

BALLUFF

BNI IOL-355-S02-Z013 IO-Link-Device



deutsch Betriebsanleitung

english User's Guide

中文 操作说明

www.balluff.com

BNI IOL-355-S02-Z013 IO-Link-Device

Betriebsanleitung



www.balluff.com

Original-Betriebsanleitung

Alle Rechte vorbehalten. Im Rahmen der in den Vereinigten Staaten und international gesetzlich zulässigen Grenzen geschützt. Kopien oder Änderungen dieses Dokuments ohne eine vorherige schriftliche Genehmigung durch Balluff sind unzulässig.

Alle hier genannten Produktmarken und -namen dienen ausschließlich zur Identifizierung. Hierbei kann es sich um Marken und von den jeweiligen Inhabern registrierte Marken handeln.

Balluff haftet nicht für eventuelle technische oder Druckfehler, bzw. das Entfernen hier enthaltenen Texts oder ungewollte, bzw. durch den Gebrauch des Materials entstehende Beschädigungen.

1	Zu dieser Betriebsanleitung	5
1.1	Darstellungskonventionen	5
1.2	Verwendete Abkürzungen	5
1.3	Aufbau von Warnhinweisen	6
2	Zu diesem Produkt	7
2.1	Produktbeschreibung	7
2.2	Lieferumfang	7
2.3	Bestellinformationen	8
2.4	Angewendete Normen	8
3	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
3.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	9
3.2	Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch	9
3.3	Sicherheitsfunktionen und sicherer Zustand	10
3.4	Anforderungen an das Personal	11
3.5	Pflichten des Betreibers	11
3.6	Funktionsbeeinträchtigung	11
3.7	Beständigkeit gegenüber aggressiven Stoffen	11
3.8	Sicherer Einsatz des Geräts	11
3.9	Zertifizierung	11
4	Eigenschaften des Geräts	12
5	Montage, Anschluss und Inbetriebnahme	13
5.1	Montage	13
5.2	Elektrischer Anschluss	13
5.3	Sensor- und Aktorspannungsversorgung	13
5.4	Erdung	14
5.5	IO-Link-Anschluss	14
5.6	Ein- und Ausgangsports	15
5.7	Eingangsports	15
5.8	Ausgangsports	15
5.9	Inbetriebnahme	16
6	Betrieb und Diagnose	17
6.1	Anzeigen	17
6.2	Diagnose	18
6.3	IO-Link-Kommunikation	18
7	Wartung, Pflege und Entsorgung	25
7.1	Wartung	25
7.2	Zugang zum Gerät	25
7.3	Entsorgung	25
8	Technische Daten	26
8.1	Sicherheitskenndaten	26
8.2	Abmessungen	26
8.3	Mechanische Daten	26
8.4	Betriebsbedingungen	27
8.5	Elektrische Daten	27

9	Zubehör	28
9.1	Werkzeug, Sicherungsclip, Verschlusschraube, Beschriftungs-Set	28
9.2	Splitter	28
9.3	PUR-Verbindungsleitung (schwarz), Buchsenstecker 7/8" 5-polig / Stiftstecker 7/8" 5-polig (Spannungsversorgung)	28
9.4	PUR-Anschlussleitung (schwarz), Buchsenstecker 7/8" 5-polig / offenes Leitungsende (Spannungsversorgung)	28
9.5	PUR-Verbindungsleitung (schwarz), Buchsenstecker M12 5-polig / Stiftstecker M12 4-polig (IO-Link)	29
9.6	PUR-Verbindungsleitung (gelb), Buchsenstecker M12 5-polig / Stiftstecker M12 5-polig (potentialfreie Kontakte)	29

1

Zu dieser Betriebsanleitung

In dieser Betriebsanleitung finden Sie sämtliche Informationen, die für den Betrieb des BNI IOL-355-S02-Z013 erforderlich sind.

Für die korrekte Integration des Gerätes in eine Maschine sind besondere sicherheitsrelevante Kenntnisse erforderlich.

Für Fragen, die über die Inhalte der Betriebsanleitung hinausgehen, steht der technische Kundendienst zur Verfügung.

1. Lesen Sie diese Betriebsanleitung vollständig und befolgen Sie die darin gegebenen Hinweise. Beachten Sie insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise.
2. Bewahren Sie diese Betriebsanleitung auf und stellen Sie sicher, dass die Betriebsanleitung jederzeit unmittelbar beim Verwendungsort zur Verfügung steht.
3. Geben Sie diese Betriebsanleitung gegebenenfalls an Dritte weiter.



Hinweis

Im Interesse ständiger Produktverbesserungen können sich die technischen Daten des Produkts und der Inhalt dieser Anleitung jederzeit ohne Ankündigung ändern. Den letzten Stand der Betriebsanleitung erhalten Sie im Internet auf der Balluff Homepage www.balluff.com.

1.1 Darstellungs-konventionen

Handlungen

Einzelne Handlungsanweisungen werden durch ein vorangestelltes Dreieck angezeigt:

- ▶ Handlungsanweisung 1
⇒ Ergebnis der Handlung
- ▶ Handlungsanweisung 2

Handlungsabfolgen werden nummeriert dargestellt:

1. Schritt 1
2. Schritt 2

Schreibweise von Zahlen

Dezimalzahlen werden ohne Zusatzbezeichnungen dargestellt (z. B.: 123). Hexadezimalzahlen werden mit der Zusatzbezeichnung 0x dargestellt (z. B.: 0x0123).

Symbole



Durch das Symbol und das Wort Hinweise werden Informationen gekennzeichnet, die hilfreich oder wichtig für die Verwendung des Produktes sind.

1.2 Verwendete Abkürzungen

BNI	Balluff Network Interface
COM	IO-Link-Kommunikationsmodus
DI	Standard-Eingangsport
DO	Standard-Ausgangsport
DPP	Direct parameter page
E/A-Port	Ein-/Ausgangsport. Ausgangsport: Zum Anschluss von Aktoren, Eingangsport: Zum Anschluss von Schaltern/Sensoren
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FE	Funktionserde. Die Funktionserde ermöglicht den störungsfreien Betrieb von elektrischen Anlagen und Geräten
HFT	Hardware-Fehlertoleranz: Fähigkeit, eine geforderte Funktion beim Vorhandensein von Fehlern oder Ausfällen weiter auszuführen (Strukturelle Einschränkung der Sicherheitsintegrität der Hardware von Teilsystemen).
IOL	IO-Link
ISDU	Indexed service data unit

1

Zu dieser Betriebsanleitung

Kategorie	Einstufung der sicherheitsbezogenen Teile eines Systems bezüglich ihrer Robustheit gegen Fehler und ihres nachfolgenden Verhaltens bei einem Fehler, das erreicht wird durch die Struktur der Anordnung der Teile, der Fehlererkennung und/oder ihrer Zuverlässigkeit.
MTTF_d	Erwartungswert der mittleren Zeit bis zu einem gefahrbringenden Ausfall
PDI	Process Data Input Input/Output ist aus Sicht des IO-Link-Masters (siehe IEC 61131-9 Abbildung 7)
PDO	Process Data Output Input/Output ist aus Sicht des IO-Link-Masters (siehe IEC 61131-9 Abbildung 7)
PFH_d	Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde: mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde Betrieb eines sicherheitsbezogenen Systems/ Teilsystems, die festgelegte Sicherheitsfunktionen über einen gegebenen Zeitraum auszuführen.
PL	Performance Level: Diskrete Stufe, welche die Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung spezifiziert, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen.
SDCI	Single-drop Digital Communication Interface for small sensors and actuators; SDCI wird im Standard IEC 61131-9 beschrieben und wird vom IO-Link-Konsortium mit dem Markennamen IO-Link bezeichnet
SFF	Safe Failure Fraction: Anteil an der Gesamtausfallrate eines Teilsystems, der nicht zu einem gefahrbringenden Ausfall führt.
SIL	Sicherheits-Integritätslevel: Eine von vier möglichen diskreten Stufe zur Spezifizierung der Sicherheitsintegrität der Sicherheitsfunktionen, die dem E/E/PE-sicherheitsbezogenen System zugeordnet werden. Hierbei ist der Sicherheits-Integritätslevel 4 die höchste Stufe und der Sicherheits-Integritätslevel 1 die niedrigste.
UA	Aktorspannungsversorgung
US1	Spannungsversorgung über das IO-Link 3-Pin Anschluss System (Power1)
US2	Sensorspannungsversorgung

1.3 Aufbau von Warnhinweisen

Warnhinweise sind besonders sicherheitsrelevant und dienen der Unfallvorsorge. Diese Informationen müssen aufmerksam durchgelesen und genau befolgt werden. Die verwendeten Warnhinweise sind nach folgendem Schema aufgebaut:



SIGNALWORT

Art und Quelle der Gefahr

Folgen bei Nichtbeachtung

- ▶ Maßnahmen zur Gefahrenabwehr

Die verwendeten Signalwörter haben folgende Bedeutung:

ACHTUNG

Das Warnwort ACHTUNG kennzeichnet eine Gefahr, die zur **Beschädigung oder Zerstörung des Produkts** führen kann.

VORSICHT

Das allgemeine Warnsymbol in Verbindung mit dem Signalwort VORSICHT kennzeichnet eine Gefahr, die zu **leichten oder mittelschweren Verletzungen** führen kann.

WARNUNG

Das allgemeine Warnsymbol in Verbindung mit dem Signalwort WARNUNG kennzeichnet eine Gefahr, die zu **schweren Verletzungen oder zum Tod** führen kann.

GEFAHR

Das allgemeine Warnsymbol in Verbindung mit dem Signalwort GEFAHR kennzeichnet eine Gefahr, die **unmittelbar zu schweren Verletzungen oder zum Tod** führen kann.

2

Zu diesem Produkt

2.1 Produktbeschreibung

Das Gerät ist ein IO-Link-Device. Es bedient jeweils 8 digitale Ein- und Ausgänge gemäß IEC 61131-2.

Die Versorgungsspannung der Ausgänge ist durch ein externes Sicherheitsrelais sicher abschaltbar. Das BNI IOL-355-S02-Z013 ist für den Einsatz in Sicherheitsfunktionen bis Sicherheits-Integritätslevel 2 (gemäß IEC 61508) und Performance Level d (gemäß ISO 13849) geeignet.

In der Abbildung 1 wird eine Anwendung mit einer Sicherheitsfunktion beispielhaft dargestellt.

Die Sicherheitsfunktion des sicheren Abschaltens wird über folgende Signalkette realisiert:

Sichere Schalter (z. B. Not-Aus-Schalter) – Sicherheitsrelais – BNI IOL-355-S02-Z013 – Aktoren.

Alle diese Elemente müssen für den Einsatz in dieser Sicherheitsfunktion geeignet sein.

Die folgende Sicherheitsfunktion wird hiermit erreicht: Wenn der Not-Aus-Schalter betätigt wird, dann werden die Aktoren sicher abgeschaltet.

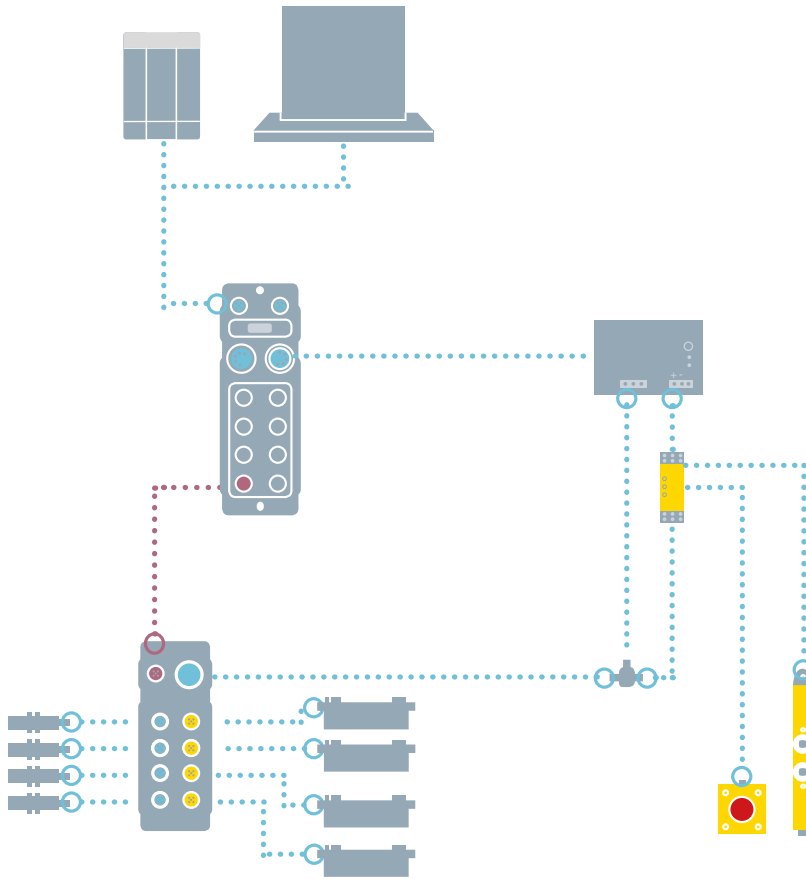


Abbildung 1: Schaltungsbeispiel 1 bestehend aus einem PC, einer Steuerung welche mit einem IO-Link-Master verbunden sind. Ein Netzgerät versorgt IO-Link Master und – über ein Sicherheitsrelais – IO-Link-Device (hier: BNI IOL-355-S02-Z013). Am Sicherheitsrelais können Not-Aus oder Lichtgitter angeschlossen sein. Am IO-Link-Device sind links Sensoren und rechts Aktoren angeschlossen.

2.2 Lieferumfang

In der Verpackung sind folgende Teile enthalten:

- BNI IOL-355-S02-Z013
- Betriebsanleitung
- 4 Blindstopfen M12
- Masseband
- Schrauben M4x6
- 1 Federring
- 20 Beschriftungsschilder

2

Zu diesem Produkt

2.3 Bestell- informationen

Produktbezeichnung	Bestellcode
BNI IOL-355-S02-Z013	BNI00CL

2.4 Angewendete Normen

Das Gerät ist insbesondere gemäß den folgenden Normen konzipiert:

IEC 61131-2: 2007

Programmable controllers –
Part 2: Equipment requirements and tests

IEC 61131-6: 2012

Programmable controllers –
Part 6: Functional safety

IEC 61131-9: 2013

Programmable controllers –
Part 9: Single-drop digital communication interface for small sensors and actuators (IO-Link)

IEC 61508-1: 2010

Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems –
Part 1: General requirements

IEC 61508-2: 2010

Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems –
Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems

EN ISO 13849-1: 2015

Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen –
Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN 62061:2005/A2:2015

Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, Electronic and programmable
electronic control systems



Allgemeine Sicherheitshinweise

3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Alle als sicher gekennzeichneten Funktionen können zum Schutz von Menschenleben eingesetzt werden. Diese Funktionen erfüllen die Anforderungen der EN/IEC 61508 SIL 2 sowie der EN ISO 13849-1 PL d, Kategorie 3. Alle Funktionen, die nicht als sicher gekennzeichnet sind, erfüllen nicht diese Anforderungen und dürfen nicht zum Schutz von Menschenleben eingesetzt werden.

Der Anwender muss die gesamte Sicherheitskette der Sicherheitsfunktion betrachten, um den erreichten SIL bzw. PL zu bestimmen. Es müssen alle in diesem Handbuch beschriebenen Anforderungen erfüllt werden. Nichtbeachtung von Hinweisen kann zu Gefährdungen führen. Das Gerät ist für den Einsatz in der Automatisierung konstruiert. Es müssen die Anforderungen an die Betriebsbedingungen sowie Umwelt- und EMV-Bedingungen beachtet werden. Der Geltungsbereich der Zertifizierung muss beachtet werden.

3.2 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch

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

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

3.3 Sicherheitsfunktionen und sicherer Zustand

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, die im spezifischen Einzelfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten. Für die Sicherheitsfunktion ist es erforderlich, dass der Betreiber die Unversehrtheit aller Elemente im sicherheitskritischen Pfad sicherstellt.

Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktion wird vom übergeordneten System ausgeführt (siehe Abbildung 1 auf Seite 7). Die sichere Abschaltung der Aktoren erfolgt durch die Abschaltung der Aktor-Spannungsversorgung (einkanalig). Diese Abschaltung muss außerhalb des BNI IOL-355-S02-Z013 erfolgen (z. B. durch ein vorgeschaltetes Sicherheitsrelais).

Sichere Ausgänge

Die Ausgänge werden bei externer Abschaltung der Aktorspannungsversorgung sicher abgeschaltet.

Sicherer Zustand

Im sicheren Zustand sind die Ausgänge abgeschaltet. Die Abschaltung muss im übergeordneten System (extern) erfolgen.



Hinweis

Die Gewährleistung des sicheren Zustands des Gesamtsystems liegt in der Verantwortung des Anwenders.

Rückwirkungsfreiheit

Die interne Elektronik des Geräts beeinflusst das zeitliche Abschaltverhalten sowohl der eingangsseitigen Aktorspannungsversorgung UA als auch der Spannung an den Ausgängen (DO ist DO1 bzw. DO2) aller Ausgangsports.

Der Einfluss der internen Elektronik macht sich nur dann bemerkbar, wenn die Aktorspannungsversorgung extern getrennt wird, d. h. das Potential an UA wechselt von +24 V auf ein nicht definiertes Potential (*floating*). Für den Fall, dass die Aktorspannungsversorgung von 24 V auf 0 V geschaltet wird oder die Ausgänge über die Prozessdaten abgeschaltet werden, hat die interne Elektronik des Geräts keinen messbaren Einfluss auf das Zeitverhalten der Spannungen.

Der zeitliche Einfluss auf UA und DO hängt wesentlich von der externen Beschaltung an diesen Potentialen ab und kann daher nicht allgemeingültig angegeben werden. Für den Fall, dass die Abschaltzeiten einen kritischen Einfluss auf die Anwendung haben, müssen diese für die konkrete Anwendung ermittelt werden. Die folgenden Angaben sollen es jedoch ermöglichen, die Größenordnung des Einfluss auf das Zeitverhalten abzuschätzen.

Aktorspannungsversorgung

Der Einfluss des Geräts wird insbesondere durch die internen Kapazitäten geprägt. Je stärker die Aktorversorgungsspannung und/oder die Ausgänge belastet werden, desto weniger fallen die internen Kapazitäten ins Gewicht. Bei unbelasteten Ausgängen (Strom durch Aktorversorgung $I = 72 \text{ mA}$) beträgt die Zeitkonstante τ beim Abfall der Aktorspannungsversorgung weniger als 6 ms. Bei ohmscher Belastung der Ausgänge verringert sich die Zeitkonstante, d. h. die Spannung wird schneller abfallen.

Aktorausgänge

Der Einfluss der internen Kapazitäten auf die Ausgänge hängt stark von den angeschlossenen Aktoren ab. Insbesondere hängt das zeitliche Abschaltverhalten an einem Ausgang davon ab, wie stark die internen Kapazitäten des Geräts durch die Lasten an den anderen Ausgängen entladen werden.

Beim Anschluss eines einzelnen handelsübliches Schnellschaltventils (1 W Leistungsaufnahme), fällt die Ausgangsspannung mit einer Zeitkonstante von $\tau < 4 \text{ ms}$ ab. Beim Anschluss mehrerer Aktoren oder Aktoren mit größerer Leistungsaufnahmen verringert sich die Zeitkonstante, d. h. die Spannung wird schneller abfallen.



