

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_____



- deutsch** Betriebsanleitung
- english** User's Guide
- français** Notice d'utilisation
- italiano** Manuale d'uso
- español** Manual de instrucciones

www.balluff.com

BML SL1-ALZ_-U_ZZ- U1L-_-_-_-_- Betriebsanleitung



www.balluff.com

1	Benutzerhinweise	5
1.1	Gültigkeit	5
1.2	Verwendete Symbole und Konventionen	5
1.3	Lieferumfang	5
1.4	Zulassungen und Kennzeichnungen	5
1.5	Verwendete Abkürzungen	5
2	Sicherheit	6
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2	Allgemeines zur Sicherheit des Wegmesssystems	6
2.3	Bedeutung der Warnhinweise	6
2.4	Entsorgung	6
3	Aufbau und Funktion	7
3.1	Aufbau	7
3.2	Funktion	7
4	Einbau und Anschluss	8
4.1	Ausrichtung Sensorkopf zu Maßkörper	8
4.2	Maßkörper montieren	9
4.3	Sensorkopf montieren	10
4.3.1	Isolierkörper einstecken (optionales Zubehör, BAM TO-ML-014-01)	10
4.3.2	Befestigung Sensorkopf	10
4.3.3	Abstände, Winkel, Toleranzen und Messgenauigkeit – Lineare Anwendung	11
4.3.4	Abstände, Winkel, Toleranzen und Messgenauigkeit – Bogenförmige Anwendung	12
4.3.5	Messlänge – Lineare Anwendung	13
4.4	Elektrischer Anschluss	14
4.4.1	Steckverbinder S284/Kabelanschluss KA_ _	14
4.4.2	Steckverbinder S4	14
4.5	Schirmung und Kabelverlegung	15
5	Inbetriebnahme	16
5.1	System in Betrieb nehmen	16
5.2	Statusanzeige/Fehlerüberwachung	16
5.3	Systemfunktion einstellen	17
5.4	Systemfunktion prüfen	17
5.5	Hinweise zum Betrieb	17
6	IO-Link-Smart-Sensor-Profil (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...)	18
6.1	Kommunikationsparameter	18
6.2	Prozessdaten	18
6.3	Identifikationsdaten	19
6.4	Systembefehle	19
6.5	Parameterdaten	20
6.5.1	Prozessdatenkonfiguration (PDV)	20
6.5.2	Datenhaltung (Data Storage)	22
6.5.3	Zugriffssperren (Device Access Locks)	22
6.5.4	Profile und Funktionen (ProfileCharacteristic)	22
6.5.5	Aufbau der Prozessdaten (PD Input Descriptor)	23
6.5.6	Diagnosedaten	23
6.6	Fehlermeldungen	23

7	IO-Link-Smart-Sensor-Profil Ed. 2 (BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-...)	24
7.1	Kommunikationsparameter	24
7.2	Prozessdaten (PD)	25
7.3	Identifikationsdaten	26
7.4	Systembefehle	27
7.5	Parameterdaten	28
7.5.1	Messwertkonfiguration (MDC)	29
7.5.2	Schaltsignalkonfiguration (SSC)	31
7.5.3	Einlernvorgang Setpoints (Teach-In)	32
7.5.4	Ausgangskonfiguration	35
7.5.5	Diagnoseunterdrückung	35
7.5.6	Temperaturerfassung	36
7.5.7	Schwellenwerte für die Temperaturwarnung	36
7.5.8	Betriebsstundenzähler	36
7.5.9	Bootzykluszähler	36
7.5.10	Signalqualität	36
7.5.11	Schwellenwert für die Signalqualität	37
7.5.12	Datenhaltung (Data Storage)	37
7.5.13	Zugriffssperren (Device Access Locks)	37
7.5.14	Profile und Funktionen (ProfileCharacteristic)	38
7.5.15	Aufbau der Prozessdaten (PD Input Descriptor)	38
7.6	Diagnosedaten	39
7.6.1	Diagnoseparameter	39
7.6.2	Eventliste	39
7.7	Geräte-Fehlermeldungen	40
8	Analoge Sinus-/Cosinusschnittstelle (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-__ZZ-A...)	41
9	Technische Daten	42
9.1	Genauigkeit	42
9.2	Umgebungsbedingungen	42
9.3	Spannungsversorgung	42
9.4	Zusätzlicher Ausgang Echtzeit	42
9.5	Maße, Gewichte	42
9.6	Eigenschaften Kabel BML SL1-...-KA__	43
10	Zubehör	44
10.1	Maßkörper	44
10.2	Abdeckband	44
10.3	Montagehilfe BAM TO-ML-006-S1G (Bestellcode BAM0256)	44
10.4	Montagezubehör BAM TO-ML-014-01 (Bestellcode BAM02YC)	44
10.5	Geführtes Magnetband-Wegmesssystem	45
10.6	Steckverbinder mit S284-Stecker	45
10.7	Verbindungskabel mit S4-Stecker	46
11	Typenschlüssel	47
12	Anhang	48
12.1	Fehlerbehebung	48
12.2	Typenschild	49

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_-_-_-_- Absolutes magnetkodiertes Wegmesssystem

1

Benutzerhinweise

1.1 Gültigkeit

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion und Einbau des absoluten, magnetkodierten Wegmesssystems BML. Sie gilt für folgende Typen (siehe Typenschlüssel auf Seite 47):

- BML SL1-ALZ0-U1ZZ- _U1L-S284/S4/KA _ _
- BML SL1-ALZ1-UE/MZZ- _U1L-S284/S4/KA _ _

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



Weiterführende Informationen zu den Schnittstellen finden Sie im Dokument *Schnittstellen für magnetkodierte Wegmesssystem BML*.

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

Zahlen ohne weitere Kennzeichnung sind Dezimalzahlen (z. B. 23). Hexadezimale Zahlen werden mit vorangestelltem 0x dargestellt (z. B. 0x12AB).



Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

1.3 Lieferumfang

- Sensorkopf BML SL1
- Kurzanleitung



Die Maßkörper sind in unterschiedlichen Ausführungen lieferbar und deshalb gesondert zu bestellen (siehe Zubehör auf Seite 44).

1.4 Zulassungen und Kennzeichnungen



UL-Zulassung
File No.
E227256



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

Der Wegaufnehmer 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 4
- 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
- Magnetfelder
EN 61000-4-8 Schärfegrad 5



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

1.5 Verwendete Abkürzungen

1Vpp	Inkrementelle Sinus-/Cosinusschnittstelle
BML	Balluff Magnetband-Längenmesssystem
CRC	Cyclic redundancy check
IODD	IO Device Description
MDC	Messwertkonfiguration (measurement data channel)
PD	Prozessdaten (process data)
PDV	Prozessdatenvariable (process data variable)
SIO	Standard input output
SSC	Schaltsignalkonfiguration (switching signal channel)

2

Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das magnetkodierte Wegmesssystem BML ist für die Kommunikation mit einer Maschinensteuerung (z. B. SPS) vorgesehen. Es wird zu seiner Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut und ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen.

Die einwandfreie Funktion gemäß den Angaben in den technischen Daten wird nur dann zugesichert, wenn das Produkt ausschließlich wie in der Betriebsanleitung und den mitgeltenden Dokumenten beschrieben sowie unter Einhaltung der technischen Spezifikationen und Anforderungen und nur mit geeignetem Original Balluff Zubehör verwendet wird.

Andernfalls liegt eine nichtbestimmungsgemäße Verwendung vor. Diese ist nicht zulässig und führt zum Verlust von Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen gegenüber dem Hersteller.

2.2 Allgemeines zur Sicherheit des Wegmesssystems

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 Wegmesssystems keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können. Bei Defekten und nichtbehebaren Störungen des Wegmesssystems 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 Kennzeichnet 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.



Weitere Informationen finden Sie unter www.balluff.com auf der Produktseite.

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_____

Absolutes magnetkodiertes Wegmesssystem

3

Aufbau und Funktion

3.1 Aufbau

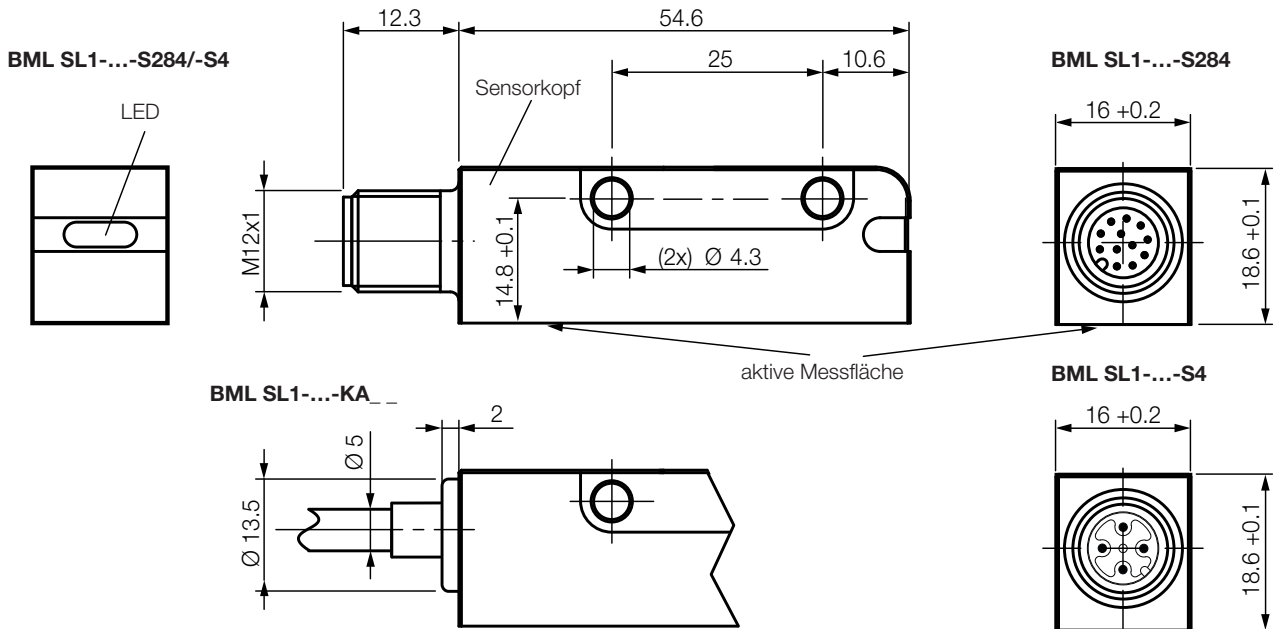


Bild 3-1: BML SL1-..., Aufbau

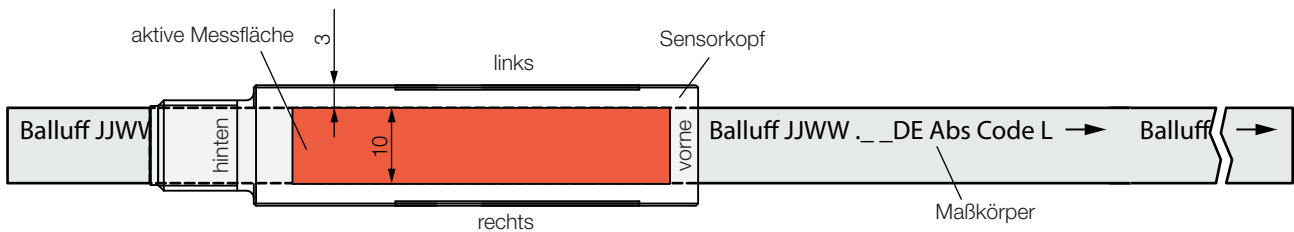


Bild 3-2: BML SL1-..., Aktive Fläche und Orientierung

3.2 Funktion

Das BML ist ein magnetkodiertes, berührungsloses, absolut messendes Wegmesssystem, bestehend aus einem Sensorkopf (BML SL1) und einem Maßkörper (BML TSC). Die Position wird aus einer robusten zweispurigen Codierung ermittelt.

Eine kontinuierliche Plausibilitätsüberprüfung kann Messfehler erkennen. Der Zustand des Sensorkopfs wird über eine LED (Kapitel 5.2 auf Seite 16) angezeigt. Optional erfasst eine automatische Zustandsüberwachung die Signalqualität zur Beurteilung der Funktionsreserve.

Die absolute Positionsausgabe erfolgt über die IO-Link-Schnittstelle (Kapitel 6 und 7). Über diese Schnittstellen ist auch der Abruf von Diagnosedaten und Konfigurationsdaten möglich.

Zusätzlich ist eine verzögerungsarme Ausgabe über ein inkrementelles Sinus/Cosinus-Interface (Kapitel 8) speziell für Regelungsaufgaben möglich.

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

Unsachgemäße Montage des Maßkörpers und des Sensorkopfs kann die Funktion des Wegmesssystems beeinträchtigen und zu erhöhtem Verschleiß führen oder eine Beschädigung des Systems zur Folge haben.

- ▶ Alle zulässigen Abstands- und Winkeltoleranzen (siehe Kapitel 4.3.3 und Kapitel 4.3.4) sind strikt einzuhalten.
- ▶ Der Sensorkopf darf den Maßkörper über die gesamte Messstrecke nicht berühren. Eine Berührung ist auch dann zu vermeiden, wenn der Maßkörper mit einem Abdeckband (optional) abgedeckt ist.
- ▶ Das Wegmesssystem ist gemäß der angegebenen Schutzart einzubauen.

Externe magnetische Felder verändern die Funktionseigenschaften. Durch magnetische Felder mit ≥ 1 mT wird die Genauigkeit des Systems reduziert, Magnetfelder von ≥ 30 mT zerstören den Maßkörper. Die Funktion des Systems ist nicht mehr gegeben.

- ▶ Externe magnetische Felder (> 30 mT) vom Messsystem fernhalten.
- ▶ Ein direkter Kontakt mit Haftmagneten oder anderen Dauermagneten ist unbedingt zu vermeiden.

Auf den Stecker oder das Kabel am Gehäuse darf keine Kraft einwirken.

- ▶ Kabel mit einer Zugentlastung versehen.

Zu großes Anzugsdrehmoment kann das Gehäuse beschädigen.

- ▶ Die Schrauben mit geeignetem Drehmoment anziehen (siehe Tab. 4-2 auf Seite 11).

4.1 Ausrichtung Sensorkopf zu Maßkörper

Bei der Montage ist auf die richtige Ausrichtung des Sensorkopfs zum Maßkörper zu achten.

Um die korrekte Funktion zu gewährleisten bzw. um die geforderte Messgenauigkeit zu erlangen, müssen anwendungsspezifische Montagetoleranzen eingehalten werden (siehe Kapitel 4.3.3 auf Seite 11 und Kapitel 4.3.4 auf Seite 12).

i Um die maximale Messlänge nutzen zu können, muss die entsprechende Maßkörperlänge gewählt und die Positionierung des Sensorkopfs zum Maßkörper beachtet werden (Kapitel 4.3.5 auf Seite 13)!

i Bei der Positionierung des Sensorkopfs und des Maßkörpers muss darauf geachtet werden, dass die Orientierungspfeile des Typenschilds und der Bedruckung des Maßkörpers in dieselbe Richtung zeigen. Alternativ kann die Orientierung des Maßkörpers mit einer Pole Pitch Display Card (enthalten im Montagezubehör BAM TO-ML-014-02, siehe Seite 44) bestimmt werden.

i Die Codierungsangabe auf dem Typenschild des Sensorkopfs und auf dem Maßkörper muss identisch sein.

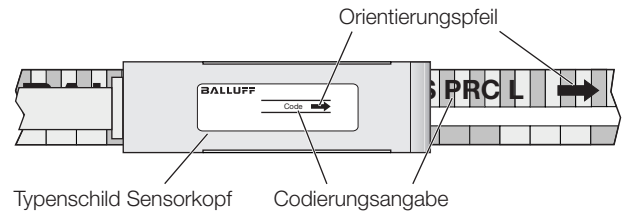


Bild 4-1: Ausrichtung Sensorkopf zu Maßkörper

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.2 Maßkörper montieren

i Der Magnetband-Maßkörper ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss separat als Rollenware oder in spezifischen Längen konfektioniert bestellt werden (siehe Zubehör auf Seite 44).

i Eine ausführliche technische Beschreibung und Montageanleitung für Maßkörper finden Sie in der Maßkörper-Betriebsanleitung im Internet unter **www.balluff.com**.

Idealerweise wird für den Maßkörper in der Anlage konstruktiv eine Nut oder eine Anschlagkante vorgesehen, welche die seitliche Position des Maßkörpers eindeutig definiert. Wenn diese Anschlagkante nicht vorhanden ist, kann der Maßkörper mit der Montagehilfe (BAM TO-ML-006-S1G, Seite 44) mittig unter dem Sensorkopf platziert werden.

ACHTUNG

Beschädigung des Maßkörpers

Hartes Werkzeug kann die magnetische Oberfläche des Maßkörpers beschädigen. Bereits geringfügig aussehende Schadstellen (z. B. Kratzer, Dellen) können die Funktion und die Linearität beeinflussen.

- ▶ Kein hartes Werkzeug verwenden, um den Maßkörper anzubringen!
- ▶ Beschädigte Maßkörper austauschen!

i Für den sicheren Betrieb muss der Maßkörper in beiden Endpositionen ≥ 5 mm über die Gehäuseunterseite hinausragen.

Beispielhaftes Vorgehen für die Montage des Maßkörpers mit Montagehilfe:

1. Montagehilfe (Zubehör) an der linken oder rechten Seite des Sensorkopfs mit Schrauben befestigen (siehe Bild 4-2).
2. Die Befestigungsfläche für den Maßkörper gründlich von Öl, Fett, Staub usw. reinigen (z. B. mit Schnellreinigungsalkohol) und vollständig trocknen lassen.
3. Den Maßkörper entsprechend der Bedruckung ausrichten (vgl. Bild 4-1 auf Seite 8).
4. Den Sensorkopf ans hintere Ende des aufzuklebenden Maßkörpers positionieren (Beginn der Messstrecke).
5. Die Klebeschutzfolie am hinteren Ende des Maßkörpers abziehen und den Maßkörper leicht ankleben.
6. Ein weiteres Stück Klebeschutzfolie entfernen.
7. Den Sensorkopf etwas nach vorne verfahren, dabei den Maßkörper bündig an der Montagehilfe anlegen (siehe Bild 4-2).
8. Hinter dem Sensorkopf den Maßkörper von Hand leicht andrücken.
9. Optional: Die Maßkörperenden befestigen.
10. Optional: Um den Maßkörper vor mechanischen und chemischen Einwirkungen zu schützen, das Edelstahl-Abdeckband aufkleben (Details siehe Maßkörper-Betriebsanleitung). Maßkörper vorher sorgfältig reinigen (trockenes Tuch, Aceton, Terpentin, sanfter Kunststoffreiniger, **kein** Benzin), um sichere Haftung des Abdeckbandes zu gewährleisten.
11. Montagehilfe entfernen.

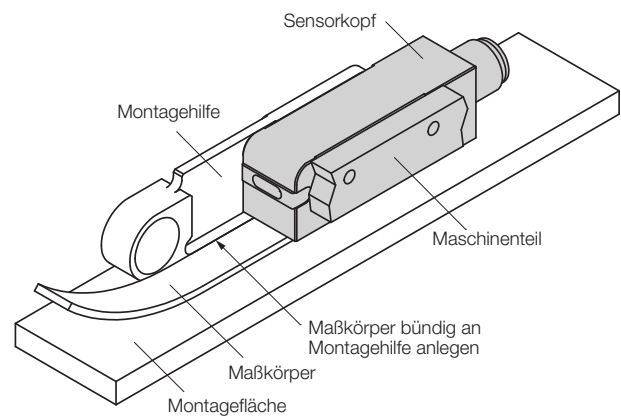


Bild 4-2: Montagehilfe BAM TO-ML-006-S1G (Bestellcode BAM0256) befestigen (Links- oder rechtsseitige Befestigung ist möglich, Abbildung zeigt rechtsseitige Befestigung)

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.3 Sensorkopf montieren

4.3.1 Isolierkörper einstecken (optionales Zubehör, BAM TO-ML-014-01)

i Isolierkörper sind im Montagezubehör BAM TO-ML-014-01 enthalten (siehe Seite 44).

Bei erhöhten EMV-Anforderungen kann der Sensorkopf mit Hilfe zweier Isolierkörper vollständig isoliert von der Maschine montiert werden.

- ▶ Die beiden Isolierkörper rechts und links in die 4,3-mm-Bohrungen des Sensorkopfs einstecken.

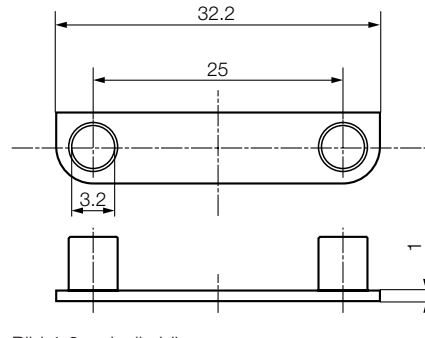


Bild 4-3: Isolierkörper

4.3.2 Befestigung Sensorkopf

Der Sensorkopf kann mit oder ohne Isolierkörper montiert werden. Für die Auswahl der Schrauben, Drehmomente usw., siehe Tab. 4-1.

i Schrauben und Unterlegscheiben sind im Montagezubehör BAM TO-ML-014-01 enthalten (siehe Seite 44).

	Ohne Isolierkörper	Mit Isolierkörper
Schraube	M4-Zylinderschraube (8.8)	M3-Zylinderschraube (8.8)
Unterlegscheibe	Nein	Ja
Anzugsdrehmoment der Befestigungsschrauben	1,8...2,0 Nm	1,1...1,3 Nm
Empfohlene Mindestgewindelänge in Stahl	4 mm (Schraube M4x20)	3 mm (Schraube M3x25)
Empfohlene Mindestgewindelänge in Aluminium	10 mm (Schraube M4x25)	7,5 mm (Schraube M3x25)

Tab. 4-1: Montage Sensorkopf

1. Gewindebohrungen am Maschinenteil vorsehen, siehe Tab. 4-1.
2. Optional: Isolierkörper einstecken (siehe Kapitel 4.3.1).
3. Den Sensorkopf unter Berücksichtigung der Abstände und Toleranzen (siehe Kapitel 4.3.3 auf Seite 11 und Kapitel 4.3.4 auf Seite 12) mit seiner rechten oder linken Seite am Maschinenteil befestigen (siehe Bild 3-1 auf Seite 7 und Bild 4-4 bzw. Bild 4-5).
4. Schrauben gegen ungewolltes Lösen sichern (z. B. mit Sicherungslack).

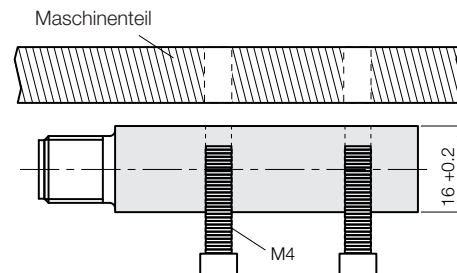


Bild 4-4: Sensorkopf (ohne Isolierkörper) montieren

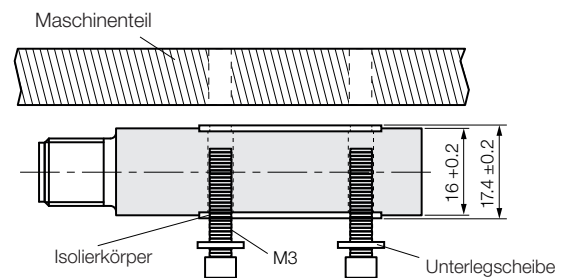


Bild 4-5: Sensorkopf mit Isolierkörper montieren

4 Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.3.3 Abstände, Winkel, Toleranzen und Messgenauigkeit – Lineare Anwendung

Je nach geforderter Messgenauigkeit müssen unterschiedliche Montagetoleranzen eingehalten werden (siehe unterschiedliche Arbeitsbereiche und maximaler Funktionsbereich in Tab. 4-2).

Bei der Montage ist auf die richtige Ausrichtung des Sensorkopfs über dem Maßkörper zu achten. Um die korrekte Funktion und Linearitätsklasse des Systems zu gewährleisten, müssen die Abstände und Toleranzen anwendungsspezifisch eingehalten werden.

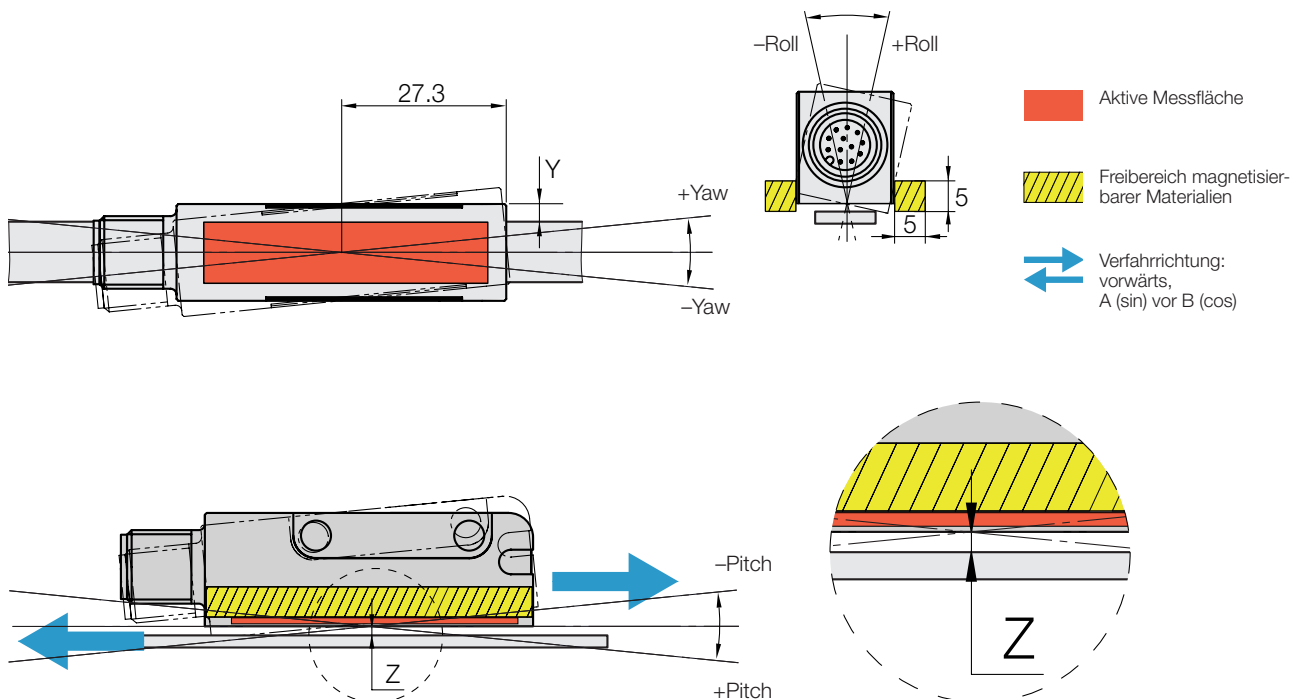


Bild 4-6: Abstände und Toleranzen bei linearer Anwendung

		Arbeitsbereich 1	Arbeitsbereich 2	Funktionsbereich
Mechanische Toleranzen	Z (Luftspalt Sensorkopf/Maßkörper)	$\leq 0,4 \text{ mm}$	$\leq 1,0 \text{ mm}$	$\leq 1,3 \text{ mm}$
	Z (Luftspalt Sensorkopf/Maßkörper mit Abdeckband)	$\leq 0,25 \text{ mm}$	$\leq 0,85 \text{ mm}$	$\leq 1,15 \text{ mm}$
	Y (seitlicher Versatz)	$\pm 0,5 \text{ mm}$	$\pm 1,0 \text{ mm}$	$\pm 1,5 \text{ mm}$
	Pitch		$\pm 0,5^\circ$	
	Yaw		$\pm 1^\circ$	
	Roll		$\pm 0,5^\circ$	
Messgenauigkeit	Max. Linearitätsabweichung des Gesamtsystems (Sensorkopf + Maßkörper)	$\pm 15 \text{ }\mu\text{m}$	$\pm 40 \text{ }\mu\text{m}$	$\pm 100 \text{ }\mu\text{m}$
	Linearitätsabweichung Sensorkopf	$\pm 5 \text{ }\mu\text{m}$	$\pm 30 \text{ }\mu\text{m}$	$\pm 40 \text{ }\mu\text{m}$
	Hysterese	$\leq 1 \text{ }\mu\text{m}$	$\leq 2 \text{ }\mu\text{m}$	$\leq 25 \text{ }\mu\text{m}$
	Wiederholgenauigkeit	$\leq 1 \text{ }\mu\text{m}$	$\leq 2 \text{ }\mu\text{m}$	$\leq 2 \text{ }\mu\text{m}$

Tab. 4-2: Arbeitsbereiche, Winkel, Abstände und Toleranzen und Messgenauigkeit

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.3.4 Abstände, Winkel, Toleranzen und Messgenauigkeit – Bogenförmige Anwendung

i Eine rotative Anwendung ist nur mit Sensorköpfen der Serie BML SL1-ALZ1-... und nur für einen Drehwinkel < 360° möglich.

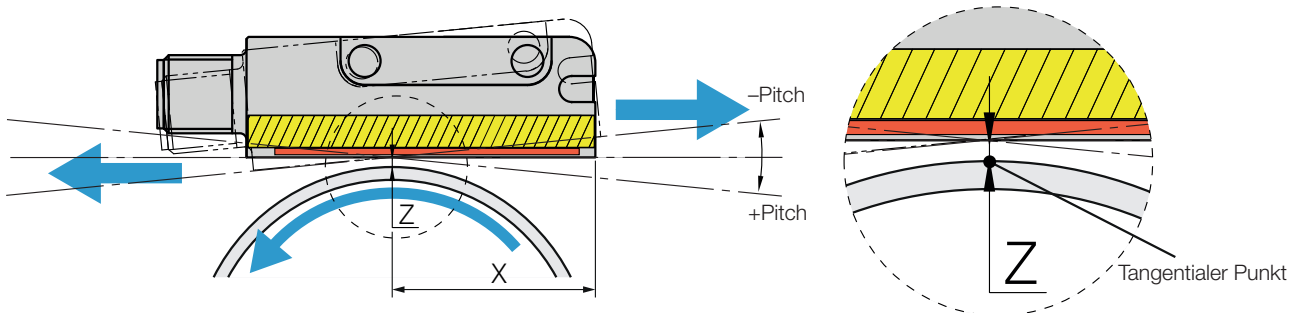


Bild 4-7: Toleranzen bei Anwendungen mit bogenförmigem Maßkörper

		Durchmesser		
		2000 mm	1000 mm	400 mm
Mechanische Toleranzen	Z (Luftspalt Sensorkopf/Maßkörper)	≤ 1,0 mm	≤ 0,6 mm	≤ 0,1 mm
	Z (Luftspalt Sensorkopf/Maßkörper mit Abdeckband)	0,85 mm	0,45 mm	–
	Y (seitlicher Versatz)	±0,5 mm		
	X (tangentialer Versatz)	32,5 mm ±1 mm		
	Pitch	±0,5°		
	Yaw	±1°		
	Roll	±0,5°		

Tab. 4-3: Funktionsbereiche, Winkel, Abstände und Toleranzen

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.3.5 Messlänge – Lineare Anwendung

Für eine korrekte Funktion unter Einhaltung der angegebenen Systemgenauigkeiten muss die Maßkörperlänge größer als die gewünschte Messlänge sein. Am Anfang und Ende des Messbereichs bedarf es einer Reserve.

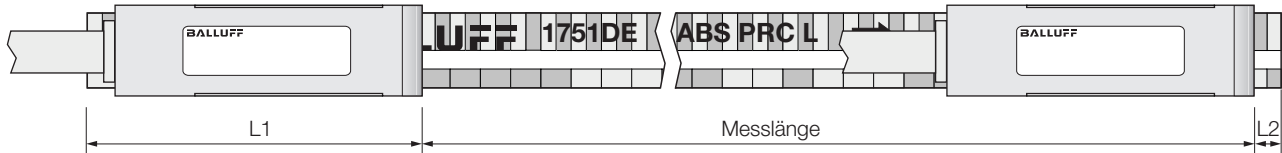


Bild 4-8: Messlänge, Überdeckungsbereiche Sensorkopf zu Maßkörper (Längsvariante): L1 = Überdeckungsbereich 1, L2 = Überdeckungsbereich 2

Bereich	Wert
Überdeckungsbereich 1	60 mm
Überdeckungsbereich 2	5 mm
Messlänge	Maßkörperlänge – 65 mm

Tab. 4-4: Daten zur Messlänge

Die maximale Messlänge des Systems beträgt 8,19 m. Maßkörper können in Rollenware mit ca. 48 m oder als vorgeschchnittene Maßkörper mit garantierter Länge erworben werden.

Für die korrekte Funktion muss der Messbereich des Sensorkopfs auf den Maßkörper angepasst werden. Siehe dazu auch in folgenden Kapiteln:

- BML SL1-ALZ0-U1ZZ-_U1L-...
siehe Kapitel 6.5.1 auf Seite 20.
- BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-...
siehe Kapitel 7.5.1 auf Seite 29.

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.4 Elektrischer Anschluss

Je nach Anschlussvariante ist der elektrische Anschluss fest über ein Kabel oder über eine Steckverbindung ausgeführt.

Die Anschlussbelegung bzw. die Pinbelegung der jeweiligen Ausführung ist den Tab. 4-5 und Tab. 4-6 zu entnehmen.

i Wenn der Sensorkopf mit einer von der Auswerteelektronik separaten Quelle versorgt wird, müssen die Massen von Sensorkopf und Auswerteelektronik miteinander verbunden werden.

i Beachten Sie die Informationen zu Schirmung und Kabelverlegung auf Seite 15.

4.4.1 Steckverbinder S284/Kabelanschluss KA_ _

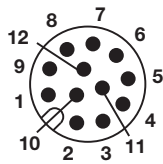


Bild 4-9: Pinbelegung Stecker S284 (M12, 12-polig, Draufsicht auf Stecker am Sensorkopf)

S284-Pin	Kabelfarbe	mit analoger Sinus-/Cosinusschnittstelle (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-U_ZZ-AU1L-...)	Beschreibung
1	WH	+B (+cos)	Cosinusförmiges Analogsignal
2	BN	-B (-cos)	Cosinusförmiges Analogsignal, invertiert
3	GN	Nicht belegt ¹⁾	-
4	YE	Nicht belegt ¹⁾	-
5	GY	C/Q/OUT2	Datensignal IO-Link/Schaltausgang 2
6	PK	OUT1	Schaltausgang 1
7	BU	L-	Masse Sensorkopf (0 V)
8	RD	L+	Versorgungsspannung 18...30 V DC
9	BK	-A (-sin)	Sinusförmiges Analogsignal
10	VT	+A (+sin)	Sinusförmiges Analogsignal, invertiert
11	GY PK	Nicht belegt ¹⁾	-
12	RD BU	Nicht belegt ¹⁾	-
Shield	TR	Schirm	(Steckergehäuse auf) Schirm

¹⁾ Nicht belegte Adern dürfen nicht angeschlossen werden.

Tab. 4-5: Pinbelegung Steckverbinder S284/Kabelanschluss KA_ _

4.4.2 Steckverbinder S4

S4-Pin	Kabelfarbe	ohne analoge Sinus-/Cosinusschnittstelle (1Vpp) (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-ZU1L-S4)	Beschreibung
1	BN	L+	Versorgungsspannung 18...30 V DC
2	WH	OUT2	Schaltausgang 2
3	BU	L-	Masse Sensorkopf (0 V)
4	BL	C/Q/OUT1	Kommunikationsleitung / Schaltausgang 1

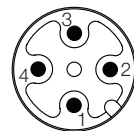


Bild 4-10: Pinbelegung Stecker S4 (M12, 4-polig, Draufsicht auf Stecker am Sensorkopf)

Tab. 4-6: Pinbelegung Steckverbinder S4

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.5 Schirmung und Kabelverlegung



Definierte Erdung!

Wegmesssystem und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.

Schirmung/Kabelverlegung

Zur Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sind folgende Hinweise zu beachten:

Beim Verlegen des Kabels zwischen Sensorkopf, Steuerung und Stromversorgung ist die Nähe von Starkstromleitungen wegen der Einkopplung von Störungen zu meiden. Besonders kritisch sind Einstreuungen durch Netzoberwellen (z. B. von Phasenanschnittsteuerungen oder Frequenzumrichter), für die der Kabelschirm nur geringen Schutz bietet.

Magnetfelder

Das Wegmesssystem ist ein magnetkodiertes System. Auf ausreichenden Abstand des Wegmesssystems zu starken externen Magnetfeldern achten.

Kabelverlegung

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

Biegeradius

Informationen zum zulässigen Biegeradius, siehe Steckverbinder auf Seite 45 und 46.

Kabellänge

Die IO-Link-Spezifikation empfiehlt die Kabellänge auf 20 m zu begrenzen. Längere Kabel sind einsetzbar, wenn durch Aufbau, Schirmung und Verlegung fremde Störfelder wirkungslos bleiben.



Spannungsabfall im Kabel beachten!

Die Nennspannung am BML darf nicht unterschritten werden. Jede Ader des Kabels hat einen Widerstand von 0,2 Ohm/m. Bei der Berechnung des Spannungsabfalls muss die Hin- und Rückleitung berücksichtigt werden, d. h. der Gesamtwiderstand beträgt 0,4 Ohm/m.

Widerstand der Zubehörkabel siehe Kapitel 10.6 auf Seite 45 und Kapitel 10.7 auf Seite 46.

5

Inbetriebnahme

5.1 System in Betrieb nehmen

⚠ GEFAHR

Unkontrollierte Systembewegungen

Bei der Inbetriebnahme und wenn die Wegmesseinrichtung 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 oder Geräte tauschen.
2. System einschalten.
3. Einstellungen Zählrichtung, Offset und Messbereich vornehmen.



Die Einstellmöglichkeiten variieren je nach Schnittstelle (siehe Kapitel 6 und 7).

4. Funktion prüfen.

5.2 Statusanzeige/Fehlerüberwachung

Während der Messung werden Signalstärke und Plausibilität der absoluten Position kontinuierlich überwacht.

Der Status des Sensorkopfs wird entweder über die Schnittstelle (siehe Kapitel 6 bis 7) oder über die Status-LED angezeigt. Je nach verwendeter Schnittstelle wird der Status genauer aufgeschlüsselt.

Die LED zeigt den Status in drei verschiedenen Abstufungen an:

LED-Farbe	Status	Beschreibung
Grün	Normal	System arbeitet normal
Gelb ¹⁾	Warnung	Qualität des Messsignals ist schwach
Rot	Fehler	System- oder Messfehler

¹⁾ Messsignalqualität wird nur von der Variante Smart-Sensor-Profil Ed. 2 Enhanced unterstützt.

Warnung (durch gelbe LED angezeigt)

- Signalqualitätsüberwachung: Die Signalqualität sinkt unter eine bestimmte Schwelle, sobald der Sensorkopf den empfohlenen Arbeitsraum verlässt. Der Sensorkopf ist noch voll funktionsfähig, jedoch sollte zur Sicherheit die Anwendung überprüft werden.

Fehler (durch rote LED angezeigt)

- Plausibilitätsüberwachung: Liegt ein Fehler der Plausibilitätsüberwachung der absoluten Position vor oder ist die Signalqualität des Messsignals deutlich zu gering, so leuchtet die LED rot. Dieser Fehler ist reversibel und verschwindet sobald die Plausibilitätsüberwachung wieder korrekt ist.
- Sensorkopf außerhalb Messbereich: Der Sensorkopf wird außerhalb der eingelernten Messbereichsgrenzen betrieben oder die aktive Messfläche hat den Maßkörper in Verfahrrichtung verlassen.
- Systemfehler: Der Sensorkopf ist defekt oder wurde falsch konfiguriert.



Weitere Informationen zu möglichen Fehlerquellen siehe Kapitel 12.1 auf Seite 48.

Ferner ist es möglich, den Status der Kommunikation an der LED abzulesen:

LED-Zustand	Beschreibung
Statisch	Keine Kommunikation
Blinkt	Kommunikation vorhanden



Bestimmte Systembefehle können beim Smart Sensor Profil Ed. 2 ein Sondersignal auf der LED auslösen. Diese Sondersignale sind bei den jeweiligen Systembefehlen beschrieben.

5.3 Systemfunktion einstellen

Dieses Kapitel beschreibt das grundlegende Vorgehen bei der Einrichtung des BML. Details zu Parameter und Einstellmöglichkeiten siehe folgende Kapitel:

- BML SL1-ALZ0-**U1ZZ**-_U1L-... siehe Kapitel 6.
- BML SL1-ALZ1-**UE/MZZ**-_U1L-... siehe Kapitel 7.



Der Maßkörper wird als Band mit mehreren gleichen Code-Segmenten hergestellt und auf Bestellung wird ein zufälliges Stück ausgeliefert. Daher kann es vorkommen, dass sich der Nullpunkt mitten im Messbereich befindet. Fährt dann der Sensorkopf über den Nullpunkt, kommt es zu einem Überlauf. Empfehlung: mindestens den Offset einstellen.

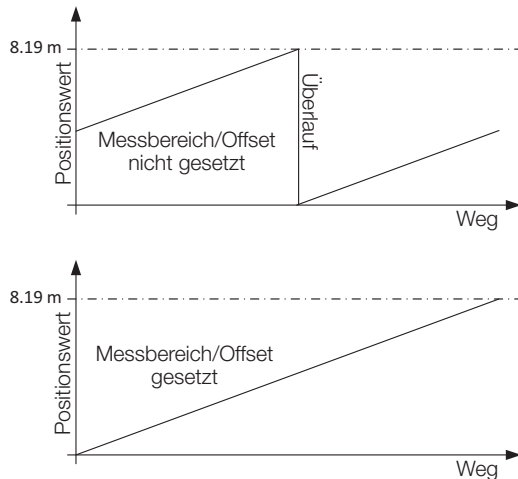


Bild 5-1: Beispiel für eine Messbereichsanpassung

5.4 Systemfunktion prüfen

Nach der Montage des Wegmesssystems oder dem Austausch des Sensorkopfs oder Maßkörpers sämtliche Funktionen wie folgt prüfen:

1. Die Versorgungsspannung des Sensorkopfs einschalten.
2. Prüfen, ob die Zählrichtung aller Schnittstellen mit der Verfahrrichtung übereinstimmt und gegebenenfalls die Parametrierung der Steuerung korrigieren.
3. Den Sensorkopf entlang der gesamten Messstrecke bewegen und prüfen, ob der Messwert innerhalb des Messbereichs plausibel ist. Es darf dabei weder im Datensatz ein Fehler auftreten, noch sollte die LED einen Fehler anzeigen. Maßnahmen zur Fehlerbehebung sind in Kapitel 12.1 auf Seite 48 beschrieben.

5.5 Hinweise zum Betrieb

- Funktion des Wegmesssystems und aller damit verbundenen Komponenten regelmäßig prüfen und protokollieren.
- Bei Funktionsstörungen das Wegmesssystem außer Betrieb nehmen und gegen unbefugte Benutzung sichern (siehe auch Fehlerbehebung auf Seite 48).
- Anlage gegen unbefugte Benutzung sichern.

6

IO-Link-Smart-Sensor-Profil (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...)

6.1 Kommunikationsparameter



Eine Einführung in die IO-Link-Schnittstelle kann dem Dokument Schnittstellen für magnetkodiertes Wegmesssystem BML entnommen werden.

Spezifikation	IO-Link Bezeichnung	Wert
Übertragungsrate	COM3	230,4 kBaud
Minimale Zykluszeit Device	MinCycleTime	0x0A (1ms)
Frame Spezifikation – Anzahl Bedarfsdaten Preoperate – Anzahl Bedarfsdaten Operate – Erweiterte Parameter	M-Sequence Capability: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x1B 2 Byte 2 Byte Unterstützt
IO-Link Protokollversion	Revision ID	0x11 (Version 1.1)
Anzahl Prozessdaten vom Device zum Master	ProcessDataIn	0x83 (4 Byte)
Anzahl Prozessdaten vom Master zum Device	ProcessDataOut	0x00 (0 Bit)
Herstellerkennung	Vendor ID	0x0378
Geräteerkennung FW ≥ 1.06.006	Device ID	0x030A05
Geräteerkennung FW 1.04.000 (Kompatibilitätsmodus ¹⁾)	Device ID	0x030A00
IO-Link-Profil	Profile	Smart Sensor Profile
Schaltsignale im SIO-Modus	SIO	Keine

¹⁾ Geräte mit Firmwareversion 1.04.000 unterstützen nicht alle Funktionen, welche mit der Version 1.06.006 vorhanden sind. Für bestehende Anwendungen bietet der Sensorkopf einen Kompatibilitätsmodus an. Dieser wird aktiviert, wenn der IO-Link-Master nur Geräte mit der alten Geräteerkennung 0x030A00 zulässt. Im Kompatibilitätsmodus sind nur Funktionen verfügbar, die in FW 1.04.000 vorhanden sind.



Die minimale Zykluszeit (MinCycleTime) des BML beträgt 1 ms.
 Der Master kann bei Bedarf die Zykluszeit erhöhen, deshalb hängt die tatsächlich verwendete Zykluszeit (MasterCycleTime) vom Master ab.

6.2 Prozessdaten

Der Messwert des BML SL1... wird über IO-Link als 32-Bit-Integer-Wert übertragen. Dieser Wert ist eine relative Angabe zum gesetzten Nullpunkt. Die Ausgabeauflösung beträgt 1 µm/Digit.
 Im Fehlerfall wird anstelle der Position der maximale Höchstwert 0x7FFFFFFF (2147483647) ausgegeben. Zusätzlich werden die Prozessdaten als *invalid* markiert.

6

IO-Link-Smart-Sensor-Profil (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (Fortsetzung)

6.3 Identifikationsdaten

Index (dez)	Parameter	Datenformat (Länge)	Zugriff	Inhalt	Datenhaltung
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 Byte)	Read	BALLUFF	
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (15 Byte)	Read	www.balluff.com	
0x0012 (18)	Product Name	StringT (max. 48 Byte)	Read	z. B.: BML SL1-ALZ0-U1ZZ-ZU1L-S4	
0x0013 (19)	Product ID	StringT (16 Byte)	Read	z. B.: BMLL1IOL1011	
0x0014 (20)	Product Text	StringT (max 64 Byte)	Read	Linear absolute magnetic encoder	
0x0015 (21)	Serial Number	StringT (16 Byte)	Read	z. B.: DE160600005422	
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (2 Byte)	Read	z. B.: 01	
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (8 Byte)	Read	z. B.: 1.04.000	
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 Byte)	Read/Write		X

Application Specific Tag

Der Tag *Application Specific Tag* bietet die Möglichkeit dem IO-Link-Device einen beliebigen, maximal 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.

6.4 Systembefehle

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

Befehl	Name	Beschreibung	Kompatibilitätsmodus
0x01 (1)	ParamUploadStart	Startet Parameter-Upload.	X
0x02 (2)	ParamUploadEnd	Beendet Parameter-Upload.	X
0x03 (3)	ParamDownloadStart	Startet Parameter-Download.	X
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	Beendet Parameter-Download.	X
0x05 (5)	ParamDownloadStore	Schließt die Parametrierung ab und startet die Datenspeicherung.	X
0x06 (6)	ParamBreak	Bricht die Parametrierung ab.	X
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Setzt alle Parameter auf Werkseinstellung zurück.	X
0xE0 (224)	Teach In Zero Point	Lernt die aktuelle Position als Nullpunkt ein (siehe Kapitel 6.5.1 auf Seite 20).	X
0xE1 (225)	Reset Offset	Setzt den Offset auf 0 (siehe Kapitel 6.5.1 auf Seite 20).	
0xE3 (227)	Teach In Minimal Negative Position	Lernt die aktuelle Position als negative Grenze ein (siehe Kapitel 6.5.1 auf Seite 21).	

Tab. 6-1: Systembefehle Index 2, Subindex 0

6

IO-Link-Smart-Sensor-Profil (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (Fortsetzung)

6.5 Parameterdaten

Index	Subindex	Parameter	Größe	Zugriff	Datenhaltung	Kompatibilitätsmodus
PDV (Process Data Value) (siehe Kapitel 6.5.1)						
0x00C1 (193)	0	Offset	4 Byte	Read/Write	X	X
0x00C2 (194)	0	Preset	4 Byte	Read/Write	X	
0x00C3 (195)	0	Output Characteristics	1 Byte	Read/Write	X	
0x00CB (203)	0	Minimal Negative Position	4 Byte	Read/Write	X	
System Parameter						
0x0003 (3)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Data Storage (siehe Kapitel 6.5.6)	72 Byte	Read/Write		X
0x000C (12)	0	Device Access Locks (siehe Kapitel 6.5.3)	2 Byte	Read/Write	X	X
0x000D (13)	0, 1, 2, 3	ProfileCharacteristic (siehe Kapitel 6.5.4)	6 Byte	Read Only		X
0x000E (14)	0, 1	PD Input Descriptor (siehe Kapitel 6.5.5)	3 Byte	Read Only		X

Tab. 6-2: Parameterdaten IO-Link-Schnittstelle

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

6.5.1 Prozessdatenkonfiguration (PDV)

i Die Parameter können sich gegenseitig beeinflussen. Daher wird es empfohlen, die Einstellungen in der folgenden Reihenfolge vorzunehmen: *Output Characteristics*, *Offset/Preset Teach*, *Minimal Negative Position*.

Output Characteristics

Im Auslieferungszustand zählt die Position bei Bewegung des Sensorkopfs in Pfeilrichtung positiv. Die Zählrichtung lässt sich mit dem Parameter *Output Characteristics* umkehren. Die Einstellung der Zählrichtung sollte vor der Einstellung des Offsets erfolgen, da dieser sich nach Änderung des Offsets nicht mehr gültig sein könnte. Sollte die Richtung nach Setzen des Offsets noch einmal geändert werden, ist der Offset in der Regel erneut anzupassen.

Offset, Preset, Teach In Zero Point

Produktionsbedingt entspricht der Anfang des Maßkörpers nicht der gemessenen Position 0, sondern der Nullpunkt kann sich auch an einer beliebigen Position innerhalb oder außerhalb des Maßkörpers befinden. Beim Überfahren des Nullpunkts kommt es zum Positionssprung (Überlauf). Ist dieser Überlauf nicht erwünscht, dann kann die Position des Nullpunkts mit Hilfe eines Offsets verändert oder der Messbereich (siehe *Minimal Negative Position* auf Seite 21) erweitert werden.

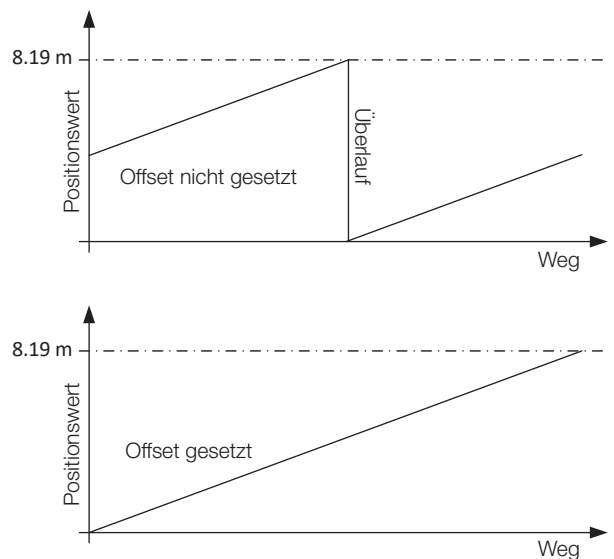


Bild 6-1: Beispiel für eine Messbereichsanpassung durch Setzen des Offsets

Zur Nullpunktverschiebung gibt es drei verschiedene Möglichkeiten:

- **Bevorzugte Methode:** Durch Schreiben des Parameters *Preset* wird die aktuelle Position auf den Wert *Preset* gesetzt. Der Wertebereich des Parameters *Preset* beträgt $-8,19\text{ m} \dots +8,19\text{ m}$. Der Parameter *Preset* verändert den Parameter *Offset*.
- **Alternative 1:** Durch direktes Parametrieren des Offset-Parameters wird der Parameter *Offset* durch folgende Formel berechnet: $\text{Offset} = \text{neue Position (Soll-Wert)} - \text{aktuelle Position (Ist-Wert)}$. Der Wertebereich des Parameters *Offset* beträgt $-8,19\text{ m} \dots +8,19\text{ m}$.
- **Alternative 2:** Mithilfe des Systemkommandos *Teach In Zero Point* wird die aktuelle Position als 0 definiert.



Der *Preset*-Wert hat einen Einfluss auf den Parameter *Minimal Negative Position*. Beim Schreiben des Parameters *Preset* wird geprüft, ob der Wert *Preset* innerhalb des eingestellten Messbereichs liegt. Liegt der Wert *Preset* nicht im Messbereich, dann wird der Messbereich automatisch angepasst.

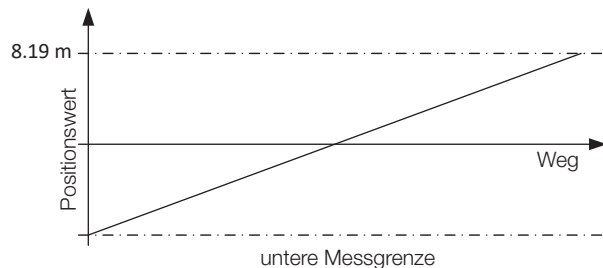
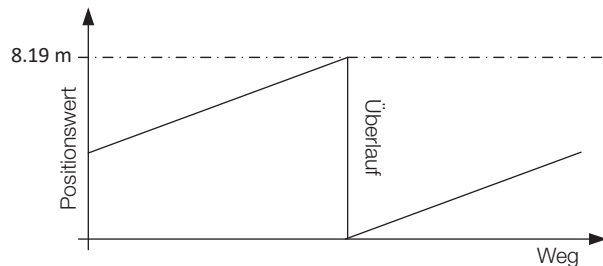


Bild 6-2: Beispiel für eine Messbereichsanpassung durch Setzen einer minimal negativen Position

Um die Ausgabe von negativen Positionen zu deaktivieren, muss *Minimal Negative Position* auf 0 gesetzt werden.

Der *Offset* bzw. *Preset* lässt sich entweder durch Verwendung des Systemkommandos *Reset Offset* oder durch Schreiben einer 0 in den Parameter *Offset* zurücksetzen.

Minimal Negative Position

In der Standardkonfiguration beträgt der Messbereich des Sensorkopfs $0 \dots 8,19\text{ m}$. Sollen auch negative Werte ausgegeben werden, dann muss der Messbereich angepasst werden. Wenn der Messbereich in negative Richtung erweitert wird, dann verkürzt sich der Messbereich in positiver Richtung um den gleichen Betrag. Die gesamte Messlänge (negative Messbereichsgrenze bis positive Messbereichsgrenze) beträgt immer $8,19\text{ m}$. Der minimale Positionswert lässt sich auf zwei unterschiedliche Weisen einstellen:

- Die negative Grenze des Messbereichs kann per Parameter *Minimal Negative Position* direkt vorgegeben werden. Nach dem Schreiben des Parameters tritt die Einstellung sofort in Kraft.
- Der Sensorkopf wird an die Position bewegt, die die Messbereichsgrenze in negativer Richtung darstellt. Dort wird das Systemkommando *Teach In Minimal Negative Position* ausgeführt. Die aktuelle Position stellt ab sofort die negative Messbereichsgrenze dar. Der Sensorkopf kann $8,19\text{ m}$ in die positive Richtung gefahren werden, ohne dass ein Überlauf zu erwarten ist.

6

IO-Link-Smart-Sensor-Profil (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (Fortsetzung)

6.5.2 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	62 Byte	Read Only	

Tab. 6-3: Parameter Datenhaltung

6.5.3 Zugriffssperren (Device Access Locks)

Mit diesem Standardparameter ist es möglich, bestimmte Funktionen des IO-Link-Devices zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Beim BML SL1 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 (nicht unterstützt)
Bit 1	Parameter-Management sperren (unterstützt)
Bit 2	Lokale Parametrierung sperren (unterstützt)
Bit 3	Lokale Anwenderschnittstelle sperren (nicht unterstützt)
Bit 4...15	Reserviert

Tab. 6-4: Parameterdaten sperren

6.5.4 Profile und Funktionen (ProfileCharacteristic)

Dieser Parameter gibt an, welches Profil vom IO-Link-Device unterstützt wird. BML SL1... unterstützt das Smart-Sensor-Profil mit einer Prozessdatenvariablen:

Subindex	Wert	Beschreibung
1	0x0001	DeviceProfileID: Smart Sensor Profile
2	0x8000	FunctionClassID: Device Identification Objects
3	0x8002	FunctionClassID: Process Data Variable

Tab. 6-5: Unterstützte Profile

6

IO-Link-Smart-Sensor-Profil (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (Fortsetzung)

**6.5.5 Aufbau der Prozessdaten
(PD Input Descriptor)**

Dieser Parameter beschreibt die Zusammensetzung der verwendeten Prozessdatenvariablen.
 BML SL1-... verarbeitet die Prozessdatenvariable wie folgt:

Subindex	Werte	Beschreibung
0x01	0x03 0x20 0x00	Signed Integer 32 Bit Länge 0 Bit Offset

Tab. 6-6: Aufbau der Prozessdaten

6.5.6 Diagnosedaten

Index	Subindex	Parameter	Größe	Zugriff	Werte
0x0028 (40)	0	Process Data Input	4 Byte	Read Only	Dieser Parameter enthält den aktuellen Positionswert oder den letzten Positionswert bevor ein Fehler aufgetreten ist.

Tab. 6-7: Diagnoseparameter

6.6 Fehlermeldungen

Für eine fehlgeschlagene Parametrierung sind folgende Fehlermeldungen hinterlegt:

Fehlercode	Fehlermeldung
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8020	Service temporarily not available
0x8030	Value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8036	Function temporarily unavailable

Tab. 6-8: Fehlermeldungen IO-Link-Spezifikation

7.1 Kommunikationsparameter

i Eine Einführung in die IO-Link-Schnittstelle kann dem Dokument Schnittstellen für magnetkodiertes Wegmesssystem BML entnommen werden.

In Tab. 7-1 ist die grundlegende IO-Link-Spezifikation des BML SL1 beschrieben.

Spezifikation	IO-Link-Bezeichnung	Wert
Übertragungsrate	COM3	230,4 kBaud
Minimale Zykluszeit Device	MinCycleTime	1 ms (0x0A)
Frame-Spezifikation: – Anzahl Bedarfsdaten Preoperate – Anzahl Bedarfsdaten Operate – ISDU	M-Sequence Capability: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x1B 2 Byte 2 Byte Unterstützt
IO-Link-Protokollversion	Revision ID	0x11 (Version 1.1)
Anzahl Prozessdaten vom Device zum Master	ProcessDataIn	6 Byte (0xC5)
Anzahl Prozessdaten vom Master zum Device	ProcessDataOut	0 Byte (0x00)
Herstellerkennung	Vendor ID	0x0378 (888)
Geräteerkennung	Device ID	BML SL1-ALZ1- UM ZZ-_U1L-_____: 0x030A10 (199184) BML SL1-ALZ1- UE ZZ-_U1L-_____: 0x030A11 (199185)
IO-Link-Profil	Profile	Smart Sensor Profile Ed 2 (Digital Measuring Sensor)
IO-Link-Profiltyp	Profile Type	SSP 3.2
Schaltsignale im SIO-Modus	SIO	OUT1, OUT2

Tab. 7-1: Device-Spezifikation BML

i Die minimale Zykluszeit (MinCycleTime) des BML beträgt 1 ms. Der Master kann bei Bedarf die Zykluszeit erhöhen, deshalb hängt die tatsächlich verwendete Zykluszeit (MasterCycleTime) vom Master ab.

7.2 Prozessdaten (PD)

Die Varianten des BML geben über die IO-Link-Schnittstelle zyklisch einen Messwert (Measurement Value) und zusätzliche Status und Schalterpunkthinformationen aus.

Byte					
5	4	3	2	1	0
Messwert				Skalierungs-faktor	Status und SSCs

Tab. 7-2: Prozessdaten

Messwert (Measurement Value)

Der Messwert entspricht der Position des Sensorkopfs in µm und besteht aus einem vorzeichenbehafteten 32-Bit-Wert.

Skalierungsfaktor

Der Skalierungsfaktor gibt in Form einer konstanten, vorzeichenbehafteten 8-Bit-Zahl die Zehnerpotenz an, mit der der Messwert multipliziert werden muss, um ihn in die SI-Einheit Meter umzurechnen.

Der Skalierungsfaktor ist beim BML -6 (0xFA):
 Messwert × 10⁻⁶ = Position [m]

Status und SSC

Bit	Name	Funktion
7	System Error	Das BML funktioniert nicht mehr (Speicherfehler, Hardware defekt).
6	Out of Range / No Measurement Data	Das BML erkennt keinen Maßkörper im Erfassungsbereich.
5	-	nicht verwendet
4	Measurement Value Unsafe	Der Sensorkopf befindet sich innerhalb des eingestellten Messbereichs, die Funktionsreserve ist aber gering. Die Schwelle für das Signal lässt sich über den Parameter <i>Low Signal Quality Threshold</i> (siehe Kapitel 7.5.11) einstellen. (Nur verfügbar für BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)
3	SSC 4	Schalteinformation des vierten Schalterpunkts
2	SSC 3	Schalteinformation des dritten Schalterpunkts
1	SSC 2	Schalteinformation des zweiten Schalterpunkts. SSC2 wird im SIO-Modus auf den Ausgang OUT2 gelegt.
0	SSC 1	Schalteinformation des ersten Schalterpunkts. SSC 1 wird im SIO-Modus auf den Ausgang OUT 1 gelegt.

Tab. 7-3: Status und SSCs

Invalid Bit

Das PD *Invalid Bit* kennzeichnet ungültige Prozessdaten.

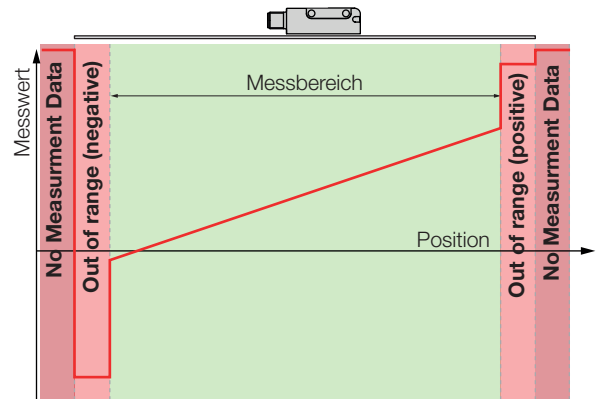
Wird die interne Positionserfassung umkonfiguriert, werden vorübergehend keine Messwerte erfasst und als Prozessdaten ausgegeben, da der Sensor *beschäftigt* ist. Es ist keine Aussage über den Sensorstatus möglich.

Typische Fälle sind das Teachen des Messbereichs oder Neuberechnung der Position, wenn nach einem Messfehler wieder ein gültiges Messsignal vorhanden ist.

Die Ausgabe des PD *Invalid Bits* kann deaktiviert werden (siehe *Diagnoseunterdrückung* auf Seite 35).



Die IO-Link-Funktionalität *PD Invalid Bit* wird von verschiedenen IO-Link-Mastern unterschiedlich behandelt (siehe Handbuch des verwendeten Masters). Die Ausgabe des PD *Invalid Bits* kann über den Parameter *Diagnosis Suppression* (siehe *Diagnoseunterdrückung* auf Seite 35) unterdrückt werden.



Status Bits ¹⁾					
Bit 4	0	0	0/1 ²⁾	0	0
Bit 6	1	1	0	1	1

¹⁾ siehe Tab. 7-3

²⁾ Wenn dieses Bit gesetzt ist, ist die Funktionsreserve gering. Der Maßkörper ist beschädigt oder zu weit entfernt.

Bild 7-1: Bereiche und Ausgabe

Befindet sich das BML noch auf dem Maßkörper, jedoch außerhalb des Erfassungs-/Messbereichs, wird die Prozessdatenvariable durch folgende Werte ersetzt:

- Out of Range positive: **2'147'483'640 (0x7FFFFFF8)**
- Out of Range negative: **-2'147'483'640 (0x80000008)**

Ein *Out of Range* kann nur ausgegeben werden, wenn der Messbereich zuvor durch Teachen oder direkte Parameter-eingabe (*Measurement Range Limits*) definiert wurde. Ohne eine vom Benutzer eingelernte Einschränkung des Messbereichs sind die Messbereichsgrenzen unbekannt und es kann somit auch kein *Out of Range* erkannt und ausgegeben werden.

Ein Messfehler liegt vor, wenn kein Maßkörper erkannt wird, der Maßkörper beschädigt ist, der Funktionsraum nicht eingehalten wird (siehe Tab. 4-2 auf Seite 11) oder der Sensorkopf sich nicht vollständig auf dem Maßkörper befindet. In diesem Fall wird die Prozessdatenvariable durch den Fehlerwert **2'147'483'644 (0x7FFFFFFC)** (No Measurement Data) ersetzt.

7.3 Identifikationsdaten

Index	Subindex	Parameter	Größe	Zugriff	Datenhaltung
0x0010 (16)	0	Vendor Name	32 Byte	Read Only	
0x0011 (17)	0	Vendor Text	32 Byte	Read Only	
0x0012 (18)	0	Product Name	32 Byte	Read Only	
0x0013 (19)	0	Product ID	16 Byte	Read Only	
0x0014 (20)	0	Product Text	48 Byte	Read Only	
0x0015 (21)	0	Serial Number	16 Byte	Read Only	
0x0016 (22)	0	Hardware Revision	10 Byte	Read Only	
0x0017 (23)	0	Firmware Revision	16 Byte	Read Only	
0x0018 (24)	0	Application Specific Tag	32 Byte ¹⁾	Read/Write	X
0x0019 (25)	0	Function Tag	32 Byte ¹⁾	Read/Write	X
0x001A (26)	0	Location Tag	32 Byte ¹⁾	Read/Write	X
0x700 (1792)	0	Type Code	48 Byte	Read Only	
0x701 (1793)	0	Order Code	24 Byte	Read Only	

¹⁾ Die Zeichenketten habe eine feste Länge. Nicht benutzte Stellen müssen beim Schreiben mit 0x00 aufgefüllt werden.

Tab. 7-4: Identifikationsdaten

Application Specific Tag, Function Tag und Location Tag

Die Tags *Application Specific Tag*, *Function Tag* und *Location Tag* bieten die Möglichkeit dem IO-Link-Device einen beliebigen, maximal 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.

7.4 Systembefehle

Beim BML sind verschiedene Befehle implementiert, die über den Parameter *System Command* auf *Index 2*, *Subindex 0* erreicht werden können. Wird ein Systembefehl an das BML 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.
0x40 (64)	Teach Apply	Verifiziert die Teach Punkte und übernimmt sie in die Konfiguration. ¹⁾
0x41 (65)	SP1 Single Value Teach	Speichert die aktuell gemessene Position als <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x42 (66)	SP2 Single Value Teach	Speichert die aktuell gemessene Position als <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x43 (67)	SP1 Two Value Teach TP1	Speichert die aktuell gemessene Position als <i>Teachpoint 1</i> für <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x44 (68)	SP1 Two Value Teach TP2	Speichert die aktuell gemessene Position als <i>Teachpoint 2</i> für <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x45 (69)	SP2 Two Value Teach TP1	Speichert die aktuell gemessene Position als <i>Teachpoint 1</i> für <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x46 (70)	SP2 Two Value Teach TP2	Speichert die aktuell gemessene Position als <i>Teachpoint 2</i> für <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x47 (71)	SP1 Dynamic Teach Start	Beginnt das dynamische Teachen für <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x48 (72)	SP1 Dynamic Teach Stop	Beendet das dynamische Teachen für <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x49 (73)	SP2 Dynamic Teach Start	Beginnt das dynamische Teachen für <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x4A (74)	SP2 Dynamic Teach Stop	Beendet das dynamische Teachen für <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x4E (78)	Teach Reset	Löscht Einstellungen, SP1- und SP2-Wert des aktuell ausgewählten SSCs. ¹⁾
0x4F (79)	Teach Cancel	Bricht den aktuellen Teach-Vorgang ab. ¹⁾
0x80 (128)	Device Reset	Initialisiert alle Gerätekomponenten neu.
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Setzt alle Konfigurationen auf Werkseinstellung zurück.
0xA5 (165)	Reset Maintenance	Setzt alle Wartungsparameter zurück.
0xAF (175)	Ping	LED wechselt in <i>Device Discovery Blink</i> -Muster (2 x kurz blinken, mit 1 Sekunde Wiederholung für die Dauer von 1 Minute).
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 (siehe Kapitel 7.5.1).
0xE2 (226)	Teach Measurement Range Upper Limit	Lernt die aktuelle Position als oberen Grenzwert des Messbereichs ein (siehe Kapitel 7.5.1).

