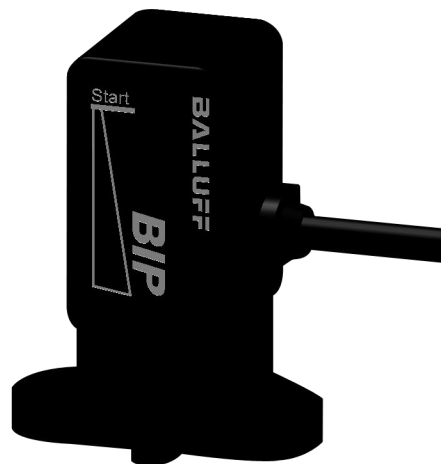


**BIP LD2-T017-04-BP\_\_-S4**  
**BIP LD2-T017-04-BP\_\_**



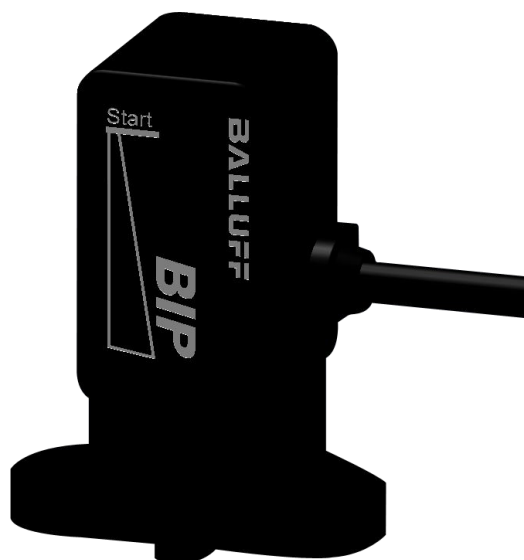
- deutsch** Betriebsanleitung
- english** User's guide
- français** Notice d'utilisation
- italiano** Manuale d'uso
- español** Manual de instrucciones
- 中文 使用说明书
- 日本語 取扱説明書

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

# BALLUFF

**BIP LD2-T017-04-BP\_\_-S4**  
**BIP LD2-T017-04-BP\_\_**

Betriebsanleitung



 **IO-Link**

deutsch

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

<b>1</b>	<b>Benutzerhinweise</b>	<b>4</b>
1.1	Gültigkeit	4
1.2	Verwendete Symbole und Konventionen	4
1.3	Lieferumfang	4
1.4	Zulassungen und Kennzeichnungen	4
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>5</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.2	Allgemeines zur Sicherheit des induktiven Positionsmesssystems	5
2.3	Bedeutung der Warnhinweise	5
2.4	Entsorgung	5
<b>3</b>	<b>Aufbau und Funktion</b>	<b>6</b>
3.1	Aufbau	6
3.2	Einbauhinweise	6
3.3	Standardkennlinie (typischer Verlauf)	6
<b>4</b>	<b>Anschluss</b>	<b>7</b>
4.1	Elektrischer Anschluss	7
4.2	Kabelverlegung	7
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>8</b>
5.1	System in Betrieb nehmen	8
5.2	Hinweise zum Betrieb	8
<b>6</b>	<b>IO-Link-Schnittstelle</b>	<b>9</b>
6.1	Grundwissen IO-Link	9
6.2	Device-Spezifikation	10
6.3	Prozessdaten	10
6.4	Identifikations-Parameter	11
6.5	Systemparameter	12
6.6	Sensorspezifische Parameter	12
6.7	Systemkommandos	13
6.8	Profilspezifische Parameter	13
6.9	Direktes Teach-In der Schaltkanäle	14
6.10	Schaltzustand	15
6.11	Teachen der Schaltkanäle mit Positionsgeber	15
6.12	Teachen des Messbereichs	16
6.13	Werkseinstellungen	17
<b>7</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>18</b>
7.1	Genauigkeit	18
7.2	Umgebungsbedingungen	18
7.3	Spannungsversorgung	18
7.4	IO-Link-Schnittstelle	18
7.5	Mechanische Daten	18
<b>8</b>	<b>Zubehör</b>	<b>19</b>

**1**

**Benutzerhinweise**

**1.1 Gültigkeit**

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion und Einstellmöglichkeiten des induktiven Positionsmesssystems BIP mit IO-Link-Schnittstelle. Sie gilt für die Typen

**BIP LD2-T017-04-BP \_\_ -S4** und  
**BIP LD2-T017-04-BP \_\_**.

Die Anleitung richtet sich an qualifizierte Fachkräfte. Lesen Sie diese Anleitung, bevor Sie das BIP installieren und betreiben.

**1.2 Verwendete Symbole und Konventionen**

Einzelne **Handlungsanweisungen** werden durch ein vorangestelltes Dreieck angezeigt.

- ▶ Handlungsanweisung 1

**Handlungsabfolgen** werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2



**Hinweis, Tipp**

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

**1.3 Lieferumfang**

- BIP
- Kurzanleitung

**1.4 Zulassungen und Kennzeichnungen**



UL-Zulassung  
File No.  
E227256



Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der aktuellen EU-Richtlinie (EMV-Richtlinie) entsprechen.

Das BIP erfüllt die Anforderungen der folgenden Produktnorm:

- EN 61326-2-3 (Störfestigkeit und Emission)

Emissionsprüfungen:

- Funkstörstrahlung  
EN 55011

Störfestigkeitsprüfungen:

- Statische Elektrizität (ESD)  
EN 61000-4-2 Schärfegrad 3
- Elektromagnetische Felder (RFI)  
EN 61000-4-3 Schärfegrad 3
- Schnelle transiente Störimpulse (Burst)  
EN 61000-4-4 Schärfegrad 3
- Stoßspannungen (Surge)  
EN 61000-4-5 Schärfegrad 2
- Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder  
EN 61000-4-6 Schärfegrad 3



Nähere Informationen zu Richtlinien, Zulassungen und Normen sind in der Konformitätserklärung aufgeführt.

## 2

### Sicherheit

#### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das induktive Positionsmesssystem BIP mit IO-Link-Schnittstelle bildet zusammen mit einer Maschinensteuerung (z. B. SPS) und einem IO-Link Master ein System zur Wegmessung/Positionierung. Es wird zu seiner Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut und ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen.

Das Öffnen des BIP oder eine nichtbestimmungsgemäße Verwendung sind nicht zulässig und führen zum Verlust von Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen gegenüber dem Hersteller.

#### 2.2 Allgemeines zur Sicherheit des induktiven Positionsmesssystems

Die **Installation** und die **Inbetriebnahme** darf nur durch geschulte Fachkräfte mit grundlegenden elektrischen Kenntnissen erfolgen.

Eine **geschulte Fachkraft** ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen kann.

Der **Betreiber** hat die Verantwortung, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden.

Insbesondere muss der Betreiber Maßnahmen treffen, dass bei einem Defekt des BIP keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können.

Bei Defekten und nichtbehebbarer Störungen des BIP ist dieses außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

#### 2.3 Bedeutung der Warnhinweise

Beachten Sie unbedingt die Warnhinweise in dieser Anleitung und die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren.

Die verwendeten Warnhinweise enthalten verschiedene Signalwörter und sind nach folgendem Schema aufgebaut:

SIGNALWORT
<b>Art und Quelle der Gefahr</b> Folgen bei Nichtbeachtung der Gefahr ▶ Maßnahmen zur Gefahrenabwehr

Die Signalwörter bedeuten im Einzelnen:

<b>ACHTUNG</b> Kennzeichnet eine Gefahr, die zur <b>Beschädigung oder Zerstörung des Produkts</b> führen kann.
 <b>GEFAHR</b> Das allgemeine Warnsymbol in Verbindung mit dem Signalwort GEFAHR kennzeichnet eine Gefahr, die unmittelbar <b>zum Tod oder zu schweren Verletzungen</b> führt.

#### 2.4 Entsorgung

- ▶ Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

**3**

**Aufbau und Funktion**

**3.1 Aufbau**

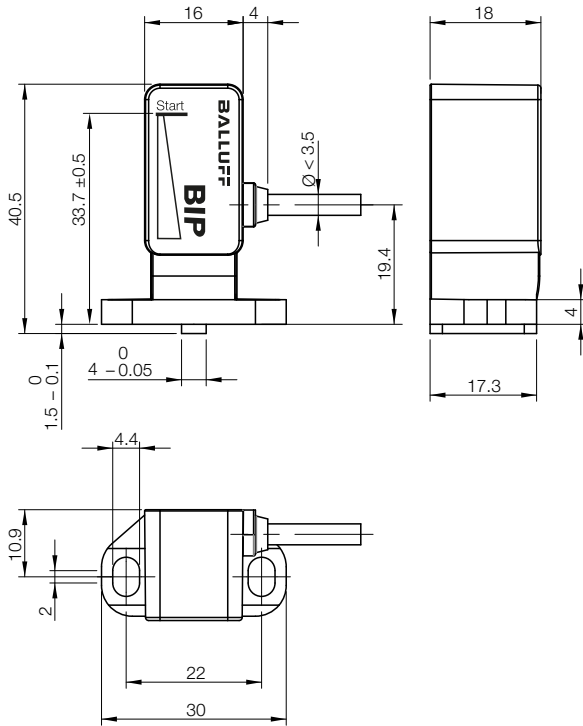


Bild 3-1: Aufbau

**3.2 Einbauhinweise**

Um eine Beeinflussung des Messsignals durch das Einbaumaterial zu verhindern, muss um die aktive Fläche des BIP ein metallfreier Raum von ca. 1 mm eingehalten werden (siehe Bild 3-2).

Wird neben dem Positionsgeber noch ein weiteres Metallteil vom BIP erkannt, führt dies zu ungültigen Messsignalen.

Um ein Messsignal mit hoher Auflösung zu erhalten, auf eine geeignete Kabelführung in der Maschine und Filter Maßnahmen bei der Spannungsversorgung des Systems achten.

Der Positionsgeber kann im Bereich  $D = 0,5 \dots 1,3$  mm vor der aktiven Fläche in Messrichtung bewegt werden (siehe Bild 3-3). Der resultierende Linearitätsfehler des Ausgangssignals wird im Abstandsbereich  $D = 1,0 \pm 0,25$  mm minimal.

Die Messrichtung verläuft entlang des keilförmigen Symbols auf der aktiven Fläche.

**Montage**

- ▶ BIP mit 2 Befestigungsschrauben DIN EN ISO 4762 M4 x 10 befestigen (max. Anzugsdrehmoment: 0,5 Nm).

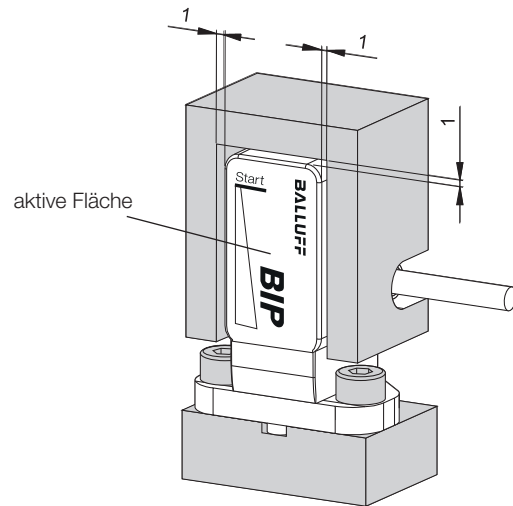


Bild 3-2: Abstand metallfreier Raum

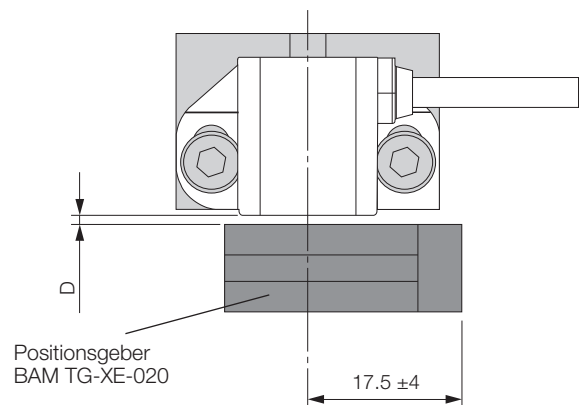


Bild 3-3: Abstand zur Messfläche

**3.3 Standardkennlinie (typischer Verlauf)**

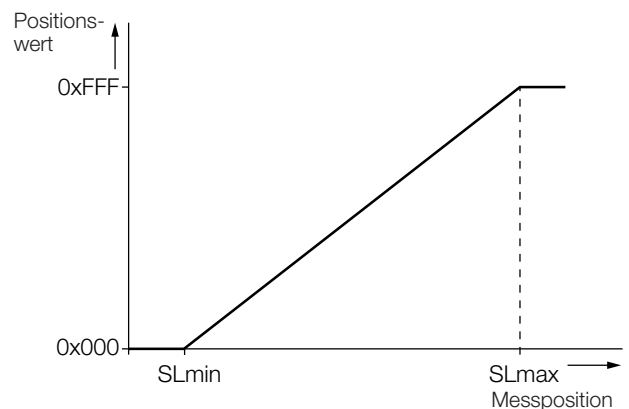


Bild 3-4: Kennlinie



## 4

### Anschluss

#### 4.1 Elektrischer Anschluss

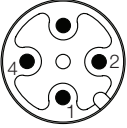


Bild 4-1: Pinbelegung Steckverbinder S4  
(Draufsicht auf Stecker am BIP)

Stecker/ Pin	Adernfarbe	Signal
1	Braun	L+ (18...30 V)
2	–	nicht belegt <sup>1)</sup>
3	Blau	L– (GND)
4	Schwarz	C/Q (Kommunikationsleitung)

<sup>1)</sup> Nicht belegte Adern können steuerungsseitig mit GND verbunden werden, aber nicht mit dem Schirm.

Tab. 4-1: Anschlussbelegung

#### 4.2 Kabelverlegung



##### Definierte Erdung!

BIP und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.

##### Magnetfelder

Das BIP arbeitet nach dem Wirbelstromprinzip. Auf ausreichenden Abstand des BIP zu starken externen Magnetfeldern achten.

##### Kabelverlegung

Kabel zwischen BIP, Steuerung und Stromversorgung nicht in der Nähe von Starkstromleitungen verlegen (induktive Einstreuungen möglich).

Besonders kritisch sind induktive Einstreuungen durch Netzoberwellen (z. B. von Phasenanschnittsteuerungen), für die der Kabelschirm nur geringen Schutz bietet.

##### Kabellänge

Länge des Kabels max. 20 m. Längere Kabel sind einsetzbar, wenn durch Aufbau, Schirmung und Verlegung fremde Störfelder wirkungslos bleiben.

##### Biegeradius bei ortsfester Verlegung

Der Biegeradius bei fester Kabelverlegung muss mindestens das Dreifache des Kabeldurchmessers betragen.

### 5.1 System in Betrieb nehmen

**! GEFAHR**

**Unkontrollierte Systembewegungen**

Bei der Inbetriebnahme und wenn das induktive Positionsmesssystem BIP Teil eines Regelsystems ist, dessen Parameter noch nicht eingestellt sind, kann das System unkontrollierte Bewegungen ausführen. Dadurch können Personen gefährdet und Sachschäden verursacht werden.

- ▶ Personen müssen sich von den Gefahrenbereichen der Anlage fernhalten.
- ▶ Inbetriebnahme nur durch geschultes Fachpersonal.
- ▶ Sicherheitshinweise des Anlagen- oder Systemherstellers beachten.

1. Anschlüsse auf festen Sitz und richtige Polung prüfen. Beschädigte Anschlüsse tauschen.
2. System einschalten.
3. Messwerte und einstellbare Parameter prüfen und ggf. das induktive Positionsmesssystem BIP neu einstellen.



Insbesondere nach dem Austausch des BIP oder der Reparatur durch den Hersteller die korrekten Werte im Nullpunkt und Endpunkt prüfen.

### 5.2 Hinweise zum Betrieb

- Funktion des BIP und aller damit verbundenen Komponenten regelmäßig prüfen.
- Bei Funktionsstörungen das BIP außer Betrieb nehmen.
- Anlage gegen unbefugte Benutzung sichern.

## 6.1 Grundwissen IO-Link

### Allgemein

IO-Link integriert konventionelle und intelligente Sensoren und Aktoren in Automatisierungssysteme und ist als Kommunikationsstandard unterhalb der klassischen Feldbusse vorgesehen. Die feldbusunabhängige Übertragung nutzt bereits vorhandene Kommunikationssysteme (Feldbusse oder Ethernet-basierte Systeme).

Die IO-Link Devices, wie Sensoren und Aktoren, werden in einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung über ein Gateway, den IO-Link Master, an das steuernde System angebunden. Die IO-Link Devices werden mit handelsüblichen ungeschirmten Standard-Sensorkabeln angeschlossen.

Die Kommunikation basiert auf einem Standard-UART-Protokoll mit einer 24-V-Pulsmodulation im Halb-Duplex-Betrieb. Auf diese Weise ist eine klassische Drei-Leiter-Physik möglich.

### Protokoll

Bei der IO-Link Kommunikation werden zyklisch fest definierte Frames zwischen IO-Link Master und IO-Link Device ausgetauscht. In diesem Protokoll werden sowohl Prozess- als auch Bedarfsdaten, wie Parameter oder Diagnosedaten, übertragen. Die Größe und Art des verwendeten Frametyps und der verwendeten Zykluszeit ergibt sich aus der Kombination von Master- und Device-Eigenschaften (siehe Device-Spezifikation auf Seite 10).

### Zykluszeit

Die verwendete Zykluszeit (master cycle time) ergibt sich aus der minimal möglichen Zykluszeit des IO-Link Devices (min cycle time) und der minimal möglichen Zykluszeit des IO-Link Masters. Bei der Wahl des IO-Link Masters ist zu beachten, dass der größere Wert die verwendete Zykluszeit bestimmt.

### Protokollversion 1.0 / 1.1

In der Protokollversion 1.0 wurden die Prozessdaten größer 2 Byte über mehrere Zyklen verteilt übertragen.

Ab der Protokollversion 1.1 werden alle verfügbaren Prozessdaten in einem Frame übertragen. Damit ist die Zykluszeit (master cycle time) identisch zum Prozessdatenzklus.

---

**i** Das BIP ist für die Protokollversion 1.1 optimiert. Wird das IO-Link Device an einem IO-Link Master mit der Protokollversion 1.0 betrieben, entstehen längere Übertragungszeiten (Prozessdatenzklus ~ Anzahl Prozessdaten × master cycle time).

---

### Parameter-Management

In der Protokollversion 1.1 ist ein Parametermanager definiert, der das Speichern von Device-Parametern auf dem IO-Link Master ermöglicht. Bei Austausch eines IO-Link Devices können die Parameterdaten des zuletzt installierten IO-Link Devices übernommen werden. Die Bedienung dieses Parametermanagers ist abhängig vom verwendeten IO-Link Master und sollte der zugehörigen Beschreibung entnommen werden.

---

**i** Im BIP werden folgende Parameter gespeichert (Parameter-Management):

- Access Codes
- Application Specific Tag
- Output Inversion byte

Schaltpunkte werden nicht gespeichert, da Sensoren nicht eins zu eins austauschbar sind.

---

### Device-Funktionen und Master-Gateway

Die Funktionen des BIP sind in den Kapiteln 6.3 bis 6.13 detailliert beschrieben. Wie die Umsetzung der Prozess- und Parameterdaten über das Mastergateway implementiert ist, ist der Anleitung des IO-Link Masters zu entnehmen.

**6**

**IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)**

**6.2 Device-Spezifikation**

Spezifikation	IO-Link Bezeichnung	Wert
Übertragungsrate	COM2	38,4 kBit/s
Minimale Zykluszeit Device	min cycle time	0x1E (3 ms)
Frame Spezifikation – Anzahl Bedarfsdaten Preoperate – Anzahl Bedarfsdaten Operate – Erweiterte Parameter	M-Sequence Capability: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x1B 2 Byte 1 Byte unterstützt
IO-Link Protokollversion	Revision ID	0x11 (Version 1.1)
IO-Link Profil	Profile	Smart Sensor Profile 10042_V1.0
Anzahl Prozessdaten vom Device zum Master	ProcessDataIn	0x10 (2 Byte)
Anzahl Prozessdaten vom Master zum Device	ProcessDataIn	0x00 (0 Bit)
Herstellerkennung	Vendor ID	0x378
Geräteerkennung	Device ID	0x020304

Tab. 6-1: Device-Spezifikation

Übertragungszeiten	
Prozessdatenzyklus bei 1.0 Master	Anzahl PD × master cycle time = 4 × 3 ms = 12 ms
Prozessdatenzyklus bei 1.1 Master	master cycle time = 3 ms

Tab. 6-2: Device-Übertragungszeiten

**6.3 Prozessdaten**

Das BIP gibt über die IO-Link-Schnittstelle 2-Byte-Prozessdaten aus. Diese setzen sich aus dem linksbündig orientierten 12-Bit-Positionswert und 4 Binärwerten zusammen.

Octet 0								Octet 1							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
(MSB) Position value								(LSB) OoR <sup>1)</sup> BDC3 BDC2 BDC1							

BDC1...3	Schaltpunkt-Information
1	aktiv
0	inaktiv

OoR <sup>1)</sup>	Positionsgeber
1	außerhalb des Messbereichs
0	im Messbereich

1) Positionsgeber außer Reichweite (Out of Range)

Tab. 6-3: Prozessdaten

**6.4 Identifikations-Parameter**

Index		Parameter	Datenformat (Länge)	Zugriff	Inhalt
hex	dez				
0010	16	Vendor name	StringT (7 Byte)	Read only	"BALLUFF"
0011	17	Vendor text	StringT (15 Byte)	Read only	"www.balluff.com"
0012	18	Product name	StringT (21 Byte)	Read only	"BIP LD2-T017-04-BP__ "
0013	19	Product ID	StringT (7 Byte)	Read only	"BIP__ _ _ _"
0014	20	Product text	StringT (28 Byte)	Read only	"Inductive Positioning System"
0016	22	Hardware revision	StringT (3 Byte)	Read only	"v1.0"
0017	23	Firmware revision	StringT (8 Byte)	Read only	"1.00.000"
0018	24	Application specific tag	StringT (max. 32 Byte)	Read/Write	***

Tab. 6-4: Identifikationsdaten IO-Link



Zugriff auf den Subindex 0 adressiert das gesamte Objekt eines Index. Der Zugriff über Subindizes > 0 adressiert die Einzelelemente eines Index.

**Device Access Locks**

Mit diesem Standardparameter ist es möglich bestimmte Funktionen des IO-Link Devices zu aktivieren oder zu deaktivieren. Beim BIP gibt es die Möglichkeit die Funktion des Parametermanagers zu sperren. Dazu muss Bit 1 des 2-Byte-Wertes auf "1" (gesperrt) gesetzt werden. Um den Parametermanager wieder zu entsperren, wird Bit 1 auf "0" gesetzt.

Bit	Funktion	Sperren	
		unterstützt	nicht unterstützt
0	Parameterzugriff sperren		X
1	Parameter-Management sperren	X	
2	Lokale Parametrierung sperren		X
3	Lokale Anwenderschnittstelle sperren		X
4...15	Reserviert		

Tab. 6-5: Parameterdaten sperren

**Profile Characteristic**

Dieser Parameter gibt an, welches Profil vom IO-Link Device unterstützt wird.

Das induktive Positionsmesssystem BIP unterstützt das Smart-Sensor-Profil mit einer Prozessdatenvariablen:

- Subindex 1 ("Profile Identifier -> DeviceProfileID"): 0x0001 ("Smart Sensor Profile")
- Subindex 2 ("Profile Identifier -> FunctionClassID"): 0x8000 ("Device Identification Objects")
- Subindex 3 ("Profile Identifier -> FunctionClassID"): 0x8002 ("ProcessDataVariable")

**PD Input Descriptor**

Dieser Parameter beschreibt die Zusammensetzung der verwendeten Prozessdatenvariablen.

Das induktive Positionsmesssystem BIP verarbeitet die Prozessdatenvariablen (siehe Tab. 6-6 auf Seite 12).

**Application Specific Tag**

Der *Application Specific Tag* bietet die Möglichkeit dem IO-Link Device einen beliebigen, 32 Byte großen String zuzuweisen. Dieser kann zur anwendungsspezifischen Identifikation genutzt und in den Parametermanager übernommen werden. Über Subindex 0 erfolgt der Zugriff auf das gesamte Objekt.

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

6.5 Systemparameter

Index		Parameter	Subindex		Parameter	Datenformat	Zugriff	Werte- bereich	Bemerkungen
hex	dez		hex	dez					
000D	13	Profile characteristic	01	1	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Smart Sensor Profil
			02	2	FunctionClassID			0x8001	Binary data channel
			03	3	FunctionClassID			0x8002	Prozesswert
			04	4	FunctionClassID			0x8004	Teach channel
000E	14	PDInput descriptor	01	1	BDC1,BDC2, BDC3	OctetStringT3	Read only	0x010300	Schaltkanal
			02	2	PDV1			0x010103	Out of Range
			03	3	PDV2			0x020C04	Positionswert

Tab. 6-6: Systemparameter

6.6 Sensorspezifische Parameter

Index		Parameter	Subindex		Datenformat (Länge)	Zugriff	Werte- bereich	Bemerkungen
hex	dez		hex	dez				
0052	82	Interne Temperatur	00	0	Char (1 Byte)	Read only	-128...+127	Ausgabe aller Temperat- urparameter (in °C)
0056	86	COMx Speed	00	0	Char (1 Byte)	Read only	2	IO-Link COM Speed
00C0	192	Steilheit	00	0	Float32 <sup>1)</sup> (4 Byte)	Read only		Steilheit der Kennlinie (Ausgang → Abstand)
00C1	193	Offset	00	0	Float32 <sup>1)</sup> (4 Byte)	Read only		Offset der Kennlinie (Ausgang → Abstand)
00C5	197	Invertierung	00	0	UChar (1 Byte)	Read/Write	0x00-0x01	Kennlinien-Invertie- rung <sup>2)</sup>
00C8	200	S <sub>lmin</sub> [µm]	01	1	UINT16 (2 Byte)	Read/Write	0...4095	Aktueller Wert für S <sub>lmin</sub> [µm]
		S <sub>lmax</sub> [µm]	02	2	UINT16 (2 Byte)	Read/Write	0...4095	Aktueller Wert für S <sub>lmax</sub> [µm]

1) Beachten, dass die Gleitkommawerte Little-Endian-codiert sind und mit dem LSB beginnen.

2) Mit der Invertierung werden zuvor gesetzte Schaltpunkte gelöscht.

Tab. 6-7: Sensorspezifische Parameter

**6**

**IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)**

**6.7 Systemkommandos**

Index		Subindex		Parameter	Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkungen	
hex	dez	hex	dez						
0002	2	00	0	System command	UINT8	Write only	0x4B	Teaching Slmin/Slmax	Speichert temporär die aktuelle Position als Slmin.
							0x4C		Speichert die aktuelle Position als Slmax.
							0x4D		Übernimmt die Slmin/Slmax-Werte.
							0x4F		Löscht die temporär gespeicherten Werte.
							0x4E		Setzt alle Einstellungen des ausgewählten Kanals auf die Default-Werte zurück.
							0x82	Reset	Rücksetzen auf Werkseinstellung

Tab. 6-8: Systemkommandos

**6.8 Profilspezifische Parameter**

Index		Parameter	Subindex		Parameter	Datenformat	Zugriff	Wertebereich		Bemerkungen
hex	dez		hex	dez				hex	dez	
003A	58	Teach-In channel	00	0		UINT8	Read/Write	00	0	BDC1 (Standard)
								01...03	1...3	BDC1...BDC3
003B	59	Teach-In status	00	0		UINT8	Read only	Siehe Smart Sensor Profil ( <a href="http://www.io-link.com">www.io-link.com</a> )		
003C	60	Set Point value (BDC1)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Funktional nicht unterstützt
003D	61	Switch Point configuration (BDC1)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥0013	≥19	Kleinster Hysteresewert
003E	62	Set Point value (BDC2)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4000	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Funktional nicht unterstützt
003F	63	Switch Point configuration (BDC2)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	3	Switchpoint mode			00...01	0...1	BDC aktiviert
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥0013	≥19	Kleinster Hysteresewert
4000	16384	Set Point value (BDC3)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Funktional nicht unterstützt
4001	16385	Switch Point configuration (BDC3)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥0013	≥19	Kleinster Hysteresewert

Tab. 6-9: Profilspezifische Parameter

**6**

**IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)**

**6.9 Direktes Teach-In der Schaltkanäle**

Die Abstandswerte für die Schaltschwellen-Programmierung können direkt in die entsprechenden Register eingegeben werden und sind dann permanent gespeichert.

Channel	Index		Subindex		Zugriff	Parameter
	hex	dez	hex	dez		
BDC1	003C	60	01	1	Read/Write	Setting / reading setPoint1
			02	2		Setting / reading setPoint2
	003D	61	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
	BDC2	003E	62	01	1	Read/Write
02				2	Setting / reading setPoint2	
003F		63	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
BDC3		4000	16384	01	1	Read/Write
	02			2	Setting / reading setPoint2	
	4001	16385	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis

Tab. 6-10: Parameter für direktes Teach-In



**6**

**IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)**

**6.10 Schaltzustand**

Für die Schaltkanäle BDC1...BDC3 wurde die Betriebsart Single Point Mode implementiert.

Wenn der Positionswert die Schaltschwelle überschreitet ändert sich das Schaltsignal. Der Ausschaltpunkt liegt um den Hysteresewert darüber und die Schaltschwelle wird mit Setpoint1 definiert.

Das Schaltverhalten mit Hysterese ist in Bild 6-1 dargestellt.

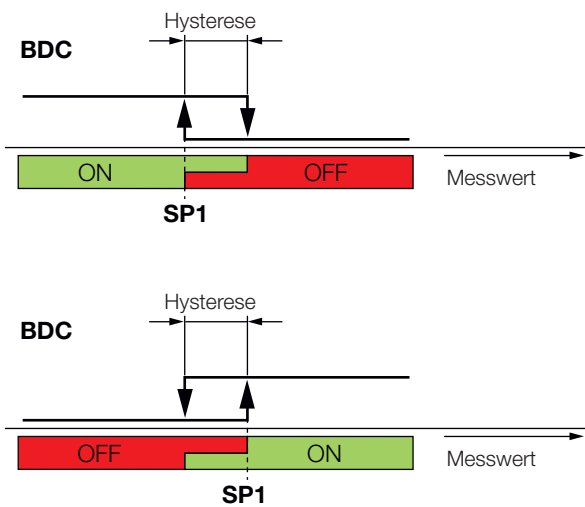


Bild 6-1: Schaltverhalten Hysterese mit Setpoint 1 (SP1)

**6.11 Teachen der Schaltkanäle mit Positionsgeber**

Den Positionsgeber im gewünschten Schaltabstand platzieren, Schaltkanal auswählen und Schaltposition speichern.

**i** Verlässt der Positionsgeber den Messbereich während des Teachens, wird die Fehlermeldung TEACH\_STATE\_ERROR gemeldet.

**Teachen durchführen**

	Index		Subindex		Zugriff	Value
	hex	dez	hex	dez		
1. Schaltkanal auswählen.	003A	58	00	0	Write only	Channel number <sup>1)</sup>
2. Positionsgeber auf gewünschte Position bewegen.						
3. Aktuelle Position als Schaltpunkt temporär speichern.	0002	2	00	0	Write only	0x41
4. Teach-In Status Register prüfen (nach Bedarf).	003B	59	00	0	Read only	0x14
5. Schaltpunktfunktion übernehmen und aktivieren.	0002	2	00	0	Write only	0x40

<sup>1)</sup> Siehe Tab. 6-11 auf Seite 16, hexadezimaler Wert

**Setpoint1**

Der SP1-Schaltswellenwert speichert den Ausgangswert bei dem geschaltet werden soll.  
 Wertebereich 0x0014...0x0FEB (20<sub>10</sub>...4075<sub>10</sub>).

**Switch point logic**

Logischer Schaltzustand:  
 – 0: NO (normally open)  
 – 1: NC (normally closed)

**Switch point hysteresis**

Schaltpunkt-Hysterese mit Wertebereich 0x0013...0x0FEA (19<sub>10</sub>...4074<sub>10</sub>).

**Switch point mode**

(Betriebsart Schaltpunktmodus)

Alle Schaltkanäle sind zunächst deaktiviert. Nach Eingabe der Schaltkanalparameter muss jeder Schaltkanal explizit freigegeben werden.

- 0: Schaltschwellenfunktion sperren
- 1: Schaltschwellenfunktion freigeben

### Index-Zuordnung der Schaltkanäle

Channel number	Assigned channel	Bemerkung
0 (0x00)	BDC1	Binary data channel 0 ( <i>default</i> )
1 (0x01)	BDC1	Binary data channel 1 (Bit 0 in PD)
2 (0x02)	BDC2	Binary data channel 2 (Bit 1 in PD)
3 (0x03)	BDC3	Binary data channel 3 (Bit 2 in PD)
255 (0xFF)	BDC1...3	Alle Schaltkanal-Einstellungen auf Werkseinstellung zurücksetzen.

Tab. 6-11: Index-Zuordnung der Schaltkanäle

### Schaltkanal-Einstellungen auf Werkseinstellung zurücksetzen

	Index		Subindex		Zugriff	Value
	hex	dez	hex	dez		
1. Schaltkanal auswählen.	003A	58	00	0	Write only	Channel number <sup>1)</sup>
2. Alle Einstellungen des zuvor ausgewählten Schaltkanals auf Werkseinstellung <sup>2)</sup> zurücksetzen.	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> Siehe Tab. 6-11 auf Seite 16, hexadezimaler Wert

<sup>2)</sup> Siehe Kapitel Werkseinstellungen auf Seite 17

### 6.12 Teachen des Messbereichs

Start- und Endpunkt der Kennlinie (S<sub>min</sub> und S<sub>max</sub>) können durch Teachen festgelegt werden, um den Steigungsverlauf und den Steigungswert der Kennlinie vorzugeben.