Allgemeine Sicherheitshinweise

3.4 Anforderungen an das Personal **Installation und Inbetriebnahme sind nur durch qualifiziertes Fachpersonal unter Einhaltung der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Vorschriften sowie der gültigen Normen und Richtlinien zulässig. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Arbeiten wie der Installation und dem Betrieb des Produkts vertraut sind und über die für diese Tätigkeit notwendige Qualifikation verfügen.**

3.5 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 geeigneten Stromversorgungen betrieben werden.
Der Betreiber ist dafür verantwortlich, die im spezifischen Einzelfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.



Hinweis

Bei gefahrbringenden Zwischenfällen in sicherheitsgerichteten Anwendungen die Serviceabteilung des Herstellers kontaktieren!

3.6 Funktionsbeeinträchtigung ► Nehmen Sie das Gerät bei Defekten und nichtbehebba- ren Gerätestörungen unverzüglich außer Betrieb und sichern sie es gegen unbefugte Benutzung.
Die bestimmungsgemäße Verwendung ist nur gewährleistet, wenn das Gehäuse vollständig montiert ist.

3.7 Beständigkeit gegenüber aggressiven Stoffen



ACHTUNG

Einsatz in aggressiven Medien in hoher Konzentration

Der Einsatz in aggressiven Medien (z. B. Chemikalien, Öle, Schmier- und Kühlstoffe in hoher Konzentration, d. h. zu geringer Wassergehalt), kann zu einem Ausfall oder zu einer Beschädigung des Geräts führen.

- Verwenden Sie das Gerät nur in Medien, die das Material nicht angreifen.
- Überprüfen Sie vor dem Einsatz in aggressiven Medien die Materialbeständigkeit applikationsbezogen.

3.8 Sicherer Einsatz des Geräts



GEFAHR

Stromschlag

Die Berührung von stromführenden Bauteilen kann zu Verletzungen oder zum Tod führen.

- Schalten Sie vor dem Arbeiten an stromführenden Teilen des Geräts die Stromversorgung ab.

3.9 Zertifizierung Das Gerät ist nach EN/IEC 61508:2011 und EN/IEC 62061:2005 + A2:2015 bis SIL 2 zertifiziert.

Das Gerät ist nach EN ISO 13849-1:2015 bis zu PL d und nach Kategorie 3 zertifiziert.

Die Zertifizierung bezieht sich auf die HW-Version des Geräts welche nach folgendem Muster auf dem Gerät gekennzeichnet ist: H02_SX. In dieser Kennzeichnung steht das X für die Versionsnummer der Software und ist für die Zertifizierung nicht relevant.



Hinweis

Die EU-Konformitätserklärung finden Sie am Ende der Bedienungsanleitung. Die Zertifikate für EN/IEC 61508 und EN/ISO 13849-1 von TÜV SÜD auf der Balluff Homepage.

4

Eigenschaften des Geräts

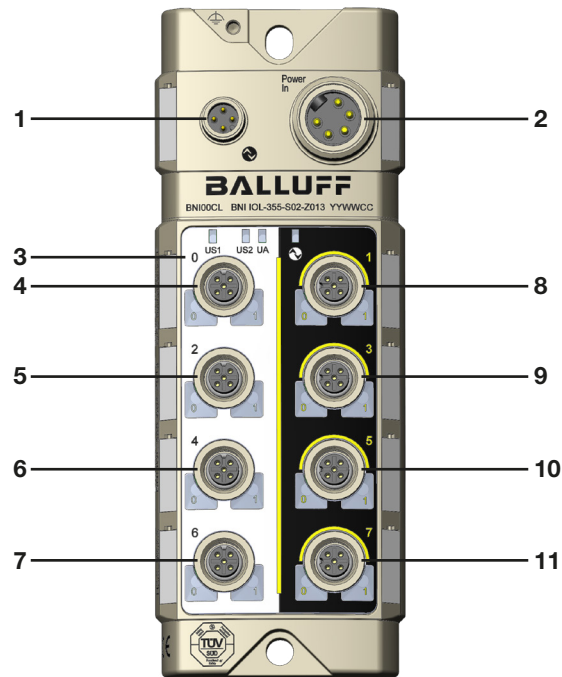


Abbildung 2: Anschlussübersicht

- | | | | |
|---|----------------|----|----------------|
| 1 | IO-Link | 7 | Eingangsport 4 |
| 2 | Power IN | 8 | Ausgangsport 1 |
| 3 | Nr. des Ports | 9 | Ausgangsport 2 |
| 4 | Eingangsport 1 | 10 | Ausgangsport 3 |
| 5 | Eingangsport 2 | 11 | Ausgangsport 4 |
| 6 | Eingangsport 3 | | |

5

Montage, Anschluss und Inbetriebnahme

5.1 Montage

Das Gerät wird mittels zweier M6-Schrauben und zweier Unterlegscheiben befestigt.

5.2 Elektrischer Anschluss

Halten Sie bei der Verdrahtung die entsprechenden technischen Regeln ein, z. B. EN/IEC 60204-1 oder eine entsprechende Norm.

Das BNI IOL-355-S02-Z013 Modul hat zwei Steckanschlüsse über die es mit Spannung versorgt wird. Die Bereitstellung der Versorgungsspannung des Moduls erfolgt über den IO-Link-Anschluss, durch die übergeordnete IO-Link-Masterbaugruppe. Die Versorgung der Aktoren und Sensoren erfolgt separat über den Power-IN-Anschluss. Es besteht eine galvanische Trennung zwischen einerseits der Sensorspannungsversorgung und der IO-Link-Spannungsversorgung für das Modul und andererseits der Aktorspannungsversorgung.



VORSICHT

Verwendung von nicht SELV/PELV-Netzteilen

Die Verwendung von anderen als SELV/PELV-Netzteilen kann zur Gefährdung des Nutzers und zu Einschränkungen der funktionalen Sicherheit führen. Die Gewährleistung für die einwandfreie Funktion sicherheitsrelevanter Bauteile entfällt.

► Verwenden Sie ein SELV/PELV-Netzteil.

5.3 Sensor- und Aktorspannungsversorgung

Die Sensor- und Aktorspannungsversorgung wird an den POWER-IN-Anschluss angeschlossen.



ACHTUNG

Überstrom

Mangelhafte oder fehlende Absicherung der Spannungsversorgung für Sensor und Aktor führen zu deren Beschädigung oder Zerstörung.

► Verwenden Sie eine Sicherung oder ein intelligentes Netzteil (Stromüberwachung mit Auslegung auf maximal 9 A), das bei Überstrom die Versorgung spannungsfrei schaltet.



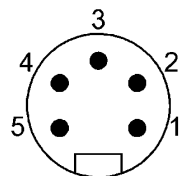
Hinweis

Die Sensor- und Aktorspannungen werden im Gerät nicht verändert und entsprechen somit der Eingangsspannung der angeschlossenen Geräte.

Power-IN-Anschluss

Der Power-IN-Anschluss ist ein 5-poliger Stecker (male) mit 7/8"-Anschluss

Pinbelegung Stecker



Pin	Signal	Belegung
1	UA-	Bezugspotential für die Aktor-Versorgungsspannung (GND)
2	US2-	Bezugspotential für die Sensor-Versorgungsspannung (GND)
3	FE	Funktionserde (FE)
4	US2+	Sensorspannungsversorgung
5	UA+	Aktorspannungsversorgung

Um die Schutzart IP67 zu gewährleisten:

► 7/8"-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 1,5 Nm anziehen (siehe Zubehör BAM00ZN auf Seite 28).

5

Montage, Anschluss und Inbetriebnahme

5.4 Erdung

Erdungsanschluss herstellen:

Zum Herstellen des Erdungsanschlusses liegen dem Gerät ein Masseband sowie eine Schraube und ein Federring bei.

- ▶ Das beiliegende Material verwenden.
- ▶ Beim Anschluss auf eine gute Leitfähigkeit achten.
- ▶ Den Federring zwischen Schraubenkopf und Masseband einsetzen.

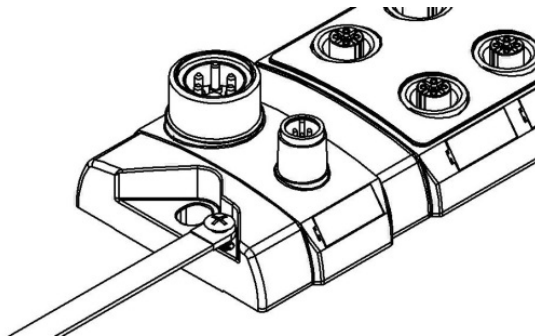


Abbildung 3: Erdungsanschluss

EMV-Sicherheit gewährleisten:

- ▶ Erdungsanschluss mit der Funktionserde verbinden.
- ▶ Bei der Verdrahtung entsprechende technische Regeln einhalten, z. B. EN/IEC 60204-1 oder eine entsprechende Norm.

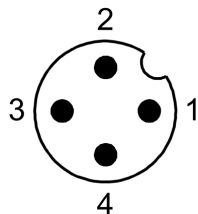


Hinweis

Für eine möglichst niedrige Impedanz muss der FE-Anschluss zwischen Gehäuse und Maschine so kurz wie möglich ausgeführt werden. Ein Spannungsabfall im Rahmen der in der IEC 61131-2 definierten Grenzen ist möglich.

5.5 IO-Link-Anschluss

Der IO-Link-Anschluss ist ein 4-poliger, A-codierter Stecker (male), M12.



Pin	Symbol	Funktion
1	L+	+24 V IO-Link-Versorgung
2	I/Q	Nicht verbunden
3	L-	0 V IO-Link-Versorgung (GND)
4	C/Q	IO-Link-Datenkanal

Schutzart IP67 gewährleisten:

- ▶ M12-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,6 Nm anziehen (siehe Zubehör BAM00ZM auf Seite 28).

5

Montage, Anschluss und Inbetriebnahme

5.6 Ein- und Ausgangsports

Die Ein-/Ausgangsports sind 5-polige, A-codierte, M12-Buchseinsätze.

Schutzart IP67 gewährleisten:

- ▶ M12-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,6 Nm anziehen (siehe Zubehör BAM00ZM auf Seite 28).
- ▶ Ungenutzte Ports mit Verschlusschrauben versehen.

5.7 Eingangsports



Hinweis

Für die digitalen Sensoreingänge siehe EN/IEC 61131-2, Typ 3.

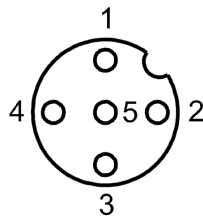


Hinweis

Fremd eingespeiste Negativspannungen an den Eingangskanälen können zu Abweichungen von der Eingangskennlinie nach EN/IEC 61131-2, Typ 3 führen.

- ▶ Stellen Sie die Versorgung aller Sensoren und Aktoren durch die vom BNI IOL-355-S02-Z013 an den Ports bereitgestellte Spannung sicher.

Pinbelegung Eingangsports



Pin	Signal	Belegung
1	US2+	Sensorspannungsversorgung (max. 300 mA)
2	DI2	Eingang 2
3	US2-	Massepotential für die Sensorspannungsversorgung
4	DI1	Eingang 1
5	NC	Nicht verbunden

5.8 Ausgangsports

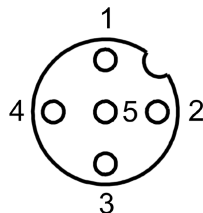
ACHTUNG

Falsches Massepotential

Die 0 V-Aktorversorgung der sicheren Ausgänge darf nicht mit einem externen Massepotential (z. B. der Spannungsversorgung) verbunden werden. Dies führt zum Außerkraftsetzen der Sicherheitsfunktion.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass alle Aktoren ausschließlich durch die vom BNI IOL-355-S02-Z013 an den Ports bereitgestellte Spannung versorgt werden.

Pinbelegung Ausgangsports



Pin	Signal	Belegung
1	NC	Nicht verbunden
2	DO2	Ausgang 2 (max. 2 A)
3	UA-	Massepotential für die Aktorspannungsversorgung
4	DO1	Ausgang 1 (max. 2 A)
5	FE	Funktionserde



Hinweis

Für die digitalen Ausgänge siehe EN/IEC 61131-2.



Hinweis

Ausgänge: Maximal 2 A pro Ausgang.
Summenstrom der Aktorspannungsversorgung aller Ports ist maximal 9 A.

5

Montage, Anschluss und Inbetriebnahme

5.9 Inbetriebnahme **Das Gerät in Betrieb nehmen:**



VORSICHT

Beschädigungen am Gerät oder an den Anschlüssen

Beschädigungen am Gerät oder an den Anschlüssen können zu Verletzungen, Fehlfunktionen und zu Beschädigungen weiterer Komponenten führen.

- ▶ Nehmen Sie ein beschädigtes Gerät nicht in Betrieb.
- ▶ Tauschen Sie ein beschädigtes Gerät aus.

1. Das Gerät auf äußerliche Schäden prüfen.
⇒ Wenn das Gerät beschädigt ist, muss es ausgetauscht werden.
2. Anschlüsse auf festen Sitz und richtige Polung prüfen.
3. Das Gerät an einen IO-Link-Port eines 1.1 IO-Link Masters anschließen.
4. Sensor- und Aktor-Spannungsversorgung am Power-IN-Anschluss anschließen.
5. Das Modul gegebenenfalls über IO-Link parametrieren.

6

Betrieb und Diagnose

6.1 Anzeigen

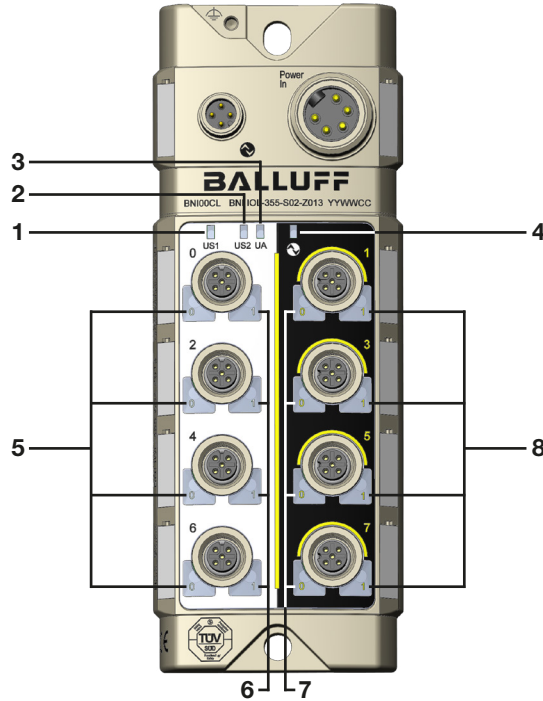


Abbildung 4: Anschlussübersicht

- | | | | |
|---|------------|---|-----------------------------|
| 1 | Status US1 | 5 | Status Eingangsport x Pin 4 |
| 2 | Status US2 | 6 | Status Eingangsport x Pin 2 |
| 3 | Status UA | 7 | Status Ausgangsport x Pin 4 |
| 4 | Status COM | 8 | Status Ausgangsport x Pin 2 |

Bedeutungen der Signale

Status	Signal	Bedeutung
UA, US2, US1	leuchtet grün	Spannung ok
	leuchtet rot	Spannung zu niedrig
COM	blinkt grün	IO-Link-Kommunikation steht
	leuchtet grün	keine IO-Link-Kommunikation
Eingangsport x Pin 2/4	aus	Signal low
	leuchtet gelb	Signal high
	leuchtet rot	Fehler
Ausgangsport x Pin 2/4	aus	Signal low
	leuchtet gelb	Signal high
	leuchtet rot	Fehler

6

Betrieb und Diagnose

6.2 Diagnose

LED	Signal	Funktion	Erklärung
Status COM	blinkt grün	IO-Link-Verbindung	aktive Verbindung
	leuchtet grün		keine aktive Verbindung
Status Eingangsport x Pin 4 und 2	Anzeigen des Port x leuchten rot	Fehler am Eingangsport	Ein Kurzschluss oder Überlast an der Sensorspannungsversorgung eines Eingangsports oder ein Fehler an US2 oder US1 wird als Fehler am Eingangsport erkannt.
Status Ausgangsport x Pin y	Anzeige leuchtet rot	Fehler am Ausgang	Bei einem Kurzschluss an Ausgangsport x Pin y wird ein Fehler an dem Ausgang erkannt.
Status US1	rot	Unterspannung am IO-Link Anschluss	Fehler: US1 < 16 V
	grün		kein Fehler: US1 > 18,5 V
Status UA	rot	Unterspannung der Aktorspannungsversorgung	Fehler: UA < 16 V
	grün		kein Fehler: UA > 18,5 V
Status US2	rot	Unterspannung der Sensorspannungsversorgung	Fehler: US2 < 16 V
	grün		kein Fehler: US2 > 18,5 V

6.3 IO-Link-Kommunikation

- Übertragungsrate: COM3
- Prozessdatenlänge: 1 Byte PDO (Master → Device), 3 Bytes PDI (Device → Master)
- IO-Link Protokoll Version: 1.1

Prozessdaten vom Device zum Master (PDI)

Das Gerät schickt im normalen Betriebsmodus folgende Prozessdaten an den IO-Link-Master

0. Byte: Zustand der Eingänge.
1. Byte: Fehler an den Eingangsports und Spannungsüberwachung.
2. Byte: Fehler an den Ausgängen.

Die Information aus den Bytes 1 und 2 wird identisch in den Parametern 0x0044 und 0x0045 dargestellt.

Byte 1: Zustand der Eingänge

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Beschreibung	Eingangsport 6 Pin 2	Eingangsport 4 Pin 2	Eingangsport 2 Pin 2	Eingangsport 0 Pin 2	Eingangsport 6 Pin 4	Eingangsport 4 Pin 4	Eingangsport 2 Pin 4	Eingangsport 0 Pin 4

Wenn...	dann...
Eingang = 0 bzw. 1	Eingangsport Pin Bit = 0 bzw. 1
Fehler an diesem Port	Bits für Pin 2 und 4 eines Ports ungültig

Byte 2: Fehler an den Eingangsports und Spannungsüberwachung

Byte	1							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Beschreibung	Fehler Port 6	Fehler Port 4	Fehler Port 2	Fehler Port 0	Unterspannungssperre Status	Unterspannung UA	Unterspannung US1	Unterspannung US2

Wenn...	dann...	sonst...
Fehler am Eingangsport erkannt	Bit für einen Fehler an Port 0, 2, 4, oder 6 = 1	Bit = 0
Unterspannungsfehler festgestellt	Bit für Unterspannung = 1	Bit = 0

Das Verhalten von Unterspannungssperre Status wird im Abschnitt „Unterspannungssperre“ auf Seite 24 erklärt.

Byte 3: Überwachung der Ausgänge

Byte	2							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Beschreibung	Fehler Port 7 Pin 2	Fehler Port 5 Pin 2	Fehler Port 3 Pin 2	Fehler Port 1 Pin 2	Fehler Port 7 Pin 4	Fehler Port 5 Pin 4	Fehler Port 3 Pin 4	Fehler Port 1 Pin 4

Wenn...	dann...	sonst...
Fehler am Pin erkannt	Bit für einen Fehler an Port 1, 3, 5, oder 7 Pin 2 oder 4 = 1	Bit = 0

Prozessdaten vom Master zum Device (PDO)

Zustand der Ausgänge

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Beschreibung	Ausgangsport 7 Pin 2	Ausgangsport 5 Pin 2	Ausgangsport 3 Pin 2	Ausgangsport 1 Pin 2	Ausgangsport 7 Pin 4	Ausgangsport 5 Pin 4	Ausgangsport 3 Pin 4	Ausgangsport 1 Pin 4

Wenn...	dann...	sonst...
Bit für einen Ausgang = 1	Ausgang wird eingeschaltet	Ausgang wird ausgeschaltet

Identifikationsparameter

Direct Parameter Page 1

Werte für Identifikationsparameter

Adresse	Parameter Name	Wert
0x07	VendorID 1 (MSB)	0x03
0x08	VendorID 2 (LSB)	0x78
0x09	DeviceID 1 (Oktett 2, MSB)	0x05
0x0A	DeviceID 2 (Oktett 1)	0x07
0x0B	DeviceID 3 (Oktett 0, LSB)	0x16

ISDU Device Parameter im Bereich Identification

ISDU Index (dezimal)	Datenobjekt Name	Mögliche Zugriffsarten	Länge (in Bytes)	Datentyp	Standardwert
0x0010 16	Vendor Name	lesend	7	StringT	Balluff
0x0011 17	Vendor Text	lesend	21	StringT	innovating automation
0x0012 18	Product Name	lesend	20	StringT	BNI IOL-355-S02-Z013
0x0013 19	Product ID	lesend	7	StringT	BNI00CL
0x0014 20	Product Text	lesend	44	StringT	Sensor- / Aktorhub mit galvanischer Trennung
0x0015 21	Serial-Number	lesend	16	StringT	
0x0016 22	Hardware Revision	lesend	3	StringT	xy
0x0017 23	Firmware Revision	lesend	64	StringT	x.y.z
0x0018 24	Application Specific Tag	lesend, schreibend	32	StringT	32 × 0x2A

Funktions-Parameter

ISDU Device Parameter im Bereich Preferred Index

ISDU Index (dezimal)	Datenobjekt Name	Mögliche Zugriffsarten	Länge (in Bytes)	Datentyp	Standardwert
0x0040 64	Invertierung der Eingänge	lesend, schreibend	1	RecordT	0x00
0x0042 66	Ersatz-Zustand Pin 4	lesend, schreibend	1	RecordT	0x00
0x0043 67	Ersatz-Zustand Pin 2	lesend, schreibend	1	RecordT	0x00
0x0044 68	Spannungsüberwachung	lesend	1	RecordT	0x00
0x0045 69	Überwachung der Ausgänge	lesend	1	RecordT	0x00
0x00FA 250	Wiedereinschaltverhalten Aktoren	lesend, schreibend	1	RecordT	0x00
0x00F9 249	Ereignisse unterdrücken	lesend, schreibend	4	RecordT	0x00000000
0x00FB 251	Ausblendzeit	lesend, schreibend	2	UIntegerT	0x0064

Invertierung der Eingänge

Invertierung der Eingänge 0x0040

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Sub-index	8	7	6	5	4	3	2	1
Beschreibung	Invertierung Port 6 Pin 2	Invertierung Port 4 Pin 2	Invertierung Port 2 Pin 2	Invertierung Port 0 Pin 2	Invertierung Port 6 Pin 4	Invertierung Port 4 Pin 4	Invertierung Port 2 Pin 4	Invertierung Port 0 Pin 4

Invertierung:

- 0: Normal
- 1: Invertiert

Die Invertierung hat nur einen Einfluss auf PDI, nicht jedoch auf die LED-Anzeigen der Eingänge.

Ersatz-Zustand

Der Ersatz-Zustand für den Ausgang wird in folgenden Fällen eingenommen:

- Die Unterspannungssperre ist nicht gesetzt.
- und
- Die IO-Link-Kommunikation besteht nicht.
- und/oder
- An US1 wurde ein Fehler erkannt.

Der Ersatz-Zustand lässt sich für jeden Ausgang einzeln konfigurieren.

Ersatz-Zustand der Ausgänge Pin 4 0x0042

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Sub Index	4		3		2		1	
Beschreibung	Ersatz-Zustand Port 7 Pin 4		Ersatz-Zustand Port 5 Pin 4		Ersatz-Zustand Port 3 Pin 4		Ersatz-Zustand Port 1 Pin 4	

Ersatz-Zustand der Ausgänge Pin 2 0x0043

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Sub Index	4		3		2		1	
Beschreibung	Ersatz-Zustand Port 7 Pin 2		Ersatz-Zustand Port 5 Pin 2		Ersatz-Zustand Port 3 Pin 2		Ersatz-Zustand Port 1 Pin 2	

Mögliche Zustände

Wert	Ersatz-Zustand
0	Ausgang auf UA- (0V)
1	Ausgang auf UA+ (UA)
2	Aktueller Zustand wird gehalten

Spannungsüberwachung

Spannungsüberwachung 0x0044

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Sub Index	8	7	6	5	4	3	2	1
Beschreibung	Fehler Port 6	Fehler Port 4	Fehler Port 2	Fehler Port 0	Unterspannungssperre Status	Unterspannung UA	Unterspannung US1	Unterspannung US2

Ein Bit für einen Fehler an Port 0, 2, 4, oder 6 ist 1, wenn ein Fehler am Eingangsport festgestellt wurde. Sonst wird das Bit auf 0 gesetzt. Ein Bit für Unterspannung ist 1, wenn ein Unterspannungsfehler festgestellt wurde. Sonst wird das Bit auf 0 gesetzt. Das Verhalten von Unterspannungssperre Status wird im Abschnitt „Unterspannungssperre“ auf Seite 24 erklärt.

Überwachung der Ausgänge

Überwachung der Ausgänge 0x0045

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Sub Index	8	7	6	5	4	3	2	1
Beschreibung	Fehler Port 7 Pin 2	Fehler Port 5 Pin 2	Fehler Port 3 Pin 2	Fehler Port 1 Pin 2	Fehler Port 7 Pin 4	Fehler Port 5 Pin 4	Fehler Port 3 Pin 4	Fehler Port 1 Pin 4

Ein Bit für einen Fehler an Port 1, 3, 5, oder 7 Pin 2 oder 4 ist 1, wenn ein Fehler am Pin festgestellt wurde. Sonst wird das Bit auf 0 gesetzt.

Ausblendzeit

Ausblendzeit 0x00FB

Byte	0							
Bit	15...0							
Sub Index	1							
Beschreibung	Ausblendzeit [ms]							

Das Datenobjekt an der Adresse 0x00FB ist vom Typ *UIntegerT*. Über dieses Datenobjekt wird das Zeitintervall *Ausblendzeit* in Millisekunden eingestellt. Es können Werte zwischen 0 ms und 65535 ms eingestellt werden.

Die Ausblendzeit ist ein Mechanismus der es erlaubt, IO-Link-Fehlermeldungen für kurzzeitige Abschaltungen der Aktorspannungsversorgung zu unterdrücken. Diese Zeit ist konfigurierbar, um je nach Anwendung den besten Kompromiss zwischen kurzer Reaktionszeit und Toleranz gegenüber Abschaltungen einstellen zu können.

Dieser Mechanismus ist zum Ausblenden der IO-Link-Events von kurzen Impulsen wie Testpulsen (Dunkelschaltung) gedacht.



Hinweis

Die Abschaltung der Aktorspannungsversorgung führt in jedem Fall zur Abschaltung der Ausgänge.



Hinweis

Die Abschaltung der Aktorspannungsversorgung führt in jedem Fall dazu, dass die Anzeigen an den Ausgängen nicht gelb leuchten.

Ereignisse unterdrücken

Mit diesem Parameter (RecordT aus 32 x BooleanT 'bitLength'=1) können Events unterdrückt werden.

Ereignisse unterdrücken 0x00F9

Byte	0					
Bit	31...18	17	16	15...2	1	0
Sub Index	32...19	18	17	16...3	2	1
Beschreibung	reserviert	Event 0x8DF3	Event 0x5112	reserviert	Event 0x5111	reserviert

Interpretation:

- 0: Event mit dem EventCode wird gemeldet
- 1: Event mit dem EventCode wird unterdrückt

Wiedereinschaltverhalten der Aktoren

Mit diesem Parameter wird eingestellt unter welchen Bedingungen die Ausgänge nach Erkennung einer Unterspannung an UA wieder freigegeben werden.

Wiedereinschaltverhalten Aktoren 0x00FA

Byte	0								
Bit	7	6	5	4	3	2		1	0
Sub Index						2		1	
Datentyp						BooleanT		UIntegerT	
Beschreibung	reserviert					Unterspannungssperre Lösen		Wiedereinschaltoption	

Die Unterspannungssperre kann über *Unterspannungssperre Lösen* unter bestimmten Bedingungen zurückgesetzt werden (siehe Abschnitt „Unterspannungssperre“ auf Seite 24).

Wiedereinschaltoption

Wert	Option
0	UAON0
1	UAON1
2	UAON2

IO-Link Ereignisse

Die folgenden Ereignisse werden bei entsprechenden Diagnosen versendet (siehe Abschnitt „Diagnose“ auf Seite 18)

Vom Gerät versendete IO-Link Ereignisse

Event Code	Entsprechendes Ereignis
0x5111	Unterspannungsfehler US1
0x5112	Unterspannungsfehler UA
0x7710	Fehler an Ein- oder Ausgängen
0x8DF3	Unterspannungsfehler US2

6

Betrieb und Diagnose

IO-Link Fehlercodes

Bei ungültigen Anfragen vom IO-Link-Master antwortet das Gerät mit dem entsprechenden Fehlercode:

Fehlercode	Beschreibung
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8023	Access Denied
0x8030	Parameter value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8035	Function not available

Unterspannungssperre

Die Unterspannungssperre ist ein binärer systeminterner Zustand. Sie wird gesetzt sobald UA für ein Zeitintervall größer als die Ausblendzeit weniger als 17,3 V beträgt. Während die Unterspannungssperre gesetzt ist werden die Ausgänge ausgeschaltet.

Die Bedingung für das Lösen der Unterspannungssperre ist bei diesem Gerät konfigurierbar über die Wiedereinschaltoption (siehe Abschnitt „Wiedereinschaltverhalten der Aktoren“ auf Seite 23). Die Wiedereinschaltoptionen sind in folgender Tabelle erklärt.

Option	Erklärung
UAON0	Die Sperre wird aufgehoben, wenn UA > 17,9 V beträgt.
UAON1	Die Sperre wird aufgehoben, wenn UA ≥ 17,3 V beträgt.
UAON2	Die Sperre wird aufgehoben, wenn UA ≥ 17,3 V beträgt und die Sperre über das Bit <i>Unterspannungssperre Lösen</i> quittiert wird.

Das Quittieren der Unterspannungssperre bei der Wiedereinschaltoption UAON2 muss folgendermaßen erfolgen: Während UA ≥ 17,3 V beträgt muss das Bit *Unterspannungssperre Lösen* von 0 auf 1 gesetzt werden. Dieses Bit ist Teil des Parameters Wiedereinschaltverhalten der Aktoren an der Adresse 0x00FA.

7

Wartung, Pflege und Entsorgung

7.1 **Wartung**

Es ist keine spezielle Wartung notwendig.

Regelmäßige Prüfungen

Die Häufigkeit der Prüfung hängt davon ab, welche Umwelteinflüsse einwirken (Wärme, Vibration, Säuren, Laugen, Funken, Stöße...).

- ▶ Das Gerät und die Anschlüsse regelmäßig auf Beschädigungen prüfen.
- ▶ Beschädigte Anschlüsse und Geräte sofort austauschen.
- ▶ Die Steckverbindungen und Blindstopfen regelmäßig auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Nach Ablauf der Gebrauchsdauer das Gerät nicht mehr in sicherheitsrelevanten Applikationen einsetzen sondern austauschen, selbst dann, wenn die Funktion noch gegeben ist.

Die Sicherheitsfunktion muss mindestens alle 12 Monate durch einen Funktionstest geprüft werden. Die konkrete Funktionsprüfung ist von der Sicherheitsfunktion im übergeordneten System abhängig.



Hinweis

Es wird empfohlen, dass die Prüfung automatisch durch das übergeordnete System durchgeführt wird. Wenn dies nicht möglich ist, wird empfohlen den Anwender automatisch an die Prüfung zu erinnern. Ist auch dies nicht möglich, muss die Durchführung der Prüfung in den Verfahrensanweisungen zum übergeordneten System angefordert werden.

7.2 **Zugang zum Gerät**

Falls durch den Zugang zum Gerät Sicherheitsrisiken entstehen können (z. B. durch Manipulation), muss der Zugang verhindert werden. Diese Maßnahmen sind vom Anwender zu implementieren.

7.3 **Entsorgung**

In Abhängigkeit der nationalen und europäischen Richtlinien ist Balluff nicht zur Entsorgung des Produkts am Ende seiner Standzeit verpflichtet.

Balluff empfiehlt die Entsorgung der Geräte unter Einhaltung der nationalen Vorschriften bezüglich der Abfallentsorgung vorzunehmen oder sich diesbezüglich an die gebietszuständigen Einrichtungen für die getrennte Abfallentsorgung zu wenden.

8

Technische Daten

**8.1 Sicherheits-
 kenndaten**

PFH _d (Probability of Failure per Hour dangerous, mittlere Häufigkeit für einen gefahrbringenden Ausfall)	12,5·10 ⁻⁹ 1/h
SFF (Safe Failure Fraction, Anteil sicherer Ausfälle)	0,8
HFT (Hardware Fehlertoleranz)	0
MTTF _d (Mean Time To Failure dangerous, mittlere Zeit bis zu einem gefahrbringenden Ausfall eines Bauteils/Geräts)	> 32 Jahre
DC _{avg} (Diagnosedeckungsgrad)	0,6 <i>niedrig</i>
Gebrauchsdauer (Proof Test Intervall)	20 Jahre

8.2 Abmessungen

Alle Angaben in mm.

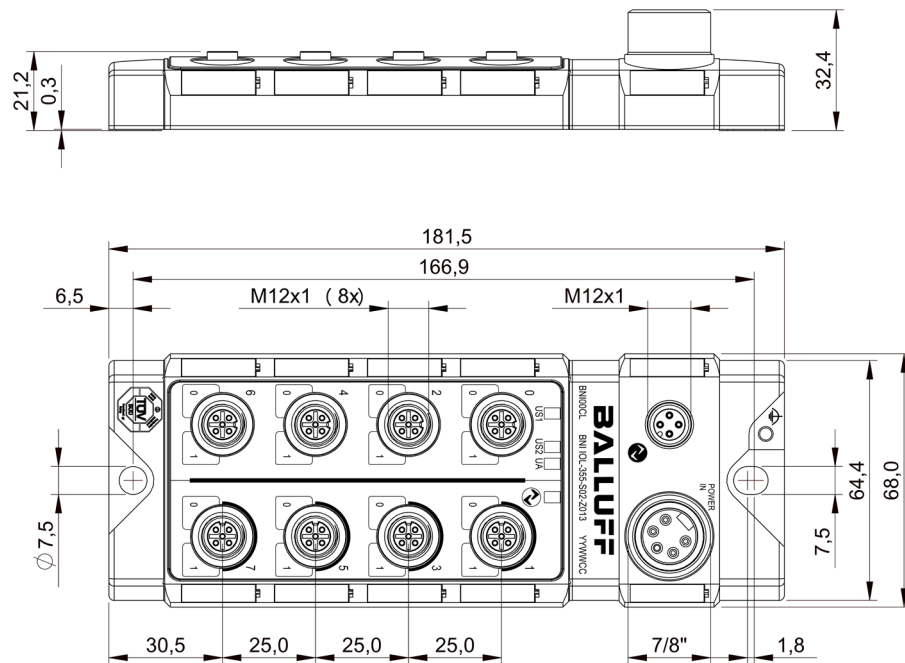


Abbildung 5: Abmessungen BNI IOL-355-S02-Z013

**8.3 Mechanische
 Daten**

Gehäusematerial	Zinkdruckguss matt vernickelt
IO-Link Port	M12, 4-polig, A-codiert, Steckereinsatz Stift
Versorgungsspannung	7/8", 5-polig, Steckereinsatz Stift
E/A-Ports	M12, 5-polig, A-codiert, Steckereinsatz Buchse
Schutzart per IEC 60529	IP67 (nur im gesteckten und verschraubten Zustand)
Abmessungen (B × H × T in mm)	68 × 181,5 × 32,4
Anbringung Masseband	mit Hilfe der mitgelieferten Schraube im M4-Innengewinde
Gewicht	0,53 kg

8

Technische Daten

8.4 Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur	-5 °C...55 °C
Lagertemperatur	-25 °C...70 °C
EMV-Richtlinie 2014/30/EU	gemäß: IEC 61131-2, IEC 61131-6, IEC 61131-9, IEC 61326-3-1
Maschinenrichtlinie 2006/42/EU	gemäß: EN ISO 13849-1:2015, EN 62061:2005/ A2:2015
Maximale Höhe über Meeresspiegel (Betriebsbedingung)	2000 m

8.5 Elektrische Daten

Bemessungsbetriebsspannung	24 V DC
Betriebsspannung Aktor- und Sensorversorgung	19,2...30 V DC, gemäß EN/IEC 61131-2 SELV/PELV
Stromverbrauch (ohne angeschlossene Peripherie, abgeschaltete Ausgänge)	< 31 mA
Maximaler Summenstrom Sensorversorgung US2	1,2 A
Maximaler Summenstrom Aktorversorgung UA	9 A (2 A je Ausgang)
Eingänge	gemäß EN/IEC 61131-2 Typ 3
Ausgänge	Spannungspotential der Aktorversorgung, kurzschlussicher gemäß EN/IEC 61131-2
Stromversorgung, Ein-/Ausgänge, maximale Kabellänge	30 m
IO-Link, maximale Kabellänge	20 m

9

Zubehör

9.1 Werkzeug, Sicherungsclip, Verschluss-schraube, Beschriftungs-Set

Typenbezeichnung	Bemerkung	Bestellcode
BAM TO-CC-001-A3-1,5/24,0	Drehmomentschlüssel 7/8"	BAM00ZN
BAM TO-CC-001-M4-0,6/12,0	Drehmomentschlüssel M12	BAM00ZM
BAM FK-CC-005-M12-A	M12-Sicherungsclip, Kunststoff	BAM01Z4
BAM CS-XA-002-M12-A	Verschlusschraube M12, Kunststoff	BAM01C2
BNI ACC-L01-000	Beschriftungs-Set	BAM01AT

9.2 Splitter

Typenbezeichnung	Bemerkung	Bestellcode
BCC M415-M415-M415-U0016-000	Y-Splitter (BK) 1:1 Verdrahtung, 2x starre Schraubfassung	BCC09MU
BCC M415-M415-M415-U0053-000	Y-Splitter (BK) 1:1 Verdrahtung, 2x schraubbare Schraubfassung	BCC0F58

9.3 PUR-Verbindungsleitung (schwarz), Buchsenstecker 7/8" 5-polig / Stiftstecker 7/8" 5-polig (Spannungsversorgung)

Typenbezeichnung	Buchse/Stift	Länge	Bestellcode
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-006	gerade/gerade (schwarz)	0,6 m	BCC06FM
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-020		2,0 m	BCC06FN
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-050		5,0 m	BCC06FP
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-100		10,0 m	BCC06FR
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-150		15,0 m	BCC06FT
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-006	gerade/gewinkelt (schwarz)	0,6 m	BCC06FU
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-020		2,0 m	BCC06FW
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-050		5,0 m	BCC06FY
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-100		10,0 m	BCC06FZ
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-150		15,0 m	BCC06H0
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-006	gewinkelt/gerade (schwarz)	0,6 m	BCC06H1
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-020		2,0 m	BCC06H2
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-050		5,0 m	BCC06H3
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-100		10,0 m	BCC06H4
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-150		15,0 m	BCC06H5
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-006	gewinkelt/gewinkelt (schwarz)	0,6 m	BCC06H6
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-020		2,0 m	BCC06H7
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-050		5,0 m	BCC06H8
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-100		10,0 m	BCC06H9
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-150		15,0 m	BCC06HA

