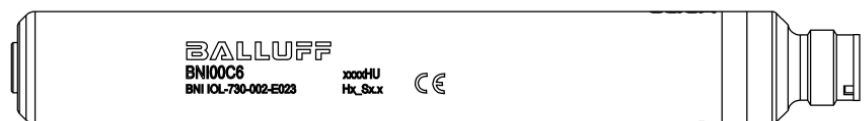




**BNI IOL-717-002-E023**  
**BNI IOL-725-002-E023**  
**BNI IOL-730-002-E023**  
**BNI IOL-740-002-E023**  
**Bedienungsanleitung**



<b>1</b>	<b>Hinweise für den Benutzer</b>	<b>3</b>
1.1.	Aufbau der Anleitung	3
1.2.	Darstellungs-konventionen	3
	Aufzählungen	3
	Handlungen	3
	Schreibweisen	3
	Querverweise	3
1.3.	Symbole	3
1.4.	Abkürzungen	3
1.5.	Abweichende Darstellungen	3
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>4</b>
2.1.	Bestimmungs-gemäße Verwendung	4
2.2.	Installation und Inbetriebnahme	4
2.3.	Allgemeine Sicherheits-hinweise	4
2.4.	Beständigkeit gegenüber aggressiven Stoffen	4
	Gefährliche Spannung	4
<b>3</b>	<b>Erste Schritte</b>	<b>5</b>
3.1.	Anschluss-übersicht	5
3.2.	Elektrischer Anschluss	6
	IO-Link Schnittstelle	6
	Analogkonverter anschließen	6
	Funktionserde	6
	Modulversionen	6
3.3.	Funktionalität	7
3.4.	Sensorschnittstelle	8
3.5.	Eingangs-signalbereich	11
3.6.	Ausgangs-signalbereich	11
3.7.	Datenformate	11
3.8.	Vorzeichen-behaftetes Datenformat	12
3.9.	Vorzeichenloses Datenformat	13
3.10.	Dimensioniertes Datenformat	15
<b>4</b>	<b>IO-Link Schnittstelle</b>	<b>17</b>
4.1.	IO-Link-Daten	17
4.2.	Prozessdaten / Eingangsdaten	18
	BNI IOL-717-002-E023 / BNI IOL-730-002-E023 / BNI IOL-740-002-E023	18
4.3.	Prozessdaten / Ausgangsdaten	18
	BNI IOL-725-002-E023 / BNI IOL-730-002-E023	18
4.4.	Parameterdaten / Bedarfsdaten	19
	Geräte-temperatur	21
	52hex	21
	Seriennummer setzen 54hex	21
	Betriebs-stunden	21
	57hex	21
	Startzähler	21
	58hex	21
	Prozess-daten-anordnung 59hex	22
	Analog-modus F0hex	22
	Auflösung F1hex	24
	Pinbelegung F2hex	24
	Pt100/Pt1000-Modus F3hex	25
	Prozess-datenformat F5hex	25
	Schalt-punkt 1, F6hex Schalt-punkt 2, F7hex	25
	Schalt-punkt aktivieren F8hex	25
	Erdung des Thermo-element F9hex	26
	Fehler-zustand-Ausgaben	26
	FAhex	26

4.5. Fehler	27
4.6. Ereignisse	27
<b>5 Technische Daten</b>	<b>28</b>
5.1. Abmessungen	28
5.2. Mechanische Daten	28
5.3. Elektrische Daten	28
5.4. Betriebsbedingungen	28
5.5. LED-Anzeigen	29
Status-LEDs	29
<b>6 Anhang</b>	<b>30</b>
6.1. Bestellnummer	30
6.2. Bestellinformation	30

## 1 Hinweise für den Benutzer

- 1.1. Aufbau der Anleitung** Diese Anleitung ist so gegliedert, dass ein Abschnitt auf dem anderen aufbaut:  
Abschnitt 2: Grundlegende Sicherheitshinweise  
Abschnitt 3: Hauptschritte zur Installation des Geräts  
.....
- 1.2. Darstellungskonventionen** In dieser Anleitung werden folgende Darstellungsmittel verwendet.
- Aufzählungen** Aufzählungen sind in Listenform mit Spiegelstrichen dargestellt.
- Eintrag 1,
  - Eintrag 2.
- Handlungen** Handlungsanweisungen werden durch ein vorangestelltes Dreieck angezeigt. Das Resultat einer Handlung wird durch einen Pfeil gekennzeichnet.
- Handlungsanweisung 1.
    - ↳ Resultat Handlung.
  - Handlungsanweisung 2.
- Schreibweisen** **Zahlen:**  
Dezimalzahlen werden ohne Zusatzbezeichnungen dargestellt (z. B. 123),  
Hexadezimalzahlen sind mit dem zusätzlichen Hinweis hex (z. B. 00hex) dargestellt.
- Querverweise** Querverweise geben an, wo weiterführende Informationen zum Thema zu finden sind.
- 
- 1.3. Symbole**
-  **Achtung!**  
Dieses Symbol kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, der unbedingt beachtet werden muss.
- 
-  **Hinweis**  
Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.
- 
- 1.4. Abkürzungen**
- |      |   |
|------|---|
| BNI  | Balluff Network Interface                               |
| DPP  | Direct Parameter Page                                   |
| EMV  | Elektromagnetische Verträglichkeit                      |
| FE   | Funktionserde   |
| IOL  | IO-Link   |
| ISDU | Index Service Data Unit                                 |
| MSB  | Most Significant Bit - Bit mit dem höchsten Stellenwert |
- 1.5. Abweichende Darstellungen** Produktansichten und Bilder können in dieser Bedienungsanleitung vom angegebenen Produkt abweichen. Sie dienen nur zur Illustration.

2 Sicherheit

2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

Diese Anleitung beschreibt die Balluff-Netzwerkschnittstelle BNI IOL-7xx-002-E023 für den Einsatz als analoges peripheres Eingangsmodul zum Anschluss von analogen Sensoren, RTDs und Thermoelementensensoren und/oder von analogen Ausgangsmodulen. Dabei handelt es sich um ein IO-Link-Gerät, das über das Protokoll IO-Link mit der übergeordneten IO-Link-Masterbaugruppe kommuniziert.

2.2. Installation und Inbetriebnahme



**Achtung!**

Installation und Inbetriebnahme dürfen nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden. Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit der Installation und dem Betrieb des Produkts vertraut sind und die für diese Tätigkeit erforderlichen Qualifikationen besitzen. Bei einem Schaden aufgrund eines unerlaubten Eingriffs oder unzulässigen Gebrauchs erlöschen Garantie und Gewährleistung des Herstellers. Der Bediener muss sicherstellen, dass geeignete Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden.

2.3. Allgemeine Sicherheits-hinweise

**Inbetriebnahme und Prüfung**

Vor Inbetriebnahme ist die Bedienungsanleitung sorgfältig zu lesen.

Das System darf nicht in Anwendungen eingesetzt werden, in denen die Sicherheit von Personen von der Gerätefunktion abhängt.

**Zugelassenes Personal**

Installation und Inbetriebnahme sind nur durch geschultes Fachpersonal zulässig.

**Bestimmungsgemäße Verwendung**

Garantie- und Haftungsansprüche gegenüber dem Hersteller erlöschen bei Schäden durch:

- unbefugte Eingriffe
- nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- Verwendung, Installation, Handhabung entgegen den Vorschriften dieser Betriebsanleitung

**Pflichten des Betreibers**

Das Gerät ist eine Einrichtung der EMV-Klasse A. Dieses Gerät kann ein HF-Rauschen verursachen. Der Bediener muss geeignete Vorsichtsmaßnahmen ergreifen. Das Gerät darf nur mit einer zugelassenen Stromversorgung betrieben werden. Es dürfen nur zugelassene Leitungen angeschlossen werden.

