sie die Kalibrierung durchführen möchten.
 2. Öffnen Sie das Register **Channel parameters**.
 3. Stellen Sie bei **Measuring range** den Signaltyp ein.
 4. Unter **Control flags** markieren Sie „Calibration“.
 5. Klicken Sie **[Apply]**.
 6. Öffnen Sie das Register **Calibration**.
 7. Legen Sie am AI-Port bei Spannungseingängen die Referenzspannung des unteren Skalenendwertes an, den das Feld „Lower limit“ anzeigt.
 8. Falls die angelegte Referenzspannung einen anderen Wert hat, als das Feld „Lower limit“ anzeigt, dann geben Sie diesen Wert in das Feld „Lower limit“ ein. Die Einheit für Spannungswerte ist μV .
 9. Klicken Sie **[Start]**.
 - ⇒ Die Kalibrierung startet: **Offset calibration** zeigt „running“ an.
 - ⇒ **Calibrated offset** nähert sich sukzessive dem Referenzwert.
 - ⇒ Sobald der Vorgang beendet ist, zeigt **Calibrated offset** den Text „done“ an.
 10. Legen Sie am AI-Port für die Spannungseingänge die Referenzspannung des oberen Skalenendwertes an, den das Feld „Upper limit“ anzeigt.
 11. Falls die angelegte Referenzspannung einen anderen Wert hat, als das Feld „Upper limit“ anzeigt, dann geben Sie diesen Wert in das Feld „Upper limit“ ein. Die Einheit für Spannungswerte ist mV und für Stromwerte μV .
 12. Klicken Sie **[Start]**.
 - ⇒ Die Kalibrierung startet: **Gain calibration** zeigt „running“ an.
 - ⇒ **Calibrated gain** nähert sich sukzessive dem Referenzwert.
 - ⇒ Sobald der Vorgang beendet ist, zeigt **Gain calibration** den Text „done“ an.
 13. Um die Kalibrierwerte zu speichern, klicken Sie **[Save]**.
 - ➔ Die Kalibrierung ist abgeschlossen.

10.3.1.7.4 Analoge Prozessdaten anzeigen

Im Register **Process data** können Sie den Prozesswert des Analogeinganges und das Statuswort anzeigen.

Prozesswert und Status

Tabelle 229: Prozessdaten

Parameter	Beschreibung
Signal type	Zeigt den eingestellten Signaltyp an.
Process value	Zeigt erstens den Prozesswert in hexadezimaler und zweitens den umgerechneten Wert in dezimaler Darstellung mit Einheit an.
Status	Zeigt den Status in hexadezimaler Darstellung an. Siehe Tabelle Statuswort (Werte).

10.3.2 WAGO IO-Link Configurator

WAGO IO-Link-Master können in unterschiedlichen Systemlandschaften verwendet werden. Sie können entweder Gateways, die IO-Link in überlagerte Feldbus- oder ETHERNET-Systeme anbinden, Module in modularen Remote-I/O-Systemen oder fester Bestandteil von Geräten wie Steuerungen sein.

In den meisten Fällen wird in der jeweiligen Systemlandschaft ein übergeordnetes Engineering-Tool verwendet. Oft existiert jedoch keine oder zumindest keine einheitliche Integrationsmöglichkeit. Als einfach zu handhabende Lösungen für die jeweiligen Fälle sind für das IO-Link-Device-Tool verschiedene Optionen umgesetzt.

Die Software WAGO IO-Link Configurator kann als eigenständiges Programm, über TCI oder mit WAGO-I/O-CHECK betrieben werden.

Weiterführende Informationen finden Sie im Produkthandbuch WAGO IO-Link Configurator.

Das Handbuch steht im Downloadbereich der Software WAGO IO-Link Configurator unter www.wago.com, Artikelnummer 2759-106/1121-1000, zur Verfügung.

10.3.3 WAGO App I/O Field

Hinweis

Onlinehilfe lesen!

Produktspezifische Informationen zur WAGO App I/O Field finden Sie in der Onlinehilfe der App.

10.3.4 OPC UA Server

Das Gerät hat einen OPC UA Server. Ein OPC UA Client kann eine Verbindung zum Gerät aufbauen und u. a. auf folgende Parameter zugreifen:

- Geräteidentifikation
- Konfigurationsparameter
- Prozessdaten
- Messwerte
- Diagnoseinformationen
- Statistikinformationen

Der OPC UA Client stellt eine Verbindung über folgende URL her:

```
opc.tcp://IP-Adresse:4840
```

Für IP-Adresse verwenden Sie die IP-Adresse des Gerätes.

Der Client kann anonym (nur lesend) oder mit Benutzername/Passwort (lesend und schreibend) auf Geräteparameter zugreifen. Der Benutzername und das Passwort werden mit dem WAGO Webserver IO Field eingestellt.

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt des Informationsmodells des Gerätes.

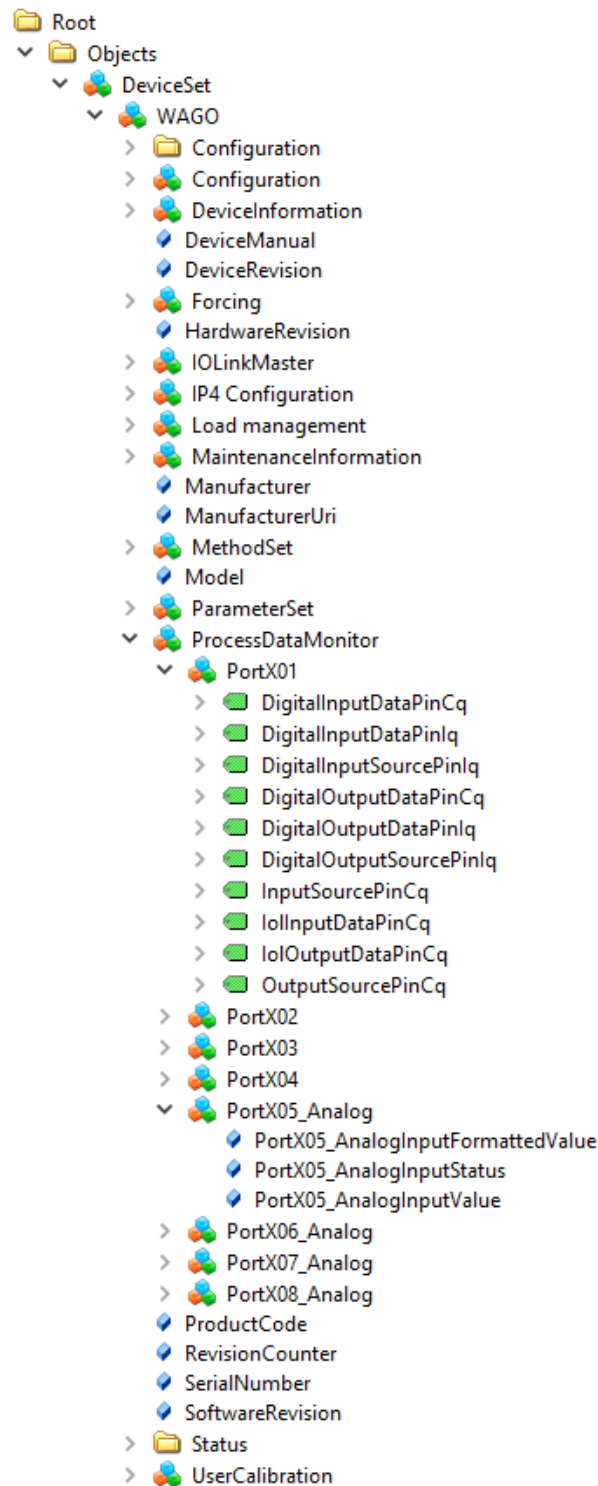


Abbildung 18: OPC UA: Informationsmodell des Gerätes

10.3.4.1 Produkt über OPC UA parametrieren

10.3.4.1.1 Geräte identifizieren

Das Gerät stellt Knoten für die Geräteidentifikation bereit. Der OPC UA Client kann beispielsweise im Knoten `SoftwareRevision` die Version der verwendeten Geräte-Firmware auslesen. Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name]
```

Tabelle 230: Geräte identifizieren

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
Manufacturer	Variable	lesen	Gerätehersteller
ManufacturerUri	Variable	lesen	URL des Geräteherstellers
Model	Variable	lesen	Kurzbezeichnung des Gerätes
ProductCode	Variable	lesen	Produktcode des Gerätes „765-xxxx/xxxx-xxxx“
RevisionCounter	Variable	lesen	Hardware-Revision des Gerätes
SerialNumber	Variable	lesen	Seriennummer des Gerätes
SoftwareRevision	Variable	lesen	Revision/Version der Geräte-Firmware

10.3.4.1.1.1 Name of Station auslesen

Der OPC UA Server stellt einen Knoten mit dem `NameOfStation` bereit, den das Modul im PROFINET IO-Netzwerk verwendet.

Der Pfad zu diesem Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > DeviceInformation > NameOfStation
```

Tabelle 231: Geräte identifizieren

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
NameOfStation	Variable	lesen	NameOfStation, den das Modul im PROFINET IO-Netzwerk verwendet. Der NameOfStation kann mit dem PROFINET-Dienst DCP eingestellt werden.

10.3.4.1.1.2 Unique Item Identifier lesen

Der OPC UA Server stellt einen Knoten mit dem Unique Item Identifier (UII) bereit.

Der Pfad zu diesem Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > DeviceInformation > Unique Item ID
```

Tabelle 232: Unique Item ID

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
Unique Item ID	Variable	lesen	Unique Item ID des Moduls.

10.3.4.1.2 Geräteparameter konfigurieren

Der OPC UA Server stellt Knoten mit Konfigurationsparametern des Gerätes bereit. Der OPC UA Client kann beispielsweise im Knoten `OverTemperature` den oberen Grenzwert für die Temperatur auslesen.

Ports X01 bis X04

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > IOLinkMaster > Diagnostics > Configuration
```

Die folgende Tabelle listet gerätebezogene Konfigurationsparameter.

Tabelle 233: Gerätebezogene Konfigurationsparameter

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
CurrentHysteresis	Variable	lesen	10 mA	Strom-Hysteresis, Einheit: mA Überschreitet der Strom den Grenzwert, dann muss der Strom erst um den Hysteresewert wieder unter den Grenzwert fallen, um die Diagnose aufzuheben.
OverTemperature	Variable	lesen	70 °C	Oberer Grenzwert für die Temperatur eines Ports, Einheit: 0,1 °C
OverVoltage1L	Variable	lesen	30000 mV	Oberer Grenzwert für die Spannung in der Versorgungslinie 1, überwacht werden können Pins mit der Funktion L+, DI, DO, DIO, IO-Link, Einheit: mV
OverVoltage2L	Variable	lesen	30000 mV	Oberer Grenzwert für die Spannung in der Versorgungslinie 2, Einheit: mV
TemperatureHysteresis	Variable	lesen	2 °C	Temperatur-Hysteresis, Einheit: 0,1 °C Überschreitet die Temperatur den Grenzwert, dann muss die Temperatur erst um den Hysteresewert wieder unter den Grenzwert fallen, um die Diagnose aufzuheben.
UnderTemperature	Variable	lesen	-25 °C	Unterer Grenzwert für die Temperatur eines Ports, Einheit: 0,1 °C
UnderVoltage1L	Variable	lesen	18000 mV	Unterer Grenzwert für die Versorgungsspannung 1L, überwacht werden können Pins mit der Funktion L+, DI, DO, DIO, IO-Link, Einheit: mV
UnderVoltage2L	Variable	lesen	18000 mV	Unterer Grenzwert für die Versorgungsspannung 2L, Einheit: mV
VoltageHysteresis	Variable	lesen	300 mV	Spannungs-Hysteresis, Einheit: mV Überschreitet die Spannung den Grenzwert, dann muss die Spannung erst um den Hysteresewert wieder unter den Grenzwert fallen, um die Diagnose aufzuheben.

Ports X05 bis X08

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > Configuration > AnalogConfiguration
```

Die folgende Tabelle listet gerätebezogene Konfigurationsparameter.

Tabelle 234: Gerätebezogene Konfigurationsparameter (AI-Ports)

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
FilterFrequency	Variable	lesen	1	Eingangsfiler 0: Eingangsfiler für das Modul eingeschaltet. Die Netzfrequenz beträgt 10 Hz. 1: Eingangsfiler für das Modul eingeschaltet. Die Netzfrequenz beträgt 50 Hz (z. B. Europa). 2: Eingangsfiler für das Modul eingeschaltet. Die Netzfrequenz beträgt 60 Hz (z. B. USA). 3: Eingangsfiler für das Modul eingeschaltet. Die Netzfrequenz beträgt 400 Hz.
TempUnit	Variable	lesen	0	Einheit der Temperaturmesswerte 0: Die Einheit der Temperaturmesswerte für alle AI-Ports ist Grad Celsius. 1: Die Einheit der Temperaturmesswerte für alle AI-Ports ist Grad Fahrenheit. 2: Die Einheit der Temperaturmesswerte für alle AI-Ports ist Kelvin.

10.3.4.1.3 Portparameter konfigurieren

Der OPC UA Server stellt Knoten mit Konfigurationsparametern für jeden Port bereit.

Ports X01 bis X04

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > IOLinkMaster > Diagnostics > PortXX > Configuration
```

Die folgende Tabelle listet portbezogene Konfigurationsparameter.

Tabelle 235: Portbezogene Konfigurationsparameter

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
OverCurrentPin1	Variable	lesen	0	Warnstufe für Stromobergrenze an Pin 1, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert
OverCurrentPin2	Variable	lesen	0	Warnstufe für Stromobergrenze an Pin 2, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert
OverCurrentPin4	Variable	lesen	0	Warnstufe für Stromobergrenze an Pin 4, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert
UnderCurrentPin1	Variable	lesen	0	Warnstufe für Stromuntergrenze an Pin 1, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert
UnderCurrentPin2	Variable	lesen	0	Warnstufe für Stromuntergrenze an Pin 2, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert
UnderCurrentPin4	Variable	lesen	0	Warnstufe für Stromuntergrenze an Pin 4, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert

Ports X05 bis X08

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > Configuration > AnalogConfiguration > PortXX_Analog
```

Die folgende Tabelle listet portbezogene Konfigurationsparameter.

Tabelle 236: Portbezogene Konfigurationsparameter (Teil 1)

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
Enable user calibration	Variable	lesen	0	Anwenderkalibrierung 0: Anwenderkalibrierung deaktiviert 1: Anwenderkalibrierung aktiviert
Offset user calibration	Variable	lesen	0	Offset der Anwenderkalibrierung Wertebereich: -32768 ... 32767
Gain user calibration	Variable	lesen	10000	Verstärkungsfaktor der Anwenderkalibrierung Wertebereich: -30000 ... 30000

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

Root > Object > DeviceSet > [Device name] > Configuration > AnalogConfiguration > PortXX_Analog > Configuration

Die folgende Tabelle listet portbezogene Konfigurationsparameter.

Tabelle 237: Portbezogene Konfigurationsparameter (Teil 2)

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
NumberFormat	Variable	lesen	0	Darstellung des Prozessdatenwertes 0: Zweierkomplement 1: Betrag / Vorzeichen
PortSignalType	Variable	lesen	64	Eingestellter Signaltyp 0: deaktiviert 32: RTD-2L Pt100 33: RTD-2L Pt200 34: RTD-2L Pt500 35: RTD-2L Pt1000 36: RTD-2L Ni100 37: RTD-2L Ni120 38: RTD-2L Ni200 39: RTD-2L Ni500 40: RTD-2L Ni1000 41: RTD-2L Ni1000-TK5000
PortSignalType (Fortsetzung)	Variable	lesen	64	64: RTD-3L Pt100 65: RTD-3L Pt200 66: RTD-3L Pt500 67: RTD-3L Pt1000 68: RTD-3L Ni100 69: RTD-3L Ni120 70: RTD-3L Ni200 71: RTD-3L Ni500 72: RTD-3L Ni1000 73: RTD-3L Ni1000-TK5000
PortSignalType (Fortsetzung)	Variable	lesen	64	96: RTD-4L Pt100 97: RTD-4L Pt200 98: RTD-4L Pt500 99: RTD-4L Pt1000 100: RTD-4L Ni100 101: RTD-4L Ni120 102: RTD-4L Ni200 103: RTD-4L Ni500 104: RTD-4L Ni1000 105: RTD-4L Ni1000-TK5000

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
PortSignalType (Fortsetzung)	Variable	lesen	64	128: R 0-250 129: R 0-500 130: R 0-1k 131: R 0-2k 132: R 0-4k 133: PTC 134: Potentiometer
PortSignalType (Fortsetzung)	Variable	lesen	64	160: TC type B 161: TC type C 162: TC type E 163: TC type J 164: TC type K 166: TC type N 167: TC type R 168: TC type S 169: TC type T
PortSignalType (Fortsetzung)	Variable	lesen	64	160: TC type B 161: TC type C 162: TC type E 163: TC type J 164: TC type K 166: TC type N 167: TC type R 168: TC type S 169: TC type T
PortSmoothing	Variable	lesen	0	Glättung für den Analogwert 0: deaktiviert 1: schwach 2: mittel 3: stark
PortTempResolution	Variable	lesen	0	Auflösung für Temperaturwerte 0: 0,1 °C (°F oder K) pro Digit 1: 0,01 °C (°F oder K) pro Digit
PortWireCompensation	Variable	lesen	0	Wert des Kompensationswiderstandes in mΩ.
UserScalActive	Variable	lesen	0	Anwenderskalierungsstatus 0: Anwenderskalierung für diesen Port deaktiviert 1: Anwenderskalierung für diesen Port aktiviert
UserScalOffset	Variable	lesen	0	Offset der Anwenderskalierung Wertebereich: -32768 ... 32767
UserScalGain	Variable	lesen	10000	Verstärkungsfaktor der Anwenderskalierung Wertebereich: -30000 ... 30000

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

Root > Object > DeviceSet > [Device name] > Configuration > AnalogConfiguration > PortXX_Analog > Diagnostics > Configuration

Die folgende Tabelle listet portbezogene Konfigurationsparameter.

Tabelle 238: Portbezogene Konfigurationsparameter (Diagnose)

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
SetChannelDiagnostics	Variable	lesen	Wahr	Falsch: Die PROFINET-Kanaldiagnose ist ausgeschaltet, d. h. es werden keine Diagnosealarme ausgelöst. Wahr: Die PROFINET-Kanaldiagnose ist eingeschaltet.
SetMeasuringRangeUnderflow	Variable	lesen	Wahr	Falsch: Diagnose Messbereichsüberschreitung ist ausgeschaltet. Wahr: Diagnose Messbereichsüberschreitung ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „SetChannelDiagnostics“) muss eingeschaltet sein.
SetMeasuringRangeOverflow	Variable	lesen	Wahr	Falsch: Diagnose Messbereichsüberschreitung ist ausgeschaltet. Wahr: Diagnose Messbereichsüberschreitung ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „SetChannelDiagnostics“) muss eingeschaltet sein.
SetLowerUserLimitUndershot	Variable	lesen	Wahr	Falsch: Diagnose Unterschreitung der unteren Benutzergrenze ist ausgeschaltet. Wahr: Diagnose Unterschreitung der unteren Benutzergrenze ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „SetChannelDiagnostics“) muss eingeschaltet sein.
SetUpperUserLimitExceeded	Variable	lesen	Wahr	Falsch: Diagnose Überschreitung der oberen Benutzergrenzen ist ausgeschaltet. Wahr: Diagnose Überschreitung der oberen Benutzergrenzen ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „SetChannelDiagnostics“) muss eingeschaltet sein.
SetUnderflow	Variable	lesen	Wahr	Falsch: Diagnose Unterlauf ist ausgeschaltet. Wahr: Diagnose Unterlauf ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „SetChannelDiagnostics“) muss eingeschaltet sein.
SetOverflow	Variable	lesen	Wahr	Falsch: Diagnose Überlauf ist ausgeschaltet. Wahr: Diagnose Überlauf ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „SetChannelDiagnostics“) muss eingeschaltet sein.
SetInternalError	Variable	lesen	Wahr	Falsch: Diagnose interner Fehler ist ausgeschaltet. Wahr: Diagnose interner Fehler ist eingeschaltet. Ein interner Fehler ist z.B. „ADC defekt“ oder CRC-Fehler. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „SetChannelDiagnostics“) muss eingeschaltet sein.
SetLowerUserLimitValue	Variable	lesen	-32768	Unterer Benutzergrenzwert Wertebereich: -32768 ... 32767 Der untere Benutzergrenzwert muss kleiner sein als der obere Benutzergrenzwert.
SetUpperUserLimitValue	Variable	lesen	32767	Oberer Benutzergrenzwert Wertebereich: -32768 ... 32767

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
SetWirebreak	Variable	lesen	Wahr	Falsch: Diagnose Drahtbruch ist ausgeschaltet. Wahr: Diagnose Drahtbruch ist eingeschaltet. Die PROFINET-Kanaldiagnose (Parameter „SetChannelDiagnostics“) muss eingeschaltet sein.

10.3.4.1.4 Portprozesswerte lesen

Der OPC UA Server stellt Knoten mit Prozessdaten bereit.

Hinweis

OPC UA Client kann Prozessausgangsdaten ausschließlich lesen

Die Prozessausgangsdaten werden vom PROFINET IO-Controller geschrieben. Der OPC UA Client kann die Prozessausgangsdaten nur lesen.

Ports X01 bis X04

Der OPC UA Server stellt Knoten für die IO-Link-Prozessdaten und, falls verwendet, für Digitaleingänge und -ausgänge bereit.

IO-Link-Prozessdaten

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Objects > DeviceSet > [Device name] > IOLinkMaster > Port
XX > Device > ParameterSet
```

Die folgende Tabelle listet portbezogene IO-Link-Prozessdaten.

Tabelle 239: Portbezogene IO-Link-Prozessdaten

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
ProcessDataInput	Variable	lesen	Prozessdaten (Eingänge)
PDDescriptor	Variable	lesen	Kodierung gemäß „IO-Link Companion Specification“ (Knotenpunkt: ProcessDataInput)
ProcessDataLength	Variable	lesen	Länge der Eingangsprozessdaten (Knotenpunkt: ProcessDataOutput)
ProcessDataOutput	Variable	lesen	Prozessdaten (Ausgänge)
PDDescriptor	Variable	lesen	Kodierung gemäß „IO-Link Companion Specification“
ProcessDataLength	Variable	lesen	Länge der Ausgangsprozessdaten

Prozessdaten der Digitaleingänge und -ausgänge

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > IOLinkMaster > PortXX
> SIOProcessData
```

Die folgende Tabelle listet portbezogene Prozessdaten der Digitaleingänge und -ausgänge.

Tabelle 240: Portbezogene Prozessdaten der Digitaleingänge und -ausgänge

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
Pin2ProcessData	Variable	lesen	Prozessdaten an Pin 2
Pin4ProcessData	Variable	lesen	Prozessdaten an Pin 4

Alternative Pfade zu Prozessdaten

Der OPC UA Server stellt alternative Knoten für die IO-Link-Prozessdaten und, falls verwendet, für Digitalein- und -ausgänge bereit. Einige Knoten stellen Informationen zur Quelle des Prozesswertes bereit.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > ProcessDataMonitor > PortXX
```

Tabelle 241: IO-Link-Prozessdaten und Digitaleingangs- und -ausgänge

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
DigitalInputSourcePinIq	Variable	lesen	Information zur Quelle des Prozesswertes des Digitaleinganges Pin 2 0 = Pin 2 ist nicht als Digitaleingang konfiguriert. 1 = Prozesswert von Pin 2. 3 = Prozesswert durch Forcing-Funktion gesetzt.
DigitalInputDataPinIq	Variable	lesen	Prozesswert des Digitaleinganges Pin 2 mit den Werten „true“ oder „false“ Voraussetzung: Pin 2 ist als Digitaleingang konfiguriert.
DigitalOutputSourcePinIq	Variable	lesen	Information zur Quelle des Prozesswertes des Digitalausganges Pin 2 0 = Pin 2 ist nicht als Digitalausgang konfiguriert. 1 = Prozesswert von Steuerung 2 = Ersatzwert 3 = Prozesswert durch Forcing-Funktion gesetzt.
DigitalOutputDataPinIq	Variable	lesen	Prozesswert des Digitalausganges Pin 2 mit den Werten „true“ oder „false“ Voraussetzung: Pin 2 ist als Digitalausgang konfiguriert.
InputSourcePinCq	Variable	lesen	Information zur Quelle des Prozesswertes des Pin 4 0 = Pin 4 ist nicht konfiguriert. 1 = Prozesswert von Pin 4 3 = Prozesswert durch Forcing-Funktion gesetzt.
DigitalInputDataPinCq	Variable	lesen	Prozesswert des Digitaleinganges Pin 4 mit den Werten „true“ oder „false“ Voraussetzung: Pin 4 ist als Digitaleingang konfiguriert.
IolInputDataPinCq	Variable	lesen	Empfangene IO-Link-Prozessdaten; der Knoten ist ein Byte-String mit bis zu 32 Bytes. Voraussetzung: Pin 4 ist als IO-Link konfiguriert.

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
OutputSourcePinCq	Variable	lesen	Information zur Quelle des Prozesswertes des Pin 4 0 = Pin 4 ist nicht konfiguriert. 1 = Prozesswert von Steuerung 2 = Ersatzwert 3 = Prozesswert durch Forcing-Funktion gesetzt.
DigitalOutputDataPinCq	Variable	lesen	Prozesswert des Digitalausganges Pin 4 mit den Werten „true“ oder „false“ Voraussetzung: Pin 4 ist als Digitalausgang konfiguriert.
IoOutputDataPinCq	Variable	lesen	Gesendete IO-Link-Prozessdaten. Der Knoten ist ein Byte-String mit bis zu 32 Bytes. Voraussetzung: Pin 4 ist als IO-Link konfiguriert.

Ports X05 bis X08

Der OPC UA Server stellt Knoten für die Prozessdaten und für das Statuswort der Analogeingänge bereit.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > ProcessDataMonitor > PortXX_Analog
```

Tabelle 242: Prozessdaten

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
PortXX_AnalogInputValue	Variable	lesen	Prozesswert des Analogeingangskanals; der Wert hängt von der eingestellten Signalart ab. Der Abschnitt Prozessabbild [► 34] enthält Tabellen mit den Wertebereichen der Prozessdaten für jede Signalart.
PortXX_AnalogInputFormattedValue	Variable	lesen	Umgerechneter Prozesswert des Analogeingangskanals
PortXX_AnalogInputStatus	Variable	lesen	Statuswort; siehe Tabelle Statuswort.

10.3.4.1.5 Power-Messwerte lesen

Der OPC UA Server stellt Knoten mit berechneten Messwerten bereit. Der OPC UA Client kann beispielsweise im Knoten `SumCurrentL` den berechneten Summenstrom der Versorgungslinie 1 auslesen.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > IOLinkMaster > Diagnostics > Current
```

Die folgende Tabelle listet gerätebezogene (berechnete) Strommesswerte.

