

BIP LD2-T017-01-EP__-S4
BIP LD2-T017-01-EP__



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

BIP LD2-T017-01-EP__-S4
BIP LD2-T017-01-EP__

Betriebsanleitung



www.balluff.com

1	Benutzerhinweise	4
1.1	Gültigkeit	4
1.2	Verwendete Symbole und Konventionen	4
1.3	Lieferumfang	4
1.4	Zulassungen und Kennzeichnungen	4
1.5	Verwendete Abkürzungen	4
2	Sicherheit	5
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.2	Allgemeines zur Sicherheit des induktiven Positionsmesssystems	5
2.3	Bedeutung der Warnhinweise	5
2.4	Entsorgung	5
3	Aufbau und Funktion	6
3.1	Aufbau	6
3.2	Funktion	6
4	Einbau und Anschluss	7
4.1	Einbauhinweise	7
4.2	Elektrischer Anschluss	8
4.3	Kabelverlegung	8
5	Inbetriebnahme	9
5.1	System in Betrieb nehmen	9
5.2	Hinweise zum Betrieb	9
6	IO-Link-Schnittstelle	10
6.1	Grundwissen IO-Link	10
6.2	Kommunikationsparameter	11
6.3	Prozessdaten	12
6.4	Identifikationsdaten	13
6.5	Systemparameter	14
6.6	Sensorspezifische Parameter	15
6.7	Systembefehle	16
6.8	Schaltsignalkonfiguration (Switching Signal Channels, SSC)	17
6.9	Direktes Teach-In der Schaltkanäle	20
6.10	Condition Monitor	20
6.11	Hubzähler	22
6.12	Sensorspezifische Parameter (Hubzähler)	23
6.13	Systemkommandos für den Hubzähler	24
6.14	Beispiele (Hubzähler)	25
6.15	Diagnosedaten	26
6.16	Geräte-Fehlermeldungen	27
7	Technische Daten	28
7.1	Genauigkeit	28
7.2	Umgebungsbedingungen	28
7.3	Spannungsversorgung	28
7.4	IO-Link-Schnittstelle	28
7.5	Mechanische Daten	28
8	Zubehör	29

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-T017-01-EP __-S4 und
BIP LD2-T017-01-EP __.

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.

Zahlen ohne weitere Kennzeichnung sind Dezimalzahlen (z. B. 23). Hexadezimale Zahlen werden mit vorangestelltem 0x dargestellt (z. B. 0x17).

1.3 Lieferumfang

- BIP
- Kurzanleitung

1.4 Zulassungen und Kennzeichnungen



Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der aktuellen EU-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.

1.5 Verwendete Abkürzungen

- ISDU Indexed Service Data Unit
- MDC Measurement Data Channel
- PD Prozessdaten (process data)
- PDV Prozessdatenvariable (process data variable)
- SSC Switching Signal Channel

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
Art und Quelle der Gefahr Folgen bei Nichtbeachtung der Gefahr ▶ Maßnahmen zur Gefahrenabwehr

Die Signalwörter bedeuten im Einzelnen:

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

2.4 Entsorgung

- ▶ Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

3

Aufbau und Funktion

3.1 Aufbau

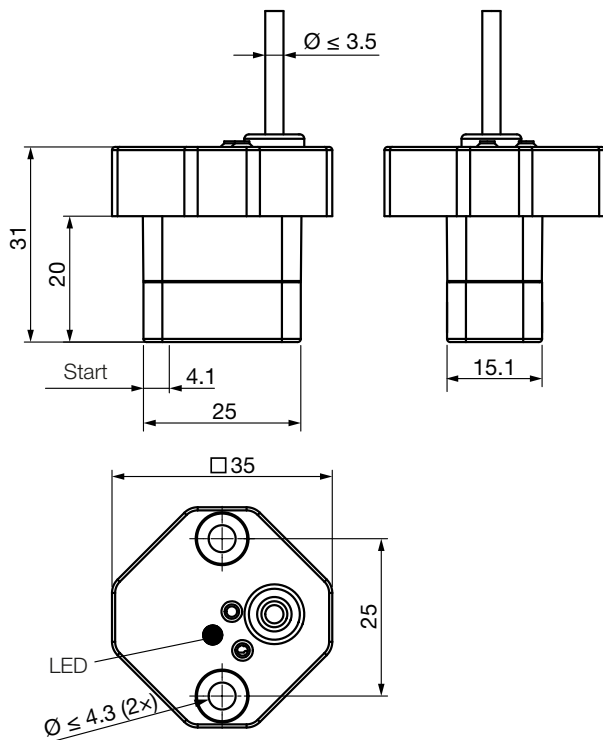


Bild 3-1: Aufbau

3.2 Funktion

Das induktive Positionsmesssystem BIP erfasst die Position des metallischen Positionsgebers und gibt diese als IO-Link-Ausgangssignal aus.

4

Einbau und Anschluss

4.1 Einbauhinweise

Um eine Beeinflussung des Messsignals durch das Einbaumaterial zu verhindern, muss um die aktive Fläche des BIP ein metallfreier Raum von ca. 5 mm eingehalten werden (siehe Bild 4-1 und Bild 4-2).

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

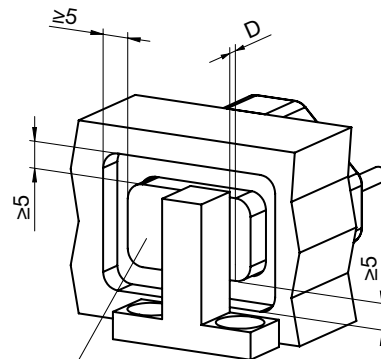
Um ein Messsignal mit hoher Auflösung zu erhalten, auf eine geeignete Kabelführung in der Maschine und auf Filtermaßnahmen bei der Spannungsversorgung des Systems achten.

Der Positionsgeber kann im Bereich $D = 0,5 \dots 1,3$ mm vor der aktiven Fläche in Messrichtung bewegt werden (siehe Bild 4-3). Der resultierende Linearitätsfehler des Ausgangssignals wird im Abstandsbereich $D = 1,0 \pm 0,25$ mm minimal.

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

Montage

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



aktive Fläche

Bild 4-1: Abstand metallfreier Raum

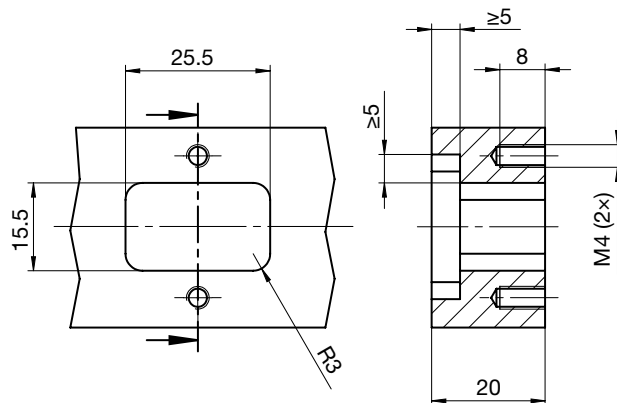


Bild 4-2: Einbaumaße

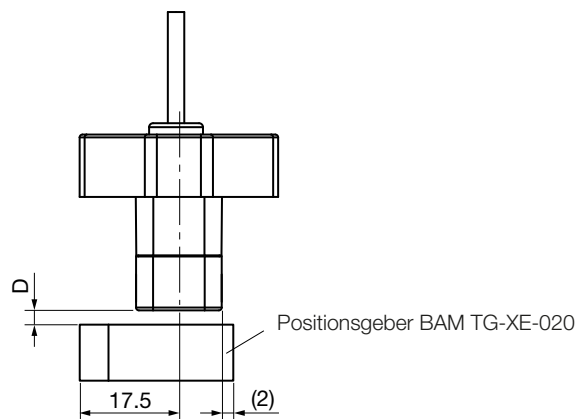


Bild 4-3: Abstand zur Messfläche

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.2 Elektrischer Anschluss



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

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

¹⁾ Nicht belegte Adern können steuerungseitig mit GND verbunden werden, aber nicht mit dem Schirm.

Tab. 4-1: Anschlussbelegung

4.3 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 der verwendeten Frametyps und der verwendeten Zykluszeit ergibt sich aus der Kombination von Master- und Device-Eigenschaften (siehe Kommunikationsparameter auf Seite 11).

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 Prozessdatenzyklus.

i Wird das IO-Link-Device an einem IO-Link-Master mit der Protokollversion 1.0 betrieben, entstehen längere Übertragungszeiten (Prozessdatenzyklus ~ 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 6.6 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 Kommunikationsparameter

Spezifikation	IO-Link Bezeichnung	Wert
Übertragungsrate	COM2	38,4 kBaud
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	0x19 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	0x83 (Bytes)
Anzahl Prozessdaten vom Master zum Device	ProcessDataOut	0x00 (4 Bit)
Herstellerkennung	Vendor ID	0x378
Geräteerkennung	Device ID	0x020309

Tab. 6-1: Device-Spezifikation

Übertragungszeiten	
Prozessdatenzyklus bei 1.0 Master	Anzahl PD × master cycle time = 2 × 3 ms = 6 ms
Prozessdatenzyklus bei 1.1 Master	master cycle time = 3 ms

Tab. 6-2: Device-Übertragungszeiten

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

6.3 Prozessdaten

Das BIP gibt über die IO-Link-Schnittstelle 2-Byte-Prozessdaten aus. Die Prozessdatenstruktur ist im Smart-Sensor-Profil Ed.2 beschrieben.

Bit offset	16	8	0
← SDCI	IntegerT(16)	IntegerT(8)	8 bit
Transmission direction	Measurement value	Scale	Vendor specific

	Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
Description	Measurement value			
Type	INT16 (signed integer)			
Value	Nominalwerte sind 0...17000, Out of Range ¹⁾ -32760...+32760 No measurement = 32764			

Description	Scale	System error	OoR ¹⁾ no data	OoR ¹⁾ out of range (nicht unterstützt)	SSC4	SSC3	SSC2	SSC1
Type	INT8	BOOL						
Value	-6 (µm)	0						

¹⁾ Positionsgeber außer Reichweite (Out of Range)

Tab. 6-3: Prozessdaten

Aufbau Byte 0

Bit	Name	Funktion
7	System error	System meldet Übertemperatur
6	OoR no data	Der Positionsgeber befindet sich außerhalb des Erfassungsbereichs
5	OoR out of range	Der Positionsgeber befindet sich außerhalb des eingestellten Messbereichs
4	Unsafe value	Nicht unterstützt
3	SSC4	Schaltinformation des vierten Schaltpunkts
2	SSC3	Schaltinformation des dritten Schaltpunkts
1	SSC2	Schaltinformation des zweiten Schaltpunkts
0	SSC1	Schaltinformation des ersten Schaltpunkts

Tab. 6-4: Prozessdaten – Byte 0

Messwert (Measurement Value)

Der Messwert entspricht der Position des Positionsgebers in µm und besteht aus einem vorzeichenbehafteten 16-Bit-Wert.

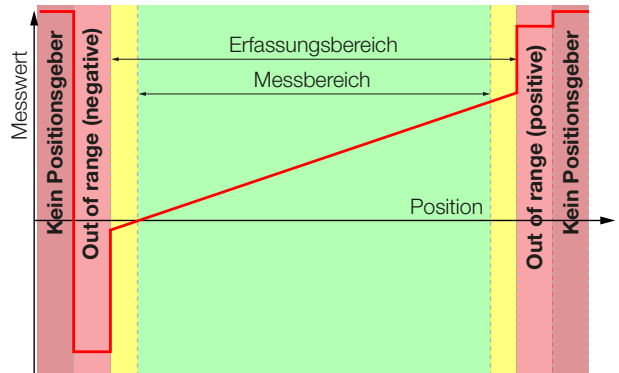


Bild 6-1: Messwert und Bereiche

Befindet sich der Positionsgeber außerhalb des Messbereichs (measurement range) wird der Prozessdatenvariablen folgende Werte zugewiesen:

- No Measurement data 32764
- Out of Range positive 32760
- Out of Range negative -32760

Der Erfassungsbereich ist im Auslieferungszustand 17000 µm (Erfassungsbereich = Messbereich).

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

6.4 Identifikationsdaten

Index hex (dez)	Parameter	Datenformat (Länge)	Zugriff	Inhalt
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 Byte)	Read only	„BALLUFF“
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (21 Byte)	Read only	„innovating automation“
0x0012 (18)	Product Name	StringT (25 Byte)	Read only	„BIP LD2-T017-01-EP00,5-S4“
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 Byte)	Read only	„BIP001Y“
0x0014 (20)	Product Text	StringT (28 Byte)	Read only	„Inductive Positioning System“
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (3 Byte)	Read only	„02“
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (8 Byte)	Read only	„1.00.01“
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 Byte)	Read/Write	„****“
0x0019 (25)	Function Tag	StringT (max. 32 Byte)	Read/Write	„****“
0x001A (26)	Location Tag	StringT (max. 32 Byte)	Read/Write	„****“

Tab. 6-5: 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. 6-6: 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: profileID
0x000A („Measurement Data Channel (standard resolution)“)
- Subindex 2: Subindex 2: CommonApplicationProfileID
0x4000 („Identification and Diagnosis“)
- Subindex 3: FunctionClassID
0x8001 („Diagnosis“)
- Subindex 4: FunctionClassID
0x8004 („TeachChannel“)

PD Input Descriptor

Dieser Parameter beschreibt die Zusammensetzung der verwendeten Prozessdatenvariablen.

Das induktive Positionsmesssystem BIP verarbeitet die Prozessdatenvariablen (siehe Tab. 6-7 auf Seite 14).

Application Specific Tag

Application Specific Tag, *Location Tag* und *Function tag* bieten 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 hex (dez)	Parameter	Subindex hex (dez)	Parameter	Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkungen
0x000D (13)	ProfileCharacteristic	0x01 (1)	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Smart-Sensor-Profil
		0x02 (2)				0x000A	Measuring Sensor Profile (16 Bit) Smart-Sensor-Profil ist inherent.
		0x03 (3)				0x4000	Common Profile
		0x04 (4)				0x8001	Binary Data Channel
0x000E (14)	PD Input Descriptor	0x01 (1)	SSC1, SSC2, SSC3, SSC4	OctetStringT3	Read only	0x010400	Schaltkanal
		0x02 (2)				0x010404	Out of Range, Fehlerstatus
		0x03 (3)	PDV1			0x030808	Messwert-Multiplikationswert
		0x04 (4)	PDV2			0x031010	Messwert/Positionswert

Tab. 6-7: Systemparameter

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

6.6 Sensorspezifische Parameter

Index hex (dez)	Subindex hex (dez)	Parameter	Datenformat (Länge)	Zugriff	Wertebereich/ (Vorgabewert)	Bemerkungen
0x0052 (82)	0x00 (0)	Device Temperature	int8 (5 Bytes)	Read only		Alle Werte
	0x01 (1)	Device Temperature Actual	int8 (1 Byte)	Read only	-128...+127	
	0x02 (2)	Device Temperature Min	int8 (1 Byte)	Read only	-128...+127	
	0x03 (3)	Device Temperature Max	int8 (1 Byte)	Read only	-128...+127	
	0x04 (4)	Device Temperature Min Lifetime	int8 (1 Byte)	Read only	-128...+127	
	0x05 (5)	Device Temperature Max Lifetime	int8 (1 Byte)	Read only	-128...+127	
0x0053 (83)	0x00 (0)	Device Temperature Thresholds	int8 (2 Byte)	Read/Write	-128...+127	
	0x01 (1)	Device Temperature Thresholds Min.	int8 (1 Byte)	Read/Write	-128	
	0x02 (2)	Device Temperature Thresholds Max.	int8 (1 Byte)	Read/Write	127	
0x0057 (87)	0x00 (0)	Operating Hours	uint32 (12 Byte)	Read only		
	0x01 (1)	Operating Hours total	uint32 (4 Byte)	Read only		
	0x02 (2)	Operating Hours since maintenance	uint32 (4 Byte)	Read only		
	0x03 (3)	Operating Hours since startup	uint32 (4 Byte)	Read only		
0x0058 (88)	0x00 (0)	Boot Cycle Counter	uint32 (8 Byte)	Read only		
	0x01 (1)	Boot Cycles total	uint32 (4 Byte)	Read only		
	0x02 (2)	Boot Cycles since maintainance	uint32 (4 Byte)	Read only		
0x00C1 (193)	0x00 (0)	PDV Offset	int16	Read/Write	-15000... +32000	
0x00C2 (194)	0x00 (0)	PDV Preset	int16	Read/Write	-32000... +32000	Neuer Ausgangswert beim Preset Teach-In
0x00C3 (195)	0x00 (0)	PDV Charakteristik	uint8	Read/Write	0x00 – normal 0xFF – invertiert	
0x00C4 (196)	0x00 (0)	PDV Enable Detection Range	uint8	Read only	(0x00)	Funktion nicht implementiert
0x4080 (16512)	0x00 (0)	MDC Descriptor	(7 Bytes)	Read only		
	0x01 (1)	MDC Low Limit	int16 (2 Bytes)	Read only	(0)	
	0x02 (2)	MDC High Limit	int16 (2 Bytes)	Read only	(17000)	
	0x03 (3)	MDC Unit Code	uint16 (2 Bytes)	Read only	1010	Unit Code für µm
	0x04 (4)	MDC Scale	int8 (1 Byte)	Read only	-6	

Tab. 6-8: Sensorspezifische Parameter

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

6.7 Systembefehle

Beim BIP sind verschiedene Befehle implementiert, die über den Parameter *System Command* auf *Index 2*, *Subindex 0* erreicht werden können. Wird ein Systembefehl an das BIP übermittelt, löst der Befehl die gewünschte Aktion aus, sofern dies im aktuellen Applikationszustand zulässig ist.

Befehl	Name	Beschreibung
0x01 (1)	ParamUploadStart	Startet Parameter-Upload.
0x02 (2)	ParamUploadEnd	Beendet Parameter-Upload.
0x03 (3)	ParamDownloadStart	Startet Parameter-Download.
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	Beendet Parameter-Download.
0x05 (5)	ParamDownloadStore	Schließt die Parametrierung ab und startet die Datenspeicherung.
0x41 (65)	SP1 Single Value Teach	Speichert die aktuell gemessene Position als <i>Setpoint 1</i> .
0x42 (66)	SP2 Single Value Teach	Speichert die aktuell gemessene Position als <i>Setpoint 2</i> .
0x4E (78)	Teach Reset	Setzt alle Einstellungen (inkl. Hysterese) für den ausgewählten Teach-Kanal zurück.
0x80 (128)	Device Reset	Initialisiert alle Gerätekomponenten neu (Software-Reset).
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Setzt alle Konfigurationen auf Werkseinstellung zurück.
0xA5 (165)	Reset Maintenance	Setzt alle Maintenance-Werte (Condition Monitor) zurück.
0xE0 (224)	Teach Preset	Berechnet und speichert den PDV-Offset, setzt den aktuellen Output-Wert auf den Preset-Wert.
0xE1 (225)	Teach Measurement Range Lower Limit	Lernt die aktuelle Position als unteren Grenzwert des Messbereichs ein.
0xE2 (226)	Teach Measurement Range Upper Limit	Lernt die aktuelle Position als oberen Grenzwert des Messbereichs ein.

Tab. 6-9: Systembefehle Index 2, Subindex 0

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

6.8 Schaltsignalkonfiguration (Switching Signal Channels, SSC)

Beim BIP-Sensor können vier unabhängige binäre Schaltzustände (Switching Signal Channels, SSCs) programmiert werden.

Jedes Schaltsignal wird durch profilspezifische Parameter (siehe Tab. 6-10) konfiguriert. Das Konfigurieren des Schaltkanals beginnt mit der Kanaleinstellung über den Index 0x003A.

Basierend auf dem Smart-Sensor-Profil kann mit dem Parameter Switching Signal configuration das Verhalten der Schaltpunkte eingestellt werden:

- Einzelpunktmodus (*single-point mode*, Bild 6-2): Wert: 1
- Zweipunktmodus (*two-points mode*, Bild 6-3): Wert: 3
- Fenstermodus (*windowed mode*, Bild 6-4): Wert: 2



Schaltsignale können nur eingelernt werden, während der Positionswert gültig ist.

Index	Parameter	Subindex	Parameter	Datenformat	Zugriff	Daten
0x003A	Teach-In Channel Setting	0x00		UINT8	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
0x003B	Teach-In Status	0x00		UINT8	R	
0x003C	Set Point value (SSC1)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003D	Switching Signal configuration SSC1	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x003E	Set Point value (SSC2)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003F	Switching Signal configuration SSC2	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4000	Set Point value (SSC3)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4001	Switching Signal configuration SSC3	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4002	Set Point value (SSC4)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4003	Switching Signal configuration SSC4	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm

Tab. 6-10: Profilspezifische Parameter

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

Einzelpunktmodus

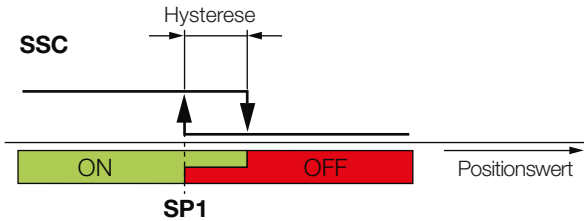


Bild 6-2: Beispiel für die Präsenzerkennung im Einzelpunkt-Modus

	Index	Subindex	Zugriff	Daten
1. Schaltkanal auswählen.	0x003A	0x00	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
2. Das Target an den gewünschten Schaltpunkt SP1 bewegen (SP1 muss im Betriebsbereich liegen).				
3. Systemkommando senden.	0x0002	0x00	W	0x41
4. Hysterese einstellen (im Beispiel für SSC1).	0x003D	0x03	R/W	50...16900 µm
5. Teach-In Status Register prüfen (nach Bedarf).	0x3B	0x00	R	0x11

Zweipunktmodus

i Die Reihenfolge der Befehle ist entscheidend, ansonsten findet eine Einpunktkalibrierung statt!

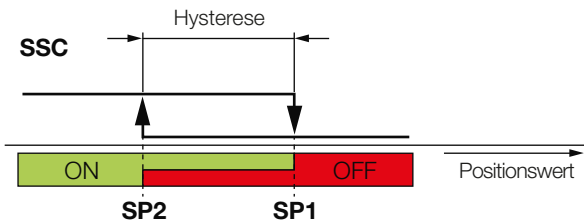


Bild 6-3: Beispiel für die Präsenzerkennung im Zweipunktmodus

	Index	Subindex	Zugriff	Daten
1. Schaltkanal auswählen.	0x003A	0x00	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
2. Das Target an den gewünschten Schaltpunkt SP2 bewegen (SP2 muss im Betriebsbereich liegen).				
3. Systemkommando senden.	0x0002	0x00	W	0x42
4. Das Target an den gewünschten Schaltpunkt SP1 bewegen (SP1 muss im Betriebsbereich liegen und größer als SP2 sein).				
5. Systemkommando senden.	0x0002	0x00	W	0x41

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

Fenstermodus

Der Vorgang ist derselbe wie beim Zweipunktmodus, nur muss der Modus manuell auf *windowed* gesetzt werden.

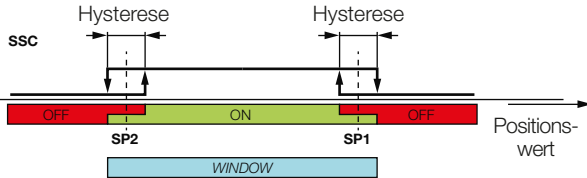


Bild 6-4: Beispiel für den Fenstermodus

	Index	Subindex	Zugriff	Daten
1. Schaltkanal auswählen.	0x003A	0x00	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
2. Das Target an den gewünschten Schaltpunkt SP2 bewegen (SP2 muss im Betriebsbereich liegen).				
3. Systemkommando senden.	0x0002	0x00	W	0x42
4. Teach-In-Statusregister prüfen (optional).	0x003B	0x00	R	0x12
5. Das Target an den gewünschten Schaltpunkt SP1 bewegen (SP1 muss im Betriebsbereich liegen).				
6. Systemkommando senden.	0x0002	0x00	W	0x41
7. Fenstermodus setzen (im Beispiel SSC1).	0x003D	0x02	W	0x02
8. Teach-In-Statusregister prüfen (optional).	0x003B	0x00	R	0x51

Der Status des Teach-Vorgangs kann mit dem Parameter *Teach-In Status* (Index 0x003B) ausgelesen werden.

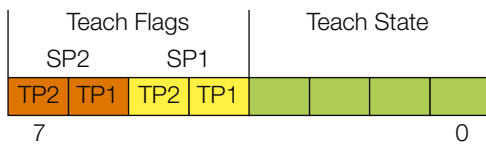


Bild 6-5: Struktur der *Teach Flags* und des *Teach States*

Der *Teach State* kann folgende Werte annehmen:

Wert	Bedeutung
0	IDLE
1	SP1 SUCCESS
2	SP2 SUCCESS
3	SP12 SUCCESS
4	WAIT FOR COMMAND
5	BUSY
7	ERROR

Tab. 6-11: Teach State

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

6.9 Direktes Teach-In der Schaltkanäle

Die Positionswerte für die Schaltschwellen-Programmierung können über die Parameter *Set Point value* direkt in die entsprechenden Register eingegeben werden.

6.10 Condition Monitor

6.10.1 Temperaturerfassung

Folgende Temperaturwerte werden vom BIP als vorzeichenbehaftete 8-Bit-Werte mit der Einheit °C ausgegeben (Index 0x0052 (82)):

- Aktuelle Temperatur (Subindex 1)
- Minimale Temperatur seit Betriebsbeginn (Subindex 2)
- Maximale Temperatur seit Betriebsbeginn (Subindex 3)
- Minimale Temperatur der gesamten Lebenszeit (Subindex 4)
- Maximale Temperatur der gesamten Lebenszeit (Subindex 5)

i Der Temperatursensor erfasst die Temperatur innerhalb des BIP. Diese ist in jedem Fall höher als die Umgebungstemperatur.

6.10.2 Schwellenwerte für die Temperaturwarnung

Das BIP bietet die Möglichkeit folgende Temperaturwarnungsschwelle zu definieren (Index 0x0053 (83)):

- Schwelle für Temperaturunterschreitung (Subindex 1)
- Schwelle für Temperaturüberschreitung (Subindex 2)

Die Schwellen können im Bereich von -128...+127 °C gesetzt werden.

Werden diese Schwellenwerte unter- beziehungsweise überschritten gibt das BIP eine Warnung aus (siehe Eventliste auf Seite 26).

i Überschreitet die interne Temperatur des BIP 95 °C, wird ein Fehler *Übertemperatur* ausgegeben.

6.10.3 Betriebsstundenzähler

Die Betriebsstunden werden innerhalb des BIP erfasst und im Stundenintervall permanent gespeichert (Index 0x0057 (87)).

- Betriebsstunden über die gesamte Lebensdauer (Subindex 1)
- Betriebsstunden seit der letzten Wartung (Subindex 2)
- Betriebsstunden seit dem letzten Einschalten (Subindex 3)

Mit dem Systembefehl *Reset Maintenance* wird der Betriebsstundenzähler für die Wartung auf Null zurückgesetzt.

6.10.4 Bootzykluszähler

Das BIP erhöht bei jeder Neuinitialisierung den permanent gespeicherten Bootzykluszähler. Sowohl ein Systembefehl *Device Reset* als auch ein Hardware-Neustart führen zu einer Erhöhung des Zählers.

Über den Index 0x0058 (88), Subindex 0 kann der Wert ausgelesen werden.

Mit dem Systembefehl *Reset Maintenance* wird der Bootzykluszähler für die Wartung auf Null zurückgesetzt.

6.10.5 Datenhaltung (Data Storage)

Index	Subindex	Name	Größe	Zugriff	Werte
Data Storage 0x0003 (3)	1	Command	1 Byte	Read/Write	Der Parameter <i>Data Storage</i> wird vom IO-Link-Master für die Datenhaltungsfunktion benötigt. Dieser Parameter bietet dem Anwender keine Einstellmöglichkeit.
	2	State Property	1 Byte	Read Only	
	3	Size	4 Byte	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4 Byte	Read Only	
	5	Index List	47 Byte	Read Only	

Tab. 6-12: Parameter Datenhaltung

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

6.10.6 Zugriffssperren (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 und des Tasters zu sperren. Dazu muss das jeweilige Bit des 2-Byte-Werts auf 1 (gesperrt) gesetzt werden. Um die Funktion wieder zu entsperren, wird das Bit auf 0 gesetzt.

Bit 0	Parameterzugriff sperren (unterstützt)
Bit 1	Parameter-Management sperren (unterstützt)
Bit 2	Sperren des Tasters (nicht unterstützt)
Bit 3	Lokale Anwenderschnittstelle sperren (nicht unterstützt)
Bit 4...15	Reserviert

Tab. 6-13: Parameterdaten sperren

6.10.7 Profile und Funktionen (ProfileCharacteristic)

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

- Subindex 1 (DeviceProfileID):
0x000A (Measuring Sensor standard resolution)
- Subindex 2 (DeviceProfileID):
0x4000 (Identification and Diagnosis according to Common Profile)
- Subindex 3 (FunctionClassID):
0x8001 (SSC Function Class)
- Subindex 4 (FunctionClassID):
0x8004 (Teach Channel)

6.10.8 Aufbau der Prozessdaten (PD Input Descriptor)

Dieser Parameter beschreibt die Zusammensetzung der verwendeten Prozessdaten.

Jeder Teil der Prozessdaten ist mit 3 Bytes beschrieben.

Subindex	Werte	Beschreibung
1	0x01 0x04 0x00	Set von Boolean 4 Bit Länge 0 Bit Offset
2	0x01 0x04 0x04	Set von Boolean 4 Bit Länge 4 Bit Offset
3	0x03 0x08 0x08	Signed Integer 8 Bit Länge 8 Bit Offset
4	0x03 0x10 0x10	Signed Integer 16 Bit Länge 16 Bit Offset

Tab. 6-14: Aufbau der Prozessdaten

Über Subindex 0 kann die komplette Prozessdatenbeschreibung ausgelesen werden (siehe Kapitel *Prozessdaten* auf Seite 12).

6.11 Hubzähler

6.11.1 Funktionsbeschreibung

Durch Festlegen eines **Positionswerts (PW)** sowie einer symmetrischen **Spanne (SP)** können bis zu drei Bereiche innerhalb der Kennlinie definiert werden.

Jeder dieser Bereiche kann separat aktiviert bzw. deaktiviert werden (**Modus**).

Nachdem das Target in einem aktiven Bereich zum Stehen kommt, werden die beiden zum Bereich gehörenden Hubzähler erhöht:

- Zähler *Custom Operating*: Der Zähler kann vom Anwender zurückgesetzt werden.
- Zähler *Total Operating*: Zähler ohne Rückstellmöglichkeit.

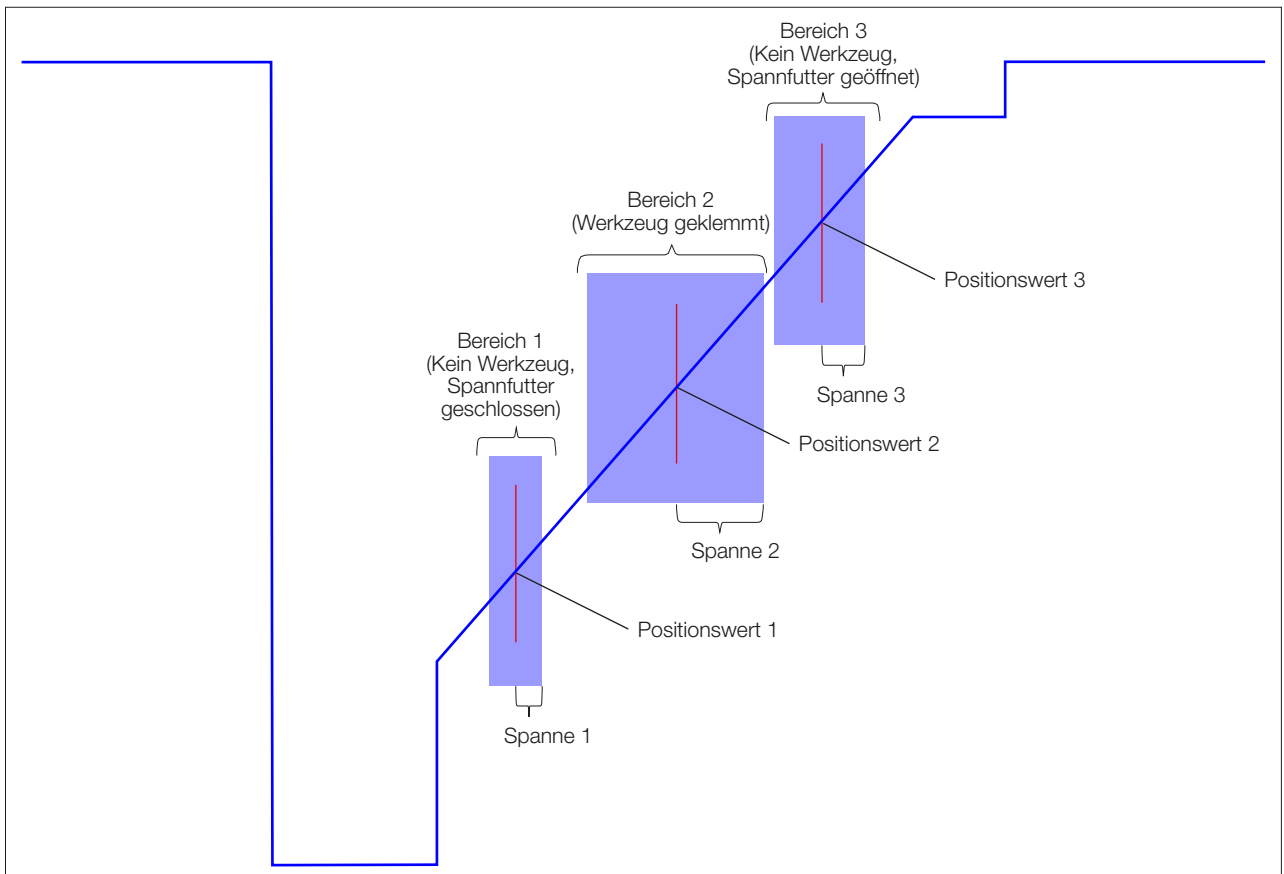


Bild 6-6: Funktionsbeschreibung (Übersicht)

Da sich die einzelnen Zählerbereiche auch überlappen können, können Hubzähler aus mehreren Bereichen betroffen sein. In dem Fall werden alle betroffenen Hubzähler erhöht.

Es wird empfohlen, die Hubzähler in aufsteigender Reihenfolge zu setzen, eine aufsteigende Reihenfolge ist aber nicht zwingend.

6.11.2 Speicheroptimierung

Nach 32 Zählereignissen werden alle Zählerwerte in den nichtflüchtigen Speicher übernommen (z. B. 32, 64...). Wird die Versorgung getrennt bevor ein Zähler ein Vielfaches von 32 erreicht hat, können maximal 31 Werte verloren gehen.

Beispiel 1 (alle Hubzähler sind aktiviert)

Zähler	Hubzähler 1	Hubzähler 2	Hubzähler 3
Custom Operating	10	11	2
Total Operating	32	20	8

Tab. 6-15: Beispiel 1 (alle Hubzähler sind aktiviert)

Da Hubzähler 1 *Total Operating* 32 erreicht hat, werden alle Hubzählerwerte im Speicher entsprechend abgelegt. Wird die Stromzufuhr unterbrochen, sind nach dem Neustart des Sensors alle Werte entsprechend Tab. 6-15 vorhanden.

Beispiel 2 (alle Hubzähler sind aktiviert)

Wird die Stromzufuhr bei einem Hubzähler 1 *Total Operating* mit Zählerstand von < 32 (z. B. 31) unterbrochen, sind beim Neustart alle Hubzähler (1...3) bei 0, da noch kein Speicherzyklus gestartet wurde. Dies betrifft alle Werte *seit Wartung* und *seit Lebenszeit*.

6.12 Sensorspezifische Parameter (Hubzähler)

Index	Subindex	Parameter	Datenformat	Länge	Wertebereich	Default	Zugriff
0x020D	0	Hubzählerbereich	UInt8	8 Bit	0...3	0	RW
0x020E	0	Hubzähler 1 Konfiguration	RecordT	40 Bit	–	–	RW
	1	Hubzähler 1 Positionswert (PW)	IntT16	16 Bit	150...16850	8500	RW
	2	Hubzähler 1 Spanne (SP)	IntT16	16 Bit	150...2500	500	RW
	3	Hubzähler 1 Modus (aktiv/inaktiv)	UInt8	8 Bit	0...1	0 (inaktiv)	RW
0x020F	0	Hubzähler 1 Zählerwerte	RecordT	64 Bit	–	–	R
	1	Hubzähler 1 Wert (Total Operating)	UIntT32	32 Bit	–	0	R
	2	Hubzähler 1 Wert (Custom Operating)	UIntT32	32 Bit	–	0	R
0x0210	0	Hubzähler 2 Konfiguration	RecordT	40 Bit			RW
	1	Hubzähler 2 Positionswert (PW)	IntT16	16 Bit	150...16850	8500	RW
	2	Hubzähler 2 Spanne (SP)	IntT16	16 Bit	150...2500	500	RW
	3	Hubzähler 2 Modus (aktiv/inaktiv)	UInt8	8 Bit	0...1	0 (inaktiv)	RW
0x0211	0	Hubzähler 2 Zählerwerte	RecordT	64 Bit	–	–	R
	1	Hubzähler 2 Wert (Total Operating)	UIntT32	32 Bit	–	0	R
	2	Hubzähler 2 Wert (Custom Operating)	UIntT32	32 Bit	–	0	R
0x0212	0	Hubzähler 3 Konfiguration	RecordT	40 Bit			RW
	1	Hubzähler 3 Positionswert (PW)	IntT16	16 Bit	150...16850	8500	RW
	2	Hubzähler 3 Spanne (SP)	IntT16	16 Bit	150...2500	500	RW
	3	Hubzähler 3 Modus (aktiv/inaktiv)	UInt8	8 Bit	0...1	0 (inaktiv)	RW
0x0213	0	Hubzähler 3 Zählerwerte	RecordT	64 Bit	–	–	R
	1	Hubzähler 3 Wert (Total Operating)	UIntT32	32 Bit	–	0	R
	2	Hubzähler 3 Wert (Custom Operating)	UIntT32	32 Bit	–	0	R

Tab. 6-16: Sensorspezifische Parameter (Hubzähler)

6.12.1 ISDU-Parameter Hubzählerbereich

Innerhalb des Messbereichs können 3 Zonen/Bereiche definiert werden, in denen das Target Zählereignisse auslöst.

Über den Index 0x020D kann der Hubzählerbereich (1...3) ausgewählt werden.

6.12.2 ISDU-Parameter Hubzähler x Konfiguration

Im Konfigurationsfeld wird mit den Parametern *Positionswert (PW)* und *symmetrischer Spanne (SP)* der Bereich festgelegt.

Über den Modus kann der zugehörige Hubzähler aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Die Werte innerhalb der Konfiguration können sowohl gelesen als auch direkt geschrieben werden.

Zulässige Werte:

Positionswert (PW): 150...16850

Spanne (SP): 150...2500



Liegen die resultierenden Bereiche nicht im Messbereich, wird ein Fehler zurückgegeben.

6.12.3 ISDU-Parameter Hubzähler x Zählerwerte

In jedem Bereich, den der Anwender programmieren kann, werden Zählerwerte gesetzt (Custom Operating/Total Operating).

Der Anwender kann nur den Custom Operating-Zähler nach einem Wartungszyklus zurücksetzen (siehe Kapitel 6.13.3).

6.13 Systemkommandos für den Hubzähler

Index	Sub-index	Wert	Parameter	Funktion
0x0002	0x00	0xB6	Hubzählerposition einlernen (PW)	Hubzähler Positionswert mit Target anfahren und speichern
0x0002	0x00	0xB7	Hubzählerkonfiguration zurücksetzen	Setzt Standardwerte für gewählte Hubzählerkonfiguration (Positionswert / Spanne)
0x0002	0x00	0xA5	Zurücksetzen der Wartungsparameter	Zurücksetzen aller Wartungsparameter

Tab. 6-17: Systemkommandos für den Hubzähler

6.13.1 Systemkommando Hubzählerposition einlernen

Mit dem Systemkommando 0xB6 wird der Positionswert des Targets als Positionswert für den gewählten Hubzähler (1...3) gespeichert.