**i** Verlässt der Positionsgeber den Messbereich während des Teachens, wird die Fehlermeldung TEACH\_STATE\_ERROR gemeldet.

### Ablauf Teachen des Messbereichs

	Index		Subindex		Zugriff	Value
	hex	dez	hex	dez		
1. Einstellungen des Messbereichs aktivieren (Adresse 0xC0/192 <sub>10</sub> ).	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. Positionsgeber zum neuen S <sub>min</sub> bewegen. <sup>3)</sup>						
3. Den aktuellen Abstand als S <sub>min</sub> temporär speichern.	0002	2	00	0	Write only	0x4B
4. Positionsgeber zum neuen S <sub>max</sub> bewegen. <sup>4)</sup>						
5. Den aktuellen Abstand als S <sub>max</sub> temporär speichern.	0002	2	00	0	Write only	0x4C
6. Werte für den neuen Messbereich S <sub>min</sub> /S <sub>max</sub> übernehmen und aktivieren.	0002	2	00	0	Write only	0x4D

<sup>3)</sup> Innerhalb des ursprünglichen Linearbereichs

<sup>4)</sup> Innerhalb des ursprünglichen Linearbereichs und mindestens 5,7 mm

Für den Teach-In-Prozess gibt es keine Zeitbegrenzung. Der Mindestabstand von Start- zu Endpunkt muss größer 1/3 S<sub>max</sub> gewählt werden.

Der Wert von Startpunkt S<sub>min</sub> muss immer kleiner als S<sub>max</sub> sein.

Der Startpunkt S<sub>min</sub> wird zuerst temporär gespeichert, kann dann beliebig oft überschrieben werden.

Wird der Messbereich durch Teachen verändert, werden zuvor gespeicherte Schaltpositionen (BDCs) gelöscht. Der durch Teachen eingestellte neue Offset- und Steilheitswert der Kennlinie kann wie in Tab. 6-7 auf Seite 12 beschrieben ausgelesen werden.

**6**

**IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)**

**Messbereichs-Einstellung auf Werkseinstellung zurücksetzen**

	Index		Subindex		Zugriff	Value
	hex	dez	hex	dez		
1. Einstellungen des Messbereichs aktivieren (Adresse 0xC0/192 <sub>10</sub> ).	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. Alle Einstellungen des Messbereichs auf Werkseinstellung <sup>1)</sup> zurücksetzen.	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> Siehe Kapitel Werkseinstellungen auf Seite 17

**6.13 Werkseinstellungen**

Bei Auslieferung und nach dem Rücksetzen auf Werkseinstellung liegen folgende Einstellungen vor:

**Werkseinstellungen binärer Datenkanal**

Parameter	BDC1...3		Bemerkung
	hex	dez	
Setpoint SP1	0000	0	Schaltswellen-Wert
Setpoint SP2	0000	0	Funktional nicht unterstützt
Switch point mode	00	0	Inaktiv
Switch point logic	00	0	Schaltzustand NO (normally open)
Switch point hysteresis	0064	100	Default-Wert entspricht einem digitalen Ausgangswert von 100.

Tab. 6-12: Werkseinstellungen (binärer Datenkanal)

**Werkseinstellungen Messbereich**

Parameter	Index		Subindex		Daten-format	Default value		Bemerkung
	hex	dez	hex	dez		hex	dez	
Slmin	00C8	200	01	1	UINT16	0000	0	Startpunkt der Kennlinie
Slmax	00C8	200	02	2	UINT16	0FFF	4095	Endpunkt der Kennlinie
Invertierung	00C5	197	00	0	UCHAR8	00	0	Nicht-invertierte Kennlinie

Tab. 6-13: Werkseinstellungen (Messbereich)

**Rücksetzen auf Werkseinstellung**

Alle Sensor-Parameter können gemeinsam zurückgesetzt werden.

Um die Einstellungen getrennt zurückzusetzen, siehe Schaltkanal-Einstellungen auf Werkseinstellung zurücksetzen auf Seite 16 oder Messbereichs-Einstellung auf Werkseinstellung zurücksetzen auf Seite 17.

	Index		Subindex		Zugriff	Value
	hex	dez	hex	dez		
▶ Alle Einstellungen (BDC und Messbereich) auf Werkseinstellung zurücksetzen.	0002	2	00	0	Write only	0x82

## 7

### Technische Daten

Die technischen Daten, insbesondere die Wiederholgenauigkeit, gelten nach einer Warmlaufzeit von 15 min.

#### 7.1 Genauigkeit

Linearitätsbereich $S_l$	0...17 mm
Linearitätsfehler	$\leq \pm 250 \mu\text{m}$
Bemessungsabstand $S_e$	8,5 mm
Wiederholgenauigkeit	$\pm 40 \mu\text{m}$

#### 7.2 Umgebungsbedingungen<sup>1)</sup>

Umgebungstemperatur $T_a$	-25 °C...+70 °C
Lagertemperatur	-40 °C...+85 °C
Temperaturdrift max. vom Endwert	$\pm 3 \%$
Vibration nach EN 60068-2-6	55 Hz, 1 mm Amplitude, 3 × 30 min
Schutzart nach IEC 60529	IP67
Schockbelastung nach EN 60068-2-27	30 g/11 ms
Verschmutzungsgrad	3

#### 7.3 Spannungsversorgung

Betriebsspannung $U_B$ , stabilisiert <sup>2)</sup>	18...30 V DC
Bemessungsbetriebsspannung $U_e$	24 V DC
Leerlaufstrom $I_0$ bei $U_e$	$\leq 19 \text{ mA}$
Restwelligkeit	$\leq 10 \%$ (von $U_e$ )
Bemessungs-Isolationsspannung $U_i$	75 V DC
Bemessungsfrequenz Netz	DC
Kurzschlusschutz	ja
Vertauschungsmöglichkeit geschützt	ja
Verpolungssicher	ja

#### 7.4 IO-Link-Schnittstelle

Spezifikation	IO-Link 1.1
Übertragungsrate	38,4 kBit/s (COM2)
Prozessdaten	2 Byte
Positionswert bei $S_{l \text{ min}}$	0x0000
Positionswert bei $S_{l \text{ max}}$	0x0FFF
Datenformat	16 Bit unsigned Integer
Zykluszeit	$\geq 3 \text{ ms}$
Prozessdaten Master - Device	0 Byte
Prozessdaten Device - Master	2 Byte

#### 7.5 Mechanische Daten

Gehäusematerial	PA
Aktive Fläche, Material	PA
Anschlussart	Kabel ohne/mit Steckverbinder
Anzugsdrehmoment	0,5 Nm
Kabelmantelmaterial	PUR
Kabeldurchmesser	$\leq 3,5 \text{ mm}$
Kabel, Anzahl der Leiter	3
Leiterquerschnitt	0,14 mm <sup>2</sup>
Biegeradius, feste Verlegung	$\geq 3 \times \text{Kabeldurchmesser}$

<sup>1)</sup> Für **cULus**: Gebrauch in geschlossenen Räumen und bis zu einer Höhe von 2000 m über Meeresspiegel.

<sup>2)</sup> Für **cULus**: Das BIP muss extern über einen energiebegrenzten Stromkreis gemäß UL 61010-1 oder eine Stromquelle begrenzter Leistung gemäß UL 60950-1 oder ein Netzteil der Schutzklasse 2 gemäß UL 1310 bzw. UL 1585 angeschlossen werden.

**Positionsgeber BAM TG-XE-020**

Die vom BIP erfasste Position (**A**) liegt in der Mitte des Positionsgebers (Symmetrielinie).

Bestellcode: BAM02RW

Material: Stahl (EC-80)

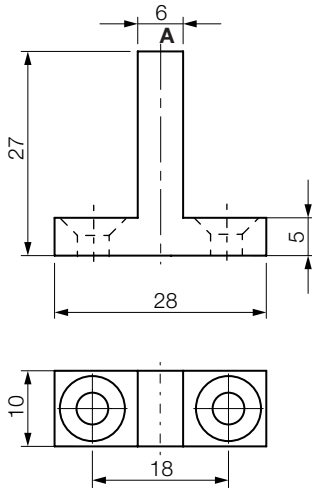


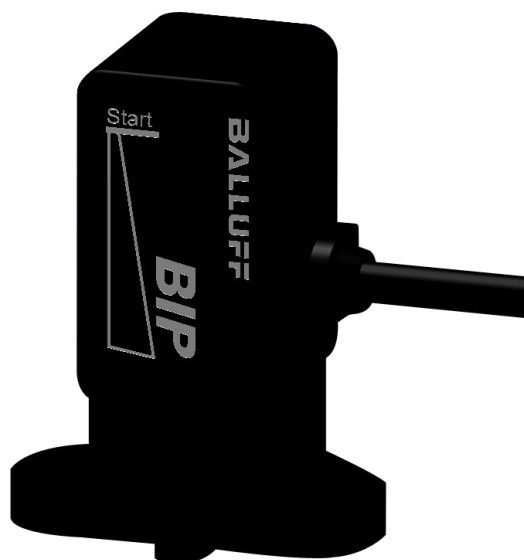
Bild 8-1: Positionsgeber BAM TG-XE-020



# BALLUFF

**BIP LD2-T017-04-BP\_\_-S4**  
**BIP LD2-T017-04-BP\_\_**

User's Guide



 **IO-Link**

english

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



<b>1</b>	<b>Notes to the user</b>	<b>4</b>
1.1	Validity	4
1.2	Symbols and conventions	4
1.3	Scope of delivery	4
1.4	Approvals and markings	4
<b>2</b>	<b>Safety</b>	<b>5</b>
2.1	Intended use	5
2.2	General safety notes for the inductive positioning system	5
2.3	Explanation of the warnings	5
2.4	Disposal	5
<b>3</b>	<b>Construction and function</b>	<b>6</b>
3.1	Construction	6
3.2	Installation instructions	6
3.3	Standard curve (typical gradient)	6
<b>4</b>	<b>Connection</b>	<b>7</b>
4.1	Electrical connection	7
4.2	Cable routing	7
<b>5</b>	<b>Startup</b>	<b>8</b>
5.1	Starting up the system	8
5.2	Operating notes	8
<b>6</b>	<b>IO-Link interface</b>	<b>9</b>
6.1	Basic knowledge about IO-Link	9
6.2	Device specification	10
6.3	Process data	10
6.4	Identification parameters	11
6.5	System parameters	12
6.6	Sensor-specific parameters	12
6.7	System commands	13
6.8	Profile-specific parameters	13
6.9	Direct teach-in of the switching channels	14
6.10	Switching state	15
6.11	Teaching in the switching channels with a target	15
6.12	Teach-in of the measuring range	16
6.13	Factory settings	17
<b>7</b>	<b>Technical data</b>	<b>18</b>
7.1	Accuracy	18
7.2	Ambient conditions	18
7.3	Supply voltage	18
7.4	IO-Link interface	18
7.5	Mechanical data	18
<b>8</b>	<b>Accessories</b>	<b>19</b>

**1**

**Notes to the user**

**1.1 Validity**

This guide describes the construction, function, and setup options for the BIP inductive positioning system with IO-Link interface. It applies to types **BIP LD2-T017-04-BP \_\_-S4** and **BIP LD2-T017-04-BP \_\_**.

The guide is intended for qualified technical personnel. Read this guide before installing and operating the BIP.

**1.2 Symbols and conventions**

Individual **instructions** are indicated by a preceding triangle.

- ▶ Instruction 1

**Action sequences** are numbered consecutively:

1. Instruction 1
2. Instruction 2



**Note, tip**

This symbol indicates general notes.

**1.3 Scope of delivery**

- BIP
- Condensed guide

**1.4 Approvals and markings**



UL-Zulassung  
File No.  
E227256



The CE Mark verifies that our products meet the requirements of the current EU Directive (EMC Directive).

The BIP meets the requirements of the following product standard:

- EN 61326-2-3 (noise immunity and emission)

Emission tests:

- RF emission  
EN 55011

Noise immunity tests:

- Static electricity (ESD)  
EN 61000-4-2 Severity level 3
- Electromagnetic fields (RFI)  
EN 61000-4-3 Severity level 3
- Electrical fast transients (burst)  
EN 61000-4-4 Severity level 3
- Surge  
EN 61000-4-5 Severity level 2
- Conducted interference  
induced by high-frequency  
fields  
EN 61000-4-6 Severity level 3



More detailed information on the guidelines, approvals, and standards is included in the declaration of conformity.

## 2

### Safety

#### 2.1 Intended use

The inductive positioning system BIP with IO-Link interface, together with a machine controller (PLC) and an IO-Link master, comprises a positioning/displacement measurement system. It is intended to be installed into a machine or system and used in the industrial sector.

Opening the BIP or non-approved use are not permitted and will result in the loss of warranty and liability claims against the manufacturer.

#### 2.2 General safety notes for the inductive positioning system

**Installation** and **startup** may only be performed by trained specialists with basic electrical knowledge.

**Qualified personnel** are those who can recognize possible hazards and institute the appropriate safety measures due to their professional training, knowledge, and experience as well as their understanding of the relevant regulations pertaining to the work to be done.

The **operator** is responsible for ensuring that local safety regulations are observed.

In particular, the operator must take steps to ensure that a defect in the BIP will not result in hazards to persons or equipment.

If defects and unresolvable faults occur in the BIP, take it out of service and secure against unauthorized use.


#### 2.3 Explanation of the warnings

Always observe the warnings in these instructions and the measures described to avoid hazards.

The warnings used here contain various signal words and are structured as follows:

SIGNAL WORD
<b>Hazard type and source</b> Consequences if not complied with ▶ Measures to avoid hazards

The individual signal words mean:

<b>NOTICE</b> Identifies a hazard that could <b>damage or destroy the product</b> .
 <b>DANGER</b> The general warning symbol in conjunction with the signal word DANGER identifies a hazard which, if not avoided, <b>will certainly result in death or serious injury</b> .

#### 2.4 Disposal

- ▶ Observe the national regulations for disposal.

**3**

**Construction and function**

**3.1 Construction**

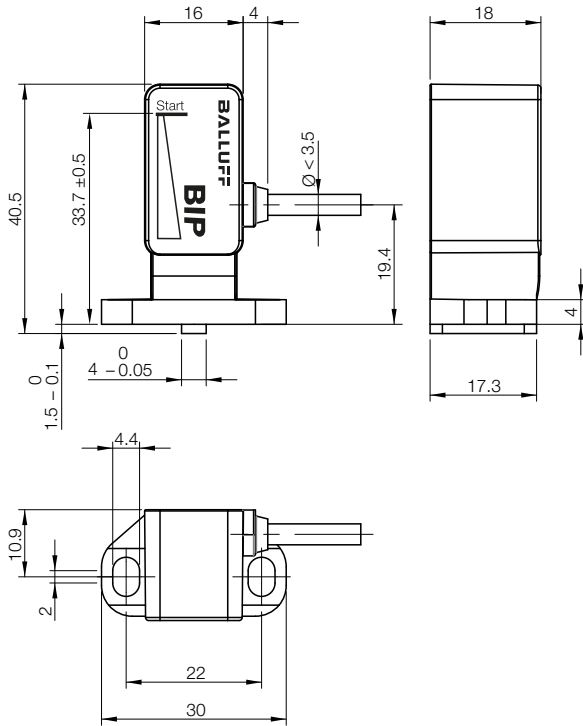


Fig. 3-1: Construction

**3.2 Installation instructions**

In order to prevent effects on the measurement signal by the installation material, a metal-free area around the active surface of the BIP of approximately 1 mm must be maintained (see Fig. 3-2).

If the BIP detects not only the target, but also another metal piece, invalid measurement signals will result.

To obtain a measurement signal with high resolution, suitable cable routing in the machine and filter measures for system power supply must be ensured.

The target can be moved in the range  $D = 0.5 \dots 1.3$  mm in front of the active surface in the direction of measurement (see Fig. 3-3). The resulting linearity error of the output signal is minimal in the distance range  $D = 1.0 \pm 0.25$  mm.

The measuring direction follows the wedge-shaped symbol on the active surface.

**Installation**

- Fasten BIP with 2 mounting screws DIN EN ISO 4762 M4 x 10 (max. tightening torque: 0.5 Nm).

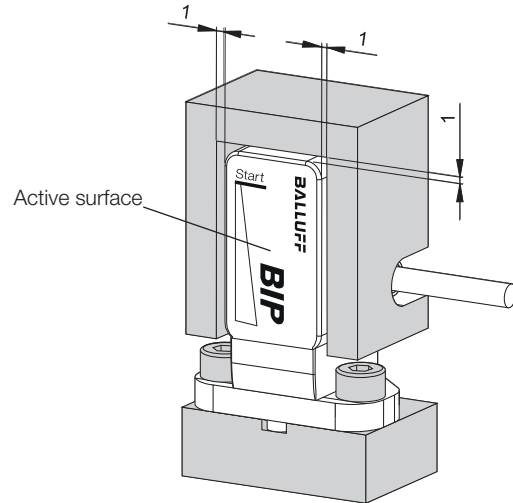


Fig. 3-2: Spacing of metal-free area

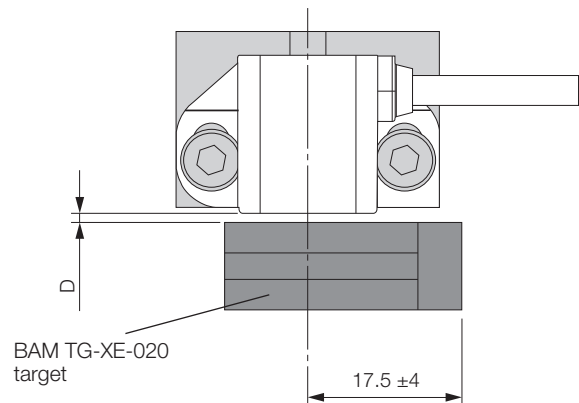


Fig. 3-3: Distance from measuring surface

**3.3 Standard curve (typical gradient)**

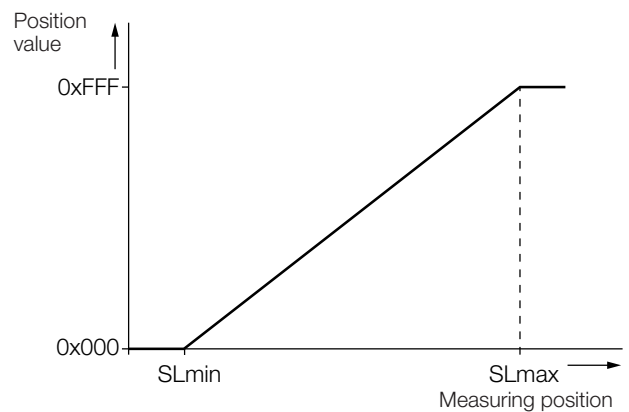


Fig. 3-4: Characteristic curve

## 4

### Connection

#### 4.1 Electrical connection



Fig. 4-1: Pin assignment of S4 connector  
 (view from above on connector of BIP)

Connector/ pin	Wire color	Signal
1	Brown	L+ (18...30 V)
2	–	Not used <sup>1)</sup>
3	Blue	L– (GND)
4	Black	C/Q (communication line)

<sup>1)</sup> Unassigned leads can be connected to the GND on the controller side but not to the shield.

Tab. 4-1: Connection assignments

#### 4.2 Cable routing



##### Defined ground!

The BIP and the control cabinet must be at the same ground potential.

##### Magnetic fields

The BIP operates according to the eddy current principle. It is important to maintain adequate distance between the BIP and strong, external magnetic fields.

##### Cable routing

Do not route the cable between the BIP, controller, and power supply near high voltage cables (inductive stray noise is possible).

Inductive stray noise from AC harmonics (e.g. from phase angle controls) are especially critical and the cable shield offers very little protection against this.

##### Cable length

Max. cable length 20 m. Longer cables may be used if their construction, shielding and routing prevent noise interference.

##### Bending radius for fixed cable

The bending radius for a fixed cable must be at least three times the cable diameter.

### 5.1 Starting up the system

**⚠ DANGER**

**Uncontrolled system movement**

When starting up, if the BIP inductive positioning system is part of a closed loop system whose parameters have not yet been set, the system may perform uncontrolled movements. This could result in personal injury and equipment damage.

- ▶ Persons must keep away from the system's hazardous zones.
- ▶ Startup must be performed only by trained technical personnel.
- ▶ Observe the safety instructions of the equipment or system manufacturer.

1. Check connections for tightness and correct polarity. Replace damaged connections.
2. Turn on the system.
3. Check measured values and adjustable parameters and readjust the BIP inductive positioning system, if necessary.

---

**i** Check for the correct values at the null point and end point, especially after replacing the BIP or after repair by the manufacturer.

---

### 5.2 Operating notes

- Check the function of the BIP and all associated components on a regular basis.
- Take the BIP out of operation whenever there is a malfunction.
- Secure the system against unauthorized use.

## 6

### IO-Link interface

#### 6.1 Basic knowledge about IO-Link

##### General

IO-Link integrates conventional and intelligent sensors and actuators in automation systems and is intended as a communication standard within classic field buses. Field-bus-independent transfer uses communication systems that are already available (field buses or Ethernet-based systems).

IO-Link devices, such as sensors and actuators, are connected to the controlling system using a point-to-point connection via a gateway, the IO-Link master. The IO-Link devices are connected using commercially available unshielded standard sensor cables.

Communication is based on a standard UART protocol with a 24-V pulse modulation in half-duplex operation. This allows classic three-conductor physics.

##### Protocol

With IO-Link communication, permanently defined frames are cyclically exchanged between the IO-Link master and the IO-Link device. In this protocol, both process and required data, such as parameters or diagnostic data, is transferred. The size and the type of the frame and the cycle time used result from the combination of master and device features (see Device specification on page 10).

##### Cycle time

The cycle time used (master cycle time) results from the minimum possible cycle time of the IO-Link device (min cycle time) and the minimum possible cycle time of the IO-Link master. When selecting the IO-Link master, please note that the larger value determines the cycle time used.

##### Protocol version 1.0 / 1.1

In protocol version 1.0, process data larger than 2 bytes was transferred spread over multiple cycles.

From protocol version 1.1, all available process data is transferred in one frame. Thus, the cycle time (master cycle time) is identical to the process data cycle.

---

**i** The BIP is optimized for protocol version 1.1. Operating the IO-Link device on an IO-Link master with protocol version 1.0 results in longer transfer times (process data cycle ~ amount of process data x master cycle time).

---

##### Parameter management

A parameter manager that enables device parameters to be saved on the IO-Link master is defined in protocol version 1.1. When exchanging an IO-Link device, the parameter data of the previously installed IO-Link device can be taken over. The operation of this parameter manager is dependent on the IO-Link master and is explained in the corresponding description.

---

**i** The following parameters are stored in the BIP (parameter management):

- Access Codes
- Application Specific Tag
- Output Inversion byte

Switching points are not stored because sensors are not 100% interchangeable.

---

##### Device functions and master gateway

The functions of the BIP are described in detail in sections 6.3 to 6.13. How process and parameter data is implemented via the master gateway can be found in the instructions for the IO-Link master.

**6**

**IO-Link interface (continued)**

**6.2 Device specification**

Specification	IO-Link description	Value
Transfer rate	COM2	38.4 kBit/s
Minimum cycle time of device	min cycle time	0x1E (3 ms)
Frame specification – Amount of preoperate data required – Amount of operate data required – Enhanced parameters	M-sequence capability: – Preoperate M-sequence type – Operate M-sequence type – ISDU supported	0x1B 2 bytes 1 byte Supported
IO-Link protocol version	Revision ID	0x11 (Version 1.1)
IO-Link profile	Profile	Smart Sensor Profile 10042_V1.0
Amount of process data from the device to the master	ProcessDataIn	0x10 (2 bytes)
Amount of process data from the master to the device	ProcessDataIn	0x00 (0 bits)
Manufacturer ID	Vendor ID	0x378
Device identification	Device ID	0x020304

Tab. 6-1: Device specification

Transfer times	
Process data cycle with 1.0 master	Amount of PD x master cycle time = 4 x 3 ms = 12 ms
Process data cycle with 1.1 master	Master cycle time = 3 ms

Tab. 6-2: Device transfer times

**6.3 Process data**

The BIP outputs 2-byte process data via the IO-Link interface. These comprise the left-aligned 12-bit position value and 4 binary values.

Octet 0								Octet 1							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
(MSB) Position value								(LSB)	OoR <sup>1)</sup>	BDC3	BDC2	BDC1			

BDC1...3	Switchpoint information
1	active
0	inactive

OoR <sup>1)</sup>	Target
1	outside the measuring range
0	within the measuring range

1) Target out of range

Tab. 6-3: Process data



**6**

**IO-Link interface (continued)**

**6.4 Identification parameters**

Index		Parameters	Data format (length)	Access	Contents
Hex.	Dec.				
0010	16	Vendor name	StringT (7 bytes)	Read only	"BALLUFF"
0011	17	Vendor text	StringT (15 bytes)	Read only	"www.balluff.com"
0012	18	Product name	StringT (21 bytes)	Read only	"BIP LD2-T017-04-BP__ "
0013	19	Product ID	StringT (7 bytes)	Read only	"BIP____"
0014	20	Product text	StringT (28 bytes)	Read only	"Inductive Positioning System"
0016	22	Hardware revision	StringT (3 bytes)	Read only	"v1.0"
0017	23	Firmware revision	StringT (8 bytes)	Read only	"1.00.000"
0018	24	Application specific tag	StringT (max. 32 bytes)	Read/Write	***

Tab. 6-4: IO-Link identification data

**i** Access to subindex 0 addresses the entire object of an index. Access of subindices >0 addresses the individual elements of an index.

**Device Access Locks**

With this standard parameter, it is possible to activate or deactivate certain functions of the IO-Link device. With the BIP, there is the option to lock the function of the parameter manager. To do so, bit 1 of the 2-byte value must be set to "1" (locked). In order to unlock the parameter manager, bit 1 is set to "0".

Bit	Function	Lock	
		Supported	Not supported
0	Lock parameter access		X
1	Lock parameter management	X	
2	Lock local parameterization		X
3	Lock local user interface		X
4...15	Reserved		

Tab. 6-5: Lock parameter data

**Profile Characteristic**

This parameter indicates which profile is supported by the IO-Link device.

The inductive positioning system BIP support the Smart-Sensor profile with a process data variable:

- Subindex 1 ("Profile Identifier -> DeviceProfileID"): 0x0001 ("Smart Sensor Profile")
- Subindex 2 ("Profile Identifier -> FunctionClassID"): 0x8000 ("Device Identification Objects")
- Subindex 3 ("Profile Identifier -> FunctionClassID"): 0x8002 ("ProcessDataVariable")

**PD Input Descriptor**

This parameter describes the composition of the process data variables used.

The process data variables are processed by the inductive positioning system BIP (see Tab. 6-6 on page 12).

**Application Specific Tag**

The *Application Specific Tag* makes it possible to assign the IO-Link device an arbitrary, 32-byte string. This can only be used for application-specific identification and applied in the parameter manager. The entire object is accessed via subindex 0.

6

IO-Link interface (continued)

6.5 System parameters

Index		Parameters	Subindex		Parameters	Data format	Access	Value range	Comments
Hex.	Dec.		Hex.	Dec.					
000D	13	Profile characteristic	01	1	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Smart Sensor Profile
			02	2	FunctionClassID			0x8001	Binary data channel
			03	3	FunctionClassID			0x8002	Process value
			04	4	FunctionClassID			0x8004	Teach channel
000E	14	PDInput descriptor	01	1	BDC1,BDC2, BDC3	OctetStringT3	Read only	0x010300	Switching channel
			02	2	PDV1			0x010103	Out of Range
			03	3	PDV2			0x020C04	Position value

Tab. 6-6: System parameters

6.6 Sensor-specific parameters

Index		Parameters	Subindex		Data format (length)	Access	Value range	Comments
Hex.	Dec.		Hex.	Dec.				
0052	82	Internal temperature	00	0	Char (1 byte)	Read only	-128...+127	Output of all temperature parameters (in °C)
0056	86	COMx speed	00	0	Char (1 byte)	Read only	2	IO-Link COM speed
00C0	192	Gradient	00	0	Float32 <sup>1)</sup> (4 bytes)	Read only		Gradient of curve (output → distance)
00C1	193	Offset	00	0	Float32 <sup>1)</sup> (4 bytes)	Read only		Curve offset (output → distance)
00C5	197	Inversion	00	0	UChar (1 byte)	Read/Write	0x00-0x01	Curve inversion <sup>2)</sup>
00C8	200	S <sub>min</sub> [μm]	01	1	UINT16 (2 bytes)	Read/Write	0...4095	Current value for S <sub>min</sub> [μm]
		S <sub>max</sub> [μm]	02	2	UINT16 (2 bytes)	Read/Write	0...4095	Current value for S <sub>max</sub> [μm]

1) Please note that floating point values have Little-Endian coding and start with the LSB.

2) Curve inversion deletes any previously set switching points.

Tab. 6-7: Sensor-specific parameters

**6**

**IO-Link interface (continued)**

**6.7 System commands**

Index		Subindex		Parameters	Data format	Access	Value range	Comments	
Hex.	Dec.	Hex.	Dec.					Hex.	Dec.
0002	2	00	0	System command	UINT8	Write only	0x4B	Teaching S <sub>l</sub> min/S <sub>l</sub> max	Temporarily saves the current position as S <sub>l</sub> min.
							0x4C		Saves the current position as S <sub>l</sub> max.
							0x4D		Applies the S <sub>l</sub> min/S <sub>l</sub> max values.
							0x4F		Deletes the temporarily saved values.
							0x4E		Resets all settings of the selected channel to the default values.
							0x82	Reset	Reset to factory settings

Tab. 6-8: System commands

**6.8 Profile-specific parameters**

Index		Parameters	Sub-index		Parameters	Data format	Access	Value range		Comments
Hex.	Dec.		Hex.	Dec.				Hex.	Dec.	
003A	58	Teach-In channel	00	0		UINT8	Read/Write	00	0	BDC1 (default)
								01...03	1...3	BDC1...BDC3
003B	59	Teach-In status	00	0		UINT8	Read only	See Smart Sensor Profile ( <a href="http://www.io-link.com">www.io-link.com</a> )		
003C	60	Set Point value (BDC1)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Functionally not supported
003D	61	Switch Point configuration (BDC1)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥0013	≥19	Smallest hysteresis value
003E	62	Set Point value (BDC2)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4000	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Functionally not supported
003F	63	Switch Point configuration (BDC2)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	3	Switchpoint mode			00...01	0...1	BDC activated
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥0013	≥19	Smallest hysteresis value
4000	16384	Set Point value (BDC3)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Functionally not supported
4001	16385	Switch Point configuration (BDC3)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥0013	≥19	Smallest hysteresis value

Tab. 6-9: Profile-specific parameters

**6**

**IO-Link interface (continued)**

**6.9 Direct teach-in of the switching channels**

The distance values for switching threshold programming can be directly entered in the respective tabs and are then saved permanently.

Channel	Index		Subindex		Access	Parameters
	Hex.	Dec.	Hex.	Dec.		
BDC1	003C	60	01	1	Read/Write	Setting / reading setPoint1
			02	2		Setting / reading setPoint2
	003D	61	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
	BDC2	003E	62	01	1	Read/Write
02				2	Setting / reading setPoint2	
003F		63	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
BDC3		4000	16384	01	1	Read/Write
	02			2	Setting / reading setPoint2	
	4001	16385	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis

Tab. 6-10: Parameters for direct teach-in

**6**

**IO-Link interface (continued)**

**6.10 Switching state**

The operating mode Single Point Mode was implemented for the switching channels BDC1...BDC3.

If the position value exceeds the switching threshold, the switching signal changes. The switch-off point lies above it by the hysteresis value and the switching threshold is defined with setpoint 1.

Switching behavior with hysteresis is described in Fig. 6-1.

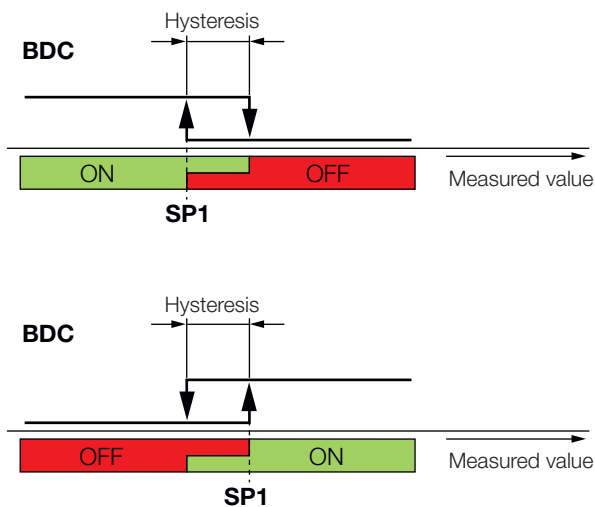


Fig. 6-1: Hysteresis switching behavior with setpoint 1 (SP1)

**6.11 Teaching in the switching channels with a target**

Position the target at the desired range, select switching channel, and save switching position.

**i** If the target leaves the measuring range during teach-in, the error message TEACH\_STATE\_ERROR is shown.

**Perform teach-in**

	Index		Subindex		Access	Value
	Hex.	Dec.	Hex.	Dec.		
1. Select switching channel.	003A	58	00	0	Write only	Channel number <sup>1)</sup>
2. Move the target to the desired position.						
3. Temporarily save current position as switchpoint.	0002	2	00	0	Write only	0x41
4. Check the teach-in status register (as required).	003B	59	00	0	Read only	0x14
5. Apply and activate switchpoint function.	0002	2	00	0	Write only	0x40

<sup>1)</sup> See Tab. 6-11 on page 16, hexadecimal value

**Setpoint1**

The SP1 switching threshold value saves the output value at which switching should take place.

Value range 0x0014...0x0FEB (20<sub>10</sub>...4075<sub>10</sub>).

**Switchpoint logic**

Logical switching state:

- 0: NO (normally open)
- 1: NC (normally closed)

**Switchpoint hysteresis**

Switchpoint hysteresis with value range 0x0013...0x0FEA (19<sub>10</sub>...4074<sub>10</sub>).