**Störungen**

Bei Defekten und nicht behebbaren Gerätestörungen muss das Gerät außer Betrieb gesetzt und gegen unbefugte Benutzung gesichert werden.

Die bestimmungsgemäße Verwendung ist nur gewährleistet, wenn das Gehäuse vollständig montiert ist.

2.4. Beständigkeit gegenüber aggressiven Stoffen



**Achtung!**

Die BNI-Module haben grundsätzlich eine gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit. Beim Einsatz in aggressiven Medien (z. B. Chemikalien, Öle, Schmier- und Kühlstoffe jeweils in hoher Konzentration (d. h. mit zu geringem Wassergehalt)) ist die Materialbeständigkeit vorab anwendungsbezogen zu überprüfen. Im Falle eines Ausfalles oder einer Beschädigung der BNI-Module bedingt durch solch aggressive Medien bestehen keine Mängelansprüche.

Gefährliche Spannung



**Achtung!**

Das Gerät vor Wartungsmaßnahmen von der Stromversorgung trennen.



**Hinweis**

Im Interesse der Produktverbesserung behält sich die Balluff GmbH das Recht vor, die technischen Daten des Produkts und den Inhalt dieses Handbuchs jederzeit ohne vorherige Benachrichtigung zu ändern.

### 3 Erste Schritte

#### 3.1. Anschluss- übersicht

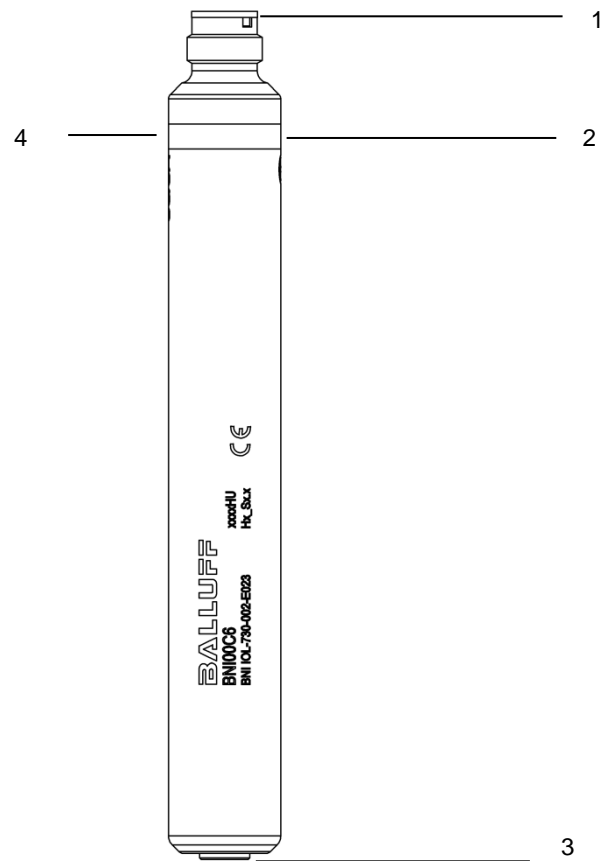


Abb. 3-1: BNI IOL-7xx-002-E023

- |   |                                   |   |                             |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | IO-Link-Schnittstelle             | 3 | Analoganschluss             |
| 2 | Status-LED: IO-Link-Kommunikation | 4 | Status-LED: Stromversorgung |

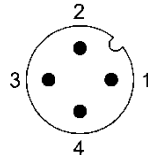
3 Erste Schritte

3.2. Elektrischer Anschluss

Für die Module der BNI IOL-7xx-002-E023 ist kein separater Versorgungsspannungsanschluss erforderlich. Der Strom wird über die IO-Link-Schnittstelle vom übergeordneten IO-Link-Master bereitgestellt.

IO-Link Schnittstelle

IO-Link (M12, A-kodiert, Stift)



Pin	Funktion
1	Stromversorgungssteuerung US, +24 V
2	Netzgeräteausgänge UA, +24 V*
3	GND, Bezugspotential
4	C/Q, IO-Link-Datenübertragungskanal

\*nur bei Varianten mit Analogausgang

Analogkonverter anschließen

- Funktionserde an das Gehäuse des Analogkonverters anschließen.
- Die IO-Link-Eingangsleitung an den Analogkonverter anschließen.



**Hinweis**

Der Anschluss an den übergeordneten IO-Link-Master erfolgt mit einem standardmäßigen drei- oder vieradrigen Sensorkabel.

Funktionserde



**Hinweis**

Das Gehäuse des BNI IOL-7xx-002-E023 muss mit der Funktionserde niederohmig und so kurz wie möglich verbunden sein.

Modulversionen

Version	Analogfunktion
BNI IOL-717-002-E023	Eingang (Spannung, Strom, Pt100 und Pt1000)
BNI IOL-725-002-E023	Ausgang (Spannung, Strom)
BNI IOL-730-002-E023	Eingang, Ausgang, Temperatur (Spannung, Strom, Thermoelement Typ J, Typ K, Pt100, Pt1000)
BNI IOL-740-002-E023	Temperatur (Thermoelement Typ J, Typ K, Pt100, Pt1000)

**3.3. Funktionalität**

Die BNI IOL-7xx-002-E023 hat einen Analogport. Die Ports können je nach Version für den Eingang eines Spannungssignals, Stromsignals, Pt-Sensors oder Thermoelements konfiguriert werden. Einige Versionen haben einen analogen Spannungs-/Stromausgang.

Typ des Analogports	Nennbereich
Spannung	0 V - 10 V
Spannung	5 V - 10 V
Spannung	-10 V - +10 V
Spannung	0 V - 5 V
Spannung	-5 V - +5 V
Strom	4 - 20 mA
Strom	0 - 20 mA
Pt100	-200 °C - +850 °C
Pt1000	-200 °C - +850 °C
Typ J	-100 °C - +1200 °C
Typ K	-180 °C - +1370 °C

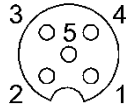
Bei Spannungs-/Stromsensoren kann der Eingangspin des analogen Ports konfiguriert werden. Das analoge Eingangssignal kann entweder an Pin2 oder an Pin4 angeschlossen werden. In diesem Fall ist der Ein-/Ausgang ein Spannungs- oder Stromeingang bzw. -ausgang und die BNI IOL-7xx-002-E023 hat einen +24V-Netzgeräteausgang zur Versorgung des angeschlossenen Sensors oder Aktors.

Beim RTD-Sensor (Pt100, Pt1000) kann der Sensor mit 2-, 3- oder 4-Leiter-Technik angeschlossen werden.



3 Erste Schritte

3.4. Sensorschnittstelle Analoger Port (M12, A-kodiert, Buchse)



Pin	Spannungs-/Stromeingang
1	+24 V, 200 mA (Sensorversorgung)
2	Spannungs-/Stromeingang
3	GND (Sensorversorgung, Messung)
4	Spannungs-/Stromeingang
5	-

Pin	Spannungs-/Stromausgang
1	+24 V, 1,4 A (Aktorversorgung)
2	Spannungs-/Stromausgang*
3	GND (Sensorversorgung)
4	Spannungs-/Stromausgang*
5	-

Pin	Pt100, Pt1000 2-Leiter-Technik
1	Stromquelle 1 - / Analog Ein -
2	Stromquelle 1 - / Analog Ein -
3	-
4	Stromquelle 1 + / Analog Ein +
5	-

Pin	Pt100, Pt1000 3-Leiter-Technik
1	Stromquelle -
2	Stromquelle 2 + / Analog Ein -
3	-
4	Stromquelle 1 + / Analog Ein +
5	-

Pin	Pt100, Pt1000 4-Leiter-Technik
1	Stromquelle -
2	Analog Ein -
3	Analog Ein +
4	Stromquelle +
5	-

Pin	Thermoelement Typ J, Typ K
1	-
2	Thermoelement +
3	Thermoelement -
4	-
5	-

\* Bei einem Spannungs-/Stromausgang liegt das Ausgangssignal zwischen Pin2 und Pin4 an. Die Polarität des Ausgangssignals hängt von der Konfiguration der Pinbelegung ab. Eine ausführlichere Beschreibung ist in der Beschreibung der IO-Link-Schnittstelle zu finden.