6.13.2 Hubzählerkonfiguration zurücksetzen

Mit dem Systemkommando 0xB7 werden die Standardwerte der Position (8500) sowie der Spanne (500) für die gewählte Hubzählerkonfiguration (1...3) gesetzt. In der Standardeinstellung sind alle Hubzähler deaktiviert.

6.13.3 Zurücksetzen der Wartungsparameter

Zu jedem Hubzählerbereich gehört ein Zähler der Zählereignisse als Wartungsinformationen ablegt.

Die Zählerwerte können nicht individuell sondern nur mit dem Systemkommando 0xA5 gemeinsam zurückgesetzt werden.

Für die Hubzähler gelten folgende Werte:

Alle Hubzähler (Custom Operating) werden auf 0 zurückgesetzt.

Alle Hubzähler (Total Operating) werden mit dem aktuellen Stand im nichtflüchtigen Speicher abgelegt.

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

6.14 Beispiele (Hubzähler)

6.14.1 Parametrieren eines Hubzählers via ISDU

Folgendes soll einzeln eingestellt werden:

- Positionswert (PW) für Hubzähler 1 auf 1000 µm: 0x2710
- Spanne (SP) für Hubzähler 1 auf 1000 µm setzen: 0x03E8
- Modus Hubzähler 1 auf aktiv setzen: 0x01

Befehlsfolge:

Index	Subindex	Wert	Beschreibung
0x020E	0x01	0x2710	PW Hubzähler 1 auf 10000 µm setzen
0x020E	0x02	0x03E8	SP Hubzähler 1 auf 1000 µm setzen
0x020E	0x03	0x01	Modus Hubzähler 1 aktiv setzen

Tab. 6-18: Befehlsfolge

Die obige Konfiguration kann auch als Parametersatz komplett geschrieben werden. In diesem Fall werden alle Werte an Subindex 0 gesendet.

Index	Subindex	Wert	Beschreibung
0x020E	0x00	0x2710 0x03E8 0x01	PW Hubzähler 1 auf 10000 µm setzen; SP Hubzähler 1 auf 1000 µm setzen; Modus Hubzähler 1 aktiv setzen

Tab. 6-19: Werte an Subindex 0 senden

6.14.2 Hubzählerpositionswert mit Target anfahren und speichern – Systemkommando

Der Positionswert von Hubzählerbereich 2 soll per Target auf die Position 2000 µm gesetzt werden.

Index	Subindex	Wert	Beschreibung
0x020D	0x00	0x02	Hubzählerkanal 2 wählen
<i>Target auf Position 2000µm bewegen</i>			
0x0002	0x00	0xB6	Hubzählerposition einlernen

Tab. 6-20: Positionswert von Hubzähler-Bereich 2 per Target auf Position 2000 µm setzen



Die Spanne (SP) sowie den Modus für Hubzähler 2 zusätzlich per Parametrierung via ISDU setzen.

Konfiguration von Hubzähler 2 entsprechend Tab. 6-16 vornehmen.

6.14.3 Hubzählerkonfiguration auf Standardwerte rücksetzen – Systemkommando

Die Konfiguration von Hubzähler 3 soll auf die Standardwerte zurückgesetzt werden:

Index	Subindex	Wert	Beschreibung
0x020D	0x00	0x03	Wählen des Hubzählerkanal 3
0x0002	0x00	0xB7	Hubzählerkonfiguration zurücksetzen

Tab. 6-21: Hubzähler 3 auf die Standardwerte zurücksetzen

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

6.15 Diagnosedaten

Das BIP meldet Diagnosedaten (Events) an das steuernde System (siehe Tab. 6-22) oder das steuernde System kann den Status über die Diagnose-Parameter auslesen.

6.15.1 Diagnoseparameter

Index	Subindex	Parameter	Größe	Zugriff	Werte
0x0024 (36)	0	Device Status	1 Byte	Read Only	0 = Normalzustand 2 = Warnung 4 = Fehler
0x0025 (37)	0	Detailed Device Status	18 Byte	Read Only	Bis zu 3 aktive Ereignisse: 1. Byte Eventtyp (0 = kein Event, 0xE4 = Warnung, 0xF4 = Error) 2. und 3. Byte Eventcode (siehe Kap. 6.15.2)

Tab. 6-22: Diagnoseparameter

6.15.2 Eventliste

Eventcode	Ausprägung	Bedeutung
0x8D02	Error	OUT OF RANGE PLUS – Der Positionsgeber befindet sich außerhalb des Erfassungsbereichs. Es werden keine gültigen Daten ausgegeben. Der übertragene Prozessdatenwert ist 32760.
0x8D03	Error	OUT OF RANGE MINUS – Der Positionsgeber befindet sich außerhalb des Erfassungsbereichs. Es werden keine gültigen Daten ausgegeben. Der übertragene Prozessdatenwert ist -32760.
0x8D04	Error	NO MEASUREMENT DATA – Kein Positionsgeber erkannt. Es werden keine gültigen Daten ausgegeben. Der übertragene Prozessdatenwert ist 32764.
0x4210	Warning	DEVICE TEMPERATURE OVERRUN (siehe Kapitel 6.10.2) – Die eingestellte obere Temperaturwarnschwelle ist überschritten.
0x4220	Warning	DEVICE TEMPERATURE UNDERRUN (siehe Kapitel 6.10.2) – Die eingestellte untere Temperaturwarnschwelle ist unterschritten.
0x4000	Error	TEMPERATURE OVERLOAD – Die Temperatur hat die spezifizierte maximale Temperatur (+125 °C) überschritten. Die Hitzequelle muss entfernt werden.

Tab. 6-23: Eventliste

6

IO-Link-Schnittstelle (Fortsetzung)

6.16 Geräte-Fehlermeldungen

Bei fehlerhaften Zugriffen antwortet das Gerät (Device) mit einem der aufgeführten Fehlercodes.

Fehlercode	Fehlermeldung
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8023	Access denied
0x8030	Value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8036	Function temporarily unavailable
0x8040	Invalid parameter set
0x8041	Inconsistent parameter set

Tab. 6-24: Fehlermeldungen IO-Link-Spezifikation

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	$\pm 50 \mu\text{m}$

7.2 Umgebungsbedingungen¹⁾

Umgebungstemperatur T_a	-25...+70 °C
Lagertemperatur	-40...+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 ²⁾	18...30 V DC
Bemessungsbetriebsspannung U_e	24 V DC
Leerlaufstrom I_0 bei U_e	$\leq 20 \text{ mA}$
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 kBaud (COM2)
Prozessdaten	4 Byte
Positionswert bei $S_{l \min}$	0 μm
Positionswert bei $S_{l \max}$	17000 μm
Datenformat	16 Bit signed Integer
Zykluszeit	$\geq 3 \text{ ms}$
Prozessdaten Master - Device	0 Byte
Prozessdaten Device - Master	4 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 ²
Biegeradius, feste Verlegung	$\geq 3 \times$ Kabeldurchmesser

¹⁾ Für UL: Gebrauch in geschlossenen Räumen und bis zu einer Höhe von 2000 m über Meeresspiegel.

²⁾ Für UL: 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)

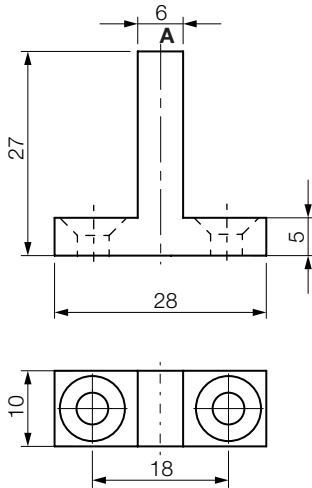


Bild 8-1: Positionsgeber BAM TG-XE-020

BIP LD2-T017-01-EP__-S4
BIP LD2-T017-01-EP__

User's Guide



www.balluff.com

1	Notes to the user	4
1.1	Validity	4
1.2	Symbols and conventions	4
1.3	Scope of delivery	4
1.4	Approvals and markings	4
1.5	Abbreviations	4
2	Safety	5
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
3	Construction and function	6
3.1	Construction	6
3.2	Function	6
4	Installation and connection	7
4.1	Installation instructions	7
4.2	Electrical connection	8
4.3	Cable routing	8
5	Startup	9
5.1	Starting up the system	9
5.2	Operating notes	9
6	IO-Link interface	10
6.1	Basic knowledge about IO-Link	10
6.2	Communication parameters	11
6.3	Process data	12
6.4	Identification data	13
6.5	System parameters	14
6.6	Sensor-specific parameters	15
6.7	System commands	16
6.8	Switching Signal Channels, SSC	17
6.9	Direct teach-in of the switching channels	20
6.10	Condition Monitor	20
6.11	Stroke counter	22
6.12	Sensor-specific parameters (stroke counters)	23
6.13	System commands for the stroke counter	24
6.14	Examples (stroke counters)	25
6.15	Diagnostic data	26
6.16	Device error messages	27
7	Technical data	28
7.1	Accuracy	28
7.2	Ambient conditions	28
7.3	Power supply	28
7.4	IO-Link interface	28
7.5	Mechanical data	28
8	Accessories	29

1

Notes to the user

1.1 Validity

This guide describes the construction, function, and setup options for the BIP inductive position measuring system with IO-Link interface. It applies to models

BIP LD2-T017-01-EP __-S4 and
BIP LD2-T017-01-EP __.

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

1.2 Symbols and conventions

Individual **actions** 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.

Numbers unless otherwise indicated are decimals (e.g. 23). Hexadecimal numbers are represented with a preceding 0x (e.g. 0x17).

1.3 Scope of delivery

- BIP
- Condensed guide

1.4 Approvals and markings



The CE symbol confirms that our products comply with the requirements of the current EU 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.

1.5 Abbreviations

- ISDU Indexed Service Data Unit
- MDC Measurement Data Channel
- PD Process Data
- PDV Process Data Variable
- SSC Switching Signal Channel

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 qualified personnel with basic electrical knowledge.

Qualified personnel are persons whose technical training, knowledge and experience as well as knowledge of the relevant regulations allows them to assess the work assigned to them, recognize possible hazards and take appropriate safety measures.

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
Type and source of the hazard Consequences if not complied with ▶ Measures to avoid hazards

The individual signal words mean:

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

2.4 Disposal

- ▶ Observe the national regulations for disposal.

3

Construction and function

3.1 Construction

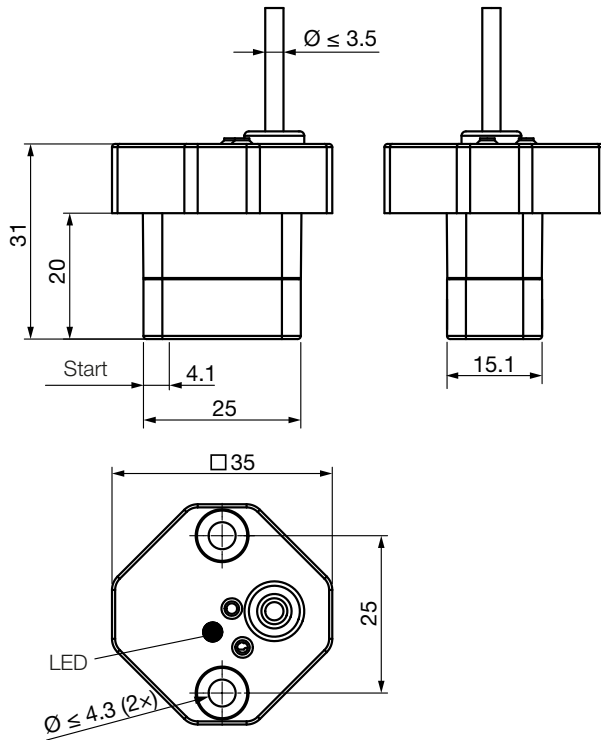


Fig. 3-1: Construction

3.2 Function

The BIP inductive positioning system detects the position of the metallic magnet and outputs it as an IO-Link output signal.

4

Installation and connection

4.1 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 5 mm must be maintained (see Fig. 4-1 and Fig. 4-2).

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

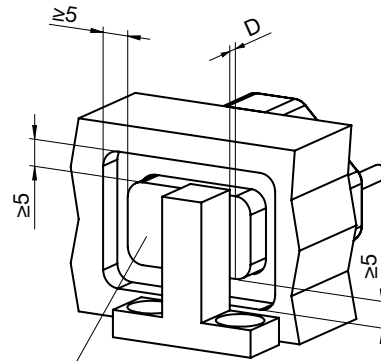
To obtain a measurement signal with high resolution, suitable cable routing in the machine and filter measures for system power supply must be ensured.

The magnet 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. 4-3). 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 (marking on the active surface).

Installation

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



Active surface

Fig. 4-1: Spacing of metal-free area

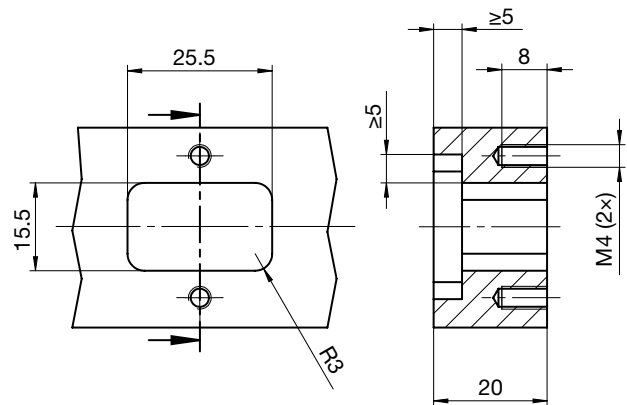


Fig. 4-2: Installation dimensions

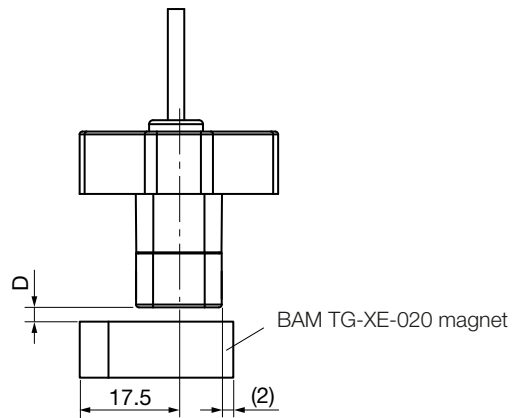


Fig. 4-3: Distance from measuring surface

4

Installation and connection (continued)

4.2 Electrical connection



Fig. 4-4: 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 ¹⁾
3	Blue	L– (GND)
4	Black	C/Q (communication line)

¹⁾ Unassigned leads that are not used can be connected to the GND on the controller side but not to the shield.

Tab. 4-1: Pin assignments

4.3 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

Cable length max. 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

Startup

5.1 Starting up the system

DANGER

Uncontrolled system movement

When starting up, if the inductive positioning system BIP 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 inductive positioning system BIP, if necessary.



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

- Regularly check function of the BIP and all associated components.
- 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 below 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 Communication parameters on page 11).

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 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 position measuring system are described in detail in sections 6.3 to 6.6. 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 Communication parameters

Specification	IO-Link Description	Value
Transfer rate	COM2	38.4 kBaud
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: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x19 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	0x83 (bytes)
Amount of process data from the master to the device	ProcessDataOut	0x00 (4 bits)
Manufacturer ID	Vendor ID	0x378
Device identification	Device ID	0x020309

Tab. 6-1: Device specification

Transfer times	
Process data cycle with 1.0 master	Amount of PD x master cycle time = 2 x 3 ms = 6 ms
Process data cycle with 1.1 master	Master cycle time = 3 ms

Tab. 6-2: Device transfer times

6

IO-Link interface (continued)

6.3 Process data

The BIP outputs 2-byte process data via the IO-Link interface. The process data structure is described in the Smart Sensor Profil Ed.2.

Bit offset	16	8	0
SDCI	IntegerT(16)	IntegerT(8)	8 bits
Transmission direction	Measurement value	Scale	Vendor specific

Description	Bytes 3				Bytes 2				Bytes 1				Bytes 0						
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0			
Measurement value									Scale				System error	OoR ¹⁾ no data	OoR ¹⁾ out of range (not supported)	SSC4	SSC3	SSC2	SSC1
Type	INT16 (signed integer)								INT8				BOOL						
Value	Nominal values are 0...17000, Out of Range ¹⁾ -32760...+32760 No measurement = 32764								-6 (µm)				0						

¹⁾ Magnet out of range

Tab. 6-3: Process data

Structure of byte 0

Bit	Name	Function
7	System error	System reports overtemperature
6	OoR no data	The magnet lies outside the detection range
5	OoR out of range	The magnet lies outside the measurement range
4	Unsafe value	Not supported
3	SSC4	Switching information of the fourth switching point
2	SSC3	Switching information of the third switching point
1	SSC2	Switching information of the second switching point
0	SSC1	Switching information of the first switching point

Tab. 6-4: Prozessdaten – Byte 0

Measurement value

The measurement value represents the position of the magnet in µm and consists of a signed 16-bit value.

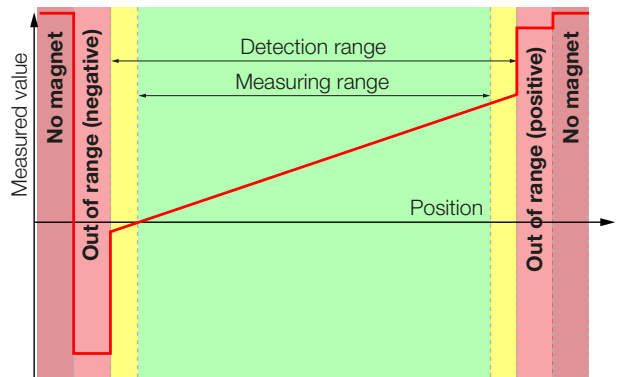


Fig. 6-1: Measurement value and areas

If the magnet lies outside the measurement range, the process data variable is assigned the following values:

- No Measurement data 32764
- Out of Range positive 32760
- Out of Range negative -32760

The detection range is 17000 µm at delivery (detection range = measuring range).

6

IO-Link interface (continued)

6.4 Identification data

Index hex (dec)	Parameters	Data format (length)	Access	Contents
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 bytes)	Read only	"BALLUFF"
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (21 bytes)	Read only	"innovating automation"
0x0012 (18)	Product Name	StringT (25 bytes)	Read only	"BIP LD2-T017-01-EP00,5-S4"
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 bytes)	Read only	"BIP001Y"
0x0014 (20)	Product Text	StringT (28 bytes)	Read only	"Inductive Positioning System"
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (3 bytes)	Read only	"02"
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (8 bytes)	Read only	"1.00.01"
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 bytes)	Read/Write	****
0x0019 (25)	Function Tag	StringT (max. 32 bytes)	Read/Write	****
0x001A (26)	Location Tag	StringT (max. 32 bytes)	Read/Write	****

Tab. 6-5: IO-Link identification data



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. 6-6: Lock parameter data

Profile Characteristic

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

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

- Subindex 1: profileID
0x000A ("Measurement Data Channel (standard resolution)")
- Subindex 2: Subindex 2: CommonApplicationProfileID
0x4000 ("Identification and Diagnosis")
- Subindex 3: FunctionClassID
0x8001 ("Diagnosis")
- Subindex 4: FunctionClassID
0x8004 ("TeachChannel")

PD Input Descriptor

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

The BIP inductive positioning system processes the process variables (see Tab. 6-7 on page 14).

Application Specific Tag

Application Specific Tag, *Location Tag* and *Function tag* make 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 hex (dec)	Parameters	Subindex hex (dec)	Parameters	Data format	Access	Value range	Comments
0x000D (13)	ProfileCharacteristic	0x01 (1)	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Smart Sensor Profile
		0x02 (2)				0x000A	Measuring Sensor Profile (16-bit), inherent Smart Sensor Profile.
		0x03 (3)				0x4000	Common Profile
		0x04 (4)				0x8001	Binary Data Channel
0x000E (14)	PD Input Descriptor	0x01 (1)	SSC1, SSC2, SSC3, SSC4	OctetStringT3	Read only	0x010400	Switching channel
		0x02 (2)				0x010404	Out of range, error status
		0x03 (3)	PDV1			0x030808	Measurement value-multiplication value
		0x04 (4)	PDV2			0x031010	Measurement value/position value

Tab. 6-7: System parameters

6

IO-Link interface (continued)

6.6 Sensor-specific parameters

Index hex (dec)	Subindex hex (dec)	Parameters	Data format (length)	Access	Value range/ (preset value)	Comments
0x0052 (82)	0x00 (0)	Device Temperature	int8 (5 bytes)	Read only		All values
	0x01 (1)	Device Temperature Actual	int8 (1 byte)	Read only	-128...+127	
	0x02 (2)	Device Temperature Min	int8 (1 byte)	Read only	-128...+127	
	0x03 (3)	Device Temperature Max	int8 (1 byte)	Read only	-128...+127	
	0x04 (4)	Device Temperature Min Lifetime	int8 (1 byte)	Read only	-128...+127	
	0x05 (5)	Device Temperature Max Lifetime	int8 (1 byte)	Read only	-128...+127	
0x0053 (83)	0x00 (0)	Device Temperature Thresholds	int8 (2 Byte)	Read/Write	-128...+127	
	0x01 (1)	Device Temperature Thresholds Min.	int8 (1 Byte)	Read/Write	-128	
	0x02 (2)	Device Temperature Thresholds Max.	int8 (1 Byte)	Read/Write	127	
0x0057 (87)	0x00 (0)	Operating Hours	uint32 (12 Byte)	Read only		
	0x01 (1)	Operating Hours total	uint32 (4 Byte)	Read only		
	0x02 (2)	Operating Hours since maintenance	uint32 (4 Byte)	Read only		
	0x03 (3)	Operating Hours since startup	uint32 (4 Byte)	Read only		
0x0058 (88)	0x00 (0)	Boot Cycle Counter	uint32 (8 Byte)	Read only		
	0x01 (1)	Boot Cycles total	uint32 (4 Byte)	Read only		
	0x02 (2)	Boot Cycles since maintainance	uint32 (4 Byte)	Read only		
0x00C1 (193)	0x00 (0)	PDV Offset	int16	Read/Write	-15000...+32000	
0x00C2 (194)	0x00 (0)	PDV Preset	int16	Read/Write	-32000...+32000	New initial value after Preset Teach-In
0x00C3 (195)	0x00 (0)	PDV Characteristic	uint8	Read/Write	0x00 – normal 0xFF – inverted	
0x00C4 (196)	0x00 (0)	PDV Enable Detection Range	uint8	Read only	(0x00)	Function not implemented
0x4080 (16512)	0x00 (0)	MDC Descriptor	(7 bytes)	Read only		
	0x01 (1)	MDC Low Limit	int16 (2 bytes)	Read only	(0)	
	0x02 (2)	MDC High Limit	int16 (2 bytes)	Read only	(17000)	
	0x03 (3)	MDC Unit Code	uint16 (2 bytes)	Read only	1010	Unit Code for µm
	0x04 (4)	MDC Scale	int8 (1 byte)	Read only	-6	

Tab. 6-8: Sensor-specific parameters

6

IO-Link interface (continued)

6.7 System commands

Different commands are implemented in the BIP that can be reached via parameter *System Command* on *index 2*, *subindex 0*. Once a system command is transmitted to the BIP, the command triggers the desired action, provided that this action is permitted in the current application state.

Command	Name	Description
0x01 (1)	ParamUploadStart	Starts parameter upload.
0x02 (2)	ParamUploadEnd	Ends parameter upload.
0x03 (3)	ParamDownloadStart	Starts parameter download.
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	Ends parameter download.
0x05 (5)	ParamDownloadStore	Completes the configuration and starts the data storage.
0x41 (65)	SP1 Single Value Teach	Saves the currently measured position as <i>Setpoint 1</i> .
0x42 (66)	SP2 Single Value Teach	Saves the currently measured position as <i>Setpoint 2</i> .
0x4E (78)	Teach Reset	Resets all settings (incl. hysteresis) for the selected teach channel.
0x80 (128)	Device Reset	Re-initializes all device components (software reset).
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Resets all configurations to the factory setting.
0xA5 (165)	Reset Maintenance	Resets all maintenance values (condition monitor).
0xE0 (224)	Teach Preset	Calculates and saves the PDV offset, sets the current output value to the preset value.
0xE1 (225)	Teach Measurement Range Lower Limit	Teaches in the current position as a lower limit value of the measuring range.
0xE2 (226)	Teach Measurement Range Upper Limit	Teaches in the current position as an upper limit value of the measuring range.

Tab. 6-9: System commands of index 2, subindex 0

6

IO-Link interface (continued)

6.8 Switching Signal Channels, SSC

With the BIP sensor you can program four independent switching states (Switching Signal Channels, SSCs). Each switching signal is configured using profile-specific parameters (see Tab. 6-10). Configuring the switching channel begins by setting the channel using Index 0x003A.

Based on the Smart Sensor profile the Parameter Switching Signal configuration can be used to set the behavior of the switching points:

- Single-point mode, (Fig. 6-2): Value: 1
- Two-point mode, (Fig. 6-3): Value: 3
- Windowed mode, (Fig. 6-4): Value: 2



Switching signals can only be taught as long as the position value is valid.

Index	Parameters	Subindex	Parameters	Data format	Access	Data
0x003A	Teach-In Channel Setting	0x00		UINT8	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
0x003B	Teach-In Status	0x00		UINT8	R	
0x003C	Set Point value (SSC1)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003D	Switching Signal configuration SSC1	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x003E	Set Point value (SSC2)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003F	Switching Signal configuration SSC2	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4000	Set Point value (SSC3)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4001	Switching Signal configuration SSC3	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4002	Set Point value (SSC4)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4003	Switching Signal configuration SSC4	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm

Tab. 6-10: Profile-specific parameters

6

IO-Link interface (continued)

Single-point mode

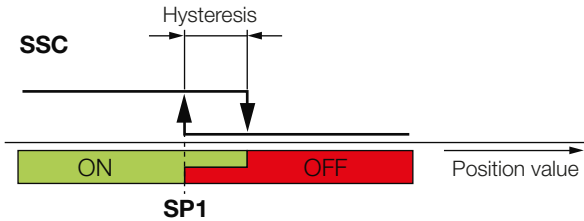


Fig. 6-2: Example for presence detection in single-point mode

	Index	Subindex	Access	Data
1. Select switching channel.	0x003A	0x00	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
2. Move the target to the desired switching point SP1 (SP1 must lie within the operating range).				
3. Send system command.	0x0002	0x00	W	0x41
4. Set hysteresis (in example for SSC1).	0x003D	0x03	R/W	50...16900 μm
5. Check teach-in status (as needed).	0x3B	0x00	R	0x11

Two-point mode

i The sequence of commands is critical, otherwise you will only accomplish single-point calibration!

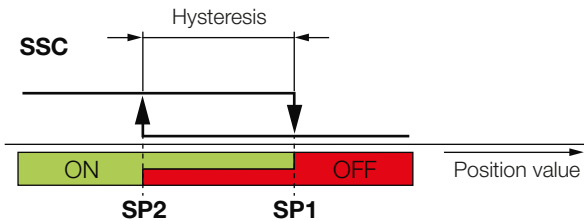


Fig. 6-3: Example for presence detection in two-point mode

	Index	Subindex	Access	Data
1. Select switching channel.	0x003A	0x00	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
2. Move the target to the desired switching point SP2 (SP2 must lie within the operating range).				
3. Send system command.	0x0002	0x00	W	0x42
4. Move the target to the desired switching point (SP1 must lie within the operating range and be greater than SP2).				
5. Send system command.	0x0002	0x00	W	0x41

6

IO-Link interface (continued)

Windowed mode

The procedure is the same as for two-point mode, except that the mode must be set to *windowed*.

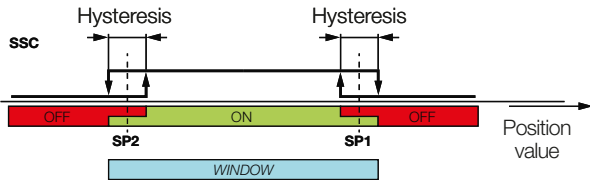


Fig. 6-4: Example for windowed mode

	Index	Subindex	Access	Data
1. Select switching channel.	0x003A	0x00	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
2. Move the target to the desired switching point SP2 (SP2 must lie within the operating range).				
3. Send system command.	0x0002	0x00	W	0x42
4. Verify teach-in status register (optional).	0x003B	0x00	R	0x12
5. Move the target to the desired switching point SP1 (SP1 must lie within the operating range).				
6. Send system command.	0x0002	0x00	W	0x41
7. Set windowed mode (SSC1 in the example).	0x003D	0x02	W	0x02
8. Verify teach-in status register (optional).	0x003B	0x00	R	0x51

The status of the teach procedure can be read using the parameter Teach-In Status (Index 0x003B).

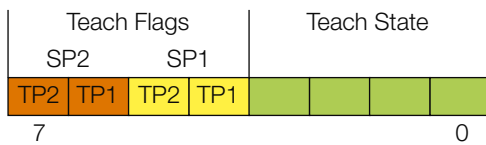


Fig. 6-5: Structure of the *Teach Flags* and the *Teach State*

The *Teach State* can assume the following values:

Value	Meaning
0	IDLE
1	SP1 SUCCESS
2	SP2 SUCCESS
3	SP12 SUCCESS
4	WAIT FOR COMMAND
5	BUSY
7	ERROR

Tab. 6-11: Teach State

6

IO-Link interface (continued)

6.9 Direct teach-in of the switching channels

The position values for the switching threshold programming can be directly entered into the corresponding registers using the *Set Point value* parameter.

6.10 Condition Monitor

6.10.1 Temperature detection

The following temperature values are output by the BIP as signed 8-bit values with the unit °C (Index 0x0052 (82)):

- Current temperature (subindex 1)
- Minimum temperature since starting operation (subindex 2)
- Maximum temperature since starting operation (subindex 3)
- Minimum temperature over the entire lifetime (subindex 4)
- Maximum temperature over the entire lifetime (subindex 5)

i The temperature sensor detects the temperature within the BIP. This is always higher than the ambient temperature.

6.10.2 Threshold values for the temperature warning

The BIP offers the ability to define the following temperature warning threshold (index 0x0053 (83)):

- Threshold for not meeting temperature (subindex 1)
- Threshold for exceeding temperature (subindex 2)

The threshold can be set in the range from -128...+127°C. If these threshold values are exceeded or not met, the BIP outputs a warning (see *Event list* on page 26).

i If the internal temperature of the BIP exceeds 95 °C, error *Excess temperature* is output.

6.10.3 Operating hours counter

The operating hours are recorded within the BIP and saved permanently in hour intervals (index 0x0057 (87)).

- Operating hours over the entire service life (subindex 1)
- Operating hours since the last maintenance (subindex 2)
- Operating hours since the last activation (subindex 3)

Using system command *Reset Maintenance*, the operating hours sensor for maintenance are reset to zero.

6.10.4 Boot cycle counter

In case of any re-initialization, the BIP increases the permanently saved boot cylinder counter. Both system command *Device Reset* as well as a hardware restart lead to an increase of the counter.

Using index 0x0058 (88), subindex 0, the value can be read out.

Using system command *Reset Maintenance*, the boot cylinder counter for maintenance is reset to zero.

6.10.5 Data storage

Index	Subindex	Name	Size	Access	Values
Data Storage 0x0003 (3)	1	Command	1 byte	Read/Write	The <i>Data Storage</i> parameter is required by the IO-Link master for the data management function. This parameter does not offer the user a setup option.
	2	State Property	1 byte	Read Only	
	3	Size	4 bytes	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4 bytes	Read Only	
	5	Index List	47 bytes	Read Only	

Tab. 6-12: Data storage parameter

6

IO-Link interface (continued)

6.10.6 Access locks (Device Access Locks)

Using this standard parameter, it is possible to activate or deactivate certain functions of the IO-Link device.

In BIP, there is the option to lock the function of the parameter manager and the button. To do so, the respective bit of the 2-byte value must be set to 1 (locked). In order to unlock the function again, the bit is set to 0.

Bit 0	Lock parameter access (supported)
Bit 1	Lock parameter management (supported)
Bit 2	Locking the button (not supported)
Bit 3	Lock local user interface (not supported)
Bit 4...15	Reserved

Tab. 6-13: Locking parameter data

6.10.7 Profiles and functions (ProfileCharacteristic)

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

- Subindex 1 (DeviceProfileID):
0x000A (Measuring Sensor standard resolution)
- Subindex 2 (DeviceProfileID):
0x4000 (identification and diagnosis according to common profile)
- Subindex 3 (FunctionClassID):
0x8001 (SSC function class)
- Subindex 4 (FunctionClassID):
0x8004 (teach channel)

6.10.8 Process data structure (PD Input Descriptor)

This parameter describes the composition of the process data used.

Every part of the process data is described by 3 bytes.

Subindex	Values	Description
1	0x01 0x04 0x00	Set of Boolean 4-bit length 0-bit offset
2	0x01 0x04 0x04	Set of Boolean 4-bit length 4-bit offset
3	0x03 0x08 0x08	Signed integer 8-bit length 8-bit offset
4	0x03 0x10 0x10	Signed integer 16-bit length 16-bit offset

Tab. 6-14: Process data structure

Using subindex 0, the complete process data description can be read out (see section *Process data* on page 12).

6.11 Stroke counter

6.11.1 Functional description

By specifying a **position value (PW)** and a symmetrical **span (SP)** you can define up to three ranges within the characteristic curve.

Each of these ranges can be enabled or disabled separately (**Mode**).

Once the target has come to a stop in an active range, the two stroke counters associated with the range are incremented:

- Counter *Custom Operating*: The counter can be reset by the user.
- Counter *Total Operating*: Non-resettable counter.

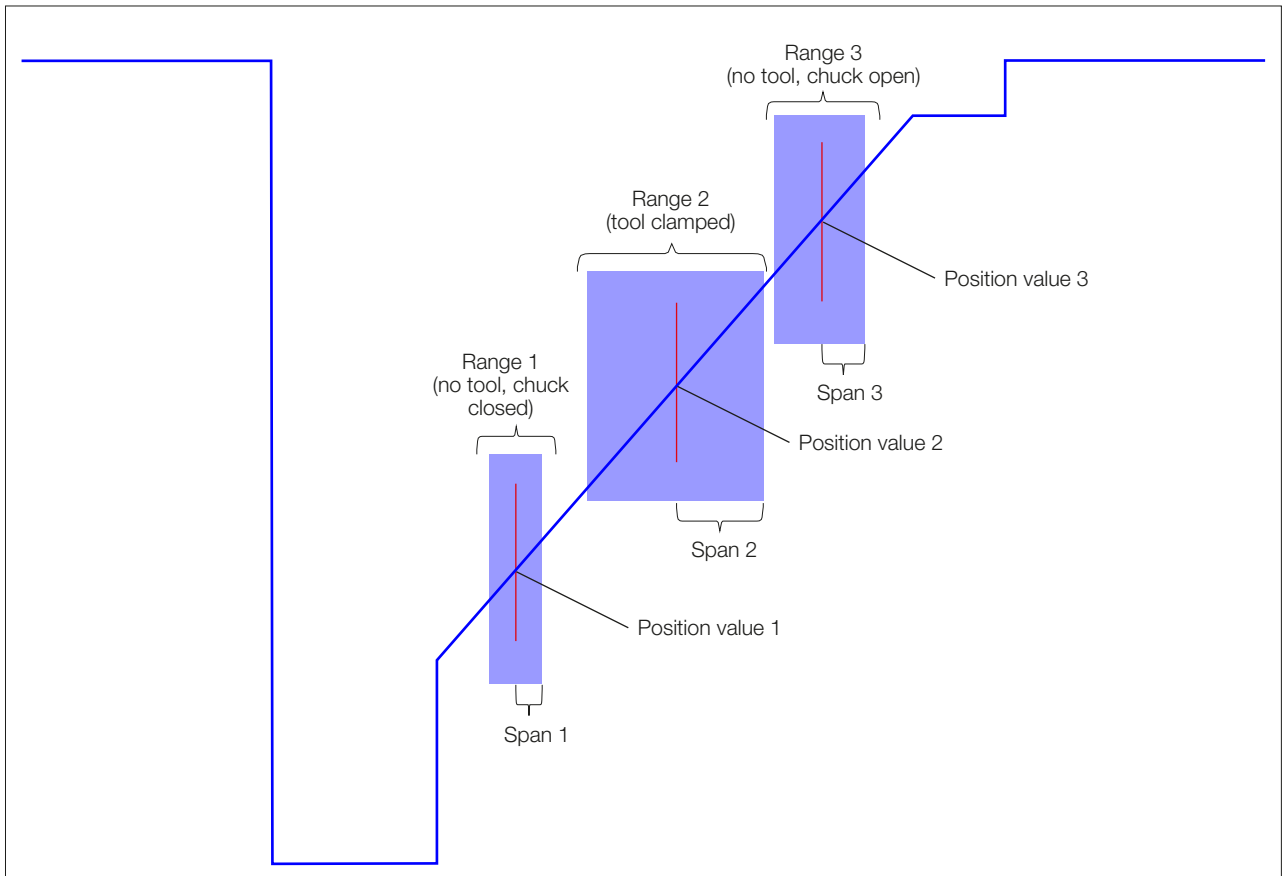


Fig. 6-6: Function description (overview)

Since the individual counter ranges can also overlap, stroke counters from more than one range may be affected. In this case all the affected stroke counters are incremented.

We recommend setting the stroke counters in increasing order, but this is not absolutely necessary.

6

IO-Link interface (continued)

6.11.2 Memory optimization

After 32 counter events all the counter values are saved in non-volatile memory (e.g. 32, 64...). If power is lost before a counter has reached a multiple of 32, a maximum of 31 values will be lost.

Example 1 (all stroke counters enabled)

Counter	Stroke counter 1	Stroke counter 2	Stroke counter 3
Custom Operating	10	11	2
Total Operating	32	20	8

Tab. 6-15: Example 1 (all stroke counters enabled)

Since stroke counter 1 has reached *Total Operating* 32, all stroke counter values are saved to memory.

If power is interrupted, all the values corresponding to Tab. 6-15 are available after the sensor is restarted.

Example 2 (all stroke counters enabled)

If power is interrupted when stroke counter 1 has a *Total Operating* count of < 32 (e.g. 31), at restart all stroke counters (1...3) are 0, since no storage cycle was yet started. This affects all values *Since maintenance* and *Lifetime*.

6.12 Sensor-specific parameters (stroke counters)

Index	Subindex	Parameter	Data format	Length	Value range	Default	Access
0x020D	0	Stroke counter range	UInt8	8 bits	0...3	0	RW
0x020E	0	Stroke counter 1 configuration	RecordT	40 bits	–	–	RW
	1	Stroke counter 1 position value (PW)	IntT16	16 bits	150...16850	8500	RW
	2	Stroke counter 1 Span (SP)	IntT16	16 bits	150...2500	500	RW
	3	Stroke counter 1 mode (enabled/disabled)	UInt8	8 bits	0...1	0 (disabled)	RW
0x020F	0	Stroke counter 1 counter values	RecordT	64 bits	–	–	R
	1	Stroke counter 1 value (Total Operating)	UIntT32	32 bits	–	0	R
	2	Stroke counter 1 value (Custom Operating)	UIntT32	32 bits	–	0	R
0x0210	0	Stroke counter 2 configuration	RecordT	40 bits			RW
	1	Stroke counter 2 position value (PW)	IntT16	16 bits	150...16850	8500	RW
	2	Stroke counter 2 Span (SP)	IntT16	16 bits	150...2500	500	RW
	3	Stroke counter 2 mode (enabled/disabled)	UInt8	8 bits	0...1	0 (disabled)	RW
0x0211	0	Stroke counter 2 counter values	RecordT	64 bits	–	–	R
	1	Stroke counter 2 value (Total Operating)	UIntT32	32 bits	–	0	R
	2	Stroke counter 2 value (Custom Operating)	UIntT32	32 bits	–	0	R
0x0212	0	Stroke counter 3 configuration	RecordT	40 bits			RW
	1	Stroke counter 3 position value (PW)	IntT16	16 bits	150...16850	8500	RW
	2	Stroke counter 3 Span (SP)	IntT16	16 bits	150...2500	500	RW
	3	Stroke counter 3 mode (enabled/disabled)	UInt8	8 bits	0...1	0 (disabled)	RW
0x0213	0	Stroke counter 3 counter values	RecordT	64 bits	–	–	R
	1	Stroke counter 3 value (Total Operating)	UIntT32	32 bits	–	0	R
	2	Stroke counter 3 value (Custom Operating)	UIntT32	32 bits	–	0	R

Tab. 6-16: Sensor-specific parameters (stroke counters)

6

IO-Link interface (continued)

6.12.1 ISDU parameter stroke counter range

3 zones/ranges can be defined within the measuring range, within which the target triggers counter events. Use Index 0x020D to select the counter range (1...3).