**Switchpoint mode**

(Switchpoint operating mode)

All switching channels are initially deactivated. After entering the switching channel parameters, each switching channel must be explicitly enabled.

- 0: Lock switching threshold function
- 1: Enable switching threshold function

**6**

**IO-Link interface (continued)**

**Index assignment of switching channels**

Channel number	Assigned channel	Comment
0 (0x00)	BDC1	Binary data channel 0 (default)
1 (0x01)	BDC1	Binary data channel 1 (Bit 0 in PD)
2 (0x02)	BDC2	Binary data channel 2 (Bit 1 in PD)
3 (0x03)	BDC3	Binary data channel 3 (Bit 2 in PD)
255 (0xFF)	BDC1...3	Return all switching channel settings to factory default.

Tab. 6-11: Index assignment of switching channels

**Returning all switching channel settings to factory default**

	Index		Subindex		Access	Value
	Hex.	Dec.	Hex.	Dec.		
1. Select switching channel.	003A	58	00	0	Write only	Channel number <sup>1)</sup>
2. Return all settings of the previously selected switching channel to factory settings <sup>2)</sup> .	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> See Tab. 6-11 on page 16, hexadecimal value

<sup>2)</sup> See chapter Factory settings on page 17

**6.12 Teach-in of the measuring range**

The start and end points of the curve (S<sub>lmin</sub> and S<sub>lmax</sub>) can be defined by teaching in to indicate the gradient progress and gradient value of the curve.



If the target leaves the measuring range during teach-in, the error message TEACH\_STATE\_ERROR is shown.

**Teach-in process of the measuring range**

	Index		Subindex		Access	Value
	Hex.	Dec.	Hex.	Dec.		
1. Activate the measuring range settings (address 0xC0/192 <sub>i0</sub> ).	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. Move target to new S <sub>lmin</sub> . <sup>3)</sup>						
3. Temporarily save the current distance as S <sub>lmin</sub> .	0002	2	00	0	Write only	0x4B
4. Move target to new S <sub>lmax</sub> . <sup>4)</sup>						
5. Temporarily save the current distance as S <sub>lmax</sub> .	0002	2	00	0	Write only	0x4C
6. Apply and activate values for the new measuring range S <sub>lmin</sub> /S <sub>lmax</sub> .	0002	2	00	0	Write only	0x4D

<sup>3)</sup> Within the original linear range

<sup>4)</sup> Within the original linear range and at least 5.7 mm

The teach-in process has no time limit.  
 The minimum distance between start and end point must be set to a value greater than 1/3 S<sub>lmax</sub>.  
 The S<sub>lmin</sub> start point value must always be smaller than S<sub>lmax</sub>.  
 The start point S<sub>lmin</sub> is initially saved temporarily and can then be overwritten any number of times.

If the measuring range is changed by teach-in, any previously saved switching positions (BDCs) are deleted. The new curve offset and gradient value set by teach-in can be read out as described in Tab. 6-7 on page 12.

**6**

**IO-Link interface (continued)**

**Returning measuring range settings to factory default**

	Index		Subindex		Access	Value
	Hex.	Dec.	Hex.	Dec.		
1. Activate the measuring range settings (address 0xC0/192 <sub>10</sub> ).	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. Return all measuring range settings to the factory settings <sup>1)</sup> .	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> See chapter Factory settings on page 17

**6.13 Factory settings**

The following settings exist at the time of delivery and after resetting to factory settings:

**Binary data channel factory settings**

Parameters	BDC1...3		Comment
	Hex.	Dec.	
Setpoint SP1	0000	0	Switching threshold value
Setpoint SP2	0000	0	Functionally not supported
Switch point mode	00	0	Inactive
Switch point logic	00	0	Switching state NO (normally open)
Switch point hysteresis	0064	100	Default value corresponds to a digital output value of 100.

Tab. 6-12: Factory settings (binary data channel)

**Measuring range factory settings**

Parameters	Index		Subindex		Data format	Default value		Comment
	Hex.	Dec.	Hex.	Dec.		Hex.	Dec.	
Slmin	00C8	200	01	1	UINT16	0000	0	Starting point of curve
Slmax	00C8	200	02	2	UINT16	0FFF	4095	End point of curve
Inversion	00C5	197	00	0	UCHAR8	00	0	Non-inverted curve

Tab. 6-13: Factory settings (measuring range)

**Reset to factory settings**

All sensor parameters can be reset together.

To reset the settings separately, see Returning all switching channel settings to factory default on page 16 or

Returning measuring range settings to factory default on page 17.

	Index		Subindex		Access	Value
	Hex.	Dec.	Hex.	Dec.		
▶ Return all settings (BDC and measuring range) to factory default.	0002	2	00	0	Write only	0x82

## 7

### Technical data

The technical data, in particular the repeat accuracy, applies after a warm-up period of 15 min.

#### 7.1 Accuracy

Linearity range $S_l$	0...17 mm
Linearity error	$\leq \pm 250 \mu\text{m}$
Reference distance $S_e$	8.5 mm
Repeat accuracy	$\pm 40 \mu\text{m}$

#### 7.2 Ambient conditions<sup>1)</sup>

Ambient temperature $T_a$	-25 °C...+70 °C
Storage temperature	-40 °C...+85 °C
Temperature drift max. from end value	$\pm 3 \%$
Vibration load per EN 60068-2-6	55 Hz, 1 mm amplitude, 3 x 30 min
Degree of protection per IEC 60529	IP67
Shock rating per EN 60068-2-27	30 g/11 ms
Degree of contamination	3

#### 7.3 Supply voltage


Operating voltage $U_b$ , stabilized <sup>2)</sup>	18...30 V DC
Rated operating voltage $U_e$	24 V DC
No-load current $I_o$ at $U_e$	$\leq 19 \text{ mA}$
Ripple	$\leq 10\%$ (of $U_e$ )
Rated insulation voltage $U_i$	75 V DC
Mains rated frequency	DC
Short-circuit protection	Yes
Protection against possibility of miswiring	Yes
Reverse polarity protection	Yes


#### 7.4 IO-Link interface

Specification	IO-Link 1.1
Transfer rate	38.4 kBit/s (COM2)
Process data	2 bytes
Position value at $S_{l\text{min}}$	0x0000
Position value at $S_{l\text{max}}$	0x0FFF
Data format	16 bit unsigned integer
Cycle time	$\geq 3 \text{ ms}$
Master-device process data	0 bytes
Device-master process data	2 bytes

#### 7.5 Mechanical data

Housing material	PA
Sensing surface, material	PA
Connection type	Cable with/without connector
Tightening torque	0.5 Nm
Cable jacket, material	PUR
Cable diameter	$\leq 3,5 \text{ mm}$
Cable, number of conductors	3
Wire cross-section	0,14 mm <sup>2</sup>
Bending radius, fixed cable	$\geq 3 \times \text{cable diameter}$

<sup>1)</sup> For  us: Use in enclosed spaces and up to a height of 2000 m above sea level.

<sup>2)</sup> For  us: The BIP must be externally connected via a limited-energy circuit as defined in UL 61010-1, a low-power source as defined in UL 60950-1 or a class 2 power supply as defined in UL 1310 or UL 1585.



**8**

**Accessories**

**BAM TG-XE-020 target**

The position detected by the BIP (**A**) lies in the center of the target (line of symmetry).

Ordering code: BAM02RW

Material: Steel (EC-80)

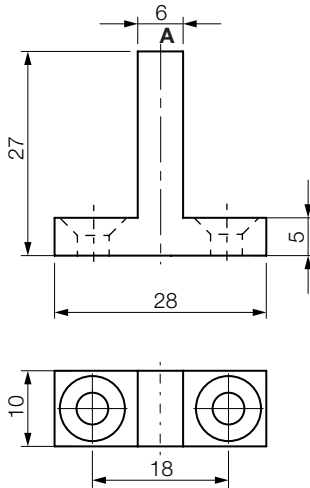


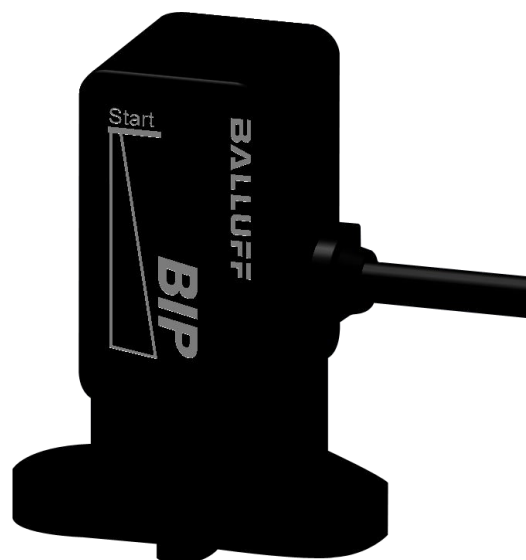
Fig. 8-1: BAM TG-XE-020 target



# BALLUFF

**BIP LD2-T017-04-BP\_\_-S4**  
**BIP LD2-T017-04-BP\_\_**

Notice d'utilisation



 **IO-Link**

français

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

<b>1</b>	<b>Guide d'utilisation</b>	<b>4</b>
1.1	Validité	4
1.2	Symboles et conventions utilisés	4
1.3	Fourniture	4
1.4	Homologations et certifications	4
<b>2</b>	<b>Sécurité</b>	<b>5</b>
2.1	Utilisation conforme aux prescriptions	5
2.2	Généralités concernant la sécurité du système de mesure de position inductif	5
2.3	Signification des avertissements	5
2.4	Élimination	5
<b>3</b>	<b>Structure et fonctionnement</b>	<b>6</b>
3.1	Structure	6
3.2	Consignes de montage	6
3.3	Courbe caractéristique standard (typique)	6
<b>4</b>	<b>Raccordement</b>	<b>7</b>
4.1	Raccordement électrique	7
4.2	Pose des câbles	7
<b>5</b>	<b>Mise en service</b>	<b>8</b>
5.1	Mise en service du système	8
5.2	Conseils d'utilisation	8
<b>6</b>	<b>Interface IO-Link</b>	<b>9</b>
6.1	Connaissances de base concernant IO-Link	9
6.2	Spécification de l'appareil	10
6.3	Données de processus	10
6.4	Paramètre d'identification	11
6.5	Paramètres système	12
6.6	Paramètres spécifiques au capteur	12
6.7	Commandes du système	13
6.8	Paramètres spécifiques au profil	13
6.9	Apprentissage direct des canaux de commutation	14
6.10	État de commutation	15
6.11	Apprentissage des canaux de commutation avec capteur de position	15
6.12	Apprentissage de la plage de mesure	16
6.13	Réglages d'usine	17
<b>7</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>18</b>
7.1	Précision	18
7.2	Conditions ambiantes	18
7.3	Alimentation électrique	18
7.4	Interface IO-Link	18
7.5	Caractéristiques mécaniques	18
<b>8</b>	<b>Accessoires</b>	<b>19</b>

### 1.1 Validité

Le présent manuel décrit la structure, le fonctionnement et les possibilités de réglage du système de mesure de position inductif BIP avec interface IO-Link. Il est valable pour les types **BIP LD2-T017-04-BP \_\_ -S4** et **BIP LD2-T017-04-BP \_\_**.

Le présent manuel s'adresse à un personnel qualifié. Lire le présent manuel avant d'installer et d'exploiter le BIP.

### 1.2 Symboles et conventions utilisés

Les **instructions** spécifiques sont précédées d'un triangle.

- ▶ Instruction 1

Les **instructions** sont numérotées et décrites selon leur ordre :

1. Instruction 1
2. Instruction 2



#### Conseils d'utilisation

Ce symbole caractérise des conseils généraux.

### 1.3 Fourniture

- BIP
- Notice résumée

### 1.4 Homologations et certifications



Homologation UL  
Dossier N°  
E227256



Avec le symbole CE, nous certifions que nos produits répondent aux exigences de la directive européenne (directive CEM) actuelle.

Le BIP satisfait aux exigences de la norme produit suivante :

- EN 61326-2-3 (résistance au brouillage et émission)

Contrôles de l'émission :

- Rayonnement parasite  
EN 55011

Contrôles de la résistance au brouillage :

- Électricité statique (ESD)  
EN 61000-4-2 Degré de sévérité 3
- Champs électromagnétiques (RFI)  
EN 61000-4-3 Degré de sévérité 3
- Impulsions parasites rapides et transitoires (Burst)  
EN 61000-4-4 Degré de sévérité 3
- Surtensions transitoires (Surge)  
EN 61000-4-5 Degré de sévérité 2
- Grandeurs perturbatrices véhiculées par câble, induites par des champs de haute fréquence  
EN 61000-4-6 Degré de sévérité 3



Pour plus d'informations sur les directives, homologations et certifications, se reporter à la déclaration de conformité.

## 2

### Sécurité

#### 2.1 Utilisation conforme aux prescriptions

Le système de mesure de position inductif BIP avec interface IO-Link constitue, conjointement avec une commande machine (p. ex. API) et un module IO-Link Master, un système destiné à la mesure de déplacement / au positionnement. Il est monté dans une machine ou une installation et est destiné aux applications du domaine industriel.

L'ouverture du BIP ainsi que toute utilisation non conforme aux prescriptions sont interdits et entraînent l'annulation de la garantie et de la responsabilité du fabricant.

#### 2.2 Généralités concernant la sécurité du système de mesure de position inductif

L'**installation** et la **mise en service** ne doivent être effectuées que par un personnel qualifié et ayant des connaissances de base en électricité.

Est considéré comme **qualifié le personnel** qui, par sa formation technique, ses connaissances et son expérience, ainsi que par ses connaissances des dispositions spécifiques régissant son travail, peut reconnaître les dangers potentiels et prendre les mesures de sécurité adéquates.

Il est de la responsabilité de l'**exploitant** de veiller à ce que les dispositions locales concernant la sécurité soient respectées.

L'exploitant doit en particulier prendre les mesures nécessaires pour éviter tout danger pour les personnes et le matériel en cas de dysfonctionnement du BIP.

En cas de dysfonctionnement et de pannes irrémédiables du BIP, celui-ci doit être mis hors service et protégé contre toute utilisation non autorisée.

#### 2.3 Signification des avertissements

Respecter impérativement les avertissements de cette notice et les mesures décrites pour éviter tout danger.

Les avertissements utilisés comportent différents mots-clés et sont organisés de la manière suivante :

#### MOT-CLÉ

##### Type et source de danger

Conséquences en cas de non-respect du danger

- Mesures à prendre pour éviter le danger

Signification des mots-clés en détail :

#### ATTENTION

Décrit un danger pouvant entraîner des **dommages ou une destruction du produit**.

#### DANGER

Le symbole "Attention" accompagné du mot DANGER caractérise un danger pouvant entraîner directement **la mort ou des blessures graves**.

#### 2.4 Élimination

- Pour l'élimination des déchets, se conformer aux dispositions nationales.

**3**

**Structure et fonctionnement**

**3.1 Structure**

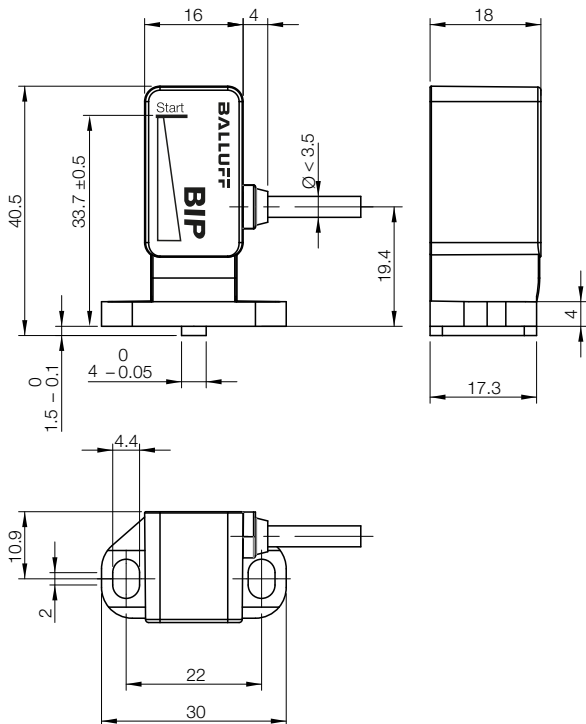


Fig. 3-1 : Structure

**3.2 Consignes de montage**

Pour empêcher une influence du signal de mesure par le matériel de montage, un espace exempt de métal d'env. 1 mm doit être respecté autour de la face sensible du système (voir Fig. 3-2).

Si, outre le capteur de position, le BIP détecte encore une autre pièce métallique, les signaux de mesure en résultant sont erronés.

Pour obtenir un signal de mesure de résolution élevée, veiller à une pose adéquate des câbles dans la machine et à installer des filtres sur l'alimentation électrique du système.

Le capteur de position peut être déplacé dans la plage  $D = 0,5 \dots 1,3$  mm devant la face sensible, dans la direction de mesure (voir Fig. 3-3). L'erreur de linéarité résultant du signal de sortie est minimale à une distance  $D = 1,0 \pm 0,25$  mm.

La direction de mesure s'étend le long du symbole cunéiforme de la face sensible.

**Montage**

- Fixer le BIP avec 2 vis de fixation DIN EN ISO 4762 M4 x 10 (couple de serrage max. : 0,5 Nm).

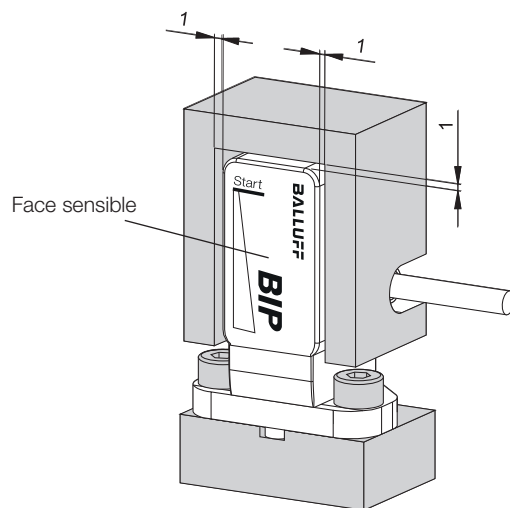


Fig. 3-2 : Espace exempt de métal

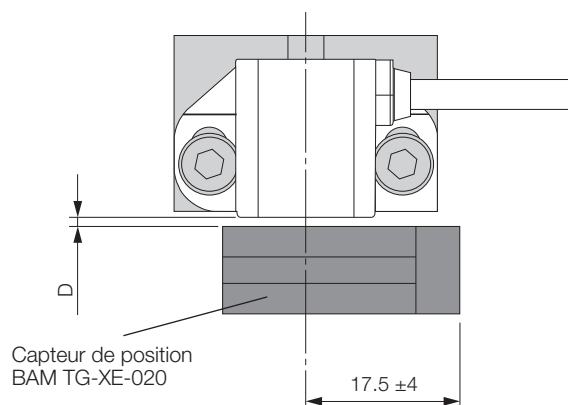


Fig. 3-3 : Distance par rapport à la surface de mesure

**3.3 Courbe caractéristique standard (typique)**

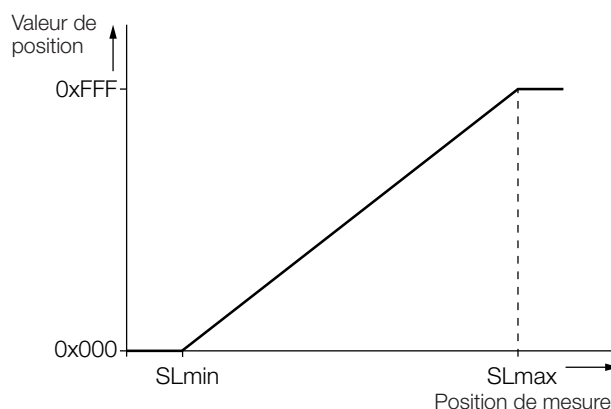


Fig. 3-4 : Courbe caractéristique



## 4

### Raccordement

#### 4.1 Raccordement électrique



Fig. 4-1 : Affectation des broches du connecteur S4  
(vue de dessus sur le connecteur du BIP)

Broche	Couleur du brin	Signal
1	Marron	L+ (18...30 V)
2	–	non utilisé <sup>1)</sup>
3	Bleu	L– (GND)
4	Noir	C/Q (câble de communication)

<sup>1)</sup> Les conducteurs non utilisés peuvent être reliés côté commande à la masse GND, mais pas au blindage.

Tab. 4-1 : Affectation des broches

#### 4.2 Pose des câbles



##### Mise à la terre définie !

Le BIP et l'armoire électrique doivent être reliés au même potentiel de terre.

##### Champs magnétiques

Le BIP fonctionne d'après le principe des courants de Foucault. Veiller à ce que le BIP se trouve à une distance suffisante de champs magnétiques externes de forte intensité.

##### Pose des câbles

Ne pas poser le câble reliant le BIP, la commande et l'alimentation à proximité de câbles de puissance (risques de perturbations inductives).

Les perturbations inductives créées par des ondes harmoniques (p. ex. provenant de commandes de déphasage), pour lesquelles le câble blindé n'offre qu'une faible protection, sont particulièrement nuisibles.

##### Longueur de câble

Longueur max. du câble 20 m. Il est possible d'utiliser des câbles plus longs si la structure, le blindage et le câblage empêchent toute nuisance venant de champs perturbateurs externes.

##### Rayon de courbure en cas de câblage fixe

En cas de câblage fixe, le rayon de courbure doit être au moins trois fois supérieur au diamètre du câble.

## 5

### Mise en service

#### 5.1 Mise en service du système

##### **DANGER**


###### **Mouvements incontrôlés du système**

Lors de la mise en service et lorsque le système de mesure de position inductif BIP fait partie intégrante d'un système de régulation dont les paramètres n'ont pas encore été réglés, des mouvements incontrôlés peuvent survenir. De tels mouvements sont susceptibles de causer des dommages corporels et matériels.

- ▶ Les personnes doivent se tenir à l'écart de la zone de danger de l'installation.
- ▶ La mise en service ne doit être effectuée que par un personnel qualifié.
- ▶ Les consignes de sécurité de l'installation ou du fabricant doivent être respectées.

1. Vérifier la fixation et la polarité des raccordements. Remplacer les raccordements endommagés.
2. Mettre le système en marche.
3. Vérifier les valeurs mesurées et les paramètres réglables et, le cas échéant, procéder à un nouveau réglage du système de mesure de position inductif BIP.

---

 Vérifier l'exactitude des valeurs au point zéro et en fin de plage, en particulier après remplacement du BIP ou réparation par le fabricant.

---

#### 5.2 Conseils d'utilisation

- Contrôler régulièrement le fonctionnement du BIP et de tous ses composants.
- En cas de dysfonctionnement, mettre le BIP hors service.
- Protéger l'installation de toute utilisation non autorisée.

## 6

### Interface IO-Link

#### 6.1 Connaissances de base concernant IO-Link

##### Généralités

IO-Link intègre des capteurs et actionneurs conventionnels et intelligents dans des systèmes d'automatisation et est conçu en tant que standard de communication sous les bus de terrain classiques. La transmission indépendante du bus de terrain utilise des systèmes de communication déjà existants (bus de terrain ou systèmes sur base Ethernet).

Les appareils IO-Link, tels que les capteurs et actionneurs, sont reliés au système de commande dans une liaison point à point par une passerelle, le maître IO-Link. Les appareils IO-Link sont raccordés à l'aide de câbles de capteur standard non blindés du commerce.

La communication se base sur un protocole UART standard à l'aide d'une modulation par impulsions de 24 V en fonctionnement semi-duplex. Ce principe permet une physique classique à trois conducteurs.

##### Protocole

Pour la communication IO-Link, des trames à définition fixe sont échangées de manière cyclique entre le maître IO-Link et l'appareil IO-Link. Dans ce protocole, des données de processus de même que des données utiles, telles que des paramètres ou des données de diagnostic, sont transmises. La taille et le type de trames ainsi que le temps de cycle utilisés résultent de la combinaison des propriétés du maître et de l'appareil (voir Spécification de l'appareil à la page 10).

##### Temps de cycle

Le temps de cycle utilisé (master cycle time) résulte du temps de cycle minimal possible de l'appareil IO-Link (min cycle time) et du temps de cycle minimal possible du maître IO-Link. Lors du choix du maître IO-Link, il faut noter que la valeur supérieure détermine le temps de cycle utilisé.

##### Versions de protocole 1.0 / 1.1

Dans la version de protocole 1.0, les données de processus supérieures à 2 octets étaient transmises par répartition sur plusieurs cycles.

À partir de la version de protocole 1.1, toutes les données de processus disponibles sont transmises dans une trame. Le temps de cycle (master cycle time) est ainsi identique au cycle de données de processus.



Le BIP est optimisé pour la version de protocole 1.1.  
Le fonctionnement de l'appareil IO-Link sur un maître IO-Link avec une version de protocole 1.0 entraîne des temps de transmission plus longs  
(cycle des données de processus ~ nombre de données de processus × master cycle time).

##### Gestion des paramètres

Dans la version de protocole 1.1, un gestionnaire de paramètres permettant l'enregistrement des paramètres de l'appareil sur le maître IO-Link est défini. En cas de remplacement d'un appareil IO-Link, il est possible de reprendre les données de paramètre du dernier appareil IO-Link installé. La commande de ce gestionnaire de paramètres dépend du maître IO-Link utilisé et est disponible dans la description respective.



Les paramètres suivants sont enregistrés dans le BIP (gestion des paramètres) :

- Access Codes
- Application Specific Tag
- Output Inversion byte

Les points d'action ne sont pas enregistrés, étant donné que les capteurs ne sont pas interchangeables à 100 %.

##### Fonctions de l'appareil et passerelle maître

Les fonctions du BIP sont décrites en détail dans les chapitres 6.3 à 6.13. Pour connaître le mode d'implémentation des données de processus et de paramètre par la passerelle maître, se reporter au manuel du maître IO-Link.

**6**

**Interface IO-Link (suite)**

**6.2 Spécification de l'appareil**

Spécification	Désignation IO-Link	Valeur
Vitesse de transmission	COM2	38,4 kBit/s
Temps de cycle minimal de l'appareil	min cycle time	0x1E (3 ms)
Spécification de la trame – Nombre de données utiles Preoperate – Nombre de données utiles Operate – Paramètres avancés	M-Sequence Capability: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x1B 2 octets 1 octet Reconnu
Version de protocole IO-Link	Revision ID	0x11 (version 1.1)
Profil IO-Link	Profile	Smart Sensor Profile 10042_V1.0
Nombre de données de processus de l'appareil au maître	ProcessDataIn	0x10 (2 octets)
Nombre de données de processus du maître à l'appareil	ProcessDataIn	0x00 (0 bit)
Identification du fabricant	Vendor ID	0x378
Identifiant de l'appareil	Device ID	0x020304

Tab. 6-1 : Spécification de l'appareil

Temps de transmission	
Cycle de données de processus pour maître 1.0	Nombre de DP × master cycle time = 4 × 3 ms = 12 ms
Cycle de données de processus pour maître 1.1	master cycle time = 3 ms

Tab. 6-2 : Temps de transmission de l'appareil

**6.3 Données de processus**

Le BIP délivre les données de processus sur 2 octets par l'intermédiaire de l'interface IO-Link. Ces octets se composent de la valeur de position centrée à gauche (12 bits) et de 4 valeurs binaires.

Octet 0								Octet 1							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
(MSB) Position value								(LSB)	OoR <sup>1)</sup>	BDC3	BDC2	BDC1			

BDC1...3	Point de commutation information
1	actif
0	inactif

OoR <sup>1)</sup>	Capteur de position
1	en dehors de la plage de mesure
0	dans la plage de mesure

1) Capteur de position hors de portée (Out of Range)

Tab. 6-3 : Données de processus

**6**

**Interface IO-Link (suite)**

**6.4 Paramètre d'identification**

Index		Paramètre	Format de données (longueur)	Accès	Contenu
Hex	Dec				
0010	16	Vendor name	StringT (7 octets)	Read only	"BALLUFF"
0011	17	Vendor text	StringT (15 octets)	Read only	"www.balluff.com"
0012	18	Product name	StringT (21 octets)	Read only	"BIP LD2-T017-04-BP__ "
0013	19	Product ID	StringT (7 octets)	Read only	"BIP____"
0014	20	Product text	StringT (28 octets)	Read only	"Inductive Positioning System"
0016	22	Hardware revision	StringT (3 octets)	Read only	"v1.0"
0017	23	Firmware revision	StringT (8 octets)	Read only	"1.00.000"
0018	24	Application specific tag	StringT (32 octets max.)	Read/Write	***

Tab. 6-4 : Données d'identification IO-Link



L'accès au subindex 0 adresse l'objet entier d'un index. L'accès par subindex > 0 adresse les éléments séparés d'un index.

**Device Access Locks**

Ce paramètre standard permet d'activer ou de désactiver certaines fonctions de l'appareil IO-Link. Le BIP offre la possibilité de bloquer le fonctionnement du gestionnaire de paramètres. Pour cela, le bit 1 de la valeur sur 2 octets doit être mis à "1" (bloqué). Afin de débloquer le gestionnaire de paramètres, le bit 1 est mis sur "0".

Bit	Fonction	Blocage	
		Reconnu	Non reconnu
0	Bloquer l'accès au paramètre		X
1	Bloquer le gestionnaire de paramètres	X	
2	Bloquer le paramétrage local		X
3	Bloquer l'interface utilisateur locale		X
4...15	Réservés		

Tab. 6-5 : Blocage des données de paramètre

**Profile Characteristic**

Ce paramètre indique le profil de l'appareil IO-Link reconnu.

Le système de mesure de position inductif BIP prend en charge le profil Smart Sensor avec une variable de données de processus :

- Subindex 1 ("Profile Identifier -> DeviceProfileID") : 0x0001 ("Smart Sensor Profile")
- Subindex 2 ("Profile Identifier -> FunctionClassID") : 0x8000 ("Device Identification Objects")
- Subindex 3 ("Profile Identifier -> FunctionClassID") : 0x8002 ("ProcessDataVariable")

**PD Input Descriptor**

Ce paramètre décrit la composition des variables de données de processus utilisées.

Le système de mesure de position inductif BIP traite les variables de données de processus (voir Tab. 6-6 à la page 12).

**Application Specific Tag**

Le paramètre "Application Specific Tag" offre la possibilité d'attribuer une séquence de 32 bits quelconque à l'appareil IO-Link. Cette séquence peut être utilisée pour une identification spécifique à l'application et reprise dans le gestionnaire de paramètres. L'accès à l'objet entier a lieu via le subindex 0.

**6**

**Interface IO-Link (suite)**

**6.5 Paramètres système**

Index		Paramètre	Subindex		Paramètre	Format de données	Accès	Plage de valeurs	Remarques
Hex	Dec		Hex	Dec					
000D	13	Profile characteristic	01	1	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Profil Smart Sensor
			02	2	FunctionClassID			0x8001	Canal de données binaires
			03	3	FunctionClassID			0x8002	Valeur de processus
			04	4	FunctionClassID			0x8004	Canal d'apprentissage
000E	14	PDInput descriptor	01	1	BDC1,BDC2, BDC3	OctetStringT3	Read only	0x010300	Canal de commutation
			02	2	PDV1			0x010103	Out of Range (hors de portée)
			03	3	PDV2			0x020C04	Valeur de position

Tab. 6-6 : Paramètres système

**6.6 Paramètres spécifiques au capteur**

Index		Paramètre	Subindex		Format de données (longueur)	Accès	Plage de valeurs	Remarques
Hex	Dec		Hex	Dec				
0052	82	Température interne	00	0	Char (1 octet)	Read only	-128...+127	Envoi de tous les paramètres de température (en °C)
0056	86	COMx Speed	00	0	Char (1 octet)	Read only	2	Vitesse COM IO-Link
00C0	192	Pente	00	0	Float32 <sup>1)</sup> (4 octets)	Read only		Pente de la courbe caractéristique (sortie → distance)
00C1	193	Offset	00	0	Float32 <sup>1)</sup> (4 octets)	Read only		Offset de la courbe caractéristique (sortie → distance)
00C5	197	Inversion	00	0	UChar (1 octet)	Read/Write	0x00-0x01	Inversion de la courbe caractéristique <sup>2)</sup>
00C8	200	S <sub>min</sub> [µm]	01	1	UINT16 (2 octets)	Read/Write	0...4095	Valeur actuelle pour S <sub>min</sub> [µm]
		S <sub>max</sub> [µm]	02	2	UINT16 (2 octets)	Read/Write	0...4095	Valeur actuelle pour S <sub>max</sub> [µm]

1) À noter que les valeurs à virgule flottante sont codées en little endian et commencent avec le LSB (bit le moins significatif).

2) Avec l'inversion, les points d'action précédemment définis sont supprimés.

Tab. 6-7 : Paramètres spécifiques au capteur

**6**

**Interface IO-Link (suite)**

**6.7 Commandes du système**

Index		Subindex		Paramètre	Format de données	Accès	Plage de valeurs	Remarques	
Hex	Dec	Hex	Dec					Hex	Dec
0002	2	00	0	System command	UINT8	Write only	0x4B	Teaching S <sub>lmin</sub> /S <sub>lmax</sub>	Sauvegarde temporairement la position actuelle en tant que S <sub>lmin</sub> .
							0x4C		Sauvegarde la position actuelle en tant que S <sub>lmax</sub> .
							0x4D		Applique les valeurs S <sub>lmin</sub> / S <sub>lmax</sub> .
							0x4F		Supprime les valeurs sauvegardées temporairement.
							0x4E		Réinitialise tous les réglages du canal sélectionné aux valeurs par défaut.
							0x82	Réinitialisation ("Reset")	Réinitialise au réglage d'usine.