¹⁾ siehe Kapitel 7.5.3 *Einlernvorgang Setpoints (Teach-In)* auf Seite 32

Tab. 7-5: Systembefehle Index 2, Subindex 0

7.5 Parameterdaten

Index	Subindex	Parameter	Größe	Zugriff	Datenhaltung
MDC (Measurement Data Channel) (siehe Kapitel 7.5.1)					
0x00C1 (193)	0	Offset	4 Byte	Read/Write	X
0x00C2 (194)	0	Preset	4 Byte	Read/Write	X
0x00C3 (195)	0	Output Characteristics	1 Byte	Read/Write	X
0x00C4 (196)	0	Enable Detection Range	1 Byte	Read Only	
0x4080 (16512)	0, 1, 2, 3, 4	MDC Descriptor	11 Byte	Read Only	
0x0202 (514)	0, 1, 2	Physical Measurement Limits	8 Byte	Read/Write	X
SSC (Switching Signal Channels) (siehe Kapitel 7.5.2)					
0x003A (58)	0	Teach-In Select	1 Byte	Read/Write	
0x003B (59)	0	Teach-In Result	1 Byte	Read Only	
0x003C (60)	0, 1, 2	SSC1 Parameter	8 Byte	Read/Write	X
0x003D (61)	0, 1, 2, 3	SSC1 Configurartion	4 Byte	Read/Write	X
0x003E (62)	0, 1, 2	SSC2 Parameter	8 Byte	Read/Write	X
0x003F (63)	0, 1, 2, 3	SSC2 Configurartion	4 Byte	Read/Write	X
0x4000 (16384)	0, 1, 2	SSC3 Parameter	8 Byte	Read/Write	X
0x4001 (16385)	0, 1, 2, 3	SSC3 Configurartion	4 Byte	Read/Write	X
0x4002 (16386)	0, 1, 2	SSC4 Parameter	8 Byte	Read/Write	X
0x4003 (16387)	0, 1, 2, 3	SSC4 Configurartion	4 Byte	Read/Write	X
Device Configuration					
0x00B4 (180)	0, 1, 2	Output Type (siehe Kapitel 7.5.4)	2 Byte	Read/Write	X
0x00F8 (248)	0, 1, 2	Diagnosis Suppression Configuration (siehe Kapitel 7.5.5)	2 Byte	Read/Write	X
Condition Monitoring					
0x00CE (206) ¹⁾	0	Low Signal Quality Threshold (siehe Kapitel 7.5.11)	10 Byte	Read/Write	X
0x00CF (207) ¹⁾	0, 1, 2, 3, 4, 5	Signal Quality (siehe Kapitel 7.5.10)	4 Byte	Read Only	
0x0052 (82)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Device Temperature (siehe Kapitel 7.5.6)	5 Byte	Read Only	
0x0053 (83)	0, 1, 2	Temperature Thresholds (siehe Kapitel 7.5.7)	2 Byte	Read/Write	X
0x0057 (87)	0, 1, 2, 3	Operating Hours (siehe Kapitel 7.5.8)	12 Byte	Read Only	
0x0058 (88)	0	Boot Cycle counter (siehe Kapitel 7.5.9)	4 Byte	Read Only	
System Parameter					
0x0003 (3)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Data Storage (siehe Kapitel 7.5.12)	69/72 Byte	Read/Write	
0x000C (12)	0	Device Access Locks (siehe Kapitel 7.5.13)	2 Byte	Read/Write	X
0x000D (13)	0	ProfileCharacteristic (siehe Kapitel 7.5.14)	14 Byte	Read Only	
0x000E (14)	0	PD Input Descriptor (siehe Kapitel 7.5.15)	9 Byte	Read Only	

¹⁾ nur verfügbar für die Variante *Enhanced Profile* (BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-_-_-_-)

Tab. 7-6: Parameterdaten IO-Link-Schnittstelle

7.5.1 Messwertkonfiguration (MDC)

Das BML gibt die gemessene Position über den Messwert (Measurement Value) an den IO-Link Master weiter. Der Messwert kann mittels der folgenden Parameter an die jeweilige Applikation angepasst werden.

i Ein Ändern der Messwertkonfiguration beeinflusst das Schaltverhalten. Die Schaltsignalkonfiguration (siehe Kap. 7.5.2) muss gegebenenfalls erneut vorgenommen werden.

Parameter	Subindex	Name	Größe	Zugriff	Werte
Offset 0x00C1 (193)	0	–	4 Byte	Read/Write	–8184000...+8184000 µm (default: 0 µm)
Preset 0x00C2 (194)	0	–	4 Byte	Read/Write	–8184000...+8184000 µm (default: 0 µm)
Output Characteristics 0x00C3 (195)	0	–	1 Byte	Read/Write	0x00 (false) = fallend in Pfeilrichtung 0xFF (true) ¹⁾ = steigend in Pfeilrichtung
Enable Detection Range 0x00C4 (196)	0	–	1 Byte	Read Only	0 = Erfassungsbereich deaktiviert Zugriff nur lesend: Dient zur Information, dass der Erfassungsbereich nicht verfügbar ist. (default: 0x00)
MDC Describer 0x4080 (16512)	1	Lower Limit	4 Byte	Read Only	Der Minimalwert des Messwerts für die aktuelle Konfiguration. ¹⁾
	2	Upper Limit	4 Byte	Read Only	Der Maximalwert des Messwerts für die aktuelle Konfiguration. ¹⁾
	3	Unit Code	2 Byte	Read Only	0x03F2 (1010) = Meter
	4	Scale	1 Byte	Read Only	0xFA (–6) = Messwert × 10 ^{–6} = Position [m]
Measurement Range Limits 0x0202 (514)	1	Lower Limit	4 Byte	Read/Write	Position des Messbereichs (Measurement Range) auf dem Maßkörper. Die Werte sind abhängig von der absoluten Codierung des Maßkörpers. Wenn noch keine Grenzen eingestellt wurden, dann beträgt der Wert 0x7FFFFFFC. ²⁾
	2	Upper Limit	4 Byte	Read/Write	

¹⁾ Minimaler and maximaler Wert für den eingestellten Messbereich.

²⁾ Diese Werte werden für die Funktionalität der Datenspeicherung benötigt und sollten nicht verändert werden. Der Messbereich kann mit den *Range-Teach*-Befehlen angepasst werden.

Tab. 7-7: Parameterdaten MDC

i Die Parameter können sich gegenseitig beeinflussen. Daher wird es empfohlen, die Einstellungen in der folgenden Reihenfolge vorzunehmen: *Range Teach*, *Output Characteristics*, *Offset/Preset Teach*.

Range Teach

Der positionsbestimmende Maßkörper kann durch den Kunden auf Länge geschnitten oder in einer bestimmten Länge bestellt werden. Die Messlänge (siehe Kapitel 4.3.5) ist für den Sensorkopf unbekannt. Für einen definierten Betrieb sollte der Messbereich (Measurement Range) zunächst eingelernt werden.

Für diese Funktion stehen die Systembefehle *Teach Range Minimum* und *Teach Range Maximum* zur Verfügung. Die Befehle müssen jeweils ausgeführt werden, während das BML sich am Anfang und Ende befindet. Die eingestellten Grenzen werden als Rohwerte (abhängig von der Codierung des Maßkörpers) im Parameter *Measurement Range Limits* abgelegt.

Output Characteristics

Über den Parameter *Output Characteristics* kann die Signalrichtung des Datenwerts gedreht werden. Dazu wird das Signal innerhalb des eingestellten Messbereichs gespiegelt.

Offset setzen

Der Ausgabewert kann mit einem Offset versehen werden. Dazu kann der gewünschte Wert in den Parameter *Offset* geschrieben werden. Dieser Wert wird durch den BML mit dem Wert der gemessenen Position addiert und ausgegeben.

Preset Teach

Die Preset-Teach-Funktion ermöglicht die automatische Berechnung des Offset-Werts.

1. Den gewünschten Ausgabewert in den Parameter *Preset* schreiben.
2. Den Sensorkopf an die gewünschte Position bewegen.
3. Den Systembefehl *Teach Preset* ausführen.
4. Das BML berechnet den Offset, damit an der angefahrenen Position der Preset-Wert ausgegeben wird.

MDC Describer

Die Limits *Lower Limit* und *Upper Limit* im MDC Describer definieren den Wertebereich des ausgegebenen Messwerts. Ist der Offset nicht gesetzt, dann beginnt der Messwert bei 0.

Enable Detection Range (Read Only)

Sensorköpfe nach dem Smart Sensor Profil Ed. 2 können außerhalb des Messbereichs (Measurement Range) einen Bereich mit geringerer Genauigkeit ausgeben. Dieser Bereich ist beim BML nicht verfügbar. Dieser Parameter dient zur Information.

7.5.2 Schaltsignalkonfiguration (SSC)

Das BML hat 4 Schaltsignale integriert. Jedes Schaltsignal wird von Parametern *SSC Parameter* und *SSC Configuration* beschrieben. *SSC Parameter* legt die Position der Setpoints SP1 und SP2 fest. *SSC Configuration* legt die Schaltfunktion fest. Das BML hat die Schaltsignale als Einzelpunktmodus (Single Point Mode), Fenstermodus (Window Mode) und Zweipunktmodus (Two Point Mode) gemäß Smart-Sensor-Profil umgesetzt.

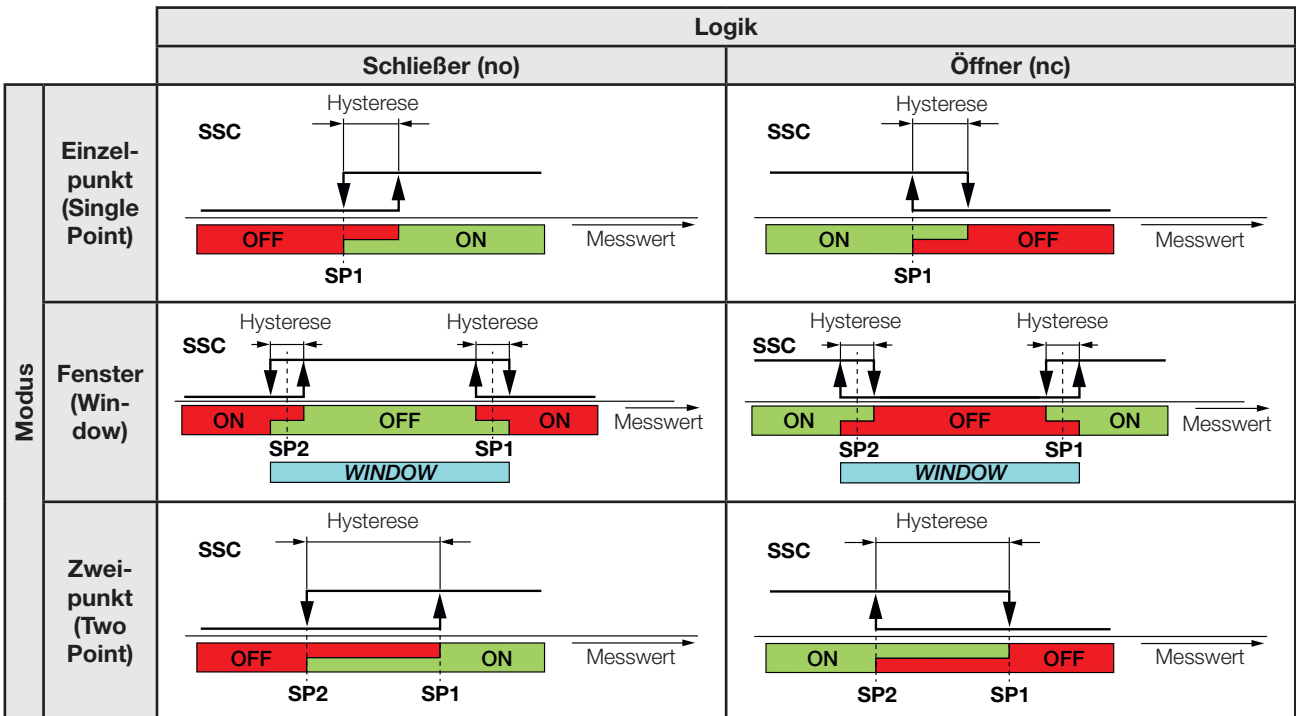
i Vor Beginn der Schaltsignalkonfiguration muss die Messwertkonfiguration (siehe Kap. 7.5.1) abgeschlossen sein!

i SSC1 und SSC2 werden im SIO-Modus auf die Ausgänge OUT1 und OUT2 gelegt. Konfiguration von OUT1 und OUT2 siehe Kapitel 7.5.4.

Parameter	Subindex	Name	Größe	Zugriff	Werte
SSC Parameter SSC1: 0x003C (60) SSC2: 0x003E (62) SSC3: 0x4000 (16384) SSC4: 0x4002 (16386)	1	Setpoint 1 (SP1)	4 Byte	Read/Write	Position des SP1 [µm]
	2	Setpoint 2 (SP2)	4 Byte	Read/Write	Position des SP2 [µm] (die Position des SP2 muss niedriger als die von SP1 sein)
SSC Configuration SSC1: 0x003D (61) SSC2: 0x003F (63) SSC3: 0x4001 (16385) SSC4: 0x4003 (16387)	1	Logic	1 Byte	Read/Write	0 = Schließer (no, default) 1 = Öffner (nc)
	2	Mode	1 Byte	Read/Write	0 = Deaktiviert (default) 2 = Einzelpunktmodus (Single Point Mode) 2 = Fenstermodus (Window Mode) 2 = Zweipunktmodus (Two Point Mode)
	3	Hysteresis	2 Byte	Read/Write	100...30000 µm (default: 100 µm)

Tab. 7-8: Parameterdaten SSC

Schaltverhalten



Der Zweipunktmodus berücksichtigt den Parameter *Hysteresis* nicht. Dieser Modus ist ähnlich zum Einzelpunktmodus, die Hysteresis wird durch den Abstand von SP1 zu SP2 definiert.

7.5.3 Einlernvorgang Setpoints (Teach-In)

Das BML unterstützt das Einlernen von Setpoints durch die Teach-In-Funktionen gemäß dem Smart-Sensor-Profil. Für diesen Einlernvorgang werden zwei Parameter verwendet (*TI Select* und *TI Result*, siehe Tab. 7-9 und Tab. 7-10) sowie die Systemkommandos (*Teach Apply* (0x40) bis *Teach Cancel* (0x4F)).

Das Einlernen kann durch direktes Setzen der Setpoints (SP1 und SP2) erfolgen (*Single Value Teach*). Alternativ können SP1 und SP2 auch mit dem Setzen von Teachpoints (TP1 und TP2) eingelernt werden (*Two Value Teach*). Der Setpoint SPx wird aus dem Mittelwert von TP1 und TP2 ermittelt. Die Setpoints werden im nichtflüchtigen Speicher abgelegt. Die beiden Teachpoints pro Setpoint werden nicht abgespeichert, sondern dienen nur der Berechnung.

i Schaltsignale können nur eingelernt werden, solange der Positionswert gültig ist. Findet der Teach-Vorgang bei einem fehlerhaften Positionssignal (*No Measurement Signal* oder *Out of Range*) statt, wird dies mit einem Fehler quittiert.

Teach Select

Der Parameter Teach Select wählt das aktuelle Schaltsignal aus, welches konfiguriert werden soll.

Index	Sub-index	Größe	Zugriff	Werte
TI Select 0x003A (58)	0	1 Byte	Read/Write	0 or 1 = SSC1 (default) 2 = SSC2 3 = SSC3 4 = SSC4

Tab. 7-9: Parameterdaten Teach Select

Teach Result

Der aktuelle Status der Teachpoints und des Teach-Vorgangs lassen sich über den Parameter *Teach Result* (Index 0x003B) auslesen. Der Wert *Teach Result* ist 1 Byte lang und lässt sich jeweils in 4 Bit für den Status der Teachpoints und 4 Bit für den Status des Teach-Vorgangs unterteilen.

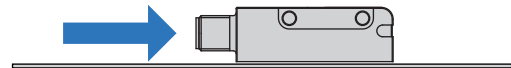
Position	Beschreibung	Wert
Bit 0...3	Teach Status	0 = IDLE 1 = SP1 SUCCESS (Gelbe LED blinkt für 3 Sekunden 1:1) 2 = SP2 SUCCESS (Gelbe LED blinkt für 3 Sekunden 1:1) 3 = SP12 SUCCESS (Gelbe LED blinkt für 3 Sekunden 1:1) 4 = WAIT FOR COMMAND 5 = BUSY 6 = reserved 7 = ERROR (Rote LED blinkt 3 Sekunden schnell)
Bit 4	SP1 TP1	0 = TP1 unset 1 = TP1 set
Bit 5	TP2	0 = TP2 unset 1 = TP2 set
Bit 6	SP2 TP1	0 = TP1 unset 1 = TP1 set
Bit 7	TP2	0 = TP2 unset 1 = TP2 set

Tab. 7-10: Parameterdaten Teach Result

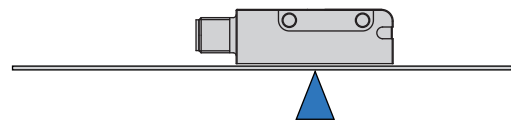
**Beispiel 1:
Teach Vorgang Single Point (SP1)**

Zunächst wird mit dem Befehl SP1 Single Value Teach der Setpoint SP1 an der aktuellen Position eingelernt. Der Setpoint wird erst mit dem Befehl Teach Apply in den nicht flüchtigen Speicher übernommen. In verkürzter Form kann beim Einlernen des SP1 auch einfach nur der Befehl Teach Apply ausgeführt werden.

1. Mit *Select Teach Channel* (Index 0x003A) den Schaltkanal auswählen, der eingelernt werden soll.
2. Den Status überprüfen.
⇒ Status = IDLE
3. Den Sensorkopf an die Position von SP1 bewegen.



4. Den Systembefehl *SP1 Single Value Teach* (Code 0x41) ausführen.
⇒ SP1 ist eingelernt.



5. Den Status überprüfen.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2
6. Den Systembefehl *Teach Apply* (Code 0x40) ausführen.
⇒ Die Setpoints wurden in den nichtflüchtigen Speicher übernommen.

Beispiel 2:

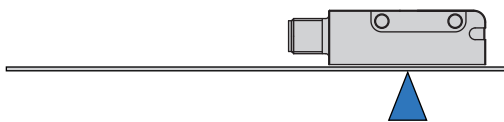
Teach Vorgang Two Point/Window Mode (SP1 und SP2)

Die Setpoints SP1 und SP2 werden an der aktuellen Stelle mit den Systembefehlen *SP1/SP2 Single Value Teach* zunächst in den flüchtigen Speicher übernommen. Mit dem Systembefehl *Teach Apply* werden die Setpoints geprüft und in den nichtflüchtigen Speicher übernommen.

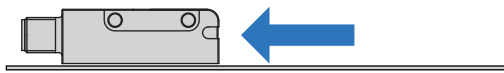
1. Mit *Select Teach Channel* (Index 0x003A) den Schaltkanal auswählen, der eingelernt werden soll.
2. Den Status überprüfen.
⇒ Status = IDLE
3. Den Sensorkopf an die Position von SP1 bewegen.



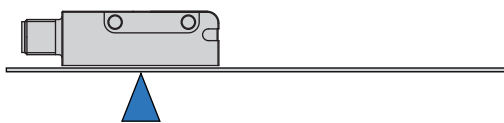
4. Den Systembefehl *SP1 Single Value Teach* (Code 0x41) ausführen.
⇒ SP1 ist eingelernt.



5. Den Status überprüfen.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2
6. Den Sensorkopf an die Position von SP2 bewegen.



7. Den Systembefehl *SP2 Single Value Teach* (Code 0x42) ausführen.
⇒ SP2 ist eingelernt.



8. Den Status überprüfen.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2, SP2 TP1/TP2
9. Den Systembefehl *Teach Apply* (Code 0x40) ausführen.
⇒ Die Setpoints wurden in den nichtflüchtigen Speicher übernommen.
10. Den Status überprüfen.
⇒ Status = SP12 SUCCESS (*SUCCESS* zeigt erfolgreichen Einlernvorgang an. Sonst wird *ERROR* angezeigt.)



Der Setpoint SP2 muss unterhalb SP1 liegen.

Beispiel 3:

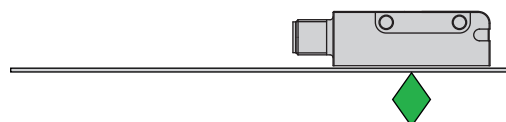
Teach Vorgang Single Point Mode (SP1) mit Teachpoints TP1/TP2

Der Setpoint SP1 errechnet sich aus dem Mittelwert von TP1 und TP2.

1. Mit *Select Teach Channel* (Index 0x003A) den Schaltkanal auswählen, der eingelernt werden soll.
2. Den Status überprüfen.
⇒ Status = IDLE
3. Den Sensorkopf an die Position von TP1 bewegen.



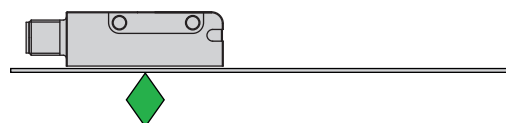
4. Den Systembefehl *Two Value Teach TP1* (Code 0x43) ausführen.
⇒ SP1 TP1 ist eingelernt.



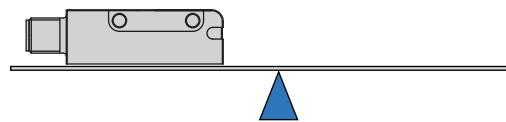
5. Den Status überprüfen.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1
6. Den Sensorkopf an die Position von TP2 bewegen.



7. Den Systembefehl *SP1 Two Value Teach TP2* (Code 0x44) ausführen.
⇒ SP1 TP2 ist eingelernt.



8. Den Status überprüfen.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2
9. Den Systembefehl *Teach Apply* (Code 0x40) ausführen.
⇒ Befehl errechnet SP1 und speichert SP1 im nichtflüchtigen Speicher.



10. Den Status überprüfen.
⇒ Status = SP1 SUCCESS (*SUCCESS* zeigt erfolgreichen Einlernvorgang an. Sonst wird *ERROR* angezeigt.)

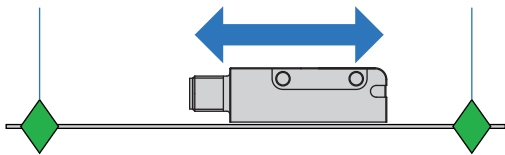
Beispiel 4:

Dynamisches Teachen SP1

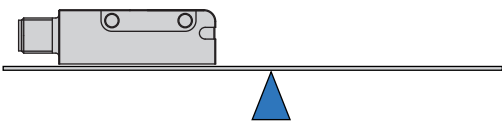
Der Setpoint SP1 bildet sich aus dem Mittelwert von dem Minimum und Maximum der angefahrenen Positionen zwischen den Kommandos Dynamic Teach SP1 Start und Dynamic Teach SP1 Stop.

i Erfolgt nach dem Start-Befehl innerhalb von 5 Minuten kein Stopp-Befehl, dann wird der Einlernvorgang abgebrochen. Ein Timeout wird mit dem Event *TEACH IN TIMEOUT* angezeigt.

1. Mit *Select Teach Channel* (Index 0x003A) den Schaltkanal auswählen, der eingelernt werden soll.
2. Den Status überprüfen.
⇒ Status = IDLE
3. Mit *SP1 Dynamic Teach Start* (Code 0x47) das dynamische Einlernen für SP1 starten.
4. Den Status überprüfen.
⇒ Status = BUSY
5. Den Sensorkopf zwischen minimaler und maximaler Position bewegen.



6. Mit *SP1 Dynamic Teach Stop* (Code 0x48) das dynamische Einlernen für SP1 stoppen.
7. Den Status überprüfen.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2
8. Den Systembefehl *Teach Apply* (Code 0x40) ausführen.
⇒ Befehl errechnet SP1 und speichert SP1 in nicht-flüchtigen Speicher.



9. Den Status überprüfen.
⇒ Status = SP1 SUCCESS (*SUCCESS* zeigt erfolgreichen Einlernvorgang an. Sonst wird *ERROR* angezeigt.)

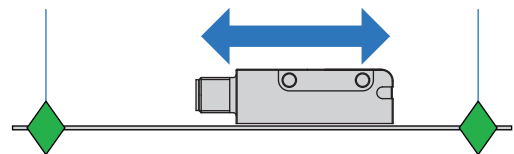
Beispiel 5:

Dynamisches Teachen SP1 und SP2

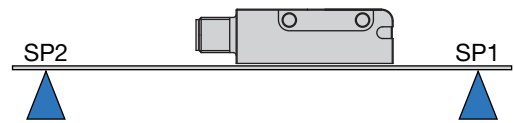
Der Setpoint SP1 wird an der höchsten Position und SP2 an der niedrigsten Position übernommen.

i Erfolgt nach dem Start-Befehl innerhalb von 5 Minuten kein Stopp-Befehl, dann wird der Einlernvorgang abgebrochen. Ein Timeout wird mit dem Event *TEACH IN TIMEOUT* angezeigt.

1. Mit *Select Teach Channel* (Index 0x003A) den Schaltkanal auswählen, der eingelernt werden soll.
2. Den Status überprüfen.
⇒ Status = IDLE
3. Mit *SP1 Dynamic Teach Start* (Code 0x47) TP1 über Befehl einlernen.
4. Den Status überprüfen.
⇒ Status = BUSY
5. Den Sensorkopf zwischen minimaler und maximaler Position bewegen.



6. Mit *SP1 Dynamic Teach Stop* (Code 0x48) das dynamische Einlernen stoppen.
7. Den Status überprüfen.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2, SP2 TP1/TP2
8. Den Systembefehl *Teach Apply* (Code 0x40) ausführen.
⇒ SP1 (maximale Position) und SP2 (minimale Position) werden im flüchtigen Speicher abgelegt.



9. Den Status überprüfen.
⇒ Status = SP12 SUCCESS (*SUCCESS* zeigt erfolgreichen Einlernvorgang an. Sonst wird *ERROR* angezeigt.)

i Der Setpoint SP2 muss unterhalb SP1 liegen.

7.5.4 Ausgangskonfiguration

Die beiden Ausgänge des BML können konfiguriert werden.

Index	Subindex	Name	Größe	Zugriff	Werte
Output Type 0x00B4 (180)	1	Out 1	1 Byte	Read/Write	0 = Deaktiviert (default) 1 = PNP 2 = NPN 3 = Push-Pull
	2	Out 2	1 Byte	Read/Write	0 = Deaktiviert (default) 1 = PNP 2 = NPN 3 = Push-Pull

Tab. 7-11: Konfiguration der Ausgänge

7.5.5 Diagnoseunterdrückung

Führen Diagnosefunktionen in der Applikation zu Problemen, können die Funktionen unterdrückt werden. Im BML implementierte Diagnose-Events siehe *Eventliste* auf Seite 39.

Index	Subindex	Name	Größe	Zugriff	Werte
Diagnosis Suppression Configuration 0x00F8 (248)	1	Suppression Level	1 Byte	Read/Write	0 = Alle Ereignisse aktiv (default) 1 = Meldungen unterdrückt 2 = Meldungen und Warnungen unterdrückt 3 = Alle Ereignisse unterdrückt
	2	PD Invalid Suppression	1 Byte	Read/Write	0 = PD Invalid aktiv 1 = PD Invalid unterdrückt

Tab. 7-12: Diagnoseunterdrückung

7.5.6 Temperaturerfassung

Folgende Temperaturwerte werden vom BML als vorzeichenbehaftete 16-Bit-Werte mit der Einheit °C ausgegeben (Index 0x0052 (82)):

Subindex	Name	Länge	Zugriff
1	Aktuelle Temperatur	2 Byte	Read Only
2	Minimale Temperatur seit Betriebsbeginn	2 Byte	Read Only
3	Maximale Temperatur seit Betriebsbeginn	2 Byte	Read Only
4	Minimale Temperatur der gesamten Lebenszeit	2 Byte	Read Only
5	Maximale Temperatur der gesamten Lebenszeit	2 Byte	Read Only

Tab. 7-13: Aufbau der Temperaturwerte

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

7.5.7 Schwellenwerte für die Temperaturwarnung

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

Subindex	Name	Länge	Zugriff
1	Schwelle für Temperaturunterschreitung	2 Byte	Read/Write
2	Schwelle für Temperaturüberschreitung	2 Byte	Read/Write

Tab. 7-14: Aufbau der Schwellenwerte

Die Schwellen können im Bereich von -25...+125 °C (interne Temperatur) gesetzt werden.

Werden diese Schwellenwerte unter- beziehungsweise überschritten gibt das BML eine Warnung aus (siehe *Eventliste* auf Seite 39).

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

7.5.8 Betriebsstundenzähler

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

Subindex	Name	Länge	Zugriff
1	Betriebsstunden über die gesamte Lebensdauer	4 Byte	Read Only
2	Betriebsstunden seit der letzten Wartung	4 Byte	Read Only
3	Betriebsstunden seit dem letzten Einschalten	4 Byte	Read Only

Tab. 7-15: Aufbau der Betriebsstunden

Mit dem Systembefehl *Reset Maintenance (0xA5)* wird der Betriebsstundenzähler für die Wartung auf Null zurückgesetzt.

7.5.9 Bootzykluszähler

Das BML 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 32-Bit-Wert ausgelesen werden.

7.5.10 Signalqualität

(nur für BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-... erhältlich)

Die Signalqualität zeigt die Qualität des Messsignals von 0...100% an. Ist der Wert 255% (0xFF), dann ist die Signalqualität unbekannt. Die Signalqualität (Index 0x00CF) wird wie folgt ausgegeben:

Subindex	Name	Länge	Zugriff
1	Aktuelle Signalqualität	1 Byte	Read Only
2	Maximale Signalqualität	1 Byte	Read Only
3	Minimale Signalqualität	1 Byte	Read Only
4	Position der maximalen Signalqualität	4 Byte	Read Only
5	Position der minimalen Signalqualität	4 Byte	Read Only

Tab. 7-16: Aufbau der Signalqualität

Mit dem Systembefehl *Reset Maintenance* werden alle Signalqualitätsparameter zurückgesetzt.

7.5.11 Schwellenwert für die Signalqualität

(nur für BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-... erhältlich)

Der Schwellenwert (Index 0x00CE) kann 0...100% betragen. Wird der Schwellenwert auf 255% (0xFF) gesetzt, dann wird die Schwellenwertüberwachung deaktiviert.

Ist die Signalqualität kleiner oder gleich dem Schwellenwert, dann wird das Statusbit 4 (siehe Tab. 7-3 auf Seite 25) gesetzt und das Event *Low Signal Quality Level* (siehe Kapitel 7.6.2 auf Seite 39) ausgegeben.

7.5.12 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	59/62 Byte	Read Only	

Tab. 7-17: Parameter Datenhaltung

7.5.13 Zugriffssperren (Device Access Locks)

Mit diesem Standardparameter (Index 0x000C (12)) ist es möglich, bestimmte Funktionen des IO-Link-Devices zu aktivieren oder zu deaktivieren.

Beim BML SL1 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.

Position	Beschreibung
Bit 0	Parameterzugriff sperren (nicht 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. 7-18: Parameterdaten sperren

7.5.14 Profile und Funktionen (ProfileCharacteristic)

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

Wert	Beschreibung
0x000B	DeviceProfileID: Measuring Sensor, high resolution according to Smart Sensor Profile Edition 2
0x0031	DeviceProfileID: Firmware Update
0x4000	DeviceProfileID: Identification and Diagnosis according to Common Profile
0x8004	FunctionClassID: Teach Channel
0x8006	FunctionClassID: Adjustable Switching Signal Channel
0x8007	FunctionClassID: Single Value Teach In
0x8008	FunctionClassID: Two Value Teach In
0x8009	FunctionClassID: Dynamic Teach In

Tab. 7-19: Unterstützte Profile

7.5.15 Aufbau der Prozessdaten (PD Input Descriptor)

Dieser Parameter (Index 0x000E) beschreibt die Zusammensetzung der verwendeten Prozessdaten. Jeder Teil der Prozessdaten ist mit 3 Bytes beschrieben.

Wert	Beschreibung
0x01	Set von Boolean
0x08	8 Bit Länge
0x00	0 Bit Offset
0x03	Signed Integer
0x08	8 Bit Länge
0x08	8 Bit Offset
0x03	Signed Integer
0x20	32 Bit Länge
0x10	16 Bit Offset

Tab. 7-20: Aufbau der Prozessdaten

Über Subindex 0 kann die komplette Prozessdatenbeschreibung ausgelesen werden (siehe Kapitel *Prozessdaten (PD)* auf Seite 25).

7.6 Diagnosedaten

Das BML meldet Diagnosedaten (Events) an das steuernde System (siehe Tab. 7-21) oder das steuernde System kann den Status über die Diagnose-Parameter auslesen.

7.6.1 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	9 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. 7.6.2)
0x0028 (40)	0	Process Data Input	6 Byte	Read Only	Die letzten gültigen Prozessdaten (siehe Kap. 7.2)

Tab. 7-21: Diagnoseparameter

7.6.2 Eventliste

Eventcode	Ausprägung	Bedeutung
0x4210	Warning	DEVICE TEMPERATURE OVERRUN (siehe Kapitel 7.5.7) – Die eingestellte obere Temperaturwarnschwelle ist überschritten.
0x4220	Warning	DEVICE TEMPERATURE UNDERRUN (siehe Kapitel 7.5.7) – Die eingestellte untere Temperaturwarnschwelle ist unterschritten.
0x5010	Error	COMPONENT MALFUNCTION – Die Geräte-Hardware hat ein Problem. Das BML durch eine Versorgungsunterbrechung neu starten. Tritt das Ereignis erneut auf, muss das BML ausgetauscht werden.
0x8D02	Error	OUT OF RANGE PLUS – Der Sensorkopf befindet sich außerhalb des Erfassungsbereichs. Es werden keine gültigen Daten ausgegeben. Der übertragene Prozessdatenwert ist 0x7FFFFFF8 bzw. 2'147'483'640.
0x8D03	Error	OUT OF RANGE MINUS – Der Sensorkopf befindet sich außerhalb des Erfassungsbereichs. Es werden keine gültigen Daten ausgegeben. Der übertragene Prozessdatenwert ist 0x80000008 bzw. -2'147'483'640.
0x8D04	Error	NO MEASUREMENT DATA – Kein Sensorkopf erkannt. Es werden keine gültigen Daten ausgegeben. Der übertragene Prozessdatenwert ist 0x7FFFFFFC bzw. 2147483644.
0x8D05	Error	REDUNDANCY CHECK FAILED – Messfehler. Absolutwert kann nicht korrekt ausgewertet werden.
0x8D06	Warning	MEASUREMENT DATA UNSAFE – Die Funktionsreserve der Messung ist gering. Die Applikation muss überprüft werden.
0x8DC0	Warning	TEACH IN TIMEOUT – Teach-In-Prozedur wurde nach einem Timeout beendet.

Tab. 7-22: Eventliste

7

IO-Link-Smart-Sensor-Profil Ed. 2 (BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-...) (Fortsetzung)

7.7 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
0x8082	Application not ready

Tab. 7-23: Fehlermeldungen IO-Link-Spezifikation

8

Analoge Sinus-/Cosinusschnittstelle (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-__ZZ-A...)

i Bei einem gleichzeitigen Betrieb der IO-Link- und Anlogschnittstelle können Störungen auf das Analogsignal überkoppeln und zu einer Verschlechterung der Signalqualität führen! Bei ausreichender Filterung ist ein gleichzeitiger Betrieb zur IO-Link-Schnittstelle ohne Verschlechterung der Signalqualität möglich. Details hierzu sind im Dokument *Schnittstellen für magnetkodiertes Wegmesssystem BML* beschrieben.

Bei den analogen Sinus- und Cosinussignalen +A (+sin), -A (-sin), +B (+cos) und -B (-cos) wertet die Steuerung die Differenz der Signalamplituden aus und interpoliert aus den Signalen die genaue Position innerhalb einer Periode. Bei einer Bewegung über mehrere Perioden zählt die Steuerung auch die Anzahl der Perioden. Die Periode beträgt 2 mm.

i Eine genaue Beschreibung der analogen Schnittstelle befindet sich im Dokument *Schnittstellen für magnetkodiertes Wegmesssystem BML*.

Die Angaben sind Werte bei Raumtemperatur in Verbindung mit dem Maßkörper BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M_-_-_- bei einem Luftspalt von 0,4 mm über dem Maßkörper (ohne Abdeckband).

i Bei Sonderausführungen können andere technische Daten gelten. Sonderausführungen sind durch -SA auf dem Typenschild gekennzeichnet.

9.1 Genauigkeit

Auflösung Position IO-Link-Schnittstelle BML SL1-ALZ_- U_ZZ-_U1L-...	1 µm
Analoge Sinus-/Cosinus- schnittstelle (1Vpp) BML SL1-ALZ_- _ZZ-A_L-...	Periode 2 mm
Wiederholgenauigkeit	< 1 µm
Hysterese	≤ 1 µm
Linearitätsabweichung Sensorkopf max.	±5 µm
Linearitätsabweichung max. des Gesamtsystems (Sensorkopf + Maßkörper)	siehe Kapitel 4.3.3 und Kapitel 4.3.4
Temperaturkoeffizient des Gesamtsystems	10,5 ppm/K
Verfahrgeschwindigkeit	max. 10 m/s

9.2 Umgebungsbedingungen¹⁾

Betriebstemperatur BML SL1-ALZ0... BML SL1-ALZ1...	-10 °C...+70 °C -20 °C...+70 °C
Lagertemperatur Sensorkopf	-25 °C...+85 °C
Temperaturbeständigkeit Kabel	-25 °C...+80 °C
Schockbelastung Dauerschock nach EN 60068-2-27 ²⁾	100 g/6 ms 150 g/2 ms
Vibrationsbelastung nach EN 60068-2-6 ²⁾	20 g, 10...2000 Hz
Rauschen nach EN 60068-2-64 ²⁾	20 g, 5...2000 Hz
Schutzart nach IEC 60529 (mit verschraubter Steckverbindung)	IP67

Externe Magnetfelder	- < 30 mT (um permanente Schädigung zu vermei- den) - < 1 mT (um Messung nicht zu beeinflussen)
Luftfeuchtigkeit	90 % rF, Betauung nicht erlaubt

9.3 Spannungsversorgung

Versorgungsspannung ³⁾	18...30 V
Stromaufnahme bei 24 V ^{4), 5)}	45 mA
Leistungsaufnahme	≤ 1,4 W
Verpolschutz	nein
Überspannungsschutz	nein
Spannungsfestigkeit (GND gegen Gehäuse)	500 V DC
Einschaltverzögerung (System bereit) nach Anle- gen Versorgungsspannung	100 ms

9.4 Zusätzlicher Ausgang Echtzeit

BML S1L-ALZ_- _ZZ-A_-_-_-...	- analoges, inkrementelles Echtzeitsignal - 1 Vss (Sinus-, Cosinus- signal), 2 mm Periode
---------------------------------	--

9.5 Maße, Gewichte

Gehäusewerkstoff	Zinkdruckguss vernickelt, verchromt
Gewicht (Sensorkopf)	50 g
Maximale Messlänge ⁶⁾	8,19 m

¹⁾ Für **c** **RL** **us**: Gebrauch in geschlossenen Räumen und bis zu einer Höhe von 2000 m über Meeresspiegel.

²⁾ Einzelbestimmung nach Balluff Werknorm, Resonanzfrequenzen ausgenommen

³⁾ Für **c** **RL** **us**: Der Sensorkopf 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.

⁴⁾ Ohne Stromaufnahme der Steuerung

⁵⁾ Versorgungsspannung

⁶⁾ Maßkörper muss 6 cm länger als die Messlänge sein.

9

Technische Daten (Fortsetzung)

9.6 Eigenschaften Kabel BML SL1-...-KA_ _

Kabelmaterial	PUR
Kabeldurchmesser	max. 5,6 mm
Leitungen	12-adrig (6 x 2 x 0,08 mm ²)
Biegeradius Kabel min.	min. 15-facher Kabeldurchmesser (bewegt) min. 7,5-facher Kabeldurchmesser (fest montiert)

10 Zubehör

Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten und deshalb getrennt zu bestellen.

i Weiteres Zubehör finden Sie unter www.balluff.com.

10.1 Maßkörper

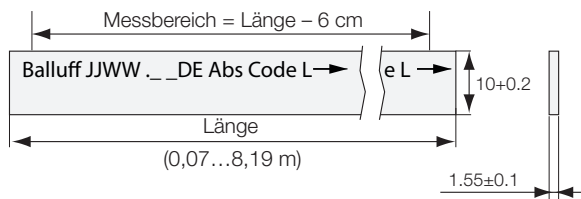


Bild 10-1: Abmessungen Maßkörper

BML TSC-ALCZ-1_ZZ-M_-_-_-

Dicke
 C = Dicke 1,55, besitzt zur Befestigung eine Klebeschicht (mit Schutzfolie)

Abdeckband
 Z = ohne
 3 = mit (siehe Kap. 10.2)

Länge
 in cm

Vorzugstypen	Bestellcode	Länge
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M0100	BML074F	1 m
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M0819	BML074E	8,19 m
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M2400	BML074H	24 m

i Eine ausführliche technische Beschreibung und Montageanleitung für Maßkörper finden Sie in der Maßkörper-Betriebsanleitung im Internet unter www.balluff.com.

10.2 Abdeckband

Um den Maßkörper vor Beschädigung z. B. durch Späne oder Chemikalien zu schützen, kann dieser mit einem Abdeckband aus Edelstahl überklebt werden. Dabei beachten, dass sich der zulässige Luftspalt (siehe Tab. 4-2 auf Seite 11 und Tab. 4-3 auf Seite 12) zwischen Sensorkopf und Maßband um die Dicke des Abdeckbandes mit Klebeschicht (0,15 mm) verringert. Vor dem Aufkleben des Abdeckbandes die Oberfläche des Maßkörpers sorgfältig reinigen (Aceton, Terpentin, sanfter Kunststoffreiniger, **kein** Benzin).

Das Abdeckband kann entweder in Maßkörperlänge oder in 4 definierten Längen als Trommelware bestellt werden.

Vorzugstypen	Bestellcode	Länge
BML-A013-T0500	BML001J	5 m
BML-A013-T1000	BML001K	10 m
BML-A013-T2400	BML001L	24 m
BML-A013-T4800	BML001M	48 m

i Eine ausführliche technische Beschreibung und Montageanleitung für das Abdeckband finden Sie in der Maßkörper-Betriebsanleitung im Internet unter www.balluff.com.

10.3 Montagehilfe BAM TO-ML-006-S1G (Bestellcode BAM0256)

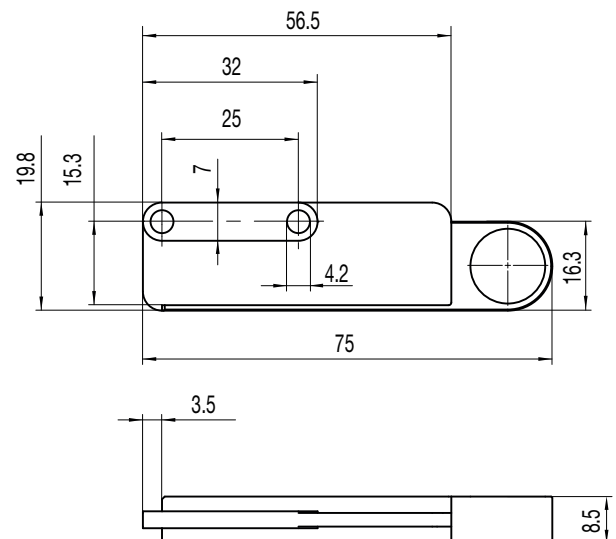


Bild 10-2: Montagehilfe

10.4 Montagezubehör BAM TO-ML-014-01 (Bestellcode BAM02YC)

Das Montagezubehör besteht aus Schrauben, Isolierkörpern, Unterlegscheibe, Bohrschablone, Abstandslehre und Pole Pitch Display Card.

10 Zubehör (Fortsetzung)

10.5 Geführtes Magnetband-Wegmesssystem

Sensorkopfführung bestehend aus einer Aluminiumschiene **BML-R01-M_-_-** für die Aufnahme des Magnetbandes und einem Schlitten **BAM GM-ML-01-C04 (BAM021H)** mit Gleitern, der den Sensorkopf führt.

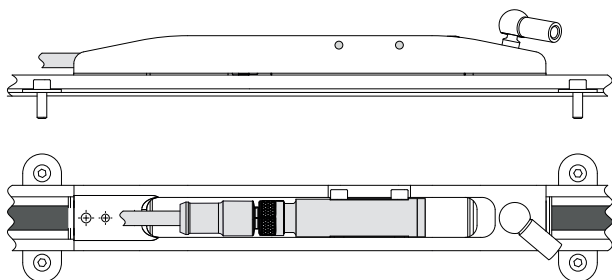


Bild 10-3: Sensorkopf mit Sensorkopfführung

10.6 Steckverbinder mit S284-Stecker

Verwendung mit BML SL1-ALZ_-_-ZZ-A_-_-_-S284.

Zulässiger Biegeradius

 feste Verlegung 7,5 × Außendurchmesser
 bewegt 15 × Außendurchmesser

Eigenschaft Schleppkettentauglich

Kabelmantel PUR

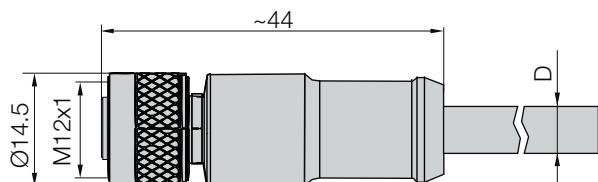


Bild 10-4: Steckverbinder mit Stecker M12, 12-polig

i Pinbelegung und Farben siehe Tab. 4-5 auf Seite 14.

Typ	Bestellcode	Durchmesser	Länge [m]	Leitungswiderstand ¹⁾ [Ohm]
		[mm]		
Nicht UL-zugelassen; 0,1 Mio Schleppkettenzyklen				
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-020-C009	BCC09MW	4,9 +0,3	2	0,8
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-050-C009	BCC09MY		5	2
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-100-C009	BCC09MZ		10	4
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-150-C009	BCC09N0		15	6
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-200-C009	BCC09N1		20	8
UL-zugelassen; 10 Mio Schleppkettenzyklen				
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-050-C009	BCC0JCN	7 ±0,3	5	0,8
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-100-C009	BCC0JCP		10	1,5
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-200-C009	BCC0JCR		20	3,1

¹⁾ Hin- und Rückleitung

Tab. 10-1: Steckverbinder: Kabellängen und ohmscher Widerstand

10 Zubehör (Fortsetzung)

10.7 Verbindungskabel mit S4-Stecker

Verwendung mit BML SL1-ALZ_-U_ZZ-ZU1L-S4.

Zulässiger Biegeradius

 feste Verlegung 5 × Außendurchmesser
 bewegt 10 × Außendurchmesser

Eigenschaft Schleppkettentauglich

Kabelmantel PUR

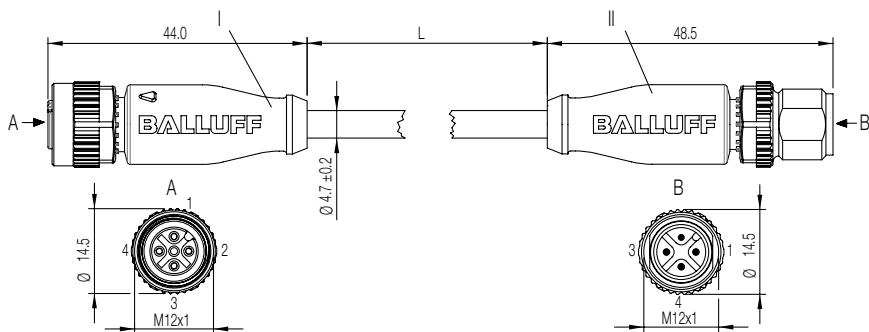


Bild 10-5: Verbindungskabel gerade - gerade

Typ	Bestellcode	Länge [m]
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-010	BCC039K	1
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-020	BCC039M	2
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-030	BCC039N	3
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-050	BCC039P	5
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-100	BCC06WR	10
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-150	BCC0E9U	15
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-200	BCC0E9W	20

11 Typenschlüssel

BML SL1 - ALZ0 - U1ZZ - ZU1L - S4

S = Sensorkopf

Bauform / Variante (B × H × L):

L1 = 16 × 18,6 × 54,6 mm

Ausrichtung:

0 = längs, in Verbindung mit Datenformat 1

1 = längs, in Verbindung mit Datenformat M oder E

Schnittstelle:

U = IO-Link, absolut

Datenformat:

1 = Smart-Sensor-Profil

M = Smart-Sensor-Profil Ed. 2

E = Smart-Sensor-Profil Ed. 2 Enhanced

Zusatzsignal:

Z = kein Zusatzsignal (BML...-S4/KA_)

A = 1 Vpp (zusätzliches analoges, inkrementelles Echtzeitsignal) (BML...-S284/KA_)

Auflösung:

U1 = 1 µm

Betriebsspannung:

L = 18...30 V

Elektrischer Anschluss:

S4 = M12×1, 4-polig

S284 = M12×1, 12-polig

KA_ = PUR, 12-adrig (6 × 2 × 0,08 mm²)

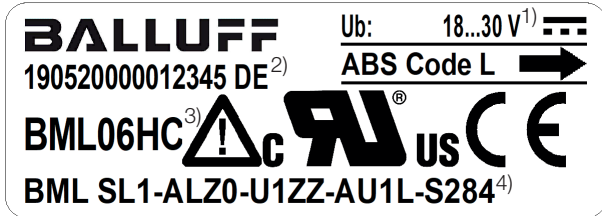
12 Anhang

12.1 Fehlerbehebung

Fehler	Mögliche Ursachen	Fehlerbehebung/Erläuterung
Die Steuerung erhält keine Weginformation.	Die notwendige Spannungsversorgung ist nicht vorhanden.	Prüfen, ob Spannung anliegt und das BML richtig angeschlossen ist.
	Der Spannungsabfall in der Zuleitung ist zu groß.	Das Wegmesssystem muss eine Versorgungsspannung von 18...30 V erhalten.
	Der Sensorkopf ist nicht richtig angeschlossen.	Pinbelegung anhand der Schaltbilder prüfen.
	Es besteht keine IO-Link-Kommunikation.	Eine blinkende LED zeigt eine aktive IO-Link-Übertragung an. Blinkt diese LED nicht, dann muss die Verbindung überprüft werden.
Die Steuerung erhält an bestimmten Stellen keine Weginformation oder an bestimmten Positionen wird beim Einschalten eine falsche Position ausgegeben.	Der Abstand zwischen Sensorkopf und Maßkörper ist (stellenweise) falsch.	Höhe/Winkel des Sensorkopfs justieren. Zur Prüfung den Sensorkopf von Hand über die gesamte Messstrecke verfahren.
	Die Magnetpole des Maßkörpers sind stellenweise beschädigt (mechanisch oder durch starke Magnete).	Maßkörper austauschen.
Die Linearitätsabweichung liegt außerhalb der Toleranz.	Der Sensorkopf bewegt sich nicht parallel zum Maßkörper (Toleranzen siehe Kapitel 4.3.3 und Kapitel 4.3.4). Der Abstand/Winkel zwischen Sensorkopf und Maßkörper ist zu groß.	Den Sensorkopf korrekt positionieren/ orientieren (siehe Kapitel 4).
Am Anfang des Maßkörpers wird eine Position deutlich größer als Null ausgegeben oder der Positionswert springt während der Bewegung von 8 m auf 0 m.	Der Messbereich wurde nicht richtig eingestellt.	Sensorkopf an den Beginn des Bewegungsbereich fahren, dort die Funktion Startset durchführen.
LED leuchtet/blinkt rot.	Die Funktion des Sensorkopfs ist durch falsche Montage oder einer Beschädigung des Maßkörpers gestört.	Richtige Montage des Sensorkopfs und des Maßkörpers überprüfen. Prüfen, ob Pfeilrichtung auf Maßkörper und Sensorkopf übereinstimmen. Prüfen, ob der Sensorkopf innerhalb der in Kapitel 4 definierten Grenzen betrieben wird. Maßkörper auf mechanische oder magnetische Defekte prüfen.
Beim Einschalten überträgt das BML ein Positionssignal, nach einer kleinen Bewegung entsteht ein Fehler (in der Plausibilitätsprüfung).	Orientierung des Maßkörpers ist nicht richtig, der Arbeitsraum wird nicht eingehalten oder Maßkörper ist beschädigt.	Richtige Montage des Sensorkopfs und des Maßkörpers überprüfen. Prüfen, ob Pfeilrichtung auf Maßkörper und Sensorkopf übereinstimmen.
Richtung von 1-Vpp-Signal und Absolutwert stimmen nicht überein.	Konfiguration der Steuerung überprüfen, gegebenenfalls ändern.	Konfiguration Steuerung gegebenenfalls ändern, oder Zählrichtung Echtzeitsignal ändern, indem z. B. +A und -A oder +B und -B getauscht werden.

12 Anhang (Fortsetzung)

12.2 Typenschild



¹⁾ Versorgungsspannung

²⁾ Seriennummer

³⁾ Bestellcode

⁴⁾ Typ

Bild 12-1: Typenschild BML SL1-... (Beispiel)

BALLUFF

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_____ User's Guide



 **IO-Link**

english

www.balluff.com

1	Notes to the user	5
1.1	Validity	5
1.2	Symbols and conventions	5
1.3	Scope of delivery	5
1.4	Approvals and markings	5
1.5	Abbreviations	5
2	Safety	6
2.1	Intended use	6
2.2	General safety notes for the magnetic encoder system	6
2.3	Explanation of the warnings	6
2.4	Disposal	6
3	Construction and function	7
3.1	Construction	7
3.2	Function	7
4	Installation and connection	8
4.1	Alignment of sensor head to magnetic tape	8
4.2	Assembling the magnetic tape	9
4.3	Assembling the sensor head	10
4.3.1	Insert insulators (optional accessory, BAM TO-ML-014-01)	10
4.3.2	Fastening the sensor head	10
4.3.3	Working ranges, angles, distances, tolerances and measuring accuracy – linear application	11
4.3.4	Working ranges, angles, distances, tolerances and measuring accuracy – arch-shaped application	12
4.3.5	Measuring length – linear application	13
4.4	Electrical Connection	14
4.4.1	Connector S284/cable connection KA_ _	14
4.4.2	Connector S4	14
4.5	Shielding and cable routing	15
5	Startup	16
5.1	Starting up the system	16
5.2	Status indication/error monitoring	16
5.3	Setting system function	17
5.4	Check system function	17
5.5	Operating notes	17
6	IO-Link Smart Sensor Profile (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...)	18
6.1	Communication parameters	18
6.2	Process data	18
6.3	Identification data	19
6.4	System commands	19
6.5	Parameter data	20
6.5.1	Process data configuration (PDV)	20
6.5.2	Data storage	22
6.5.3	Access locks (Device Access Locks)	22
6.5.4	Profiles and functions (ProfileCharacteristic)	22
6.5.5	Process data structure (PD Input Descriptor)	23
6.5.6	Diagnostic data	23
6.6	Error messages	23

7	IO-Link Smart Sensor Profile Ed. 2 (BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-...)	24
7.1	Communication parameters	24
7.2	Process data (PD)	25
7.3	Identification data	26
7.4	System commands	27
7.5	Parameter data	28
7.5.1	Measurement Data Configuration (MDC)	29
7.5.2	Switching Signal Configuration (SSC)	31
7.5.3	Setpoint teach-in	32
7.5.4	Output configuration	35
7.5.5	Diagnostics suppression	35
7.5.6	Temperature sensing	36
7.5.7	Threshold values for temperature warning	36
7.5.8	Sensor operating hours	36
7.5.9	Boot cycle counter	36
7.5.10	Signal quality	36
7.5.11	Threshold value for signal quality	37
7.5.12	Data storage	37
7.5.13	Access locks (Device Access Locks)	37
7.5.14	Profiles and functions (ProfileCharacteristic)	38
7.5.15	Process data structure (PD Input Descriptor)	38
7.6	Diagnostic data	39
7.6.1	Diagnostics parameters	39
7.6.2	Event list	39
7.7	Device error messages	40
8	Analog sin/cos interface (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-__ZZ-A...)	41
9	Technical data	42
9.1	Accuracy	42
9.2	Ambient conditions	42
9.3	Power supply	42
9.4	Additional real-time output	42
9.5	Dimensions, weights	42
9.6	Cable properties BML SL1-...-KA__	43
10	Accessories	44
10.1	Magnetic tape	44
10.2	Cover strip	44
10.3	Installation aid BAM TO-ML-006-S1G (order code BAM0256)	44
10.4	Installation accessories BAM TO-ML-014-01 (order code BAM02YC)	44
10.5	Guided magnetic encoder system	45
10.6	Connector with S284 plug	45
10.7	Connection cable with S4 plug	46
11	Type code	47
12	Appendix	48
12.1	Troubleshooting	48
12.2	Part label	49

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_-_-_- Absolute magnetic encoder system

1

Notes to the user

1.1 Validity

This guide describes the construction, function and installation options for the BML absolute magnetic encoder system. It applies to the following models (see Type code on page 47):

- BML SL1-ALZ0-U1ZZ-_U1L-S284/S4/KA_ _ _
- BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-S284/S4/KA_ _ _

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



For additional information about the interfaces please refer to the document *Interfaces for BML Magnetic Encoder*.

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

Numbers unless otherwise indicated are decimals (e.g. 23). Hexadecimal numbers are represented with a preceding 0x (e.g. 0x12AB).



Note, tip

This symbol indicates general notes.

1.3 Scope of delivery

- Sensor head BML SL1
- Condensed guide



Magnets are available in various models and must be ordered separately (see Accessories on page 44).

1.4 Approvals and markings



UL approval
File no.
E227256



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

The transducer 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 4
- 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
- Magnetic fields
EN 61000-4-8 Severity level 5



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

1.5 Abbreviations

1Vpp	Incremental Sin/Cos Interface
BML	Balluff Linear Magnetic Encoder System
CRC	Cyclic Redundancy Check
IODD	IO Device Description
MDC	Measurement Data Channel
PD	Process Data
PDV	Process Data Variable
SIO	Standard Input Output
SSC	Switching Signal Channel

2

Safety

2.1 Intended use

The BML magnetic encoder system is intended for communication with a machine controller (e.g. PLC). It is intended to be installed into a machine or system and used in the industrial sector.

Proper function according to the information in the technical data is only guaranteed if the product is used solely as described in the user's guide and the associated documents as well as in compliance with the technical specifications and requirements and only with a suitable original Balluff accessory.

Otherwise, it is deemed non-intended use. Non-intended use is not permitted and will result in the loss of warranty and liability claims against the manufacturer.

2.2 General safety notes for the magnetic encoder 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 allow 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 magnetic encoder system will not result in hazards to persons or equipment.

If defects and unresolvable faults occur in the magnetic encoder system, 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.



Additional information can be found at www.balluff.com on the product page.

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L- Absolute magnetic encoder system

3

Construction and function

3.1 Construction

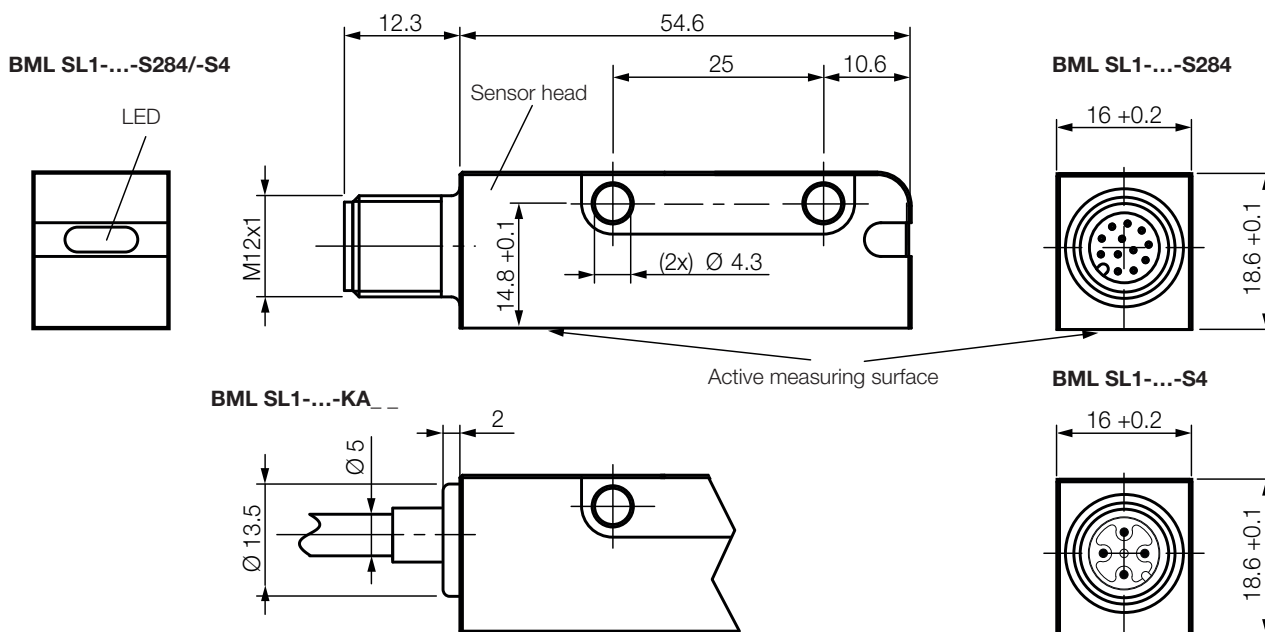


Fig. 3-1: BML SL1-..., construction

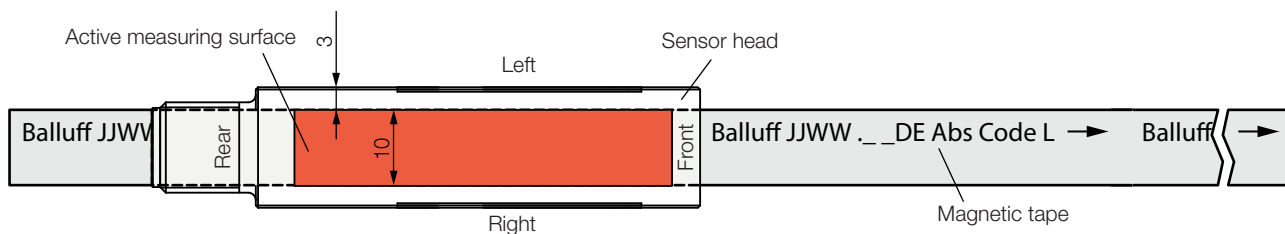


Fig. 3-2: BML SL1-..., active surface and orientation

3.2 Function

The BML is a magnetically coded, non-contact, absolute measuring system consisting of a sensor head (BML SL1) and a magnetic tape (BML TSC). The position is determined based on rugged, two-track coding.

A continuous plausibility check is used to detect measuring errors. The status of the sensor head is indicated by an LED (Section 5.2 on page 16). Optional status monitoring detects the signal quality for evaluating the excess gain.

The absolute position output is on the IO-Link interface (Section 6 and 7). These interfaces can also be used to call up diagnostic data and configuration data.

In addition a low-delay output through an incremental sin/cos interface (Section 8) is possible especially for feedback loop tasks.

4

Installation and connection

NOTICE

Interference in function

Improper installation of the magnetic tape and sensor head may impair function of the magnetic encoder system and lead to increased wear or damage to the system.

- ▶ All permissible distance and angle tolerances (see Section 4.3.3 and Section 4.3.4) must be strictly complied with.
- ▶ The sensor head may not come into contact with the magnetic tape over the entire measuring range. Contact must also be avoided if the magnetic tape is covered by a cover strip (optional).
- ▶ The magnetic encoder system must be installed in accordance with the indicated degree of protection.

External magnetic fields change the functional properties. Magnetic fields with ≥ 1 mT reduce the precision of the system, magnetic fields of ≥ 30 mT destroy the magnetic tape. The functionality of the system is no longer ensured.

- ▶ Keep external magnetic fields (> 30 mT) away from the measuring system.
- ▶ Direct contact with magnetic clamps or other permanent magnets must be avoided.

No forces may be exerted on the plug or cable on the housing.

- ▶ Provide the cable with a strain relief.
- Excess tightening torque can damage the housing.
- ▶ Tighten the screws with the appropriate tightening torque (see Tab. 4-2 on page 11).

4.1 Alignment of sensor head to magnetic tape

During assembly, make sure that the sensor head is correctly aligned to the magnetic tape.

To ensure correct operation or to obtain the required measurement accuracy, adhere to the assembly tolerances for the specific application (see Section 4.3.3 on page 11 and Section 4.3.4 on page 12).

i To be able to utilize the maximum measuring length, select the corresponding magnetic tape length and pay attention to the positioning of the sensor head to the magnetic tape (Section 4.3.5 on page 13)!

i When positioning the sensor head and magnetic tape, be sure that the orientation arrow of the part label and the printing on the tape point in the same direction. Alternatively, the orientation of the tape can be determined using a pole pitch display card (included with the BAM TO-ML-014-02 assembly accessories; see page 44).

i The code on the part label of the sensor head and on the magnetic tape must be identical.

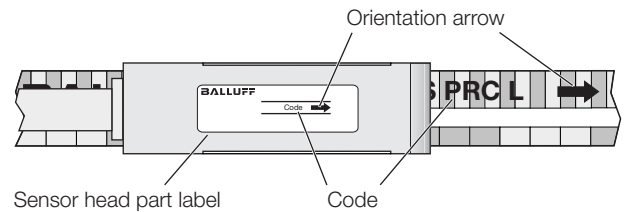


Fig. 4-1: Alignment of sensor head to magnetic tape

4

Installation and connection (continued)

4.2 Assembling the magnetic tape

i The magnetic tape is not included in the scope of delivery and must be ordered separately by the roll or precut to specific lengths (see Accessories on page 44).

i For a complete technical description and assembly instructions for magnetic tapes, please see the magnetic tape user's guide on the Internet at **www.balluff.com**.

Ideally, the system should include a groove or a stop edge for the magnetic tape that clearly defines its lateral position. If there is no stop edge, the magnetic tape can be installed in the center below the sensor head using the installation aid (BAM TO-ML-006-S1G, page 44).

NOTICE

Damage to the magnetic tape

Hard tools may cause damage to the magnetic surface of the magnetic tape. Even damage that appears slight (e.g. scratches, dents) can affect the function and linearity.

- ▶ Do not use hard tools to install the magnetic tape!
- ▶ Replace damaged magnetic tapes!

i For safe operation, the magnetic tape must protrude ≥ 5 mm from the bottom of the housing in both end positions.

Example procedure for installing the magnetic tape using the installation aid:

1. Fasten the installation aid (accessory) to the left or right side of the sensor head using screws (see Fig. 4-2).
2. Thoroughly remove any oil, grease, dust, etc. (use acetone or similar) from the mounting surface of the tape and allow to dry completely.
3. Align the magnetic tape corresponding to the print (see Fig. 4-1 on page 8).
4. Position the sensor head on the back end of the magnetic tape to be applied (beginning of the measuring range).
5. Remove the protective film on the rear end of the magnetic tape and lightly apply the magnetic tape.
6. Remove another section of the protective film.
7. Move the sensor head forward a bit while applying the magnetic tape flush with the installation aid (see Fig. 4-2).
8. Lightly press the magnetic tape down by hand behind the sensor head.
9. Optional: Fasten the magnetic tape ends.
10. Optionally: To protect the magnetic tape from mechanical and chemical influences, affix the stainless steel cover strip (for details, see the magnetic tape instructions). Carefully clean the magnetic tape beforehand (dry cloth, acetone, turpentine, mild plastic cleaner, **no** benzine) to ensure the secure adhesion of the cover strip.
11. Remove the installation aid.

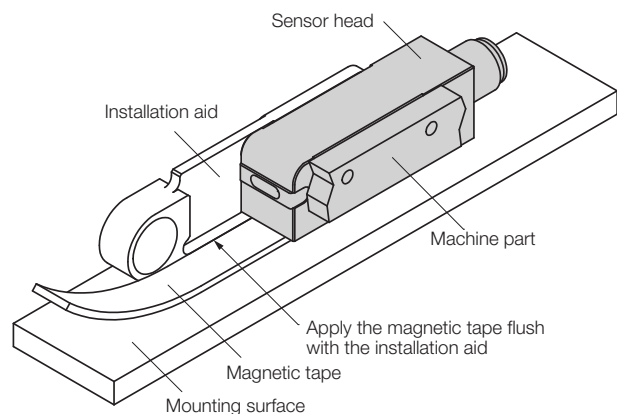


Fig. 4-2: Fastening installation aid BAM TO-ML-006-S1G (order code BAM0256) (left- or right-sided fastening is possible, figure shows right-sided fastening)

4

Installation and connection (continued)

4.3 Assembling the sensor head

4.3.1 Insert insulators (optional accessory, BAM TO-ML-014-01)

i Insulators are included in the installation accessories BAM TO-ML-014-01 (see page 44).

With increased EMC requirements, the sensor head can be assembled in a way to insulate it completely from the machine using two insulators.

- ▶ Insert the two insulators into the 4.3 mm holes on the sensor head to the left and right.

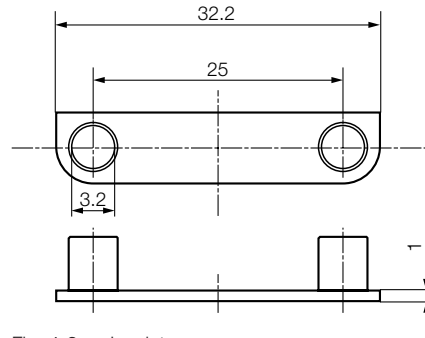


Fig. 4-3: Insulator

4.3.2 Fastening the sensor head

The sensor head can be installed with or without insulators. For the selection of screws, torques, etc., see Tab. 4-1.

i Insulators are included in the installation accessories BAM TO-ML-014-01 (see page 44).

	Without insulator	With insulator
Screw	M4 cylinder screw (8.8)	M3 cylinder screw (8.8)
Washer	No	Yes
Mounting screws tightening torque	1.8...2.0 Nm	1.1...1.3 Nm
Recommended minimum thread length in steel	4 mm (screw M4x20)	3 mm (screw M3x25)
Recommended minimum thread length in aluminum	10 mm (screw M4x25)	7.5 mm (screw M3x25)

Tab. 4-1: Sensor head installation

1. Provide for threaded holes on the machine part, see Tab. 4-1.
2. Optional: insert insulators (see Section 4.3.1).
3. Taking into account the distances and tolerances (see Section 4.3.3 on page 11 and Section 4.3.4 on page 12) install the sensor head with its right or left side on the machine part (see Fig. 3-1 on page 7 and Fig. 4-4 and Fig. 4-5).
4. Secure the screws against unintended loosening (e.g. with locking paint).