6.12.2 ISDU parameter Stroke counter x Configuration

In the configuration field you can use the parameters *Position value (PW)* and *Symmetrical span (SP)* to specify the range.

Using the mode you can enable or disable the associated stroke counter.

The values within the configuration can be both read and directly written.

Permissible values:

Position value (PW): 150...16850

Span (SP): 150...2500



If the resulting ranges do not lie within the measuring range, an error is returned.

6.12.3 IISDU parameter Stroke counter x Counter values

Counter values are set by the user in each range which the user can program (Custom Operating/Total Operating).

The user can only reset the Custom Operating counter after a maintenance cycle (see Section 6.13.3).

6.13 System commands for the stroke counter

Index	Sub-index	Value	Parameter	Function
0x0002	0x00	0xB6	Teach stroke counter position (PW)	Move target to stroke counter position value and save
0x0002	0x00	0xB7	Reset stroke counter configuration	Sets standard values for selected stroke counter configuration (position value / span)
0x0002	0x00	0xA5	Resetting the maintenance parameters	Resetting all maintenance parameters

Tab. 6-17: System commands for the stroke counter

6.13.1 System command Teach stroke counter position

Using system command 0xB6 you can save the position value of the target as a position value for the selected stroke counter (1...3).

6.13.2 Reset stroke counter configuration

Using system command 0xB7 you can set the standard values for the position (8500) and the span (500) for the selected stroke counter configuration (1...3).

In the default setting all stroke counters are disabled.

6.13.3 Resetting the maintenance parameters

Each stroke counter range has an associated counter for the counter events as maintenance information.

The counter values cannot be individually reset but rather only together using system command 0xA5.

The following values apply to the stroke counters:

All stroke counters (Custom Operating) are reset to 0.

All stroke counters (Total Operating) are stored in non-volatile memory using the current state.

6

IO-Link interface (continued)

6.14 Examples (stroke counters)

6.14.1 Parameterizing a stroke counter via ISDU

The following must be set individually:

- Position value (PW) for stroke counter 1 to 1000 µm: 0x2710
- Set span (SP) for stroke counter 1 to 1000 µm: 0x03E8
- Set stroke counter 1 mode to active: 0x01

Command sequence:

Index	Subindex	Value	Description
0x020E	0x01	0x2710	Set PW stroke counter 1 to 10000 µm
0x020E	0x02	0x03E8	Set SP stroke counter 1 to 1000 µm
0x020E	0x03	0x01	Set stroke counter 1 mode to enabled

Tab. 6-18: Command sequence

The above configuration can also be written completely as a parameter set.

In this case all values are sent to Subindex 0.

Index	Subindex	Value	Description
0x020E	0x00	0x2710 0x03E8 0x01	Set PW stroke counter 1 to 10000 µm; set SP stroke counter 1 to 1000 µm; set stroke counter 1 mode to disabled

Tab. 6-19: Send values to Subindex 0

6.14.2 Move target to stroke counter position value and save – system command

The position value of stroke counter range 2 should be set per target to position 2000 µm.

Index	Subindex	Value	Description
0x020D	0x00	0x02	Select stroke counter channel 2
<i>Move target to 2000µm</i>			
0x0002	0x00	0xB6	Teach stroke counter position

Tab. 6-20: Set position value of stroke counter range 2 per target to 2000 µm

i **Set the span (SP) and mode for stroke counter 2 also using parameterization via ISDU.**

Configure stroke counter 2 corresponding to Tab. 6-16.

6.14.3 Reset stroke counter configuration to default values – system command

Reset the configuration of stroke counter 3 to the default values:

Index	Subindex	Value	Description
0x020D	0x00	0x03	Select stroke counter channel 3
0x0002	0x00	0xB7	Reset stroke counter configuration

Tab. 6-21: Reset stroke counter 3 to the default values

6

IO-Link interface (continued)

6.15 Diagnostic data

The BIP reports diagnostic data (events) to the controlling system (see Tab. 6-22), or the controlling system can read out the status using the diagnostic parameters.

6.15.1 Diagnostic parameters

Index	Subindex	Parameter	Size	Access	Values
0x0024 (36)	0	Device Status	1 Byte	Read Only	0 = Normal state 2 = Warning 4 = Error
0x0025 (37)	0	Detailed Device Status	18 Byte	Read Only	Up to 3 active events: 1st byte event type (0 = No event, 0xE4 = Warning, 0xF4 = Error) 2nd and 3rd byte event code (see Sec. 6.15.2)

Tab. 6-22: Diagnostic parameters

6.15.2 Event list

Event code	Expression	Meaning
0x8D02	Error	OUT OF RANGE PLUS – The magnet is located outside of the detection range. No valid data is output. The transmitted process data value is 32760.
0x8D03	Error	OUT OF RANGE MINUS – The magnet is located outside of the detection range. No valid data is output. The transmitted process data value is –32760.
0x8D04	Error	NO MEASUREMENT DATA – No magnet detected. No valid data is output. The transferred process data value is 32764.
0x4210	Warning	DEVICE TEMPERATURE OVERRUN (see section 6.10.2) – The configured upper temperature threshold is exceeded.
0x4220	Warning	DEVICE TEMPERATURE UNDERRUN (see section 6.10.2) – The configured lower temperature threshold is not met.
0x4000	Error	TEMPERATURE OVERLOAD – The temperature has exceeded the specified maximum temperature (+125°C). The heat source must be removed.

Tab. 6-23: Event list

6

IO-Link interface (continued)

6.16 Device error messages

If access is faulty, the device responds with one of the listed error codes.

Error code	Error message
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8023	Access denied
0x8030	Value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8036	Function temporarily unavailable
0x8040	Invalid parameter set
0x8041	Inconsistent parameter set

Tab. 6-24: Error messages of IO-Link specification

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	$\leq \pm 250 \mu\text{m}$
Effective distance S_e	8.5 mm
Repeat accuracy	$\pm 50 \mu\text{m}$

7.2 Ambient conditions¹⁾

Ambient temperature T_a	-25...+70 °C
Storage temperature	-40...+85 °C
Temperature drift max. of full scale	$\pm 3 \%$
Vibration 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
Contamination scale	3

7.3 Power supply

Operating voltage U_B , stabilized ²⁾	18...30 V DC
Rated operating voltage U_e	24 V DC
No-load current I_0 at U_e	$\leq 20 \text{ mA}$
Residual ripple	$\leq 10 \%$ (of U_e)
Rated insulation voltage U_i	75 V DC
Mains rated frequency	DC
Short-circuit protection	yes
Protection against device mix-ups	yes
Reverse polarity protection	yes

7.4 IO-Link interface

Specification	IO-Link 1.1
Transfer rate	38.4 kBaud (COM2)
Process data	4 bytes
Position value at $S_{l\text{min}}$	0 μm
Position value at $S_{l\text{max}}$	17000 μm
Data format	16 bit signed integer
Cycle time	$\geq 3 \text{ ms}$
Master-device process data	0 bytes
Device-master process data	4 bytes

7.5 Mechanical data

Housing material	PA
Active surface material	PA
Connection type	Cable without/with connector
Tightening torque	0.5 Nm
Cable coating material	PUR
Cable diameter	$\leq 3.5 \text{ mm}$
Cable, number of wires	3
Wire cross-section	0.14 mm ²
Bending radius, fixed routing	$\geq 3 \times \text{cable diameter}$

¹⁾ For UL: Use in enclosed spaces and up to a height of 2000 m above sea level.

²⁾ For UL: The BIP must be connected externally to a power-limited circuit according to UL 61010-1 or a power source of limited output according to UL 60950-1 or a power supply with Protection Class 2 according to UL 1310 and UL 1585.

8

Accessories

BAM TG-XE-020 actuator

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

Order code: BAM02RW

Material: Steel (EC-80)

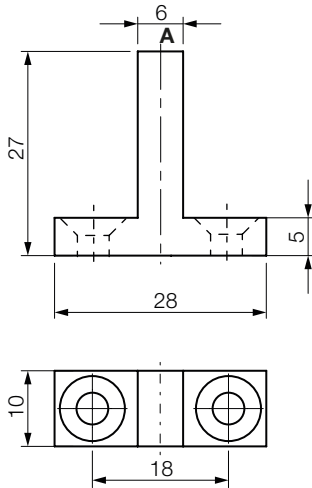


Fig. 8-1: BAM TG-XE-020 actuator

BIP LD2-T017-01-EP__-S4
BIP LD2-T017-01-EP__

Notice d'utilisation



www.balluff.com

1	Guide d'utilisation	4
1.1	Validité	4
1.2	Symboles et conventions utilisés	4
1.3	Fourniture	4
1.4	Homologations et certifications	4
1.5	Abréviations utilisées	4
2	Sécurité	5
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
3	Structure et fonction	6
3.1	Structure	6
3.2	Fonction	6
4	Montage et raccordement	7
4.1	Consignes de montage	7
4.2	Raccordement électrique	8
4.3	Pose des câbles	8
5	Mise en service	9
5.1	Mise en service du système	9
5.2	Conseils d'utilisation	9
6	Interface IO-Link	10
6.1	Connaissances de base concernant IO-Link	10
6.2	Paramètres de communication	11
6.3	Données de processus	12
6.4	Données d'identification	13
6.5	Paramètres système	14
6.6	Paramètres spécifiques au capteur	15
6.7	Ordres système	16
6.8	Configuration du signal de commutation (Switching Signal Channels, SSC)	17
6.9	Apprentissage direct des canaux de commutation	20
6.10	Condition Monitor	20
6.11	Compteur de courses	22
6.12	Paramètres spécifiques au capteur (compteur de courses)	23
6.13	Commandes système pour le compteur de courses	24
6.14	Exemples (compteur de courses)	25
6.15	Données de diagnostic	26
6.16	Messages d'erreur de l'appareil	27
7	Caractéristiques techniques	28
7.1	Précision	28
7.2	Conditions ambiantes	28
7.3	Alimentation électrique	28
7.4	Interface IO-Link	28
7.5	Caractéristiques mécaniques	28
8	Accessoires	29

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-T017-01-EP __-S4** et **BIP LD2-T017-01-EP __**.

Le présent manuel s'adresse à un personnel qualifié. Le lire attentivement avant l'installation et la mise en service du système 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 remarques générales.

Les **nombres** sans autre marquage sont des nombres décimaux (p. ex. 23). Les nombres hexadécimaux sont représentés avec le préfixe 0x (p. ex. 0x17).

1.3 Fourniture

- BIP
- Notice résumée

1.4 Homologations et certifications



Avec le symbole CE, nous certifions que nos produits répondent aux exigences de la directive UE 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.

1.5 Abréviations utilisées

- ISDU Indexed Service Data Unit
- MDC Measurement Data Channel
- DP Process Data (Données de processus)
- VDP Process Data Variable (Variable de données de processus)
- SSC Switching Signal Channel

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 dans le domaine industriel.

Tout démontage 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 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-CLE
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 fonction

3.1 Structure

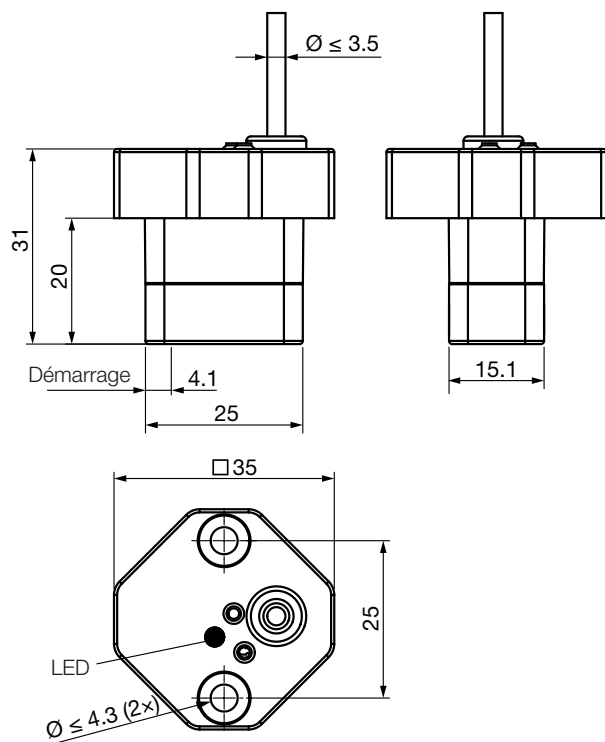


Fig. 3-1 : Structure

3.2 Fonction

Le système de mesure de position inductif BIP mesure la position du capteur de position métallique et délivre celle-ci sous la forme d'un signal de sortie IO-Link.

4

Montage et raccordement

4.1 Consignes de montage

Pour empêcher une influence du signal de mesure par le matériel de montage, un espace exempt de métal d'env. 5 mm doit être respecté autour de la face sensible du système (voir Fig. 4-1 et Fig. 4-2).

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

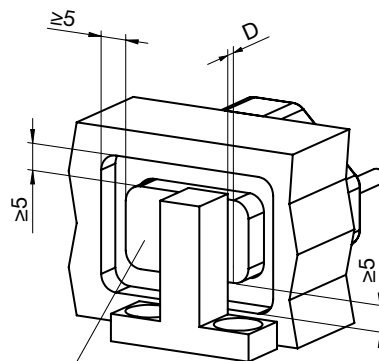
Pour obtenir un signal de mesure de résolution élevée, veiller à une pose adéquate des câbles dans la machine et à installer des filtres sur l'alimentation électrique du système.

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. 4-3). 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 (marquage sur la face sensible).

Montage

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



Face sensible

Fig. 4-1 : Espace exempt de métal

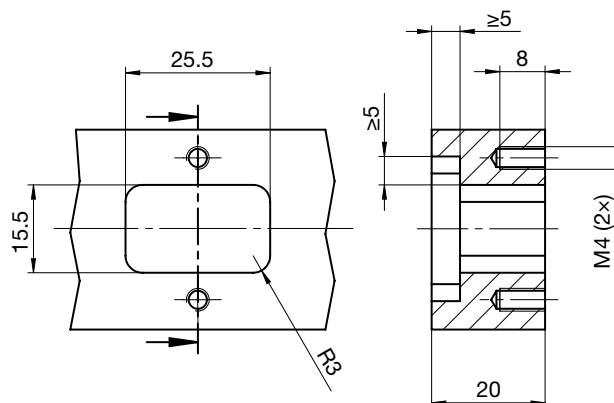


Fig. 4-2 : Dimensions de montage

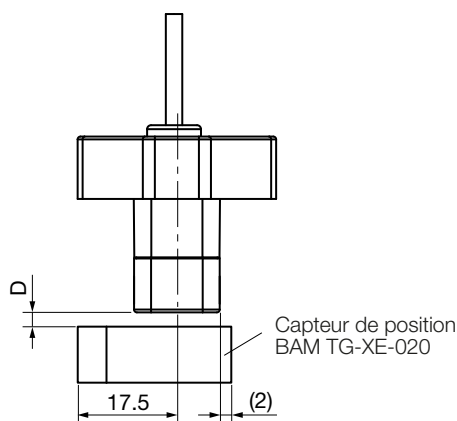


Fig. 4-3 : Distance par rapport à la surface de mesure

4

Montage et raccordement (suite)

4.2 Raccordement électrique



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

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

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

Tab. 4-1 : Affectation des broches

4.3 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 (par exemple 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 systeme


DANGER

Mouvements incontrôlés du systeme

Lors de la mise en service et lorsque le systeme de mesure de position inductif BIP fait partie intégrante d'un systeme 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 systeme en marche.
3. Vérifier les valeurs mesurées et les paramètres réglables et, le cas échéant, procéder à un nouveau réglage du systeme de mesure de position inductif BIP.

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

5.2 Conseils d'utilisation

- Contrôler régulièrement le fonctionnement du BIP et de tous les composants associés.
- 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 Paramètres de communication à la page 11).

Temps de cycle

Le temps de cycle utilisé (master cycle time) résulte du temps de cycle minimal possible de l'appareil IO-Link 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 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 de 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 système BIP sont décrites en détail dans les chapitres 6.3 à 6.6. 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 Paramètres de communication

Spécification	Désignation IO-Link	Valeur
Vitesse de transmission	COM2	38,4 kBauds
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 : – Séquence M, type Preoperate – Séquence M, type Operate – ISDU supported	0x19 2 Octet 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	0x83 (octets)
Nombre de données de processus du maître à l'appareil	ProcessDataOut	0x00 (4 bit)
Code fabricant	Vendor ID	0x378
Identifiant de l'appareil	Device ID	0x020309

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 = 2 × 3 ms = 6 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

Interface IO-Link (suite)

6.3 Données de processus

Le BIP délivre les données de processus sur 2 octets par l'intermédiaire de l'interface IO-Link. La structure des données de processus est décrite dans le profil Smart Sensor Ed.2.

Bit offset	16	8	0
SDCI ←	IntegerT(16)	IntegerT(8)	8 bit
Transmission direction	Measurement value	Scale	Vendor specific

Description	Octet 3				Octet 2				Octet 1				Octet 0						
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0			
Description	Measurement value								Scale				System error	OoR ¹⁾ no data	OoR ¹⁾ out of range (non reconnu)	SSC4	SSC3	SSC2	SSC1
Type	INT16 (signed integer)								INT8				BOOL						
Valeur	Les valeurs nominales sont comprises entre 0 et 17000, Out of Range ¹⁾ -32760...+32760 No measurement = 32764								-6 (µm)				0						

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

Tab. 6-3 : Données de processus

Structure octet 0

Bit	Nom	Fonction
7	System error	Le système signale une surtempérature
6	OoR no data	Le capteur de position est en dehors de la zone de détection
5	OoR out of range	Le capteur de position est en dehors de la plage de mesure réglée
4	Unsafe value	Non reconnu
3	SSC4	Information du quatrième point d'action
2	SSC3	Information du troisième point d'action
1	SSC2	Information du deuxième point d'action
0	SSC1	Information du premier point d'action

Tab. 6-4 : Données de processus – octet 0

Valeur mesurée (Measurement Value)

La valeur mesurée correspond à la position du capteur de position en µm et se compose d'une valeur de 16 bits avec signe.

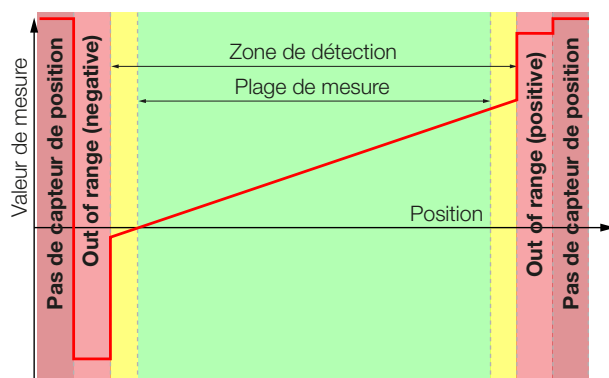


Fig. 6-1 : Valeur mesurée et plages

Si le capteur de position est en dehors de la plage de mesure (« measurement range »), les valeurs suivantes sont attribuées aux variables de données de processus :

- No Measurement data 32764
- Out of Range positive 32760
- Out of Range negative -32760

Lors de la livraison du système, la zone de détection est de 17000 µm (zone de détection = plage de mesure).

6

Interface IO-Link (suite)

6.4 Données d'identification

Index hex (déc.)	Paramètre	Format de données (longueur)	Accès	Contenu
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 octets)	Read only	« BALLUFF »
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (21 octets)	Read only	« innovating automation »
0x0012 (18)	Product Name	StringT (25 octets)	Read only	« BIP LD2-T017-01-EP00,5-S4 »
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 octets)	Read only	« BIP001Y »
0x0014 (20)	Product Text	StringT (28 octets)	Read only	« Inductive Positioning System »
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (3 octets)	Read only	« 02 »
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (8 octets)	Read only	« 1.00.01 »
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (32 octets max.)	Read/Write	« *** »
0x0019 (25)	Function Tag	StringT (32 octets max.)	Read/Write	« *** »
0x001A (26)	Location Tag	StringT (32 octets max.)	Read/Write	« *** »

Tab. 6-5 : 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 2 octets doit être positionné sur 1 (bloqué). Afin de débloquent le gestionnaire de paramètres, le bit 1 est positionné 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. 6-6 : 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: profileID
0x000A (« Measurement Data Channel (standard resolution) »)
- Subindex 2: Subindex 2: CommonApplicationProfileID
0x4000 (« Identification and Diagnosis »)
- Subindex 3: FunctionClassID
0x8001 (« Diagnosis »)
- Subindex 4: FunctionClassID
0x8004 (« TeachChannel »)

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. 6-7 à la page 14).

Application Specific Tag

Application Specific Tag, *Location Tag* et *Function tag* offrent la possibilité d'attribuer à l'appareil IO-Link une chaîne quelconque d'une taille maximale de 32 octets. 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 hex (déc.)	Paramètre	Subindex hex (déc.)	Paramètre	Format de données	Accès	Plage de valeurs	Remarques
0x000D (13)	ProfileCharacteristic	0x01 (1)	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Profil Smart Sensor
		0x02 (2)				0x000A	Measuring Sensor Profile (16 bits) Le profil Smart Sensor est inhérent.
		0x03 (3)				0x4000	Common Profile
		0x04 (4)				0x8001	Binary Data Channel
0x000E (14)	PD Input Descriptor	0x01 (1)	SSC1, SSC2, SSC3, SSC4	OctetStringT3	Read only	0x010400	Canal de commutation
		0x02 (2)				0x010404	Out of Range, état d'erreur
		0x03 (3)	PDV1			0x030808	Valeur de multiplication de la valeur mesurée
		0x04 (4)	PDV2			0x031010	Valeur mesurée / valeur de position

Tab. 6-7 : Paramètres système

6

Interface IO-Link (suite)

6.6 Paramètres spécifiques au capteur

Index hex (déc.)	Subindex hex (déc.)	Paramètre	Format de données (longueur)	Accès	Plage de valeurs / (Valeur par défaut)	Remarques
0x0052 (82)	0x00 (0)	Device Temperature	int8 (5 octets)	Read only		Toutes les valeurs
	0x01 (1)	Device Temperature Actual	int8 (1 octet)	Read only	-128...+127	
	0x02 (2)	Device Temperature Min	int8 (1 octet)	Read only	-128...+127	
	0x03 (3)	Device Temperature Max	int8 (1 octet)	Read only	-128...+127	
	0x04 (4)	Device Temperature Min Lifetime	int8 (1 octet)	Read only	-128...+127	
	0x05 (5)	Device Temperature Max Lifetime	int8 (1 octet)	Read only	-128...+127	
0x0053 (83)	0x00 (0)	Device Temperature Thresholds	int8 (2 octets)	Read/Write	-128...+127	
	0x01 (1)	Device Temperature Thresholds Min.	int8 (1 octet)	Read/Write	-128	
	0x02 (2)	Device Temperature Thresholds Max.	int8 (1 octet)	Read/Write	127	
0x0057 (87)	0x00 (0)	Operating Hours	uint32 (12 octets)	Read only		
	0x01 (1)	Operating Hours total	uint32 (4 octets)	Read only		
	0x02 (2)	Operating Hours since maintenance	uint32 (4 octets)	Read only		
	0x03 (3)	Operating Hours since startup	uint32 (4 octets)	Read only		
0x0058 (88)	0x00 (0)	Boot Cycle Counter	uint32 (8 octets)	Read only		
	0x01 (1)	Boot Cycles total	uint32 (4 octets)	Read only		
	0x02 (2)	Boot Cycles since maintenance	uint32 (4 octets)	Read only		
0x00C1 (193)	0x00 (0)	PDV Offset	int16	Read/Write	-15000...+32000	
0x00C2 (194)	0x00 (0)	PDV Preset	int16	Read/Write	-32000...+32000	Nouvelle valeur de sortie lors du Preset Teach-In
0x00C3 (195)	0x00 (0)	PDV Charakteristik	uint8	Read/Write	0x00 – normal 0xFF – inversé	
0x00C4 (196)	0x00 (0)	PDV Enable Detection Range	uint8	Read only	(0x00)	Fonction non implémentée
0x4080 (16512)	0x00 (0)	MDC Descriptor	(7 octets)	Read only		
	0x01 (1)	MDC Low Limit	int16 (2 octets)	Read only	(0)	
	0x02 (2)	MDC High Limit	int16 (2 octets)	Read only	(17000)	
	0x03 (3)	MDC Unit Code	uint16 (2 octets)	Read only	1010	Unit Code pour µm
	0x04 (4)	MDC Scale	int8 (1 octet)	Read only	-6	

Tab. 6-8 : Paramètres spécifiques au capteur

6

Interface IO-Link (suite)

6.7 Ordres système

Pour le BIP, différentes commandes sont implémentées et sont accessibles via le paramètre *System Command* sur *Index 2, Subindex 0*. Lorsqu'une commande système est transmise au BIP, la commande déclenche l'action souhaitée, dans la mesure où celle-ci est autorisée dans l'état actuel de l'application.

Commande	Nom	Description
0x01 (1)	ParamUploadStart	Démarre le téléchargement des paramètres.
0x02 (2)	ParamUploadEnd	Termine le téléchargement des paramètres.
0x03 (3)	ParamDownloadStart	Démarre le téléchargement des paramètres.
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	Termine le téléchargement des paramètres.
0x05 (5)	ParamDownloadStore	Achève le paramétrage et démarre le stockage des données.
0x41 (65)	SP1 Single Value Teach	Enregistre la position actuellement mesurée en tant que <i>Setpoint 1</i> .
0x42 (66)	SP2 Single Value Teach	Enregistre la position actuellement mesurée en tant que <i>Setpoint 2</i> .
0x4E (78)	Teach Reset	Réinitialise tous les réglages (hystérésis incluse) pour le canal d'apprentissage sélectionné.
0x80 (128)	Device Reset	Réinitialise tous les composants d'appareil (Reset logiciel).
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Réinitialise toutes les configurations au réglage usine.
0xA5 (165)	Reset Maintenance	Réinitialise toutes les valeurs de maintenance (Condition Monitor).
0xE0 (224)	Teach Preset	Calcule et enregistre l'offset PDV, définit la valeur Output actuelle à la valeur Preset.
0xE1 (225)	Teach Measurement Range Lower Limit	Apprentissage de la position actuelle en tant que valeur limite inférieure de la plage de mesure.
0xE2 (226)	Teach Measurement Range Upper Limit	Apprentissage de la position actuelle en tant que valeur limite supérieure de la plage de mesure.

Tab. 6-9 : Commandes système Index 2, Subindex 0

6

Interface IO-Link (suite)

6.8 Configuration du signal de commutation (Switching Signal Channels, SSC)

Dans le cas du capteur BIP, il est possible de programmer quatre états de commutation binaires indépendants (Switching Signal Channels, SSC).

Chaque signal de commutation est configuré par des paramètres spécifiques au profil (voir Tab. 6-10). La configuration du canal de commutation commence avec le réglage du canal via l'index 0x003A.

Sur la base du profil Smart Sensor, il est possible de régler le comportement des points d'action à l'aide du paramètre Switching Signal :

- Mode un point (*single-point mode*, Fig. 6-2) : valeur : 1
- Mode deux points (*two-points mode*, Fig. 6-3) : valeur : 3
- Mode fenêtre (*windowed mode*, Fig. 6-4) : valeur : 2

i Les signaux de commutation ne peuvent être appris que tant que la valeur de position est valable.

Index	Paramètre	Subindex	Paramètre	Format de données	Accès	Données
0x003A	Teach-In Channel Setting	0x00		UINT8	R/W	0x01 : SSC1 0x02 : SSC2 0x03 : SSC3 0x04 : SSC4
0x003B	Teach-In Status	0x00		UINT8	R	
0x003C	Set Point value (SSC1)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003D	Switching Signal configuration SSC1	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01 : inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01 : Single point 0x02 : Window mode 0x03 : Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x003E	Set Point value (SSC2)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003F	Switching Signal configuration SSC2	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01 : inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01 : Single point 0x02 : Window mode 0x03 : Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4000	Set Point value (SSC3)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4001	Switching Signal configuration SSC3	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01 : inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01 : Single point 0x02 : Window mode 0x03 : Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4002	Set Point value (SSC4)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4003	Switching Signal configuration SSC4	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01 : inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01 : Single point 0x02 : Window mode 0x03 : Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm

Tab. 6-10 : Paramètres spécifiques au profil

6

Interface IO-Link (suite)

Mode un point

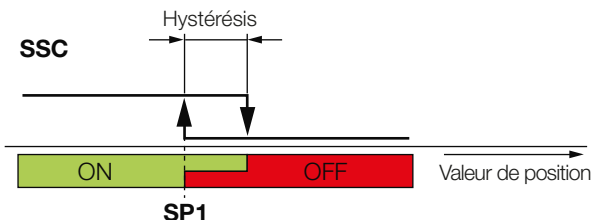


Fig. 6-2 : Exemple pour la détection de présence en mode un point

	Index	Subindex	Accès	Données
1. Sélectionner le canal de commutation.	0x003A	0x00	R/W	0x01 : SSC1 0x02 : SSC2 0x03 : SSC3 0x04 : SSC4
2. Déplacer la cible sur le point d'action SP1 souhaité (SP1 doit être dans la plage de fonctionnement).				
3. Envoyer une commande système.	0x0002	0x00	W	0x41
4. Régler l'hystérésis (dans l'exemple pour SSC1).	0x003D	0x03	R/W	50...16900 µm
5. Contrôler le registre d'état d'apprentissage (le cas échéant).	0x3B	0x00	R	0x11

Mode deux points



L'ordre des commandes est déterminant, sinon aucun étalonnage en 1 point n'a lieu !

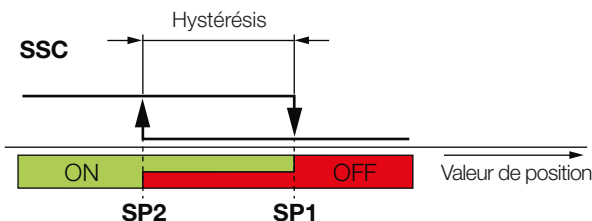


Fig. 6-3 : Exemple pour la détection de présence en mode deux points

	Index	Subindex	Accès	Données
1. Sélectionner le canal de commutation.	0x003A	0x00	R/W	0x01 : SSC1 0x02 : SSC2 0x03 : SSC3 0x04 : SSC4
2. Déplacer la cible sur le point d'action SP2 souhaité (SP2 doit être dans la plage de fonctionnement).				
3. Envoyer une commande système.	0x0002	0x00	W	0x42
4. Déplacer la cible sur le point d'action souhaité SP1 (SP1 doit être dans la plage de fonctionnement et être supérieur à SP2).				
5. Envoyer une commande système.	0x0002	0x00	W	0x41

6

Interface IO-Link (suite)

Mode fenêtre

La procédure est la même que pour le mode deux points, sauf que le mode doit être réglé manuellement sur *windowed*.

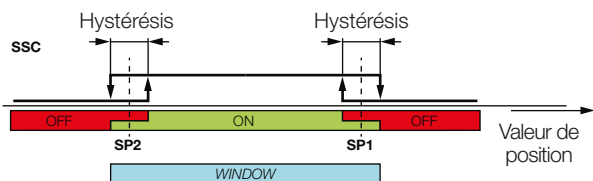


Fig. 6-4 : Exemple pour le mode fenêtre

	Index	Subindex	Accès	Données
1. Sélectionner le canal de commutation.	0x003A	0x00	R/W	0x01 : SSC1 0x02 : SSC2 0x03 : SSC3 0x04 : SSC4
2. Déplacer la cible sur le point d'action SP2 souhaité (SP2 doit être dans la plage de fonctionnement).				
3. Envoyer une commande système.	0x0002	0x00	W	0x42
4. Contrôler le registre d'état d'apprentissage (optionnel).	0x003B	0x00	R	0x12
5. Déplacer la cible sur le point d'action SP1 souhaité (SP1 doit être dans la plage de fonctionnement).				
6. Envoyer une commande système.	0x0002	0x00	W	0x41
7. Activer le mode fenêtre (dans l'exemple SSC1).	0x003D	0x02	W	0x02
8. Contrôler le registre d'état d'apprentissage (optionnel).	0x003B	0x00	R	0x51

L'état du processus d'apprentissage peut être lu avec le paramètre *Teach-In Status* (Index 0x003B).

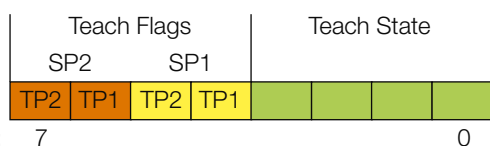


Fig. 6-5 : Structure de *Teach Flag* et de *Teach State*

Teach State peut prendre les valeurs suivantes :

Valeur	Signification
0	IDLE
1	SP1 SUCCESS
2	SP2 SUCCESS
3	SP12 SUCCESS
4	WAIT FOR COMMAND
5	BUSY
7	ERROR

Tab. 6-11 : *Teach State*

6

Interface IO-Link (suite)

6.9 Apprentissage direct des canaux de commutation

Les valeurs de position pour la programmation des seuils de commutation peuvent être entrées directement dans les registres correspondants via le paramètre *Set Point value*.

6.10 Condition Monitor

6.10.1 Mesure de la température

Les valeurs de température suivantes sont émises par le BIP en tant que valeurs 8 bits signées, avec l'unité °C (Index 0x0052 (82)) :

- Température actuelle (Subindex 1)
- Température minimale depuis le début du fonctionnement (Subindex 2)
- Température maximale depuis le début du fonctionnement (Subindex 3)
- Température minimale sur la durée de vie complète (Subindex 4)
- Température maximale sur la durée de vie complète (Subindex 5)

i Le capteur de température mesure la température au sein du BIP. Celle-ci est dans tous les cas plus élevée que la température ambiante.

6.10.2 Seuils pour l'avertissement de température

Le BIP offre la possibilité de définir les seuils d'avertissement de température suivants (Index 0x0053 (83)) :

- Seuil pour dépassement de température par défaut (Subindex 1)
- Seuil pour dépassement de température par excès (Subindex 2)

Les seuils peuvent être définis dans la plage de -128 à +127 °C.

Si ces seuils sont dépassés par défaut ou par excès, le BIP émet un avertissement (voir Liste d'événements, page 26).

i Si la température interne du BIP dépasse 95 °C, une erreur de *surtempérature* est émise.

6.10.5 Stockage des données (Data Storage)

Index	Subindex	Nom	Taille	Accès	Valeurs
Data Storage 0x0003 (3)	1	Command	1 Octet	Read/Write	Le paramètre <i>Data Storage</i> est requis par le module IO-Link Master pour la fonction de stockage des données. Ce paramètre n'offre pas de possibilité de réglage pour l'utilisateur.
	2	State Property	1 Octet	Read Only	
	3	Size	4 Octet	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4 Octet	Read Only	
	5	Index List	47 Octet	Read Only	

Tab. 6-12 : Paramètre stockage des données

6.10.3 Compteur d'heures de service

Les heures de service sont saisies au sein du BIP et enregistrées en permanence toutes les heures (Index 0x0057 (87)).

- Heures de service sur la durée de vie complète (Subindex 1)
- Heures de service depuis la dernière maintenance (Subindex 2)
- Heures de service depuis la dernière mise en marche (Subindex 3)

La commande système *Reset Maintenance* permet de remettre à zéro le compteur d'heures de service pour la maintenance.

6.10.4 Compteur de cycles de démarrage

Le BIP incrémente à chaque réinitialisation le compteur de cycles de démarrage enregistré en permanence. Aussi bien une commande système *Device Reset* qu'un redémarrage matériel entraînent l'incrémentation du compteur.

Via l'Index 0x0058 (88), Subindex 0, la valeur peut être lue.

La commande système *Reset Maintenance* permet de remettre à zéro le compteur de cycles de démarrage pour la maintenance.

6

Interface IO-Link (suite)

6.10.6 Blocages d'accès (Device Access Locks)

Ce paramètre standard permet d'activer ou de désactiver certaines fonctions de l'appareil IO-Link.

Dans le cas du BIP, il existe la possibilité de bloquer la fonction du gestionnaire de paramètres et du bouton-poussoir. À cette fin, le bit respectif de la valeur sur 2 octets doit être mis à 1 (bloqué). Pour débloquer de nouveau la fonction, le bit est remis à 0.

Bit 0	Bloquer l'accès au paramètre (reconnu)
Bit 1	Bloquer le gestionnaire de paramètres (reconnu)
Bit 2	Blocage du bouton-poussoir (non reconnu)
Bit 3	Bloquer l'interface utilisateur locale (non reconnu)
Bits 4...15	Réservés

Tab. 6-13 : Blocage des données de paramètre

6.10.7 Profils et fonctions (ProfileCharacteristic)

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

- Subindex 1 (DeviceProfileID):
0x000A (Measuring Sensor standard resolution)
- Subindex 2 (DeviceProfileID):
0x4000 (Identification and Diagnosis according to Common Profile)
- Subindex 3 (FunctionClassID):
0x8001 (SSC Function Class)
- Subindex 4 (FunctionClassID):
0x8004 (Teach Channel)

6.10.8 Structure des données de processus (PD Input Descriptor)

Ce paramètre décrit la composition des données de processus utilisées.

Chaque partie des données de processus est écrite avec 3 octets.

Subindex	Valeurs	Description
1	0x01 0x04 0x00	Jeu de booléens Longueur 4 bits Offset 0 bit
2	0x01 0x04 0x04	Jeu de booléens Longueur 4 bits Offset 4 bit
3	0x03 0x08 0x08	Signed Integer Longueur 8 bits Offset 8 bits
4	0x03 0x10 0x10	Signed Integer Longueur 16 bits Offset 16 bits

Tab. 6-14 : Structure des données de processus

Via Subindex 0, il est possible de lire la description complète des données de processus (voir chapitre *Données de processus* page 12).

6.11 Compteur de courses

6.11.1 Description fonctionnelle

En déterminant une **valeur de position (PW)** ainsi qu'une **étendue (SP)** symétrique, il est possible de définir jusqu'à trois plages au sein de la courbe.

Chacune de ces plages peut être activée ou désactivée séparément (**mode**).

Lorsque la cible s'immobilise dans une plage active, les deux compteurs de courses associés à la plage sont incrémentés :

- Compteur *Custom Operating* : le compteur peut être réinitialisé par l'utilisateur.
- Compteur *Total Operating* : compteur sans possibilité de remise à zéro.