Tab. 6-8 : Commandes du système

**6.8 Paramètres spécifiques au profil**

Index		Paramètre	Subindex		Paramètre	Format de données	Accès	Plage de valeurs		Remarques
Hex	Dec		Hex	Dec				Hex	Dec	
003A	58	Teach-In channel	00	0		UINT8	Read/Write	00	0	BDC1 (standard)
								01...03	1...3	BDC1...BDC3
003B	59	Teach-In status	00	0		UINT8	Read only	Voir profil Smart Sensor ( <a href="http://www.io-link.com">www.io-link.com</a> )		
003C	60	Set Point value (BDC1)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Fonction non reconnue
003D	61	Switch Point configuration (BDC1)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥0013	≥19	Valeur d'hystérésis minimale
003E	62	Set Point value (BDC2)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4000	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Fonction non reconnue
003F	63	Switch Point configuration (BDC2)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	3	Switchpoint mode			00...01	0...1	BDC activé
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥0013	≥19	Valeur d'hystérésis minimale
4000	16384	Set Point value (BDC3)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Fonction non reconnue
4001	16385	Switch Point configuration (BDC3)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥0013	≥19	Valeur d'hystérésis minimale

Tab. 6-9 : Paramètres spécifiques au profil

**6**

**Interface IO-Link (suite)**

**6.9 Apprentissage direct des canaux de commutation**

Les valeurs de distance pour la programmation du seuil de commutation peuvent être saisies directement dans les onglets correspondants et sont ensuite enregistrées durablement.

Canal	Index		Subindex		Accès	Paramètre
	Hex	Dec	Hex	Dec		
BDC1	003C	60	01	1	Read/Write	Setting / reading setPoint1
			02	2		Setting / reading setPoint2
	003D	61	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
	BDC2	003E	62	01	1	Read/Write
02				2	Setting / reading setPoint2	
003F		63	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
BDC3		4000	16384	01	1	Read/Write
	02			2	Setting / reading setPoint2	
	4001	16385	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis

Tab. 6-10 : Paramètres pour apprentissage direct



**6**

**Interface IO-Link (suite)**

**6.10 État de commutation**

Pour les canaux de commutation BDC1...BDC3, le mode de fonctionnement Single Point Mode a été implémenté. Si la valeur de position dépasse le seuil de commutation, le signal de commutation se modifie. Le point de commutation est situé au-dessus de la valeur d'hystérésis et le seuil de commutation est défini avec Setpoint1 (point de réglage 1). Le comportement de commutation avec hystérésis est représenté à la Fig. 6-1.

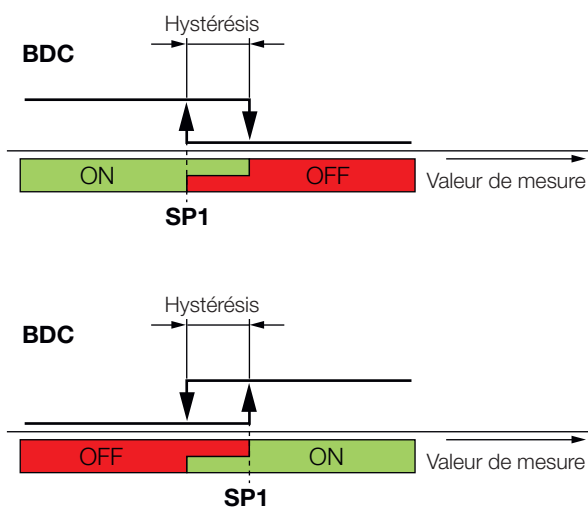


Fig. 6-1 : Comportement de commutation hystérésis avec Setpoint1 (SP1)

**6.11 Apprentissage des canaux de commutation avec capteur de position**

Placer le capteur de position à la portée souhaitée, sélectionner le canal de commutation et enregistrer la position de commutation.



Si le capteur de position quitte la plage de mesure pendant l'apprentissage, le message d'erreur TEACH\_STATE\_ERROR apparaît.

**Exécution de l'apprentissage**

	Index		Subindex		Accès	Valeur
	Hex	Dec	Hex	Dec		
1. Sélectionner le canal de commutation.	003A	58	00	0	Write only	Numéro de canal <sup>1)</sup>
2. Déplacer le capteur de position à la position souhaitée.						
3. Enregistrer la position actuelle temporairement en tant que point de commutation.	0002	2	00	0	Write only	0x41
4. Contrôler le registre d'état d'apprentissage (le cas échéant).	003B	59	00	0	Read only	0x14
5. Appliquer et activer la fonction de commutation.	0002	2	00	0	Write only	0x40

<sup>1)</sup> Voir Tab. 6-11 à la page 16, valeur hexadécimale

**Setpoint1**

Le seuil de commutation SP1 mémorise la valeur initiale, à laquelle la commutation doit avoir lieu. Plage de valeurs 0x0014...0x0FEB (20<sub>10</sub>...4075<sub>10</sub>).

**Switch point logic**

État de commutation logique :

- 0 : NO (normalement ouvert)
- 1 : NF (normalement fermé)

**Switch point hysteresis**

Hystérésis du point de commutation avec plage de valeurs 0x0013...0x0FEA (19<sub>10</sub>...4074<sub>10</sub>).

**Switch point mode**

(mode de fonctionnement mode du point de commutation)  
 Dans un premier temps, tous les canaux de commutation sont désactivés. Après saisie des paramètres du canal de commutation, chaque canal de commutation doit explicitement être validé.

- 0 : bloquer la fonction du seuil de commutation
- 1 : valider la fonction du seuil de commutation

**Affectation des index des canaux de commutation**

Channel number (Numéro de canal)	Assigned channel (Canal affecté)	Remarque
0 (0x00)	BDC1	Canal de données binaires 0 ( <i>par défaut</i> )
1 (0x01)	BDC1	Canal de données binaires 1 (Bit 0 dans PD)
2 (0x02)	BDC2	Canal de données binaires 2 (Bit 1 dans PD)
3 (0x03)	BDC3	Canal de données binaires 3 (Bit 2 dans PD)
255 (0xFF)	BDC1...3	Réinitialiser tous les réglages du canal de commutation au réglage d'usine.

Tab. 6-11 : Affectation des index des canaux de commutation

**Réinitialisation des réglages du canal de commutation au réglage d'usine**

	Index		Subindex		Accès	Valeur
	Hex	Dec	Hex	Dec		
1. Sélectionner le canal de commutation.	003A	58	00	0	Write only	Channel number <sup>1)</sup>
2. Réinitialiser tous les réglages du canal de commutation sélectionné auparavant au réglage d'usine <sup>2)</sup> .	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> Voir Tab. 6-11 à la page 16, valeur hexadécimale

<sup>2)</sup> Voir chapitre Réglages d'usine à la page 17

**6.12 Apprentissage de la plage de mesure**

Le point initial et le point final de la courbe caractéristique (S<sub>lmin</sub> et S<sub>lmax</sub>) peuvent être définis par apprentissage afin de fixer le déroulement de la pente et la valeur de pente de la courbe caractéristique.

**i** Si le capteur de position quitte la plage de mesure pendant l'apprentissage, le message d'erreur TEACH\_STATE\_ERROR apparaît.

**Déroulement de l'apprentissage de la plage de mesure**

	Index		Subindex		Accès	Valeur
	Hex	Dec	Hex	Dec		
1. Activer les réglages de la plage de mesure (adresse 0xC0/192 <sub>10</sub> ).	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. Déplacer le capteur de position vers le nouveau S <sub>lmin</sub> . <sup>3)</sup>						
3. Enregistrer temporairement la distance actuelle en tant que S <sub>lmin</sub> .	0002	2	00	0	Write only	0x4B
4. Déplacer le capteur de position vers le nouveau S <sub>lmax</sub> . <sup>4)</sup>						
5. Enregistrer temporairement la distance actuelle en tant que S <sub>lmax</sub> .	0002	2	00	0	Write only	0x4C
6. Activer et appliquer les valeurs pour la nouvelle plage de mesure S <sub>lmin</sub> / S <sub>lmax</sub> .	0002	2	00	0	Write only	0x4D

<sup>3)</sup> Dans la plage linéaire initiale

<sup>4)</sup> Dans la plage linéaire initiale et au minimum 5,7 mm

Il n'existe aucune limite de temps pour la procédure d'apprentissage.

La distance minimale du point initial par rapport au point final doit être choisie à une valeur supérieure à 1/3 S<sub>lmax</sub>.

La valeur du point initial S<sub>lmin</sub> doit toujours être inférieure à S<sub>lmax</sub>.

Dans un premier temps, le point initial S<sub>lmin</sub> est enregistré temporairement et peut ensuite être écrasé à volonté.

Si la plage de mesure est modifiée en raison de l'apprentissage, les positions de commutation (BDC) sauvegardées auparavant sont supprimées.

La nouvelle valeur de l'offset et de la pente réglée par l'apprentissage pour la courbe caractéristique peut être lue comme décrit dans la Tab. 6-7 à la page 12.

**6**

**Interface IO-Link (suite)**

**Réinitialisation du réglage de la plage de mesure au réglage d'usine**

	Index		Subindex		Accès	Valeur
	Hex	Dec	Hex	Dec		
1. Activer les réglages de la plage de mesure (adresse 0xC0/192 <sub>10</sub> ).	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. Réinitialiser tous les réglages de la plage de mesure au réglage d'usine <sup>1)</sup> .	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> Voir chapitre Réglages d'usine à la page 17

**6.13 Réglages d'usine**

A la livraison et après réinitialisation au réglage d'usine, les réglages suivants sont paramétrés :

**Réglages d'usine canal de données binaire**

Paramètre	BDC1...3		Remarque
	Hex	Dec	
Setpoint SP1	0000	0	Valeur du seuil de commutation
Setpoint SP2	0000	0	Fonction non reconnue
Switch point mode	00	0	Inactif
Switch point logic	00	0	État de commutation NO (normalement ouvert)
Switch point hysteresis	0064	100	La valeur par défaut correspond à une valeur de sortie numérique de 100.

Tab. 6-12 : Réglages d'usine (canal de données binaire)

**Réglages d'usine plage de mesure**

Paramètre	Index		Subindex		Format de données	Valeur par défaut		Remarque
	Hex	Dec	Hex	Dec		Hex	Dec	
S <sub>min</sub>	00C8	200	01	1	UINT16	0000	0	Point initial de la courbe caractéristique
S <sub>max</sub>	00C8	200	02	2	UINT16	0FFF	4095	Point final de la courbe caractéristique
Inversion	00C5	197	00	0	UCHAR8	00	0	Courbe caractéristique non inversée

Tab. 6-13 : Réglages d'usine (plage de mesure)

**Réinitialise au réglage d'usine.**

Tous les paramètres du capteur peuvent être réinitialisés simultanément.

Pour une réinitialisation séparée des réglages, voir Réinitialisation des réglages du canal de commutation au réglage d'usine à la page 16 ou Réinitialisation du réglage de la plage de mesure au réglage d'usine à la page 17.

	Index		Subindex		Accès	Valeur
	Hex	Dec	Hex	Dec		
▶ Réinitialiser tous les réglages (BDC et plage de mesure) au réglage d'usine.	0002	2	00	0	Write only	0x82

## 7

### Caractéristiques techniques

Les caractéristiques techniques, notamment la fidélité de répétition, sont valables après un temps de préchauffage de 15 minutes.

#### 7.1 Précision

Plage de linéarité $S_l$	0...17 mm
Erreur de linéarité	$\leq \pm 250 \mu\text{m}$
Distance de mesure $S_e$	8,5 mm
Répétabilité	$\pm 40 \mu\text{m}$

#### 7.2 Conditions ambiantes<sup>1)</sup>

Température ambiante $T_a$	-25 °C...+70 °C
Température de stockage	-40 °C...+85 °C
Dérive thermique max. de la fin d'échelle	$\pm 3 \%$
Vibration selon EN 60068-2-6	55 Hz, amplitude 1 mm, 3 x 30 min
Classe de protection selon CEI 60529	IP67
Résistance aux chocs selon EN 60068-2-27	30 g/11 ms
Degré d'encrassement	3

#### 7.3 Alimentation électrique

Tension d'emploi $U_e$ , stabilisée <sup>2)</sup>	18...30 V DC
Tension d'emploi nominale $U_e$	24 V DC
Courant à vide $I_0$ à $U_e$	$\leq 19 \text{ mA}$
Ondulation résiduelle	$\leq 10 \%$ (de $U_e$ )
Tension d'isolement nominale $U_i$	75 V DC
Fréquence nominale réseau	DC
Résistance aux courts-circuits	Oui
Possibilité d'intervention protégée	Oui
Protection contre l'inversion de polarité	Oui

#### 7.4 Interface IO-Link

Spécification	IO-Link 1.1
Vitesse de transmission	38,4 kBit/s (COM2)
Données de processus	2 octets
Valeur de position à $S_{l_{\min}}$	0x0000
Valeur de position à $S_{l_{\max}}$	0x0FFF
Format de données	Nombre entier non signé de 16 bits
Temps de cycle	$\geq 3 \text{ ms}$
Données de processus maître / appareil	0 octet
Données de processus appareil / maître	2 octets

#### 7.5 Caractéristiques mécaniques

Matériau du boîtier	PA
Face sensible, matériau	PA
Type de raccordement	Câble sans/avec connecteur
Couple de serrage	0,5 Nm
Matériau de la gaine de câble	PUR
Diamètre de câble	$\leq 3,5 \text{ mm}$
Câble, nombre de conducteurs	3
Section de conducteur	0,14 mm <sup>2</sup>
Rayon de courbure, pose fixe	$\geq 3 \times$ diamètre de câble

<sup>1)</sup> Pour **c** **RL** **us**: utilisation en intérieur et jusqu'à une altitude max. de 2 000 m au-dessus du niveau de la mer.

<sup>2)</sup> Pour **c** **RL** **us**: le BIP doit être raccordé en externe par un circuit à énergie limitée, ainsi que défini dans la norme UL 61010-1 ou par une source de courant de puissance limitée selon UL 60950-1 ou encore par une alimentation électrique de classe 2 comme défini dans la norme UL 1310 ou UL 1585.

**8**

**Accessoires**

**Capteur de position BAM TG-XE-020**

La position détectée par le BIP (A) se situe au centre du capteur de position (bissectrice).

Symbolisation commerciale : BAM02RW

Matériau : Acier (EC-80)

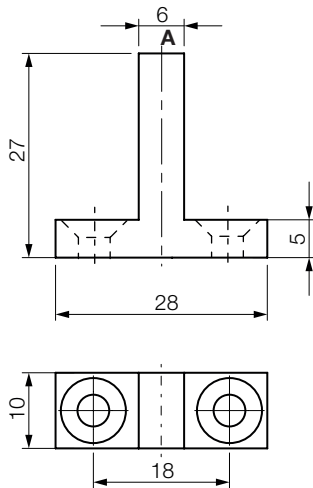


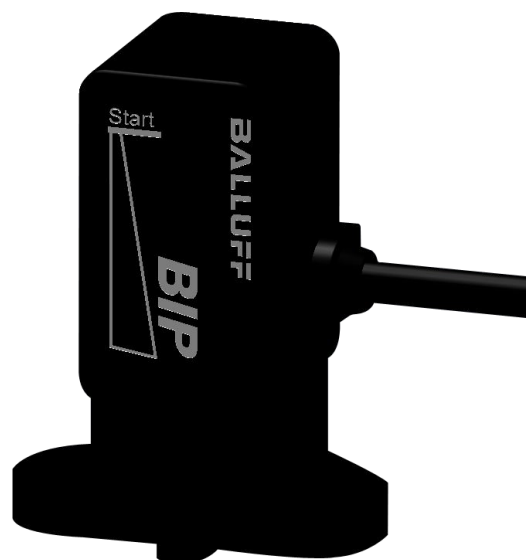
Fig. 8-1 : Capteur de position BAM TG-XE-020



# BALLUFF

**BIP LD2-T017-04-BP\_\_-S4**  
**BIP LD2-T017-04-BP\_\_**

Manuale d'uso



 **IO-Link**

italiano

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



<b>1</b>	<b>Avvertenze per l'utente</b>	<b>4</b>
1.1	Validità	4
1.2	Simboli e segni utilizzati	4
1.3	Dotazione	4
1.4	Autorizzazioni e contrassegni	4
<b>2</b>	<b>Sicurezza</b>	<b>5</b>
2.1	Uso a norma	5
2.2	Informazioni di sicurezza sul sistema di misura posizione induttivo	5
2.3	Significato delle avvertenze	5
2.4	Smaltimento	5
<b>3</b>	<b>Struttura e funzionamento</b>	<b>6</b>
3.1	Struttura	6
3.2	Istruzioni di montaggio	6
3.3	Linea caratteristica standard (andamento tipico)	6
<b>4</b>	<b>Collegamento</b>	<b>7</b>
4.1	Collegamento elettrico	7
4.2	Posa dei cavi	7
<b>5</b>	<b>Messa in funzione</b>	<b>8</b>
5.1	Messa in funzione del sistema	8
5.2	Avvertenze per il funzionamento	8
<b>6</b>	<b>Interfaccia IO-Link</b>	<b>9</b>
6.1	Nozioni di base IO-Link	9
6.2	Specifica Device	10
6.3	Dati di processo	10
6.4	Parametri identificativi	11
6.5	Parametri di sistema	12
6.6	Parametri specifici del sensore	12
6.7	Comandi sistema	13
6.8	Parametri specifici del profilo	13
6.9	Teach-In diretto dei canali di attivazione	14
6.10	Stato di attivazione	15
6.11	Apprendimento dei canali di attivazione con datore di posizione	15
6.12	Apprendimento del campo di misura	16
6.13	Impostazioni di fabbrica	17
<b>7</b>	<b>Dati tecnici</b>	<b>18</b>
7.1	Precisione	18
7.2	Condizioni ambientali	18
7.3	Alimentazione elettrica	18
7.4	Interfaccia IO-Link	18
7.5	Dati meccanici	18
<b>8</b>	<b>Accessori</b>	<b>19</b>

# 1

## Avvertenze per l'utente

### 1.1 Validità

Queste istruzioni descrivono la struttura, il funzionamento e le possibilità di regolazione del sistema di misura posizione induttivo BIP con interfaccia IO-Link. Vale per i tipi **BIP LD2-T017-04-BP \_\_ -S4** e **BIP LD2-T017-04-BP \_\_**.

Le istruzioni sono rivolte a personale qualificato. Leggere le istruzioni prima di installare e mettere in funzione il BIP.

### 1.2 Simboli e segni utilizzati

Le singole **istruzioni operative** sono precedute da un triangolo.

- ▶ Istruzione operativa 1

**Le sequenze operative** vengono indicate con numeri:

1. Istruzione operativa 1
2. Istruzione operativa 2



#### Avvertenza, suggerimento

Questo simbolo identifica le avvertenze generali.

### 1.3 Dotazione

- BIP
- Istruzioni brevi

### 1.4 Autorizzazioni e contrassegni



Autorizzazione UL  
File No.  
E227256



Il marchio CE è la conferma che i nostri prodotti sono conformi ai requisiti dell'attuale Direttiva UE (direttiva EMC).

Il BIP è conforme ai requisiti della seguente norma di prodotto:

- EN 61326-2-3 (immunità alle interferenze ed emissioni)

Controlli emissioni:

- Irradiazione di disturbi radio  
EN 55011

Controlli di immunità da disturbi radio:

- Elettricità statica (ESD)  
EN 61000-4-2                                      Grado di definizione 3
- Campi elettromagnetici (RFI)  
EN 61000-4-3                                      Grado di definizione 3
- Impulsi di disturbo transienti rapidi (burst)  
EN 61000-4-4                                      Grado di definizione 3
- Tensioni ad impulso (surge)  
EN 61000-4-5                                      Grado di definizione 2
- Grandezze dei disturbi dalla linea indotte da campi ad alta frequenza  
EN 61000-4-6                                      Grado di definizione 3



Ulteriori informazioni in merito a direttive, autorizzazioni e norme sono indicate nella dichiarazione di conformità.

## 2

### Sicurezza

#### 2.1 Uso a norma

Il sistema di misura posizione induttivo BIP con interfaccia IO-Link, assieme a un controllo macchina (ad es. PLC) e un IO-Link Master, costituisce un sistema di misurazione della corsa/misura posizione. Per poter essere utilizzato, il sistema deve essere montato su una macchina o su un impianto ed è destinato all'impiego in ambiente industriale. L'apertura o l'uso improprio del BIP non sono consentiti e determinano la decadenza di qualsiasi garanzia o responsabilità da parte della casa produttrice.

#### 2.2 Informazioni di sicurezza sul sistema di misura posizione induttivo

L'**installazione** e la **messa in funzione** devono avvenire soltanto da parte di personale specializzato, in possesso di nozioni fondamentali di elettrotecnica.

Per **personale specializzato e addestrato** si intendono persone che, grazie alla propria formazione specialistica, alle proprie conoscenze ed esperienze e alla propria conoscenza delle disposizioni in materia, sono in grado di giudicare i lavori a loro affidati, di riconoscere eventuali pericoli e di adottare misure di sicurezza adeguate.

Il **gestore** ha la responsabilità di far rispettare le norme di sicurezza vigenti localmente.

In particolare il gestore deve adottare provvedimenti tali da poter escludere qualsiasi rischio per persone e cose in caso di difetti del BIP.

In caso di difetti e guasti non eliminabili del BIP questo deve essere disattivato e protetto contro l'uso non autorizzato.

#### 2.3 Significato delle avvertenze

Seguire scrupolosamente le avvertenze di sicurezza in queste istruzioni e le misure descritte per evitare pericoli. Le avvertenze di sicurezza utilizzate contengono diverse parole di segnalazione e sono realizzate secondo lo schema seguente:

#### PAROLA DI SEGNALAZIONE

##### Natura e fonte del pericolo

Conseguenze in caso di mancato rispetto dell'avvertenza di pericolo

- Misure per la prevenzione del pericolo

Le singole parole di segnalazione significano:

#### ATTENZIONE

Indica il rischio di **danneggiamento o distruzione del prodotto**.

#### PERICOLO

Il simbolo di pericolo generico in abbinamento alla parola di segnalazione PERICOLO contraddistingue un pericolo che provoca immediatamente la **morte o lesioni gravi**.

#### 2.4 Smaltimento

- Seguire le disposizioni nazionali per lo smaltimento.

**3**

**Struttura e funzionamento**

**3.1 Struttura**

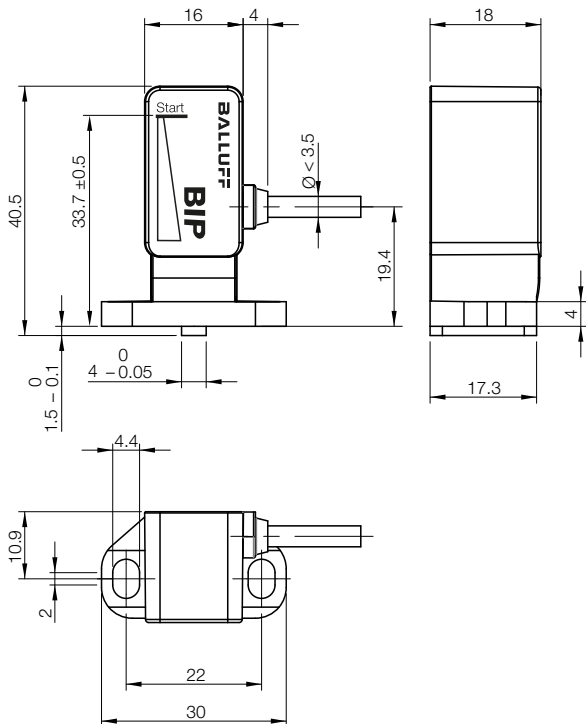


Fig. 3-1: Struttura

**3.2 Istruzioni di montaggio**

Per minimizzare l'influsso del segnale di misura attraverso il materiale d'installazione, attorno alla superficie attiva del BIP è consigliabile mantenere uno spazio privo di metallo di circa 1 mm (vedere Fig. 3-2).

Se, oltre al datore di posizione, dal BIP viene riconosciuto un ulteriore elemento metallico, si creano segnali di misura non validi.

Per ottenere un segnale di misurazione con elevata risoluzione, garantire un passaggio appropriato dei cavi nella macchina e misure di filtraggio nell'alimentazione di tensione del sistema.

Il datore di posizione può essere spostato in direzione di misurazione nell'intervallo  $D = 0,5 \dots 1,3$  mm davanti alla superficie attiva (vedere Fig. 3-3). Il risultante errore di linearità del segnale di uscita diventa minimo nell'intervallo di distanza  $D = 1,0 \pm 0,25$  mm.

La direzione di misurazione corre lungo il simbolo cuneiforme sulla superficie attiva.

**Montaggio**

- Fissare il BIP con 2 viti di fissaggio DIN EN ISO 4762 M4 x 10 (max. coppia di serraggio: 0,5 Nm).

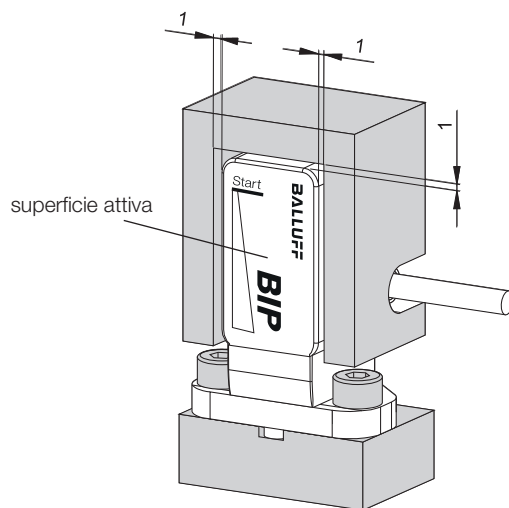


Fig. 3-2: Distanza spazio privo di metallo

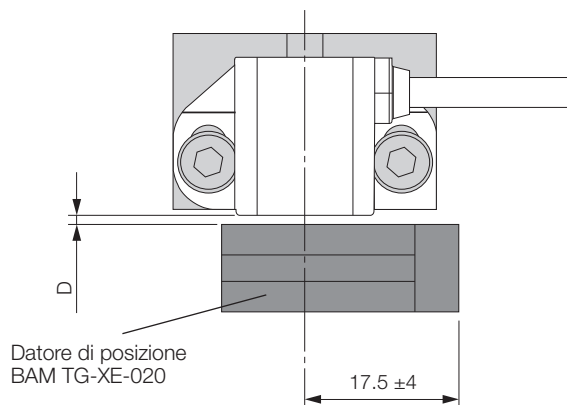


Fig. 3-3: Distanza dalla superficie di misurazione

**3.3 Linea caratteristica standard (andamento tipico)**

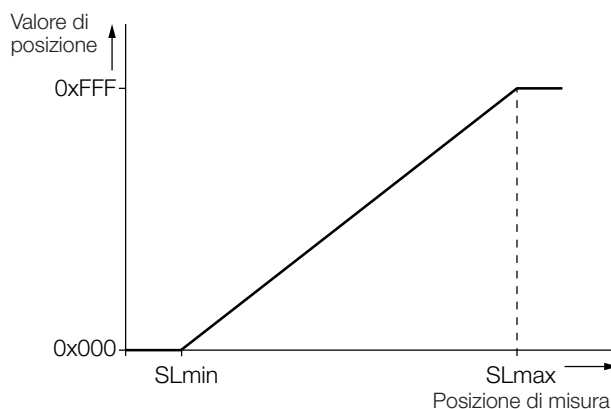


Fig. 3-4: Linea caratteristica

## 4

### Collegamento

#### 4.1 Collegamento elettrico



Fig. 4-1: Piedinatura del connettore a spina S4  
(vista in pianta del connettore sul BIP)

Connettore/ pin	Colore fili	Segnale
1	marrone	L+ (18...30 V)
2	–	non utilizzato <sup>1)</sup>
3	blu	L– (GND)
4	nero	C/Q (linea di comunicazione)

<sup>1)</sup> I fili non utilizzati possono essere collegati con GND lato unità di comando, ma non con la schermatura.

Tab. 4-1: Piedinatura

#### 4.2 Posa dei cavi



##### **Messa a terra definitiva!**

BIP e armadio elettrico devono trovarsi sullo stesso potenziale di terra.

##### **Campi magnetici**

Il BIP lavora secondo il principio delle correnti parassite. Mantenere una distanza sufficiente del BIP dai campi magnetici esterni intensi.

##### **Posa dei cavi**

Non posare i cavi fra BIP, unità di controllo e alimentazione elettrica in prossimità di linee ad alta tensione (sono possibili interferenze induttive).

Particolarmente critiche sono le interferenze induttive dovute ad armoniche di rete (per es. comandi a ritardo di fase), alle quali la schermatura del cavo offre una protezione ridotta.

##### **Lunghezza cavo**

Lunghezza del cavo max. 20 m. Possono essere utilizzati cavi più lunghi qualora, data la costruzione, la schermatura e la posa in opera, i campi elettrici esterni non producono alcun effetto.

##### **Raggio di curvatura con posa fissa**

Il raggio di curvatura con posa fissa del cavo deve essere almeno tre volte il diametro del cavo.

## 5

### Messa in funzione

#### 5.1 Messa in funzione del sistema

##### **PERICOLO**

###### **Movimenti incontrollati del sistema**

Durante la messa in funzione e se il sistema di misura posizione induttivo BIP fa parte di un sistema di regolazione i cui parametri non sono ancora stati impostati, il sistema può eseguire movimenti incontrollati. Ciò potrebbe causare pericolo per le persone e danni materiali.

- ▶ Le persone devono stare lontane dalle aree pericolose dell'impianto.
- ▶ La messa in funzione deve essere effettuata soltanto da personale specializzato e addestrato.
- ▶ Rispettare le avvertenze di sicurezza del produttore dell'impianto o del sistema.

1. Controllare che i collegamenti siano fissati saldamente e che la loro polarità sia corretta. Sostituire i collegamenti danneggiati.
2. Attivare il sistema.
3. Controllare i valori misurati e i parametri regolabili e, se necessario, reimpostare il sistema di misura posizione induttivo BIP.



In particolare dopo la sostituzione del BIP o la riparazione da parte della casa produttrice verificare i valori corretti nel punto zero e nel punto finale.

#### 5.2 Avvertenze per il funzionamento

- Controllare periodicamente il funzionamento del BIP e di tutti i componenti ad esso collegati.
- In caso di anomalie di funzionamento disattivare il BIP.
- Proteggere l'impianto da un uso non autorizzato.

### **6.1 Nozioni di base IO-Link**

#### **Aspetti generali**

IO-Link integra sensori e attuatori convenzionali e intelligenti in sistemi di automazione ed è previsto come standard di comunicazione tra i classici bus di campo. La trasmissione indipendente da bus di campo sfrutta già i sistemi di comunicazione presenti (bus di campo o sistemi basati su Ethernet).

Gli IO-Link Device, quali sensori e attuatori, vengono collegati in una connessione punto-punto tramite un gateway, l'IO-Link Master, al sistema di controllo. Gli IO-Link Device sono collegati con cavi sensore standard non schermati normalmente reperibili in commercio.

La comunicazione si basa su un protocollo UART standard con una modulazione di impulso a 24 V in modalità semi-duplex. In questo modo è possibile una classica fisica a tre conduttori.

#### **Protocollo**

Nella comunicazione IO-Link, IO-Link Master e IO-Link Device si scambiano ciclicamente frame fissi. In questo protocollo vengono trasmessi sia dati di processo sia dati necessari, quali parametri o dati di diagnosi. Dimensioni e tipologia del tipo di frame e del tempo ciclo utilizzati risultano dalla combinazione di proprietà Master e Device (vedere Specifica Device a pag. 10).

#### **Tempo ciclo**

Il tempo ciclo utilizzato (master cycle time) risulta dal tempo ciclo minimo possibile dell'IO-Link Device (min cycle time) e dal tempo ciclo minimo possibile dell'IO-Link Master. Nella scelta dell'IO-Link Master, tenere presente che è il valore più grande a determinare il tempo ciclo utilizzato.

#### **Versione protocollo 1.0 / 1.1**

Nella versione protocollo 1.0 sono stati trasmessi dati di processo superiori a 2 byte distribuiti su più cicli.

Dalla versione protocollo 1.1 vengono trasmessi tutti i dati di processo disponibili in un frame. Pertanto il tempo ciclo (master cycle time) è identico al ciclo dati di processo.

---

**i** Il BIP è ottimizzato per la versione protocollo 1.1.  
Se l'IO-Link Device viene utilizzato su un IO-Link Master con la versione protocollo 1.0, risultano tempi di trasmissione più lunghi (ciclo dati di processo ~ numero dati di processo × master cycle time).

---

#### **Gestione dei parametri**

Nella versione protocollo 1.1 è definito un manager parametri che consente la memorizzazione di parametri Device sul IO-Link Master. In caso di sostituzione di un IO-Link Device è possibile acquisire i dati parametrici del IO-Link Device installato per ultimo. L'utilizzo di questo manager parametri dipende dal IO-Link Master utilizzato e dovrebbe essere dedotto dalla relativa descrizione.

---

**i** Nel BIP vengono memorizzati i seguenti parametri (gestione parametri):

- Access Codes
- Application Specific Tag
- Output Inversion byte

I punti di commutazione non vengono memorizzati, poiché i sensori non sono interscambiabili tra loro.

---

#### **Funzioni Device e Master Gateway**

Le funzioni del BIP sono descritte dettagliatamente nei capitoli da 6.3 a 6.13. Per l'implementazione dei dati di processo e parametrici sul Master Gateway, consultare le istruzioni dell'IO-Link Master.