---

**Hinweis**



Pin1 ist der Versorgungsspannungsausgang für den angeschlossenen Sensor/Aktor. Je nach Richtung ist die Pin1-Versorgungsspannung mit 200 mA (Eingangskonfiguration) oder mit 1,4 A (Ausgangskonfiguration) belastbar. Bei Eingangskonfiguration ist Pin1 des IO-Link-Ports die Quelle der +24V-Versorgung am Analogport. Bei Ausgangskonfiguration ist Pin2 des IO-Link-Ports die Quelle der +24V-Versorgung am Analogport.

---

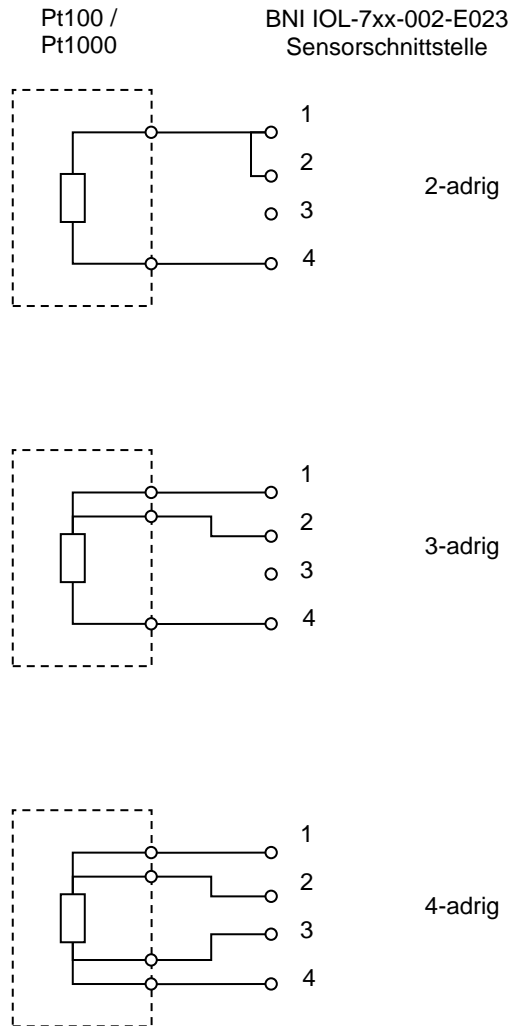
**Achtung!**



Die an Pin1 angelegten +24 V sind bei der BNI IOL-717-002-E023 und bei der BNI IOL-730-002-E023 kurzschlussfest. Bei der BNI IOL-725-002-E023 ist Pin1 des Analogports direkt mit Pin2 des IO-Link-Ports verbunden. **In diesem Fall gibt es keinen Kurzschlussschutz.** Falls das Modul an einen IO-Link-Master angeschlossen ist, sollte der Master an Pin2 Kurzschlussschutz haben. **Inbetriebnahme Hinweis: Vor dem Anschließen an die Sensorschnittstelle, muss das Gerät auf die benötigte Funktion konfiguriert werden.**

---

3 Erste Schritte



**Hinweis**

**i** Die analogen Signale werden über ein geschirmtes Kabel mit der BNI IOL-7xx-002-E023 verbunden. Die BNI IOL-7xx-002-E023 sollte so nah wie möglich an der Quelle des Analogsignals platziert werden. Das Kabel für die Analogsignale sollte nicht länger als 3 Meter sein.

**Hinweis**

**i** Für eine höhere Genauigkeit bei der Thermoelementmessung sollte das Thermoelement mit einem speziellen M12-Thermoelementanschluss (Typ J bzw. Typ K, je nach Thermoelement) angeschlossen werden.

### 3.5. Eingangssignalbereich

Die BNI IOL-7xx-002-E023 unterstützt viele Standard-Eingangssignalbereiche. In einigen Fällen hat ein analoger Sensor einen höheren linearen Ausgangsbereich als den Nennausgangsbereich. Beispielsweise kann ein Sensor mit einem Ausgang von 0 – 10 V Spannungswerte zwischen -0,5 V und 10,5 V erzeugen. Fehler gibt er mit einem Signal <-0,5 V oder >10,5 V aus. Somit hat die BNI IOL-7xx-002-E023 die folgenden Eingangsbereiche für die verschiedenen Analogmodi.

Analogmodus	V <sub>min</sub> [V]	V <sub>max</sub> [V]
0 V – 10 V	-0,5	10,5
5 V – 10 V	4,5	10,5
-10 V – 10 V	-10,5	10,5
0 V – 5 V	-0,5	5,5
-5 V – 5 V	-5,5	5,5

Analogmodus	I <sub>min</sub> [mA]	I <sub>max</sub> [mA]
4 mA – 20 mA	3,8	20,5
0 mA – 20 mA	0	20,5

Analogmodus	T <sub>min</sub> [°C]	T <sub>max</sub> [°C]
Pt100	-200	850
Pt1000	-200	850
Typ J (ungeerdet)	-100	1200
Typ J (geerdet)	-100	400
Typ K (ungeerdet)	-180	1370
Typ K (geerdet)	-100	400

### 3.6. Ausgangssignalbereich

Die Varianten mit Analogausgängen (BNI IOL-725-002-E023, BNI IOL-730-002-E023) unterstützen dieselben Ausgangsspannungsbereiche wie die Eingänge, die Ausgangsspannung bzw. der Ausgangsstrom entspricht jedoch dem Nennbereich.

Analogmodus	V <sub>min</sub> [V]	V <sub>max</sub> [V]
0 V – 10 V	0	10
5 V – 10 V	5	10
-10 V – 10 V	-10	10
0 V – 5 V	0	5
-5 V – 5 V	-5	0

Analogmodus	I <sub>min</sub> [mA]	I <sub>max</sub> [mA]
4 mA – 20 mA	4	20
0 mA – 20 mA	0	20

### 3.7. Datenformate

Das Signal des Analogports der BNI IOL-7xx-002-E023 (Eingangs- oder Ausgangssignal) wird als digitalisierter Wert dargestellt und als Prozessdaten über IO-Link gesendet. Der digitalisierte Wert kann in unterschiedlichen Formaten (vorzeichenbehaftet, vorzeichenlos oder dimensioniert), in unterschiedlichen Auflösungen (16, 14, 12 oder 10 Bit) und mit unterschiedlicher Anordnung (links oder rechts angeordnet) dargestellt werden.

## 3 Erste Schritte

3.8. Vorzeichen-  
behaftetes  
Datenformat

Bei einem vorzeichenbehafteten Datenformat wird der Digitalwert in einem Zweierkomplementformat (je nach Auflösung: 15 Bit + Vorzeichen, 13 Bit + Vorzeichen, 11 Bit + Vorzeichen, 9 Bit + Vorzeichen) dargestellt.