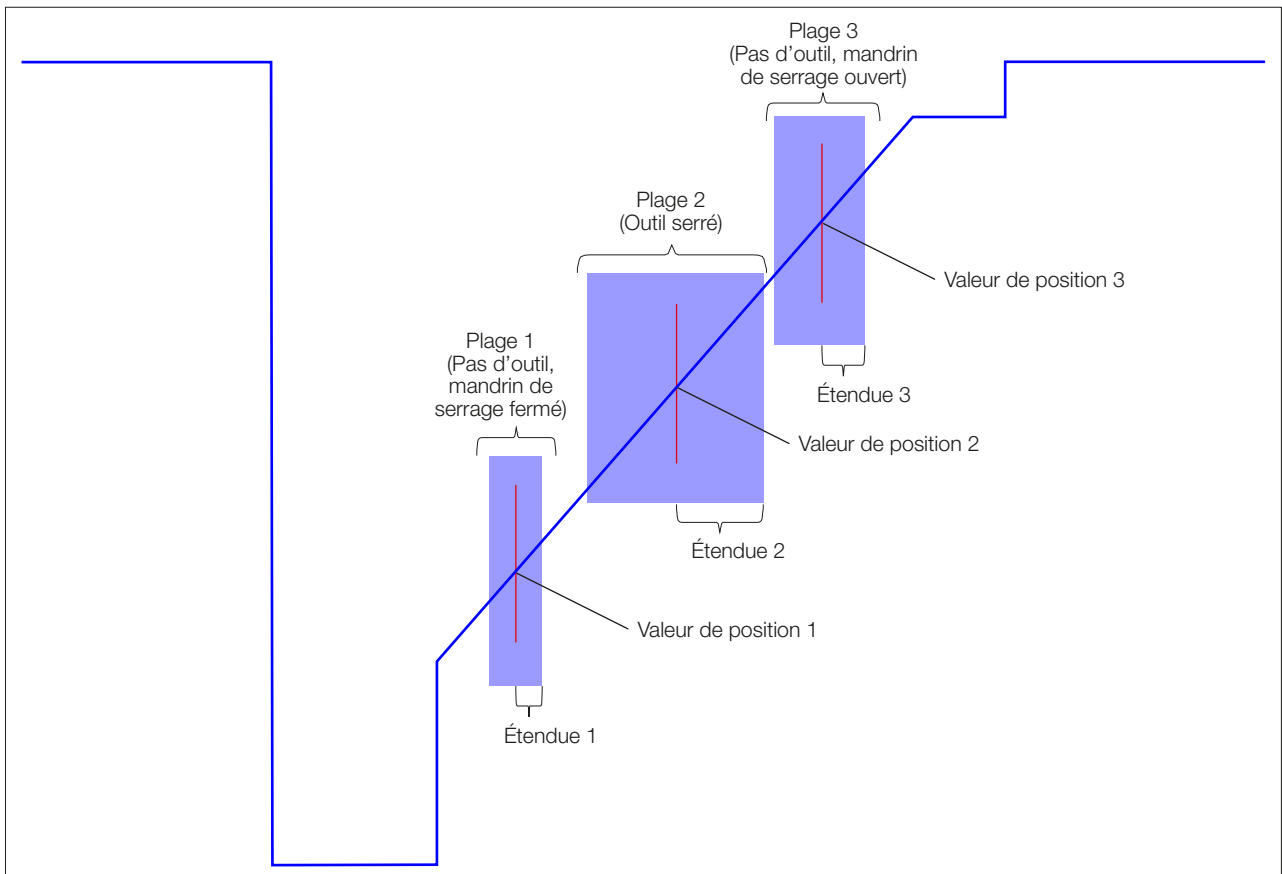


Fig. 6-6 : Description fonctionnelle (vue d'ensemble)

Étant donné que les différentes plages de compteur peuvent se chevaucher, les compteurs de courses de plusieurs plages peuvent être concernés. Dans ce cas, tous les compteurs de courses concernés sont incrémentés.

Il est recommandé de définir les compteurs de courses dans l'ordre croissant, mais l'ordre croissant n'est pas obligatoire.

6

Interface IO-Link (suite)

6.11.2 Optimisation de la mémoire

Après 32 événements de comptage, toutes les valeurs de compteur sont enregistrées dans la mémoire morte (p. ex. 32, 64...). Si l'alimentation électrique est déconnectée avant qu'un compteur n'atteigne un multiple de 32, un maximum de 31 valeurs peuvent être perdues.

Exemple 1 (tous les compteurs de courses sont activés)

Compteur	Compteur de courses 1	Compteur de courses 2	Compteur de courses 3
Custom Operating	10	11	2
Total Operating	32	20	8

Tab. 6-15 : Exemple 1 (tous les compteurs de courses sont activés)

Étant donné que le compteur de courses 1 *Total Operating* a atteint 32, toutes les valeurs de compteurs de courses sont enregistrées dans la mémoire.

Si l'alimentation électrique est interrompue, toutes les valeurs selon le tableau Tab. 6-15 sont présentes après le redémarrage du capteur.

Exemple 2 (tous les compteurs de courses sont activés)

Si l'alimentation électrique est interrompue dans le cas d'un compteur de courses 1 *Total Operating* dont la valeur est inférieure à 32 (p. ex. 31), au redémarrage, tous les compteurs de courses (1...3) sont à 0, étant donné qu'aucun cycle mémoire n'a encore été démarré. Ceci concerne toutes les valeurs *depuis la maintenance et depuis la durée de vie*.

6.12 Paramètres spécifiques au capteur (compteur de courses)

Index	Subindex	Paramètre	Format de données	Longueur	Plage de valeurs	Valeur par défaut	Accès
0x020D	0	Plage de compteur de courses	UInt8	8 bits	0...3	0	RW
0x020E	0	Compteur de courses 1 - configuration	RecordT	40 bits	–	–	RW
	1	Compteur de courses 1 - valeur de position (PW)	IntT16	16 bits	150...16850	8500	RW
	2	Compteur de courses 1 - étendue (SP)	IntT16	16 bits	150...2500	500	RW
	3	Compteur de courses 1 - mode (actif/inactif)	UInt8	8 bits	0...1	0 (inactif)	RW
0x020F	0	Compteur de courses 1 - valeurs compteur	RecordT	64 bits	–	–	R
	1	Compteur de courses 1 - valeur (Total Operating)	UIntT32	32 bits	–	0	R
	2	Compteur de courses 1 - valeur (Custom Operating)	UIntT32	32 bits	–	0	R
0x0210	0	Compteur de courses 2 - configuration	RecordT	40 bits	–	–	RW
	1	Compteur de courses 2 - valeur de position (PW)	IntT16	16 bits	150...16850	8500	RW
	2	Compteur de courses 2 - étendue (SP)	IntT16	16 bits	150...2500	500	RW
	3	Compteur de courses 2 - mode (actif/inactif)	UInt8	8 bits	0...1	0 (inactif)	RW
0x0211	0	Compteur de courses 2 - valeurs compteur	RecordT	64 bits	–	–	R
	1	Compteur de courses 2 - valeur (Total Operating)	UIntT32	32 bits	–	0	R
	2	Compteur de courses 2 - valeur (Custom Operating)	UIntT32	32 bits	–	0	R
0x0212	0	Compteur de courses 3 - configuration	RecordT	40 bits	–	–	RW
	1	Compteur de courses 3 - valeur de position (PW)	IntT16	16 bits	150...16850	8500	RW
	2	Compteur de courses 3 - étendue (SP)	IntT16	16 bits	150...2500	500	RW
	3	Compteur de courses 3 - mode (actif/inactif)	UInt8	8 bits	0...1	0 (inactif)	RW
0x0213	0	Compteur de courses 3 - valeurs compteur	RecordT	64 bits	–	–	R
	1	Compteur de courses 3 - valeur (Total Operating)	UIntT32	32 bits	–	0	R
	2	Compteur de courses 3 - valeur (Custom Operating)	UIntT32	32 bits	–	0	R

Tab. 6-16 : Paramètres spécifiques au capteur (compteur de courses)

6

Interface IO-Link (suite)

6.12.1 Paramètres ISDU - plage de compteur de courses

Au sein de la plage de mesure, il est possible de définir 3 zones/plages, dans lesquelles la cible déclenche des événements de comptage.

La plage de compteur de courses (1...3) peut être sélectionnée via l'Index 0x020D.

6.12.2 Paramètres ISDU - compteur de courses x - configuration

Dans la zone de configuration, les paramètres *Valeur de position (PW)* et *Étendue symétrique (SP)* permettent de définir la plage.

Le compteur de courses correspondant peut être activé ou désactivé par le biais du mode.

Les valeurs au sein de la configuration peuvent être lues et également écrites directement.

Valeurs admissibles :

Valeur de position (PW) : 150...16850

Étendue (SP) : 150...2500



Si les plages résultantes ne se situent pas dans la plage de mesure, une erreur est restituée.

6.12.3 Paramètres ISDU - compteur de courses x - valeurs compteur

Des valeurs de compteur (Custom Operating/Total Operating) sont définies dans chaque plage que l'utilisateur peut programmer.

L'utilisateur peut uniquement réinitialiser le compteur Custom Operating après un cycle de maintenance (voir chapitre 6.13.3).

6.13 Commandes système pour le compteur de courses

Index	Sub-index	Valeur	Paramètre	Fonction
0x0002	0x00	0xB6	Apprentissage de la position du compteur de courses (PW)	Approche de la valeur de position du compteur de courses avec la cible, et enregistrement
0x0002	0x00	0xB7	Réinitialisation de la configuration du compteur de courses	Rétablissement des valeurs par défaut pour la configuration de compteur de courses sélectionnée (valeur de position / étendue)
0x0002	0x00	0xA5	Réinitialisation des paramètres de maintenance	Réinitialisation de tous les paramètres de maintenance

Tab. 6-17 : Commandes système pour le compteur de courses

6.13.1 Apprentissage de la commande système position du compteur de courses

La commande système 0xB6 permet d'enregistrer la valeur de position de la cible en tant que valeur de position pour le compteur de courses sélectionné (1...3).

6.13.2 Réinitialisation de la configuration du compteur de courses

La commande système 0xB7 permet de rétablir les valeurs par défaut de la position (8500) et de l'étendue (500) pour la configuration de compteur de courses sélectionnée (1...3).

Dans le réglage par défaut, tous les compteurs de courses sont désactivés.

6.13.3 Réinitialisation des paramètres de maintenance

À chaque plage de compteur de courses est associé un compteur, qui enregistre les événements de comptage en tant qu'informations de maintenance.

Les valeurs de comptage ne peuvent pas être réinitialisées individuellement, mais uniquement globalement avec la commande système 0xA5.

Les valeurs suivantes sont valables pour les compteurs de courses :

Tous les compteurs de courses (Custom Operating) sont remis à 0.

Tous les compteurs de courses (Total Operating) sont enregistrés avec l'état actuel dans la mémoire morte.

6

Interface IO-Link (suite)

6.14 Exemples (compteur de courses)

6.14.1 Paramétrage d'un compteur de courses via ISDU

Les paramètres suivants doivent être réglés individuellement :

- Valeur de position (PW) pour compteur de courses 1 sur 1000 µm : 0x2710
- Étendue (SP) pour compteur de courses 1 sur 1000 µm : 0x03E8
- Mode compteur de courses 1 sur actif : 0x01

Séquence de commandes :

Index	Subindex	Valeur	Description
0x020E	0x01	0x2710	Définir PW compteur de courses 1 sur 1000 µm
0x020E	0x02	0x03E8	Définir SP compteur de courses 1 sur 1000 µm
0x020E	0x03	0x01	Définir le mode compteur de courses 1 sur actif

Tab. 6-18 : Séquence de commandes

La configuration ci-dessus peut également être écrite globalement sous la forme d'un jeu de paramètres.

Dans ce cas, toutes les valeurs sont envoyées au Subindex 0.

Index	Subindex	Valeur	Description
0x020E	0x00	0x2710 0x03E8 0x01	Définir PW compteur de courses 1 sur 1000 µm ; définir SP compteur de courses 1 sur 1000 µm ; définir mode compteur de courses 1 sur actif

Tab. 6-19 : Envoi des valeurs au Subindex 0

6.14.2 Approche de la valeur de position du compteur de courses avec la cible, et enregistrement – commande système

La valeur de position de la plage de compteur de courses 2 doit être définie via la cible sur la position 2000 µm.

Index	Subindex	Valeur	Description
0x020D	0x00	0x02	Sélection du canal de compteur de courses 2
<i>Déplacer la cible sur la position 2000 µm</i>			
0x0002	0x00	0xB6	Apprendre la position du compteur de courses

Tab. 6-20 : Définir la valeur de position de la plage de compteur de courses 2 par la cible sur la position 2000 µm

i **Définir également l'étendue (SP) ainsi que le mode pour le compteur de courses 2 par le paramétrage via ISDU.**

Procéder à la configuration du compteur de courses 2 conformément au Tab. 6-16.

6.14.3 Réinitialiser la configuration du compteur de courses aux valeurs par défaut – commande système

La configuration du compteur de courses 3 doit être réinitialisée aux valeurs par défaut :

Index	Subindex	Valeur	Description
0x020D	0x00	0x03	Sélection du canal de compteur de courses 3
0x0002	0x00	0xB7	Réinitialisation de la configuration du compteur de courses

Tab. 6-21 : Réinitialisation du compteur de courses 3 aux valeurs par défaut

6

Interface IO-Link (suite)

6.15 Données de diagnostic

Le BIP signale les données de diagnostic (événements) au système pilote (voir Tab. 6-22) ou le système pilote peut lire l'état via les paramètres de diagnostic.

6.15.1 Paramètre de diagnostic

Index	Subindex	Paramètre	Taille	Accès	Valeurs
0x0024 (36)	0	Device Status	1 Octet	Read Only	0 = état normal 2 = avertissement 4 = erreur
0x0025 (37)	0	Detailed Device Status	18 Octet	Read Only	Jusqu'à 3 événements actifs : 1er octet type d'événement (0 = pas d'événement, 0xE4 = avertissement, 0xF4 = erreur) 2ème et 3ème octets code d'événement (voir chap. 6.15.2)

Tab. 6-22 : Paramètre de diagnostic

6.15.2 Liste d'événements

Code d'événement	Catégorie	Signification
0x8D02	Error	OUT OF RANGE PLUS – Le capteur de position est en dehors de la zone de détection. Aucune donnée valide n'est émise. La valeur de données de processus transmise est 32760.
0x8D03	Error	OUT OF RANGE MINUS – Le capteur de position est en dehors de la zone de détection. Aucune donnée valide n'est émise. La valeur de données de processus transmise est -32760.
0x8D04	Error	NO MEASUREMENT DATA – Pas de capteur de position reconnu. Aucune donnée valide n'est émise. La valeur de données de processus transmise est 32764.
0x4210	Warning	DEVICE TEMPERATURE OVERRUN (voir chapitre 6.10.2) – Le seuil d'avertissement de température supérieur réglé est dépassé.
0x4220	Warning	DEVICE TEMPERATURE UNDERRUN (voir chapitre 6.10.2) – Le seuil d'avertissement de température inférieur réglé est dépassé.
0x4000	Error	TEMPERATURE OVERLOAD – La température a dépassé la température maximale spécifiée (+125 °C). La source de chaleur doit être supprimée.

Tab. 6-23 : Liste d'événements

6

Interface IO-Link (suite)

6.16 Messages d'erreur de l'appareil

En cas d'accès incorrects, l'appareil (Device) répond avec l'un des codes d'erreur répertoriés.

Code d'erreur	Message d'erreur
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8023	Access denied
0x8030	Value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8036	Function temporarily unavailable
0x8040	Invalid parameter set
0x8041	Inconsistent parameter set

Tab. 6-24 : Messages d'erreur relatifs à la spécification IO-Link

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
Fidélité de répétition	$\pm 50 \mu\text{m}$

7.2 Conditions ambiantes¹⁾

Température ambiante T_a	-25...+70 °C
Température de stockage	-40...+85 °C
Dérive thermique max. de la valeur finale	$\pm 3 \%$
Vibration selon EN 60068-2-6	55 Hz, amplitude 1 mm, 3 x 30 min
Classe de protection selon IEC 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 ²⁾	18...30 V DC
Tension d'emploi nominale U_e	24 V CC
Courant à vide I_0 à U_e	$\leq 20 \text{ mA}$
Ondulation résiduelle	$\leq 10 \%$ (de U_e)
Tension d'isolement nominale U_i	75 V CC
Fréquence nominale réseau	DC
Protection contre les courts-circuits	Oui
Possibilité d'interversion protégée	Oui
Protection contre l'inversion de polarité	Oui

7.4 Interface IO-Link

Spécification	IO-Link 1.1
Vitesse de transmission	38,4 kbauds (COM2)
Données de processus	4 Octet
Valeur de position à $S_{l\text{min}}$	0 μm
Valeur de position à $S_{l\text{max}}$	17000 μm
Format de données	16 Bit signed Integer
Temps de cycle	$\geq 3 \text{ ms}$
Données de processus maître / appareil	0 octet
Données de processus appareil / maître	4 Octet

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 ²
Rayon de courbure, pose fixe	$\geq 3 \times$ diamètre de câble

¹⁾ Pour UL : utilisation à l'intérieur et jusqu'à une altitude max. de 2000 m au-dessus du niveau de la mer.

²⁾ Pour UL : 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)

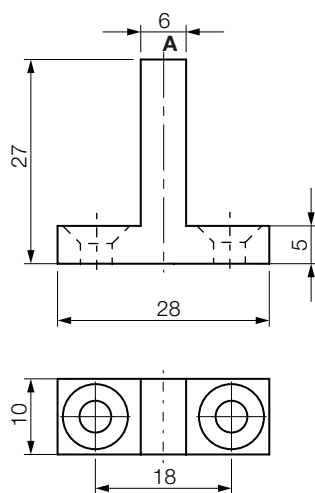


Fig. 8-1 : Capteur de position BAM TG-XE-020

BIP LD2-T017-01-EP__-S4
BIP LD2-T017-01-EP__

Manuale d'uso



www.balluff.com

1	Avvertenze per l'utente	4
1.1	Validità	4
1.2	Simboli e segni utilizzati	4
1.3	Fornitura	4
1.4	Autorizzazioni e contrassegni	4
1.5	Abbreviazioni utilizzate	4
2	Sicurezza	5
2.1	Uso conforme	5
2.2	Informazioni di sicurezza sul sistema di misura posizione induttivo	5
2.3	Significato delle avvertenze	5
2.4	Smaltimento	5
3	Struttura e funzionamento	6
3.1	Struttura	6
3.2	Funzionamento	6
4	Montaggio e collegamento	7
4.1	Istruzioni di montaggio	7
4.2	Collegamento elettrico	8
4.3	Posa dei cavi	8
5	Messa in funzione	9
5.1	Messa in funzione del sistema	9
5.2	Avvertenze per il funzionamento	9
6	Interfaccia IO-Link	10
6.1	Nozioni di base IO-Link	10
6.2	Parametri di comunicazione	11
6.3	Dati di processo	12
6.4	Dati identificazione	13
6.5	Parametri di sistema	14
6.6	Parametri specifici del sensore	15
6.7	Comandi di sistema	16
6.8	Configurazione del segnale di commutazione (Switching Signal Channels, SSC)	17
6.9	Teach-In diretto dei canali di attivazione	20
6.10	Condition Monitor	20
6.11	Contatore corse	22
6.12	Parametri specifici del sensore (contatore corse)	23
6.13	Comandi di sistema per il contatore corse	24
6.14	Esempi (contatori corse)	25
6.15	Dati di diagnosi	26
6.16	Segnali di errore apparecchi	27
7	Dati tecnici	28
7.1	Precisione	28
7.2	Condizioni ambientali	28
7.3	Alimentazione elettrica	28
7.4	Interfaccia IO-Link	28
7.5	Dati meccanici	28
8	Accessori	29

2.1 Uso conforme

Il sistema di misura posizione induttivo BIP con interfaccia IO-Link, assieme a un controllo macchina (ad esempio PLC) e un IO-Link Master, costituisce un sistema di misurazione della corsa/posizionamento. Per poter essere utilizzato, 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 un eventuale uso non autorizzato.

2.3 Significato delle avvertenze

Seguire scrupolosamente le avvertenze di sicurezza delle presenti 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

► Provedimenti per la difesa dal pericolo

Le singole parole di segnalazione significano:

ATTENZIONE

Indica un rischio che può causare **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

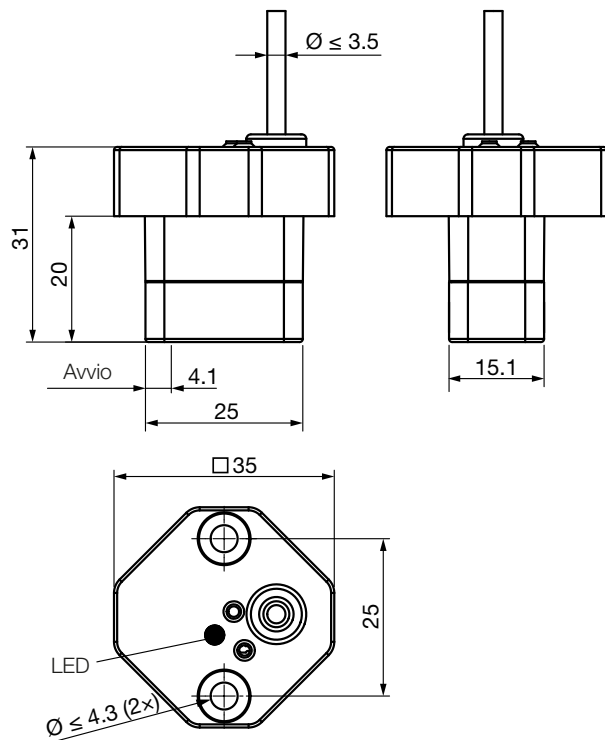


Fig. 3-1: Struttura

3.2 Funzionamento

Il sistema di misura posizione induttivo BIP rileva la posizione del datore di posizione metallico e la trasmette come segnale di uscita IO-Link.

4

Montaggio e collegamento

4.1 Istruzioni di montaggio

Per minimizzare l'influsso del segnale di misura attraverso il materiale d'installazione, è necessario mantenere attorno alla superficie attiva del BIP uno spazio privo di metallo di circa 5 mm (vedere Fig. 4-1 e Fig. 4-2).

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

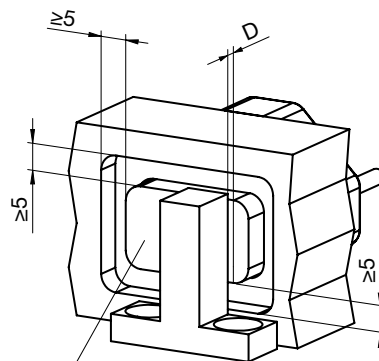
Per ottenere un segnale di misurazione con elevata risoluzione, garantire un passaggio appropriato dei cavi nella macchina e misure di filtraggio nell'alimentazione di tensione del sistema.

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. 4-3). 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 (contrassegno 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).



superficie attiva
 Fig. 4-1: Distanza spazio privo di metallo

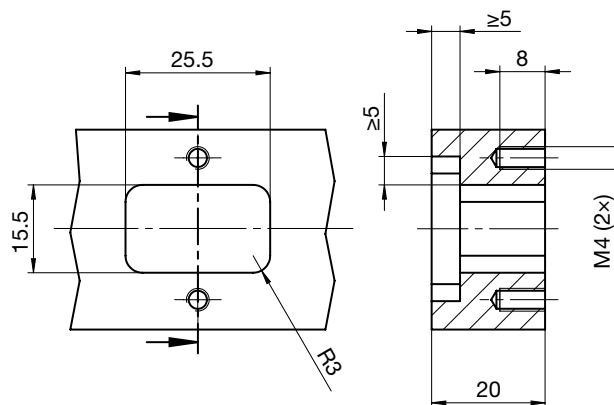


Fig. 4-2: Dimensioni di montaggio

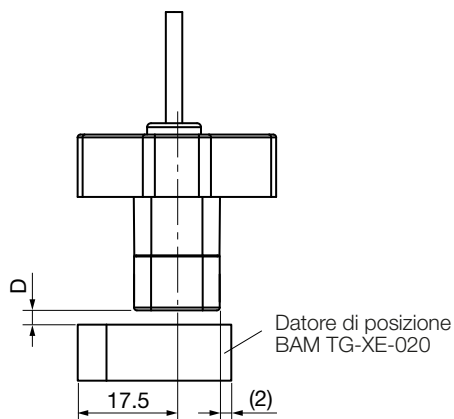


Fig. 4-3: Distanza dalla superficie di misurazione

4

Montaggio e collegamento (continua)

4.2 Collegamento elettrico

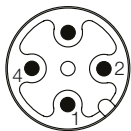


Fig. 4-4: Piedinatura del connettore a spina S4
(vista in pianta del connettore sul BIP)

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

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

Tab. 4-1: Piedinatura

4.3 Posa dei cavi



Messa a terra definita.

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.

5.1 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 indicazioni 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.

i 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 dagli utilizzi non autorizzati.

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 definiti in modo fisso. 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 Parametri di comunicazione a pag. 11).

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.



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 x master cycle time).

Gestione dei parametri

Nella versione protocollo 1.1 è definita una gestione 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 dell'IO-Link Device installato per ultimo. L'utilizzo di questa gestione parametri dipende dal IO-Link Master utilizzato e dovrebbe essere dedotto dalla relativa descrizione.



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 6.6. 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 Parametri di comunicazione

Specifica	Identificazione IO-Link	Valore
Velocità di trasmissione	COM2	38,4 kBaud
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	0x19 2 byte 1 byte Supportato
Versione protocollo IO-Link	Revision ID	0x11 (versione 1.1)
Profilo IO-Link	Profili	Smart Sensor Profile 10042_V1.0
Numero dati di processo da Device a Master	ProcessDataIn	0x83 (Bytes)
Numero dati di processo da Master a Device	ProcessDataOut	0x00 (4 bit)
Dati di identificazione del fabbricante	Vendor ID	0x378
Riferimento apparecchio	Device ID	0x020309

Tab. 6-1: Specifica Device

Tempi trasmissione	
Ciclo dati processo per Master 1.0	Numero PD × master cycle time = 2 × 3 ms = 6 ms
Ciclo dati processo per Master 1.1	master cycle time = 3 ms

Tab. 6-2: Tempi trasmissione Device

6

Interfaccia IO-Link (continua)

6.3 Dati di processo

Il BIP trasmette i dati di processo a 2 byte tramite l'interfaccia IO-Link. La struttura dei dati di processo è descritta nel profilo Smart-Sensor Ed.2.

Offset Bit	16	8	0
← SDCI	IntegerT(16)	IntegerT(8)	8 bit
Transmission direction	Measurement value	Scale	Vendor specific

Description	Byte 3				Byte 2				Byte 1				byte 0											
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Description	Measurement value								Scale								System error	OoR ¹⁾ no data	OoR ¹⁾ out of range (non supportato)	SSC4	SSC3	SSC2	SSC1	
Type	INT16 (signed integer)								INT8								BOOL							
Value	I valori nominali sono 0...17000, Out of Range ¹⁾ -32760...+32760 No measurement = 32764								-6 (µm)								0							

¹⁾ Datore di posizione fuori portata (out of range)

Tab. 6-3: Dati di processo

Struttura Byte 0

Bit	Nome	Funzionamento
7	System error	Il sistema segnala una sovratemperatura
6	OoR no data	Il datore di posizione si trova al di fuori dell'intervallo di rilevamento
5	OoR out of range	Il datore di posizione si trova al di fuori dell'intervallo di rilevamento impostato
4	Unsafe value	Non supportato
3	SSC4	Informazione di commutazione del quarto punto di commutazione
2	SSC3	Informazione di commutazione del terzo punto di commutazione
1	SSC2	Informazione di commutazione del secondo punto di commutazione
0	SSC1	Informazione di commutazione del primo punto di commutazione

Tab. 6-4: Dati di processo – Byte 0

Valore misurato (Measurement Value)

Il valore misurato corrisponde alla posizione del datore di posizione in µm e consiste in un valore di 16-Bit, con o senza segno.

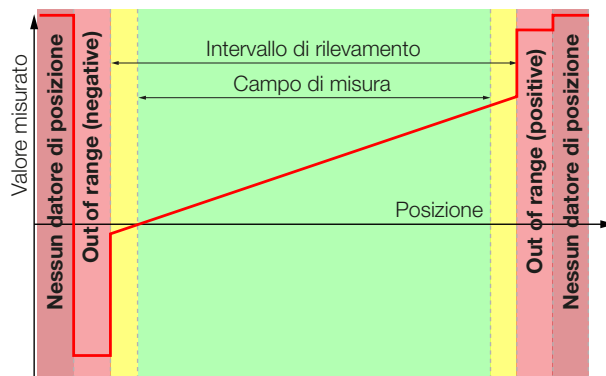


Fig. 6-1: Valore misurato e intervalli

Se il datore di posizione si trova al di fuori del campo di misura (measurement range) verranno assegnati i seguenti valori alle variabili dati di processo:

- No Measurement data 32764
- Out of Range positive 32760
- Out of Range negative -32760

L'intervallo di rilevamento al momento della fornitura è impostato su 17000 µm (intervallo di rilevamento = campo di misura).

6

Interfaccia IO-Link (continua)

6.4 Dati identificazione

Indice hex (dec)	Parametro	Formato dati (lunghezza)	Accesso	Contenuto
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 byte)	Read only	"BALLUFF"
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (21 byte)	Read only	"innovating automation"
0x0012 (18)	Product Name	StringT (25 byte)	Read only	"BIP LD2-T017-01-EP00,5-S4"
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 byte)	Read only	"BIP001Y"
0x0014 (20)	Product Text	StringT (28 byte)	Read only	"Inductive Positioning System"
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (3 byte)	Read only	"02"
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (8 byte)	Read only	"1.00.01"
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 byte)	Read/Write	"****"
0x0019 (25)	Function Tag	StringT (max. 32 byte)	Read/Write	"****"
0x001A (26)	Location Tag	StringT (max. 32 byte)	Read/Write	"****"

Tab. 6-5: 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 byte 2 su 1 (bloccato). Per sbloccare nuovamente la gestione parametri, il bit 1 viene impostato su 0.

Bit	Funzionamento	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. 6-6: 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: profileID
0x000A (Measurement Data Channel (standard resolution))
- Subindice 2: Subindice 2: CommonApplicationProfileID
0x4000 ("Identification and Diagnosis")
- Subindice 3: FunctionClassID
0x8001 ("Diagnosis")
- Subindice 4: FunctionClassID
0x8004 ("TeachChannel")

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. 6-7 a pagina 14).

Application Specific Tag

I tag *Application Specific Tag*, *Location Tag* e *Function tag* offrono la possibilità di assegnare all'IO-Link-Device una qualsivoglia stringa della lunghezza max. di 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 hex (dec)	Parametro	Subindice hex (dec)	Parametro	Formato dati	Accesso	Intervallo di valori	Commenti
0x000D (13)	ProfileCharacteristic	0x01 (1)	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Profilo Smart Sensor
		0x02 (2)				0x000A	Measuring Sensor Profile (16 Bit) Il profilo Smart Sensor è inerente.
		0x03 (3)				0x4000	Common Profile
		0x04 (4)				0x8001	Binary data channel
0x000E (14)	PD Input Descriptor	0x01 (1)	SSC1, SSC2, SSC3, SSC4	OctetStringT3	Read only	0x010400	Canale di attivazione
		0x02 (2)				0x010404	Out of Range, errore di stato
		0x03 (3)	PDV1			0x030808	Valore di moltiplicazione valore misurato
		0x04 (4)	PDV2			0x031010	Valore misurato/Valore di posizione

Tab. 6-7: Parametri di sistema

6

Interfaccia IO-Link (continua)

6.6 Parametri specifici del sensore

Indice hex (dec)	Subindice hex (dec)	Parametro	Formato dati (lunghezza)	Accesso	Intervallo di valori/ (valore standard)	Commenti
0x0052 (82)	0x00 (0)	Device Temperature	int8 (5 Bytes)	Read only		Tutti i valori
	0x01 (1)	Device Temperature Actual	int8 (1 Byte)	Read only	-128...+127	
	0x02 (2)	Device Temperature Min	int8 (1 Byte)	Read only	-128...+127	
	0x03 (3)	Device Temperature Max	int8 (1 Byte)	Read only	-128...+127	
	0x04 (4)	Device Temperature Min Lifetime	int8 (1 Byte)	Read only	-128...+127	
	0x05 (5)	Device Temperature Max Lifetime	int8 (1 Byte)	Read only	-128...+127	
0x0053 (83)	0x00 (0)	Device Temperature Thresholds	int8 (2 Byte)	Read/Write	-128...+127	
	0x01 (1)	Device Temperature Thresholds Min.	int8 (1 Byte)	Read/Write	-128	
	0x02 (2)	Device Temperature Thresholds Max.	int8 (1 Byte)	Read/Write	127	
0x0057 (87)	0x00 (0)	Operating Hours	uint32 (12 byte)	Read only		
	0x01 (1)	Operating Hours total	uint32 (4 byte)	Read only		
	0x02 (2)	Operating Hours since maintenance	uint32 (4 byte)	Read only		
	0x03 (3)	Operating Hours since startup	uint32 (4 byte)	Read only		
0x0058 (88)	0x00 (0)	Boot Cycle Counter	uint32 (8 byte)	Read only		
	0x01 (1)	Boot Cycles total	uint32 (4 byte)	Read only		
	0x02 (2)	Boot Cycles since maintainance	uint32 (4 byte)	Read only		
0x00C1 (193)	0x00 (0)	PDV Offset	int16	Read/Write	-15000...+32000	
0x00C2 (194)	0x00 (0)	PDV Preset	int16	Read/Write	-32000...+32000	Nuovo valore di uscita con Preset Teach-In
0x00C3 (195)	0x00 (0)	PDV Charakteristik	uint8	Read/Write	0x00 – normale 0xFF – invertito	
0x00C4 (196)	0x00 (0)	PDV Enable Detection Range	uint8	Read only	(0x00)	Funzione non implementata
0x4080 (16512)	0x00 (0)	MDC Descriptor	(7 Bytes)	Read only		
	0x01 (1)	MDC Low Limit	int16 (2 Bytes)	Read only	(0)	
	0x02 (2)	MDC High Limit	int16 (2 Bytes)	Read only	(17000)	
	0x03 (3)	MDC Unit Code	uint16 (2 Bytes)	Read only	1010	Unit Code per µm
	0x04 (4)	MDC Scale	int8 (1 Byte)	Read only	-6	

Tab. 6-8: Parametri specifici del sensore

6

Interfaccia IO-Link (continua)

6.7 Comandi di sistema

Con il BIP sono implementati diversi comandi che possono essere raggiunti tramite il parametro *System Command* su *indice 2, subindice 0*. Se un comando di sistema viene trasmesso al BIP, il comando in questione attiva l'azione desiderata se questa è consentita nell'attuale stato dell'applicazione.

Comando	Nome	Descrizione
0x01 (1)	ParamUploadStart	Avvia upload parametri.
0x02 (2)	ParamUploadEnd	Termina upload parametri.
0x03 (3)	ParamDownloadStart	Avvia download parametri.
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	Termina download parametri.
0x05 (5)	ParamDownloadStore	Conclude la parametrizzazione ed avvia la memorizzazione dati.
0x41 (65)	SP1 Single Value Teach	Memorizza la posizione attualmente misurata come <i>Setpoint 1</i> .
0x42 (66)	SP2 Single Value Teach	Memorizza la posizione attualmente misurata come <i>Setpoint 2</i> .
0x4E (78)	Teach Reset	Resetta tutte le regolazioni (incl. isteresi) per il canale Teach selezionato.
0x80 (128)	Device Reset	Re-inizializza tutti i componenti degli apparecchi (software reset).
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Resetta tutte le configurazioni alle impostazioni di fabbrica.
0xA5 (165)	Reset Maintenance	Resetta tutti i valori di Maintenance (Condition Monitor).
0xE0 (224)	Teach Preset	Calcola e memorizza l'offset PDV, imposta l'attuale valore di output sul valore Preset.
0xE1 (225)	Teach Measurement Range Lower Limit	Apprende l'attuale posizione in qualità di valore limite inferiore del campo di misura.
0xE2 (226)	Teach Measurement Range Upper Limit	Apprende l'attuale posizione in qualità di valore limite superiore del campo di misura.

Tab. 6-9: Comandi di sistema indice 2, subindice 0

6

Interfaccia IO-Link (continua)

6.8 Configurazione del segnale di commutazione (Switching Signal Channels, SSC)

Con il sensore BIP è possibile programmare quattro stati di commutazione binari indipendenti (Switching Signal Channels, SSCs).

Ciascun segnale di commutazione viene configurato mediante parametri specifici per il profilo (vedere Tab. 6-10). La configurazione del canale di commutazione ha inizio con l'impostazione del canale mediante l'indice 0x003A.

In base al profilo Smart-Sensor è possibile impostare, mediante la Parameter Switching Signal configuration, il comportamento dei punti di commutazione:

- modalità a punto singolo (*single-point mode*, Fig. 6-2): valore: 1
- modalità a due punti (*two-points mode*, Fig. 6-3): valore: 3
- modalità Finestra (*windowed mode*, Fig. 6-4): valore: 2



I segnali di commutazione possono essere appresi solamente fintanto che il valore della posizione è valido.

Indice	Parametro	Subindice	Parametro	Formato dati	Accesso	Dati
0x003A	Teach-In Channel Setting	0x00		UINT8	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
0x003B	Teach-In Status	0x00		UINT8	R	
0x003C	Set Point value (SSC1)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003D	Switching Signal configuration SSC1	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	isteresi	INT16	R/W	50...16900 µm
0x003E	Set Point value (SSC2)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003F	Switching Signal configuration SSC2	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	isteresi	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4000	Set Point value (SSC3)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4001	Switching Signal configuration SSC3	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	isteresi	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4002	Set Point value (SSC4)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4003	Switching Signal configuration SSC4	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	isteresi	INT16	R/W	50...16900 µm

Tab. 6-10: Parametri specifici del profilo

6

Interfaccia IO-Link (continua)

Modalità punto singolo

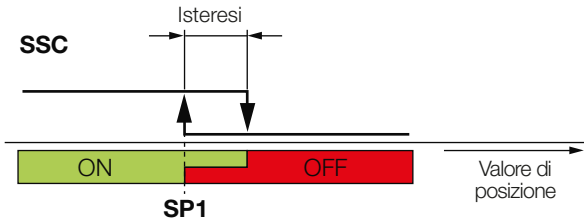


Fig. 6-2: Esempio per riconoscimento presenza in modalità punto singolo

	Indice	Subindice	Accesso	Dati
1. Selezionare il canale di attivazione.	0x003A	0x00	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
2. Spostare il target nel punto di commutazione desiderato SP1 (SP1 deve trovarsi all'interno dell'intervallo di funzionamento).				
3. Inviare comando di sistema.	0x0002	0x00	W	0x41
4. Impostazione isteresi (nell'esempio per SSC1).	0x003D	0x03	R/W	50...16900 µm
5. Controllare il registro di stato Teach-In Status (all'occorrenza).	0x3B	0x00	R	0x11

Modalità due punti

i La sequenza dei comandi è determinante, in caso contrario non ha luogo la calibrazione a punto singolo!

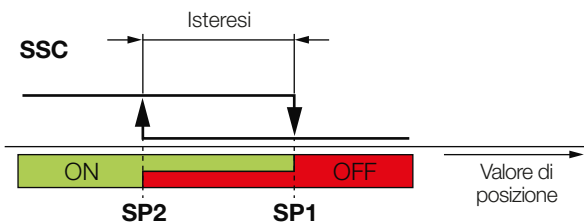


Fig. 6-3: Esempio per riconoscimento presenza in modalità due punti

	Indice	Subindice	Accesso	Dati
1. Selezionare il canale di attivazione.	0x003A	0x00	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
2. Spostare il target nel punto di commutazione desiderato SP2 (SP2 deve trovarsi all'interno dell'intervallo di funzionamento).				
3. Inviare comando di sistema.	0x0002	0x00	W	0x42
4. Spostare il target nel punto di commutazione desiderato SP1 (SP1 deve trovarsi all'interno dell'intervallo di funzionamento ed essere maggiore di SP2).				
5. Inviare comando di sistema.	0x0002	0x00	W	0x41

6

Interfaccia IO-Link (continua)

Modalità Finestra

Il processo è lo stesso descritto per la modalità a due punti, solo la modalità dev'essere impostata manualmente su *windowed*.