**6**

**Interfaccia IO-Link (continua)**

**6.2 Specifica Device**

Specifica	Identificazione IO-Link	Valore
Velocità di trasmissione	COM2	38,4 kBit/s
Tempo ciclo minimo Device	min cycle time	0x1E (3 ms)
Specifica frame – Numero dati necessari Preoperate – Numero dati necessari Operate – Parametri avanzati	M-Sequence Capability: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x1B 2 byte 1 byte Supportato
Versione protocollo IO-Link	Revision ID	0x11 (versione 1.1)
Profilo IO-Link	Profile	Smart Sensor Profile 10042_V1.0
Numero dati di processo da Device a Master	ProcessDataIn	0x10 (2 byte)
Numero dati di processo da Master a Device	ProcessDataIn	0x00 (0 bit)
Dati di identificazione del fabbricante	Vendor ID	0x378
Riferimento apparecchio	Device ID	0x020304

Tab. 6-1: Specifica Device

Tempi trasmissione	
Ciclo dati processo per Master 1.0	Numero PD × master cycle time = 4 × 3 ms = 12 ms
Ciclo dati processo per Master 1.1	master cycle time = 3 ms

Tab. 6-2: Tempi trasmissione Device

**6.3 Dati di processo**

Il BIP trasmette i dati di processo a 2 byte tramite l'interfaccia IO-Link. Questi sono composti dal valore di posizione a 12 bit allineato a sinistra e da 4 valori binari.

Octet 0								Octet 1							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
(MSB) Position value								(LSB) OoR <sup>1)</sup> BDC3 BDC2 BDC1							

BDC1...3	Informazioni punto di attivazione
1	attivo
0	inattivo

OoR <sup>1)</sup>	Datore di posizione
1	oltre l'intervallo di misurazione
0	nell'intervallo di misurazione

1) Datore di posizione fuori portata (Out of Range)

Tab. 6-3: Dati di processo



**6**

**Interfaccia IO-Link (continua)**

**6.4 Parametri identificativi**

Indice		Parametro	Formato dati (lunghezza)	Accesso	Contenuto
hex	dec.				
0010	16	Vendor name	StringT (7 byte)	Read Only	"BALLUFF"
0011	17	Vendor text	StringT (15 byte)	Read only	"www.balluff.com"
0012	18	Product name	StringT (21 byte)	Read only	"BIP LD2-T017-04-BP__ "
0013	19	Product ID	StringT (7 byte)	Read only	"BIP____"
0014	20	Product text	StringT (28 byte)	Read only	"Inductive Positioning System"
0016	22	Hardware revision	StringT (3 byte)	Read only	"v1.0"
0017	23	Firmware revision	StringT (8 byte)	Read only	"1.00.000"
0018	24	Application specific tag	StringT (max. 32 byte)	Read/Write	***

Tab. 6-4: Dati identificativi IO-Link



L'accesso al subindice 0 interessa l'intero oggetto di un indice. L'accesso tramite subindice > 0 interessa i singoli elementi di un indice.

**Device Access Locks**

Con questo parametro standard è possibile attivare o disattivare determinate funzioni dell'IO-Link Device. Con il BIP è possibile bloccare la funzione di gestione parametri. Allo scopo è necessario impostare il bit 1 del valore 2 byte su "1" (bloccato). Per sbloccare nuovamente il manager parametri, il bit 1 viene impostato su "0".

Bit	Funzione	Blocco	
		Supportato	Non supportato
0	Blocca l'accesso parametri		X
1	Blocca la gestione parametri	X	
2	Blocca la parametrizzazione locale		X
3	Blocca l'interfaccia utente locale		X
4...15	Riservato		

Tab. 6-5: Blocca dati parametrici

**Profile Characteristic**

Questo parametro indica quale profilo dell'IO-Link Device è supportato.

Il sistema di misura posizione induttivo BIP supporta il profilo Smart Sensor con una variabile dati di processo:

- Subindice 1 ("Profile Identifier -> DeviceProfileID"): 0x0001 ("Smart Sensor Profile")
- Subindice 2 ("Profile Identifier -> FunctionClassID"): 0x8000 ("Device Identification Objects")
- Subindice 3 ("Profile Identifier -> FunctionClassID"): 0x8002 ("ProcessDataVariable")

**PD Input Descriptor**

Questo parametro descrive la composizione delle variabili dati di processo utilizzate.

Il sistema di misura posizione induttivo BIP elabora le variabili dati di processo (vedere Tab. 6-6 a pagina 12).

**Application Specific Tag**

L'*Application Specific Tag* offre la possibilità di assegnare all'IO-Link Device una qualsiasi stringa da 32 byte. Questa può essere utilizzata per l'identificazione specifica dell'applicazione ed essere applicata nella gestione parametri. Per accedere all'intero oggetto si utilizza il subindice 0.

**6**

**Interfaccia IO-Link (continua)**

**6.5 Parametri di sistema**

Indice		Parametro	Subindice		Parametro	Formato dati	Accesso	Intervallo di valori	Commenti
hex	dec.		hex	dec.					
000D	13	Profile characteristic	01	1	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Profilo Smart Sensor
			02	2	FunctionClassID			0x8001	Binary data channel
			03	3	FunctionClassID			0x8002	Valore di processo
			04	4	FunctionClassID			0x8004	Teach Channel
000E	14	PDInput descriptor	01	1	BDC1,BDC2, BDC3	OctetStringT3	Read only	0x010300	Canale di attivazione
			02	2	PDV1			0x010103	Out of Range
			03	3	PDV2			0x020C04	Valore di posizione

Tab. 6-6: Parametri di sistema

**6.6 Parametri specifici del sensore**

Indice		Parametro	Subindice		Formato dati (lunghezza)	Accesso	Intervallo di valori	Commenti
hex	dec.		hex	dec.				
0052	82	Temperatura interna	00	0	Char (1 byte)	Read only	-128...+127	Emissione di tutti i parametri temperatura (in °C)
0056	86	COMx Speed	00	0	Char (1 byte)	Read only	2	IO-Link COM Speed
00C0	192	Transconduttanza	00	0	Float32 <sup>1)</sup> (4 Byte)	Read only		Transconduttanza della linea caratteristica (Uscita → Distanza)
00C1	193	Offset	00	0	Float32 <sup>1)</sup> (4 Byte)	Read only		Offset della linea caratteristica (Uscita → Distanza)
00C5	197	Inversione	00	0	UChar (1 byte)	Read/Write	0x00-0x01	Inversione linee caratteristiche <sup>2)</sup>
00C8	200	S <sub>min</sub> [µm]	01	1	UINT16 (2 byte)	Read/Write	0...4095	Valore attuale per S <sub>min</sub> [µm]
		S <sub>max</sub> [µm]	02	2	UINT16 (2 byte)	Read/Write	0...4095	Valore attuale per S <sub>max</sub> [µm]

1) Tenere presente che i valori in virgola mobile sono codificati little-endian e iniziano con LSB.

2) Con l'inversione vengono cancellati i punti di commutazione precedentemente impostati.

Tab. 6-7: Parametri specifici del sensore

**6**

**Interfaccia IO-Link (continua)**

**6.7 Comandi sistema**

Indice		Subindice		Parametro	Formato dati	Accesso	Intervallo di valori	Commenti	
hex	dec.	hex	dec.					hex	dec.
0002	2	00	0		UINT8	Write Only	0x4B	Teaching SLMIn/SLMax	Memorizza temporaneamente l'attuale posizione come SLMIn.
							0x4C		Memorizza l'attuale posizione come SImax.
							0x4D		Rileva i valori SLMIn/SLMax.
							0x4F		Cancella i valori salvati temporaneamente.
							0x4E		Ripristina tutte le impostazioni del canale selezionato ai valori predefiniti.
							0x82	Reset	Ripristino delle impostazioni di fabbrica

Tab. 6-8: Comandi sistema

**6.8 Parametri specifici del profilo**

Indice		Parametro	Subindice		Parametro	Formato dati	Accesso	Intervallo di valori		Commenti
hex	dec.		hex	dec.				hex	dec.	
003A	58	Teach-In channel	00	0		UINT8	Read/Write	00	0	BDC1 (standard)
								01...03	1...3	BDC1...BDC3
003B	59	Teach-In status	00	0		UINT8	Read only	Vedere profilo Smart Sensor ( <a href="http://www.io-link.com">www.io-link.com</a> )		
003C	60	Set Point value (BDC1)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Non supportato funzionalmente
003D	61	Switch Point configuration (BDC1)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16	≥0013	≥19	Valore isteresi minimo	
003E	62	Set Point value (BDC2)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4000	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Non supportato funzionalmente
003F	63	Switch Point configuration (BDC2)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	3	Switchpoint mode			00...01	0...1	BDC attivato
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16	≥0013	≥19	Valore isteresi minimo	
4000	16384	Set Point value (BDC3)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Non supportato funzionalmente
4001	16385	Switch Point configuration (BDC3)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16	≥0013	≥19	Valore isteresi minimo	

Tab. 6-9: Parametri specifici del profilo

**6**

**Interfaccia IO-Link (continua)**

**6.9 Teach-In diretto dei canali di attivazione**

I valori di distanza per la programmazione delle soglie di attivazione possono essere immessi direttamente nei registri corrispondenti e venire quindi salvati in modo permanente.

Channel	Indice		Subindice		Accesso	Parametro
	hex	dec.	hex	dec.		
BDC1	003C	60	01	1	Read/Write	Setting / reading setPoint1
			02	2		Setting / reading setPoint2
	003D	61	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
	BDC2	003E	62	01	1	Read/Write
02				2	Setting / reading setPoint2	
003F		63	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
BDC3		4000	16384	01	1	Read/Write
	02			2	Setting / reading setPoint2	
	4001	16385	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis

Tab. 6-10: Parametri per il Teach-In diretto

**6.10 Stato di attivazione**

Per i canali di attivazione BDC1...BDC3 è stata implementata la modalità di funzionamento Single Point Mode.

Se il valore di posizione supera la soglia di attivazione, il segnale di attivazione cambia. Il punto di disattivazione si trova oltre del valore isteresi e la soglia di attivazione viene definita con Setpoint 1.

Il comportamento di attivazione con isteresi è rappresentato in Fig. 6-1.

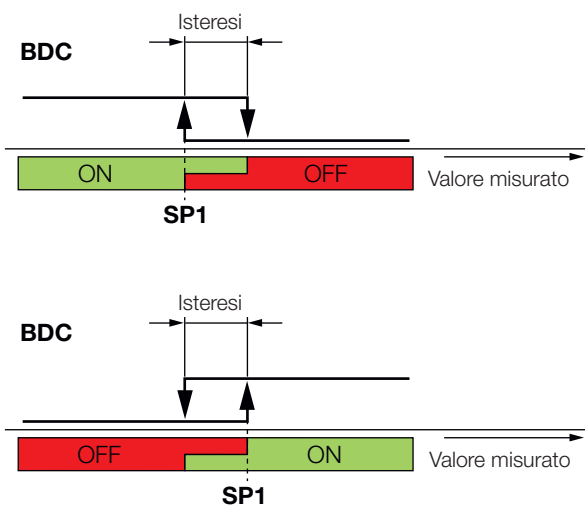


Fig. 6-1: Comportamento attivazione isteresi con Setpoint 1 (SP1)

**6.11 Apprendimento dei canali di attivazione con datore di posizione**

Posizionare il datore di posizione alla distanza di commutazione desiderata, selezionare il canale di attivazione e salvare la posizione di commutazione.



Se il datore di posizione esce dal campo di misura durante l'apprendimento, viene visualizzato il messaggio di errore TEACH\_STATE\_ERROR.

**Effettuare l'apprendimento**

	Indice		Subindice		Accesso	Value
	hex	dec.	hex	dec.		
1. Selezionare il canale di attivazione.	003A	58	00	0	Write only	Channel number <sup>1)</sup>
2. Spostare il datore di posizione nella posizione desiderata.						
3. Salvare temporaneamente la posizione attuale come punto di attivazione.	0002	2	00	0	Write only	0x41
4. Controllare il registro di stato Teach-In Status (all'occorrenza).	003B	59	00	0	Read only	0x14
5. Rilevare e attivare la funzione del punto di attivazione.	0002	2	00	0	Write only	0x40

<sup>1)</sup> Vedere Tab. 6-11 a pag. 16, valore esadecimale

**Setpoint1**

Il valore soglia di attivazione SP1 salva il valore di uscita in cui deve avvenire la commutazione.

Campo di valori 0x0014...0x0FEB (20<sub>10</sub>...4075<sub>10</sub>).

**Switch point logic**

Stato di attivazione logico:

- 0: NO (normally open)
- 1: NC (normally closed)

**Switch point hysteresis**

Isteresi punto di attivazione con campo di valori 0x0013...0x0FEA (19<sub>10</sub>...4074<sub>10</sub>).

**Switch point mode**

(modalità di funzionamento modalità punto di attivazione)

Inizialmente, tutti i canali di attivazione sono disattivati. Dopo l'immissione dei parametri canali di attivazione, ogni canale di attivazione deve essere abilitato in modo esplicito.

- 0: bloccare la funzione soglia di attivazione
- 1: attivare la funzione soglia di attivazione

**Assegnazione indice dei canali di attivazione**

Channel number	Assigned channel	Commento
0 (0x00)	BDC1	Binary data channel 0 ( <i>default</i> )
1 (0x01)	BDC1	Binary data channel 1 (bit 0 in PD)
2 (0x02)	BDC2	Binary data channel 2 (bit 1 in PD)
3 (0x03)	BDC3	Binary data channel 3 (bit 2 in PD)
255 (0xFF)	BDC1...3	Ripristinare tutte le impostazioni del canale di attivazione alle impostazioni di fabbrica.

Tab. 6-11: Assegnazione indice dei canali di attivazione

**Ripristinare le impostazioni del canale di attivazione alle impostazioni di fabbrica**

	Indice		Subindice		Accesso	Value
	hex	dec.	hex	dec.		
1. Selezionare il canale di attivazione.	003A	58	00	0	Write only	Channel number <sup>1)</sup>
2. Ripristinare tutte le impostazioni del canale di attivazione selezionato in precedenza alle impostazioni di fabbrica <sup>2)</sup> .	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> Vedere Tab. 6-11 a pag. 16, valore esadecimale

<sup>2)</sup> Vedere il capitolo Impostazioni di fabbrica a pag. 17

**6.12 Apprendimento del campo di misura**

Il punto iniziale e il punto finale (S<sub>lmin</sub> e S<sub>lmax</sub>) possono essere stabiliti tramite apprendimento (Teach), per evitare l'andamento ascendente e il valore di ascendenza della linea caratteristica.

**i** Se il datore di posizione esce dal campo di misura durante l'apprendimento, viene visualizzato il messaggio di errore TEACH\_STATE\_ERROR.

**Svolgimento dell'apprendimento del campo di misura**

	Indice		Subindice		Accesso	Value
	hex	dec.	hex	dec.		
1. Attivare le impostazioni del campo di misura (indirizzo 0xC0/192 <sub>10</sub> ).	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. Spostare il datore di posizione verso il nuovo S <sub>lmin</sub> . <sup>3)</sup>						
3. Salvare temporaneamente la distanza attuale come S <sub>lmin</sub> .	0002	2	00	0	Write only	0x4B
4. Spostare il datore di posizione verso il nuovo S <sub>lmax</sub> . <sup>4)</sup>						
5. Salvare temporaneamente la distanza attuale come S <sub>lmax</sub> .	0002	2	00	0	Write only	0x4C
6. Rilevare e attivare i valori per il nuovo campo di misura S <sub>lmin</sub> /S <sub>lmax</sub> .	0002	2	00	0	Write only	0x4D

<sup>3)</sup> All'interno del campo lineare originale

<sup>4)</sup> All'interno del campo lineare originale e almeno 5,7 mm

Per il processo Teach-In non sono presenti limitazioni di tempo.

La distanza minima dal punto iniziale a quello finale si deve selezionare maggiore di 1/3 S<sub>lmax</sub>.

Il valore del punto iniziale S<sub>lmin</sub> deve essere sempre inferiore a S<sub>lmax</sub>.

Il punto iniziale S<sub>lmin</sub> viene prima memorizzato temporaneamente e poi può essere sovrascritto con frequenza a piacere.

Se il campo di misura viene modificato attraverso l'apprendimento, prima vengono cancellate le posizioni di attivazione (BDC) memorizzate.

Per il nuovo valore offset e di transconduttanza della linea caratteristica consultare la Tab. 6-7 a pag. 12.

**6**

**Interfaccia IO-Link (continua)**

**Ripristinare le impostazioni del campo di misura alle impostazioni di fabbrica**

	Indice		Subindice		Accesso	Value
	hex	dec.	hex	dec.		
1. Attivare le impostazioni del campo di misura (indirizzo 0xC0/192 <sub>10</sub> ).	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. Ripristinare tutte le impostazioni del campo di misura alle impostazioni di fabbrica <sup>1)</sup> .	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> Vedere il capitolo Impostazioni di fabbrica a pag. 17

**6.13 Impostazioni di fabbrica**

Alla consegna e dopo il ripristino alle impostazioni di fabbrica, sono presenti le seguenti impostazioni:

**Impostazioni di fabbrica canale dati binario**

Parametro	BDC1...3		Commento
	hex	dec.	
Setpoint SP1	0000	0	Valore soglia di attivazione
Setpoint SP2	0000	0	Non supportato funzionalmente
Switch point mode	00	0	Inattivo
Switch point logic	00	0	Stato di attivazione NO (normally open)
Switch point hysteresis	0064	100	Il valore default corrisponde a un valore di uscita digitale 100.

Tab. 6-12: Impostazioni di fabbrica (canale dati binario)

**Impostazioni di fabbrica campo di misura**

Parametro	Indice		Subindice		Formato dati	Default value		Commento
	hex	dec.	hex	dec.		hex	dec.	
S <sub>l</sub> min	00C8	200	01	1	UINT16	0000	0	Punto iniziale della linea caratteristica
S <sub>l</sub> max	00C8	200	02	2	UINT16	0FFF	4095	Punto finale della linea caratteristica
Inversione	00C5	197	00	0	UCHAR8	00	0	Linea caratteristica non invertita

Tab. 6-13: Impostazioni di fabbrica (campo di misura)

**Ripristino delle impostazioni di fabbrica**

Tutti i parametri del sensore possono essere ripristinati insieme.

Per ripristinare separatamente le impostazioni, vedere Ripristinare le impostazioni del canale di attivazione alle impostazioni di fabbrica a pag. 16 o Ripristinare le impostazioni del campo di misura alle impostazioni di fabbrica a pag. 17.

	Indice		Subindice		Accesso	Value
	hex	dec.	hex	dec.		
► Ripristinare tutte le impostazioni (BDC e campo di valori) alle impostazioni di fabbrica.	0002	2	00	0	Write only	0x82

## 7

### Dati tecnici

I dati tecnici, in particolare la precisione di ripetibilità, vigono dopo una fase di riscaldamento di 15 min.

#### 7.1 Precisione

Campo di linearità $S_l$	0...17 mm
Errore di linearità	$\leq \pm 250 \mu\text{m}$
Distanza di misurazione $S_e$	8,5 mm
Precisione di ripetibilità	$\pm 40 \mu\text{m}$

#### 7.2 Condizioni ambientali<sup>1)</sup>

Temperatura ambiente $T_a$	-25 °C...+70 °C
Temperatura di magazzinaggio	-40 °C...+85 °C
Deriva termica max. del valore finale	$\pm 3 \%$
Vibrazioni secondo EN 60068-2-6	55 Hz, 1 mm di ampiezza, 3 x 30 min
Grado di protezione IEC 60529	IP67
Carico da urti secondo EN 60068-2-27	30 g/11 ms
Grado di contaminazione	3

#### 7.3 Alimentazione elettrica

Tensione di esercizio $U_B$ , stabilizzata <sup>2)</sup>	18...30 V DC
Tensione d'esercizio nominale $U_e$	24 V DC
Corrente a vuoto $I_0$ con $U_e$	$\leq 19 \text{ mA}$
Ondulazione residua	$\leq 10 \%$ (di $U_e$ )
Tensione d'isolamento nominale $U_i$	75 V DC
Frequenza nominale rete	DC
Protezione dai cortocircuiti	sì
Protezione dalla possibilità di scambio	sì
Protezione inversione di polarità	sì

#### 7.4 Interfaccia IO-Link

Specifica	IO-Link 1.1
Velocità di trasmissione	38,4 kBit/s (COM2)
Dati di processo	2 byte
Valore di posizione con $S_{l\text{min}}$	0x0000
Valore di posizione con $S_{l\text{max}}$	0x0FFF
Formato dati	16 bit unsigned integer
Tempo ciclo	$\geq 3 \text{ ms}$
Dati di processo Master – Device	0 byte
Dati di processo Device – Master	2 byte

#### 7.5 Dati meccanici

Materiale corpo	PA
Superficie attiva, materiale	PA
Tipo di collegamento	Cavo senza/connettore
Coppia di serraggio	0,5 Nm
Materiale guaina di protezione cavo	PUR
Diametro del cavo	$\leq 3,5 \text{ mm}$
Cavo, numero di conduttori	3
Sezione dei conduttori	0,14 mm <sup>2</sup>
Raggio di curvatura, posa fissa	$\geq 3 \times$ diametro del cavo

<sup>1)</sup> Per **c** **RL** **us**: uso in spazi chiusi e fino a un'altezza di 2000 m sul livello del mare.

<sup>2)</sup> Per **c** **RL** **us**: il BIP deve essere collegato esternamente mediante un circuito elettrico ad energia limitata in base alla norma UL 61010-1 oppure mediante una fonte di energia a potenza limitata in base alla norma UL 60950-1 oppure un alimentatore della classe di protezione 2 in base alla norma UL 1310 o UL 1585.



**Datore di posizione BAM TG-XE-020**

La posizione (**A**) rilevata dal BIP è al centro del datore di posizione (linea di simmetria).

Codice d'ordine BAM02RW

Materiale: Acciaio (EC-80)

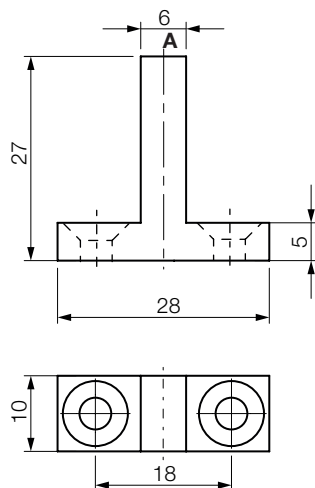


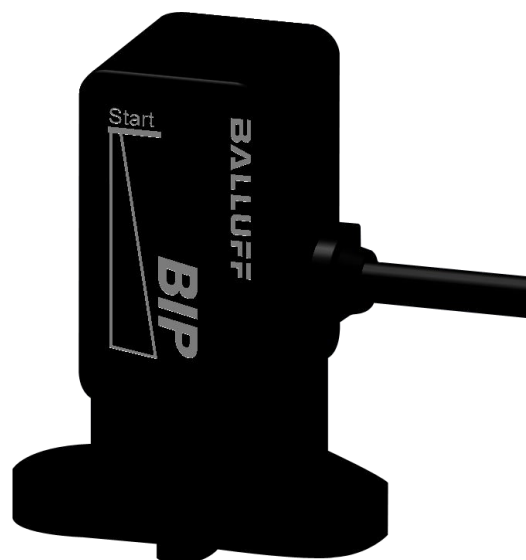
Fig. 8-1: Datore di posizione BAM TG-XE-020



# BALLUFF

**BIP LD2-T017-04-BP\_\_-S4**  
**BIP LD2-T017-04-BP\_\_**

Manual de instrucciones



 **IO-Link**

español

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

<b>1</b>	<b>Indicaciones para el usuario</b>	<b>4</b>
1.1	Validez	4
1.2	Símbolos y convenciones utilizados	4
1.3	Volumen de suministro	4
1.4	Autorizaciones e identificaciones	4
<b>2</b>	<b>Seguridad</b>	<b>5</b>
2.1	Uso debido	5
2.2	Información general sobre la seguridad del sistema inductivo de medición de posición	5
2.3	Significado de las advertencias	5
2.4	Eliminación de desechos	5
<b>3</b>	<b>Estructura y funcionamiento</b>	<b>6</b>
3.1	Estructura	6
3.2	Indicaciones para el montaje	6
3.3	Curva característica estándar (gradiente típico)	6
<b>4</b>	<b>Conexión</b>	<b>7</b>
4.1	Conexión eléctrica	7
4.2	Tendido de cables	7
<b>5</b>	<b>Puesta en servicio</b>	<b>8</b>
5.1	Puesta en servicio del sistema	8
5.2	Indicaciones sobre el servicio	8
<b>6</b>	<b>Interfaz IO-Link</b>	<b>9</b>
6.1	Aspectos básicos sobre IO-Link	9
6.2	Especificación de dispositivo	10
6.3	Datos de proceso	10
6.4	Parámetros de identificación	11
6.5	Parámetros del sistema	12
6.6	Parámetros específicos del sensor	12
6.7	Comandos del sistema	13
6.8	Parámetros específicos del perfil	13
6.9	Aprendizaje directo de los canales de conmutación	14
6.10	Estado de conmutación	15
6.11	Aprendizaje de los canales de conmutación con sensor de posición	15
6.12	Aprendizaje de la zona medible	16
6.13	Ajustes de fábrica	17
<b>7</b>	<b>Datos técnicos</b>	<b>18</b>
7.1	Precisión	18
7.2	Condiciones ambientales	18
7.3	Alimentación de tensión	18
7.4	Interfaz IO-Link	18
7.5	Datos mecánicos	18
<b>8</b>	<b>Accesorios</b>	<b>19</b>

# BIP LD2-T017-04-BP \_\_/BP \_\_-S4 Sistema inductivo de medición de posición

## 1

### Indicaciones para el usuario

#### 1.1 Validez

El presente manual describe la estructura, el funcionamiento y las posibilidades de ajuste del sistema inductivo BIP de medición de posición con interfaz IO-Link. Es aplicable a los tipos **BIP LD2-T017-04-BP \_\_-S4** y **BIP LD2-T017-04-BP \_\_**.

El manual está dirigido a personal técnico cualificado. Lea este manual antes de instalar y utilizar el BIP.

#### 1.2 Símbolos y convenciones utilizados

Cada una de las **instrucciones** va precedida de un triángulo.

- ▶ Instrucción 1

**Las secuencias de instrucciones** se representan numeradas:

1. Instrucción 1
2. Instrucción 2



#### Indicación, consejo

Este símbolo se utiliza para indicaciones generales.

#### 1.3 Volumen de suministro

- BIP
- Instrucciones breves

#### 1.4 Autorizaciones e identificaciones



Con el marcado CE confirmamos que nuestros productos cumplen con los requerimientos de la directiva UE actual (directiva CEM).

El BIP cumple con los requerimientos de la siguiente norma de producto:

- EN 61326-2-3 (inmunidad a las interferencias y emisiones)

Pruebas de emisiones:

- Radiación con interferencias radiofónicas  
EN 55011

Pruebas de inmunidad a las interferencias:

- Electricidad estática (ESD)  
EN 61000-4-2 Grado de severidad 3
- Campos electromagnéticos (RFI)  
EN 61000-4-3 Grado de severidad 3
- Transitorios eléctricos rápidos en ráfagas (Burst)  
EN 61000-4-4 Grado de severidad 3
- Ondas de choque (Surge)  
EN 61000-4-5 Grado de severidad 2
- Magnitudes perturbadoras conducidas por cable, inducidas por campos de alta frecuencia  
EN 61000-4-6 Grado de severidad 3



En la declaración de conformidad figura más información sobre las directivas, autorizaciones y normas.

## 2

### Seguridad

#### 2.1 Uso debido

El sistema inductivo BIP de medición de posición con interfaz IO-Link forma, en combinación con un control de la máquina (p. ej. PLC) y un maestro IO-Link, un sistema para medición de desplazamiento/posicionamiento. Para utilizarlo, se monta en una máquina o instalación y está previsto para el uso en la industria.

No se permite la apertura del BIP y tampoco un uso indebido del mismo. En caso contrario, se perderán los derechos de garantía y de exigencia de responsabilidades ante el fabricante.

#### 2.2 Información general sobre la seguridad del sistema inductivo de medición de posición

La **instalación** y la **puesta en servicio** solo las debe llevar a cabo personal técnico cualificado con conocimientos básicos de electricidad.

Un **técnico cualificado** es todo aquel que, debido a su formación profesional, sus conocimientos y experiencia, así como a los conocimientos que dispone sobre las disposiciones pertinentes, puede valorar los trabajos que se le encargan, detectar posibles peligros y adoptar medidas de seguridad adecuadas.

El **explotador** es responsable de respetar las normas de seguridad locales vigentes.

En particular, el explotador debe adoptar medidas destinadas a evitar peligros para las personas y daños materiales si se produce algún defecto en el BIP.

En caso de defectos y fallos no reparables en el BIP, este se debe poner fuera de servicio y se debe impedir cualquier uso no autorizado.

#### 2.3 Significado de las advertencias

Es indispensable que tenga en cuenta las advertencias que figuran en este manual y las medidas que se describen para evitar peligros.

Las advertencias utilizadas contienen diferentes palabras de señalización y se estructuran según el siguiente esquema:

PALABRA DE SEÑALIZACIÓN
<b>Tipo y fuente de peligro</b> Consecuencias de ignorar el peligro ▶ Medidas para prevenir el peligro

Las palabras de señalización significan en concreto:

<b>ATENCIÓN</b> Indica un peligro que puede <b>dañar o destruir el producto.</b>
<b>⚠ PELIGRO</b> El símbolo de advertencia general, en combinación con la palabra de señalización PELIGRO, indica un peligro que provoca directamente <b>la muerte o lesiones graves.</b>

#### 2.4 Eliminación de desechos

- ▶ Respete las normas nacionales sobre eliminación de desechos.

**3**

**Estructura y funcionamiento**

**3.1 Estructura**

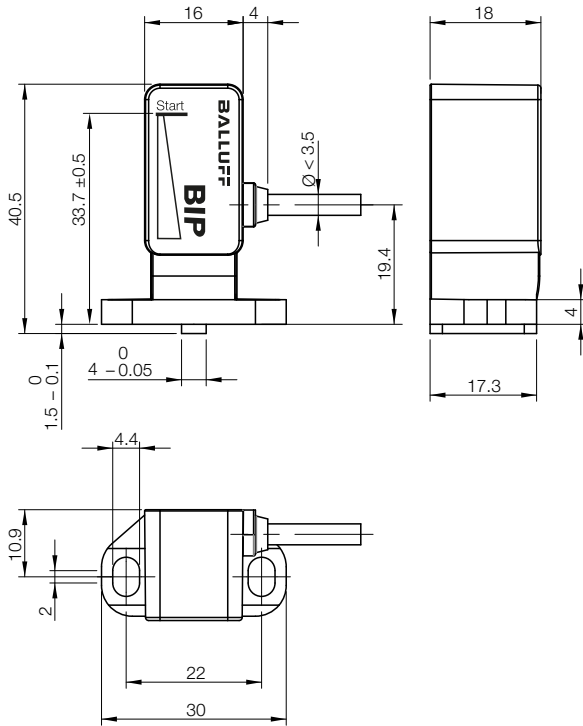


Fig. 3-1: Estructura

**3.2 Indicaciones para el montaje**

A fin de evitar que se produzcan influencias sobre la señal de medición debido al material de montaje, es necesario mantener alrededor de la superficie activa del BIP un espacio sin metal de aprox. 1 mm (véase Fig. 3-2).

Si, además del sensor de posición, el BIP detecta otra pieza metálica, se producen señales de medición no válidas.

A fin de obtener una señal de medición de alta resolución, garantizar un correcto guiado de cable en la máquina así como medidas de filtro en la alimentación de tensión del sistema.

El sensor de posición se puede mover dentro de un rango  $D = 0,5 \dots 1,3$  mm delante de la superficie activa en el sentido de medición (véase Fig. 3-3). El error de linealidad resultante de la señal de salida se minimiza en la zona de distancia  $D = 1,0 \pm 0,25$  mm.

El sentido de medición transcurre a lo largo del símbolo cuneiforme en la superficie activa.

**Montaje**

- Fijar el BIP con 2 tornillos de fijación DIN EN ISO 4762 M4 x 10 (máx. par de apriete: 0,5 Nm).

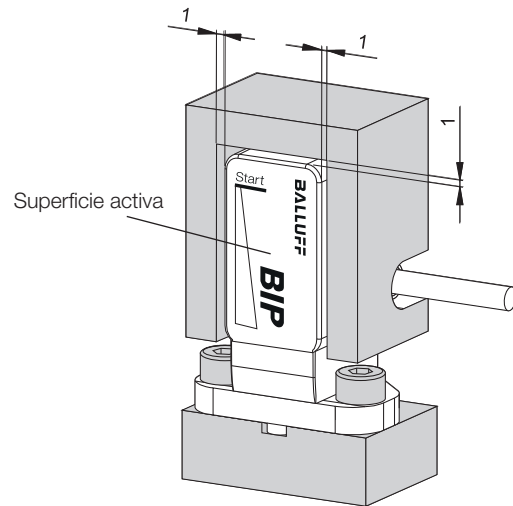


Fig. 3-2: Distancia al espacio sin metal

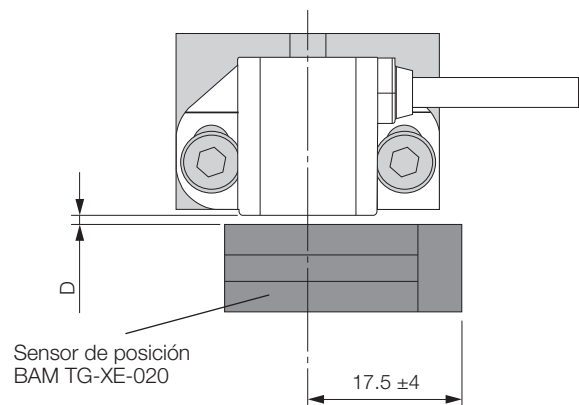


Fig. 3-3: Distancia a la superficie de medición

**3.3 Curva característica estándar (gradiente típico)**

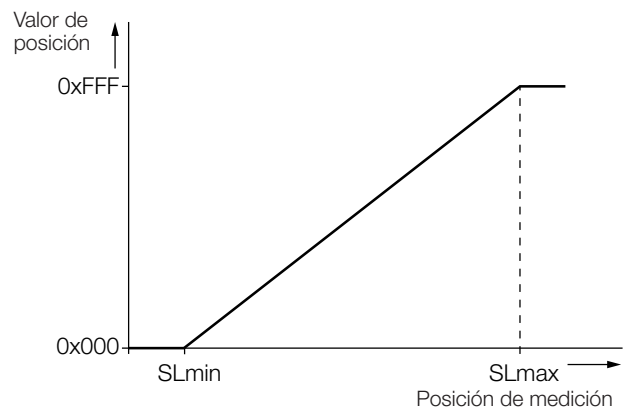


Fig. 3-4: Curva característica



## 4

### Conexión

#### 4.1 Conexión eléctrica



Fig. 4-1: Asignación de pines del conector S4  
(vista desde arriba del conector en el BIP)

Conector/ pin	Color del conductor	Señal
1	Marrón	L+ (18...30 V)
2	–	no utilizado <sup>1)</sup>
3	Azul	L– (GND)
4	Negro	C/Q (línea de comunicación)

<sup>1)</sup> Los conductores no utilizados se pueden conectar en el lado del dispositivo de control con GND, pero no con el blindaje.