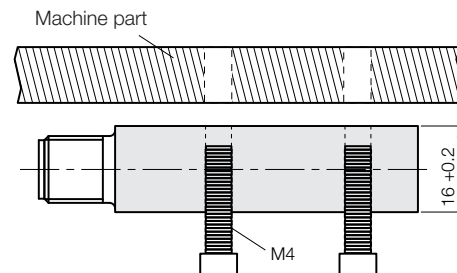


Fig. 4-4: Installing sensor head (without insulators)

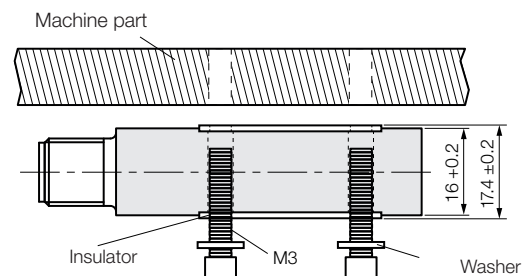


Fig. 4-5: Installing sensor head with insulators

4

Installation and connection (continued)

4.3.3 Working ranges, angles, distances, tolerances and measuring accuracy – linear application

The different mounting tolerances must be met depending on the required measuring accuracy (see different working ranges and maximum function range in Tab. 4-2).

During assembly, make sure that the sensor head is correctly positioned over the magnetic tape. The distances and tolerances must be complied with to ensure the correct function and linearity class of the system specific to the application.

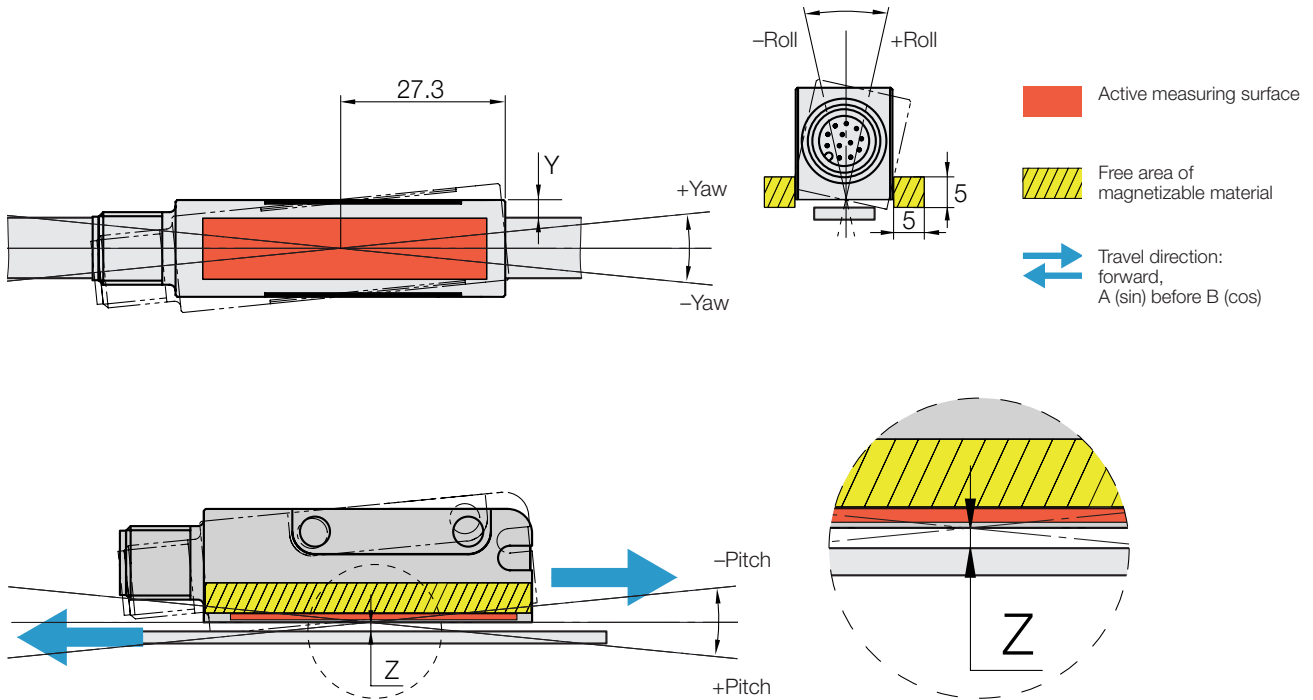


Fig. 4-6: Distances and tolerances with linear applications

		Working range 1	Working range 2	Function range
Mechanical tolerances	Z (air gap sensor head/magnetic tape)	≤ 0.4 mm	≤ 1.0 mm	≤ 1.3 mm
	Z (air gap sensor head/magnetic tape with cover strip)	≤ 0.25 mm	≤ 0.85 mm	≤ 1.15 mm
	Y (lateral offset)	±0.5 mm	±1.0 mm	±1.5 mm
	Pitch	±0.5°		
	Yaw	±1°		
	Roll	±0.5°		
Measuring accuracy	Max. non-linearity of entire system (sensor head + magnetic tape)	±15 µm	±40 µm	±100 µm
	Non-linearity of sensor head	±5 µm	±30 µm	±40 µm
	Hysteresis	≤ 1 µm	≤ 2 µm	≤ 25 µm
	Repeat accuracy	≤ 1 µm	≤ 2 µm	≤ 2 µm

Tab. 4-2: Working ranges, angles, distances and tolerances and measuring accuracy

4 Installation and connection (continued)

4.3.4 Working ranges, angles, distances, tolerances and measuring accuracy – arch-shaped application

i A rotating application is possible only using series BML SL1-ALZ1-... sensor heads and only for a rotation angle of < 360°.

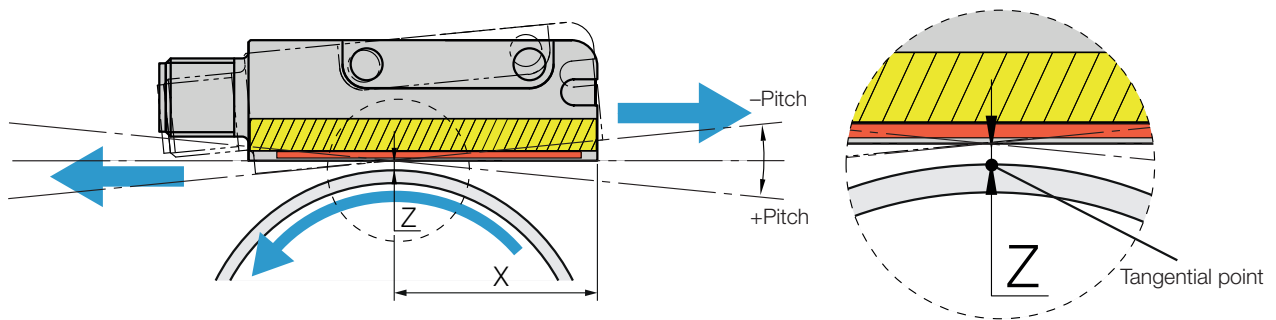


Fig. 4-7: Tolerances for applications with arch-shaped magnetic tape

		2000 mm	Diameter 1000 mm	400 mm
Mechanical tolerances	Z (air gap sensor head/magnetic tape)	≤ 1.0 mm	≤ 0.6 mm	≤ 0.1 mm
	Z (air gap sensor head/magnetic tape with cover strip)	0.85 mm	0.45 mm	–
	Y (lateral offset)	±0.5 mm		
	X (tangential offset)	32.5 mm ±1 mm		
	Pitch	±0.5°		
	Yaw	±1°		
	Roll	±0.5°		

Tab. 4-3: Function ranges, angles, distances, and tolerances

4

Installation and connection (continued)

4.3.5 Measuring length – linear application

For correct function while maintaining the specified system accuracies, the magnetic tape length must be greater than the desired measuring length. There needs to be a reserve at the beginning and end of the measuring range.

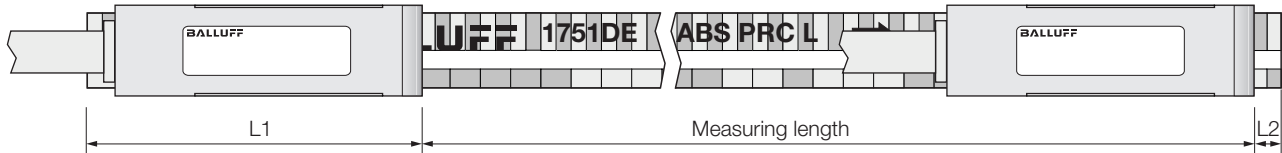


Fig. 4-8: Measurement length, overlap ranges of sensor head to magnetic tape (longitudinal variant): L1 = overlap range 1, L2 = overlap range 2

Range	Value
Overlap range 1	60 mm
Overlap range 2	5 mm
Measuring length	Magnetic tape length – 65 mm

Tab. 4-4: Measuring length data

The maximum measuring length of the system is 8.19 m. Magnetic tape can be purchased in rolls approx. 48 m long or pre-cut to a guaranteed length. For correct function the measuring range of the sensor head must be adapted to the magnetic tape.

Refer also to the following:

- BML SL1-ALZ0-U1ZZ-_U1L-...
see Section 6.5.1 on page 20.
- BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-...
see Section 7.5.1 on page 29.

4 Installation and connection (continued)

4.4 Electrical Connection

Depending on the connection version the electrical connection is made by a fixed cable or a plug connection.

The connection or pin assignments for the respective version can be found in Tab. 4-5 and Tab. 4-6.

i If the sensor head is powered by a source separate from the processing electronics, the grounds of the sensor head and processing electronics must be connected.

i Note the information on shielding and cable routing on page 15.

4.4.1 Connector S284/cable connection KA_ _

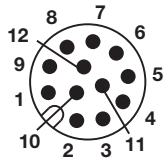


Fig. 4-9: Pin assignment of S284 plug (M12, 12-pin), view from above on sensor head)

S284-pin	Cable color	with analog sin/cos interface (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-U_ZZ-AU1L-...)	Description
1	WH	+B(+cos)	Cosine analog signal
2	BN	-B (-cos)	Cosine analog signal, inverted
3	GN	Not used ¹⁾	-
4	YE	Not used ¹⁾	-
5	GY	C/Q/OUT2	Data signal IO-Link/Switching Output 2
6	PK	OUT1	Switching Output 1
7	BU	L-	Sensor head ground (0 V)
8	RD	L+	Supply voltage 18...30 V DC
9	BK	-A (-sin)	Sinusoidal analog signal
10	VT	+A (+sin)	Sine analog signal, inverted
11	GY PK	Not used ¹⁾	-
12	RD BU	Not used ¹⁾	-
Shield	TR	Shield	(Connector housing to) shield

¹⁾ Unassigned leads must not be connected.

Tab. 4-5: Pin assignment of connector S284/cable connection KA_ _

4.4.2 Connector S4

S4-pin	Cable color	no analog sin/cos interface (1Vpp) (BML SL1-ALZO-U1ZZ-ZU1L-S4)	Description
1	BN	L+	Supply voltage 18...30 V DC
2	WH	OUT2	Switching Output 2
3	BU	L-	Sensor head ground (0 V)
4	BL	C/Q/OUT1	Communication line / Switching Output 1

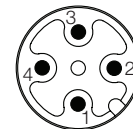


Fig. 4-10: Pin assignment of S4 plug (M12, 4-pin), view from above on sensor head)

Tab. 4-6: Pin assignment of S4 connector

4

Installation and connection (continued)

4.5 Shielding and cable routing



Defined ground!

The magnetic encoder system and the control cabinet must be at the same ground potential.

Shielding/cable routing

To ensure electromagnetic compatibility (EMC), observe the following:

When ducting the cable between the sensor, controller, and power supply, it is important to avoid going near high voltage cables due to interferences.

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

Magnetic fields

The magnetic encoder system is a magnetically coded system.

Ensure sufficient separation between the magnetic encoder system and strong external magnetic fields.

Cable routing

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

The cable must be routed tension-free.

Bending radius

For information on the permissible bending radius, see connectors on page 45 and 46.

Cable length

The IO-Link specification recommends to limit the cable length to 20 m. Longer cables may be used if their construction, shielding and routing prevent noise interference.



Observe voltage drop in cable!

The nominal voltage on the BML must not be undercut. Each wire in the cable has a resistance of 0.2 Ohm/m. When calculating the drop in voltage, account for the feed and return lines, i.e. the total resistance is 0.4 Ohm/m. For the accessory cable resistance, see Section 10.6 on page 45 and Section 10.7 on page 46.

5

Startup

5.1 Starting up the system

⚠ DANGER

Uncontrolled system movement

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

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

1. Check connections for tightness and correct polarity. Replace damaged connections or devices.
2. Turn on the system.
3. Make count direction, offset and measuring range settings.

i The setting possibilities vary depending on the interface (see Section 6 and 7).

4. Check function.

5.2 Status indication/error monitoring

During the measurement signal strength and plausibility of the absolute position are continuously monitored.

The status of the sensor head is indicated either through the interface (see Section 6 to 7) or the status LED. Depending on the interface used the status is broken down more precisely.

The LED indicates the status in three different levels:

LED color	Status	Description
Green	Normal	System working normally
Yellow ¹⁾	Warning	Measuring signal quality is low
Red	Error	System or measuring error

¹⁾ The measuring signal quality is supported only by the Smart-Sensor Profile Ed. 2 Enhanced.

Warning (indicated by yellow LED)

- Signal quality monitoring: The signal quality drops below a certain threshold as soon as the sensor head leaves the recommended working range. The sensor head is still fully functional, but the application should still be checked to be on the safe side.

Error (indicated by red LED)

- Plausibility check: If the plausibility check finds an error in the absolute position or if the signal quality of the measuring signal is too low, the LED turns red. This error is reversible and disappears as soon as the plausibility check is correct again.
- Sensor head outside measuring range: the sensor head is being operated outside the taught measuring range limits or the active measuring surface has left the tape in the direction of travel.
- System error: the sensor head is defective or was incorrectly configured.

i For more information about possible sources of error, see Section 12.1 on page 48.

It is also possible to read the communication status from the LED:

LED state	Description
Static	No communication
Flashing	Communication present

i Certain system commands can trigger a special signal on the LED when using Smart Sensor Profile Ed. 2. These special signals are described along with the respective system commands.

5

Startup (continued)

5.3 Setting system function

This section describes the basic procedure for setting up the BML. Details about parameters and setting possibilities are found in the following sections:

- BML SL1-ALZ0-**U1ZZ**-_U1L-... see Section 6.
- BML SL1-ALZ1-**UE/MZZ**-_U1L-... see Section 7.



The tape is manufactured as a band with multiple same code segments and can be ordered as a random piece. This means it can happen that the zero point is located in the middle of the measuring range. If the sensor head then crosses the zero point, an overrun will result.

Recommendation: Set at least the offset.

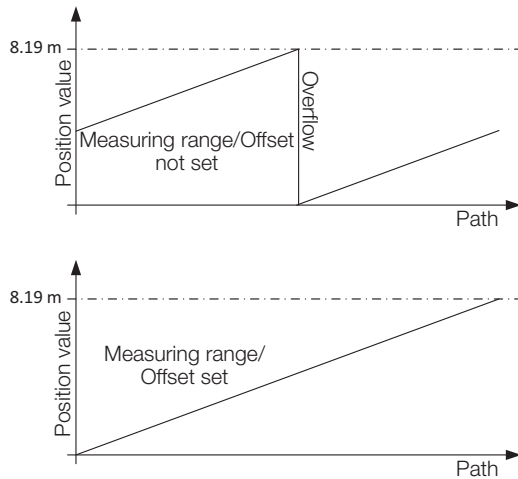


Fig. 5-1: Example for measuring range adjustment

5.4 Check system function

Check all functions as follows after assembling the magnetic encoder system or exchanging the sensor head or magnetic tape:

1. Switch on the sensor head supply voltage.
2. Check that the count direction of all interfaces corresponds with the direction of travel, and correct the controller parameterization if necessary.
3. Move the sensor head along the entire measuring length and check whether the measurement value within the range is plausible. No error is allowed to occur in the data set or to be indicated by the LED. Troubleshooting steps are described in Section 12.1 on page 48.

5.5 Operating notes

- Check and record the function of the magnetic encoder system and all associated components on a regular basis.
- If there are malfunctions in the magnetic encoder system, take it out of service and secure it against unauthorized operation (see also Troubleshooting on page 48).
- Secure the system against unauthorized use.

6

IO-Link Smart Sensor Profile (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...)

6.1 Communication parameters

i An introduction to the IO-Link interface can be found in the document Interfaces for Magnetic Encoder System BML.

Specification	IO-Link Description	Value
Transfer rate	COM3	230.4 kBaud
Minimum cycle time of device	MinCycleTime	0x0A (1ms)
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	0x1B 2 bytes 2 bytes Supported
IO-Link protocol version	Revision ID	0x11 (Version 1.1)
Amount of process data from the device to the master	ProcessDataIn	0x83 (4 bytes)
Amount of process data from the master to the device	ProcessDataOut	0x00 (0 bits)
Manufacturer ID	Vendor ID	0x0378
Device identifier FW ≥ 1.06.006	Device ID	0x030A05
Device identifier FW 1.04.000 (Compatibility Mode ¹⁾)	Device ID	0x030A00
IO-Link profile	Profile	Smart Sensor Profile
Switching signals in SIO mode	SIO	None

¹⁾ Devices having firmware version 1.04.000 do not support all the functions that come with version 1.06.006. For existing applications the sensor head provides a Compatibility Mode. This is enabled if the IO-Link master permits only devices with the old device identification 0x030A00. In Compatibility Mode only those functions are available that come with FW 1.04.000.

i The minimum cycle time (MinCycleTime) of the BML is 1 ms.
 If needed the master can increase the cycle time, which is why the actual used cycle time (MasterCycleTime) depends on the master.

6.2 Process data

The measurement value from the BML SL1... is sent over IO-Link as a 32-bit integer value. This value is a relative specification of the set null point. The specification resolution is 1 µm/digit.
 In case of error instead of the position the maximum highest value 0x7FFFFFFF (2147483647) is output. Additionally, the process data is marked as *invalid*.

6

IO-Link Smart Sensor Profile (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (continued)

6.3 Identification data

Index (dec.)	Parameters	Data format (length)	Access	Contents	Date retention
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 bytes)	Read	BALLUFF	
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (15 bytes)	Read	www.balluff.com	
0x0012 (18)	Product Name	StringT (max. 48 bytes)	Read	e.g.: BML SL1-ALZ0-U1ZZ-ZU1L-S4	
0x0013 (19)	Product ID	StringT (16 bytes)	Read	e.g. B.: BMLL1IOL1011	
0x0014 (20)	Product Text	StringT (max 64 bytes)	Read	Linear absolute magnetic encoder	
0x0015 (21)	Serial Number	StringT (16 bytes)	Read	e.g.: DE160600005422	
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (2 bytes)	Read	e.g.: 01	
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (8 bytes)	Read	e.g.: 1.04.000	
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 bytes)	Read/Write		X

Application Specific Tag

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

6.4 System commands

Different commands have been implemented in the BML which can be reached via the parameter *System Command* on *Index 2, Subindex 0*. If a system command is transferred to the BML, the command triggers the desired action if permitted in the current application state.

Command	Name	Description	Compatibility mode
0x01 (1)	ParamUploadStart	Starts parameter upload.	X
0x02 (2)	ParamUploadEnd	Ends parameter upload.	X
0x03 (3)	ParamDownloadStart	Starts parameter download.	X
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	Ends parameter download.	X
0x05 (5)	ParamDownloadStore	Finishes parameter setting and starts data storage.	X
0x06 (6)	ParamBreak	Cancel parameter setting.	X
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Resets all parameters to their factory settings.	X
0xE0 (224)	Teach In Zero Point	Learns the current position as the zero point (see Section 6.5.1 on page 20).	X
0xE1 (225)	Reset Offset	Sets the offset to 0 (see Section 6.5.1 on page 20).	
0xE3 (227)	Teach In Minimal Negative Position	Learns the current position as the negative limit (see Section 6.5.1 on page 21).	

Tab. 6-1: System commands Index 2, Subindex 0

6

IO-Link Smart Sensor Profile (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (continued)

6.5 Parameter data

Index	Subindex	Parameters	Size	Access	Date retention	Compatibility mode
PDV (Process Data Value) (see Section 6.5.1)						
0x00C1 (193)	0	Offset	4 bytes	Read/Write	X	X
0x00C2 (194)	0	Preset	4 bytes	Read/Write	X	
0x00C3 (195)	0	Output Characteristics	1 byte	Read/Write	X	
0x00CB (203)	0	Minimal Negative Position	4 bytes	Read/Write	X	
System parameters						
0x0003 (3)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Data Storage (see Section 6.5.6)	72 bytes	Read/Write		X
0x000C (12)	0	Device Access Locks (see Section 6.5.3)	2 bytes	Read/Write	X	X
0x000D (13)	0, 1, 2, 3	ProfileCharacteristic (see Section 6.5.4)	6 bytes	Read Only		X
0x000E (14)	0, 1	PD Input Descriptor (see Section 6.5.5)	3 bytes	Read Only		X

Tab. 6-2: Parameter data of IO-Link interface

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

6.5.1 Process data configuration (PDV)

i The parameters can mutually affect each other. Therefore we recommend making the settings in the following order: *Output Characteristics*, *Offset/Preset Teach*, *Minimal Negative Position*.

Output Characteristics

As shipped, when moving the sensor in the direction of the arrow the position count is positive. The count direction can be reversed using the parameter *Output Characteristics*. The count direction setting should be made before the offset setting, since it may no longer be valid after changing the offset. If the direction needs to be changed again after setting the offset, the offset should generally be adjusted again.

Offset, Preset, Teach In Zero Point

The beginning of the magnetic tape does not represent the measured position 0, but rather the zero point can be at any desired position within or outside of the magnetic tape. Crossing the zero point causes a position jump (overrun). If this overrun is not desired, the position of the zero point can be changed using an offset or extending the measuring range (see *Minimal Negative Position* on page 21).

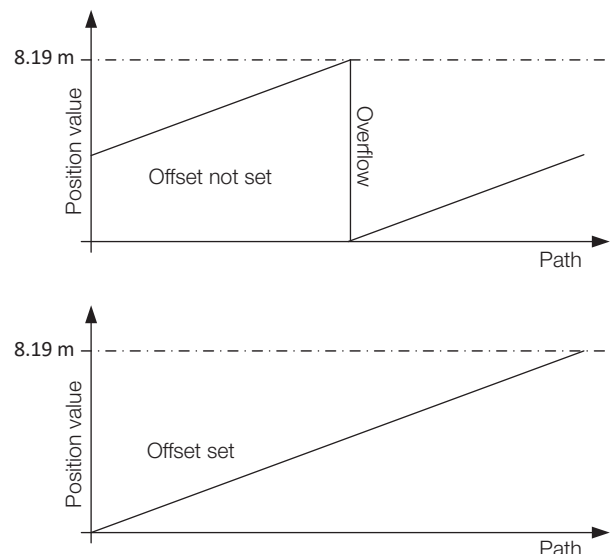


Fig. 6-1: Example for a measuring range adjustment by setting the offset

6

IO-Link Smart Sensor Profile (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (continued)

There are three ways to move the zero point:

- **Preferred method:** Writing the parameter *Preset* sets the current position to the value *Preset*. The value range of the parameter *Preset* is $-8.19\text{ m} \dots +8.19\text{ m}$. The *Preset* parameter changes the *Offset* parameter.
- **Alternative 1:** By directly parameterizing the offset parameter the *Offset* parameter is calculated using the following formula: $\text{Offset} = \text{new position (nominal value)} - \text{current position (actual value)}$. The value range of the parameter *Offset* is $-8.19\text{ m} \dots +8.19\text{ m}$.
- **Alternative 2:** Using the system command *Teach In Zero Point* the current position is defined as 0.



The *Preset* value affects the parameter *Minimal Negative Position*. When writing the parameter *Preset* a check is made to see whether the value *Preset* lies within the set measuring range. If the value *Preset* does not lie in the measuring range, the measuring range is automatically adjusted.

The offset and preset can be reset either by using the system command *Reset Offset* or by writing a 0 to the parameter *Offset*.

Minimal Negative Position

In the standard configuration the measuring range of the sensor head is $0 \dots 8.19\text{ m}$. If negative values also need to be output, the measuring range must be adjusted. If the measuring range is extended in the negative direction, the measuring range is shortened in the positive direction by the same amount. The entire measuring length (negative measuring range limit to positive measuring range limit) always adds up to 8.19 m . The minimal position value can be set in two different ways:

- The negative limit of the measuring range can be directly entered using the parameter *Minimal Negative Position*. The setting takes effect as soon as the parameter is written.
- The sensor head is moved to the position which represents the measuring range limit in the negative direction. There the system command *Teach In Minimal Negative Position* is carried out. The current position immediately represents the negative measuring range limit. The sensor head can be moved 8.19 m in the positive direction without experiencing an overrun.

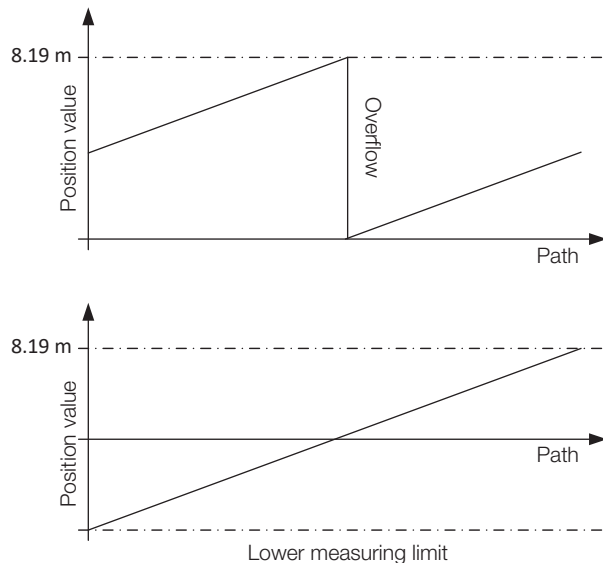


Fig. 6-2: Example for adjusting the measuring range by setting a minimal negative position

To disable the output of negative positions, *Minimal Negative Position* must be set to 0.

6

IO-Link Smart Sensor Profile (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (continued)

6.5.2 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 needed by the IO-Link master for the data storage function. This parameter cannot be user modified.)
	2	State Property	1 byte	Read Only	
	3	Size	4 bytes	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4 bytes	Read Only	
	5	Index List	62 bytes	Read Only	

Tab. 6-3: Data storage parameter

6.5.3 Access locks (Device Access Locks)

With this standard parameter, it is possible to activate or deactivate certain functions of the IO-Link device. With the BML SL1, 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 (not supported)
Bit 1	Lock parameter management (supported)
Bit 2	Lock local parameterization (supported)
Bit 3	Lock local user interface (not supported)
Bit 4...15	Reserved

Tab. 6-4: Lock parameter data

6.5.4 Profiles and functions (ProfileCharacteristic)

This parameter indicates which profile is supported by the IO-Link device. BML SL1... supports the Smart Sensor Profile with a process data variable:

Subindex	Value	Description
1	0x0001	DeviceProfileID: Smart Sensor Profile
2	0x8000	FunctionClassID: Device Identification Objects
3	0x8002	FunctionClassID: Process Data Variable

Tab. 6-5: Supported profiles

6

IO-Link Smart Sensor Profile (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (continued)

6.5.5 Process data structure (PD Input Descriptor)

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

BML SL1-... processes the process data variable as follows:

Subindex	Values	Description
0x01	0x03 0x20 0x00	Signed Integer 32-bit length 0-bit offset

Tab. 6-6: Process data structure

6.5.6 Diagnostic data

Index	Subindex	Parameters	Size	Access	Values
0x0028 (40)	0	Process Data Input	4 bytes	Read Only	This parameter contains the current position value or the last position value before an error occurred.

Tab. 6-7: Diagnostics parameters

6.6 Error messages

The following error messages are stored for failed parameterization:

Error code	Error message
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8020	Service temporarily not available
0x8030	Value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8036	Function temporarily unavailable

Tab. 6-8: IO-Link specification error messages

7.1 Communication parameters

i An introduction to the IO-Link interface can be found in the document Interfaces for Magnetic Encoder System BML.

In Tab. 7-1 the basic IO-Link specification of the BML SL1 is described.

Specification	IO-Link Description	Value
Transfer rate	COM3	230.4 kBaud
Minimum cycle time of device	MinCycleTime	1 ms (0x0A)
Frame specification: – Amount of preoperate data required – Amount of operate data required – ISDU	M-Sequence Capability: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x1B 2 bytes 2 bytes Supported
IO-Link protocol version	Revision ID	0x11 (Version 1.1)
Amount of process data from the device to the master	ProcessDataIn	6 bytes (0xC5)
Amount of process data from the master to the device	ProcessDataOut	0 bytes (0x00)
Manufacturer ID	Vendor ID	0x0378 (888)
Device identification	Device ID	BML SL1-ALZ1- UMZZ-_U1L-_____ : 0x030A10 (199184) BML SL1-ALZ1- UEZZ-_U1L-_____ : 0x030A11 (199185)
IO-Link profile	Profile	Smart Sensor Profile Ed 2 (Digital Measuring Sensor)
IO-Link profile type	Profile Type	SSP 3.2
Switching signals in SIO mode	SIO	OUT1, OUT2

Tab. 7-1: Device specification BML

i The minimum cycle time (MinCycleTime) of the BML is 1 ms.
 If needed the master can increase the cycle time, which is why the actual used cycle time (MasterCycleTime) depends on the master.

7.2 Process data (PD)

The variants of the BML use the IO-Link interface to output a cyclical measurement value along with status and switching point information.

Byte					
5	4	3	2	1	0
Measured value				Scaling factor	Status and SSCs

Tab. 7-2: Process data

Measurement value

The measurement value represents the position of the sensor head in μm and consists of a signed 32-bit value.

Scaling factor

The scaling factor is a constant, signed 8-bit number which indicates the power of ten by which the measurement value must be multiplied in order to convert it into the SI unit of *meters*.

For the BML the scaling factor is -6 (0xFA):
 Measurement value $\times 10^{-6}$ = Position [m]

Status and SSC

Bit	Name	Function
7	System Error	The BML is no longer functional (memory error, hardware defect).
6	Out of Range / No Measurement Data	The BML is not detecting a magnetic tape within the detection range.
5	–	not used
4	Measurement Value Unsafe	The sensor head is within the set measuring range but the excess gain is too low. The threshold for the signal can be set using the parameter <i>Low Signal Quality Threshold</i> (see Section 7.5.11). (Available only for BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)
3	SSC 4	Switching information for the fourth switching point
2	SSC 3	Switching information for the third switching point
1	SSC 2	Switching information for the second switching point. In SIO mode SSC2 is placed on OUT2.
0	SSC 1	Switching information for the first switching point. In SIO mode SSC 1 is placed on OUT 1.

Tab. 7-3: Status and SSCs

Invalid Bit

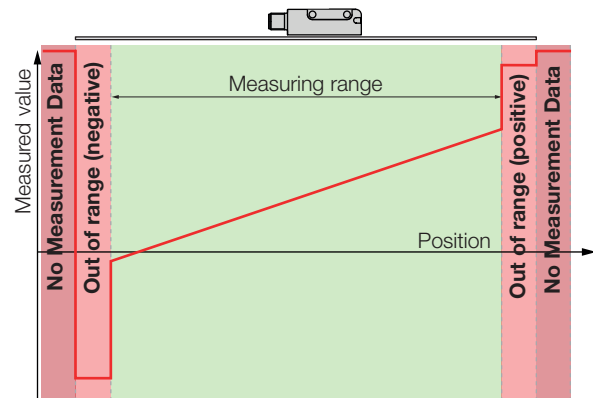
The PD *Invalid bit* identifies invalid process data. If the internal position detection is reconfigured, no measured values are temporarily recorded and output as process data because the sensor is busy. No statement about the sensor status is possible.

Typical cases are the teaching of the measuring range or recalculation of the position, if a valid measuring signal is available again after a measuring error.

Output of the PD *Invalid Bit* can be disabled (see *Diagnostics suppression* on page 35).



The IO-Link functionality PD *Invalid Bit* is handled differently by different IO-Link masters (see manual for the master used). Output of the PD *Invalid Bit* can be suppressed using the parameter *Diagnosis Suppression* (see *Diagnostics suppression* on page 35).



Status bits ¹⁾					
Bit 4	0	0	0/1 ²⁾	0	0
Bit 6	1	1	0	1	1

¹⁾ see Tab. 7-3

²⁾ If this bit is set, the excess gain is too low. The magnetic tape is damaged or offset too far.

Fig. 7-1: Ranges and output

If the BML is still on the magnetic tape but outside the detection/measuring range, the process data variable is replaced by the following values:

- Out of Range positive: **2'147'483'640 (0x7FFFFFF8)**
- Out of Range negative: **-2'147'483'640 (0x80000008)**

An *Out of Range* can only be output if the measuring range was previously defined by teaching or direct parameter input (*Measurement Range Limits*). Without a user taught restriction of the measuring range, the measuring range limits are unknown and therefore no *Out of Range* can be detected and output.

A measurement error occurs if no magnetic tape is detected, the functional space is not maintained (see Tab. 4-2 on page 11) or the sensor head is not completely on the measuring tape. In this case the process data variable is replaced by the error value **2'147'483'644 (0x7FFFFFFC)** (No Measurement Data).

7.3 Identification data

Index	Subindex	Parameters	Size	Access	Date retention
0x0010 (16)	0	Vendor Name	32 bytes	Read Only	
0x0011 (17)	0	Vendor Text	32 bytes	Read Only	
0x0012 (18)	0	Product Name	32 bytes	Read Only	
0x0013 (19)	0	Product ID	16 bytes	Read Only	
0x0014 (20)	0	Product Text	48 bytes	Read Only	
0x0015 (21)	0	Serial Number	16 bytes	Read Only	
0x0016 (22)	0	Hardware Revision	10 bytes	Read Only	
0x0017 (23)	0	Firmware Revision	16 bytes	Read Only	
0x0018 (24)	0	Application Specific Tag	32 bytes ¹⁾	Read/Write	X
0x0019 (25)	0	Function Tag	32 bytes ¹⁾	Read/Write	X
0x001A (26)	0	Location Tag	32 bytes ¹⁾	Read/Write	X
0x700 (1792)	0	Type Code	48 bytes	Read Only	
0x701 (1793)	0	Order Code	24 bytes	Read Only	

¹⁾ The character string has a fixed length. Unused places must be filled with 0x00 when writing.

Tab. 7-4: Identification data

Application Specific Tag, Function Tag and Location Tag

The tags *Application Specific Tag*, *Function Tag* and *Location Tag*, make it possible to assign the IO-Link device any max. 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.

7.4 System commands

Different commands have been implemented in the BML which can be reached via the parameter *System Command* on *Index 2, Subindex 0*. If a system command is transferred to the BML, the command triggers the desired action if 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	Finishes parameter setting and starts data storage.
0x40 (64)	Teach Apply	Verifies the Teach points and applies them to the configuration. ¹⁾
0x41 (65)	SP1 Single Value Teach	Saves the currently measured position as a <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x42 (66)	SP2 Single Value Teach	Saves the currently measured position as <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x43 (67)	SP1 Two Value Teach TP1	Saves the currently measured position as <i>Teachpoint 1</i> for <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x44 (68)	SP1 Two Value Teach TP2	Saves the currently measured position as <i>Teachpoint 2</i> for <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x45 (69)	SP2 Two Value Teach TP1	Saves the currently measured position as <i>Teachpoint 1</i> for <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x46 (70)	SP2 Two Value Teach TP2	Saves the currently measured position as <i>Teachpoint 2</i> for <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x47 (71)	SP1 Dynamic Teach Start	Begins dynamic teaching for <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x48 (72)	SP1 Dynamic Teach Stop	Ends dynamic teaching for <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x49 (73)	SP2 Dynamic Teach Start	Begins dynamic teaching for <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x4A (74)	SP2 Dynamic Teach Stop	Ends dynamic teaching for <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x4E (78)	Teach Reset	Deletes settings, SP1 and SP2 value of the currently selected SSC. ¹⁾
0x4F (79)	Teach Cancel	Cancels the current Teach procedure. ¹⁾
0x80 (128)	Device Reset	Reinitializes all device components.
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Resets all configurations to their factory settings.
0xA5 (165)	Reset Maintenance	Resets all maintenance parameters.
0xAF (175)	Ping	LED changes to <i>Device Discovery Blink</i> pattern (2 × short blinking, with 1 second repetition for a duration of 1 minute).
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 the current position as the lower limit of the measuring range (see Section 7.5.1).
0xE2 (226)	Teach Measurement Range Upper Limit	Teaches the current position as the upper limit of the measuring range (see Section 7.5.1).

¹⁾ see Section 7.5.3 *Setpoint teach-in* on page 32

Tab. 7-5: System commands Index 2, Subindex 0

7.5 Parameter data

Index	Subindex	Parameters	Size	Access	Date retention
MDC (Measurement Data Channel) (see Section 7.5.1)					
0x00C1 (193)	0	Offset	4 bytes	Read/Write	X
0x00C2 (194)	0	Preset	4 bytes	Read/Write	X
0x00C3 (195)	0	Output Characteristics	1 byte	Read/Write	X
0x00C4 (196)	0	Enable Detection Range	1 byte	Read Only	
0x4080 (16512)	0, 1, 2, 3, 4	MDC Descriptor	11 byte	Read Only	
0x0202 (514)	0, 1, 2	Physical Measurement Limits	8 bytes	Read/Write	X
SSC (Switching Signal Channels) (see Section 7.5.2)					
0x003A (58)	0	Teach-In Select	1 byte	Read/Write	
0x003B (59)	0	Teach-In Result	1 byte	Read Only	
0x003C (60)	0, 1, 2	SSC1 Parameter	8 bytes	Read/Write	X
0x003D (61)	0, 1, 2, 3	SSC1 Configuration	4 bytes	Read/Write	X
0x003E (62)	0, 1, 2	SSC2 Parameter	8 bytes	Read/Write	X
0x003F (63)	0, 1, 2, 3	SSC2 Configuration	4 bytes	Read/Write	X
0x4000 (16384)	0, 1, 2	SSC3 Parameter	8 bytes	Read/Write	X
0x4001 (16385)	0, 1, 2, 3	SSC3 Configuration	4 bytes	Read/Write	X
0x4002 (16386)	0, 1, 2	SSC4 Parameter	8 bytes	Read/Write	X
0x4003 (16387)	0, 1, 2, 3	SSC4 Configuration	4 bytes	Read/Write	X
Device Configuration					
0x00B4 (180)	0, 1, 2	Output Type (see Section 7.5.4)	2 bytes	Read/Write	X
0x00F8 (248)	0, 1, 2	Diagnosis Suppression Configuration (see Section 7.5.5)	2 bytes	Read/Write	X
Condition Monitoring					
0x00CE (206) ¹⁾	0	Low Signal Quality Threshold (see Section 7.5.11)	10 bytes	Read/Write	X
0x00CF (207) ¹⁾	0, 1, 2, 3, 4, 5	Signal Quality (see Section 7.5.10)	4 bytes	Read Only	
0x0052 (82)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Device Temperature (see Section 7.5.6)	5 bytes	Read Only	
0x0053 (83)	0, 1, 2	Temperature Thresholds (see Section 7.5.7)	2 bytes	Read/Write	X
0x0057 (87)	0, 1, 2, 3	Operating Hours (see Section 7.5.8)	12 bytes	Read Only	
0x0058 (88)	0	Boot Cycle counter (see Section 7.5.9)	4 bytes	Read Only	
System parameters					
0x0003 (3)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Data Storage (see Section 7.5.12)	69/72 bytes	Read/Write	
0x000C (12)	0	Device Access Locks (see Section 7.5.13)	2 bytes	Read/Write	X
0x000D (13)	0	ProfileCharacteristic (see Section 7.5.14)	14 bytes	Read Only	
0x000E (14)	0	PD Input Descriptor (see Section 7.5.15)	9 bytes	Read Only	

¹⁾ only available for the *Enhanced Profile* model (BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-_____)

Tab. 7-6: Parameter data of IO-Link interface

7.5.1 Measurement Data Configuration (MDC)

The BML passes the measured position to the IO-Link master using the measurement value. The measurement value can be changed for the respective application using the following parameters.

i Changing the measurement value configuration affects the switching behavior. The switching signal configuration (see Sec. 7.5.2) must also be repeated.

Parameters	Subindex	Name	Size	Access	Values
Offset 0x00C1 (193)	0	–	4 bytes	Read/Write	–8184000...+8184000 µm (default: 0 µm)
Preset 0x00C2 (194)	0	–	4 bytes	Read/Write	–8184000...+8184000 µm (default: 0 µm)
Output Characteristics 0x00C3 (195)	0	–	1 byte	Read/Write	0x00 (false) = falling in direction of arrow 0xFF (true) ¹⁾ = rising in direction of arrow
Enable Detection Range 0x00C4 (196)	0	–	1 byte	Read Only	0 = Detection range deactivated Read-only access: Used for information that the detection range is not available. (default: 0x00)
MDC Describer 0x4080 (16512)	1	Lower Limit	4 bytes	Read Only	The minimal value of the measurement value for the current configuration. ¹⁾
	2	Upper Limit	4 bytes	Read Only	The maximum value of the measurement value for the current configuration. ¹⁾
	3	Unit Code	2 bytes	Read Only	0x03F2 (1010) = Meters
	4	Scale	1 byte	Read Only	0xFA (–6) = Measurement value × 10 ^{–6} = Position [m]
Measurement Range Limits 0x0202 (514)	1	Lower Limit	4 bytes	Read/Write	Position of the measurement range on the magnetic tape. The values depend on the absolute coding of the magnetic tape. If no limits are set yet, the value is then 0x7FFFFFFC. ²⁾
	2	Upper Limit	4 bytes	Read/Write	

¹⁾ Minimal and maximum value for the set measurement range.

²⁾ These values are needed for data storage functionality and should not be changed. The measurement range can be adjusted using the *Range-Teach* commands.

Tab. 7-7: Parameter data MDC

i The parameters can mutually affect each other. Therefore we recommend making the settings in the following order: *Range Teach*, *Output Characteristics*, *Offset/Preset Teach*.

Range Teach

The position determining magnetic tape can be ordered cut to length or in a particular length. The measuring length (see Section 4.3.5) is unknown to the sensor head. For defined operation the measurement range should first be taught.

The system commands *Teach Range Minimum* and *Teach Range Maximum* are provided for this function. The commands must each be carried out while the BML is at the start and end. The set limits are stored as raw values (depending on the coding of the magnetic tape) in the *Measurement Range Limits* parameter.

Output Characteristics

Using the parameter *Output Characteristics* you can rotate the signal direction of the data value. Here the signal is reflected within the set measurement range.

Setting an offset

The output value can have an offset assigned to it. Here the desired value can be written to the *Offset* parameter. The BML adds this value to the measured position and outputs the sum.

Preset Teach

The Preset Teach function allows you to automatically calculate the offset value.

1. Write the desired output value to the *Preset* parameter.
2. Move the sensor head to the desired position.
3. Carry out the *Teach Preset* system command.
4. The BML calculates the offset so that the preset value is output at the arrived position.

MDC Describer

The limits *Lower Limit* and *Upper Limit* in the MDC Describer define the value range of the output measurement value. If the offset is not set, then the measurement value starts at 0.

Enable Detection Range (Read Only)

Sensor heads using the Smart Sensor Profile Ed. 2 can output a range with less accuracy outside the measurement range. This range is not available to the BML. This parameter is used for information purposes.

7.5.2 Switching Signal Configuration (SSC)

The BML has 4 switching signals integrated into it. Each switching signal is written by the parameters *SSC Parameter* and *SSC Configuration*. *SSC Parameter* specifies the position of setpoints SP1 and SP2. *SSC Configuration* specifies the switching function. The BML has implemented the switching signals as Single Point Mode, Window Mode and Two Point Mode according to the Smart Sensor Profile.

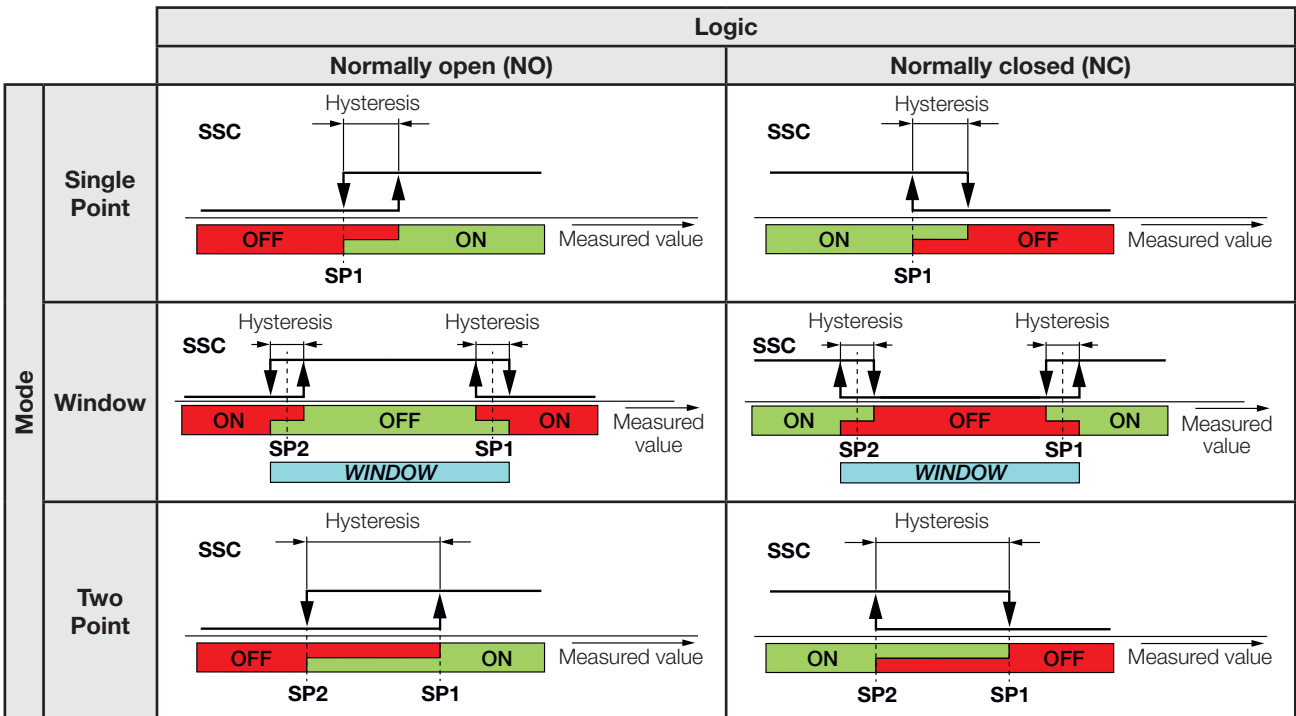
i The measurement value configuration must be finished before starting the switching signal configuration, (see Sec. 7.5.1)!

i In SIO mode SSC1 and SSC2 are set to the outputs OUT1 and OUT2. For configuration of OUT1 and OUT2 see Section 7.5.4.

Parameters	Subindex	Name	Size	Access	Values
SSC Parameter SSC1: 0x003C (60) SSC2: 0x003E (62) SSC3: 0x4000 (16384) SSC4: 0x4002 (16386)	1	Setpoint 1 (SP1)	4 bytes	Read/Write	Position of SP1 [µm]
	2	Setpoint 2 (SP2)	4 bytes	Read/Write	Position of SP2 [µm] (the position of SP2 must be lower than that of SP1)
SSC Configuration SSC1: 0x003D (61) SSC2: 0x003F (63) SSC3: 0x4001 (16385) SSC4: 0x4003 (16387)	1	Logic	1 byte	Read/Write	0 = Normally open (NO, default) 1 = Normally closed (NC)
	2	Mode	1 byte	Read/Write	0 = Deactivated (default) 2 = Single Point Mode 2 = Window Mode 2 = Two Point Mode
	3	Hysteresis	2 bytes	Read/Write	100...30000 µm (default: 100 µm)

Tab. 7-8: Parameter data SSC

Switching behavior



Two Point mode does not take into account the *Hysteresis* parameter. This mode is similar to Single Point mode, and the hysteresis is defined by the distance between SP1 and SP2.

7.5.3 Setpoint teach-in

The BML supports teaching of setpoints using the teach-in function according to the Smart Sensor Profile. Two parameters are used for this teach-in procedure: (*TI Select* and *TI Result*, see Tab. 7-9 and Tab. 7-10) as well as the system commands (*Teach Apply* (0x40) to *Teach Cancel* (0x4F)).

Teach-in can be done by directly setting the setpoints (SP1 and SP2) (*Single Value Teach*). Alternatively SP1 and SP2 can also be taught by setting teachpoints (TP1 and TP2) (*Two Value Teach*). Setpoint SPx is determined from the average of TP1 and TP2. The setpoints are stored in non-volatile memory. The two teachpoints per setpoint are not stored, but rather used only for calculation.

i Switching signals can only be taught as long as the position value is valid. If the teach procedure takes place when there is a defective position signal (*No Measurement Signal* or *Out of Range*), this is acknowledged with an error.

Teach Select

The Teach Select parameter selects the current switching signal to be configured.

Index	Sub-index	Size	Access	Values
TI Select 0x003A (58)	0	1 byte	Read/Write	0 or 1 = SSC1 (default) 2 = SSC2 3 = SSC3 4 = SSC4

Tab. 7-9: Parameter data Teach Select

Teach Result

The current status of the teachpoints and of the teach-in procedure can be read out using the *Teach Result* (Index 0x003B) parameter. The *Teach Result* value is 1 byte long and can be divided into 4 bits for the status of the teachpoints and 4 bits for the status of the teach procedure.

Position	Description		Value
Bit 0...3	Teach status		0 = IDLE 1 = SP1 SUCCESS (yellow LED flashes for 3 seconds 1:1) 2 = SP2 SUCCESS (yellow LED flashes for 3 seconds 1:1) 3 = SP12 SUCCESS (yellow LED flashes for 3 seconds 1:1) 4 = WAIT FOR COMMAND 5 = BUSY 6 = reserved 7 = ERROR (red LED flashes 3 seconds fast)
Bit 4	SP1	TP1	0 = TP1 unset 1 = TP1 set
Bit 5		TP2	0 = TP2 unset 1 = TP2 set
Bit 6	SP2	TP1	0 = TP1 unset 1 = TP1 set
Bit 7		TP2	0 = TP2 unset 1 = TP2 set

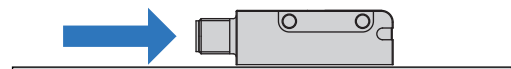
Tab. 7-10: Parameter data Teach Result

1st example:

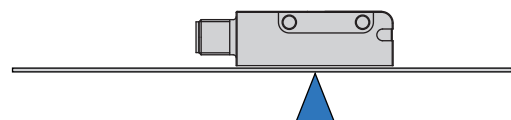
Teach Single Point (SP1)

First the command SP1 Single Value Teach is used to teach Setpoint SP1 at the current position. The setpoint is not stored in non-volatile memory until the Teach Apply command is carried out. In abbreviated form when teaching SP1 you can also simply carry out the Teach Apply command.

1. Use *Select Teach Channel* (Index 0x003A) to select which switching channel to teach.
2. Checking the status.
⇒ Status = IDLE
3. Move the sensor head to the position of SP1.



4. Carry out system command *SP1 Single Value Teach* (Code 0x41).
⇒ SP1 is taught.



5. Checking the status.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2
6. Carry out system command *Teach Apply* (Code 0x40).
⇒ The setpoints were stored in non-volatile memory.

2nd example:

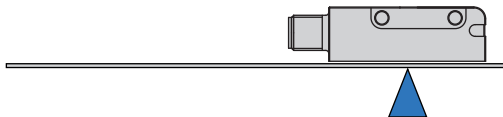
Teach Two Point/Window Mode (SP1 and SP2)

Setpoints SP1 and SP2 are applied first saved to non-volatile memory at the current location using the system commands *SP1/SP2 Single Value Teach*. System command *Teach Apply* checks the setpoints and saves them to non-volatile memory.

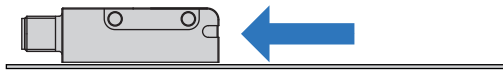
1. Use *Select Teach Channel* (Index 0x003A) to select which switching channel to teach.
2. Checking the status.
⇒ Status = IDLE
3. Move the sensor head to the position of SP1.



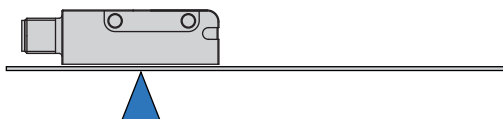
4. Carry out system command *SP1 Single Value Teach* (Code 0x41).
⇒ SP1 is taught.



5. Checking the status.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2
6. Move the sensor head to the position of SP2.



7. Carry out system command *SP2 Single Value Teach* (Code 0x42).
⇒ SP2 is taught.



8. Checking the status.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2, SP2 TP1/TP2
9. Carry out system command *Teach Apply* (Code 0x40).
⇒ The setpoints were stored in non-volatile memory.
10. Checking the status.
⇒ Status = SP12 SUCCESS (*SUCCESS* indicates a successful teach-in. Otherwise *ERROR* is shown.)

i Setpoint SP2 must be lower than SP1.

3rd example:

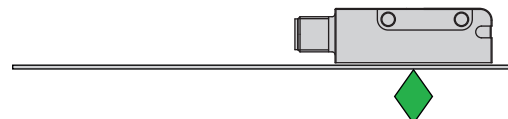
Teach Single Point Mode (SP1) with teachpoints TP1/TP2

Setpoint SP1 is determined from the average of TP1 and TP2.

1. Use *Select Teach Channel* (Index 0x003A) to select which switching channel to teach.
2. Checking the status.
⇒ Status = IDLE
3. Move the sensor head to the position of TP1.



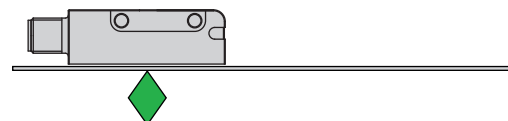
4. Carry out system command *Two Value Teach TP1* (Code 0x43).
⇒ SP1 TP1 is taught.



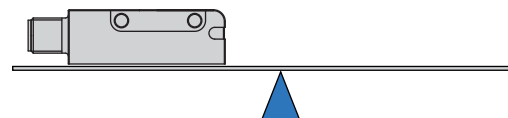
5. Checking the status.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1
6. Move the sensor head to the position of TP2.



7. Carry out system command *SP1 Two Value Teach TP2* (Code 0x44).
⇒ SP1 TP2 is taught.



8. Checking the status.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2
9. Carry out system command *Teach Apply* (Code 0x40).
⇒ The command calculates SP1 and saves SP1 to non-volatile memory.



10. Checking the status.
⇒ Status = SP1 SUCCESS (*SUCCESS* indicates a successful teach-in. Otherwise *ERROR* is shown.)

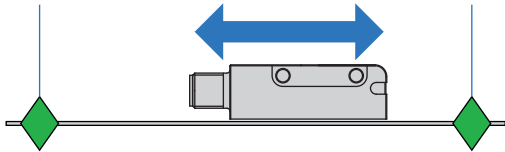
4th example:

Dynamic teaching SP1

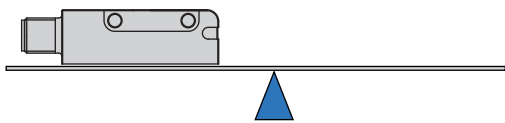
Setpoint SP1 is formed from the average of the minimum and maximum of the arrived positions between the commands Dynamic Teach SP1 Start and Dynamic Teach SP1 Stop.

i If no stop command follows within 5 minutes after the start command, the teach procedure is canceled. A timeout is indicated using the event *TEACH IN TIMEOUT*.

1. Use *Select Teach Channel* (Index 0x003A) to select which switching channel to teach.
2. Checking the status.
⇒ Status = IDLE
3. Use *SP1 Dynamic Teach Start* (Code 0x47) to start dynamic teaching for SP1.
4. Checking the status.
⇒ Status = BUSY
5. Move the sensor head between the minimal and maximum position.



6. Use *SP1 Dynamic Teach Stop* (Code 0x48) to stop dynamic teaching for SP1.
7. Checking the status.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2
8. Carry out system command *Teach Apply* (Code 0x40).
⇒ The command calculates SP1 and saves SP1 to non-volatile memory.



9. Checking the status.
⇒ Status = SP1 SUCCESS (*SUCCESS* indicates a successful teach-in. Otherwise *ERROR* is shown.)

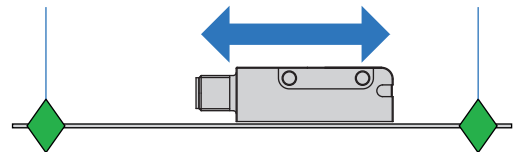
5th example:

Dynamic teaching SP1 and SP2

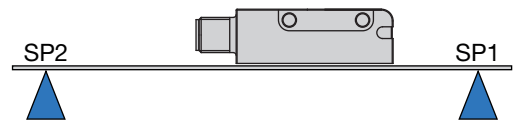
Setpoint SP1 is applied at the highest position and SP2 and the lowest position.

i If no stop command follows within 5 minutes after the start command, the teach procedure is canceled. A timeout is indicated using the event *TEACH IN TIMEOUT*.

1. Use *Select Teach Channel* (Index 0x003A) to select which switching channel to teach.
2. Checking the status.
⇒ Status = IDLE
3. Use *SP1 Dynamic Teach Start* (Code 0x47) TP1 to start dynamic teaching.
4. Checking the status.
⇒ Status = BUSY
5. Move the sensor head between the minimal and maximum position.



6. Use *SP1 Dynamic Teach Stop* (Code 0x48) to stop dynamic teaching.
7. Checking the status.
⇒ Status = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2, SP2 TP1/TP2
8. Carry out system command *Teach Apply* (Code 0x40).
⇒ SP1 (maximum position) and SP2 (minimal position) are saved to non-volatile memory.



9. Checking the status.
⇒ Status = SP12 SUCCESS (*SUCCESS* indicates a successful teach-in. Otherwise *ERROR* is shown.)

i Setpoint SP2 must be lower than SP1.

7

IO-Link Smart Sensor Profile Ed. 2 (BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-...) (continued)

7.5.4 Output configuration

Both outputs of the BML can be configured.

Index	Subindex	Name	Size	Access	Values
Output Type 0x00B4 (180)	1	Out 1	1 byte	Read/Write	0 = Deactivated (default) 1 = PNP 2 = NPN 3 = Push-Pull
	2	Out 2	1 byte	Read/Write	0 = Deactivated (default) 1 = PNP 2 = NPN 3 = Push-Pull

Tab. 7-11: Output configuration

7.5.5 Diagnostics suppression

If running diagnostics functions in the application causes problems, the functions can be suppressed.
 For diagnostic events implemented in the BML see *Event list* on page 39.

Index	Subindex	Name	Size	Access	Values
Diagnosis Suppression Configuration 0x00F8 (248)	1	Suppression Level	1 byte	Read/Write	0 = All events active (default) 1 = Messages suppressed 2 = Messages and warnings suppressed 3 = All events suppressed
	2	PD Invalid Suppression	1 byte	Read/Write	0 = PD Invalid active 1 = PD Invalid suppressed

Tab. 7-12: Diagnostics suppression

7.5.6 Temperature sensing

The following temperature values are output by the BML as signed 16-bit values in units of °C (Index 0x0052 (82)):

Subindex	Name	Length	Access
1	Current temperature	2 bytes	Read Only
2	Minimum temperature since start of operation	2 bytes	Read Only
3	Maximum temperature since start of operation	2 bytes	Read Only
4	Minimum temperature over the entire service life	2 bytes	Read Only
5	Maximum temperature over the entire service life	2 bytes	Read Only

Tab. 7-13: Structure of the temperature values

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

7.5.7 Threshold values for temperature warning

The BML allows you to define the following temperature threshold (Index 0x0053 (83)):

Subindex	Name	Length	Access
1	Threshold for minimum temperature exceeded	2 bytes	Read/Write
2	Threshold for maximum temperature exceeded	2 bytes	Read/Write

Tab. 7-14: Structure of the threshold values

The thresholds can be set within a range of -25...+125 °C (internal temperature).

When these threshold values are violated the BML issues a warning (see *Event list* on page 39).

i If the internal temperature of the BML exceeds BML 95 °C, an *Overtemperature* error is output.

7.5.8 Sensor operating hours

The operating hours are acquired within the BML and permanently stored in hour intervals (Index 0x0057 (87)).

Subindex	Name	Length	Access
1	Operating hours over the entire service life	4 bytes	Read Only
2	Operating hours since last maintenance	4 bytes	Read Only
3	Operating hours since last power-on	4 bytes	Read Only

Tab. 7-15: Structure of the operating hours

The system command *Reset Maintenance* (0xA5) resets the sensor operating hours for maintenance to zero.

7.5.9 Boot cycle counter

Each time the BML is reinitialized it increments the permanently stored boot cycle counter. Both a system command *Device Reset* and a hardware reset will increment the counter.

The 32-bit value can be read out from Index 0x0058 (88), Subindex 0.

7.5.10 Signal quality

(available only for BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)

The signal quality indicates the quality of the measurement signal from 0...100%. A value of 255% (0xFF) means the signal quality is undetermined. The signal quality (Index 0x00CF) is output as follows:

Subindex	Name	Length	Access
1	Current signal quality	1 byte	Read Only
2	Maximum signal quality	1 byte	Read Only
3	Minimum signal quality	1 byte	Read Only
4	Position of the maximum signal quality	4 bytes	Read Only
5	Position of the minimum signal quality	4 bytes	Read Only

Tab. 7-16: Signal quality structure

The *Reset Maintenance* command resets all signal quality parameters.

7.5.11 Threshold value for signal quality

(available only for BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)

The threshold value (Index 0x00CE) can be 0...100%. Setting the threshold value to 255% (0xFF), deactivates threshold value monitoring.

If the signal quality is less than or equal to the threshold value, then status bit 4 (see Tab. 7-3 on page 25) is set and the event *Low Signal Quality Level* (see Section 7.6.2 on page 39) is output.

7.5.12 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 needed by the IO-Link master for the data storage function. This parameter cannot be user modified.
	2	State Property	1 byte	Read Only	
	3	Size	4 bytes	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4 bytes	Read Only	
	5	Index List	59/62 bytes	Read Only	

Tab. 7-17: Data storage parameter

7.5.13 Access locks (Device Access Locks)

With this standard parameter (Index 0x000C (12)), it is possible to activate or deactivate certain functions of the IO-Link device.

With the BML SL1, 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.

Position	Description
Bit 0	Lock parameter access (not 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. 7-18: Lock parameter data

7.5.14 Profiles and functions (ProfileCharacteristic)

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

Value	Description
0x000B	DeviceProfileID: Measuring Sensor, high resolution according to Smart Sensor Profile Edition 2
0x0031	DeviceProfileID: Firmware Update
0x4000	DeviceProfileID: Identification and Diagnosis according to Common Profile
0x8004	FunctionClassID: Teach Channel
0x8006	FunctionClassID: Adjustable Switching Signal Channel
0x8007	FunctionClassID: Single Value Teach In
0x8008	FunctionClassID: Two Value Teach In
0x8009	FunctionClassID: Dynamic Teach In

Tab. 7-19: Supported profiles

7.5.15 Process data structure (PD Input Descriptor)

This parameter (Index 0x000E) describes the composition of the process data used.

Each part of the process data is written with 3 bytes.

Value	Description
0x01 0x08 0x00	Boolean set 8-bit length 0-bit offset
0x03 0x08 0x08	Signed Integer 8-bit length 8-bit offset
0x03 0x20 0x10	Signed Integer 32-bit length 16-bit offset

Tab. 7-20: Process data structure

Subindex 0 can be used to read out the complete process data description (see Section *Process data (PD)* on page 25).

7.6 Diagnostic data

The BML reports diagnostic data (events) to the controlling system (see Tab. 7-21) or the controlling system can read out the status using the diagnostics parameters.

7.6.1 Diagnostics parameters

Index	Subindex	Parameters	Size	Access	Values
0x0024 (36)	0	Device Status	1 byte	Read Only	0 = Normal status 2 = Warning 4 = Error
0x0025 (37)	0	Detailed Device Status	9 bytes	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. 7.6.2)
0x0028 (40)	0	Process Data Input	6 bytes	Read Only	The last valid process data (see Sec. 7.2)

Tab. 7-21: Diagnostics parameters

7.6.2 Event list

Event code	Characteristic	Meaning
0x4210	Warning	DEVICE TEMPERATURE OVERRUN (see Section 7.5.7) – The set upper temperature warning threshold has been exceeded.
0x4220	Warning	DEVICE TEMPERATURE UNDERRUN (see Section 7.5.7) – The set lower temperature warning threshold has been undercut.
0x5010	Error	COMPONENT MALFUNCTION – Problem with the device hardware. Restart the BML by interrupting power. If the event is repeated, the BML must be replaced.
0x8D02	Error	OUT OF RANGE PLUS – The sensor head is outside the detection range. No valid data is output. The sent process data value is 0x7FFFFFF8 resp. 2'147'483'640.
0x8D03	Error	OUT OF RANGE MINUS – The sensor head is outside the detection range. No valid data is output. The sent process data value is 0x80000008 resp. -2'147'483'640.
0x8D04	Error	NO MEASUREMENT DATA – No sensor head detected. No valid data is output. The sent process data value is 0x7FFFFFFC resp. 2147483644.
0x8D05	Error	REDUNDANCY CHECK FAILED – Measuring error. Absolute value can not be correctly processed.
0x8D06	Warning	MEASUREMENT DATA UNSAFE – The excess gain is too low. The application must be checked.
0x8DC0	Warning	TEACH IN TIMEOUT – Teach-In procedure was quit after a timeout.

Tab. 7-22: Event list

7.7 Device error messages

When erroneous accesses occur the device answers with one of the error codes listed below.

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
0x8082	Application not ready

Tab. 7-23: IO-Link specification error messages

8

Analog sin/cos interface (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-_-ZZ-A...)

i When operating IO-Link and the analog interface at the same time noise may be generated on the analog signal and result in a worsening of the signal quality!
To operate both at the same time with no degradation of signal quality use appropriate filtering. For details refer to the document *Interfaces for BML Magnetic Encoder*.

With the analog sine and cosine signals +A (+sin), -A (-sin), +B (+cos) and -B (-cos), the controller evaluates the difference in signal amplitudes and, from the signals, interpolates the precise position within a period. For a movement over several periods, the controller also counts the number of periods. The period is 2 mm.

i For a detailed description of the analog interface refer to the document *Interfaces for BML Magnetic Encoder*.

9

Technical data

The information here comprises values at room temperature in conjunction with magnetic tape BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M_-_- with a gap of 0.4 mm over the magnetic tape (without cover strip).

i For special versions, other technical data may apply. Special versions are indicated by the suffix -SA on the part label.

9.1 Accuracy

Position resolution	
IO-Link interface	
BML SL1-ALZ_-	1 µm
U_ZZ-_U1L-...	
Analog sin/cos interface	Period 2 mm
(1Vpp)	
BML SL1-ALZ_-	
_ZZ-A_L-...	
Repeat accuracy	< 1 µm
Hysteresis	≤ 1 µm
Max. non-linearity of sensor head	±5 µm
Non-linearity of entire system (sensor head + magnetic tape)	see Section 4.3.3 and Section 4.3.4
Temperature coefficient of the entire system	10.5 ppm/K
Movement speed	Max. 10 m/s

9.2 Ambient conditions¹⁾

Operating temperature	
BML SL1-ALZ0...	-10 °C...+70 °C
BML SL1-ALZ1...	-20 °C...+70 °C
Storage temperature for sensor head	-25 °C...+85 °C
Cable temperature rating	-25 °C...+80 °C
Shock rating	100 g/6 ms
Continuous shock as per EN 60068-2-27 ²⁾	150 g/2 ms
Vibration load per EN 60068-2-6 ²⁾	20 g, 10...2000 Hz
Noise per EN 60068-2-64 ²⁾	20 g, 5 ...2000 Hz
Degree of protection per IEC 60529 (with screwed-on connector)	IP67

External magnetic fields	- < 30 mT (to avoid permanent damage) - < 1 mT (to avoid influencing the measurement)
Relative humidity	90% RH, condensation not permitted

9.3 Power supply

Supply voltage ³⁾	18...30 V
Current draw at 24 V ^{4), 5)}	45 mA
Power consumption	≤ 1.4 W
Polarity reversal protection	No
Overvoltage protection	No
Dielectric strength (GND to housing)	500 V DC
Switch-on delay (system ready) after applying supply voltage	100 ms

9.4 Additional real-time output

BML S1L-ALZ_-	- Analog, incremental real-time signal
ZZ-A-_-_-...	- 1 Vpp (sine, cosine signal), 2 mm period

9.5 Dimensions, weights

Housing material	Nickel-plated, chrome-plated die-cast zinc
Weight (sensor head)	50 g
Maximum measuring length ⁶⁾	8.19 m

¹⁾ For **c** **RL** **us**: Use in enclosed spaces and up to a height of 2000 m above sea level.
²⁾ Individual specifications as per Balluff factory standard, resonant frequencies excluded
³⁾ For **c** **RL** **us**: The sensor head must be externally connected via a limited-energy circuit as defined in UL 61010-1 a low-power source as defined in UL 60950-1 or a Class 2 power supply as defined in UL 1310 or UL 1585.
⁴⁾ Without controller current draw
⁵⁾ Supply voltage
⁶⁾ Magnetic tape must be 6 cm longer than the measuring length.

9

Technical data (continued)

9.6 Cable properties BML SL1-...-KA_ _

Cable material	PUR
Cable diameter	Max. 5.6 mm
Cables	12-conductor (6 x 2 x 0.08 mm ²)
Min. cable bending radius	Min. 15x cable diameter (moveable) Min. 7.5x cable diameter (permanently mounted)

10 Accessories

Accessories are not included in the scope of delivery and must be ordered separately.

i Additional accessories can be found at www.balluff.com.