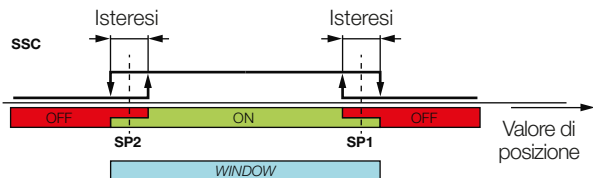


Fig. 6-4: Esempio per la modalità Finestra

	Indice	Subindice	Accesso	Dati
1. Selezionare il canale di attivazione.	0x003A	0x00	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
2. Spostare il target nel punto di commutazione desiderato SP2 (SP2 deve trovarsi all'interno dell'intervallo di funzionamento).				
3. Inviare comando di sistema.	0x0002	0x00	W	0x42
4. Controllare il registro di stato Teach-In (opzionale).	0x003B	0x00	R	0x12
5. Spostare il target nel punto di commutazione desiderato SP1 (SP1 deve trovarsi all'interno dell'intervallo di funzionamento).				
6. Inviare comando di sistema.	0x0002	0x00	W	0x41
7. Impostare la modalità Finestra (nell'esempio SSC1).	0x003D	0x02	W	0x02
8. Controllare il registro di stato Teach-In (opzionale).	0x003B	0x00	R	0x51

Lo stato del processo Teach può essere letto con il parametro *Stato Teach-In* (indice 0x003B).

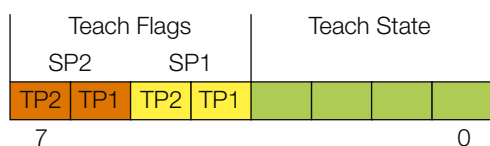


Fig. 6-5: Struttura dei Teach Flag e dello Teach State

Il *Teach State* può accettare i seguenti valori:

Valore	Significato
0	IDLE
1	SP1 SUCCESS
2	SP2 SUCCESS
3	SP12 SUCCESS
4	WAIT FOR COMMAND
5	BUSY
7	ERRORE

Tab. 6-11: Teach State

6.9 Teach-In diretto dei canali di attivazione

I valori di posizione per la programmazione della soglia di commutazione possono essere inseriti mediante il parametro *Set Point value* direttamente nel registro corrispondente.

6.10 Condition Monitor

6.10.1 Rilevazione temperatura

I seguenti valori della temperatura vengono emessi dal BIP come valori a 8 Bit, con o senza segno, con l'unità °C (indice 0x0052 (82)):

- Temperatura attuale (subindice 1)
- Temperatura minima dall'inizio dell'esercizio (subindice 2)
- Temperatura massima dall'inizio dell'esercizio (subindice 3)
- Temperatura minima dell'intero ciclo di vita (subindice 4)
- Temperatura massima dell'intero ciclo di vita (subindice 5)

i Il sensore di temperatura registra la temperatura all'interno del BIP. In ogni caso è superiore rispetto alla temperatura ambiente.

6.10.2 Valori soglia per avvisi relativi alla temperatura

Il BIP offre la possibilità di definire le seguenti soglie di avviso per la temperatura (indice 0x0053 (83)):

- Soglia per mancato raggiungimento temperatura (subindice 1)
- Soglia per superamento temperatura (subindice 2)

Le soglie possono essere impostate nell'intervallo -128... +127 °C.

Se questi valori soglia vengono superati oppure non vengono raggiunti, il BIP invia un avviso (vedere Lista eventia pagina 26).

i Se la temperatura interna del BIP supera i 95 °C, viene trasmesso un errore di *sovratemperatura*.

6.10.5 Archiviazione dati (Data Storage)

Indice	Subindice	Nome	Dimensioni	Accesso	Valori
Data Storage 0x0003 (3)	1	Command	1 byte	Read/Write	Il parametro <i>Data Storage</i> è richiesto dall'IO-Link-Master per la funzione di archiviazione dati. Questo parametro non offre all'utilizzatore alcuna possibilità di impostazione.
	2	State Property	1 byte	Read Only	
	3	Size	4 byte	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4 byte	Read Only	
	5	Index List	47 byte	Read Only	

Tab. 6-12: Parametro Archiviazione dati

6.10.3 Contatore d'esercizio

Le ore d'esercizio vengono rilevate all'interno del BIP e sono memorizzate in modo permanente nell'intervallo delle ore (indice 0x0057 (87)).

- Ore d'esercizio lungo l'intero ciclo di vita (subindice 1)
- Ore d'esercizio dall'ultima manutenzione (subindice 2)
- Ore d'esercizio dall'ultima attivazione (subindice 3)

Con il comando di sistema *Reset Maintenance* viene azzerato il contatore d'esercizio per la manutenzione.

6.10.4 Contatore cicli di boot

Ad ogni nuova inizializzazione il BIP incrementa il contatore dei cicli di boot permanente. Sia un comando di sistema *Device Reset*, sia un riavvio hardware comportano un incremento del contatore.

Mediante l'indice 0x0058 (88), subindice 0 è possibile leggere il valore.

Con il comando di sistema *Reset Maintenance* viene azzerato il contatore cicli di boot per la manutenzione.

6.10.6 Blocco accessi (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 e della tastiera. A tal scopo è necessario impostare il rispettivo bit del valore 2 Byte su 1 (bloccato). Per sbloccare nuovamente la funzione, impostare il bit su 0.

Bit 0	Blocca l'accesso parametri (supportato)
Bit 1	Blocca la gestione parametri (supportato)
Bit 2	Blocco della tastiera (non supportato)
Bit 3	Blocca l'interfaccia utente locale (non supportato)
Bit 4...15	Riservato

Tab. 6-13: Blocca dati parametrici

6.10.7 Profili e funzioni (ProfileCharacteristic)

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

- Subindice 1 (DeviceProfileID):
0x000A (Measuring Sensor standard resolution)
- Subindice 2 (DeviceProfileID):
0x4000 (Identification and Diagnosis according to Common Profile)
- Subindice 3 (FunctionClassID):
0x8001 (SSC Function Class)
- Subindice 4 (FunctionClassID):
0x8004 (Teach Channel)

6.10.8 Struttura dei dati di processo (PD Input Descriptor)

Questo parametro descrive la composizione dei dati di processo utilizzati. Ogni parte dei dati di processo viene descritta con 3 Byte.

Subindice	Valori	Descrizione
1	0x01 0x04 0x00	Set di Boolean Lunghezza 4 Bit Offset 0 Bit
2	0x01 0x04 0x04	Set di Boolean Lunghezza 4 Bit Offset 4 Bit
3	0x03 0x08 0x08	Signed Integer Lunghezza 8 Bit Offset 8 Bit
4	0x03 0x10 0x10	Signed Integer Lunghezza 16 Bit Offset 16 Bit

Tab. 6-14: Struttura dei dati di processo

Mediante il subindice 0 è possibile leggere la completa descrizione dei dati di processo (vedere capitolo *Dati di processo* a pagina 12).

6.11 Contatore corse

6.11.1 Descrizione del funzionamento

Determinando un **valore di posizione (PW)** nonché un **intervallo di misura (SP)** simmetrico è possibile definire fino a tre intervalli all'interno della linea caratteristica.

Ciascuno di questi intervalli può essere attivato e/o disattivato separatamente (**Modalità**).

Dopo che il target si è arrestato in un intervallo attivo, vengono incrementati entrambi i contatori di corse appartenenti all'intervallo:

- Contatore *Custom Operating*: il contatore può essere resettato dall'utilizzatore.
- Contatore *Total Operating*: contatore senza possibilità di reset.

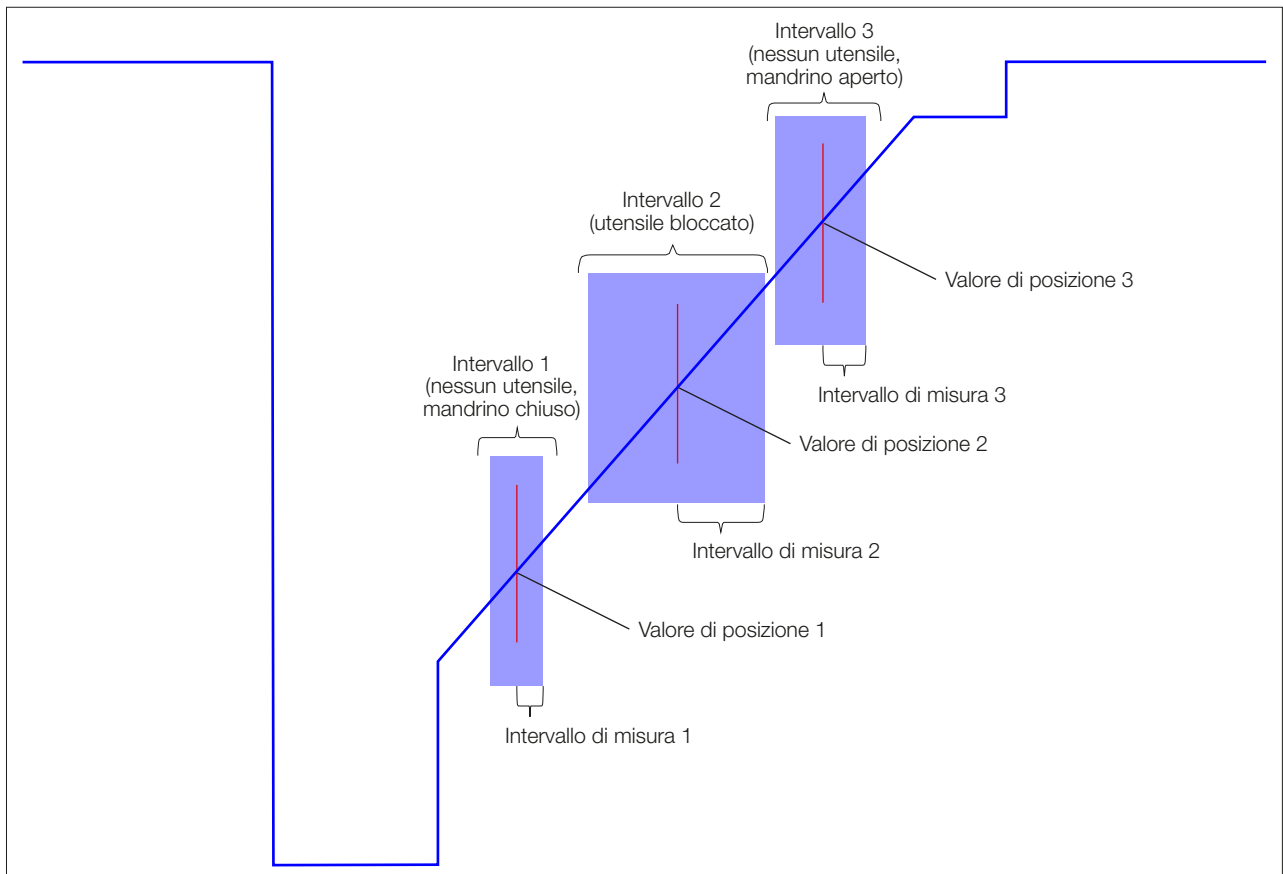


Fig. 6-6: Descrizione del funzionamento (panoramica)

Dato che può anche verificarsi una sovrapposizione dei singoli intervalli dei contatori, possono essere coinvolti contatori di corse di più intervalli. In questo caso vengono incrementati tutti i contatori coinvolti.

Si raccomanda di impostare i contatori di corse secondo una sequenza crescente, tuttavia una sequenza crescente non è obbligatoria.

6

Interfaccia IO-Link (continua)

6.11.2 Ottimizzazione della memoria

Dopo 32 eventi del contatore tutti i valori del contatore vengono acquisiti nella memoria non volatile (ad esempio 32, 64...). Se l'alimentazione viene interrotta prima che un contatore abbia raggiunto un multiplo di 32, possono andare perduti al massimo 31 valori.

Esempio 1 (tutti i contatori di corse sono attivi)

Contatore	Contatore corse 1	Contatore corse 2	Contatore corse 3
Custom Operating	10	11	2
Total Operating	32	20	8

Tab. 6-15: Esempio 1 (tutti i contatori di corse sono attivi)

Poiché il contatore di corsa 1 *Total Operating* ha raggiunto il valore di 32, tutti i valori del contatore di corse vengono salvati in memoria di conseguenza.

Se l'alimentazione di corrente viene interrotta, al riavvio del sensore tutti i valori saranno disponibili di conseguenza

Tab. 6-15.

Esempio 2 (tutti i contatori di corse sono attivi)

Se l'alimentazione di corrente viene interrotta con un contatore corse 1 *Total Operating* con posizione numerica < 32 (ad esempio 31), al riavvio tutti i contatori corse (1...3) avranno un valore 0, poiché non è stato ancora avviato alcun ciclo di memorizzazione. Questo riguarda tutti i valori *dalla manutenzione e dal ciclo di vita*.

6.12 Parametri specifici del sensore (contatore corse)

Indice	Subindice	Parametro	Formato dati	Lunghezza	Intervallo di valori	Default	Accesso
0x020D	0	Intervallo contatore corse	UInt8	8 Bit	0...3	0	RW
0x020E	0	Contatore corse 1 Configurazione	RecordT	40 Bit	-	-	RW
	1	Contatore corse 1 Valore di posizione (PW)	IntT16	16 Bit	150...16850	8500	RW
	2	Contatore corse 1 Intervallo di misura (SP)	IntT16	16 Bit	150...2500	500	RW
	3	Contatore corse 1 Modalità (attivo/inattivo)	UinT8	8 Bit	0...1	0 (inattivo)	RW
0x020F	0	Contatore corse 1 Valori contatore	RecordT	64 Bit	-	-	R
	1	Contatore corse 1 Valore (Total Operating)	UIntT32	32 Bit	-	0	R
	2	Contatore corse 1 Valore (Custom Operating)	UIntT32	32 Bit	-	0	R
0x0210	0	Contatore corse 2 Configurazione	RecordT	40 Bit			RW
	1	Contatore corse 2 Valore di posizione (PW)	IntT16	16 Bit	150...16850	8500	RW
	2	Contatore corse 2 Intervallo di misura (SP)	IntT16	16 Bit	150...2500	500	RW
	3	Contatore corse 2 Modalità (attivo/inattivo)	UinT8	8 Bit	0...1	0 (inattivo)	RW
0x0211	0	Contatore corse 2 Valori contatore	RecordT	64 Bit	-	-	R
	1	Contatore corse 2 Valore (Total Operating)	UIntT32	32 Bit	-	0	R
	2	Contatore corse 2 Valore (Custom Operating)	UIntT32	32 Bit	-	0	R
0x0212	0	Contatore corse 3 Configurazione	RecordT	40 Bit			RW
	1	Contatore corse 3 Valore di posizione (PW)	IntT16	16 Bit	150...16850	8500	RW
	2	Contatore corse 3 Intervallo di misura (SP)	IntT16	16 Bit	150...2500	500	RW
	3	Contatore corse 3 Modalità (attivo/inattivo)	UinT8	8 Bit	0...1	0 (inattivo)	RW
0x0213	0	Contatore corse 3 Valori contatore	RecordT	64 Bit	-	-	R
	1	Contatore corse 3 Valore (Total Operating)	UIntT32	32 Bit	-	0	R
	2	Contatore corse 3 Valore (Custom Operating)	UIntT32	32 Bit	-	0	R

Tab. 6-16: Parametri specifici del sensore (contatore corse)

6.12.1 Parametro ISDU intervallo contatore corse

All'interno del campo di misura possono essere definiti 3 zone/intervalli in cui il target può generare eventi del contatore.

Mediante l'indice 0x020D è possibile selezionare l'intervallo del contatore corse (1...3).

6.12.2 Parametro ISDU contatore corse x configurazione

Nel campo di configurazione viene stabilito l'intervallo mediante i parametri *Valore di posizione (PW)* e *Intervallo di misura simmetrico (SP)*.

Con la modalità è possibile attivare o disattivare il contatore corse corrispondente.

I valori all'interno della configurazione possono essere sia letti che scritti direttamente.

Valori consentiti:

Valore di posizione (PW): 150...16850

Intervallo di misura (SP): 150...2500



Se gli intervalli risultanti non si trovano all'interno del campo di misura, viene restituito un errore.

6.12.3 Parametro ISDU contatore corse x valori contatore

In ciascun intervallo che può essere programmato dall'utilizzatore vengono impostati i valori contatore (Custom Operating/Total Operating).

L'utilizzatore può resettare solamente il contatore Custom Operating in seguito ad un ciclo di manutenzione (vedere capitolo 6.13.3).

6.13 Comandi di sistema per il contatore corse

Indice	Subindice	Valore	Parametro	Funzionamento
0x0002	0x00	0xB6	Acquisizione posizione contatore corse (PW)	Raggiungere con il target il valore di posizione contatore corse e memorizzare
0x0002	0x00	0xB7	Reset configurazione contatore corse	Imposta i valori standard per la configurazione contatore corse selezionata (valore di posizione / intervallo di misura)
0x0002	0x00	0xA5	Reset dei parametri di manutenzione	Reset di tutti i parametri di manutenzione

Tab. 6-17: Comandi di sistema per il contatore corse

6.13.1 Acquisizione comando di sistema posizione contatore corse

Con il sistema di sistema 0xB6 viene memorizzato il valore di posizione del target in qualità di valore di posizione per il contatore corse selezionato (1...3).

6.13.2 Reset configurazione contatore corse

Con il comando di sistema 0xB7 vengono impostati i valori standard della posizione (8500) nonché l'intervallo di misura (500) per la configurazione contatore corse selezionata (1...3).

Nell'impostazione standard tutti i contatori corse sono disattivati.

6.13.3 Reset dei parametri di manutenzione

Per ogni intervallo dei contatori corse è necessario un contatore che memorizzi gli eventi contatore in qualità di informazioni di manutenzione.

I valori contatore non possono essere resettati individualmente bensì solo collettivamente con il comando di sistema 0xA5.

Per il contatore corse sono validi i seguenti valori:

(Custom Operating) vengono reimpostati a 0.

Tutti i contatori corse (Total Operating) vengono memorizzati con lo stato attuale nella memoria non volatile.

6

Interfaccia IO-Link (continua)

6.14 Esempi (contatori corse)

6.14.1 Parametrizzazione di un contatore corse via ISDU

I seguenti valori devono essere impostati singolarmente:

- Valore di posizione (PW) per contatore corse 1 su 1000 µm: 0x2710
- Intervallo di misura (SP) per contatore corse 1 su 1000 µm: 0x03E8
- Impostare modalità contatore corse 1 su attivo: 0x01

Sequenza comandi:

Indice	Subindice	Valore	Descrizione
0x020E	0x01	0x2710	Impostare PW Contatore corse 1 su 10000 µm
0x020E	0x02	0x03E8	Impostare SP contatore corse 1 su 1000 µm
0x020E	0x03	0x01	Impostare modalità contatore corse 1 su attivo

Tab. 6-18: Sequenza comandi

La suddetta configurazione può essere completamente scritta anche come set di parametri.

In questo caso vengono inviati tutti i valori al subindice 0.

Indice	Subindice	Valore	Descrizione
0x020E	0x00	0x2710 0x03E8 0x01	Impostare PW contatore corse 1 su 10000 µm; impostare SP contatore corse 1 su 1000 µm; impostare modalità contatore corse 1 su attivo

Tab. 6-19: Inviare valori a subindice 0

6.14.2 Raggiungere con il target il valore di posizione contatore corse e memorizzare – comando sistema

Il valore di posizione dell'intervallo contatore corse 2 dev'essere impostato per target sulla posizione 2000 µm.

Indice	Subindice	Valore	Descrizione
0x020D	0x00	0x02	Selezionare canale contatore corse 2
<i>Sposare il target su posizione 2000µm</i>			
0x0002	0x00	0xB6	Acquisizione posizione contatore corse

Tab. 6-20: Impostare il valore di posizione dell'intervallo contatore corse 2 per target sulla posizione 2000 µm



Impostare inoltre l'intervallo di misura (SP) nonché la modalità per il contatore corse 2 per parametrizzazione via ISDU.

6.14.3 Resettare la configurazione contatore corse ai valori standard – Comando sistema

La configurazione del contatore corse 3 dev'essere riportata ai valori standard:

Indice	Subindice	Valore	Descrizione
0x020D	0x00	0x03	Selezione canale contatore corse 3
0x0002	0x00	0xB7	Reset configurazione contatore corse

Tab. 6-21: Reset contatore corse 3 ai valori standard

Eseguire la configurazione del contatore corse 2 in conformità alla Tab. 6-16.

6

Interfaccia IO-Link (continua)

6.15 Dati di diagnosi

Il BIP trasmette dati di diagnosi (Event) al sistema di controllo (vedere Tab. 6-22) oppure il sistema di controllo può rilevare lo stato tramite i parametri di diagnosi.

6.15.1 Parametri di diagnosi

Indice	Subindice	Parametro	Dimensioni	Accesso	Valori
0x0024 (36)	0	Device Status	1 byte	Read Only	0 = stato normale 2 = avviso 4 = errore
0x0025 (37)	0	Detailed Device Status	18 Byte	Read Only	Fino a 3 eventi attivi: Tipo evento 1. Byte (0 = nessun evento, 0xE4 = avviso, 0xF4 = errore) Codice evento 2. e 3. Byte (vedere cap. 6.15.2)

Tab. 6-22: Parametri di diagnosi

6.15.2 Lista eventi

Eventcode	Caratteristica	Significato
0x8D02	Errore	OUT OF RANGE PLUS – Il datore di posizione si trova al di fuori del campo di rilevamento. Non vengono emessi dati validi. Il valore dei dati di processo trasmesso è 32760.
0x8D03	Errore	OUT OF RANGE MINUS – Il datore di posizione si trova al di fuori del campo di rilevamento. Non vengono emessi dati validi. Il valore dei dati di processo trasmesso è -32760.
0x8D04	Errore	NO MEASUREMENT DATA – Nessun datore di posizione riconosciuto. Non vengono emessi dati validi. Il valore dei dati di processo trasmesso è 32764.
0x4210	Warning	DEVICE TEMPERATURE OVERRUN (vedere capitolo 6.10.2) – La soglia di avviso temperatura superiore impostata è stata superata.
0x4220	Warning	DEVICE TEMPERATURE UNDERRUN (vedere capitolo 6.10.2) – La soglia di avviso temperatura inferiore impostata non è stata raggiunta.
0x4000	Errore	TEMPERATURE OVERLOAD – La temperatura ha superato il valore massimo specificato (+125 °C). La fonte di calore dev'essere rimossa.

Tab. 6-23: Lista eventi

6

Interfaccia IO-Link (continua)

6.16 Segnali di errore apparecchi

In caso di accessi errati il dispositivo (Device) risponde con uno dei codici di errore elencati.

Codice errore	Messaggio di errore
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8023	Access denied
0x8030	Value out of Range
0x8033	Parameter Length overrun
0x8034	Parameter Length underrun
0x8036	Function temporarily unavailable
0x8040	Invalid parameter set
0x8041	Inconsistent parameter set

Tab. 6-24: Messaggi di errore specifica IO-Link

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
Ripetibilità	$\pm 50 \mu\text{m}$

7.2 Condizioni ambientali ¹⁾

Temperatura ambiente T_a	-25...+70 °C
Temperatura di magazzinaggio	-40...+85 °C
Scostamento temperatura max. dal valore finale	$\pm 3 \%$
Vibrazione 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 ²⁾	18...30 V DC
Tensione d'esercizio nominale U_e	24 V DC
Corrente a vuoto I_0 con U_e	$\leq 20 \text{ mA}$
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 kBaud (COM2)
Dati di processo	4 byte
Valore di posizione con $S_{l\text{min}}$	0 μm
Valore di posizione con $S_{l\text{max}}$	17000 μm
Formato dati	16 Bit signed Integer
Tempo ciclo	$\geq 3 \text{ ms}$
Dati di processo Master - Device	0 byte
Dati di processo Device - Master	4 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 ²
Raggio di curvatura, posa fissa	$\geq 3 \times$ diametro del cavo

¹⁾ Per UL: uso in spazi chiusi e fino a un'altezza di 2000 m sul livello del mare.

²⁾ Per UL: il BIP deve essere collegato esternamente mediante un circuito elettrico ad energia limitata in conformità alla norma UL 61010-1 oppure mediante una fonte di energia a potenza limitata in conformità alla norma UL 60950-1 oppure un alimentatore della classe di protezione 2 in conformità alla norma UL 1310 e/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)

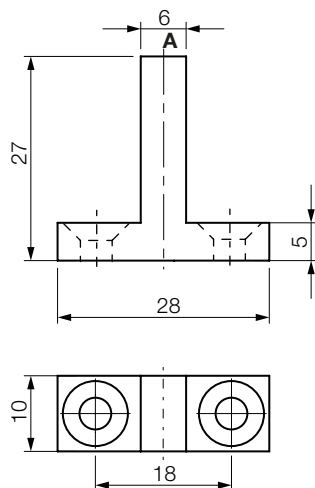


Fig. 8-1: Datore di posizione BAM TG-XE-020

BIP LD2-T017-01-EP__-S4
BIP LD2-T017-01-EP__

Manual de instrucciones



www.balluff.com

1	Indicaciones para el usuario	4
1.1	Validez	4
1.2	Símbolos y convenciones utilizados	4
1.3	Volumen de suministro	4
1.4	Homologaciones e identificaciones	4
1.5	Abreviaturas utilizadas	4
2	Seguridad	5
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
3	Estructura y funcionamiento	6
3.1	Estructura	6
3.2	Funcionamiento	6
4	Montaje y conexión	7
4.1	Indicaciones para el montaje	7
4.2	Conexión eléctrica	8
4.3	Tendido de cables	8
5	Puesta en servicio	9
5.1	Puesta en servicio del sistema	9
5.2	Indicaciones sobre el servicio	9
6	Interfaz IO-Link	10
6.1	Aspectos básicos sobre IO-Link	10
6.2	Parámetros de comunicación	11
6.3	Datos de proceso	12
6.4	Datos de identificación	13
6.5	Parámetros del sistema	14
6.6	Parámetros específicos del sensor	15
6.7	Comandos del sistema	16
6.8	Configuración de señal de conmutación (Switching Signal Channels, SSC)	17
6.9	Aprendizaje directo de los canales de conmutación	20
6.10	Condition Monitor	20
6.11	Contador de concentradores	22
6.12	Parámetros específicos del sensor (contador de concentradores)	23
6.13	Comandos del sistema para el contador de concentradores	24
6.14	Ejemplos (contador de concentradores)	25
6.15	Datos de diagnóstico	26
6.16	Mensajes de error de aparato	27
7	Datos técnicos	28
7.1	Precisión	28
7.2	Condiciones ambientales	28
7.3	Alimentación de tensión	28
7.4	Interfaz IO-Link	28
7.5	Datos mecánicos	28
8	Accesorios	29

2

Seguridad

2.1 Uso debido

El Sistema inductivo BIP de medición de posición con interfaz IO-Link, en combinación con un control de la máquina (p. ej. CNC) y un maestro IO-Link, forma 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 o un uso indebido. Ambas infracciones provocan la pérdida de 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 sus conocimientos de 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

Tipo y fuente de peligro

Consecuencias de ignorar el peligro

► Medidas para prevenir el peligro

Las palabras de señalización significan en concreto:

ATENCIÓN

Indica un peligro que puede **dañar o destruir el producto**.

PELIGRO

El símbolo de advertencia general, en combinación con la palabra de señalización PELIGRO, indica un peligro que provoca directamente **la muerte o lesiones graves**.

2.4 Eliminación de desechos

► Respete las normas nacionales sobre eliminación de desechos.

3

Estructura y funcionamiento

3.1 Estructura

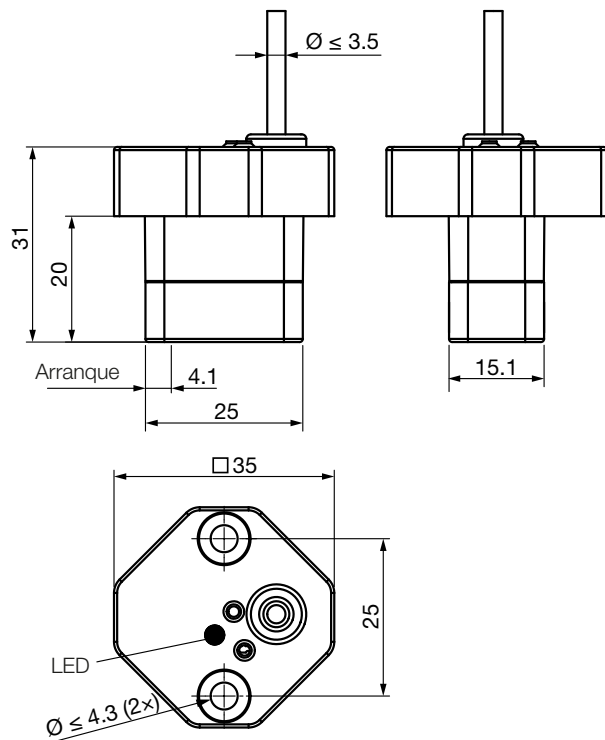


Fig. 3-1: Estructura

3.2 Funcionamiento

El sistema inductivo BIP de medición de posición capta la posición del sensor de posición metálico y la emite en forma de una señal de salida de IO-Link.

4

Montaje y conexión

4.1 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. 5 mm (véase Fig. 4-1 y Fig. 4-2).

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

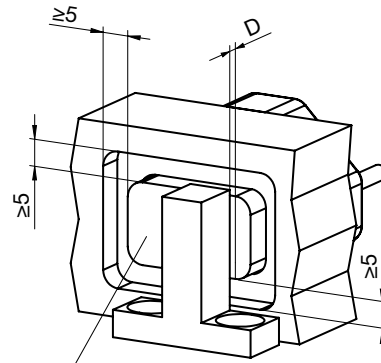
Con el fin de obtener una señal de medición de alta resolución, se debe garantizar un correcto guiado de cable en la máquina así como medidas de filtro en la alimentación de tensión del sistema.

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. 4-3). 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 (identificación 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).



Superficie activa

Fig. 4-1: Distancia al espacio sin metal

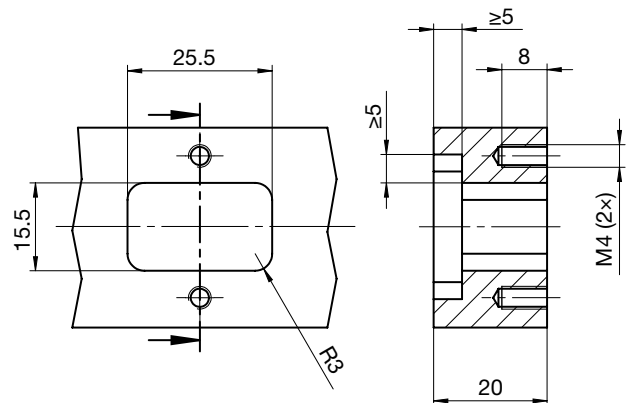


Fig. 4-2: Medidas de montaje

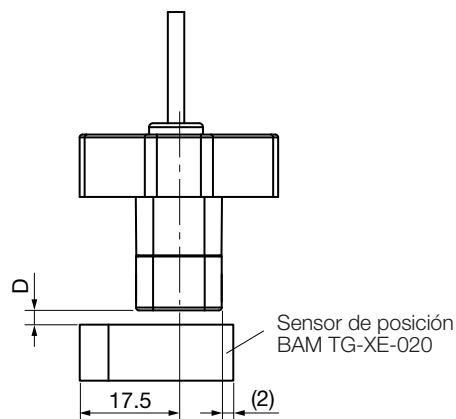


Fig. 4-3: Distancia a la superficie de medición

4

Montaje y conexión (continuación)

4.2 Conexión eléctrica



Fig. 4-4: 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 ¹⁾
3	Azul	L– (GND)
4	Negro	C/Q (línea de comunicación)

¹⁾ 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

4.3 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 de medición de posición BIP 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 de medición de posición BIP.



Sobre todo después de sustituir el 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 IO-Link como sensores y actuadores, se conectan al sistema de control en conexión punto a punto mediante una puerta de enlace, 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 Parámetros de comunicación en la página 11).

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 el maestro IO-Link, debe tenerse 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.



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 ~ 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 memorizar 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 de este 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 6.6. 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 de la puerta de enlace maestra.

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.2 Parámetros de comunicación

Especificación	Denominación de IO-Link	Valor
Tasa de transferencia	COM2	38,4 kbaudios
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	0x19 2 bytes 1 bytes Compatible
Versión de protocolo de IO-Link	Revision ID	0x11 (versión 1.1)
Perfil IO-Link	Perfiles	Perfiles Smart Sensor 10042_V1.0
Número de datos de proceso del dispositivo al maestro	ProcessDataIn	0x83 (bytes)
Número de datos de proceso del maestro al dispositivo	ProcessDataOut	0x00 (4 bits)
Identificación de fabricante	Vendor ID	0x378
Identificación del aparato	Device ID	0x020309

Tab. 6-1: Especificación de dispositivo

Tiempos de transferencia	
Ciclo de datos de proceso con maestro 1.0	Número datos proceso × master cycle time = 2 × 3 ms = 6 ms
Ciclo de datos de proceso con maestro 1.1	master cycle time = 3 ms

Tab. 6-2: Tiempos de transferencia del dispositivo

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.3 Datos de proceso

El BIP emite datos de proceso de 2 bytes a través de la interfaz IO-Link. La estructura de datos de proceso se describe en el perfil del Smart Sensor Ed.2.

Bit Offset	16	8	0
SDCI ←	IntegerT(16)	IntegerT(8)	8 bit
Transmission direction	Measurement value	Scale	Vendor specific

Description	Byte 3				Byte 2				Byte 1				Byte 0										
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1
Measurement value									Scale				System error	OoR ¹⁾ no data	OoR ¹⁾ out of range (no admitido)	SSC4	SSC3	SSC2	SSC1				
Type	INT16 (signed integer)								INT8				BOOL										
Valor	Los valores nominales son 0...17000, Out of Range ¹⁾ -32760...+32760 No measurement = 32764								-6 (µm)				0										

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

Tab. 6-3: Datos de proceso

Estructura byte 0

Bit	Nombre	Funcionamiento
7	System error	El sistema transfiere sobretemperatura
6	OoR no data	El sensor de posición se encuentra fuera de la zona de captación
5	OoR out of range	El sensor de posición se encuentra fuera de la zona medible ajustada
4	Unsafe value	No compatible
3	SSC4	Información de conmutación del cuarto punto de conmutación
2	SSC3	Información de conmutación del tercer punto de conmutación
1	SSC2	Información de conmutación del segundo punto de conmutación
0	SSC1	Información de conmutación del primer punto de conmutación

Tab. 6-4: Datos de proceso – Byte 0

Valor de medición (Measurement Value)

El valor de medición corresponde a la posición del sensor de posición en µm y se compone de un valor de 16 bits con signo.

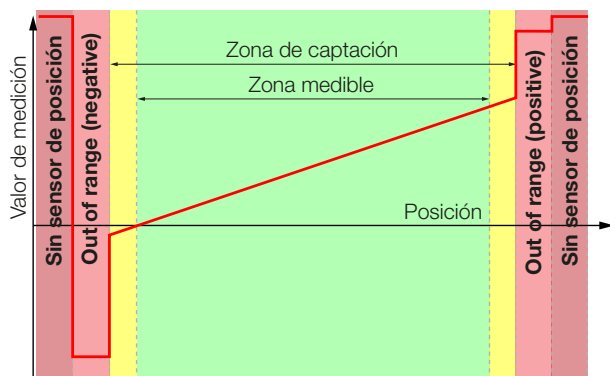


Fig. 6-1: Valor de medición y zonas

Si el sensor de posición se encuentra fuera de la zona medible (measurement range), se asignan los siguientes valores a la variable de datos de proceso:

- No Measurement data 32764
- Out of Range positive 32760
- Out of Range negative -32760

La zona de captación en el estado de entrega es de 17000 µm (zona de captación = zona medible).

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.4 Datos de identificación

índice hex (dec)	Parámetro	Formato de datos (longitud)	Acceso	Índice
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 bytes)	Read only	“BALLUFF”
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (21 bytes)	Read only	“innovating automation”
0x0012 (18)	Product Name	StringT (25 bytes)	Read only	“BIP LD2-T017-01-EP00,5-S4”
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 bytes)	Read only	“BIP001Y”
0x0014 (20)	Product Text	StringT (28 bytes)	Read only	“Inductive Positioning System”
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (3 bytes)	Read only	“02”
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (8 bytes)	Read only	“1.00.01”
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (máx. 32 bytes)	Read/Write	“****”
0x0019 (25)	Function Tag	StringT (máx. 32 bytes)	Read/Write	“****”
0x001A (26)	Location Tag	StringT (máx. 32 bytes)	Read/Write	“****”

Tab. 6-5: Datos de identificación IO-Link



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 volver a desbloquear el gestor de parámetros se debe asignar el valor 0 al bit 1.

Bit	Funcionamiento	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. 6-6: 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: profileID
0x000A (“Measurement Data Channel (standard resolution)”)
- Subíndice 2: subíndice 2: CommonApplicationProfileID
0x4000 (“Identification and Diagnosis”)
- Subíndice 3: FunctionClassID
0x8001 (“Diagnosis”)
- Subíndice 4: FunctionClassID
0x8004 (“TeachChannel”)

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. 6-7 en la página 14).

Application Specific Tag

Los parámetros *Application Specific Tag*, *Location Tag* y *Function tag* permiten 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 hex (dec)	Parámetro	Subíndice hex (dec)	Parámetro	Formato de datos	Acceso	Rango de valores	Observaciones
0x000D (13)	ProfileCharacteristic	0x01 (1)	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Perfil Smart Sensor
		0x02 (2)				0x000A	Measuring Sensor Profile (16 bit) Perfil Smart Sensor es inherente.
		0x03 (3)				0x4000	Common Profile
		0x04 (4)				0x8001	Binary Data Channel
0x000E (14)	PD Input Descriptor	0x01 (1)	SSC1, SSC2, SSC3, SSC4	OctetStringT3	Read only	0x010400	Canal de conmutación
		0x02 (2)				0x010404	Out of Range, estado de error
		0x03 (3)	PDV1			0x030808	Valor de multiplicación del valor de medición
		0x04 (4)	PDV2			0x031010	Valor de medición/valor de posición

Tab. 6-7: Parámetros del sistema

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.6 Parámetros específicos del sensor

índice hex (dec)	Subíndice hex (dec)	Parámetro	Formato de datos (longitud)	Acceso	Rango de valores/ (valor especificado)	Observaciones
0x0052 (82)	0x00 (0)	Device Temperature	int8 (5 bytes)	Read only		Todos los valores
	0x01 (1)	Device Temperature Actual	int8 (1 byte)	Read only	-128...+127	
	0x02 (2)	Device Temperature Min	int8 (1 byte)	Read only	-128...+127	
	0x03 (3)	Device Temperature Max	int8 (1 byte)	Read only	-128...+127	
	0x04 (4)	Device Temperature Min Lifetime	int8 (1 byte)	Read only	-128...+127	
	0x05 (5)	Device Temperature Max Lifetime	int8 (1 byte)	Read only	-128...+127	
0x0053 (83)	0x00 (0)	Device Temperature Thresholds	int8 (2 bytes)	Read/Write	-128...+127	
	0x01 (1)	Device Temperature Thresholds Min.	int8 (1 byte)	Read/Write	-128	
	0x02 (2)	Device Temperature Thresholds Max.	int8 (1 byte)	Read/Write	127	
0x0057 (87)	0x00 (0)	Operating Hours	uint32 (12 bytes)	Read only		
	0x01 (1)	Operating Hours total	uint32 (4 bytes)	Read only		
	0x02 (2)	Operating Hours since maintenance	uint32 (4 bytes)	Read only		
	0x03 (3)	Operating Hours since startup	uint32 (4 bytes)	Read only		
0x0058 (88)	0x00 (0)	Boot Cycle Counter	uint32 (8 bytes)	Read only		
	0x01 (1)	Boot Cycles total	uint32 (4 bytes)	Read only		
	0x02 (2)	Boot Cycles since maintainance	uint32 (4 bytes)	Read only		
0x00C1 (193)	0x00 (0)	PDV Offset	int16	Read/Write	-15000...+32000	
0x00C2 (194)	0x00 (0)	PDV Preset	int16	Read/Write	-32000...+32000	Nuevo valor de salida con Preset Teach-In
0x00C3 (195)	0x00 (0)	PDV Charakteristik	uint8	Read/Write	0x00 – normal 0xFF – invertido	
0x00C4 (196)	0x00 (0)	PDV Enable Detection Range	uint8	Read only	(0x00)	Función no implementada
0x4080 (16512)	0x00 (0)	MDC Descriptor	(7 bytes)	Read only		
	0x01 (1)	MDC Low Limit	int16 (2 bytes)	Read only	(0)	
	0x02 (2)	MDC High Limit	int16 (2 bytes)	Read only	(17000)	
	0x03 (3)	MDC Unit Code	uint16 (2 bytes)	Read only	1010	Unit Code para µm
	0x04 (4)	MDC Scale	int8 (1 byte)	Read only	-6	

Tab. 6-8: Parámetros específicos del sensor

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.7 Comandos del sistema

En el BIP se han implementado distintos comandos a los que puede accederse a través del parámetro *System Command* en *índice 2, subíndice 0*. Si se transfiere un comando del sistema al BIP, el comando activa la acción deseada siempre que esté permitida en el estado actual de la aplicación.