Tabelle 243: Gerätebezogene (berechnete) Strommesswerte

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
SumCurrent1L	Variable	lesen	Aus Einzelmessungen berechneter Summenstrom in der Versorgungslinie 1, Einheit: mA

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
SumCurrent2L	Variable	lesen	Aus Einzelmessungen berechneter Summenstrom in der Versorgungslinie 2, Einheit: mA

Der Pfad zum Knoten des Temperaturmesswerts lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > IOLinkMaster > Diagnostics > Temperature
```

Die folgende Tabelle listet gerätebezogene (berechnete) Temperaturmesswerte.

Tabelle 244: Gerätebezogene (berechnete) Temperaturmesswerte

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
MeanTemperature	Variable	lesen	Mittelwert für die Temperatur der Baugruppe, berechnet aus den an den drei Chips einzeln gemessenen Temperaturwerten, Einheit: °C

Der Pfad zu den Knoten der Spannungsmesswerte lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > IOLinkMaster > Diagnostics > Voltage
```

Die folgende Tabelle listet gerätebezogene (berechnete) Spannungsmesswerte.

Tabelle 245: Gerätebezogene (berechnete) Spannungsmesswerte

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
MeanVoltage1L	Variable	lesen	Mittlere Spannung in der Versorgungslinie 1, Einheit: mV
MeanVoltage2L	Variable	lesen	Mittlere Spannung in der Versorgungslinie 2, Einheit: mV

10.3.4.1.6 Portmesswerte lesen

Ports X01 bis X04

Der OPC UA Server stellt Knoten mit Messwerten für jeden Port und für einzelne Pins bereit.

Der Pfad zu den Knoten mit portbezogenen Strommesswerten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > IOLinkMaster > Diagnostics > PortXX > Current
```

Die folgende Tabelle listet portbezogene Strommesswerte.

Tabelle 246: Portbezogene Strommesswerte

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
CurrentPin1	Variable	lesen	Strom gemessen an Pin 1, Einheit: mA
CurrentPin2	Variable	lesen	Strom gemessen an Pin 2, Einheit: mA
CurrentPin4	Variable	lesen	Strom gemessen an Pin 4, Einheit: mA

Der Pfad zu den Knoten mit portbezogenen Temperaturmesswerten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > IOLinkMaster > Diagnostics > PortXX > Temperature
```

Die folgende Tabelle listet portbezogene Temperaturmesswerte.

Tabelle 247: Portbezogene Temperaturmesswerte

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
TemperaturePin1	Variable	lesen	Temperatur gemessen an Pin 1, Einheit: °C
TemperaturePin2	Variable	lesen	Temperatur gemessen an Pin 2, Einheit: °C
TemperaturePin4	Variable	lesen	Temperatur gemessen an Pin 4, Einheit: °C

Der Pfad zu den Knoten mit portbezogenen Spannungsmesswerten lautet:

Root > Object > DeviceSet > [Device name] > IOLinkMaster > Diagnostics > PortXX > Voltage

Die folgende Tabelle listet portbezogene Spannungsmesswerte.

Tabelle 248: Portbezogene Spannungsmesswerte

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
VoltagePin1	Variable	lesen	Spannung gemessen an Pin 1, Einheit: mA
VoltagePin2	Variable	lesen	Spannung gemessen an Pin 2, Einheit: mA
VoltagePin4	Variable	lesen	Spannung gemessen an Pin 4, Einheit: mA

10.3.4.1.7 Portdiagnosen lesen

Der OPC UA Server stellt Knoten mit Diagnoseinformationen bereit. Der OPC UA Client kann beispielsweise im Knoten `DiagnosticsPin1` auslesen, ob das Gerät beispielsweise einen Überstrom an Pin 1 eines Ports erkannt hat.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

Root > Object > DeviceSet > [Device name] > IOLinkMaster > PortXX > Diagnostics > Flags

Die folgende Tabelle listet portbezogene Diagnoseinformation.

Tabelle 249: Portbezogene Diagnose

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
DiagnosticsPin1, DiagnosticsPin2, DiagnosticsPin4	Variable	lesen	Diagnose am Pin 1, Pin 2 oder Pin 4. Der numerische Wert enthält Bit-kodierte Informationen: Bit 0: Kurzschluss Bit 1: Überlastungsschutz Bit 2: Übertemperaturschutz Bit 3: Überspannungsschutz Bit 4: Überstrom Bit 5: Unterstrom Bit 6: Übertemperatur Bit 7: Untertemperatur Bit 8: Überspannung Bit 9: Unterspannung 0 = Diagnose ist nicht aktiv. 1 = Diagnose ist aktiv.

10.3.4.1.8 Statistiken lesen

Ports X01 bis X04

Der OPC UA Server stellt Knoten mit Statistikinformationen bereit. Der OPC UA Client kann beispielsweise im Knoten `MaxCurrentPin1` den maximal gemessenen Strom an Pin 1 eines Ports auslesen.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

Root > Object > DeviceSet > [Device name] > IOLinkMaster > PortXX
> Statistics > Current / Temperatur / Voltage

Die folgende Tabelle listet portbezogene Statistikinformation.

Tabelle 250: Portbezogene Statistikinformation

Messung	Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
Strom	MaxCurrentPin1	Variable	lesen	Maximaler Strom an Pin 1 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: mA
	MaxCurrentPin2	Variable	lesen	Maximaler Strom an Pin 2 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: mA
	MaxCurrentPin4	Variable	lesen	Maximaler Strom an Pin 4 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: mA
	MinCurrentPin1	Variable	lesen	Minimaler Strom an Pin 1
	MinCurrentPin2	Variable	lesen	Minimaler Strom an Pin 2
	MinCurrentPin4	Variable	lesen	Minimaler Strom an Pin 4
Temperatur	MaxTemperaturePin1	Variable	lesen	Maximale Temperatur an Pin 1 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: °C
	MaxTemperaturePin2	Variable	lesen	Maximale Temperatur an Pin 2 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: °C
	MaxTemperaturePin4	Variable	lesen	Maximale Temperatur an Pin 4 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: °C
	MinTemperaturePin1	Variable	lesen	Minimale Temperatur an Pin 1 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: °C
	MinTemperaturePin2	Variable	lesen	Minimale Temperatur an Pin 2 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: °C
	MinTemperaturePin4	Variable	lesen	Minimale Temperatur an Pin 4 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: °C
Spannung	MaxVoltagePin1	Variable	lesen	Maximale Spannung an Pin 1 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: mV

Messung	Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
	MaxVoltagePin2	Variable	lesen	Maximale Spannung an Pin 2 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: mV
	MaxVoltagePin4	Variable	lesen	Maximale Spannung an Pin 4 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: mV
	MinVoltagePin1	Variable	lesen	Minimale Spannung an Pin 1 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: mV
	MinVoltagePin2	Variable	lesen	Minimale Spannung an Pin 2 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: mV
	MinVoltagePin4	Variable	lesen	Minimale Spannung an Pin 4 seit Zurücksetzen des Wertes, Einheit: mV

10.3.4.1.9 NTP-Client-Konfiguration

Der OPC UA Server stellt Knoten zur Konfiguration des NTP-Clients im Modul bereit. Diese Knoten konfigurieren das Verhalten des Moduls als NTP-Client und zur Konfiguration der IP-Adresse des NTP-Servers, damit das Modul das Datum und die Uhrzeit von einem NTP-Server holen kann. Änderungen an den NTP-Server- oder NTP-Client-Einstellungen übernimmt das Modul erst nach einem Neustart.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

Root > Object > DeviceSet > [Device name] > Configuration > NTPSettings > NTPClientSettings / NTPServerSettings

Die folgende Tabelle beschreibt die Knoten für das Ziel: NTP-Server

Tabelle 251: NTP-Server-Einstellungen

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
NtpServerIp	Variable	lesen/schreiben	0.0.0.0	IP-Adresse des NTP-Servers Der NTP-Client verwendet die eingestellte IP-Adresse, um die Uhrzeit von einem NTP-Server zu holen. Der Wert 0.0.0.0 deaktiviert die Funktion. Beispiel: NTP-Server ptbtime1.ptb.de der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig mit der IP-Adresse 192.53.103.108
NtpFallbackIp	Variable	lesen/schreiben	0.0.0.0	IP-Adresse des NTP-Servers (Fallback) Optionale weitere IP-Adresse, falls der NTP-Server über die IP-Adresse in Knoten NtpServerIp nicht erreichbar ist. Der Wert 0.0.0.0 deaktiviert die Funktion. Beispiel: Ersatz-NTP-Server (optional) der NTP-Server ptbtime2.ptb.de der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig mit der IP-Adresse 192.53.103.104

Die folgende Tabelle beschreibt die Knoten, deren Werte der NTP-Client im Modul verwendet.

Tabelle 252: NTP-Client-Einstellungen

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
NtpClientPort	Variable	lesen/ schreiben	0	NTP-Port des Clients Port, auf dem der NTP-Client die Anfrage verarbeitet. Default ist Port 123.
NtpServerPort	Variable	lesen/ schreiben	0	Port des NTP-Servers Port, auf dem der NTP-Server die Anfrage verarbeitet. Default ist Port 123.
NtpMaxPollInterval	Variable	lesen/ schreiben	0	NTP-Aktualisierungsintervall Dauer, bis das Modul eine neue Anfrage an den NTP-Server sendet, um die vorhandene Uhrzeit zu aktualisieren; Default: 900; Einheit: s
NtpMinPollInterval	Variable	lesen/ schreiben	0	NTP Initialisierungsintervall Dauer bis das Modul eine neue Anfrage an den NTP-Server sendet, falls noch keine Uhrzeit vom NTP-Server empfangen wurde; Default: 1 s; Einheit: s Hinweis: Der „NTP Initialisierungsintervall“-Wert muss kleiner oder höchstens gleich dem „NTP-Aktualisierungsintervall“-Wert sein.

10.3.4.1.10 I/O-Forcen über OPC UA

Der OPC UA Client kann Ausgangsdaten forcen und Eingangsdaten simulieren. Ausgangsdaten forcen und Eingangsdaten simulieren wird im Folgenden zusammenfassend Forcing-Funktion genannt. Aus Sicht des Produktes darf es nur eine externe Instanz geben, die die Forcing-Funktion nutzt. Der OPC UA Client muss deshalb erst eine Force-ID vom Produkt erhalten und diese Force-ID bei jedem Aufruf einer Forcing-Funktion mitsenden. Bei einer falschen Force-ID führt das Produkt die Forcing-Funktion nicht aus.

Der Pfad im Informationsmodell lautet:

Root > Objects > DeviceSet > [Device name] > Forcing

Der OPC UA Client ruft die Methode „GetForcingID“ auf, um eine Force-ID zu erhalten und die Force-Funktion zu aktivieren. Der OPC UA Client kann nun die folgenden Methoden verwenden.

Ports X01 bis X04:

- InputSimulationPin2
- InputSimulationPin4
- OutputPin2
- OutputPin4
- IoLinkInputSimulation
- IoLinkOutput

Ports X05 bis X08:

- AnalogInputSimulation

Jede dieser Methoden hat den Parameter Force-ID.

Das Modul überwacht die Force-Funktion mit einem Watchdog-Timer. Falls der OPC UA-Client inaktiv wird oder die Verbindung über OPC UA verloren geht, läuft der Watchdog-Timer aus und das Produkt schaltet die Force-Funktion ab. Der Watchdog-Timer hat den Wert 10 s.

Während die Force-Funktion aktiviert ist, muss der Watchdog-Timer regelmäßig getriggert werden. Die Triggerung erfolgt bei jedem Aufruf einer Input-Simulations- und Output-Methode. Der Watchdog-Timer wird auch getriggert, wenn der Knoten „AssignedForceId“ gelesen wird. Das heißt, dass durch regelmäßiges Lesen des Knotens „AssignedForceId“ der Watchdog-Timer getriggert wird und die Force-Funktion aktiviert bleibt.

Um die Force-Funktion zu beenden, ruft der OPC UA-Client die Methode „DisableForcing“ auf und verwendet dabei wieder die bisherige Force-ID. Der Wert der Force-ID wird damit ungültig. Der OPC UA-Client oder eine andere Instanz kann beim Produkt eine neue Force-ID anfragen, um die Force-Funktion erneut zu aktivieren.

10.3.4.1.11 OPC UA Client verwenden

Das Modul hat einen integrierten OPC UA Server. Mit einem OPC UA Client können Sie mit dem Modul kommunizieren.

Für Testzwecke können Sie z. B. den UaExpert von der Unified Automation GmbH verwenden, den Sie unter <http://www.unifiedautomation.com> erhalten.

Ein OPC UA Client kann mit der Authentifizierung „anonym“ lesend auf das Modul zugreifen. Ein OPC UA Client kann mit der Authentifizierung „Benutzername und Passwort“ lesend und schreibend auf das Modul zugreifen, falls der verwendete Benutzer Schreib-rechte hat.

10.3.4.1.11.1 Mit Modul verbinden

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA Client.
- Für Schreibzugriff auf das Modul: Sie kennen Benutzername und Passwort und haben Schreibrechte.
- Sie kennen die IP-Adresse des Moduls.

Ohne Benutzername und Passwort können Sie „anonym“ auf das Modul zugreifen und Daten lesen.

Verbindungsaufbau zum Modul

1. Starten Sie UaExpert.
2. Erstellen Sie über **File > New** ein neues Projekt.
3. Fügen Sie über **Server > Add** einen neuen Server hinzu.
⇒ Der Dialog **Add Server** wird mit dem Register **Discovery** angezeigt.
4. Geben Sie im Feld **Configuration name** einen Namen für Ihre Konfiguration ein, z. B. „Test“.
5. Wählen Sie das Register **Advanced**.
6. Geben Sie im Bereich **Server Information** des Registers **Advanced** in das Datenfeld **Endpoint Url** folgendes ein: `opc.tcp://<IP-Adresse>:4840`. Setzen Sie für <IP-Adresse> die IP-Adresse des Moduls ein.

7. Markieren Sie im Bereich **Authentication Settings** die Option **Username/Password** für Schreibzugriff auf das Modul oder **Anonymous** für Lesezugriff.
8. Wenn Sie die Option **Username/Password** gewählt haben, geben Sie dort Ihren Benutzernamen und ggf. Ihr Passwort ein.
9. Klicken Sie **Ok**.
 - ⇒ Im Projektfenster trägt der UaExpert den Server unter **Project > Servers** ein, z. B. „Test“.
10. Öffnen Sie das Kontextmenü des Servers („Test“) und wählen **Connect**.
 - ➔ Die Verbindung wird aufgebaut

10.3.4.1.11.2 Forcen aktivieren

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA-Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü: **Root > Objects > DeviceSet > [Device name] > Forcing > GetForcingID**
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Call**.
 - ⇒ Das Fenster **Call GetForcingID on Forcing** wird angezeigt.
3. Klicken Sie **[Call]**.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann wird die Force-ID und bei Status „0“ angezeigt. Die FLD-LED am I/O-Modul blinkt mit 1 Hz.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, weil die Force-Funktion bereits genutzt wird, dann wird bei Status „-1“ und bei Message „It's being forced by someone else right now“ angezeigt.

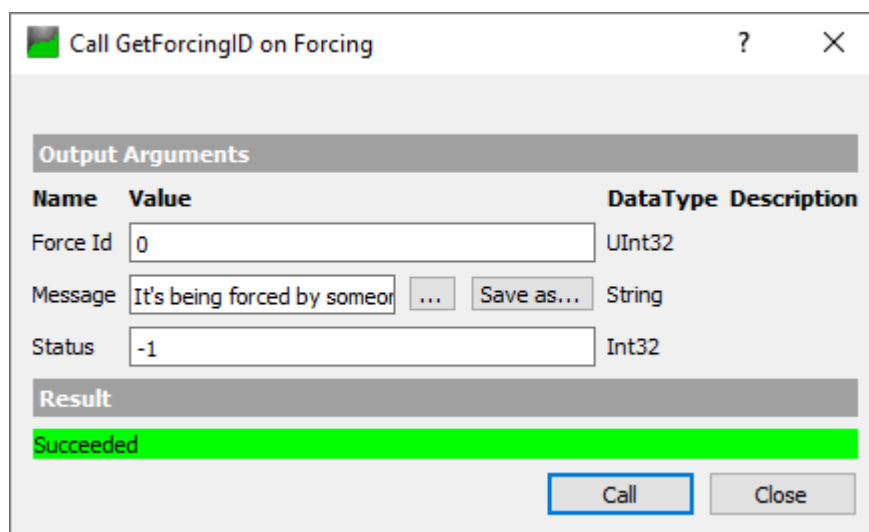


Abbildung 19: Methode GetForcingID: Erfolgrlos

4. Ziehen Sie im OPC UA-Client den Knoten „AssignedForceId“ in das Fenster **Data Access View**, damit die AssignedForceId regelmäßig gelesen wird
 - ⇒ Das regelmäßige Lesen der AssignedForceId triggert den Watchdog-Timer und die Force-Funktion bleibt aktiviert.

10.3.4.1.11.3 Digitaleingänge simulieren

Die Methode InputSimulationPin2 simuliert den Eingangswert des Pins 2 eines oder mehrerer Ports. Die Methode InputSimulationPin4 simuliert den Eingangswert des Pins 4 eines oder mehrerer Ports.

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA-Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.
- Die Force-Funktion ist aktiviert, d. h. Sie kennen die Force-ID.
- Der Pin ist als Digitaleingang konfiguriert.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü: `Root > Objects > DeviceSet > [Device name] > Forcing > InputSimulationPin4`
2. Wählen Sie im Kontextmenü **[Call]**.
 - ⇒ Das Fenster **Call InputSimulationPin4 on Forcing** wird angezeigt.
3. Geben Sie die **Force Id**, die **Force Mask** und die **Force Data** ein (siehe nachfolgende Beschreibung der Eingangsargumente einschließlich Beispiel).
4. Klicken Sie **[Call]**.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann werden die Eingangsdaten an die Steuerung übertragen.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, dann wird bei Status „-1“ angezeigt.

Beschreibung der Eingangsargumente

Tabelle 253: Eingangsargumente der Methode InputSimulationPin

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Id	Der OPC UA-Client muss hier die Force ID verwenden, die der OPC UA-Client nach Aufruf der GetForcingId-Methode erhalten hatte.
Force Mask	Ports, für die Simulation aktiviert werden soll. Bitmaske mit Portzuordnung: Bit 0: Port X01, Bit 1: Port X02, Bit 2: Port X03, ... Bitwert 0: Simulation für diesen Port deaktiviert. Bitwert 1: Simulation für diesen Port aktiviert. Beispiel 1: Der Wert 4 aktiviert die Simulation für Port X03. Beispiel 2: Der Wert 7 aktiviert die Simulation für Ports X01, X02 und X03.

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Data	Eingangswert. Bitmaske mit Portzuordnung: Bit 0: Port X01, Bit 1: Port X02, Bit 2: Port X03, ... Bitwert 0: Der Pin hat den Eingangswert 0. Bitwert 1: Der Pin hat den Eingangswert 1. Beispiel 1 (Force Mask hat den Wert 4): Der Wert 0 setzt den Eingangswert des Ports X03 auf 0. Der Wert 4 setzt den Eingangswert des Port X03 auf 1. Beispiel 2 (Force Mask hat den Wert 7): Der Wert 0 setzt den Eingangswert der Ports X01, X02 und X03 auf 0. Der Wert 5 setzt den Eingangswert des Port X02 auf 0, den Eingangswert der Ports X01 und X03 auf 1.

Beschreibung der Ausgangsargumente

Tabelle 254: Ausgangsargumente der Methode InputSimulationPin

Ausgangsargumente	Beschreibung
Status und Message	0: Forcing digital outputs successful
	-1: Forcing digital outputs failed

10.3.4.1.11.4 Digitalausgänge forcen

Die Methode OutputPin2 setzt den Ausgangswert von Pin 2 eines oder mehrerer Ports. Die Methode OutputPin4 setzt den Ausgangswert von Pin 4 eines oder mehrerer Ports.

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA-Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.
- Die Force-Funktion ist aktiviert, d. h. Sie kennen die Force-ID.
- Der Pin ist als Digitalausgang konfiguriert.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü: Root > Objects > DeviceSet > [Device name] > Forcing > OutputPin4
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Call**.
 - ⇒ Das Fenster **Call OutputPin4 on Forcing** wird angezeigt
3. Geben Sie die **Force Id**, die **Force Mask** und die **Force Data** ein (siehe nachfolgende Beschreibung der Eingangsargumente einschließlich Beispiel).
4. Klicken Sie **[Call]**.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann werden die Ausgangsdaten am Modul geforct.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, dann wird bei Status „-1“ angezeigt.

Beschreibung der Eingangsargumente

Tabelle 255: Eingangsargumente der Methode OutputPin

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Id	Der OPC UA Client muss hier die Force ID verwenden, die der OPC UA Client nach Aufruf der GetForcingId-Methode erhalten hatte.
Force Mask	Ports, für die Forcen aktiviert werden soll. Bitmaske mit Portzuordnung: Bit 0: Port X01, Bit 1: Port X02, Bit 2: Port X03, ... Bitwert 0: Forcen für diesen Port deaktiviert. Bitwert 1: Forcen für diesen Port aktiviert. Beispiel 1: Der Wert 4 aktiviert die Force-Funktion für Port X03. Beispiel 2: Der Wert 7 aktiviert die Force-Funktion für Ports X01, X02 und X03. Format der Call-Eingangswerte: dez
Force Data	Eingangswert. Bitmaske mit Portzuordnung: Bit 0: Port X01, Bit 1: Port X02, Bit 2: Port X03, ... Bitwert 0: Der Pin hat den Eingangswert 0. Bitwert 1: Der Pin hat den Eingangswert 1. Beispiel 1 (Force Mask hat den Wert 4): Der Wert 0 setzt den Ausgangswert des Ports X03 auf 0. Der Wert 4 setzt den Ausgangswert des Port X03 auf 1. Beispiel 2 (Force Mask hat den Wert 7): Der Wert 0 setzt den Ausgangswert der Ports X01, X02 und X03 auf 0. Der Wert 5 setzt den Ausgangswert des Port X02 auf 0, den Ausgangswert der Ports X01 und X03 auf 1.

Beschreibung der Ausgangsargumente

Tabelle 256: Ausgangsargumente der Methode OutputPin

Ausgangsargumente	Beschreibung
Status und Message	0: Forcing digital outputs successful
	-1: Forcing digital outputs failed

10.3.4.1.11.5 IO-Link-Eingangsdaten simulieren

Die Methode „IoLinkInputSimulation“ simuliert die IO-Link-Eingangsdaten eines Ports.

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA-Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.
- Die Force-Funktion ist aktiviert, d. h. Sie kennen die Force-ID.
- Der Port ist als IO-Link mit Eingangsdaten konfiguriert.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü und wählen dabei den Port:
Root > Objects > DeviceSet > [Device name] > Forcing > PortX > IoLinkInputSimulation.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Call**.
⇒ Das Fenster **Call IoLinkInputSimulation on PortX** wird angezeigt
3. Geben Sie die **Force Id** ein, haken Sie **Force Enable** an und geben Sie die **Force Data** ein (siehe nachfolgende Beschreibung der Eingangsargumente einschließlich Beispiel).
4. Klicken Sie **[Call]**.
⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann werden die IO-Link-Eingangsdaten an die Steuerung übertragen.
⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, dann wird bei Status „-1“ angezeigt.

Beschreibung der Eingangsargumente

Tabelle 257: Eingangsargumente der Methode IoLinkInputSimulation

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Id	Der OPC UA-Client muss hier die Force ID verwenden, die der OPC UA Client nach Aufruf der GetForcingId-Methode erhalten hatte.
Force Enable	False: Simulation für diesen Port deaktiviert. True: Simulation für diesen Port aktiviert.
Force Data	IO-Link-Eingangsdaten 32 Byte Beispiel: 0102030405060708090A0B0C0D0E0F10 1112131415161718191A1B1C1D1E1F20

Beschreibung der Ausgangsargumente

Tabelle 258: Ausgangsargumente der Methode IoLinkInputSimulation

Ausgangsargumente	Beschreibung
Status und Message	0: Forcing IO-Link successful -1: Forcing IO-Link failed

10.3.4.1.11.6 IO-Link-Ausgangsdaten forcen

Die Methode IoLinkOutput setzt die IO-Link-Ausgangsdaten eines Ports.

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA-Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.
- Die Force-Funktion ist aktiviert, d. h. Sie kennen die Force-ID.
- Der Port ist als IO-Link mit Ausgangsdaten konfiguriert.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü und wählen dabei den Port:
Root > Objects > DeviceSet > [Device name] > Forcing > PortX > IoLinkOutput.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Call**.
⇒ Das Fenster **Call IoLinkOutput on PortX** wird angezeigt
3. Geben Sie die **Force Id** ein, haken Sie **Force Enable** an und geben Sie die **Force Data** ein (siehe nachfolgende Beschreibung der Eingangsargumente einschließlich Beispiel).
4. Klicken Sie **[Call]**.
⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann werden die IO-Link-Ausgangsdaten am Modul geforct.
⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, dann wird bei Status „-1“ angezeigt.

Beschreibung der Eingangsargumente

Tabelle 259: Eingangsargumente der Methode IoLinkOutput

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Id	Der OPC UA-Client muss hier die Force ID verwenden, die der OPC UA-Client nach Aufruf der GetForcingId-Methode erhalten hatte.
Force Mask	False: Setzen/Rücksetzen für diesen Port deaktiviert. True: Setzen/Rücksetzen für diesen Port aktiviert.
Force Data	IO-Link-Ausgangsdaten 32 Byte Beispiel: 0102030405060708090A0B0C0D0E0F10 1112131415161718191A1B1C1D1E1F20

Beschreibung der Ausgangsargumente

Tabelle 260: Ausgangsargumente der Methode IoLinkOutput

Ausgangsargumente	Beschreibung
Status und Message	0: Forcing IO-Link successful -1: Forcing IO-Link failed

10.3.4.1.11.7 Analogeingangsdaten simulieren

Die Methode AnalogInputSimulation simuliert die Analogeingangsdaten eines Ports.