10.1 Magnetic tape

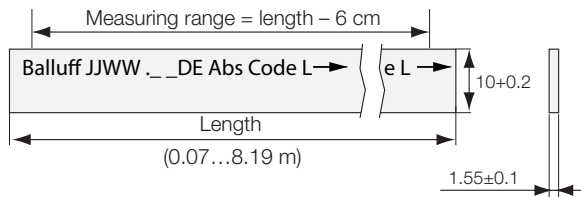


Fig. 10-1: Magnetic tape dimensions

BML TSC-ALCZ-1_ZZ-M_-_-_-

Thickness
 C = Thickness 1.55, comes with an adhesive layer (with protective film) for fastening

Cover strip
 Z = none
 3 = with (see Section 10.2)

Length
 in cm

Preferred types	Order code	Length
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M0100	BML074F	1 m
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M0819	BML074E	8.19 m
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M2400	BML074H	24 m

i For a complete technical description and assembly instructions for magnetic tapes, please see the magnetic tape user's guide on the Internet at www.balluff.com.

10.2 Cover strip

To protect the magnetic tape from damage caused by chips or chemicals, you may cover it using a stainless steel cover strip. Note that the permissible gap (see Tab. 4-2 on page 11 and Tab. 4-3 on page 12) between head and tape is reduced by the thickness of the cover strip with adhesive layer (0.15 mm).

Before affixing the cover strip, carefully clean the surface of the magnetic tape (acetone, turpentine, mild plastic cleaner, **no** benzine).

The cover strip can be ordered in 4 defined lengths on a roll.

Preferred types	Order code	Length
BML-A013-T0500	BML001J	5 m
BML-A013-T1000	BML001K	10 m
BML-A013-T2400	BML001L	24 m
BML-A013-T4800	BML001M	48 m

i For a complete technical description and assembly instructions for cover strips, please see the magnetic tape user's guide on the Internet at www.balluff.com.

10.3 Installation aid BAM TO-ML-006-S1G (order code BAM0256)

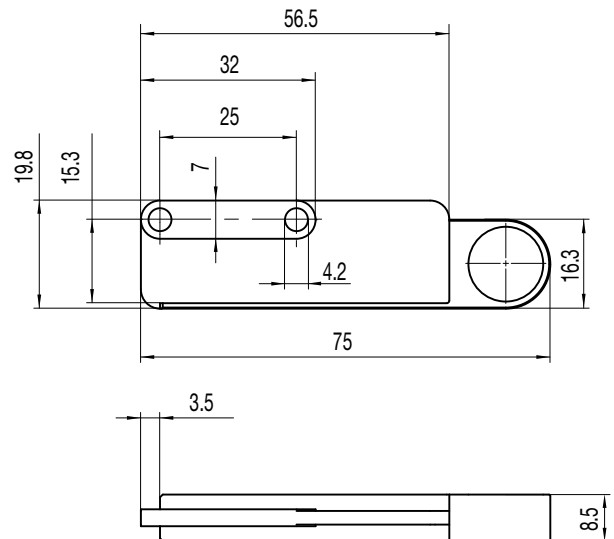


Fig. 10-2: Installation aid

10.4 Installation accessories BAM TO-ML-014-01 (order code BAM02YC)

The installation accessories consist of screws, insulators, washers, drill template, clearance gauge and pole pitch display card.

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_-_-_- Absolute magnetic encoder system

10 Accessories (continued)

10.5 Guided magnetic encoder system

Sensor guide consisting of a **BML-R01-M_-_-_-** aluminum rail to hold the magnetic tape and a **BAM GM-ML-01-C04 (BAM021H)** slide with gliders to guide the sensor head.

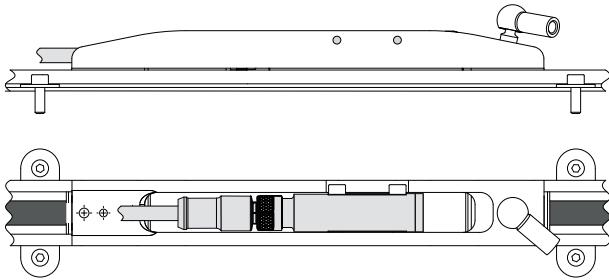


Fig. 10-3: Sensor head with glider

10.6 Connector with S284 plug

Used with BML SL1-ALZ_-_-ZZ-A_-_-_-S284.

Permissible bending radius

Fixed routing 7.5 × outer diameter
Moved 15 × outer diameter

Feature Suitable for use with drag chains

Cable coating PUR

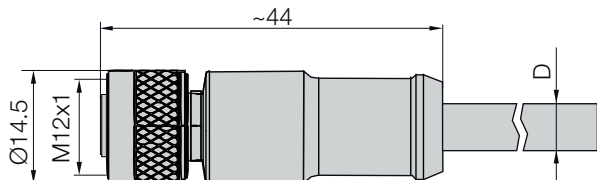


Fig. 10-4: Connector with M12 plug, 12-pin



For the pin assignment and colors see Tab. 4-5 on page 14.

Type	Order code	Diameter	Length [m]	Cable resistance ¹⁾ [Ohm]
		[mm]		
Not UL Listed; 0.1 million drag chain cycles				
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-020-C009	BCC09MW	4.9 +0.3	2	0.8
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-050-C009	BCC09MY		5	2
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-100-C009	BCC09MZ		10	4
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-150-C009	BCC09N0		15	6
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-200-C009	BCC09N1		20	8
UL Listed; 10 mil. drag chain cycles				
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-050-C009	BCC0JCN	7 ±0.3	5	0.8
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-100-C009	BCC0JCP		10	1.5
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-200-C009	BCC0JCR		20	3.1

¹⁾ Out and back cable

Tab. 10-1: Connectors: cable lengths and ohmic resistance

10 Accessories (continued)

10.7 Connection cable with S4 plug

Used with BML SL1-ALZ_-U_ZZ-ZU1L-S4.

Permissible bending radius

- Fixed routing 5 × outer diameter
- Moved 10 × outer diameter

Feature Suitable for use with drag chains

Cable coating PUR

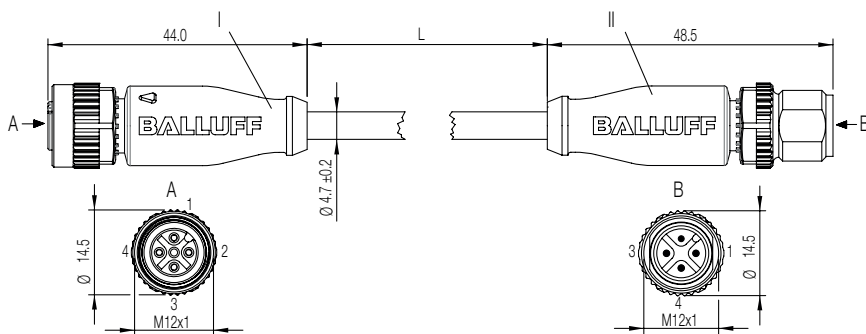


Fig. 10-5: Connection cable, straight - straight

Type	Order code	Length [m]
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-010	BCC039K	1
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-020	BCC039M	2
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-030	BCC039N	3
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-050	BCC039P	5
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-100	BCC06WR	10
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-150	BCC0E9U	15
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-200	BCC0E9W	20

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_-_-_-_- Absolute magnetic encoder system

11

Type code

BML SL1 - ALZ0 - U1ZZ - ZU1L - S4

S = Sensor head

Style/housing geometry (W x H x L):

L1 = 16 x 18.6 x 54.6 mm

Alignment:

0 = lengthwise, together with Data Format 1

1 = lengthwise, together with Data Format M or E

Interface:

U = IO-Link, absolute

Data format:

1 = Smart Sensor Profile

m = Smart Sensor Profile Ed. 2

E = Smart Sensor Profile Ed. 2 Enhanced

Additional signal:

Z = no additional signal (BML...-S4/KA_)

A = 1 Vpp (additional analog, incremental real-time signal) (BML...-S284/KA_)

Resolution:

U1 = 1 μ m

Operating voltage:

L = 18...30 V

Electrical connection:

S4 = M12x1, 4-pin

S284 = M12x1, 12-pin

KA_ = PUR, 12-conductor (6 x 2 x 0.08 mm²)

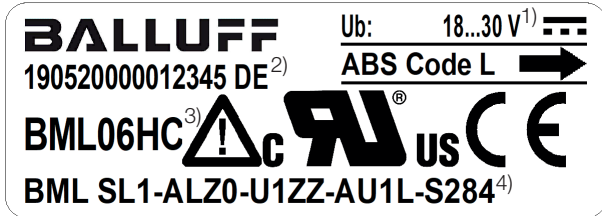
12 Appendix

12.1 Troubleshooting

Error	Possible causes	Troubleshooting/explanation
The controller does not receive any travel information.	The required supply voltage is not available.	Check if there is any voltage and that the BML is correctly connected.
	The voltage drop in the supply line is too large.	The magnetic encoder system must receive a supply voltage of 18...30 V.
	The sensor head is not properly connected.	Check the pin assignment using the wiring diagrams.
	There is no IO-Link communication.	A flashing LED indicates active IO-Link transmission. If this LED is not flashing, check the connection.
The controller does not receive any travel information at certain points or an incorrect position is output when switched on.	The distance between the sensor head and magnetic tape is incorrect (in some places).	Adjust the height/angle of the sensor head. To check, move the sensor head by hand over the entire measuring range.
	Some of the magnetic poles of the magnetic tape are damaged (mechanically damaged or due to strong magnets).	Exchange the magnetic tape.
Non-linearity is outside the tolerance.	The sensor head is not moving parallel to the magnetic tape (for tolerances see Section 4.3.3 and Section 4.3.4). The distance/angle between the sensor head and magnetic tape is too large.	Correctly position/orient the sensor head (see Section 4).
A position substantially larger than null is output near the start of the magnetic tape or, during movement, the position value jumps from 8 m to 0 m.	The measuring range was not set correctly.	Move the sensor head to the beginning of the area of travel and perform the start set function there.
LED lights up/flashes red.	The sensor head function is disrupted by incorrect installation or damage to the magnetic tape.	Check for the correct installation of the sensor head and the magnetic tape. Check if the direction of the arrow on the magnetic tape and sensor head matches. Check whether the sensor head is being operated within the limits defined in Section 4. Check magnetic tape for mechanical or magnetic defects.
During switch-on, the BML transmits a position signal. After a short movement, an error occurs (in the plausibility check).	The orientation of the magnetic tape is incorrect, the working space is not being maintained, or the magnetic tape is damaged.	Check for the correct installation of the sensor head and the magnetic tape. Check if the direction of the arrow on the magnetic tape and sensor head matches.
The direction of the 1Vpp signal and absolute value do not match.	Check the controller configuration; change if necessary.	If necessary, change the controller configuration or real-time signal count direction by switching +A and -A or +B and -B.

12 Appendix (continued)

12.2 Part label



- ¹⁾ Supply voltage
- ²⁾ Serial number
- ³⁾ Order code
- ⁴⁾ Type

Fig. 12-1: BML SL1 part label... (example)

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_-_-_-
Notice d'utilisation



www.balluff.com

1	Guide d'utilisation	5
1.1	Validité	5
1.2	Symboles et conventions utilisés	5
1.3	Fourniture	5
1.4	Homologations et certifications	5
1.5	Abréviations utilisées	5
2	Sécurité	6
2.1	Utilisation conforme aux prescriptions	6
2.2	Généralités sur la sécurité du système d'encodeur magnétique	6
2.3	Signification des avertissements	6
2.4	Elimination	6
3	Structure et fonction	7
3.1	Structure	7
3.2	Fonction	7
4	Montage et raccordement	8
4.1	Alignement de la tête de capteur par rapport à la bande magnétique	8
4.2	Montage de la bande magnétique	9
4.3	Montage de la tête de capteur	10
4.3.1	Enfichage du corps isolant (accessoire optionnel, BAM TO-ML-014-01)	10
4.3.2	Fixation de la tête de capteur	10
4.3.3	Distances, angles, tolérances et précision de mesure – Application linéaire	11
4.3.4	Distances, angles, tolérances et précision de mesure – Application curviligne	12
4.3.5	Longueur de mesure – Application linéaire	13
4.4	Raccordement électrique	14
4.4.1	Connecteur S284 / Raccordement du câble KA_ _	14
4.4.2	Connecteur S4	14
4.5	Blindage et pose des câbles	15
5	Mise en service	16
5.1	Mise en service du système	16
5.2	Visualisation d'état / surveillance d'erreur	16
5.3	Réglage du fonctionnement du système	17
5.4	Contrôle de fonctionnement du système	17
5.5	Conseils d'utilisation	17
6	Profil Smart Sensor IO-Link (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...)	18
6.1	Paramètres de communication	18
6.2	Données de processus	18
6.3	Données d'identification	19
6.4	Ordres système	19
6.5	Données de paramètre	20
6.5.1	Configuration des données de processus (PDV)	20
6.5.2	Stockage des données (Data Storage)	22
6.5.3	Blocages d'accès (Device Access Locks)	22
6.5.4	Profils et fonctions (ProfileCharacteristic)	22
6.5.5	Structure des données de processus (PD Input Descriptor)	23
6.5.6	Données de diagnostic	23
6.6	Messages d'erreur	23

7	Profil Smart Sensor IO-Link Ed. 2 (BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-...)	24
7.1	Paramètres de communication	24
7.2	Données de processus (DP)	25
7.3	Données d'identification	26
7.4	Ordres système	27
7.5	Données de paramètre	28
7.5.1	Configuration de la valeur mesurée (MDC)	29
7.5.2	Configuration du signal de commutation (SSC)	31
7.5.3	Processus d'apprentissage des points de consigne (Teach-In)	32
7.5.4	Configuration de sortie	35
7.5.5	Inhibition du diagnostic	35
7.5.6	Mesure de la température	36
7.5.7	Seuils pour l'avertissement de température	36
7.5.8	Compteurs d'heures de service	36
7.5.9	Compteur de cycles de démarrage	36
7.5.10	Qualité de signal	36
7.5.11	Seuil pour la qualité de signal	37
7.5.12	Stockage des données (Data Storage)	37
7.5.13	Blocages d'accès (Device Access Locks)	37
7.5.14	Profils et fonctions (ProfileCharacteristic)	38
7.5.15	Structure des données de processus (PD Input Descriptor)	38
7.6	Données de diagnostic	39
7.6.1	Paramètre de diagnostic	39
7.6.2	Liste d'événements	39
7.7	Messages d'erreur de l'appareil	40
8	Interface sinus/cosinus analogique (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-__ZZ-A...)	41
9	Caractéristiques techniques	42
9.1	Précision	42
9.2	Conditions ambiantes	42
9.3	Alimentation électrique	42
9.4	Sortie supplémentaire en temps réel	42
9.5	Dimensions, poids	42
9.6	Propriétés du câble BML SL1-...-KA_ _	43
10	Accessoires	44
10.1	Bande magnétique	44
10.2	Bande de recouvrement	44
10.3	Accessoire de montage BAM TO-ML-006-S1G (symbolisation commerciale BAM0256)	44
10.4	Accessoires de montage BAM TO-ML-014-01 (symbolisation commerciale BAM02YC)	44
10.5	Système d'encodeur magnétique à guidage par bande magnétique	45
10.6	Connexion avec connecteur S284	45
10.7	Câble de raccordement avec connecteur S4	46
11	Code de type	47
12	Annexe	48
12.1	Élimination des défauts	48
12.2	Plaque signalétique	49

1

Guide d'utilisation

1.1 Validité

Le présent manuel décrit la structure, le fonctionnement et le montage du système d'encodeur magnétique absolu BML. Il est valable pour les types suivants (voir le code de type, page 47) :

- BML SL1-ALZ0-U1ZZ-_U1L-S284/S4/KA__
- BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-S284/S4/KA__

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

i Vous trouverez des informations complémentaires sur les interfaces dans le document *Interfaces pour le système d'encodeur magnétique BML*.

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

Les **nombres** sans autre marquage sont des nombres décimaux (p. ex. 23). Les nombres hexadécimaux sont représentés avec le préfixe 0x (p. ex. 0x12AB).

i **Conseils d'utilisation**
Ce symbole caractérise des remarques générales.

1.3 Fourniture

- Tête de capteur BML SL1
- Notice résumée

i Les bandes magnétiques peuvent être fournies en différentes versions et doivent par conséquent être commandées séparément (voir accessoires sur la page 44).

1.4 Homologations et certifications



Homologation UL
Dossier N°
E227256



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

Le capteur de déplacement satisfait aux exigences des normes de produit suivantes :

- 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 4
- 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
- Champs magnétiques
EN 61000-4-8s Degré de sévérité 5

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

1.5 Abréviations utilisées

1Vpp	Interface sinus/cosinus incrémentale
BML	Système de mesure linéaire à bande magnétique Balluff
CRC	Cyclic Redundancy Check (Contrôle de redondance cyclique)
IODD	IO Device Description (Description d'appareil E/S)
MDC	Measurement Data Channel (Configuration de la valeur mesurée)
DP	Process Data (Données de processus)
PDV	Process Data Variable (Variable de données de processus)
SIO	Standard Input Output (Entrée/sortie standard)
SSC	Switching Signal Channel (Configuration du signal de commutation)

2

Sécurité

2.1 Utilisation conforme aux prescriptions

Le système d'encodeur magnétique BML est conçu pour la communication avec une commande de machine (p. ex. API). Il est monté dans une machine ou une installation et est destiné aux applications dans le domaine industriel.

Le fonctionnement parfait conformément aux indications figurant dans les caractéristiques techniques n'est garanti que si le produit est utilisé exclusivement comme décrit dans la notice d'utilisation et les documents joints, ainsi que dans le respect des spécifications et exigences techniques et uniquement avec des accessoires d'origine Balluff appropriés.

Dans le cas contraire, il s'agit d'une utilisation non conforme. Celle-ci n'est pas autorisée et entraîne la perte des droits de garantie et de responsabilité vis-à-vis du fabricant.

2.2 Généralités sur la sécurité du système d'encodeur magnétique

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 système d'encodeur magnétique.

En cas de dysfonctionnement et de pannes du système d'encodeur magnétique, 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 Elimination

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



Vous trouverez des informations complémentaires sur la page produit du site www.balluff.com.

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L- Système d'encodeur magnétique absolu

3

Structure et fonction

3.1 Structure

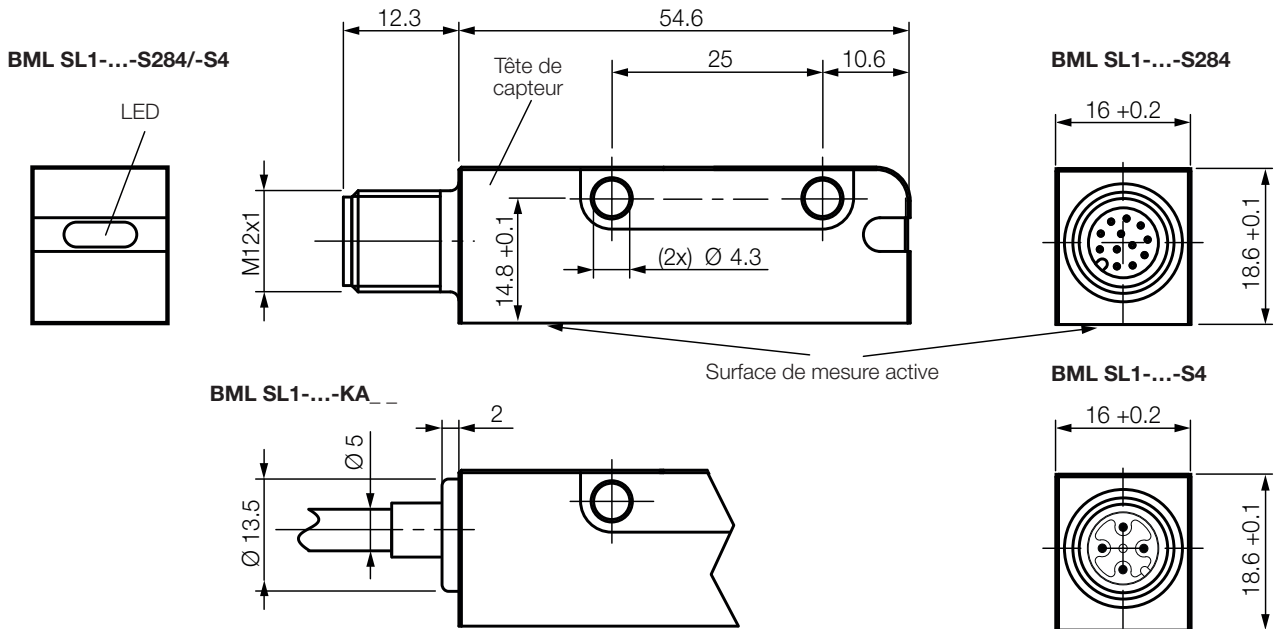


Fig.3-1 : BML SL1-..., structure

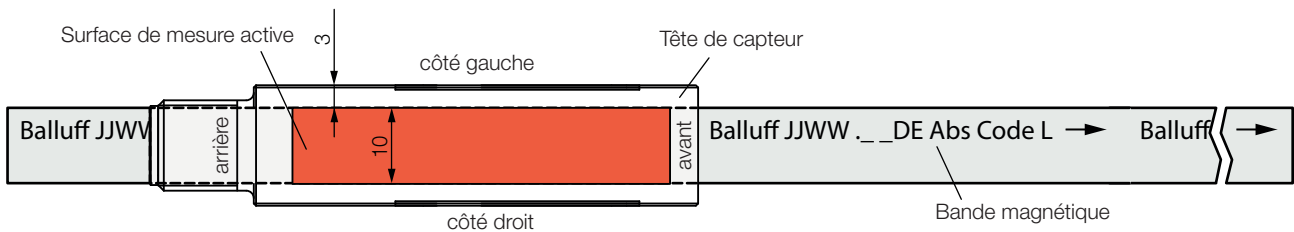


Fig.3-2 : BML SL1-..., surface active et orientation

3.2 Fonction

Le BML est un système de mesure de déplacement à codage magnétique, mesurant sans contact et de façon absolue, constitué d'une tête de capteur (BML SL1) et d'une bande magnétique (BML TSC). La position est déterminée à partir d'un codage robuste à deux voies.

Un contrôle continu de la plausibilité permet de détecter les erreurs de mesure. L'état de la tête de capteur est affiché via une LED (chapitre 5.2, page 16). En option, une surveillance d'état automatique détermine la qualité des signaux permettant d'évaluer la réserve de fonctionnement.

La sortie absolue de la position s'effectue via l'interface IO-Link (chapitres 6 et 7). L'appel de données de diagnostic et de configuration est également possible via ces interfaces.

En outre, une sortie à faible retard via une interface sinus/cosinus incrémentale (chapitre 8) est possible spécialement pour les tâches de régulation.

4

Montage et raccordement

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

Un montage incorrect de la bande magnetique et de la tete de capteur peut limiter le bon fonctionnement du systeme d'encodeur magnetique et entraîner une usure prematuree ou un endommagement du systeme.

- ▶ Toutes les tolerances de distance et d'angle admissibles (voir chapitre 4.3.3 et chapitre 4.3.4) doivent être strictement respectees.
- ▶ La tete de capteur ne doit pas entrer en contact avec la bande magnetique sur la totalite de la section de mesure. De meme, il convient d'eviter tout contact lorsque la bande magnetique est recouverte d'une bande de recouvrement (option).
- ▶ Le systeme d'encodeur magnetique doit être monte conformement à la classe de protection indiquee.

Les champs magnetiques externes modifient les capacites de fonctionnement. Les champs magnetiques ≥ 1 mT reduisent la precision du systeme, tandis que les champs magnetiques ≥ 30 mT detruisent la bande. Le fonctionnement du systeme n'est plus garanti.

- ▶ Tenir à distance du systeme de mesure les champs magnetiques externes (> 30 mT).
- ▶ Un contact direct avec des aimants adherents ou d'autres aimants permanents doit être strictement evite.

Aucune force ne doit être exercee sur le connecteur ou le cable du boîtier.

- ▶ Munir le cable d'une decharge de traction.

Un couple de serrage trop important peut endommager le boîtier.

- ▶ Serrer les vis avec un couple de serrage approprie (voir Tab. 4-2 page 11).

4.1 Alignement de la tete de capteur par rapport à la bande magnetique

Pour le montage, veiller à ce que la tete de capteur soit bien orientee par rapport à la bande magnetique. Pour garantir le fonctionnement correct ou pour obtenir la precision de mesure exigee, les tolerances de montage specifiques à l'application doivent être respectees (voir chapitre 4.3.3, page 11 et chapitre 4.3.4, page 12).

i Pour pouvoir utiliser la longueur de mesure maximale, la longueur de bande magnetique appropriee doit être selectionnee et le positionnement de la tete de capteur par rapport à la bande magnetique doit être respecte (chapitre 4.3.5, page 13) !

i Lors du positionnement de la tete de capteur et de la bande magnetique, il faut veiller à ce que les flèches d'orientation de la plaque signalétique et de l'impression de la bande magnetique pointent dans la meme direction. En guise d'alternative, l'orientation de la bande magnetique peut être determinee à l'aide d'une carte d'affichage du pas polaire (comprise dans les accessoires de montage BAM TO-ML-014-02, voir page 44).

i L'indication de codage sur la plaque signalétique de la tete de capteur et sur la bande magnetique doivent être identiques.

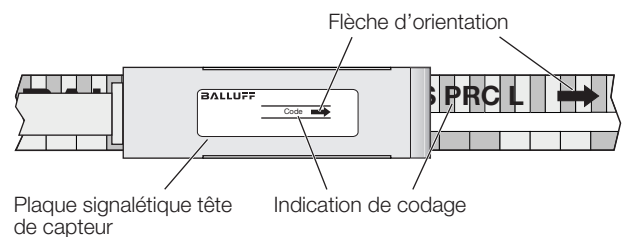


Fig.4-1 : Alignement de la tete de capteur par rapport à la bande magnetique

4

Montage et raccordement (suite)

4.2 Montage de la bande magnétique

i La bande magnétique ne fait pas partie du volume de livraison et doit être commandée séparément en rouleau ou confectionnée avec des longueurs spécifiques (voir accessoires, page 44).

i Une description technique détaillée et des instructions de montage pour les bandes magnétiques sont disponibles dans la notice d'utilisation relative aux bandes magnétiques sur le site Internet **www.balluff.com**.

Dans l'idéal, une rainure ou une arête de butée est prévue dans la construction de l'installation pour la bande magnétique, afin de définir de manière univoque la position latérale de la bande magnétique. Si cette arête de butée n'est pas présente, la bande magnétique peut être placée avec l'accessoire de montage (BAM TO-ML-006-S1G, page 44) au milieu, sous la tête du capteur.

ATTENTION

Endommagement de la bande magnétique

Des outils durs peuvent endommager la surface magnétique de la bande. Les endroits endommagés, aussi minimes puissent-ils paraître (par exemple rayures, bosses), peuvent influencer sur le fonctionnement et la linéarité.

- ▶ N'utiliser aucun outil dur pour monter la bande magnétique !
- ▶ Remplacer les bandes magnétiques endommagées !

i Pour un fonctionnement en toute sécurité, la bande magnétique doit dépasser la face inférieure du boîtier d'au moins 5 mm dans les deux positions finales.

Exemple de procédure de montage de la bande au moyen d'un accessoire de montage :

1. Fixer l'accessoire de montage (fourni avec les accessoires) sur le côté gauche ou droit de la tête de capteur à l'aide de vis (voir Fig.4-2).
2. Nettoyer la surface de fixation de toute trace d'huile, graisse, poussière, etc. (par exemple avec de l'alcool de nettoyage) et la laisser entièrement sécher.
3. Positionner la bande conformément à l'impression (voir Fig.4-1, page 8).
4. Positionner la tête de capteur à l'extrémité arrière de la bande magnétique à coller (début de la section de mesure).
5. Retirer une partie du film de protection adhésif à l'extrémité arrière de la bande magnétique et coller légèrement la bande magnétique.
6. Retirer un peu plus le film de protection adhésif.
7. Déplacer légèrement la tête de capteur vers l'avant tout en posant la bande de manière affleurante à l'accessoire de montage (voir Fig.4-2).
8. Exercer une légère pression manuelle sur la bande magnétique située derrière la tête de capteur.
9. Option : fixer les extrémités de la bande magnétique.
10. Option : pour protéger la bande magnétique des effets mécaniques et chimiques, coller la bande de recouvrement en acier inoxydable (détails, voir notice d'utilisation de la bande magnétique). Afin de garantir une adhérence sûre de la bande de recouvrement, nettoyer soigneusement la bande magnétique (chiffon sec, acétone, térébenthine, détergent doux pour matières plastiques, **pas** d'essence).
11. Retirer l'accessoire de montage.

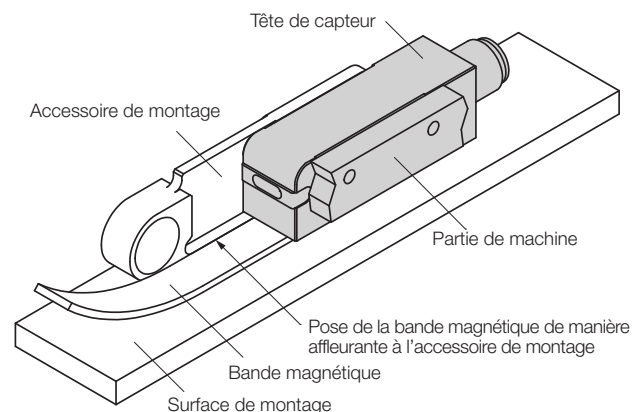


Fig.4-2 : Fixation de l'accessoire de montage BAM TO-ML-006-S1G (symbolisation commerciale BAM0256) (fixation côté gauche ou côté droit possible, la figure montre une fixation côté droit)

4 Montage et raccordement (suite)

4.3 Montage de la tête de capteur

4.3.1 Enfichage du corps isolant (accessoire optionnel, BAM TO-ML-014-01)

i Les corps isolants sont compris dans les accessoires de montage BAM TO-ML-014-01 (voir page 44).

En cas d'exigences CEM élevées, la tête de capteur peut être montée de manière entièrement isolée de la machine à l'aide de deux corps isolants.

- ▶ Enficher les deux corps isolants à droite et à gauche de la tête de capteur dans les perçages de 4,3 mm.

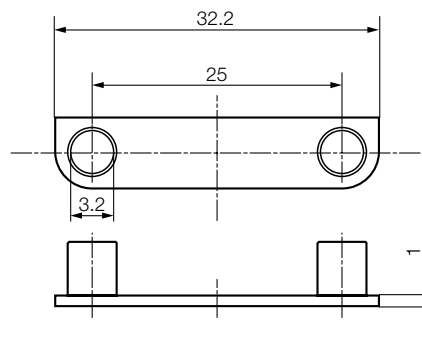


Fig.4-3 : Corps isolant

4.3.2 Fixation de la tête de capteur

La tête de capteur peut être montée avec ou sans corps isolant. Pour la sélection des vis, couples de rotation, etc., voir Tab. 4-1.

i Les vis et rondelles plates sont comprises dans les accessoires de montage BAM TO-ML-014-01 (voir page 44).

	Sans corps isolant	Avec corps isolant
Vis	Vis à tête cylindrique M4 (8.8)	Vis à tête cylindrique M3 (8.8)
Rondelle plate	Non	Oui
Couple de serrage des vis de fixation	1,8...2,0 Nm	1,1...1,3 Nm
Longueur de taraudage min. recommandée en acier	4 mm (vis M4x20)	3 mm (vis M3x25)
Longueur de taraudage min. recommandée en aluminium	10 mm (vis M4x25)	7,5 mm (vis M3x25)

Tab. 4-1 : Montage de la tête de capteur

1. Prévoir des taraudages sur la partie de la machine, voir Tab. 4-1.
2. Option : enficher le corps isolant (voir chapitre 4.3.1).
3. En tenant compte des distances et tolérances (voir chapitre 4.3.3, page 11 et chapitre 4.3.4, page 12) fixer la tête de capteur par son côté droit ou gauche à la partie de machine (voir Fig.3-1, page 7 et Fig.4-4 ou Fig.4-5).
4. Sécuriser les vis contre le desserrage involontaire (p. ex. à l'aide de vernis de sécurité).

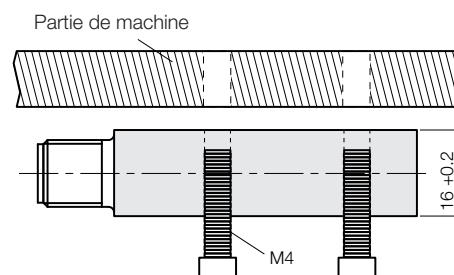


Fig.4-4 : Montage de la tête de capteur (sans corps isolant)

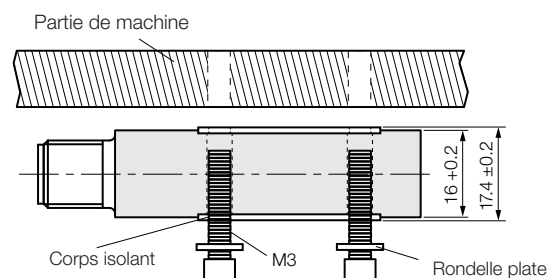


Fig.4-5 : Montage de la tête de capteur avec corps isolant

4 Montage et raccordement (suite)

4.3.3 Distances, angles, tolérances et précision de mesure – Application linéaire

En fonction de la précision de mesure exigée, différentes tolérances de montage doivent être respectées (voir les différentes portées de travail et la zone de fonctionnement maximale dans Tab. 4-2).

Pour le montage, veiller à ce que la tête de capteur soit bien orientée au-dessus de la bande magnétique. Pour pouvoir garantir le bon fonctionnement et la classe de linéarité du système, les distances et tolérances doivent être respectées en fonction de l'application.

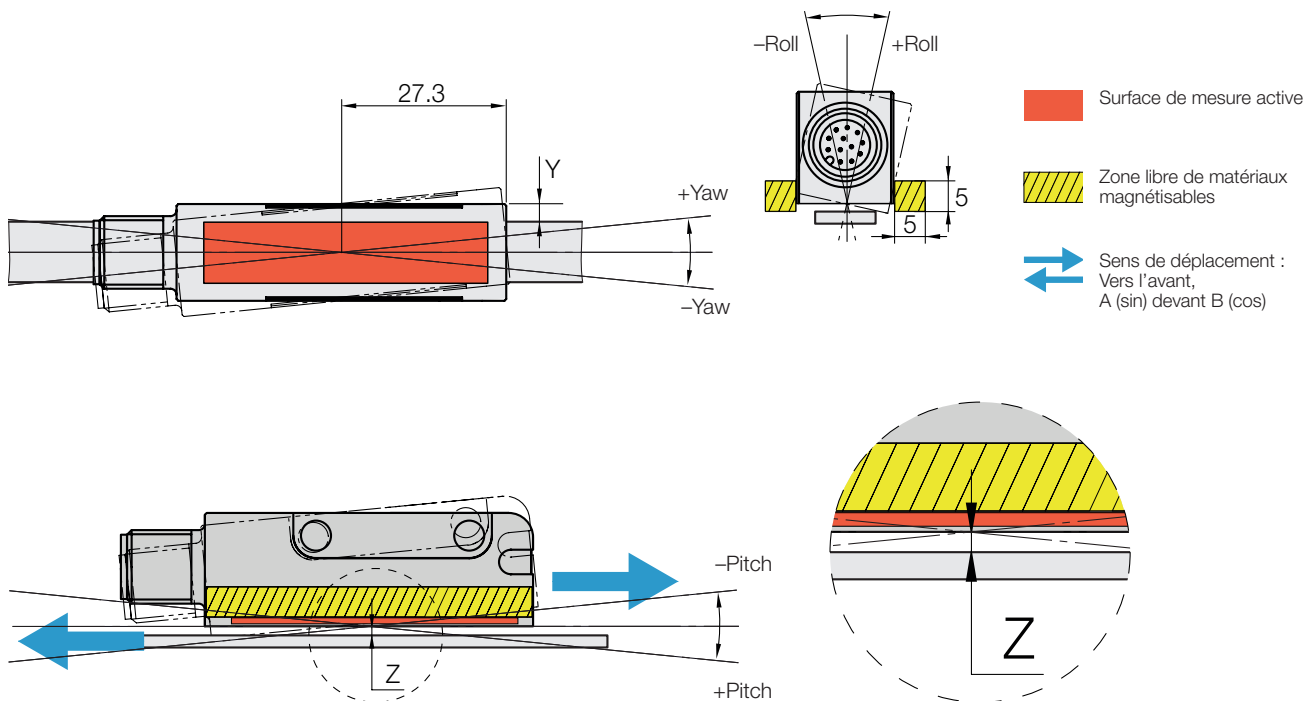


Fig.4-6 : Distances et tolérances en cas d'application linéaire

		Portée de travail 1	Portée de travail 2	Zone de fonctionnement
Tolérances mécaniques	Z (Entrefer tête de capteur / bande magnétique)	≤ 0,4 mm	≤ 1,0 mm	≤ 1,3 mm
	Z (Entrefer tête de capteur / bande magnétique avec bande de recouvrement)	≤ 0,25 mm	≤ 0,85 mm	≤ 1,15 mm
	Y (déport latéral)	±0,5 mm	±1,0 mm	±1,5 mm
	Pitch		±0,5°	
	Yaw		±1°	
	Roll		±0,5°	
Précision de mesure	Écart de linéarité max. du système complet (tête de capteur + bande magnétique)	±15 µm	±40 µm	±100 µm
	Écart de linéarité tête de capteur	±5 µm	±30 µm	±40 µm
	Hystérésis	≤ 1 µm	≤ 2 µm	≤ 25 µm
	Fidélité de répétition	≤ 1 µm	≤ 2 µm	≤ 2 µm

Tab. 4-2 : Amplitudes de travail, angles, distances, tolérances et précision des mesures

4 Montage et raccordement (suite)

4.3.4 Distances, angles, tolérances et précision de mesure – Application curviligne

i Une application rotative n'est possible qu'avec les têtes de capteur de la série BML SL1-ALZ1-... et uniquement pour un angle de rotation < 360°.

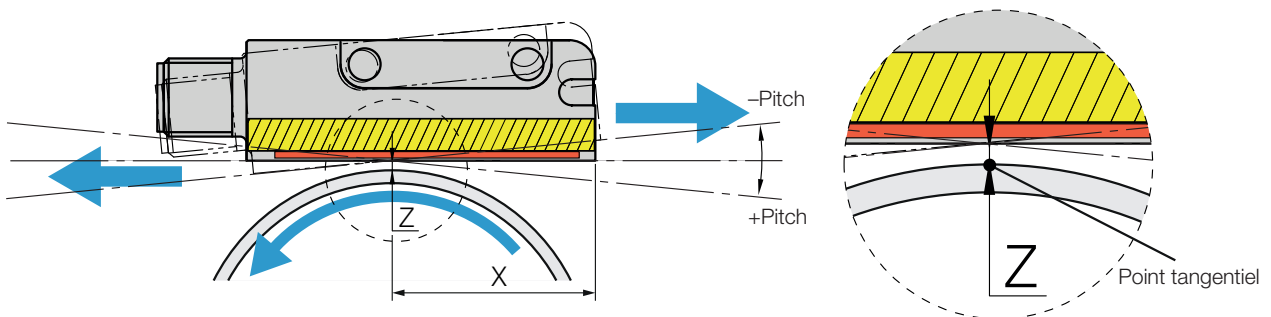


Fig.4-7 : Tolérances en d'utilisation de bandes magnétiques curvilignes

		2000 mm	Diamètre 1000 mm	400 mm
Tolérances mécaniques	Z (Entrefer tête de capteur / bande magnétique)	≤ 1,0 mm	≤ 0,6 mm	≤ 0,1 mm
	Z (Entrefer tête de capteur / bande magnétique avec bande de recouvrement)	0,85 mm	0,45 mm	–
	Y (déport latéral)	±0,5 mm		
	X (décalage tangentiel)	32,5 mm ±1 mm		
	Pitch	±0,5°		
	Yaw	±1°		
	Roll	±0,5°		

Tab. 4-3 : Domaines fonctionnels, angles, distances et tolérances

4

Montage et raccordement (suite)

4.3.5 Longueur de mesure – Application linéaire

Pour un fonctionnement correct dans le respect des précisions système indiquées, la longueur de la bande magnétique doit être supérieure à la longueur de mesure souhaitée. Une réserve est nécessaire au début et à la fin de la plage de mesure.

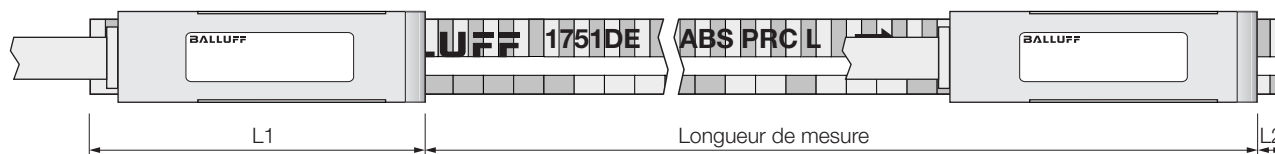


Fig.4-8 : Longueur de mesure, zones de recouvrement entre tête de capteur et bande magnétique (variante longitudinale) : L1 = zone de recouvrement 1, L2 = zone de recouvrement 2

Plage	Valeur
Zone de recouvrement 1	60 mm
Zone de recouvrement 2	5 mm
Longueur de mesure	Longueur de bande magnétique – 65 mm

Tab. 4-4 : Données concernant la longueur de mesure

La longueur de mesure maximale du système est de 8,19 m. Les bandes magnétiques peuvent être achetées en rouleaux d'env. 48 m ou en tant que bandes magnétiques prédécoupées de longueur garantie. Pour garantir le fonctionnement, la plage de mesure de la tête de capteur doit être adaptée à la bande magnétique. Voir à ce sujet également les chapitres suivants :

- BML SL1-ALZ0-U1ZZ-_U1L-...
voir chapitre 6.5.1, page 20.
- BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-...
voir chapitre 7.5.1, page 29.

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_____

Systeme d'encodeur magnetique absolu

4 Montage et raccordement (suite)

4.4 Raccordement électrique

Selon la variante de raccordement, le raccordement électrique doit être effectué soit par un câble, soit par des torons.

Pour l'affectation des broches ou le brochage des différentes versions, se reporter aux Tab. 4-5 et Tab. 4-6.

i Lorsque la tête de capteur est alimentée avec une source séparée de l'électronique d'exploitation, les masses de la tête de capteur et de l'électronique d'exploitation doivent être reliées entre elles.

4.4.1 Connecteur S284 / Raccordement du câble KA_ _

i Observer les informations concernant le blindage et la pose des câbles, page 15.

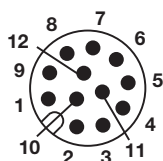


Fig.4-9 : Affectation des broches du connecteur S284 (M12, 12 pôles, vue de dessus du connecteur sur tête de capteur)

Broche S284	Couleur de câble	avec interface sinus/cosinus analogique (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-U_ZZ-AU1L-...)	Description
1	WH	+B(+cos)	Signal analogique cosinus
2	BN	-B (-cos)	Signal analogique cosinus, inversé
3	GN	Non utilisé ¹⁾	-
4	YE	Non utilisé ¹⁾	-
5	GY	C/Q/OUT2	Signal de données IO-Link / sortie de commutation 2
6	PK	OUT1	Sortie de commutation 1
7	BU	L-	Masse tête de capteur (0 V)
8	RD	L+	Tension d'alimentation 18...30 V DC
9	BK	-A (-sin)	Signal analogique de type sinusoïdal
10	VT	+A (+sin)	Signal analogique sinus, inversé
11	GY PK	Non utilisé ¹⁾	-
12	RD BU	Non utilisé ¹⁾	-
Blindage	TR	Blindage	(Boîtier de connecteur sur) blindage

¹⁾ Les fils non affectés ne doivent pas être raccordés.

Tab. 4-5 : Affectation des broches, connecteur S284 / raccordement du câble KA_ _

4.4.2 Connecteur S4

Broche S4	Couleur de câble	sans interface sinus/cosinus analogique (1Vpp) (BML SL1-ALZO-U1ZZ-ZU1L-S4)	Description
1	BN	L+	Tension d'alimentation 18...30 V DC
2	WH	OUT2	Sortie de commutation 2
3	BU	L-	Masse tête de capteur (0 V)
4	BL	C/Q/OUT1	Ligne de communication / sortie de commutation 1

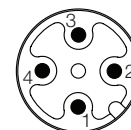


Fig.4-10 : Affectation des broches connecteur S4 (M12, 4 pôles, vue de dessus du connecteur sur tête de capteur)

Tab. 4-6 : Affectation des broches du connecteur S4

4

Montage et raccordement (suite)

4.5 Blindage et pose des cables



Mise à la terre définie !

Le système d'encodeur magnétique et l'armoire électrique doivent être reliés au même potentiel de terre.

Blindage / pose des cables

Pour garantir la compatibilité électromagnétique (CEM), les consignes suivantes doivent être respectées :

Lors de la pose du câble reliant la tête de capteur, la commande et l'alimentation, il convient d'éviter la proximité de câbles haute tension en raison de couplages parasites. Les perturbations inductives créées par des ondes harmoniques (par exemple provenant de commandes de déphasage ou de convertisseurs de fréquence), pour lesquelles le câble blindé n'offre qu'une faible protection, sont particulièrement nuisibles.

Champs magnétiques

Le système d'encodeur magnétique est un système à codage magnétique. Veiller à une distance suffisante du système d'encodeur magnétique par rapport aux champs magnétiques externes puissants.

Pose des cables

Ne pas poser le câble reliant le système d'encodeur magnétique, la commande et l'alimentation à proximité d'un câble haute tension (possibilités de perturbations inductives).

Poser le câble sans contrainte de tension.

Rayon de courbure

Pour plus d'informations concernant le rayon de courbure autorisé, voir connecteurs, pages 45 et 46.

Longueur de câble

La spécification IO-Link recommande de limiter la longueur de câble à 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.



Attention aux chutes de tension dans le câble !

La tension nominale au BML ne doit pas descendre en dessous du seuil limite. Chaque conducteur du câble a une résistance de 0,2 ohm/m. Lors du calcul de la chute de tension, les distances aller-retour des conducteurs doivent être prises en compte ; autrement dit, la résistance totale s'élève à 0,4 ohm/m.

Résistance du câble accessoire, voir chapitre 10.6, page 45 et chapitre 10.7, page 46.

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 d'encodeur magnetique fait partie integrante d'un systeme de regulation dont les parametres n'ont pas encore été réglés, des mouvements incontrôlés peuvent survenir. De tels mouvements sont susceptibles de causer des dommages corporels et materiels.

- ▶ 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 ou les appareils endommagés.
2. Mettre le systeme en marche.
3. Procéder aux réglages du sens de comptage, du décalage (offset) et de la plage de mesure.

i Les possibilités de réglage varient selon l'interface (voir chapitres 6 et 7).

4. Vérifier le fonctionnement.

5.2 Visualisation d'état / surveillance d'erreur

Pendant la mesure, l'intensité du signal et la plausibilité de la position absolue sont surveillées continuellement.

L'état de la tête de capteur est affiché soit via l'interface (voir chapitres 6 à 7), soit via la LED d'état. Selon l'interface utilisée, l'état est décomposé de manière plus précise.

La LED indique l'état en trois étapes différentes :

Couleur LED	État	Description
Vert	Normal	Le systeme fonctionne normalement
Jaune ¹⁾	Avertissement	La qualité du signal de mesure est faible
Rouge	Erreur	Erreur du systeme ou de mesure

¹⁾ La qualité du signal de mesure est uniquement prise en charge par la variante profil Smart Sensor Ed. 2 Enhanced.

Avertissement (affiché par la LED jaune)

- Surveillance de la qualité du signal : la qualité du signal chute sous un seuil déterminé sitôt que la tête de capteur quitte la zone de travail recommandée. La tête de capteur reste entièrement fonctionnelle ; cependant, l'application devrait être vérifiée pour des raisons de sécurité.

Erreur (affichée par la LED rouge)

- Surveillance de la plausibilité : en présence d'une erreur de la surveillance de la plausibilité concernant la position absolue ou si la qualité du signal de mesure est nettement insuffisante, la LED s'allume en rouge. Cette erreur est réversible et disparaît sitôt que la surveillance de la plausibilité est de nouveau correcte.
- Tête de capteur en dehors de la plage de mesure : la tête de capteur est utilisée en dehors des limites de plage de mesure apprises ou la surface de mesure active a quitté la bande magnétique dans le sens de déplacement.
- Erreur systeme : la tête de capteur est défectueuse ou a été mal configurée.

i Autres informations concernant de possibles sources d'erreur, voir chapitre 12.1, page 48.

En outre, il est possible de lire l'état de la communication au niveau de la LED :

État LED	Description
Statique	Pas de communication
Clignote	Communication présente

i Certaines commandes systeme peuvent déclencher, dans le cas du profil Smart Sensor Ed. 2, un signal spécial sur la LED. Ces signaux spéciaux sont décrits pour les commandes systeme respectives.

5.3 Réglage du fonctionnement du système

Ce chapitre décrit la procédure fondamentale pour la configuration du BML. Pour les détails concernant les paramètres et les possibilités de réglage, voir le chapitre suivant :

- BML SL1-ALZ0-**U1ZZ**-_U1L-... voir chapitre 6.
- BML SL1-ALZ1-**UE/MZZ**-_U1L-... voir chapitre 7.



La bande magnétique est fabriquée en tant que bande avec plusieurs segments de code identiques et, sur commande, une pièce au hasard sera livrée. Il peut donc arriver que le point zéro se trouve au milieu de la plage de mesure. Si la tête du capteur se déplace alors au-dessus du point zéro, un dépassement se produit.

Recommandation : régler au moins l'offset.

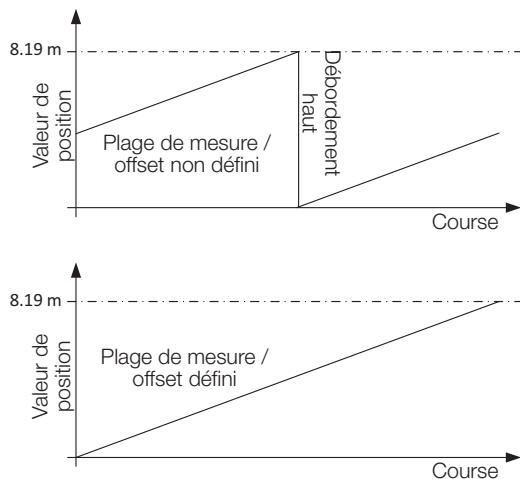


Fig.5-1 : Exemple d'une adaptation de plage de mesure

5.4 Contrôle de fonctionnement du système

Après le montage du système d'encodeur magnétique ou après le remplacement de la tête de capteur ou de la bande magnétique, l'ensemble des fonctions doit être contrôlé comme suit :

1. Enclencher la tension d'alimentation de la tête de capteur.
2. Vérifier si le sens du comptage de toutes les interfaces coïncide avec le sens du déplacement et, le cas échéant, corriger le paramétrage de la commande.
3. Déplacer la tête de capteur le long de la section de mesure complète et vérifier si la valeur mesurée est plausible au sein de la plage de mesure. Ce faisant, aucune erreur ne doit survenir dans le bloc de données et aucune erreur ne doit être affichée par la LED. Les mesures visant à éliminer les défauts sont décrites au chapitre 12.1 page 48.

5.5 Conseils d'utilisation

- Contrôler et consigner régulièrement les fonctions du système d'encodeur magnétique et de tous ses composants.
- En cas de dysfonctionnements, mettre le système hors service et le protéger de toute utilisation non autorisée (voir également l'élimination des défauts, page 48).
- Protéger l'installation de toute utilisation non autorisée.

6

Profil Smart Sensor IO-Link (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...)

6.1 Paramètres de communication

i Une introduction à l'interface IO-Link est disponible dans le document Interfaces pour système d'encodeur magnétique BML.

Spécification	Désignation IO-Link	Valeur
Vitesse de transmission	COM3	230,4 kBd
Temps de cycle minimal de l'appareil	MinCycleTime	0x0A (1ms)
Spécification de la trame – Nombre de données utiles Preoperate – Nombre de données utiles Operate – Paramètres avancés	M-Sequence Capability: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x1B 2 octets 2 octets Reconnu
Version de protocole IO-Link	Revision ID	0x11 (version 1.1)
Nombre de données de processus de l'appareil au maître	ProcessDataIn	0x83 (4 octets)
Nombre de données de processus du maître à l'appareil	ProcessDataOut	0x00 (0 Bit)
Identification du fabricant	Vendor ID	0x0378
Désignation de l'appareil FW ≥ 1.06.006	Device ID	0x030A05
Désignation de l'appareil FW 1.04.000 (mode compatibilité ¹⁾)	Device ID	0x030A00
Profil IO-Link	Profile	Profil Smart Sensor
Signaux de commande en mode SIO	SIO	Aucun

¹⁾ Les appareils avec version de micrologiciel 1.04.000 ne prennent pas en charge toutes les fonctions qui sont présentes avec la version 1.06.006. Pour les applications existantes, la tête de capteur offre un mode compatibilité. Celui-ci est activé lorsque le module IO-Link Master n'autorise que des appareils avec l'ancienne désignation 0x030A00. En mode compatibilité, seules les fonctions présentes dans FW 1.04.000 sont disponibles.

i Le temps de cycle minimum (MinCycleTime) du BML est de 1 ms.
 Le module Master peut si nécessaire augmenter le temps de cycle ; par conséquent, le temps de cycle (MasterCycleTime) effectivement utilisé dépend du module Master.

6.2 Données de processus

La valeur mesurée du BML SL1... est transmise via IO-Link en tant que valeur entière sur 32 bits. Cette valeur est une indication relative par rapport au point zéro défini. La résolution de l'émission s'élève à 1 µm/chiffre. En cas d'erreur, la valeur maximale 0x7FFFFFFF (2147483647) est délivrée en lieu et place de la position. De plus, les données de processus sont marquées comme étant non *valides*.

6

Profil Smart Sensor IO-Link (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (suite)

6.3 Données d'identification

Index (Dec)	Paramètre	Format de données (longueur)	Accès	Contenu	Stockage des données
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 octets)	Read	BALLUFF	
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (15 octets)	Read	www.balluff.com	
0x0012 (18)	Product Name	StringT (max. 48 octets)	Read	p. ex. : BML SL1-ALZ0-U1ZZ-ZU1L-S4	
0x0013 (19)	Product ID	StringT (16 octets)	Read	p. ex. : BMLL1IOL1011	
0x0014 (20)	Product Text	StringT (max. 64 octets)	Read	Linear absolute magnetic encoder	
0x0015 (21)	Serial Number	StringT (16 octets)	Read	p. ex. : DE160600005422	
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (2 octets)	Read	p. ex. : 01	
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (8 octets)	Read	p. ex. : 1.04.000	
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 octets)	Read / Write		X

Application Specific Tag

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

6.4 Ordres système

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

Commande	Nom	Description	Mode compatibilité
0x01 (1)	ParamUploadStart	Démarre le téléchargement des paramètres.	X
0x02 (2)	ParamUploadEnd	Termine le téléchargement des paramètres.	X
0x03 (3)	ParamDownloadStart	Démarre le téléchargement des paramètres.	X
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	Termine le téléchargement des paramètres.	X
0x05 (5)	ParamDownloadStore	Achève le paramétrage et démarre le stockage des données.	X
0x06 (6)	ParamBreak	Interrompt le paramétrage.	X
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Réinitialise tous les paramètres au réglage usine.	X
0xE0 (224)	Teach In Zero Point	Apprend la position actuelle en tant que point zéro (voir chapitre 6.5.1, page 20).	X
0xE1 (225)	Reset Offset	Définit l'offset à 0 (voir chapitre 6.5.1, page 20).	
0xE3 (227)	Teach In Minimal Negative Position	Apprend la position actuelle en tant que valeur négative (voir chapitre 6.5.1, page 21).	

Tab. 6-1 : Commandes système Index 2, Subindex 0

6

Profil Smart Sensor IO-Link (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (suite)

6.5 Données de paramètre

Index	Subindex	Paramètre	Taille	Accès	Stockage des données	Mode compatibilité
PDV (Process Data Value) (voir chapitre 6.5.1)						
0x00C1 (193)	0	Offset	4 octets	Read / Write	X	X
0x00C2 (194)	0	Preset	4 octets	Read / Write	X	
0x00C3 (195)	0	Output Characteristics	1 octet	Read / Write	X	
0x00CB (203)	0	Minimal Negative Position	4 octets	Read / Write	X	
System Parameter						
0x0003 (3)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Data Storage (voir chapitre 6.5.6)	72 octets	Read / Write		X
0x000C (12)	0	Device Access Locks (voir chapitre 6.5.3)	2 octets	Read / Write	X	X
0x000D (13)	0, 1, 2, 3	ProfileCharacteristic (voir chapitre 6.5.4)	6 octets	Read Only		X
0x000E (14)	0, 1	PD Input Descriptor (voir chapitre 6.5.5)	3 octets	Read Only		X

Tab. 6-2 : Données de paramètre pour interface IO-Link

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

6.5.1 Configuration des données de processus (PDV)

i Les paramètres peuvent s'influencer mutuellement. C'est pourquoi il est recommandé de procéder aux réglages dans l'ordre suivant : *Output Characteristics, Offset/ Preset Teach, Minimal Negative Position*.

Output Characteristics

Au moment de la livraison, la position lors du mouvement de la tête de capteur est positive dans le sens de la flèche. Le sens de comptage peut être inversé à l'aide du paramètre *Output Characteristics*. Le réglage du sens de comptage devrait être effectué avant le réglage de l'offset, étant donné que celui-ci pourrait ne plus être valable après modification de l'offset. Si la direction devait être changée une nouvelle fois après la définition de l'offset, l'offset doit en principe être adapté à nouveau.

Offset, Preset, Teach In Zero Point

En raison de la procédure de production, le début de la bande magnétique ne correspond pas à la position 0 mesurée ; le zéro peut se situer également sur une position quelconque à l'intérieur ou à l'extérieur de la bande. En cas de franchissement du zéro, un saut de position a lieu (dépassement). Si ce dépassement n'est pas souhaité, la position du zéro peut être modifiée à l'aide d'un offset ou la plage de mesure (voir *Minimal Negative Position*, page 21).

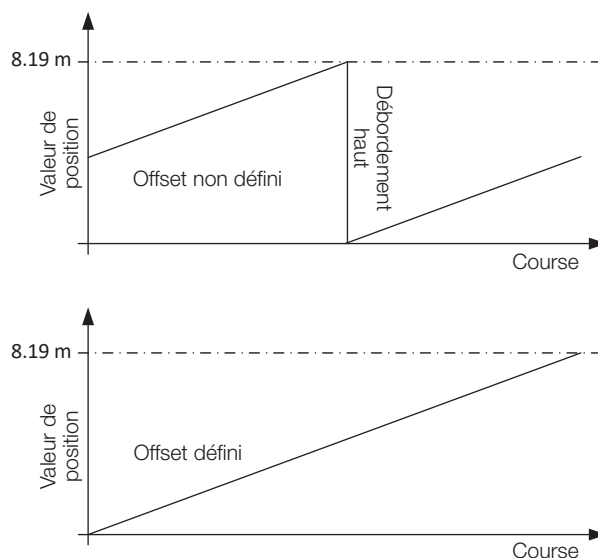


Fig.6-1 : Exemple d'une adaptation de la plage de mesure par la définition de l'offset

Il existe trois possibilités différentes pour le décalage du zéro :

- **Méthode préférentielle** : en programmant le paramètre *Preset*, la position actuelle est définie à la valeur *Preset*. La plage de valeurs du paramètre *Preset* s'étend de $-8,19$ m à $+8,19$ m. Le paramètre « *Preset* » modifie le Paramètre « *Offset* ».
- **Alternative 1** : lors d'un paramétrage direct de la valeur d'offset, le paramètre *Offset* est calculé au moyen de la formule suivante : $\text{Offset} = \text{nouvelle position (valeur de consigne)} - \text{position actuelle (valeur réelle)}$.
La plage de valeurs du paramètre *Offset* s'étend de $-8,19$ m à $+8,19$ m.
- **Alternative 2** : à l'aide de la commande système *Teach In Zero Point*, la position actuelle est définie sur 0.



La valeur « *Preset* » a une influence sur le paramètre *Position négative minimale*. Lors de la programmation du paramètre *Preset*, on contrôle si la valeur *Preset* se situe dans la plage de mesure réglée. Si la valeur *Preset* ne se situe pas dans la plage de mesure, la plage de mesure est adaptée automatiquement.

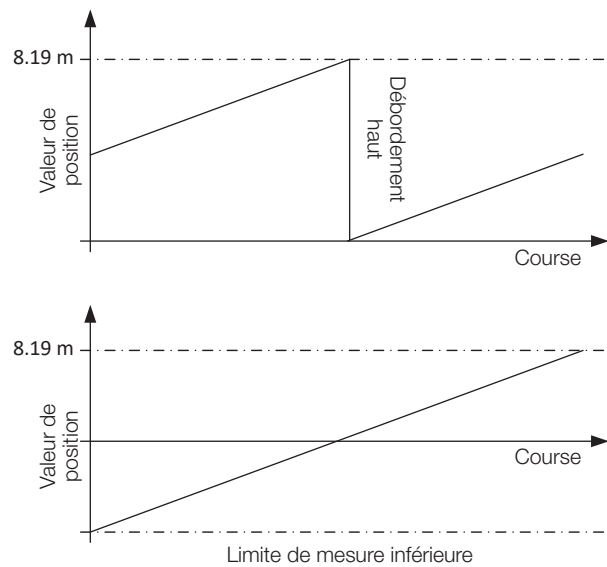


Fig.6-2 : Exemple d'une adaptation de la plage de mesure par la définition d'une position négative minimale

Afin de désactiver la sortie de positions négatives, le paramètre *Minimal Negative Position* doit être défini à 0.

La valeur « *Offset* » ou « *Preset* » peut être remise à zéro soit en utilisant la commande système *Reset Offset*, soit en écrivant un 0 dans le paramètre *Offset*.

Minimal Negative Position

Dans la configuration standard, la plage de mesure de la tête de capteur s'étend de 0 à $8,19$ m. Si des valeurs négatives doivent également être délivrées, la plage de mesure doit être adaptée. Lorsque la plage de mesure est étendue en direction négative, la plage de mesure se raccourcit en direction positive du même montant. La longueur de mesure totale (limite de plage de mesure négative jusqu'à la limite de plage de mesure positive) est toujours de $8,19$ m. La valeur de position minimale peut être réglée de deux manières différentes :

- La limite négative de la plage de mesure peut être spécifiée directement au moyen du paramètre *Position négative minimale*. Après la programmation du paramètre, le réglage prend effet immédiatement.
- La tête de capteur est déplacée sur la position, qui représente la limite de plage de mesure en direction négative. Là, la commande système *Teach In Minimal Negative Position* est exécutée. La position actuelle représente désormais la limite de plage de mesure négative. La tête de capteur peut être déplacée de $8,19$ m dans la direction positive sans qu'il faille s'attendre à un dépassement.

6

Profil Smart Sensor IO-Link (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (suite)

6.5.2 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 octets	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4 octets	Read Only	
	5	Index List	62 octets	Read Only	

Tab. 6-3 : Paramètre stockage des données

6.5.3 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 BML SL1, 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 (non reconnu)
Bit 1	Bloquer le gestionnaire de paramètres (reconnu)
Bit 2	Bloquer le paramétrage local (reconnu)
Bit 3	Bloquer l'interface utilisateur locale (non reconnu)
Bits 4...15	Réservés

Tab. 6-4 : Blocage des données de paramètre

6.5.4 Profils et fonctions (ProfileCharacteristic)

Ce paramètre indique le profil de l'appareil IO-Link reconnu. Le BML SL1... prend en charge le profil Smart Sensor avec une variable de données de processus :

Subindex	Valeur	Description
1	0x0001	DeviceProfileID: Smart Sensor Profile
2	0x8000	FunctionClassID: Device Identification Objects
3	0x8002	FunctionClassID: Process Data Variable

Tab. 6-5 : Profils pris en charge

6

Profil Smart Sensor IO-Link (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (suite)

6.5.5 Structure des données de processus (PD Input Descriptor)

Ce paramètre décrit la composition des variables de données de processus utilisées.
 Le BML SL1-... traite la variable de données de processus comme suit :

Subindex	Valeurs	Description
0x01	0x03	Signed Integer
	0x20	Longueur 32 bits
	0x00	Offset 0 bit

Tab. 6-6 : Structure des données de processus

6.5.6 Données de diagnostic

Index	Subindex	Paramètre	Taille	Accès	Valeurs
0x0028 (40)	0	Process Data Input	4 octets	Read Only	Ce paramètre contient la valeur de position actuelle ou la dernière valeur de position avant l'apparition d'une erreur.

Tab. 6-7 : Paramètre de diagnostic

6.6 Messages d'erreur

Les messages d'erreur suivants, signalant un paramétrage erroné, ont été enregistrés :

Code d'erreur	Message d'erreur
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8020	Service temporarily not available
0x8030	Value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8036	Function temporarily unavailable

Tab. 6-8 : Messages d'erreur relatifs à la spécification IO-Link

7.1 Paramètres de communication

i Une introduction à l'interface IO-Link est disponible dans le document Interfaces pour système d'encodeur magnetique BML.

Le Tab. 7-1 décrit la spécification IO-Link fondamentale du BML SL1.

Spécification	Désignation IO-Link	Valeur
Vitesse de transmission	COM3	230,4 kBd
Temps de cycle minimal de l'appareil	MinCycleTime	1 ms (0x0A)
Spécification de la trame : – Nombre de données utiles Preoperate – Nombre de données utiles Operate – ISDU	M-Sequence Capability: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x1B 2 octets 2 octets Reconnu
Version de protocole IO-Link	Revision ID	0x11 (version 1.1)
Nombre de données de processus de l'appareil au maître	ProcessDataIn	6 octets (0xC5)
Nombre de données de processus du maître à l'appareil	ProcessDataOut	0 octet (0x00)
Identification du fabricant	Vendor ID	0x0378 (888)
Identifiant de l'appareil	Device ID	BML SL1-ALZ1- UM ZZ-_U1L-_____: 0x030A10 (199184)
		BML SL1-ALZ1- UE ZZ-_U1L-_____: 0x030A11 (199185)
Profil IO-Link	Profile	Profill Smart Sensor Ed 2 (Digital Measuring Sensor)
Type de profil IO-Link	Profile Type	SSP 3.2
Signaux de commande en mode SIO	SIO	OUT1, OUT2

Tab. 7-1 : Spécifications d'appareil BML

i Le temps de cycle minimum (MinCycleTime) du BML est de 1 ms.
 Le module Master peut si nécessaire augmenter le temps de cycle ; par conséquent, le temps de cycle (MasterCycleTime) effectivement utilisé dépend du module Master.

7.2 Données de processus (DP)

Les variantes du BML délivrent de façon cyclique via l'interface IO-Link une valeur mesurée (Measurement Value), ainsi que l'état et des informations de point d'action supplémentaires.

Octet					
5	4	3	2	1	0
Valeur de mesure				Facteur d'échelle	État et SSC

Tab. 7-2 : Données de processus

Valeur mesurée (Measurement Value)

La valeur mesurée correspond à la position de la tête de capteur en µm et se compose d'une valeur de 32 bits avec signe.

Facteur d'échelle

Le facteur d'échelle indique sous la forme d'un nombre constant de 8 bits avec signe la puissance de dix avec laquelle la valeur mesurée doit être multipliée pour la convertir dans l'unité SI *mètre*.

Pour le BML -6 (0xFA), le facteur d'échelle est égal à : valeur mesurée × 10⁻⁶ = position [m]

État et SSC

Bit	Nom	Fonction
7	System Error	Le BML ne fonctionne plus (erreur mémoire, matériel défectueux).
6	Out of Range / No Measurement Data	Le BML ne reconnaît pas de bande magnétique dans la zone de détection.
5	-	non utilisé
4	Measurement Value Unsafe	La tête de capteur se trouve dans la plage de mesure réglée, mais la réserve de fonctionnement est faible. Le seuil relatif au signal peut être réglé via le paramètre <i>Low Signal Quality Threshold</i> (voir chapitre 7.5.11). (Disponible uniquement pour le BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)
3	SSC 4	Information du quatrième point d'action
2	SSC 3	Information du troisième point d'action
1	SSC 2	Information du deuxième point d'action. SSC2 est défini en mode SIO sur la sortie OUT2.
0	SSC 1	Information du premier point d'action. SSC 1 est défini en mode SIO sur la sortie OUT 1.

Tab. 7-3 : État et SSC

Invalid Bit

Le PD *Invalid bit* caractérise des données de processus non valides.

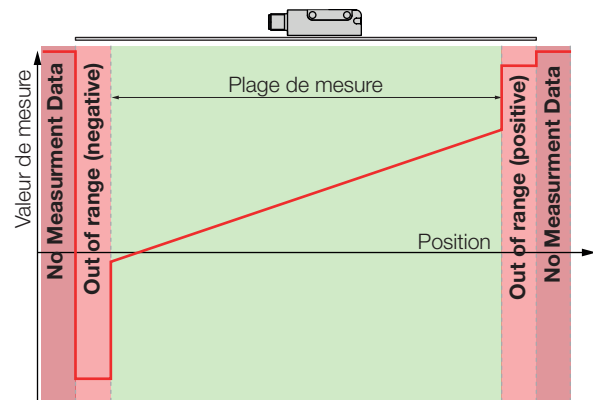
Si la saisie de position interne est reconfigurée, aucune valeur de mesure n'est temporairement saisie et émise comme données de processus, car le capteur est occupé. Il n'est pas possible de se prononcer sur l'état du capteur.