Tab. 4-1: Ocupación de conexiones

#### 4.2 Tendido de cables



##### **Puesta a tierra definida**

El BIP y el armario eléctrico deben estar a idéntico potencial de puesta a tierra.

##### **Campos magnéticos**

El BIP funciona según el principio de la corriente de Foucault. Se debe mantener suficiente distancia entre el BIP y los campos magnéticos externos de alta intensidad.

##### **Tendido de cables**

No tender cables entre el BIP, el control y la alimentación de corriente cerca de líneas de alta tensión (posibilidad de perturbaciones inductivas).

Son particularmente críticas las perturbaciones inductivas provocadas por los armónicos de la red (p. ej., debido al efecto de controles de ángulo de fase), para las cuales la pantalla del cable ofrece una protección reducida.

##### **Longitud de cable**

Longitud del cable máx. 20 m. Pueden utilizarse cables de mayor longitud si, debido a la estructura, al blindaje y al tendido, no producen ningún efecto los campos perturbadores externos.

##### **Radio de flexión con tendido fijo**

El radio de flexión con tendido de cable fijo debe ser como mínimo tres veces el diámetro del cable.

## 5

### Puesta en servicio

#### 5.1 Puesta en servicio del sistema

##### PELIGRO

###### **Movimientos incontrolados del sistema**

El sistema puede realizar movimientos incontrolados durante la puesta en servicio y si el sistema inductivo BIP de medición de posición forma parte de un sistema de regulación cuyos parámetros todavía no se han configurado. Con ello se puede poner en peligro a las personas y causar daños materiales.

- ▶ Las personas se deben mantener alejadas de las zonas de peligro de la instalación.
- ▶ Puesta en servicio solo por personal técnico cualificado.
- ▶ Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad del fabricante de la instalación o sistema.

1. Compruebe que las conexiones estén asentadas firmemente y tengan la polaridad correcta. Sustituya las conexiones dañadas.
2. Conecte el sistema.
3. Compruebe los valores de medición y los parámetros ajustables y, en caso necesario, reajustar el sistema inductivo BIP de medición de posición.

---

**i** Sobre todo después de la sustitución del BIP o de su reparación por parte del fabricante, compruebe los valores correctos en el punto cero y en el punto final.

---

#### 5.2 Indicaciones sobre el servicio

- Compruebe periódicamente el funcionamiento del BIP y de todos los componentes relacionados.
- Si se producen fallos de funcionamiento, ponga fuera de servicio el BIP.
- Asegure la instalación contra cualquier uso no autorizado.

## 6

### Interfaz IO-Link

#### 6.1 Aspectos básicos sobre IO-Link

##### Generalidades

El sistema IO-Link integra sensores y actuadores convencionales e inteligentes en sistemas de automatización y funciona como estándar de comunicación para uso por debajo de los buses de campo clásicos. La transferencia independiente del bus de campo utiliza los sistemas de comunicación ya existentes (buses de campo o sistemas basados en Ethernet).

Los dispositivos de IO-Link, como sensores y actuadores, se conectan al sistema de control en conexión punto a punto mediante un gateway, el maestro IO-Link. Los dispositivos IO-Link se conectan con cables estándar de sensor convencionales no blindados.

La comunicación se basa en un protocolo UART estándar con una modulación de impulsos de 24 V en modo semidúplex. De esta manera es posible disponer del sistema clásico de tres conductores.

##### Protocolo

En la comunicación IO-Link se intercambian de forma cíclica tramas fijas entre el maestro IO-Link y el dispositivo IO-Link. En este protocolo se transfieren tanto datos de proceso y de requerimiento, como parámetros o datos de diagnóstico. El tamaño y el tipo de la trama y del tiempo de ciclo utilizados se obtienen a partir de la combinación de las características del maestro y el dispositivo (véase Especificación de dispositivo en la página 10).

##### Tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo utilizado ("master cycle time") se calcula a partir del tiempo de ciclo mínimo posible del dispositivo IO-Link ("min cycle time") y del tiempo de ciclo mínimo posible del maestro IO-Link. Al seleccionar este último se debe tener en cuenta que el valor superior es el que determina el tiempo de ciclo utilizado.

##### Versión de protocolo 1.0 / 1.1

En la versión de protocolo 1.0, los datos de proceso mayores de 2 bytes se transferían repartidos en varios ciclos.

A partir de la versión de protocolo 1.1, todos los datos de proceso disponibles se transfieren en una trama. De este modo, el tiempo de ciclo ("master cycle time") es idéntico al ciclo de datos de proceso.



El BIP se ha optimizado para la versión de protocolo 1.1. Si el dispositivo IO-Link funciona en un maestro IO-Link con la versión de protocolo 1.0, se generan tiempos de transferencia mayores (ciclo de datos de proceso (ciclo de datos de proceso ~ número de datos de proceso × master cycle time)).

##### Gestión de parámetros

En la versión de protocolo 1.1 está definido un gestor de parámetros que permite guardar los parámetros del dispositivo en el maestro IO-Link. Si se sustituye un dispositivo IO-Link, los datos de parámetros del último dispositivo IO-Link instalado se pueden transferir al dispositivo nuevo. El manejo del gestor de parámetros depende del maestro IO-Link utilizado (se puede consultar en la descripción correspondiente).



En el BIP se guardan los siguientes parámetros (gestión de parámetros):

- Access Codes
- Application Specific Tag
- Output Inversion byte

Los puntos de actuación no se guardan ya que no es posible intercambiar los sensores de uno en uno.

##### Funciones del dispositivo y gateway maestro

Las funciones del BIP están descritas detalladamente en los capítulos del 6.3 al 6.13. En las instrucciones del maestro IO-Link se puede consultar de qué modo está implementada la conversión de los datos de proceso y de parámetros por medio del gateway maestro.

**6**

**Interfaz IO-Link (continuación)**

**6.2 Especificación de dispositivo**

Especificación	Denominación de IO-Link	Valor
Tasa de transferencia	COM2	38,4 kBit/s
Tiempo de ciclo mínimo del dispositivo	min cycle time	0x1E (3 ms)
Especificación de la trama – Número de datos de requerimiento previos al funcionamiento – Número de datos de requerimiento para funcionamiento – Parámetros ampliados	M-Sequence Capability: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x1B 2 bytes 1 bytes Compatible
Versión de protocolo de IO-Link	Revision ID	0x11 (versión 1.1)
Perfil de IO-Link	Profile	Smart Sensor Profile 10042_V1.0
Número de datos de proceso del dispositivo al maestro	ProcessDataIn	0x10 (2 bytes)
Número de datos de proceso del maestro al dispositivo	ProcessDataIn	0x00 (0 bits)
Identificación de fabricante	Vendor ID	0x378
Identificación del aparato	Device ID	0x020304

Tab. 6-1: Especificación de dispositivo

Tiempos de transferencia	
Ciclo de datos de proceso con maestro 1.0	Número datos proceso × master cycle time = 4 × 3 ms = 12 ms
Ciclo de datos de proceso con maestro 1.1	master cycle time = 3 ms

Tab. 6-2: Tiempos de transferencia del dispositivo

**6.3 Datos de proceso**

El BIP emite datos de proceso de 2 bytes a través de la interfaz IO-Link. Se componen del valor de posición de la izquierda (12 bits) y de 4 valores binarios.

Octeto 0								Octeto 1							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
(MSB) Valor de posición								(LSB) OoR <sup>1)</sup> BDC3 BDC2 BDC1							

BDC1...3	Información del punto de conmutación
1	activo
0	inactivo

OoR <sup>1)</sup>	Sensor de posición
1	fuera de la zona medible
0	dentro de la zona medible

1) Sensor de posición fuera del alcance (Out of Range)

Tab. 6-3: Datos de proceso

**6**

**Interfaz IO-Link (continuación)**

**6.4 Parámetros de identificación**

Índice		Parámetros	Formato de datos (longitud)	Acceso	Índice
hex	dec				
0010	16	Vendor name	StringT (7 bytes)	Read only	"BALLUFF"
0011	17	Vendor text	StringT (15 bytes)	Read only	"www.balluff.com"
0012	18	Product name	StringT (21 bytes)	Read only	"BIP LD2-T017-04-BP __ "
0013	19	Product ID	StringT (7 bytes)	Read only	"BIP __ __ __"
0014	20	Product text	StringT (28 bytes)	Read only	"Inductive Positioning System"
0016	22	Hardware revision	StringT (3 bytes)	Read only	"v1.0"
0017	23	Firmware revision	StringT (8 bytes)	Read only	"1.00.000"
0018	24	Application specific tag	StringT (máx. 32 bytes)	Read/Write	***

Tab. 6-4: Datos de identificación IO-Link

**i** El acceso al subíndice 0 va dirigido al objeto completo de un índice. El acceso mediante el subíndice > 0 va dirigido a los elementos individuales de un índice.

**Device Access Locks**

Con este parámetro estándar es posible activar o desactivar determinadas funciones del dispositivo IO-Link. En el BIP existe la posibilidad de bloquear la función de gestor de parámetros. Para ello se debe asignar el valor "1" (bloqueado) al bit 1 del valor de 2 bytes. Para desbloquear el gestor de parámetros se debe asignar el valor "0" al bit 1.

Bit	Función	Bloqueo	
		Compatible	No compatible
0	Bloquear el acceso a los parámetros		X
1	Bloquear la gestión de parámetros	X	
2	Bloquear la parametrización local		X
3	Bloquear la interfaz local de usuario		X
4...15	Reservado		

Tab. 6-5: Bloquear los datos de parámetros

**Profile Characteristic**

Este parámetro indica qué perfil del dispositivo IO-Link se admite.

El sistema inductivo BIP de medición de posición es compatible con el perfil del sensor inteligente con una variable de datos de proceso:

- Subíndice 1 ("Profile Identifier -> DeviceProfileID"): 0x0001 ("Smart Sensor Profile")
- Subíndice 2 ("Profile Identifier -> FunctionClassID"): 0x8000 ("Device Identification Objects")
- Subíndice 3 ("Profile Identifier -> FunctionClassID"): 0x8002 ("ProcessDataVariable")

**PD Input Descriptor**

Este parámetro describe la composición de las variables de datos de proceso utilizadas.

El sistema inductivo BIP de medición de posición procesa las variables de datos de proceso (véase Tab. 6-6 en la página 12).

**Application Specific Tag**

El parámetro *Application Specific Tag* permite asignar al dispositivo IO-Link una cadena discrecional de 32 bytes de tamaño. Esta se puede utilizar para una identificación específica de la aplicación y se puede adoptar en el gestor de parámetros. Mediante el subíndice 0 se accede al objeto completo.

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.5 Parámetros del sistema

Índice		Parámetros	Subíndice		Parámetros	Formato de datos	Acceso	Rango de valores	Observaciones
hex	dec		hex	dec					
000D	13	Profile characteristic	01	1	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Perfil Smart Sensor
			02	2	FunctionClassID			0x8001	Binary data channel
			03	3	FunctionClassID			0x8002	Valor de proceso
			04	4	FunctionClassID			0x8004	Teach channel
000E	14	PDInput descriptor	01	1	BDC1,BDC2, BDC3	OctetStringT3	Read only	0x010300	Canal de conmutación
			02	2	PDV1			0x010103	Out of Range
			03	3	PDV2			0x020C04	Valor de posición

Tab. 6-6: Parámetros del sistema

6.6 Parámetros específicos del sensor

Índice		Parámetros	Subíndice		Formato de datos (longitud)	Acceso	Rango de valores	Observaciones
hex	dec		hex	dec				
0052	82	Temperatura interior	00	0	Char (1 byte)	Read only	-128...+127	Emisión de todos los parámetros de temperatura (en °C)
0056	86	COMx Speed	00	0	Char (1 byte)	Read only	2	IO-Link COM Speed
00C0	192	Pendiente	00	0	Float32 <sup>1)</sup> (4 bytes)	Read only		Pendiente de la curva característica (salida → distancia)
00C1	193	Offset	00	0	Float32 <sup>1)</sup> (4 bytes)	Read only		Offset de la curva característica (salida → distancia)
00C5	197	Inversión	00	0	UChar (1 byte)	Read/Write	0x00-0x01	Inversión de curva característica <sup>2)</sup>
00C8	200	S <sub>min</sub> [μm]	01	1	UINT16 (2 bytes)	Read/Write	0...4095	Valor actual para S <sub>min</sub> [μm]
		S <sub>max</sub> [μm]	02	2	UINT16 (2 bytes)	Read/Write	0...4095	Valor actual para S <sub>max</sub> [μm]

1) Tenga en cuenta que los valores de coma flotante tienen codificación little-endian y comienzan con el LSB.

2) Con la inversión se borran los puntos de actuación previamente fijados.

Tab. 6-7: Parámetros específicos del sensor

**6**

**Interfaz IO-Link (continuación)**

**6.7 Comandos del sistema**

Índice		Subíndice		Parámetros	Formato de datos	Acceso	Rango de valores	Observaciones	
hex	dec	hex	dec					hex	dec
0002	2	00	0	System command	UINT8	Write only	0x4B	Teaching Slmin/Slmax	Guarda la posición actual temporalmente como Slmin.
							0x4C		Guarda la posición actual como Slmax.
							0x4D		Adopta los valores Slmin/Slmax.
							0x4F		Borra los valores guardados temporalmente.
							0x4E		Restablece los valores por defecto de todos los ajustes del canal seleccionado.
							0x82	Reset	Restablecimiento de los ajustes de fábrica

Tab. 6-8: Comandos del sistema

**6.8 Parámetros específicos del perfil**

Índice		Parámetros	Subíndice		Parámetros	Formato de datos	Acceso	Rango de valores		Observaciones
hex	dec		hex	dec				hex	dec	
003A	58	Teach-In channel	00	0		UINT8	Read/Write	00	0	BDC1 (estándar)
								01...03	1...3	BDC1...BDC3
003B	59	Teach-In status	00	0		UINT8	Read only	Véase el perfil Smart Sensor ( <a href="http://www.io-link.com">www.io-link.com</a> )		
003C	60	Set Point value (BDC1)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Funcionalmente no compatible
003D	61	Switch Point configuration (BDC1)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16	≥0013	≥19	Menor valor de histéresis	
003E	62	Set Point value (BDC2)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4000	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Funcionalmente no compatible
003F	63	Switch Point configuration (BDC2)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	3	Switchpoint mode			00...01	0...1	BDC activado
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16	≥0013	≥19	Menor valor de histéresis	
4000	16384	Set Point value (BDC3)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	Funcionalmente no compatible
4001	16385	Switch Point configuration (BDC3)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16	≥0013	≥19	Menor valor de histéresis	

Tab. 6-9: Parámetros específicos del perfil

**6**

**Interfaz IO-Link (continuación)**

**6.9 Aprendizaje directo de los canales de conmutación**

Los valores de distancia para la programación de umbrales de conmutación pueden introducirse directamente en las correspondientes pestañas; allí estarán guardados permanentemente.

Canal	Índice		Subíndice		Acceso	Parámetros
	hex	dec	hex	dec		
BDC1	003C	60	01	1	Read/Write	Setting / reading setPoint1
			02	2		Setting / reading setPoint2
	003D	61	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
	BDC2	003E	62	01	1	Read/Write
02				2	Setting / reading setPoint2	
003F		63	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
BDC3		4000	16384	01	1	Read/Write
	02			2	Setting / reading setPoint2	
	4001	16385	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis

Tab. 6-10: Parámetros para un aprendizaje directo



**6**

**Interfaz IO-Link (continuación)**

**6.10 Estado de conmutación**

Para los canales de conmutación BDC1...BDC3 se ha implementado el tipo de servicio Single Point Mode. Si el valor de posición supera el umbral de conmutación, la señal de conmutación cambia. El punto de desconexión está situado encima y esta distancia equivale al valor de histéresis. El punto de conmutación se define con Setpoint1.

El comportamiento de conmutación con histéresis está representado en Fig. 6-1.

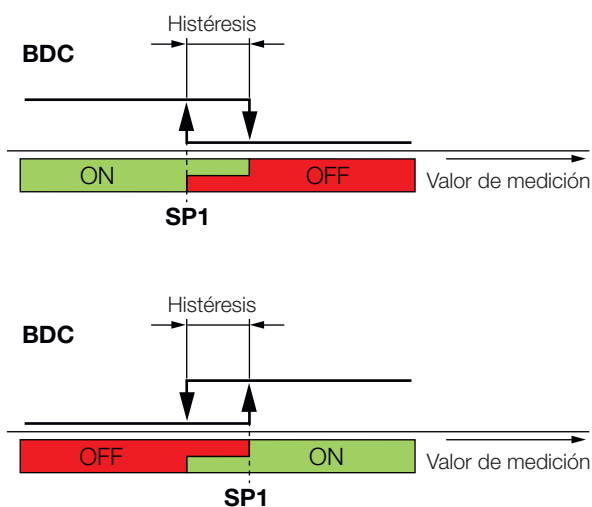


Fig. 6-1: Comportamiento de conmutación con histéresis con Setpoint 1 (SP1)

**6.11 Aprendizaje de los canales de conmutación con sensor de posición**

Posicionar el sensor de posición a la distancia de actuación deseada, seleccionar el canal de conmutación y guardar la posición de conmutación.



Si el sensor de posición sale de la zona medible durante el aprendizaje, aparece el mensaje de error TEACH\_STATE\_ERROR.

**Realización del aprendizaje**

	Índice		Subíndice		Acceso	Valor
	hex	dec	hex	dec		
1. Seleccionar el canal de conmutación.	003A	58	00	0	Write only	Channel number <sup>1)</sup>
2. Mover el sensor de posición a la posición deseada.						
3. Guardar la posición actual temporalmente como punto de conmutación.	0002	2	00	0	Write only	0x41
4. Comprobar el registro de estado de aprendizaje (según necesidad).	003B	59	00	0	Read only	0x14
5. Adoptar y activar la función del punto de conmutación.	0002	2	00	0	Write only	0x40

<sup>1)</sup> Véase Tab. 6-11 en la página 16, valor hexadecimal

**Setpoint1**

El valor del umbral de conmutación SP1 guarda el valor de salida en el que se debe efectuar la conmutación. Gama de valores 0x0014...0x0FEB (20<sub>10</sub>...4075<sub>10</sub>).

**Switch point logic**

Estado de conmutación lógico:

- 0: NO (normally open)
- 1: NC (normally closed)

**Switch point hysteresis**

Histéresis del punto de conmutación con gama de valores 0x0013...0x0FEA (19<sub>10</sub>...4074<sub>10</sub>).

**Switch point mode**

(Tipo de servicio modo de punto de conmutación)  
 Todos los canales de conmutación están desactivados primero. Después de introducir los parámetros de canal de conmutación, cada canal debe habilitarse explícitamente.

- 0: bloquear la función de umbral de conmutación
- 1: habilitar la función de umbral de conmutación

## 6

### Interfaz IO-Link (continuación)

#### Asignación de índices de los canales de conmutación

Channel number	Assigned channel	Observaciones
0 (0x00)	BDC1	Binary data channel 0 ( <i>default</i> )
1 (0x01)	BDC1	Binary data channel 1 (bit 0 en PD)
2 (0x02)	BDC2	Binary data channel 2 (Bit 1 in PD)
3 (0x03)	BDC3	Binary data channel 3 (Bit 2 in PD)
255 (0xFF)	BDC1...3	Restablecer todos los ajustes de fábrica de los canales de conmutación.

Tab. 6-11: Asignación de índices de los canales de conmutación

#### Restablecer todos los ajustes de fábrica de los canales de conmutación

	Índice		Subíndice		Acceso	Valor
	hex	dec	hex	dec		
1. Seleccionar el canal de conmutación.	003A	58	00	0	Write only	Channel number <sup>1)</sup>
2. Restablecer todos los ajustes de fábrica <sup>2)</sup> del canal seleccionado anteriormente.	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> Véase Tab. 6-11 en la página 16, valor hexadecimal

<sup>2)</sup> Véase el capítulo Ajustes de fábrica en la página 17

#### 6.12 Aprendizaje de la zona medible

Los puntos inicial y final de la curva característica (S<sub>lmin</sub> y S<sub>lmax</sub>) pueden definirse mediante aprendizaje para determinar la pendiente y el gradiente de la pendiente de la curva característica.



Si el sensor de posición sale de la zona medible durante el aprendizaje, aparece el mensaje de error TEACH\_STATE\_ERROR.

#### Proceso de aprendizaje de la zona medible

	Índice		Subíndice		Acceso	Valor
	hex	dec	hex	dec		
1. Activar los ajustes de la zona medible (dirección 0xC0/192 <sub>10</sub> ).	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. Mover el sensor de posición al nuevo S <sub>lmin</sub> . <sup>3)</sup>						
3. Guardar la distancia actual temporalmente como S <sub>lmin</sub> .	0002	2	00	0	Write only	0x4B
4. Mover el sensor de posición al nuevo S <sub>lmax</sub> . <sup>4)</sup>						
5. Guardar la distancia actual temporalmente como S <sub>lmax</sub> .	0002	2	00	0	Write only	0x4C
6. Adoptar y activar valores para la nueva zona medible S <sub>lmin</sub> /S <sub>lmax</sub> .	0002	2	00	0	Write only	0x4D

<sup>3)</sup> Dentro de la zona lineal original

<sup>4)</sup> Dentro de la zona lineal original y 5,7 mm como mínimo

No hay limitación de tiempo para el proceso de aprendizaje.

Para la distancia mínima entre el punto de inicio y el punto final se debe seleccionar un valor mayor que 1/3 S<sub>lmax</sub>.

El valor del punto de inicio S<sub>lmin</sub> siempre debe ser inferior a S<sub>lmax</sub>.

El punto inicial S<sub>lmin</sub> primero se guarda temporalmente, luego puede sobrescribirse las veces que se desee.

Si la zona medible se modifica con un aprendizaje, las posiciones de conmutación (BDC) guardadas anteriormente se borrarán.

Los valores nuevos de offset y de pendiente de la curva característica ajustados mediante aprendizaje pueden leerse tal y como se describe en Tab. 6-7 en la página 12.

**6**

**Interfaz IO-Link (continuación)**

**Restablecimiento del ajuste de fábrica de la zona medible**

	Índice		Subíndice		Acceso	Valor
	hex	dec	hex	dec		
1. Activar los ajustes de la zona medible (dirección 0xC0/192 <sub>10</sub> ).	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. Restablecer todos los ajustes de fábrica <sup>1)</sup> de la zona medible.	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> Véase el capítulo Ajustes de fábrica en la página 17

**6.13 Ajustes de fábrica**

En el momento de la entrega y después de restablecer los ajustes de fábrica, los ajustes son:

**Ajustes de fábrica del canal de datos binario**

Parámetros	BDC1...3		Observaciones
	hex	dec	
Setpoint SP1	0000	0	Valor del umbral de conmutación
Setpoint SP2	0000	0	Funcionalmente no compatible
Switch point mode	00	0	Inactivo
Switch point logic	00	0	Estado de conmutación NO (normally open)
Switch point hysteresis	0064	100	El valor por defecto corresponde a un valor de salida digital de 100.

Tab. 6-12: Ajustes de fábrica (canal de datos binario)

**Ajustes de fábrica de la zona medible**

Parámetros	Índice		Subíndice		Formato de datos	Valor por defecto		Observaciones
	hex	dec	hex	dec		hex	dec	
S <sub>lmin</sub>	00C8	200	01	1	UINT16	0000	0	Punto inicial de la curva característica
S <sub>lmax</sub>	00C8	200	02	2	UINT16	0FFF	4095	Punto final de la curva característica
Inversión	00C5	197	00	0	UCHAR8	00	0	Curva característica no invertida

Tab. 6-13: Ajustes de fábrica (zona medible)

**Restablecimiento de los ajustes de fábrica**

Todos los parámetros del sensor pueden restablecerse juntos.

Para restablecer los ajustes por separado, véase Restablecer todos los ajustes de fábrica de los canales de conmutación en la página 16 o Restablecimiento del ajuste de fábrica de la zona medible en la página 17.

	Índice		Subíndice		Acceso	Valor
	hex	dec	hex	dec		
▶ Restablecer todos los ajustes de fábrica (BDC y zona medible).	0002	2	00	0	Write only	0x82

## 7

### Datos técnicos

Los datos técnicos, especialmente la repetibilidad, son aplicables al cabo de un tiempo de calentamiento de 15 minutos.

#### 7.1 Precisión

Zona de linealidad $S_l$	0...17 mm
Error de linealidad	$\leq \pm 250 \mu\text{m}$
Distancia asignada $S_e$	8,5 mm
Repetibilidad	$\pm 40 \mu\text{m}$

#### 7.2 Condiciones ambientales<sup>1)</sup>

Temperatura ambiente $T_a$	-25 °C...+70 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C...+85 °C
Deriva térmica máx. del valor final	$\pm 3 \%$
Vibración según EN 60068-2-6	Amplitud 55 Hz, 1 mm, 3 x 30 min
Grado de protección según IEC 60529	IP67
Carga de choque según EN 60068-2-27	30 g/11 ms
Grado de suciedad	3

#### 7.3 Alimentación de tensión

Tensión de servicio $U_B$ , estabilizada <sup>2)</sup>	18...30 V DC
Tensión de servicio asignada $U_e$	24 V DC
Corriente de vacío $I_0$ con $U_e$	$\leq 19 \text{ mA}$
Ondulación residual	$\leq 10\%$ (de $U_e$ )
Tensión de aislamiento de medición $U_i$	75 V DC
Frecuencia asignada a la red	DC
Protección contra cortocircuito	Sí
Protección contra posible confusión	Sí
Protección contra polaridad inversa	Sí

#### 7.4 Interfaz IO-Link

Especificación	IO-Link 1.1
Tasa de transferencia	38,4 kBit/s (COM2)
Datos de proceso	2 bytes
Valor de posición con $S_{l\text{min}}$	0x0000
Valor de posición con $S_{l\text{max}}$	0x0FFF
Formato de datos	Unsigned Integer de 16 bits
Tiempo de ciclo	$\geq 3 \text{ ms}$
Datos de proceso maestro-dispositivo	0 bytes
Datos de proceso dispositivo-maestro	2 bytes

#### 7.5 Datos mecánicos

Material de la carcasa	PA
Superficie activa, material	PA
Tipo de conexión	Cable sin/con conector
Par de apriete	0,5 Nm
Material de la cubierta del cable	PUR
Diámetro del cable	$\leq 3,5 \text{ mm}$
Cable, número de conductores	3
Sección de conductor	0,14 mm <sup>2</sup>
Radio de doblado, instalación fija	$\geq 3 \times$ diámetro de cable

<sup>1)</sup> Para **c** **RI** **us**: uso en espacios cerrados y hasta una altura de 2000 m sobre el nivel del mar.

<sup>2)</sup> Para **c** **RI** **us**: el BIP se debe conectar externamente mediante un circuito eléctrico con limitación de energía de conformidad con UL 61010-1, mediante una fuente de corriente de potencia limitada de conformidad con UL 60950-1 o mediante una fuente de alimentación de clase de protección 2 según UL 1310 o UL 1585.

**8**

**Accesorios**

**Sensor de posición BAM TG-XE-020**

La posición captada por el BIP (**A**) se sitúa en el centro del sensor de posición (línea simétrica).

Código de pedido: BAM02RW

Material: Acero (EC-80)

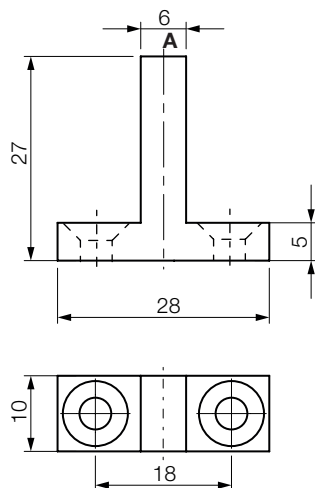


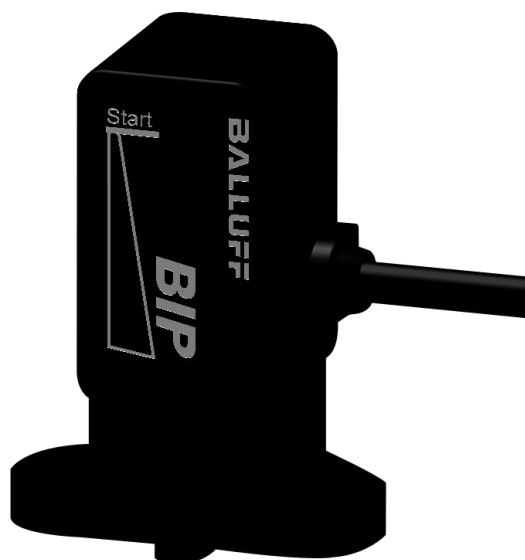
Fig. 8-1: Sensor de posición BAM TG-XE-020



# BALLUFF

**BIP LD2-T017-04-BP\_\_-S4**  
**BIP LD2-T017-04-BP\_\_**

使用说明书



 **IO-Link**

中文

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



<b>1</b>	<b>用户提示</b>	<b>4</b>
1.1	适用性	4
1.2	所使用的符号和惯例	4
1.3	供货范围	4
1.4	认证和标志	4
<b>2</b>	<b>安全性</b>	<b>5</b>
2.1	按规定使用	5
2.2	感应式位置测量系统安全概述	5
2.3	警告提示的意义	5
2.4	废弃处理	5
<b>3</b>	<b>结构与功能</b>	<b>6</b>
3.1	结构	6
3.2	安装提示	6
3.3	标准特性曲线 (典型走向)	6
<b>4</b>	<b>接口</b>	<b>7</b>
4.1	电子接口	7
4.2	布线	7
<b>5</b>	<b>调试运行</b>	<b>8</b>
5.1	系统投入使用	8
5.2	运行说明	8
<b>6</b>	<b>IO-Link接口</b>	<b>9</b>
6.1	IO-Link基本知识	9
6.2	设备规范	10
6.3	过程数据	10
6.4	识别参数	11
6.5	系统参数	12
6.6	传感器专有参数	12
6.7	系统命令	13
6.8	配置文件专有参数	13
6.9	开关通道的直接示教	14
6.10	开关状态	15
6.11	用位置传感器对开关通道进行示教	15
6.12	测量范围的示教	16
6.13	出厂设置	17
<b>7</b>	<b>技术数据</b>	<b>18</b>
7.1	精度	18
7.2	环境条件	18
7.3	供电电压	18
7.4	IO-Link接口	18
7.5	机械数据	18
<b>8</b>	<b>配件</b>	<b>19</b>

# 1

## 用户提示

### 1.1 适用性

本说明书对带IO-Link接口的感应式位置测量系统BIP的结构、功能和设置选项进行了说明。适用于型号**BIP LD2-T017-04-BP \_\_-S4**和**BIP LD2-T017-04-BP \_\_**。该说明书适用于合格的专业人员使用。请在安装和运行BIP前阅读本操作手册。

### 1.2 所使用的符号和惯例

前置三角符号表示各部分的操作说明。

#### ► 操作说明1

操作顺序按编号进行说明：

1. 操作说明1
2. 操作说明2



提示、建议  
该符号代表普通提示。

### 1.3 供货范围

- BIP
- 简要说明

### 1.4 认证和标志



UL 认证  
文件编号  
E227256



此CE标志证明，我方产品符合当前欧盟指令 (EMC指令) 的要求。

BIP满足以下产品标准的要求：

- EN 61326-2-3 (抗干扰性和辐射)

辐射检测：

- 辐射干扰  
EN 55011

抗干扰性检查：

- 静电 (静电阻抗器, 简称ESD)  
EN 61000-4-2 严重级别3
- 电磁场 (射频干扰, 简称RFI)  
EN 61000-4-3 严重级别3
- 快速瞬变脉冲 (突发脉冲, 简称Burst)  
EN 61000-4-4 严重级别3
- 脉冲电压 (Surge)  
EN 61000-4-5 严重级别2
- 传导干扰量, 通过高频区域减小  
EN 61000-4-6 严重级别3



关于准则、认证和标准的详细信息参见符合性声明。

## 2

### 安全性

#### 2.1 按规定使用

感应式位置测量系统BIP带IO-Link接口，与机器控制系统(比如PLC)和IO-Link主机共同构成用于线性位移检测/定位的系统。使用时需将其安装至机器或设备，适于在工业环境中使用。