Bei unterschiedlichen Konfigurationen kann das analoge Signal (Spannung, Strom, Temperatur) mit den folgenden Formeln berechnet werden:

**Spannungssignal (0V – 10V, -10V – +10V, 0V – 5V, -5V – +5V):**

Bei positiven Zahlen (MSB = 0):

$$\text{Spannung [V]} = \text{Portwert} * \frac{V_{\max}}{2^{(N-1)} - 1}$$

Bei negativen Zahlen (MSB = 1):

$$\text{Spannung [V]} = (\text{Portwert} - 2^N) * \frac{V_{\max}}{2^{(N-1)} - 1}$$

**Spannungssignal (5 V – 10 V):**

$$\text{Eingangsspannung [V]} = \text{Portwert} * \frac{V_{\max} - V_{\min}}{2^{(N-1)} - 1} + V_{\min}$$

**Stromsignal (0-20 mA, 4-20 mA):**

$$\text{Strom [mA]} = \text{Portwert} * \frac{I_{\max} - I_{\min}}{2^{(N-1)} - 1} + I_{\min}$$

**Pt100, Pt1000, Typ J, Typ K:**

Bei positiven Zahlen (MSB = 0):

$$\text{Temperatur [°C]} = \text{Portwert} * \frac{T_{\max}}{2^{(N-1)} - 1}$$

Bei negativen Zahlen (MSB = 1):

$$\text{Temperatur [°C]} = (\text{Portwert} - 2^N) * \frac{T_{\max}}{2^{(N-1)} - 1}$$

Dabei gilt Folgendes:

Portwert ist der digitalisierte Wert des Eingangssignals.

N ist die Auflösung in Bits.

$V_{\max}$ ,  $I_{\max}$ ,  $T_{\max}$  sind die oberen Grenzwerte des ausgewählten Eingangsbereichs.

$V_{\min}$ ,  $I_{\min}$ ,  $T_{\min}$  sind die unteren Grenzwerte des ausgewählten Eingangsbereichs.

**Beispiel 1:**

Als Analogmodus ist 0-10 V Eingang eingestellt.

Die Auflösung beträgt 14 Bit.

Die Prozessdaten sind rechts angeordnet.

Der digitalisierte über IO-Link gelesene Wert beträgt  $1234_{\text{hex}} = 4660$ .

Das Most Significant Bit (Bit mit dem höchsten Stellenwert) von  $1234_{\text{hex}}$  ist 0, also eine positive Zahl. In diesem Fall kann die Spannung mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$\text{Eingangsspannung [V]} = \text{Portwert} * \frac{V_{\max}}{2^{(N-1)} - 1} = 4660 * \frac{10,5V}{2^{(14-1)} - 1} = 5,974 V$$

**Beispiel 2:**

Als Analogmodus ist -10 V - +10 V Eingang eingestellt.

Die Auflösung beträgt 12 Bit.

Die Prozessdaten sind links angeordnet.

Der digitalisierte über IO-Link gelesene Wert beträgt ABC<sub>hex</sub>.

Der 12-Bit-Wert ist links angeordnet. Der über IO-Link gelesene 16-Bit-Wert muss deshalb um vier Stellen nach rechts verschoben werden (der 12-Bit-Wert ist ABC<sub>hex</sub>). Das Most Significant Bit (Bit mit dem höchsten Stellenwert) des 12-Bit-Werts ist 1, also eine negative Zahl. Daher kann die Spannung mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$\text{Eingangsspannung [V]} = (\text{Portwert} - 2^N) * \frac{V_{\max}}{2^{(N-1)} - 1} = (\text{ABC}_{\text{hex}} - 2^{12}) * \frac{10,5 \text{ V}}{2^{(12-1)} - 1} = -6,915 \text{ V}$$

**Beispiel 3:**

Als Analogmodus ist 4-20 mA Ausgang eingestellt.

Die Auflösung beträgt 16 bit.

Der über IO-Link geschriebene Digitalwert ist 4000<sub>hex</sub>= 16384

Das bedeutendste Bit von 3FFF<sub>hex</sub> ist 0, also ist es eine positive Zahl. In diesem Fall kann die Spannung mit folgender Formel berechnet werden:

$$\text{Ausgangsspannung [mA]} = \text{Portwert} * \frac{I_{\max} - I_{\min}}{2^{(N-1)} - 1} + I_{\min} = 16384 * \frac{20\text{mA} - 4 \text{ mA}}{2^{(16-1)} - 1} + 4\text{mA} = 12 \text{ mA}$$

**3.9. Vorzeichenloses Datenformat**

Bei einem vorzeichenlosen Datenformat wird das Analogsignal durch eine Zahl zwischen 0000<sub>hex</sub> und dem Skalenendwert entsprechend der Auflösung (FFFF<sub>hex</sub> bei 16-Bit-Auflösung) dargestellt. Das Analogsignal der BNI IOL-7xx-002-E032 kann mit den folgenden Formeln aus dem Digitalwert berechnet werden:

**Spannungssignal (0V – 10V, 5V – 10V, -10V – +10V, 0V – 5V, -5V – +5V):**

$$\text{Spannung [V]} = \text{Portwert} * \frac{V_{\max} - V_{\min}}{2^N - 1} + V_{\min}$$

**Stromsignal (0-20 mA, 4-20 mA):**

$$\text{Strom [mA]} = \text{Portwert} * \frac{I_{\max} - I_{\min}}{2^N - 1} + I_{\min}$$

**Pt100, Pt1000, Typ J, Typ K:**

$$\text{Temperatur [°C]} = \text{Portwert} * \frac{T_{\max} - T_{\min}}{2^N - 1} + T_{\min}$$

Dabei gilt Folgendes:

Portwert ist der digitalisierte Wert des Eingangssignals.

N ist die Auflösung in Bits.

V<sub>max</sub>, I<sub>max</sub>, T<sub>max</sub> sind die oberen Grenzwerte des ausgewählten Eingangsbereichs.

V<sub>min</sub>, I<sub>min</sub>, T<sub>min</sub> sind die unteren Grenzwerte des ausgewählten Eingangsbereichs.

**Beispiel 1:**

Als Analogmodus ist 0-10 V Eingang eingestellt.

Die Auflösung beträgt 14 Bit.

Die Prozessdaten sind rechts angeordnet.

Der digitalisierte über IO-Link gelesene Wert beträgt 2345<sub>hex</sub> = 9029.

Bei 0-10 V reicht der analoge Eingangsspannungsbereich von -0,5 V bis 10,5 V.

Daher gilt: V<sub>min</sub> = -0,5V, V<sub>max</sub> = 10,5V.

$$\text{Eingangsspannung [V]} = \text{Portwert} * \frac{V_{\max} - V_{\min}}{2^N - 1} + V_{\min} = 9029 * \frac{10,5 \text{ V} - (-0,5 \text{ V})}{2^{14} - 1} + (-0,5 \text{ V}) = 5,562 \text{ V}$$

## 3 Erste Schritte

**Beispiel 2:**

Als Analogmodus ist auf 4-20 mA Eingang eingestellt.

Die Auflösung beträgt 12 Bit.

Die Prozessdaten sind links angeordnet.

Der digitalisierte über IO-Link gelesene Wert beträgt ABC0<sub>hex</sub>.

Bei 4-20 mA reicht der analoge Eingangsbereich von 3,8 mA bis 20,5 mA. Der digitalisierte Wert wird über IO-Link als 16-Bit-Wert gelesen. Die Auflösung beträgt jedoch 12 Bit und die Daten sind links angeordnet. Der digitalisierte 12-Bit-Wert lautet also ABC<sub>hex</sub> = 2748.

$$\text{Eingangsstrom [mA]} = \text{Portwert} * \frac{I_{\max} - I_{\min}}{2^N - 1} + I_{\min} = 2748 * \frac{20,5 \text{ mA} - 3,8 \text{ mA}}{2^{12} - 1} + 3,8 \text{ mA} = 15,007 \text{ mA}$$

**Beispiel 3:**

Als Analogmodus ist Typ-J-Thermoelement eingestellt.

Die Auflösung beträgt 16 Bit.

Der digitalisierte über IO-Link gelesene Wert beträgt 4567<sub>hex</sub> = 17767.

$$\text{Temperatur [°C]} = \text{Portwert} * \frac{T_{\max} - T_{\min}}{2^N - 1} + T_{\min} = 17767 * \frac{1200^{\circ}\text{C} - (-100^{\circ}\text{C})}{2^{16} - 1} + (-100^{\circ}\text{C}) = 252,44^{\circ}\text{C}$$

**Beispiel 4:**

Der Analogmodus ist auf den Spannungsausgang 0 – 5 V eingestellt.

Die Auflösung beträgt 16 bit.

Der digitalisierte über IO-Link gelesene Wert beträgt 8000<sub>hex</sub> = 32768.

$$\text{Ausgangsstrom [V]} = \text{Portwert} * \frac{V_{\max} - V_{\min}}{2^N - 1} + V_{\min} = 32768 * \frac{5 - 0}{2^{16} - 1} + 0 = 2.5V$$

**3.10. Dimensioniertes Datenformat**

Beim dimensionierten Format werden Spannung, Strom oder Temperatur als mV,  $\mu\text{A}$  bzw.  $^{\circ}\text{C}$  (in  $0,1^{\circ}\text{C}$ -Schritten) dargestellt. In diesem Fall beeinflussen die Einstellungen für die Auflösung und die Prozessdatenanzordnung die Daten nicht. Sie müssen immer als rechts angeordnete 16-Bit-Daten behandelt werden.

**Spannungssignal (0V – 10V, 5V – 10V, -10V – +10V, 0V – 5V, -5V – +5V):**

Bei positiven Zahlen (MSB = 0):

$$\text{Eingangsspannung [V]} = \frac{\text{Portwert}}{1000}$$

Bei negativen Zahlen (MSB = 1):

$$\text{Eingangsspannung [V]} = \frac{\text{Portwert} - 65536}{1000}$$

**Stromsignal (0-20 mA, 4-20 mA):**

$$\text{Eingangsstrom [mA]} = \frac{\text{Portwert}}{1000}$$

**Pt100, Pt1000, Typ J, Typ K:**

Bei positiven Zahlen (MSB = 0):

$$\text{Temperatur [}^{\circ}\text{C]} = \frac{\text{Portwert}}{10}$$

Bei negativen Zahlen (MSB = 1):

$$\text{Temperatur [}^{\circ}\text{C]} = \frac{\text{Portwert} - 65536}{10}$$

Dabei gilt Folgendes:

Portwert ist der digitalisierte Wert des Eingangssignals.

**Beispiel 1:**

Als Analogmodus ist 0-10 V Eingang eingestellt.

Der digitalisierte über IO-Link gelesene Wert beträgt  $15\text{BA}_{\text{hex}} = 5562$ .

Bei Spannungseingang hat der dimensionierte Wert die Dimension mV.

$$\text{Eingangsspannung [V]} = \frac{\text{Portwert}}{1000} = \frac{5562}{1000} = 5,562\text{V}$$

**Beispiel 2:**

Als Analogmodus ist 0-10 V Eingang eingestellt.

Der digitalisierte über IO-Link gelesene Wert beträgt  $\text{EC78}_{\text{hex}} = 60536$ .

Bei Spannungseingang hat der dimensionierte Wert die Dimension mV.

$$\text{Eingangsspannung [V]} = \frac{\text{Portwert} - 65536}{1000} = \frac{60536 - 65536}{1000} = -5,000\text{V}$$



3 Erste Schritte

**Beispiel 3:**

Als Analogmodus ist 4-20 mA Eingang eingestellt.

Der digitalisierte über IO-Link gelesene Wert beträgt  $3A9F_{\text{hex}} = 15007$ .

Bei Stromeingang hat der dimensionierte Wert die Dimension  $\mu\text{A}$ .

$$\text{Eingangsstrom [mA]} = \frac{\text{Portwert}}{1000} = \frac{15007}{1000} = 15,007 \text{ mA}$$

**Beispiel 4:**

Als Analogmodus ist Typ-J-Thermoelement eingestellt.

Der digitalisierte über IO-Link gelesene Wert beträgt  $06F1_{\text{hex}} = 1777$ .

Bei Thermoelement-Eingang hat der dimensionierte Wert die Dimension  $0,1^\circ\text{C}$ .

$$\text{Temperatur [}^\circ\text{C]} = \frac{\text{Portwert}}{10} = \frac{1777}{10} = 177,7 \text{ }^\circ\text{C}$$

4.1. IO-Link-Daten

<b>BNI IOL-717-002-E023</b>		
Datenübertragungsrate	COM2 (38,4 kBaud)	
Minimale Zykluszeit	10 ms	
Prozessdatenlänge	3 Byte Eingang	
<b>IO-Link-Revision</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>
Frametyp	2.V	1
Prozessdatenzykluszeit*	10 ms	40 ms

<b>BNI IOL-725-002-E023</b>		
Datenübertragungsrate	COM2 (38,4 kBaud)	
Minimale Zykluszeit	10 ms	
Prozessdatenlänge	2 Byte Ausgang	
<b>IO-Link-Revision</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>
Frametyp	2.V	1
Prozessdatenzykluszeit*	10 ms	20 ms

<b>BNI IOL-730-002-E023</b>		
Datenübertragungsrate	COM2 (38,4 kBaud)	
Minimale Zykluszeit	10 ms	
Prozessdatenlänge	3 Byte Eingang, 2 Byte Ausgang	
<b>IO-Link-Revision</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>
Frametyp	2.V	1
Prozessdatenzykluszeit*	10 ms	60 ms

<b>BNI IOL-740-002-E023</b>		
Datenübertragungsrate	COM2 (38,4 kBaud)	
Minimale Zykluszeit	10 ms	
Prozessdatenlänge	3 Byte Eingang	
<b>IO-Link-Revision</b>	<b>1.1</b>	<b>1.0</b>
Frametyp	2.V	1
Prozessdatenzykluszeit*	10 ms	40 ms

\* bei minimaler Zykluszeit

4 IO-Link Schnittstelle

4.2. Prozessdaten / Eingangsdaten BNI IOL-717-002-E023 / BNI IOL-730-002-E023 / BNI IOL-740-002-E023

Byte	0								1							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Beschreibung	Analogeingangswert															

Byte	2							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Beschreibung	.	.	Schaltpunkt 2**	Schaltpunkt 1**	.	Kabelbruch*	Unterlauf	Überlauf

Überlauf:

Dieses Bit gibt an, wenn das gemessene Signal oberhalb des ausgewählten Bereichs liegt.

Unterlauf:

Dieses Bit gibt an, wenn das gemessene Signal unterhalb des ausgewählten Bereichs liegt.

Kabelbruch:

Bei einem Thermoelementeingang gibt dieses Bit an, wenn ein Kabelbruch des Analogports vorliegt.

Schaltpunkt: Die Schaltpunktbits zeigen einen Schaltpunktüberlauf. Der Schaltpunkt kann über Parameter konfiguriert werden. (siehe „Schaltpunkt aktivieren“, „Schaltpunkt 1“ und „Schaltpunkt 2“.)

\*Nur bei BNI IOL-730-002-E023 und BNI IOL-740-002-E023

\*\* Nur bei BNI IOL-717-002-E023, BNI IOL-730-002-E023 und BNI IOL-740-002-E023

4.3. Prozessdaten / Ausgangsdaten BNI IOL-725-002-E023 / BNI IOL-730-002-E023

Byte	0								1							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Beschreibung	Analogausgangswert															

4.4. Parameterdaten / Bedarfsdaten

	DPP	ISDU		Objektname	Länge	Bereich	Standardwert
	Index	Index	Sub-Index				
Identifikationsdaten	07 <sub>hex</sub>			Herstellercode	2 Byte	nur Lesen	0378 <sub>hex</sub>
	08 <sub>hex</sub>						
	09 <sub>hex</sub>			Gerätecode	3 Byte		050207 <sub>hex</sub> 050208 <sub>hex</sub> 05020A <sub>hex</sub> 050209 <sub>hex</sub>
	0A <sub>hex</sub>						
	0B <sub>hex</sub>						
		10 <sub>hex</sub>	0	Herstellername	7 Byte		BALLUFF
		11 <sub>hex</sub>	0	Herstellertext	15 Byte		www.balluff.com
		12 <sub>hex</sub>	0	Produktname	20 Byte		BNI IOL-717-002-E023 BNI IOL-725-002-E023 BNI IOL-730-002-E023 BNI IOL-740-002-E023
		13 <sub>hex</sub>	0	Produkt-ID	7 Byte		BNI00C9 BNI00C8 BNI00C6 BNI00C7
		14 <sub>hex</sub>	0	Produkttext			Konverter- Analogeingang Konverter- Analogausgang Univers. Analogkonverter Konvertertemperatur
		15 <sub>hex</sub>	0	Serien-Nr.	16 Byte		
		16 <sub>hex</sub>	0	Hardware-Revision	1 Byte		
		17 <sub>hex</sub>	0	Firmware-Revision			
	18 <sub>hex</sub>	0	Anwendungs- spezifisches Tag	32 Byte	Lesen / Schreiben	0 <sub>hex</sub>	

4 IO-Link Schnittstelle

	DPP	ISDU		Objektname	Länge	Bereich	Standardwert
	Index	Index	Sub-Index				
Parameterdaten		52 <sub>hex</sub>	0 1-5	Gerätetemperatur	5 Byte	nur Lesen	
		54 <sub>hex</sub>	0	Seriennummer	16 Byte		16x 30 <sub>hex</sub>
		57 <sub>hex</sub>	0	Betriebsstunden	4 Byte	nur Lesen	
		58 <sub>hex</sub>	0	Startzähler	4 Byte	nur Lesen	
		59 <sub>hex</sub>	0	Prozessdaten- anordnung	1 Byte	0..1	0
		F0 <sub>hex</sub>	0	Analogmodus	1 Byte	0 <sub>hex</sub> -A <sub>hex</sub>	FF <sub>hex</sub>
		F1 <sub>hex</sub>	0	Auflösung	1 Byte	0..3	0
		F2 <sub>hex</sub>	0	Pinbelegung*	1 Byte	0..3	0
		F3 <sub>hex</sub>	0	Pt100/Pt1000- Modus**	1 Byte	0..3	2
		F5 <sub>hex</sub>	0	Prozessdatenformat	1 Byte	0..2	0
		F6 <sub>hex</sub>	0	Schaltpunkt 1****	2 bytes	0 <sub>hex</sub> - FFFF <sub>hex</sub>	0
		F7 <sub>hex</sub>	0	Schaltpunkt 2****	2 bytes	0 <sub>hex</sub> - FFFF <sub>hex</sub>	0
		F8 <sub>hex</sub>	0 1-2	Schaltpunkt aktivieren****	1 Byte	0..2	0
		F9	0	Erdung des Thermoelement**	1 Byte	0..1	
		FA <sub>hex</sub>	0	Fehlerzustand Ausgänge***	1 Byte	0..3	0

\*Nicht implementiert bei BNI IOL-740-002-E023

\*\* Nur bei Modulen mit Pt100/Pt1000-Funktion

\*\*\* Nur bei Modulen mit Ausgang

\*\*\*\* Nur bei Modulen mit Eingang

**Geräte-  
temperatur**  
52<sub>hex</sub>

Das Gerät misst seine Temperatur, während es eingeschaltet ist. Das Gerät speichert die minimalen und maximalen Temperaturwerte, die während seiner Lebensdauer und seit dem letzten Gerätestart gemessen wurden.

Der Temperaturwert ist eine vorzeichenbehaftete 8-Bit-Ganzzahl mit einer Auslösung von 1 °C.

Beispiel:

1E<sub>hex</sub> = 30<sub>dez</sub> = 30 °C

FD<sub>hex</sub> = -3<sub>dez</sub> = -3 °C

Subindex	Daten
0	Alle Werte
1	Aktuelle Gerätetemperatur
2	Max. Gerätetemperatur seit letztem Gerätestart
3	Min. Gerätetemperatur seit letztem Gerätestart
4	Max. Temperatur über gesamte Lebensdauer
5	Min. Temperatur über gesamte Lebensdauer

**Seriennummer  
setzen** 54<sub>hex</sub>

Die Seriennummer hat einen Standardwert von 16x 00<sub>hex</sub>.

Um den Master-Validierungsmodus „Identity“ verwenden zu können, kann mit diesem Parameter eine Seriennummer festgelegt werden.

Dadurch wird verhindert, dass ein Gerät an einen falschen Master-Port angeschlossen wird.



**Hinweis**

Es empfiehlt sich, für jedes Gerät eine eindeutige Seriennummer festzulegen und den Master-Validierungsmodus „Identity“ zu verwenden.

**Betriebs-  
stunden**  
57<sub>hex</sub>

Der Betriebsstundenzähler zählt die Anzahl der Betriebsstunden über die gesamte Lebensdauer des Geräts.

**Startzähler**  
58<sub>hex</sub>

Der Startzähler zählt die Anzahl der Gerätestarts.

4 IO-Link Schnittstelle

**Prozess-  
daten-  
anordnung**  
59<sub>hex</sub>

Die Analogwerte werden als 16-Bit-Werte über IO-Link in den Prozessdaten gesendet. Bei 10-, 12- oder 14-Bit-Auflösung wird der Analogwert mit Nullen auf die 16 Bit in den Prozessdaten aufgefüllt. Die Anordnung des 10-, 12- oder 14-Bit-Werts kann im ISDU-Register für die Prozessdatenordnung eingestellt werden.

0 = Links angeordnet  
1 = Rechts angeordnet

Analogwerte in Prozessdaten bei linker Anordnung für unterschiedliche Auflösungen

Byte	0								1							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
	MSB 10-Bit-Analogwert								LSB							
	MSB 12-Bit-Analogwert												LSB			
	MSB 14-Bit-Analogwert														LSB	
	MSB 16-Bit-Analogwert															

Analogwerte in Prozessdaten bei rechter Anordnung für unterschiedliche Auflösungen

Byte	0								1								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	
	MSB								10-Bit-Analogwert								LSB
	MSB						12-Bit-Analogwert										LSB
	MSB				14-Bit-Analogwert												LSB
	MSB 16-Bit-Analogwert																LSB



**Hinweis**

Die Prozessdatenordnung hat beim dimensionierten Datenformat keine Auswirkung.

**Analog-  
modus**  
F0<sub>hex</sub>

Der Modus der Analogports kann mit diesem ISDU-Register festgelegt werden. Dieses ISDU-Register kann je nach Variante des Analogkonverters mit unterschiedlichen Werten geschrieben werden.

**BNI IOL-717-002-E023:**

- 00<sub>hex</sub> = Spannungseingang, 0 V - 10 V
- 01<sub>hex</sub> = Stromeingang, 4 mA – 20 mA
- 02<sub>hex</sub> = Spannungseingang, 5 V – 10 V
- 03<sub>hex</sub> = Spannungseingang, -10 V – 10 V
- 04<sub>hex</sub> = Spannungseingang, 0 V – 5 V
- 05<sub>hex</sub> = Stromeingang, 0 mA – 20 mA
- 06<sub>hex</sub> = Spannungseingang, -5 V - +5 V
- 07<sub>hex</sub> = Pt100
- 08<sub>hex</sub> = Pt1000
- FF<sub>hex</sub> = Port ist ausgeschaltet

### **BNI IOL-725-002-E023:**

00<sub>hex</sub> = Spannungsausgang, 0 V – 10 V  
01<sub>hex</sub> = Stromausgang, 4 mA – 20 mA  
02<sub>hex</sub> = Spannungsausgang, 5 V – 10 V  
03<sub>hex</sub> = Spannungsausgang, -10 V – 10 V  
04<sub>hex</sub> = Spannungsausgang, 0 V – 5 V  
05<sub>hex</sub> = Stromausgang, 0 mA – 20 mA  
06<sub>hex</sub> = Spannungsausgang, -5 V – +5 V  
FF<sub>hex</sub> = Port ist ausgeschaltet

### **BNI IOL-730-002-E023:**

00<sub>hex</sub> = Spannungsein-/ausgang, 0 V – 10 V  
01<sub>hex</sub> = Stromein-/ausgang, 4 mA – 20 mA  
02<sub>hex</sub> = Spannungsein-/ausgang, 5 V – 10 V  
03<sub>hex</sub> = Spannungsein-/ausgang, -10 V – 10 V  
04<sub>hex</sub> = Spannungsein-/ausgang, 0 V – 5 V  
05<sub>hex</sub> = Stromein-/ausgang, 0 mA – 20 mA  
06<sub>hex</sub> = Spannungsein-/ausgang, -5 V – +5 V  
07<sub>hex</sub> = Pt100  
08<sub>hex</sub> = Pt1000  
09<sub>hex</sub> = Typ-J-Thermoelement  
0A<sub>hex</sub> = Typ-K-Thermoelement  
FF<sub>hex</sub> = Port ist ausgeschaltet

### **BNI IOL-740-002-E023:**

07<sub>hex</sub> = Pt100  
08<sub>hex</sub> = Pt1000  
09<sub>hex</sub> = Typ-J-Thermoelement  
0A<sub>hex</sub> = Typ-K-Thermoelement  
FF<sub>hex</sub> = Port ist ausgeschaltet

Wenn bei der BNI IOL-730-002-E023 der analoge Spannungs- oder Strommodus ausgewählt wurde, wird die Richtung des Signals (Eingang oder Ausgang) durch die ISDU-Pinbelegung (F2<sub>hex</sub>) bestimmt.



#### **Achtung!**

Durch Ändern des analogen Modus des Anschlusses auf Spannung oder Stromeingang wird + 24V zwischen Pin1 und Pin3 geschaltet, um den analogen Sensor zu versorgen. Achten Sie darauf, dass kein Pt100 oder Pt1000-Sensor an den analogen Anschluss angeschlossen ist. Die + 24V-Versorgungsspannung kann den RTD-Sensor beschädigen.

---



4 IO-Link Schnittstelle

**Auflösung**  
F1<sub>hex</sub>

Die Auflösung des Analogwerts kann mit diesem ISDU-Register festgelegt werden.

- 0 = 16-Bit-Auflösung
- 1 = 14-Bit-Auflösung
- 2 = 12-Bit-Auflösung
- 3 = 10-Bit-Auflösung



**Hinweis**

Die Auflösung beim dimensionierten Datenformat hat keine Auswirkung.

**Pinbelegung**  
F2<sub>hex</sub>

Beim Spannungs- oder Stromsignal kann der Versorgungspin (Pin 2 oder Pin 4) über eine ISDU ausgewählt werden.

**BNI IOL-717-002-E023:**

Wert	Funktion	Eingangssignal+	Eingangssignal-
0	Eingang Pin4	Pin4	Pin3
2	Eingang Pin2	Pin2	Pin3

**BNI IOL-725-002-E023:**

Wert	Funktion	Ausgangssignal+	Ausgangssignal-
1	Ausgang Pin4	Pin4	Pin2
3	Ausgang Pin2	Pin2	Pin4

**BNI IOL-730-002-E023:**

Wert	Funktion	Eingangs-/Ausgangssignal+	Eingangs-/Ausgangssignal-
0	Eingang Pin4	Pin4	Pin3
1	Ausgang Pin4	Pin4	Pin2
2	Eingang Pin2	Pin2	Pin3
3	Ausgang Pin2	Pin2	Pin4

**BNI IOL-740-002-E023:**

Die ISDU ist nicht implementiert, da im Fall von Pt100, Pt1000 und Thermoelement der Pinausgang des Analogports fest ist.

**Pt100/Pt1000-Modus F3<sub>hex</sub>** Die Messmethode für den Pt-Sensor kann über dieses ISDU-Register festgelegt werden. Die ISDU ist bei der BNI IOL-725-002-E023 nicht implementiert.

- 0 = 2-Leiter-Messung
- 1 = 3-Leiter-Messung
- 2 = 4-Leiter-Messung

**Prozessdatenformat F5<sub>hex</sub>** Der Analogwert kann in den Prozessdaten in unterschiedlichen Formaten dargestellt werden.  
 0 = Vorzeichenbehaftet  
 1 = Vorzeichenlos  
 2 = Dimensioniert (mV, µA, x0,1°C)

**Schaltpunkt 1, F6<sub>hex</sub>**  
**Schaltpunkt 2, F7<sub>hex</sub>** Es können zwei Schaltpunkte eingestellt werden. Wenn der Analogwert größer als der Wert des Schaltpunkts ist, wird das entsprechende Bit in den Prozessdaten gesetzt. Jedes Schaltpunkt-ISDU-Register ist 2 Byte lang.

**Subindex 0:**

Byte	0	1
	Switch Point X	

Um ein Flackern des Schaltpunkts in Prozessdaten zu vermeiden, wird der Schaltpunkt mit Hysterese ausgewertet. Die Hysterese für verschiedene Eingangstypen ist in der obigen Tabelle aufgeführt.

Eingabetyp	Hysterese
Spannung	5 mV
Strom	10 µA
Temperatur	1 °C



**Hinweis**

Der Schaltpunktwert muss entsprechend der Auflösung und dem Prozessdatenformat eingestellt werden. Der Schaltpunktwert ist immer richtig ausgerichtet.

**Schaltpunkt aktivieren F8<sub>hex</sub>** Jeder Schaltpunkt kann aktiviert oder deaktiviert werden. Wenn ein Schaltpunkt deaktiviert ist, wird das entsprechende Bit in den Prozessdaten auf 0 gesetzt. Wenn der Schaltpunkt aktiviert ist, wird der Analogwert mit dem Schaltpunktwert verglichen und das entsprechende Bit in den Prozessdaten gesetzt.

4 IO-Link Schnittstelle

**Erdung des Thermo-  
element**  
F9<sub>hex</sub>

Es gibt drei Arten von Thermoelementen: ungeerdet, geerdet und freiliegend. Der BNI IOL-7XX-002-E023 kann alle messen. Bei geerdetem Thermoelement wird der Messbereich jedoch reduziert. Der Thermoelementtyp muss in der ISDU eingestellt werden, um die Thermoelemente korrekt messen zu können.

- 0 = Ungeerdetes Thermoelement
- 1 = Geerdetes Thermoelement

Der nicht geerdete Messmodus sollte bei nicht geerdetem und freiliegenden Thermoelement gewählt werden. Bei freiliegenden Thermoelementen darf die heiße Verbindung keine galvanische Verbindung zu leitenden Oberflächen haben. Bei einem geerdetem Thermoelement muss der Mantel des Thermoelements mit der Erde verbunden werden.

**Fehler-  
zustand-  
Ausgaben**  
FA<sub>hex</sub>

Bei Analogausgängen (BNI IOL-725-002-E023 bzw. BNI IOL-730-002-E023 als Ausgang konfiguriert) kann über die ISDU ein Fehlerzustandswert festgelegt werden. Wenn die IO-Link-Kommunikation ausfällt oder wenn der Master das Flag „PDO Valid“ (Prozessdatenausgang gültig) auf Inaktiv setzt, betreibt der Analogkonverter seine Ausgänge entsprechend den Einstellungen für den Fehlerzustand.

Wert	Ausgangszustand bei Fehlerzustand
0	Ausgang wird entsprechend dem ausgewählten Ausgangssignalbereich auf den Minimalwert gesetzt
1	Ausgang wird entsprechend dem ausgewählten Ausgangssignalbereich auf den Mittelwert gesetzt
2	Ausgang wird entsprechend dem ausgewählten Ausgangssignalbereich auf den Maximalwert gesetzt
3	Der letzte gültige Ausgangswert wird beibehalten.

4.5. Fehler

Fehlercode	Beschreibung
0x8011	Index nicht verfügbar
0x8012	Subindex nicht verfügbar
0x8023	Zugriff verweigert
0x8030	Parameterwert außerhalb des gültigen Bereichs
0x8033	Parameterwert zu lang
0x8034	Parameterwert zu kurz

4.6. Ereignisse

IO-Link-Revision 1.0	
Ereigniscode	Beschreibung
0x4210	Geräteübertemperatur
0x4220	Geräteuntertemperatur
0x5112	Niedrige Sensorspannung (US)
0x5114	Niedrige Aktorspannung (UA)
0x5410	Kurzschluss an Pin1
0x8C00	Interner Fehler
0x8C20	Messwert außerhalb des gültigen Bereichs
0x8DF3	Kabelbruch an Thermoelement erkannt
IO-Link-Revision 1.1	
Ereigniscode	Beschreibung
0x4210	Geräteübertemperatur
0x4220	Geräteuntertemperatur
0x5111	Niedrige Sensorspannung (US)
0x5112	Niedrige Aktorspannung (UA)
0x7700	Kabelbruch an Thermoelement erkannt
0x7710	Kurzschluss an Pin1
0x8C00	Interner Fehler
0x8C20	Messwert außerhalb des gültigen Bereichs

---

**i Hinweis**  
Die oben aufgelisteten Ereignisse stehen bei der BNI IOL-730-002-E023 zur Verfügung. Diese Variante implementiert die komplette Analogfunktionalität. Versionen, die nicht die komplette Funktionalität unterstützen, implementieren nur eine Teilmenge der Ereignisse.

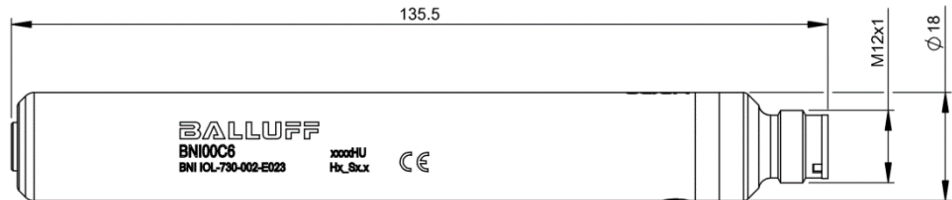
---

**i Hinweis**  
Das Ereignis „Niedrige Aktorspannung“ wird nur bei der BNI IOL-730-002-E023 gesendet, wenn der Analogport als Ausgang konfiguriert ist.

---

5 Technische Daten

5.1. Abmessungen



5.2. Mechanische Daten

Gehäusematerial	Edelstahlgehäuse
IO-Link-Port	M12, A-kodiert, Stecker
Analoge Ports	M12, Buchse, 5-polig
Gehäuseschutzart gemäß IEC 60529	IP67 (nur wenn eingesteckt und eingedreht)
Gewicht	ca. 105 g
Abmessungen (L x B in mm)	135,5 x 18

5.3. Elektrische Daten

Betriebsbedingungen	18 ... 30,2 V DC, gemäß EN 61131-2
Restwelligkeit	< 1%
Stromaufnahme ohne Last	≤ 60 mA
Laststrom (Analoger Port, Pin1) BNI IOL-717-002-E023 BNI IOL-740-002-E023 BNI IOL-730-002-E023, als Analogeingang konfiguriert	≤ 200 mA
Laststrom (Analoger Port, Pin1) BNI IOL-725-002-E023 BNI IOL-730-002-E023, als Analogausgang konfiguriert	≤ 1,4 A
Messfehler bei Spannungseingang	<±0,1% Skalenendwert, <2 mV, je nachdem, welcher Wert größer ist
Messfehler bei Stromeingang	<±0,1% Skalenendwert, <4 µV, je nachdem, welcher Wert größer ist
Messfehler bei Pt100/Pt1000-Eingang	<±0,2% Skalenendwert, <0,2 µV, je nachdem, welcher Wert größer ist
Messfehler bei Typ-J-Thermoelement	<0,5 °C
Messfehler bei Typ-K-Thermoelement	-180 °C - -100 °C: <1 °C -100 °C - +1370 °C: <0,5 °C
Genauigkeit Spannungsausgang	keine Ausgangslast: <±0,1% Skalenendwert, <5 mV, je nachdem, welcher Wert größer ist
Genauigkeit Stromausgang	<±0,2% Skalenendwert, <10 µV, je nachdem, welcher Wert größer ist
Last Spannungsausgang	>10 kOhm
Last Stromausgang	<500 Ohm
Temperaturkoeffizient	<±0,01% / °C

5.4. Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur	-5 °C ... +70 °C
Lagertemperatur	-25 °C ... +70 °C

## 5.5. LED-Anzeigen

## Status-LEDs

	Anzeige	Funktion
<b>IO-Link-Kommunikation</b>	Grün	Keine Kommunikation
	Grün, negativ gepulst	Kommunikation OK
<b>Stromversorgungs-LED</b>	Grün	Stromversorgung US und UA OK
	Grün, langsam blinkend (2 Hz)	Stromversorgung UA nicht OK
	Grün, schnell blinkend (4 Hz)	Stromversorgung US nicht OK
	Rot, schnell blinkend (4 Hz)	Kurzschluss an Pin1 des Analoganschlusses
	Rot	Interner Fehler
	Aus	Stromversorgung US <15 V

**Hinweis**

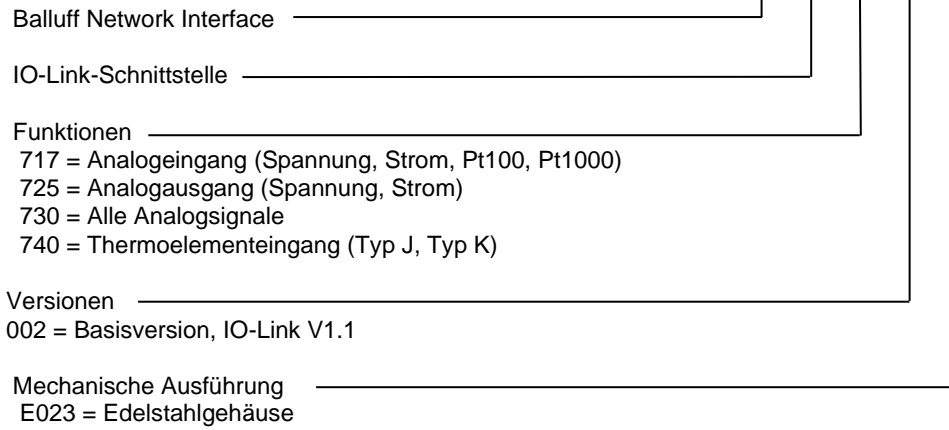
Die Stromversorgungs-LED zeigt den Zustand der Stromversorgung UA nur bei BNI IOL-725-002-E023 und BNI IOL-730-002-E023 an.

Bei BNI IOL-730-002-E023 gibt die LED den Zustand der Stromversorgung UA nur an, wenn der Analogport als Ausgang konfiguriert ist.

6 Anhang

6.1. Bestellnummer

BNI IOL-7xx-002-E023



6.2. Bestell-  
information

Produkt-Bestellcode	Bestellcode
BNI IOL-717-002-E023	BNI00C9
BNI IOL-725-002-E023	BNI00C8
BNI IOL-730-002-E023	BNI00C6
BNI IOL-740-002-E023	BNI00C7

**[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**

Balluff GmbH  
Schurwaldstraße 9  
73765 Neuhausen a.d.F.

Tel. +49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
[balluff@balluff.de](mailto:balluff@balluff.de)