Les cas typiques sont l'apprentissage de la plage de mesure ou le recalcul de la position lorsqu'un signal de mesure valide est à nouveau disponible après une erreur de mesure.

L'émission du PD *Invalid Bit* peut être désactivée (voir *Inhibition du diagnostic*, page 35).



La fonctionnalité IO-Link PD *Invalid Bit* est traitée par différents modules IO-Link Master (voir le manuel du module Master utilisé). L'émission du PD *Invalid Bit* peut être inhibée via le paramètre *Diagnosis Suppression* (voir *Inhibition du diagnostic*, page 35).



Bits d'état ¹⁾					
Bit 4	0	0	0/1 ²⁾		0 0
Bit 6	1	1	0		1 1

¹⁾ Voir Tab. 7-3

²⁾ Lorsque ce bit est mis à un, la réserve de fonctionnement est faible. La bande magnétique est endommagée ou trop éloignée.

Fig.7-1 : Zones et émission

Si le BML se trouve encore sur la bande magnétique, cependant en dehors de la zone de détection / mesure, la variable de données de processus est remplacée par les valeurs suivantes :

- Out of Range positive : **2'147'483'640 (0x7FFFFFF8)**
- Out of Range negative : **-2'147'483'640 (0x80000008)**

Un *Out of Range* ne peut être émis que si la plage de mesure a été définie au préalable par apprentissage ou par saisie directe de paramètres (*Measurement Range Limits*). Sans limitation de la plage de mesure apprise par l'utilisateur, les limites de la plage de mesure sont inconnues et il n'est donc pas possible de détecter et d'émettre un *Out of Range*.

Une erreur de mesure apparaît lorsqu'aucune bande magnétique n'est reconnue, la bande magnétique est endommagée, la zone de fonctionnement n'est pas respectée (voir Tab. 4-2, page 11) ou lorsque la tête de capteur ne se trouve pas entièrement sur la bande magnétique. Dans ce cas, la variable de données de processus est remplacée par la valeur de défaut **2'147'483'644 (0x7FFFFFFC)** (No Measurment Data).

7.3 Données d'identification

Index	Subindex	Paramètre	Taille	Accès	Stockage des données
0x0010 (16)	0	Vendor Name	32 octets	Read Only	
0x0011 (17)	0	Vendor Text	32 octets	Read Only	
0x0012 (18)	0	Product Name	32 octets	Read Only	
0x0013 (19)	0	Product ID	16 octets	Read Only	
0x0014 (20)	0	Product Text	48 octets	Read Only	
0x0015 (21)	0	Serial Number	16 octets	Read Only	
0x0016 (22)	0	Hardware Revision	10 octets	Read Only	
0x0017 (23)	0	Firmware Revision	16 octets	Read Only	
0x0018 (24)	0	Application Specific Tag	32 octets ¹⁾	Read / Write	X
0x0019 (25)	0	Function Tag	32 octets ¹⁾	Read / Write	X
0x001A (26)	0	Location Tag	32 octets ¹⁾	Read / Write	X
0x700 (1792)	0	Type Code	48 octets	Read Only	
0x701 (1793)	0	Order Code	24 octets	Read Only	

¹⁾ Les chaînes de caractères ont une longueur fixe. Les positions inutilisées doivent être remplies de 0x00 lors de l'écriture.

Tab. 7-4 : Données d'identification

Application Specific Tag, Function Tag et Location Tag

Les tags *Application Specific Tag*, *Function Tag* et *Location 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.

7.4 Ordres système

Pour le BML, différentes commandes sont implémentées et sont accessibles via le paramètre *System Command* sur *Index 2, Subindex 0*. Lorsqu'une commande système est transmise au BML, 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.
0x40 (64)	Teach Apply	Vérifie les points d'apprentissage et les prend en charge dans la configuration. ¹⁾
0x41 (65)	SP1 Single Value Teach	Enregistre la position actuellement mesurée en tant que <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x42 (66)	SP2 Single Value Teach	Enregistre la position actuellement mesurée en tant que <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x43 (67)	SP1 Two Value Teach TP1	Enregistre la position actuellement mesurée en tant que <i>Teachpoint 1</i> pour <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x44 (68)	SP1 Two Value Teach TP2	Enregistre la position actuellement mesurée en tant que <i>Teachpoint 2</i> pour <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x45 (69)	SP2 Two Value Teach TP1	Enregistre la position actuellement mesurée en tant que <i>Teachpoint 1</i> pour <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x46 (70)	SP2 Two Value Teach TP2	Enregistre la position actuellement mesurée en tant que <i>Teachpoint 2</i> pour <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x47 (71)	SP1 Dynamic Teach Start	Commence l'apprentissage dynamique pour <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x48 (72)	SP1 Dynamic Teach Stop	Termine l'apprentissage dynamique pour <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x49 (73)	SP2 Dynamic Teach Start	Commence l'apprentissage dynamique pour <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x4A (74)	SP2 Dynamic Teach Stop	Termine l'apprentissage dynamique pour <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x4E (78)	Teach Reset	Efface les réglages, les valeurs SP1 et SP2 de la configuration SSC actuellement sélectionnée. ¹⁾
0x4F (79)	Teach Cancel	Interrompt le processus d'apprentissage actuel. ¹⁾
0x80 (128)	Device Reset	Réinitialise les composants de l'appareil.
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Réinitialise toutes les configurations au réglage usine.
0xA5 (165)	Reset Maintenance	Réinitialise tous les paramètres de maintenance.
0xAF (175)	Ping	La LED passe en mode <i>Device Discovery Blink</i> (2 × clignotements brefs, avec 1 seconde de répétition pendant une durée d'1 minute).
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	Apprend la position actuelle en tant que valeur limite inférieure de la plage de mesure (voir chapitre 7.5.1).
0xE2 (226)	Teach Measurement Range Upper Limit	Apprend la position actuelle en tant que valeur limite supérieure de la plage de mesure (voir chapitre 7.5.1).

¹⁾ Voir chapitre 7.5.3 *Processus d'apprentissage des points de consigne (Teach-In)* page 32

Tab. 7-5 : Commandes système Index 2, Subindex 0

7.5 Données de paramètre

Index	Subindex	Paramètre	Taille	Accès	Stockage des données
MDC (Measurement Data Channel) (voir chapitre 7.5.1)					
0x00C1 (193)	0	Offset	4 octets	Read / Write	X
0x00C2 (194)	0	Preset	4 octets	Read / Write	X
0x00C3 (195)	0	Output Characteristics	1 octet	Read / Write	X
0x00C4 (196)	0	Enable Detection Range	1 octet	Read Only	
0x4080 (16512)	0, 1, 2, 3, 4	MDC Descriptor	11 octets	Read Only	
0x0202 (514)	0, 1, 2	Physical Measurement Limits	8 octets	Read / Write	X
SSC (Switching Signal Channels) (voir chapitre 7.5.2)					
0x003A (58)	0	Teach-In Select	1 octet	Read / Write	
0x003B (59)	0	Teach-In Result	1 octet	Read Only	
0x003C (60)	0, 1, 2	SSC1 Parameter	8 octets	Read / Write	X
0x003D (61)	0, 1, 2, 3	SSC1 Configuration	4 octets	Read / Write	X
0x003E (62)	0, 1, 2	SSC2 Parameter	8 octets	Read / Write	X
0x003F (63)	0, 1, 2, 3	SSC2 Configuration	4 octets	Read / Write	X
0x4000 (16384)	0, 1, 2	SSC3 Parameter	8 octets	Read / Write	X
0x4001 (16385)	0, 1, 2, 3	SSC3 Configuration	4 octets	Read / Write	X
0x4002 (16386)	0, 1, 2	SSC4 Parameter	8 octets	Read / Write	X
0x4003 (16387)	0, 1, 2, 3	SSC4 Configuration	4 octets	Read / Write	X
Device Configuration					
0x00B4 (180)	0, 1, 2	Output Type (voir chapitre 7.5.4)	2 octets	Read / Write	X
0x00F8 (248)	0, 1, 2	Diagnosis Suppression Configuration (voir chapitre 7.5.5)	2 octets	Read / Write	X
Condition Monitoring					
0x00CE (206) ¹⁾	0	Low Signal Quality Threshold (voir chapitre 7.5.11)	10 octets	Read / Write	X
0x00CF (207) ¹⁾	0, 1, 2, 3, 4, 5	Signal Quality (voir chapitre 7.5.10)	4 octets	Read Only	
0x0052 (82)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Device Temperature (voir chapitre 7.5.6)	5 octets	Read Only	
0x0053 (83)	0, 1, 2	Temperature Thresholds (voir chapitre 7.5.7)	2 octets	Read / Write	X
0x0057 (87)	0, 1, 2, 3	Operating Hours (voir chapitre 7.5.8)	12 octets	Read Only	
0x0058 (88)	0	Boot Cycle counter (voir chapitre 7.5.9)	4 octets	Read Only	
System Parameter					
0x0003 (3)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Data Storage (voir chapitre 7.5.12)	69/72 octets	Read / Write	
0x000C (12)	0	Device Access Locks (voir chapitre 7.5.13)	2 octets	Read / Write	X
0x000D (13)	0	ProfileCharacteristic (voir chapitre 7.5.14)	14 octets	Read Only	
0x000E (14)	0	PD Input Descriptor (voir chapitre 7.5.15)	9 octets	Read Only	

¹⁾ uniquement disponible pour la variante *Enhanced Profile* (BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-_____)

Tab. 7-6 : Données de paramètre pour interface IO-Link

7.5.1 Configuration de la valeur mesurée (MDC)

Le BML transmet la position mesurée via la valeur mesurée (Measurement Value) au module IO-Link Master. La valeur mesurée peut être adaptée à l'application respective au moyen des paramètres suivants.

i Une modification de la configuration de la valeur mesurée influence le comportement de commutation. La configuration du signal de commutation (voir chap. 7.5.2) doit éventuellement être réeffectuée.

Paramètre	Subindex	Nom	Taille	Accès	Valeurs
Offset 0x00C1 (193)	0	–	4 octets	Read / Write	–8184000...+8184000 µm (valeur par défaut : 0 µm)
Preset 0x00C2 (194)	0	–	4 octets	Read / Write	–8184000...+8184000 µm (valeur par défaut : 0 µm)
Output Characteristics 0x00C3 (195)	0	–	1 octet	Read / Write	0x00 (false) = décroissant dans le sens de la flèche 0xFF (true) ¹⁾ = croissant dans le sens de la flèche
Enable Detection Range 0x00C4 (196)	0	–	1 octet	Read Only	0 = zone de détection désactivée Accès en lecture seule : information indiquant que la zone de détection n'est pas disponible. (valeur par défaut : 0x00)
MDC Describer 0x4080 (16512)	1	Lower Limit	4 octets	Read Only	Valeur minimale de la valeur mesurée pour la configuration actuelle. ¹⁾
	2	Upper Limit	4 octets	Read Only	Valeur maximale de la valeur mesurée pour la configuration actuelle. ¹⁾
	3	Unit Code	2 octets	Read Only	0x03F2 (1010) = mètre
	4	Scale	1 octet	Read Only	0xFA (–6) = valeur mesurée × 10 ^{–6} = position [m]
Measurement Range Limits 0x0202 (514)	1	Lower Limit	4 octets	Read / Write	Position de la plage de mesure (Measurement Range) sur la bande magnétique. Les valeurs dépendent du codage absolu de la bande magnétique. Si aucune limite n'a encore été réglée, la valeur est alors égale à 0x7FFFFFFC. ²⁾
	2	Upper Limit	4 octets	Read / Write	

¹⁾ Valeurs minimale et maximale pour la plage de mesure réglée.

²⁾ Ces valeurs sont requises pour la fonctionnalité de stockage des données et ne devraient pas être modifiées. La plage de mesure peut être adaptée à l'aide des commandes *Range-Teach*.

Tab. 7-7 : Données de paramètre MDC

i Les paramètres peuvent s'influencer mutuellement. C'est pourquoi il est recommandé de procéder aux réglages dans l'ordre suivant : *Range Teach*, *Output Characteristics*, *Offset/Preset Teach*.

Range Teach

La bande magnetique determinant la position peut être coupée à la longueur souhaitée par le client ou commandée avec une longueur déterminée. La longueur de mesure (voir chapitre 4.3.5) est inconnue pour la tête de capteur. Pour un fonctionnement défini, la plage de mesure (Measurement Range) devrait dans un premier temps être apprise.

Les commandes système *Teach Range Minimum* et *Teach Range Maximum* sont disponibles pour cette fonction. Les commandes doivent être exécutées respectivement pendant que le BML se trouve en début et en fin de plage. Les limites réglées sont enregistrées en tant que valeurs brutes (en fonction du codage de la bande magnetique) dans le paramètre *Measurement Range Limits*.

Output Characteristics

Le paramètre *Output Characteristics* permet d'inverser le sens du signal de la valeur de donnée. À cette fin, le signal est inversé symétriquement au sein de la plage de mesure réglée.

Définition de l'offset

La valeur de sortie peut être munie d'un offset. À cette fin, la valeur souhaitée peut être écrite dans le paramètre *Offset*. Cette valeur est ajoutée à la position mesurée et émise par le BML.

Preset Teach

La fonction Preset Teach permet le calcul automatique de la valeur d'offset.

1. Écrire la valeur de sortie souhaitée dans le paramètre *Preset*.
2. Déplacer la tête de capteur sur la position souhaitée.
3. Exécuter la commande système *Teach Preset*.
4. Le BML calcule l'offset, afin que la position approchée de la valeur Preset soit émise.

MDC Describer

Les limites *Lower Limit* et *Upper Limit* dans le MDC Describer définissent la plage de valeurs de la valeur mesurée émise. Si l'offset n'est pas défini, la valeur mesurée commence à 0.

Enable Detection Range (Read Only)

Les têtes de capteur selon le profil Smart Sensor Ed. 2 peuvent émettre hors de la plage de mesure (Measurement Range) une plage de précision faible. Cette plage est indisponible dans le cas du BML. Ce paramètre ne sert qu'à titre d'information.

7.5.2 Configuration du signal de commutation (SSC)

Le BML possède 4 signaux de commande intégrés. Chaque signal de commande est décrit par les paramètres *SSC Parameter* et *SSC Configuration*. *SSC Parameter* définit la position des points de consigne SP1 et SP2. *SSC Configuration* définit la fonction de commutation. Le BML convertit conformément au profil Smart Sensor les signaux de commutation en tant que mode point unique (Single Point Mode), mode fenêtre (Window Mode) et mode deux points (Two Point Mode).

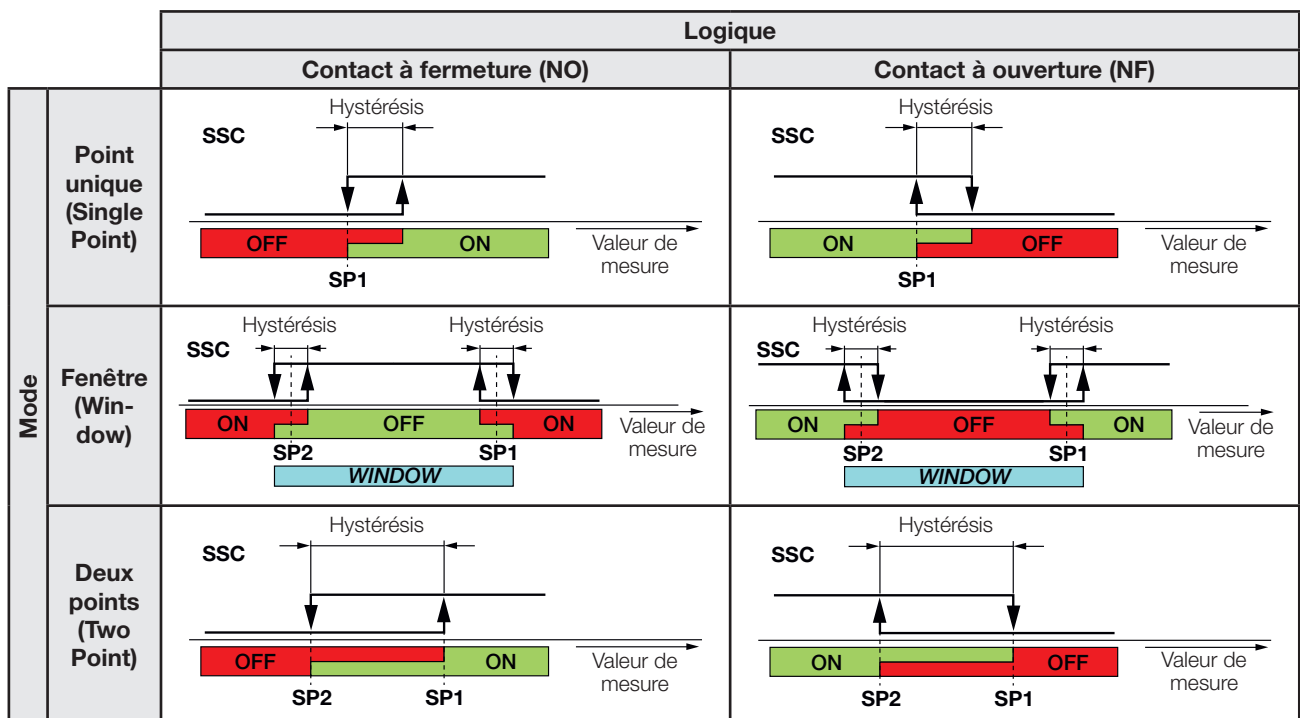
i Avant de commencer la configuration du signal de commutation, la configuration de la valeur mesurée (voir chap. 7.5.1) doit être terminée !

i SSC1 et SSC2 sont associés en mode SIO aux sorties OUT1 et OUT2. Configuration de OUT1 et de OUT2, voir chapitre 7.5.4.

Paramètre	Subindex	Nom	Taille	Accès	Valeurs
SSC Parameter SSC1 : 0x003C (60) SSC2 : 0x003E (62) SSC3 : 0x4000 (16384) SSC4 : 0x4002 (16386)	1	Setpoint 1 (SP1)	4 octets	Read / Write	Position de SP1 [µm]
	2	Setpoint 2 (SP2)	4 octets	Read / Write	Position de SP2 [µm] (La position de SP2 doit être inférieure à celle de SP1)
SSC Configuration SSC1 : 0x003D (61) SSC2 : 0x003F (63) SSC3 : 0x4001 (16385) SSC4 : 0x4003 (16387)	1	Logic	1 octet	Read / Write	0 = contact à fermeture (NO, valeur par défaut) 1 = contact à ouverture (NF)
	2	Mode	1 octet	Read / Write	0 = désactivée (valeur par défaut) 2 = mode point unique (Single Point Mode) 2 = mode fenêtre (Window Mode) 2 = mode deux points (Two Point Mode)
	3	Hysteresis	2 octets	Read / Write	100...30000 µm (valeur par défaut : 100 µm)

Tab. 7-8 : Données de paramètre SSC

Comportement de commutation



Le mode deux points ne tient pas compte du paramètre *Hysteresis*. Ce mode est similaire au mode point unique, l'hystérésis est définie par la distance entre SP1 et SP2.

7.5.3 Processus d'apprentissage des points de consigne (Teach-In)

Le BML prend en charge l'apprentissage de points de consigne à l'aide de fonctions Teach-In conformément au profil Smart Sensor. Pour ce processus d'apprentissage, deux paramètres (*TI Select* et *TI Result*) sont utilisés, voir Tab. 7-9 et Tab. 7-10), ainsi que des commandes système (*Teach Apply (0x40)* à *Teach Cancel (0x4F)*). L'apprentissage peut être réalisé par la définition directe des points de consigne (SP1 et SP2) (*Single Value Teach*). En guise d'alternative, les points SP1 et SP2 peuvent également être appris avec la définition de points d'apprentissage (TP1 et TP2) (*Two Value Teach*). Le point de consigne SPx est déterminé à partir de la valeur moyenne de TP1 et TP2. Les points de consigne sont enregistrés dans la mémoire non volatile. Les deux points d'apprentissage par point de consigne ne sont pas enregistrés, ils servent uniquement au calcul.

i Les signaux de commutation ne peuvent être appris que tant que la valeur de position est valable. Si le processus d'apprentissage a lieu en présence d'un signal de position incorrect (*No Measurement Signal* ou *Out of Range*), une erreur est signalée.

Teach Select

Le paramètre Teach Select sélectionne le signal de commutation actuel devant être configuré.

Index	Sub-index	Taille	Accès	Valeurs
TI Select 0x003A (58)	0	1 octet	Read / Write	0 ou 1 = SSC1 (valeur par défaut) 2 = SSC2 3 = SSC3 4 = SSC4

Tab. 7-9 : Données de paramètre Teach Select

Teach Result

L'état actuel des points d'apprentissage et du processus d'apprentissage peut être lu via le paramètre *Teach Result* (Index 0x003B). La valeur *Teach Result* fait 1 octet et peut être subdivisée en 4 bits pour l'état des points d'apprentissage et 4 bits pour l'état du processus d'apprentissage.

Position	Description	Valeur	
Bits 0...3	Teach Status	0 = IDLE 1 = SP1 SUCCESS (la LED jaune clignote pour 3 secondes 1:1) 2 = SP2 SUCCESS (la LED jaune clignote pour 3 secondes 1:1) 3 = SP12 SUCCESS (la LED jaune clignote pour 3 secondes 1:1) 4 = WAIT FOR COMMAND 5 = BUSY 6 = reserved 7 = ERROR (la LED rouge clignote rapidement pendant 3 secondes)	
Bit 4	SP1	TP1	0 = TP1 unset 1 = TP1 set
Bit 5		TP2	0 = TP2 unset 1 = TP2 set
Bit 6	SP2	TP1	0 = TP1 unset 1 = TP1 set
Bit 7		TP2	0 = TP2 unset 1 = TP2 set

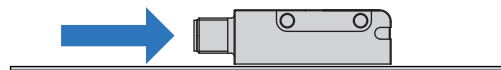
Tab. 7-10 : Données de paramètre Teach Result

Exemple 1 :

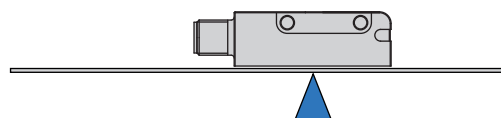
Processus d'apprentissage Single Point (SP1)

Dans un premier temps, la commande SP1 Single Value Teach permet d'apprendre le point de consigne SP1 sur la position actuelle. Le point de consigne n'est repris dans la mémoire non volatile qu'avec la commande Teach Apply. Pour simplifier l'apprentissage du point SP1, il est également possible d'exécuter seulement la commande Teach Apply.

1. Avec *Select Teach Channel* (Index 0x003A), sélectionner le canal de commutation devant faire l'objet de l'apprentissage.
2. Contrôler l'état.
⇒ État = IDLE
3. Déplacer la tête de capteur sur la position de SP1.



4. Exécuter la commande système *SP1 Single Value Teach* (code 0x41).
⇒ SP1 est appris.



5. Contrôler l'état.
⇒ État = WAIT FOR COMMAND
⇒ Points d'apprentissage = SP1 TP1/TP2
6. Exécuter la commande système *Teach Apply* (code 0x40).
⇒ Les points de consigne ont été repris dans la mémoire non volatile.

Exemple 2 :

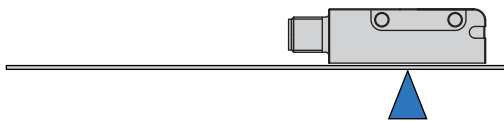
Processus d'apprentissage Two Point/Window Mode (SP1 et SP2)

Les points de consigne SP1 et SP2 sont repris dans un premier temps dans la mémoire non volatile sur la position actuelle à l'aide des commandes système *SP1/SP2 Single Value Teach*. La commande système *Teach Apply* permet de contrôler les points de consigne et de les reprendre dans la mémoire non volatile.

1. Avec *Select Teach Channel* (Index 0x003A), sélectionner le canal de commutation devant faire l'objet de l'apprentissage.
2. Contrôler l'état.
⇒ État = IDLE
3. Déplacer la tête de capteur sur la position de SP1.



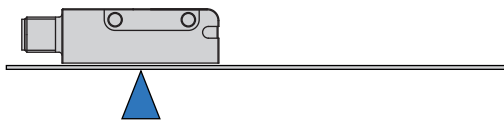
4. Exécuter la commande système *SP1 Single Value Teach* (code 0x41).
⇒ SP1 est appris.



5. Contrôler l'état.
⇒ État = WAIT FOR COMMAND
⇒ Points d'apprentissage = SP1 TP1/TP2
6. Déplacer la tête de capteur sur la position de SP2.



7. Exécuter la commande système *SP2 Single Value Teach* (code 0x42).
⇒ SP2 est appris.



8. Contrôler l'état.
⇒ État = WAIT FOR COMMAND
⇒ Points d'apprentissage = SP1 TP1/TP2, SP2 TP1/TP2
9. Exécuter la commande système *Teach Apply* (code 0x40).
⇒ Les points de consigne ont été repris dans la mémoire non volatile.
10. Contrôler l'état.
⇒ L'état = SP12 SUCCESS (*SUCCESS* indique que le processus d'apprentissage s'est déroulé avec succès. Dans le cas contraire, *ERROR* est affiché).

i Le point de consigne SP2 doit être inférieur au point SP1.

Exemple 3 :

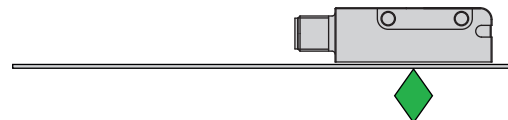
Processus d'apprentissage Single Point Mode (SP1) avec points d'apprentissage TP1/TP2

Le point de consigne SP1 est calculé à partir de la valeur moyenne de TP1 et TP2.

1. Avec *Select Teach Channel* (Index 0x003A), sélectionner le canal de commutation devant faire l'objet de l'apprentissage.
2. Contrôler l'état.
⇒ État = IDLE
3. Déplacer la tête de capteur sur la position de TP1.



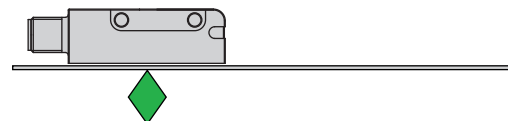
4. Exécuter la commande système *Two Value Teach TP1* (code 0x43).
⇒ SP1 TP1 est appris.



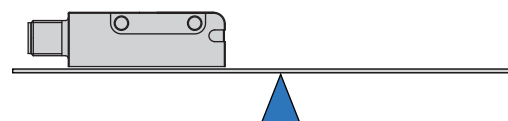
5. Contrôler l'état.
⇒ État = WAIT FOR COMMAND
⇒ Points d'apprentissage = SP1 TP1
6. Déplacer la tête de capteur sur la position de TP2.



7. Exécuter la commande système *SP1 Two Value Teach TP2* (code 0x44).
⇒ SP1 TP2 est appris.



8. Contrôler l'état.
⇒ État = WAIT FOR COMMAND
⇒ Points d'apprentissage = SP1 TP1/TP2
9. Exécuter la commande système *Teach Apply* (code 0x40).
⇒ La commande calcule SP1 et enregistre SP1 dans la mémoire non volatile.



10. Contrôler l'état.
⇒ L'état = SP1 SUCCESS (*SUCCESS* indique que le processus d'apprentissage s'est déroulé avec succès. Dans le cas contraire, *ERROR* est affiché).

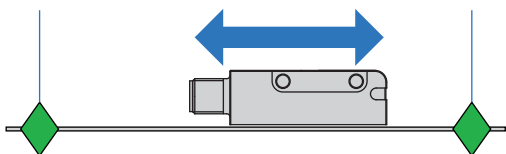
Exemple 4 :

Apprentissage dynamique SP1

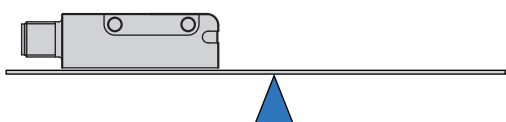
Le point de consigne SP1 est formé à partir de la valeur moyenne du minimum et du maximum des positions approchées entre les commandes Dynamic Teach SP1 Start et Dynamic Teach SP1 Stop.

i Si aucune commande Stop n'intervient en l'espace de 5 minutes après la commande Start, le processus d'apprentissage est interrompu. Un timeout est affiché avec l'événement *TEACH IN TIMEOUT*.

1. Avec *Select Teach Channel* (Index 0x003A), sélectionner le canal de commutation devant faire l'objet de l'apprentissage.
2. Contrôler l'état.
⇒ État = IDLE
3. Avec *SP1 Dynamic Teach Start* (code 0x47), démarrer l'apprentissage dynamique pour SP1.
4. Contrôler l'état.
⇒ État = BUSY
5. Déplacer la tête de capteur entre la position minimale et maximale.



6. Avec *SP1 Dynamic Teach Stop* (code 0x48), arrêter l'apprentissage dynamique pour SP1.
7. Contrôler l'état.
⇒ État = WAIT FOR COMMAND
⇒ Points d'apprentissage = SP1 TP1/TP2
8. Exécuter la commande système *Teach Apply* (code 0x40).
⇒ La commande calcule SP1 et enregistre SP1 dans la mémoire non volatile.



9. Contrôler l'état.
⇒ L'état = SP1 SUCCESS (*SUCCESS* indique que le processus d'apprentissage s'est déroulé avec succès. Dans le cas contraire, *ERROR* est affiché).

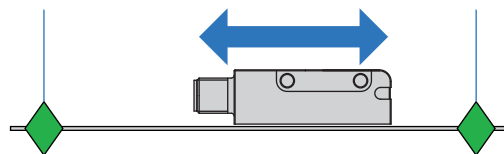
Exemple 5 :

Apprentissage dynamique SP1 et SP2

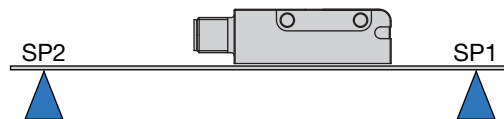
Le point de consigne SP1 est repris sur la position la plus haute et SP2 sur la position la plus basse.

i Si aucune commande Stop n'intervient en l'espace de 5 minutes après la commande Start, le processus d'apprentissage est interrompu. Un timeout est affiché avec l'événement *TEACH IN TIMEOUT*.

1. Avec *Select Teach Channel* (Index 0x003A), sélectionner le canal de commutation devant faire l'objet de l'apprentissage.
2. Contrôler l'état.
⇒ État = IDLE
3. Avec *SP1 Dynamic Teach Start* (code 0x47), procéder à l'apprentissage de TP1 via la commande.
4. Contrôler l'état.
⇒ État = BUSY
5. Déplacer la tête de capteur entre la position minimale et maximale.



6. Avec *SP1 Dynamic Teach Stop* (code 0x48), arrêter l'apprentissage dynamique.
7. Contrôler l'état.
⇒ État = WAIT FOR COMMAND
⇒ Points d'apprentissage = SP1 TP1/TP2, SP2 TP1/TP2
8. Exécuter la commande système *Teach Apply* (code 0x40).
⇒ SP1 (position maximale) et SP2 (position minimale) sont enregistrés dans la mémoire volatile.



9. Contrôler l'état.
⇒ L'état = SP12 SUCCESS (*SUCCESS* indique que le processus d'apprentissage s'est déroulé avec succès. Dans le cas contraire, *ERROR* est affiché).

i Le point de consigne SP2 doit être inférieur au point SP1.

7.5.4 Configuration de sortie

Les deux sorties du BML peuvent être configurées.

Index	Subindex	Nom	Taille	Accès	Valeurs
Output Type 0x00B4 (180)	1	Out 1	1 octet	Read / Write	0 = désactivée (valeur par défaut) 1 = PNP 2 = NPN 3 = Push-pull
	2	Out 2	1 octet	Read / Write	0 = désactivée (valeur par défaut) 1 = PNP 2 = NPN 3 = Push-pull

Tab. 7-11 : Configuration des sorties

7.5.5 Inhibition du diagnostic

Si les fonctions de diagnostic créent des problèmes dans l'application, les fonctions peuvent être inhibées.

Pour les événements de diagnostic implémentés dans le BML, voir *Liste d'événements*, page 39.

Index	Subindex	Nom	Taille	Accès	Valeurs
Diagnosis Suppression Configuration 0x00F8 (248)	1	Suppression Level	1 octet	Read / Write	0 = Tous les événements actifs (valeur par défaut) 1 = Messages inhibés 2 = Messages et avertissements inhibés 3 = Tous les événements inhibés
	2	PD Invalid Suppression	1 octet	Read / Write	0 = PD Invalid actif 1 = PD Invalid inhibé

Tab. 7-12 : Inhibition du diagnostic

7.5.6 Mesure de la temperature

Les valeurs de temperature suivantes sont emises par le BML en tant que valeurs 16 bits signees, avec l' unite °C (Index 0x0052 (82)):

Sub-index	Nom	Longueur	Accès
1	Temperature actuelle	2 octets	Read Only
2	Temperature minimale depuis le debut du fonctionnement	2 octets	Read Only
3	Temperature maximale depuis le debut du fonctionnement	2 octets	Read Only
4	Temperature minimale sur toute la duree de vie	2 octets	Read Only
5	Temperature maximale sur toute la duree de vie	2 octets	Read Only

Tab. 7-13 : Structure des valeurs de temperature

i Le capteur de temperature mesure la temperature au sein du BML. Celle-ci est dans tous les cas plus elevee que la temperature ambiante.

7.5.7 Seuils pour l'avertissement de temperature

Le BML offre la possibilite de definir les seuils d'avertissement de temperature suivants (Index 0x0053 (83)) :

Sub-index	Nom	Longueur	Accès
1	Seuil pour depassement de temperature par defaut	2 octets	Read / Write
2	Seuil pour depassement de temperature par excès	2 octets	Read / Write

Tab. 7-14 : Structure des seuils

Les seuils peuvent être définis dans la plage de -25 à 125 °C (temperature interne).

Si ces seuils sont depasses par defaut ou par excès, le BML émet un avertissement (voir *Liste d'évenements*, page 39).

i Si la temperature interne du BML depasse 95 °C, une erreur de *surtemperature* est émise.

7.5.8 Compteurs d'heures de service

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

Sub-index	Nom	Longueur	Accès
1	Heures de service sur toute la duree de vie	4 octets	Read Only
2	Heures de service depuis la derniere maintenance	4 octets	Read Only
3	Heures de service depuis la derniere mise en marche	4 octets	Read Only

Tab. 7-15 : Structure des heures de service

La commande systeme *Reset Maintenance* (0xA5) permet de remettre à zero le compteur d'heures de service pour la maintenance.

7.5.9 Compteur de cycles de demarrage

Le BML incremente à chaque reinitialisation le compteur de cycles de demarrage enregistre en permanence. Aussi bien une commande systeme *Device Reset* qu'un redemarrage materiel entraînent l'incrementation du compteur.

Via l'Index 0x0058 (88), Subindex 0, la valeur à 32 bits peut être lue.

7.5.10 Qualite de signal

(Disponible uniquement pour BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)

La qualite de signal indique la qualite du signal de mesure de 0 à 100 %. Si la valeur est egale à 255 % (0xFF), la qualite de signal est dans ce cas inconnue. La qualite de signal (Index 0x00CF) est émise comme suit :

Sub-index	Nom	Longueur	Accès
1	Qualite de signal actuelle	1 octet	Read Only
2	Qualite de signal maximale	1 octet	Read Only
3	Qualite de signal minimale	1 octet	Read Only
4	Position de la qualite de signal maximale	4 octets	Read Only
5	Position de la qualite de signal minimale	4 octets	Read Only

Tab. 7-16 : Structure de la qualite de signal

La commande systeme *Reset Maintenance* permet de reinitialiser tous les parametres lies à la qualite de signal.

7.5.11 Seuil pour la qualité de signal

(Disponible uniquement pour BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)

Le seuil (Index 0x00CE) peut être défini entre 0 et 100 %. Si le seuil est défini sur 255 % (0xFF), la surveillance de seuil est désactivée.

Si la qualité de signal est inférieure ou égale au seuil, le bit d'état 4 (voir Tab. 7-3, page 25) est mis à un et l'événement *Low Signal Quality Level* (voir chapitre 7.6.2, page 39) est émis.

7.5.12 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 octets	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4 octets	Read Only	
	5	Index List	59/62 octets	Read Only	

Tab. 7-17 : Paramètre stockage des données

7.5.13 Blocages d'accès (Device Access Locks)

Ce paramètre standard (Index 0x000C (12)) permet d'activer ou de désactiver certaines fonctions de l'appareil IO-Link.

Dans le cas du BML SL1, 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.

Position	Description
Bit 0	Bloquer l'accès au paramètre (non 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. 7-18 : Blocage des données de paramètre

7.5.14 Profils et fonctions (ProfileCharacteristic)

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

Valeur	Description
0x000B	DeviceProfileID: Measuring Sensor, high resolution according to Smart Sensor Profile Edition 2
0x0031	DeviceProfileID: Firmware Update
0x4000	DeviceProfileID: Identification and Diagnosis according to Common Profile
0x8004	FunctionClassID: Teach Channel
0x8006	FunctionClassID: Adjustable Switching Signal Channel
0x8007	FunctionClassID: Single Value Teach In
0x8008	FunctionClassID: Two Value Teach In
0x8009	FunctionClassID: Dynamic Teach In

Tab. 7-19 : Profils pris en charge

7.5.15 Structure des données de processus (PD Input Descriptor)

Ce paramètre (Index 0x000E) décrit la composition des données de processus utilisées. Chaque partie des données de processus est écrite avec 3 octets.

Valeur	Description
0x01	Jeu de booléens
0x08	Longueur 8 bits
0x00	Offset 0 bit
0x03	Signed Integer
0x08	Longueur 8 bits
0x08	Offset 8 bits
0x03	Signed Integer
0x20	Longueur 32 bits
0x10	Offset 16 bits

Tab. 7-20 : 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 (DP)* page 25).

7.6 Données de diagnostic

Le BML signale les données de diagnostic (événements) au système pilote (voir Tab. 7-21) ou le système pilote peut lire l'état via les paramètres de diagnostic.

7.6.1 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	9 octets	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. 7.6.2)
0x0028 (40)	0	Process Data Input	6 octets	Read Only	Les dernière données de processus valables (voir chap. 7.2)

Tab. 7-21 : Paramètre de diagnostic

7.6.2 Liste d'événements

Code d'événement	Catégorie	Signification
0x4210	Warning	DEVICE TEMPERATURE OVERRUN (voir chapitre 7.5.7) – Le seuil d'avertissement de température supérieur réglé est dépassé.
0x4220	Warning	DEVICE TEMPERATURE UNDERRUN (voir chapitre 7.5.7) – Le seuil d'avertissement de température inférieur réglé est dépassé.
0x5010	Error	COMPONENT MALFUNCTION – Le matériel de l'appareil a un problème. Redémarrer le BML par une interruption de l'alimentation. Si l'événement réapparaît, le BML doit être remplacé.
0x8D02	Error	OUT OF RANGE PLUS – La tête de capteur se trouve en dehors de la zone de détection. Aucune donnée valide n'est émise. La valeur de donnée de processus transmise est 0x7FFFFFF8 ou 2'147'483'640.
0x8D03	Error	OUT OF RANGE MINUS – La tête de capteur se trouve en dehors de la zone de détection. Aucune donnée valide n'est émise. La valeur de donnée de processus transmise est 0x80000008 ou -2'147'483'640.
0x8D04	Error	NO MEASUREMENT DATA – Pas de tête de capteur reconnue. Aucune donnée valide n'est émise. La valeur de donnée de processus transmise est 0x7FFFFFFC ou 2147483644.
0x8D05	Error	REDUNDANCY CHECK FAILED – Erreur de mesure. La valeur absolue ne peut pas être évaluée correctement.
0x8D06	Warning	MEASUREMENT DATA UNSAFE – La réserve de fonctionnement de la mesure est faible. L'application doit être vérifiée.
0x8DC0	Warning	TEACH IN TIMEOUT – Le processus d'apprentissage a été terminé après un timeout.

Tab. 7-22 : Liste d'événements

7.7 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
0x8082	Application not ready

Tab. 7-23 : Messages d'erreur relatifs à la spécification IO-Link

8

Interface sinus/cosinus analogique (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-_-ZZ-A...)

i En cas de fonctionnement simultané de l'interface IO-Link et de l'interface analogique, des perturbations peuvent se coupler sur le signal analogique et détériorer la qualité du signal !

En cas de filtrage suffisant, un fonctionnement simultané avec l'interface IO-Link est possible sans détérioration de la qualité du signal. Pour les détails à ce sujet, voir le document *Interfaces pour système d'encodeur magnétique BML*.

Pour les signaux analogiques sinus et cosinus +A (+sin), -A (-sin), +B (+cos) et -B (-cos), la commande analyse la différence des amplitudes de signaux et interpole la position exacte dans une période à partir des signaux. En cas de mouvement sur plusieurs périodes, la commande compte également le nombre de périodes. La période s'élève à 2 mm.

i Le document *Interfaces pour le système d'encodeur magnétique BML* contient une description détaillée de l'interface analogique.

9

Caracteristiques techniques

Les indications sont des valeurs typiques à temperature ambiante en combinaison avec la bande magnetique BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M_ _ _ pour un entrefer de 0,4 mm au-dessus de la bande magnetique (sans bande de recouvrement).

i Pour les versions speciales, d'autres caracteristiques techniques peuvent s'appliquer. Les versions speciales sont identifiees par -SA sur la plaque signalétique.

9.1 Précision

Résolution de la position	
Interface IO-Link	1 µm
BML SL1-ALZ_- U_ZZ-_U1L-...	
Interface sinus/cosinus analogique (1Vpp)	Période de 2 mm
BML SL1-ALZ_- _ZZ-A_L-...	
Fidélité de répétition	< 1 µm
Hystérésis	≤ 1 µm
Ecart de linéarité tête de capteur max.	±5 µm
Ecart de linéarité max. du système complet (tête de capteur + bande magnétique)	voir chapitre 4.3.3 et chapitre 4.3.4
Coefficient de température du système complet	10,5 ppm/K
Vitesse de déplacement	Max. 10 m/s

9.2 Conditions ambiantes¹⁾

Température de service	
BML SL1-ALZ0...	-10 °C...+70 °C
BML SL1-ALZ1...	-20 °C...+70 °C
Température de stockage tête de capteur	-25 °C...+85 °C
Résistance thermique câble	-25 °C...+80 °C
Résistance aux chocs	100 g/6 ms
Chocs permanents selon EN 60068-2-27 ²⁾	150 g/2 ms
Résistance aux vibrations selon EN 60068-2-6 ²⁾	20 g, 10...2000 Hz
Bruit selon EN 60068-2-64 ²⁾	20 g, 5...2000 Hz
Classe de protection selon IEC 60529 (avec connecteur vissé)	IP67

Champs magnétiques externes	- < 30 mT (afin d'éviter tout dégât permanent) - < 1 mT (afin de ne pas influencer la mesure)
Humidité de l'air	90 % hum. rel., condensation non autorisée

9.3 Alimentation électrique

Tension d'alimentation ³⁾	18...30 V
Consommation de courant à 24 V ^{4), 5)}	45 mA
Puissance absorbée	≤ 1,4 W
Protection contre l'inversion de polarité	Non
Protection contre la surtension	Non
Résistance diélectrique (GND par rapport au boîtier)	500 V CC
Temporisation d'allumage (système prêt) après mise sous tension d'alimentation	100 ms

9.4 Sortie supplémentaire en temps réel

BML S1L-ALZ_- _ZZ-A_ _-...	- Signal analogique incrémental en temps réel - 1 Vss (signaux sinus et cosinus), période de 2 mm
-------------------------------	---

9.5 Dimensions, poids

Matériau du boîtier	Zinc nickelé et chromé moulé sous pression
Poids (tête de capteur)	50 g
Longueur de mesure maximale ⁶⁾	8,19 m

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

²⁾ Détermination individuelle selon la norme d'usine Balluff, exception faite des fréquences de résonance

³⁾ Pour c **RL** us : la tête de capteur doit être raccordée en externe par un circuit à énergie limitée selon 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.

⁴⁾ Sans consommation de courant de la commande

⁵⁾ Tension d'alimentation

⁶⁾ La bande magnétique doit être plus longue de 6 cm que la longueur de mesure.

9

Caracteristiques techniques (suite)

9.6 Proprietes du cable BML SL1-...-KA_ _

Matériau du câble	PUR
Diamètre de câble	5,6 mm max.
Câbles	12 conducteurs (6 x 2 x 0,08 mm ²)
Rayon de courbure câble min.	Min. 15 fois le diamètre du câble (mobile) Min. 7,5 fois le diamètre du câble (montage fixe)

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_____

Systeme d'encodeur magnetique absolu

10 Accessoires

Les accessoires ne sont pas compris dans le materiel livre et doivent etre commandes separement.

i D'autres accessoires sont disponibles sur www.balluff.com.

10.1 Bande magnetique

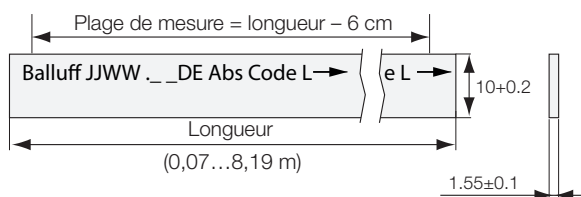


Fig.10-1 : Dimensions de la bande magnetique

BML TSC-ALCZ-1_ZZ-M_____

Epaisseur
C = epaisseur 1,55, pour la fixation, possede une couche adhesive (avec film de protection)

Bande de recouvrement
Z = sans
3 = avec (voir chap. 10.2)

Longueur
en cm

Types preferentiels	Symbolisation commerciale	Longueur
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M0100	BML074F	1 m
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M0819	BML074E	8,19 m
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M2400	BML074H	24 m

i Une description technique detaillee et des instructions de montage pour les bandes magnetiques sont disponibles dans la notice d'utilisation relative aux bandes magnetiques sur le site Internet www.balluff.com.

10.2 Bande de recouvrement

Pour proteger la bande magnetique des dommages par exemple dus a de la sciure ou a des produits chimiques, celle-ci peut etre recouverte d'une bande de recouvrement en acier inoxydable. Noter cependant que l'entrefer admis (voir Tab. 4-2, page 11 et Tab. 4-3, page 12) entre la tete de capteur et la bande magnetique doit etre reduit de l'epaisseur de la bande de recouvrement avec couche adhesive (0,15 mm).

Avant de coller la bande de recouvrement, nettoyer soigneusement la surface de la bande magnetique (acetone, terebenthine, detergent doux pour matieres plastiques, **pas** d'essence).

La bande de recouvrement peut etre commandee dans la longueur de la bande magnetique ou dans 4 longueurs definies en tant que bobine.

Types preferentiels	Symbolisation commerciale	Longueur
BML-A013-T0500	BML001J	5 m
BML-A013-T1000	BML001K	10 m
BML-A013-T2400	BML001L	24 m
BML-A013-T4800	BML001M	48 m

i Une description technique detaillee et des instructions de montage pour la bande de recouvrement sont disponibles dans la notice d'utilisation relative aux bandes magnetiques sur le site Internet www.balluff.com.

10.3 Accessoire de montage BAM TO-ML-006-S1G (symbolisation commerciale BAM0256)

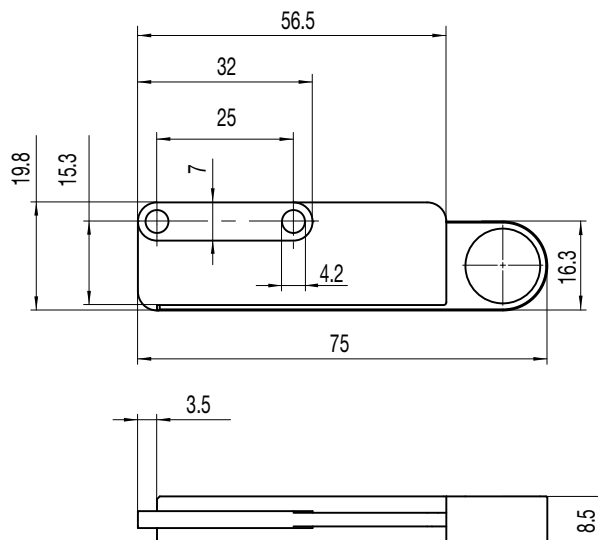


Fig.10-2 : Accessoire de montage

10.4 Accessoires de montage BAM TO-ML-014-01 (symbolisation commerciale BAM02YC)

Les accessoires de montage sont composés de vis, corps isolants, rondelles plates, gabarit de perçage, gabarit d'écartement et Pole Pitch Display Card.

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_____

Système d'encodeur magnétique absolu

10

Accessoires (suite)

10.5 Système d'encodeur magnétique à guidage par bande magnétique

Guidage de tête de capteur composé d'un rail en aluminium **BML-R01-M_____** pour le logement de la bande magnétique et d'un coulisseau **BAM GM-ML-01-C04 (BAM021H)** avec patins pour le guidage de la tête de capteur.

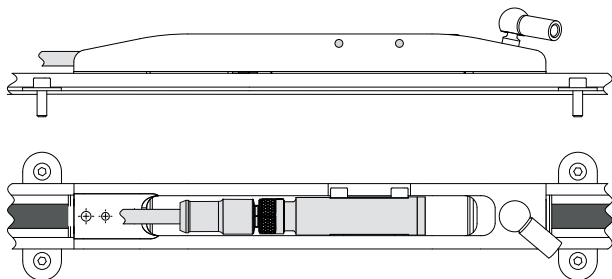


Fig.10-3 : Tête de capteur avec guidage de tête de capteur

10.6 Connexion avec connecteur S284

Utilisation avec BML SL1-ALZ_-__ZZ-A_____S284.

Rayon de courbure autorisé

Pose fixe 7,5 × diamètre extérieur
 en mouvement 15 × diamètre extérieur

Propriété Compatible chaîne porte-câble

Gaine de câble PUR

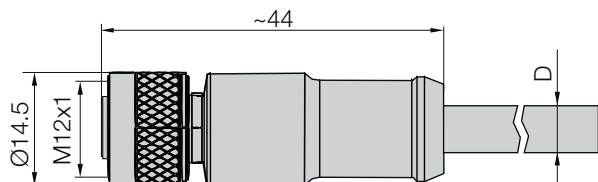


Fig.10-4 : Connecteur enfichable avec connecteur M12, 12 pôles



Affectation des broches et couleurs Tab. 4-5, page 14.

Type	Symbolisation commerciale	Diamètre	Longueur [m]	Résistance de ligne ¹⁾ [ohm]
		[mm]		
Non certifié UL ; 0,1 million de cycles de chaîne porte-câble				
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-020-C009	BCC09MW	4,9 ±0,3	2	0,8
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-050-C009	BCC09MY		5	2
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-100-C009	BCC09MZ		10	4
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-150-C009	BCC09N0		15	6
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-200-C009	BCC09N1		20	8
Certifié UL ; 10 millions de cycles de chaîne porte-câble				
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-050-C009	BCC0JCN	7 ±0,3	5	0,8
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-100-C009	BCC0JCP		10	1,5
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-200-C009	BCC0JCR		20	3,1

¹⁾ Câble d'arrivée et de retour

Tab. 10-1 : Connecteur : longueurs de câble et résistance ohmique

10 Accessoires (suite)

10.7 Câble de raccordement avec connecteur S4

Utilisation avec BML SL1-ALZ_-U_ZZ-ZU1L-S4.

Rayon de courbure autorisé

Pose fixe 5 × diamètre extérieur
 en mouvement 10 × diamètre extérieur

Propriété Compatible chaîne porte-câble

Gaine de câble PUR

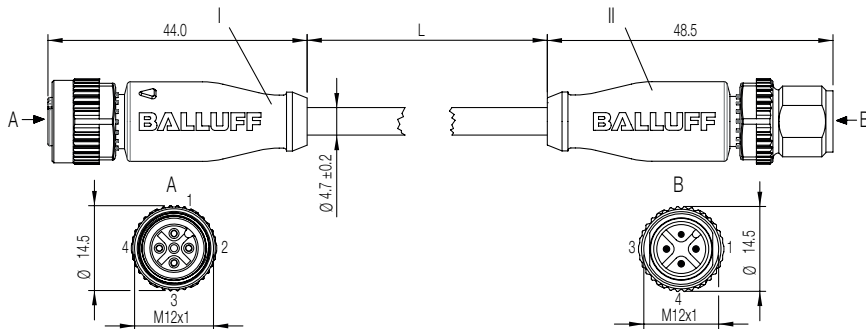


Fig.10-5 : Câble de raccordement droit – droit

Type	Symbolisation commerciale	Longueur [m]
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-010	BCC039K	1
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-020	BCC039M	2
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-030	BCC039N	3
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-050	BCC039P	5
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-100	BCC06WR	10
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-150	BCC0E9U	15
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-200	BCC0E9W	20

11

Code de type

BML SL1 - ALZ0 - U1ZZ - ZU1L - S4

S = tête de capteur

Modèle / variante (l x H x L) :

L1 = 16 x 18,6 x 54,6 mm

Alignement :

0 = longitudinal, en relation avec le format de données 1

1 = longitudinal, en relation avec le format de données M ou E

Interface :

U = IO-Link, absolu

Format de données :

1 = Profil Smart Sensor

M = Profil Smart Sensor Ed. 2

E = Profil Smart Sensor Ed. 2 Enhanced

Signal supplémentaire :

Z = Pas de signal supplémentaire (BML...-S4/KA_ _)

A = 1 Vpp (signal analogique incrémental en temps réel supplémentaire) (BML...-S284/KA_ _)

Résolution :

U1 = 1 µm

Tension d'emploi :

L = 18...30 V

Raccordement électrique :

S4 = M12x1, à 4 pôles

S284 = M12x1, à 12 pôles

KA_ _ = PUR, 12 pôles (6 x 2 x 0,08 mm²)

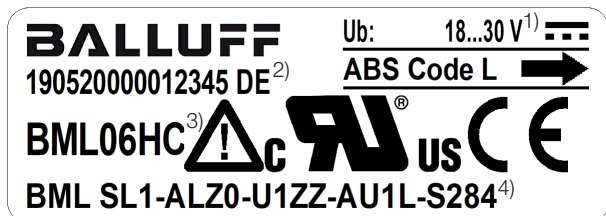
12 Annexe

12.1 Elimination des defauts

Erreur	Causes possibles	Elimination des defauts / explication
La commande ne recoit aucune information de deplacement.	La tension d'alimentation necessaire n'est pas presente.	S'assurer que la tension est presente et que le capteur BML est raccorde correctement.
	La chute de tension dans le cable d'alimentation est trop importante.	Le systeme d'encodeur magnetique etre alimente avec une tension d'alimentation de 18...30 V.
	La tete de capteur n'est pas raccordee correctement.	Verifier l'affectation des broches a l'aide des schemas de couplage.
	Il n'existe aucune communication IO-Link.	Une LED clignotante affiche une transmission IO-Link active. Si cette LED ne clignote pas, la liaison doit etre verifiee.
La commande ne recoit aucune information de deplacement a certaines positions ou une fausse position est emise a certaines positions au moment de la mise en marche.	La distance entre la tete de capteur et la bande magnetique est (partiellement) incorrecte.	Regler la hauteur / l'angle de la tete de capteur. A des fins de controle, deplacer la tete de capteur manuellement sur la totalite de la section de mesure.
	Les poles magnetiques de la bande sont partiellement endommages (mecaniquement ou par des aimants puissants).	Remplacer la bande magnetique.
L'ecart de linearite se situe en dehors de la tolerance.	La tete de capteur ne se deplace pas parallelement a la bande magnetique (tolerances, voir chapitre 4.3.3 et chapitre 4.3.4). La distance / l'angle entre la tete de capteur et la bande magnetique est trop grand(e).	Positionner / orienter la tete de capteur correctement (voir chapitre 4).
Au debut de la bande magnetique, une position est nettement superieure a zero ou la valeur de position passe brusquement de 8 m a 0 m durant le deplacement.	La plage de mesure n'a pas ete definie.	Deplacer la tete de capteur au debut de la plage de deplacement, puis y effectuer la fonction Configuration de demarrage.
La LED est allumee / clignote en rouge.	La fonction de la tete de capteur est alteree en raison d'un montage errone ou de l'endommagement de la bande magnetique.	Verifier le montage de la tete de capteur et de la bande magnetique. Verifier si le sens de la fleche de la bande magnetique et celui de la tete de capteur coïncident. Verifier si la tete de capteur est utilisee dans les limites definies au chapitre 4. Verifier la bande magnetique par rapport a des defauts mecaniques ou magnetiques.
Lors de la mise sous tension, le BML transmet un signal de position et une erreur survient (dans le controle de plausibilite) apres un petit deplacement.	L'orientation de la bande magnetique n'est pas correcte, l'espace de travail n'est pas respecte ou la bande magnetique est endommagee.	Verifier le montage de la tete de capteur et de la bande magnetique. Verifier si le sens de la fleche de la bande magnetique et celui de la tete de capteur coïncident.
La direction du signal 1 Vpp et la valeur absolue ne coïncident pas.	Verifier et, le cas echant, modifier la configuration de la commande.	Le cas echant, modifier la configuration de la commande ou modifier le sens du comptage du signal en temps reel, par exemple en permutant +A et -A ou +B et -B.

12 Annexe (suite)

12.2 Plaque signalétique



¹⁾ Tension d'alimentation

²⁾ Numéro de série

³⁾ Symbolisation commerciale

⁴⁾ Type

Fig.12-1 : Plaque signalétique BML SL1-... (exemple)

BALLUFF

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_-_-_-
Manuale d'uso



 **IO-Link**

italiano

www.balluff.com

1	Avvertenze per l'utente	5
1.1	Validità	5
1.2	Simboli e segni utilizzati	5
1.3	Fornitura	5
1.4	Autorizzazioni e contrassegni	5
1.5	Abbreviazioni utilizzate	5
2	Sicurezza	6
2.1	Uso conforme	6
2.2	Informazioni di sicurezza generali dell'encoder	6
2.3	Significato delle avvertenze	6
2.4	Smaltimento	6
3	Struttura e funzionamento	7
3.1	Struttura	7
3.2	Funzionamento	7
4	Montaggio e collegamento	8
4.1	Allineamento testa sensore su corpo di misura	8
4.2	Montaggio del corpo di misura	9
4.3	Montaggio della testa sensore	10
4.3.1	Inserimento di corpi isolanti (accessori opzionali, BAM TO-ML-014-01)	10
4.3.2	Fissaggio testa sensore	10
4.3.3	Distanze, angoli, tolleranze e precisione di misura - applicazione lineare	11
4.3.4	Distanze, angoli, tolleranze e precisione di misura - applicazione curva	12
4.3.5	Lunghezza di misura – Applicazione lineare	13
4.4	Collegamento elettrico	14
4.4.1	Connettore a spina S284/collegamento cavo KA_ _	14
4.4.2	Connettore a spina S4	14
4.5	Schermatura e posa dei cavi	15
5	Messa in funzione	16
5.1	Messa in funzione del sistema	16
5.2	Indicatore di stato/Monitoraggio errori	16
5.3	Impostazione funzionamento sistema	17
5.4	Verifica funzionamento del sistema	17
5.5	Avvertenze per il funzionamento	17
6	IO-Link-Smart-Sensor-Profil (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...)	18
6.1	Parametri di comunicazione	18
6.2	Dati di processo	18
6.3	Dati identificazione	19
6.4	Comandi di sistema	19
6.5	Dati parametrici	20
6.5.1	Configurazione dati di processo (PDV)	20
6.5.2	Archiviazione dati (Data Storage)	22
6.5.3	Blocco accessi (Device Access Locks)	22
6.5.4	Profili e funzioni (ProfileCharacteristic)	22
6.5.5	Struttura dei dati di processo (PD Input Descriptor)	23
6.5.6	Dati di diagnosi	23
6.6	Messaggi di errore	23

7	IO-Link-Smart-Sensor-Profil Ed. 2 (BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-...)	24
7.1	Parametri di comunicazione	24
7.2	Dati di processo (PD)	25
7.3	Dati identificazione	26
7.4	Comandi di sistema	27
7.5	Dati parametrici	28
7.5.1	Configurazione valore misurato (MDC)	29
7.5.2	Configurazione segnale di commutazione (SSC)	31
7.5.3	Processo di apprendimento setpoint (Teach-In)	32
7.5.4	Configurazione uscita	35
7.5.5	Soppressione della diagnosi	35
7.5.6	Rilevazione temperatura	36
7.5.7	Valori soglia per avvisi relativi alla temperatura	36
7.5.8	Contaore d'esercizio	36
7.5.9	Contatore cicli di boot	36
7.5.10	Qualità del segnale	36
7.5.11	Valore soglia per la qualità del segnale	37
7.5.12	Archiviazione dati (Data Storage)	37
7.5.13	Blocco accessi (Device Access Locks)	37
7.5.14	Profili e funzioni (ProfileCharacteristic)	38
7.5.15	Struttura dei dati di processo (PD Input Descriptor)	38
7.6	Dati di diagnosi	39
7.6.1	Parametri di diagnosi	39
7.6.2	Lista eventi	39
7.7	Segnali di errore apparecchi	40
8	Interfaccia seno/coseno analogica (1Vpp) (BML SL1-ALZ_- _ZZ-A...)	41
9	Dati tecnici	42
9.1	Precisione	42
9.2	Condizioni ambientali	42
9.3	Alimentazione elettrica	42
9.4	Uscita supplementare in tempo reale	42
9.5	Dimensioni e pesi	42
9.6	Caratteristiche del cavo BML SL1-...-KA_ _	43
10	Accessori	44
10.1	Corpo di misura	44
10.2	Nastro di copertura	44
10.3	Supporto di montaggio BAM TO-ML-006-S1G (codice d'ordine BAM0256)	44
10.4	Accessori di montaggio BAM TO-ML-014-01 (codice d'ordine BAM02YC)	44
10.5	Encoder a nastro magnetico guidato	45
10.6	Connettore con connettore S284	45
10.7	Cavo di collegamento con connettore S4	46
11	Legenda codici di identificazione	47
12	Appendice	48
12.1	Eliminazione dei guasti	48
12.2	Targhetta di identificazione	49

1

Avvertenze per l'utente

1.1 Validità

Queste istruzioni descrivono la struttura, il funzionamento e l'installazione dell'encoder assoluto magnetico BML. Vale per i seguenti tipi (vedere Legenda codici di identificazione a pagina 47):

- **BML SL1-ALZ0-U1ZZ-_U1L-S284/S4/KA_ _ _**
- **BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-S284/S4/KA_ _ _**

Le istruzioni sono rivolte a personale qualificato. Leggere le istruzioni prima di installare e mettere in funzione l'encoder.



Per ulteriori informazioni in merito alle interfacce consultare il documento *Interfacce per encoder magnetico BML*.

1.2 Simboli e segni utilizzati

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

- ▶ Istruzione operativa 1

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

1. Istruzione operativa 1
2. Istruzione operativa 2

I **numeri** senza ulteriore contrassegno sono numeri decimali (ad esempio 23). I numeri esadecimali sono rappresentati preceduti da 0x (ad esempio 0x12AB).



Avvertenza, suggerimento

Questo simbolo identifica le avvertenze generali.

1.3 Fornitura

- Testa sensore BML SL1
- Istruzioni in breve



I corpi di misura sono disponibili in varie esecuzioni e pertanto devono essere ordinati separatamente (vedere Accessori, a pagina 44).

1.4 Autorizzazioni e contrassegni



Autorizzazione UL
File No.
E227256



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

Il trasduttore di posizione è conforme ai requisiti della seguente norma di prodotto:

- EN 61326-2-3 (immunità da disturbi ed emissioni)

Controlli emissioni:

- Irradiazione di disturbi radio
EN 55011

Controlli di immunità da disturbi radio:

- Elettricità statica (ESD)
EN 61000-4-2
Grado di definizione 4
- Campi elettromagnetici (RFI)
EN 61000-4-3
Grado di definizione 3
- Impulsi di disturbo transienti rapidi (burst)
EN 61000-4-4
Grado di definizione 3
- Tensioni ad impulso (surge)
EN 61000-4-5
Grado di definizione 2
- Grandezze dei disturbi dalla linea indotte da campi ad alta frequenza
EN 61000-4-6
Grado di definizione 3
- Campi magnetici
EN 61000-4-8
Grado di definizione 5



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

1.5 Abbreviazioni utilizzate

- 1Vpp Interfaccia seno/coseno incrementale
- BML Sistema di misura della corsa a nastro magnetico Balluff
- CRC Cyclic redundancy check
- IODD IO Device Description
- MDC Configurazione valore misurato (measurement data channel)
- PD Dati di processo (process data)
- PDV Variabile dati di processo (process data variable)
- SIO Standard input output
- SSC Configurazione segnale di commutazione (switching signal channel)

2

Sicurezza

2.1 Uso conforme

L'encoder magnetico BML è previsto per la comunicazione con un comando macchina (p. es. PLC). Per poter essere utilizzato, deve essere montato su una macchina o su un impianto ed è destinato all'impiego in ambiente industriale.

Il corretto funzionamento conformemente alle indicazioni dei dati tecnici sarà assicurato solamente se il prodotto verrà utilizzato come descritto nel manuale d'uso e nei documenti di riferimento, nel rispetto delle specifiche e dei requisiti tecnici e solamente con accessori originali Balluff di tipo idoneo.

In caso contrario, l'utilizzo verrà ritenuto non conforme. Ciò non è consentito e determina la decadenza di qualsiasi garanzia o responsabilità da parte della casa produttrice.

2.2 Informazioni di sicurezza generali dell'encoder

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 dell'encoder.

In caso di difetti e guasti non eliminabili dell'encoder, questo deve essere disattivato e protetto contro l'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

► Provvedimenti per la difesa dal pericolo

Le singole parole di segnalazione significano:

ATTENZIONE

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

PERICOLO

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

2.4 Smaltimento

► Seguire le disposizioni nazionali per lo smaltimento.



Ulteriori informazioni sono disponibili all'indirizzo **www.balluff.com**, pagina Prodotti.

3

Struttura e funzionamento

3.1 Struttura

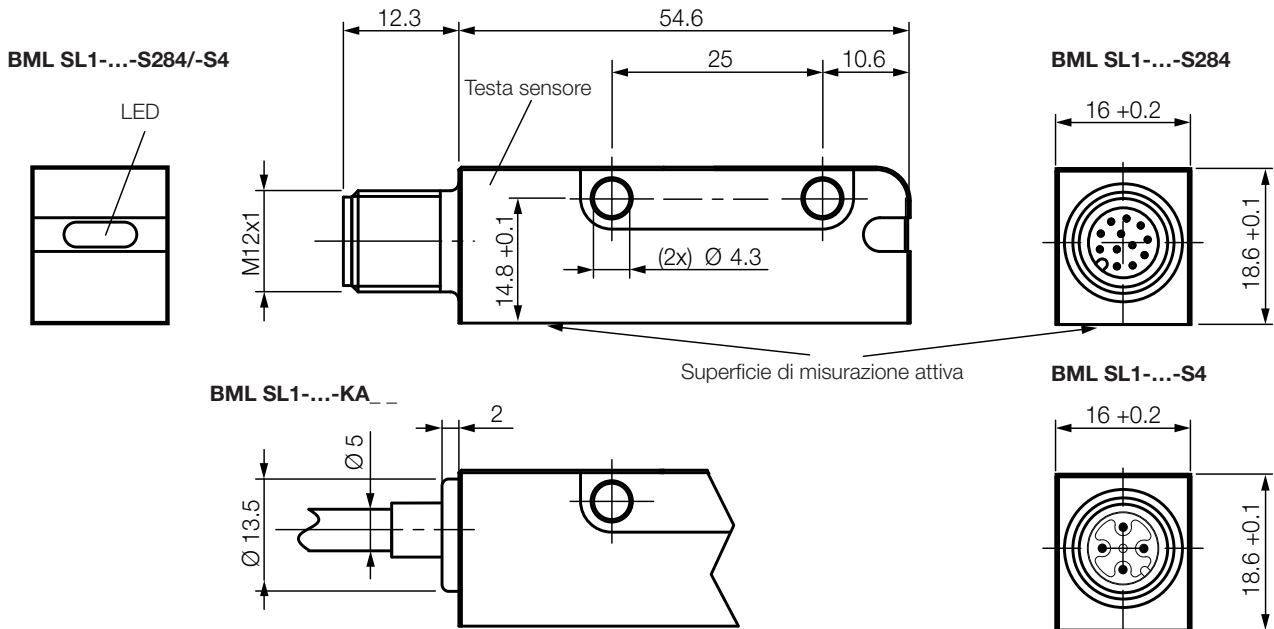


Fig. 3-1: BML SL1-..., struttura

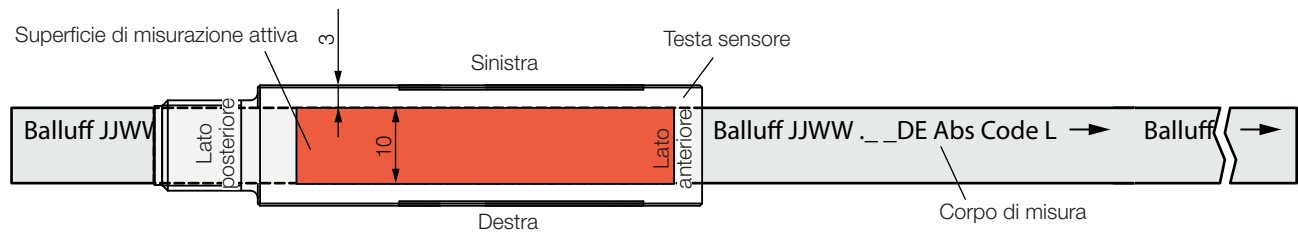


Fig. 3-2: BML SL1-..., superficie attiva e orientamento

3.2 Funzionamento

Il BML è un sistema di misura della corsa a codifica magnetica, senza contatto, assoluto, consistente in una testa sensore (BML SL1) ed un corpo di misura (BML TSC). La posizione viene rilevata mediante una robusta codifica a doppio binario.