9.4 PUR-Anschlussleitung (schwarz), Buchsenstecker 7/8" 5-polig / offenes Leitungsende (Spannungsversorgung)

Typenbezeichnung	Buchse	Länge	Bestellcode
BCC A325-0000-10-063-PX05A5-020	gerade (schwarz)	2,0 m	BCC06HH
BCC A325-0000-10-063-PX05A5-050		5,0 m	BCC06HJ
BCC A325-0000-10-063-PX05A5-100		10,0 m	BCC06HK
BCC A315-0000-10-063-PX05A5-020	gewinkelt (schwarz)	2,0 m	BCC06HC
BCC A315-0000-10-063-PX05A5-050		5,0 m	BCC06HE
BCC A315-0000-10-063-PX05A5-100		10,0 m	BCC06HF

9.5 PUR-Verbindungsleitung (schwarz), Buchsenstecker M12 5-polig / Stiftstecker M12 4-polig (IO-Link)

Typenbezeichnung	Buchse/Stift	Länge	Bestellcode
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-006	gerade/gerade (schwarz)	0,6 m	BCC039J
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-020		2,0 m	BCC039M
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-050		5,0 m	BCC039P
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-100		10,0 m	BCC06WR
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-150		15,0 m	BCC0E9U
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-200		20,0 m	BCC0E9W
BCC M415-M424-3A-304-PX0434-006	gerade/gewinkelt (schwarz)	0,6 m	BCC039T
BCC M415-M424-3A-304-PX0434-020		2,0 m	BCC039Y
BCC M415-M424-3A-304-PX0434-050		5,0 m	BCC0390
BCC M415-M424-3A-304-PX0434-100	10,0 m	BCC0EC3	
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-006	gewinkelt/gerade (schwarz)	0,6 m	BCC03A9
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-020		2,0 m	BCC03AE
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-050		5,0 m	BCC03AH
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-100		10,0 m	BCC0AFE
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-150		15,0 m	BCC0EYN
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-200		20,0 m	BCC0EYP
BCC M425-M424-3A-304-PX0434-006	gewinkelt/gewinkelt (schwarz)	0,6 m	BCC03AK
BCC M425-M424-3A-304-PX0434-020		2,0 m	BCC03AN
BCC M425-M424-3A-304-PX0434-050		5,0 m	BCC03AR

9.6 PUR-Verbindungsleitung (gelb), Buchsenstecker M12 5-polig / Stiftstecker M12 5-polig (potentialfreie Kontakte)

Typenbezeichnung	Buchse	Länge	Bestellcode
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-006-C033	gerade/gerade (gelb)	0,6 m	BCC0H1R
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-020-C033		2,0 m	BCC0H1T
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-050-C033		5,0 m	BCC0H1U
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-100-C033		10,0 m	BCC0H1W
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-200-C033		20,0 m	BCC0H1Y
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-006-C033	gerade/gewinkelt (gelb)	0,6 m	BCC0H1Z
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-020-C033		2,0 m	BCC0H20
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-050-C033		5,0 m	BCC0H21
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-100-C033		10,0 m	BCC0H22
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-200-C033		20,0 m	BCC0H23

 **www.balluff.com**

Balluff GmbH
Schurwaldstraße 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Deutschland
Tel. +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de
 www.balluff.com

BNI IOL-355-S02-Z013 IO-Link Device

User's Guide



www.balluff.com

Original instructions

All rights reserved. Protected within the legally permissible limits of the United States and internationally. This document may not be copied or modified without prior written permission from Balluff.

All the trademarks and names appearing here are for identification purposes only. Some of these trademarks may be registered trademarks of the respective owners.

Balluff is not liable for any technical or printing errors, removal of the text contained herein or unintended damage resulting from use of the material.

1	About This User's Guide	5
1.1	Typographical Conventions	5
1.2	Abbreviations	5
1.3	Warnings	6
2	About This Product	7
2.1	Product description	7
2.2	Scope of delivery	7
2.3	Ordering information	8
2.4	Relevant standards	8
3	General Safety Notes	9
3.1	Approved use	9
3.2	Non-approved use	9
3.3	Safety functions and safety status	10
3.4	Personnel requirements	11
3.5	Obligations of the operating company	11
3.6	Function impairment	11
3.7	Resistance to aggressive substances	11
3.8	Safe use of the device	11
3.9	Certification	11
4	Device Properties	12
5	Installation, Connection and Commissioning	13
5.1	Installation	13
5.2	Electrical connection	13
5.3	Sensor and actuator voltage supply	13
5.4	Grounding	14
5.5	IO-Link connection	14
5.6	In- and output ports	15
5.7	Input ports	15
5.8	Output ports	15
5.9	Commissioning	16
6	Operation and Diagnostics	17
6.1	Displays	17
6.2	Diagnostics	18
6.3	IO-Link communication	18
7	Maintenance, Care, and Disposal	25
7.1	Maintenance	25
7.2	Access to the device	25
7.3	Disposal	25
8	Technical Data	26
8.1	Safety specifications	26
8.2	Dimensions	26
8.3	Mechanical data	26
8.4	Operating conditions	27
8.5	Electrical data	27

9	Accessories	28
9.1	Tool, circlip, threaded plug, labeling set	28
9.2	Splitter	28
9.3	PUR connection cable (black), female connector 7/8" 5-pin / male connector 7/8" 5-pin (supply voltage)	28
9.4	PUR cable (black), female connector 7/8" 5-pin / open cable end (supply voltage)	28
9.5	PUR cable (black), female connector M12 5-pin / male connector M12 4-pin (IO-Link)	29
9.6	PUR cable (yellow), female connector M12 5-pin / male connector M12 5-pin (potential-free contacts)	29

1

About This User's Guide

This manual contains all the information you need for operating the BNI IOL-355-S02-Z013.

Special safety-relevant knowledge is required for correct integration of the device in a machine. For questions that go beyond the scope of this manual, our Technical Customer Service is available.

1. Read this user's guide completely and follow the instructions contained in it. In particular, follow the safety and warning instructions.
2. Retain this user's guide and ensure that it is always available directly at the location of the use.
3. Make this user's guide available to third parties as necessary.



Note

In the interest of continual product improvements the technical data for this product and the contents of this manual are subject to change without notice. The latest status of this user's guide is available on Balluff website www.balluff.com.

1.1 Typographical Conventions

Actions

Individual action instructions are indicated by a preceding triangle:

- ▶ Action instruction 1
⇒ Result of action
- ▶ Instruction 2

Action sequences are numbered in order:

1. step 1
2. step 2

Number conventions

Decimal numerals are shown without an additional indicator (e.g. 123). Hexadecimal numerals are shown with the additional indicator 0x (e.g. 0x0123).

Symbols



The symbol and the word Notes indicate information which is helpful or important for use of the product.

1.2 Abbreviations

BNI	Balluff Network Interface
COM	IO-Link Communication Mode
DI	Standard input port
DO	Standard output port
DPP	Direct Parameter Page
I/O port	In-/output port. Output port: For connecting actuators, input port: For connecting switches/sensors
EMC	Electromagnetic compatibility
FE	Function ground. The function ground enables noise-free operation of electrical equipment and devices
HFT	Hardware error tolerance: Ability to perform a required function when errors or failures are present (structural limitation of the safety integrity of the hardware of sub-systems).
IOL	IO-Link
ISDU	Indexed service data unit

1

About This User's Guide

Category	Classification of the safety-relevant parts of a system with respect to its resistance to faults and their subsequent response to a fault which is achieved by the structure of the arrangement of the parts, the fault detection, and/or their reliability.
MTTF_d	Expected value of the average time until a dangerous failure
PDI	Process Data Input Input/Output is from the view of the IO-Link master (see IEC 61131-9 fig. 7)
PDO	Process Data Output Input/Output is from the view of the IO-Link master (see IEC 61131-9 fig. 7)
PFH_d	Probability of a dangerous failure per hour: average probability of a dangerous failure per hour of operation of a safety-relevant sub-system for performing the prescribed safety functions over a given period of time.
PL	Performance Level: Discrete level which specifies the capability of safety-relevant parts of a controller for performing a safety function under predictable conditions.
SDCI	Single-drop Digital Communication Interface for small sensors and actuators; SDCI is described in IEC 61131-9 and is represented by the IO-Link Consortium by the brand name IO-Link
SFF	Safe Failure Fraction: Fraction of the total failure rate of a sub-system which results in a non-dangerous failure.
SIL	Safety Integrity Level: One of four possible discrete levels for specifying the safety integrity of the safety functions which are assigned to the E/E/PE safety-relevant system. Here SIL 4 is the highest level and SIL1 the lowest.
UA	Actuator voltage supply
US1	Voltage supply through the IO-Link 3-pin connection system (Power1)
US2	Sensor voltage supply

1.3 Warnings

Warning notes are especially safety-relevant and are used for accident avoidance. This information must be read thoroughly and followed exactly. The warning notes are constructed as follows:



SIGNAL WORD

Type and source of the hazard

Consequences of non-observance

- ▶ Measures for hazard avoidance

The signal words used have the following meaning:

NOTICE

The warning word NOTICE indicates a risk which can result in **damage to or destruction of the product.**

CAUTION

The general warning symbol combined with the signal word CAUTION indicates a risk which can result in **slight or moderate injuries.**

WARNING

The general warning symbol combined with the signal word WARNING indicates a risk which can result in **serious injury or death.**

DANGER

The general warning symbol combined with the signal word DANGER indicates a risk which can result **directly in serious injury or death.**

2

About This Product

2.1 Product description

The device is an IO-Link device. It operates 8 digital in- and outputs per IEC 61131-2.

The supply voltage of the outputs can be safety switched off by an external safety relay. The BNI IOL-355-S02-Z013 is suitable for use in safety functions up to SIL 2 (per IEC 61508) and Performance Level d (per ISO 13849).

Fig. 1 shows an example application with a safety function. The safety function of the safe switch-off is implemented using the following signal chain:

Safe switches (e. g. E-Stop) – Safety relay – BNI IOL-355-S02-Z013 – Actuators.

All these elements must be suited for use in this safety function.

The following safety function is achieved here: When the E-Stop is actuated, the actuators are safely turned off.

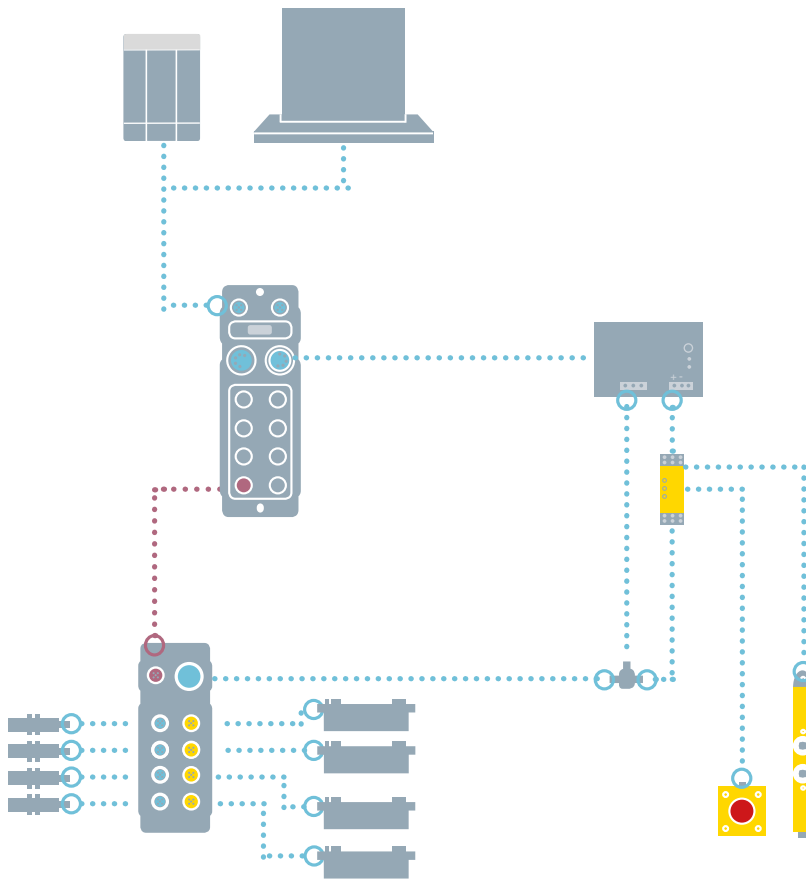


Fig. 1: Circuit example 1 consisting of a PC, a controller which are connected to an IO-Link master. A power supply powers the IO-Link master and - through a safety relay - an IO-Link device (here: BNI IOL-355-S02-Z013). E-Stop or safety light curtains may be connected to the safety relay. Sensors (left) and actuators (right) are connected to the IO-Link device.

2.2 Scope of delivery

The following parts are included:

- BNI IOL-355-S02-Z013
- User's Guide
- 4x M12 dummy plugs
- Ground strap
- M4x6 screws
- 1 spring washer
- 20 labels

2

About This Product

2.3 Ordering information

Product name	Order code
BNI IOL-355-S02-Z013	BNI00CL

2.4 Relevant standards

The device is designed in particular according to the following standards:

IEC 61131-2: 2007

Programmable controllers –
Part 2: Equipment requirements and tests

IEC 61131-6: 2012

Programmable controllers –
Part 6: Functional safety

IEC 61131-9: 2013

Programmable controllers –
Part 9: Single-drop digital communication interface for small sensors and actuators (IO-Link)

IEC 61508-1: 2010

Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems –
Part 1: General requirements

IEC 61508-2: 2010

Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems –
Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems

EN ISO 13849-1: 2015

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems –
Part 1: General principles for design

EN 62061:2005/A2:2015

Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, Electronic and programmable electronic control systems



General Safety Notes

- 3.1 Approved use** All functions designated as safety functions may be used for the protection of human life. These functions meet the requirements of EN/IEC 61508 SIL 2 as well as EN ISO 13849-1 PL d, Category 3. All functions which are not indicated as safety functions do not meet these requirements and may not be used for the protection of human life.
- The user must take into account the entire safety chain of the safety function in order to determine the achieved SIL and PL. All requirements described in this manual must be met. Ignoring instructions can result in dangerous conditions. The device is designed for use in automation. The requirements for operating conditions as well as environmental and EMC conditions must be observed. The scope of the certification must be observed.
- 3.2 Non-approved use** Warranty and liability claims against the manufacturer are rendered void by:
- Unauthorized tampering
 - Improper use
 - Use, installation or handling contrary to the instructions provided in this User's Guide

3

General Safety Notes

3.3 Safety functions and safety status

The operating company is responsible for adhering to the prevailing safety and accident prevention regulations in any specific individual case. The safety function requires that the operator ensure integrity of all elements in the safety-critical path.

Safety function

The safety function is performed by the higher level system (see Fig. 1 on page 7). Safe shutoff of the actuators is done by turning off the actuator voltage supply (single-channel). This shutoff must take place outside the BNI IOL-355-S02-Z013 (e.g. by an upstream safety relay).

Safe disconnect outputs

The outputs are safely turned off when the actuator voltage supply is turned off.

Safe state

In the safe state the outputs are turned off. Shutoff must take place in the higher level system (external).



Note

Assuring safe condition of the overall system is the responsibility of the user.

Absence of feedback

The internal circuitry of the device affects the timing of the shutoff behavior as well as of the input-side actuator voltage supply on the outputs (DO is DO1 and DO2) of all output ports.

The effect of the internal circuitry is only evident when the actuator voltage supply is externally turned off, i.e. the potential on UA changes from +24 V to an undefined potential (*floating*). In case the actuator voltage supply is switched from 24 V to 0 V or the outputs are turned off by the process data, the internal circuitry of the device has no measurable effect on the timing of the voltages.

The time effect on UA and DO depends mainly on the external wiring on these potentials and cannot therefore be specified in general. In case the shutoff times have a critical effect on the application, these must be determined for the specific application. The following data should allow you however to estimate the magnitude of the effect on the timing.

Actuator voltage supply

The effect of the device is especially influenced by the internal capacitances. The greater the actuator supply voltage and/or load on the outputs, the less the internal capacitances become relevant. For no-load outputs (current from actuator supply $I = 72 \text{ mA}$) the time constant τ when the actuator voltage supply drops is less than 6 ms. For resistive loads on the outputs the time constant is reduced, i.e. the voltage will drop faster.

Actuator outputs

The effect of the internal capacitances on the outputs depends strongly on the connected actuators. The shutoff timing on an output depends especially on how strongly the internal capacitances of the device are discharged by the loads on the other outputs.

When connecting a single common fast-switching valve (1 W power consumption), the output voltage drops with a time constant of $\tau < 4 \text{ ms}$. When connecting multiple actuators or actuators with greater power consumption the time constant is reduced, i.e. the voltage drops faster.



General Safety Notes

3.4 Personnel requirements **Installation and startup are to be performed only by skilled professionals. The specifications contained in this user's guide as well as the prevailing standards and directives must be followed. Skilled professionals are persons who are familiar with the work such as installation and the operation of the product and have the necessary qualifications for these tasks.**

3.5 Obligations of the operating company The device is a piece of equipment in accordance with EMC Class A. This device can produce RF noise. The owner/operator must take appropriate precautionary measures against this for its use. The device may be used only with a suitable power supply.
The operating company is responsible for adhering to the prevailing safety and accident prevention regulations in any specific individual case.



Note

When hazardous incidents in safety applications occur, contact the service department of the manufacturer!

3.6 Function impairment ► In case of defects and non-correctable faults, immediately take the device out of service and secure it against unauthorized use.
Intended use is ensured only when the housing is fully installed.

3.7 Resistance to aggressive substances



NOTICE

Use in high concentrates of aggressive media

Use in aggressive media (e.g. chemicals, oils, lubricants/coolants in high concentration, i.e. low water content) can result in failure of or damage to the device.

- Use the device only in media which do not attack the material.
- Before using in aggressive media check the material resistance for application compatibility.

3.8 Safe use of the device



DANGER

Electrical shock

Contact with current carrying components will result in severe injury or death.

- Turn off power before working on current carrying parts of the device.

3.9 Certification The device certified to EN/IEC 61508:2011 and EN/IEC 62061:2005 + A2:2015 up to SIL 2.

Per EN ISO 13849-1:2015 the device is certified up to PL d and according to Category 3.

Certification refers to the hardware version of the device which is indicated according to the following sample on the device: H02_SX. In this designation the X stands for the version number of the software and is not relevant to certification.



Note

The EU Declaration of Conformity can be found at the end of this manual. The certificates for EN/IEC 61508 and EN/ISO 13849-1 of TÜV SÜD can be found on the Balluff homepage.

4

Device Properties

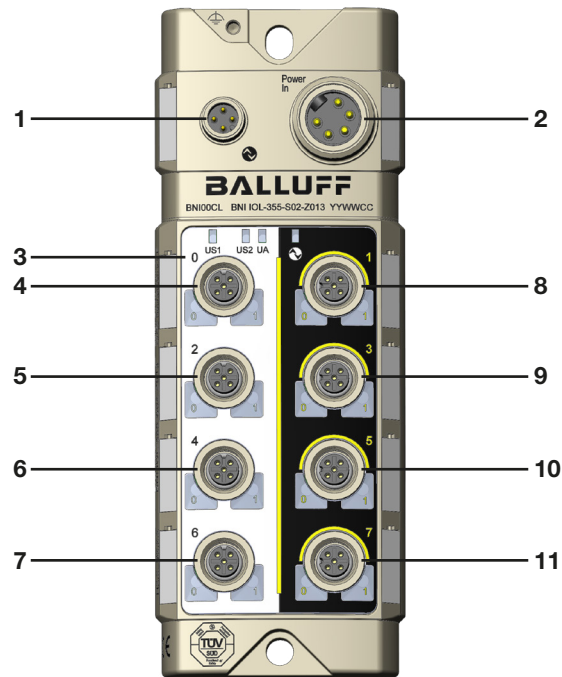


Fig. 2: Connection Overview

- | | | | |
|---|--------------|----|---------------|
| 1 | IO-Link | 7 | Input port 4 |
| 2 | Power IN | 8 | Output port 1 |
| 3 | Port no. | 9 | Output port 2 |
| 4 | Input port 1 | 10 | Output port 3 |
| 5 | Input port 2 | 11 | Output port 4 |
| 6 | Input port 3 | | |

5

Installation, Connection and Commissioning

5.1 Installation

The device is secured by means of two M6 screws and two washers.

5.2 Electrical connection

When wiring, adhere to the corresponding regulations, e.g. EN/IEC 60204-1 or a corresponding standard.

The BNI IOL-355-S02-Z013 module has two plug connections for supply voltage. Supply voltage for the module is provided via the IO-Link interface from the higher-level IO-Link master module. The actuators and sensors are powered separately through the Power-IN terminal. There is a galvanic isolation between the sensor voltage supply and the IO-Link power supply for the module on the one hand and the actuator power supply on the other hand.



CAUTION

Use of non-SELV/PELV power supplies

The use of power supplies other than SELV/PELV can result in a hazard to the user and compromising of the functional safety. No guarantee is then made for flawless function of safety-relevant components.

- ▶ Use an SELV/PELV power supply.

5.3 Sensor and actuator voltage supply

The sensor and actuator voltage supply is connected to the POWER-IN terminal.



NOTICE

Overcurrent

Defective or absent fusing of the supply voltage for the sensor and actuator will result in their damage or destruction.

- ▶ Use a fuse or an intelligent power supply (current monitoring designed for maximum 9 A) which turns off power when overcurrent is present.



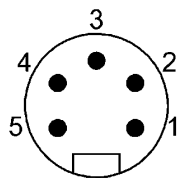
Note

The sensor and actuator voltages are not changed in the device and therefore correspond to the input voltage of the connected devices.

Power-IN terminal

The Power-IN connection is a 5-pin male with 7/8" connection

Plug pin configuration



Pin	Signal	Pin assignments
1	UA-	Reference potential for the actuator supply voltage (GND)
2	US2-	Reference potential for the sensor supply voltage (GND)
3	FE	Function ground (FE)
4	US2+	Sensor voltage supply
5	UA+	Actuator voltage supply

To maintain IP67 protection:

- ▶ Tighten 7/8" connectors to a tightening torque of 1.5 Nm (see BAM00ZN accessories on page 28).

5

Installation, Connection and Commissioning

5.4 Grounding

Making the ground connection:

To create the ground connection a ground strap plus screw and split washer are provided with the unit.

- ▶ Use the materials provided.
- ▶ When connecting ensure a good connection (conductivity).
- ▶ Use the spring washer between screw head and ground strap.

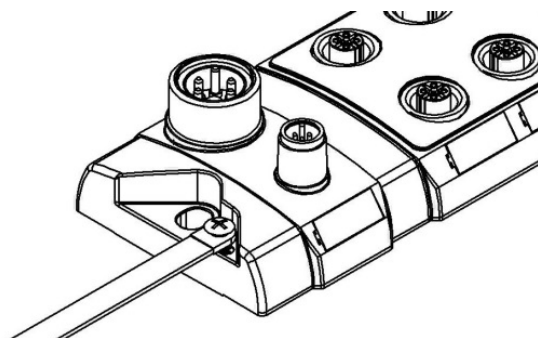


Fig. 3: Ground connection

Ensuring EMC compatibility:

- ▶ Connect the ground terminal to function ground.
- ▶ When wiring, adhere to the corresponding regulations, e.g. EN/IEC 60204-1 or a corresponding standard.

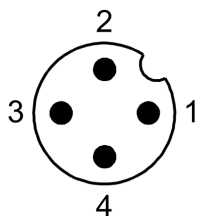


Note

The FE connection between housing and machine must have a low impedance and be as short as possible. A voltage drop according to the limits defined in IEC 61131-2 is possible.

5.5 IO-Link connection

The IO-Link connection is a 4-pin, A-coded male, M12.



Pin	Symbol	Function
1	L+	+24 V IO-Link supply
2	I/Q	Not connected
3	L-	0 V IO-Link supply (GND)
4	C/Q	IO-Link data channel

Ensuring IP67 protection:

- ▶ Tighten M12 connectors to a tightening torque of 0.6 Nm (see BAM00ZM accessories on page 28).

5 Installation, Connection and Commissioning

5.6 In- and output ports The in-/output ports are 5-pin, A-coded M12 female inserts.

Ensuring IP67 protection:

- ▶ Tighten M12 connectors to a tightening torque of 0.6 Nm (see BAM00ZM accessories on page 28).
- ▶ Insert dummy plugs into unused ports.

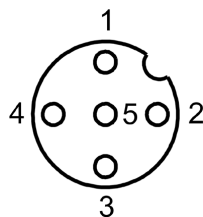
5.7 Input ports

i Note
 For the digital sensor inputs, refer to EN 61131-2, Type 3.

i Note
External negative voltage on the input channels can lead to deviations in the input characteristic curve per EN/IEC 61131-2, Type 3.

- ▶ All sensors and actuators must be powered by the voltage provided by the BNI IOF-355-S02-Z013 at the ports.

Input port pin configurations



Pin	Signal	Pin assignments
1	US2+	Sensor voltage supply (max. 300 mA)
2	DI2	Input 2
3	US2-	Ground potential for the sensor voltage supply
4	DI1	Input 1
5	NC	Not connected

5.8 Output ports

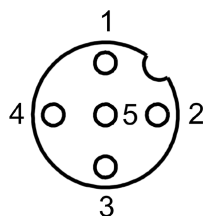
NOTICE

Incorrect ground potential

The 0 V actuator supply for the safe disconnect outputs must not be connected to an external ground potential (e.g. the supply voltage). This will defeat the safe disconnect function.

- ▶ All sensors and actuators must be powered by the voltage provided by the BNI IOF-355-S02-Z013 at the ports.

Output port pin configurations



Pin	Signal	Pin assignments
1	NC	Not connected
2	DO2	Output 2 (max. 2 A)
3	UA-	Ground potential for the actuator voltage supply
4	DO1	Output 1 (max. 2 A)
5	FE	Function ground

i Note
 For the digital outputs see EN/IEC 61131-2.

i Note
 Outputs: maximum 2 A per output.
 Total current of the actuator voltage supply for all ports is maximum 9 A.

5

Installation, Connection and Commissioning

5.9 Commissioning Place the device in operation:



CAUTION

Damage to the device or to the connections

Damage to the device or to the connections can result in injury, malfunction and to damage of other components.

- ▶ Do not place a damaged device in operation.
 - ▶ Replace a damaged device.
-

1. Check the device for external damage.
⇒ If the device is damaged it must be replaced.
2. Check connections for tightness and correct polarity.
3. Connect the device to an IO-Link port of a 1.1 IO-Link master.
4. Connect sensor and actuator voltage supply to the Power-IN terminal.
5. Configure the module via IO-Link if necessary.

6

Operation and Diagnostics

6.1 Displays

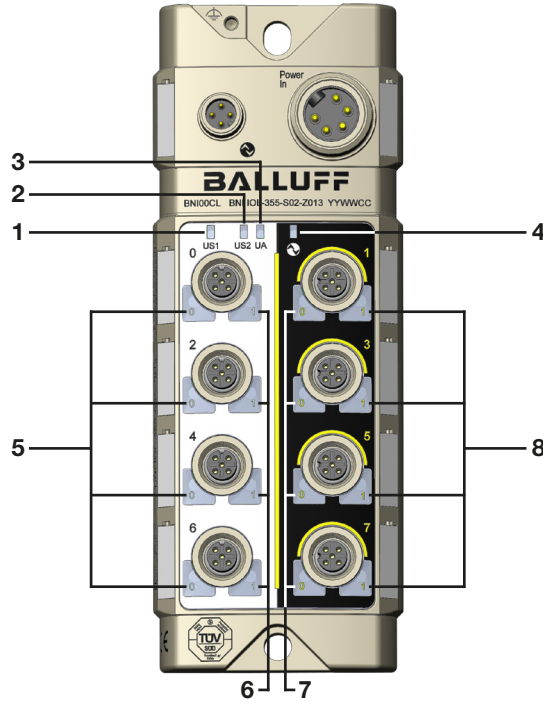


Fig. 4: Connection Overview

- | | | | |
|---|------------|---|----------------------------|
| 1 | Status US1 | 5 | Status input port x Pin 4 |
| 2 | Status US2 | 6 | Status input port x Pin 2 |
| 3 | Status UA | 7 | Status output port x Pin 4 |
| 4 | Status COM | 8 | Status output port x Pin 2 |

Meaning of the signals

Status	Signal	Meaning
UA, US2, US1	Green on	Voltage OK
	Red on	Voltage too low
COM	Flashes green	IO-Link communication present
	Green on	No IO-Link communication
Input port x Pin 2/4	Off	Signal low
	Yellow on	Signal high
	On red	Error
Output port x Pin 2/4	Off	Signal low
	On yellow	Signal high
	On red	Error

6

Operation and Diagnostics

6.2 Diagnostics

LED	Signal	Function	Explanation
Status COM	Flashes green	IO-Link	Active connection
	Green on		No active connection
Status input port x Pin 4 and 2	LEDs on Port x are on red	Error in input port	A short circuit or overload on the sensor voltage supply of an input port or an error on US2 or US1 is recognized as an error on the input port.
Status output port x Pin y	On red	Error on output	When there is a short circuit on output port x Pin y an error on the output is recognized.
Status US1	Red	Undervoltage on IO-Link terminal	Error: US1 < 16 V
	Green		No error: US1 > 18.5 V
Status UA	Red	Actuator voltage supply undervoltage	Error: UA < 16 V
	Green		No error: UA > 18.5 V
Status US2	Red	Sensor voltage supply undervoltage	Error: US2 < 16 V
	Green		No error: US2 > 18.5 V

6.3 IO-Link communication

- Transfer rate: COM3
- Process data length: 1 byte PDO (Master → Device), 3 bytes PDI (Device → Master)
- IO-Link protocol version: 1.1

Process data from device to master (PDI)

In normal operating mode the device sends the following process data to the IO-Link master

0. Byte: Status of the inputs.
1. Byte: Error on the input ports and voltage monitor.
2. Byte: Error on the outputs.

The information from bytes 1 and 2 is represented identically in the parameters 0x0044 and 0x0045.

Byte 1: Status of the inputs

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Description	Input port 6 Pin 2	Input port 4 Pin 2	Input port 2 Pin 2	Input port 0 Pin 2	Input port 6 Pin 4	Input port 4 Pin 4	Input port 2 Pin 4	Input port 0 Pin 4

If...	then...
Input = 0 and 1	Input Port Pin Bit = 0 and 1
Error on this port	Bits for Pin 2 and 4 of a port are invalid

6

Operation and Diagnostics

Byte 2: Error on the input ports and voltage monitor

Byte	1							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Descrip- tion	Error Port 6	Error Port 4	Error Port 2	Error Port 0	Under-voltage block status	Under-voltage UA	Under-voltage US1	Under-voltage US2

If...	then...	otherwise...
Error on input port detected	Bit for an error on Port 0, 2, 4, or 6 = 1	Bit = 0
Undervoltage error detected	Bit for undervoltage = 1	Bit = 0

The behavior of undervoltage block status is explained in Section „Undervoltage block“ on page 24.

Byte 3: Monitoring of the outputs

Byte	2							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Descrip- tion	Error Port 7 Pin 2	Error Port 5 Pin 2	Error Port 3 Pin 2	Error Port 1 Pin 2	Error Port 7 Pin 4	Error Port 5 Pin 4	Error Port 3 Pin 4	Error Port 1 Pin 4

If...	then...	otherwise...
Error on pin detected	Bit for an error on Port 1, 3, 5, or 7 Pin 2 or 4 = 1	Bit = 0

Process data from master to device (PDO)

Status of the outputs

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Descrip- tion	Output port 7 Pin 2	Output port 5 Pin 2	Output port 3 Pin 2	Output port 1 Pin 2	Output port 7 Pin 4	Output port 5 Pin 4	Output port 3 Pin 4	Output port 1 Pin 4

If...	then...	otherwise...
Bit for an output = 1	Output is turned on	Output is turned off

Identification parameters

Direct Parameter Page 1

Values for identification parameters

Address	Parameter Name	Value
0x07	VendorID 1 (MSB)	0x03
0x08	VendorID 2 (LSB)	0x78
0x09	DeviceID 1 (octet 2, MSB)	0x05
0x0A	DeviceID 2 (octet 1)	0x07
0x0B	DeviceID 3 (octet 0, LSB)	0x16

ISDU Device Parameter in Identification area

ISDU Index (decimal)	Data object name	Possible access types	Length (in bytes)	Data type	Default Value
0x0010 16	Vendor name	Reading	7	StringT	Balluff
0x0011 17	Vendor text	Reading	21	StringT	innovating automation
0x0012 18	Product name	Reading	20	StringT	BNI IOL-355-S02-Z013
0x0013 19	Product ID	Reading	7	StringT	BNI00CL
0x0014 20	Product text	Reading	44	StringT	Sensor/actuator hub with galvanic isolation
0x0015 21	Serial number	Reading	16	StringT	
0x0016 22	Hardware revision	Reading	3	StringT	xy
0x0017 23	Firmware revision	Reading	64	StringT	x.y.z
0x0018 24	Application-specific tag	Reading, writing	32	StringT	32 × 0x2A

Function parameters

ISDU Device Parameter in Preferred Index area

ISDU Index (decimal)	Data object name	Possible access types	Length (in bytes)	Data type	Default Value
0x0040 64	Inversion of the inputs	Reading, writing	1	RecordT	0x00
0x0042 66	Replacement status Pin 4	Reading, writing	1	RecordT	0x00
0x0043 67	Replacement status Pin 2	Reading, writing	1	RecordT	0x00
0x0044 68	Voltage monitor	Reading	1	RecordT	0x00
0x0045 69	Output monitoring	Reading	1	RecordT	0x00
0x00FA 250	Actuator switch-on behavior	Reading, writing	1	RecordT	0x00
0x00F9 249	Suppress events	Reading, writing	4	RecordT	0x00000000
0x00FB 251	Blank-out time	Reading, writing	2	UIntegerT	0x0064

6

Operation and Diagnostics

Inversion of the inputs

Inversion of the inputs 0x0040

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Sub-index	8	7	6	5	4	3	2	1
Description	Inversion of Port 6 Pin 2	Inversion of Port 4 Pin 2	Inversion of Port 2 Pin 2	Inversion of Port 0 Pin 2	Inversion of Port 6 Pin 4	Inversion of Port 4 Pin 4	Inversion of Port 2 Pin 4	Inversion of Port 0 Pin 4

Inversion:

- 0: Normal
- 1: Inverted

Inversion affects PDI but not the LED indicators for the inputs.

Replacement state

The replacement state for the output is assumed in the following cases:

- The undervoltage block is not set.
- and
- There is no IO-Link communication.
- and/or
- An error is detected on US1.

The replacement state can be configured individually for each output.

Replacement state of the outputs Pin 4 0x0042

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Subindex	4		3		2		1	
Description	Replacement state Port 7 Pin 4		Replacement state Port 5 Pin 4		Replacement state Port 3 Pin 4		Replacement state Port 1 Pin 4	

Replacement state of the outputs Pin 2 0x0043

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Subindex	4		3		2		1	
Description	Replacement state Port 7 Pin 2		Replacement state Port 5 Pin 2		Replacement state Port 3 Pin 2		Replacement state Port 1 Pin 2	

Possible states

Value	Replacement state
0	Output on UA- (0V)
1	Output on UA+ (UA)
2	Current state is maintained

6

Operation and Diagnostics

Voltage monitor

Voltage monitor 0x0044

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Subindex	8	7	6	5	4	3	2	1
Description	Error Port 6	Error Port 4	Error Port 2	Error Port 0	Undervoltage block status	Undervoltage UA	Undervoltage US1	Undervoltage US2

A bit for an error on Port 0, 2, 4 or 6 is 1 if an error on the input port was detected. Otherwise the bit is set to 0. A bit for undervoltage is 1 if an undervoltage error was detected. Otherwise the bit is set to 0. The behavior of undervoltage block status is explained in Section „Undervoltage block“ on page 24.

Output monitoring

Output monitoring 0x0045

Byte	0							
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Subindex	8	7	6	5	4	3	2	1
Description	Error Port 7 Pin 2	Error Port 5 Pin 2	Error Port 3 Pin 2	Error Port 1 Pin 2	Error Port 7 Pin 4	Error Port 5 Pin 4	Error Port 3 Pin 4	Error Port 1 Pin 4

A bit for an error on Port 1, 3, 5 or 7 Pin 2 or 4 is 1 if an error on the pin was detected. Otherwise the bit is set to 0.

Blank-out time

Blank-out time 0x00FB

Byte	0							
Bit	15...0							
Subindex	1							
Description	Blank-out time [ms]							

The data object at address 0x00FB is type *UIntegerT*. This data object is used to set the time interval *blank-out time* in milliseconds. Values between 0 ms and 65535 ms can be set.

The blank-out time is a mechanism which allows IO-Link error messages to be suppressed for short-time turn-offs of the actuator voltage supply. This time is configurable for being able to set the best compromise between short response time and tolerance to turn-offs depending on the application.

This mechanism is intended for blanking out the IO-Link events of short pulses such as test pulses (dark-on).



Note

Turning off the actuator voltage supply will always turn off the outputs.

6

Operation and Diagnostics



Note

Turning off the actuator voltage supply always means the indicators on the outputs do not come on yellow.

Suppress events

This parameter (RecordT from 32 × BooleanT 'bitLength'=1) can be used to suppress events.

Suppress events 0x00F9

Byte	0					
Bit	31...18	17	16	15...2	1	0
Subindex	32...19	18	17	16...3	2	1
Description	Reserved	Event 0x8DF3	Event 0x5112	Reserved	Event 0x5111	Reserved

Interpretation:

- 0: Event with EventCode is reported
- 1: Event with EventCode is suppressed

Actuator switch-on behavior

This parameter is used to set under which conditions the outputs are released after detecting an undervoltage on UA.

Actuator switch-on behavior 0x00FA

Byte	0								
Bit	7	6	5	4	3	2		1	0
Subindex						2		1	
Data type						BooleanT		UIntegerT	
Description	Reserved					Cancel undervoltage block		Restart option	

Under certain conditions the undervoltage block can be reset using *Cancel undervoltage block* (see Section „Undervoltage block“ on page 24).

Restart option

Value	Option
0	UAON0
1	UAON1
2	UAON2

IO-Link events

The following events are sent for corresponding diagnostics (see Section „Diagnostics“ on page 18)

IO-Link events sent by the device

Event code	Corresponding event
0x5111	Undervoltage error US1
0x5112	Undervoltage error UA
0x7710	Error on in-/ or outputs
0x8DF3	Undervoltage error US2

6

Operation and Diagnostics

IO-Link error codes

After invalid requests from the IO-Link master the device replies with the corresponding error code:

Error code	Description
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8023	Access denied
0x8030	Parameter value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8035	Function not available

Undervoltage block

The undervoltage block is a binary system-internal state. It is set as soon as UA is greater than the blank-out time and less than 17.3 V for a certain time interval. While the undervoltage block is set the outputs are turned off.

The condition for canceling the undervoltage block is configurable for this device using the turn-on option (see Section „Actuator switch-on behavior“ on page 23). The turn-on options are explained in the following table.

Option	Explanation
UAON0	The block is lifted when UA > 17.9 V.
UAON1	The block is lifted when UA ≥ 17.3 V.
UAON2	The block is lifted when UA ≥ 17.3 V and the block is cleared using the bit <i>Clear undervoltage block</i> .

The undervoltage block clear with the turn-on option UAON2 must be done as follows: While UA ≥ 17.3 V the bit *Clear undervoltage block* must be set from 0 to 1. This bit is part of the turn-on parameter for the actuators at address 0x00FA.

7

Maintenance, Care, and Disposal

7.1 Maintenance

No special maintenance is necessary.

Regular inspections

Inspection frequency depends on the environmental conditions (heat, vibration, acids, bases, sparks, bumps...).

- ▶ Check the device and connections regularly for damage.
- ▶ Damaged connectors and devices must be immediately replaced.
- ▶ Regularly check the plug connections and dummy plugs for tightness.
- ▶ After the life expectancy has elapsed, the device may no longer be used in safety-relevant applications but rather replaced, even if it is still functional.

The safety function must be checked at least every 12 months using a function test. The specific function test depends on the safety function in the host system.



Note

We recommend inspecting automatically using the host system. If this is not possible, we recommend an automatic reminder for the inspection be sent to the user. If this is also not possible, performance of the inspection must be requested in the procedure instructions for the host system.

7.2 Access to the device

If access to the device represents security risks (e.g. by tampering), access must be prevented. These measures must be taken by the user.

7.3 Disposal

Depending on the national and European directives, Balluff is not responsible for disposing of the product at the end of its useful life.

Balluff recommends disposing of the equipment in accordance with national regulations for waste disposal or using the local facilities for separate waste disposal.

8

Technical Data

8.1 Safety specifications

PFH _d Probability of Failure per Hour dangerous	12.5·10 ⁻⁹ 1/h
SFF Safe Failure Fraction	0.8
HFT (Hardware Fault Tolerance)	0
MTTF _d Mean Time To Failure dangerous	> 32 years
DC _{avg} (Diagnostic Coverage)	0.6 <i>low</i>
Life expectancy (Proof Test Interval)	20 years

8.2 Dimensions

All values in mm.

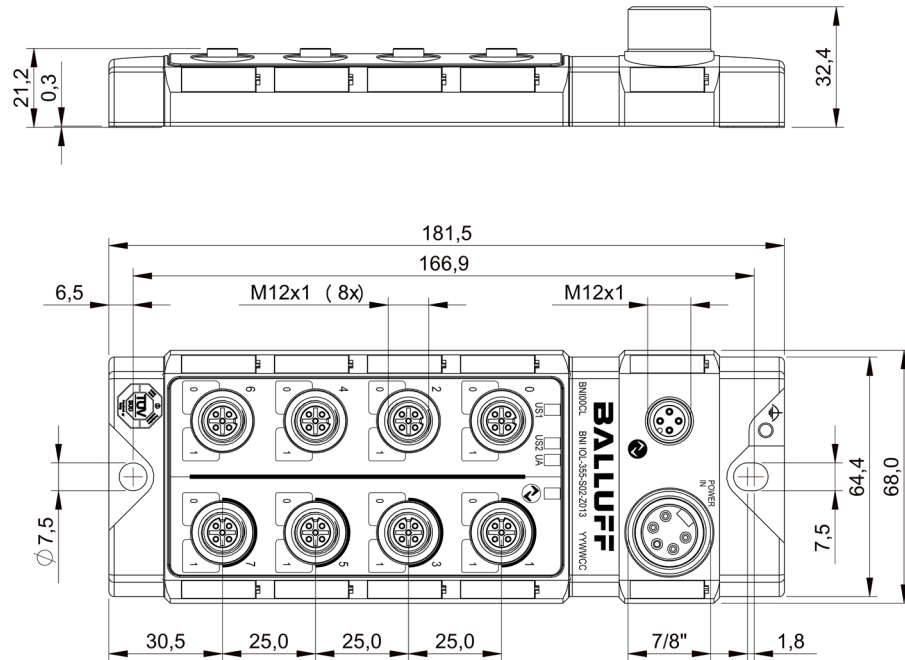


Fig. 5: Dimensions BNI IOL-355-S02-Z013

8.3 Mechanical data

Housing material	Zinc diecasting, matte nickel-plated
IO-Link port	M12, 4-pin, A-coded, male plug insert
Supply voltage	7/8", 5-pin, male plug insert
I/O ports	M12 female, 5-pin, A-coded
IP rating per IEC 60529	IP67 (only when plugged-in and screwed-in)
Dimensions (W x H x D in mm)	68 × 181.5 × 32.4
Ground strap installation	Using included screws with M4 internal threads
Weight	0.53 kg

8

Technical Data

8.4 Operating conditions

Operating temperature	-5 °C...55 °C
Storage temperature	-25 °C...70 °C
EMC Directive 2014/30/EU	per: IEC 61131-2, IEC 61131-6, IEC 61131-9, IEC 61326-3-1
Machine Directive 2006/42/EU	per: EN ISO 13849-1:2015, EN 62061:2005/A2:2015
Maximum altitude above sea level (operating condition)	2000 m

8.5 Electrical data

Rated operating voltage	24 V DC
Operating voltage Actuator and sensor supply	19.2...30 V DC, per EN/IEC 61131-2 SELV/PELV
Current draw (no peripherals connected, outputs off)	< 31 mA
Maximum total current sensor supply US2	1.2 A
Maximum total current actuator supply UA	9 A (2 A per output)
Inputs	per EN/IEC 61131-2 Type 3
Outputs	Voltage potential of actuator supply, short-circuit protected per EN/IEC 61131-2
Supply voltage, in-/outputs, maximum cable length	30 m
IO-Link, maximum cable length	20 m

9

Accessories

9.1 Tool, circlip, threaded plug, labeling set

Part number	Remarks	Order code
BAM TO-CC-001-A3-1,5/24,0	Torque wrench 7/8"	BAM00ZN
BAM TO-CC-001-M4-0,6/12,0	Torque wrench M12	BAM00ZM
BAM FK-CC-005-M12-A	M12 circlip, plastic	BAM01Z4
BAM CS-XA-002-M12-A	M12 cover cap, plastic	BAM01C2
BNI ACC-L01-000	Label set	BAM01AT

9.2 Splitter

Part number	Remarks	Order code
BCC M415-M415-M415-U0016-000	Y-Splitter (BK) 1:1 wiring, 2x rigid screw socket	BCC09MU
BCC M415-M415-M415-U0053-000	Y-Splitter (BK) 1:1 wiring, 2x rigid screw socket	BCC0F58

9.3 PUR connection cable (black), female connector 7/8" 5-pin / male connector 7/8" 5-pin (supply voltage)

Part number	Female/male	Length	Order code
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-006	straight/straight (black)	0.6 m	BCC06FM
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-020		2.0 m	BCC06FN
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-050		5.0 m	BCC06FP
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-100		10.0 m	BCC06FR
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-150		15.0 m	BCC06FT
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-006	straight/right-angle (black)	0.6 m	BCC06FU
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-020		2.0 m	BCC06FW
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-050		5.0 m	BCC06FY
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-100		10.0 m	BCC06FZ
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-150		15.0 m	BCC06H0
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-006	right-angle/straight (black)	0.6 m	BCC06H1
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-020		2.0 m	BCC06H2
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-050		5.0 m	BCC06H3
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-100		10.0 m	BCC06H4
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-150		15.0 m	BCC06H5
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-006	right-angle/right-angle (black)	0.6 m	BCC06H6
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-020		2.0 m	BCC06H7
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-050		5.0 m	BCC06H8
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-100		10.0 m	BCC06H9
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-150		15.0 m	BCC06HA

9.4 PUR cable (black), female connector 7/8" 5-pin / open cable end (supply voltage)

Part number	Female	Length	Order code
BCC A325-0000-10-063-PX05A5-020	straight (black)	2.0 m	BCC06HH
BCC A325-0000-10-063-PX05A5-050		5.0 m	BCC06HJ
BCC A325-0000-10-063-PX05A5-100		10.0 m	BCC06HK
BCC A315-0000-10-063-PX05A5-020	right-angle (black)	2.0 m	BCC06HC
BCC A315-0000-10-063-PX05A5-050		5.0 m	BCC06HE
BCC A315-0000-10-063-PX05A5-100		10.0 m	BCC06HF

9.5 PUR cable (black), female connector M12 5-pin / male connector M12 4-pin (IO-Link)

Part number	Female/male	Length	Order code
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-006	straight/straight (black)	0.6 m	BCC039J
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-020		2.0 m	BCC039M
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-050		5.0 m	BCC039P
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-100		10.0 m	BCC06WR
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-150		15.0 m	BCC0E9U
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-200		20.0 m	BCC0E9W
BCC M415-M424-3A-304-PX0434-006	straight/right-angle (black)	0.6 m	BCC039T
BCC M415-M424-3A-304-PX0434-020		2.0 m	BCC039Y
BCC M415-M424-3A-304-PX0434-050		5.0 m	BCC0390
BCC M415-M424-3A-304-PX0434-100		10.0 m	BCC0EC3
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-006	right-angle/straight (black)	0.6 m	BCC03A9
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-020		2.0 m	BCC03AE
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-050		5.0 m	BCC03AH
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-100		10.0 m	BCC0AFE
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-150		15.0 m	BCC0EYN
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-200		20.0 m	BCC0EYP
BCC M425-M424-3A-304-PX0434-006	right-angle/right-angle (black)	0.6 m	BCC03AK
BCC M425-M424-3A-304-PX0434-020		2.0 m	BCC03AN
BCC M425-M424-3A-304-PX0434-050		5.0 m	BCC03AR

9.6 PUR cable (yellow), female connector M12 5-pin / male connector M12 5-pin (potential-free contacts)

Part number	Female	Length	Order code
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-006-C033	straight/straight (yellow)	0.6 m	BCC0H1R
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-020-C033		2.0 m	BCC0H1T
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-050-C033		5.0 m	BCC0H1U
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-100-C033		10.0 m	BCC0H1W
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-200-C033		20.0 m	BCC0H1Y
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-006-C033	straight/right-angle (yellow)	0.6 m	BCC0H1Z
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-020-C033		2.0 m	BCC0H20
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-050-C033		5.0 m	BCC0H21
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-100-C033		10.0 m	BCC0H22
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-200-C033		20.0 m	BCC0H23

 **www.balluff.com**

Balluff GmbH
Schurwaldstraße 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Germany
Phone +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de
 www.balluff.com

BNI IOL-355-S02-Z013 IO-LINK 设备

操作说明



www.balluff.com

原版操作说明译本

保留所有权利。在美国和国际法律允许的范围内受到保护。未经 **Balluff** 事先书面许可，不得复制或改动本文档。

此处所述的所有产品品牌和产品名仅用于识别。对此可能涉及一般品牌以及相应所有人注册了的品种。

Balluff 不对可能出现的技术错误或印刷错误、此处所含文字的删除工作负责，也不对因使用材料而导致的损坏负责。

1	关于本操作说明	5
1.1	表达习惯	5
1.2	使用的缩写	5
1.3	警示的结构	6
2	关于本操作说明	7
2.1	产品描述	7
2.2	供货范围	7
2.3	应用的标准	8
3	一般安全须知	9
3.1	合规使用	9
3.2	不合规的使用	9
3.3	安全功能和安全状态	10
3.4	对人员的要求	11
3.5	运营方的义务	11
3.6	功能障碍	11
3.7	对侵蚀性物质的耐抗性	11
3.8	安全使用设备	11
3.9	认证	11
4	设备属性	12
5	装配、连接和调试	13
5.1	装配	13
5.2	电气连接	13
5.3	传感器和执行机构供电	13
5.4	接地	14
5.5	IO-LINK 接口	14
5.6	输入和输出端口	15
5.7	输入端口	15
5.8	输出端口	15
5.9	调试	16
6	运行和诊断	17
6.1	显示	17
6.2	诊断	18
6.3	IO-Link 通信	18
7	维护、保养和废弃处理	25
7.1	维护	25
7.2	访问设备	25
7.3	废弃处理	25
8	技术参数	26
8.1	安全特性值	26
8.2	尺寸	26
8.3	技术参数	26
8.4	运行条件	27
8.5	电气数据	27

9	配件	28
9.1	工具, 固定夹, 螺旋塞, 标示套件	28
9.2	分流器	28
9.3	PUR 连接线 (黑色), 7/8" 5 针母插 / 7/8" 5 针公插 (供电)	28
9.4	PUR 连接线 (黑色), 7/8" 5 针母插 / 裸露的线缆末端 (供电)	28
9.5	PUR 连接线 (黑色), M12 5 针母插 / M12 4 针公插 (IO-Link)	29
9.6	PUR 连接线 (黄色), M12 5 针母插 / M12 5 针公插 (等电位触点)	29

在本操作说明中可找到运行 BNI IOL-355-S02-Z013 所需的所有信息。

将设备正确集成至机器中时，需要与安全相关的特殊知识。

如果问题超出操作说明内容之外，则可以联系售后技术服务部。

1. 完整地阅读此操作说明，并遵守里面所述提示。尤其要遵守安全须知和警示。
2. 保管此操作说明并确保可以在使用地随时直接取阅操作说明。
3. 必要时将此操作说明转交给第三方。



提示

出于持续改善产品考虑，产品的技术参数以及本操作说明的内容可能会随时变动，恕不另行通知。可在 Balluff 主页 www.balluff.com 上获取最新版本的操作说明。

1.1 表达习惯

操作

通过在前面安排一个三角形表示具体的操作指示：

▶ 操作指示 1

□□⇒ 操作结果

▶ 操作指示 2

以编号表示操作顺序：

1. 第 1 步
2. 第 2 步

数字写法

显示十进制数时没有额外标记（例如：123）。显示十六进制数字时，具有额外标记 0x（例如：0x0123）。

符号



通过符号和提示词表示对于产品使用而言有用或重要的信息。

1.2 使用的缩写

BNI	Balluff 网络接口
COM	IO-LINK 通信模式
DI	标准输入端口
DO	标准输出端口
DPP	直接参数页
E/A-Port	输入/输出端口 输出端口：用于连接执行机构，输入端口：用于连接开关/传感器
EMV	电磁兼容性
FE	功能接地。可通过功能接地使电气设备和装置无故障运行
HFT	硬件容错：出现故障或失效时继续执行所需功能的能力（子系统硬件安全完整性的结构性限制）。
IOL	IO-Link
ISDU	Indexed service data unit

类别	针对耐故障结实度和出现故障时的后续特性（通过部件布局结构、故障识别和/或部件可靠性实现），对系统的安全相关部件进行分级。
MTTF_d	在出现危险性的失效前，剩余的平均时间的预期值
PDI	Process Data Input 输入/输出基于的是 IO-LINK 主控的视角（参见 IEC 61131-9 插图 7）
PDO	Process Data Output 输入/输出基于的是 IO-LINK 主控的视角（参见 IEC 61131-9 插图 7）
PFH_d	每小时出现危险性失效的概率；与安全有关的系统/子系统在一定时期内执行规定的安全功能时每小时发生危险性失效的平均概率。
PL	性能等级：离散等级，说明了控制系统中与安全有关的部件在可预测条件下执行安全功能的能力。
SDCI	用于小型传感器和执行机构的单点数字通信接口；在 IEC 61131-9 标准中对 SDCI 有所描述，其由 IO-Link 联盟以 IO-Link 品牌命名
SFF	安全故障率：在一个子系统的总故障率中，不会导致危险性失效的比例。
SIL	安全完整性等级：四个可能的离散级别之一，用以说明对应于 E/E/PE 安全相关系统的安全功能的安全完整性。在这里，安全完整性等级 4 是最高等级，安全完整性等级 1 是最低等级。
UA	执行机构供电
US1	通过 IO-LINK 3 针连接系统供电（电源 1）
US2	传感器供电

1.3 警示的结构

警示与安全特别相关，有助于预防事故。必须仔细阅读并严格遵守这些信息。所用警示的结构如下所示：



信号词

危险类型和危险源

不遵守时的后果

- ▶ 危险规避措施

所用信号词具有下列含义：

注意

注意这个信号词表示可**导致产品损坏或损毁**的危险。

小心

与小心这一信号词联用的一般警告图标表示可**导致轻伤或中等人身伤害**的危险。

警告

与警告这一信号词联用的一般警告图标表示可**导致重伤或死亡**的危险。

危险

与危险这一信号词联用的一般警告图标表示可**直接导致重伤或死亡**的危险。

2

关于本操作说明

2.1 产品描述

设备是一种 IO-LINK 设备。它有各 8 个符合 IEC 61131-2 要求的输入端和输出端。

可通过一个外部安全继电器安全地关断输出端的供电。BNI IOL-355-S02-Z013 适用于在不超过安全完整性等级 2（符合 IEC 61508 要求）的安全功能中使用且适合性能等级 d（符合 ISO 13849 的要求）。

在图 1 中显示的是一个安全功能的使用示例。通过下列信号链实现安全关断的安全功能：

安全开关（例如急停开关）- 安全继电器 - BNI IOL-355-S02-Z013 - 执行机构。

所有这些元件都必须适合在此安全功能中使用。

下列安全功能的实现方式：按下急停开关时，会安全关断执行机构。

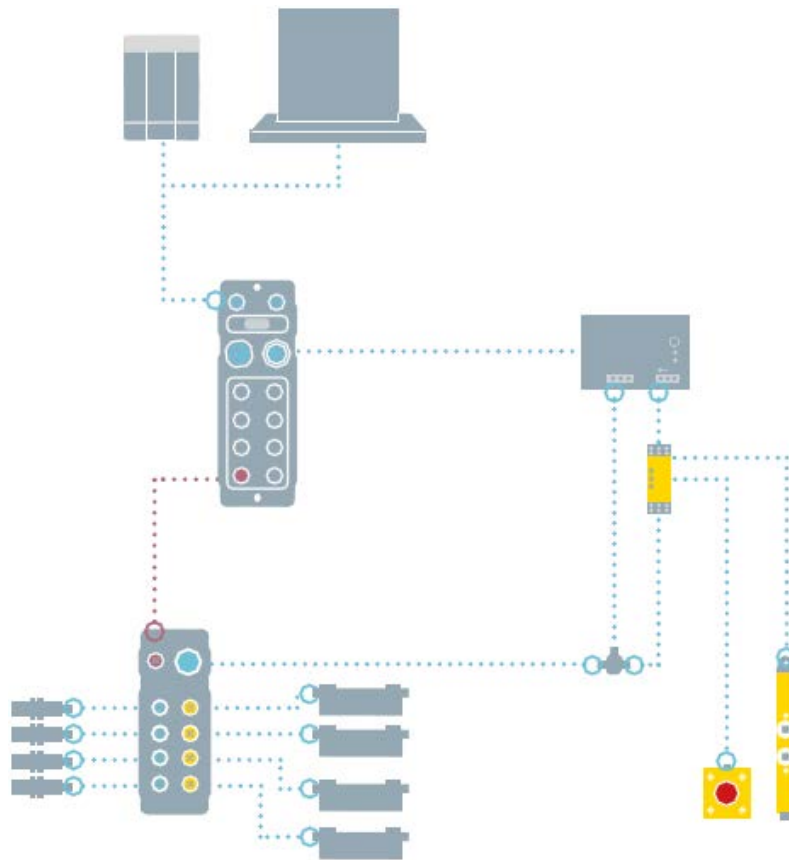


图 1：由一台 PC、一个与 IO-Link 主站相连的控制系统组成的线路示例 1。一个电源装置为 IO-Link 主站供电并且 - 通过一个安全继电器 - 为 IO-Link 设备供电（此处：BNI IOL-355-S02-Z013）。在安全继电器上可以连接急停开关或光栅。在 IO-Link 设备左侧连接有传感器，右侧连接有执行机构。

2.2 供货范围

在包装中具有下列部件：

- BNI IOL-355-S02-Z013
- 操作说明
- 4 个 M12 盲堵
- 搭铁线
- M4x6 螺栓
- 1 个弹簧圈
- 20 个标牌

2.3 应用的标准

设备的设计尤其遵循了下列标准：

IEC 61131-2

国际电工委员会，IEC 61131-2 可编程控制器 – 第 2 部分：设备要求和测试，瑞士日内瓦，2007 年。

IEC 61131-6

国际电工委员会，IEC 61131-6 可编程控制器 – 第 6 部分：功能安全，瑞士日内瓦，2012 年。

IEC 61131-9

国际电工委员会，IEC 61131-9 可编程控制器 – 第 9 部分：用于小型传感器和执行机构的单点数字通信接口 (IO-LINK)，瑞士日内瓦，2013 年。

IEC 61508

国际电工委员会，IEC 61508 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全，日内瓦：VDE Verlag GmbH，2010 年。

DIN EN ISO 13849

DIN 德国标准协会，ISO 13849-1 机械安全 – 控制系统的安全相关部件，柏林：Beuth Verlag，2015 年。

3

一般安全须知

3.1 合规使用

所有标记为安全的功能都可用于保护人的生命。这些功能符合 EN/IEC 61508 SIL 2 以及 EN ISO 13849-1 PL d, 3 类的要求。所有未标记为安全的功能不满足这些要求，不得用于保护人的生命。

用户必须考虑安全功能的整个安全链，以确定所达到的 SIL 或 PL。必须满足在本手册中描述的所有要求。不遵守提示可带来危险。设备的设计适用于自动化场景。必须遵守对运行条件和环境条件以及电磁兼容性条件的要求。必须遵守认证的有效范围。

3.2 不合规的使用

因下列原因造成损坏时，不得向制造商主张质保和索赔：

- 未经授权干预
- 不按规定使用
- 未按本操作说明的规定使用、安装或操作

3.3 安全功能和 安全状态

运营方负责遵守特定具体情况下适用的安全规定和事故防范条例。为了确保安全功能，运营方必须确保重要安全路径中的所有元件都完好无损。

安全功能

上级系统负责执行安全功能（参见第 7 页上的图 1）。通过关断执行机构供电（单通道）安全关断执行机构。必须在 BNI IOL-355-S02-Z013 外进行关断（例如通过一个上游安全继电器）。

安全输出端

在外部关断执行机构供电时，会安全关断输出端。

安全状态

在安全状态下，输出端已关闭。必须在上级系统（外部）中进行关断。



提示

用户负责确保整个系统的安全状态。

无反作用

设备的内部电子装置会影响输入端执行机构供电 UA 和所有输出端口输出端（DO 为 DO 1 或 DO 2）上电压的时间关断特性。

仅当从外部断开执行机构供电，即 UA 上的电位从 +24 V 切换至一个未定义的电位（floating）时，才可察觉到内部电子装置的影响。对于执行机构供电从 24 V 切换至 0 V 或者通过过程数据关断输出端的情况，设备的内部电子装置对电压的时间特性没有可量化的影响。

对 UA 和 DO 的时间影响主要取决于这些电位上的外部接线，因此不能一概而论。对于关断时间对应用具有重大影响的情况，必须针对具体应用确定关断时间。而通过以下信息可以估计出对时间特性的影响程度。

执行机构供电

对设备的影响尤其来自内部容量。执行机构供电电压和/或输出端的负荷越大，内部容量的重要性就越小。在输出端无负荷的情况下（通过执行机构供电的电流 $I=72\text{ mA}$ ），当执行机构供电下降时，时间常数 τ 小于 6 ms。如果输出端有电阻负荷，则时间常数会减小，即电压下降的速度会加快。

执行机构输出端

内部容量对输出端的影响在很大程度上取决于所连接的执行机构。输出端上的时间关断特性尤其取决于设备的内部容量因其他输出端上的负荷而放电的程度有多高。

当连接一个市售的快速换向阀（1 W 功耗）时，输出电压以时间常数 $\tau < 4\text{ ms}$ 下降。如果连接了多个执行机构或功耗更大的执行机构，则时间常数减小，即电压下降速度更快。

3

一般安全须知

3.4 对人员的要求 仅允许由具有资质的专业人员在遵守本操作说明中所含规定以及有效标准和指令的情况下进行安装和调试。具有资质的专业人员指的是熟悉诸如安装和运行产品等工作且具有执行该工作所需的资质的人员。

3.5 运营方的义务 设备是一个 EMC A 类设备。本设备可能导致射频噪音。运营方必须对具体应用采取适当的预防措施。仅允许用合适的供电运行设备。
运营方负责遵守特定具体情况下适用的安全规定和事故防范条例。



提示

如果在与安全有关的应用中出现会导致危险的事件，则联系制造商的售后服务部门！

3.6 功能障碍 ▶ 如果出现损坏或无法恢复的设备故障，则立即停止运行，并采取措施，防止未经授权的使用。仅当完整安装了壳体时，才可确保合规使用。

3.7 对侵蚀性物质的耐抗性



注意

在高浓度侵蚀性介质中使用

在侵蚀性介质中使用（如高浓度的化学品、油、润滑剂和冷却剂，即水含量太低），可能导致设备失效或损坏。

- ▶ 仅在不侵蚀材料的介质中使用设备。
- ▶ 在侵蚀性介质中使用前，根据应用情况检查材料的耐抗性。

3.8 安全使用设备



危险

触电

接触带电部件可导致受伤或死亡。

- ▶ 在设备的带电部件上工作之前，关断供电。

3.9 认证 设备根据 EN/IEC 61508:2011 和 EN/IEC 62061:2005 + A2:2015 进行了认证，达到 SIL 2。
设备根据 EN ISO 13849-1:2015 进行了认证，达到 PL d 以及 3 类水平。
认证指的是设备的硬件版本，在设备上按照以下模式对该版本进行标记：H02_SX。在这个标记中，X 代表软件版本号，与认证无关。



提示

可在操作说明的结尾处找到欧盟合规声明。Balluff 主页上 TÜV SÜD 的 EN/IEC 61508 和 EN/ISO 13849-1 证书。

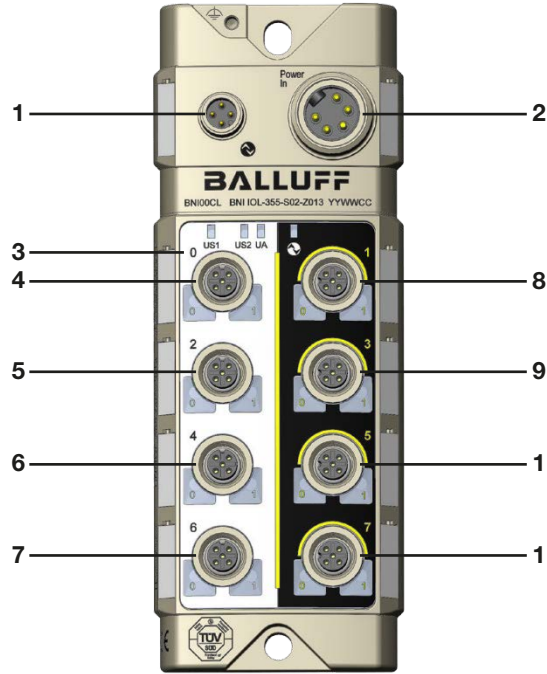


图 2: 接口概览

1	IO-Link	7	输入端口 4
2	Power IN	8	输出端口 1
3	端口编号	9	输出端口 2
4	输入端口 1	10	输出端口 3
5	输入端口 2	11	输出端口 4
6	输入端口 3		

5

装配、连接和调试

5.1 装配 通过两颗 M6 螺栓和两个垫片固定设备。

5.2 电气连接 在布线时遵守相应的技术规则，例如 EN/IEC 60204-1 或者相应的标准。
BNI IOL-355-S02-Z013 模块具有两个插口，可通过它们为模块供电。通过 IO-LINK 接口、通过上级 IO-LINK 主站组件为模块提供供电电压。单独通过 Power-IN 接口为执行机构和传感器供电。



小心

非 SELV/PELV 电源装置的使用

使用非 SELV/PELV 电源装置可危及用户安全并导致功能安全受限。不能确保与安全有关的部件能够正常运行。

- ▶ 使用 SELV/PELV 电源装置。

5.3 传感器和执行机构供电 传感器和执行机构供电连接至 POWER-IN 接口。



注意

过电流

传感器和执行机构的供电保险丝如果损坏或缺失，则会导致损坏或损毁。

- ▶ 使用保险装置或智能电源装置（电流监测设计为最大 9A），在过电流时断开供电。



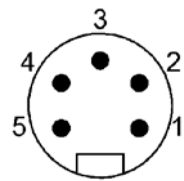
提示

传感器和执行机构电压在设备中不会改变，由此相当于所连接设备的输入电压。

Power-IN 接口

Power-IN 接口是一种带 7/8"接口的 5 针插头（公）

插头针脚布局



针脚	信号	布局
1	UA-	执行机构供电的基准电位 (GND)
2	US2-	传感器供电的基准电位 (GND)
3	FE	功能接地 (FE)
4	US2+	传感器供电
5	UA+	执行机构供电

为了确保 IP67 防护等级：

- ▶ 以 1.5 Nm 拧紧力矩拧上 7/8" 插拔连接器（参见第 28 页上的 BAM00ZN 配件）。

5.4 接地

建立接地连接:

设备随附有一根搭铁线和一颗螺栓以及一个弹簧圈，以建立接地连接。

- ▶ 使用随附的材料。
- ▶ 在连接时注意良好的导电性。
- ▶ 将弹簧圈放入螺栓头和搭铁线之间。

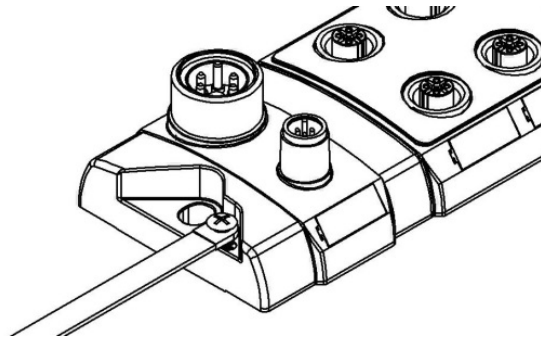


图 3: 接地连接

确保 EMC 安全:

- ▶ 将接地接口与功能接地连接在一起。
- ▶ 在布线时遵守相应的技术规则，例如 EN/IEC 60204-1 或者相应的标准。

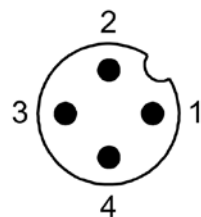


提示

为了实现尽可能低的阻抗，壳体和机器之间的 FE 连接必须尽可能短。在 IEC 61131-2 中定义的极限范围内可能出现电压降。

5.5 IO-LINK 接口

IO-LINK 接口是一种 4 针 M12 A 编码插头（公）。



针脚	符号	功能
1	L+	+24 V IO-LINK 供电
2	I/Q	未连接
3	L-	0 V IO-LINK 供电 (GND)
4	C/Q	IO-LINK 数据通道

确保 IP67 防护等级:

- ▶ 以 0.6 Nm 拧紧力矩拧上 M12 插拔连接器（参见第 28 页上的 BAM00ZM 配件）。

5

装配、连接和调试

5.6 输入和输出端口

输入/输出端口为 5 针 A 编码 M12 插口插针。

确保 IP67 防护等级:

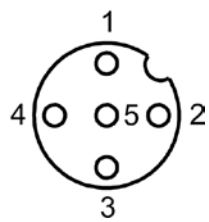
- ▶ 以 0.6 Nm 拧紧力矩拧上 M12 插拔连接器 (参见第 28 页上的 BAM00ZM 配件)。
- ▶ 为未使用的端口配备螺旋塞。

5.7 输入端口

i 提示
 对于数字传感器输入端, 参见 EN/IEC 61131-2, 3 类。

i 提示
从外部输入至输入通道的负电压可能会导致这样的情况: 与符合 EN/IEC 61131-2 3 类要求的输入特性曲线出现偏离。
 ▶ 确保所有的传感器和执行机构由端口上的 BNI IOL-355-S02-Z013 提供的电压供电。

输入端口针脚布局

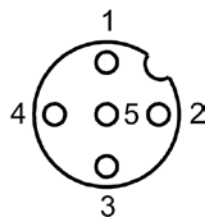


针脚	信号	布局
1	US2+	传感器供电 (最大 300 mA)
2	DI2	输入端 2
3	US2-	传感器供电的接地电位
4	DI1	输入端 1
5	NC	未连接

5.8 输出端口

注意
错误的接地电位
安全输出端的 0V 执行机构供电不能与外部接地电位 (如供电的) 相连。这会导致安全功能失灵。
 ▶ 确保所有的传感器仅由端口上的 BNI IOL-355-S02-Z013 提供的电压供电。

输出端口针脚布局



针脚	信号	布局
1	NC	未连接
2	DO2	输出端 2 (最大 2 A)
3	UA-	执行机构供电的接地电位
4	DO1	输出端 1 (最大 2 A)
5	FE	功能接地

i 提示
 对于数字输出端, 参见 EN/IEC 61131-2。

i 提示
输出端: 每一输出端最大 2 A。
所有端口的执行机构供电总电流最大为 9 A。

5.9 调试

调试设备：



小心

设备或接口损坏

设备或接口损坏可导致受伤、功能故障以及其他组件损坏。

- ▶ 不要启用损坏了的设备。
- ▶ 更换损坏了的设备。

1. 检查设备是否有外观损坏。
⇒ 如果设备损坏，则必须更换。
2. 检查接口是否牢固，极性是否正确。
3. 将设备连接至一个 1.1 IO-Link 主站的一个 IO-Link 端口上。
4. 在 Power-IN 接口上连接传感器和执行机构供电。
5. 必要时通过 IO-Link 设置模块参数。

6

运行和诊断

6.1 显示

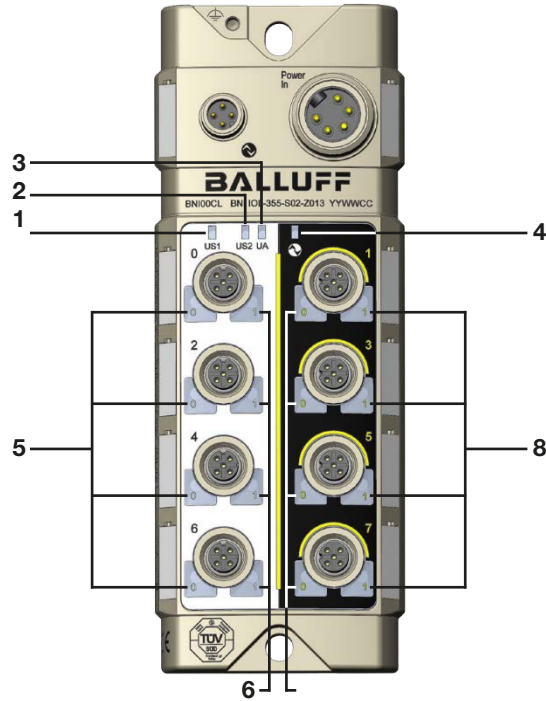


图 4: 接口概览

- | | | | |
|---|--------|---|----------------|
| 1 | US1 状态 | 5 | 输入端口 x 针脚 4 状态 |
| 2 | US2 状态 | 6 | 输入端口 x 针脚 2 状态 |
| 3 | UA 状态 | 7 | 输出端口 x 针脚 4 状态 |
| 4 | COM 状态 | 8 | 输出端口 x 针脚 2 状态 |

信号含义

状态	信号	含义
UA、US2、US1	绿色亮起	电压正常
	红色亮起	电压过低
COM	绿光闪烁	正在进行 IO-Link 通信
	绿色亮起	无 IO-Link 通信
输入端口 x 针脚 2/4	关闭	信号低
	黄色亮起	信号高
	红色亮起	故障
输出端口 x 针脚 2/4	关闭	信号低
	黄色亮起	信号高
	红色亮起	故障

6

运行和诊断

6.2 诊断

LED	信号	功能	说明
COM 状态	绿光闪烁	IO-Link 连接	活跃的连接
	绿色亮起		没有活跃的连接
输入端口 x 针脚 4 和 2 状态	端口 x 指示灯 红色亮起	输入端口故障	输入端口传感器供电上短路或过载或 US2 或 US1 故障会被识别为输入端口故障。
输出端口 x 针脚 y 状态	指示灯红色亮起	输出端故障	输出端口 x 针脚 y 短路时，会识别出输出端上有故障。
US1 状态	红色	IO-Link 接口欠压	故障：US1 < 16 V
	绿色		无故障：US1 > 18.5 V
UA 状态	红色	执行机构供电欠压	故障：UA < 16 V
	绿色		无故障：UA > 18.5 V
US2 状态	红色	传感器供电欠压	故障：US2 < 16 V
	绿色		无故障：US2 > 18.5 V

6.3 IO-Link 通信

- 传输率：COM3
- 过程数据长度：1 字节 PDO (主站 → 设备)，3 字节 PDI (设备 → 主站)
- IO-Link 协议版本：1.1

从设备到主站的过程数据 (PDI)

在正常运行模式中，设备将下列过程数据发送至 IO-Link 主站

- 0. 字节：输入端状态。
- 1. 字节：输入端口故障和电压监控。
- 2. 字节：输出端故障。

来自字节 1 和 2 的信息在参数 0x0044 和 0x0045 中以相同的方式显示。

字节 1：输入端状态

字节	0							
数据位	7	6	5	4	3	2	1	0
针脚	输入端口 6 针脚 2	输入端口 4 针脚 2	输入端口 2 针脚 2	输入端口 0 针脚 2	输入端口 6 针脚 4	输入端口 4 针脚 4	输入端口 2 针脚 4	输入端口 0 针脚 4

如果...	那么...
输入端 = 0 或 1	输入端口 针脚 数据位 = 0 或者 1
该端口有故障	端口针脚 2 和 4 的数据位无效

字节 2: 输入端口故障和电压监控

字节	1							
数据位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	端口 6 故障	端口 4 故障	端口 2 故障	端口 0 故障	欠压锁定状态	UA 欠压	US1 欠压	US2 欠压

如果...	那么...	否则...
识别出输入端口故障	端口 0、2、4 或 6 故障数据位 = 1	数据位 = 0
发现了欠压故障	欠压数据位 = 1	数据位 = 0

在第 24 页上的“欠压锁定”一节中有关于欠压锁定状态特性的描述。

字节 3: 输出端监控

字节	2							
数据位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	端口 7 针脚 2 故障	端口 5 针脚 2 故障	端口 3 针脚 2 故障	端口 1 针脚 2 故障	端口 7 针脚 4 故障	端口 5 针脚 4 故障	端口 3 针脚 4 故障	端口 1 针脚 4 故障

如果...	那么...	否则...
识别出针脚故障	端口 1、3、5 或 7 针脚 2 或 4 故障数据位 = 1 1	数据位 = 0

从主站到设备的
过程数据 (PDO)

输出端状态

字节	0							
数据位	7	6	5	4	3	2	1	0
描述	输出端口 7 针脚 2	输出端口 5 针脚 2	输出端口 3 针脚 2	输出端口 1 针脚 2	输出端口 7 针脚 4	输出端口 5 针脚 4	输出端口 3 针脚 4	输出端口 1 针脚 4

如果...	那么...	否则...
输出端数据位 = 1	将接通输出端	将关闭输出端

识别参数

直接参数页 1

识别参数值

地址	参数名称	数值
0x07	VendorID 1 (MSB)	0x03
0x08	VendorID 2 (LSB)	0x78
0x09	DeviceID 1 (Oktett 2, MSB)	0x05
0x0A	DeviceID 2 (Oktett 1)	0x07
0x0B	DeviceID 3 (Oktett 0, LSB)	0x16

识别范围内的 ISDU 设备参数

ISDU 索引 (十进制)	数据对象名称	可能的访问类型	长度 (以字节为单位)	数据类型	标准值
0x0010 16	供应商名称	读取中	7	StringT	Balluff
0x0011 17	供应商文本	读取中	21	StringT	创新自动化
0x0012 18	产品名称	读取中	20	StringT	BNI IOL-355-S02-Z013
0x0013 19	产品 ID	读取中	7	StringT	BNI00CL
0x0014 20	产品文本	读取中	44	StringT	具有电分离的传感器/ 执行机构行程
0x0015 21	序列号	读取中	16	StringT	
0x0016 22	硬件修订版	读取中	3	StringT	xy
0x0017 23	固件修订版	读取中	64	StringT	x.y.z
0x0018 24	应用程序特定 标签	读取中, 写入中	32	StringT	32 × 0x2A

功能参数

首选索引范围内的 ISDU 设备参数

ISDU 索引 (十进制)	数据对象名称	可能的访问类型	长度 (以字节为单位)	数据类型	标准值
0x0040 64	输入端换向	读取中, 写入中	1	RecordT	0x00
0x0042 66	针脚 4 替代 状态	读取中, 写入中	1	RecordT	0x00
0x0043 67	针脚 2 替代 状态	读取中, 写入中	1	RecordT	0x00
0x0044 68	电压监控	读取中	1	RecordT	0x00
0x0045 69	输出端监控	读取中	1	RecordT	0x00
0x00FA 250	执行机构重新 接通特性	读取中, 写入中	1	RecordT	0x00
0x00F9 249	抑制事件	读取中, 写入中	4	RecordT	0x00000000
0x00FB 251	消隐时间	读取中, 写入中	2	UIntegerT	0x0064

输入端换向

输入端换向 0x0040

字节	0							
数据位	7	6	5	4	3	2	1	0
子索引	8	7	6	5	4	3	2	1
描述	端口 6 针脚 2 换向	端口 4 针脚 2 换向	端口 2 针脚 2 换向	端口 0 针脚 2 换向	端口 6 针脚 4 换向	端口 4 针脚 4 换向	端口 2 针脚 4 换向	端口 0 针脚 4 换向

换向:

- 0: 正常
- 1: 已换向

换向仅对 PDI 有影响, 不影响输入端的 LED 指示灯。

替代状态

在以下情况下采取输出端的替代状态。

- 未设置欠压锁定。

和

- 不存在 IO-Link 通信。

和/或

- 在 US1 上识别出了一个故障。

可以为每一输出端单独配置替代状态。

输出端针脚 4 替代状态 0x0042

字节	0							
数据位	7	6	5	4	3	2	1	0
子索引	4		3		2		1	
描述	端口 7 针脚 4 替代状态		端口 5 针脚 4 替代状态		端口 3 针脚 4 替代状态		端口 1 针脚 4 替代状态	

输出端针脚 2 替代状态 0x0043

字节	0							
数据位	7	6	5	4	3	2	1	0
子索引	4		3		2		1	
描述	端口 7 针脚 2 替代状态		端口 5 针脚 2 替代状态		端口 3 针脚 2 替代状态		端口 1 针脚 2 替代状态	

可能的状态

数值	替代状态
0	UA- 输出 (0V)
1	UA+ 输出 (UA)
2	保持最新状态

电压监控

电压监控 0x0044

字节	0							
数据位	7	6	5	4	3	2	1	0
子索引	8	7	6	5	4	3	2	1
描述	端口 6 故障	端口 4 故障	端口 2 故障	端口 0 故障	欠压锁 定状态	UA 欠压	US1 欠压	US2 欠压

如果在输入端口上发现了故障，则端口 0、2、4 或 6 上的故障数据位为 1。否则数据位设为 0。如果发现了欠压故障，则欠压数据位为 1。否则数据位设为 0。在第 24 页上的“欠压锁定”一节中有关于欠压锁定状态特性的描述。

输出端监控

输出端监控 0x0045

字节	0							
数据位	7	6	5	4	3	2	1	0
子索引	8	7	6	5	4	3	2	1
描述	端口 7 针脚 2 故障	端口 5 针脚 2 故障	端口 3 针脚 2 故障	端口 1 针脚 2 故障	端口 7 针脚 4 故障	端口 5 针脚 4 故障	端口 3 针脚 4 故障	端口 1 针脚 4 故障

如果在针脚上发现了故障，则端口 1、3、5 或 7 针脚 2 或 4 上的故障数据位为 1。否则数据位设为 0。

消隐时间

消隐时间 0x00FB

字节	0
数据位	15...0
子索引	1
描述	消隐时间 [ms]

地址 0x00FB 上的数据对象为 *UIntegerT* 型。通过该数据对象设置以毫秒为单位的消隐时间间隔。可以设置 0 ms 和 65535 ms 之间的数值。

消隐时间是一种机制，可借此抑制 IO-Link 故障消息，以短暂关闭执行机构供电。该时间可以配置，以便根据应用情况，在短响应时间和对关机的容忍度之间设定最佳的折衷方案。

该机制旨在淡化短脉冲的 IO-Link 事件，如测试脉冲（暗路）。



提示

关闭执行机构供电始终会导致输出端关闭。



提示

关闭执行机构供电始终会导致输出端上的指示灯不亮黄色。

抑制事件

可以通过该参数 (32 × BooleanT ‘bitLength’ =1 中的 RecordT) 抑制事件。

抑制事件 0x00F9

字节	0					
数据位	31...18	17	16	15...2	1	0
子索引	32...19	18	17	16...3	2	1
描述	预留	事件 0x8DF3	事件 0x5112	预留	事件 0x5111	预留

解释:

- 0: 报告事件和事件代码
- 1: 抑制事件和事件代码

执行机构重新接通特性

通过该参数设置在识别出 UA 欠压后再次启用输出端需要怎样的条件。

执行机构重新接通特性 0x00FA

字节	0							
数据位	7	6	5	4	3	2	1	
子索引							2	1
数据类型							BooleanT	UIntegerT
描述	预留						解除欠压锁定	重新接通选项

可通过 *解除欠压锁定* 在特定条件下复位欠压锁定 (参见第 24 页上的“欠压锁定”一节)。

重新接通选项

数值	选项
0	UAON0
1	UAON1
2	UAON2

IO-Link 事件

在相应的诊断时发送下列事件 (参见第 18 页上的“诊断”一节)

设备发送的 IO-Link 事件

事件代码	相应的事件
0x5111	US1 欠压故障
0x5112	UA 欠压故障
0x7710	输入或输出端故障
0x8DF3	US2 欠压故障

IO-Link 故障代码

如果来自 IO-Link 主站的请求无效，设备会以相应的故障代码进行响应：

故障代码	描述
0x8011	索引不可用
0x8012	子索引不可用
0x8023	拒绝访问
0x8030	参数值超出范围
0x8033	参数长度超限
0x8034	参数长度不足
0x8035	功能不可用

欠压锁定

欠压锁定是一种二进制的系统内部状态。一旦 UA 在大于消隐时间的间隔内低于 17.3 V，就会设定它。在设定了欠压锁定期间，输出端会关闭。

可在本设备上通过重新接通选项对解除欠压锁定的条件进行配置（参见“执行机构的重新接通特性”一节，第 23 页）。在下表中对重新接通选项进行了描述。

选项	说明
UAON0	如果 $UA > 17.9\text{ V}$ ，则取消锁定。
UAON1	如果 $UA \geq 17.3\text{ V}$ ，则取消锁定。
UAON2	如果 $UA \geq 17.3\text{ V}$ 且通过解除欠压锁定数据位确认锁定，则取消锁定。

对于重新接通选项 UAON2 而言，欠压锁定的确认方式如下：在 $UA \geq 17.3\text{ V}$ 期间，解除欠压锁定数据位必须从 0 设为 1。此数据位是地址 0x00FA 上执行机构重新接通特性参数的组成部分。

7.1 维护

无需专门的维护。

定期检查

检查频率取决于具体的环境影响因素（高温、震动、酸、碱、火花、撞击...）。

- ▶ 定期检查设备和接口是否损坏。
- ▶ 立即更换损坏了的接口和设备。
- ▶ 定期检查插拔连接和盲堵是否牢固。
- ▶ 使用寿命到期后，即使功能仍然存在，不要在与安全有关的应用中使用该设备，而应更换。

必须至少每 12 个月通过功能测试检查一次安全功能。具体的功能检查取决于上级系统中的安全功能。



提示

建议通过上级系统自动执行检查。如果不可行，则建议自动提醒用户进行检查。如果这也不可行，必须在上级系统的程序指令中要求进行测试。

7.2 访问设备

如果对设备的访问会造成安全风险（例如因为篡改），则必须防止访问。必须由用户实现这些措施。

7.3 废弃处理

根据国家和欧洲指令，在产品的使用寿命结束后，Balluff 没有义务对其进行废弃处理。Balluff 建议按照国家废物处理条例或联系当地负责分类废物处理的机构对设备进行废弃处理。

8

技术参数

8.1 安全特性值

PFH _d (Probability of Failure per Hour dangerous, 危险性失效的平均频率)	12.5·10 ⁻⁹ 1/h
SFF (Safe Failure Fraction, 安全故障率)	0.8
HFT (硬件容错)	0
MTTF _d (Mean Time To Failure dangerous, 组件/设备出现危险性失效之前剩下的平均时间)	> 32 年
DC _{avg} (诊断范围)	0.6 低
使用寿命 (验证测试间隔)	20 年

8.2 尺寸

所有信息的单位为 mm。

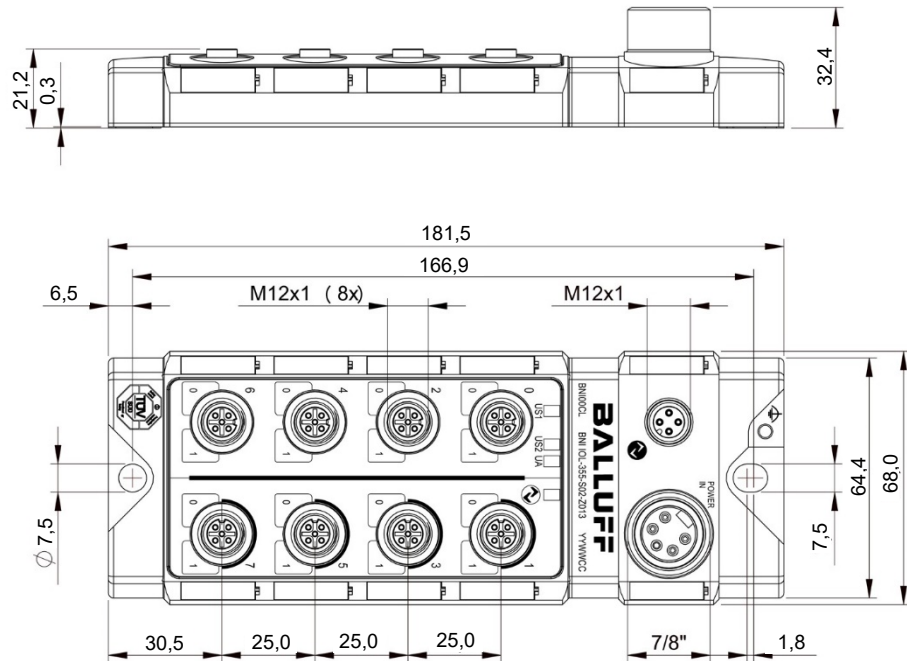


图 5: BNI IOL-355-S02-Z013 尺寸

8.3 技术参数

壳体材料	亚光镀镍压铸铝
IO-Link 端口	M12, 4 针, A 编码, 插头插针
供电电压	7/8", 5 针, 插头插针
输入/输出端口	M12, 5 针, A 编码, 插头插口
IEC 60529 防护等级	IP67 (仅在已插好且旋接妥当的状态下)
尺寸 (宽 x 高 x 深, 单位: mm)	68 × 181,5 × 32,4
搭铁线安装	通过随附的 M4 内螺纹螺栓
重量	0.53 kg

8

技术参数

8.4 运行条件

工作温度	-5 °C...55 °C
存储温度	-25 °C...70 °C
EMC 指令 2014/30/EU	按照： IEC 61131-2、IEC 61131-6、 IEC 61131-9、IEC 61326-3-1
机器指令 2006/42/EU	按照： EN ISO 13849-1:2015、 EN 62061:2005/ A2:2015
海平面上的最高高度（运行条件）	2000 m

8.5 电气数据

额定工作电压	24 V DC
工作电压 执行机构和传感器供电	19.2...30 V DC, 按照 EN/IEC 61131-2 SELV/PELV
电流消耗（未连接周边设备，输出端已关闭）	< 31 mA
最大的传感器供电总电流 US2	1.2 A
最大的执行机构供电 总电流 UA	9 A（每个输出端 2 A）
输入端	按照 EN/IEC 61131-2 3 类
输出端	执行机构供电电位，根据 EN/IEC 61131-2 防 短路
供电，输入/输出端，最大电缆长度	30 m
IO-Link，最大电缆长度	20 m

9

配件

9.1 工具，固定夹，螺旋塞，标示套件

型号名称	备注	订购代码
BAM TO-CC-001-A3-1.5/24.0	7/8" 扭矩扳手	BAM00ZN
BAM TO-CC-001-M4-0.6/12.0	M12 扭矩扳手	BAM00ZM
BAM FK-CC-005-M12-A	M12 固定夹，塑料	BAM01Z4
BAM CS-XA-002-M12-A	M12 螺旋塞，塑料	BAM01C2
BNI ACC-L01-000	标示套件	BAM01AT

9.2 分流器

型号名称	备注	订购代码
BCC M415-M415-M415-U0016-000	Y 型分流器 (BK) 1:1 布线，2 个刚性螺丝插座	BCC09MU
BCC M415-M415-M415-U0053-000	Y 型分流器 (BK) 1:1 布线，2 个可旋接的螺丝插座	BCC0F58

9.3 PUR 连接线 (黑色)，7/8" 5 针母插 / 7/8" 5 针公插 (供电)

型号名称	插口/插针	长度	订购代码
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-006	直/直 (黑色)	0.6 m	BCC06FM
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-020		2.0 m	BCC06FN
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-050		5.0 m	BCC06FP
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-100		10.0 m	BCC06FR
BCC A315-A315-30-335-PX05A5-150		15.0 m	BCC06FT
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-006	直/弯 (黑色)	0.6 m	BCC06FU
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-020		2.0 m	BCC06FW
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-050		5.0 m	BCC06FY
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-100		10.0 m	BCC06FZ
BCC A315-A325-30-335-PX05A5-150		15.0 m	BCC06H0
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-006	弯/直 (黑色)	0.6 m	BCC06H1
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-020		2.0 m	BCC06H2
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-050		5.0 m	BCC06H3
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-100		10.0 m	BCC06H4
BCC A325-A315-30-335-PX05A5-150		15.0 m	BCC06H5
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-006	弯/弯 (黑色)	0.6 m	BCC06H6
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-020		2.0 m	BCC06H7
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-050		5.0 m	BCC06H8
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-100		10.0 m	BCC06H9
BCC A325-A325-30-335-PX05A5-150		15.0 m	BCC06HA

9.4 PUR 连接线 (黑色)，7/8" 5 针母插 / 裸露的线缆末端 (供电)

型号名称	插口	长度	订购代码
BCC A325-0000-10-063-PX05A5-020	直 (黑色)	2.0 m	BCC06HH
BCC A325-0000-10-063-PX05A5-050		5.0 m	BCC06HJ
BCC A325-0000-10-063-PX05A5-100		10.0 m	BCC06HK
BCC A315-0000-10-063-PX05A5-020	弯 (黑色)	2.0 m	BCC06HC
BCC A315-0000-10-063-PX05A5-050		5.0 m	BCC06HE
BCC A315-0000-10-063-PX05A5-100		10.0 m	BCC06HF

**9.5 PUR 连接线
(黑色),
M12 5 针母
插 / M12 4
针公插 (IO-
Link)**

型号名称	插口/插针	长度	订购代码
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-006	直/直 (黑色)	0.6 m	BCC039J
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-020		2.0 m	BCC039M
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-050		5.0 m	BCC039P
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-100		10.0 m	BCC06WR
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-150		15.0 m	BCC0E9U
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-200		20.0 m	BCC0E9W
BCC M415-M424-3A-304-PX0434-006	直/弯 (黑色)	0.6 m	BCC039T
BCC M415-M424-3A-304-PX0434-020		2.0 m	BCC039Y
BCC M415-M424-3A-304-PX0434-050		5.0 m	BCC0390
BCC M415-M424-3A-304-PX0434-100		10.0 m	BCC0EC3
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-006	弯/直 (黑色)	0.6 m	BCC03A9
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-020		2.0 m	BCC03AE
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-050		5.0 m	BCC03AH
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-100		10.0 m	BCC0AFE
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-150		15.0 m	BCC0EYN
BCC M425-M414-3A-304-PX0434-200		20.0 m	BCC0EYP
BCC M425-M424-3A-304-PX0434-006	弯/弯 (黑色)	0.6 m	BCC03AK
BCC M425-M424-3A-304-PX0434-020		2.0 m	BCC03AN
BCC M425-M424-3A-304-PX0434-050		5.0 m	BCC03AR

**9.6 PUR 连接线
(黄色),
M12 5 针母
插 / M12 5 针
公插 (等电位
触点)**

型号名称	插口	长度	订购代码
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-006-C033	直/直 (黄色)	0.6 m	BCC0H1R
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-020-C033		2.0 m	BCC0H1T
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-050-C033		5.0 m	BCC0H1U
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-100-C033		10.0 m	BCC0H1W
BCC M415-M415-3A-312-PX4534-200-C033		20.0 m	BCC0H1Y
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-006-C033	直/弯 (黄色)	0.6 m	BCC0H1Z
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-020-C033		2.0 m	BCC0H20
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-050-C033		5.0 m	BCC0H21
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-100-C033		10.0 m	BCC0H22
BCC M415-M425-3A-312-PX4534-200-C033		20.0 m	BCC0H23

 www.balluff.com

巴鲁夫自动化（上海）有限公司
上海市浦东新区成山路 800 号
云顶国际商业广场 A 座 8 层
热线电话：400 820 0016
传真：400 920 2622
邮箱：sales.sh@balluff.com.cn



innovating automation



www.balluff.com

Headquarters

Germany

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

DACH Service Center

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-370
service.de@balluff.de

Southern Europe Service Center

Italy

Balluff Automation S.R.L.
Corso Cuneo 15
10078 Venaria Reale (Torino)
Phone +39 0113150711
service.it@balluff.it

Eastern Europe Service Center

Poland

Balluff Sp. z o.o.
Ul. Graniczna 21A
54-516 Wrocław
Phone +48 71 382 09 02
service.pl@balluff.pl

Americas Service Center

USA

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Toll-free +1 800 543 8390
Fax +1 859 727 4823
service.us@balluff.com

Asia Pacific Service Center

Greater China

Balluff Automation (Shanghai) Co., Ltd.
No. 800 Chengshan Rd, 8F, Building A,
Yunding International Commercial Plaza
200125, Pudong, Shanghai
Phone +86 400 820 0016
Fax +86 400 920 2622
service.cn@balluff.com.cn