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.
- Die Force-Funktion ist aktiviert, d. h. Sie kennen die Force-ID.
- Der AI-Port ist konfiguriert.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü und wählen dabei den Port:
Root > Objects > DeviceSet > [Device name] > Forcing > PortX_Analog > AnalogInputSimulation.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Call**.
⇒ Das Fenster **Call AnalogInputSimulation on PortX** wird angezeigt
3. Geben Sie die **Force Id** ein, haken Sie **Force Enable** an, haken Sie **Use raw values** an und geben Sie den **Force Status** und die **Force Data** ein (siehe nachfolgende Beschreibung der Eingangsargumente).
4. Klicken Sie **[Call]**.
⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann werden die Analogeingangsdaten an die Steuerung übertragen.
⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, dann wird bei Status „-1“ angezeigt.

Beschreibung der Eingangsargumente

Tabelle 261: Eingangsargumente der Methode AnalogInputSimulation

Eingangsargumente	Beschreibung
Force ID	Der OPC UA Client muss hier die Force-ID verwenden, die der OPC UA Client nach Aufruf der GetForcingId-Methode erhalten hatte.
Force Enable	False: Simulation für diesen ist Port deaktiviert. True: Simulation für diesen Port ist aktiviert.
Use raw values	False: Eingabe des Strommesswertes (in μA) oder Spannungsmesswertes (in mV) bei „Force Data“. Die Firmware rechnet den eingegebenen Wert in den Prozessdatenwert („Rohwert“) um. Die Einheit (μA oder mV) muss nicht eingegeben werden. True: Eingabe der „Force Data“ als Prozessdatenwert („Rohwert“)
Force Status	Eingabe des Statuswortes
Force Data	Eingabe des Prozesswertes (mit Vorzeichen) Beachten Sie bei der Eingabe des Prozesswertes die Einstellung „Use raw value“.

Beschreibung der Ausgangsargumente

Tabelle 262: Ausgangsargumente der Methode AnalogInputSimulation

Ausgangsargumente	Beschreibung
Status und Message	0: Forcing analog successful -1: Forcing analog failed

10.3.4.1.11.8 Forcen deaktivieren

Voraussetzungen

- Sie haben einen OPC UA-Client.
- Sie kennen Benutzernamen und Passwort und dieser Benutzer hat das Recht, Methoden auszuführen.
- Sie haben bereits eine Verbindung zum I/O-Modul aufgebaut.
- Sie haben bereits die Force-Funktion aktiviert und kennen die Force-ID.

Schritt-für-Schritt-Anleitung

1. Öffnen Sie im Fenster **Address Space** das Kontextmenü: `Root > Objects > DeviceSet > [Modulname] > Forcing > DisableForcing`.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Call**.
 - ⇒ Das Fenster **Call DisableForcing on Forcing** wird angezeigt
3. Geben Sie die **Force Id** ein.
4. Klicken Sie **[Call]**.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode erfolgreich war, dann wird bei Status „0“ angezeigt, die Force-Funktion deaktiviert und die FLD-LED am Modul wechselt in den Zustand aus.
 - ⇒ Wenn der Aufruf der Methode nicht erfolgreich war, dann wird bei Status „-1“ angezeigt.

Beschreibung der Eingangsargumente

Tabelle 263: Eingangsargumente der Methode DisableForcing

Eingangsargumente	Beschreibung
Force Id	Der OPC UA-Client muss hier die Force ID verwenden, die der OPC UA-Client nach Aufruf der GetForcingId-Methode erhalten hatte.

Beschreibung der Ausgangsargumente

Tabelle 264: Ausgangsargumente der Methode DisableForcing

Ausgangsargumente	Beschreibung
Status und Message	0: Forcing IO-Link successful
	-1: Forcing IO-Link failed

10.3.4.1.12 Einschaltverzögerung konfigurieren

Der OPC UA Server stellt Knoten zur Konfiguration der Einschaltverzögerung bereit.

Das Modul kann die Versorgungsspannung der Ports X01, X02, ... mit Zeitverzögerung nacheinander einschalten. Die Funktion ist im Auslieferungszustand deaktiviert und kann hier aktiviert werden. Die Verzögerungszeiten sind für die Versorgungsspannungen 1L und 2L separat einstellbar.

Nur die Ports X01 bis X04 unterstützen die Einschaltverzögerung. Das Modul verwendet nur die Versorgungsspannung 1L.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

`Root > Object > DeviceSet > [Device name] > Configuration > PowerOnDelayConfiguration`.

Tabelle 265: Einschaltverzögerung

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
PowerOnDelayActivation	Variable	lesen/schreiben	0	Aktiviert oder deaktiviert die Einschaltverzögerung der Versorgungsspannung der Ports X01, X02, ... 0: deaktiviert (default) 1: aktiviert

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Default	Beschreibung
1LStartDelay	Variable	lesen/ schreiben	0	Zeitverzögerung, bis die Versorgungsspannung 1L für Port X01 eingeschaltet wird 1 ms ... 20.000 ms
1LNextDelay	Variable	lesen/ schreiben	0	Zeitverzögerung, bis die Versorgungsspannung 1L für den nächsten Port eingeschaltet wird
2LStartDelay	Variable	lesen/ schreiben	0	Zeitverzögerung, bis die Versorgungsspannung 2L für Port X01 eingeschaltet wird 1 ms ... 20.000 ms
2LNextDelay	Variable	lesen/ schreiben	0	Zeitverzögerung, bis die Versorgungsspannung 2L für den nächsten Port eingeschaltet wird

Um die Ports nacheinander einzuschalten, stellen Sie jeweils für `1LStartDelay` und `2LStartDelay` sowie für `1LNextDelay` und `2LNextDelay` den gleichen Wert ein.

Die Parameter werden im Modul gespeichert und beim nächsten Start des Moduls angewendet.

10.3.4.1.13 Lastmanagement

Im Register **Lastmanagement** können Sie die Grenzwerte für die Statistik für Strom, Temperatur und Spannung konfigurieren und die Statistikwerte für das Über-/Unterschreiten für jeden Port auslesen.

Das Modul unterstützt die Lastmanagementfunktion an den Ports X01 bis X04.

10.3.4.1.13.1 Grenzwertkonfiguration

Nur die Ports X01 bis X04 unterstützen die Grenzwertkonfiguration.

Der OPC UA Server stellt Knoten für die Konfiguration der Grenzwerte für Strom, Spannung und Temperatur bereit. Diese Grenzwerte können je Port und je Pin eingestellt werden. Das Über- oder Unterschreiten eines Grenzwertes dient zum Erfassen von Statistikinformationen.

Der OPC UA Client kann beispielsweise im Knoten `OverVoltagePin 1` die konfigurierte obere Grenze für die Spannung am Pin 1 auslesen bzw. im Knoten `VoltageHysteresis` den gültigen Hysteresewert für die Spannung.

Wenn ein Grenzwert über- oder unterschritten wird, dann wird eine entsprechende Meldung angezeigt:

- Die Meldung „oberer Grenzwert überschritten“ wird angezeigt, wenn Istwert > oberer Grenzwert.
- Die Meldung „oberer Grenzwert überschritten“ wird angezeigt, wenn Istwert < oberer Grenzwert – Hysterese.
- Die Meldung „unterer Grenzwert unterschritten“ wird angezeigt, wenn Istwert < unterer Grenzwert.
- Die Meldung „unterer Grenzwert unterschritten“ wird angezeigt, wenn Istwert > unterer Grenzwert + Hysterese.

Die Grenzwerte für den Modulschutz werden durch diese Werte nicht beeinflusst.

Der Pfad zu den Knoten mit den Grenz- und Hysteresewerten lautet:

Root > Object > DeviceSet > [Device name] > Load management > Load management configuration > Load management statistic threshold level > PortXX

Die nachstehende Tabelle listet die Port-bezogenen Grenz- und Hysteresewerte auf.

Tabelle 266: Portbezogene Grenz- und Hysteresewerte (Lastmanagement)

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
CurrentHysteresis	Variable	lesen, schreiben	Stromhysterese, Einheit: mA, Beispielwert 500 = 500 mA Wenn der Strom den konfigurierten oberen Grenzwert überschreitet, dann muss der Strom erst um den Hysteresewert wieder unter den oberen Grenzwert fallen, damit das Ende der Grenzwertüberschreitung erfasst wird. Der Hysteresewert gilt auch für die Unterschreitung des unteren Grenzwerts.
OverCurrent-Pin X level	Variable	lesen, schreiben	Oberer Grenzwert für den Strom an Pin X, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert 1 mA ... 2000 mA bzw. 1 mA ... 4000 mA
OverTemperature	Variable	lesen, schreiben	Oberer Grenzwert für die Temperatur eines Ports, Einheit: 0,1 °C
OverVoltage-Pin X	Variable	lesen, schreiben	Oberer Grenzwert für die Spannung an Pin X, Einheit: 1 mV
Temperature-Hysteresis	Variable	lesen, schreiben	Temperaturhysterese, Einheit: 0,1 °C, Beispiel: 20 = 2 °C Wenn die Temperatur den konfigurierten oberen Grenzwert überschreitet, dann muss die Temperatur erst um den Hysteresewert wieder unter den oberen Grenzwert fallen, damit das Ende der Grenzwertüberschreitung erfasst wird. Der Hysteresewert gilt auch für die Unterschreitung des unteren Grenzwerts.
UnderCurrent-Pin X level	Variable	lesen, schreiben	Unterer Grenzwert für den Strom an Pin X, Einheit: 1 mA 0: Überwachung nicht aktiviert 1 mA ... 2000 mA bzw. 1 mA ... 4000 mA
UnderTemperature	Variable	lesen, schreiben	Unterer Grenzwert für die Temperatur eines Ports, Einheit: 0,1 °C
UnderVoltage-Pin X	Variable	lesen, schreiben	Unterer Grenzwert für die Spannung an Pin X, Einheit: mV
VoltageHysteresis	Variable	lesen, schreiben	Spannungshysterese, Einheit: mV, Beispiel: 2000 = 2 V Wenn die Spannung den konfigurierten oberen Grenzwert überschreitet, dann muss die Spannung erst um den Hysteresewert wieder unter den oberen Grenzwert fallen, damit das Ende der Grenzwertüberschreitung erfasst wird. Der Hysteresewert gilt auch für die Unterschreitung des unteren Grenzwerts.

10.3.4.1.13.2 Portbezogene Statistiken

Nur die Ports X01 bis X04 unterstützen portbezogene Statistiken.

Der OPC UA Server stellt Knoten mit Statistikwerten des Lastmanagements für jeden Port und für einzelne Pins bereit.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

Root > Object > DeviceSet > [Device name] > Load management > Load management monitor > Statistic MinMax values > PortXX

Die folgende Tabelle listet portbezogene Minimal- und Maximalmesswerte für Strom, Temperatur und Spannung auf.

Tabelle 267: Portbezogene Statistik: Minimal- und Maximalwerte (Lastmanagement)

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
Current Pin X maximal value	Variable	lesen, schreiben	Maximaler Strom an Pin X seit dem letzten Zurücksetzen, Einheit: mA
Current Pin X minimal value	Variable	lesen, schreiben	Minimaler Strom an Pin X seit dem letzten Zurücksetzen, Einheit: mA
Temperature maximal value	Variable	lesen, schreiben	Maximale Temperatur eines Ports seit dem letzten Zurücksetzen, Einheit: 0,1 °C
Temperature minimal value	Variable	lesen, schreiben	Minimale Temperatur eines Ports seit dem letzten Zurücksetzen, Einheit: 0,1 °C
Time stamp Current Pin X maximal value	Variable	lesen, schreiben	Zeitstempel maximaler Strom an Pin X seit dem letzten Zurücksetzen
Time stamp Current Pin X minimal value	Variable	lesen, schreiben	Zeitstempel minimaler Strom an Pin X seit dem letzten Zurücksetzen
Time stamp Temperature maximal value	Variable	lesen, schreiben	Zeitstempel maximale Temperatur eines Ports seit dem letzten Zurücksetzen
Time stamp Temperature minimal value	Variable	lesen, schreiben	Zeitstempel minimale Temperatur eines Ports seit dem letzten Zurücksetzen
Time stamp Voltage Pin X maximal value	Variable	lesen, schreiben	Zeitstempel maximale Spannung an Pin X seit dem letzten Zurücksetzen
Time stamp Voltage Pin X minimal value	Variable	lesen, schreiben	Zeitstempel minimale Spannung an Pin X seit dem letzten Zurücksetzen
Voltage Pin X maximal value	Variable	lesen, schreiben	Maximale Spannung an Pin X seit dem letzten Zurücksetzen, Einheit: mV
Voltage Pin X minimal value	Variable	lesen, schreiben	Minimale Spannung an Pin X seit dem letzten Zurücksetzen, Einheit: mV

Die Verwendung der Zeitstempel setzt voraus, dass das Modul die Uhrzeit von einem NTP-Server erhält.

Der OPC UA Server stellt Knoten mit Statistikwerten für jeden Port und für einzelne Pins bereit. Die Statistikwerte enthalten Zähler und Dauer für das Über- und Unterschreiten der Grenzwerte.

Der Pfad zu diesen Knoten lautet:

```
Root > Object > DeviceSet > [Device name] > Load management > Load management monitor > Statistic values > PortXX
```

Die folgende Tabelle listet portbezogene Zähler und Dauer für das Über- und Unterschreiten der Grenzwerte für Strom, Temperatur und Spannung. Zähler und Dauer sind für den Versorgungsanschluss (Pin 1) des Ports gültig. Zähler und Dauer für Pin 2 und 4 sind nur gültig, falls dieser Pin in der Betriebsart „statisch eingeschaltet“ betrieben wird.

Tabelle 268: Portbezogene Statistik: Minimal- und Maximalwerte (Lastmanagement)

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
Current Pin X maximal counter	Variable	lesen	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für den Strom an Pin X seit dem letzten Zurücksetzen.
Current Pin X maximal seconds	Variable	lesen	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für den Strom an Pin X. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu. Einheit: s
Current Pin X minimal counter	Variable	lesen	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für den Strom an Pin X seit dem letzten Zurücksetzen.

Knotenname	Knotenklasse	Zugriff	Beschreibung
Current Pin X minimal seconds	Variable	lesen	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für den Strom an Pin X. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu. Einheit: s
Temperature maximal counter	Variable	lesen	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für die Temperatur an einem Port seit dem letzten Zurücksetzen.
Temperature maximal seconds	Variable	lesen	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für die Temperatur an einem Port. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu. Einheit: s
Temperature minimal counter	Variable	lesen	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für die Temperatur an einem Port seit dem letzten Zurücksetzen.
Temperature minimal seconds	Variable	lesen	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für die Temperatur an einem Port. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu. Einheit: s
Voltage Pin X maximal counter	Variable	lesen	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für die Spannung an Pin X seit dem letzten Zurücksetzen.
Voltage Pin X maximal seconds	Variable	lesen	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für die Spannung an Pin X. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu. Einheit: s
Voltage Pin X minimal counter	Variable	lesen	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für die Spannung an Pin X seit dem letzten Zurücksetzen.
Voltage Pin X minimal seconds	Variable	lesen	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für die Spannung an Pin X. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu. Einheit: s

Die Firmware prüft die Messwerte alle 1,2 s auf Über- oder Unterschreitung.

10.3.4.2 Uhrzeit des Moduls einstellen

Webserver I/O Field

Das Modul hat eine integrierte Uhr. Das Modul holt die Uhrzeit mittels NTP (Network Time Protocol) von einem NTP-Server. Dazu benötigt das Modul die IP-Adresse des NTP-Server.

OPC UA Client

Die IP-Adresse des NTP-Servers können Sie mit einem OPC UA Client einstellen.

Der Abschnitt  **NTP-Client-Konfiguration** [\[► 228\]](#) beschreibt die Knoten des OPC UA Servers zur Konfiguration des NTP-Client.

11 Diagnose

11.1 Diagnose über Anzeigeelemente

Versorgungsspannungsstatus

Die 1L- und 2L-LED zeigen den Status der Versorgungsspannungen an.

Tabelle 269: Versorgungsspannungsstatus 1L und 2L

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
1L	Duo-LED rot/grün		
	grün	Ein	1L-Versorgungsspannung ok
	rot	Ein	1L-Unterspannung (Spannung zwischen 15,5 V und 18 V)
	rot	Blinken	1L-Überspannung (Spannung über 30 V)
	aus	Aus	Keine 1L-Versorgungsspannung
2L	Duo-LED rot/grün		
	grün	Ein	2L-Versorgungsspannung ok
	aus	Aus	Keine 2L-Versorgungsspannung

Systemstatus

Die SYS-LED zeigt den Status des Systems (Produkts) an.

Tabelle 270: System-Status

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
SYS (Systemstatus)	Duo-LED gelb/grün		
	grün	Ein	Systemstatus: OK. Firmware wird ausgeführt.
	gelb/grün	Blinkt im Wechsel mit 4 Hz	Firmware-Update aktiv
	gelb	Ein	Beim Firmware-Update wurde ein Fehler festgestellt, z. B. ein Prüfsummenfehler.
	aus	Aus	Keine Spannungsversorgung

Status der feldseitigen Funktionen

Die FLD-LED zeigt während der ersten 5 Sekunden nach dem Modulstart an, ob das Modul die Werkseinstellung oder bereits eine Zuweisung (NameOfStation und/oder IP-Adresse) verwendet.

Tabelle 271: LED (während der Anlaufphase des Moduls)

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
FLD	Duo-LED grün/gelb (gelb = gleichzeitig rot und grün)		
	aus	Aus	–
	gelb	Blinkend (1 Hz, 5 s)	LED blinkt während des Modulanlaufs für 5 s mit 1 Hz: Das Modul hat einen NameOfStation und/oder eine IP-Adresse.
	gelb	Ein (5 s)	LED leuchtet während des Modulanlaufs für 5 s: Das Modul verwendet die Werkseinstellungen.

Die FLD-LED zeigt den Status der feldseitigen Funktionen an.

Tabelle 272: Feld-LED

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
FLD	Duo-LED grün/gelb (gelb = gleichzeitig rot und grün)		
	grün	Ein	Normaler Betriebszustand
	grün	Blinkend (1 Hz)	Force-Modus aktiv
	grün	Blinkend (4 Hz)	WAGO IO-Link Configurator hat Verbindung zum Modul
	gelb	Ein	Konfigurationsfehler
	aus	Aus	Betriebslos, keine Spannung

Applikationsstatus

Die APL-LED zeigt den Status der Applikation an.

Tabelle 273: APL-LED

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
APL	Duo-LED rot/grün/gelb (gelb = gleichzeitig rot und grün)		
	aus	Aus	LED ohne Funktion

PROFINET IO-Device-Status

Die BF- und SF-LED zeigen den Status des PROFINET-IO-Devices an.

Tabelle 274: PROFINET IO-Device-Status

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
BF (Busfehler)	LED rot		
	aus	Aus	Kein Fehler
	rot	Blinken (2 Hz)	Kein Datenaustausch
	rot	Ein	Keine Konfiguration; oder langsame physikalische Verbindung; oder keine physikalische Verbindung
SF (Systemfehler)	LED rot		
	aus	Aus	Kein Fehler
	rot	Blinken (1 Hz, 3 s)	DCP-Signal-Service wird über den Bus ausgelöst.
	rot	Ein	Watchdog-Time-out; Channel-, Generische oder Erweiterte Diagnose liegen vor; Systemfehler; Forcing aktiv

Tabelle 275: LED-Zustände - PROFINET-IO-Device

LED-Zustand	Beschreibung
Blinken (1 Hz, 3 s)	Die Anzeige ist 3 Sekunden lang in Phasen ein- und ausgeschaltet, mit einer Frequenz von 1 Hz: „Ein“ für 500 ms gefolgt von „Aus“ für 500 ms.
Blinken (2 Hz)	Die Anzeige ist in Phasen ein- und ausgeschaltet, mit einer Frequenz von 2 Hz: „Ein“ für 250 ms gefolgt von „Aus“ für 250 ms.

ETHERNET-Status

Die LNK- und ACT-LED zeigen den ETHERNET-Status an.

Tabelle 276: ETHERNET-Status

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
LNK	LED grün		
	grün	Ein	Das Modul hat eine Verbindung zum ETHERNET.
	aus	Aus	Das Modul hat keine Verbindung zum ETHERNET.
ACT	LED gelb		
	gelb	Flackern (lastabhängig)	Das Modul sendet/empfangt ETHERNET-Frames.
	aus	Aus	Das Modul sendet/empfangt keine ETHERNET-Frames.

Tabelle 277: LED-Zustände - ETHERNET-Status

LED-Zustand	Beschreibung
Flackern (lastabhängig)	Die Anzeige schaltet mit einer Frequenz von 10 Hz ein und aus und zeigt damit eine hohe ETHERNET-Aktivität an: „Ein“ für 50 ms, gefolgt von „Aus“ für 50 ms. Die Anzeige schaltet in unregelmäßigen Intervallen ein und aus, um niedrige ETHERNET-Aktivität anzuzeigen.

Bluetooth® Status

Die Bluetooth® LED ist in der Bluetooth® Antenne integriert und zeigt den Verbindungsstatus an.

Tabelle 278: LED-Zustände *

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
BT	Duo-LED blau/rot		
	blau	Ein	Bluetooth® Verbindung aufgebaut
	aus	Aus	Bluetooth® inaktiv

IO-Link-Port-Status

Die LEDs 0 (Port X01), 2 (Port X02), 4 (Port X03) und 6 (Port X04) zeigen den Status des IO-Link-Masters oder des Digitaleingangs/-ausgangs Kanal A an.

Die LEDs 1 (Port X01), 3 (Port X02), 5 (Port X03) und 7 (Port X04) zeigen den Status des Digitaleingangs/-ausgangs Kanal B an.

Tabelle 279: IO-Link-Port-Status (Class A)

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
0, 2, 4, 6 IO-Link-Port Kanal A (Pin 4)	Duo-LED gelb/rot/grün (gelb = gleichzeitig rot und grün)		
	gelb	Ein	Status Digitaleingang/-ausgang Kanal A: 1
	aus	Aus	Status Digitaleingang/-ausgang Kanal A: 0
	grün	Ein	IO-Link-Kommunikation aktiv
	grün	Blinken 1 Hz	Keine IO-Link-Kommunikation
	grün	Blinken 2 Hz	Falsches IO-Link-Device
	rot	Ein	Überlast, Kurzschluss (Pin 4 und Pin 3)
	rot	Blinken 1 Hz	Überlast, Kurzschluss Sensorversorgung (Pin 1 und Pin 3)

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
1, 3, 5, 7	Duo-LED gelb/rot (gelb = gleichzeitig rot und grün)		
IO-Link-Port Kanal B (Pin 2)	gelb	Ein	Status Digitaleingang/-ausgang Kanal B: 1
	aus	Aus	Status Digitaleingang/-ausgang Kanal B: 0
	rot	Ein	Überlast, Kurzschluss (Pin 2 und Pin 3)
	rot	Blinken 1 Hz	Überlast, Kurzschluss Sensorversorgung (Pin 1 und Pin 3)

Tabelle 280: AI-Port-Status

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung
A	LED grün		
Kanalstatus	grün	Ein	Analogkanal ist betriebsbereit.
	aus	Aus	Analogkanal ist nicht betriebsbereit.
B	LED rot		
Kanalfehler	rot	Ein	Kanalfehler: Messbereichsunterschreitung, Messbereichsüberschreitung, Drahtbruch, Kurzschluss
	aus	Aus	Kein Kanalfehler

11.2 Diagnose über PROFINET

11.2.1 Allgemeine Alarme

Tabelle 281: Allgemeine Alarme

Nummer	Alarm	Beschreibung	Abhilfe
265 (0x0109)	Kurzschluss an Pin 4	Kurzschluss an Pin 4 erkannt.	Kurzschluss beseitigen.
266 (0x010A)	Kurzschluss an Pin 2	Kurzschluss an Pin 2 erkannt.	Kurzschluss beseitigen.
267 (0x010B)	Kurzschluss an L+ (Pin 1)	Kurzschluss an L+ (Pin 1) erkannt.	Leitungsverbindung an Pin 1 prüfen.
272 (0x0110)	Überstrom L+	Überstrom an L+ (Pin 1) erkannt.	Versorgungsspannung überprüfen und Überlast beseitigen.
273 (0x0111)	Erweiterte Einstellungen abgelehnt	Parameter „Erweiterte Einstellungen“ enthalten unzulässige Werte.	Parameter „Erweiterte Einstellungen“ prüfen und korrigieren.
274 (0x0112)	Applikationsspezifische Namens-Tags abgelehnt	Applikationsspezifische Namens- Tags enthalten unzulässige Zeichen oder sind zu lang.	Applikationsspezifische Namens- Tags korrigieren.
275 (0x0113)	NTP-Parameter abgelehnt	NTP-Parameter enthalten unzulässige Werte.	NTP-Parameter prüfen und korrigieren.
276 (0x0114)	MQTT-Parameter abgelehnt	MQTT-Parameter enthalten unzulässige Werte.	MQTT-Parameter prüfen und korrigieren.
277 (0x0115)	Lastmanagement-einstellungen Port X01 abgelehnt	Lastmanagementparameter für Port X01 enthalten unzulässige Werte.	Lastmanagementparameter für Port X01 prüfen und korrigieren.
278 (0x0116)	Lastmanagement-einstellungen Port X02 abgelehnt	Lastmanagementparameter für Port X02 enthalten unzulässige Werte.	Lastmanagementparameter für Port X02 prüfen und korrigieren.
279 (0x0117)	Lastmanagement-einstellungen Port X03 abgelehnt	Lastmanagementparameter für Port X03 enthalten unzulässige Werte.	Lastmanagementparameter für Port X03 prüfen und korrigieren.
280 (0x0118)	Lastmanagement-einstellungen Port X04 abgelehnt	Lastmanagementparameter für Port X04 enthalten unzulässige Werte.	Lastmanagementparameter für Port X04 prüfen und korrigieren.