Un controllo continuo della plausibilità è in grado di individuare eventuali errori di misurazione. Lo stato della testa sensore viene visualizzato tramite un LED (capitolo 5.2 a pagina 16). In opzione un monitoraggio automatico dello stato rileva la qualità del segnale per una valutazione della riserva funzionale.

L'emissione della posizione assoluta ha luogo mediante l'interfaccia IO-Link (capitolo 6 e 7). Mediante queste interfacce è anche possibile richiamare i dati di diagnosi ed i dati di configurazione.

È inoltre possibile eseguire una emissione con minimo ritardo mediante un'interfaccia seno/coseno incrementale (capitolo 8) specifica per funzioni di regolazione.

4

Montaggio e collegamento

ATTENZIONE

Anomalie funzionali

Un montaggio non corretto del corpo di misura e della testa sensore può pregiudicare il funzionamento dell'encoder e provocare una maggiore usura oppure danneggiare il sistema.

- ▶ Attenersi rigorosamente a tutte le tolleranze di distanza e angolari consentite (vedere capitolo 4.3.3 e capitolo 4.3.4).
- ▶ La testa sensore non deve toccare il corpo di misura lungo tutto il tratto di misurazione. Evitare il contatto anche quando il corpo di misura è coperto da un nastro (opzionale).
- ▶ Installare l'encoder conformemente alla classe di protezione indicata.

Campi magnetici esterni modificano le caratteristiche funzionali. In campi magnetici con ≥ 1 mT viene ridotta la precisione del sistema, i campi magnetici di ≥ 30 mT distruggono il corpo di misura. La funzione del sistema non è più disponibile.

- ▶ Tenere lontani i campi magnetici esterni (> 30 mT) dall'encoder.
- ▶ Evitare assolutamente il contatto diretto con morsetti magnetici o altri magneti permanenti.

Il connettore o il cavo sul corpo non deve essere sottoposto a sollecitazioni.

- ▶ Dotare il cavo di uno scarico di trazione.
- Una coppia di serraggio troppo alta può danneggiare la scatola.
- ▶ Serrare le viti alla coppia richiesta (vedere Tab. 4-2 a pagina 11).

4.1 Allineamento testa sensore su corpo di misura

Nel montaggio è necessario osservare il corretto allineamento della testa sensore sul corpo di misura. Al fine di garantire il corretto funzionamento e per ottenere la precisione di misura richiesta, è necessario rispettare le tolleranze di montaggio specifiche per l'applicazione (vedere capitolo 4.3.3 a pagina 11 e capitolo 4.3.4 a pagina 12).

i Per poter sfruttare tutta la lunghezza di misura, è necessario selezionare la corrispondente lunghezza del corpo di misura e rispettare il posizionamento della testa sensore rispetto al corpo di (capitolo 4.3.5 a pagina 13)!

i Durante il posizionamento della testa sensore e del corpo di misura è necessario accertarsi che la freccia di orientamento della targhetta di identificazione e della stampigliatura del corpo di misura siano rivolte nella stessa direzione. In alternativa, l'orientamento del corpo di misura può essere stabilito con una Pole Pitch Display Card (presente negli accessori di montaggio BAM TO-ML-014-02, vedere pagina 44).

i I dati di codifica sulla targhetta di identificazione della testa sensore e sul corpo di misura devono essere identici.

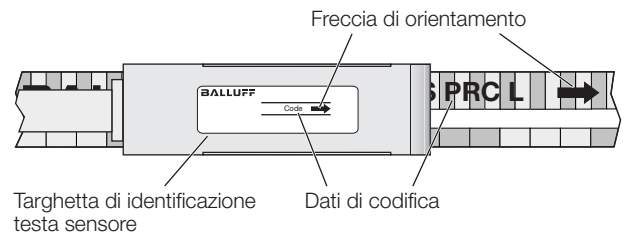


Fig. 4-1: Allineamento testa sensore su corpo di misura

4 Montaggio e collegamento (continua)

4.2 Montaggio del corpo di misura

i Il corpo di misura a nastro magnetico non è compreso nella fornitura e dev'essere ordinato separatamente confezionato come prodotto a rullo o in lunghezze specifiche (vedere Accessori a pagina 44).

i Per un'esauriente descrizione tecnica e per le istruzioni di montaggio del corpo di misura consultare il manuale d'uso del corpo di misura disponibile in Internet, all'indirizzo www.balluff.com.

In condizioni ideali, per il corpo di misura viene prevista una scanalatura o un bordo di arresto nell'impianto, che definisce la posizione laterale del corpo di misura in modo univoco. Se questo bordo di arresto non è presente, il corpo di misura può essere posizionato centralmente, sotto la testa sensore, utilizzando il supporto di montaggio (BAM TO-ML-006-S1G, pag. 44).

ATTENZIONE

Danneggiamento del corpo di misura

Utensili rigidi possono danneggiare la superficie magnetica del corpo di misura. Anche danni di minima rilevanza (p. es. graffi, ammaccature) possono influenzare il funzionamento e la linearità.

- ▶ Non utilizzare utensili rigidi per applicare il corpo di misura!
- ▶ Sostituire corpi di misura danneggiati!

i Per il funzionamento sicuro il corpo di misura deve sporgere di ≥ 5 mm oltre il lato inferiore del corpo in entrambe le posizioni terminali.

Procedimento esemplificativo per il montaggio del corpo di misura con supporto di montaggio:

- 1.** Fissare con viti il supporto di montaggio (accessorio) al lato sinistro o destro della testa sensore (vedere Fig. 4-2).
- 2.** Rimuovere accuratamente olio, grasso, polvere ecc. dalla superficie di fissaggio del corpo di misura (p. es. con alcol per pulizia rapida) e lasciarla asciugare completamente.
- 3.** Allineare il corpo di misura in base allo stampato (cf. Fig. 4-1 a pag. 8).
- 4.** Posizionare la testa sensore all'estremità posteriore del corpo di misura da incollare (inizio del tratto di misura).
- 5.** Rimuovere il film adesivo di protezione all'estremità posteriore del corpo di misura e incollarlo leggermente.
- 6.** Rimuovere un altro pezzo di foglio adesivo di protezione.
- 7.** Traslare la testa sensore leggermente in avanti e applicare il corpo di misura a filo del supporto di montaggio (vedere Fig. 4-2).
- 8.** Premere manualmente il corpo di misura dietro la testa sensore.
- 9.** Opzionale: fissare le estremità del corpo di misura.
- 10.** Opzionale: Per proteggere il corpo di misura dalle reazioni meccaniche e chimiche fissare il nastro di copertura in acciaio inox (per i dettagli vedere le istruzioni per l'uso del corpo di misura). Pulire prima accuratamente il corpo di misura (panno asciutto, acetone, trementina, detergente delicato per plastica, **non** benzina), per garantire un'aderenza sicura del nastro di copertura.
- 11.** Rimuovere il supporto di montaggio.

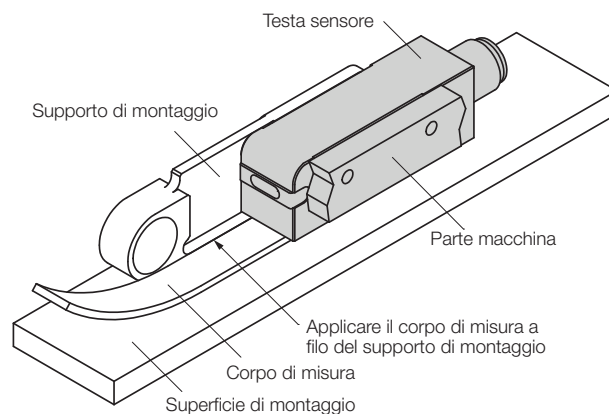


Fig. 4-2: Fissare il supporto di montaggio BAM TO-ML-006-S1G (codice d'ordine BAM0256) (possibilità di fissaggio a sinistra o a destra; la figura mostra il fissaggio sul lato destro)

4 Montaggio e collegamento (continua)

4.3 Montaggio della testa sensore

4.3.1 Inserimento di corpi isolanti (accessori opzionali, BAM TO-ML-014-01)

i I corpi isolanti sono compresi negli accessori di montaggio BAM TO-ML-014-01 (vedere pag. 44).

In presenza di elevati requisiti CEM, la testa sensore può essere montata completamente isolata dalla macchina con l'ausilio di due corpi isolanti.

- Inserire i due corpi isolanti a destra e sinistra nei fori di 4,3 mm della testa sensore.

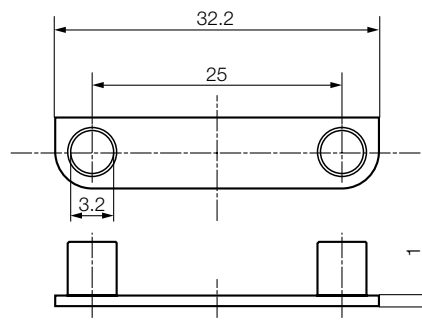


Fig. 4-3: Corpo isolante

4.3.2 Fissaggio testa sensore

La testa sensore può essere montata con o senza corpo isolante. Per la scelta di viti, coppie ecc., vedere Tab. 4-1.

i Viti e rondelle di appoggio sono comprese negli accessori di montaggio BAM TO-ML-014-01 (vedere pag. 44).

	Senza corpo isolante	Con corpo isolante
Vite	Vite a testa cilindrica M4 (8.8)	Vite a testa cilindrica M3 (8.8)
Rondella di appoggio	No	Sì
Coppia di serraggio delle viti di fissaggio	1,8...2,0 Nm	1,1...1,3 Nm
Lunghezza filetto minima raccomandata in acciaio	4 mm (vite M4x20)	3 mm (vite M3x25)
Lunghezza filetto minima raccomandata in alluminio	10 mm (vite M4x25)	7,5 mm (vite M3x25)

Tab. 4-1: Montaggio testa sensore

1. Fori filettati sulla parte macchina, vedere Tab. 4-1.
2. In opzione: inserimento di corpi isolanti (vedere capitolo 4.3.1).
3. Tenendo in considerazione le distanze e le tolleranze (vedere capitolo 4.3.3 a pagina 11 e capitolo 4.3.4 a pagina 12) fissare la testa sensore con il lato destro o sinistro sulla parte macchina (vedere Fig. 3-1 a pagina 7 e Fig. 4-4 oppure Fig. 4-5).
4. Bloccare le viti contro un loro allentamento accidentale (p. es. con verniciatura di protezione).

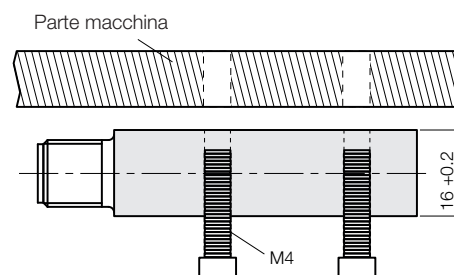


Fig. 4-4: Montaggio della testa sensore (senza corpo isolante)

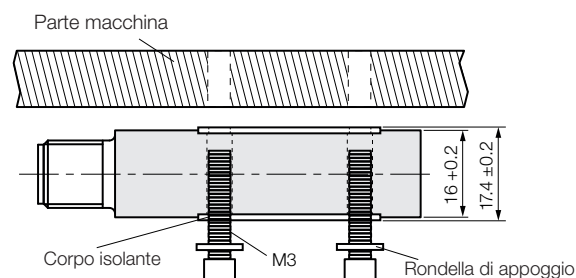


Fig. 4-5: Montaggio della testa sensore con corpo isolante

4 Montaggio e collegamento (continua)

4.3.3 Distanze, angoli, tolleranze e precisione di misura - applicazione lineare

In base alla precisione di misura richiesta, è necessario rispettare diverse tolleranze di montaggio (per i diversi campi d'impiego e il campo funzionale massimo, vedere Tab. 4-2).

Per il montaggio è necessario osservare l'allineamento corretto della testa sensore sul corpo di misura. Per garantire il funzionamento e la classe di linearità corrette del sistema devono essere rispettate le distanze e le tolleranze in base all'applicazione.

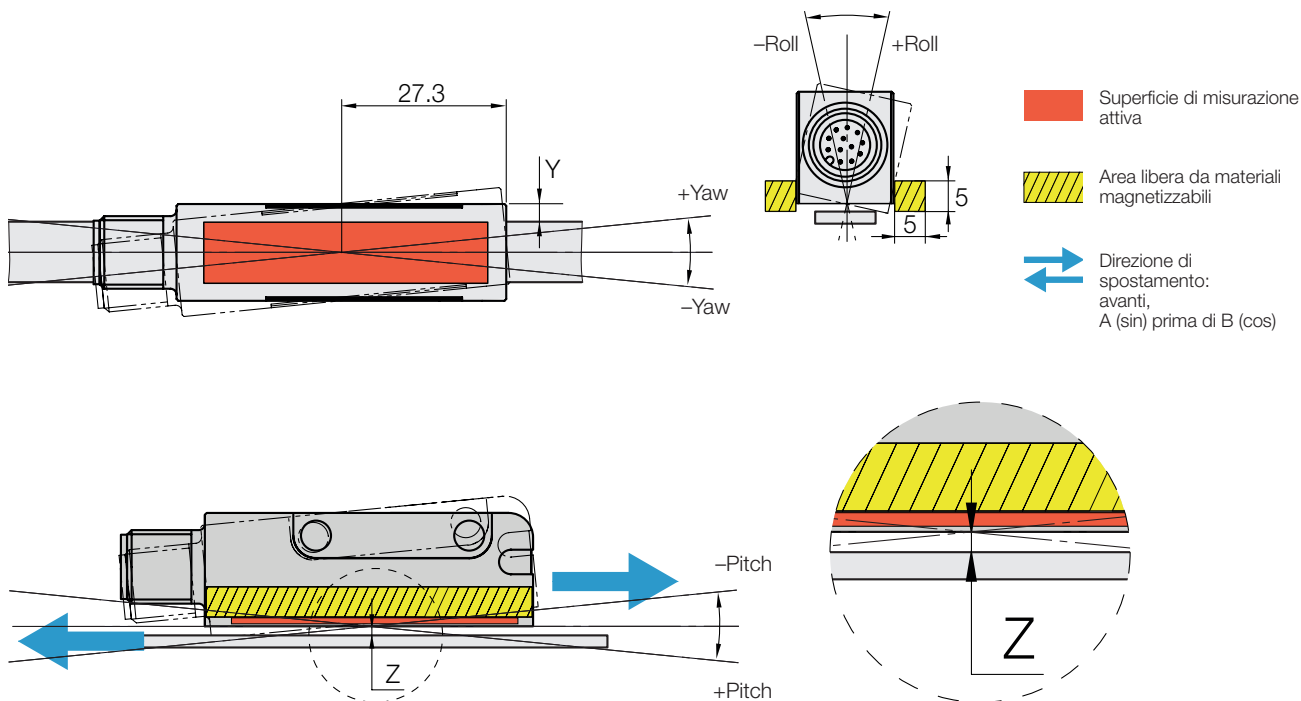


Fig. 4-6: Distanze e tolleranze per applicazione lineare

		Campo d'impiego 1	Campo d'impiego 2	Campo funzionale
Tolleranze meccaniche	Z (traferro sensore/corpo di misura)	≤ 0,4 mm	≤ 1,0 mm	≤ 1,3 mm
	Z (traferro sensore/corpo di misura con nastro di copertura)	≤ 0,25 mm	≤ 0,85 mm	≤ 1,15 mm
	Y (spostamento laterale)	±0,5 mm	±1,0 mm	±1,5 mm
	Pitch	±0,5°		
	Yaw	±1°		
	Roll	±0,5°		
Precisione di misura	Scostamento linearità max. dell'intero sistema (testa sensore + corpo di misura)	±15 µm	±40 µm	±100 µm
	Scostamento di linearità testa sensore	±5 µm	±30 µm	±40 µm
	Isteresi	≤ 1 µm	≤ 2 µm	≤ 25 µm
	Ripetibilità	≤ 1 µm	≤ 2 µm	≤ 2 µm

Tab. 4-2: Campi d'impiego, angoli, distanze, tolleranze e precisione di misura

4 Montaggio e collegamento (continua)

4.3.4 Distanze, angoli, tolleranze e precisione di misura - applicazione curva

i Un'applicazione rotativa è possibile solamente con teste sensore della serie BML SL1-ALZ1-... e solamente per un angolo di rotazione < 360°.

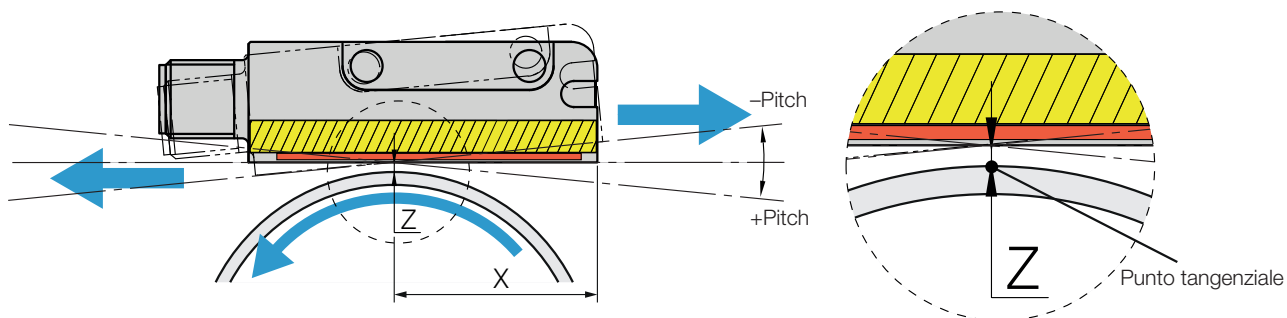


Fig. 4-7: Tolleranze per applicazioni con corpo di misura curvo

		2000 mm	Diametro 1000 mm	400 mm
Tolleranze meccaniche	Z (traferro sensore/corpo di misura)	≤ 1,0 mm	≤ 0,6 mm	≤ 0,1 mm
	Z (traferro sensore/corpo di misura con nastro di copertura)	0,85 mm	0,45 mm	-
	Y (spostamento laterale)	±0,5 mm		
	X (spostamento tangenziale)	32,5 mm ±1 mm		
	Pitch	±0,5°		
	Yaw	±1°		
	Roll	±0,5°		

Tab. 4-3: Campi funzionali, angoli, distanze e tolleranze

4 Montaggio e collegamento (continua)

4.3.5 Lunghezza di misura – Applicazione lineare

Per un corretto funzionamento nel rispetto delle precisioni di sistema indicate la lunghezza del corpo di misura dev'essere maggiore della lunghezza di misura desiderata. All'inizio ed alla fine del campo di misura è necessaria una riserva.

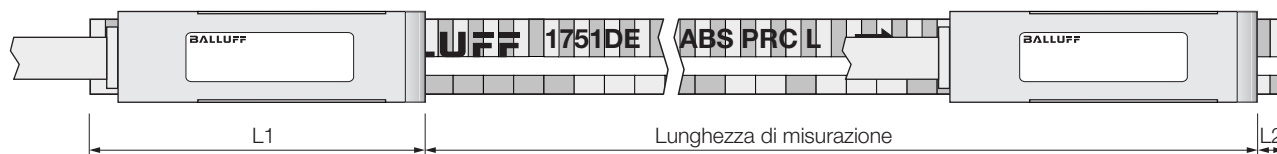


Fig. 4-8: Lunghezza di misura, campi di copertura testa sensore su corpo di misura (variante longitudinale): L1 = campo di copertura 1, L2 = campo di copertura 2

Campo	Valore
Campo di copertura 1	60 mm
Campo di copertura 2	5 mm
Lunghezza di misurazione	Lunghezza corpo di misura – 65 mm

Tab. 4-4: Dati relativi alla lunghezza di misura

La lunghezza di misura massima del sistema è pari a 8,19 m. I corpi di misura possono essere acquistati come prodotti a rullo con una lunghezza di ca. 48 m o in qualità di corpi di misura preconfezionati con una lunghezza garantita.

Per un corretto funzionamento il campo di misura della testa sensore dev'essere adeguato al corpo di misura.

A tal proposito fare anche riferimento ai seguenti capitoli:

- BML SL1-ALZ0-U1ZZ-_U1L-...
vedere capitolo 6.5.1 a pagina 20.
- BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-...
vedere capitolo 7.5.1 a pagina 29.

4 Montaggio e collegamento (continua)

4.4 Collegamento elettrico

A seconda delle varianti di collegamento, il collegamento elettrico viene eseguito fisso tramite cavo o mediante connettore a spina.

Per la piedinatura della relativa versione consultare la Tab. 4-5 e la Tab. 4-6.

4.4.1 Connettore a spina S284/collegamento cavo KA_ _

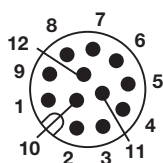


Fig. 4-9: Piedinatura connettore S284 (M12, 12 poli, vista in pianta sul connettore sulla testa sensore)

S284-Pin	Colore cavo	con interfaccia seno/coseno analogica (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-U_ZZ-AU1L-...)	Descrizione
1	WH	+B (+cos)	Segnale analogico cosinusoidale
2	BN	-B (-cos)	Segnale analogico cosinusoidale, invertito
3	GN	Non occupato ¹⁾	-
4	YE	Non occupato ¹⁾	-
5	GY	C/Q/OUT2	Segnale dati IO-Link/Uscita di commutazione 2
6	PK	OUT1	Uscita di commutazione 1
7	BU	L-	Massa testa sensore (0 V)
8	RD	L+	Tensione di alimentazione 18...30 V DC
9	BK	-A (-sin)	Segnale analogico sinusoidale
10	VT	+A (+sin)	Segnale analogico sinusoidale, invertito
11	GY PK	Non occupato ¹⁾	-
12	RD BU	Non occupato ¹⁾	-
Shield	tr	Schermatura	(su scatola connettore) schermatura

¹⁾ I conduttori non assegnati non devono essere collegati.

Tab. 4-5: Piedinatura connettore a spina S284/collegamento cavo KA_ _

4.4.2 Connettore a spina S4

S4-Pin	Colore cavo	senza interfaccia seno/coseno analogica (1Vpp) (BML SL1-ALZO-U1ZZ-ZU1L-S4)	Descrizione
1	BN	L+	Tensione di alimentazione 18...30 V DC
2	WH	OUT2	Uscita di commutazione 2
3	BU	L-	Massa testa sensore (0 V)
4	BL	C/Q/OUT1	Linea di comunicazione / Uscita di commutazione 1

Tab. 4-6: Piedinatura connettore a spina S4

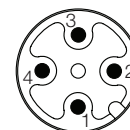


Fig. 4-10: Piedinatura connettore S4 (M12, 4 poli, vista in pianta sul connettore sulla testa sensore)

i Se la testa sensore viene alimentata tramite una fonte separata dall'elettronica di analisi, le masse della testa sensore e dell'elettronica di analisi devono essere collegate tra loro.

i Osservare le informazioni per la schermatura e la posa dei cavi a pagina 15.

4

Montaggio e collegamento (continua)

4.5 Schermatura e posa dei cavi



Messa a terra definitiva!

L'encoder e l'armadio elettrico devono trovarsi sullo stesso potenziale di terra.

Schermatura/posa dei cavi

Per garantire la compatibilità elettromagnetica (EMC) è necessario rispettare le seguenti avvertenze:

Nella posa del cavo tra testa sensore, unità di controllo e alimentazione di corrente, evitare la vicinanza di linee ad alta tensione a causa dell'interferenza di disturbi.

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

Campi magnetici

L'encoder è un sistema a codifica magnetica.

Mantenere una distanza sufficiente dell'encoder dai campi magnetici esterni intensi.

Posa dei cavi

Non posare il cavo fra l'encoder, l'unità di comando e l'alimentazione elettrica in prossimità di linee ad alta tensione (possibilità di interferenze induttive).

Posare il cavo senza tensione.

Raggio di curvatura

Per informazioni in merito al raggio di curvatura consentito, vedere connettore a spina a pagina 45 e 46.

Lunghezza cavo

La specifica IO-Link raccomanda di limitare la lunghezza del cavo a 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.



Tenere presente la caduta di tensione nel cavo!

Sul BML non è consentita una tensione nominale inferiore al valore minimo definito. Ogni filo del cavo ha una resistenza di 0,2 Ohm/m.

Nel calcolo della caduta di tensione si deve considerare la linea di uscita e ritorno, vale a dire che la resistenza totale è 0,4 Ohm/m.

Per la resistenza dei cavi accessori vedere capitolo 10.6 a pagina 45 e capitolo 10.7 a pagina 46.

5

Messa in funzione

5.1 Messa in funzione del sistema

⚠ PERICOLO

Movimenti incontrollati del sistema

Durante la messa in funzione e se il dispositivo di misura della corsa 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 o gli apparecchi danneggiati.
2. Attivare il sistema.
3. Eseguire le impostazioni relative a direzione di conteggio, offset e campo di misura.

i Le possibilità di regolazione variano in funzione dell'interfaccia (vedere capitolo 6 e 7).

4. Verificare il funzionamento.

5.2 Indicatore di stato/Monitoraggio errori

Durante la misurazione vengono continuamente monitorate l'intensità del segnale e la plausibilità della posizione assoluta.

Lo stato della testa sensore viene visualizzata tramite l'interfaccia (vedere da capitolo 6 fino a 7) oppure mediante il LED di stato. In base all'interfaccia utilizzata lo stato viene suddiviso in modo più preciso.

Il LED indica lo stato in tre diverse ampiezze:

Colore LED	Status	Descrizione
Verde	Normale	Il sistema lavora normalmente
Giallo ¹⁾	Avvertenza	La qualità del segnale di misura è debole
Rosso	Errore	Errore di sistema o errore di misurazione

¹⁾ La qualità del segnale di misurazione viene supportata solamente dalla variante Smart-Sensor-Profil Ed. 2 Enhanced.

Avviso (visualizzato mediante un LED giallo)

- Monitoraggio qualità segnale: la qualità del segnale scende al di sotto di una determinata soglia non appena la testa sensore abbandona il campo operativo raccomandato. La testa sensore è ancora completamente funzionante, tuttavia l'applicazione dovrebbe essere controllata per sicurezza.

Errore (visualizzato mediante un LED rosso)

- Monitoraggio plausibilità: se è presente un errore del monitoraggio plausibilità della posizione assoluta oppure la qualità del segnale di misura risulta chiaramente troppo scadente, il LED si illuminerà di rosso. Questo errore è reversibile e scompare non appena il monitoraggio plausibilità è nuovamente corretto.
- Testa sensore al di fuori del campo di misura: la testa sensore viene azionata al di fuori dei limiti apprestati per il campo di misura oppure la superficie di misura attiva ha abbandonato il corpo di misura in direzione di spostamento.
- Errore di sistema: la testa sensore è difettosa oppure è stata configurata in modo errato.

i Per ulteriori informazioni in merito alle possibili fonti di errore vedere capitolo 12.1 a pagina 48.

È inoltre possibile rilevare lo stato della comunicazione dal LED:

Stato del LED	Descrizione
Statico	Nessuna comunicazione
Lampeggia	Comunicazione presente

i Con lo Smart Sensor Profil Ed. 2 determinati comandi di sistema possono generare un segnale speciale sul LED. Questi segnali speciali sono descritti nei rispettivi comandi di sistema.

5.3 Impostazione funzionamento sistema

Questo capitolo descrive il procedimento di base per la messa a punto del BML. Per ulteriori dettagli in merito a parametri e possibilità di impostazione vedere i seguenti capitoli:

- BML SL1-ALZ0-**U1ZZ**-_U1L-... vedere capitolo 6.
- BML SL1-ALZ1-**UE/MZZ**-_U1L-... vedere capitolo 7.



Il corpo di misura viene prodotto come nastro con più segmenti con lo stesso codice e, su ordinazione, viene fornito un elemento a caso. Può pertanto accadere che il punto zero si venga a trovare al centro del campo di misura. Se la testa sensore si sposta sopra il punto zero si può verificare un overflow. Raccomandazione: impostare perlomeno l'offset.

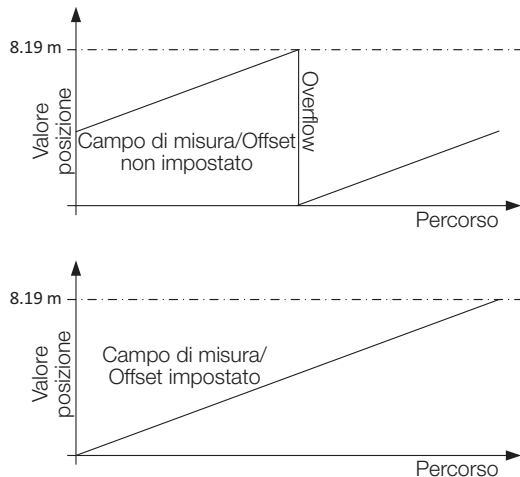


Fig. 5-1: Esempio di adeguamento del campo di misura

5.4 Verifica funzionamento del sistema

Terminato il montaggio dell'encoder o dopo la sostituzione della testa sensore o del corpo di misura, procedere alla verifica di tutte le funzioni come segue:

1. Inserire la tensione di alimentazione della testa sensore.
2. Verificare se la direzione di conteggio di tutte le interfacce coincide con la direzione di traslazione ed eventualmente correggere la parametrizzazione dell'unità di controllo.
3. Spostare la testa sensore lungo l'intero tratto di misura e controllare se il valore misurato all'interno del campo di misura è plausibile. A questo proposito non deve verificarsi un errore nel record di dati, né il LED deve visualizzare un errore. Le misure per eliminare i guasti sono riportate nel capitolo 12.1 a pagina 48.

5.5 Avvertenze per il funzionamento

- Controllare periodicamente il funzionamento dell'encoder e di tutti i componenti ad esso collegati e protocollarlo.
- In caso di anomalie di funzionamento, mettere fuori servizio l'encoder e proteggerlo contro l'uso da parte di persone non autorizzate (vedere anche Eliminazione dei guasti a pag. 48).
- Proteggere l'impianto dagli utilizzi non autorizzati.

6

IO-Link-Smart-Sensor-Profil (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...)

6.1 Parametri di comunicazione

i Un'introduzione all'interfaccia IO-Link è disponibile nel documento Interfacce per encoder magnetico BML.

Specifica	Identificazione IO-Link	Valore
Velocità di trasmissione	COM3	230,4 kBaud
Tempo ciclo minimo Device	MinCycleTime	0x0A (1ms)
Specifica frame – Numero dati necessari Preoperate – Numero dati necessari Operate – Parametri avanzati	M-Sequence Capability: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x1B 2 byte 2 byte Supportato
Versione protocollo IO-Link	Revision ID	0x11 (versione 1.1)
Numero dati di processo da Device a Master	ProcessDataIn	0x83 (4 byte)
Numero dati di processo da Master a Device	ProcessDataOut	0x00 (0 bit)
Dati di identificazione del fabbricante	Vendor ID	0x0378
Riferimento apparecchio FW ≥ 1.06.006	Device ID	0x030A05
Riferimento apparecchio FW 1.04.000 (modalità compatibilità ¹⁾)	Device ID	0x030A00
Profilo IO-Link	Profile	Smart Sensor Profile
Segnali di commutazione in modalità SIO	SIO	Nessuno

¹⁾ Gli apparecchi con versione firmware 1.04.000 non supportano tutte le funzioni che sono disponibili con la versione 1.06.006. Per le applicazioni esistenti la testa sensore offre una modalità di compatibilità. Questa viene attivata se l'IO-Link Master gestisce solo apparecchi con il vecchio riferimento apparecchio 0x030A00. Nella modalità di compatibilità sono disponibili solamente funzioni presenti nel FW 1.04.000.

i Il tempo ciclo minimo (MinCycleTime) del BML è pari a 1 ms. All'occorrenza il master può incrementare il tempo ciclo, pertanto il tempo ciclo effettivamente utilizzato (MasterCycleTime) dipende dal master.

6.2 Dati di processo

Il valore misurato del BML SL1... viene trasmesso mediante IO-Link in qualità di valore intero a 32-Bit. Questo valore è un dato relativo rispetto al punto zero impostato. La risoluzione di uscita corrisponde a 1 µm/Digit. In caso di errore, in luogo della posizione viene emesso il valore massimo 0x7FFFFFFF (2147483647). Inoltre, i dati di processo vengono contrassegnati con *invalid*.

6

IO-Link-Smart-Sensor-Profil (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (continuazione)

6.3 Dati identificazione

Index (dec)	Parametro	Formato dati (lunghezza)	Accesso	Contenuto	Archiviazione dati
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 byte)	Read	BALLUFF	
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (15 byte)	Read	www.balluff.com	
0x0012 (18)	Product Name	StringT (max. 48 byte)	Read	p. es.: BML SL1-ALZ0-U1ZZ-ZU1L-S4	
0x0013 (19)	Product ID	StringT (16 byte)	Read	p. es.: BMLL1IOL1011	
0x0014 (20)	Product Text	StringT (max 64 byte)	Read	Linear absolute magnetic encoder	
0x0015 (21)	Serial Number	StringT (16 byte)	Read	p. es.: DE160600005422	
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (2 byte)	Read	p. es.: 01	
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (8 byte)	Read	p. es.: 1.04.000	
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 byte)	Read/Write		X

Application Specific Tag

Il tag *Application Specific Tag* offre la possibilità di assegnare all'IO-Link-Device una qualsiasi 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.

6.4 Comandi di sistema

Con il BML 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 BML, il comando in questione attiva l'azione desiderata se questa è consentita nell'attuale stato dell'applicazione.

Comando	Nome	Descrizione	Modalità di compatibilità
0x01 (1)	ParamUploadStart	Avvia upload parametri.	X
0x02 (2)	ParamUploadEnd	Termina upload parametri.	X
0x03 (3)	ParamDownloadStart	Avvia download parametri.	X
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	Termina download parametri.	X
0x05 (5)	ParamDownloadStore	Conclude la parametrizzazione ed avvia la memorizzazione dati.	X
0x06 (6)	ParamBreak	Interrompe la parametrizzazione.	X
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Resetta tutti i parametri alle impostazioni di fabbrica.	X
0xE0 (224)	Teach In Zero Point	Acquisisce l'attuale posizione come punto zero (vedere capitolo 6.5.1 a pagina 20).	X
0xE1 (225)	Reset Offset	Imposta l'offset su 0 (vedere capitolo 6.5.1 a pagina 20).	
0xE3 (227)	Teach In Minimal Negative Position	Acquisisce l'attuale posizione come limite negativo (vedere capitolo 6.5.1 a pagina 21).	

Tab. 6-1: Comandi di sistema Indice 2, Subindice 0

6.5 Dati parametrici

Indice	Subindice	Parametro	Dimensioni	Accesso	Archiviazione dati	Modalità di compatibilità
PDV (Process Data Value) (vedere capitolo 6.5.1)						
0x00C1 (193)	0	Offset	4 byte	Read/Write	X	X
0x00C2 (194)	0	Preset	4 byte	Read/Write	X	
0x00C3 (195)	0	Output Characteristics	1 byte	Read/Write	X	
0x00CB (203)	0	Minimal Negative Position	4 byte	Read/Write	X	
Parametri di sistema						
0x0003 (3)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Data Storage (vedere capitolo 6.5.6)	72 byte	Read/Write		X
0x000C (12)	0	Device Access Locks (vedere capitolo 6.5.3)	2 byte	Read/Write	X	X
0x000D (13)	0, 1, 2, 3	ProfileCharacteristic (vedere capitolo 6.5.4)	6 byte	Read Only		X
0x000E (14)	0, 1	PD Input Descriptor (vedere capitolo 6.5.5)	3 byte	Read Only		X

Tab. 6-2: Dati parametrici interfaccia IO-Link

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

6.5.1 Configurazione dati di processo (PDV)

i I parametri possono influenzarsi reciprocamente. Pertanto si raccomanda di eseguire le impostazioni nella sequenza successiva: *Output Characteristics*, *Offset/Preset Teach*, *Minimal Negative Position*.

Output Characteristics

Nello stato alla consegna, la posizione nel movimento della testa sensore in direzione della freccia conta in positivo. La direzione di conteggio si può invertire con il parametro *Output Characteristics*. L'impostazione della direzione di conteggio deve avvenire prima dell'impostazione dell'offset, poiché questo parametro in seguito ad una variazione dell'offset potrebbe non essere più valido. Se la direzione dovesse essere ulteriormente modificata dopo l'impostazione dell'offset, lo stesso andrebbe riadattato.

Offset, Preset, Teach In Zero Point

Per motivi produttivi, l'inizio del corpo di misura non corrisponde alla posizione 0 misurata; il punto zero può trovarsi anche in una qualsiasi posizione all'interno o all'esterno del corpo di misura. Al superamento del punto zero avviene un salto di posizione (Overflow). Se tale overflow non è desiderato, allora la posizione del punto zero può essere modificata con l'ausilio di un offset o ampliando il campo di misura (vedere *Minimal Negative Position* a pagina 21).

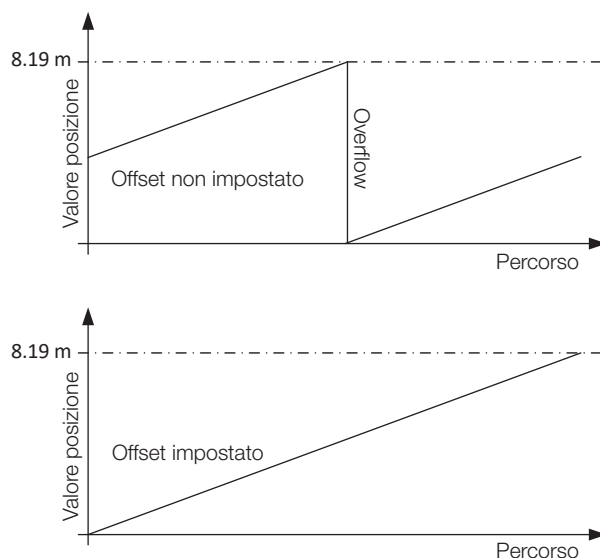


Fig. 6-1: Esempio per un adeguamento del campo di misura mediante impostazione dell'offset

Per lo spostamento del punto zero vi sono tre differenti possibilità:

- **Metodo preferito:** mediante scrittura del parametro *Preset* l'attuale posizione viene impostata al valore *Preset*. Il range di valori del parametro *Preset* corrisponde a $-8,19\text{ m} \dots +8,19\text{ m}$. Il parametro *Preset* modifica il parametro *Offset*.
- **Alternativa 1:** mediante una parametrizzazione diretta del parametro *offset*, il parametro *Offset* viene calcolato secondo la seguente formula: $\text{offset} = \text{nuova posizione (valore nominale)} - \text{posizione attuale (valore effettivo)}$. Il range di valori del parametro *Offset* corrisponde a $-8,19\text{ m} \dots +8,19\text{ m}$.
- **Alternativa 2:** con l'ausilio del comando di sistema *Teach In Zero Point* la posizione attuale viene definita come 0.



Il valore *Preset* ha un influsso sul parametro *Minimal Negative Position*. Durante la scrittura del parametro *Preset* viene controllato se il valore *Preset* si trova all'interno del campo di misura impostato. Se il valore *Preset* non si trova nel campo di misura, allora il campo stesso viene adattato in automatico.

L'*Offset* o il *Preset* si possono resettare mediante il comando di sistema *Reset Offset* oppure mediante la scrittura di uno 0 nel parametro *Offset*.

Minimal Negative Position

Nella configurazione standard il campo di misura della testa sensore corrisponde a $0 \dots 8,19\text{ m}$. Se vi fosse la necessità di leggere anche valori negativi, si dovrebbe adattare il campo di misura. Se il campo di misura viene ampliato in direzione negativa, allora si accorcia in direzione positiva della stessa entità. La lunghezza di misura complessiva (dal limite negativo del campo di misura fino al limite positivo) è sempre di $8,19\text{ m}$. Il valore di posizione minimo è impostabile in due modi differenti:

- Il limite negativo del campo di misura può essere impostato direttamente tramite il parametro *Minimal Negative Position*. Dopo aver scritto il parametro, l'impostazione ha subito efficacia.
- La testa sensore viene spostata sulla posizione che rappresenta il limite del campo di misura in direzione negativa. Qui viene eseguito il comando di sistema *Teach In Minimal Negative Position*. La posizione attuale rappresenta fin da subito il limite negativo del campo di misura. La testa sensore può essere spostata $8,19\text{ m}$ in direzione positiva, senza che si debba verificare un overflow.

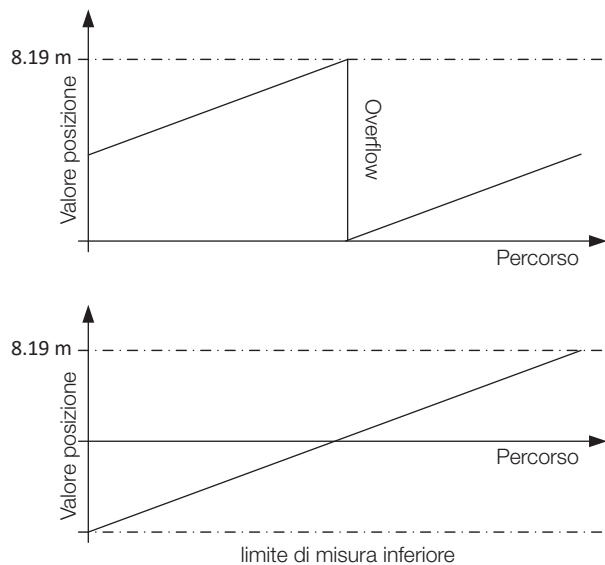


Fig. 6-2: Esempio per un adeguamento del campo di misura mediante impostazione di una posizione negativa minima

Per disattivare l'emissione di posizioni negative, è necessario impostare a 0 il valore *Minimal Negative Position*.

6.5.2 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	62 byte	Read Only	

Tab. 6-3: Parametro Archiviazione dati

6.5.3 Blocco accessi (Device Access Locks)

Con questo parametro standard è possibile attivare o disattivare determinate funzioni dell'IO-Link-Device. Con il BML SL1 sussiste la possibilità di bloccare la funzione della 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 (non supportato)
Bit 1	Blocca la gestione parametri (supportato)
Bit 2	Blocca la parametrizzazione locale (supportato)
Bit 3	Blocca l'interfaccia utente locale (non supportato)
Bit 4...15	Riservato

Tab. 6-4: Blocca dati parametrici

6.5.4 Profili e funzioni (ProfileCharacteristic)

Questo parametro indica quale profilo dell'IO-Link-Device è supportato. BML SL1... supporta il profilo SmartSensor con una variabile dei dati di processo:

Subindice	Valore	Descrizione
1	0x0001	DeviceProfileID: Smart Sensor Profile
2	0x8000	FunctionClassID: Device Identification Objects
3	0x8002	FunctionClassID: Process Data Variable

Tab. 6-5: Profili supportati

6

IO-Link-Smart-Sensor-Profil (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (continuazione)

6.5.5 Struttura dei dati di processo (PD Input Descriptor)

Questo parametro descrive la composizione delle variabili dati di processo utilizzate.
 BML SL1-... elabora la variabile dei dati di processo come di seguito specificato:

Subindice	Valori	Descrizione
0x01	0x03 0x20 0x00	Signed Integer Lunghezza 32 Bit Offset 0 Bit

Tab. 6-6: Struttura dei dati di processo

6.5.6 Dati di diagnosi

Indice	Subindice	Parametro	Dimensioni	Accesso	Valori
0x0028 (40)	0	Process Data Input	4 byte	Read Only	Questo parametro contiene il valore di posizione attuale oppure l'ultimo valore di posizione prima del verificarsi di un errore.

Tab. 6-7: Parametri di diagnosi

6.6 Messaggi di errore

Se una parametrizzazione non ha esito positivo, vengono memorizzati i seguenti messaggi di errore:

Codice errore	Messaggio di errore
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8020	Service temporarily not available
0x8030	Value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8036	Function temporarily unavailable

Tab. 6-8: Messaggi di errore specifica IO-Link

7.1 Parametri di comunicazione

i Un'introduzione all'interfaccia IO-Link è disponibile nel documento Interfacce per encoder magnetico BML.

Nella Tab. 7-1 è descritta la specifica fondamentale IO-Link del BML SL1.

Specifica	Identificazione IO-Link	Valore
Velocità di trasmissione	COM3	230,4 kBaud
Tempo ciclo minimo Device	MinCycleTime	1 ms (0x0A)
Specifica frame: - Numero dati necessari Preoperate - Numero dati necessari Operate - ISDU	M-Sequence Capability: - M-Sequence Type Preoperate - M-Sequence Type Operate - ISDU supported	0x1B 2 byte 2 byte Supportato
Versione protocollo IO-Link	Revision ID	0x11 (versione 1.1)
Numero dati di processo da Device a Master	ProcessDataIn	6 Byte (0xC5)
Numero dati di processo da Master a Device	ProcessDataOut	0 Byte (0x00)
Dati di identificazione del fabbricante	Vendor ID	0x0378 (888)
Riferimento apparecchio	Device ID	BML SL1-ALZ1-UMZZ-_U1L-_____: 0x030A10 (199184) BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-_____: 0x030A11 (199185)
Profilo IO-Link	Profile	Smart Sensor Profile Ed 2 (Digital Measuring Sensor)
Tipo profilo IO-Link	Profile Type	SSP 3.2
Segnali di commutazione in modalità SIO	SIO	OUT1, OUT2

Tab. 7-1: Specifica Device BML

i Il tempo ciclo minimo (MinCycleTime) del BML è pari a 1 ms. All'occorrenza il master può incrementare il tempo ciclo, pertanto il tempo ciclo effettivamente utilizzato (MasterCycleTime) dipende dal master.

7.2 Dati di processo (PD)

Mediante l'interfaccia IO-Link le varianti del BML producono un valore misurato (Measurement Value) nonché stato ed informazioni sul punto di commutazione aggiuntivi.

byte					
5	4	3	2	1	0
Valore misurato				Fattore di scala	Stato e SSCs

Tab. 7-2: Dati di processo

Valore misurato (Measurement Value)

Il valore misurato corrisponde alla posizione della testa sensore in µm e consiste in un valore di 32-Bit, con o senza segno.

Fattore di scala

Il fattore di scala indica sotto forma di un numero da 8-Bit costante, con o senza segno, la potenza di 10 in base alla quale dev'essere moltiplicato il valore misurato per convertirlo nell'unità di misura SI metro.

Il fattore di scala con il BML -6 (0xFA):
valore misurato × 10⁻⁶ = posizione [m]

Stato e SSC

Bit	Nome	Funzionamento
7	System Error	Il BML non funziona più (errore di memoria, hardware difettoso).
6	Out of Range / No Measurement Data	Il BML non riconosce alcun corpo di misura all'interno del campo di rilevamento.
5	-	non utilizzato
4	Measurement Value Unsafe	La testa sensore si trova all'interno del campo di misura impostato, la riserva funzionale è tuttavia ridotta. La soglia per il segnale può essere impostata mediante il parametro <i>Low Signal Quality Threshold</i> (vedere capitolo 7.5.11). (Disponibile solamente per BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)
3	SSC 4	Informazione di commutazione del quarto punto di commutazione
2	SSC 3	Informazione di commutazione del terzo punto di commutazione
1	SSC 2	Informazione di commutazione del secondo punto di commutazione. In modalità SIO l'SSC2 viene posizionato sull'uscita OUT2.
0	SSC 1	Informazione di commutazione del primo punto di commutazione. In modalità SIO l'SSC 1 viene posizionato sull'uscita OUT 1.

Tab. 7-3: Stati e SSCs

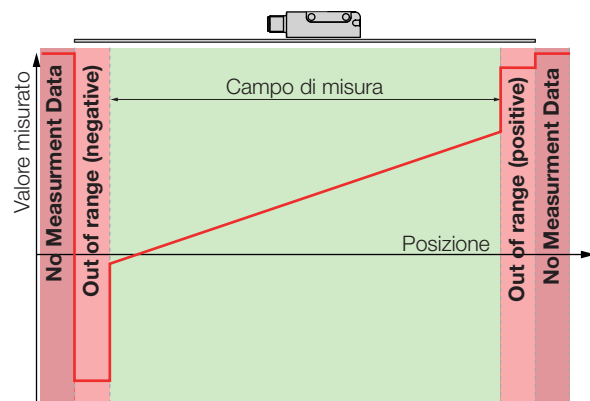
Invalid Bit

Il PD *Invalid bit* indica dati di processo non validi. Se il rilevamento della posizione interna viene riconfigurato, non vengono temporaneamente registrati ed emessi come dati di processo i valori misurati perché il sensore è occupato. Non è possibile fare dichiarazioni sullo stato del sensore.

I casi tipici sono l'apprendimento del campo di misura o il ricalcolo della posizione se, dopo un errore di misura, è nuovamente disponibile un segnale di misura valido.

L'emissione del *PD Invalid Bit* può essere disattivata (vedere *Soppressione della diagnosi* a pagina 35).

i La funzionalità IO-Link *PD Invalid Bit* viene trattata in modo differente da master IO-Link diversi (vedere manuale del master utilizzato). L'emissione del *PD Invalid Bit* può essere soppressa mediante il parametro *Diagnosis Suppression* (vedere *Soppressione della diagnosi* a pagina 35).



Status Bits ¹⁾					
Bit 4	0	0	0/1 ²⁾		0 0
Bit 6	1	1	0		1 1

¹⁾ vedere Tab. 7-3

²⁾ Se questo Bit è impostato, la riserva funzionale è ridotta. Il corpo di misura è danneggiato oppure troppo lontano.

Fig. 7-1: Campi ed emissione

Se il BML si trova ancora sul corpo di misura, tuttavia al di fuori del campo di rilevamento/misura, la variabile dei dati di processo viene sostituita dai seguenti valori:

- Out of Range positive: **2'147'483'640 (0x7FFFFFF8)**
- Out of Range negative: **-2'147'483'640 (0x80000008)**

L'uscita di un *Out of Range* può avvenire solo se il campo di misura è stato precedentemente definito mediante autoapprendimento o immissione diretta di parametri (*Measurement Range Limits*). Senza una limitazione del campo di misura imposta dall'utente, i limiti del campo di misura sono sconosciuti e quindi non è possibile rilevare e segnalare un *Out of Range*.

Si verifica un errore di misurazione nel caso in cui non venga riconosciuto alcun corpo di misura, il corpo di misura sia danneggiato, l'area funzionale non venga rispettata (vedere Tab. 4-2 a pagina 11) oppure la testa sensore non si trovi completamente sul corpo di misura. In questo caso la variabile dei dati di processo viene sostituita dal valore di errore **2'147'483'644 (0x7FFFFFFC)** (No Measurement Data).

7.3 Dati identificazione

Indice	Subindice	Parametro	Dimensioni	Accesso	Archiviazione dati
0x0010 (16)	0	Vendor Name	32 byte	Read Only	
0x0011 (17)	0	Vendor Text	32 byte	Read Only	
0x0012 (18)	0	Product Name	32 byte	Read Only	
0x0013 (19)	0	Product ID	16 byte	Read Only	
0x0014 (20)	0	Product Text	48 byte	Read Only	
0x0015 (21)	0	Serial Number	16 byte	Read Only	
0x0016 (22)	0	Hardware Revision	10 byte	Read Only	
0x0017 (23)	0	Firmware Revision	16 byte	Read Only	
0x0018 (24)	0	Application Specific Tag	32 Byte ¹⁾	Read/Write	X
0x0019 (25)	0	Function Tag	32 Byte ¹⁾	Read/Write	X
0x001A (26)	0	Location Tag	32 Byte ¹⁾	Read/Write	X
0x700 (1792)	0	Type Code	48 byte	Read Only	
0x701 (1793)	0	Order Code	24 byte	Read Only	

¹⁾ Le stringhe di caratteri hanno una lunghezza fissa. Eventuali posizioni non utilizzate devono essere completate in fase di scrittura con 0x00.

Tab. 7-4: Dati identificazione

Application Specific Tag, Function Tag e Location Tag

I tag *Application Specific Tag*, *Function Tag* e *Location Tag* offrono la possibilità di assegnare all'IO-Link-Device una qualsiasi 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.

7.4 Comandi di sistema

Con il BML 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 BML, 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.
0x40 (64)	Teach Apply	Verifica i punti Teach e li acquisisce nella configurazione. ¹⁾
0x41 (65)	SP1 Single Value Teach	Memorizza la posizione attualmente misurata come <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x42 (66)	SP2 Single Value Teach	Memorizza la posizione attualmente misurata come <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x43 (67)	SP1 Two Value Teach TP1	Memorizza la posizione attualmente misurata come <i>Teachpoint 1</i> per <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x44 (68)	SP1 Two Value Teach TP2	Memorizza la posizione attualmente misurata come <i>Teachpoint 2</i> per <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x45 (69)	SP2 Two Value Teach TP1	Memorizza la posizione attualmente misurata come <i>Teachpoint 1</i> per <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x46 (70)	SP2 Two Value Teach TP2	Memorizza la posizione attualmente misurata come <i>Teachpoint 2</i> per <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x47 (71)	SP1 Dynamic Teach Start	Inizia il Teach dinamico per <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x48 (72)	SP1 Dynamic Teach Stop	Termina il Teach dinamico per <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x49 (73)	SP2 Dynamic Teach Start	Inizia il Teach dinamico per <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x4A (74)	SP2 Dynamic Teach Stop	Termina il Teach dinamico per <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x4E (78)	Teach Reset	Cancella le impostazioni, il valore SP1 e SP2 dell'SSC attualmente selezionato. ¹⁾
0x4F (79)	Teach Cancel	Interrompe il processo di Teach attuale. ¹⁾
0x80 (128)	Device Reset	Re-inizializza tutti i componenti degli apparecchi.
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Resetta tutte le configurazioni alle impostazioni di fabbrica.
0xA5 (165)	Reset Maintenance	Resetta tutti i parametri per la manutenzione.
0xAF (175)	Ping	Il LED passa a <i>Device Discovery Blink</i> campione (2 lampeggiamenti brevi, con ripetizione di 1 secondo per la durata di 1 minuto).
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 (vedere capitolo 7.5.1).
0xE2 (226)	Teach Measurement Range Upper Limit	Apprende l'attuale posizione in qualità di valore limite superiore del campo di misura (vedere capitolo 7.5.1).

¹⁾ vedere capitolo 7.5.3 *Processo di apprendimento setpoint (Teach-In)* a pagina 32

Tab. 7-5: Comandi di sistema Indice 2, Subindice 0

7.5 Dati parametrici

Indice	Subindice	Parametro	Dimensioni	Accesso	Archiviazione dati
MDC (Measurement Data Channel) (vedere capitolo 7.5.1)					
0x00C1 (193)	0	Offset	4 byte	Read/Write	X
0x00C2 (194)	0	Preset	4 byte	Read/Write	X
0x00C3 (195)	0	Output Characteristics	1 byte	Read/Write	X
0x00C4 (196)	0	Enable Detection Range	1 byte	Read Only	
0x4080 (16512)	0, 1, 2, 3, 4	MDC Descriptor	11 byte	Read Only	
0x0202 (514)	0, 1, 2	Physical Measurement Limits	8 byte	Read/Write	X
SSC (Switching Signal Channels) (vedere capitolo 7.5.2)					
0x003A (58)	0	Teach-In Select	1 byte	Read/Write	
0x003B (59)	0	Teach-In Result	1 byte	Read Only	
0x003C (60)	0, 1, 2	SSC1 Parameter	8 byte	Read/Write	X
0x003D (61)	0, 1, 2, 3	SSC1 Configurartion	4 byte	Read/Write	X
0x003E (62)	0, 1, 2	SSC2 Parameter	8 byte	Read/Write	X
0x003F (63)	0, 1, 2, 3	SSC2 Configurartion	4 byte	Read/Write	X
0x4000 (16384)	0, 1, 2	SSC3 Parameter	8 byte	Read/Write	X
0x4001 (16385)	0, 1, 2, 3	SSC3 Configurartion	4 byte	Read/Write	X
0x4002 (16386)	0, 1, 2	SSC4 Parameter	8 byte	Read/Write	X
0x4003 (16387)	0, 1, 2, 3	SSC4 Configurartion	4 byte	Read/Write	X
Device Configuration					
0x00B4 (180)	0, 1, 2	Output Type (vedere capitolo 7.5.4)	2 byte	Read/Write	X
0x00F8 (248)	0, 1, 2	Diagnosis Suppression Configuration (vedere capitolo 7.5.5)	2 byte	Read/Write	X
Condition Monitoring					
0x00CE (206) ¹⁾	0	Low Signal Quality Threshold (vedere capitolo 7.5.11)	10 byte	Read/Write	X
0x00CF (207) ¹⁾	0, 1, 2, 3, 4, 5	Signal Quality (vedere capitolo 7.5.10)	4 byte	Read Only	
0x0052 (82)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Device Temperature (vedere capitolo 7.5.6)	5 byte	Read Only	
0x0053 (83)	0, 1, 2	Temperature Thresholds (vedere capitolo 7.5.7)	2 byte	Read/Write	X
0x0057 (87)	0, 1, 2, 3	Operating Hours (vedere capitolo 7.5.8)	12 byte	Read Only	
0x0058 (88)	0	Boot Cycle counter (vedere capitolo 7.5.9)	4 byte	Read Only	
Parametri di sistema					
0x0003 (3)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Data Storage (vedere capitolo 7.5.12)	69/72 byte	Read/Write	
0x000C (12)	0	Device Access Locks (vedere capitolo 7.5.13)	2 byte	Read/Write	X
0x000D (13)	0	ProfileCharacteristic (vedere capitolo 7.5.14)	14 byte	Read Only	
0x000E (14)	0	PD Input Descriptor (vedere capitolo 7.5.15)	9 byte	Read Only	

¹⁾ disponibile solo per la variante *Enhanced Profile* (BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-_____)

Tab. 7-6: Dati parametrici interfaccia IO-Link

7.5.1 Configurazione valore misurato (MDC)

Il BML trasmette la posizione misurata mediante il valore misurato (Measurement Value) all'IO-Link Master. Il valore misurato può essere adeguato alla rispettiva applicazione tramite i seguenti parametri.

i Una variazione della configurazione valore misurato influenza il comportamento di commutazione. Se necessario, la configurazione del segnale di commutazione (vedere cap. 7.5.2) dev'essere nuovamente eseguita.

Parametro	Sub- indice	Nome	Dimen- sioni	Accesso	Valori
Offset 0x00C1 (193)	0	–	4 byte	Read/Write	–8184000...+8184000 µm (default: 0 µm)
Preset 0x00C2 (194)	0	–	4 byte	Read/Write	–8184000...+8184000 µm (default: 0 µm)
Output Characteristics 0x00C3 (195)	0	–	1 byte	Read/Write	0x00 (false) = discendente in direzione della freccia 0xFF (true) ¹⁾ = ascendente in direzione della freccia
Enable Detection Range 0x00C4 (196)	0	–	1 byte	Read Only	0 = campo di rilevamento disattivato Accesso solo in lettura: serve per informare che il campo di rilevamento non è disponibile. (default: 0x00)
MDC Describer 0x4080 (16512)	1	Lower Limit	4 byte	Read Only	Il valore minimo del valore misurato per la configurazione attuale. ¹⁾
	2	Upper Limit	4 byte	Read Only	Il valore massimo del valore misurato per la configurazione attuale. ¹⁾
	3	Unit Code	2 byte	Read Only	0x03F2 (1010) = Meter
	4	Scale	1 byte	Read Only	0xFA (–6) = valore misurato × 10 ^{–6} =posizione [m]
Measurement Range Limits 0x0202 (514)	1	Lower Limit	4 byte	Read/Write	Posizione del campo di misura (Measurement Range) sul corpo di misura. I valori sono subordinati alla codifica assoluta del corpo di misura. Se non è ancora stato impostato alcun limite, allora il valore sarà di 0x7FFFFFFC. ²⁾
	2	Upper Limit	4 byte	Read/Write	

¹⁾ Valore minimo e massimo per il campo di misura impostato.

²⁾ Questi valori sono necessari per la funzionalità della memorizzazione dati e non devono essere modificati. Il campo di misura può essere adeguato con i comandi *Range-Teach*.

Tab. 7-7: Dati parametrici MDC

i I parametri possono influenzarsi reciprocamente. Pertanto si raccomanda di eseguire le impostazioni nella sequenza successiva: *Range Teach*, *Output Characteristics*, *Offset/Preset Teach*.

Range Teach

Il corpo di misura che determina la posizione può essere tagliato in lunghezza a cura del Cliente oppure può essere ordinato di una determinata lunghezza. La lunghezza di misura (vedere capitolo 4.3.5) è sconosciuta per la testa sensore. Per un esercizio definito il campo di misura (Measurement Range) dovrebbe essere dapprima appreso. Per questa funzione sono disponibili i comandi di sistema *Teach Range Minimum* e *Teach Range Maximum*. I comandi devono essere eseguiti di volta in volta, mentre il BML si trova all'inizio ed alla fine. I limiti impostati vengono memorizzati come valori grezzi (subordinati alla codifica del corpo di misura) nel *Parameter Measurment Range Limits*.

Output Characteristics

Mediante il parametro *Output Characteristics* è possibile ruotare la direzione del segnale del valore dati. Al contempo il segnale viene riflesso all'interno del campo di misura impostato.

Impostazione offset

Il valore di emissione può essere provvisto di un offset. Inoltre, il valore desiderato può essere scritto nel parametro *Offset*. Questo valore viene aggiunto ed emesso mediante il BML con il valore della posizione misurata.

Preset Teach

La funzione Preset-Teach consente di calcolare automaticamente il valore offset.

1. Scrivere il valore di emissione desiderato nel parametro *Preset*.
2. Spostare la testa sensore nella posizione desiderata.
3. Eseguire il comando di sistema *Teach Preset*.
4. Il BML calcola l'offset, affinché nella posizione raggiunta venga emesso il valore Preset.

MDC Describer

I limiti *Lower Limit* e *Upper Limit* nel MDC Describer definiscono il range di valori del valore misurato emesso. Se l'offset non è impostato, allora il valore misurato inizierà da 0.

Enable Detection Range (Read Only)

Le teste sensore conformi allo Smart Sensor Profil Ed. 2 possono emettere all'esterno del campo di misura (Measurement Range) un campo con minore precisione. Questo campo non è disponibile con il BML. Questo parametro svolge solamente una funzione informativa.

7.5.2 Configurazione segnale di commutazione (SSC)

Il BML ha 4 segnali di commutazione integrati. Ciascun segnale di commutazione viene descritto dai parametri *SSC Parameter* e *SSC Configuration*. *SSC Parameter* determina la posizione dei setpoint SP1 e SP2. *SSC Configuration* stabilisce la funzione di commutazione. Il BML ha convertito i segnali di commutazione come modalità punto singolo (Single Point Mode), modalità finestra (Window Mode) e modalità a due punti (Two Point Mode) in conformità al profilo Smart-Sensor.

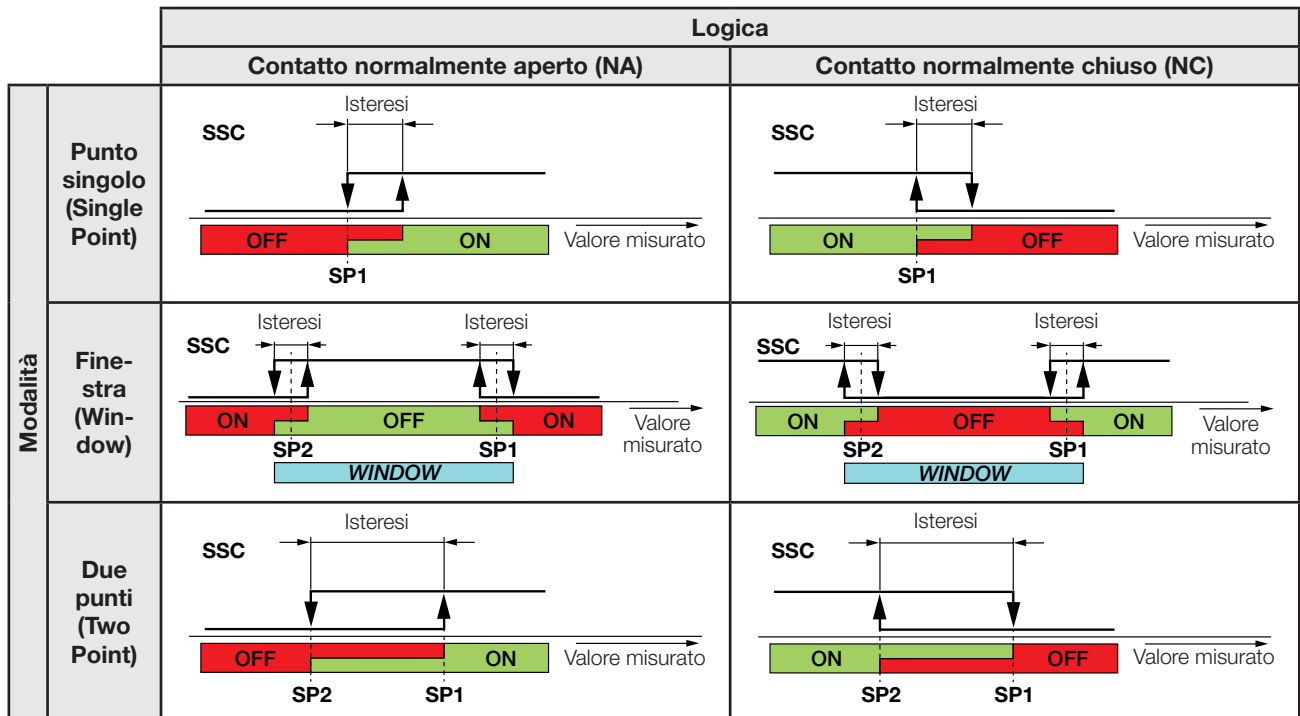
i Prima dell'inizio della configurazione dei segnali di commutazione dev'essere completata la configurazione dei valori di misurazione (vedere cap. 7.5.1) !

i SSC1 e SSC2 vengono posizionati in modalità SIO sulle uscite OUT1 e OUT2. Configurazione di OUT1 e OUT2 vedere capitolo 7.5.4.

Parametro	Subindice	Nome	Dimensioni	Accesso	Valori
Parametro SSC SSC1: 0x003C (60) SSC2: 0x003E (62) SSC3: 0x4000 (16384) SSC4: 0x4002 (16386)	1	Setpoint 1 (SP1)	4 byte	Read/Write	Posizione SP1 [µm]
	2	Setpoint 2 (SP2)	4 byte	Read/Write	Posizione SP2 [µm] (la posizione SP2 dev'essere inferiore a SP1)
SSC Configuration SSC1: 0x003D (61) SSC2: 0x003F (63) SSC3: 0x4001 (16385) SSC4: 0x4003 (16387)	1	Logic	1 byte	Read/Write	0 = Contatto normalmente aperto (NA, default) 1 = Contatto normalmente chiuso (NC)
	2	Mode	1 byte	Read/Write	0 = Disattivato (default) 2 = Modalità punto singolo (Single Point Mode) 2 = Modalità finestra (Window Mode) 2 = Modalità due punti (Two Point Mode)
	3	Hysteresis	2 byte	Read/Write	100...30000 µm (default: 100 µm)

Tab. 7-8: Dati parametrici SSC

Comportamento di commutazione



La modalità a due punti non considera il parametro *Hysteresis*. Questa modalità è simile alla modalità a punto singolo, l'isteresi viene definita in base alla distanza di SP1 rispetto a SP2.

7.5.3 Processo di apprendimento setpoint (Teach-In)

Il BML supporta l'apprendimento dei setpoint tramite le funzioni Teach-In in conformità al profilo Smart-Sensor. Per questo processo di apprendimento vengono utilizzati due parametri (*TI Select* e *TI Result*, vedere Tab. 7-9 e Tab. 7-10) nonché i comandi di sistema da (*Teach Apply* (0x40) fino a *Teach Cancel* (0x4F)).

L'apprendimento può avvenire tramite impostazione diretta dei setpoint (SP1 e SP2) (*Single Value Teach*). In alternativa i setpoint SP1 e SP2 possono anche essere acquisiti tramite l'impostazione dei Teachpoint (TP1 e TP2) (*Two Value Teach*). Il setpoint SPx viene determinato in base al valore medio di TP1 e TP2. I setpoint vengono memorizzati nella memoria non volatile. I due Teachpoint per setpoint non vengono memorizzati, bensì utilizzati solamente per il calcolo.

i I segnali di commutazione possono essere appresi solamente fintanto che il valore della posizione è valido. Se il processo di apprendimento (Teach) ha luogo con un segnale di posizione errato (*No Measurement Signal o Out of Range*), verrà abbandonato con un errore.

Teach Select

Il parametro Teach Select seleziona il segnale di commutazione attuale che dev'essere configurato.

Indice	Sub- indice	Dimen- sioni	Accesso	Valori
TI Select 0x003A (58)	0	1 byte	Read/Write	0 or 1 = SSC1 (default) 2 = SSC2 3 = SSC3 4 = SSC4

Tab. 7-9: Dati parametrici Teach Select

Teach Result

Lo stato attuale dei Teachpoint e del processo di apprendimento (Teach) possono essere rilevati tramite il parametro *Teach Result* (Index 0x003B). Il valore *Teach Result* ha la lunghezza di 1 Byte e può essere suddiviso rispettivamente in 4 Bit per lo stato dei Teachpoint e 4 Bit per lo stato del processo di apprendimento (Teach).