Comando	Nombre	Descripción
0x01 (1)	ParamUploadStart	Iniciar la carga de parámetros.
0x02 (2)	ParamUploadEnd	Finalizar la carga de parámetros.
0x03 (3)	ParamDownloadStart	Iniciar la descarga de parámetros.
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	Finalizar la descarga de parámetros.
0x05 (5)	ParamDownloadStore	Finalizar la parametrización e iniciar el almacenamiento de datos.
0x41 (65)	SP1 Single Value Teach	Guardar la actual posición medida como <i>Setpoint 1</i> .
0x42 (66)	SP2 Single Value Teach	Guardar la actual posición medida como <i>Setpoint 2</i> .
0x4E (78)	Teach Reset	Restablecer todos los ajustes (incl. histéresis) para el canal de aprendizaje seleccionado.
0x80 (128)	Device Reset	Volver a inicializar todos los componentes del aparato (reset de software).
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Restablecer todas las configuraciones a los ajustes de fábrica.
0xA5 (165)	Reset Maintenance	Restablecer todos los valores de mantenimiento (Condition Monitor).
0xE0 (224)	Teach Preset	Calcular y guardar el Offset PDV y fijar el actual valor Output al valor Preset.
0xE1 (225)	Teach Measurement Range Lower Limit	Aprender la posición actual como valor límite inferior de la zona medible.
0xE2 (226)	Teach Measurement Range Upper Limit	Aprender la posición actual como valor límite superior de la zona medible.

Tab. 6-9: Comandos del sistema índice 2, subíndice 0

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.8 Configuración de señal de conmutación (Switching Signal Channels, SSC)

El sensor BIP permite programar cuatro estados de conmutación binarios (Switching Signal Channels, SSC).

Cada señal de conmutación se configura mediante parámetros específicos del perfil (véase la Tab. 6-10). La configuración del canal de conmutación comienza con el ajuste del canal a través del índice 0x003A.

Basándose en el perfil del Smart Sensor, es posible ajustar el comportamiento de los puntos de conmutación con el parámetro Switching Signal configuration:

- Modo de punto individual (*single-point mode*, Fig. 6-2): valor: 1
- Modo de dos puntos (*two-points mode*, Fig. 6-3): valor: 3
- Modo de ventana (*windowed mode*, Fig. 6-4): valor: 2



Las señales de conmutación solo se pueden programar mientras el valor de posición sea válido.

Índice	Parámetro	Subíndice	Parámetro	Formato de datos	Acceso	Datos
0x003A	Teach-In Channel Setting	0x00		UINT8	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
0x003B	Teach-In Status	0x00		UINT8	R	
0x003C	Set Point value (SSC1)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003D	Switching Signal configuration SSC1	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x003E	Set Point value (SSC2)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003F	Switching Signal configuration SSC2	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4000	Set Point value (SSC3)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4001	Switching Signal configuration SSC3	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4002	Set Point value (SSC4)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4003	Switching Signal configuration SSC4	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm

Tab. 6-10: Parámetros específicos del perfil

6

Interfaz IO-Link (continuación)

Modo de punto individual

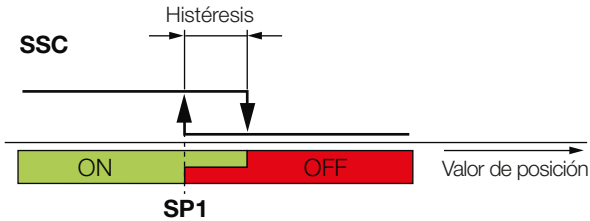


Fig. 6-2: Ejemplo para la detección de presencia en el modo de punto individual

	Índice	Subíndice	Acceso	Datos
1. Seleccionar el canal de conmutación.	0x003A	0x00	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
2. Mover el objeto hasta el punto de conmutación deseado SP1 (SP1 debe estar en el margen de funcionamiento).				
3. Enviar un comando del sistema.	0x0002	0x00	W	0x41
4. Ajustar la histéresis (en el ejemplo para SSC1).	0x003D	0x03	R/W	50...16900 µm
5. Comprobar el registro de estado de aprendizaje (según necesidad).	0x3B	0x00	R	0x11

Modo de dos puntos

i ¡El orden de los comandos es decisivo ya que de lo contrario se realiza una calibración de un punto!

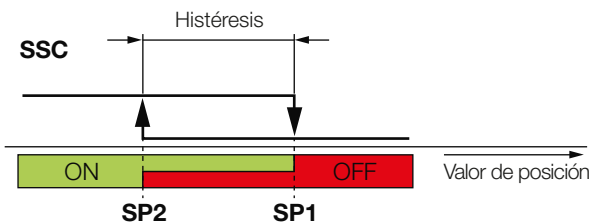


Fig. 6-3: Ejemplo para la detección de presencia en el modo de dos puntos

	Índice	Subíndice	Acceso	Datos
1. Seleccionar el canal de conmutación.	0x003A	0x00	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
2. Mover el objeto hasta el punto de conmutación deseado SP2 (SP2 debe estar en el margen de funcionamiento).				
3. Enviar un comando del sistema.	0x0002	0x00	W	0x42
4. Mover el objeto al punto de conmutación deseado SP1 (SP1 debe estar en el margen de funcionamiento y ser superior a SP2).				
5. Enviar un comando del sistema.	0x0002	0x00	W	0x41

6

Interfaz IO-Link (continuación)

Modo de ventana

El proceso es el mismo que en caso del modo de dos puntos, solo que debe establecerse el modo manualmente en *windowed*.

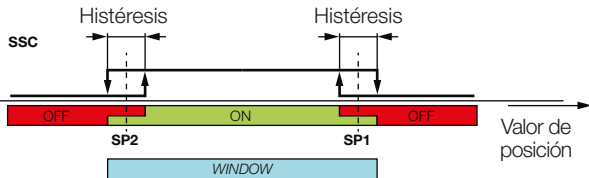


Fig. 6-4: Ejemplo para el modo de ventana

	Índice	Subíndice	Acceso	Datos
1. Seleccionar el canal de conmutación.	0x003A	0x00	R/W	0x01: SSC1 0x02: SSC2 0x03: SSC3 0x04: SSC4
2. Mover el objeto hasta el punto de conmutación deseado SP2 (SP2 debe estar en el margen de funcionamiento).				
3. Enviar un comando del sistema.	0x0002	0x00	W	0x42
4. Comprobar el registro de estado de aprendizaje (opcional).	0x003B	0x00	R	0x12
5. Mover el objeto hasta el punto de conmutación deseado SP1 (SP1 debe estar en el margen de funcionamiento).				
6. Enviar un comando del sistema.	0x0002	0x00	W	0x41
7. Establecer el modo de ventana (en el ejemplo SSC1).	0x003D	0x02	W	0x02
8. Comprobar el registro de estado de aprendizaje (opcional).	0x003B	0x00	R	0x51

Es posible leer el estado del proceso de programación con el parámetro *Teach-In Status* (índice 0x003B).

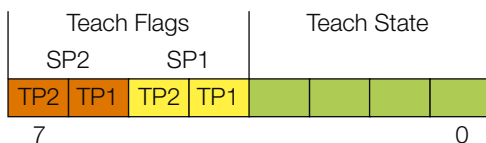


Fig. 6-5: Estructura de la *Teach Flag* y del *Teach State*

El *Teach State* puede adoptar los siguientes valores:

Valor	Significado
0	IDLE
1	SP1 SUCCESS
2	SP2 SUCCESS
3	SP12 SUCCESS
4	WAIT FOR COMMAND
5	BUSY
7	ERROR

Tab. 6-11: Teach State

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.9 Aprendizaje directo de los canales de conmutación

Los valores de posición para la programación de umbrales de conmutación pueden introducirse a través de los parámetros *Set Point value* directamente en los correspondientes registros.

6.10 Condition Monitor

6.10.1 Captación de temperatura

Los siguientes valores de temperatura son emitidos por el BIP como valores de 8 bits con signo con la unidad °C (índice 0x0052 (82)):

- Temperatura actual (subíndice 1)
- Temperatura mínima desde el comienzo de funcionamiento (subíndice 2)
- Temperatura máxima desde el comienzo de funcionamiento (subíndice 3)
- Temperatura mínima durante toda la vida útil (subíndice 4)
- Temperatura máxima durante toda la vida útil (subíndice 5)

i El sensor de temperatura registra la temperatura interior del BIP. Esta siempre es más alta que la temperatura ambiente.

6.10.2 Valores límite para el aviso de temperatura

El BIP permite definir el siguiente límite de aviso de temperatura (índice 0x0053 (83)):

- Límite para exceso de temperatura hacia abajo (subíndice 1)
- Límite para exceso de temperatura hacia arriba (subíndice 2)

Los límites se pueden establecer en un rango de -128... +127 °C.

Si estos valores límite se exceden hacia abajo o hacia arriba, el BIP emite un aviso (véase Lista de eventos en la página 26).

i Si la temperatura interior del BIP excede los 95 °C, se emite un error *Sobretemperatura*.

6.10.3 Contador de horas de servicio

Las horas de servicio se registran en el interior del BIP y se guardan permanentemente en un intervalo de una hora (índice 0x0057 (87)).

- Horas de servicio durante toda la vida útil (subíndice 1)
- Horas de servicio desde el último mantenimiento (subíndice 2)
- Horas de servicio desde la última conexión (subíndice 3)

El comando del sistema *Reset Maintenance* permite restablecer a cero el contador de horas de servicio para el mantenimiento.

6.10.4 Contador de ciclos de arranque

El BIP incrementa con cada nueva inicialización el contador de ciclos de arranque que se guarda de forma permanente. Tanto un comando del sistema *Device Reset* como también un rearranque de hardware conllevan un aumento del contador.

A través del índice 0x0058 (88), subíndice 0 es posible leer el valor.

El comando del sistema *Reset Maintenance* permite restablecer a cero el contador de ciclos de arranque para el mantenimiento.

6.10.5 Mantenimiento de datos (Data Storage)

Índice	Subíndice	Nombre	Tamaño	Acceso	Valores
Data Storage 0x0003 (3)	1	Command	1 bytes	Read/Write	El maestro IO-Link necesita el parámetro <i>Data Storage</i> para la función de mantenimiento de datos. Este parámetro no le ofrece ninguna posibilidad de ajuste al usuario.
	2	State Property	1 bytes	Read Only	
	3	Size	4 bytes	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4 bytes	Read Only	
	5	Index List	47 bytes	Read Only	

Tab. 6-12: Parámetro de mantenimiento de datos

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.10.6 Bloqueos de acceso (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 del gestor de parámetros y del detector. Para ello se debe asignar el valor 1 (bloqueado) al correspondiente bit del valor de 2 bytes. Para volver a desbloquear la función se debe asignar el valor 0 al bit.

Bit 0	Bloquear el acceso a los parámetros (admitido)
Bit 1	Bloquear la gestión de parámetros (admitido)
Bit 2	Bloquear el detector (no admitido)
Bit 3	Bloquear la interfaz local de usuario (no admitido)
Bit 4...15	Reservado

Tab. 6-13: Bloquear los datos de parámetros

6.10.7 Perfiles y funciones (ProfileCharacteristic)

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

- Subíndice 1 (DeviceProfileID):
0x000A (Measuring Sensor standard resolution)
- Subíndice 2 (DeviceProfileID):
0x4000 (Identification and Diagnosis according to Common Profile)
- Subíndice 3 (FunctionClassID):
0x8001 (SSC Function Class)
- Subíndice 4 (FunctionClassID):
0x8004 (Teach Channel)

6.10.8 Estructura de los datos de proceso (PD Input Descriptor)

Este parámetro describe la composición de los datos de proceso utilizados.

Cada parte de los datos de proceso está escrita con 3 bytes.

Subíndice	Valores	Descripción
1	0x01 0x04 0x00	Ajuste de boolean Longitud de 4 bits 0 bits Offset
2	0x01 0x04 0x04	Ajuste de boolean Longitud de 4 bits 4 bits Offset
3	0x03 0x08 0x08	Signed Integer Longitud de 8 bits 8 bits Offset
4	0x03 0x10 0x10	Signed Integer Longitud de 16 bits 16 bits Offset

Tab. 6-14: Estructura de los datos de proceso

A través del subíndice 0 es posible leer la descripción completa de los datos de proceso (véase el capítulo *Datos de proceso* en la página 12).

6.11 Contador de concentradores

6.11.1 Descripción de función

Definiendo un **valor de posición (PW)**, así como un **margen simétricamente (SP)**, es posible definir hasta tres zonas dentro de la curva característica.

Cada una de estas zonas se puede activar y desactivar por separado (**modo**).

Después de que el objeto se quede parado en la zona activa, se incrementan los contadores de concentradores pertenecientes a la zona:

- Contador *Custom Operating*: el usuario puede restablecer el contador.
- Contador *Total Operating*: contador sin posibilidad de reposición.

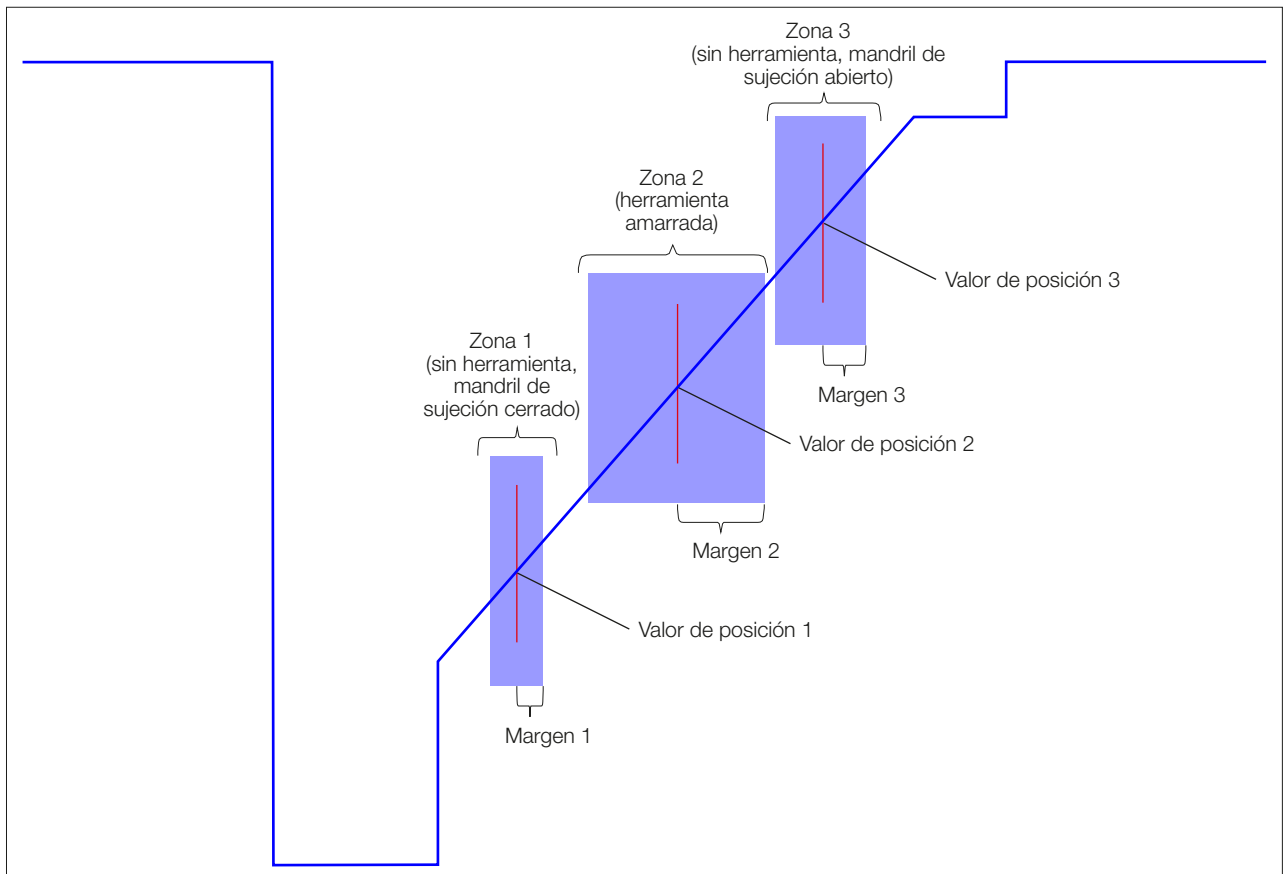


Fig. 6-6: Descripción de función (vista general)

Como también es posible que los diferentes márgenes de zona se solapen, pueden verse afectados contadores de concentradores de varias zonas. En este caso se incrementan todos los contadores de concentradores afectados.

Se recomienda establecer los contadores de concentradores en orden ascendente; no obstante, un orden ascendente no es obligatorio.

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.11.2 Optimización de memoria

Después de 32 incidencias de contador, todos los valores de contador se agregan a la memoria no volátil (p. ej. 32, 64...). Si se interrumpe la alimentación antes de que un contador haya alcanzado un múltiplo de 32, se perderán 31 valores como máximo.

Ejemplo 1 (todos los contadores de concentradores están activados)

Contador	Contador de concentradores 1	Contador de concentradores 2	Contador de concentradores 3
Custom Operating	10	11	2
Total Operating	32	20	8

Tab. 6-15: Ejemplo 1 (todos los contadores de concentradores están activados)

Como el contador de concentradores 1 *Total Operating* ha alcanzado un valor de 32, todo los valores de contador de concentradores se guardan correspondientemente en la memoria.

Si se interrumpe el suministro de corriente, todos los valores están disponibles de forma correspondiente después del rearranque del sensor Tab. 6-15.

Ejemplo 2 (todos los contadores de concentradores están activados)

Si se interrumpe el suministro de corriente en un contador de concentradores 1 *Total Operating* con un valor del contador de < 32 (p. ej. 31), en el momento del rearranque todos los contadores de concentradores (1...3) están a 0, ya que todavía no se ha arrancado ningún ciclo de almacenamiento. Esto afecta a todos los valores desde el mantenimiento y desde la vida útil.

6.12 Parámetros específicos del sensor (contador de concentradores)

Índice	Sub-índice	Parámetro	Formato de datos	Longitud	Rango de valores	Por defecto	Acceso
0x020D	0	Zona de contador de concentradores	UInt8	8 Bit	0...3	0	RW
0x020E	0	Contador de concentradores 1 configuración	RecordT	40 Bit	-	-	RW
	1	Contador de concentradores 1 valor de posición (PW)	IntT16	16 Bit	150...16850	8500	RW
	2	Contador de concentradores 1 margen (SP)	IntT16	16 Bit	150...2500	500	RW
	3	Contador de concentradores 1 modo (activo/inactivo)	UInt8	8 Bit	0...1	0 (inactivo)	RW
0x020F	0	Contador de concentradores 1 valores de contador	RecordT	64 Bit	-	-	R
	1	Contador de concentradores 1 valor (Total Operating)	UInt32	32 Bit	-	0	R
	2	Contador de concentradores 1 valor (Custom Operating)	UInt32	32 Bit	-	0	R
0x0210	0	Contador de concentradores 2 configuración	RecordT	40 Bit	-	-	RW
	1	Contador de concentradores 2 valor de posición (PW)	IntT16	16 Bit	150...16850	8500	RW
	2	Contador de concentradores 2 margen (SP)	IntT16	16 Bit	150...2500	500	RW
	3	Contador de concentradores 2 modo (activo/inactivo)	UInt8	8 Bit	0...1	0 (inactivo)	RW
0x0211	0	Contador de concentradores 2 valores de contador	RecordT	64 Bit	-	-	R
	1	Contador de concentradores 2 valor (Total Operating)	UInt32	32 Bit	-	0	R
	2	Contador de concentradores 2 valor (Custom Operating)	UInt32	32 Bit	-	0	R
0x0212	0	Contador de concentradores 3 configuración	RecordT	40 Bit	-	-	RW
	1	Contador de concentradores 3 valor de posición (PW)	IntT16	16 Bit	150...16850	8500	RW
	2	Contador de concentradores 3 margen (SP)	IntT16	16 Bit	150...2500	500	RW
	3	Contador de concentradores 3 modo (activo/inactivo)	UInt8	8 Bit	0...1	0 (inactivo)	RW
0x0213	0	Contador de concentradores 3 valores de contador	RecordT	64 Bit	-	-	R
	1	Contador de concentradores 3 valor (Total Operating)	UInt32	32 Bit	-	0	R
	2	Contador de concentradores 3 valor (Custom Operating)	UInt32	32 Bit	-	0	R

Tab. 6-16: Parámetros específicos del sensor (contador de concentradores)

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.12.1 Parámetros ISDU zona de contador de concentradores

Dentro de la zona medible es posible definir 3 zonas/márgenes donde el objeto activa las incidencias de contador.

A través del índice 0x020D es posible seleccionar la zona de contador de concentradores (1...3).

6.12.2 Parámetros ISDU contador de concentradores x configuración

En el campo de configuración se define la zona con los parámetros *valor de posición (PW)* y *margen simétricamente (SP)*.

El modo permite activar y desactivar el correspondiente contador de concentradores.

Los valores dentro de la configuración se pueden leer y también escribir directamente.

Valores admisibles:

Valor de posición (PW): 150...16850

Margen (SP): 150...2500



Si las zonas resultantes no se encuentran en la zona medible, se emite un error.

6.12.3 Parámetros ISDU contador de concentradores x valores de contador

En cada zona que puede ser programada por el usuario, se establecen los valores de contador (Custom Operating/ Total Operating).

El usuario solo puede restablecer el contador Custom Operating después de un ciclo de mantenimiento (véase el capítulo 6.13.3).

6.13 Comandos del sistema para el contador de concentradores

Índice	Subíndice	Valor	Parámetro	Funcionamiento
0x0002	0x00	0xB6	Programar la posición de contador de concentradores (PW)	Contador de concentradores, aproximarse al valor de posición con el objeto y guardar
0x0002	0x00	0xB7	Restablecer la configuración de contador de concentradores	Establece los valores estándar para la configuración de contador de concentradores seleccionada (valor de posición/margen)
0x0002	0x00	0xA5	Restablecer los parámetros de mantenimiento	Restablecer todos los parámetros de mantenimiento

Tab. 6-17: Comandos del sistema para el contador de concentradores

6.13.1 Comando del sistema para programar la posición de contador de concentradores

El comando del sistema 0xB6 permite guardar el valor de posición del objeto como valor de posición para el contador de concentradores seleccionado (1...3).

6.13.2 Restablecer la configuración de contador de concentradores

El comando del sistema 0xB7 permite establecer los valores estándar de la posición (8500), así como del margen (500) para la configuración de contador de concentradores seleccionada (1...3).

En el ajuste estándar, todos los contadores de concentradores están desactivados.

6.13.3 Restablecer los parámetros de mantenimiento

A cada zona de contador de concentradores pertenece un contador que guarda las incidencias de contador como información de mantenimiento.

No es posible restablecer los valores de contador de forma individual sino solo junto con el comando del sistema 0xA5.

A los contadores de concentradores se aplican los siguientes valores:

Todos los contadores de concentradores (Custom Operating) se restablecen a 0.

Todos los contadores de concentradores (Total Operating) se guardan con la situación actual en la memoria no volátil.

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.14 Ejemplos (contador de concentradores)

6.14.1 Parametrizar un contador de concentradores mediante ISDU

Se debe ajustar lo siguiente individualmente:

- Valor de posición (PW) para el contador de concentradores 1 a 1000 µm: 0x2710
- Establecer el margen (SP) para el contador de concentradores 1 en 1000 µm: 0x03E8
- Poner activo el modo contador de concentradores 1: 0x01

Secuencia de comandos:

Índice	Subíndice	Valor	Descripción
0x020E	0x01	0x2710	Poner PW contador de concentradores 1 a 10000 µm
0x020E	0x02	0x03E8	Poner SP contador de concentradores 1 a 1000 µm
0x020E	0x03	0x01	Poner activo el modo contador de concentradores 1

Tab. 6-18: Secuencia de comandos

También es posible escribir por completo la configuración anterior como conjunto de parámetros.

En este caso, se envían todos los valores al subíndice 0.

Índice	Subíndice	Valor	Descripción
0x020E	0x00	0x2710 0x03E8 0x01	Poner PW contador de concentradores 1 a 10000 µm; poner SP contador de concentradores 1 a 1000 µm; poner en activo el modo contador de concentradores 1

Tab. 6-19: Enviar el valor al subíndice 0

6.14.2 Valor de posición de contador de concentradores, aproximarse al valor de posición con el objeto y guarda

El valor de posición de la zona de contador de concentradores 2 debe ponerse mediante el objeto a la posición 2000 µm.

Índice	Subíndice	Valor	Descripción
0x020D	0x00	0x02	Seleccionar el canal de contador de concentradores 2
<i>Mover el objeto a la posición de 2000 µm</i>			
0x0002	0x00	0xB6	Programar la posición de contador de concentradores

Tab. 6-20: Establecer el valor de posición de la zona de contador de concentradores 2 mediante el objeto en la posición de 2000 µm



Establecer el margen (SP), así como el modo para el contador de concentradores 2 adicionalmente mediante parametrización a través de ISDU.

6.14.3 Restablecer la configuración de contador de concentradores a los valores estándar – Comando del sistema

Se debe restablecer la configuración del contador de concentradores 3 a los valores estándar:

Índice	Subíndice	Valor	Descripción
0x020D	0x00	0x03	Seleccionar el canal de contador de concentradores 3
0x0002	0x00	0xB7	Restablecer la configuración de contador de concentradores

Tab. 6-21: Restablecer el contador de concentradores 3 a los valores estándar

Efectuar la configuración del contador de concentradores 2 de forma correspondiente Tab. 6-16.

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.15 Datos de diagnóstico

El BIP transfiere los datos de diagnóstico (evento) al sistema de control (véase Tab. 6-22) o el sistema de control puede leer el estado a través de los parámetros de diagnóstico.

6.15.1 Parámetros de diagnóstico

Índice	Subíndice	Parámetro	Tamaño	Acceso	Valores
0x0024 (36)	0	Device Status	1 bytes	Read Only	0 = estado normal 2 = aviso 4 = error
0x0025 (37)	0	Detailed Device Status	18 bytes	Read Only	Hasta 3 incidencias activas: Primer byte tipo de evento (0 = sin evento, 0xE4 = aviso, 0xF4 = error) Segundo y tercer byte código de evento (véase el cap. 6.15.2)

Tab. 6-22: Parámetros de diagnóstico

6.15.2 Lista de eventos

Código de evento	Valor	Significado
0x8D02	Error	OUT OF RANGE PLUS – El sensor de posición se encuentra fuera de la zona de captación. No se emiten datos válidos. El valor de datos de proceso transmitido es 32760.
0x8D03	Error	OUT OF RANGE MINUS – El sensor de posición se encuentra fuera de la zona de captación. No se emiten datos válidos. El valor de datos de proceso transmitido es -32760.
0x8D04	Error	NO MEASUREMENT DATA – No se ha detectado ningún sensor de posición. No se emiten datos válidos. El valor de datos de proceso transmitido es 32764.
0x4210	Aviso	DEVICE TEMPERATURE OVERRUN (véase el capítulo 6.10.2) – Se ha excedido el límite de aviso de temperatura superior ajustado.
0x4220	Aviso	DEVICE TEMPERATURE UNDERRUN (véase el capítulo 6.10.2) – Se ha excedido hacia abajo la límite de aviso de temperatura inferior ajustada.
0x4000	Error	TEMPERATURE OVERLOAD – La temperatura ha excedido la temperatura máxima especificada (+125 °C). Es necesario retirar la fuente de calor.

Tab. 6-23: Lista de eventos

6

Interfaz IO-Link (continuación)

6.16 Mensajes de error de aparato

En caso de accesos defectuosos, el aparato (dispositivo) responde con uno de los códigos de error indicados.

Código de error	Mensaje de error
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8023	Access denied
0x8030	Value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8036	Function temporarily unavailable
0x8040	Invalid parameter set
0x8041	Inconsistent parameter set

Tab. 6-24: Mensajes de error de la especificación IO-Link

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	$\pm 50 \mu\text{m}$

7.2 Condiciones ambientales¹⁾

Temperatura ambiente T_a	-25...+70 °C
Temperatura de almacenamiento	-40...+85 °C
Deriva de temperatura 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 ²⁾	18...30 V DC
Tensión de servicio asignada U_e	24 V DC
Corriente de vacío I_0 con U_e	$\leq 20 \text{ mA}$
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 kbaudios (COM2)
Datos de proceso	4 bytes
Valor de posición con $S_{l\text{min}}$	0 μm
Valor de posición con $S_{l\text{max}}$	17000 μm
Formato de datos	16 Bit signed Integer
Tiempo de ciclo	$\geq 3 \text{ ms}$
Datos de proceso maestro-dispositivo	0 bytes
Datos de proceso dispositivo-maestro	4 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 ²
Radio de doblado, instalación fija	$\geq 3 \times$ diámetro de cable

¹⁾ Para UL: uso en espacios cerrados y hasta una altura de 2000 m sobre el nivel del mar.

²⁾ Para UL: 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 la 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)

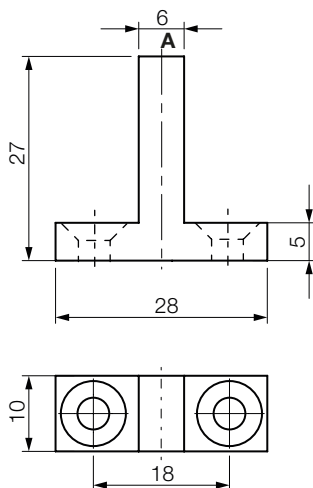


Fig. 8-1: Sensor de posición BAM TG-XE-020

BIP LD2-T017-01-EP__-S4
BIP LD2-T017-01-EP__

操作手册



www.balluff.com

1	用户提示	4
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
1.5	使用的缩写	4
2	安全性	5
2.1	符合规定的使用	5
2.2	电感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
3	结构与功能	6
3.1	结构	6
3.2	功能	6
4	安装和连接	7
4.1	安装提示	7
4.2	电气连接	8
4.3	布线	8
5	调试	9
5.1	系统投入使用	9
5.2	运行提示	9
6	IO-Link接口	10
6.1	IO-Link 基本知识	10
6.2	通信参数	11
6.3	过程数据	12
6.4	识别数据	13
6.5	系统参数	14
6.6	传感器专有参数	15
6.7	系统命令	16
6.8	开关信号配置 (Switching Signal Channels (开关信号通道), SSC)	17
6.9	开关通道的直接示教	20
6.10	Condition Monitor	20
6.11	行程计数器	22
6.12	传感器专有参数 (行程计数器)	23
6.13	用于行程计数器的系统命令	24
6.14	示例 (行程计数器)	25
6.15	诊断数据	26
6.16	设备故障信息	27
7	技术参数	28
7.1	精度	28
7.2	环境条件	28
7.3	供电电压	28
7.4	IO-Link 接口	28
7.5	机械数据	28
8	附件	29

1

用户提示

1.1 适用性

本说明书对带IO-Link接口的电感式位置测量系统BIP的结构、功能和设置选项进行了说明。适用于型号

BIP LD2-T017-01-EP __-S4和

BIP LD2-T017-01-EP __。

该手册适用于合格的专业人员使用。请在安装和运行BIP前阅读本手册。

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。

没有其他标记的数字是十进制数字 (例如23)。十六进制数字用前缀0x表示 (例如0x17)。

1.3 供货范围

- BIP
- 简要说明

1.4 认证和标志



我们通过CE标志证明我方产品符合最新欧盟指令的要求。

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：

- 无线电干扰
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,
通过高频区域诱导
EN 61000-4-6 严重级别3



关于准则、许可和标准的详细信息参见一致性声明。

1.5 使用的缩写

- ISDU Indexed Service Data Unit (索引服务数据单元)
- MDC Measurement Data Channel (测量数据通道)
- PD 过程数据 (Process Data)
- PDV 过程数据变量 (Process Data Variable)
- SSC Switching Signal Channel (开关信号通道)

2

安全性

2.1 符合规定的使用

电感式位置测量系统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或不按规定使用，否则将失去保修和赔偿权利。

2.2 电感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。

特别是在BIP出现故障的情况下，运营方必须采取必要措施，防止出现人员伤亡和财产损失。

在BIP出现损坏或不可排除的故障情况下，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：

注意 标识可能导致产品损坏或毁坏的危险。
⚠危险 带提示词“危险”的一般警示符号用于标识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

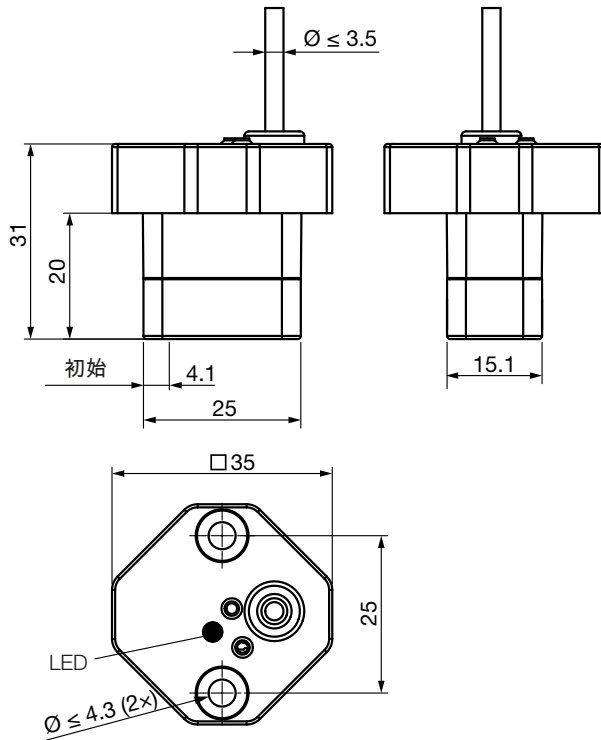


图 3-1: 结构

3.2 功能

电感式位置测量系统BIP探测金属位置指示器的位置并将其作为IO-Link输出信号输出。

4

安装和连接

4.1 安装提示

为避免安装材料对测量信号产生影响，在BIP有效面的四周必须留出约5 mm的无金属空间（见图 4-1和图 4-2）。

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

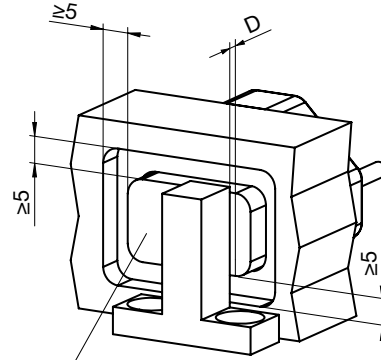
为了获得具有较高分辨率的测量信号，为系统供电时应确保机器和过滤装置中的恰当布线。

位置指示器可在有效面之前 $D = 0.5 \dots 1.3$ mm的范围内沿测量方向移动（见图 4-3）。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。

沿着楔形符号（有效面上的标记）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）。



有效面

图 4-1: 无金属空间间距

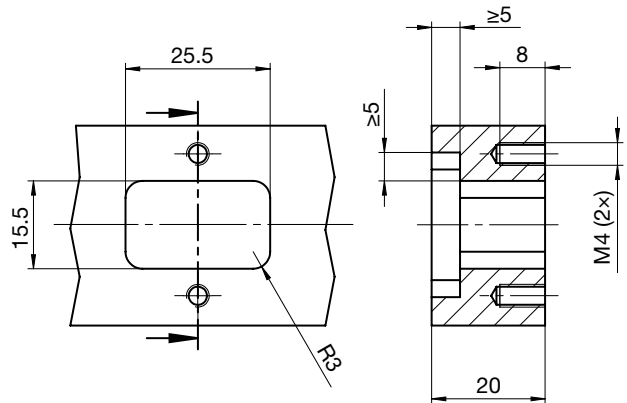


图 4-2: 安装尺寸

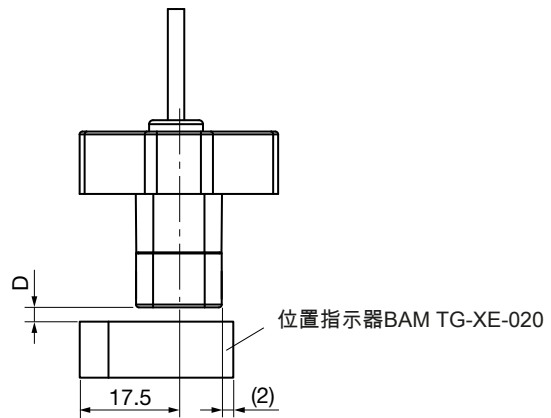


图 4-3: 至测量面的间距

4

安装和连接 (接上页)

4.2 电气连接



图 4-4: S4插接器的针脚分布 (从BIP插头针脚方向看)

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

¹⁾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。

表 4-1: 连接布局

4.3 布线



定义的接地！

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

5.1 系统投入使用

危险

系统运动不受控制

调试过程中，如果电感式位置测量系统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。由此可能造成人员伤亡或财产损失。

- ▶ 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提示。

1. 检查接口是否牢固且电极是否正确。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，重新调整电感式位置测量系统BIP。



尤其要在更换BIP或进行维修后由制造商检查零点和终点的数值是否正确。

5.2 运行提示

- 请定期检验BIP及所有连接元件的功能。
- 出现功能故障时，停止运行BIP。
- 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（参见通信参数，页数11）。

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。



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 × 循环时间）。

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6.6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 通信参数

规范	IO-Link名称	数值
传输率	COM2	38.4 kBaud
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	0x19 2字节 1字节 支持
IO-Link协议版本	修订ID	0x11 (版本1.1)
IO-Link配置文件	配置文件	Smart传感器配置文件10042_V1.0
从设备至主机的 过程数据数量	ProcessDataIn	0x83 (字节)
从主机至设备的 过程数据数量	ProcessDataOut	0x00 (4位)
制造商标识	Vendor ID	0x378
设备标识	Device ID	0x020309

表 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 = 2 × 3 ms = 6 ms
1.1主机的过程数据循环	master cycle time = 3 ms

表 6-2: 设备传输时间

6

IO-Link接口 (续)

6.3 过程数据

BIP通过IO-Link接口输出2字节过程数据。过程数据结构在Smart传感器配置文件Ed.2中有说明。

Bit offset	16	8	0
← SDCI	IntegerT(16)	IntegerT(8)	8位
Transmission direction	Measurement value	刻度	Vendor specific

	字节3	字节2	字节1	字节0
	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
说明	Measurement value			
Type	INT16 (signed integer)			
数值	标称值是0...17000 , Out of Range ¹⁾ -32760...+32760 No measurement = 32764			

说明	刻度	System error	OoR ¹⁾ no data	OoR ¹⁾ out of range (不支持)	SSC4	SSC3	SSC2	SSC1
Type	INT8	BOOL						
数值	-6 (µm)	0						

¹⁾ 位置指示器超出范围 (Out of Range)

表 6-3: 过程数据

字节0结构

位	名称	功能
7	System error	系统报告温度过高
6	OoR no data	位置指示器位于探测范围外
5	OoR out of range	位置指示器位于设定的测量范围外
4	Unsafe value	不支持
3	SSC4	第四个开关点的开关信息
2	SSC3	第三个开关点的开关信息
1	SSC2	第二个开关点的开关信息
0	SSC1	第一个开关点的开关信息

表 6-4: 过程数据 - 字节0

测量值 (Measurement Value)

测量值对应于位置指示器的位置，以µm为单位，并由带符号的16位数值组成。

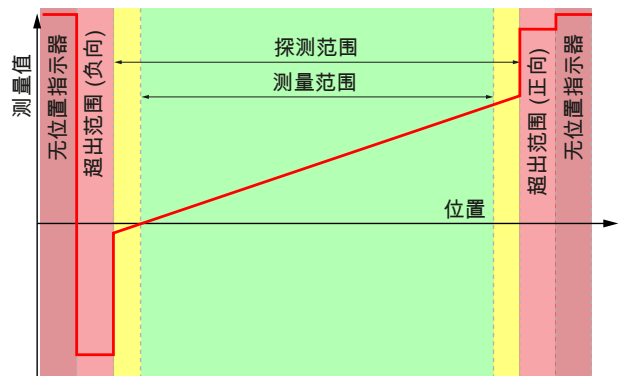


图 6-1: 测量值和范围

如果位置指示器位于测量范围 (measurement range) 外，则为过程数据变量分配以下数值：

- No Measurement data 32764
- Out of Range positive 32760
- Out of Range negative -32760

探测范围在交货状态下为17000 µm (探测范围 = 测量范围)。

6

IO-Link接口 (续)

6.4 识别数据

索引十六进制数 (十进制数)	参数	数据格式 (长度)	访问	内容
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7字节)	Read only	"BALLUFF"
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (21字节)	Read only	"innovating automation"
0x0012 (18)	Product Name	StringT (25字节)	Read only	"BIP LD2-T017-01-EP00,5-S4"
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7字节)	Read only	"BIP001Y"
0x0014 (20)	Product Text	StringT (28字节)	Read only	"Inductive Positioning System"
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (3字节)	Read only	"02"
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (8字节)	Read only	"1.00.01"
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (最大32字节)	Read/Write	"****"
0x0019 (25)	Function Tag	StringT (最大32字节)	Read/Write	"****"
0x001A (26)	Location Tag	StringT (最大32字节)	Read/Write	"****"

表 6-5: IO-Link识别数据



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字节数值的比特位1设为1 (禁用)。为了重新解锁参数管理器，可将比特位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		

表 6-6: 禁用参数数据

Profile Characteristic (特性配置文件)

该参数说明IO-Link设备支持怎样的配置文件。

电感式位置测量系统BIP支持带有一个过程数据变量的Smart传感器配置文件：

- 子索引1：profileID
0x000A ("Measurement Data Channel (standard resolution)")
- 子索引2：子索引2：CommonApplicationProfileID
0x4000 ("Identification and Diagnosis")
- 子索引3：FunctionClassID
0x8001 ("Diagnosis")
- 子索引4：FunctionClassID
0x8004 ("TeachChannel")

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。

电感式位置测量系统BIP 可处理过程数据变量 (参见表 6-7，页数14)。

Application Specific Tag (应用专用标签)

借助专用标签、位置标签和功能标签让您能够为IO-Link设备分配一个任意的32个字节的字符串。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

索引十六进制数 (十进制数)	参数	子索引十六进制数 (十进制数)	参数	数据格式	访问	值域	备注
0x000D (13)	ProfileCharacteristic	0x01 (1)	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Smart传感器配置文件
		0x02 (2)				0x000A	测量传感器配置文件 (16位) Smart传感器配置文件是固有的。
		0x03 (3)				0x4000	Common Profile
		0x04 (4)				0x8001	Binary Data Channel
0x000E (14)	PD Input Descriptor	0x01 (1)	SSC1、SSC2、SSC3、SSC4	OctetStringT3	Read only	0x010400	转换通道
		0x02 (2)				0x010404	Out of Range , 故障状态
		0x03 (3)	PDV1			0x030808	测量值乘积值
		0x04 (4)	PDV2			0x031010	测量值/位置值

表 6-7: 系统参数

6

IO-Link接口 (续)

6.6 传感器专有参数

索引十六进制数 (十进制数)	子索引十六 进制数 (十进制数)	参数	数据格式 (长度)	访问	值域/ (规定值)	备注
0x0052 (82)	0x00 (0)	Device Temperature	int8 (5个字节)	Read only		所有值
	0x01 (1)	Device Temperature Actual	int8 (1个字节)	Read only	-128...+127	
	0x02 (2)	Device Temperature Min	int8 (1个字节)	Read only	-128...+127	
	0x03 (3)	Device Temperature Max	int8 (1个字节)	Read only	-128...+127	
	0x04 (4)	Device Temperature Min Lifetime	int8 (1个字节)	Read only	-128...+127	
	0x05 (5)	Device Temperature Max Lifetime	int8 (1个字节)	Read only	-128...+127	
0x0053 (83)	0x00 (0)	Device Temperature Thresholds	int8 (2个字节)	Read/Write	-128...+127	
	0x01 (1)	Device Temperature Thresholds Min.	int8 (1个字节)	Read/Write	-128	
	0x02 (2)	Device Temperature Thresholds Max.	int8 (1个字节)	Read/Write	127	
0x0057 (87)	0x00 (0)	Operating Hours	uint32 (12字节)	Read only		
	0x01 (1)	Operating Hours total	uint32 (4字节)	Read only		
	0x02 (2)	Operating Hours since maintenance	uint32 (4字节)	Read only		
	0x03 (3)	Operating Hours since startup	uint32 (4字节)	Read only		
0x0058 (88)	0x00 (0)	Boot Cycle Counter	uint32 (8字节)	Read only		
	0x01 (1)	Boot Cycles total	uint32 (4字节)	Read only		
	0x02 (2)	Boot Cycles since maintainance	uint32 (4字节)	Read only		
0x00C1 (193)	0x00 (0)	PDV Offset	int16	Read/Write	-15000...+32000	
0x00C2 (194)	0x00 (0)	PDV Preset	int16	Read/Write	-32000...+32000	偏移示教时的新输出值
0x00C3 (195)	0x00 (0)	PDV Charakteristik	uint8	Read/Write	0x00 – 标准 0xFF – 反转	
0x00C4 (196)	0x00 (0)	PDV Enable Detection Range	uint8	Read only	(0x00)	功能未实现
0x4080 (16512)	0x00 (0)	MDC Descriptor	(7个字节)	Read only		
	0x01 (1)	MDC Low Limit	int16 (2个字节)	Read only	(0)	
	0x02 (2)	MDC High Limit	int16 (2个字节)	Read only	(17000)	
	0x03 (3)	MDC Unit Code	uint16 (2个字节)	Read only	1010	用于μm的单位代码
	0x04 (4)	MDC Scale	int8 (1个字节)	Read only	-6	

表 6-8: 传感器专有参数

6

IO-Link接口 (续)

6.7 系统命令

在BIP上实现了若干命令，这些命令可通过参数System Command在索引2，子索引0上访问。如果将某个系统命令发送至BIP，只要在当前应用状态下允许，该命令就会触发所需的动作。

命令	名称	说明
0x01 (1)	ParamUploadStart	开始参数上传。
0x02 (2)	ParamUploadEnd	结束参数上传。
0x03 (3)	ParamDownloadStart	开始参数下载。
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	结束参数下载。
0x05 (5)	ParamDownloadStore	完成参数设置，然后开始数据备份。
0x41 (65)	SP1 Single Value Teach	将当前测量的位置保存为设定值1。
0x42 (66)	SP2 Single Value Teach	将当前测量的位置保存为设定值2。
0x4E (78)	Teach Reset	重置所选示教通道的全部设置 (包括滞后)。
0x80 (128)	Device Reset	重新初始化设置所有设备组件 (Software-Reset)。
0x82 (130)	Restore Factory Settings	将所有配置复位到出厂设置。
0xA5 (165)	Reset Maintenance	复位所有保养数值 (Condition Monitor)。
0xE0 (224)	Teach Preset	计算并保存PDV偏移量，将当前输出值设置为预设值。
0xE1 (225)	Teach Measurement Range Lower Limit	将当前位置学习为测量范围的下限值。
0xE2 (226)	Teach Measurement Range Upper Limit	将当前位置学习为测量范围的上限值。

表 6-9: 系统命令索引2，子索引0

6

IO-Link接口 (续)

6.8 开关信号配置 (Switching Signal Channels (开关信号通道), SSC)

对于BIP传感器，可以对四个独立的二进制开关状态 (Switching Signal Channels (开关信号通道), SSCs) 进行编程。

每个开关信号都可通过配置文件专有参数 (参见表 6-10) 进行配置。开关通道的配置通过索引0x003A从通道设置开始。

基于Smart传感器配置文件，可以利用参数Switching Signal configuration设置开关点的特点：

- 单点模式 (single-point mode, 图 6-2) : 值 : 1
- 两点模式 (two-points mode, 图 6-3) : 值 : 3
- 窗口模式 (windowed mode, 图 6-4) : 值 : 2



在位置值有效时，才能学习开关信号。

索引	参数	子索引	参数	数据格式	访问	数据
0x003A	Teach-In Channel Setting	0x00		UINT8	R/W	0x01 : SSC1 0x02 : SSC2 0x03 : SSC3 0x04 : SSC4
0x003B	Teach-In Status	0x00		UINT8	R	
0x003C	Set Point value (SSC1)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003D	Switching Signal configuration SSC1	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01 : inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01 : Single point 0x02 : Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x003E	Set Point value (SSC2)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003F	Switching Signal configuration SSC2	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01 : inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01 : Single point 0x02 : Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4000	Set Point value (SSC3)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4001	Switching Signal configuration SSC3	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01 : inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01 : Single point 0x02 : Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4002	Set Point value (SSC4)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4003	Switching Signal configuration SSC4	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01 : inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01 : Single point 0x02 : Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm

表 6-10: 配置文件专有参数

6 IO-Link接口 (续)

单点模式

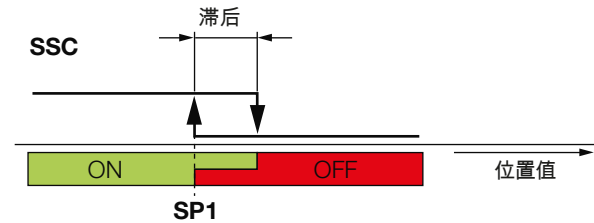


图 6-2: 单点模式中不存在识别的示例

	索引	子索引	访问	数据
1. 选择开关通道。	0x003A	0x00	R/W	0x01 : SSC1 0x02 : SSC2 0x03 : SSC3 0x04 : SSC4
2. 将反射头移动到所需的开关点SP1 (SP1必须在工作范围内)。				
3. 发送系统命令。	0x0002	0x00	W	0x41
4. 设置滞后 (在示例中为SSC1)。	0x003D	0x03	R/W	50...16900 μm
5. 检查示教状态寄存器 (根据需要)。	0x3B	0x00	R	0x11

两点模式

i 命令的顺序是决定性的，否则将进行单点校准！

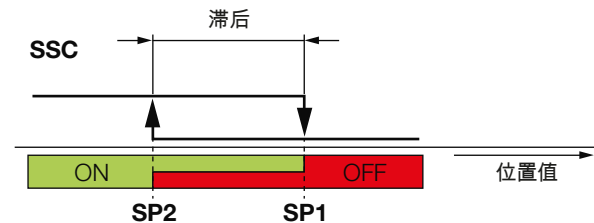


图 6-3: 两点模式中不存在识别的示例

	索引	子索引	访问	数据
1. 选择开关通道。	0x003A	0x00	R/W	0x01 : SSC1 0x02 : SSC2 0x03 : SSC3 0x04 : SSC4
2. 将反射头移动到所需的开关点SP2 (SP2必须在工作范围内)。				
3. 发送系统命令。	0x0002	0x00	W	0x42
4. 将反射头移动到所需的开关点SP1 (SP1必须在工作范围内并且必须大于SP2)。				
5. 发送系统命令。	0x0002	0x00	W	0x41

6

IO-Link接口 (续)

窗口模式

该过程与两点模式时相同，只是必须将模式手动设置为 windowed。

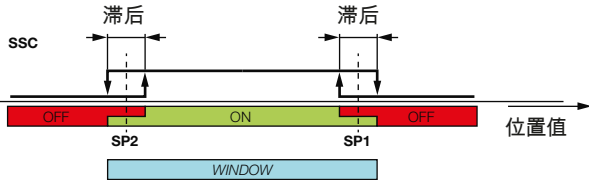


图 6-4: 窗口模式的示例

	索引	子索引	访问	数据
1. 选择开关通道。	0x003A	0x00	R/W	0x01 : SSC1 0x02 : SSC2 0x03 : SSC3 0x04 : SSC4
2. 将反射头移动到所需的开关点SP2 (SP2必须在工作范围内)。				
3. 发送系统命令。	0x0002	0x00	W	0x42
4. 检查示教状态寄存器 (可选)。	0x003B	0x00	R	0x12
5. 将反射头移动到所需的开关点SP1 (SP1必须在工作范围内)。				
6. 发送系统命令。	0x0002	0x00	W	0x41
7. 设置窗口模式 (在示例中SSC1)。	0x003D	0x02	W	0x02
8. 检查示教状态寄存器 (可选)。	0x003B	0x00	R	0x51

示教过程的状态可以通过参数Teach-In Status (索引 0x003B) 读取。

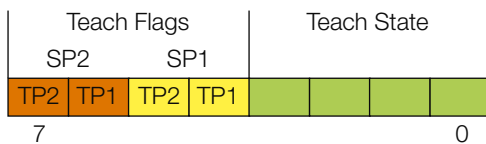


图 6-5: Teach Flags和Teach States的结构

Teach State可以具有以下值：

数值	含义
0	IDLE
1	SP1 SUCCESS
2	SP2 SUCCESS
3	SP12 SUCCESS
4	WAIT FOR COMMAND
5	BUSY
7	ERROR

表 6-11: Teach State

6

IO-Link接口 (续)

6.9 开关通道的直接示教

用于开关阈值编程的位置值可以通过参数Set Point value直接输入到相应的寄存器中。

6.10 Condition Monitor

6.10.1 温度探测

以下温度值由BIP作为带符号的8位数值以°C为单位输出 (索引0x0052 (82)) :

- 当前温度 (子索引1)
- 自开始运行以来的最低温度 (子索引2)
- 自开始运行以来的最高温度 (子索引3)
- 整个寿命期内的最低温度 (子索引4)
- 整个寿命期内的最高温度 (子索引5)



温度传感器探测BIP之内的温度。该温度在任何情况下都高于环境温度。

6.10.2 温度警告的阈值

利用BIP，可以定义以下温度警告阈值 (索引0x0053 (83)) :

- 温度下限阈值 (子索引1)
- 温度上限阈值 (子索引2)

这些阈值可以在-128...+127 °C的范围内设置。

如果低于或高于这些阈值，则BIP发出一个警告 (参见事件列表，第26页)。



如果BIP的内部温度高于95 °C，则输出一个故障温度过高。

6.10.3 运行小时计数器

在BIP内探测运行小时数，并按照小时间隔永久保存 (索引0x0057 (87))。

- 整个使用寿命期内的运行小时数 (子索引1)
- 自上次保养以来的运行小时数 (子索引2)
- 自上次接通以来的运行小时数 (子索引3)

利用系统命令Reset Maintenance (保养复位) 可将保养的运行小时计数器复位为零。

6.10.4 引导周期计数器

每次重新初始化后，BIP都会加大永久保存的引导周期计数器读数。无论系统Device Reset (设备复位) 还是硬件重启，都会导致计数器读数增大。

可以通过索引0x0058 (88) 子索引0读取该数值。

利用系统命令Reset Maintenance (保养复位) 可将保养的引导周期计数器复位为零。

6.10.5 数据保存 (Data Storage)

索引	子索引	名称	长度	访问	数值
Data Storage 0x0003 (3)	1	Command	1字节	Read/Write	参数Data Storage (数据保存) 由IO-Link主机用于数据保存功能。该参数不为用户提供任何设置选项。
	2	State Property	1字节	Read Only	
	3	Size	4字节	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4字节	Read Only	
	5	Index List	47字节	Read Only	

表 6-12: 参数数据保存

6

IO-Link接口 (续)

6.10.6 设备访问锁 (Device Access Locks)

利用这个标准参数，可以激活或停用IO-Link设备的特定功能。

对于BIP，可以禁用参数管理器和按钮的功能。为此必须将2字节数值的相应数位设为1(禁用)。为了重新解锁功能，可将数值设为0。

位0	禁用参数访问 (支持)
位1	禁用参数管理 (支持)
位2	禁用按钮 (不支持)
位3	禁用本地用户接口 (不支持)
位4...15	保留

表 6-13: 禁用参数数据

6.10.7 配置文件和功能 (ProfileCharacteristic)

该参数说明IO-Link设备支持怎样的配置文件。

- 子索引1 (DeviceProfileID) :
0x000A (Measuring Sensor standard resolution)
- 子索引2 (DeviceProfileID) :
0x4000 (Identification and Diagnosis according to Common Profile)
- 子索引3 (FunctionClassID) :
0x8001 (SSC Function Class)
- 子索引4 (FunctionClassID) :
0x8004 (Teach Channel)

6.10.8 过程数据的结构 (PD Input Descriptor)

该参数用于描述所用过程数据的组成。

过程数据的每个部分均用3个字节描述。

子索引	数值	说明
1	0x01 0x04 0x00	布尔集合 4位长度 0位偏移量
2	0x01 0x04 0x04	布尔集合 4位长度 4位偏移量
3	0x03 0x08 0x08	有符号整数 8位长度 8位偏移量
4	0x03 0x10 0x10	有符号整数 16位长度 16位偏移量

表 6-14: 过程数据的结构

通过子索引0可以读取完整的过程数据描述 (参见章节过程数据，第12页)。

6

IO-Link接口 (续)

6.11 行程计数器

6.11.1 功能说明

通过规定一个位置值 (PW) 以及一个对称的间距 (SP), 可在特性曲线内定义最多三个范围。

这些范围中的每一个都可以单独激活或停用 (模式)。

当反射头停在某个激活的范围内时, 属于该范围的两个行程计数器将增大:

- 计数器Custom Operating: 该计数器可以由用户复位。
- 计数器Total Operating: 计数器没有复位选项。

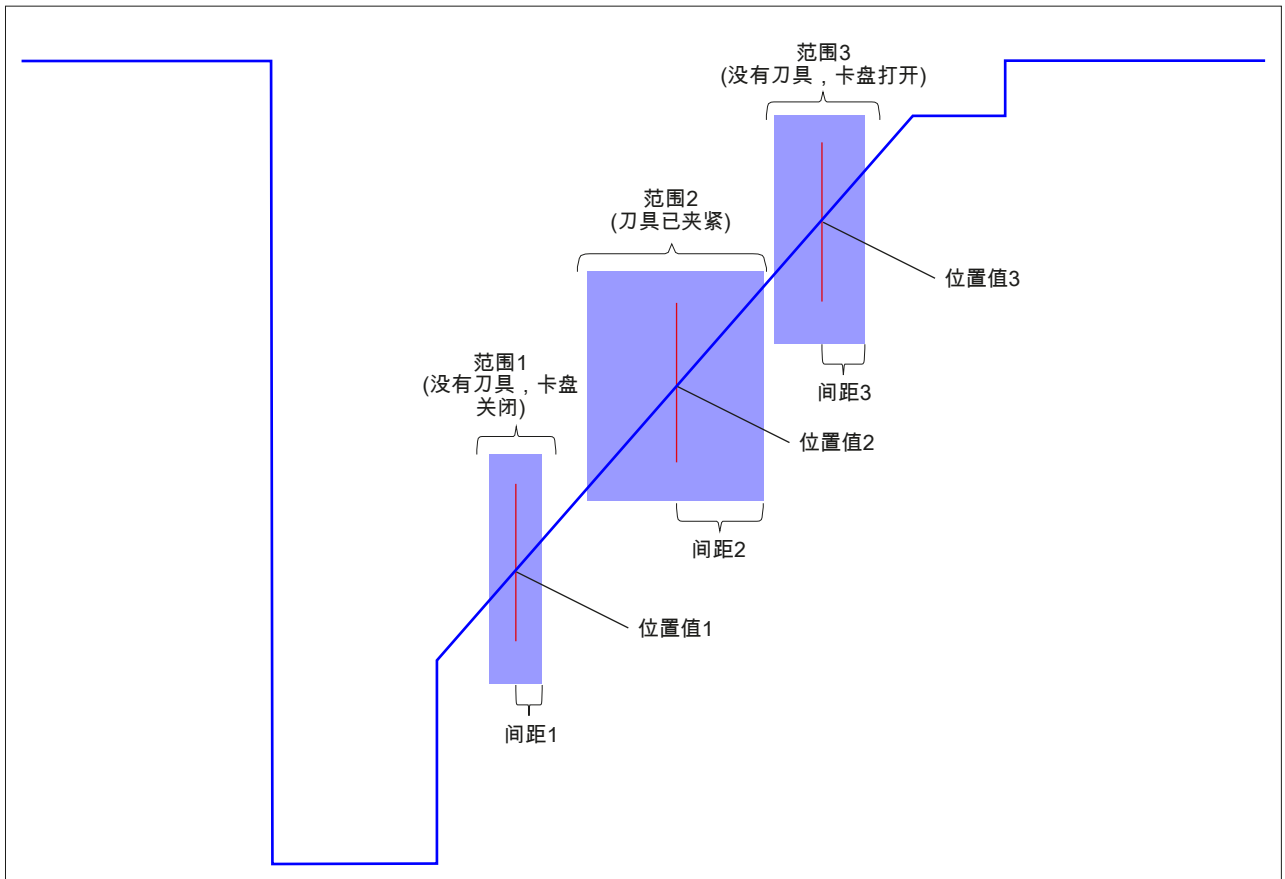


图 6-6: 功能说明 (一览)

由于各个计数器区域也可能重叠, 因此可能涉及多个范围的行程计数器。在这种情况下, 所有涉及的行程计数器数值都会增大。

建议将行程计数器设置为升序, 但并不强制。

6

IO-Link接口 (续)

6.11.2 存储器优化

在32个计数器事件后，所有计数器值都将传输到非易失性存储器中 (例如32、64...)。如果供电在计数器达到32的倍数之前被切断，则最多可能会丢失31个值。

示例1 (所有行程计数器均已激活)

分子	行程计数器1	行程计数器2	行程计数器3
Custom Operating	10	11	2
Total Operating	32	20	8

表 6-15: 示例1 (所有行程计数器均已激活)

由于行程计数器1 Total Operating已达到32，因此所有行程计数器值都被相应地保存到存储器中。

如果供电中断，则在传感器重新启动后存在所有与表 6-15 相应的数值。

示例2 (所有行程计数器均已激活)

如果供电在行程计数器1 Total Operating的读数小于32 (例如31) 时中断，则在重新启动后所有行程计数器 (1...3) 为0，这是因为尚未启动任何存储周期。这涉及自保养以来和自寿命期以来的所有数值。

6.12 传感器专有参数 (行程计数器)

索引	子索引	参数	数据格式	长度	值域	默认	访问
0x020D	0	行程计数器范围	UIntT8	8位	0...3	0	RW
0x020E	0	行程计数器1配置	RecordT	40位	-	-	RW
	1	行程计数器1位置值 (PW)	IntT16	16位	150...16850	8500	RW
	2	行程计数器1范围 (SP)	IntT16	16位	150...2500	500	RW
	3	行程计数器1模式 (激活/未激活)	UIntT8	8位	0...1	0 (未激活)	RW
0x020F	0	行程计数器1读数	RecordT	64位	-	-	R
	1	行程计数器1数值 (Total Operating)	UIntT32	32位	-	0	R
	2	行程计数器1数值 (Custom Operating)	UIntT32	32位	-	0	R
0x0210	0	行程计数器2配置	RecordT	40位	-	-	RW
	1	行程计数器2位置值 (PW)	IntT16	16位	150...16850	8500	RW
	2	行程计数器2范围 (SP)	IntT16	16位	150...2500	500	RW
	3	行程计数器2模式 (激活/未激活)	UIntT8	8位	0...1	0 (未激活)	RW
0x0211	0	行程计数器2读数	RecordT	64位	-	-	R
	1	行程计数器2数值 (Total Operating)	UIntT32	32位	-	0	R
	2	行程计数器2数值 (Custom Operating)	UIntT32	32位	-	0	R
0x0212	0	行程计数器3配置	RecordT	40位	-	-	RW
	1	行程计数器3位置值 (PW)	IntT16	16位	150...16850	8500	RW
	2	行程计数器3范围 (SP)	IntT16	16位	150...2500	500	RW
	3	行程计数器3模式 (激活/未激活)	UIntT8	8位	0...1	0 (未激活)	RW
0x0213	0	行程计数器3读数	RecordT	64位	-	-	R
	1	行程计数器3数值 (Total Operating)	UIntT32	32位	-	0	R
	2	行程计数器3数值 (Custom Operating)	UIntT32	32位	-	0	R

表 6-16: 传感器专有参数 (行程计数器)

6

IO-Link接口 (续)

6.12.1 ISDU参数行程计数器范围

在测量范围内可以定义反射头在其中触发计数器事件的3个区域/范围。

可以通过索引0x020D选择行程计数器范围 (1...3)。

6.12.2 ISDU参数行程计数器x配置

在配置栏中可用参数位置值 (PW) 和对称的间距 (SP) 定义范围。

可以通过模式激活或停用所属的行程计数器。

配置中的数值既可以读取也可以直接写入。

允许值：

位置值 (PW)：150...16850

间距 (SP)：150...2500



如果结果范围不在测量范围内，则反馈一个故障。

6.12.3 ISDU参数行程计数器x读数

在用户能够编程设置的每个范围内都将设置计数器值 (Custom Operating/Total Operating)。

用户只能在一个保养周期后重置Custom Operating计数器 (参见章节6.13.3)。

6.13 用于行程计数器的系统命令

索引	子索引	数值	参数	功能
0x0002	0x00	0xB6	学习行程计数器位置 (PW)	通过反射头移动到行程计数器位置值并保存
0x0002	0x00	0xB7	复位行程计数器配置	设置所选行程计数器配置的默认值 (位置值/间距)
0x0002	0x00	0xA5	复位保养参数	复位所有保养参数

表 6-17: 用于行程计数器的系统命令

6.13.1 系统命令学习行程计数器位置

用系统命令0xB6可将反射头的位置值保存为所选行程计数器 (1...3) 的位置值。

6.13.2 复位行程计数器配置

用系统命令0xB7可设置所选行程计数器配置 (1...3) 的位置默认值 (8500) 以及间距 (500)。

在标准设置中，所有行程计数器都被停用。

6.13.3 复位保养参数

每个行程计数器范围都有一个计数器，用于将计数器事件保存为保养信息。

计数器值无法单独复位，而只能用系统命令0xA5共同复位。

以下值适用于行程计数器：

所有行程计数器 (Custom Operating) 都被复位到0。

所有行程计数器 (Total Operating) 的当前读数都被保存到非易失性存储器中。

6

IO-Link接口 (续)

6.14 示例 (行程计数器)

6.14.1 通过ISDU对行程计数器进行参数设置

以下内容应当单独设置：

- 将行程计数器1的位置值 (PW) 设置为 1000 μm : 0x2710
- 将行程计数器1的间距 (SP) 设置为 1000 μm : 0x03E8
- 将行程计数器1模式设置为激活 : 0x01

命令顺序：

索引	子索引	数值	说明
0x020E	0x01	0x2710	将行程计数器1的位置值 (PW) 设置为 10000 μm
0x020E	0x02	0x03E8	将行程计数器1的间距 (SP) 设置为 1000 μm
0x020E	0x03	0x01	设置模式行程计数器1激活

表 6-18: 命令顺序

上述配置也可以作为参数组完整写入。
在这种情况下，所有值都被发送到子索引0。

索引	子索引	数值	说明
0x020E	0x00	0x2710 0x03E8 0x01	将行程计数器1位置值 (PW) 设置为 10000 μm；将行程计数器1间距 (SP)设置为 1000 μm；设置模式行程计数器1激活

表 6-19: 将值发送到子索引0

6.14.2 通过反射头移动到行程计数器位置值并保存 – 系统命令

行程计数器范围2的位置值应通过反射头设置到位置 2000 μm。

索引	子索引	数值	说明
0x020D	0x00	0x02	选择行程计数器通道2
将反射头移动到位置2000μm			
0x0002	0x00	0xB6	学习行程计数器位置

表 6-20: 通过反射头将行程计数器范围2的位置值设置到位置 2000 μm



另外通过参数设置通过ISDU设置行程计数器2的间距 (SP) 以及模式。

根据表 6-16配置行程计数器2。

6.14.3 将行程计数器配置复位到默认值 – 系统命令

行程计数器3的配置应当复位到默认值：

索引	子索引	数值	说明
0x020D	0x00	0x03	选择行程计数器通道3
0x0002	0x00	0xB7	复位行程计数器配置

表 6-21: 将行程计数器3复位到默认值

6

IO-Link接口 (续)

6.15 诊断数据

BIP向控制系统通报诊断数据(事件)(参见表 6-22), 或者控制系统可以通过诊断参数读取状态。

6.15.1 诊断参数

索引	子索引	参数	长度	访问	数值
0x0024 (36)	0	Device Status	1字节	Read Only	0 = 正常状态 2 = 警告 4 = 故障
0x0025 (37)	0	Detailed Device Status	18字节	Read Only	不超过3个激活的事件： 第1个字节事件类型(0 = 无事件, 0xE4 = 警告, 0xF4 = 故障) 第2和第3个字节事件代码(参见章节6.15.2)

表 6-22: 诊断参数

6.15.2 事件列表

事件代码	表现形式	含义
0x8D02	故障	OUT OF RANGE PLUS – 位置指示器在探测范围外。不输出任何有效数据。传输的过程数据值为32760。
0x8D03	故障	OUT OF RANGE MINUS – 位置指示器在探测范围外。不输出任何有效数据。传输的过程数据值为-32760。
0x8D04	故障	NO MEASUREMENT DATA – 未识别到位置指示器。不输出任何有效数据。传输的过程数据值为32764。
0x4210	警告	DEVICE TEMPERATURE OVERRUN (参见章节6.10.2) – 超出设定的温度上限警告阈值。
0x4220	警告	DEVICE TEMPERATURE UNDERRUN (参见章节6.10.2) – 低于设定的温度下限警告阈值。
0x4000	故障	TEMPERATURE OVERLOAD – 温度已超过指定的最高温度(+125 °C)。必须移除热源。

表 6-23: 事件列表

6

IO-Link接口 (续)

6.16 设备故障信息

访问有错误时，设备 (Device) 用下列故障代码中之一进行响应。

故障代码	故障信息
0x8011	索引不可用
0x8012	子索引不可用
0x8023	访问被拒绝
0x8030	数值超出范围
0x8033	参数长度大于规定
0x8034	参数长度小于规定
0x8036	功能暂时不可用
0x8040	参数集无效
0x8041	参数集不一致

表 6-24: 故障信息IO-Link规范

7

技术参数

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	$\pm 50 \mu\text{m}$

7.2 环境条件¹⁾

环境温度 T_a	-25...+70 °C
储存温度	-40...+85 °C
末端值的最大温度漂移	$\pm 3 \%$
振动	55 Hz, 振幅
符合EN 60068-2-6	1 mm, 3 × 30分钟
防护类别根据IEC 60529	IP67
冲击负载符合EN 60068-2-27	30 g/11 ms
污染程度	3

7.3 供电电压

工作电压 U_B , 稳压 ²⁾	18...30 V DC
测量工作电压 U_e	24 V DC
空载电流 I_0 , 当 U_e	$\leq 20 \text{ mA}$
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 kBaud (COM2)
过程数据	4字节
位置值, 在 $S_{l_{\min}}$ 下	0 μm
位置值, 在 $S_{l_{\max}}$ 下	17000 μm
数据格式	16位整数, 带正负号
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	4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 ²
弯曲半径, 固定敷设	$\geq 3 \times$ 电缆直径

¹⁾ 对于UL：在室内和海拔低于2000 m的地点使用。

²⁾ 对于UL：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

附件

位置指示器BAM TG-XE-020

由BIP探测到的位置 (A) 位于位置指示器的中间 (对称线)。

订购代码： BAM02RW

材料： 钢 (EC-80)

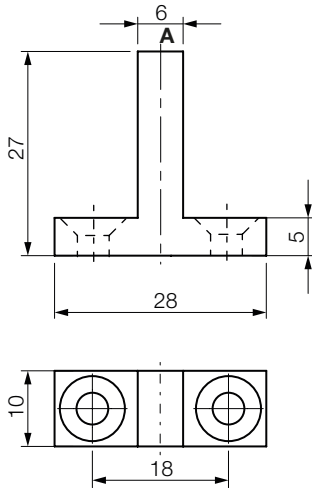


图 8-1: 位置指示器BAM TG-XE-020

BIP LD2-T017-01-EP__-S4
BIP LD2-T017-01-EP__

取扱説明書



www.balluff.com

1	利用者情報	4
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
1.5	使用される略語	4
2	安全性	5
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
3	構造と機能	6
3.1	構造	6
3.2	機能	6
4	取り付けと接続	7
4.1	取り付けに関する注意事項	7
4.2	電気接続	8
4.3	ケーブルの取り回し	8
5	セットアップ	9
5.1	システムのセットアップ	9
5.2	操作時の注意	9
6	IO-Link インタフェース	10
6.1	IO-Link の基礎知識	10
6.2	通信パラメータ	11
6.3	プロセスデータ	12
6.4	識別データ	13
6.5	システムパラメータ	14
6.6	センサ固有のパラメータ	15
6.7	システムコマンド	16
6.8	スイッチング信号設定 (Switching Signal Channel、SSC)	17
6.9	スイッチングチャンネルの直接ティーチイン	20
6.10	Condition Monitor (状態監視)	20
6.11	ストロークカウンタ	22
6.12	センサ固有のパラメータ (ストロークカウンタ)	23
6.13	ストロークカウンタのシステムコマンド	24
6.14	例 (ストロークカウンタ)	25
6.15	診断データ	26
6.16	デバイスエラーメッセージ	27
7	テクニカルデータ	28
7.1	精度	28
7.2	周囲条件	28
7.3	電源供給	28
7.4	IO-Link インタフェース	28
7.5	機械的データ	28
8	アクセサリ	29

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-T017-01-EP__-S4** および **BIP LD2-T017-01-EP__** 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

他の記号が付いていない数字は 10 進数です (例: 23)。16 進数は、0x を前に付けて表示されます (例: 0x17)。

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



CE マークは、製品が現在の EU 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。

1.5 使用される略語

- ISDU インデックス付きサービスデータユニット (Indexed Service Data Unit)
- MDC 測定データチャンネル (Measurement Data Channel)
- PD プロセスデータ (Process Data)
- PDV プロセスデータ変数 (Process Data Variable)
- SSC スイッチング信号チャンネル (Switching Signal Channel)

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、用途外で使用することは許可されておらず、これに従わなかった場合は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になります。

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る人物を言います。

操作を行う者は、その国や地域において適用される安全規定を遵守する義務があります。

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 に故障や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

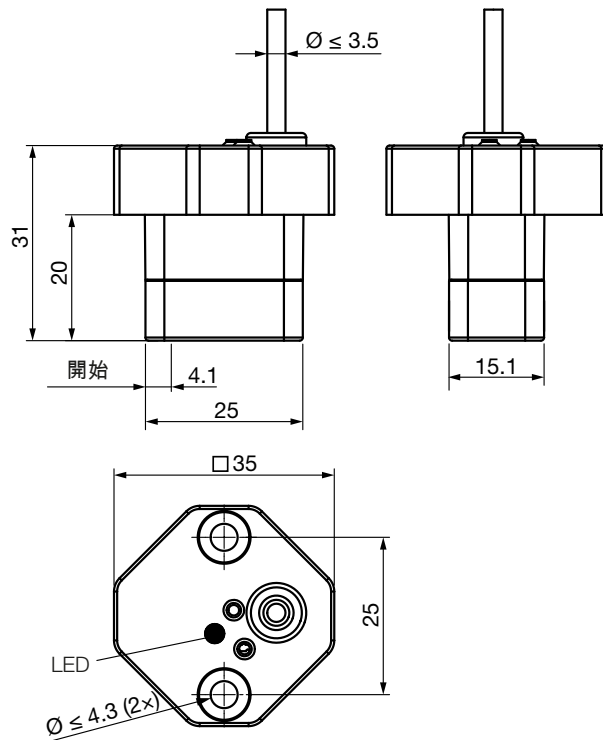


図 3-1: 構造

3.2 機能

誘導型ポジショニングシステム BIP は、金属製ポジショントランスデューサの位置を検出し、これを IO-Link 出力信号として出力します。

4

取り付けと接続

4.1 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ことを防ぐため、BIPの検出面の周囲に約5mmのメタルフリーの空間を確保する必要があります(図4-1および図4-2を参照)。

ポジシヨ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。

ポジシヨントランスデューサは検出面前で $D = 0.5 \dots 1.3 \text{ mm}$ の範囲で測定方向に動かすことができます(図4-3を参照)。結果的に生じる出力信号のリニアリティエラーは、距離範囲 $D = 1.0 \pm 0.25 \text{ mm}$ という最小限度になります。

測定方向はくさび形マーク(検出面のマーク)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)。

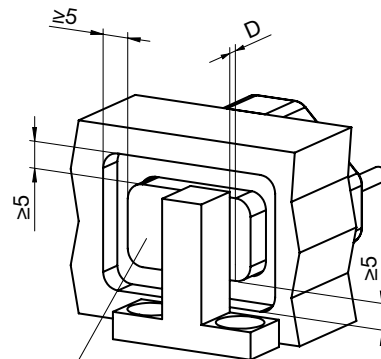


図 4-1: メタルフリーの空間の距離

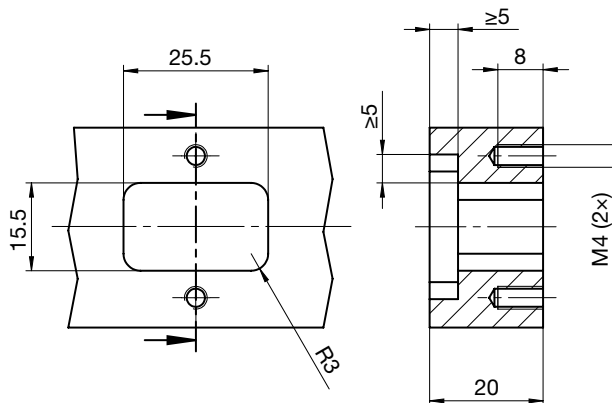


図 4-2: 取付け寸法

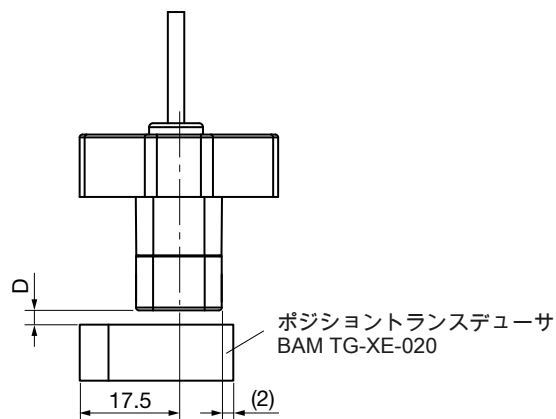


図 4-3: 検出面との距離

4

取付けと接続 (続き)

4.2 電気接続



図 4-4: 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	心線被覆の色	信号
1	茶	L+ (18...30 V)
2	-	未使用 ¹⁾
3	青	L- (GND)
4	黒	C/Q (コミュニケーションライン)

¹⁾ 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

4.3 ケーブルの取り回し

i 定義されているアース (接地) があります！
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。

ケーブルの取り回し

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場合の曲げ半径は、少なくともケーブル直径の 3 倍でなければなりません。

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

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、試運転時にパラメータがまだ設定されていないと、システムが誤作動を起こすことがあります。それにより、負傷したり、物的損傷を招くおそれがあります。

- ▶ システム設備の危険区域内には立ち入らないでください。
- ▶ 試運転は必ずトレーニングを受けた専門スタッフが行ってください。
- ▶ 設備メーカーまたはシステム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、極性が正しいかを確認します。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。

i 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 とすべての関連コンポーネントの機能を定期的に点検してください。
- 機能に異常が見られる場合には、BIP の使用を中止してください。
- 設備を不適切な使用から保護してください。

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（通信パラメータ/11 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、大きい方の値によって使用するサイクルタイムが決ま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 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されており、IO-Link マスタにデバイスパラメータを保存することが可能です。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ため、付属の説明書を参照してください。

i 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 で交換できないため、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 ~ 6.6 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 通信パラメータ

仕様	IO-Link の名称	値
伝送速度	COM2	38.4 kBaud
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	0x19 2 バイト 1 バイト サポートあり
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 センサプロファイル 10042_V1.0
デバイスからマスタへのプロセスデータ数	ProcessDataIn	0x83 (バイト)
マスタからデバイスへのプロセスデータ数	ProcessDataOut	0x00 (4 ビット)
メーカー識別	Vendor ID	0x378
デバイス識別	Device ID	0x020309

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 = 2 × 3 ms = 6 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

IO-Link インタフェース (続き)

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。プロセスデータ構造は、Smart センサプロファイル Ed.2 に説明が記載されています。

ビットオフセット



16	8	0
IntegerT (16)	IntegerT (8)	8 ビット
測定値	スケール	メーカー固有

説明	バイト3				バイト2				バイト1				バイト0						
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0			
測定値									スケール				System error	OoR ¹⁾ no data	OoR ¹⁾ out of range (サポートなし)	SSC4	SSC3	SSC2	SSC1
タイプ	INT16 (signed integer (符号付き整数))								INT8				BOOL						
値	公称値は 0...17000、 Out of Range ¹⁾ (範囲外) -32760...+32760 測定なし = 32764								-6 (μm)				0						

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

構造 バイト 0

ビット	名称	機能
7	System error	システムが過温を通知
6	OoR no data	ポジショントランスデューサが検出範囲外にある
5	OoR out of range	ポジショントランスデューサが設定された測定範囲外にある
4	Unsafe value	サポートなし
3	SSC4	4 番目のスイッチポイントのスイッチング情報
2	SSC3	3 番目のスイッチポイントのスイッチング情報
1	SSC2	2 番目のスイッチポイントのスイッチング情報
0	SSC1	1 番目のスイッチポイントのスイッチング情報

表 6-4: プロセスデータ - バイト 0

測定値 (Measurement Value)

測定値はポジショントランスデューサの位置 (μm) に対応し、符号付きの 16 ビット値で構成されます。

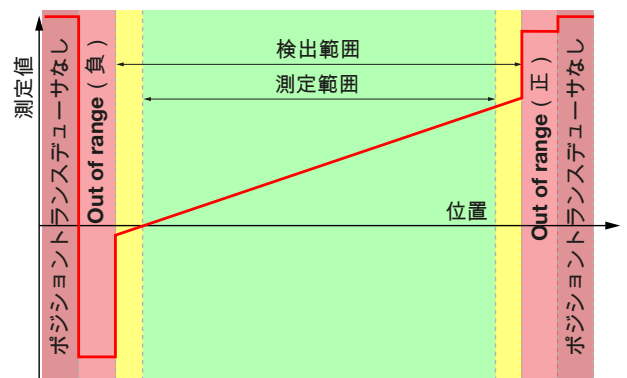


図 6-1: 測定値と領域

ポジショントランスデューサが測定範囲 (measurement range) 外にある場合、プロセスデータ変数には以下の値が割り当てられます。

- No Measurement data (測定データなし) 32764
- Out of Range positive (範囲外 正) 32760
- Out of Range negative (範囲外 負) -32760

出荷時の状態では、検出範囲は 17000 μm (検出範囲 = 測定範囲) となっています。

6

IO-Link インタフェース (続き)

6.4 識別データ

インデックス 16進数 (10進数)	パラメータ	データフォーマット (長さ)	アクセス	内容
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 バイト)	Read only	「BALLUFF」
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (21 バイト)	Read only	「innovating automation」 (革新的なオートメーション)
0x0012 (18)	Product Name	StringT (25 バイト)	Read only	「BIP LD2-T017-01-EP00,5-S4」
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 バイト)	Read only	「BIP001Y」
0x0014 (20)	Product Text	StringT (28 バイト)	Read only	「Inductive Positioning System」 (誘導型ポジショニングシステム)
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (3 バイト)	Read only	「02」
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (8 バイト)	Read only	「1.00.01」
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (最大 32 バイト)	Read/Write	「***」
0x0019 (25)	Function Tag	StringT (最大 32 バイト)	Read/Write	「***」
0x001A (26)	Location Tag	StringT (最大 32 バイト)	Read/Write	「***」

表 6-5: IO-Link 識別データ

i 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	
		サポートあり	サポートなし
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 6-6: パラメータデータのロック

Profile Characteristic

このパラメータは、IO-Link デバイスがサポートするプロファイルを指定します。

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プロファイルをサポートします。

- サブインデックス 1 : profileID
0x000A 「Measurement Data Channel (standard resolution) (測定データチャンネル (標準分解能))」
- サブインデックス 2 : CommonApplicationProfileID
0x4000 「Identification and Diagnosis (識別と診断)」
- サブインデックス 3 : FunctionClassID
0x8001 「Diagnosis (診断)」
- サブインデックス 4 : FunctionClassID
0x8004 「TeachChannel (ティーチチャンネル)」

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 6-7/14 ページを参照)。

Application Specific Tag

Application Specific Tag, Location Tag および Function tag を使用すると、IO-Link デバイ스에任意の 32 バイト文字列を割り当てることができます。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 16 進数 (10 進数)	パラメータ	サブインデックス 16 進数 (10 進数)	パラメータ	データフォーマット	アクセス	値範囲	備考
0x000D (13)	ProfileCharacteristic	0x01 (1)	DeviceProfileID	UINT16	Read only	0x0001	Smart センサプロファイル
		0x02 (2)				0x000A	測定センサプロファイル (16 ビット) Smart センサプロファイルは固有
		0x03 (3)				0x4000	共通プロファイル
		0x04 (4)				0x8001	バイナリデータチャンネル
0x000E (14)	PD Input Descriptor	0x01 (1)	SSC1, SSC2, SSC3, SSC4	OctetStringT3	Read only	0x010400	スイッチングチャンネル
		0x02 (2)				0x010404	Out of Range、エラー状態
		0x03 (3)	PDV1			0x030808	測定値/乗算値
		0x04 (4)	PDV2			0x031010	測定値/位置情報

表 6-7: システムパラメータ

6

IO-Link インタフェース (続き)

6.6 センサ固有のパラメータ

インデックス 16 進数 (10 進数)	サブインデックス 16 進数 (10 進数)	パラメータ	データフォーマット (長さ)	アクセス	値範囲 / (初期値)	備考
0x0052 (82)	0x00 (0)	Device Temperature	int8 (5 バイト)	Read only		すべての値
	0x01 (1)	Device Temperature Actual	int8 (1 バイト)	Read only	-128...+127	
	0x02 (2)	Device Temperature Min	int8 (1 バイト)	Read only	-128...+127	
	0x03 (3)	Device Temperature Max	int8 (1 バイト)	Read only	-128...+127	
	0x04 (4)	Device Temperature Min Lifetime	int8 (1 バイト)	Read only	-128...+127	
	0x05 (5)	Device Temperature Max Lifetime	int8 (1 バイト)	Read only	-128...+127	
0x0053 (83)	0x00 (0)	Device Temperature Thresholds	int8 (2 バイト)	Read/Write	-128...+127	
	0x01 (1)	Device Temperature Thresholds Min.	int8 (1 バイト)	Read/Write	-128	
	0x02 (2)	Device Temperature Thresholds Max.	int8 (1 バイト)	Read/Write	127	
0x0057 (87)	0x00 (0)	Operating Hours	uint32 (12 バイト)	Read only		
	0x01 (1)	Operating Hours total	uint32 (4 バイト)	Read only		
	0x02 (2)	Operating Hours since maintenance	uint32 (4 バイト)	Read only		
	0x03 (3)	Operating Hours since startup	uint32 (4 バイト)	Read only		
0x0058 (88)	0x00 (0)	Boot Cycle Counter	uint32 (8 バイト)	Read only		
	0x01 (1)	Boot Cycles total	uint32 (4 バイト)	Read only		
	0x02 (2)	Boot Cycles since maintainance	uint32 (4 バイト)	Read only		
0x00C1 (193)	0x00 (0)	PDV Offset	int16	Read/Write	-15000...+32000	
0x00C2 (194)	0x00 (0)	PDV Preset	int16	Read/Write	-32000...+32000	Preset Teach-In の場合に新しい出力値
0x00C3 (195)	0x00 (0)	PDV Charakteristik	uint8	Read/Write	0x00 – 標準 0xFF – 反転	
0x00C4 (196)	0x00 (0)	PDV Enable Detection Range	uint8	Read only	(0x00)	機能の実装なし
0x4080 (16512)	0x00 (0)	MDC Descriptor	(7 バイト)	Read only		
	0x01 (1)	MDC Low Limit	int16 (2 バイト)	Read only	(0)	
	0x02 (2)	MDC High Limit	int16 (2 バイト)	Read only	(17000)	
	0x03 (3)	MDC Unit Code	uint16 (2 バイト)	Read only	1010	μm 用の単位コード
	0x04 (4)	MDC Scale	int8 (1 バイト)	Read only	-6	

表 6-8: 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

BIP には、インデックス 2、サブインデックス 0 の System Command (システムコマンド) パラメータを介してアクセス可能な各種のコマンドが実装されています。システムコマンドが BIP に送信されると、現在のアプリケーションステータスで許容される場合には、コマンドによって目的の動作がトリガされます。

コマンド	名称	説明
0x01 (1)	ParamUploadStart	パラメータアップロードの開始
0x02 (2)	ParamUploadEnd	パラメータアップロードの終了
0x03 (3)	ParamDownloadStart	パラメータダウンロードの開始
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	パラメータダウンロードの終了
0x05 (5)	ParamDownloadStore	パラメータ設定を完了して、データ保存を開始
0x41 (65)	SP1 Single Value Teach	現在測定されている位置を Setpoint 1 (設定値 1) として保存
0x42 (66)	SP2 Single Value Teach	現在測定されている位置を Setpoint 2 (設定値 2) として保存
0x4E (78)	Teach Reset	選択したティーチチャンネルのすべての設定 (ヒステリシスを含む) をリセット
0x80 (128)	Device Reset	すべてのデバイスコンポーネントを初期化 (ソフトウェアリセット)
0x82 (130)	Restore Factory Settings	すべての設定を工場設定にリセット
0xA5 (165)	Reset Maintenance	すべてのメンテナンス値 (Condition Monitor) をリセット
0xE0 (224)	Teach Preset	PDV オフセットの計算と保存、現在の出力値をプリセット値に設定
0xE1 (225)	Teach Measurement Range Lower Limit	現在の位置を測定範囲の下限値としてティーチイン
0xE2 (226)	Teach Measurement Range Upper Limit	現在の位置を測定範囲の上限値としてティーチイン

表 6-9: システムコマンド インデックス 2、サブインデックス 0

6

IO-Link インタフェース (続き)

6.8 スイッチング信号設定 (Switching Signal Channel、SSC)

BIP センサの場合、4 つの独立したバイナリスイッチング状態 (Switching Signal Channel、SSC) をプログラミングすることが可能です。

各スイッチング信号は、プロファイル固有のパラメータを使用して設定されます (表 6-10 を参照)。スイッチングチャンネルの設定は、インデックス 0x003A を介したチャンネル設定から開始します。

Smart センサプロファイルに基づき、Switching Signal configuration (スイッチング信号設定) パラメータを使用してスイッチポイントの動作を設定することができます。

- シングルポイントモード (single-point mode、図 6-2) : 値 : 1
- ツーポイントモード (two-points mode、図 6-3) : 値 : 3
- ウィンドウモード (windowed mode、図 6-4) : 値 : 2

i 位置情報が有効な場合にのみ、スイッチング信号のテーチインが可能です。

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	データ
0x003A	Teach-In Channel Setting	0x00		UINT8	R/W	0x01 : SSC1 0x02 : SSC2 0x03 : SSC3 0x04 : SSC4
0x003B	Teach-In Status	0x00		UINT8	R	
0x003C	Set Point value (SSC1)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003D	Switching Signal configuration SSC1	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x003E	Set Point value (SSC2)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x003F	Switching Signal configuration SSC2	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4000	Set Point value (SSC3)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4001	Switching Signal configuration SSC3	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm
0x4002	Set Point value (SSC4)	0x01	Setpoint1	INT16	R/W	-32000...+32000
		0x02	Setpoint2	INT16	R/W	-32000...+32000
0x4003	Switching Signal configuration SSC4	0x01	logic	UINT8	R/W	0x00 : normal mode 0x01: inverted mode
		0x02	mode	UINT8	R/W	0x01: Single point 0x02: Window mode 0x03 Two Point mode
		0x03	hysteresis	INT16	R/W	50...16900 µm

表 6-10: 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)

シングルポイントモード

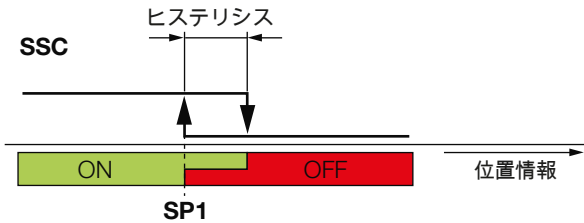


図 6-2: シングルポイントモードにおける存在検出の例

	インデックス	サブインデックス	アクセス	データ
1. スイッチングチャンネルを選択する。	0x003A	0x00	R/W	0x01 : SSC1 0x02 : SSC2 0x03 : SSC3 0x04 : SSC4
2. ターゲットを目的のスイッチポイント SP1 に移動する (SP1 は動作範囲内にあること) 。				
3. システムコマンドを送信する。	0x0002	0x00	W	0x41
4. ヒステリシスを設定する (SSC1 の例) 。	0x003D	0x03	R/W	50...16900 μm
5. レジスタのティーチンステータスを点検する (必要に応じて) 。	0x3B	0x00	R	0x11

ツーポイントモード

i コマンドの順序が重要です。そうでない場合は、1点校正が行われます。

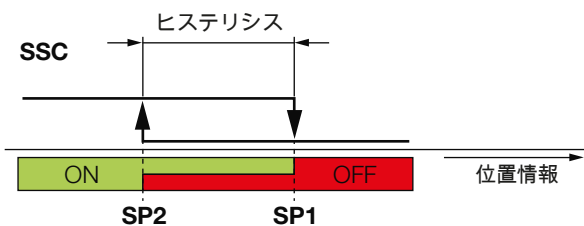


図 6-3: ツーポイントモードにおける存在検出の例

	インデックス	サブインデックス	アクセス	データ
1. スイッチングチャンネルを選択する。	0x003A	0x00	R/W	0x01 : SSC1 0x02 : SSC2 0x03 : SSC3 0x04 : SSC4
2. ターゲットを目的のスイッチポイント SP2 に移動する (SP2 は動作範囲内にあること) 。				
3. システムコマンドを送信する。	0x0002	0x00	W	0x42
4. ターゲットを目的のスイッチポイント SP1 に移動する (SP1 は動作範囲内にあり、SP2 よりも大きいこと) 。				
5. システムコマンドを送信する。	0x0002	0x00	W	0x41

6

IO-Link インタフェース (続き)

ウィンドウモード

手順はツーポイントモードの場合と同じです。ただし、モードを手動で windowed に設定する必要があります。

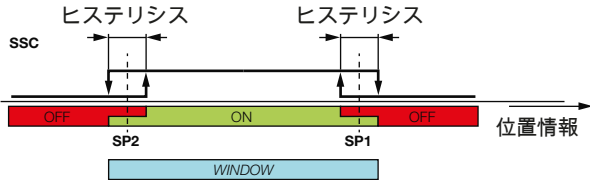


図 6-4: ウィンドウモードの例

	インデックス	サブインデックス	アクセス	データ
1. スイッチングチャンネルを選択する。	0x003A	0x00	R/W	0x01 : SSC1 0x02 : SSC2 0x03 : SSC3 0x04 : SSC4
2. ターゲットを目的のスイッチポイント SP2 に移動する (SP2 は動作範囲内にあること) 。				
3. システムコマンドを送信する。	0x0002	0x00	W	0x42
4. ティーチインスタータスレジスタを点検する (オプション) 。	0x003B	0x00	R	0x12
5. ターゲットを目的のスイッチポイント SP1 に移動する (SP1 は動作範囲内にあること) 。				
6. システムコマンドを送信する。	0x0002	0x00	W	0x41
7. ウィンドウモードを設定する (例 SSC1) 。	0x003D	0x02	W	0x02
8. ティーチインスタータスレジスタを点検する (オプション) 。	0x003B	0x00	R	0x51

ティーチプロセスのステータスは、Teach-In Status (ティーチインスタータス) パラメータ (インデックス 0x003B) で読み取ることができます。

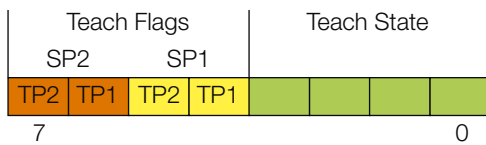


図 6-5: Teach Flags (ティーチフラッグ) と Teach States (ティーチ状態) の構造

Teach State (ティーチ状態) には、以下の値があります。

値	意味
0	IDLE (アイドリング)
1	SP1 SUCCESS (SP1 成功)
2	SP2 SUCCESS (SP2 成功)
3	SP12 SUCCESS (SP12 成功)
4	WAIT FOR COMMAND (コマンド待機中)
5	BUSY (ビジー)
7	ERROR (エラー)

表 6-11: Teach State (ティーチ状態)

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

しきい値プログラミングのための位置情報は、Set Point value (設定値) パラメータを使用して、対応するレジスタに直接入力できます。

6.10 Condition Monitor (状態監視)

6.10.1 温度検知

以下の温度値は、BIP から符号付きの 8 ビット値 (単位 °C) として出力されます (インデックス 0x0052 (82))。

- 現在の温度 (サブインデックス 1)
- 稼働開始後の最低温度 (サブインデックス 2)
- 稼働開始後の最高温度 (サブインデックス 3)
- 全耐用期間における最低温度 (サブインデックス 4)
- 全耐用期間における最高温度 (サブインデックス 5)

i 温度センサにより、BIP 内の温度が検知されます。これは、いずれの場合も周囲温度より高くなります。

6.10.2 温度警告のしきい値

BIP では、以下の温度警告しきい値を設定することが可能です (インデックス 0x0053 (83))。

- 温度が下回った場合のしきい値 (サブインデックス 1)
- 温度が超過した場合のしきい値 (サブインデックス 2)

しきい値は、-128...+127 °C の範囲で設定できます。

このしきい値が下回った/超過した場合、BIP は警告を発生します (26 ページのイベントリスト を参照)。

i BIP の内部温度が 95 °C を超えると、過温エラーが出力されます。

6.10.3 稼働時間カウンター

稼働時間は BIP 内で記録され、1 時間ごとに恒久的に保存されます (インデックス 0x0057 (87))。

- 全耐用期間における稼働時間 (サブインデックス 1)
- 前回のメンテナンス以降の稼働時間 (サブインデックス 2)
- 前回の電源オン以降の稼働時間 (サブインデックス 3)

システムコマンド Reset Maintenance (リセット メンテナンス) により、メンテナンスのために稼働時間カウンターがゼロにリセットされます。

6.10.4 ブートサイクルカウンター

BIP により、再初期化するたびに、恒久的に保存されたブートサイクルカウンターが増加します。システムコマンド Device Reset (デバイスリセット) およびハードウェア再起動の両方により、カウンターは増加します。この値は、インデックス 0x0058 (88)、サブインデックス 0 から読み取ることができます。

システムコマンド Reset Maintenance (リセット メンテナンス) により、メンテナンスのためにブートサイクルカウンターがゼロにリセットされます。

6.10.5 データ管理 (Data Storage)

インデックス	サブインデックス	名称	サイズ	アクセス	値
Data Storage 0x0003 (3)	1	Command	1 バイト	Read/Write	Data Storage (データ保存) パラメータは、データ管理機能のために IO-Link マスタで必要になります。このパラメータをユーザーが設定することはできません。
	2	State Property	1 バイト	Read Only	
	3	Size	4 バイト	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4 バイト	Read Only	
	5	Index List	47 バイト	Read Only	

表 6-12: データ管理パラメータ

6

IO-Link インタフェース (続き)

6.10.6 アクセスロック (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できます。

BIP の場合、パラメータマネージャとボタンの機能をロックすることが可能です。そのためには、2 バイトデータのそれぞれのビットを 1 (ロック) に設定します。機能を再びロック解除するには、ビットを 0 に設定します。

ビット 0	パラメータアクセスのロック (サポートあり)
ビット 1	パラメータ管理のロック (サポートあり)
ビット 2	ボタンのロック (サポートなし)
ビット 3	ローカルユーザーインタフェースのロック (サポートなし)
ビット 4...15	予備

表 6-13: パラメータデータのロック

6.10.7 プロファイルと機能 (ProfileCharacteristic)

このパラメータは、IO-Link デバイスがサポートするプロファイルを指定します。

- サブインデックス 1 (DeviceProfileID) :
0x000A (Measuring Sensor standard resolution (測定センサ標準分解能))
- サブインデックス 2 (DeviceProfileID) :
0x4000 (Identification and Diagnosis according to Common Profile (共通プロファイルによる識別と診断))
- サブインデックス 3 (FunctionClassID) :
0x8001 (SSC Function Class (SSC 機能クラス))
- サブインデックス 4 (FunctionClassID) :
0x8004 (Teach Channel (ティーチチャンネル))

6.10.8 プロセスデータの構造 (PD Input Descriptor)

このパラメータは使用されるプロセスデータの構成を説明します。

プロセスデータの各部分は 3 バイトで記述されています。

サブインデックス	値	説明
1	0x01 0x04 0x00	ブール値のセット 4 ビット長さ 0 ビットオフセット
2	0x01 0x04 0x04	ブール値のセット 4 ビット長さ 4 ビットオフセット
3	0x03 0x08 0x08	符号付き整数 8 ビット長さ 8 ビットオフセット
4	0x03 0x10 0x10	符号付き整数 16 ビット長さ 16 ビットオフセット

表 6-14: プロセスデータの構造

完全なプロセスデータの説明は、サブインデックス 0 から読み取ることができます (12 ページのプロセスデータ章を参照)。

6

IO-Link インタフェース (続き)

6.11 ストロークカウンター

6.11.1 機能説明

位置情報 (PW) および対称のスパン (SP) を設定することにより、特性曲線内で最大 3 つの領域を設定できます。

これらの各領域は、個別にアクティブまたは非アクティブにすることが可能です (モード) 。

ターゲットがアクティブな領域で停止すると、この領域に属する 2 つのストロークカウンターが増加します。

- Custom Operating (カスタム動作) カウンター : カウンターはユーザーがリセットできます。
- Total Operating (総動作) カウンター : カウンターはリセットできません。

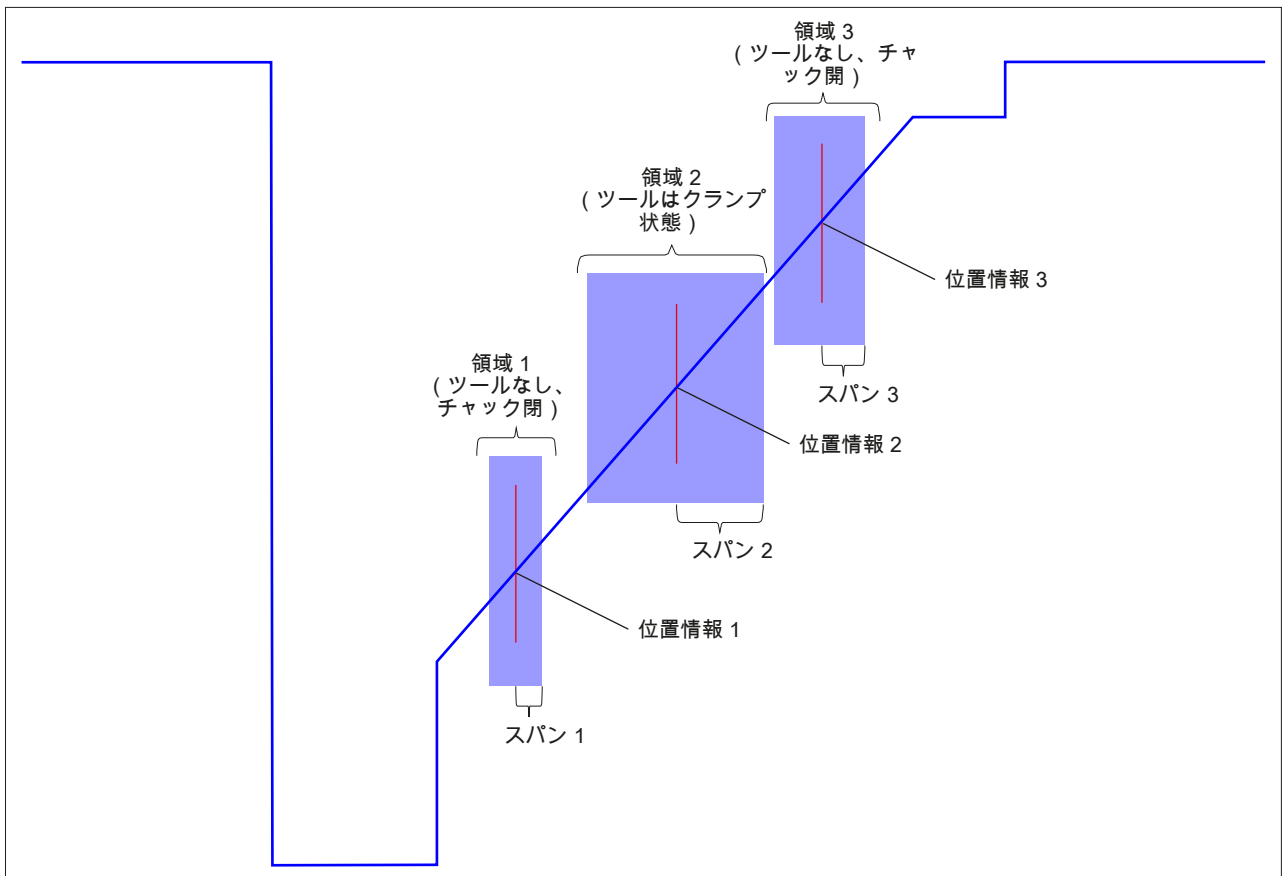


図 6-6: 機能説明 (概要)

個々のカウンター領域が重複する可能性もあるため、ストロークカウンターが複数の領域に関係することがあります。その場合は、関係するすべてのストロークカウンターが増加します。

ストロークカウンターを昇順に並べることを推奨しますが、昇順は必須ではありません。

6

IO-Link インタフェース (続き)

6.11.2 保存の最適化

32 のカウントイベントの後、すべてのカウンター値が不揮発性メモリに伝送されます (例 : 32, 64...)。カウンターが 32 の倍数に達する前に電源が遮断された場合、最大 31 の値が失われる可能性があります。

例 1 (すべてのストロークカウンターはアクティブ)

カウンター	ストロークカウンター 1	ストロークカウンター 2	ストロークカウンター 3
Custom Operating	10	11	2
Total Operating	32	20	8

表 6-15: 例 1 (すべてのストロークカウンターはアクティブ)

ストロークカウンター 1 が Total Operating (総動作) 32 に達したため、すべてのストロークカウンター値がそれに応じてメモリに保存されます。

電源が遮断された場合、センサの再起動後に、表 6-15 に応じてすべての値が示されます。

例 2 (すべてのストロークカウンターはアクティブ)

ストロークカウンター 1 の Total Operating (総動作) カウンター読み値が 32 未満 (例 : 31) で電源が遮断された場合、再起動時にはメモリサイクルがまだ開始されていないため、すべてのストロークカウンター (1...3) が 0 になります。これは、メンテナンス後および耐用期間中のすべての値に適用されます。

6.12 センサ固有のパラメータ (ストロークカウンター)

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	長さ	値範囲	デフォルト	アクセス
0x020D	0	ストロークカウンター領域	UInt8	8 ビット	0...3	0	RW
0x020E	0	ストロークカウンター 1 設定	RecordT	40 ビット	-	-	RW
	1	ストロークカウンター 1 位置情報 (PW)	IntT16	16 ビット	150...16850	8500	RW
	2	ストロークカウンター 1 スパン (SP)	IntT16	16 ビット	150...2500	500	RW
	3	ストロークカウンター 1 モード (アクティブ/非アクティブ)	UInt8	8 ビット	0...1	0 (非アクティブ)	RW
0x020F	0	ストロークカウンター 1 カウンター値	RecordT	64 ビット	-	-	R
	1	ストロークカウンター 1 値 (Total Operating)	UIntT32	32 ビット	-	0	R
	2	ストロークカウンター 1 値 (Custom Operating)	UIntT32	32 ビット	-	0	R
0x0210	0	ストロークカウンター 2 設定	RecordT	40 ビット	-	-	RW
	1	ストロークカウンター 2 位置情報 (PW)	IntT16	16 ビット	150...16850	8500	RW
	2	ストロークカウンター 2 スパン (SP)	IntT16	16 ビット	150...2500	500	RW
	3	ストロークカウンター 2 モード (アクティブ/非アクティブ)	UInt8	8 ビット	0...1	0 (非アクティブ)	RW
0x0211	0	ストロークカウンター 2 カウンター値	RecordT	64 ビット	-	-	R
	1	ストロークカウンター 2 値 (Total Operating)	UIntT32	32 ビット	-	0	R
	2	ストロークカウンター 2 値 (Custom Operating)	UIntT32	32 ビット	-	0	R
0x0212	0	ストロークカウンター 3 設定	RecordT	40 ビット	-	-	RW
	1	ストロークカウンター 3 位置情報 (PW)	IntT16	16 ビット	150...16850	8500	RW
	2	ストロークカウンター 3 スパン (SP)	IntT16	16 ビット	150...2500	500	RW
	3	ストロークカウンター 3 モード (アクティブ/非アクティブ)	UInt8	8 ビット	0...1	0 (非アクティブ)	RW
0x0213	0	ストロークカウンター 3 カウンター値	RecordT	64 ビット	-	-	R
	1	ストロークカウンター 3 値 (Total Operating)	UIntT32	32 ビット	-	0	R
	2	ストロークカウンター 3 値 (Custom Operating)	UIntT32	32 ビット	-	0	R

表 6-16: センサ固有のパラメータ (ストロークカウンター)

6

IO-Link インタフェース (続き)

6.12.1 ISDU パラメータ ストロークカウンター領域

ターゲットがカウントイベントをトリガする 3 つのゾーン/領域を測定範囲内で設定することが可能です。ストロークカウンター領域 (1...) はインデックス 0x020D を使用して選択できます。

6.12.2 ISDU パラメータ ストロークカウンター x 設定

領域は設定フィールドで位置情報 (PW) および対称のスパン (SP) パラメータを使用して設定されます。モードを使用して、付属するストロークカウンターをアクティブ/非アクティブにできます。設定内の値は、読み取るだけでなく、直接書き込むことも可能です。

許容値 :

位置情報 (PW) : 150...16850

スパン (SP) : 150...2500



結果として生じる領域が測定範囲内でない場合は、エラーが返されます。

6.12.3 ISDU パラメータ ストロークカウンター x カウンター値

ユーザーがプログラミングできる各領域でカウンター値が設定されます (Custom Operating/Total Operating)。ユーザーは、メンテナンスサイクル後にのみ Custom Operating カウンターをリセットできます (6.13.3 章を参照)。

6.13 ストロークカウンターのシステムコマンド

インデックス	サブインデックス	値	パラメータ	機能
0x0002	0x00	0xB6	ストロークカウンター位置のティーチイン (PW)	ターゲットの移動と保存によるストロークカウンター位置情報
0x0002	0x00	0xB7	ストロークカウンター設定のリセット	選択したストロークカウンター設定の標準値を設定 (位置情報/スパン)
0x0002	0x00	0xA5	メンテナンスパラメータのリセット	すべてのメンテナンスパラメータのリセット

表 6-17: ストロークカウンターのシステムコマンド

6.13.1 システムコマンド ストロークカウンター位置のティーチイン

システムコマンド 0xB6 により、ターゲットの位置情報が、選択されたストロークカウンター (1...3) の位置情報として保存されます。

6.13.2 ストロークカウンター設定のリセット

システムコマンド 0xB7 により、位置 (8500) およびスパン (500) の標準値が、選択されたストロークカウンター設定 (1...3) に設定されます。

標準設定では、すべてのストロークカウンターが非アクティブになっています。

6.13.3 メンテナンスパラメータのリセット

各ストロークカウンター領域には、メンテナンス情報として保存するカウントイベントのカウンターが割り当てられています。

カウンター値は個別にリセットできません。システムコマンド 0xA5 を使用して、まとめてのみリセットすることが可能です。

ストロークカウンターには、以下の値が適用されます。すべてのストロークカウンター (Custom Operating) は 0 にリセットされます。

すべてのストロークカウンター (Total Operating) は、現在のステータスで不揮発性メモリに保存されます。

6

IO-Link インタフェース (続き)

6.14 例 (ストロークカウンター)

6.14.1 ISDU 経由でのストロークカウンターのパラメータ設定

以下を個別に設定する必要があります。

- ストロークカウンター 1 の位置情報 (PW) を 1000 μm : 0x2710
- ストロークカウンター 1 のスパン (SP) を 1000 μm に設定 : 0x03E8
- ストロークカウンター 1 のモードをアクティブに設定 : 0x01

コマンドシーケンス :

インデックス	サブインデックス	値	説明
0x020E	0x01	0x2710	PW ストロークカウンター 1 を 10000 μm に設定
0x020E	0x02	0x03E8	SP ストロークカウンター 1 を 1000 μm に設定
0x020E	0x03	0x01	モード ストロークカウンター 1 をアクティブに設定

表 6-18: コマンドシーケンス

上記の設定は、パラメータセットとして完全に書き込むことも可能です。

この場合は、すべての値がサブインデックス 0 に送信されます。

インデックス	サブインデックス	値	説明
0x020E	0x00	0x2710 0x03E8 0x01	PW ストロークカウンター 1 を 10000 μm に設定 ; SP ストロークカウンター 1 を 1000 μm に設定 ; モード ストロークカウンター 1 をアクティブに設定

表 6-19: 値をサブインデックス 0 に送信

6.14.2 ターゲットの移動と保存によるストロークカウンター位置情報 - システムコマンド

ストロークカウンター領域 2 の位置情報を、ターゲットを使用して位置 2000 μm に設定します。

インデックス	サブインデックス	値	説明
0x020D	0x00	0x02	ストロークカウンターチャンネル 2 の選択
ターゲットを位置 2000μm に移動			
0x0002	0x00	0xB6	ストロークカウンター位置のティーチイン

表 6-20: ストロークカウンター領域 2 の位置情報を、ターゲットを使用して位置 2000 μm に設定

i ストロークカウンター 2 のスパン (SP) およびモードの設定には、ISDU を介したパラメータ設定も使用できます。

表 6-16 に従って、ストロークカウンター 2 を設定します。

6.14.3 ストロークカウンター設定を標準値にリセット - システムコマンド

ストロークカウンター 3 の設定を標準値にリセットします。

インデックス	サブインデックス	値	説明
0x020D	0x00	0x03	ストロークカウンターチャンネル 3 の選択
0x0002	0x00	0xB7	ストロークカウンター設定のリセット

表 6-21: ストロークカウンター 3 を標準値にリセット

6

IO-Link インタフェース (続き)

6.15 診断データ

BIP は診断データ (イベント) を制御システム (表 6-22 を参照) に通知します。または、制御システムは、診断パラメータを介してステータスを読み取ることができません。

6.15.1 診断パラメータ

インデックス	サブインデックス	パラメータ	サイズ	アクセス	値
0x0024 (36)	0	Device Status	1 バイト	Read Only	0 = 正常 2 = 警告 4 = エラー
0x0025 (37)	0	Detailed Device Status	18 バイト	Read Only	最大 3 つのアクティブイベント : 1. バイトイベントタイプ (0 = イベントなし、0xE4 = 警告、0xF4 = エラー) 2. および 3. バイトイベントコード (6.15.2 章を参照)

表 6-22: 診断パラメータ

6.15.2 イベントリスト

イベントコード	表示	意味
0x8D02	Error	OUT OF RANGE PLUS – ポジショントランスデューサが検出範囲外にある。有効なデータが出力されない。伝送されるプロセスデータ値は 32760
0x8D03	Error	OUT OF RANGE MINUS – ポジショントランスデューサが検出範囲外にある。有効なデータが出力されない。伝送されるプロセスデータ値は -32760
0x8D04	Error	NO MEASUREMENT DATA – ポジショントランスデューサが検出されない。有効なデータが出力されない。伝送されるプロセスデータ値は 32764
0x4210	Warning	DEVICE TEMPERATURE OVERRUN (6.10.2 章を参照) – 設定された温度警告上限しきい値を超過している
0x4220	Warning	DEVICE TEMPERATURE UNDERRUN (6.10.2 章を参照) – 設定された温度警告下限しきい値を下回っている
0x4000	Error	TEMPERATURE OVERLOAD – 温度が指定された最高温度 (+125 °C) を超過している。熱源を取り除く必要がある。

表 6-23: イベントリスト

6

IO-Link インタフェース (続き)

6.16 デバイスエラーメッセージ

不適切なアクセスがあった場合、デバイス (Device) はリストされているエラーコードのいずれかで応答します。

エラーコード	エラーメッセージ
0x8011	Index not available (インデックスは使用不可)
0x8012	Subindex not available (サブインデックスは使用不可)
0x8023	Access denied (アクセスの拒否)
0x8030	Value out of range (範囲外の値)
0x8033	Parameter length overrun (パラメータ長さの超過)
0x8034	Parameter length underrun (パラメータ長さの不足)
0x8036	Function temporarily unavailable (機能が一時的に使用不可)
0x8040	Invalid parameter set (無効なパラメータセット)
0x8041	Inconsistent parameter set (一貫性のないパラメータセット)

表 6-24: エラーメッセージ IO-Link 仕様

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	≤ ±250 μm
定格距離 S_0	8.5 mm
繰り返し精度	±50 μm

7.2 周囲条件¹⁾

周囲温度 T_a	-25...+70 °C
保存周囲温度	-40...+85 °C
最終値からの最大温度ドリフト	±3 %
振動	55 Hz、1 mm 振幅、3 × 30 min
EN 60068-2-6 準拠	
保護等級 (IEC 60529)	IP67
耐衝撃性 (EN 60068-2-27 準拠)	30 g/11 ms
汚染度	3

7.3 電源供給

動作電圧 U_B 、安定化 ²⁾	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)	≤ 20 mA
リップル	≤ 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 kBaud (COM2)
プロセスデータ	4 バイト
S_{lmin} 時の位置情報	0 μm
S_{lmax} 時の位置情報	17000 μm
データフォーマット	16 ビットの符号付き整数
サイクルタイム	≥ 3 ms
マスタ - 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	4 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	≤ 3.5 mm
ケーブル、導体の数	3
導体断面積	0.14 mm ²
曲げ半径、固定配線	≥ 3 × ケーブル直径

¹⁾ UL の場合：閉じられた空間および海拔高度 2000 m 以下で使用。

²⁾ UL の場合：BIP を、外部のエネルギー制限回路 (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)

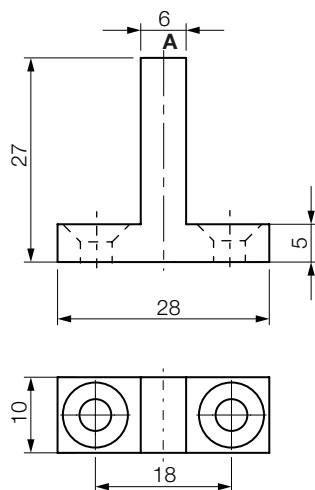


図 8-1: ポジショントランスデューサ BAM TG-XE-020

**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