禁止打开BIP或非规定使用，否则将失去保修和赔偿服务。

#### 2.2 感应式位置测量系统安全概述

仅允许经过培训并且拥有基础电气知识的专业人员进行设备的安装和调试。

经过培训的专业人员要能够基于其专业培训、知识、经验以及对相关规定的认知，对他所从事的工作进行判断，识别潜在危险并且采取恰当的安全措施。

用户有责任遵守当地现行的安全规定。

尤其在BIP出现故障的情况下，运营方必须采取必要措施，防止出现人员伤害和财产损失。


在BIP出现损坏或不可修复的故障情况下，必须立即停止运行，并防止擅自使用。

#### 2.3 警告提示的意义

请务必注意说明书中的警告提示和所述避免危险的措施。所用的警告提示包含各种不同的信号词，并按照下列示意图进行构图：

信号词
危险的种类和来源 忽视危险的后果 ▶ 防止危险的措施

下列信号词的意义：

<b>注意</b> 代表可能导致产品损坏或毁坏的危险。
 <b>危险</b> 带“危险”信号词的一般警示符号代表可能直接导致死亡或重伤的危险。

#### 2.4 废弃处理

▶ 请遵守所在国的废弃处理规定。

### 3

#### 结构与功能

#### 3.1 结构

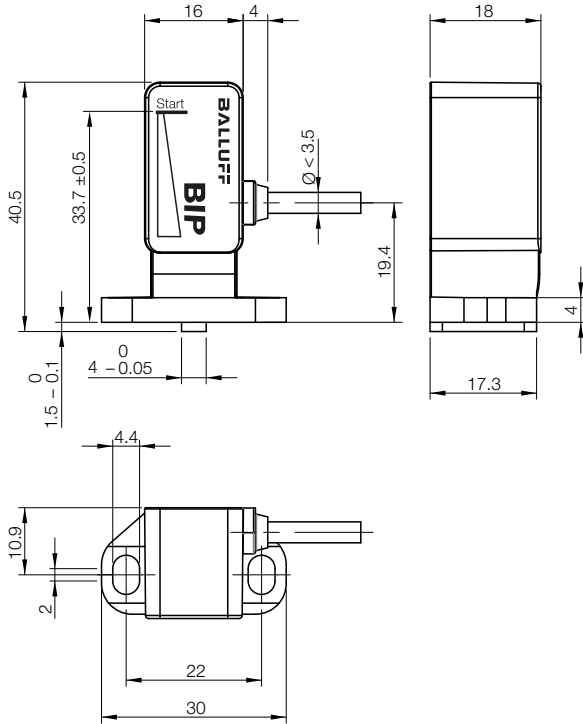


图 3-1: 结构

#### 3.2 安装提示

为避免安装材料对测量信号产生影响,在BIP有效面的四周应留出约1 mm的无金属空间(见图 3-2)。

如果除了位置传感器之外,BIP还识别到了其他金属部件,则会导致无效的测量信号。

为了获得具有较高分辨率的测量信号,为系统供电时应确保机器和过滤装置中的恰当布线。

位置传感器可在有效面之前 $D = 0.5 - 1.3$  mm的范围内沿测量方向移动(见图 3-3)。在 $D = 1.0 \pm 0.25$  mm的间距范围内所造成的输出信号线性误差最小。

沿着有效面上的楔形符号移动测量。

#### 安装

- ▶ 用2个固定螺栓(DIN EN ISO 4762 M4 x 10)拧紧BIP(最大拧紧力矩: 0.5 Nm)。

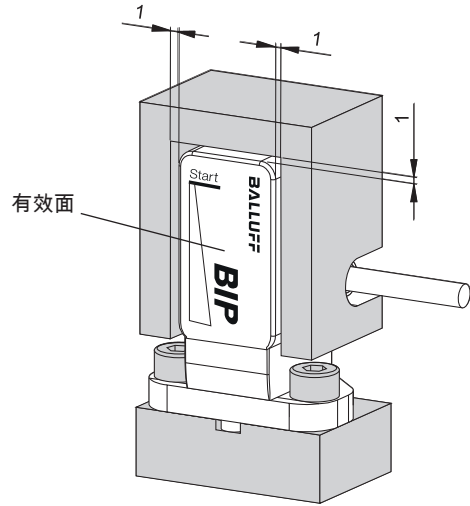


图 3-2: 无金属空间间距

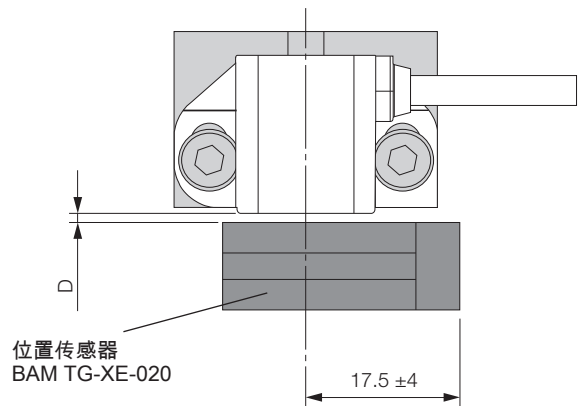


图 3-3: 至测量面的间距

#### 3.3 标准特性曲线(典型走向)

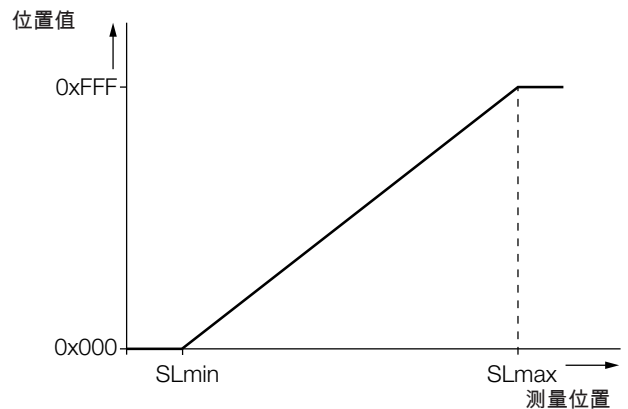


图 3-4: 特性曲线

## 4

### 接口

#### 4.1 电子接口



图 4-1: S4插头连接器的针脚分布 (从BIP插头针脚方向看)

插头/针脚	电缆颜色	信号
1	棕色	L+ (18...30 V)
2	—	未分配 <sup>1)</sup>
3	蓝色	L- (GND)
4	黑色	C/Q (通信线路)

<sup>1)</sup>未分配的芯线可与控制器的地线连接，但不允许与屏蔽装置连接。

图 4-1: 连接布局

#### 4.2 布线



##### 接地的定义！

BIP和控制柜接地必须处于等电势。

##### 磁场

BIP采用电涡流原理。注意BIP与外部强磁场之间要保持足够的距离。

##### 布线

BIP、控制系统和电源之间的电缆不得布置在强电流导线周围 (可能产生感应干扰)。

特别是电缆屏蔽仅能对电源高次谐波感应干扰 (如相位控制器) 起到有限的保护作用。

##### 电缆长度

电缆最长20 m。在结构、屏蔽装置和布线排除外部干扰场的情况下，可以使用更长的电缆。

##### 静态布线的弯曲半径

固定布线的弯曲半径必须保持三倍以上的电缆直径。

## 5

### 调试运行

#### 5.1 系统投入使用

##### 危险

###### 系统运动不受控制

在调试运行过程中，如果BIP是控制系统的一部分而其参数尚未设置，则可能导致系统运动不受控制。从而可能造成人员伤亡或财产损失。

- ▶ 因此相关人员必须远离设备的危险区域。
- ▶ 仅允许由已接受培训的专业人员进行设备的调试。
- ▶ 请务必遵守设备或系统制造商的安全说明。

1. 检查固定插座上的接口和电极是否正确。更换损坏的接口。
2. 接通系统。
3. 检查测量值和可调参数，如有必要，重新调整BIP。



尤其要在更换BIP或进行维修后由生产商检查零点和终点的数值是否正确。

#### 5.2 运行说明

- 请定期检查BIP及所有连接部件的功能。
- BIP如出现功能故障，请停止运行。
- 防止未经授权使用本设备。

## 6

### IO-Link接口

#### 6.1 IO-Link基本知识

##### 概述

IO-Link将常规型和智能型传感器与执行器集成到自动化系统中，它被规定为经典的现场总线以下的通信标准。独立于现场总线的传输可使用现有的通信系统（现场总线或基于以太网的系统）。

IO-Link设备，如传感器和执行器，都通过一个网关，即IO-Link主机的点对点连接，与控制系统相连。IO-Link设备通过普通的非屏蔽标准传感器电缆进行连接。

通信基于标准UART协议，通过24-V脉冲调制，以半双工模式运行。通过这种方式，可采用经典的三导线物理结构。

##### 协议

进行IO-Link通信时，将定期在IO-Link主机和IO-Link设备之间对设定的帧进行交换。在这一协议中，既能传输过程数据，也能传输需求数据，如参数或诊断数据。所用帧类型的大小和形式是由主机和设备属性的组合决定的（参见设备规范，页数10）。

##### 循环时间

所采用的循环时间 (master cycle time) 是由IO-Link设备可能达到的最小循环时间 (min cycle time) 和IO-Link主机可能达到的最小循环时间决定的。在选择IO-Link主机时，应注意较大的值将决定所采用的循环时间。

##### 协议版本1.0 / 1.1

协议版本1.0中，大于2个字节的过程数据将分配到多个循环进行传输。

从协议版本1.1起，所有可用的过程数据都将在一帧中传输。这样，循环时间 (master cycle time) 便与过程数据循环相同。



BIP已针对协议版本1.1进行了优化。  
如果一台IO-Link主机上的IO-Link设备使用协议版本1.0，会产生较长的传输时间（过程数据循环 ~ 过程数据数量 × master cycle time）。

##### 参数管理

在协议版本1.1中对参数管理进行了定义，从而令设备参数可以保存在IO-Link主机上。如果要更换一台IO-Link设备，则可以采纳最后安装的IO-Link设备的参数数据。参数管理器的操作取决于所使用的IO-Link主机，可参阅相关的说明。



在BIP中保存了以下参数 (参数管理)：

- Access Codes (访问代码)
- Application Specific Tag (应用专用标签)
- Output Inversion byte (输出反转字节)

开关点将不予保存，因为传感器并非一对一可交换的。

##### 设备功能和主机网关

BIP的功能在第6.3章到6.13章中有详细说明。如何通过主机网关进行过程数据和参数数据的转换，可参阅IO-Link主机的说明。

## 6

### IO-Link接口 (续)

#### 6.2 设备规范

规范	IO-Link名称	数值
传输率	COM2	38.4 kBit/s
最小设备循环时间	min cycle time	0x1E (3 ms)
帧规范 - 预操作需求数据数量 - 操作需求数据数量 - 扩展参数	M-Sequence Capability: - M-Sequence Type Preoperate - M-Sequence Type Operate - ISDU supported	0x1B 2字节 1字节 支持
IO-Link协议版本	Revision ID	0x11 (版本1.1)
IO-Link配置文件	Profile	Smart Sensor Profile 10042_V1.0
从设备至主机的过程数据数量	ProcessDataIn	0x10 (2字节)
从主机至设备的过程数据数量	ProcessDataIn	0x00 (0位)
制造商标识	Vendor ID	0x378
设备标识	Device ID	0x020304

图 6-1: 设备规范

传输时间	
1.0主机的过程数据循环	PD数 × master cycle time = 4 × 3 ms = 12 ms
1.1主机的过程数据循环	master cycle time = 3 ms

图 6-2: 设备传输时间

#### 6.3 过程数据

BIP通过IO-Link接口输出2字节过程数据。它们由左侧齐平定向的12位位置值和4个二进制数值组成。

Octet 0								Octet 1									
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0		
(MSB)								(LSB)									
位置值								OoR <sup>1)</sup>				BDC3		BDC2		BDC1	

BDC1...3	开关点信息
1	激活
0	未激活

OoR <sup>1)</sup>	位置传感器
1	在测量范围之外
0	在测量范围之内

1) 位置传感器超出作用范围 (Out of Range)

图 6-3: 过程数据



6

IO-Link接口 (续)

6.4 识别参数

索引		参数	数据格式 (长度)	访问	内容
十六进制	十进制				
0010	16	Vendor name	StringT (7字节)	Read only	"BALLUFF"
0011	17	Vendor text	StringT (15字节)	Read only	"www.balluff.com"
0012	18	Product name	StringT (21字节)	Read only	"BIP LD2-T017-04-BP__"
0013	19	Product ID	StringT (7字节)	Read only	"BIP____"
0014	20	Product text	StringT (28字节)	Read only	"Inductive Positioning System"
0016	22	Hardware revision	StringT (3字节)	Read only	"v1.0"
0017	23	Firmware revision	StringT (8字节)	Read only	"1.00.000"
0018	24	Application specific tag	StringT (最大32字节)	Read/Write	***

图 6-4: IO-Link识别数据

**i** 访问子索引 0 时，会对一个索引的所有对象进行寻址。通过子索引 > 0 进行访问时，将对一个索引的各个元素进行寻址。

**Device Access Locks (设备访问锁)**

利用这一标准参数，可以激活或停用 IO-Link 设备的特定功能。如果是 BIP，则可以禁用参数管理器的功能。为此，必须将 2 字节数值的数位 1 设为“1” (禁用)。为了重新解锁参数管理器，可将数位 1 设为“0”。

位	功能	禁用	
		支持	不支持
0	禁用参数访问		X
1	禁用参数管理	X	
2	禁用本地参数设置		X
3	禁用本地用户接口		X
4...15	保留		

图 6-5: 禁用参数数据

**Profile Characteristic (特性配置文件)**

该参数用于说明 IO-Link 设备支持怎样的配置文件。感应式位置测量系统 BIP 支持带有一个过程数据变量的 Smart 传感器配置文件：

- Subindex 1 (“Profile Identifier -> DeviceProfileID”) : 0x0001 (“Smart Sensor Profile”)
- Subindex 2 (“Profile Identifier -> FunctionClassID”) : 0x8000 (“Device Identification Objects”)
- Subindex 3 (“Profile Identifier -> FunctionClassID”) : 0x8002 (“ProcessDataVariable”)

**PD Input Descriptor (过程数据输入描述符)**

该参数用于描述所用过程参数变量的组成。感应式位置测量系统 BIP 可处理过程数据变量 (参见图 6-6，页数 12)。

**Application Specific Tag (应用专用标签)**

Application Specific Tag 可为 IO-Link 设备分配一个 32 字节大的任意字符串。该字符串可用于进行应用特有的识别，并能被采纳到参数管理器中。通过 Subindex 0，可访问整个对象。

## 6

### IO-Link接口 (续)

#### 6.5 系统参数

索引		参数	子索引		参数	数据格式	访问	值域	备注
十六进制	十进制		十六进制	十进制					
000D	13	Profile characteristic	01	1	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Smart传感器配置文件
			02	2	FunctionClassID			0x8001	二进制数据通道
			03	3	FunctionClassID			0x8002	过程值
			04	4	FunctionClassID			0x8004	示教通道
000E	14	PDInput descriptor	01	1	BDC1,BDC2, BDC3	OctetStringT3	Read only	0x010300	转换通道
			02	2	PDV1			0x010103	Out of Range
			03	3	PDV2			0x020C04	位置值

图 6-6: 系统参数

#### 6.6 传感器专有参数

索引		参数	子索引		数据格式 (长度)	访问	值域	备注
十六进制	十进制		十六进制	十进制				
0052	82	内部温度	00	0	字符 (1字节)	Read only	-128...+127	输出所有温度参数 (°C)
0056	86	COMx Speed	00	0	字符 (1字节)	Read only	2	IO-Link COM Speed
00C0	192	陡度	00	0	Float32 <sup>1)</sup> (4字节)	Read only		特性曲线的陡度 (输出端 → 距离)
00C1	193	补偿	00	0	Float32 <sup>1)</sup> (4字节)	Read only		特征曲线的补偿 (输出端 → 距离)
00C5	197	反转	00	0	UChar (1字节)	Read/Write	0x00-0x01	特征曲线反转 <sup>2)</sup>
00C8	200	Slmin[μm]	01	1	UINT16 (2字节)	Read/Write	0...4095	Slmin[μm]的当前值
		Slmax[μm]	02	2	UINT16 (2字节)	Read/Write	0...4095	Slmax[μm]的当前值

1) 请注意，浮点值采用Little-Endian编码，以LSB开始。

2) 反转后，原来所设置的开关点被删除。

图 6-7: 传感器专有参数

6

IO-Link接口 (续)

6.7 系统命令

索引		子索引		参数	数据格式	访问	值域	备注	
十六进制	十进制	十六进制	十进制						
0002	2	00	0	System command	UINT8	Write only	0x4B	Teaching SImin/ SImax	将当前位置临时保存为SImin。
							0x4C		将当前位置保存为SImax。
							0x4D		采纳SImin/SImax值。
							0x4F		删除临时保存的数值。
							0x4E		将所选通道的所有设置复位到默认值。
							0x82	Reset	复位到出厂设置

图 6-8: 系统命令

6.8 配置文件专有参数

索引		参数	子索引		参数	数据格式	访问	值域		备注
十六进制	十进制		十六进制	十进制				十六进制	十进制	
003A	58	Teach-In channel	00	0		UINT8	Read/Write	00	0	BDC1 (标准)
								01...03	1...3	BDC1...BDC3
003B	59	Teach-In status	00	0		UINT8	Read only	参见Smart传感器配置文件 (www.io-link.com)		
003C	60	Set Point value (BDC1)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	功能上不支持
003D	61	Switch Point configuration (BDC1)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥ 0013	≥ 19	最小的滞后值
003E	62	Set Point value (BDC2)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4000	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	功能上不支持
003F	63	Switch Point configuration (BDC2)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	3	Switchpoint mode			00...01	0...1	BDC已激活
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥ 0013	≥ 19	最小的滞后值
4000	16384	Set Point value (BDC3)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	功能上不支持
4001	16385	Switch Point configuration (BDC3)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥ 0013	≥ 19	最小的滞后值

图 6-9: 配置文件专有参数

## 6

### IO-Link接口 (续)

#### 6.9 开关通道的直接示教

开关阈值编程时的距离值可直接输入到相应的寄存器中，然后永久保存。

通道	索引		子索引		访问	参数
	十六进制	十进制	十六进制	十进制		
BDC1	003C	60	01	1	Read/Write	Setting / reading setPoint1
			02	2		Setting / reading setPoint2
	003D	61	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
	BDC2	003E	62	01	1	Read/Write
02				2	Setting / reading setPoint2	
003F		63	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
BDC3		4000	16384	01	1	Read/Write
	02			2	Setting / reading setPoint2	
	4001	16385	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis

图 6-10: 用于直接示教的参数

6 IO-Link接口 (续)

6.10 开关状态

对于开关通道BDC1...BDC3, 已执行运行方式Single Point Mode (单点模式)。

如果位置值超出了开关阈值, 开关信号会改变。关闭点还要高一个滞后值, 开关阈值通过Setpoint1定义。

带有滞后的开关动作在图 6-1中显示。

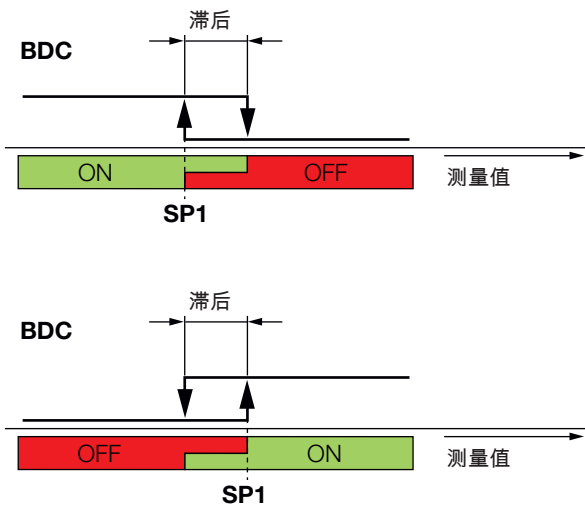


图 6-1: 滞后开关动作, 带Setpoint 1 (SP1)

6.11 用位置传感器对开关通道进行示教

位置传感器置于所需的开关距离处, 选择开关通道, 并保存开关位置。

**i** 如果位置传感器在示教过程中离开测量区域, 会发出故障信息TEACH\_STATE\_ERROR。

进行示教

	索引		子索引		访问	数值
	十六进制	十进制	十六进制	十进制		
1. 选择开关通道。	003A	58	00	0	Write only	通道编号 <sup>1)</sup>
2. 将位置传感器移动到所需位置。						
3. 将当前位置临时保存为开关点。	0002	2	00	0	Write only	0x41
4. 检查示教状态寄存器 (根据需要)。	003B	59	00	0	Read only	0x14
5. 采纳并激活开关点功能。	0002	2	00	0	Write only	0x40

<sup>1)</sup> 参见图 6-11, 页数16, 十六进制值

Setpoint1

SP1开关阈值数值保存应开关时的初始值。值域0x0014...0x0FEB (20<sub>10</sub>...4075<sub>10</sub>)。

Switch point logic

逻辑开关状态:

- 0: NO (常开)
- 1: NC (常闭)

Switch point hysteresis

开关点滞后, 对应于值域0x0013...0x0FEA (19<sub>10</sub>...4074<sub>10</sub>)。

Switch point mode

(运行方式: 开关点模式)

首先禁用所有开关通道。在输入了开关通道参数后, 必须分别对每个开关通道进行开通。

- 0: 禁用开关阈值功能
- 1: 开通开关阈值功能

## 6

### IO-Link接口 (续)

开关通道的索引对应

Channel number (通道号)	Assigned channel (指定通道)	备注
0 (0x00)	BDC1	二进制数据通道0 (默认)
1 (0x01)	BDC1	二进制数据通道1 (PD中的第0位)
2 (0x02)	BDC2	二进制数据通道2 (PD中的第1位)
3 (0x03)	BDC3	二进制数据通道3 (PD中的第2位)
255 (0xFF)	BDC1...3	将所有开关通道设置复位到出厂设置。

图 6-11: 开关通道的索引对应

将开关通道设置复位到出厂设置

	索引		子索引		访问	数值
	十六进制	十进制	十六进制	十进制		
1. 选择开关通道。	003A	58	00	0	Write only	Channel number <sup>1)</sup>
2. 将原先所选开关通道的所有设置均复位到出厂设置 <sup>2)</sup> 。	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> 参见图 6-11, 页数16, 十六进制值

<sup>2)</sup> 参见出厂设置一章, 页数17

### 6.12 测量范围的示教

特征曲线的起点和终点 (S<sub>lmin</sub>和S<sub>lmax</sub>) 可通过示教确定, 以规定特征曲线的陡度变化和陡度值。

**i** 如果位置传感器在示教过程中离开测量区域, 会发出故障信息TEACH\_STATE\_ERROR。

测量范围的示教流程

	索引		子索引		访问	数值
	十六进制	十进制	十六进制	十进制		
1. 激活测量范围设置 (地址0xC0/192 <sub>10</sub> )。	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. 将位置传感器移动到新的S <sub>lmin</sub> 。 <sup>3)</sup>						
3. 将当前距离临时保存为S <sub>lmin</sub> 。	0002	2	00	0	Write only	0x4B
4. 将位置传感器移动到新的S <sub>lmax</sub> 。 <sup>4)</sup>						
5. 将当前距离临时保存为S <sub>lmax</sub> 。	0002	2	00	0	Write only	0x4C
6. 采纳并激活新测量范围S <sub>lmin</sub> /S <sub>lmax</sub> 的数值。	0002	2	00	0	Write only	0x4D

<sup>3)</sup> 在原来的线形区域内

<sup>4)</sup> 在原来的线形区域内, 至少为5.7 mm

示教过程没有时间限制。  
所选的从起点到终点的最小距离必须大于1/3 S<sub>lmax</sub>。  
起点S<sub>lmin</sub>的值必须始终小于S<sub>lmax</sub>。  
先临时保存起点S<sub>lmin</sub>, 之后可以覆盖任意次数。

如果测量范围因示教而发生改变, 会删除事先所保存的开关位置 (BDC)。  
通过示教所设定的特征曲线新补偿值及陡度值可按照图 6-7, 页数12的说明进行读取。

## 6

### IO-Link接口 (续)

将测量范围设置复位到出厂设置

	索引		子索引		访问	数值
	十六进制	十进制	十六进制	十进制		
1. 激活测量范围设置 (地址0xC0/192 <sub>10</sub> )。	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. 将所有测量范围的设置复位到出厂设置 <sup>1)</sup> 。	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> 参见出厂设置一章，页数17

### 6.13 出厂设置

在发货时以及复位到出厂设置后，存在以下设置：

二进制数据通道出厂设置

参数	BDC1...3		备注
	十六进制	十进制	
Setpoint SP1	0000	0	开关阈值数值
Setpoint SP2	0000	0	功能上不支持
Switch point mode	00	0	未激活
Switch point logic	00	0	开关状态NO (常开)
Switch point hysteresis	0064	100	默认值相当于数字初始值100。

图 6-12: 出厂设置 (二进制数据通道)

测量范围出厂设置

参数	索引		子索引		数据格式	默认值		备注
	十六进制	十进制	十六进制	十进制		十六进制	十进制	
Slmin	00C8	200	01	1	UINT16	0000	0	特征曲线起点
Slmax	00C8	200	02	2	UINT16	0FFF	4095	特征曲线终点
反转	00C5	197	00	0	UCHAR8	00	0	未反转的特征曲线

图 6-13: 出厂设置 (测量范围)

复位到出厂设置

所有传感器参数都能一起复位。

为了分别对各个设置进行复位，可参阅将开关通道设置复位到出厂设置，页数16，或将测量范围设置复位到出厂设置，页数17。

	索引		子索引		访问	数值
	十六进制	十进制	十六进制	十进制		
▶ 将所有设置 (BDC和测量范围) 复位到出厂设置。	0002	2	00	0	Write only	0x82

## 7

### 技术数据

技术数据，尤其是重复精度，要经过15分钟的热机时间后才适用。

#### 7.1 精度

线性区域 $S_l$	0...17 mm
线性误差	$\leq \pm 250 \mu\text{m}$
测量距离 $S_e$	8.5 mm
重复精度	$\pm 80 \mu\text{m}$

#### 7.2 环境条件<sup>1)</sup>

环境温度 $T_a$	$-25 \text{ }^\circ\text{C} \dots +70 \text{ }^\circ\text{C}$
储存温度	$-40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$
最终值的最大温度漂移	$\pm 3 \%$
振动	55 Hz, 振幅
符合EN 60068-2-6	1 mm, 3 × 30分钟
防护等级根据IEC 60529	IP67
冲击负载	30 g/11 ms
符合EN 60068-2-27	
污染程度	3

#### 7.3 供电电压

工作电压 $U_B$ , 稳压 <sup>2)</sup>	18...30 V DC
测量工作电压 $U_e$	24 V DC
空载电流 $I_0$ , 当 $U_e$	$\leq 19 \text{ mA}$ 时
余波	$\leq 10 \%$ (以 $U_e$ 为基准)
测量绝缘电压 $U_i$	75 V DC
测量频率, 电源	DC
短路保护	是
防止发生混淆的可能性	是
反极性保护	是


#### 7.4 IO-Link接口

规范	IO-Link 1.1
传输率	38.4 kBit/s (COM2)
过程数据	2字节
位置值, 在 $S_{l\text{min}}$ 下	0x0000
位置值, 在 $S_{l\text{max}}$ 下	0x0FFF
数据格式	16位无符号整数
循环时间	$\geq 3 \text{ ms}$
过程数据, 主控设备 - 设备	0字节
过程数据, 设备 - 主控设备	2字节

#### 7.5 机械数据

外壳材料	PA
有效面, 材料	PA
连接方式	电缆, 不带/带插接器
拧紧力矩	0.5 Nm
电缆护套材料	PUR
电缆直径	$\leq 3.5 \text{ mm}$
电缆, 导线数量	3
导线截面	0.14 mm <sup>2</sup>
弯曲半径, 固定敷设	$\geq 3 \times$ 电缆直径

<sup>1)</sup> 适用于c  us: 在室内和海拔低于2000 m的地点使用。

<sup>2)</sup> 适用于c  us: 应按照UL 61010-1标准通过限能电路或按UL 60950-1标准通过限功率电源或按UL 1310或UL 1585标准通过保护等级为2的稳压电源对BIP进行外置式连接。



## 8

### 配件

#### 位置传感器BAM TG-XE-020

由BIP探测到的位置 (A) 位于位置传感器的中间 (对称线)。

订购代码： BAM02RW

材料： 钢 (EC-80)

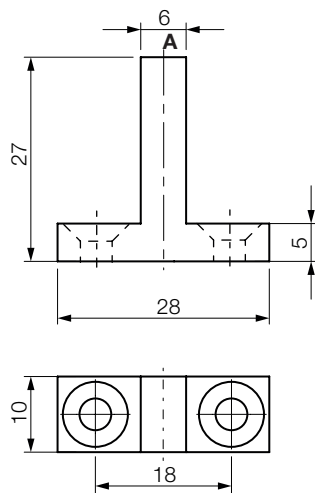


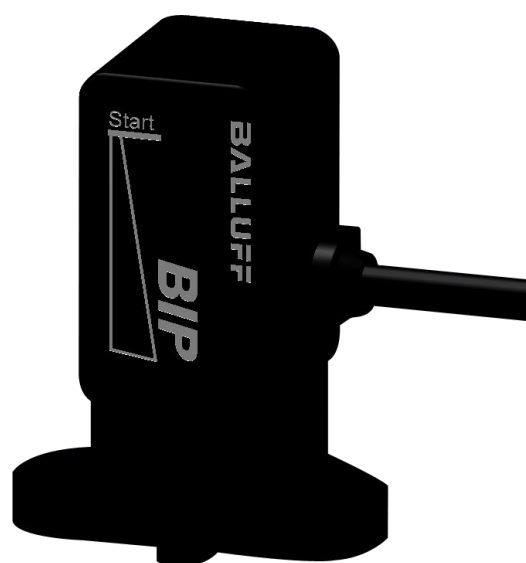
图 8-1: 位置传感器BAM TG-XE-020



# BALLUFF

**BIP LD2-T017-04-BP\_\_-S4**  
**BIP LD2-T017-04-BP\_\_**

取扱説明書



 **IO-Link**

日本語

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

<b>1</b>	<b>利用者情報</b>	<b>4</b>
1.1	適用範囲	4
1.2	本書で使用するマークと決まりごと	4
1.3	同梱品	4
1.4	認証と認証マーク	4
<b>2</b>	<b>安全性</b>	<b>5</b>
2.1	用途	5
2.2	誘導型ポジショニングシステムの安全に関する一般事項	5
2.3	警告表示の説明	5
2.4	廃棄	5
<b>3</b>	<b>構造と機能</b>	<b>6</b>
3.1	構造	6
3.2	取り付けに関する注意事項	6
3.3	標準特性曲線 ( 典型的な曲線 )	6
<b>4</b>	<b>接続</b>	<b>7</b>
4.1	電気接続	7
4.2	ケーブルの配線	7
<b>5</b>	<b>セットアップ</b>	<b>8</b>
5.1	システムのセットアップ	8
5.2	操作時の注意	8
<b>6</b>	<b>IO-Link インタフェース</b>	<b>9</b>
6.1	IO-Link の基礎知識	9
6.2	デバイス仕様	10
6.3	プロセスデータ	10
6.4	識別パラメータ	11
6.5	システムパラメータ	12
6.6	センサ固有のパラメータ	12
6.7	システムコマンド	13
6.8	プロファイル固有のパラメータ	13
6.9	スイッチングチャンネルの直接ティーチイン	14
6.10	スイッチング状態	15
6.11	ポジショントランスデューサによるスイッチングチャンネルのティーチイン	15
6.12	測定範囲のティーチイン	16
6.13	工場設定	17
<b>7</b>	<b>テクニカルデータ</b>	<b>18</b>
7.1	精度	18
7.2	周囲条件	18
7.3	電源供給	18
7.4	IO-Link インタフェース	18
7.5	機械的データ	18
<b>8</b>	<b>アクセサリ</b>	<b>19</b>

# 1

## 利用者情報

### 1.1 適用範囲

この取扱説明書は、IO-Link インタフェース搭載の誘導型ポジショニングシステム BIP の構造、機能、設定方法について記載しており、**BIP LD2-T017-04-BP \_\_ -S4** および **BIP LD2-T017-04-BP \_\_** のタイプに有効です。

本書は、資格を有する専門の技術者を対象としています。BIP を設置、操作する前に、この説明書をお読みください。

### 1.2 本書で使用するマークと決まりごと

個別の指示は三角マークで表示されます。

#### ▶ 指示 1

操作手順は番号とともに表示されます。

#### 1. 指示 1

#### 2. 指示 2



#### 注、ヒント

一般的な注意事項を表します

### 1.3 同梱品

- BIP
- 簡単な使用の手引き

### 1.4 認証と認証マーク



UL 認証  
ファイル番号：  
E227256



CE マークは、製品が現在の EU 指令 (EMC 指令) の要求事項に適合していることを示すものです。

BIP は次の製品規格を満たしています。

- EN 61326-2-3 (イミュニティおよびエミッション)

エミッション試験：

- 放射エミッション測定  
EN 55011

電磁ノイズのイミュニティ試験：

- 静電気放電 (ESD)  
EN 61000-4-2 レベル 3
- 放射電磁界 (RFI)  
EN 61000-4-3 レベル 3
- ファストトランジェント/バースト  
EN 61000-4-4 レベル 3
- サージ  
EN 61000-4-5 レベル 2
- 高周波電磁界によって  
誘導される  
伝導妨害  
EN 61000-4-6 レベル 3



指令や認証、規格に関する詳細は適合宣言書を参照してください。

## 2

### 安全性

#### 2.1 用途

IO-Link インタフェース搭載の誘導型ポジショニングシステム BIP は、機械制御システム ( PLC など ) や IO-Link マスタと共に、リニア位置測定/ポジショニングのためのシステムを構築しています。このシステムは機械または設備に組み込まれて使用され、産業領域での利用が意図されています。

BIPを開くことおよび通常とは異なる用途で使用することは許可されておらず、メーカーに対する保証請求権および責任請求権が失われることとなります。

#### 2.2 誘導型ポジショニングシステムの安全に関する一般事項

設置およびセットアップを行うことが許可されているのは、電気システムの知識を有し、トレーニングを受けた専門の技術者のみです。

トレーニングを受けた専門の技術者とは、専門の教育、知識、経験、特定の規定に関する知識を有し、行うべき作業を判断すること、それに関する危険を察知すること、適切な安全対策を講じることができ人物を言いません。