Posi- zione	Descr- zione	Valore
Bit 0...3	Stato Teach	0 = IDLE 1 = SP1 SUCCESS (il LED giallo lampeggia per 3 secondi 1:1) 2 = SP2 SUCCESS (il LED giallo lampeggia per 3 secondi 1:1) 3 = SP12 SUCCESS (il LED giallo lampeggia per 3 secondi 1:1) 4 = WAIT FOR COMMAND 5 = BUSY 6 = reserved 7 = ERROR (il LED rosso lampeggia per 3 secondi rapidamente)
Bit 4	SP1 TP1	0 = TP1 unset 1 = TP1 set
Bit 5	TP2	0 = TP2 unset 1 = TP2 set
Bit 6	SP2 TP1	0 = TP1 unset 1 = TP1 set
Bit 7	TP2	0 = TP2 unset 1 = TP2 set

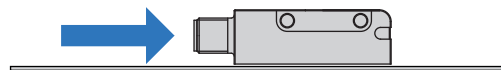
Tab. 7-10: Dato parametrici Teach Result

Esempio 1:

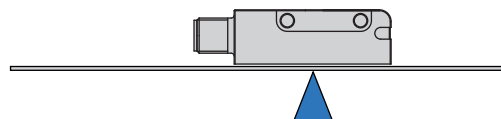
Processo Teach Single Point (SP1)

Dapprima viene appreso con il comando SP1 Single Value Teach il setpoint SP1 nella posizione attuale. Il setpoint viene salvato solo con il comando Teach Apply nella memoria non volatile. In forma abbreviata, per l'apprendimento del setpoint SP1 può anche essere semplicemente eseguito solo il comando Teach Apply.

1. Selezionare il canale di commutazione che dev'essere acquisito con *Select Teach Channel* (Index 0x003A).
2. Verificare lo stato.
⇒ Stato = IDLE
3. Spostare la testa sensore nella posizione di SP1.



4. Eseguire il comando di sistema *SP1 Single Value Teach* (Code 0x41).
⇒ Il setpoint SP1 è stato acquisito.



5. Verificare lo stato.
⇒ Stato = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Point = SP1 TP1/TP2
6. Eseguire il comando di sistema *Teach Apply* (Code 0x40).
⇒ I setpoint sono stati salvati nella memoria non volatile.

Esempio 2:

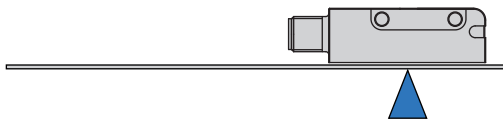
Processo Teach Two Point/Window Mode (SP1 e SP2)

I setpoint SP1 e SP2 vengono salvati nella posizione attuale con i comandi di sistema *SP1/SP2 Single Value Teach* dapprima nella memoria volatile. Con il comando di sistema *Teach Apply* i setpoint vengono verificati e quindi salvati nella memoria non volatile.

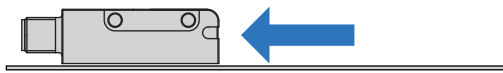
1. Selezionare il canale di commutazione che dev'essere acquisito con *Select Teach Channel* (Index 0x003A).
2. Verificare lo stato.
⇒ Stato = IDLE
3. Spostare la testa sensore nella posizione di SP1.



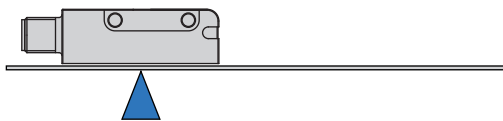
4. Eseguire il comando di sistema *SP1 Single Value Teach* (Code 0x41).
⇒ Il setpoint SP1 è stato acquisito.



5. Verificare lo stato.
⇒ Stato = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Point = SP1 TP1/TP2
6. Spostare la testa sensore nella posizione di SP2.



7. Eseguire il comando di sistema *SP2 Single Value Teach* (Code 0x42).
⇒ Il setpoint SP2 è stato acquisito.



8. Verificare lo stato.
⇒ Stato = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Point = SP1 TP1/TP2, SP2 TP1/TP2
9. Eseguire il comando di sistema *Teach Apply* (Code 0x40).
⇒ I setpoint sono stati salvati nella memoria non volatile.
10. Verificare lo stato.
⇒ Stato = SP12 SUCCESS (*SUCCESS* indica che il processo di apprendimento è stato eseguito con successo. In caso contrario verrà visualizzato *ERROR*.)

i Il setpoint SP2 dev'essere al di sotto del setpoint SP1.

Esempio 3:

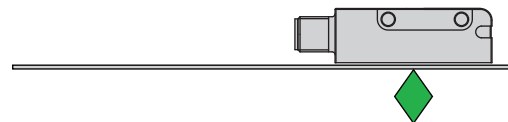
Processo Teach Single Point Mode (SP1) con Teachpoint TP1/TP2

Il setpoint SP1 viene calcolato in base al valore medio di TP1 e TP2.

1. Selezionare il canale di commutazione che dev'essere acquisito con *Select Teach Channel* (Index 0x003A).
2. Verificare lo stato.
⇒ Stato = IDLE
3. Spostare la testa sensore nella posizione di TP1.



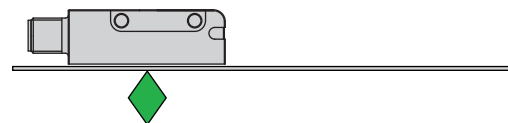
4. Eseguire il comando di sistema *Two Value Teach TP1* (Code 0x43).
⇒ Il setpoint SP1 TP1 è stato acquisito.



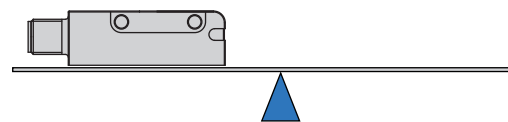
5. Verificare lo stato.
⇒ Stato = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Point = SP1 TP1
6. Spostare la testa sensore nella posizione di TP2.



7. Eseguire il comando di sistema *SP1 Two Value Teach TP2* (Code 0x44).
⇒ Il setpoint SP1 TP2 è stato acquisito.



8. Verificare lo stato.
⇒ Stato = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Point = SP1 TP1/TP2
9. Eseguire il comando di sistema *Teach Apply* (Code 0x40).
⇒ Il comando calcola SP1 e memorizza SP1 nella memoria non volatile.



10. Verificare lo stato.
⇒ Stato = SP1 SUCCESS (*SUCCESS* indica che il processo di apprendimento è stato eseguito con successo. In caso contrario verrà visualizzato *ERROR*.)

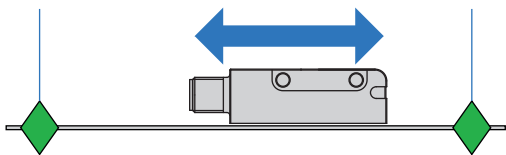
Esempio 4:

Apprendimento (Teach) dinamico SP1

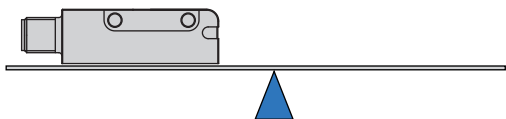
Il setpoint SP1 si compone del valore medio derivante dal minimo e dal massimo delle posizioni raggiunte tra i comandi Dynamic Teach SP1 Start e Dynamic Teach SP1 Stop.

i Se in seguito al comando di start non viene eseguito entro 5 minuti alcun comando di stop, allora il processo di apprendimento verrà interrotto. Viene visualizzato un timeout con l'evento *TEACH IN TIMEOUT*.

1. Selezionare il canale di commutazione che dev'essere acquisito con *Select Teach Channel* (Index 0x003A).
2. Verificare lo stato.
⇒ Stato = IDLE
3. Avviare l'apprendimento dinamico per SP1 con *SP1 Dynamic Teach Start* (Code 0x47).
4. Verificare lo stato.
⇒ Stato = BUSY
5. Spostare la testa sensore tra la posizione minima e massima.



6. Arrestare l'apprendimento dinamico per SP1 con *SP1 Dynamic Teach Stop* (Code 0x48).
7. Verificare lo stato.
⇒ Stato = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Point = SP1 TP1/TP2
8. Eseguire il comando di sistema *Teach Apply* (Code 0x40).
⇒ Il comando calcola SP1 e memorizza SP1 nella memoria non volatile.



9. Verificare lo stato.
⇒ Stato = SP1 SUCCESS (*SUCCESS* indica che il processo di apprendimento è stato eseguito con successo. In caso contrario verrà visualizzato *ERROR*.)

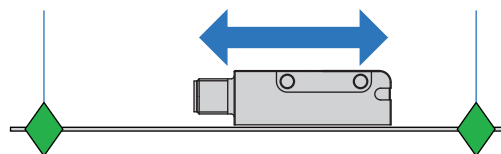
Esempio 5:

Apprendimento (Teach) dinamico SP1 e SP2

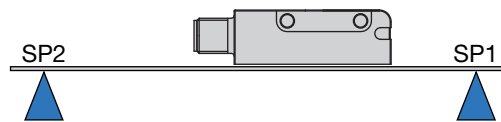
Il setpoint SP1 viene memorizzato nella posizione più elevata e SP2 nella posizione più bassa.

i Se in seguito al comando di start non viene eseguito entro 5 minuti alcun comando di stop, allora il processo di apprendimento verrà interrotto. Viene visualizzato un timeout con l'evento *TEACH IN TIMEOUT*.

1. Selezionare il canale di commutazione che dev'essere acquisito con *Select Teach Channel* (Index 0x003A).
2. Verificare lo stato.
⇒ Stato = IDLE
3. Eseguire l'apprendimento di TP1 mediante il comando *SP1 Dynamic Teach Start* (Code 0x47).
4. Verificare lo stato.
⇒ Stato = BUSY
5. Spostare la testa sensore tra la posizione minima e massima.



6. Arrestare l'apprendimento dinamico con *SP1 Dynamic Teach Stop* (Code 0x48).
7. Verificare lo stato.
⇒ Stato = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Point = SP1 TP1/TP2, SP2 TP1/TP2
8. Eseguire il comando di sistema *Teach Apply* (Code 0x40).
⇒ I setpoint SP1 (posizione massima) e SP2 (posizione minima) vengono salvati nella memoria volatile.



9. Verificare lo stato.
⇒ Stato = SP12 SUCCESS (*SUCCESS* indica che il processo di apprendimento è stato eseguito con successo. In caso contrario verrà visualizzato *ERROR*.)

i Il setpoint SP2 dev'essere al di sotto del setpoint SP1.

7.5.4 Configurazione uscita

È possibile configurare le due uscite del BML.

Indice	Sub- indice	Nome	Dimen- sioni	Accesso	Valori
Output Type 0x00B4 (180)	1	Out 1	1 byte	Read/Write	0 = Disattivato (default) 1 = PNP 2 = NPN 3 = Push-Pull
	2	Out 2	1 byte	Read/Write	0 = Disattivato (default) 1 = PNP 2 = NPN 3 = Push-Pull

Tab. 7-11: Configurazione delle uscite

7.5.5 Soppressione della diagnosi

Qualora le funzioni di diagnosi causino problemi nell'applicazione, tali funzioni possono essere sopprese. Per gli eventi di diagnosi implementati nel BML vedere *Lista eventi* a pagina 39.

Indice	Sub- indice	Nome	Dimen- sioni	Accesso	Valori
Diagnosis Suppression Configuration 0x00F8 (248)	1	Suppression Level	1 byte	Read/Write	0 = Tutti gli eventi attivi (default) 1 = Messaggi soppressi 2 = Messaggi ed avvisi soppressi 3 = Tutti gli eventi soppressi
	2	PD Invalid Suppression	1 byte	Read/Write	0 = PD Invalid attivo 1 = PD Invalid soppresso

Tab. 7-12: Soppressione della diagnosi

7.5.6 Rilevazione temperatura

I seguenti valori della temperatura vengono emessi dal BML come valori a 16 Bit, con o senza segno, con l'unità °C (Index 0x0052 (82)):

Sub- indice	Nome	Lung- hezza	Accesso
1	Temperatura attuale	2 byte	Read Only
2	Temperatura minima dall'inizio dell'esercizio	2 byte	Read Only
3	Temperatura massima dall'inizio dell'esercizio	2 byte	Read Only
4	Temperatura minima dell'intero ciclo di vita	2 byte	Read Only
5	Temperatura massima dell'intero ciclo di vita	2 byte	Read Only

Tab. 7-13: Struttura dei valori di temperatura

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

7.5.7 Valori soglia per avvisi relativi alla temperatura

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

Sub- indice	Nome	Lung- hezza	Accesso
1	Soglia per mancato raggiungimento temperatura	2 byte	Read/ Write
2	Soglia per superamento temperatura	2 byte	Read/ Write

Tab. 7-14: Struttura dei valori soglia

Le soglie possono essere impostate nel range compreso tra -25...+125 °C (temperatura interna).

Se questi valori soglia vengono superati oppure non vengono raggiunti, il BML invia un avviso (vedere *Lista eventi* a pagina 39).

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

7.5.8 Contatore d'esercizio

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

Sub- indice	Nome	Lung- hezza	Accesso
1	Ore d'esercizio lungo l'intero ciclo di vita	4 byte	Read Only
2	Ore d'esercizio dall'ultima manutenzione	4 byte	Read Only
3	Ore d'esercizio dall'ultima attivazione	4 byte	Read Only

Tab. 7-15: Struttura delle ore d'esercizio

Con il comando di sistema *Reset Maintenance (0xA5)* viene azzerato il contatore delle ore d'esercizio per la manutenzione.

7.5.9 Contatore cicli di boot

Il BML incrementa ad ogni nuova inizializzazione 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 32 Bit.

7.5.10 Qualità del segnale

(disponibile solamente per BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)

La qualità del segnale indica la qualità del segnale di misurazione da 0...100%. Se il valore è 255% (0xFF), ciò significa che la qualità del segnale è sconosciuta. La qualità del segnale (Index 0x00CF) viene rilevata come segue:

Sub- indice	Nome	Lung- hezza	Accesso
1	Qualità del segnale attuale	1 byte	Read Only
2	Qualità del segnale massima	1 byte	Read Only
3	Qualità del segnale minima	1 byte	Read Only
4	Posizione della qualità del segnale massima	4 byte	Read Only
5	Posizione della qualità del segnale minima	4 byte	Read Only

Tab. 7-16: Struttura della qualità del segnale

Con il comando di sistema *Reset Maintenance* vengono azzerati tutti i parametri relativi alla qualità del segnale.

7.5.11 Valore soglia per la qualità del segnale

(disponibile solamente per BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)

Il valore soglia (Index 0x00CE) può essere compreso tra 0...100%. Se il valore soglia è impostato su 255% (0xFF), ciò comporta la disattivazione del monitoraggio del valore soglia.

Se la qualità del segnale è inferiore o uguale al valore soglia, viene impostato il bit di stato 4 (vedere Tab. 7-3 a pagina 25) e viene generato l'evento *Low Signal Quality Level* (vedere capitolo 7.6.2 a pagina 39).

7.5.12 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	59/62 byte	Read Only	

Tab. 7-17: Parametro Archiviazione dati

7.5.13 Blocco accessi (Device Access Locks)

Con questo parametro standard (Index 0x000C (12)) è possibile attivare o disattivare determinate funzioni dell'IO-Link-Device.

Con il BML SL1 sussiste la possibilità di bloccare la funzione della 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.

Posizione	Descrizione
Bit 0	Blocca l'accesso parametri (non 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. 7-18: Blocca dati parametrici

7.5.14 Profili e funzioni (ProfileCharacteristic)

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

Valore	Descrizione
0x000B	DeviceProfileID: Measuring Sensor, high resolution according to Smart Sensor Profile Edition 2
0x0031	DeviceProfileID: Firmware Update
0x4000	DeviceProfileID: Identification and Diagnosis according to Common Profile
0x8004	FunctionClassID: Teach Channel
0x8006	FunctionClassID: Adjustable Switching Signal Channel
0x8007	FunctionClassID: Single Value Teach In
0x8008	FunctionClassID: Two Value Teach In
0x8009	FunctionClassID: Dynamic Teach In

Tab. 7-19: Profili supportati

7.5.15 Struttura dei dati di processo (PD Input Descriptor)

Questo parametro (Index 0x000E) descrive la composizione dei dati di processo utilizzati. Ogni parte dei dati di processo viene descritta con 3 Byte.

Valore	Descrizione
0x01	Set di Boolean
0x08	Lunghezza 8 Bit
0x00	Offset 0 Bit
0x03	Signed Integer
0x08	Lunghezza 8 Bit
0x08	Offset 8 Bit
0x03	Signed Integer
0x20	Lunghezza 32 Bit
0x10	Offset 16 Bit

Tab. 7-20: Struttura dei dati di processo

Mediante il subindice 0 è possibile leggere la completa descrizione dei dati di processo (vedere capitolo *Dati di processo (PD)* a pagina 25).

7.6 Dati di diagnosi

Il BML trasmette dati di diagnosi (Event) al sistema di controllo (vedere Tab. 7-21) oppure il sistema di controllo può rilevare lo stato tramite i parametri di diagnosi.

7.6.1 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	9 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. 7.6.2)
0x0028 (40)	0	Process Data Input	6 byte	Read Only	Gli ultimi dati di processo validi (vedere cap. 7.2)

Tab. 7-21: Parametri di diagnosi

7.6.2 Lista eventi

Eventcode	Caratteristica	Significato
0x4210	Warning	DEVICE TEMPERATURE OVERRUN (vedere capitolo 7.5.7) – La soglia di avviso temperatura superiore impostata è stata superata.
0x4220	Warning	DEVICE TEMPERATURE UNDERRUN (vedere capitolo 7.5.7) – La soglia di avviso temperatura inferiore impostata non è stata raggiunta.
0x5010	Errore	COMPONENT MALFUNCTION – L'hardware delle apparecchiature presenta un problema. Riavviare il BML con una interruzione dell'alimentazione. Se l'evento dovesse nuovamente verificarsi, sarà necessario sostituire il BML.
0x8D02	Errore	OUT OF RANGE PLUS – La testa sensore si trova all'esterno del campo di rilevamento. Non vengono emessi dati validi. Il valore dei dati di processo trasmesso è 0x7FFFFFF8 oppure 2'147'483'640.
0x8D03	Errore	OUT OF RANGE MINUS – La testa sensore si trova all'esterno del campo di rilevamento. Non vengono emessi dati validi. Il valore dei dati di processo trasmesso è 0x80000008 oppure. -2'147'483'640.
0x8D04	Errore	NO MEASUREMENT DATA – Nessuna testa sensore riconosciuta. Non vengono emessi dati validi. Il valore dei dati di processo trasmesso è 0x7FFFFFFC oppure 2147483644.
0x8D05	Errore	REDUNDANCY CHECK FAILED – Errore di misurazione. Non è possibile determinare correttamente il valore assoluto.
0x8D06	Warning	MEASUREMENT DATA UNSAFE – La riserva funzionale della misurazione è esigua. L'applicazione dev'essere controllata.
0x8DC0	Warning	TEACH IN TIMEOUT – La procedura di Teach-In è stata terminata in seguito ad un timeout.

Tab. 7-22: Lista eventi

7.7 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
0x8082	Application not ready

Tab. 7-23: Messaggi di errore specifica IO-Link

8

Interfaccia seno/coseno analogica (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-__ZZ-A...)

i In caso di funzionamento contemporaneo dell'interfaccia IO-Link e dell'interfaccia analogica possono verificarsi disturbi sul segnale analogico e causare un peggioramento della qualità del segnale!
Con un sufficiente filtraggio è possibile gestire un funzionamento contemporaneo con l'interfaccia IO-Link senza alcun peggioramento della qualità del segnale. Ulteriori dettagli in merito sono descritti nel documento *Interfacce per encoder magnetico BML*.

In caso di segnali sinusoidale e cosinusoidale analogici +A (+Sin), -A (-Sin), +B (+Cos) e -B (-Cos) l'unità di controllo analizza la differenza dell'ampiezza del segnale e interpola dai segnali l'esatta posizione all'interno di un periodo. In caso di movimento per più periodi, l'unità di controllo conteggia anche il numero di periodi. Il periodo corrisponde a 2 mm.

i Una descrizione precisa dell'interfaccia analogica è riportata nel documento *Interfacce per encoder magnetico BML*.

I dati sono valori per la temperatura ambiente in combinazione con il corpo di misura BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M_ _ _ per un traferro d'aria di 0,4 mm sopra il corpo di misura (senza nastro di copertura).



Per le versioni speciali possono valere altri dati tecnici.

Le versioni speciali sono contrassegnate dalla sigla -SA sulla targhetta di identificazione.

9.1 Precisione

Risoluzione posizione	
Interfaccia IO-Link	1 µm
BML SL1-ALZ_- U_ZZ-_U1L-...	
Interfaccia seno/coseno analogica (1Vpp)	Periodo 2 mm
BML SL1-ALZ_- _ZZ-A_L-...	
Ripetibilità	< 1 µm
Isteresi	≤ 1 µm
Scostamento di linearità testina sensore max.	±5 µm
Scostamento di linearità max. dell'intero sistema (testa sensore + corpo di misura)	vedere capitolo 4.3.3 e capitolo 4.3.4
Coefficiente di temperatura dell'intero sistema	10,5 ppm/K
Velocità di traslazione	max. 10 m/s

9.2 Condizioni ambientali¹⁾

Temperatura di esercizio	
BML SL1-ALZ0...	-10 °C...+70 °C
BML SL1-ALZ1...	-20 °C...+70 °C
Temperatura di magazzino	-25 °C...+85 °C
testa sensore	
Stabilità alla temperatura cavo	-25 °C...+80 °C
Resistenza agli urti	100 g/6 ms
Urto permanente secondo EN 60068-2-27 ²⁾	150 g/2 ms
Sollecitazione alle vibrazioni secondo EN 60068-2-6 ²⁾	20 g, 10...2000 Hz
Rumore di fondo secondo EN 60068-2-64 ²⁾	20 g, 5...2000 Hz
Grado di protezione secondo IEC 60529 (con connettore a spina avvitato)	IP67

Campi magnetici esterni	- < 30 mT (per evitare danni permanenti)
	- < 1 mT (per non influenzare la misurazione)
Umidità dell'aria	90 % rF, condensa non ammessa

9.3 Alimentazione elettrica

Tensione di alimentazione ³⁾	18...30 V
Assorbimento di corrente con 24 V ^{4), 5)}	45 mA
Potenza assorbita	≤ 1,4 W
Protezione inversione di polarità	no
Protezione contro la sovratensione	no
Rigidità dielettrica (GND verso il corpo)	500 V DC
Ritardo dell'attivazione (sistema pronto) dopo l'applicazione della tensione di alimentazione	100 ms

9.4 Uscita supplementare in tempo reale

BML S1L-ALZ_- _ZZ-A_-_-...	- Segnale analogico, incrementale in tempo reale
	- 1 Vss (segnale sinusoidale e cosinusoidale), periodo di 2 mm

9.5 Dimensioni e pesi

Materiale scatola	Zinco pressofuso nichelato, cromato
Peso (testa sensore)	50 g
Lunghezza di misurazione massima ⁶⁾	8,19 m

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

²⁾ Rilevazione singola secondo la norma interna Balluff, frequenze di risonanza escluse

³⁾ Per **c** **RL** **us**: la testa sensore deve essere collegata esternamente mediante un circuito elettrico ad energia limitata in base alla norma UL 61010-1 oppure mediante una fonte di energia a potenza limitata in base alla norma UL 60950-1 oppure un alimentatore della classe di protezione 2 in base alla norma UL 1310 o UL 1585.

⁴⁾ Senza assorbimento di corrente dell'unità di controllo

⁵⁾ Tensione di alimentazione

⁶⁾ Il corpo di misura deve essere 6 cm più lungo della lunghezza di misurazione.

9

Dati tecnici (continuazione)

9.6 Caratteristiche del cavo BML SL1-...-KA_ _

Materiale del cavo	PUR
Diametro del cavo	max. 5,6 mm
Linee	12 fili (6 x 2 x 0,08 mm ²)
Raggio di curvatura del cavo min.	min. 15 volte il diametro del cavo (mobile) min. 7,5 volte il diametro del cavo (montato fisso)

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_-_-_- Encoder assoluto magnetico

10 Accessori

Gli accessori non sono compresi nella fornitura e quindi devono essere ordinati separatamente.

i Ulteriori accessori sono disponibili all'indirizzo www.balluff.com.

10.1 Corpo di misura

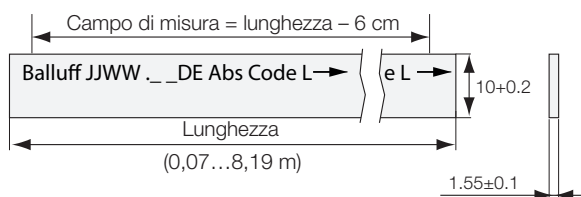


Fig. 10-1: Dimensioni corpo di misura

BML TSC-ALCZ-1_ZZ-M_-_-_-

Spessore

C = Spessore 1,55,
per il fissaggio di un
film adesivo
(con film protettivo)

**Nastro di
copertura**

Z = senza
3 = con
(vedere cap. 10.2)

**Lung-
hezza**
in cm

Tipi preferiti	Codice d'ordine	Lunghezza
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M0100	BML074F	1 m
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M0819	BML074E	8,19 m
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M2400	BML074H	24 m

i Per un'esauriente descrizione tecnica e per le istruzioni di montaggio del corpo di misura consultare il manuale d'uso del corpo di misura disponibile in Internet, all'indirizzo www.balluff.com.

10.2 Nastro di copertura

Per proteggere il corpo di misura dal danneggiamento provocato p. es. da segatura o agenti chimici, fissarvi sopra un nastro di copertura in acciaio inox. A questo proposito tenere presente che il traferro d'aria consentito (vedere Tab. 4-2 a pagina 11 e Tab. 4-3 a pagina 12) tra testa sensore e nastro di misurazione diminuisce dello spessore del nastro di copertura con strato adesivo (0,15 mm).

Prima di incollare il nastro di copertura pulire accuratamente la superficie del corpo di misura (acetone, trementina, detergente delicato per plastica, **non** benzina).

Il nastro di copertura può essere ordinato nella lunghezza del corpo di misura oppure come merce in rotoli in 4 lunghezze definite.

Tipi preferiti	Codice d'ordine	Lunghezza
BML-A013-T0500	BML001J	5 m
BML-A013-T1000	BML001K	10 m
BML-A013-T2400	BML001L	24 m
BML-A013-T4800	BML001M	48 m

i Per un'esauriente descrizione tecnica e per le istruzioni di montaggio del nastro di copertura consultare il manuale d'uso del corpo di misura disponibile in Internet, all'indirizzo www.balluff.com.

10.3 Supporto di montaggio BAM TO-ML-006-S1G (codice d'ordine BAM0256)

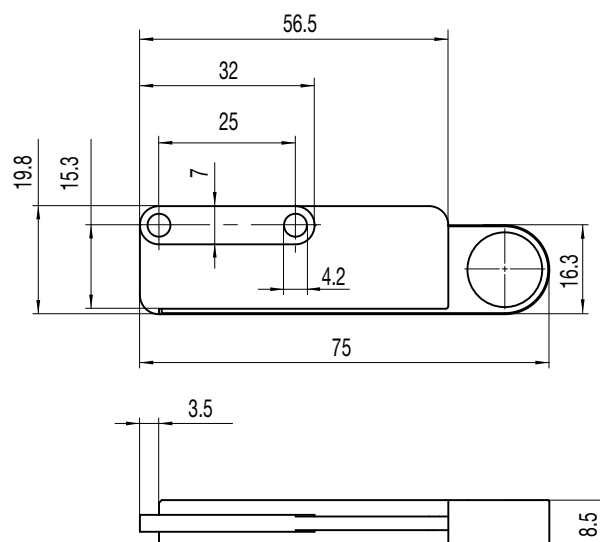


Fig. 10-2: Supporto di montaggio

10.4 Accessori di montaggio BAM TO-ML-014-01 (codice d'ordine BAM02YC)

Gli accessori di montaggio comprendono viti, corpi isolanti, rondelle, maschera per foratura, distanziale e Pole Pitch Display Card.

10 Accessori (continua)

10.5 Encoder a nastro magnetico guidato

Guida sensore composta da una rotaia in alluminio **BML-R01-M_-_-** per l'alloggiamento di un nastro magnetico e una slitta **BAM GM-ML-01-C04 (BAM021H)** con scorrevoli, che guida la testa sensore.

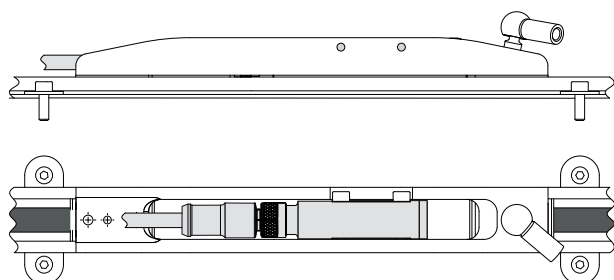


Fig. 10-3: Testa sensore con guida sensore

10.6 Connettore con connettore S284

Utilizzo con BML SL1-ALZ_-_-ZZ-A_-_-_-S284.

Raggio di curvatura consentito

Posa fissa 7,5 × diametro esterno
mobile 15 × diametro esterno

Proprietà Adatto a catena portacavi

Guaina per cavi PUR

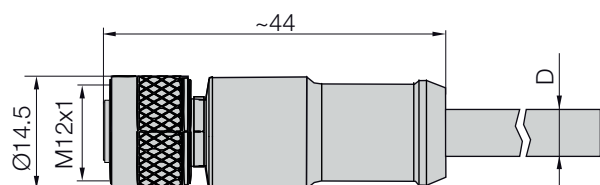


Fig. 10-4: Connettore a spina con connettore M12, 12 poli

i Per la piedinatura e i colori vedere Tab. 4-5 a pag. 14.

Tipo	Codice d'ordine	Diametro	Lunghezza [m]	Resistività ¹⁾ [Ohm]
		[mm]		
Non omologato UL; 0,1 milioni di cicli della catena di resistenza				
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-020-C009	BCC09MW	4,9 +0,3	2	0,8
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-050-C009	BCC09MY		5	2
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-100-C009	BCC09MZ		10	4
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-150-C009	BCC09N0		15	6
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-200-C009	BCC09N1		20	8
Omologato UL; 10 milioni di cicli della catena di resistenza				
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-050-C009	BCC0JCN	7 ±0,3	5	0,8
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-100-C009	BCC0JCP		10	1,5
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-200-C009	BCC0JCR		20	3,1

¹⁾ Linea di uscita e ritorno

Tab. 10-1: Connettore a spina: lunghezze cavi e resistenza ohmica

10 Accessori (continua)

10.7 Cavo di collegamento con connettore S4

Utilizzo con BML SL1-ALZ_-U_ZZ-ZU1L-S4.

Raggio di curvatura consentito

- Posa fissa 5 × diametro esterno
- mobile 10 × diametro esterno

Proprietà Adatto a catena portacavi

Guaina per cavi PUR

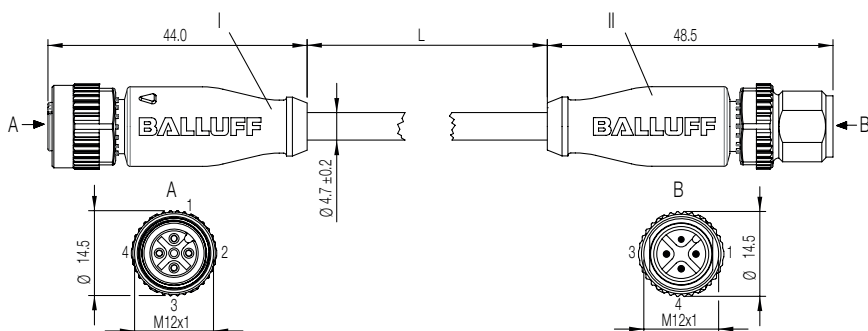


Fig. 10-5: Cavo di collegamento diritto - diritto

Tipo	Codice d'ordine	Lunghezza [m]
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-010	BCC039K	1
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-020	BCC039M	2
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-030	BCC039N	3
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-050	BCC039P	5
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-100	BCC06WR	10
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-150	BCC0E9U	15
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-200	BCC0E9W	20

11

Legenda codici di identificazione

BML SL1 - ALZ0 - U1ZZ - ZU1L - S4

S = Testa sensore

Forma costruttiva / variante (largh. x alt. x lungh.):

L1 = 16 x 18,6 x 54,6 mm

Allineamento:

- 0 = longitudinale, in collegamento con formato dati 1
- 1 = longitudinale, in collegamento con formato dati M o E

Interfaccia:

U = IO-Link, assoluta

Formato dati:

- 1 = Profilo Smart Sensor
- M = Profilo Smart Sensor Ed. 2
- E = Profilo Smart Sensor Ed. 2 Enhanced

Segnale supplementare:

- Z = nessun segnale aggiuntivo (BML...-S4/KA_)
- A = 1 Vpp (segnale in tempo reale aggiuntivo, analogico, incrementale) (BML...-S284/KA_)

Risoluzione:

U1 = 1 µm

Tensione d'esercizio:

L = 18...30 V

Collegamento elettrico:

- S4 = M12x1, a 4 poli
- S284 = M12x1, a 12 poli
- KA_ = PUR, 12 fili (6 x 2 x 0,08 mm²)

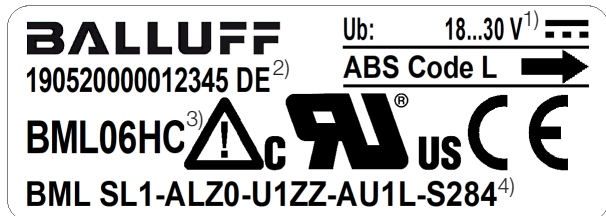
12 Appendice

12.1 Eliminazione dei guasti

Errore	Cause probabili	Rimedio/descrizione
L'unità di controllo non riceve informazioni sulla corsa.	Manca la tensione di alimentazione necessaria.	Controllare se vi è tensione e se il BML è collegato correttamente.
	La caduta di tensione nella linea di alimentazione è eccessiva.	L'encoder deve avere una tensione di alimentazione di 18...30 V.
	La testa sensore non è collegata correttamente.	Verificare la piedinatura in base agli schemi elettrici.
	Non sussiste alcuna comunicazione IO-Link.	Un LED lampeggiante indica un trasmissione IO-Link attiva. Se questo LED non lampeggia, è necessario verificare la connessione.
In determinati punti, l'unità di comando non riceve informazioni sulla corsa oppure in determinate posizioni viene indicata una posizione errata all'attivazione.	Distanza tra testa sensore e corpo di misura errata (in alcuni punti).	Regolare altezza/angolo della testa sensore. Per la verifica, muovere a mano la testa sensore lungo l'intero tratto di misura.
	Poli magnetici del corpo di misura danneggiati in alcuni punti (meccanicamente o a causa di forti magneti).	Sostituire il corpo di misura.
Lo scostamento di linearità supera il limite di tolleranza.	La testa sensore non si sposta parallelamente al corpo di misura (per le tolleranze vedere capitolo 4.3.3 e capitolo 4.3.4). Eccessiva distanza/angolo tra testa sensore e corpo di misura.	Posizionare/orientare correttamente la testa sensore (vedere il cap. 4).
All'inizio del corpo di misura viene emessa una posizione notevolmente più grande di zero oppure il valore di posizione salta da 8 m a 0 m durante il movimento.	Il campo di misura non è stato impostato correttamente.	Portare la testa sensore all'inizio del campo di movimento e quindi eseguire la funzione impostazione di partenza.
Il LED si illumina/lampeggia di rosso.	Il funzionamento della testa sensore è disturbato da un montaggio errato oppure da un danneggiamento del corpo di misura.	Verificare il montaggio corretto della testa sensore e del corpo di misura. Verificare se la direzione della freccia sul corpo di misura e sulla testa sensore coincidono. Controllare se la testa sensore viene azionata entro i limiti definiti nel capitolo 4. Controllare che il corpo di misura non presenti difetti meccanici o magnetici.
All'attivazione, il BML trasmette un segnale di posizione, dopo un piccolo movimento si presenta un errore (nel controllo plausibilità).	L'orientamento del corpo di misura non è corretto, il campo operativo non viene rispettato oppure il corpo di misura è danneggiato.	Verificare il montaggio corretto della testa sensore e del corpo di misura. Verificare se la direzione della freccia sul corpo di misura e sulla testa sensore coincidono.
La direzione del segnale 1-Vpp e del valore assoluto non corrispondono.	Verificare la configurazione dell'unità di controllo ed eventualmente modificarla.	Modificare eventualmente la configurazione dell'unità di controllo oppure modificare la direzione di conteggio segnale in tempo reale, sostituendo p. es. +A e -A o +B e -B.

12 Appendice (continua)

12.2 Targhetta di identificazione



¹⁾ Tensione di alimentazione

²⁾ Numero di serie

³⁾ Codice d'ordine

⁴⁾ Tipo

Fig. 12-1: Targhetta di identificazione BML SL1-... (esempio)

BALLUFF

BML SL1-ALZ_-U_ZZ- U1L-_-_-_-

Manual de instrucciones



 **IO-Link**

español

www.balluff.com

1	Indicaciones para el usuario	5
1.1	Validez	5
1.2	Símbolos y convenciones utilizados	5
1.3	Volumen de suministro	5
1.4	Homologaciones e identificaciones	5
1.5	Abreviaturas utilizadas	5
2	Seguridad	6
2.1	Uso debido	6
2.2	Generalidades sobre la seguridad del encóder	6
2.3	Significado de las advertencias	6
2.4	Eliminación de desechos	6
3	Estructura y funcionamiento	7
3.1	Estructura	7
3.2	Funcionamiento	7
4	Montaje y conexión	8
4.1	Alineación de la cabeza del sensor con respecto al cuerpo de medición	8
4.2	Montaje del cuerpo de medición	9
4.3	Montaje de la cabeza del sensor	10
4.3.1	Inserción del cuerpo aislante (accesorio opcional, BAM TO-ML-014-01)	10
4.3.2	Fijación de la cabeza del sensor	10
4.3.3	Distancias, ángulos, tolerancias y precisión de medición – Aplicación lineal	11
4.3.4	Distancias, ángulos, tolerancias y precisión de medición – Aplicación en forma de arco	12
4.3.5	Longitud de medición – Aplicación lineal	13
4.4	Conexión eléctrica	14
4.4.1	Conector S284/conexión de cable KA_ _	14
4.4.2	Conector S4	14
4.5	Blindaje y tendido de cables	15
5	Puesta en servicio	16
5.1	Puesta en servicio del sistema	16
5.2	Indicación de estado/monitorización de errores	16
5.3	Ajustar la función del sistema	17
5.4	Comprobación del funcionamiento del sistema	17
5.5	Indicaciones sobre el servicio	17
6	Perfil Smart Sensor IO-Link (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...)	18
6.1	Parámetros de comunicación	18
6.2	Datos de proceso	18
6.3	Datos de identificación	19
6.4	Comandos del sistema	19
6.5	Datos de parámetros	20
6.5.1	Configuración de datos de proceso (PDV)	20
6.5.2	Mantenimiento de datos (Data Storage)	22
6.5.3	Bloqueos de acceso (Device Access Locks)	22
6.5.4	Perfiles y funciones (ProfileCharacteristic)	22
6.5.5	Estructura de los datos de proceso (PD Input Descriptor)	23
6.5.6	Datos de diagnóstico	23
6.6	Mensajes de error	23

7	Perfil Smart Sensor IO-Link Ed. 2 (BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-...)	24
7.1	Parámetros de comunicación	24
7.2	Datos de proceso (PD)	25
7.3	Datos de identificación	26
7.4	Comandos del sistema	27
7.5	Datos de parámetros	28
7.5.1	Configuración de valores de medición (MDC)	29
7.5.2	Configuración de señal de conmutación (SSC)	31
7.5.3	Proceso de programación de los Setpoints (programación)	32
7.5.4	Configuración de salida	35
7.5.5	Supresión de diagnóstico	35
7.5.6	Captación de temperatura	36
7.5.7	Valores límite para el aviso de temperatura	36
7.5.8	Contador de horas de servicio	36
7.5.9	Contador de ciclos de arranque	36
7.5.10	Calidad de señal	36
7.5.11	Valor límite para la calidad de señal	37
7.5.12	Mantenimiento de datos (Data Storage)	37
7.5.13	Bloqueos de acceso (Device Access Locks)	37
7.5.14	Perfiles y funciones (ProfileCharacteristic)	38
7.5.15	Estructura de los datos de proceso (PD Input Descriptor)	38
7.6	Datos de diagnóstico	39
7.6.1	Parámetros de diagnóstico	39
7.6.2	Lista de eventos	39
7.7	Mensajes de error de aparato	40
8	Interfaz analógica de seno/coseno (1Vpp) (BML SL1-ALZ_- _ZZ-A...)	41
9	Datos técnicos	42
9.1	Precisión	42
9.2	Condiciones ambientales	42
9.3	Alimentación de tensión	42
9.4	Salida adicional de tiempo real	42
9.5	Medidas, pesos	42
9.6	Características del cable BML SL1-...-KA_ _	43
10	Accesorios	44
10.1	Cuerpo de medición	44
10.2	Cinta protectora	44
10.3	Herramienta para montaje BAM TO-ML-006-S1G (código de pedido BAM0256)	44
10.4	Accesorio de montaje BAM TO-ML-014-01 (código de pedido BAM02YC)	44
10.5	Encoder guiado de banda magnética	45
10.6	Conector con conector macho S284	45
10.7	Cable de conexión con conector macho S4	46
11	Código de modelo	47
12	Anexo	48
12.1	Corrección de errores	48
12.2	Placa de características	49

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_-_-_-_-

Encóder magnético absoluto

1

Indicaciones para el usuario

1.1 Validez

En este manual se describe la estructura, el funcionamiento y el montaje del encóder magnético BML. Es válido para los siguientes modelos (véase el código de modelo en la página 47):

- BML SL1-ALZ0-U1ZZ- _U1L-S284/S4/KA _ _
- BML SL1-ALZ1-UE/MZZ- _U1L-S284/S4/KA _ _

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



Encontrará información detallada relativa a las interfaces en el documento *Interfaces para el encóder magnético BML*.

1.2 Símbolos y convenciones utilizados

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

- ▶ Instrucción 1

Las secuencias de instrucciones se representan numeradas:

1. Instrucción 1
2. Instrucción 2

Números sin ninguna otra identificación son números decimales (p. ej. 23). Números hexadecimales se presentan con 0x por delante (p. ej. 0x12AB).



Indicación, consejo

Este símbolo se utiliza para indicaciones generales.

1.3 Volumen de suministro

- Cabeza del sensor BML SL1
- Instrucciones breves



Los cuerpos de medición están disponibles en diferentes versiones y, por tanto, se debe solicitar por separado (véase Accesorios en la página 44).

1.4 Homologaciones e identificaciones



Autorización UL
File No.
E227256



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

El transductor de desplazamiento cumple con los requerimientos de la siguiente norma de producto:

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

Pruebas de emisiones:

- Radiación con interferencias radiofónicas
EN 55011

Pruebas de inmunidad a las interferencias:

- Electricidad estática (ESD)
EN 61000-4-2
Grado de severidad 4
- Campos electromagnéticos (RFI)
EN 61000-4-3
Grado de severidad 3
- Transitorios eléctricos rápidos en ráfagas (Burst) EN 61000-4-4
Grado de severidad 3
- Ondas de choque (Surge)
EN 61000-4-5
Grado de severidad 2
- Magnitudes perturbadoras conducidas por cable, inducidas por campos de alta frecuencia
EN 61000-4-6
Grado de severidad 3
- Campos magnéticos
EN 61000-4-8
Grado de severidad 5



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

1.5 Abreviaturas utilizadas

1Vpp	Interfaz de seno/coseno incremental
BML	Sistema de medición de longitud de banda magnética de Balluff
CRC	Cyclic redundancy check
IODD	IO Device Description
MDC	Configuración de valores de medición (measurement data channel)
PD	Datos de proceso (process data)
PDV	Variable de datos de proceso (process data variable)
SIO	Standard input output
SSC	Configuración de señal de conmutación (switching signal channel)

2

Seguridad

2.1 Uso debido

El encóder magnético BML está previsto para comunicarse con un control de máquina (p. ej., PLC). Para utilizarlo, se monta en una máquina o instalación y está previsto para el uso en la industria.

Solo se garantiza el funcionamiento intachable conforme a las indicaciones en los datos técnicos si el producto se utiliza exclusivamente según se describe en el manual de instrucciones y los documentos aplicables, así como cumpliendo las especificaciones técnicas y los requerimientos y solo con accesorios originales de Balluff adecuados.

De lo contrario, se trata de un uso indebido. Este no se permite y provoca la pérdida de los derechos de garantía y reclamaciones de responsabilidad ante el fabricante.

2.2 Generalidades sobre la seguridad del encóder

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 encóder magnético.

En caso de defectos y fallos no reparables en el encóder magnético, 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.



Encontrará información detallada en www.balluff.com en la página del producto.

3

Estructura y funcionamiento

3.1 Estructura

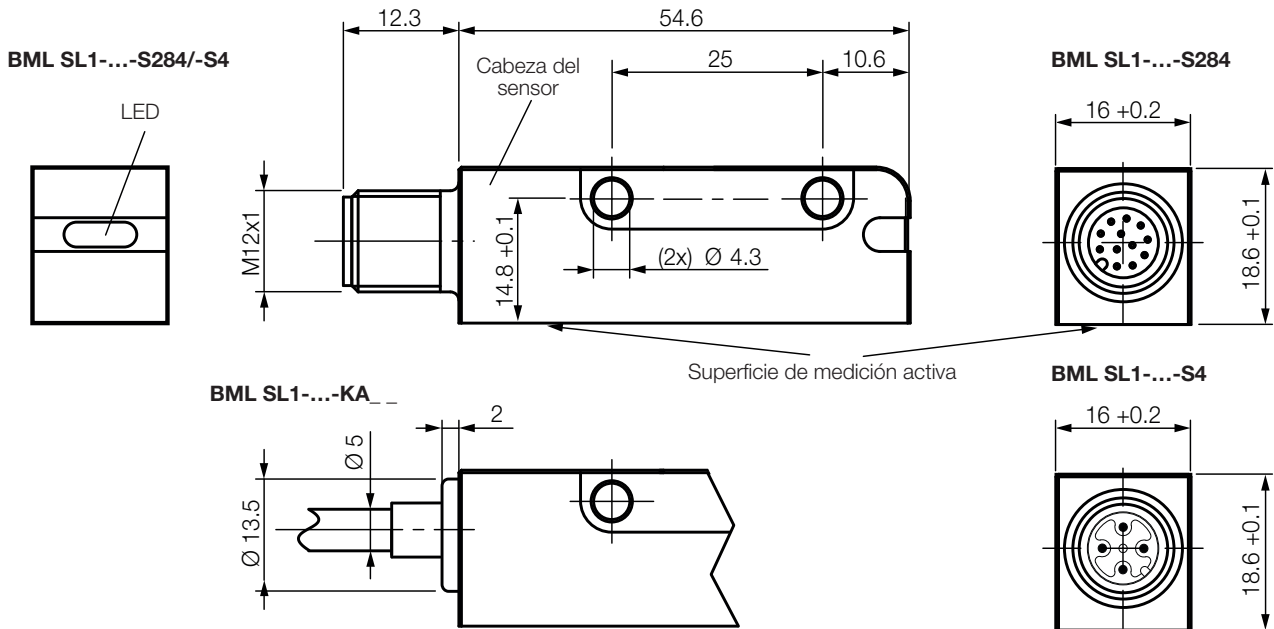


Fig. 3-1: BML SL1-..., estructura

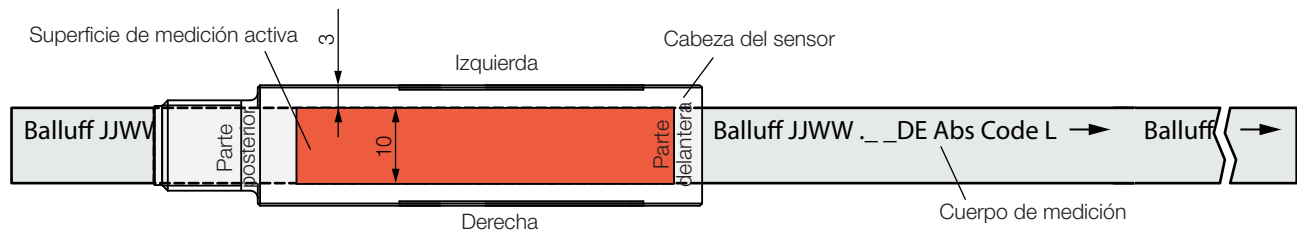


Fig. 3-2: BML SL1-..., superficie activa y orientación

3.2 Funcionamiento

El BML es un sistema de medición de desplazamiento de codificación magnética, sin contacto, de medición absoluta, compuesto por una cabeza del sensor (BML SL1) y un cuerpo de medición (BML TSC). La posición se calcula en base a una codificación de dos pistas.

Una comprobación de plausibilidad continua permite detectar errores de medición. El estado de la cabeza del sensor se indica por medio de un LED (capítulo 5.2 en la página 16). Una monitorización de estado automática capta opcionalmente la calidad de señal para la evaluación de la reserva funcional.

La emisión de posición absoluta se realiza a través de la interfaz IO-Link (capítulo 6 y 7). Estas interfaces permiten también consultar los datos de diagnóstico y los datos de configuración.

Además es posible una emisión prácticamente sin retardo a través de una interfaz de seno/coseno incremental (capítulo 8) específicamente para tareas de regulación.

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

Un montaje inadecuado del cuerpo de medición y de la cabeza del sensor puede afectar negativamente al funcionamiento del encóder magnético, producir un desgaste elevado o causar daños en el encoder.

- ▶ Es imprescindible que se cumplan todas las tolerancias admisibles de distancia y ángulo (véase el capítulo 4.3.3 y el capítulo 4.3.4).
- ▶ En todo el recorrido de medición, la cabeza del sensor no debe tocar el cuerpo de medición. Esto también se debe evitar en caso de que el cuerpo de medición se haya cubierto con una cinta protectora (opcional).
- ▶ El encóder magnético se debe montar conforme al grado de protección indicado.

Los campos magnéticos externos modifican las propiedades de funcionamiento. Con campos magnéticos ≥ 1 mT se reduce la precisión del sistema, mientras que los campos magnéticos ≥ 30 mT destruyen el cuerpo de medición. En este caso, el sistema ya no funciona.

- ▶ Mantener alejados los campos magnéticos externos (> 30 mT) del sistema de medición.
- ▶ Es imprescindible evitar el contacto directo con imanes adherentes u otros imanes permanentes.

No debe actuar ninguna fuerza sobre el conector o el cable de la carcasa.

- ▶ Se debe disponer una protección antitirón para el cable.

Un par de apriete excesivo puede dañar la carcasa.

- ▶ Apretar los tornillos con un par de apriete adecuado (véase la Tab. 4-2 en la página 11).

4.1 Alineación de la cabeza del sensor con respecto al cuerpo de medición

En el montaje se debe prestar atención a que la cabeza del sensor quede correctamente alineada con respecto al cuerpo de medición.

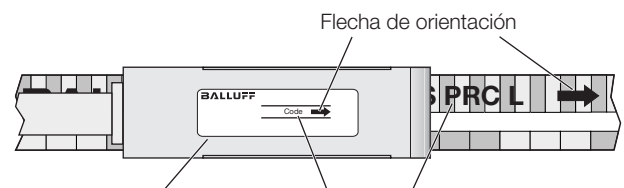
Para garantizar el correcto funcionamiento y para conseguir la exactitud de la medición exigida, es necesario que se cumplan las tolerancias de montaje específicas de cada aplicación (véase el capítulo 4.3.3 en la página 11 y el capítulo 4.3.4 en la página 12).

i ¡Para poder aprovechar la longitud máxima de medición, es necesario seleccionar la correspondiente longitud de cuerpo de medición y tener en cuenta el posicionamiento de la cabeza de sensor con respecto al cuerpo de medición (capítulo 4.3.5 en la página 13)!

i Durante el posicionamiento de la cabeza del sensor y del cuerpo de medición es imprescindible que las flechas de orientación de la placa de características y la impresión del cuerpo de medición estén orientadas en el mismo sentido.

Como alternativa puede determinarse la orientación de la banda magnética con una Pole Pitch Display Card (se incluye entre los accesorios de montaje BAM TO-ML-014-02, véase la página 44).

i La indicación de codificación en la placa de características de la cabeza del sensor debe ser idéntica con la del cuerpo de medición.



Placa de características de la cabeza del sensor

Indicación de codificación

Fig. 4-1: Alineación de la cabeza del sensor con respecto al cuerpo de medición

4

Montaje y conexión (continuación)

4.2 Montaje del cuerpo de medición

i El cuerpo de medición de banda magnética no se incluye en el suministro y debe pedirse aparte como producto en rollos o confeccionado en longitudes específicas (véase Accesorios en la página 44).

i Para información técnica detallada y las instrucciones de montaje de los cuerpos de medición, consulte el manual de instrucciones del cuerpo de medición en Internet en www.balluff.com.

Lo ideal es prever constructivamente una ranura o un canto de tope para el cuerpo de medición en la instalación que defina de forma inequívoca la posición lateral del cuerpo de medición. Si no se dispone de este canto de tope, el cuerpo de medición puede colocarse con la herramienta para montaje (BAM TO-ML-006-S1G, página 44) centrado debajo de la cabeza de sensor.

ATENCIÓN

Daño del cuerpo de medición

Una herramienta dura puede dañar la superficie magnética del cuerpo de medición. Incluso los daños de apariencia insignificante (p. ej. arañazos, abolladuras) pueden influir en el funcionamiento y la linealidad.

- ▶ No utilice herramientas duras para instalar el cuerpo de medición.
- ▶ Sustituya los cuerpos de medición dañados.

i Para el servicio seguro, el cuerpo de medición debe sobresalir ≥ 5 mm de la parte inferior de la carcasa en ambas posiciones finales.

Procedimiento a modo de ejemplo para el montaje del cuerpo de medición con la herramienta para montaje:

1. Fije la herramienta para montaje (accesorio) con tornillos al lado izquierdo o derecho de la cabeza de sensor (véase Fig. 4-2).
2. Elimine bien (p. ej., con alcohol limpiador de acción rápida) los restos de aceite, grasa, polvo, etc., que pueda haber en la superficie de fijación del cuerpo de medición y deje que se seque por completo.
3. Alinee el cuerpo de medición de acuerdo con la impresión (véase Fig. 4-1 en la página 8).
4. Posicione la cabeza de sensor en el extremo trasero del cuerpo de medición que vaya a pegarse (principio del recorrido de medición).
5. Extraiga un poco la lámina adhesiva protectora por el extremo posterior del cuerpo de medición y pegue el cuerpo sin apretar.
6. Retire otro poco de lámina adhesiva protectora.
7. Desplace la cabeza de sensor un poco hacia delante; al hacerlo, coloque el cuerpo de medición enrasado con la herramienta para montaje (véase Fig. 4-2).
8. Presione ligeramente con la mano el cuerpo de medición por detrás de la cabeza de sensor.
9. Opcional: fije los extremos del cuerpo de medición.
10. Opcional: para proteger el cuerpo de medición de efectos químicos y mecánicos, pegue la cinta protectora de acero inoxidable (para más detalles, véase el manual de instrucciones del cuerpo de medición). Limpie cuidadosamente el cuerpo de medición (pañó seco, acetona, trementina, agente de limpieza suave para plásticos; **en ningún caso** gasolina) para asegurar una adherencia segura de la cinta protectora.
11. Retire la herramienta para montaje.

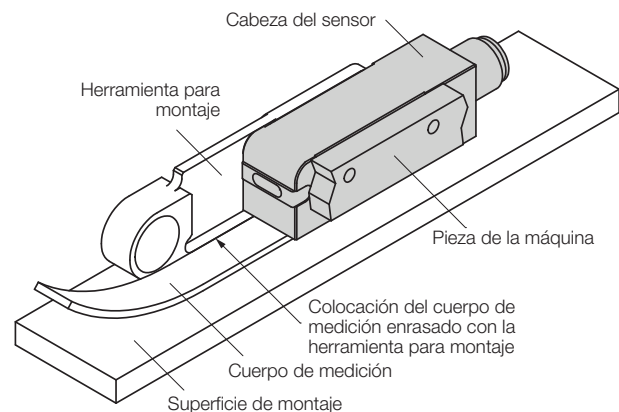


Fig. 4-2: Fijación de la herramienta para montaje BAM TO-ML-006-S1G (código de pedido BAM0256) (Fijación posible al lado derecho o al izquierdo, la figura muestra la fijación por el lado derecho)

4

Montaje y conexión (continuación)

4.3 Montaje de la cabeza del sensor

4.3.1 Inserción del cuerpo aislante (accesorio opcional, BAM TO-ML-014-01)

i Los cuerpos aislantes están incluidos en el accesorio de montaje BAM TO-ML-014-01 (véase la página 44).

En caso de requerimientos CEM elevados, la cabeza de sensor puede montarse aislada por completo de la máquina con ayuda de dos cuerpos aislantes.

- ▶ Inserte los dos cuerpos aislantes derecho e izquierdo en los orificios de 4,3 mm de la cabeza del sensor.

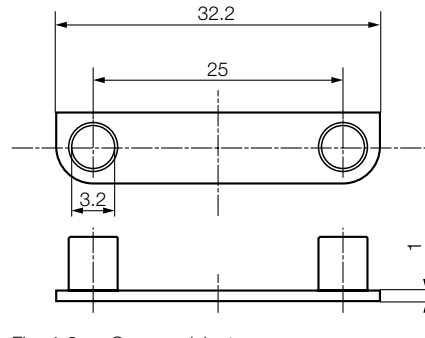


Fig. 4-3: Cuerpo aislante

4.3.2 Fijación de la cabeza del sensor

La cabeza de sensor puede montarse con o sin cuerpo aislante. Para seleccionar los tornillos, los pares de apriete, etc., véase Tab. 4-1.

i Los tornillos y las arandelas están incluidos en el accesorio de montaje BAM TO-ML-014-01 (véase la página 44).

	Sin cuerpo aislante	Con cuerpo aislante
Tornillo	Tornillo cilíndrico M4 (8.8)	Tornillo cilíndrico M3 (8.8)
Arandela	No	Sí
Par de apriete de los tornillos de fijación	1,8...2,0 Nm	1,1...1,3 Nm
Longitud de rosca mínima recomendada en acero	4 mm (tornillo M4x20)	3 mm (tornillo M3x25)
Longitud de rosca mínima recomendada en aluminio	10 mm (tornillo M4x25)	7,5 mm (tornillo M3x25)

Tab. 4-1: Montaje de la cabeza de sensor

1. Prevea unos orificios roscados en la pieza de la máquina, véase Tab. 4-1.
2. Opcional: inserte el cuerpo aislante (véase el capítulo 4.3.1).
3. Teniendo en cuenta las distancias y las tolerancias (véase el capítulo 4.3.3 en la página 11 y el capítulo 4.3.4 en la página 12) fije la cabeza de sensor con su lado derecho o izquierdo a la pieza de la máquina (véase Fig. 3-1 en la página 7 y Fig. 4-4 o bien Fig. 4-5).
4. Asegure los tornillos para que no se aflojen accidentalmente (p. ej. con laca de protección).

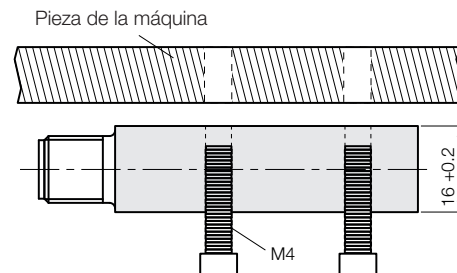


Fig. 4-4: Montaje de la cabeza de sensor (sin cuerpo aislante)

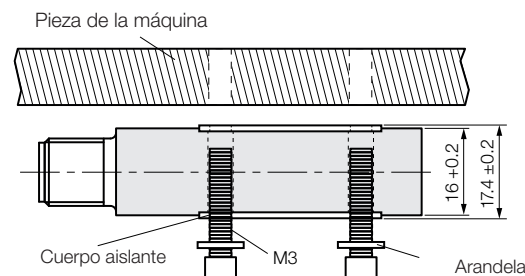


Fig. 4-5: Montaje de la cabeza de sensor con cuerpo aislante

4 Montaje y conexión (continuación)

4.3.3 Distancias, ángulos, tolerancias y precisión de medición – Aplicación lineal

En función de la precisión de medición requerida, deben respetarse distintas tolerancias de montaje (véanse los distintos rangos de trabajo y el rango de funcionamiento máximo en Tab. 4-2).

En el montaje se debe prestar atención a que la cabeza de sensor quede correctamente alineada por encima del cuerpo de medición. Para garantizar la clase de linealidad y el funcionamiento correctos del sistema, se deben respetar las distancias y tolerancias de manera específica para cada aplicación.

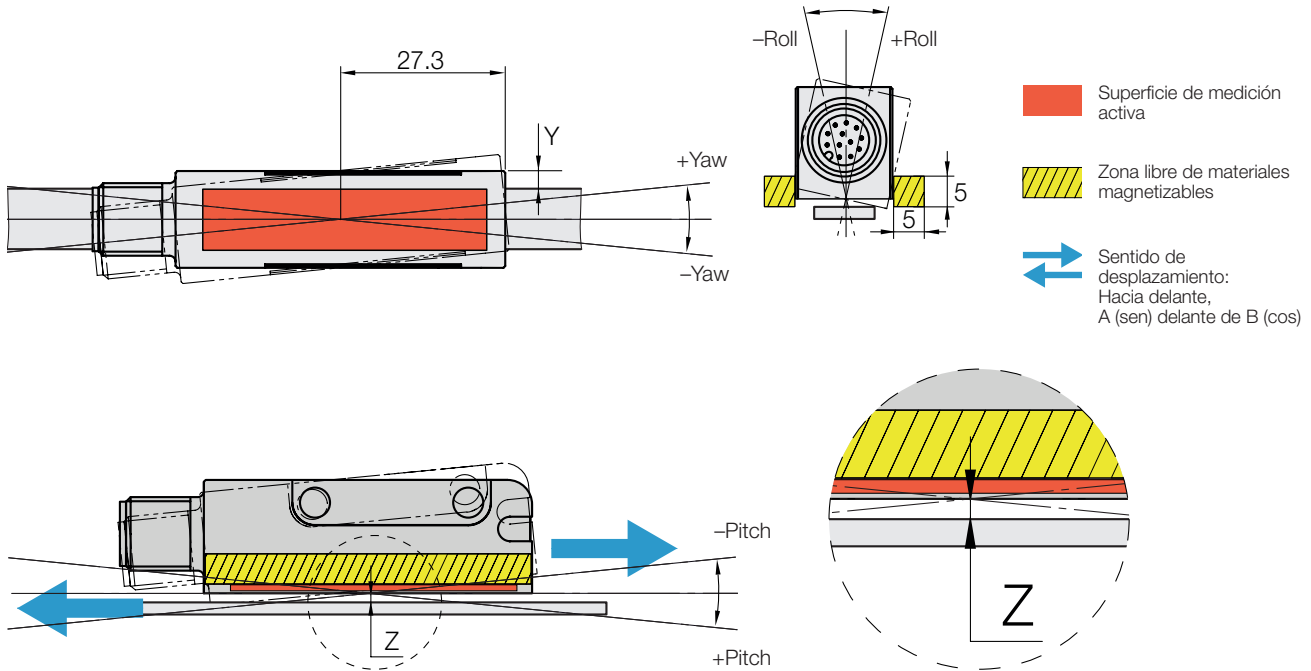


Fig. 4-6: Distancias y tolerancias con aplicación lineal

		Rango de trabajo 1	Rango de trabajo 2	Rango de funcionamiento
Tolerancias mecánicas	Z (ranura de aire cabeza del sensor/ cuerpo de medición)	≤ 0,4 mm	≤ 1,0 mm	≤ 1,3 mm
	Z (ranura de aire cabeza del sensor/ cuerpo de medición con cinta protectora)	≤ 0,25 mm	≤ 0,85 mm	≤ 1,15 mm
	Y (desplazamiento lateral)	±0,5 mm	±1,0 mm	±1,5 mm
	Pitch		±0,5°	
	Yaw		±1°	
	Roll		±0,5°	
Precisión de medición	Desviación máx. en la linealidad del sistema completo (cabeza de sensor + cuerpo de medición)	±15 µm	±40 µm	±100 µm
	Desviación en la linealidad de la cabeza de sensor	±5 µm	±30 µm	±40 µm
	Histéresis	≤ 1 µm	≤ 2 µm	≤ 25 µm
	Repetibilidad	≤ 1 µm	≤ 2 µm	≤ 2 µm

Tab. 4-2: Rangos de trabajo, ángulos, distancias y tolerancias, y precisión de medición

4 Montaje y conexión (continuación)

4.3.4 Distancias, ángulos, tolerancias y precisión de medición – Aplicación en forma de arco

i Una aplicación rotativa solo es posible con cabezas del sensor de la serie BML SL1-ALZ1-... y solo para un ángulo de giro de < 360°.

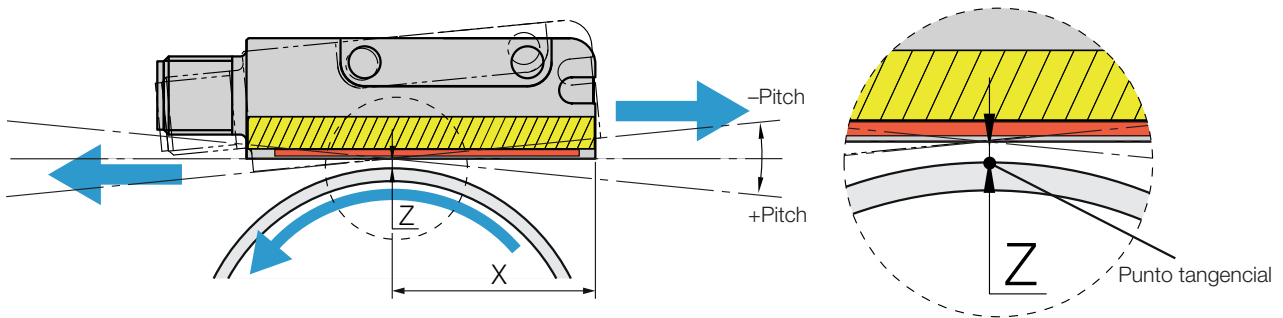


Fig. 4-7: Tolerancias en caso de aplicaciones con cuerpo de medición en forma de arco

		2000 mm	Díámetro 1000 mm	400 mm
Tolerancias mecánicas	Z (ranura de aire cabeza del sensor/ cuerpo de medición)	≤ 1,0 mm	≤ 0,6 mm	≤ 0,1 mm
	Z (ranura de aire cabeza del sensor/ cuerpo de medición con cinta protectora)	0,85 mm	0,45 mm	–
	Y (desplazamiento lateral)	±0,5 mm		
	X (desplazamiento tangencial)	32,5 mm ±1 mm		
	Pitch	±0,5°		
	Yaw	±1°		
	Roll	±0,5°		

Tab. 4-3: Rangos de funcionamiento, ángulos, distancias y tolerancias

4

Montaje y conexión (continuación)

4.3.5 Longitud de medición – Aplicación lineal

Un correcto funcionamiento cumpliendo las precisiones del sistema indicadas requiere que la longitud de cuerpo de medición sea mayor que la longitud de medición deseada. Al comienzo y al final de la zona medible se necesita una reserva.

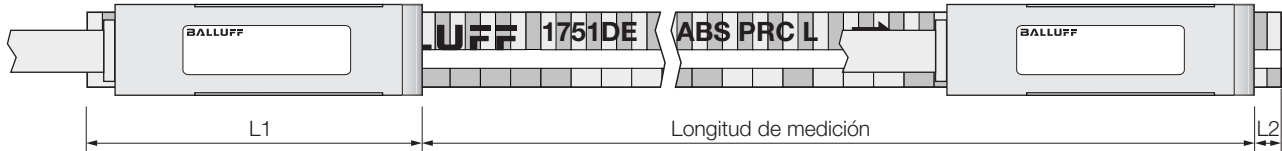


Fig. 4-8: Longitud de medición, zonas de solapamiento de la cabeza del sensor con respecto al cuerpo de medición (variante longitudinal): L1 = zona de solapamiento 1, L2 = zona de solapamiento 2

Zona	Valor
Zona de solapamiento 1	60 mm
Zona de solapamiento 2	5 mm
Longitud de medición	Longitud de cuerpo de medición – 65 mm

Tab. 4-4: Datos de la longitud de medición

La máxima longitud de medición del sistema es de 8,19 m. Los cuerpos de medición se pueden pedir como producto en rollos con aprox. 48 m o como cuerpos de medición precortados con una longitud garantizada.

El correcto funcionamiento requiere que se adapte la zona medible de la cabeza del sensor al cuerpo de medición.

Véase al respecto también los siguientes capítulos:

- BML SL1-ALZ0-U1ZZ-_U1L-...
véase el capítulo 6.5.1 en la página 20.
- BML SL1-ALZ1-UE/MZZ-_U1L-...
véase el capítulo 7.5.1 en la página 29.

4 Montaje y conexión (continuación)

4.4 Conexión eléctrica

En función de la variante de conexión, la conexión eléctrica está realizada de forma fija con un cable o mediante un conector.

En la Tab. 4-5 y en la Tab. 4-6 encontrará la asignación de conexiones o de pines de la correspondiente versión.

i Si la alimentación de la cabeza del sensor se realiza con una fuente separada del sistema electrónico de evaluación, es necesario conectar entre sí las masas de la cabeza del sensor y del sistema electrónico de evaluación.

4.4.1 Conector S284/conexión de cable KA_ _

i Tenga en cuenta la información sobre el blindaje y el tendido de cables que figura en la página 15.

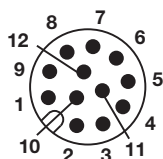


Fig. 4-9: Asignación de pines del conector S284 (M12, de 12 polos, vista desde arriba del conector en la cabeza de sensor)

Pin S284	Color del cable	con interfaz analógica de seno/coseno (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-U_ZZ-AU1L-...)	Descripción
1	WH	+B (+cos)	Señal analógica cosenoidal
2	BN	-B (-cos)	Señal analógica cosenoidal, invertida
3	GN	no se utiliza ¹⁾	-
4	YE	no se utiliza ¹⁾	-
5	GY	C/Q/OUT2	Señal de datos IO-Link/salida de conmutación 2
6	PK	OUT1	Salida de conmutación 1
7	BU	L-	Masa cabeza del sensor (0 V)
8	RD	L+	Tensión de alimentación 18...30 V DC
9	BK	-A (-sen)	Señal analógica senoidal
10	VT	+A (+sen)	Señal analógica senoidal, invertida
11	GY PK	no se utiliza ¹⁾	-
12	RD BU	no se utiliza ¹⁾	-
Shield	TR	Blindaje	(Carcasa del conector en) blindaje

¹⁾ Los conductores no asignados no deben conectarse.