Nummer	Alarm	Beschreibung	Abhilfe
281 (0x0119)	Lastmanagemen- teinstellungen Port X05 abgelehnt	Lastmanagementparameter für Port X05 enthalten unzulässige Werte.	Lastmanagementparameter für Port X05 prüfen und korrigieren.
282 (0x011A)	Lastmanagemen- teinstellungen Port X06 abgelehnt	Lastmanagementparameter für Port X06 enthalten unzulässige Werte.	Lastmanagementparameter für Port X06 prüfen und korrigieren.
283 (0x011B)	Lastmanagemen- teinstellungen Port X07 abgelehnt	Lastmanagementparameter für Port X07 enthalten unzulässige Werte.	Lastmanagementparameter für Port X07 prüfen und korrigieren.
284 (0x011C)	Lastmanagemen- teinstellungen Port X08 abgelehnt	Lastmanagementparameter für Port X08 enthalten unzulässige Werte.	Lastmanagementparameter für Port X08 prüfen und korrigieren.
285 (0x011D)	Analogportfehler	Fehler am Analogport erkannt.	Analogport prüfen, z. B. Verkabelung und Signalwerte prüfen.
4102 (0x1006)	Drahtbruch	Drahtbruch erkannt.	Die Sensorverbindung ist unterbro- chen. Überprüfen Sie die Installation und ggf. den angeschlossenen Sen- sor.
4103 (0x1007)	Messbereichsüber- schreitung	Messbereichsüberschreitung er- kannt.	Der Prozesswert des Analogein- gangs befindet sich im Bereich Mess- bereichsüberschreitung. Überprüfen Sie den konfigurierten Analogein- gang und ggf. den angeschlossenen Sensor.
4104 (0x1008)	Messbereichsunter- schreitung	Messbereichsunterschreitung er- kannt.	Der Prozesswert des Analogein- gangs befindet sich im Bereich Mess- bereichsunterschreitung. Überprüfen Sie den konfigurierten Analogein- gang und ggf. den angeschlossenen Sensor.
4112 (0x1010)	Portparametrierung fehlerhaft	Die Parametrierungsdaten des Ports sind fehlerhaft.	Überprüfen Sie die Einstellungen auf Konsistenz untereinander.
4374 (0x1116)	Unterlauf	Unterlauf aufgetreten.	Der Prozesswert des Analogein- gangs befindet sich unterhalb des Bereichs Messbereichsunterschrei- tung. Überprüfen Sie den konfigu- rierten Analogeingang und ggf. den angeschlossenen Sensor.
4375 (0x1117)	Überlauf	Überlauf aufgetreten.	Der Prozesswert des Analogein- gangs befindet sich oberhalb des Be- reichs Messbereichsüberschreitung. Überprüfen Sie den konfigurierten Analogeingang und ggf. den ange- schlossenen Sensor.
4383 (0x111F)	Interner Fehler	Interner Fehler aufgetreten.	Hardwaredefekt oder optional Firm- warefehler. Kontaktieren Sie den WAGO Support.
4480 (0x1180)	Einstellung Ein- gangsfrequenz fehlerhaft	Die Analogporteinstellung „Ein- gangsfrequenz“ liegt außerhalb des gültigen Wertebereichs.	Korrigieren Sie die Einstellung.
4481 (0x1181)	Einstellung Tempe- ratureinheit fehler- haft	Die Analogporteinstellung „Tempe- ratureinheit“ liegt außerhalb des gül- tigen Wertebereichs.	Korrigieren Sie die Einstellung.
4482 (0x1182)	Einstellung Signalart fehlerhaft	Die Analogporteinstellung „Signal- art“ liegt außerhalb des gültigen Wertebereichs.	Korrigieren Sie die Einstellung.

Nummer	Alarm	Beschreibung	Abhilfe
4483 (0x1183)	Einstellung Zahlenformat fehlerhaft	Die Analogporteinstellung „Zahlenformat“ liegt außerhalb des gültigen Wertebereichs.	Korrigieren Sie die Einstellung.
4484 (0x1184)	Anwendergrenzwerte fehlerhaft	Die Einstellungen für den oberen und unteren Anwendergrenzwert des Analogports sind in sich nicht konsistent.	Überprüfen Sie die Einstellungen untereinander.
4485 (0x1185)	Anwenderskalierung: Einstellung Gain fehlerhaft	Die Analogporteinstellung „Gain“ liegt außerhalb des gültigen Wertebereichs.	Korrigieren Sie die Einstellung.
4486 (0x1186)	Einstellung Anschlussart und Sensortyp fehlerhaft	Die Analogporteinstellung „Anschlussart und Sensortyp“ liegt außerhalb des gültigen Wertebereichs.	Korrigieren Sie die Einstellung.
4487 (0x1187)	Einstellung Glättung fehlerhaft	Die Analogporteinstellung „Glättung“ liegt außerhalb des gültigen Wertebereichs.	Korrigieren Sie die Einstellung.
4488 (0x1188)	Einstellung Auflösung fehlerhaft	Die Analogporteinstellung „Auflösung“ liegt außerhalb des gültigen Wertebereichs.	Korrigieren Sie die Einstellung.
4608 (0x1200)	FW-Update kritischer Fehler GM1_TI-MEOUT_STARTUP	Firmware-Update kritischer Fehler GM1_TIMEOUT_STARTUP	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4609 (0x1201)	FW-Update kritischer Fehler GM2_TI-MEOUT_STARTUP	Firmware-Update kritischer Fehler GM2_TIMEOUT_STARTUP	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4610 (0x1202)	FW-Update kritischer Fehler SM2BFL1_ERROR_STARTUP	Firmware-Update kritischer Fehler SM2BFL1_ERROR_STARTUP	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4611 (0x1203)	FW-Update kritischer Fehler GM3_TI-MEOUT_STARTUP	Firmware-Update kritischer Fehler GM3_TIMEOUT_STARTUP	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4612 (0x1204)	FW-Update Fehler SM2APP1_ERROR_STARTUP	Firmware-Update Fehler SM2APP1_ERROR_STARTUP	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, oder versuchen Sie, es erneut zu aktualisieren. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4624 (0x1210)	Kritischer Fehler in der Kommunikation GM1_TI-MEOUT_RUNTIME	Kritischer Fehler in der Kommunikation GM1_TIMEOUT_RUNTIME	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4640 (0x1220)	FW-Update kritischer Fehler GM1_TI-MEOUT_BFLUPD	Firmware-Update kritischer Fehler GM1_TIMEOUT_BFLUPD	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4641 (0x1221)	FW-Update kritischer Fehler GM2_TI-MEOUT_BFLUPD	Firmware-Update kritischer Fehler GM2_TIMEOUT_BFLUPD	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4642 (0x1222)	FW-Update kritischer Fehler GM2_TI-MEOUT_BFLUPD	Firmware-Update kritischer Fehler GM2_TIMEOUT_BFLUPD	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.

Nummer	Alarm	Beschreibung	Abhilfe
4643 (0x1223)	FW-Update kritischer Fehler GM3_TI-MEOUT_BFLUPD	Firmware-Update kritischer Fehler GM3_TIMEOUT_BFLUPD	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4644 (0x1224)	FW-Update kritischer Fehler SM2B-FL2_ER-ROR_BFLUPD	Firmware-Update kritischer Fehler SM2BFL2_ERROR_BFLUPD	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4645 (0x1225)	FW-Update Warnung BFLGEN_ER-ROR_BFLUPD	Firmware-Update Warnung BFL-GEN_ERROR_BFLUPD	Im Falle eines Fehlers beim Firmware-Update geben Sie bitte den Code an den Support weiter.
4646 (0x1226)	FW-Update Warnung PI_ER-ROR_BFLUPD	Firmware-Update Warnung PI_ER-ROR_BFLUPD	Im Falle eines Fehlers beim Firmware-Update geben Sie bitte den Code an den Support weiter.
4647 (0x1227)	FW-Update Warnung TI_ER-ROR_BFLUPD	Firmware-Update Warnung TI_ER-ROR_BFLUPD	Im Falle eines Fehlers beim Firmware-Update geben Sie bitte den Code an den Support weiter.
4648 (0x1228)	FW-Update Warnung FI_ER-ROR_BFLUPD	Firmware-Update Warnung FI_ER-ROR_BFLUPD	Im Falle eines Fehlers beim Firmware-Update geben Sie bitte den Code an den Support weiter.
4656 (0x1230)	FW-Update kritischer Fehler GM1_TIMEOUT_APPUPD	Firmware-Update kritischer Fehler GM1_TIMEOUT_APPUPD	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4657 (0x1231)	FW-Update kritischer Fehler GM2_TIMEOUT_APPUPD	Firmware-Update kritischer Fehler GM2_TIMEOUT_APPUPD	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4658 (0x1232)	FW-Update kritischer Fehler SM2B-FL1_ERROR_APPUPD	Firmware-Update kritischer Fehler SM2BFL1_ERROR_APPUPD	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4659 (0x1233)	FW-Update kritischer Fehler GM3_TIMEOUT_APPUPD	Firmware-Update kritischer Fehler GM3_TIMEOUT_APPUPD	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4660 (0x1234)	FW-Update kritischer Fehler SM2APP_ER-ROR_APPUPD	Firmware-Update kritischer Fehler SM2APP_ERROR_APPUPD	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4661 (0x1235)	FW-Update Warnung BFLGEN_ER-ROR_APPUPD	Firmware-Update Warnung BFL-GEN_ERROR_APPUPD	Im Falle eines Fehlers beim Firmware-Update geben Sie bitte den Code an den Support weiter.
4662 (0x1236)	FW-Update Warnung PI_ER-ROR_APPUPD	Firmware-Update Warnung PI_ER-ROR_APPUPD	Im Falle eines Fehlers beim Firmware-Update geben Sie bitte den Code an den Support weiter.
4663 (0x1237)	FW-Update Warnung TI_ER-ROR_APPUPD	Firmware-Update Warnung TI_ER-ROR_APPUPD	Im Falle eines Fehlers beim Firmware-Update geben Sie bitte den Code an den Support weiter.
4664 (0x1238)	FW-Update Warnung FI_ER-ROR_APPUPD	Firmware-Update Warnung FI_ER-ROR_APPUPD	Im Falle eines Fehlers beim Firmware-Update geben Sie bitte den Code an den Support weiter.

Nummer	Alarm	Beschreibung	Abhilfe
4848 (0x12F0)	FW-Update Fehler BFLUPD_REP_CNT_EXPIRED_UPD	Firmware-Update Fehler BFLUPD_REP_CNT_EXPIRED_UPD	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, oder versuchen Sie, es erneut zu aktualisieren. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4849 (0x12F1)	FW-Update Fehler AP-PUPD_REP_CNT_EXPIRED_UPD	Firmware-Update Fehler AP-PUPD_REP_CNT_EXPIRED_UPD	Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, oder versuchen Sie, es erneut zu aktualisieren. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
4850 (0x12F2)	FW-Update Fehler INVALID_PACKAGE_UPD	Firmware-Update Fehler INVALID_PACKAGE_UPD	Bitte versuchen Sie, das Gerät erneut mit einem anderen Update-Paket zu aktualisieren. Wenn das Problem weiterhin besteht, wenden Sie sich bitte an den Support.
6158 (0x180E)	P24 (Class B) fehlt oder hat Unterspannung	Versorgungsspannung 2L fehlt oder hat Unterspannung	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung an den Anschlüssen 2L+ (Pin 2) und 2L- (Pin 5) des Ports X0[P]. P entspricht der zugehörigen Portnummer.
6159 (0x180F)	Kurzschluss an P24 (Class B)	Kurzschluss an 2L erkannt	Prüfen Sie die Leitungsverbindung, Verdrahtung und Last an den Anschlüssen 2L+ (Pin 2) und 2L- (Pin 5) des Ports X0[P]. P entspricht der zugehörigen Portnummer.
7936 (0x1F00)	Unterspannung an 1L	Unterspannung in Versorgungslinie 1L Die Versorgungsspannung ist unter den Grenzwert für die minimale Spannung gefallen.	Versorgungsspannung überprüfen.
7937 (0x1F01)	Überspannung	Überspannung in Versorgungslinie 1L Die Versorgungsspannung hat den Grenzwert für die maximale Spannung überschritten.	Versorgungsspannung überprüfen.
7938 (0x1F02)	Übertemperatur	Übertemperatur Die Gerätetemperatur hat den oberen Grenzwert überschritten.	Externe Wärmequelle oder Überlast beseitigen.
7939 (0x1F03)	Überlast an 1L	Überlast in Versorgungslinie 1L Der Gesamtstrom in Versorgungslinie 1L hat den oberen Grenzwert überschritten.	Überlast beseitigen.
7940 (0x1F04)	Überlast an 2L	Überlast in Versorgungslinie 2L Der Gesamtstrom in Versorgungslinie 1L hat den oberen Grenzwert überschritten.	Überlast beseitigen.
7941 (0x1F05)	Untertemperatur	Untertemperatur Die Gerätetemperatur ist unter den unteren Grenzwert gefallen.	Gerät thermisch isolieren.
7942 (0x1F06)	Unterspannung 2L	Unterspannung in Versorgungslinie 2L Die Spannungsversorgung für Versorgungslinie 2L ist unter den Grenzwert für die minimale Spannung gefallen.	Versorgungsspannung überprüfen.

Nummer	Alarm	Beschreibung	Abhilfe
7943 (0x1F07)	Überspannung 2L	Überspannung in Versorgungslinie 2L Die Spannungsversorgung für Versorgungslinie 2L hat den Grenzwert für die maximale Spannung überschritten.	Versorgungsspannung überprüfen.
7944 (0x1F08)	Forcing-Betriebsart aktiv	Forcing-Betriebsart aktiv (aktiviert von Web-Client oder OPC UA Client)	Der Web-Client oder OPC UA Client muss die Forcing-Betriebsart beenden, sobald Forcing nicht mehr benötigt wird.
7945 (0x1F09)	Versorgungsspannung 1L fehlt	Spannung in Versorgungslinie 1L fehlt.	Versorgungsspannung 1L überprüfen.
7946 (0x1F0A)	Versorgungsspannung 2L fehlt	Spannung in Versorgungslinie 2L fehlt.	Versorgungsspannung 2L überprüfen.
7947 (0x1F0B)	Einschaltverzögerung gestartet	Die Einschaltverzögerung wurde gestartet und die Versorgungsspannungen der Ports werden nacheinander eingeschaltet.	-

11.2.2 Diagnosealarme

Diagnosealarme gehen vom IO-Link-Master aus. Sie zeigen Ereignisse am IO-Link-Master oder dessen Ports an. Im „Event-Qualifier“ sind folgende Werte gesetzt:

TYPE = 2 (Warning) oder 3 (Error)

MODE = 2 (Event disappears) oder 3 (Event appears)

SOURCE = 1 (Master/local)

Der IO-Link-Master sendet dieses Ereignis als Diagnosealarm an den IO-Controller. Der „Channel-Error (PROFINET)“ hat den Wert 38146 (0x9502).

Die folgende Tabelle listet die Nummern der IO-Link-Master-Diagnosealarme.

Tabelle 282: IO-Link-Master-Diagnosealarme

Channel error	Extended channel error type	Beschreibung	Abhilfe
38146 (0x9502)	6143 (0x17FF)	Prozessdatendiskrepanz	Überprüfen Sie die Submodulkonfiguration und stellen Sie sicher, dass diese nach Möglichkeit den Umfang an Eingangsdaten und mindestens den Umfang an Ausgangsdaten des IO-Link-Geräts abdeckt. Sollte der Umfang an Eingangsdaten nicht vollständig abgedeckt werden können, aktivieren Sie ggf. die Eingangsfraktion.
38146 (0x9502)	6144 (0x1800)	Kein Gerät verbunden oder Kommunikation abgebrochen.	Überprüfen Sie den IO-Link-Port. Stellen Sie sicher, dass das Gerät ordnungsgemäß mit den entsprechenden Anschlüssen C/Q (Pin 4), 1L+ (Pin 1) und 1L- (Pin 3) an Port X0[P] verbunden ist. P entspricht der zugehörigen Portnummer. Überprüfen Sie zudem die Leitungsverbindung und ob ggf. ein Gerätedefekt vorliegt.

Channel error	Extended channel error type	Beschreibung	Abhilfe
	6145 (0x1801)	Fehler bei der Anlaufparametrierung	Überprüfen Sie die im Rahmen der IO-Link-Proxy-Projektierung erfolgte Portkonfiguration.
	6146 (0x1802)	Falsche Hersteller-ID (Prüfebenendiskrepanz)	Überprüfen Sie die Einstellung „Hersteller-ID“ der Portkonfiguration. Stellen Sie sicher, dass die Einstellung dem Hersteller des angeschlossenen Geräts entspricht.
	6147 (0x1803)	Falsche Geräte-ID (Prüfebenendiskrepanz)	Überprüfen Sie die Einstellung „Geräte-ID“ in der Portkonfiguration. Stellen Sie sicher, dass die Einstellung dem angeschlossenen Gerätetyp entspricht.
38146 (0x9502)	6148 (0x1804)	Kurzschluss an C/Q	Prüfen Sie die Leitungsverbindung, Verdrahtung und Last am Anschluss C/Q (Pin 4) des Ports X0[P]. P entspricht der zugehörigen Portnummer.
	6149 (0x1805)	PHY-Übertemperatur	Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur und die Last des IO-Link-Masters.
	6150 (0x1806)	Kurzschluss an L+	Prüfen Sie die Leitungsverbindung, Verdrahtung und Last am Anschluss 1L+ des Ports X0[P]. P entspricht der zugehörigen Portnummer.
	6151 (0x1807)	Überstrom an L+	Überprüfen Sie die Spannungsversorgung am Anschluss 1L+ (Pin 1) und die Last am Anschluss C/Q (Pin 4) des Ports X0[P]. P entspricht der zugehörigen Portnummer.
38146 (0x9502)	6152 (0x1808)	Geräteeventüberlauf	Kontaktieren Sie den Gerätehersteller.
	6153 (0x1809)	Back-up-Inkonsistenz – Speicherüberlauf	Der Backup-Speicherbereich von maximal 2048 Oktetten reicht nicht aus, die Geräteparameter zu speichern.
	6154 (0x180A)	Back-up-Inkonsistenz – Identitätsfehler	Stellen Sie sicher, dass der aktuelle Datenspeicher dem angeschlossenen Gerät zugehörig ist. Ersetzen Sie ggf. das Gerät oder initiieren Sie einen erneuten Datenspeicher-Upload des aktuell angeschlossenen Geräts.
	6155 (0x180B)	Back-up-Inkonsistenz – Unspezifischer Datenspeicherfehler	Wiederholen Sie den Vorgang. Wenn der Fehler weiterhin besteht, kontaktieren Sie den Gerätehersteller.
38146 (0x9502)	6156 (0x180C)	Back-up-Inkonsistenz – Upload-Fehler	Beim Upload der Geräteparametrierung sind Fehler aufgetreten. Wiederholen Sie den Vorgang. Wenn der Fehler weiterhin ansteht, kontaktieren Sie den Gerätehersteller.

Channel error	Extended channel error type	Beschreibung	Abhilfe
	6157 (0x180D)	Parameter-Inkonsistenz – Download-Fehler	Beim Download der Geräteparametrierung sind Fehler aufgetreten. Wiederholen Sie den Vorgang. Wenn der Fehler weiterhin ansteht, kontaktieren Sie den Gerätehersteller.
	6158 (0x180E)	P24 (Class B) fehlt oder hat Unterspannung	Überprüfen Sie die Versorgungsspannung an den Anschlüssen 2L+ (Pin 2) und 2L– (Pin 5) des Ports X0[P]. P entspricht der zugehörigen Portnummer.
	6159 (0x180F)	Kurzschluss an P24 (Class B)	Prüfen Sie die Leitungsverbindung, Verdrahtung und Last an den Anschlüssen 2L+ (Pin 2) und 2L– (Pin 5) des Ports X0[P]. P entspricht der zugehörigen Portnummer.
38146 (0x9502)	6160 (0x1810)	Kurzschluss an I/Q	Leitungsverbindung an Pin 2 prüfen
	6161 (0x1811)	Kurzschluss an C/Q	Prüfen Sie die Leitungsverbindung, Verdrahtung und Last am Anschluss C/Q (Pin 4) des Ports X0[P]. P entspricht der zugehörigen Portnummer.
	6162 (0x1812)	Überstrom an I/Q	Überprüfen Sie die Leitungsverbindung, Verdrahtung und Last am Anschluss I/Q (Pin 2) des Ports X0[P]. P entspricht der zugehörigen Portnummer.
	6163 (0x1813)	Überstrom an C/Q	Überprüfen Sie die Leitungsverbindung, Verdrahtung und Last am Anschluss C/Q (Pin 4) des Ports X0[P]. P entspricht der zugehörigen Portnummer.
38146 (0x9502)	7936 (0x1F00)	Unterspannung an 1L	Spannungsversorgung an 1L unterschreitet die Spannungsgrenze.
	7937 (0x1F01)	Überspannung an 1L	Spannungsversorgung an 1L überschreitet die Spannungsgrenze.
	7938 (0x1F02)	Geräteübertemperatur	Gerätetemperatur überschreitet Grenzwert.
	7939 (0x1F03)	Überlast an 1L	Gesamtstrom auf 1L-Stromschiene überschreitet den Grenzwert.
38146 (0x9502)	7940 (0x1F04)	Überlast an 2L	Gesamtstrom auf 2L-Stromschiene überschreitet den Grenzwert.
	7941 (0x1F05)	Geräteuntertemperatur	Gerätetemperatur unter Grenzwert gefallen.
	7942 (0x1F06)	Unterspannung an 2L	Spannungsversorgung an 2L unterschreitet die Spannungsgrenze.
	7943 (0x1F07)	Überspannung an 2L	Spannungsversorgung an 2L überschreitet die Spannungsgrenze.

Channel error	Extended channel error type	Beschreibung	Abhilfe
38146 (0x9502)	7944 (0x1F08)	Force-Modus ist aktiv	Force-Modus ist aktiv (verursacht durch Web-Client oder OPCUA-Client).
	7945 (0x1F09)	1L-Spannungsausfall	Spannungsausfall an 1L
	7946 (0x1F0A)	2L-Stromausfall	Spannungsausfall an 2L
	7947 (0x1F0B)	Beginn der Einschaltverzögerung	Beginn der Einschaltverzögerungssequenz
	7950 (0x1F0E)	Ungültige Einstellung I/Q-Verhalten	Das Festlegen der Klasse-B-Pin-2-Konfiguration (0x0030) erfordert seitens IQ-Verhalten in der IO-Link-Portkonfiguration den Wert 0. Die IO-Link-Portkonfiguration wurde automatisch angepasst.
38146 (0x9502)	24576 (0x6000)	Ungültige Zykluszeit	Prüfen Sie die Einstellung „Port-Zykluszeit“ in der Portkonfiguration. Passen Sie diese ggf. an oder tauschen Sie das angeschlossene IO-Link-Gerät aus.
	24577 (0x6001)	Revisionsfehler (inkompatible Protokollversion)	Prüfen Sie die Einstellung „Validierung und Back-up“ in der Portkonfiguration. Stellen Sie sicher, dass die gewählte IO-Link-Version (V1.x) derjenigen des angeschlossenen Geräts entspricht.
	24578 (0x6002)	ISDU-Batch fehlgeschlagen	Beseitigen Sie die Parameterinkonsistenzen.

11.2.3 Prozessalarme

Prozessalarme (Fertigmeldung)

Die folgende Tabelle beschreibt Prozessalarme mit Fertigmeldungen.

Tabelle 283: Prozessalarme (Fertigmeldung)

Nummer	Alarm	Beschreibung	Abhilfe
7948 (0x1F0C)	Einschaltverzögerung beendet	Die Einschaltverzögerung ist beendet und die Versorgungsspannungen aller Ports sind eingeschaltet.	-

Nummer	Alarm	Beschreibung	Abhilfe
7949 (0x1F0D)	ISDU-Batch vollständig	Alle Parameter wurden mittels ISDU an das IO-Link-Device übertragen. Der ISDU-Batch-Vorgang für einen IO-Link-Port (d. h. der IO-Link-Master sendet Parameter an das IO-Link-Device) wird durch folgende Ereignisse ausgelöst: - Der IO-Controller aktiviert mittels Write-Record-Dienst den IO-Link-Master zur Übertragung der Parameter. Der IO-Link-Master startet den ISDU-Batch-Vorgang. - Das IO-Link-Device wechselt in den Zustand „Operate“ z. B., weil das IO-Link-Device an den Port angeschlossen wurde. Der IO-Link-Master startet den ISDU-Batch-Vorgang. Das Gerät sendet die Meldung „ISDU-Batch vollständig“ doppelt, wenn beide Ereignisse an einem Port auftreten.	-

Prozessalarme (IO-Link-Device)

Ein Prozessalarm wird von einem IO-Link-Device ausgelöst. Ein IO-Link-Device sendet den „Event-Code“ und den „Event-Qualifier“ des Ereignisses an den IO-Link-Master. Im Event-Qualifier sind folgende Werte gesetzt:

TYPE = 1 (Notification)

MODE = 1 (Single shot)

SOURCE = 0 (Device/remote)

Der IO-Link-Master sendet dieses Ereignis als Prozessalarm an den PROFINET-IO-Controller. „Channel Error“ hat den Wert 38144 (0x9500) bei „Standard-Events“ oder den Wert 38145 (0x9501) bei herstellerspezifischen Ereignissen. Herstellerspezifische Ereignisse mit Meldungstext sind in der IODD des IO-Link-Devices enthalten.

Die folgende Tabelle beschreibt mögliche Standard-Events des IO-Link-Devices.

Tabelle 284: Prozessalarme zur IO-Link-Device-Diagnose

Channel error	Extended channel error type	Beschreibung der Fehlfunktion am angeschlossenen IO-Link-Device	Abhilfe am angeschlossenen IO-Link-Device
38144 (0x9500)	4096 (0x1000)	Allgemeine Fehlfunktion	IO-Link-Device meldet unbekannten Fehler.
38144 (0x9500)	16384 (0x4000)	Temperaturfehler	Überlast beseitigen.
	16912 (0x4210)	Geräteüberhitzung	Wärmequelle beseitigen.
	16928 (0x4220)	Geräteunterkühlung	IO-Link-Device isolieren.
38144 (0x9500)	20480 (0x5000)	Hardwarefehler im Gerät	IO-Link-Device austauschen.
38144 (0x9500)	20496 (0x5010)	Fehlfunktion einer Komponente	Reparatur oder Austausch
	20497 (0x5011)	Verlust von Daten des nichtflüchtigen Speichers	Batterien überprüfen.
	20498 (0x5012)	Batterien zu schwach	Batterien austauschen.
38144 (0x9500)	20736 (0x5100)	Allgemeiner Fehler in der Spannungsversorgung	Verfügbarkeit überprüfen.
	20737 (0x5101)	Sicherung durchgebrannt/offen	Sicherung austauschen.