オペレーターには現地で適用される安全規定を遵守するという責任があります。

特にオペレーターは、BIPに不具合がある場合に人的および物的な危険が決して生じないように、処置を講じなければなりません。

BIPに不具合がある場合および修理不可能な障害がある場合、当該システムの稼働を止めて、不適切な使用から保護する必要があります。

#### 2.3 警告表示の説明

本書に記載された警告表示、危険回避のための措置を厳守してください。

警告表示はシグナルワードとともに以下のように表示されます。

シグナルワード
危険のタイプと原因 警告を無視した場合に起こる事象 ▶ 危険回避措置

各シグナルワードの説明：

注意
製品の損傷や破損を招くおそれのある危険を指します。
⚠危険
「危険」のシグナルワードと一般的警告マークの組合せは、直ちに重傷または致命傷を招くおそれのある危険を示します。

#### 2.4 廃棄

▶ 製品廃棄時には各国の国内法規定に従ってください。

### 3

#### 構造と機能

#### 3.1 構造

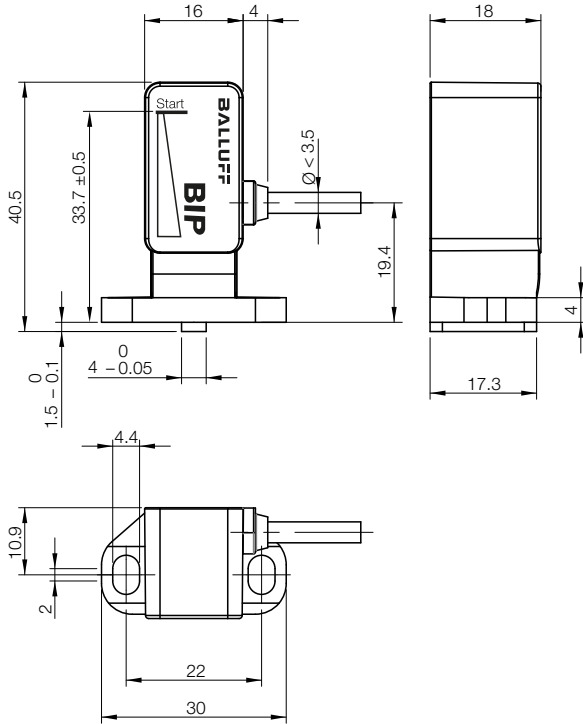


図 3-1: 構造

#### 3.2 取り付けに関する注意事項

取り付け素材により測定信号に影響が及ぶのを防ぐため、BIP の検出面の周囲に約 1 mm のメタルフリーの空間が保たれていなければなりません ( 図 3-2 を参照 )。ポジショントランスデューサの他にも、金属部品が BIP によって検知された場合、無効な測定信号となります。

高分解能の測定信号を得るため、機械では適切なケーブルの取り回し、またはシステムの電源供給ではフィルタ処理に注意してください。

ポジショントランスデューサは検出面前で  $D = 0.5 \sim 1.3 \text{ mm}$  の範囲で測定方向に動かすことができます ( 図 3-3 を参照 )。結果的に生じる出力信号のリアリティエラーは、距離範囲  $D = 1.0 \pm 0.25 \text{ mm}$  という最小限度になります。

測定方向は検出面上のくさび形マークに沿って推移します。

#### 設置

- ▶ BIP を固定ボルト ( DIN EN ISO 4762 M4 x 10 ) 2 本で固定します ( 最大締付けトルク : 0.5 Nm )。

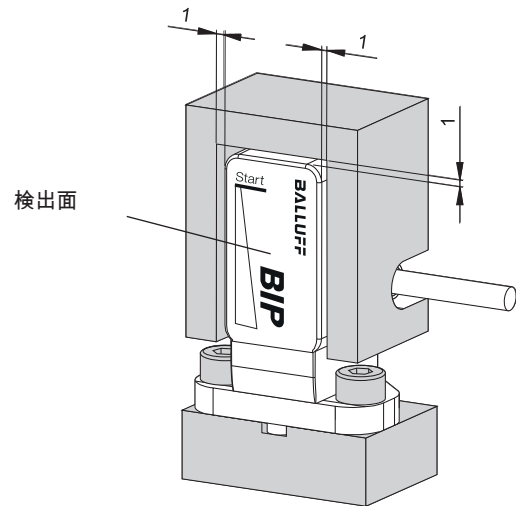


図 3-2: メタルフリーの空間の距離

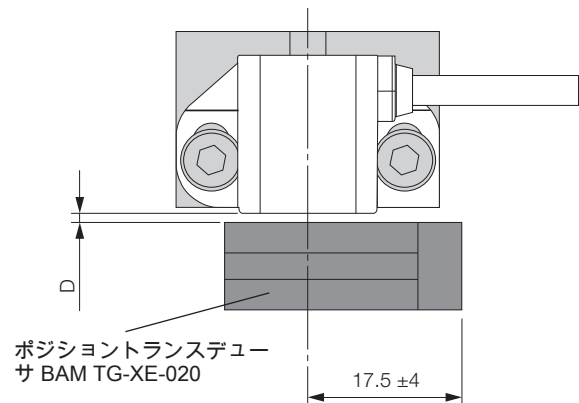


図 3-3: 検出面との距離

#### 3.3 標準特性曲線 ( 典型的な曲線 )

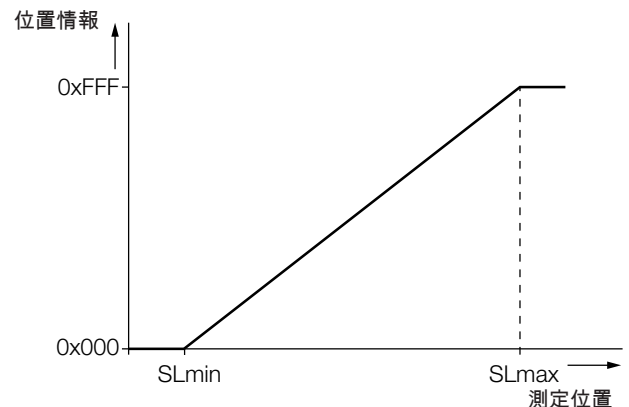


図 3-4: 特性曲線



## 4 接続

### 4.1 電気接続

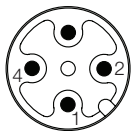


図 4-1: ピン配列：コネクタ S4 (BIP のコネクタを上から見た図)

コネクタ/ピン	ケーブルの色	シグナル
1	茶	L+ ( 18...30 V )
2	-	未使用 <sup>1)</sup>
3	青	L- ( GND )
4	黒	C/Q ( コミュニケーションライン )

<sup>1)</sup> 未使用の心線はコントローラ側で GND に接続することはできませんが、シールドに接続することはできません。

表 4-1: 接続の割当て

### 4.2 ケーブルの配線

**i** アース接地を行うこと！  
BIPおよび制御キャビネットは、同じ接地ポテンシャル上になければなりません。

#### 磁界

BIP は渦原理に従って作動します。外部の強力な磁界に対して BIP が十分な距離をとっているように注意してください。

#### ケーブルの配線

BIP、コントローラ、電源間のケーブルを、強電流ケーブルの近くで取り回さないでください ( 誘導的な干渉や障害のおそれ )。

特に問題となるのはネットワーク高調波による誘導的な干渉や障害 ( 位相断面制御などによる ) であり、それに対してケーブルシールドはごくわずかな保護しかしません。

#### ケーブルの長さ

ケーブルの長さ：最長 20 m。設置、シールド、取り回しによって外部の干渉場の影響が生じない限り、より長いケーブルを取り付けることが可能です。

#### 固定配線の曲げ半径

固定ケーブル配線の曲げ半径は、少なくともケーブルの直径の3倍です。

## 5

### セットアップ

#### 5.1 システムのセットアップ

##### 危険

###### システムの誤作動

セットアップのとき、および誘導型ポジショニングシステムBIPが制御システムの一部の場合で、パラメータがまだ設定されていない場合、システムが誤作動を起こすことがあります。負傷や物的損傷を招くおそれがあります。

- ▶ システムの危険区域内には立ち入らないでください。
- ▶ セットアップは必ず訓練を受けた専門の技術者が行ってください。
- ▶ システムや機器メーカーによる安全のための注意事項に従ってください。

1. 接続部がしっかりと接続されており、極性に誤りがないか確認します。接続部に損傷が見られる場合には、これを交換します。
2. システムの電源を入れます。
3. 測定値と設定可能なパラメータを点検し、必要に応じて誘導型ポジショニングシステムBIPを再調整します。



特に、BIPを交換した後やメーカーに修理を依頼した後は、ゼロ点と終点で正しい値になっているかを点検してください。

#### 5.2 操作時の注意

- BIPの機能とそれに接続されている全コンポーネントを定期的に点検します。
- 機能障害の場合には、BIPの稼働を停止してください。
- 関係者以外が使用できないよう、システムにロックをかけてください。

## 6

### IO-Link インタフェース

#### 6.1 IO-Link の基礎知識

##### 一般事項

IO-Link は従来のインテリジェントなセンサおよびアクチュエータをオートメーションシステムに統合し、標準的な下層フィールドバスレベルとの通信を可能にする規格です。フィールドバスに依存しない伝送には、既存の通信システム（フィールドバスや Ethernet ベースのシステム）を利用します。

センサやアクチュエータなどの IO-Link デバイスは、ゲートウェイ、IO-Link マスタを介してポイントツーポイント接続で制御システムに接続されます。IO-Link デバイスは、市販の非シールド標準センサケーブルを使って接続します。

通信は標準 UART プロトコルに準拠し、半二重モードで 24 V パルス変調方式により行われます。この方法により従来の 3 導体物理層が可能となります。

##### プロトコル

IO-Link 通信では、定義されたフレームが IO-Link マスタと IO-Link デバイス間で周期的に交換されます。このプロトコルの場合、プロセスデータだけでなく、パラメータや診断データなどのリクエストデータも伝送されます。使用するフレームタイプおよび使用するサイクルタイムの大きさと種類は、マスタ特性とデバイス特性の組合せから決まります（デバイス仕様/10 ページを参照）。

##### サイクルタイム

使用するサイクルタイム（master cycle time）は IO-Link デバイスの最小サイクルタイム（min cycle time）と IO-Link マスタの最小サイクルタイムにより決定されます。IO-Link マスタを選択する場合は、値が大きくなれば、使用するサイクルタイムに影響が出ることに注意してください。

##### プロトコルバージョン 1.0 / 1.1

プロトコルバージョン 1.0 では、2 バイトを超えるプロセスデータは分割され、複数のサイクルで伝送されました。

プロトコルバージョン 1.1 以降の場合、使用可能なすべてのプロセスデータは 1 つのフレームで伝送されます。そのためサイクルタイム（master cycle time）はプロセスデータサイクルと等しくなります。

**i** BIP はプロトコルバージョン 1.1 に適合するように最適化されています。  
この IO-Link デバイスをプロトコルバージョン 1.0 の IO-Link マスタで使用すると、伝送時間はより長くなります（プロセスデータサイクル ~ プロセスデータの数 × master cycle time）。

##### パラメータ管理

プロトコルバージョン 1.1 ではパラメータマネージャが定義を行い、IO-Link マスタにデバイスパラメータを保存することができます。IO-Link デバイスを交換する場合は、最後にインストールされた IO-Link デバイスのパラメータデータを引き継ぐことができます。このパラメータマネージャの操作は使用する IO-Link マスタによって異なるので、該当する説明書を参照してください。



BIP には以下のパラメータが保存されます（パラメータ管理）。

- Access Codes
- Application Specific Tag
- Output Inversion byte

センサを 1 対 1 で交換できない場合、スイッチポイントは保存されません。

##### デバイス機能とマスタゲートウェイ

BIP の機能については 6.3 章 ~ 6.13 章で詳しく説明しています。プロセスデータとパラメータデータの交換がマスタゲートウェイを介してどのように行われるかは、IO-Link マスタの説明書を参照してください。

## 6

### IO-Link インタフェース ( 続き )

#### 6.2 デバイス仕様

仕様	IO-Link の名称	値
伝送速度	COM2	38.4 kBit/s
デバイスの最小サイクルタイム	min cycle time	0x1E ( 3 ms )
フレーム仕様 - リクエストデータ数、操作前 - リクエストデータ数、操作 - 拡張パラメータ	M-Sequence Capability: - M-Sequence Type Preoperate - M-Sequence Type Operate - ISDU supported	0x1B 2 バイト 1 バイト サポートされる
IO-Link プロトコルバージョン	Revision ID	0x11 ( バージョン 1.1 )
IO-Link プロファイル	Profile	Smart Sensor Profile 10042_V1.0
デバイスからマスタへのプロセスデータ数	ProcessDataIn	0x10 ( 2 バイト )
マスタからデバイスへのプロセスデータ数	ProcessDataIn	0x00 ( 0 ビット )
メーカー識別	Vendor ID	0x378
デバイス識別	Device ID	0x020304

表 6-1: デバイス仕様

伝送時間	
1.0 マスタの場合のプロセスデータサイクル	PD 数 × master cycle time = 4 × 3 ms = 12 ms
1.1 マスタの場合のプロセスデータサイクル	master cycle time = 3 ms

表 6-2: デバイス伝送時間

#### 6.3 プロセスデータ

BIP は IO-Link インタフェース経由で 2 バイトのプロセスデータを出力します。これらのデータは左揃えの 12 ビット位置情報と 4 つのバイナリデータで構成されています。

Octet 0								Octet 1							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
( MSB )								( LSB )							
位置データ								OoR <sup>1)</sup>	BDC3	BDC2	BDC1				

BDC1...3	スイッチポイント情報
1	アクティブ
0	非アクティブ

OoR <sup>1)</sup>	ポジショントランスデューサ
1	測定範囲外
0	測定範囲内

1) ポジショントランスデューサが検出範囲外 ( Out of Range )

表 6-3: プロセスデータ

6

IO-Link インタフェース ( 続き )

6.4 識別パラメータ

インデックス		パラメータ	データフォーマット ( 長さ )	アクセス	内容
16 進数	10 進数				
0010	16	Vendor name	StringT ( 7 バイト )	Read only	"BALLUFF"
0011	17	Vendor text	StringT ( 15 バイト )	Read only	"www.balluff.com"
0012	18	Product name	StringT ( 21 バイト )	Read only	"BIP LD2-T017-04-BP__"
0013	19	Product ID	StringT ( 7 バイト )	Read only	"BIP____"
0014	20	Product text	StringT ( 28 バイト )	Read only	"Inductive Positioning System"
0016	22	Hardware revision	StringT ( 3 バイト )	Read only	"v1.0"
0017	23	Firmware revision	StringT ( 8 バイト )	Read only	"1.00.000"
0018	24	Application specific tag	StringT ( 最大 32 バイト )	Read/Write	***

表 6-4: IO-Link 識別データ



サブインデックス 0 へのアクセスにより、1 つのインデックスのオブジェクト全体にアドレスを割り当てます。サブインデックス > 0 を経由するアクセスでは、インデックスの個別要素にアドレスを割り当てます。

Device Access Locks

この標準パラメータでは、IO-Link デバイスの特定の機能をアクティブまたは非アクティブにすることができます。BIP の場合、パラメータマネージャの機能をロックすることができます。そのためには 2 バイトデータのビット 1 を「1」( ロック ) に設定します。パラメータマネージャを再びロック解除するには、ビット 1 を「0」に設定します。

ビット	機能	ロック	
		サポートされる	サポートされない
0	パラメータアクセスのロック		X
1	パラメータ管理のロック	X	
2	ローカルパラメータ設定のロック		X
3	ローカルユーザーインタフェースのロック		X
4...15	予備		

表 6-5: パラメータデータのロック

Profile Characteristic

このパラメータは、IO-Link デバイスのどのプロファイルをサポートするかを指定します。

誘導型ポジショニングシステム BIP は以下のプロセスデータ変数付きスマートセンサブプロファイルをサポートします。

- Subindex 1 ( "Profile Identifier -> DeviceProfileID" ) : 0x0001 ( "Smart Sensor Profile" )
- Subindex 2 ( "Profile Identifier -> FunctionClassID" ) : 0x8000 ( "Device Identification Objects" )
- Subindex 3 ( "Profile Identifier -> FunctionClassID" ) : 0x8002 ( "ProcessDataVariable" )

PD Input Descriptor

このパラメータは使用されるプロセスデータ変数の構成を説明します。

誘導型ポジショニングシステム BIP はプロセスデータ変数を処理します ( 表 6-6/12 ページを参照 ) 。

Application Specific Tag

Application Specific Tag は、IO-Link デバイスに任意の 32 バイトの String を割り当てます。これはアプリケーション別の識別に使用し、パラメータマネージャに取り込むことができます。サブインデックス 0 によりオブジェクト全体へのアクセスが行えます。

6

IO-Link インタフェース ( 続き )

6.5 システムパラメータ

インデックス		パラメータ	サブインデックス		パラメータ	データフォーマット	アクセス	値範囲	備考
16進数	10進数		16進数	10進数					
000D	13	Profile characteristic	01	1	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	スマートセンサプロファイル
			02	2	FunctionClassID			0x8001	バイナリデータチャンネル
			03	3	FunctionClassID			0x8002	プロセス値
			04	4	FunctionClassID			0x8004	ティーチインチャンネル
000E	14	PDInput descriptor	01	1	BDC1,BDC2, BDC3	OctetStringT3	Read only	0x010300	スイッチングチャンネル
			02	2	PDV1			0x010103	Out of Range
			03	3	PDV2			0x020C04	位置情報

表 6-6: システムパラメータ

6.6 センサ固有のパラメータ

インデックス		パラメータ	サブインデックス		データフォーマット ( 長さ )	アクセス	値範囲	備考
16進数	10進数		16進数	10進数				
0052	82	内部温度	00	0	Char ( 1 バイト )	Read only	-128...+127	すべての温度パラメータの出力 ( °C )
0056	86	COMx Speed	00	0	Char ( 1 バイト )	Read only	2	IO-Link COM Speed
00C0	192	勾配	00	0	Float32 <sup>1)</sup> ( 4 バイト )	Read only		特性曲線の勾配 ( 出力 → 距離 )
00C1	193	Offset	00	0	Float32 <sup>1)</sup> ( 4 バイト )	Read only		特性曲線のオフセット ( 出力 → 距離 )
00C5	197	反転	00	0	UChar ( 1 バイト )	Read/Write	0x00-0x01	特性曲線反転 <sup>2)</sup>
00C8	200	Slmin[μm]	01	1	UINT16 ( 2 バイト )	Read/Write	0...4095	Slmin[μm] の現在値
		Slmax[μm]	02	2	UINT16 ( 2 バイト )	Read/Write	0...4095	Slmax[μm] の現在値

1) 浮動小数点値は Little-Endian ( リトルエンディアン ) 形式でコーディングされており、LSB から始まることに注意してください。

2) 反転により、以前に設定されたスイッチポイントは削除されます。

表 6-7: センサ固有のパラメータ

6

IO-Link インタフェース ( 続き )

6.7 システムコマンド

インデックス	サブインデックス		パラメータ	データフォーマット	アクセス	値範囲	備考			
	16進数	10進数					16進数	10進数		
0002	2	00	0	System command	UINT8	Write only	0x4B	Teaching Slmin/Slmax	現在の位置を Slmin として一時的に保存する。	
									0x4C	現在の位置を Slmax として保存する。
									0x4D	Slmin/Slmax 値を引き継ぐ。
									0x4F	一時的に保存した値を削除する。
									0x4E	選択したチャンネルのすべての設定をデフォルト値にリセットする。
							0x82	Reset	工場設定へのリセット	

表 6-8: システムコマンド

6.8 プロファイル固有のパラメータ

インデックス	パラメータ	サブインデックス		パラメータ	データフォーマット	アクセス	値範囲		備考	
		16進数	10進数				16進数	10進数		
003A	58	Teach-In channel	00	0		UINT8	Read/Write	00	0	BDC1 ( 標準 )
			01...03	1...3				BDC1...BDC3		
003B	59	Teach-In status	00	0		UINT8	Read only	スマートセンサプロファイルを参照 ( www.io-link.com )		
003C	60	Set Point value (BDC1)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	機能的にサポートされない
003D	61	Switch Point configuration (BDC1)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥ 0013	≥ 19	最小ヒステリシス値
003E	62	Set Point value (BDC2)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4000	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	機能的にサポートされない
003F	63	Switch Point configuration (BDC2)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	3	Switchpoint mode			00...01	0...1	BDC がアクティブ
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥ 0013	≥ 19	最小ヒステリシス値
4000	16384	Set Point value (BDC3)	01	1	Setpoint SP1	UINT16	Read/Write	00...0FFF	0...4095	
			02	2	Setpoint SP2			0	0	機能的にサポートされない
4001	16385	Switch Point configuration (BDC3)	01	1	Switchpoint logic	UINT8	Read/Write	00...01	0...1	
			02	2	Switchpoint mode			00...01	0...1	
			03	3	Switchpoint hysteresis	UINT16		≥ 0013	≥ 19	最小ヒステリシス値

表 6-9: プロファイル固有のパラメータ

6

IO-Link インタフェース ( 続き )

6.9 スイッチングチャンネルの直接ティーチイン

スイッチングしきい値プログラミング用の距離値は該当するレジスタに直接入力でき、入力後は永続的に保存されます。

チャンネル	インデックス		サブインデックス		アクセス	パラメータ
	16進数	10進数	16進数	10進数		
BDC1	003C	60	01	1	Read/Write	Setting / reading setPoint1
			02	2		Setting / reading setPoint2
	003D	61	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
	BDC2	003E	62	01	1	Read/Write
02				2	Setting / reading setPoint2	
003F		63	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis
BDC3		4000	16384	01	1	Read/Write
	02			2	Setting / reading setPoint2	
	4001	16385	01	1	Read/Write	Setting / reading switch point logic
			02	2		Setting / reading switch point mode
			03	3		Setting / reading switch point hysteresis

表 6-10: 直接ティーチイン用のパラメータ



6

IO-Link インタフェース ( 続き )

6.10 スイッチング状態

スイッチングチャンネル BDC1...BDC3 用に作動モード Single Point Mode が実装されました。

位置情報がスイッチングしきい値を上回ると、スイッチング信号が変化します。スイッチオフポイントはヒステリシス値の分だけ大きくなり、スイッチングしきい値は Setpoint1 で定義されます。

ヒステリシスを伴うスイッチング動作は 図 6-1 に示したようになります。

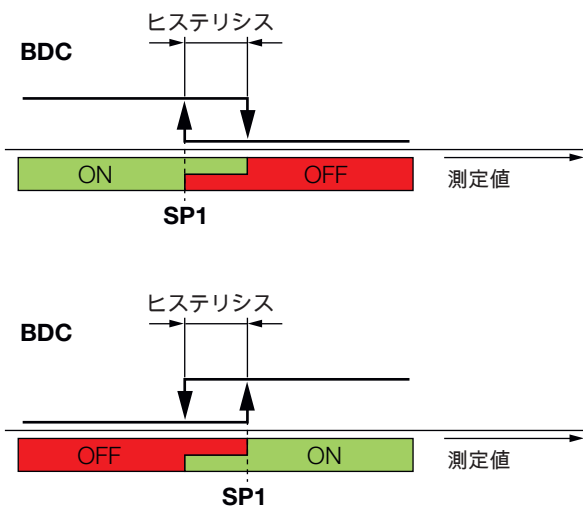


図 6-1: Setpoint 1 ( SP1 ) によるヒステリシススイッチング動作

6.11 ポジショントランスデューサによるスイッチングチャンネルのティーチイン

ポジショントランスデューサを希望の検出距離に配置し、スイッチングチャンネルを選択してスイッチング位置を保存します。

**i** ポジショントランスデューサがティーチインの間に測定範囲を離れると、エラーメッセージ TEACH\_STATE\_ERROR が表示されます。

ティーチインの実行

	インデックス		サブインデックス		アクセス	値
	16進数	10進数	16進数	10進数		
1. スイッチングチャンネルを選択する。	003A	58	00	0	Write only	チャンネル番号 <sup>1)</sup>
2. ポジショントランスデューサを希望の位置に動かす。						
3. 現在の位置をスイッチポイントとして一時的に保存する。	0002	2	00	0	Write only	0x41
4. レジスタのティーチインステータスを点検する ( 必要に応じて ) 。	003B	59	00	0	Read only	0x14
5. スイッチポイント機能を受け入れてアクティブにする。	0002	2	00	0	Write only	0x40

<sup>1)</sup> 表 6-11/16 ページ、16 進数の値を参照

Setpoint1

SP1 スイッチングしきい値は、スイッチングするときの出力値を保存します。値範囲 0x0014...0x0FEB ( 20<sub>10</sub>...4075<sub>10</sub> ) 。

Switch point logic

論理的なスイッチング状態 :

- 0 : NO ( 常時開 )
- 1 : NC ( 常時閉 )

Switch point hysteresis

スイッチポイントヒステリシスの値範囲 0x0013...0x0FEA ( 19<sub>10</sub>...4074<sub>10</sub> ) 。

Switch point mode

( 作動モード、スイッチングポイントモード )

すべてのスイッチングチャンネルは最初是非アクティブの状態です。スイッチングチャンネルパラメータの入力後、各スイッチングチャンネルが明確にロック解除されます。

- 0 : スイッチングしきい値機能をロックする
- 1 : スイッチングしきい値機能をロック解除する

## 6

### IO-Link インタフェース ( 続き )

スイッチングチャンネルのインデックス割当て

Channel number (チャンネル番号)	Assigned channel (割り当てられるチャンネル)	備考
0 ( 0x00 )	BDC1	バイナリデータチャンネル 0 ( デフォルト )
1 ( 0x01 )	BDC1	バイナリデータチャンネル 1 ( PD のビット 0 )
2 ( 0x02 )	BDC2	バイナリデータチャンネル 2 ( PD のビット 1 )
3 ( 0x03 )	BDC3	バイナリデータチャンネル 3 ( PD のビット 2 )
255 ( 0xFF )	BDC1...3	すべてのスイッチングチャンネル設定を工場設定にリセットする。

表 6-11: スwitchingチャンネルのインデックス割当て

スイッチングチャンネル設定を工場設定にリセットする

	インデックス		サブインデックス		アクセス	値
	16 進数	10 進数	16 進数	10 進数		
1. スwitchingチャンネルを選択する。	003A	58	00	0	Write only	Channel number <sup>1)</sup>
2. 以前に選択したスイッチングチャンネルのすべての設定を工場設定に <sup>2)</sup> リセットする。	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> 表 6-11/16 ページ、16 進数の値を参照

<sup>2)</sup> 工場設定の章/17 ページを参照

#### 6.12 測定範囲のティーチイン

特性曲線の開始点と終点 (  $Sl_{min}$  と  $Sl_{max}$  ) をティーチインにより決定し、特性曲線の勾配プロセスと勾配値を設定することができます。

**i** ポジショントランスデューサがティーチインの間に測定範囲を離れると、エラーメッセージ TEACH\_STATE\_ERROR が表示されます。

測定範囲のティーチイン手順

	インデックス		サブインデックス		アクセス	値
	16 進数	10 進数	16 進数	10 進数		
1. 測定範囲の設定をアクティブにする ( アドレス 0xC0/192 <sub>10</sub> )。	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. ポジショントランスデューサを新しい $Sl_{min}$ まで動かす。 <sup>3)</sup>						
3. 現在の距離を $Sl_{min}$ として一時的に保存する。	0002	2	00	0	Write only	0x4B
4. ポジショントランスデューサを新しい $Sl_{max}$ まで動かす。 <sup>4)</sup>						
5. 現在の距離を $Sl_{max}$ として一時的に保存する。	0002	2	00	0	Write only	0x4C
6. 新しい測定範囲 $Sl_{min}/Sl_{max}$ 用の値を受け入れてアクティブにする。	0002	2	00	0	Write only	0x4D

<sup>3)</sup> 元のリニア範囲内

<sup>4)</sup> 元のリニア範囲内、最小 5.7 mm

ティーチインプロセスに時間制限はありません。

開始点から終点までの最小距離には、より大きな  $1/3 Sl_{max}$  を選択する必要があります。

開始点  $Sl_{min}$  の値は  $Sl_{max}$  より常に小さい値でなければなりません。

開始点  $Sl_{min}$  はまず一時的に保存され、その後は任意に上書きすることができます。

測定範囲がティーチインによって変更されると、以前に保存されたスイッチ位置 ( BDC ) は削除されます。

ティーチインによって設定された特性曲線の新しいオフセット値と勾配値は、表 6-7/12 ページに記載した方法で読み出すことができます。

6

IO-Link インタフェース ( 続き )

測定範囲設定を工場設定にリセットする

	インデックス		サブインデックス		アクセス	値
	16 進数	10 進数	16 進数	10 進数		
1. 測定範囲の設定をアクティブにする ( アドレス 0xC0/192 <sup>10</sup> )。	003A	58	00	0	Write only	0xC0
2. 測定範囲のすべての設定を工場設定 <sup>1)</sup> にリセットする。	0002	2	00	0	Write only	0x4E

<sup>1)</sup> 工場設定の章/17 ページを参照

6.13 工場設定

納入時および工場設定へのリセット後は以下の設定となります。

バイナリデータチャンネルの工場設定

パラメータ	BDC1...3		備考
	16 進数	10 進数	
Setpoint SP1	0000	0	スイッチングしきい値
Setpoint SP2	0000	0	機能的にサポートされない
Switch point mode	00	0	非アクティブ
Switch point logic	00	0	スイッチング状態 NO ( 常時開 )
Switch point hysteresis	0064	100	デフォルト値はデジタル出力値 100 に相当する。

表 6-12: 工場設定 ( バイナリデータチャンネル )

測定範囲の工場設定

パラメータ	インデックス		サブインデックス		データフォーマット	デフォルト値		備考
	16 進数	10 進数	16 進数	10 進数		16 進数	10 進数	
Slmin	00C8	200	01	1	UINT16	0000	0	特性曲線の開始点
Slmax	00C8	200	02	2	UINT16	0FFF	4095	特性曲線の終点
反転	00C5	197	00	0	UCHAR8	00	0	反転されない特性曲線

表 6-13: 工場設定 ( 測定範囲 )

工場設定へのリセット

すべてのセンサパラメータをまとめてリセットすることができます。

設定を個別にリセットする方法は、スイッチングチャンネル設定を工場設定にリセットする/16 ページまたは測定範囲設定を工場設定にリセットする/17 ページを参照してください。

	インデックス		サブインデックス		アクセス	値
	16 進数	10 進数	16 進数	10 進数		
▶ すべての設定 ( BDC と測定範囲 ) を工場設定にリセットする。	0002	2	00	0	Write only	0x82

## 7

### テクニカルデータ

技術データ (特に繰り返し精度) は 15 分のウォームアップを前提としたものです。

#### 7.1 精度

リニアリティ保持範囲 $S_l$	0...17 mm
リニアリティ誤差	$\leq \pm 250 \mu\text{m}$
定格距離 $S_0$	8.5 mm
繰り返し精度	$\pm 80 \mu\text{m}$

#### 7.2 周囲条件<sup>1)</sup>

周囲温度 $T_a$	-25 °C...+70 °C
保存周囲温度	-40 °C...+85 °C
最終値からの最大温度ドリフト	$\pm 3 \%$
振動 EN 60068-2-6 準拠	55 Hz、1 mm 振幅、 3 × 30 min
保護等級 (IEC 60529)	IP67
耐衝撃 (EN 60068-2-27)	30 g/11 ms
汚染度	3

#### 7.3 電源供給

動作電圧 $U_B$ 、安定化 <sup>2)</sup>	18...30 V DC
定格動作電圧 $U_0$	24 V DC
無負荷電流 $I_0$ ( $U_0$ 時)	$\leq 19 \text{ mA}$
リップル	$\leq 10 \%$ ( $U_0$ に対し)
定格絶縁電圧 $U_i$	75 V DC
定格周波数 (ネットワーク)	DC
短絡保護	あり
取り違え保護	あり
逆接続保護	あり


#### 7.4 IO-Link インタフェース

仕様	IO-Link 1.1
伝送速度	38.4 kBit/s (COM2)
プロセスデータ	2 バイト
$S_{l_{min}}$ 時の位置情報	0x0000
$S_{l_{max}}$ 時の位置情報	0x0FFF
データフォーマット	16 ビットの符号なし整数
サイクルタイム	$\geq 3 \text{ ms}$
マスター - デバイスのプロセスデータ	0 バイト
デバイス - マスタのプロセスデータ	2 バイト

#### 7.5 機械的データ

ハウジング材質	PA
検出面、素材	PA
接続の種類	コネクタなし/付きケーブル
締付けトルク	0.5 Nm
ケーブル被覆素材	PUR
ケーブルの直径	$\leq 3.5 \text{ mm}$
ケーブル、導体の数	3
導体断面積	0.14 mm <sup>2</sup>
曲げ半径、固定配線	$\geq 3 \times$ ケーブル直径

<sup>1)</sup>  の場合：閉じられた空間および海拔高度 2000 m 以下で使用。

<sup>2)</sup>  の場合：BIP を、外部のエネギー制限回路 (UL 61010-1 準拠) または出力制限電源 (UL 60950-1 準拠) あるいは保護等級 2 の電源ユニット (UL 1310 または UL 1585 準拠) を使用して接続してください。

8

アクセサリ

ポジショントランスデューサ **BAM TG-XE-020**

BIP によって検出される位置 (A) はポジショントランスデューサの中央 (対称軸) になります。

注文コード : BAM02RW

素材 : スチール (EC-80)

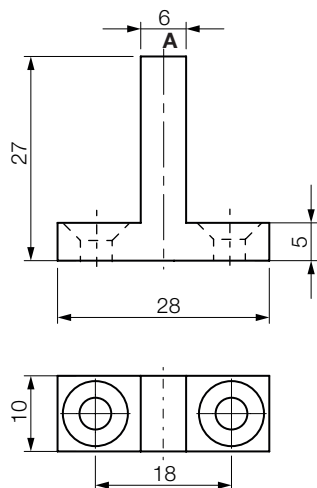


図 8-1: ポジショントランスデューサ BAM TG-XE-020

 **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

**Global Service Center**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn