BALLUFF

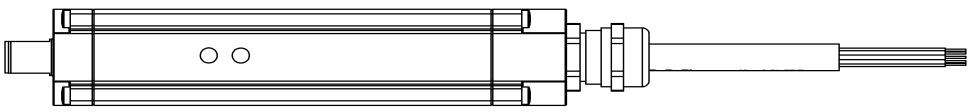
BNI IOL-771-000-A027
BNI IOL-772-000-A027

IO-Link Version 1.1

Universelles IO-Link Interface

Mit Unterstrom / Spulendrahtbruch Erkennung

Bedienungsanleitung



1 Inhalt

1 Inhalt 1

2 Benutzerhinweise 3
2.1. Zu dieser Anleitung 3
2.2. Aufbau der Anleitung 3
2.3. Darstellungskonventionen 3
Aufzählungen 3
Handlungen 3
Schreibweisen 3
Querverweise 3
2.4. Symbole 3
2.5. Abkürzungen 3
2.6. Abweichende Ansichten 3

3 Sicherheit 4
3.1. Installation und Inbetriebnahme 4
3.2. Allgemeine Sicherheitshinweise 4
Gefährliche Spannung 4

4 Erste Schritte 5
4.1. Anschlussübersicht 5
4.2. Elektrische Anbindung 5
IO-Link Anbindung 5
Pinbelegung 6
Ein-/ Ausgänge 6
4.3. Strommessung / Spulendrahtbruch Erkennung 6

5 IO-Link Schnittstelle 7
5.1. Kommunikationsparameter 7
5.2. Prozessdaten 7
Ausgangsdaten 7
Eingangsdaten 7
5.3. Parameterdaten / Bedarfsdaten 8
Invertierung der Eingänge 40hex 9
Konfiguration Ein-/ Ausgänge 41hex 9
Sicherer Zustand 42hex 10
Spannungs-überwachung 44hex 10
Aktorkurz-schluss 45hex 11
Aktorwarnung 46hex 11
Spulendrahtbruch Erkennung 48hex 11
Event Konfiguration 51hex 11
Seriennummer setzen 54hex 11
5.4. Fehler 12
5.5. Events 12

6 IO-Link Funktionen 13
6.1. IO-Link Versionen 1.0 / 1.1 13
6.2. Datenhaltung 13
6.3. Blockparameter 13
6.4. Rücksetzen auf Werkseinstellungen 13

7 Technische Daten 14
7.1. Abmessungen 14
7.2. Mechanische Daten 14
7.3. Elektrische Daten 14
7.4. Betriebsbedingungen 14
7.5. Verwendetes Kabel 14
7.6. LED Anzeigen 14

8 Anhang 15
8.1. Typenschlüssel 15

8.2. Bestellhinweis **15**

2 Benutzerhinweise

2.1. Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung beschreibt das Balluff Network Interface BNI IOL-… für den Einsatz als universelles E/A Interface zur Ansteuerung von dezentralen Geräten unterschiedlichster Hersteller. Es handelt sich hierbei um ein IO-Link Device das mittels IO-Link Protokoll mit der übergeordneten IO-Link Master Baugruppe kommuniziert.

2.2. Aufbau der Anleitung

Die Anleitung ist so angelegt, dass die Kapitel aufeinander aufbauen.
Kapitel 2: Die grundlegenden Informationen zur Sicherheit.
Kapitel 3: Die wichtigsten Schritte zur Installation des Geräts.
Kapitel 4: Die IO-Link-, Parameter- und Prozessdaten des Geräts.
Kapitel 5: Die technischen Daten des Geräts.

2.3. Darstellungs-konventionen

In dieser Anleitung werden folgende Darstellungsmittel verwendet.

Aufzählungen

Aufzählungen sind als Liste mit Aufzählungspunkt 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 werden mit der Zusatzbezeichnung $_{hex}$ dargestellt (z. B. 00_{hex}).

Querverweise

Querverweise geben an, wo weiterführende Informationen zum Thema zu finden sind (siehe Kapitel 5 „Technische Daten“).

2.4. Symbole

⚠ **Achtung!**
Dieses Symbol kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, der unbedingt beachtet werden muss.

Hinweis
Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

2.5. Abkürzungen

BCD	Binär codierter Schalter
BNI	Balluff Network Interface
DPP	Direct Parameter Page
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FE	Funktionserde
IOL	IO-Link
LSB	Least Significant Bit - Bit mit dem niedrigsten Stellenwert
MSB	Most Significant Bit - Bit mit dem höchsten Stellenwert
SPDU	Service Protocol Data Unit (siehe IO-Link Spezifikation)

2.6. Abweichende Ansichten

Produktansichten und Bilder können in dieser Bedienungsanleitung vom angegebenen Produkt abweichen. Sie dienen lediglich als Anschauungsmaterial.

3 Sicherheit

3.1. Installation und Inbetriebnahme

Achtung!
Die Installation und die Inbetriebnahme sind nur durch geschultes Fachpersonal zulässig. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Arbeiten wie der Installation und dem Betrieb des Produktes vertraut sind, und über die für diese Tätigkeit notwendige Qualifikation verfügen. Bei Schäden, die aus unbefugten Eingriffen oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, erlischt der Garantie- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller. Der Betreiber hat die Verantwortung, dass die im spezifischen Einzelfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden.

3.2. 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.

Bestimmungsgemäße Verwendung
Garantie- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller erlöschen bei Schäden durch:

- unbefugte Eingriffe
- nicht bestimmungsgemäße Verwendung
- Verwendung, Installation, Handhabung entgegen der Vorschriften dieser Bedienungsanleitung.

Pflichten des Betreibers!
Das Gerät ist eine Einrichtung der EMV Klasse A. Dieses Gerät kann ein HF-Rauschen verursachen. Für den Einsatz muss der Betreiber hierfür angemessene Vorkehrungen treffen. Das Gerät darf nur mit hierfür zugelassenen Stromversorgungen betrieben werden. Es dürfen nur zugelassene Leitungen angeschlossen werden.

Betriebsstörungen
Bei defekten und nicht behebbaren Gerätestörungen das Gerät außer Betrieb setzen und gegen unbefugte Benutzung sichern.
Die bestimmungsgemäße Verwendung ist nur gewährleistet, wenn das Gehäuse vollständig montiert ist.

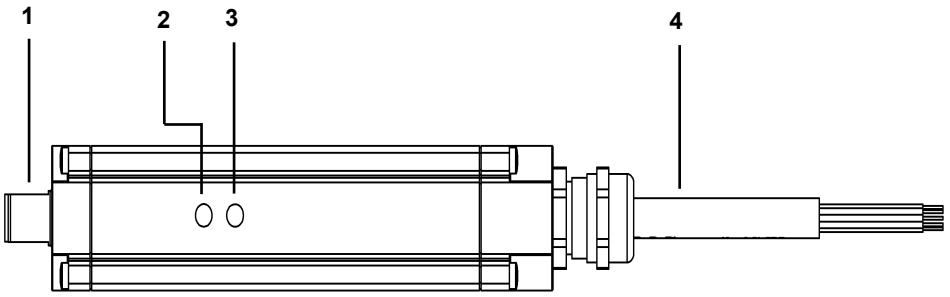
Gefährliche Spannung

Achtung!
Vor dem Arbeiten an dem Gerät dessen Stromversorgung abschalten.

Hinweis
Im Interesse einer ständigen Verbesserung des Produkts behält sich die Balluff GmbH vor, die technischen Daten des Produkts und den Inhalt dieser Anleitung jederzeit, ohne Ankündigung zu ändern.

4 Erste Schritte

4.1. Anschluss-übersicht



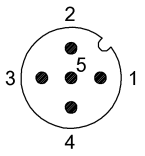
1	Anschluß IO-Link	3	Status LED „COM“
2	Status LED „UA“	4	Kabel 0,5mtr

4.2. Elektrische Anbindung

Die universelle Anschaltung benötigt keinen separaten Versorgungsspannungsanschluss. Die Bereitstellung der Versorgungsspannung erfolgt über Pin 1 und Pin 2 des M12 Steckers durch die übergeordnete IO-Link Masterbaugruppe.

IO-Link Anbindung

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



Pin	BNI IOL-771_772-000-A027
1	US
2	UA
3	GND US, GND UA
4	C/Q
5	-

US	Versorgungsspannung Modul, +24V
UA	Versorgungsspannung Aktoren, +24V
GND US	Massebezug zu Versorgungsspannung Modul
GND UA	Massebezug zu Aktorspannung
C/Q	C/Q, IO-Link Datenübertragungskanal

Hinweis
Die IO-Link Leitung darf nicht länger als 20m sein.

3 Erste Schritte

Pinbelegung

	PIN	BNI IOL-771-000-A027		BNI IOL-772-000-A027
		Adernfarbe	Markierungsfarbe	Adernfarbe
Ground		Schwarz	-	Schwarz
Byte 0, Bit 0	1	Lila	-	Lila
Byte 0, Bit 1	2	Weiß	-	Weiß
Byte 0, Bit 2	3	Braun	-	Braun
Byte 0, Bit 3	4	Grün	-	Grün
Byte 0, Bit 4	5	Gelb	-	Gelb
Byte 0, Bit 5	6	Grau	-	Grau
Byte 0, Bit 6	7	Rosa	-	Rosa
Byte 0, Bit 7	8	Blau	-	Blau
US OUT (24 Volt)		Rot	-	Rot
Byte 1, Bit 0	9	Rot	Blau	-
Byte 1, Bit 1	10	Grau	Rosa	-
Byte 1, Bit 2	11	Weiß	Grau	-
Byte 1, Bit 3	12	Grau	Braun	-
Byte 1, Bit 4	13	Weiß	Grün	-
Byte 1, Bit 5	14	Braun	Grün	-
Byte 1, Bit 6	15	Gelb	Braun	-
Byte 1, Bit 7	16	Weiß	Gelb	-

Ein-/ Ausgänge

- Die Ausgangspins sind gegen Überstrom geschützt.
- Leitungslänge der E/A < 3m.
- Laut IO-Link Spezifikation ist der Strom am Pin 1 auf 200mA begrenzt, damit ist auch der Strom an US OUT begrenzt. Bei Betrieb an Balluff IO-Link-Master Modulen ist ein Maximalwert von 1,0 A möglich.

4.3. Strommessung / Spulendrahtbruch Erkennung

Bei Verwendung als Ventilinselansteuerung überwacht die universelle Anschaltung den Strom der einzelnen Ventilspulen im geschalteten Zustand. Es wird unterschieden zwischen dem Strom der Spule und dem kleineren Strom der Status LED des Ventils. Diese Unterscheidung ermöglicht die Erkennung eines Drahtbruchs einer Spule.

Wenn der Strom einer geschalteten Spule kleiner 25mA ±20% beträgt, wird ein Drahtbruch erkannt. Siehe Kapitel 4.3 und Kapitel 4.5 für die Darstellung des Spulendrahtbruchs. Diese Funktion ist nur bei einer Temperatur von über 10° C funktionsfähig.

5 IO-Link Schnittstelle

5.1. Kommunikations-parameter

	BNI IOL-771-000-A027
Übertragungsrate	COM 2 (38,4 k Baud)
Minimale Zykluszeit	4 ms

	BNI IOL-772-000-A027
Übertragungsrate	COM 2 (38,4 k Baud)
Minimale Zykluszeit	3 ms

5.2. Prozessdaten

Folgende Prozessdaten werden zwischen IO-Link Master und Device ausgetauscht.

Eingangsdaten: Daten die vom Device an den Master übermittelt werden.
Ausgangsdaten: Daten die vom Master an das Device übermittelt werden.

Ausgangsdaten

Byte	0								1							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Beschreibung	PIN 8 blau	PIN 7 rosa	PIN 6 grau	PIN 5 gelb	PIN 4 grün	PIN 3 braun	PIN 2 weiß	PIN 1 lila	PIN 16 weiß/gelb	PIN 15 gelb/braun	PIN 14 braun /grün	PIN 13 weiß/grün	PIN 12 grau/braun	PIN 11 weiß/grau	PIN 10 grau/rosa	PIN 9 rot/blau

Eingangsdaten

Byte	0								1							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Beschreibung	PIN 8 blau	PIN 7 rosa	PIN 6 grau	PIN 5 gelb	PIN 4 grün	PIN 3 braun	PIN 2 weiß	PIN 1 lila	PIN 16 weiß/gelb	PIN 15 gelb/braun	PIN 14 braun /grün	PIN 13 weiß/grün	PIN 12 grau/braun	PIN 11 weiß/grau	PIN 10 grau/rosa	PIN 9 rot/blau

Bei "772" nur Byte 0

4 IO-Link Schnittstelle

5.3. Parameterdaten / Bedarfsdaten

	DPP	SPDU		Object name	Access right	Default value	
	Index	Index	Sub-Index			BNI IOL-771-..	BNI IOL-772-..
Identification Data	07hex			Vendor ID	read only	0x03	0x03
	08hex				read only	0x78	0x78
	09hex			Device ID	read only	0x05	0x05
	0Ahex				read only	0x04	0x04
	0Bhex				read only	0x30	0x40
		10hex	0	Vendor name	read only	BALLUFF	
		11hex	0	Vendor text	read only	www.balluff.com	
		12hex	0	Product name	read only	BNI IOL-771-000-A027	BNI IOL-772-000-A027
		13hex	0	Product ID	read only	BNI005Z	BNI005Y
		14hex	0	Product text	read only	Uni IOL 16 I/O with current sense	Uni IOL 8 I/O with current sense
		15hex	0	Seriennummer	read only	16*0x00	16*0x00
		16hex	0	Hardware Revision	read only		
		17hex	0	Firmware Revision	read only		
		18hex	0	Application Tag	read/write		
Parameter Data		40hex	0 16,8	Invertierung der Eingänge	read/write	0x0000	0x00
		41hex	0 16,8	Konfig. Ein- Ausgänge	read/write	0x0000	0x00
		42hex	0 16,8	Sicherer Zustand	read/write	0x0000	0x00
		44hex	1,3,5	Spannungs-überwachung	read only		
		45hex	0 16,8	Aktorkurzschluß	read only		
		46hex	0 16,8	Überwachung Ausgänge	read only		
		48hex	0 16,8	Spulendrahtbruch	read only		
		51hex	0,1	Event Konfiguration	read/write	0x00	0x00
		54hex	0	Seriennummer setzen	read/write	16*0x00	16*0x00

Invertierung der Eingänge 40hex

Byte	0								1							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Sub Index	8	7	6	5	4	3	2	1	16	15	14	13	12	11	10	9
Beschreibung	PIN 8 blau	PIN 7 rosa	PIN 6 grau	PIN 5 gelb	PIN 4 grün	PIN 3 braun	PIN 2 weiß	PIN 1 lila	PIN 16 weiß/gelb	PIN 15 gelb/braun	PIN 14 braun/grün	PIN 13 weiß/grün	PIN 12 grau/braun	PIN 11 weiß/grau	PIN 10 grau/rosa	PIN 9 rot/blau

Bei "772" nur Byte 0

Invertierung Port (x):
Invertierung:
0 - Normal
1 - Invertiert

Konfiguration Ein-/ Ausgänge 41hex

Byte	0								1							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Sub Index	8	7	6	5	4	3	2	1	16	15	14	13	12	11	10	9
Beschreibung	PIN 8 blau	PIN 7 rosa	PIN 6 grau	PIN 5 gelb	PIN 4 grün	PIN 3 braun	PIN 2 weiß	PIN 1 lila	PIN 16 weiß/gelb	PIN 15 gelb/braun	PIN 14 braun/grün	PIN 13 weiß/grün	PIN 12 grau/braun	PIN 11 weiß/grau	PIN 10 grau/rosa	PIN 9 rot/blau

Bei "772" nur Byte 0

Richtung Port (x):
Richtung:
0 - Eingang
1 - Ausgang

4 IO-Link Schnittstelle

Sicherer Zustand 42hex

Mit dem Parameter des sicheren Zustands ist es möglich, die Ausgänge für den Fehlerfall zu konfigurieren. Wenn keine IO-Link Kommunikation möglich ist, oder das “valid flag” der Ausgangsprozessdaten durch den Master nicht gesetzt wurde, nimmt jeder Ausgang den konfigurierten Zustand an. Für jeden Pin können folgende Zustände konfiguriert werden.

Value		Output State
bin	dec	
00	0	Ausgang ist 0V
01	1	Ausgang ist 24V
10	2	Aktueller Zustand wird gehalten
11	3	Fehler

Die Bytes sind wie folgt strukturiert. Die Tabelle beschreibt Byte, Bit und Subindex Stuktur:

Byte	0				1				2				3			
Bit	7|6	5|4	3|2	1|0	7|6	5|4	3|2	1|0	7|6	5|4	3|2	1|0	7|6	5|4	3|2	1|0
Sub Index	4	3	2	1	8	7	6	5	12	11	10	9	16	15	14	13
Beschreibung	PIN 4 grün	PIN 3 braun	PIN 2 weiß	PIN 1 lila	PIN 8 balu	PIN 7 rosa	PIN 6 grau	PIN 5 gelb	PIN 12 grau/braun	PIN 11 weiß/grau	PIN 10 grau/rosa	PIN 9 rot/blau	PIN 16 weiß/gelb	PIN 15 gelb/braun	PIN 14 braun/grün	PIN 13 weiß/grün

Bei 772 nur Byte 0 und 1

Spannungs-überwachung 44hex

Informationen über den aktuellen Status der Spannungsversorgung.

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Sub Index				5		3		1
Beschreibung				US Out status		UA status		US status

Aktorkurz-schluss 45hex

Die Bytes sind strukturiert wie folgt.

Byte	0								1							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Sub Index	8	7	6	5	4	3	2	1	16	15	14	13	12	11	10	9
Beschreibung	PIN 8 blau	PIN 7 rosa	PIN 6 grau	PIN 5 gelb	PIN 4 grün	PIN 3 braun	PIN 2 weiß	PIN 1 lila	PIN 16 weiß/gelb	PIN 15 gelb/braun	PIN 14 braun/grün	PIN 13 weiß/grün	PIN 12 grau/braun	PIN 11 weiß/grau	PIN 10 grau/rosa	PIN 9 rot/blau

Bei 772 nur Byte 0

Aktorwarnung 46hex

Zeigt den aktuellen Zustand der Aktorwarnung an, bei Eingangssignal auf konfiguriertem Ausgangsport.
Die Struktur ist dieselbe wie beim Aktorkurzschluss.

Spulendraht-bruch Erkennung 48hex

Zeigt den aktuellen Zustand des Drahtbruchs an.
Die Struktur ist dieselbe wie beim Aktorkurzschluss.

Event Konfiguration 51hex

Schaltet das Event für den Spulendrahtbruch ein oder aus.
0 - aus
1 - ein

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Sub Index								1
Beschreibung								Spulendrahtbruch

Seriennummer setzen 54hex

Die Seriennummer hat den default Wert 16*0x00hex.
Um den Master Validierungsmodus "Identität" verwenden zu können, kann mit diesem Parameter eine Seriennummer gesetzt werden.
Dadurch wird verhindert, dass ein Device an einen falschen Master Port angeschlossen wird.

4 IO-Link Schnittstelle

5.4. Fehler

Fehler Code	Beschreibung
0x8011	Index nicht verfügbar.
0x8012	Subindex nicht verfügbar.
0x8023	Zugriff verweigert
0x8030	Parameterwert außerhalb des Bereichs
0x8031	Parameterwert oberhalb der Grenze
0x8032	Parameterwert unterhalb der Grenze
0x8033	Parameter zu lang
0x8034	Parameter zu kurz
0x8035	Funktion nicht verfügbar

5.5. Events

IO-Link Revision 1.0	
Event Code	**Beschreibung**
0x5112	Unterspannung Sensorversorgung (US)
0x5114	Unterspannung Aktorversorgung (UA)
0x5151	Kurzschluß der Ausgänge
0x9000	Spulendrahtbruch Fehler
IO-Link Revision 1.1	
Event Code	**Beschreibung**
0x5111	Unterspannung Sensorversorgung (US)
0x5112	Unterspannung Aktorversorgung (UA)
0x7710	Kurzschluß der Ausgänge
0x7700	Spulendrahtbruch Fehler

6 IO-Link Funktionen

6.1. IO-Link Versionen 1.0 / 1.1

Dieses Device kann mit einem IO-Link Master nach der IO-Link Version 1.0, sowie Version 1.1
betrieben werden. Version spezifische Funktionen wie z.B. Datenhaltung (Version 1.1) werden nur in Verbindung mit einem geeigneten IO-Link Master unterstützt.

6.2. Datenhaltung

Jeder IO-Link Master der IO-Link Version 1.1 verfügt über einen Datenspeicher auf dem ein Abbild der IO-Link Device Konfiguration abgelegt werden kann. Im Falle eines Geräteaustauschs wird die hinterlegte Konfiguration automatisch auf das neue Gerät übertragen, wodurch minimale Ausfallzeiten garantiert werden. Informationen zu der Konfigurierung der Datenhaltung entnehmen Sie der Bedienungsanleitung des jeweiligen IO-Link Masters.

6.3. Blockparameter

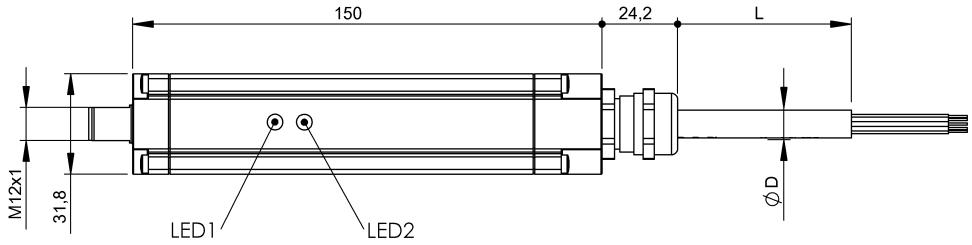
Das Device unterstützt die Blockparametrierung, bei der sämtliche Parameter in einem Datenblock konsistent von einer Steuerung oder einem Konfigurationstool auf das Device gespielt werden können.

6.4. Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Das Device kann auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden, indem das System Command "restore factory settings" ausgeführt wird.
Für das Command muss Index 2 Subindex 0 mit 0x82 beschrieben werden.

7 Technische Daten

7.1. Abmessungen



7.2. Mechanische Daten

Gehäusematerial	Aluminium Gehäuse
IO-Link Port	M12, A-kodiert, Stift
Schutzart per IEC 60529	IP 67 (nur im montierten und verschraubten Zustand)
Abmessungen (B x H x T in mm)	190 x 31,8 x 31,8 ohne Kabel
Kabellänge	0,5 m
Gewicht	ca. 300 g

7.3. Elektrische Daten

Betriebsspannung	18...30.2 V DC, per EN 61131-2
Restwelligkeit	< 1%
Stromaufnahme unbelastet	60 mA
Laststrom (US)	max. 1,0 A
Laststrom (UA)	max. 1,0 A
Laststrom pro Pin	max. 400 mA
Gesamtlaststrom kombiniert US + UA	max. 1,8 A

7.4. Betriebs-bedingungen

Umgebungstemperatur	-5° C……55° C
Lagertemperatur	-25° C ... 70°C

7.5. Verwendetes Kabel

Flexible PUR-Steuerleitung
UL Style 20223
Aussendurchmesser 10 mm

7.6. LED Anzeigen

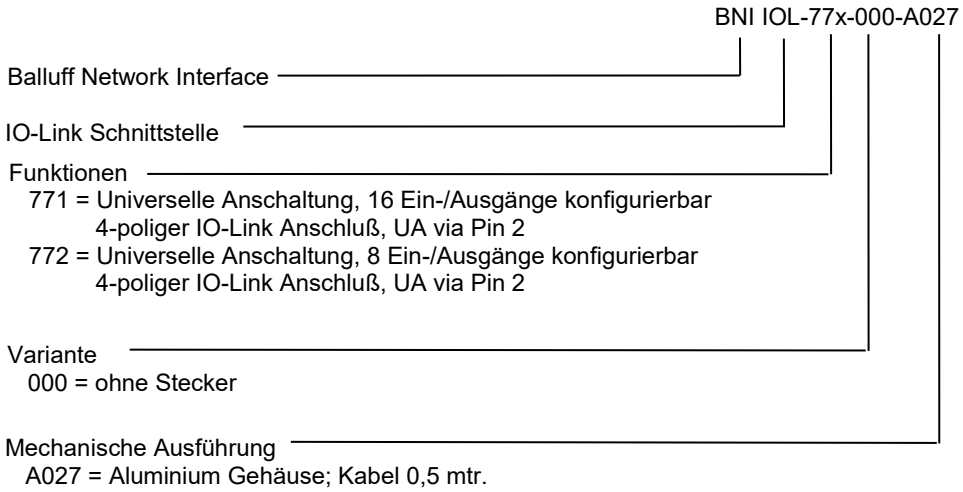
Siehe Abbildung Abmessungen

LED 1 – Status Aktorversorung	
Grün	Aktorversorgung OK
Grün, gepulst	Kurzschluß auf Ausgängen
Aus	Aktorversorgung <18V

LED 2 – Status Kommunikationsanzeige	
Grün, statisch	Keine Kommunkation
Grün, negativ gepulst	Kommunikation OK
Grün, blinkend	Sensorversorgung <18V

8 Anhang

8.1. Typenschlüssel



8.2. Bestellhinweis

Typenschlüssel	Bestellcode
BNI IOL-771-000-A027	BNI005Z
BNI IOL-772-000-A027	BNI005Y

www.balluff.com

Nr. 910697-726 D ●03.127308 ● Ausgabe J18 ● Ersetzt Ausgabe 1405 ● Änderungen vorbehalten

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Germany
Tel. +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de

BALLUFF