Channel error	Extended channel error type	Beschreibung der Fehlfunktion am angeschlossenen IO-Link-Device	Abhilfe am angeschlossenen IO-Link-Device
38144 (0x9500)	20752 (0x5110)	Überspannung in primärer Spannungsversorgung	Toleranz überprüfen.
	20753 (0x5111)	Unterspannung in primärer Spannungsversorgung	Toleranz überprüfen.
	20754 (0x5112)	Fehler in zusätzlicher Spannungsversorgung	Toleranz überprüfen.
38144 (0x9500)	24576 (0x6000)	Fehler in der Gerätesoftware	Firmwarerevision überprüfen.
	25376 (0x6320)	Parameterfehler	Datenblatt verwenden und Werte überprüfen.
	25377 (0x6321)	Fehlende(r) Parameter	Parameter überprüfen.
	25424 (0x6350)	Parameteränderung	Konfiguration überprüfen.
38144 (0x9500)	30464 (0x7700)	Leitungsbruch an einem untergeordneten Gerät	Installationüberprüfen.
	30465 ... 30479 (0x7701 ... 0x770F)	Leitungsbruch des untergeordneten Geräts 1...15	Installationüberprüfen.
	30480 (0x7710)	Kurzschluss	Installationüberprüfen (Gerät).
	30481 (0x7711)	Erdungsfehler	Installationüberprüfen.
38145 (0x9501)	3072 (0x0C00)	Technologiespezifischer Anwendungsfehler	Gerät zurücksetzen.
	3073 (0x0C01)	Simulation aktiv	Betriebsart überprüfen.
	3088 (0x0C10)	Überschreitung des Wertebereichs einer Prozessvariablen	Prozessdatenunsicher
	3104 (0x0C20)	Messbereichsüberschreitung	Applikationüberprüfen.
	3120 (0x0C30)	Unterschreitung des Wertebereichs einer Prozessvariablen	Prozessdatenunsicher.
	3136 (0x0C40)	Wartung erforderlich	Reinigung
	3137 (0x0C41)	Wartung erforderlich	Nachfüllen
	3138 (0x0C42)	Wartung erforderlich	Verschleißteile austauschen.
38145 (0x9501)	3232 (0x0CA0)	Überstrom an Port X01 Pin 2	Last prüfen. Konfiguration Pin 2 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3233 (0x0CA1)	Überstrom an Port X01 Pin 4	Last prüfen. Konfiguration Pin 4 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3234 (0x0CA2)	Überstrom an Port X02 Pin 2	Last prüfen. Konfiguration Pin 2 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3235 (0x0CA3)	Überstrom an Port X02 Pin 4	Last prüfen. Konfiguration Pin 4 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
38145 (0x9501)	3236 (0x0CA4)	Überstrom an Port X03 Pin 2	Last prüfen. Konfiguration Pin 2 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3237 (0x0CA5)	Überstrom an Port X03 Pin 4	Last prüfen. Konfiguration Pin 4 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.

Channel error	Extended channel error type	Beschreibung der Fehlfunktion am angeschlossenen IO-Link-Device	Abhilfe am angeschlossenen IO-Link-Device
	3238 (0x0CA6)	Überstrom an Port X04 Pin 2	Last prüfen. Konfiguration Pin 2 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3239 (0x0CA7)	Überstrom an Port X04 Pin 4	Last prüfen. Konfiguration Pin 4 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
38145 (0x9501)	3240 (0x0CA8)	Überstrom an Port X05 Pin 2	Last prüfen. Konfiguration Pin 2 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3241 (0x0CA9)	Überstrom an Port X05 Pin 4	Last prüfen. Konfiguration Pin 4 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3242 (0x0CAA)	Überstrom an Port X06 Pin 2	Last prüfen. Konfiguration Pin 2 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3243 (0x0CAB)	Überstrom an Port X06 Pin 4	Last prüfen. Konfiguration Pin 4 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
38145 (0x9501)	3244 (0x0CAC)	Überstrom an Port X07 Pin 2	Last prüfen. Konfiguration Pin 2 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3245 (0x0CAD)	Überstrom an Port X07 Pin 4	Last prüfen. Konfiguration Pin 4 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3246 (0x0CAE)	Überstrom an Port X08 Pin 2	Last prüfen. Konfiguration Pin 2 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3247 (0x0CAF)	Überstrom an Port X08 Pin 4	Last prüfen. Konfiguration Pin 4 prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3258 (0x0CBA)	Fehler Signalgeber	Fehler Signalgeber/Sonde abgefallen. Gerätstatus = 3 (Funktionsprüfung)
38145 (0x9501)	3280 (0x0CD0)	Überstrom Port X01	Last prüfen. Konfiguration prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3281 (0x0CD1)	Überstrom Port X02	Last prüfen. Konfiguration prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3282 (0x0CD2)	Überstrom Port X03	Last prüfen. Konfiguration prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3283 (0x0CD3)	Überstrom Port X04	Last prüfen. Konfiguration prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3284 (0x0CD4)	Überstrom Port X05	Last prüfen. Konfiguration prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.

Channel error	Extended channel error type	Beschreibung der Fehlfunktion am angeschlossenen IO-Link-Device	Abhilfe am angeschlossenen IO-Link-Device
	3285 (0x0CD5)	Überstrom Port X06	Last prüfen. Konfiguration prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3286 (0x0CD6)	Überstrom Port X07	Last prüfen. Konfiguration prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
	3287 (0x0CD7)	Überstrom Port X08	Last prüfen. Konfiguration prüfen, z. B. Stromgrenze oder ob deaktiviert.
38145 (0x9501)	3582 (0x0DFE)	Test-Event 1	Testevent 1. Gerätestatus = 1 (Wartung erforderlich)
	3583 (0x0DFF)	Test-Event 2	Testevent 2. Gerätestatus = 1 (Wartung erforderlich)

Prozessalarme (Analogkanal)

Die folgende Tabelle beschreibt Prozessalarme eines Analogkanals.

Tabelle 285: Prozessalarme (Analogkanal)

Nummer	Alarm	Beschreibung	Abhilfe
4116 (0x1014)	Anwenderobergrenze überschritten	Überschreitung des oberen Anwendergrenzwertes	Einstellung oder Messwert prüfen.
4117 (0x1015)	Anwenderuntergrenze unterschritten	Unterschreitung des unteren Anwendergrenzwertes	Einstellung oder Messwert prüfen.

12 Service

12.1 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Das Gerät kann auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Verwenden Sie dazu den WAGO Webserver I/O Field.

Informationen zur Vorgehensweise finden Sie unter [🔗 Modul auf Werkseinstellungen zurücksetzen \[► 185\]](#).

12.2 Firmware-Update/-Downgrade

Die Firmware des Moduls kann aktualisiert werden. Verwenden Sie dazu den WAGO Webserver I/O Field.

Informationen zur Durchführung finden Sie unter [🔗 Firmware aktualisieren \[► 183\]](#).

12.3 Benötigtes Werkzeug

Für die Montage und Demontage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

- Inbusschlüssel für die M4-Zylinderkopfschrauben mit Innensechskant nach DIN 912 oder ISO 4762

Nur bei Montage ohne vorhandene Gewindebohrung zusätzlich erforderlich:

- M4-Gewindeschneider (Fertigschneider oder Gewindebohrersatz)
- Bohrmaschine (zum Vorbohren der Befestigungslöcher für das Modul für die Montage an der Anlage)

Außerdem benötigen Sie zwei Zylinderkopf-Schrauben M4 mit Innensechskant gemäß DIN 912 / ISO 4762 von geeigneter Länge.

12.4 Zubehör

Tabelle 286: M12-Schutzkappen

Bestellnr.	Produkt
756-8102	M12-Schutzkappe; für nichtbelegte Anschlussbuchsen
756-8103	M12-Schutzkappe; für nichtbelegte Anschlussstecker

Komponenten für die Systemverkabelung finden Sie unter [🔗 www.wago.com](http://www.wago.com).

Für die Kaltstellenkompensation verwenden Sie den Stecker mit der Artikelnummer 756-9207/050-000.

13 Außer Betrieb nehmen

13.1 Entsorgung und Recycling



WEEE Kennzeichnung

Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Dies gilt auch für Produkte ohne diese Kennzeichnung.

Elektro- und Elektronikgeräte enthalten Materialien, Stoffe und Substanzen, die umwelt- und gesundheitsschädlich sein können. Elektro- und Elektronikgeräte müssen nach Nutzungsbeendigung ordnungsgemäß entsorgt werden. Eine umweltverträgliche Entsorgung dient der Gesundheit, schützt die Umwelt vor schädlichen Substanzen aus Elektro- und Elektronikgeräten und ermöglicht einen nachhaltigen und effizienten Umgang mit Ressourcen.

- Beachten Sie die nationalen und örtlichen Vorschriften für die Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, Lithium-Ionen-Batterien, Bleiakkus und Verpackungen.
- Löschen Sie im Elektro- und Elektronikgerät gespeicherte Daten.
- Entnehmen Sie im Elektro- und Elektronikgerät hinzugefügte Lithium-Ionen-Batterien, Bleiakkus oder Speicherkarten.
- Tragen Sie beim Herausnehmen der Lithium-Ionen-Batterien/Bleiakkus entsprechende persönliche Schutzausrüstung.
- Entsorgen Sie die entnommenen Lithium-Ionen-Batterien/Bleiakkus entsprechend Ihren örtlich geltenden abfallrechtlichen Vorschriften (z. B. Sammelboxen im Einzelhandel oder örtliche Sammelstellen).
- Lassen Sie die Elektro- und Elektronikgeräte Ihrer örtlichen Sammelstelle zukommen.
- Entsorgen Sie Verpackungen aller Art so, dass ein hohes Maß an Rückgewinnung, Wiederverwendung und Recycling möglich ist.
- Transportverpackungen aus dem B2B-Bereich können gemäß Verpackungsgesetz kostenlos über ein Rücknahmesystem zurückgenommen werden. Bitte wenden Sie sich dazu direkt an unseren Dienstleister Interseroh. Das entsprechende Zertifikat finden Sie unter: [Unternehmenszertifikate](#).
- Europaweit gelten die Richtlinien 2006/66/EG, die Richtlinie 94/62/EG und die WEEE 2012/19/EU. National können abweichende Richtlinien und Gesetze gelten.

14 Anhang

14.1 Record-Datensätze

PROFINET bietet den Zugriff auf Geräteparameter (Records) mittels azyklischen Diensten. Records können vom PROFINET IO-Controller mit ReadRecord aus dem PROFINET IO-Device gelesen und mit WriteRecord in das PROFINET IO-Device geschrieben werden.

14.1.1 IOL_CALL / IO_LINK_DEVICE (Record 0xB400)

Dieser Record erlaubt das Lesen und Schreiben der Parameter des am IO-Link-Master-Port angeschlossenen IO-Link-Device. Dazu wird der IO-Link-Dienst ISDU (Indexed Service Data Unit) verwendet. Dieser Record bildet PROFINET-Dienste auf IO-Link-Dienste ab.

Der PROFINET IO-Controller verwendet den „NameOfStation“, Slot und Subslot zur Adressierung. Diese Angaben können je nach verwendeten PROFINET IO-Controller zu einer ID zusammengefasst werden. Im TIA-Portal ist das die hw_id (Hardwarekennung).

Die Record-Nummer ist 0xB400 (hexadezimal) oder 46080 (dezimal).

Falls Sie das TIA-Portal verwenden: Der Name des Bausteins lautet IO_LINK_DEVICE. Der Baustein kann von der Siemens-Webseite als Beispiel heruntergeladen werden. Verwenden Sie den Wert 16#B400 für den Eingang CAP (Client Access Point) des Bausteins. Verwenden Sie für den Eingang ID des Bausteins den im TIA-Portal angezeigten Wert der Hardwarekennung, den Sie der Hardwarekonfiguration entnehmen können. Öffnen Sie dazu die Anzeige der „Systemkonstanten“. Finden Sie in der Spalte „Namen“ die Zeile mit demjenigen Eintrag, der auf „~IO-Link_Master“ endet. In dieser Zeile steht in der Spalte „HW-Kennung“ der Wert, den Sie für den Eingang ID benötigen.

Für die Adressierung des IO-Link-Ports mit Slot und Subslot gilt folgende Zuordnung: Der PROFINET IO-Controller adressiert mit Slot 1 und Subslot 1 den IO-Link-Master. Der Parameter **Port** adressiert den Port, an dem das IO-Link-Device angeschlossen ist.

Tabelle 287: Adressierung des IO-Link-Ports mit Slot und Subslot

Slot / Subslot	IO-Link-Port
1 / 1	Port 1 ... 4 (Der Parameter Port legt den genauen Port fest.)
1 / 2	Port 1
1 / 3	Port 2
...	...
1 / 4	Port 4

Dabei werden die folgenden Parameter (ISDU-Auftrag) und Nutzdaten zwischen PROFINET und IO-Link übertragen:

- Der Parameter **Port** adressiert den IO-Link-Port, an dem das IO-Link-Device angeschlossen ist.
- Die Parameter **Index** und **Subindex** adressieren das Objekt des IO-Link-Device. Die Dokumentation des Herstellers des angeschlossenen IO-Link-Device beschreibt die Objekte und Parameter.
- Lesen: Beim Lesezugriff werden Nutzdaten aus dem IO-Link-Device an den PROFINET IO-Controller übertragen. Die Nutzdaten werden im Nutzdatenbereich des Records 0xB400 zwischengespeichert.

- Schreiben: Beim Schreibzugriff werden Nutzdaten vom PROFINET IO-Controller an das IO-Link-Device übertragen. Die Nutzdaten werden im Nutzdatenbereich des Records 0xB400 zwischengespeichert.

14.1.1.1 ISDU-Lesedienst

Ablauf des Lesevorgangs

Um Daten aus einem IO-Link-Device mittels PROFINET-Record auszulesen, ist folgender Ablauf notwendig:

- Der PROFINET IO-Controller verwendet WriteRecord und schreibt den ISDU-Leseauftrag mit Angabe des Index und Subindex in den Record 0xB400. Diese Angaben adressieren u. a. den Port und das zu lesende Objekt im IO-Link-Device.
- Der PROFINET IO-Controller verwendet dann ReadRecord, um das Ergebnis (ISDU-Leseantwort) aus dem Record 0xB400 zu lesen.

Die folgende Abbildung zeigt den Ablauf des Lesevorgangs auf ein IO-Link-Device über PROFINET-Record 0xB400:

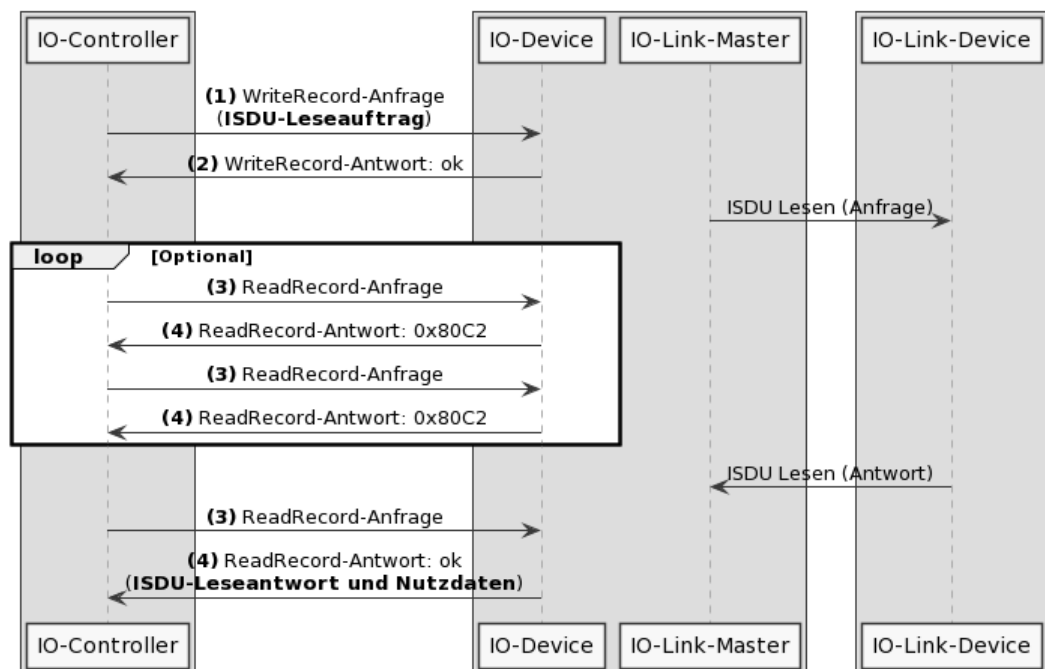


Abbildung 20: Ablauf ISDU-Lesen

(1) WriteRecord-Anfrage: Struktur von IOL_CALL für einen ISDU-Leseauftrag

Der PROFINET IO-Controller verwendet den „NameOfStation“, Slot und Subslot zur Adressierung. Diese Angaben können je nach verwendetem PROFINET IO-Controller zu einer ID zusammengefasst werden. Im TIA-Portal ist das die hw_id (Hardware ID).

Für die Übertragung des ISDU-Leseauftrags (Nummer (1) in der Abbildung „Ablauf ISDU-Lesen“ muss der Record IOL_CALL (0xB400) wie folgt aufgebaut sein:

IOL_CALL für einen ISDU-Leseauftrag (WriteRecord-Anfrage)

Tabelle 288: Struktur von IOL_CALL für einen ISDU-Leseauftrag (WriteRecord-Anfrage)

Offset	Parametername	Beschreibung	Typ	Wert
0	Function	Fester Wert Kennzeichnet einen Aufrufkopf.	Unsigned8	0x08
1	Port	Portnummer	Unsigned8	0x01 ... 0x08
2	FI_Index	Fester Wert	Unsigned16	0xFE4A
4	Control	Control-Octet Wert 0x03 entspricht Leseauftrag auf IO-Link-Objekt.	Unsigned8	0x03
5	IOL_Index	Objekt-Index des IO-Link-Device, von dem gelesen werden soll.	Unsigned16	0x0000 ... 0x7FFF
7	IOL_Subindex	Objekt-Subindex des IO-Link-Device, von dem gelesen werden soll.	Unsigned8	0x00 ... 0xFF

(2) WriteRecord-Antwort

Der PROFINET IO-Controller empfängt die WriteRecord-Antwort.

Wenn der Status 0 ist, dann wurde der ISDU-Leseauftrag angenommen und der PROFINET IO-Controller kann mit ReadRecord fortfahren, wie nachfolgend beschrieben.

Wenn der Status ungleich 0 ist, dann liegt ein Fehler vor. Der PROFINET IO-Controller muss den Ablauf wieder mit Nummer (1) (siehe Abbildung „Ablauf ISDU-Schreiben“) beginnen. Status 0xDF80B100 meldet einen Längenfehler.

(3) ReadRecord-Anfrage

Der PROFINET IO-Controller verwendet ReadRecord (Nummer (3) in der Abbildung „Ablauf ISDU-Lesen“) mit den gleichen Parametern für „NameOfStation“, Slot und Subslot zur Adressierung bzw. die gleiche ID wie beim bereits durchgeführten WriteRecord. Mit dem ReadRecord muss der PROFINET IO-Controller die Antwort des ISDU-Lesedienstes aus dem Record 0xB400 auslesen.

(4) ReadRecord-Antwort: Antwort des ISDU-Lesedienstes

Der PROFINET IO-Controller empfängt die ReadRecord-Antwort (Nummer (4) in der Abbildung „Ablauf ISDU-Lesen“).

Wenn der Status 0 ist, dann wurde die Antwort des ISDU-Lesedienstes ausgelesen und das Status-Octet muss ausgewertet werden.

Wenn der Status ungleich 0 ist, dann muss der Status ausgewertet werden.

Der Status 0x80C2 (Resource busy) zeigt an, dass ReadRecord wiederholt werden muss, weil die Antwort des ISDU-Lesedienstes noch nicht verfügbar ist. ReadRecord muss solange wiederholt werden (Polling), bis ein anderer Wert zurückgeliefert wird.

- Falls der Status 0 ist, wurde die Antwort des ISDU-Lesedienstes ausgelesen. Die Antwort kann, wie nachfolgend beschrieben, ausgewertet werden.
- Andernfalls liegt ein Fehler vor und der Vorgang war erfolglos.

ReadRecord-Antwort: Struktur des IOL_CALL (Erfolgsfall: Status-Octet ist 0x00)

Wenn das Status-Octet den Wert 0 hat, dann wurde der ISDU-Leseauftrag ausgeführt und die Nutzdaten liegen in Parameter **IOL_Data**. Die Antwort ist wie folgt aufgebaut:

Tabelle 289: Struktur des IOL_CALL (ReadRecord-Antwort und Erfolgsfall)

Offset	Parametername	Beschreibung	Typ	Wert
0	Function	Fester Wert Kennzeichnet einen Aufrufkopf.	Unsigned8	0x08
1	Port	Portnummer	Unsigned8	0x01 ... 0x08
2	FI_Index	Fester Wert	Unsigned16	0xFE4A
4	Status	Status-Octet	Unsigned8	0x00: Fertig / Transfer beendet
5	IOL_Index	Objekt-Index des IO-Link-Device, von dem gelesen wurde.	Unsigned16	0x0000 ... 0x7FFF
7	IOL_Subindex	Objekt-Subindex des IO-Link-Device, von dem gelesen wurde.	Unsigned8	0x00 ... 0xFF
8 ... n	IOL_Data	Im Erfolgsfall ist Status-Octet gleich 0x00 und die gelesenen Nutzdaten liegen hier ab. Maximal 232 Bytes können gelesen werden. Abhängig von der gelesenen Nutzdatenanzahl hat n den Wertebereich 8 bis 239. Die Dokumentation des Herstellers des angeschlossenen IO-Link-Device beschreibt den Inhalt der Nutzdaten.	Record	Wert des ausgelesenen Objekts des IO-Link-Device

ReadRecord-Antwort: Struktur des IOL_CALL (Fehlerfall: Status-Octet ist 0x80)

Wenn das Status-Octet den Wert 0x80 hat, dann konnte der ISDU-Leseauftrag nicht ausgeführt werden und der Parameter **IOL_Data** enthält IOL_Error_PDU mit Fehlernummern. Die Antwort ist wie folgt aufgebaut:

Tabelle 290: Struktur des IOL_CALL (ReadRecord-Antwort und Fehlerfall)

Offset	Parametername	Beschreibung	Typ	Wert
0	Function	Fester Wert Kennzeichnet einen Aufrufkopf.	Unsigned8	0x08
1	Port	Portnummer Wert 0x00 ist reserviert.	Unsigned8	0x01 ... 0xFF
2	FI_Index	Fester Wert	Unsigned16	0xFE4A
4	Status	Status-Octet	Unsigned8	0x80: IOL_Error_PDU
5	IOL_Index	Objekt-Index des IO-Link-Device, von dem nicht gelesen werden konnte.	Unsigned16	0x0000 ... 0x7FFF
7	IOL_Subindex	Objekt-Subindex des IO-Link-Device, von dem nicht gelesen werden konnte.	Unsigned8	0x00 ... 0xFF
8 ... 11	IOL_Data	Im Fehlerfall ist der Status-Octet gleich 0x80 und hier liegt IOL_Error_PDU ab. IOL_Error_PDU enthält mehrere Fehlercodes zum Auswerten.	Unsigned32	Siehe Tabelle Kodierung der IOL_Error_PDU

14.1.1.2 ISDU-Schreibdienst

Um Daten in ein IO-Link-Device mittels PROFINET-Record zu schreiben, ist folgender Ablauf notwendig:

- Der PROFINET IO-Controller verwendet WriteRecord und schreibt den ISDU-Schreibauftrag mit Angabe des Index und Subindex in den Record 0xB400. Diese Angaben adressieren u. a. den Port und das zu schreibende Objekt im IO-Link-Device.
- Der PROFINET IO-Controller verwendet dann ReadRecord, um das Ergebnis (ISDU-Schreibantwort) aus dem Record 0xB400 zu lesen.

Die folgende Abbildung zeigt den Ablauf des Schreibvorgangs auf ein IO-Link-Device über PROFINET-Record 0xB400:

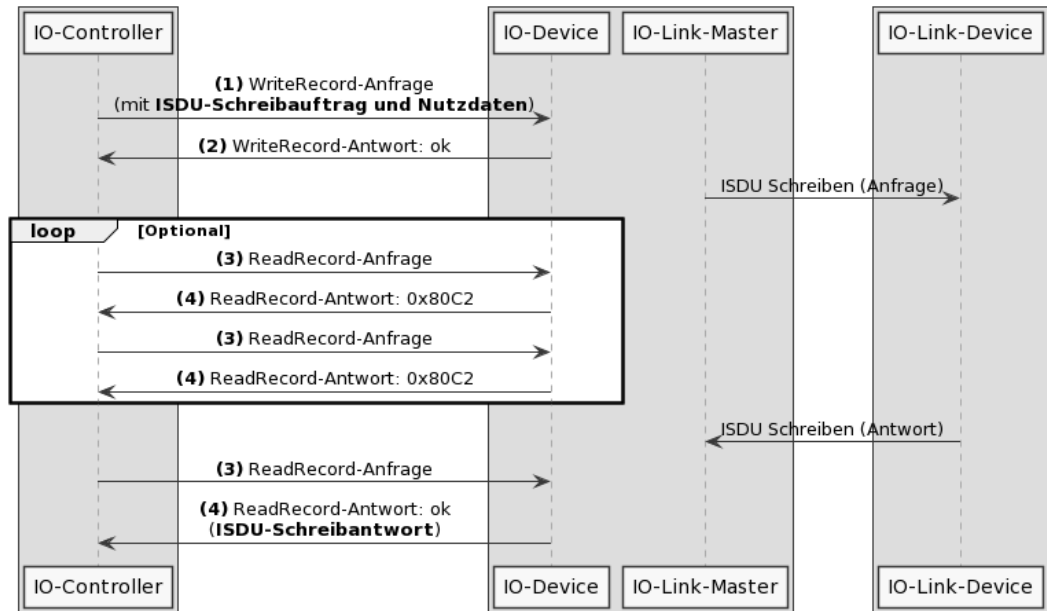


Abbildung 21: Ablauf ISDU-Schreiben

(1) WriteRecord-Anfrage: Struktur von IOL_CALL für einen ISDUSchreibauftrag

Der PROFINET IO-Controller verwendet den „NameOfStation“, Slot und Subslot zur Adressierung. Diese Angaben können je nach verwendetem PROFINET IO-Controller zu einer ID zusammengefasst werden. Im TIAPortal ist das die hw_id (Hardware ID).

Für die Übertragung des ISDU-Schreibauftrags (Nummer (1) in der Abbildung „Ablauf ISDU-Schreiben“) muss der Record IOL_CALL wie folgt aufgebaut sein:

Tabelle 291: Struktur von IOL_CALL für einen ISDU-Schreibauftrag (WriteRecord-Anfrage)

Offset	Parametername	Beschreibung	Typ	Wert
0	Function	Fester Wert Kennzeichnet einen Aufrufkopf.	Unsigned8	0x08
1	Port	Portnummer	Unsigned8	0x01 ... 0x08
2	FI_Index	Fester Wert	Unsigned16	0xFE4A
4	Control	Control-Octet Wert 0x02 entspricht Schreibauftrag auf IO-Link-Objekt.	Unsigned8	0x02
5	IOL_Index	Objekt-Index des IO-Link-Device, auf den geschrieben werden soll.	Unsigned16	0x0000 ... 0x7FFF
7	IOL_Subindex	Objekt-Subindex des IO-Link-Device, auf den geschrieben werden soll.	Unsigned8	0x00 ... 0xFF

Offset	Parametername	Beschreibung	Typ	Wert
8 ... n	IOL_Data	Nutzdaten für Schreibauftrag Nutzdaten, die in das IO-Link-Device geschrieben werden sollen. Maximal 232 Bytes können geschrieben werden. Abhängig von der zu schreibenden Nutzdatenanzahl hat n den Wertebereich 8 bis 239. Die Dokumentation des Herstellers des angeschlossenen IO-Link-Device beschreibt den Inhalt der Nutzdaten.	Record	-

(2) WriteRecord-Antwort

Der PROFINET IO-Controller empfängt die WriteRecord-Antwort.

Wenn der Status 0 ist, dann wurde der ISDU-Leseauftrag angenommen und der PROFINET IO-Controller kann mit ReadRecord fortfahren, wie nachfolgend beschrieben.

Wenn der Status ungleich 0 ist, dann liegt ein Fehler vor. Der PROFINET IO-Controller muss den Ablauf wieder mit Nummer (1) (siehe Abbildung „Ablauf ISDU-Schreiben“) beginnen. Status 0xDF80B100 meldet einen Längenfehler.

(3) ReadRecord-Anfrage

Der PROFINET IO-Controller verwendet ReadRecord (Nummer (3) in der Abbildung „Ablauf ISDU-Schreiben“) mit den gleichen Parametern für „NameOfStation“, Slot und Subslot zur Adressierung bzw. die gleiche ID wie beim bereits durchgeführten WriteRecord.

Mit dem ReadRecord muss der PROFINET IO-Controller die Antwort des ISDU-Lesedienstes aus dem Record 0xB400 auslesen.

(4) ReadRecord-Antwort: Antwort des ISDU-Schreibdienstes

Der PROFINET IO-Controller empfängt die ReadRecord-Antwort (Nummer (4) in der Abbildung „Ablauf ISDU-Schreiben“).

Wenn der Status 0 ist, dann wurde der ISDU-Schreibdienst ausgeführt und das Status-Octet muss ausgewertet werden.

Wenn der Status ungleich 0 ist, dann muss der Status ausgewertet werden.

Der Status 0x80C2 (Resource busy) zeigt an, dass ReadRecord wiederholt werden muss, weil die Antwort des ISDU-Schreibdienstes noch nicht verfügbar ist. ReadRecord muss solange wiederholt werden (Polling), bis ein anderer Wert zurückgeliefert wird.

- Wenn der Status 0 ist, dann wurde der Antwort des ISDU-Schreibdienstes ausgelesen. Die Antwort kann, wie nachfolgend beschrieben, ausgewertet werden.
- Andernfalls liegt ein Fehler vor und der Vorgang war erfolglos.

ReadRecord-Antwort: Struktur des IOL_CALL (Erfolgsfall: Status- Octet ist 0x00)

Wenn das Status-Octet den Wert 0 hat, dann wurde der ISDU-Schreibauftrag ausgeführt. Die Antwort ist wie folgt aufgebaut:

Tabelle 292: Struktur des IOL_CALL (ReadRecord-Antwort und Erfolgsfall)

Offset	Parametername	Beschreibung	Typ	Wert
0	Function	Fester Wert Kennzeichnet einen Aufrufkopf.	Unsigned8	0x08
1	Port	Portnummer	Unsigned8	0x01 ... 0x08
2	FI_Index	Fester Wert, aus Kompatibilitätsgründen	Unsigned16	0xFE4A
4	Status	Status-Octet	Unsigned8	0x00: Fertig / Transfer beendet
5	IOL_Index	Objekt-Index des IO-Link-Device, auf den geschrieben wurde.	Unsigned16	0x0000 ... 0x7FFF
7	IOL_Subindex	Objekt-Subindex des IO-Link-Device, auf den geschrieben wurde.	Unsigned8	0x00 ... 0xFF

ReadRecord-Antwort: Struktur des IOL_CALL (Fehlerfall: Status-Octet ist 0x80)

Wenn das Status-Octet den Wert 0x80 hat, dann konnte der ISDU-Schreibauftrag nicht ausgeführt werden und der Parameter IOL_Data enthält IOL_Error_PDU mit Fehlernummern. Die Antwort ist wie folgt aufgebaut:

Tabelle 293: Struktur des IOL_CALL (ReadRecord-Antwort und Fehlerfall)

Offset	Parametername	Beschreibung	Typ	Wert
0	Function	Fester Wert Kennzeichnet einen Call Header.	Unsigned8	0x08
1	Port	Portnummer	Unsigned8	0x01 ... 0x08
2	FI_Index	Fester Wert, aus Kompatibilitätsgründen	Unsigned16	0xFE4A
4	Status	Status-Octet	Unsigned8	0x80: IOL_Error_PDU
5	IOL_Index	Objekt-Index des IO-Link-Device, auf den nicht geschrieben wurde.	Unsigned16	0x0000 ... 0x7FFF
7	IOL_Subindex	Objekt-Subindex des IO-Link-Device, auf den nicht geschrieben wurde.	Unsigned8	0x00 ... 0xFF
8 ... 11	IOL_Data	Im Fehlerfall ist der Status-Octet gleich 0x80 und hier liegt IOL_Error_PDU ab. IOL_Error_PDU enthält mehrere Fehlercodes zum Auswerten.	Unsigned32	Siehe Tabelle „Kodierung der IOL_Error_PDU“.

14.1.1.3 Fehlerbehandlung

Der 32-Bit-Wert IOL_Error_PDU enthält im Fehlerfall Informationen zu Fehler und Ursache, siehe folgende Tabellen:

Tabelle 294: Kodierung der IOL_Error_PDU

Offset	Parameter	Inhalt	Datentyp
0	Port Error	Port-spezifische Fehlerinformationen; siehe „Kodierung von Portfehlern“. Diese Fehlercodes werden vom Linking-Modul oder vom IO-Link-Client entdeckt.	Unsigned16
2	Fehlercode	IO-Link-Fehlercodes (Error Code)	Unsigned8
3	Zusatzcode	Zusätzliche IO-Link-Fehlercodes (Additional Code)	Unsigned8

Portfehler

Tabelle 295: Portfehler (Fehlercodes)

Fehlercode	Portfehler	Beschreibung
0x0000	No error	Kein Fehler erkannt
0x0001 ... 0x6FFF	Reserved	Reserviert
0x7000	IOL_CALL conflict	Inkonsistente Header-Information
0x7001	Incorrect IOL_CALL	Inkonsistente Header-Information (Senden/Empfangen)
0x7002	Port blocked	Port zeitweise nicht verfügbar
0x7003 ... 0x7FFF	Reserved	Reserviert
0x8000	Timeout	Keine korrekte Terminierung von IOL_CALL (Beschäftigte Resource erkannt)
0x8001	Invalid port number	Ungültige Portnummer oder Port nicht unterstützt
0x8002	Invalid IOL_Index	Ungültiger Index
0x8003	Invalid IOL_Subindex	Ungültiger Subindex
0x8004	No Device	Kein Gerät erkannt
0x8005 ... 0x8050	Reserved	Reserviert
0x8051	Decode Error	Fehler erkannt während der Decodierung der IOL_CALL Anfrage
0x8052	RDREC Fault	Fehler beim Aufruf des Read records
0x8053	WRREC Fault	Fehler beim Aufruf des Write records
0x8054	Unexpected Error	Sequenzfehler
0x8055	Function error	Portfunktion fehlgeschlagen (unspezifisch)
0x8056	Function not available	Portfunktion nicht verfügbar
0x8057	Function not supported	Portfunktion (für diesen Port) nicht unterstützt
0x8058 ... 0xFFFF	-	Herstellerspezifisch

Fehlercode und Zusatzcode: Applikationsspezifische Fehler

Die folgende Tabelle erklärt die möglichen Kombinationen von Fehlercode und Zusatzcode für die applikationsspezifischen Fehler:

Tabelle 296: Applikationsspezifische Fehler

Fehlercode	Zusatzcode	Ereignis	Name des Fehlers Beschreibung
0x80	0x00	Fehler in der Geräteapplikation – keine Details	APP_DEV Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn die Geräteapplikation die Ausführung des angefragten Dienstes verweigert hat und keine detaillierten Informationen über das Ereignis verfügbar sind.
0x80	0x11	Index nicht verfügbar	IDX_NOTAVAIL Dieser Fehlertyp wird immer dann angewendet, wenn ein Lese- oder Schreibzugriff auf einen nicht existierenden Index erfolgt.
0x80	0x12	Subindex nicht verfügbar	SUBIDX_NOTAVAIL Dieser Fehlertyp wird immer dann angewendet, wenn ein Lese- oder Schreibzugriff auf einen nicht existierenden Subindex erfolgt.
0x80	0x20	Dienst zeitweise nicht verfügbar	SERV_NOTAVAIL Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn aufgrund des aktuellen Zustands der Geräteapplikation auf einen Parameter für einen Lese- oder Schreibdienst nicht zugegriffen werden kann.

Fehlercode	Zusatzcode	Ereignis	Name des Fehlers Beschreibung
0x80	0x21	Dienst zeitweise nicht verfügbar – lokale Steuerung	SERV_NOTAVAIL_LOCCTRL Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn aufgrund einer fortschreitenden lokalen Operation am Gerät auf einen Parameter für einen Lese- oder Schreibdienst nicht zugegriffen werden kann (z. B. Betrieb oder Parametrisierung via On-board-Gerätesteuerpult).
0x80	0x22	Dienst zeitweise nicht verfügbar – Geräte-Steuerung	SERV_NOTAVAIL_DEVCTRL Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn aufgrund eines von außen verursachten Zustands der Geräteapplikation auf einen Lese- oder Schreibdienst nicht zugegriffen werden kann (z. B. Parametrisierung während von außen verursachter Teach-in-Operation oder Kalibrierung).
0x80	0x23	Zugriff verweigert	IDX_NOT_WRITEABLE Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn ein Dienst schreibend auf einen Nur-Lese-Parameter zugreift.
0x80	0x30	Parameter außerhalb des Wertebereichs	PAR_VALOUTOFRNG Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn ein Dienst einen Parameter außerhalb seines erlaubten Wertebereichs erhält.
0x80	0x31	Parameterwert überschreitet Grenzwert	PAR_VALGTLM Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn ein Schreibdienst einen Parameter oberhalb seines spezifizierten Wertebereichs erhält.
0x80	0x32	Parameterwert unterschreitet Grenzwert	PAR_VALLTLM Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn ein Schreibdienst einen Parameter unterhalb seines spezifizierten Wertebereichs erhält.
0x80	0x33	Parameterlänge zu groß	VAL_LENVERRUN Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn der Inhalt bei einem Schreibdienst auf einen Parameter größer als die spezifizierte Parameterlänge ist. Dieser Fehlertyp wird auch benutzt, wenn ein Datenobjekt zu groß ist, um von der Geräteapplikation verarbeitet werden zu können (z. B. wegen einer Beschränkung der Größe des ISDU-Puffers).
0x80	0x34	Parameterlänge zu klein	VAL_LENUNDRUN Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn der Inhalt bei einem Schreibdienst auf einen Parameter kleiner als die spezifizierte Parameterlänge ist (z. B. Schreibzugriff eines Unsigned16 Werts auf einen Unsigned32 Parameter).
0x80	0x35	Funktion nicht verfügbar	FUNC_NOTAVAIL Dieser Fehlertyp wird für einen Schreibdienst angewendet, wenn dessen Befehlscode von der Geräteapplikation nicht unterstützt wird (z. B. ein Systemkommando mit einem nicht implementierten Wert).
0x80	0x36	Funktion zeitweise nicht verfügbar	FUNC_UNAVAILTEMP Dieser Fehlertyp wird für einen Schreibdienst angewendet, wenn dessen Befehlscode eine Gerätefunktion aufruft, die wegen des aktuellen Zustands der Geräteapplikation nicht verfügbar ist (z. B. ein Systembefehl).
0x80	0x40	Ungültiger Parametersatz	PAR_SETINVALID Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn Werte, die durch einen einzelnen Parametertransfer gesendet wurden, nicht kompatibel mit anderen aktuellen Parametereinstellungen sind.

Fehlercode	Zusatzcode	Ereignis	Name des Fehlers Beschreibung
0x80	0x41	Inconsistent parameter set	PAR_SETINCONSIST Dieser Fehlertyp wird bei der Beendigung eines Blockparametertransfers mit ParamDownloadEnd oder ParamDownloadStore angewendet, wenn die Plausibilitätsprüfung Inkonsistenzen aufzeigt.
0x80	0x82	Applikation nicht bereit	APP_DEVNOTRDY Dieser Fehlertyp wird angewendet, wenn ein Lese- oder Schreibdienst aufgrund einer zeitweise nicht verfügbaren Applikation (z. B. ein Peripherie-Controller während des Hochlaufs) verweigert wird.
0x81	0x00	Verkäufer-spezifisch	UNSPECIFIC Dieser Fehlertyp wird vom IO-Link-Master direkt als ein Fehler (keine Warnung) zur Verarbeitung auf höherer Ebene weitergeleitet.
0x81	0x01 ... 0xFF	Verkäufer-spezifisch	VENDOR_SPECIFIC Dieser Fehlertyp wird vom IO-Link-Master direkt als ein Fehler (keine Warnung) zur Verarbeitung auf höherer Ebene weitergeleitet.

Fehlercode und Zusatzcode: „Abgeleitete“ Fehler

Die folgende Tabelle erklärt die möglichen Kombinationen von Fehlercode und Zusatzcode für die „abgeleiteten“ Fehler:

Tabelle 297: „Abgeleitete“ Fehler

Fehlercode	Zusatzcode	Ereignis	Name des Fehlers Beschreibung
0x10	0x00	IO-Link-Master – Kommunikationsfehler	COM_ERR Der IO-Link-Master generiert bei diesem Fehlertyp eine negative Antwort für den Dienst, wenn ein Kommunikationsfehler während des Lese- oder Schreibdiensts auftritt, z. B. eine Unterbrechung der SDCI-Verbindung.
0x11	0x00	IO-Link-Master – ISDU Timeout	I-SERVICE_TIMEOUT Der IO-Link-Master generiert bei diesem Fehlertyp eine negative Antwort für den Dienst, wenn ein Lese- oder Schreibdienst länger wartet als der spezifizierte I-Service-Timeout im Master.
0x11	0x00	Device-Event – ISDU Fehler (DL)	I-SERVICE_TIMEOUT Wenn der IO-Link-Master ein Event mit Event-Qualifier DL, Error, Event single shot und Event-Code 0x5600 empfängt, dann wird eine negative Antwort erzeugt, die einen Timeout des Dienstes anzeigt und zurückgeschickt.
0x11	0x00	Device-Event – ISDU illegale Dienst-Primitive (AL)	I-SERVICE_TIMEOUT Wenn der IO-Link-Master ein Event mit Event-Qualifier AL, Error, Event single shot und Event-Code 0x5800 empfängt, dann wird eine negative Antwort erzeugt, die einen Timeout des Dienstes anzeigt und zurückgeschickt.
0x56	0x00	IO-Link-Master – ISDU Prüfsummen-Fehler	M_ISDU_CHECKSUM Der IO-Link-Master generiert bei diesem Fehlertyp eine negative Antwort für den Dienst, wenn seine Datenverbindungsschicht (DLL) einen ISDU Prüfsummenfehler entdeckt.
0x57	0x00	IO-Link-Master – ISDU illegale Dienst-Primitive	M_ISDU_ILLEGAL Der IO-Link-Master generiert bei diesem Fehlertyp eine negative Antwort für den Dienst, wenn seine Datenverbindungsschicht (DLL) eine illegale ISDU-Dienst-Primitive entdeckt.

Fehlercode	Zusatzcode	Ereignis	Name des Fehlers Beschreibung
0x80	0x33	Device-Event – ISDU Pufferüberlauf (DL)	VAL_LENVERRUN Wenn der IO-Link-Master ein Event mit Event-Qualifier DL, Error, Event single shot und Event-Code 0x5200 empfängt, dann wird eine negative Antwort erzeugt, die eine Überschreitung der zulässigen Parameterlänge des Dienstes anzeigt und zurückgeschickt.

14.2 Loadmanagement via PROFINET

Dieser Abschnitt zeigt Ihnen, wie Sie lesend, in manchen Fällen auch schreibend, vom PROFINET IO-Controller aus auf wichtige Informationen zum Loadmanagement zugreifen können. Die folgende Tabelle zeigt, auf welche Objekte Sie über welche Index-, Slot- und Subslot-Werte zugreifen können.

Tabelle 298: Liste der Indexwerte für Abfrage via PROFINET

Index	Objektname	Slot	Subslot	Zugriffsrechte	Beschreibung
0x0104	Device Info	2	1	r	Zeitstempel, Summenströme, Temperatur und Spannung
0x0106	Statistic min / max	2	5 ..11	r	Minimale und maximale gemessene Temperatur seit dem letzten Zurücksetzen Minimale und maximale gemessene Spannung an Pin 1,2,4 seit dem letzten Zurücksetzen Minimaler und maximaler gemessener Strom an Pin 1,2,4 seit dem letzten Zurücksetzen
0x0105	Connector statistic values	2	5 ..11	r	Anzahl und Dauer der Schwellwertunter- und -überschreitungen bei minimalen und maximalen Temperaturen, Spannungen und Strömen
0x0107	Connector Values	2	5 ..11	r	Zeitstempel, Gerätetemperatur, Spannungen und Ströme an den Pins
0x0102	Statistic voltage level	2	5 .. 11	r / w	Untere und obere Schwellwerte für Temperatur, Spannungen und Ströme Hysteresis-Level für Temperatur, Spannung und Strom
0x0103	Connector diagnosis level	2	5 .. 11	r / w	Warnstufen für Stromobergrenzen und Stromuntergrenzen
0x0100	Load management enable analysis	2	1	r / w	Flags zum Ein- und Ausschalten der Statistik-Erfassung separat für jeden einzelnen Port
0x0101	Load management clear port statistic	2	1	r / w	Flags zum Löschen der Statistik-Erfassung separat für jeden einzelnen Port

14.2.1 Record 0x0102 (Statistic Voltage Level)

Über den Index 0x0102 (Statistic Voltage Level) können Sie untere und obere Schwellwerte für Temperatur, Spannungen und Ströme sowie die Hysterese-Level für Temperatur, Spannung und Strom setzen und auslesen.

Tabelle 299: Statistic voltage level (Index 0x0102)

Record index	Slot	Subslot	Zugriff	Beschreibung
0x0102	2	1	lesen	Untere und obere Schwellwerte für Temperatur, Spannungen und Ströme Hysterese-Level für Temperatur, Spannung und Strom

Die Parameter im Record „Statistic Voltage Level“ können unter Index 0x0102, Slot 2, Subslot 5 ... 11 sowohl gelesen als auch geschrieben werden.

Tabelle 300: Statistic voltage level – Daten (Index 0x0102, Slot 2, Subslot 5 ... 11)

Parametername	Typ	Werte	Beschreibung	Einheit
IOvertemperature	INT32	Default: 700 → 70 °C	Oberer Schwellwert für die Temperatur eines Ports	0.1°C
IUndertemperature	INT32	Default: -250 → -25 °C	Unterer Schwellwert für die Temperatur eines Ports	0.1°C
IOvervoltagePin1	INT32	Default: 30000 → 30 V	Oberer Schwellwert für die Spannung an Pin #1	mV
IUndervoltagePin1	INT32	Default: 18000 → 18 V	Unterer Schwellwert für die Spannung an Pin #1	mV
IOvervoltagePin2	INT32	Default: 30000 → 30 V	Oberer Schwellwert für die Spannung an Pin #2	mV
IUndervoltagePin2	INT32	Default: 18000 → 18 V	Unterer Schwellwert für die Spannung an Pin #2	mV
IOvervoltagePin4	INT32	Default: 30000 → 30 V	Oberer Schwellwert für die Spannung an Pin #4	mV
IUndervoltagePin4	INT32	Default: 18000 → 18 V	Unterer Schwellwert für die Spannung an Pin #4	mV
IOvercurrentPin1	INT32	<= 4000 (→ 4A)	Oberer Schwellwert für den Strom Pin #1	mA
usTemperatureHysteresis	UINT16	20 → 2°C	Temperatur-Hysterese Überschreitet die Temperatur den Schwellwert, dann muss die Temperatur erst um den Hysteresewert wieder unter den Schwellwert fallen, um die Diagnose aufzuheben	0.1°C
usVoltageHysteresis	UINT16	2000 → 2V	Spannungs-Hysterese Überschreitet die Spannung den Schwellwert, dann muss die Spannung erst um den Hysteresewert wieder unter den Schwellwert fallen, um die Diagnose aufzuheben.	mV
usCurrentHysteresis	UINT16	500 → 500mA	Strom-Hysterese Überschreitet der Strom den Schwellwert, dann muss der Strom erst um den Hysteresewert wieder unter den Schwellwert fallen, um die Diagnose aufzuheben.	mA

14.2.2 Record 0x0103 (Connector Diagnosis Level)

Über den Index 0x0103 (Connector Diagnosis Level) können Sie Warnstufen für Stromobergrenzen und Stromuntergrenzen setzen und auslesen.

Tabelle 301: Connector diagnosis level (Index 0x0103)

Record index	Slot	Subslot	Zugriff	Beschreibung
0x0103	2	1	Lesen/ schreiben	Warnstufen für Stromobergrenzen und Stromuntergrenzen setzen / auslesen

Die Parameter im Record „Connector Diagnosis Level“ können unter Index 0x0103, Slot 2, Subslot 5 ... 11 sowohl gelesen als auch geschrieben werden.

Tabelle 302: Connector diagnosis level - Daten (Index 0x0103, Slot 2, Subslot 5 ... 11)

Parametername	Typ	Werte	Beschreibung	Einheit
IOverCurrentPin1	INT32	0 ≤ IOverCurrentPin1 ≤ 4000 (→ 4A)	Warnstufe für Stromobergrenze an Pin 1 0: Überwachung nicht aktiviert	mA
IUnderCurrentPin1	INT32	0 ≤ IUnderCurrentPin1 ≤ 4000 (→ 4A)	Warnstufe für Stromuntergrenze an Pin 1 0: Überwachung nicht aktiviert	mA
IOverCurrentPin2	INT32	0 ≤ IOverCurrentPin2 ≤ 2400 (→ 2,4A) Empfehlung: 2000 (→ 2A)	Warnstufe für Stromobergrenze an Pin 2 0: Überwachung nicht aktiviert	mA
IUnderCurrentPin2	INT32	0 ≤ IUnderCurrentPin2 ≤ 2000 (→ 2A)	Warnstufe für Stromuntergrenze an Pin 2 0: Überwachung nicht aktiviert	mA
IOverCurrentPin4	INT32	0 ≤ IOverCurrentPin4 ≤ 2400 (→ 2,4A) Empfehlung: 2000 (→ 2A)	Warnstufe für Stromobergrenze an Pin 4 0: Überwachung nicht aktiviert	mA
IUnderCurrentPin4	INT32	0 ≤ IUnderCurrentPin4 ≤ 2000 (→ 2A)	Warnstufe für Stromuntergrenze an Pin 4 0: Überwachung nicht aktiviert	mA

14.2.3 Record 0x0104 (Device Info)

Über den Index 0x0104 (Device Info) können Sie Zeitstempel, Summenströme, Temperatur- und Spannungswerte auslesen.

Tabelle 303: Device Information (Index 0x0104)

Record index	Slot	Subslot	Zugriff	Beschreibung
0x0104	2	1	lesen	Zeitstempel, Summenströme, Temperatur und Spannung

Die Parameter im Record „Device Info“ können unter Index 0x0104, Slot 2, Subslot 1 gelesen werden.

Tabelle 304: Device Information – Daten (Index 0x0104, Slot 2, Subslot 1)

Parametername	Typ	Werte	Beschreibung	Einheit
ullTimestamp	UINT64	TDB	Zeitstempel Format: Oberes dword enthält die Anzahl der Sekunden seit 01.01.1970, unteres dword enthält die Anzahl der Nanosekunden	s/ns
ISumCurrentL	INT32	0 ... 16000 (0 ... 16A)	Summenstrom 1L Aus Einzelmessungen berechneter Summenstrom in der Versorgungslinie 1	mA
ISumCurrentL2	INT32	0 ... 16000 (0 ... 16A)	Summenstrom 2L Aus Einzelmessungen berechneter Summenstrom in der Versorgungslinie 2	mA

Parametername	Typ	Werte	Beschreibung	Einheit
IMeanTemperature	INT32	<= 105 (105°C) >= -40 (-40°C)	Temperaturmittelwert Mittelwert für die Temperatur der Baugruppe, berechnet aus den an den drei Chips einzeln gemessenen Temperaturwerten	°C
IMeanVoltageL	INT32	0 ... 34000 (0 ... 34V)	Spannungsmittelwert 1L Mittlere Spannung in der Versorgungslinie 1	mV
IMeanVoltageL2	INT32	0 ... 34000 (0 ... 34V)	Spannungsmittelwert 2L Mittlere Spannung in der Versorgungslinie 2	mV

14.2.4 Record 0x0105 (Connector Statistic Values)

Über den Index 0x0105 (Connector Statistic Values) können Sie Anzahl und Dauer der Grenzwertunterschreitungen und Grenzwertüberschreitungen bei minimalen und maximalen Temperaturen, Spannungen und Strömen auslesen.

Tabelle 305: Connector Statistic Values (Index 0x0105)

Record index	Slot	Subslot	Zugriff	Beschreibung
0x0105	2	1	lesen	Anzahl und Dauer der Grenzwertunter- und -überschreitungen bei minimalen und maximalen Temperaturen, Spannungen und Strömen

Die Parameter im Record „Connector Statistic Values“ können unter Index 0x0105, Slot 2, Subslot 5 ... 11 gelesen werden.

Die folgende Tabelle listet portbezogene Zähler und Dauer für das Über- und Unterschreiten der Grenzwerte für Strom, Temperatur und Spannung auf. Zähler und Dauer sind für den Versorgungsanschluss (Pin 1) des Ports gültig. Zähler und Dauer für Pin 2 und 4 sind nur gültig, wenn dieser Pin in der Betriebsart „statisch eingeschaltet“ betrieben wird.

Tabelle 306: Connector Statistic Values – Daten (Index 0x0105, Slot 2, Subslot 5 ... 11)

Parametername	Typ	Werte	Beschreibung	Einheit
ulMinTemperature-Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für die Temperatur an einem Port seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler
ulMaxTemperature-Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für die Temperatur an einem Port seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler
ulMinTemperatureDuration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für die Temperatur an einem Port. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu.	s
ulMaxTemperatureDuration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für die Temperatur an einem Port. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu.	s
ulMinVoltagePin1-Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für die Spannung an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler
ulMaxVoltagePin1-Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für die Spannung an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler

Parametername	Typ	Werte	Beschreibung	Einheit
ulMinVoltagePin1Duration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für die Spannung an Pin 1. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu.	s
ulMaxVoltagePin1Duration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für die Spannung an Pin 1. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu.	s
ulMinVoltagePin2Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für die Spannung an Pin 2 seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler
ulMaxVoltagePin2Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für die Spannung an Pin 2 seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler
ulMinVoltagePin2Duration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für die Spannung an Pin 2. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu.	s
ulMaxVoltagePin2Duration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für die Spannung an Pin 2. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu.	s
ulMinVoltagePin4Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für die Spannung an Pin 4 seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler
ulMaxVoltagePin4Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für die Spannung an Pin 4 seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler
ulMinVoltagePin4Duration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für die Spannung an Pin 4. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu.	s
ulMaxVoltagePin4Duration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für die Spannung an Pin 4. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu.	s
ulMinCurrentPin1Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für den Strom an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler
ulMaxCurrentPin1Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für den Strom an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler
ulMinCurrentPin1Duration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für den Strom an Pin 1. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu.	s
ulMaxCurrentPin1Duration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für den Strom an Pin 1. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu.	s
ulMinCurrentPin2Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für den Strom an Pin 2 seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler
ulMaxCurrentPin2Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für den Strom an Pin 2 seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler

Parametername	Typ	Werte	Beschreibung	Einheit
ulMinCurrentPin2Duration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für den Strom an Pin 2. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu.	s
ulMaxCurrentPin2Duration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für den Strom an Pin 2. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu.	s
ulMinCurrentPin4Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Unterschreitungen des unteren Grenzwerts für den Strom an Pin 4 seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler
ulMaxCurrentPin4Count	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Zähler für die Überschreitungen des oberen Grenzwerts für den Strom an Pin 4 seit dem letzten Zurücksetzen.	Zähler
ulMinCurrentPin4Duration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Unterschreitung des unteren Grenzwerts für den Strom an Pin 4. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Unterschreitung neu.	s
ulMaxCurrentPin4Duration	uint32	0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF)	Dauer der Überschreitung des oberen Grenzwerts für den Strom an Pin 4. Die Zeitmessung beginnt bei jeder Überschreitung neu.	s

Alle Zähler laufen uneingeschränkt über den vollen 32-Bit-Wertebereich 0 ... 4294967295 (0xFFFFFFFF). Im Fall des Zählerüberlaufs springt der Wert wieder auf 0.

Die Firmware prüft die Messwerte alle 1,2 s auf Über- oder Unterschreitung.

14.2.5 Record 0x0106 (Statistic min / max)

Über den Index 0x0106 (Statistics min / max) können Sie minimale und maximale gemessene Temperaturen, Spannungen und Ströme auslesen.

Tabelle 307: Statistics min / max (Index 0x0106)

Record index	Slot	Subslot	Zugriff	Beschreibung
0x0106	2	1	lesen	Minimale und maximale gemessene Temperatur seit dem letzten Zurücksetzen Minimale und maximale gemessene Spannung an Pin 1, 2, 4 seit dem letzten Zurücksetzen Minimaler und maximaler gemessener Strom an Pin 1, 2, 4 seit dem letzten Zurücksetzen

Die Parameter im Record „Statistics min / max“ können unter Index 0x0106, Slot 2, Subslot 5 ... 11 gelesen werden.

Tabelle 308: Statistics min / max – Daten (Index 0x0106, Slot 2, Subslot 5 ... 11)

Parametername	Typ	Werte	Beschreibung	Einheit
IMinTemperature	int32	–250 (–25 °C) d IMin-Temperature	Minimale gemessene Temperatur seit dem letzten Zurücksetzen	0.1°C
IMaxTemperature	int32	IMaxTemperature ≤ 1050 (–105 °C)	Maximale gemessene Temperatur seit dem letzten Zurücksetzen	0.1°C
IMinVoltagePin1	int32	IMinVoltagePin1 ≥ 15500 → 15,5 V	Minimale gemessene Spannung an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen	mV
IMaxVoltagePin1	int32	IMaxVoltagePin1 ≤ 34000 → 34 V	Maximale gemessene Spannung an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen	mV

Parametername	Typ	Werte	Beschreibung	Einheit
IMinVoltagePin2	int32	IMinVoltagePin2 $\geq$ 15500 $\rightarrow$ 15,5 V	Minimale gemessene Spannung an Pin 2 seit dem letzten Zurücksetzen	mV
IMaxVoltagePin2	int32	IMaxVoltagePin2 $\leq$ 34000 $\rightarrow$ 34 V	Maximale gemessene Spannung an Pin 2 seit dem letzten Zurücksetzen	mV
IMinVoltagePin4	int32	IMinVoltagePin4 $\geq$ 15500 $\rightarrow$ 15,5 V	Minimale gemessene Spannung an Pin 4 seit dem letzten Zurücksetzen	mV
IMaxVoltagePin4	int32	IMaxVoltagePin4 $\leq$ 34000 $\rightarrow$ 34 V	Maximale gemessene Spannung an Pin 4 seit dem letzten Zurücksetzen	mV
IMinCurrentPin1	int32	IMinCurrentPin1 $\geq$ 0	Minimaler gemessener Strom an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen	mA
IMaxCurrentPin1	int32	IMaxCurrentPin1 $\leq$ 4000 ($\rightarrow$ 4 A)	Maximaler gemessener Strom an Pin 1 seit dem letzten Zurücksetzen,	mA
IMinCurrentPin2	int32	IMinCurrentPin2 $\geq$ 0	Minimaler gemessener Strom an Pin 2 seit dem letzten Zurücksetzen,	mA
IMaxCurrentPin2	int32	IMaxCurrentPin2 $\leq$ 4000 ($\rightarrow$ 4 A)	Maximaler gemessener Strom an Pin 2 seit dem letzten Zurücksetzen	mA
IMinCurrentPin4	int32	IMinCurrentPin4 $\geq$ 0	Minimaler gemessener Strom an Pin 4 seit dem letzten Zurücksetzen	mA
IMaxCurrentPin4	int32	IMaxCurrentPin4 $\leq$ 4000 ($\rightarrow$ 4 A)	Maximaler gemessener Strom an Pin 4 seit dem letzten Zurücksetzen	mA
ullTimestampMin-Temperature	uint64	-	Zeitstempel Minimale Temperatur an einem Pin	s/ns
ullTimestampMax-Temperature	uint64	-	Zeitstempel Maximale Temperatur an einem Pin	s/ns
ullTimestampMinVoltagePin1	uint64	-	Zeitstempel Minimale Spannung an Pin 1	s/ns
ullTimestampMaxVoltagePin1	uint64	-	Zeitstempel Maximale Spannung an Pin 1	s/ns
ullTimestampMinVoltagePin2	uint64	-	Zeitstempel Minimale Spannung an Pin 2	s/ns
ullTimestampMaxVoltagePin2	uint64	-	Zeitstempel Maximale Spannung an Pin 2	s/ns
ullTimestampMinVoltagePin4	uint64	-	Zeitstempel Minimale Spannung an Pin 4	s/ns
ullTimestampMaxVoltagePin4	uint64	-	Zeitstempel Maximale Spannung an Pin 4	s/ns
ullTimestampMinCurrentPin1	uint64	-	Zeitstempel Minimaler Strom an Pin 1	s/ns
ullTimestampMaxCurrentPin1	uint64	-	Zeitstempel Maximaler Strom an Pin 1	s/ns
ullTimestampMinCurrentPin2	uint64	-	Zeitstempel Minimaler Strom an Pin 2	s/ns
ullTimestampMaxCurrentPin2	uint64	-	Zeitstempel Maximaler Strom an Pin 2	s/ns
ullTimestampMinCurrentPin4	uint64	-	Zeitstempel Minimaler Strom an Pin 4	s/ns
ullTimestampMaxCurrentPin4	uint64	-	Zeitstempel Maximaler Strom an Pin 4	s/ns

14.2.6 Record 0x0107 (Connector Values)

Über den Index 0x0107 (Connector Values) können Sie Zeitstempel, Gerätetemperatur, Spannungen und Ströme an den Pins auslesen.

Tabelle 309: Connector Values (Index 0x0107)

Record index	Slot	Subslot	Zugriff	Beschreibung
0x0107	2	1	lesen	Zeitstempel, Gerätetemperatur, Spannungen und Ströme an den Pins

Diese Records können dazu verwendet werden, die am Port ermittelten Messwerte auszulesen. Alle Werte sind nur lesbar und für alle Ports verfügbar.

Tabelle 310: Connector Values Daten (Index 0x0107, Slot 2, Subslot 5 ... 11)

Parametername	Typ	Werte	Beschreibung	Einheit
ulValidFlags	Boolean32	(Flags)	Flags zur Gültigkeit (intern)	(Flags)
ullTimestamp	UINT64	-	Zeitstempel Format: Oberes dword enthält die Anzahl der Sekunden seit 01.01.1970. Unteres dword enthält die Anzahl der abgelaufenen Nanosekunden.	s/ns
lTemperature	INT32	lTemperature $\leq$ 1050 → 105 °C	Gerätetemperatur in Schritten von 0,1 °C	0,1 °C
lVoltagePin1	INT32	lVoltagePin1 $\geq$ 15500 → 15.5 V lVoltagePin1 $\leq$ 34000 → 34 V	Spannung gemessen an Pin 1	mV
lVoltagePin2	INT32	lVoltagePin2 $\geq$ 15500 → 15.5 V lVoltagePin2 $\leq$ 34000 → 34 V	Spannung gemessen an Pin 2	mV
lVoltagePin4	INT32	lVoltagePin4 $\geq$ 15500 → 15.5 V lVoltagePin4 $\leq$ 34000 → 34 V	Spannung gemessen an Pin 4	mV
lCurrentPin1	INT32	lCurrentPin1 $\geq$ 0 lCurrentPin1 $\leq$ 4000 (→ 4A)	Strom gemessen an Pin 1	mA
lCurrentPin2	INT32	lCurrentPin2 $\geq$ 0 lCurrentPin2 $\leq$ 4000 (→ 4A)	Strom gemessen an Pin 2	mA
lCurrentPin4	INT32	lCurrentPin4 $\geq$ 0 lCurrentPin4 $\leq$ 4000 (→ 4A)	Strom gemessen an Pin 4	mA

14.2.7 Record 0x0100 (Load Management Enable Analysis)

Über den Index 0x0100 (Load Management Enable Analysis) können Sie separat für jeden einzelnen Port die Flags zum Ein- und Ausschalten der Statistikerfassung setzen und auslesen.

Tabelle 311: Load Management Enable Analysis (Index 0x0100)

Record index	Slot	Subslot	Zugriff	Beschreibung
0x0100	2	1	Lesen/schreiben	Flags zum Ein- und Ausschalten der Statistikerfassung separat für jeden einzelnen Port

Die Parameter im Record „Load management enable analysis“ können unter Index 0x0100, Slot 2, Subslot 1 sowohl gelesen als auch geschrieben werden.

Tabelle 312: Load Management Clear Port Statistic - Daten (Index 0x0100, Slot 2, Subslot 1)

Parametername	Bit position Byte/Bit	Werte	Beschreibung	Format
Port#1	0 - 0	Enable (=1) / Disable (=0)	Load management and statistical functions	(Flag)
Port#2	0 - 1	Enable (=1) / Disable (=0)	Load management and statistical functions	(Flag)
Port#3	0 - 2	Enable (=1) / Disable (=0)	Load management and statistical functions	(Flag)
Port#4	0 - 3	Enable (=1) / Disable (=0)	Load management and statistical functions	(Flag)
Port#5	0 - 4	Enable (=1) / Disable (=0)	Load management and statistical functions	(Flag)
Port#6	0 - 5	Enable (=1) / Disable (=0)	Load management and statistical functions	(Flag)
Port#7	0 - 6	Enable (=1) / Disable (=0)	Load management and statistical functions	(Flag)
Port#8	0 - 7	Enable (=1) / Disable (=0)	Load management and statistical functions	(Flag)
Reserved	2 - 0 bis 3 - 7			

14.2.8 Record 0x0101 (Load Management Clear Port Statistic)

Über den Index 0x0101 (Load Management Clear Port Statistic) können Sie separat für jeden einzelnen Port die Flags zum Löschen der Statistikerfassung setzen und auslesen.

Das Löschen der Statistik erfolgt nur, wenn das Load-Management-Enable-Flag des Ports eingeschaltet ist, da vor dem Zurücksetzen die Mindestwerte berechnet werden müssen. Das Löschflag wird nach Abschluss des Löschvorgangs automatisch zurückgesetzt.

Tabelle 313: Load Management Clear Port Statistic (Index 0x0101)

Record index	Slot	Subslot	Zugriff	Beschreibung
0x0101	2	1	Lesen/schreiben	Flags zum Löschen der Statistikerfassung separat für jeden einzelnen Port

Die Parameter im Record „Load Management Clear Port Statistic“ können unter Index 0x0101, Slot 2, Subslot 1 sowohl gelesen als auch geschrieben werden.

Tabelle 314: Load Management Clear Port Statistic - Daten (Index 0x0101, Slot 2, Subslot 1)

Parametername	Bit position Byte/Bit	Werte	Beschreibung	Format
Port#1	0 - 0	Clear (=1) / not clear (=0)	Load management - Port-Statistik löschen	(Flag)
Port#2	0 - 1	Clear (=1) / not clear (=0)	Load management - Port-Statistik löschen	(Flag)
Port#3	0 - 2	Clear (=1) / not clear (=0)	Load management - Port-Statistik löschen	(Flag)
Port#4	0 - 3	Clear (=1) / not clear (=0)	Load management - Port-Statistik löschen	(Flag)
Port#5	0 - 4	Clear (=1) / not clear (=0)	Load management - Port-Statistik löschen	(Flag)

Parametername	Bit position Byte/ Bit	Werte	Beschreibung	Format
Port#6	0 - 5	Clear (=1) / not clear (=0)	Load management - Port-Statistik löschen	(Flag)
Port#7	0 - 6	Clear (=1) / not clear (=0)	Load management - Port-Statistik löschen	(Flag)
Port#8	0 - 7	Clear (=1) / not clear (=0)	Load management - Port-Statistik löschen	(Flag)
Reserved	2 - 0 bis 3 - 7			

14.3 Errichtungsbestimmungen aus Zertifikaten

Die nachfolgenden Angaben sind zur Anwendung im Geltungsbereich sprachspezifischer Richtlinien, Normen oder Zertifikate und werden daher ausschließlich in der jeweiligen Originalsprache wiedergegeben.

EU Declaration of Conformity

Hereby, WAGO GmbH & Co. KG declares that the radio equipment type 765-2102/100-000 is in compliance with Directive 2014/53/EU. The full text of the EU declaration of conformity is available at the following internet address: [www.wago.com /765-2102/100-000](https://www.wago.com/765-2102/100-000).

FCC/ISED

Legal information:

Radiofrequency radiation exposure Information: This equipment complies with FCC radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment. This equipment should be installed and operated with minimum distance of 20 cm between the radiator and your body. This transmitter must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

NOTICE: This device complies with Part 15 of the FCC Rules and contains license-exempt transmitter(s)/receiver(s) that comply with Innovation, Science and Economic Development Canada's licence-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions:

1. this device may not cause harmful interference, and
2. this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

L'émetteur/récepteur exempt de licence contenu dans le présent appareil est conforme aux CNR d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes:

1. l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et
2. l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Changes or modifications made to this equipment not expressly approved by WAGO GmbH & Co. KG may void the FCC authorization to operate this equipment.

14.4 Zulassungsspezifische Sicherheitsinformationen für den französischsprachigen Raum

Die nachfolgenden Hinweise gelten für die Verwendung des Produkts im französischsprachigen Raum und werden daher ausschließlich in der Originalsprache wiedergegeben.

Sécurité électrique

Alimentation:

- Utilisez des alimentations SELV/PELV en cas de tensions actives non dangereuses conformément à la norme EN/UL/CEI 61010-1.
- Pour différentes alimentations, faites attention aux plages de tension et de fréquence admissibles des produits.
- L'activation de valeurs de tension ou de fréquence non autorisées peut entraîner la destruction de l'appareil.
- Lors de la planification, veiller à ce que le courant de passage maximal d'une ligne d'alimentation ne soit pas dépassé.
- Pour la protection contre les surcharges, prendre les mesures de protection appropriées (par ex. un fusible externe).

Mise à la terre/protection (contre la foudre)/fusible:

- Connectez le produit et l'installation à la terre fonctionnelle (FE).
- Lors de l'utilisation du produit, veillez à la compensation de potentiel de l'environnement (personnes, poste de travail et emballage). Ne touchez pas aux composants conducteurs.
- Protégez le produit avec un fusible adapté.

Câbles:

- Posez les lignes de contrôle/signal/données séparément des lignes d'alimentation pour minimiser l'interférence (par ex. par des influences électromagnétiques).
- Concevez toujours les câbles de raccordement pour la charge électrique maximale.

Protection:

- Lors de travaux sur l'installation (par ex. lors d'une maintenance), sécurisez la partie concernée de l'installation contre toute remise en marche involontaire ou sans autorisation.

Sécurité mécanique

- Avant la mise en service du produit, assurez-vous qu'il ne présente pas d'éventuels dommages causés par le transport. Le produit ne doit pas être mis en service s'il est endommagé.
- Refermer les connexions non utilisées avec des capots de protection.

Sécurité thermique

- Pendant le fonctionnement, la surface du boîtier se réchauffe. Dans des conditions spéciales (p. ex. en cas de panne ou d'augmentation de la température ambiante), tout contact avec le produit peut provoquer des brûlures. Laissez le produit refroidir avant de le toucher.
- Si la température superficielle du produit peut dépasser 55 °C, porter des gants de protection et appliquer des couvercles de protection ou une protection contre les contacts accidentels.
- Il convient de ne pas entraver le refroidissement de l'appareil. Assurer une circulation d'air libre.

Sécurité indirecte

- Nettoyez le produit uniquement avec un chiffon doux, sec ou humidifié à l'eau. N'utilisez pas de détergents, comme par ex. des abrasifs, de l'alcool, de l'acétone.
- Ne mettez en aucun cas le produit en contact avec des cétones (par exemple l'acétone) et des hydrocarbures chlorés (par exemple le dichlorométhane).
- Ne pas utiliser pour le nettoyage d'objets durs susceptibles de provoquer des rayures.
- De manière générale, utilisez des outils et du matériel propres pour manipuler le produit.
- Si des solutions d'automatisation sont mises en œuvre qui peuvent provoquer des blessures corporelles ou des dommages matériels majeurs en cas de panne, vous devez prendre les mesures appropriées pour vous assurer que le système reste dans un état de fonctionnement sûr même en cas de panne.
- Prendre des mesures appropriées, externes et indépendantes pour éviter des dommages corporels ou matériels dans des applications à risques correspondants.
- Faites uniquement appel à un personnel spécialisé homologué par WAGO pour les travaux de réparation.

14.5 Operal Description

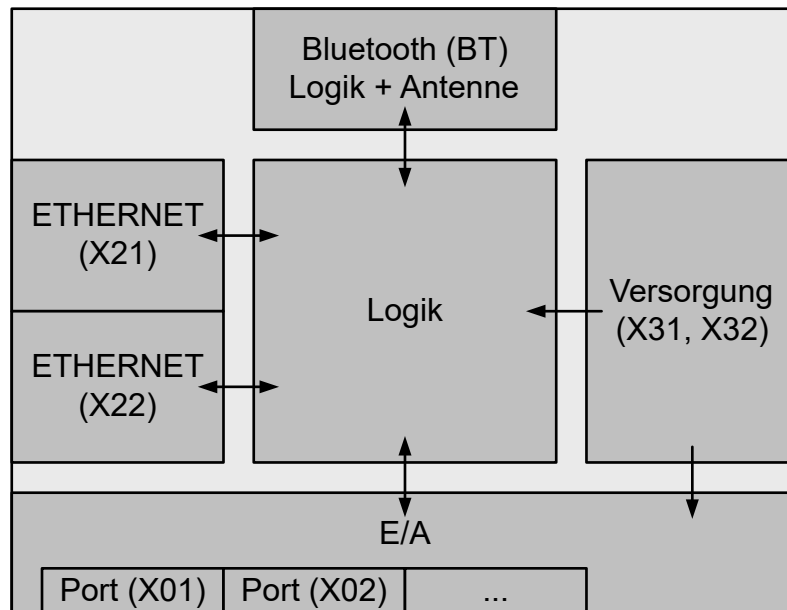
Produktbeschreibung

Das Produkt 765-2102/100-000 dient zur Erfassung und Ausgabe von Feldsignalen über IO-Link an Sensoren, Aktoren und Hubs, die von einer übergeordneten Steuerung gesendet bzw. empfangen wurden.

Beschreibung der Funktionsweise (FCC)

Das Produkt, ein Feldbusmodul im IP67-Gehäuse, dient der Erfassung und Ausgabe von Sensor- und Aktordaten für die industrielle Steuerungstechnik. Die integrierte Bluetooth®-Schnittstelle des Produkts ermöglicht die Parametrierung, Bedienung, Diagnose und Monitoring mittels eines Mobile Devices und der WAGO App I/O Field.

Die folgende Abbildung zeigt das Blockschaltbild des Produkts.



Bluetooth® Sender

Tabelle 315: Bluetooth® Sender

Verwendete Technologie	Bluetooth® Low Energy
Modulation	GFSK
Datenrate	1 Mbit/s
Arbeitsfrequenz	2402 ... 2480 MHz
Maximale Leistung einschl. Tune-up-Toleranz	Ausgangsleistung: +8 dBm Toleranz: +2 dBm / –3 dBm
Antennentyp	PCB-Monopol
Maximaler Antennengewinn	1,25 dBi

Wir erklären, dass wir die Norm EN 62479 in Bezug auf den Grenzwert für niedrige Leistungen von weniger als 20 mW einhalten. Das Produkt entspricht somit grundsätzlich den europäischen Grenzwerten für hochfrequente Strahlung.

Bauformen der Produkte

SlimLine (B × H × T)	35 × 30 × 210 mm
WideLine (B × H × T)	60 × 30 × 210 mm

Temperaturbereiche

Tabelle 316: Temperaturbereiche

Umgebungstemperatur (Betrieb)	–25 °C ... +70 °C
Umgebungstemperatur (Lagerung)	–40 °C ... +80 °C
Maximale Temperaturänderung	3 K/min

Spannungsbereiche

Tabelle 317: Spannungsbereiche

Spannungsquelle	DC 24 V PELV (Protective Extra Low Voltage/Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung) oder SELV (Safety Extra Low Voltage/Schutzkleinspannung)
-----------------	---

Spannung 1L	DC 24 V, –25 %/+30 % (DC 18 V ... DC 31,2 V)
Spannung 2L	
Digitalausgang	Ausgangsspannung DC 24 V, 1L versorgt
Versorgung Aktor/Sensor	Ausgangsspannung DC 24 V, 1L versorgt und 2L versorgt
Überspannungskategorie	II (EN 60664-1)

14.6 Schutzrechte

- Adobe® und Acrobat® sind eingetragene Marken der Adobe Systems Inc.
- Android™ ist eine Marke von Google LLC.
- Apple, das Apple-Logo, iPhone, iPad und iPod touch sind eingetragene Marken von Apple Inc., registriert in den U.S.A. und anderen Staaten. „App Store“ ist eine Dienstleistungsmarke von Apple Inc.
- AS-Interface® ist eine eingetragene Marke der AS-International Association e.V.
- BACnet® ist eine eingetragene Marke der American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- Bluetooth® ist ein registriertes Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc.
- CiA® und CANopen® sind eingetragene Marken des CAN in AUTOMATION – International Users and Manufacturers Group e. V.
- CODESYS ist eine eingetragene Marke der CODESYS Development GmbH.
- DeviceNet® ist eine eingetragene Marke der Open DeviceNet Vendor Association, Inc (ODVA).
- DALI ist eine eingetragene Marke der Digital Illumination Interface Alliance (DiiA).
- Docker® und das Docker® Logo sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen von Docker, Inc. in den USA und/oder anderen Ländern. Docker, Inc. und andere Parteien können auch Markenrechte an anderen hierin verwendeten Begriffen haben.
- EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland
- EtherNet/IP™ ist eine eingetragene Marke der Open DeviceNet Vendor Association, Inc (ODVA).
- EnOcean® ist eine eingetragene Marke der EnOcean GmbH.
- **flexROOM**® ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.
- Google Play™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von Google Inc.
- IO-Link ist eine eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
- KNX® ist eine eingetragene Marke der KNX Association cvba.
- Linux® ist eine eingetragene Marke von Linus Torvalds.
- LON® ist eine eingetragene Marke der Echelon Corporation.
- Modbus® ist eine registrierte Marke der Schneider Electric, lizenziert für die Modbus Organization, Inc.
- OPC UA ist eine registrierte Marke der OPC Foundation.
- PROFIBUS® ist eine registrierte Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).
- PROFINET® ist eine registrierte Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).
- QR Code ist eine registrierte Marke von DENSO WAVE INCORPORATED.
- Subversion® ist eine Marke der Apache Software Foundation.
- Windows® ist eine registrierte Marke der Microsoft Corporation.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Erklärung der Symbole	19
Tabelle 2	Anzeigeelemente	20
Tabelle 3	Versorgungsspannung	21
Tabelle 4	Analogeingänge	21
Tabelle 5	IO-Link (Class A)	22
Tabelle 6	ETHERNET-Schnittstellen	22
Tabelle 7	Produkt	24
Tabelle 8	Mechanische Daten	24
Tabelle 9	Anschlusstechnik	24
Tabelle 10	IO-Link-Port (Class A)	24
Tabelle 11	Analogeingang (RTD/TC)	26
Tabelle 12	Gesamtlast	27
Tabelle 13	Spannungsversorgung	27
Tabelle 14	Elektrische Sicherheit	28
Tabelle 15	Umgebungsbedingungen	28
Tabelle 16	Kommunikation	29
Tabelle 17	Kommunikation – Analog-PROFINET-IO-Device	29
Tabelle 18	OPC UA Server	30
Tabelle 19	Kommunikation - MQTT-Client	30
Tabelle 20	Kommunikation - Bluetooth® Sender	30
Tabelle 21	Normen und Richtlinien	32
Tabelle 22	Prozessdaten Digitaleingänge und -ausgänge (Port-basierte Zuordnung)	34
Tabelle 23	Prozessdaten Digitaleingänge und -ausgänge (Pin-basierte Zuordnung)	34
Tabelle 24	Prozessdaten IO-Link-Port-Submodul (DI)	34
Tabelle 25	Prozessdaten IO-Link-Port-Submodul (DO)	34
Tabelle 26	Port Qualifier Information	35
Tabelle 27	Prozessdaten Analogeingang-Submodul (ohne Statuswort)	35
Tabelle 28	Prozessdaten Analogeingang-Submodul (mit Statuswort)	36
Tabelle 29	Statuswort	36
Tabelle 30	Priorität der Statusbits	37
Tabelle 31	Provider- und Consumer-Status	37
Tabelle 32	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Grad Celsius (Zweierkomplement)	38
Tabelle 33	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)	38
Tabelle 34	Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Grad Celsius (Zweierkomplement)	38
Tabelle 35	Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)	39
Tabelle 36	TC Typ B Grad Celsius (Zweierkomplement)	39

Tabelle 37	TC Typ B Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)	39
Tabelle 38	TC Typ C Grad Celsius (Zweierkomplement)	40
Tabelle 39	TC Typ C Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)	40
Tabelle 40	TC Typ E Grad Celsius (Zweierkomplement)	41
Tabelle 41	TC Typ E Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)	41
Tabelle 42	TC Typ J Grad Celsius (Zweierkomplement)	41
Tabelle 43	TC Typ J Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)	42
Tabelle 44	TC Typ K Grad Celsius (Zweierkomplement)	42
Tabelle 45	TC Typ K Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)	42
Tabelle 46	TC Typ N Grad Celsius (Zweierkomplement)	43
Tabelle 47	TC Typ N Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)	43
Tabelle 48	TC Typ R und Typ S Grad Celsius (Zweierkomplement)	43
Tabelle 49	TC Typ R und Typ S Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)	44
Tabelle 50	TC Typ T Grad Celsius (Zweierkomplement)	44
Tabelle 51	TC Typ T Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)	44
Tabelle 52	Temperatur (hohe Auflösung) Grad Celsius (Zweierkomplement)	45
Tabelle 53	Temperatur (hohe Auflösung) Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)	45
Tabelle 54	TC Typ C (hohe Auflösung) Grad Celsius (Zweierkomplement)	46
Tabelle 55	TC Typ C (hohe Auflösung) Grad Celsius (Betrag/Vorzeichen)	46
Tabelle 56	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)	46
Tabelle 57	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)	47
Tabelle 58	Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)	47
Tabelle 59	Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)	48
Tabelle 60	TC Typ B Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)	48
Tabelle 61	TC Typ B Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)	48
Tabelle 62	TC Typ C Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)	49
Tabelle 63	TC Typ C Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)	49
Tabelle 64	TC Typ E Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)	49
Tabelle 65	TC Typ E Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)	50
Tabelle 66	TC Typ J Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)	50
Tabelle 67	TC Typ J Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)	50
Tabelle 68	TC Typ K Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)	51
Tabelle 69	TC Typ K Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)	51
Tabelle 70	TC Typ N Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)	52
Tabelle 71	TC Typ N Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)	52
Tabelle 72	TC Typ R und Typ S Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)	52
Tabelle 73	TC Typ R und Typ S Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)	53
Tabelle 74	TC Typ T Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)	53

Tabelle 75	TC Typ T Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen).....	53
Tabelle 76	Temperatur (hohe Auflösung) Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)	54
Tabelle 77	Temperatur (hohe Auflösung) Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)	54
Tabelle 78	TC Typ C (hohe Auflösung) Grad Fahrenheit (Zweierkomplement)	55
Tabelle 79	TC Typ C (hohe Auflösung) Grad Fahrenheit (Betrag/Vorzeichen)	55
Tabelle 80	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Kelvin (Zweierkomplement)	55
Tabelle 81	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000 Kelvin (Betrag/Vorzeichen)	56
Tabelle 82	Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Kelvin (Zweierkomplement).....	56
Tabelle 83	Ni100, Ni120, Ni200, Ni500, Ni1000 Kelvin (Betrag/Vorzeichen).....	57
Tabelle 84	TC Typ B Kelvin (Zweierkomplement)	57
Tabelle 85	TC Typ B Kelvin (Betrag/Vorzeichen)	57
Tabelle 86	TC Typ C Kelvin (Zweierkomplement)	58
Tabelle 87	TC Typ C Kelvin (Betrag/Vorzeichen)	58
Tabelle 88	TC Typ E Kelvin (Zweierkomplement)	58
Tabelle 89	TC Typ E Kelvin (Betrag/Vorzeichen)	59
Tabelle 90	TC Typ J Kelvin (Zweierkomplement)	59
Tabelle 91	TC Typ J Kelvin (Betrag/Vorzeichen)	59
Tabelle 92	TC Typ K Kelvin (Zweierkomplement)	60
Tabelle 93	TC Typ K Kelvin (Betrag/Vorzeichen)	60
Tabelle 94	TC Typ N Kelvin (Zweierkomplement).....	61
Tabelle 95	TC Typ N Kelvin (Betrag/Vorzeichen).....	61
Tabelle 96	TC Typ R und Typ S Kelvin (Zweierkomplement)	61
Tabelle 97	TC Typ R und Typ S Kelvin (Betrag/Vorzeichen)	62
Tabelle 98	TC Typ T Kelvin (Zweierkomplement)	62
Tabelle 99	TC Typ T Kelvin (Betrag/Vorzeichen)	62
Tabelle 100	Temperatur (hohe Auflösung) Kelvin (Zweierkomplement)	63
Tabelle 101	Prozessabbild – Temperatur (hohe Auflösung) Kelvin (Betrag/Vorzeichen).....	63
Tabelle 102	TC Typ C (hohe Auflösung) Kelvin (Zweierkomplement).....	64
Tabelle 103	TC Typ C (hohe Auflösung) Kelvin (Betrag/Vorzeichen).....	64
Tabelle 104	Widerstandsmessung 0 ... 250 Ω (Zweierkomplement)	64
Tabelle 105	Widerstandsmessung 0 ... 250 Ω (Betrag/Vorzeichen)	65
Tabelle 106	Widerstandsmessung 0 ... 500 Ω (Zweierkomplement)	65
Tabelle 107	Widerstandsmessung 0 ... 500 Ω (Betrag/Vorzeichen)	66
Tabelle 108	Widerstandsmessung 0 ... 1 k Ω (Zweierkomplement) (Zweierkomplement).....	66
Tabelle 109	Widerstandsmessung 0 ... 1 k Ω (Betrag/Vorzeichen).....	66
Tabelle 110	Widerstandsmessung 0 ... 2 k Ω (Zweierkomplement)	67
Tabelle 111	Widerstandsmessung 0 ... 2 k Ω (Betrag/Vorzeichen).....	67
Tabelle 112	Widerstandsmessung 0 ... 4 k Ω und PTC (Zweierkomplement)	68

Tabelle 113	Widerstandsmessung 0 ... 4 kΩ und PTC (Betrag/Vorzeichen)	68
Tabelle 114	Potentiometer (Zweierkomplement)	68
Tabelle 115	Potentiometer (Betrag/Vorzeichen).....	69
Tabelle 116	Spannungsmessung ±30 mV (Zweierkomplement)	69
Tabelle 117	Spannungsmessung ±30 mV (Betrag/Vorzeichen)	70
Tabelle 118	Spannungsmessung ±60 mV (Zweierkomplement)	70
Tabelle 119	Spannungsmessung ±60 mV (Betrag/Vorzeichen)	70
Tabelle 120	Spannungsmessung ±120 mV (Zweierkomplement)	71
Tabelle 121	Spannungsmessung ±120 mV (Betrag/Vorzeichen)	71
Tabelle 122	Spannungsmessung ±250 mV (Zweierkomplement)	72
Tabelle 123	Spannungsmessung ±250 mV (Betrag/Vorzeichen)	72
Tabelle 124	Spannungsmessung ±500 mV (Zweierkomplement)	73
Tabelle 125	Spannungsmessung ±500 mV (Betrag/Vorzeichen)	73
Tabelle 126	Spannungsmessung ±1000 mV (Zweierkomplement)	73
Tabelle 127	Spannungsmessung ±1000 mV (Betrag/Vorzeichen)	74
Tabelle 128	Spannungsmessung ±2000 mV (Zweierkomplement)	74
Tabelle 129	Spannungsmessung ±2000 mV (Betrag/Vorzeichen)	75
Tabelle 130	Allgemeine Bestandteile eines Topics	75
Tabelle 131	Präfix-Topics	75
Tabelle 132	DeviceInfo, „JSON key“	77
Tabelle 133	Gateway-Topics	78
Tabelle 134	Gateway-Funktionen, „JSON key“	79
Tabelle 135	Gateway-Konfiguration, „JSON key“	79
Tabelle 136	Master-Topics	80
Tabelle 137	Port-Liste, „JSON key“	83
Tabelle 138	Port-Funktionen, „JSON key“	84
Tabelle 139	Port-Status, „JSON key“	84
Tabelle 140	Port-Konfiguration, Konfigurationswerte	85
Tabelle 141	Device-Topics	94
Tabelle 142	Geräte-Liste (JSON-Objekt)	95
Tabelle 143	Geräteidentifikation (JSON-Objekt)	96
Tabelle 144	Geräte-Prozessdaten (JSON-Objekt)	97
Tabelle 145	Geräte-Prozessdateneingänge (JSON-Objekt)	98
Tabelle 146	Geräte-Prozessdateneingänge (JSON-Objekt)	98
Tabelle 147	Geräte-Ereignis (JSON-Objekt)	99
Tabelle 148	Analog-Topics	100
Tabelle 149	AI-Modulidentifikation (JSON-Objekt)	100
Tabelle 150	AI-Modulkonfiguration (JSON-Objekt)	101

Tabelle 151	AI-Port-Prozesswert (JSON-Objekt)	101
Tabelle 152	AI-Port-Konfiguration (JSON-Objekt)	101
Tabelle 153	AI-Port-Diagnosekonfiguration (JSON-Objekt)	103
Tabelle 154	MQTT-Topics	105
Tabelle 155	MQTT-Verbindungsstatus, „JSON key“	105
Tabelle 156	Übersicht Parametrierwerkzeuge	108
Tabelle 157	Übersicht Parametrierung.....	108
Tabelle 158	Funktionsübersicht des Webservers WAGO I/O System Field für WAGO IO-Link-Module	110
Tabelle 159	Obergrenzen für Strom an den einzelnen Pins der Ports (X01 bis X04).....	119
Tabelle 160	Modul 765-2102/100-000 - Ströme in Versorgungslinie 1	120
Tabelle 161	Modul 765-2102/100-000 - Ströme in Versorgungslinie 2	120
Tabelle 162	Regeln für die Versorgungslinien 1 und 2	120
Tabelle 163	IO-Link-Device, Digitaleingang oder -ausgang anschließen.....	123
Tabelle 164	Analogeingang anschließen	124
Tabelle 165	Parameter „IO-Link-Master“ einschließlich Submodule.....	125
Tabelle 166	Parameter des „IO-Link XX I / XX O + PQI“-Submoduls	127
Tabelle 167	Parameter des „IO-Link XX I / XX O + PQI + ISDU“-Submoduls	129
Tabelle 168	„Portzykluszeit“	131
Tabelle 169	Parameter „DI“ (Digital Input)	132
Tabelle 170	Parameter „DO“ (Digital Output).....	133
Tabelle 171	Parameter des „Deactivated“ Submoduls	134
Tabelle 172	Parameter der Submodule „Hubline 765-1701“	135
Tabelle 173	Parameter der Submodule „Hubline 765-1702“	137
Tabelle 174	Parameter der Submodule „Hubline 765-1703“	138
Tabelle 175	Parameter des „Extended Settings“-Submoduls	140
Tabelle 176	Parameter des „Application Name Tag“-Submoduls.....	141
Tabelle 177	Parameter des „NTP Configuration“-Submoduls	141
Tabelle 178	Parameter des „MQTT network connection configuration“-Submoduls.....	142
Tabelle 179	Parameter des „Loadmanagement threshold level“-Submoduls.....	144
Tabelle 180	Parameter des „Analog Input Module Proxy RTD/TC“ Submoduls	144
Tabelle 181	Parameter des „IO-Link XX I / XX O + PQI + ISDU“-Submoduls	145
Tabelle 182	PROFINET-Module und Submodule	150
Tabelle 183	Port-Submodule	150
Tabelle 184	AI-Port-Submodule	153
Tabelle 185	Daten auf Seite „Dashboard“	170
Tabelle 186	Tags zur Identifikation des IO-Link-Masters	171
Tabelle 187	Namens-Tags 1 und 2	171
Tabelle 188	Register für Portinformationen und Einstellungen (IO-Link-Ports X01, X02...).....	172

Tabelle 189	Zusätzliche Informationen über am ausgewählten Port angeschlossene Produkte	173
Tabelle 190	Mögliche Werte von „State“ (Portstatusinformation)	174
Tabelle 191	Bedeutung der einzelnen Bits	174
Tabelle 192	Zykluszeit des Masters – Bit 6 ... 7	175
Tabelle 193	Einstellungen bei der Portkonfiguration für IO-Link-Devices	178
Tabelle 194	Auswahlliste „Port mode“: Auswahl der Betriebsart für Pin 4 des ausgewählten IO-Link-Ports	179
Tabelle 195	Auswahlliste „IQ behavior“ - Konfiguration von Pin 2 (I/Q) für IO-Link Class A-Devices	180
Tabelle 196	Optionen für „Validation and Backup“	180
Tabelle 197	Register „Device configuration“ - Parameterübersicht	182
Tabelle 198	Wartungsinformationen	182
Tabelle 199	Optionen zum Zurücksetzen des Gerätes oder verschiedener Gruppen von Einstellungen auf ihre Werksvoreinstellung	185
Tabelle 200	Zuordnung von Rechten zu Rollen	187
Tabelle 201	Eingabemöglichkeiten zur Auswahl der Ersatzwertstrategie (pro Pin eines Ports)	189
Tabelle 202	Bedienelemente (AI forcing)	189
Tabelle 203	MQTT, Client-Status	192
Tabelle 204	MQTT, Client-Konfiguration	192
Tabelle 205	MQTT, IP-Einstellungen	192
Tabelle 206	MQTT, Session-Einstellungen	192
Tabelle 207	MQTT, Will-Einstellungen	194
Tabelle 208	MQTT, Advanced-Einstellungen	194
Tabelle 209	NTP-Server-Einstellungen	195
Tabelle 210	Register Einschaltverzögerung	197
Tabelle 211	Portbezogene Grenz- und Hysteresewerte für Statistik für Lastmanagement	200
Tabelle 212	Portbezogene Min./Max.-Messwerte zur Statistik für das Lastmanagement	201
Tabelle 213	Portbezogene Zähler und Dauer zur Statistik für das Lastmanagement	202
Tabelle 214	Testfunktionen für den Funksender	203
Tabelle 215	Wählbare Werte in Auswahlliste „Power amplifier level“	203
Tabelle 216	Wählbare Übertragungskanäle und Frequenzen des Senders	204
Tabelle 217	Mögliche Werte der Auswahlliste „Payload Type“	204
Tabelle 218	Testfunktionen für die Empfangsfunktionen	204
Tabelle 219	Parameter für allgemeine Einstellungen (Analogeingänge)	205
Tabelle 220	Analogeingang (Kanalparameter)	205
Tabelle 221	Steuerflags (Kanalparameter)	207
Tabelle 222	Diagnose (Kanalparameter)	208
Tabelle 223	Flags (Skalierung)	209
Tabelle 224	Prozessdaten (Skalierung)	209

Tabelle 225	Anwenderskalierung	209
Tabelle 226	Flags (Skalierung)	210
Tabelle 227	Kalibrierungsprozess.....	210
Tabelle 228	Temperaturen für Abgleiche.....	210
Tabelle 229	Prozessdaten	212
Tabelle 230	Geräte identifizieren	214
Tabelle 231	Geräte identifizieren	214
Tabelle 232	Unique Item ID	214
Tabelle 233	Gerätebezogene Konfigurationsparameter.....	215
Tabelle 234	Gerätebezogene Konfigurationsparameter (AI-Ports).....	216
Tabelle 235	Portbezogene Konfigurationsparameter	216
Tabelle 236	Portbezogene Konfigurationsparameter (Teil 1).....	217
Tabelle 237	Portbezogene Konfigurationsparameter (Teil 2).....	218
Tabelle 238	Portbezogene Konfigurationsparameter (Diagnose).....	220
Tabelle 239	Portbezogene IO-Link-Prozessdaten	221
Tabelle 240	Portbezogene Prozessdaten der Digitaleingänge und –ausgänge.....	221
Tabelle 241	IO-Link-Prozessdaten und Digitaleingangs- und -ausgänge.....	222
Tabelle 242	Prozessdaten	223
Tabelle 243	Gerätebezogene (berechnete) Strommesswerte.....	223
Tabelle 244	Gerätebezogene (berechnete) Temperaturmesswerte.....	224
Tabelle 245	Gerätebezogene (berechnete) Spannungsmesswerte.....	224
Tabelle 246	Portbezogene Strommesswerte	224
Tabelle 247	Portbezogene Temperaturmesswerte	225
Tabelle 248	Portbezogene Spannungsmesswerte	226
Tabelle 249	Portbezogene Diagnose	226
Tabelle 250	Portbezogene Statistikinformation.....	227
Tabelle 251	NTP-Server-Einstellungen	228
Tabelle 252	NTP-Client-Einstellungen.....	229
Tabelle 253	Eingangsargumente der Methode InputSimulationPin	232
Tabelle 254	Ausgangsargumente der Methode InputSimulationPin	233
Tabelle 255	Eingangsargumente der Methode OutputPin.....	234
Tabelle 256	Ausgangsargumente der Methode OutputPin	234
Tabelle 257	Eingangsargumente der Methode IoLinkInputSimulation	235
Tabelle 258	Ausgangsargumente der Methode IoLinkInputSimulation.....	235
Tabelle 259	Eingangsargumente der Methode IoLinkOutput	236
Tabelle 260	Ausgangsargumente der Methode IoLinkOutput.....	236
Tabelle 261	Eingangsargumente der Methode AnalogInputSimulation.....	237
Tabelle 262	Ausgangsargumente der Methode AnalogInputSimulation	237

Tabelle 263	Eingangsargumente der Methode DisableForcing	238
Tabelle 264	Ausgangsargumente der Methode DisableForcing	238
Tabelle 265	Einschaltverzögerung.....	238
Tabelle 266	Portbezogene Grenz- und Hysteresewerte (Lastmanagement).....	240
Tabelle 267	Portbezogene Statistik: Minimal- und Maximalwerte (Lastmanagement)	241
Tabelle 268	Portbezogene Statistik: Minimal- und Maximalwerte (Lastmanagement)	241
Tabelle 269	Versorgungsspannungsstatus 1L und 2L	243
Tabelle 270	System-Status.....	243
Tabelle 271	LED (während der Anlaufphase des Moduls)	243
Tabelle 272	Feld-LED	244
Tabelle 273	APL-LED	244
Tabelle 274	PROFINET IO-Device-Status.....	244
Tabelle 275	LED-Zustände - PROFINET-IO-Device.....	244
Tabelle 276	ETHERNET-Status	245
Tabelle 277	LED-Zustände - ETHERNET-Status	245
Tabelle 278	LED-Zustände *	245
Tabelle 279	IO-Link-Port-Status (Class A)	245
Tabelle 280	AI-Port-Status.....	246
Tabelle 281	Allgemeine Alarmer.....	246
Tabelle 282	IO-Link-Master-Diagnosealarmer	251
Tabelle 283	Prozessalarmer (Fertigmeldung)	254
Tabelle 284	Prozessalarmer zur IO-Link-Device-Diagnose	255
Tabelle 285	Prozessalarmer (Analogkanal).....	258
Tabelle 286	M12-Schutzkappen	259
Tabelle 287	Adressierung des IO-Link-Ports mit Slot und Subslot.....	261
Tabelle 288	Struktur von IOL_CALL für einen ISDU-Leseauftrag (WriteRecord-Anfrage).....	263
Tabelle 289	Struktur des IOL_CALL (ReadRecord-Antwort und Erfolgsfall).....	264
Tabelle 290	Struktur des IOL_CALL (ReadRecord-Antwort und Fehlerfall)	264
Tabelle 291	Struktur von IOL_CALL für einen ISDU-Schreibauftrag (WriteRecord-Anfrage).....	265
Tabelle 292	Struktur des IOL_CALL (ReadRecord-Antwort und Erfolgsfall).....	267
Tabelle 293	Struktur des IOL_CALL (ReadRecord-Antwort und Fehlerfall)	267
Tabelle 294	Kodierung der IOL_Error_PDU	267
Tabelle 295	Portfehler (Fehlercodes)	268
Tabelle 296	Applikationsspezifische Fehler.....	268
Tabelle 297	„Abgeleitete“ Fehler	270
Tabelle 298	Liste der Indexwerte für Abfrage via PROFINET	271
Tabelle 299	Statistic voltage level (Index 0x0102).....	272
Tabelle 300	Statistic voltage level – Daten (Index 0x0102, Slot 2, Subslot 5 ... 11).....	272

Tabelle 301	Connector diagnosis level (Index 0x0103)	273
Tabelle 302	Connector diagnosis level - Daten (Index 0x0103, Slot 2, Subslot 5 ... 11)	273
Tabelle 303	Device Information (Index 0x0104)	273
Tabelle 304	Device Information – Daten (Index 0x0104, Slot 2, Subslot 1)	273
Tabelle 305	Connector Statistic Values (Index 0x0105)	274
Tabelle 306	Connector Statistic Values – Daten (Index 0x0105, Slot 2, Subslot 5 ... 11)	274
Tabelle 307	Statistics min / max (Index 0x0106)	276
Tabelle 308	Statistics min / max – Daten (Index 0x0106, Slot 2, Subslot 5 ... 11)	276
Tabelle 309	Connector Values (Index 0x0107)	278
Tabelle 310	Connector Values Daten (Index 0x0107, Slot 2, Subslot 5 ... 11)	278
Tabelle 311	Load Management Enable Analysis (Index 0x0100)	278
Tabelle 312	Load Management Clear Port Statistic - Daten (Index 0x0100, Slot 2, Subslot 1)	279
Tabelle 313	Load Management Clear Port Statistic (Index 0x0101)	279
Tabelle 314	Load Management Clear Port Statistic - Daten (Index 0x0101, Slot 2, Subslot 1)	279
Tabelle 315	Bluetooth® Sender	283
Tabelle 316	Temperaturbereiche	283
Tabelle 317	Spannungsbereiche	283

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Ansicht	17
Abbildung 2	Typschild linke Seite (Beispielansicht)	19
Abbildung 3	Typschild rechte Seite (Beispielansicht)	19
Abbildung 4	Schematisches Schaltbild je Port	23
Abbildung 5	Galvanische Trennung	23
Abbildung 6	Derating 765-2102/100-000	31
Abbildung 7	Derating eines Kontaktes (Pin) der L-kodierten Anschlüsse X31 und X32 (bei Adernquerschnitt = 0,25 mm ² /AWG14)	31
Abbildung 8	Derating eines Kontaktes (Pin) der A-kodierten Anschlüsse Port X01, X02, ... (bei Adernquerschnitt = 0,34 mm ² /AWG22)	32
Abbildung 9	Beispiel zur Einspeisung und Weiterleitung der Versorgungsspannungen	155
Abbildung 10	Anschlussbeispiel mit Einzelversorgung	156
Abbildung 11	Versorgungsgruppe mit 765-2102/100-000 - Anschlussbeispiel 1	157
Abbildung 12	Versorgungsgruppe mit 765-2102/100-000 – Anschlussbeispiel 2	158
Abbildung 13	RJ45-Pinbelegung	163
Abbildung 14	Netzwerktopologie (Modulbild kann abweichen)	164
Abbildung 15	Prinzipschaltbild der Versorgung	165
Abbildung 16	Liste der im lokalen Netzwerk gefundenen Produkte	167
Abbildung 17	Menüpunkt „Dashboard“, Hauptseite (Beispielansicht)	169
Abbildung 18	OPC UA: Informationsmodell des Gerätes	213
Abbildung 19	Methode GetForcingID: Erfolglos	231
Abbildung 20	Ablauf ISDU-Lesen	262
Abbildung 21	Ablauf ISDU-Schreiben	265

WAGO GmbH & Co. KG

Postfach 2880 · D - 32385 Minden
Hansastraße 27 · D - 32423 Minden

✉ info@wago.com
🌐 www.wago.com

Zentrale
Vertrieb

Auftragsservice

+49 (0) 571/887 – 0
+49 (0) 571/887 – 44 222
+49 (0) 571/887 – 44 333

WAGO ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.

Copyright – WAGO GmbH & Co. KG – Alle Rechte vorbehalten. Inhalt und Struktur der WAGO Websites, Kataloge, Videos und andere WAGO Medien unterliegen dem Urheberrecht. Die Verbreitung oder Veränderung des Inhalts dieser Seiten und Videos ist nicht gestattet. Des Weiteren darf der Inhalt weder zu kommerziellen Zwecken kopiert, noch Dritten zugänglich gemacht werden. Dem Urheberrecht unterliegen auch die Bilder und Videos, die der WAGO GmbH & Co. KG von Dritten zur Verfügung gestellt wurden.