Tab. 4-5: Asignación de pines del conector S284/de la conexión de cable KA_ _

4.4.2 Conector S4

Pin S4	Color del cable	sin interfaz analógica de seno/coseno (1Vpp) (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-ZU1L-S4)	Descripción
1	BN	L+	Tensión de alimentación 18...30 V DC
2	WH	OUT2	Salida de conmutación 2
3	BU	L-	Masa cabeza del sensor (0 V)
4	BL	C/Q/OUT1	Línea de comunicación/salida de conmutación 1

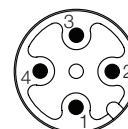


Fig. 4-10: Asignación de pines del conector S4 (M12, de 4 polos, vista desde arriba del conector en la cabeza de sensor)

Tab. 4-6: Asignación de pines del conector S4

4

Montaje y conexión (continuación)

4.5 Blindaje y tendido de cables



Puesta a tierra definida

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

Blindaje/tendido de cables

Para garantizar la compatibilidad electromagnética (CEM), se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones:

Al tender el cable entre la cabeza del sensor, el control y la alimentación de corriente, se debe evitar que haya líneas de alta tensión en las proximidades para evitar el acoplamiento de interferencias.

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

Campos magnéticos

El encóder magnético es un sistema de codificación magnética.

Debe prestarse atención a que la distancia del encóder magnético con respecto a campos magnéticos externos de alta intensidad sea suficiente.

Tendido de cables

No tienda cables entre el encóder magnético, el dispositivo de control y la alimentación de corriente cerca de líneas de alta tensión (posibilidad de perturbaciones inductivas).

Tienda los cables descargados de tracción.

Radio de flexión

Para información sobre el radio de flexión admisible, véanse los conectores en la página 45 y 46.

Longitud de cable

La especificación IO-Link recomienda limitar la longitud de cable a 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.



¡Observe la caída de tensión en el cable!

Es imprescindible alcanzar la tensión nominal en el BML. Cada conductor del cable tiene una resistencia de 0,2 ohmios/m. En cuanto al cálculo de la caída de tensión debe tenerse en cuenta la línea de ida y de vuelta, lo que significa que la resistencia total es de 0,4 ohmios/m.

Para la resistencia de los cables de accesorio, véase el capítulo 10.6 en la página 45 y el capítulo 10.7 en la página 46.

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 dispositivo de medición de desplazamiento 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 o los aparatos dañados.
2. Conecte el sistema.
3. Efectuar los ajustes del sentido de cómputo, Offset y zona medible.

i Las posibilidades de ajuste varían en función de la interfaz (véase el capítulo 6 y 7).

4. Comprobar el funcionamiento.

5.2 Indicación de estado/monitorización de errores

Durante la medición se monitorizan continuamente la intensidad de señal y la plausibilidad de la posición absoluta.

El estado de la cabeza del sensor se indica a través de la interfaz (véase el capítulo 6 hasta 7) o a través del LED de estado. El estado se desglosa con más detalle en función de la interfaz utilizada.

El LED indica el estado con tres diferentes graduaciones:

Color de LED	Estado	Descripción
Verde	Normal	El sistema funciona normal
Amarillo ¹⁾	Aviso	La calidad de la señal de medición es débil
Rojo	Error	Error de sistema o medición

¹⁾ La calidad de señal de medición solo es admitida por la variante Perfil Smart Sensor Ed. 2 Enhanced.

Aviso (indicación mediante LED amarillo)

- Monitorización de calidad de señal: la calidad de señal descende por debajo de un determinado límite cuando la cabeza del sensor abandona el recinto de trabajo recomendado. La cabeza del sensor sigue estando en plenas condiciones de funcionamiento pero por motivos de seguridad debe comprobarse la aplicación.

Error (indicación mediante LED rojo)

- Monitorización de plausibilidad: si se trata de un error de la monitorización de plausibilidad de la posición absoluta o si la calidad de señal de la señal de medición es claramente insuficiente, entonces se ilumina el LED en rojo. Este error es reversible y desaparece cuando la monitorización de plausibilidad vuelva estar correcta.
- Cabeza del sensor fuera de la zona medible: la cabeza del sensor está trabajando fuera de los límites programados de la zona medible o la superficie de medición activa ha abandonado el cuerpo de medición en el sentido de desplazamiento.
- Error de sistema: la cabeza del sensor está defectuosa o ha sido configurado incorrectamente.

i Para más información sobre posibles fuentes de error, véase el capítulo 12.1 en la página 48.

Además es posible leer el estado de la comunicación en el LED:

Estado de LED	Descripción
Estático	Sin comunicación
Parpadea	Comunicación disponible

i Determinados comandos del sistema pueden activar una señal especial en el LED en caso del Perfil Smart Sensor Ed. 2. Estas señales especiales se describen en los correspondientes comandos del sistema.

5.3 Ajustar la función del sistema

Este capítulo describe el procedimiento fundamental para la instalación del BML. Para detalles de parámetros y posibilidades de ajuste, véanse los siguientes capítulos:

- BML SL1-ALZ0-**U1ZZ**-_U1L-... véase el capítulo 6.
- BML SL1-ALZ1-**UE/MZZ**-_U1L-... véase el capítulo 7.



El cuerpo de medición se fabrica en forma de cinta con varios segmentos de código idénticos y se entrega un trozo al azar cuando se realiza un pedido. Por tanto puede ocurrir que el punto cero se encuentre en medio de la zona medible. Si la cabeza del sensor pasa entonces por el punto cero, se produce un desbordamiento. Recomendación: ajustar al menos el Offset.

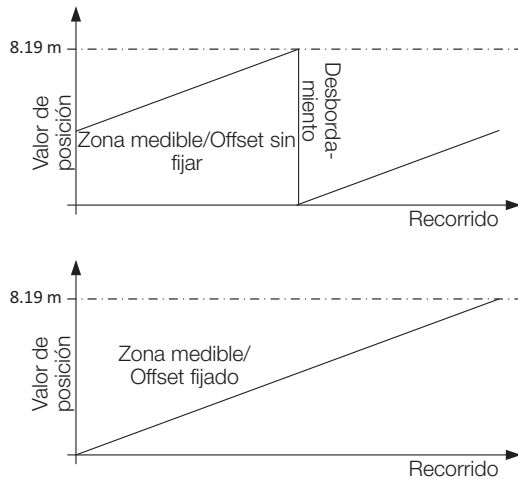


Fig. 5-1: Ejemplo para una adaptación de la zona medible

5.4 Comprobación del funcionamiento del sistema

Tras montar el encóder magnético y cambiar la cabeza del sensor o el cuerpo de medición, compruebe todas las funciones tal y como se describe a continuación:

1. Conecte la tensión de alimentación de la cabeza del sensor.
2. Compruebe si el sentido de cómputo de todas las interfaces coincide con el sentido de desplazamiento y, en caso necesario, corrija la parametrización del control.
3. Mover la cabeza del sensor a lo largo de todo el tramo de medición y comprobar si el valor de medición dentro de la zona medible es plausible. No debe producirse ningún error en el registro de datos ni el LED debe indicar uno. Las medidas para la corrección de errores se describen en el capítulo 12.1 en la página 48.

5.5 Indicaciones sobre el servicio

- Compruebe y registre periódicamente el funcionamiento del encóder magnético y de todos los componentes relacionados.
- En caso de que se produzcan fallos de funcionamiento, ponga el encóder magnético fuera de servicio y asegúrelo contra el uso no autorizado (véase también Corrección de errores en la página 48).
- Asegure la instalación contra cualquier uso no autorizado.

6

Perfil Smart Sensor IO-Link (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...)

6.1 Parámetros de comunicación

i En el documento “Interfaces para el encóder magnético BML” encontrará una introducción a la interfaz IO-Link.

Especificación	Denominación de IO-Link	Valor
Tasa de transferencia	COM3	230,4 kbaudios
Tiempo de ciclo mínimo del dispositivo	MinCycleTime	0x0A (1 ms)
Especificación de la trama – Número de datos de requerimiento previos al funcionamiento – Número de datos de requerimiento para funcionamiento – Parámetros ampliados	M-Sequence Capability: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x1B 2 bytes 2 bytes Admitido
Versión de protocolo de IO-Link	Revision ID	0x11 (versión 1.1)
Número de datos de proceso del dispositivo al maestro	ProcessDataIn	0x83 (4 bytes)
Número de datos de proceso del maestro al dispositivo	ProcessDataOut	0x00 (0 bits)
Identificación de fabricante	Vendor ID	0x0378
Identificación del aparato FW ≥ 1.06.006	Device ID	0x030A05
Identificación del aparato FW 1.04.000 (modo de compatibilidad ¹⁾)	Device ID	0x030A00
Perfil IO-Link	Profile	Perfiles Smart Sensor
Señales de conmutación en el modo SIO	SIO	Ninguna

¹⁾ Aparatos con la versión de firmware 1.04.000 no son compatibles con todas las funciones que están disponibles con la versión 1.06.006. La cabeza del sensor presenta un modo de compatibilidad para las aplicaciones existentes. Este se activa cuando el maestro IO-Link solo admite aparatos con la identificación antigua del aparato 0x030A00. En el modo de compatibilidad solo están disponibles las funciones existentes en FW 1.04.000.

i El tiempo de ciclo mínimo (MinCycleTime) del BML tiene un valor de 1 ms. En caso necesario, el maestro puede incrementar el tiempo de ciclo por lo que el tiempo de ciclo realmente utilizado (MasterCycleTime) depende del maestro.

6.2 Datos de proceso

El valor de medición del BML SL1... se transmite a través de IO-Link como valor entero de 32 bits. Este valor es un dato relativo con respecto al punto cero ajustado. La resolución de los datos emitidos es de 1 µm/dígito. En un caso de fallo se emite el valor máximo 0x7FFFFFFF (2147483647) en vez de la posición. Además, los datos de proceso se marcan como *invalid*.

6

Perfil Smart Sensor IO-Link (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (continuación)

6.3 Datos de identificación

Índice (dec)	Parámetro	Formato de datos (longitud)	Acceso	Índice	Mantenimiento de datos
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 bytes)	Read	BALLUFF	
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (15 bytes)	Read	www.balluff.com	
0x0012 (18)	Product Name	StringT (máx. 48 bytes)	Read	p. ej.: BML SL1-ALZ0-U1ZZ-ZU1L-S4	
0x0013 (19)	Product ID	StringT (16 bytes)	Read	p. ej.: BMLL1IOL1011	
0x0014 (20)	Product Text	StringT (máx. 64 bytes)	Read	Linear absolute magnetic encoder	
0x0015 (21)	Serial Number	StringT (16 bytes)	Read	p. ej.: DE160600005422	
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (2 bytes)	Read	p. ej.: 01	
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (8 bytes)	Read	p. ej.: 1.04.000	
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (máx. 32 bytes)	Read/Write		X

Application Specific Tag

El parámetro *Application Specific Tag* permite asignar al dispositivo IO-Link una cadena discrecional de 32 bytes de tamaño.

Esta se puede utilizar para una identificación específica de la aplicación y se puede adoptar en el gestor de parámetros. Mediante el subíndice 0 se accede al objeto completo.

6.4 Comandos del sistema

En el BML 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 BML, el comando activa la acción deseada siempre que esté permitida en el estado actual de la aplicación.

Comando	Nombre	Descripción	Modo de compatibilidad
0x01 (1)	ParamUploadStart	Iniciar la carga de parámetros.	X
0x02 (2)	ParamUploadEnd	Finalizar la carga de parámetros.	X
0x03 (3)	ParamDownloadStart	Iniciar la descarga de parámetros.	X
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	Finalizar la descarga de parámetros.	X
0x05 (5)	ParamDownloadStore	Finalizar la parametrización e iniciar el almacenamiento de datos.	X
0x06 (6)	ParamBreak	Interrumpir la parametrización.	X
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Restablecer todos los parámetros a los ajustes de fábrica.	X
0xE0 (224)	Teach In Zero Point	Programar la posición actual como punto cero (véase el capítulo 6.5.1 en la página 20).	X
0xE1 (225)	Reset Offset	Poner el Offset a 0 (véase el capítulo 6.5.1 en la página 20).	
0xE3 (227)	Teach In Minimal Negative Position	Programar la posición actual como límite negativo (véase el capítulo 6.5.1 en la página 21).	

Tab. 6-1: Comandos del sistema índice 2, subíndice 0

6.5 Datos de parámetros

Índice	Subíndice	Parámetro	Tamaño	Acceso	Mantenimiento de datos	Modo de compatibilidad
PDV (Process Data Value) (véase el capítulo 6.5.1)						
0x00C1 (193)	0	Offset	4 bytes	Read/Write	X	X
0x00C2 (194)	0	Preset	4 bytes	Read/Write	X	
0x00C3 (195)	0	Output Characteristics	1 byte	Read/Write	X	
0x00CB (203)	0	Minimal Negative Position	4 bytes	Read/Write	X	
Parámetros del sistema						
0x0003 (3)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Data Storage (véase el capítulo 6.5.6)	72 bytes	Read/Write		X
0x000C (12)	0	Device Access Locks (véase el capítulo 6.5.3)	2 bytes	Read/Write	X	X
0x000D (13)	0, 1, 2, 3	ProfileCharacteristic (véase el capítulo 6.5.4)	6 bytes	Read Only		X
0x000E (14)	0, 1	PD Input Descriptor (véase el capítulo 6.5.5)	3 bytes	Read Only		X

Tab. 6-2: Datos de parámetros de la interfaz IO-Link

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

6.5.1 Configuración de datos de proceso (PDV)

i Los parámetros pueden influir unos sobre otros. Por ello se recomienda llevar a cabo los ajustes en el siguiente orden: *Output Characteristics*, *Offset/Preset Teach*, *Minimal Negative Position*.

Output Characteristics

En el estado de entrega, la posición realiza el cómputo en caso de movimiento de la cabeza del sensor en el sentido positivo de la flecha. El sentido de cómputo se puede invertir con el parámetro *Output Characteristics*. El ajuste del sentido de cómputo debe llevarse a cabo antes del ajuste del Offset ya que este podría dejar de ser válido después de cambiar el Offset. Si se vuelve a cambiar el sentido después de fijar el Offset, por lo general es necesario volver a adaptar el Offset.

Offset, Preset, Teach In Zero Point

Por motivos de producción, el comienzo del cuerpo de medición no corresponde a la posición medida 0, sino que el punto cero también se puede encontrar en cualquier posición dentro o fuera del cuerpo de medición. Al sobrepasar el punto cero se produce un salto de posición (desbordamiento). Si no desea este desbordamiento, se puede modificar la posición del punto cero con la ayuda de un Offset o ampliar la zona medible (véase *Minimal Negative Position* en la página 21).

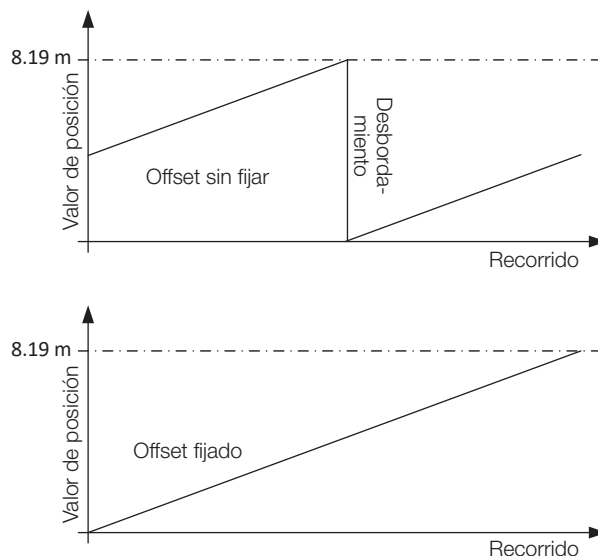


Fig. 6-1: Ejemplo para una adaptación de la zona medible fijando el Offset

Existen tres posibilidades diferentes para el desplazamiento del punto cero:

- **Método preferencial:** escribiendo el parámetro *Preset* se fija la posición actual al valor *Preset*. El rango de valores del parámetro *Preset* es de -8,19 m...+8,19 m. El parámetro *Preset* cambia el parámetro *Offset*.
- **Alternativa 1:** parametrizando directamente el parámetro de *Offset*, se calcula el parámetro *Offset* con la siguiente fórmula: $Offset = posición\ nueva\ (valor\ teórico) - posición\ actual\ (valor\ real)$. El rango de valores del parámetro *Offset* es de -8,19 m...+8,19 m.
- **Alternativa 2:** con la ayuda del comando del sistema *Teach In Zero Point* se define la posición actual como 0.



El valor *Preset* repercute sobre el parámetro *Minimal Negative Position*. Al escribir el parámetro *Preset* se comprueba que el valor *Preset* está dentro de la zona medible ajustada. Si el valor *Preset* no se encuentra en la zona medible, entonces esta se adapta automáticamente.

Los valores *Offset* o *Preset* se pueden reponer utilizando el comando del sistema *Reset Offset* o escribiendo un 0 en el parámetro *Offset*.

Minimal Negative Position

En la configuración estándar, la zona medible de la cabeza de sensor es de 0...8,19 m. Si se deben emitir los valores negativos, entonces se debe adaptar la zona medible. Si la zona medible se amplía en sentido negativo, entonces se acorta la zona medible en sentido positivo por la misma cantidad. Toda la longitud de medición (límite negativo de la zona medible hasta el límite positivo de la zona medible) siempre es de 8,19 m. El valor de posición mínimo se puede ajustar de dos modos diferentes:

- El límite negativo de la zona medible se puede especificar directamente con el parámetro *Minimal Negative Position*. El ajuste es válido inmediatamente después de escribir el parámetro.
- La cabeza del sensor se mueve a la posición que representa el límite de la zona medible en sentido negativo. Es aquí donde se ejecuta el comando del sistema *Teach In Minimal Negative Position*. La posición actual representa a partir de este momento el límite negativo de la zona medible. Se puede desplazar la cabeza del sensor 8,19 m en sentido positivo sin que haya que esperar a que se produzca un desbordamiento.

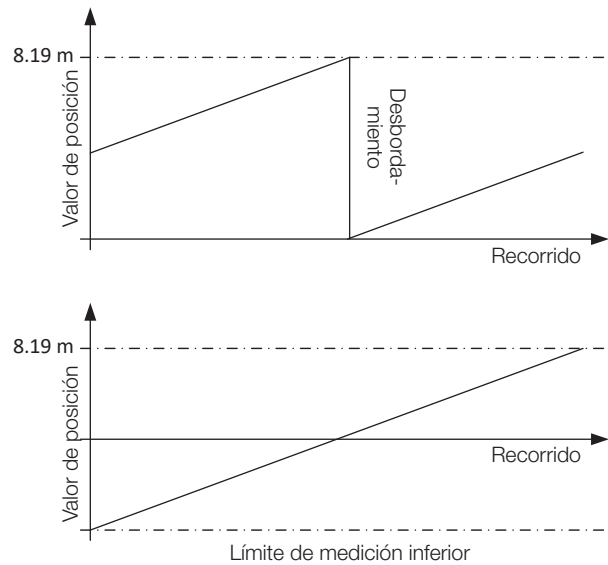


Fig. 6-2: Ejemplo para una adaptación de la zona medible fijando una posición negativa mínima

Se debe poner a 0 *Minimal Negative Position* para desactivar la emisión de posiciones negativas.

6

Perfil Smart Sensor IO-Link (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (continuación)

6.5.2 Mantenimiento de datos (Data Storage)

Índice	Subíndice	Nombre	Tamaño	Acceso	Valores
Data Storage 0x0003 (3)	1	Command	1 byte	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 byte	Read Only	
	3	Size	4 bytes	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4 bytes	Read Only	
	5	Index List	62 bytes	Read Only	

Tab. 6-3: Parámetro de mantenimiento de datos

6.5.3 Bloqueos de acceso (Device Access Locks)

Con este parámetro estándar es posible activar o desactivar determinadas funciones del dispositivo IO-Link. En el BML SL1 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 (no admitido)
Bit 1	Bloquear la gestión de parámetros (admitido)
Bit 2	Bloquear la parametrización local (admitido)
Bit 3	Bloquear la interfaz local de usuario (no admitido)
Bits 4...15	Reservado

Tab. 6-4: Bloquear los datos de parámetros

6.5.4 Perfiles y funciones (ProfileCharacteristic)

Este parámetro indica qué perfil del dispositivo IO-Link se admite. BML SL1... admite el perfil SmartSensor con un variable de datos de proceso:

Subíndice	Valor	Descripción
1	0x0001	DeviceProfileID: Smart Sensor Profile
2	0x8000	FunctionClassID: Device Identification Objects
3	0x8002	FunctionClassID: Process Data Variable

Tab. 6-5: Perfiles admitidos

6

Perfil Smart Sensor IO-Link (BML SL1-ALZ0-U1ZZ-...) (continuación)

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

Este parámetro describe la composición de las variables de datos de proceso utilizadas.
 BML SL1-... procesa la variable de datos de proceso de la siguiente manera:

Subíndice	Valores	Descripción
0x01	0x03 0x20 0x00	Signed Integer Longitud de 32 bits 0 bits Offset

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

6.5.6 Datos de diagnóstico

Índice	Subíndice	Parámetro	Tamaño	Acceso	Valores
0x0028 (40)	0	Process Data Input	4 bytes	Read Only	Este parámetro contiene el valor de posición actual o el último valor de posición antes de se ha producido un error.

Tab. 6-7: Parámetros de diagnóstico

6.6 Mensajes de error

Están establecidos los siguientes mensajes de error si se produce una parametrización errónea:

Código de error	Mensaje de error
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8020	Service temporarily not available
0x8030	Value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8036	Function temporarily unavailable

Tab. 6-8: Mensajes de error de la especificación IO-Link

7.1 Parámetros de comunicación

i En el documento “Interfaces para el encóder magnético BML” encontrará una introducción a la interfaz IO-Link.

En Tab. 7-1 se describe la especificación IO-Link fundamental del BML SL1.

Especificación	Denominación de IO-Link	Valor
Tasa de transferencia	COM3	230,4 kbaudios
Tiempo de ciclo mínimo del dispositivo	MinCycleTime	1 ms (0x0A)
Especificación de la trama – Número de datos de requerimiento previos al funcionamiento – Número de datos de requerimiento para funcionamiento – ISDU	M-Sequence Capability: – M-Sequence Type Preoperate – M-Sequence Type Operate – ISDU supported	0x1B 2 bytes 2 bytes Admitido
Versión de protocolo de IO-Link	Revision ID	0x11 (versión 1.1)
Número de datos de proceso del dispositivo al maestro	ProcessDataIn	6 bytes (0xC5)
Número de datos de proceso del maestro al dispositivo	ProcessDataOut	0 byte (0x00)
Identificación de fabricante	Vendor ID	0x0378 (888)
Identificación del aparato	Device ID	BML SL1-ALZ1-UMZZ-_U1L-_-_-_-: 0x030A10 (199184) BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-_-_-_-: 0x030A11 (199185)
Perfil IO-Link	Profile	Perfiles Smart Sensor Ed 2 (Digital Measuring Sensor)
Tipo de perfil IO-Link	Profile Type	SSP 3.2
Señales de conmutación en el modo SIO	SIO	OUT1, OUT2

Tab. 7-1: Especificación de dispositivo BML

i El tiempo de ciclo mínimo (MinCycleTime) del BML tiene un valor de 1 ms. En caso necesario, el maestro puede incrementar el tiempo de ciclo por lo que el tiempo de ciclo realmente utilizado (MasterCycleTime) depende del maestro.

7.2 Datos de proceso (PD)

Las variantes del BML emiten a través de la interfaz IO-Link de forma cíclica un valor de medición (Measurement Value) y además el estado y la información del punto de conmutación.

Byte					
5	4	3	2	1	0
Valor de medición				Factor de escala	Estado y SSC

Tab. 7-2: Datos de proceso

Valor de medición (Measurement Value)

El valor de medición corresponde a la posición de la cabeza del sensor en μm y se compone de un valor de 32 bits con signo.

Factor de escala

El factor de escala indica en forma de un número de 8 bits constante y con signo 8 la potencia de diez con la que debe multiplicarse el valor de medición para poder convertirlo en la unidad SI *metro*.

El factor de escala del BML -6 (0xFA):
 valor de medición $\times 10^{-6}$ = posición [m]

Estado y SSC

Bit	Nombre	Funcionamiento
7	System Error	El BML no funciona (error de memoria, hardware defectuoso).
6	Out of Range / No Measurement Data	El BML no detecta ningún cuerpo de medición en la zona de captación.
5	-	sin utilizar
4	Measurement Value Unsafe	La cabeza del sensor se encuentra dentro de la zona medible ajustada pero la reserva funcional es escasa. El límite para la señal se puede ajustar con el parámetro <i>Low Signal Quality Threshold</i> (véase el capítulo 7.5.11). (Solo disponible para BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)
3	SSC 4	Información de conmutación del cuarto punto de conmutación
2	SSC 3	Información de conmutación del tercer punto de conmutación
1	SSC 2	Información de conmutación del segundo punto de conmutación. SSC2 se coloca en el modo SIO en la salida OUT2.
0	SSC 1	Información de conmutación del primer punto de conmutación. SSC 1 se coloca en el modo SIO en la salida OUT 1.

Tab. 7-3: Estado y SSC

Invalid Bit

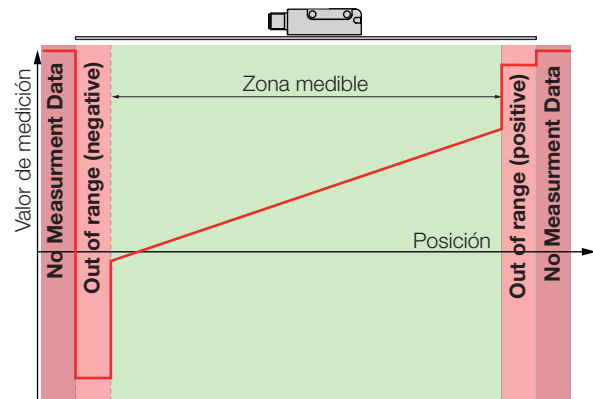
El PD *Invalid bit* indica que los datos del proceso no son válidos.

Si se reconfigura la detección de posición interna, no se registran temporalmente valores medidos ni se emiten como datos de proceso porque el sensor está ocupado. No es posible hacer una declaración sobre el estado del sensor.

Los casos típicos son la enseñanza del rango de medición o el recálculo de la posición si se vuelve a disponer de una señal de medición válida después de un error de medición.

Es posible desactivar la emisión del *PD Invalid Bis* (véase *Supresión de diagnóstico* en la página 35).

i Diferentes maestros IO-Link tratan la funcionalidad *PD Invalid Bit* de manera distinta (véase el manual del maestro utilizado). Es posible suprimir la emisión del *PD Invalid Bit* a través del parámetro *Diagnosis Suppression* (véase *Supresión de diagnóstico* en la página 35).



Bits de estado ¹⁾					
Bit 4	0	0	0/1 ²⁾		0 0
Bit 6	1	1	0		1 1

¹⁾ véase Tab. 7-3

²⁾ Si este bit está fijado, la reserva funcional es escasa. El cuerpo de medición está dañado o se encuentra demasiado lejos.

Fig. 7-1: Zonas y emisión

Si el BML se encuentra todavía en el cuerpo de medición pero fuera de la zona de captación/zona medible, la variable de datos de proceso queda sustituida por los siguientes valores:

- Out of Range positive: **2'147'483'640 (0x7FFFFFF8)**
- Out of Range negative: **-2'147'483'640 (0x80000008)**

Sólo se puede emitir un *Out of Range* si el rango de medición se definió previamente mediante enseñanza o entrada directa de parámetros (*Measurement Range Limits*). Sin una restricción enseñada por el usuario del rango de medición, los límites del rango de medición son desconocidos y, por lo tanto, no se puede detectar y emitir un *Out of Range*.

Se trata de un error de medición cuando no se detecta ningún cuerpo de medición, cuando el cuerpo de medición está dañado, cuando no se cumple el recinto funcional (véase Tab. 4-2 en la página 11) o cuando la cabeza del sensor no se encuentra por completo en el cuerpo de medición. En este caso se sustituye la variable de datos de proceso por el valor de error **2'147'483'644 (0x7FFFFFFC)** (No Measurement Data).

7.3 Datos de identificación

Índice	Subíndice	Parámetro	Tamaño	Acceso	Mantenimiento de datos
0x0010 (16)	0	Vendor Name	32 bytes	Read Only	
0x0011 (17)	0	Vendor Text	32 bytes	Read Only	
0x0012 (18)	0	Product Name	32 bytes	Read Only	
0x0013 (19)	0	Product ID	16 bytes	Read Only	
0x0014 (20)	0	Product Text	48 bytes	Read Only	
0x0015 (21)	0	Serial Number	16 bytes	Read Only	
0x0016 (22)	0	Hardware Revision	10 bytes	Read Only	
0x0017 (23)	0	Firmware Revision	16 bytes	Read Only	
0x0018 (24)	0	Application Specific Tag	32 bytes ¹⁾	Read/Write	X
0x0019 (25)	0	Function Tag	32 bytes ¹⁾	Read/Write	X
0x001A (26)	0	Location Tag	32 bytes ¹⁾	Read/Write	X
0x700 (1792)	0	Type Code	48 bytes	Read Only	
0x701 (1793)	0	Order Code	24 bytes	Read Only	

¹⁾ La longitud de las cadenas de caracteres es fija. Los dígitos no utilizados deben completarse al escribir con 0x00.

Tab. 7-4: Datos de identificación

Application Specific Tag, Function Tag y Location Tag

Los parámetros *Application Specific Tag*, *Function Tag* y *Location 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.

7.4 Comandos del sistema

En el BML 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 BML, 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.
0x40 (64)	Teach Apply	Verificar y adoptar los puntos de programación a la configuración. ¹⁾
0x41 (65)	SP1 Single Value Teach	Guardar la actual posición medida como <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x42 (66)	SP2 Single Value Teach	Guardar la actual posición medida como <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x43 (67)	SP1 Two Value Teach TP1	Guardar la actual posición medida como <i>Teachpoint 1</i> para <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x44 (68)	SP1 Two Value Teach TP2	Guardar la actual posición medida como <i>Teachpoint 2</i> para <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x45 (69)	SP2 Two Value Teach TP1	Guardar la actual posición medida como <i>Teachpoint 1</i> para <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x46 (70)	SP2 Two Value Teach TP2	Guardar la actual posición medida como <i>Teachpoint 2</i> para <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x47 (71)	SP1 Dynamic Teach Start	Comenzar la programación dinámica para <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x48 (72)	SP1 Dynamic Teach Stop	Finalizar la programación dinámica para <i>Setpoint 1</i> . ¹⁾
0x49 (73)	SP2 Dynamic Teach Start	Comenzar la programación dinámica para <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x4A (74)	SP2 Dynamic Teach Stop	Finalizar la programación dinámica para <i>Setpoint 2</i> . ¹⁾
0x4E (78)	Teach Reset	Borrar ajustes, los valores SP1 y SP2 del actual SSC seleccionado. ¹⁾
0x4F (79)	Teach Cancel	Interrumpir el actual proceso de programación. ¹⁾
0x80 (128)	Device Reset	Volver a inicializar todos los componentes del aparato.
0x82 (130)	Restore Factory Settings	Restablecer todas las configuraciones a los ajustes de fábrica.
0xA5 (165)	Reset Maintenance	Restablecer todos los parámetros de mantenimiento.
0xAF (175)	Ping	El LED cambia a la secuencia <i>Device Discovery Blink</i> (2 parpadeos cortos, con repetición de 1 segundo durante 1 minuto).
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 (véase el capítulo 7.5.1).
0xE2 (226)	Teach Measurement Range Upper Limit	Aprender la posición actual como valor límite superior de la zona medible (véase el capítulo 7.5.1).

¹⁾ Véase el capítulo 7.5.3 *Proceso de programación de los Setpoints (programación)* en la página 32

Tab. 7-5: Comandos del sistema índice 2, subíndice 0

7.5 Datos de parámetros

Índice	Subíndice	Parámetro	Tamaño	Acceso	Mantenimiento de datos
MDC (Measurement Data Channel) (véase el capítulo 7.5.1)					
0x00C1 (193)	0	Offset	4 bytes	Read/Write	X
0x00C2 (194)	0	Preset	4 bytes	Read/Write	X
0x00C3 (195)	0	Output Characteristics	1 byte	Read/Write	X
0x00C4 (196)	0	Enable Detection Range	1 byte	Read Only	
0x4080 (16512)	0, 1, 2, 3, 4	MDC Descriptor	11 bytes	Read Only	
0x0202 (514)	0, 1, 2	Physical Measurement Limits	8 bytes	Read/Write	X
SSC (Switching Signal Channels) (véase el capítulo 7.5.2)					
0x003A (58)	0	Teach-In Select	1 byte	Read/Write	
0x003B (59)	0	Teach-In Result	1 byte	Read Only	
0x003C (60)	0, 1, 2	SSC1 Parameter	8 bytes	Read/Write	X
0x003D (61)	0, 1, 2, 3	SSC1 Configurartion	4 bytes	Read/Write	X
0x003E (62)	0, 1, 2	SSC2 Parameter	8 bytes	Read/Write	X
0x003F (63)	0, 1, 2, 3	SSC2 Configurartion	4 bytes	Read/Write	X
0x4000 (16384)	0, 1, 2	SSC3 Parameter	8 bytes	Read/Write	X
0x4001 (16385)	0, 1, 2, 3	SSC3 Configurartion	4 bytes	Read/Write	X
0x4002 (16386)	0, 1, 2	SSC4 Parameter	8 bytes	Read/Write	X
0x4003 (16387)	0, 1, 2, 3	SSC4 Configurartion	4 bytes	Read/Write	X
Device Configuration					
0x00B4 (180)	0, 1, 2	Output Type (véase el capítulo 7.5.4)	2 bytes	Read/Write	X
0x00F8 (248)	0, 1, 2	Diagnosis Suppression Configuration (véase el capítulo 7.5.5)	2 bytes	Read/Write	X
Condition Monitoring					
0x00CE (206) ¹⁾	0	Low Signal Quality Threshold (véase el capítulo 7.5.11)	10 bytes	Read/Write	X
0x00CF (207) ¹⁾	0, 1, 2, 3, 4, 5	Signal Quality (véase el capítulo 7.5.10)	4 bytes	Read Only	
0x0052 (82)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Device Temperature (véase el capítulo 7.5.6)	5 bytes	Read Only	
0x0053 (83)	0, 1, 2	Temperature Thresholds (véase el capítulo 7.5.7)	2 bytes	Read/Write	X
0x0057 (87)	0, 1, 2, 3	Operating Hours (véase el capítulo 7.5.8)	12 bytes	Read Only	
0x0058 (88)	0	Boot Cycle counter (véase el capítulo 7.5.9)	4 bytes	Read Only	
Parámetros del sistema					
0x0003 (3)	0, 1, 2, 3, 4, 5	Data Storage (véase el capítulo 7.5.12)	69/72 bytes	Read/Write	
0x000C (12)	0	Device Access Locks (véase el capítulo 7.5.13)	2 bytes	Read/Write	X
0x000D (13)	0	ProfileCharacteristic (véase el capítulo 7.5.14)	14 bytes	Read Only	
0x000E (14)	0	PD Input Descriptor (véase el capítulo 7.5.15)	9 bytes	Read Only	

¹⁾ Solo disponible para la variante *Enhanced Profile* (BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-_-_-_-)

Tab. 7-6: Datos de parámetros de la interfaz IO-Link

7.5.1 Configuración de valores de medición (MDC)

El BML transmite la posición medida a través del valor de medición (Measurement Value) al maestro IO-Link. El valor de medición se puede adaptar a la aplicación en cuestión con los siguientes parámetros.

i Cualquier cambio de la configuración de valores de medición repercute sobre el comportamiento de conmutación. Puede ser necesario volver a realizar la configuración de señal de conmutación (véase el cap. 7.5.2).

Parámetro	Subíndice	Nombre	Tamaño	Acceso	Valores
Offset 0x00C1 (193)	0	–	4 bytes	Read/Write	–8184000...+8184000 µm (por defecto: 0 µm)
Preset 0x00C2 (194)	0	–	4 bytes	Read/Write	–8184000...+8184000 µm (por defecto: 0 µm)
Output Characteristics 0x00C3 (195)	0	–	1 byte	Read/Write	0x00 (false) = negativo en el sentido de la flecha 0xFF (true) ¹⁾ = positivo en el sentido de la flecha
Enable Detection Range 0x00C4 (196)	0	–	1 byte	Read Only	0 = zona de captación desactivada Acceso solo lectura: sirve a modo de información de que la zona de captación no se encuentra disponible. (por defecto: 0x00)
MDC Describer 0x4080 (16512)	1	Lower Limit	4 bytes	Read Only	El valor mínimo del valor de medición para la configuración actual. ¹⁾
	2	Upper Limit	4 bytes	Read Only	El valor máximo del valor de medición para la configuración actual. ¹⁾
	3	Unit Code	2 bytes	Read Only	0x03F2 (1010) = metros
	4	Scale	1 byte	Read Only	0xFA (–6) = valor de medición × 10 ^{–6} = posición [m]
Measurement Range Limits 0x0202 (514)	1	Lower Limit	4 bytes	Read/Write	Posición de la zona medible (Measurement Range) en el cuerpo de medición. Los valores varían en función de la codificación absoluta del cuerpo de medición. Si todavía no se han ajustado límites, entonces el valor es de 0x7FFFFFFC. ²⁾
	2	Upper Limit	4 bytes	Read/Write	

¹⁾ Valor mínimo y máximo para la zona medible ajustada.

²⁾ Estos valores se necesitan para la funcionalidad del almacenamiento de datos y no deben modificarse. La zona medible se puede adaptar con los comandos *Range-Teach*.

Tab. 7-7: Datos de parámetros MDC

i Los parámetros pueden influir unos sobre otros. Es por ello que se recomienda llevar a cabo los ajustes en el siguiente orden: *Range Teach*, *Output Characteristics*, *Offset/Preset Teach*.

Range Teach

El cliente puede recortar el cuerpo de medición que determina la posición a la longitud necesaria o pedirlo directamente con una longitud concreta. No se conoce la longitud de medición (véase el capítulo 4.3.5) para la cabeza del sensor. Para un funcionamiento definido debe programarse primero la zona medible (Measurement Range).

Para este funcionamiento están disponibles los comandos del sistema *Teach Range Minimum* y *Teach Range Maximum*. Los comandos deben ejecutarse en cada caso mientras el BML se encuentre al comienzo y al final. Los límites ajustados se guardan como valores brutos (en función de la codificación del cuerpo de medición) en el parámetro *Measurement Range Limits*.

Output Characteristics

El parámetro *Output Characteristics* permite invertir el sentido de señal del valor de datos. Para ello se refleja la señal dentro de la zona medible ajustada.

Fijar el Offset

Es posible aplicar un Offset al valor de emisión. Para ello es posible escribir el valor deseado en el parámetro *Offset*. EL BML suma este valor al valor de la posición medida y lo emite.

Preset Teach

La función *Preset Teach* permite calcular automáticamente el valor *Offset*.

1. Escribir el valor de emisión deseado en el parámetro *Preset*.
2. Mover la cabeza del sensor a la posición deseada.
3. Ejecutar el comando del sistema *Teach Preset*.
4. El BML calcula el *Offset* para que se emita el valor *Preset* en la posición alcanzada.

MDC Describer

Los límites *Lower Limit* y *Upper Limit* en el *MDC Describer* definen el rango de valores del valor de medición emitido. Si el *Offset* no está fijado, entonces el valor de medición comienza con 0.

Enable Detection Range (Read Only)

Las cabezas de sensor según el Perfil Smart Sensor Ed. 2 pueden emitir fuera de la zona medible (Measurement Range) una zona con una precisión inferior. Esta zona no está disponible para el BML. Este parámetro sirve a modo de información.

7.5.2 Configuración de señal de conmutación (SSC)

El BML tiene 4 señales de conmutación integradas. Cada señal de conmutación se describe mediante los parámetros *SSC Parameter* y *SSC Configuration*. *SSC Parameter* define la posición de los Setpoints SP1 y SP2. *SSC Configuration* define la función de conmutación. El BML ha convertido las señales de conmutación como modo de punto individual (Single Point Mode), modo de ventana (Window Mode) y modo de dos puntos (Two Point Mode) conforme al Perfil Smart Sensor.

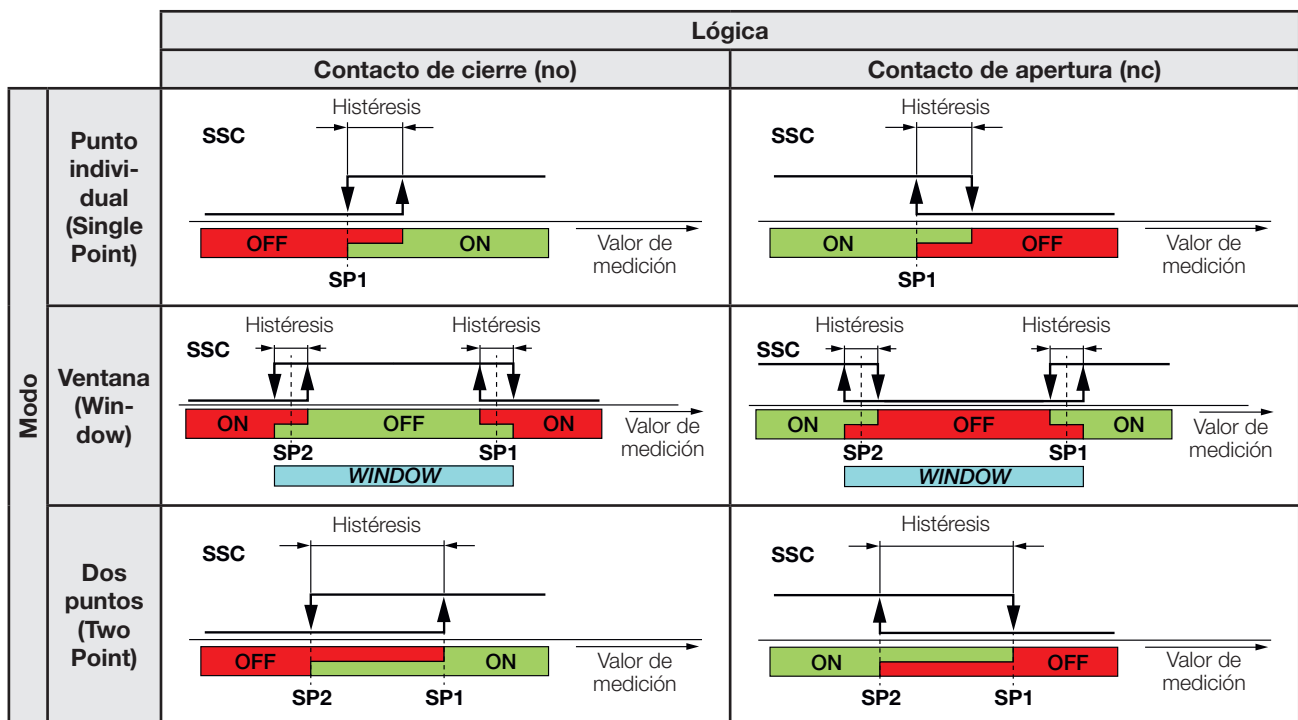
i ¡La configuración de valores de medición (véase el cap. 7.5.1) debe haber finalizado antes de comenzar la configuración de señal de conmutación!

i SSC1 y SSC2 se colocan en el modo SIO en las salidas OUT1 y OUT2. Configuración de OUT1 y OUT2, véase el capítulo 7.5.4.

Parámetro	Subíndice	Nombre	Tamaño	Acceso	Valores
SSC Parameter SSC1: 0x003C (60) SSC2: 0x003E (62) SSC3: 0x4000 (16384) SSC4: 0x4002 (16386)	1	Setpoint 1 (SP1)	4 bytes	Read/Write	Posición del SP1 [µm]
	2	Setpoint 2 (SP2)	4 bytes	Read/Write	Posición del SP2 [µm] (la posición del SP2 debe ser inferior a la del SP1)
SSC Configuration SSC1: 0x003D (61) SSC2: 0x003F (63) SSC3: 0x4001 (16385) SSC4: 0x4003 (16387)	1	Logic	1 byte	Read/Write	0 = contacto de cierre (no, por defecto) 1 = contacto de apertura (nc)
	2	Mode	1 byte	Read/Write	0 = desactivado (por defecto) 2 = modo de punto individual (Single Point Mode) 2 = modo de ventana (Window Mode) 2 = modo de dos puntos (Two Point Mode)
	3	Hysteresis	2 bytes	Read/Write	100...30000 µm (por defecto: 100 µm)

Tab. 7-8: Datos de parámetros SSC

Comportamiento de conmutación



El modo de dos puntos no tiene en cuenta el parámetro *Histéresis*. Este modo es similar al modo de punto individual y la histéresis queda definida por la distancia entre SP1 y SP2.

7.5.3 Proceso de programación de los Setpoints (programación)

El BML admite la programación de Setpoints mediante las funciones de programación conforme al Perfil Smart Sensor. Para este proceso de programación se utilizan dos parámetros (*TI Select* y *TI Result*, véase Tab. 7-9 y Tab. 7-10), así como los comandos del sistema (*Teach Apply* (0x40) hasta *Teach Cancel* (0x4F)). La programación se puede llevar a cabo fijado directamente los Setpoints (SP1 y SP2) (*Single Value Teach*). Como alternativa también es posible programar SP1 y SP2 también fijando Teachpoints (TP1 y TP2) (*Two Value Teach*). El Setpoint SPx se calcula en base al valor medio de TP1 y TP2. Los Setpoints se guardan en la memoria no volátil. Los dos Teachpoints por cada Setpoint no se guardan sino que solo sirven para poder efectuar el cálculo.

i Las señales de conmutación solo se pueden programar mientras el valor de posición sea válido. Si el proceso de programación se realiza con una señal de posición defectuosa (*No Measurement Signal* u *Out of Range*), esta circunstancia se confirma mediante un error.

Teach Select

El parámetro Teach Select selecciona la actual señal de conmutación que se va a configurar.

Índice	Sub-índice	Tamaño	Acceso	Valores
TI Select 0x003A (58)	0	1 byte	Read/Write	0 o 1 = SSC1 (por defecto) 2 = SSC2 3 = SSC3 4 = SSC4

Tab. 7-9: Datos de parámetros Teach Select

Teach Result

El estado actual de los Teachpoints y del proceso de programación se puede leer a través del parámetro *Teach Result* (índice 0x003B). El valor *Teach Result* tiene una longitud de 1 byte y es posible dividirlo en cada caso en 4 bits para el estado de los Teachpoints y en 4 bits para el estado del proceso de programación.

Posición	Descripción	Valor	
Bits 0...3	Teach Status	0 = IDLE 1 = SP1 SUCCESS (el LED amarillo parpadea durante 3 segundos 1:1) 2 = SP2 SUCCESS (el LED amarillo parpadea durante 3 segundos 1:1) 3 = SP12 SUCCESS (el LED amarillo parpadea durante 3 segundos 1:1) 4 = WAIT FOR COMMAND 5 = BUSY 6 = reserved 7 = ERROR (el LED rojo parpadea rápidamente durante 3 segundos)	
Bit 4	SP1	TP1	0 = TP1 unset 1 = TP1 set
Bit 5		TP2	0 = TP2 unset 1 = TP2 set
Bit 6	SP2	TP1	0 = TP1 unset 1 = TP1 set
Bit 7		TP2	0 = TP2 unset 1 = TP2 set

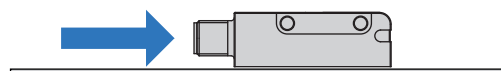
Tab. 7-10: Datos de parámetros Teach Result

Ejemplo 1:

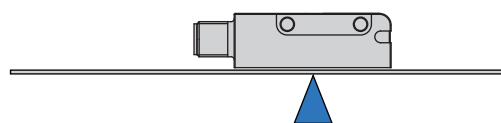
Proceso de programación Single Point (SP1)

Primero se utiliza el comando SP1 Single Value Teach para programar el Setpoint SP1 en la posición actual. El Setpoint no se adopta antes del comando Teach Apply en la memoria no volátil. De forma reducida es posible ejecutar durante la programación del SP1 también simplemente el comando Teach Apply.

1. Utilizar *Select Teach Channel* (índice 0x003A) para seleccionar el canal de conmutación que se va a programar.
2. Comprobar el estado.
⇒ Estado = IDLE
3. Mover la cabeza del sensor a la posición de SP1.



4. Ejecutar el comando del sistema *SP1 Single Value Teach* (código 0x41).
⇒ SP1 se ha programado.



5. Comprobar el estado.
⇒ Estado = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2
6. Ejecutar el comando del sistema *Teach Apply* (código 0x40).
⇒ Los Setpoints se adoptan a la memoria no volátil.

Ejemplo 2:

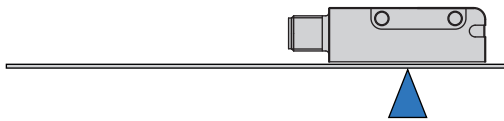
Proceso de programación Two Point/Window Mode (SP1 y SP2)

Los Setpoints SP1 y SP2 se adoptan primero en el punto actual con los comandos del sistema *SP1/SP2 Single Value Teach* a la memoria volátil. El comando del sistema *Teach Apply* permite comprobar los Setpoints y adoptarlos a la memoria no volátil.

1. Utilizar *Select Teach Channel* (índice 0x003A) para seleccionar el canal de conmutación que se va a programar.
2. Comprobar el estado.
⇒ Estado = IDLE
3. Mover la cabeza del sensor a la posición de SP1.



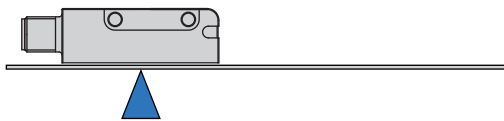
4. Ejecutar el comando del sistema *SP1 Single Value Teach* (código 0x41).
⇒ SP1 se ha programado.



5. Comprobar el estado.
⇒ Estado = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2
6. Mover la cabeza del sensor a la posición de SP2.



7. Ejecutar el comando del sistema *SP2 Single Value Teach* (código 0x42).
⇒ SP2 se ha programado.



8. Comprobar el estado.
⇒ Estado = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2, SP2 TP1/TP2
9. Ejecutar el comando del sistema *Teach Apply* (código 0x40).
⇒ Los Setpoints se adoptan a la memoria no volátil.
10. Comprobar el estado.
⇒ Estado = SP12 SUCCESS (*SUCCESS* indica que el proceso de programación se ha realizado correctamente. De lo contrario, se visualiza *ERROR*).

i El Setpoint SP2 debe estar por debajo de SP1.

Ejemplo 3:

Proceso de programación Single Point Mode (SP1) con Teachpoints TP1/TP2

El Setpoint SP1 se calcula en base al valor medio de TP1 y TP2.

1. Utilizar *Select Teach Channel* (índice 0x003A) para seleccionar el canal de conmutación que se va a programar.
2. Comprobar el estado.
⇒ Estado = IDLE
3. Mover la cabeza del sensor a la posición de TP1.



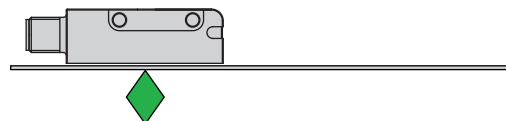
4. Ejecutar el comando del sistema *Two Value Teach TP1* (código 0x43).
⇒ SP1 TP1 se ha programado.



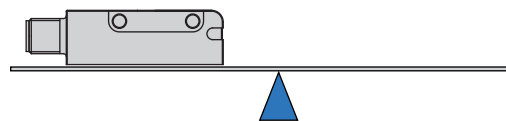
5. Comprobar el estado.
⇒ Estado = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1
6. Mover la cabeza del sensor a la posición de TP2.



7. Ejecutar el comando del sistema *SP1 Two Value Teach TP2* (código 0x44).
⇒ SP1 TP2 se ha programado.



8. Comprobar el estado.
⇒ Estado = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2
9. Ejecutar el comando del sistema *Teach Apply* (código 0x40).
⇒ El comando calcula SP1 y guarda SP1 en la memoria no volátil.
10. Comprobar el estado.
⇒ Estado = SP1 SUCCESS (*SUCCESS* indica que el proceso de programación se ha realizado correctamente. De lo contrario, se visualiza *ERROR*).



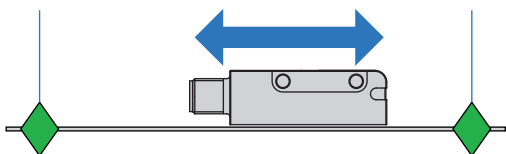
Ejemplo 4:

Programación dinámica SP1

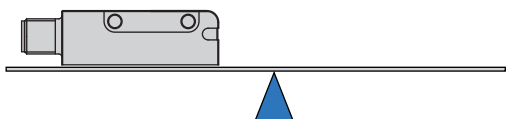
El Setpoint SP1 se forma en base al valor medio del mínimo y máximo de las posiciones alcanzadas entre los comandos Dynamic Teach SP1 Start y Dynamic Teach SP1 Stop.

i Si después del comando de arranque no se realiza en 5 minutos ningún comando de parada, entonces se cancela el proceso de programación. Un límite de tiempo se indica con el evento *TEACH IN TIMEOUT*.

1. Utilizar *Select Teach Channel* (índice 0x003A) para seleccionar el canal de conmutación que se va a programar.
2. Comprobar el estado.
⇒ Estado = IDLE
3. *SP1 Dynamic Teach Start* (código 0x47) permite iniciar la programación dinámica para SP1.
4. Comprobar el estado.
⇒ Estado = BUSY
5. Mover la cabeza del sensor entre la posición mínima y máxima.



6. *SP1 Dynamic Teach Stop* (código 0x48) permite detener la programación dinámica para SP1.
7. Comprobar el estado.
⇒ Estado = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2
8. Ejecutar el comando del sistema *Teach Apply* (código 0x40).
⇒ El comando calcula SP1 y guarda SP1 en la memoria no volátil.



9. Comprobar el estado.
⇒ Estado = SP1 SUCCESS (*SUCCESS* indica que el proceso de programación se ha realizado correctamente. De lo contrario, se visualiza *ERROR*).

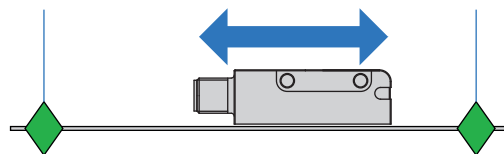
Ejemplo 5:

Programación dinámica SP1 y SP2

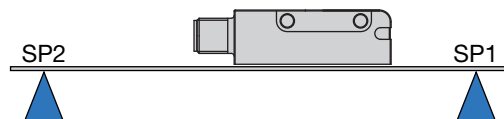
El Setpoint SP1 se adopta en la posición más alta y SP2 en la posición más baja.

i Si después del comando de arranque no se realiza en 5 minutos ningún comando de parada, entonces se cancela el proceso de programación. Un límite de tiempo se indica con el evento *TEACH IN TIMEOUT*.

1. Utilizar *Select Teach Channel* (índice 0x003A) para seleccionar el canal de conmutación que se va a programar.
2. Comprobar el estado.
⇒ Estado = IDLE
3. *SP1 Dynamic Teach Start* (código 0x47) permite programar TP1 mediante un comando.
4. Comprobar el estado.
⇒ Estado = BUSY
5. Mover la cabeza del sensor entre la posición mínima y máxima.



6. *SP1 Dynamic Teach Stop* (código 0x48) permite detener la programación dinámica.
7. Comprobar el estado.
⇒ Estado = WAIT FOR COMMAND
⇒ Teach Points = SP1 TP1/TP2, SP2 TP1/TP2
8. Ejecutar el comando del sistema *Teach Apply* (código 0x40).
⇒ SP1 (posición máxima) y SP2 (posición mínima) se guardan en la memoria volátil.



9. Comprobar el estado.
⇒ Estado = SP12 SUCCESS (*SUCCESS* indica que el proceso de programación se ha realizado correctamente. De lo contrario, se visualiza *ERROR*).

i El Setpoint SP2 debe estar por debajo de SP1.

7.5.4 Configuración de salida

Es posible configurar las dos salidas del BML.

Índice	Subíndice	Nombre	Tamaño	Acceso	Valores
Output Type 0x00B4 (180)	1	Out 1	1 byte	Read/Write	0 = desactivado (por defecto) 1 = PNP 2 = NPN 3 = Push-Pull
	2	Out 2	1 byte	Read/Write	0 = desactivado (por defecto) 1 = PNP 2 = NPN 3 = Push-Pull

Tab. 7-11: Configuración de las salidas

7.5.5 Supresión de diagnóstico

Si las funciones de diagnóstico provocan problemas en la aplicación, es posible suprimirlas.

Para los eventos de diagnóstico implementados en el BML, véase *Lista de eventos* en la página 39.

Índice	Subíndice	Nombre	Tamaño	Acceso	Valores
Diagnosis Suppression Configuration 0x00F8 (248)	1	Suppression Level	1 byte	Read/Write	0 = todas las incidencias activos (por defecto) 1 = mensajes suprimidos 2 = mensajes y avisos suprimidos 3 = todas las incidencias suprimidas
	2	PD Invalid Suppression	1 byte	Read/Write	0 = PD Invalid activo 1 = PD Invalid suprimido

Tab. 7-12: Supresión de diagnóstico

7.5.6 Captación de temperatura

Los siguientes valores de temperatura son emitidos por el BML como valores de 16 bits con signo con la unidad °C (índice 0x0052 (82)):

Sub-índice	Nombre	Longitud	Acceso
1	Temperatura actual	2 bytes	Read Only
2	Temperatura mínima desde el comienzo de funcionamiento	2 bytes	Read Only
3	Temperatura máxima desde el comienzo de funcionamiento	2 bytes	Read Only
4	Temperatura mínima durante toda la vida útil	2 bytes	Read Only
5	Temperatura máxima durante toda la vida útil	2 bytes	Read Only

Tab. 7-13: Estructura de los valores de temperatura

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

7.5.7 Valores límite para el aviso de temperatura

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

Sub-índice	Nombre	Longitud	Acceso
1	Límite para exceso de temperatura hacia abajo	2 bytes	Read/Write
2	Límite para exceso de temperatura hacia arriba	2 bytes	Read/Write

Tab. 7-14: Estructura de los valores límite

Los límites se pueden fijar en un rango de -25...+125 °C (temperatura interior).

Si estos valores límite se exceden hacia abajo o hacia arriba, el BML emite un aviso (véase *Lista de eventos* en la página 39).

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

7.5.8 Contador de horas de servicio

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

Sub-índice	Nombre	Longitud	Acceso
1	Horas de servicio durante toda la vida útil	4 bytes	Read Only
2	Horas de servicio desde el último mantenimiento	4 bytes	Read Only
3	Horas de servicio desde la última conexión	4 bytes	Read Only

Tab. 7-15: Estructura de las horas de servicio

El comando del sistema *Reset Maintenance* (0xA5) permite restablecer a cero el contador de horas de servicio para el mantenimiento.

7.5.9 Contador de ciclos de arranque

El BML 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 de 32 bits.

7.5.10 Calidad de señal

(solo disponible para BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)

La calidad de señal indica la calidad de la señal de medición entre 0...100 %. Si el valor es 255 % (0xFF), entonces no se conoce la calidad de señal. La calidad de señal (índice 0x00CF) se emite de la siguiente manera:

Sub-índice	Nombre	Longitud	Acceso
1	Actual calidad de señal	1 byte	Read Only
2	Calidad de señal máxima	1 byte	Read Only
3	Calidad de señal mínima	1 byte	Read Only
4	Posición de la calidad de señal máxima	4 bytes	Read Only
5	Posición de la calidad de señal mínima	4 bytes	Read Only

Tab. 7-16: Estructura de la calidad de señal

El comando del sistema *Reset Maintenance* permite restablecer todos los parámetros de calidad de señal.

7.5.11 Valor límite para la calidad de señal

(solo disponible para BML SL1-ALZ1-UEZZ-_U1L-...)

El valor límite (índice 0x00CE) puede ser de 0...100 %. Si se fija el valor límite en 255 % (0xFF), entonces se desactiva la monitorización de valor límite.

Si la calidad de señal es menor o igual que el valor límite, entonces se fija el bit de estado 4 (véase Tab. 7-3 en la página 25) y se emite el evento *Low Signal Quality Level* (véase el capítulo 7.6.2 en la página 39).

7.5.12 Mantenimiento de datos (Data Storage)

Índice	Subíndice	Nombre	Tamaño	Acceso	Valores
Data Storage 0x0003 (3)	1	Command	1 byte	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 byte	Read Only	
	3	Size	4 bytes	Read Only	
	4	Parameter Checksum	4 bytes	Read Only	
	5	Index List	59/62 bytes	Read Only	

Tab. 7-17: Parámetro de mantenimiento de datos

7.5.13 Bloqueos de acceso (Device Access Locks)

Con este parámetro estándar (índice 0x000C (12)) es posible activar o desactivar determinadas funciones del dispositivo IO-Link.

En el BML SL1 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.

Posición	Descripción
Bit 0	Bloquear el acceso a los parámetros (no 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)
Bits 4...15	Reservado

Tab. 7-18: Bloquear los datos de parámetros

7.5.14 Perfiles y funciones (ProfileCharacteristic)

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

Valor	Descripción
0x000B	DeviceProfileID: Measuring Sensor, high resolution according to Smart Sensor Profile Edition 2
0x0031	DeviceProfileID: Firmware Update
0x4000	DeviceProfileID: Identification and Diagnosis according to Common Profile
0x8004	FunctionClassID: Teach Channel
0x8006	FunctionClassID: Adjustable Switching Signal Channel
0x8007	FunctionClassID: Single Value Teach In
0x8008	FunctionClassID: Two Value Teach In
0x8009	FunctionClassID: Dynamic Teach In

Tab. 7-19: Perfiles admitidos

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

Este parámetro (índice 0x000E) describe la composición de los datos de proceso utilizados.

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

Valor	Descripción
0x01	Ajuste de boolean
0x08	Longitud de 8 bits
0x00	0 bits Offset
0x03	Signed Integer
0x08	Longitud de 8 bits
0x08	8 bits Offset
0x03	Signed Integer
0x20	Longitud de 32 bits
0x10	16 bits Offset

Tab. 7-20: 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 (PD)* en la página 25).

7.6 Datos de diagnóstico

El BML transfiere los datos de diagnóstico (eventos) al sistema de control (véase Tab. 7-21) o el sistema de control puede leer el estado a través de los parámetros de diagnóstico.

7.6.1 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	9 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. 7.6.2)
0x0028 (40)	0	Process Data Input	6 bytes	Read Only	Los últimos datos de proceso válidos (véase el cap. 7.2)

Tab. 7-21: Parámetros de diagnóstico

7.6.2 Lista de eventos

Código de evento	Valor	Significado
0x4210	Aviso	DEVICE TEMPERATURE OVERRUN (véase el capítulo 7.5.7) – Se ha excedido hacia arriba el límite de aviso de temperatura superior ajustada.
0x4220	Aviso	DEVICE TEMPERATURE UNDERRUN (véase el capítulo 7.5.7) – Se ha excedido hacia abajo la límite de aviso de temperatura inferior ajustada.
0x5010	Error	COMPONENT MALFUNCTION – El hardware del aparato presenta algún problema. Volver a iniciar el BML interrumpiendo la alimentación. Si la incidencia se vuelve a producir, es necesario sustituir el BML.
0x8D02	Error	OUT OF RANGE PLUS – La cabeza del sensor se encuentra fuera de la zona de captación. No se emiten datos válidos. El valor de datos de proceso transmitido es 0x7FFFFFF8 o 2'147'483'640.
0x8D03	Error	OUT OF RANGE MINUS – La cabeza del sensor se encuentra fuera de la zona de captación. No se emiten datos válidos. El valor de datos de proceso transmitido es 0x80000008 o -2'147'483'640.
0x8D04	Error	NO MEASUREMENT DATA – No se ha detectado ninguna cabeza del sensor. No se emiten datos válidos. El valor de datos de proceso transmitido es 0x7FFFFFFC o 2147483644.
0x8D05	Error	REDUNDANCY CHECK FAILED – Error de medición. No es posible evaluar el valor absoluto correctamente.
0x8D06	Aviso	MEASUREMENT DATA UNSAFE – La reserva funcional de la medición es escasa. Es necesario comprobar la aplicación.
0x8DC0	Aviso	TEACH IN TIMEOUT – El procedimiento de programación ha finalizado después de un límite de tiempo.

Tab. 7-22: Lista de eventos

7.7 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
0x8082	Application not ready

Tab. 7-23: Mensajes de error de la especificación IO-Link

8

Interfaz analógica de seno/coseno (1Vpp) (BML SL1-ALZ_-__ZZ-A...)

i ¡En caso de un funcionamiento simultáneo de la interfaz IO-Link y de la interfaz analógica puede ocurrir que existan interferencias que repercutan sobre la señal analógica provocando una merma de la calidad de señal!
Un filtrado suficiente permite un funcionamiento simultáneo con la interfaz IO-Link sin ninguna merma de la calidad de señal. Los detalles al respecto se describen en el documento *Interfaces para el encóder magnético BML*.

Para las señales analógicas seno y coseno +A (+sen), -A (-sen), +B (+cos) y -B (-cos), el control evalúa la diferencia de las amplitudes de señal e interpola, a partir de las señales, la posición exacta dentro de un período. Si se produce un desplazamiento por varios periodos, el dispositivo de control computa también el total de períodos. El período tiene un valor de 2 mm.

i Una descripción detallada de la interfaz analógica se encuentra en el documento *Interfaces para el encóder magnético BML*.

BML SL1-ALZ_-U_ZZ-_U1L-_-_-_-_-

Encóder magnético absoluto

9

Datos técnicos

Los datos indicados son valores a temperatura ambiente en combinación con el cuerpo de medición BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M_ _ _ con una ranura de aire de 0,4 mm encima del cuerpo de medición (sin cinta protectora).



En caso de versiones especiales pueden ser aplicables otros datos.

Las ejecuciones especiales se identifican mediante -SA en la placa de características.

9.1 Precisión

Resolución posición	
Interfaz IO-Link	1 µm
BML SL1-ALZ_- U_ZZ-_U1L-...	
Interfaz analógica de seno/coseno (1Vpp)	Período de 2 mm
BML SL1-ALZ_- _ZZ-A_L-...	
Repetibilidad	< 1 µm
Histéresis	≤ 1 µm
Desviación máx. en la linealidad de la cabeza de sensor	±5 µm
Desviación en la linealidad máx. del sistema completo (cabeza de sensor + cuerpo de medición)	véase el capítulo 4.3.3 y el capítulo 4.3.4
Coefficiente de temperatura del sistema completo	10,5 ppm/K
Velocidad de desplazamiento	Máx. 10 m/s

9.2 Condiciones ambientales¹⁾

Temperatura de servicio	
BML SL1-ALZ0...	-10 °C...+70 °C
BML SL1-ALZ1...	-20 °C...+70 °C
Temperatura de almacenamiento de la cabeza del sensor	-25 °C...+85 °C
Resistencia térmica del cable	-25 °C...+80 °C
Carga de choque	100 g/6 ms
Choque continuo según EN 60068-2-27 ²⁾	150 g/2 ms
Carga por vibración según EN 60068-2-6 ²⁾	20 g, 10...2000 Hz
Ruido según EN 60068-2-64 ²⁾	20 g, 5...2000 Hz
Clase de protección según IEC 60529 (con conector atornillado)	IP67

Campos magnéticos externos	- < 30 mT (para evitar daños permanentes) - < 1 mT (para no afectar a la medición)
Humedad del aire	90 % HR, condensación no permitida

9.3 Alimentación de tensión

Tensión de alimentación ³⁾	18...30 V
Consumo de corriente con 24 V ⁴⁾ , ⁵⁾	45 mA
Consumo de potencia	≤ 1,4 W
Protección contra polaridad inversa	No
Protección contra sobretensiones	No
Resistencia a tensiones (GND contra la carcasa)	500 V DC
Retardo de conexión (sistema listo) después de aplicar la tensión de alimentación	100 ms

9.4 Salida adicional de tiempo real

BML S1L-ALZ_- _ZZ-A_-_-...	- Señal de tiempo real incremental analógica - 1 Vpp (señal seno, coseno), período de 2 mm
-------------------------------	---

9.5 Medidas, pesos

Material de la carcasa	Fundición a presión de cinc, niquelado, cromado
Peso (cabeza del sensor)	50 g
Máxima longitud de medición ⁶⁾	8,19 m

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

²⁾ Disposición individual según la norma de fábrica de Balluff, excluyendo frecuencias de resonancias

³⁾ Para c us: la cabeza del sensor se debe conectar externamente mediante un circuito eléctrico con limitación de energía de conformidad con UL 61010-1, o mediante una fuente de corriente de potencia limitada de conformidad con UL 60950-1 o mediante una fuente de alimentación de clase de protección 2 según UL 1310 o UL 1585.

⁴⁾ Sin consumo de corriente del dispositivo de control

⁵⁾ Tensión de alimentación

⁶⁾ La longitud del cuerpo de medición debe ser 6 cm mayor que la longitud de medición.

9

Datos técnicos (continuación)

9.6 Características del cable BML SL1-...-KA_ _

Material de cable	PUR
Diámetro del cable	Máx. 5,6 mm
Líneas	12 conductores (6 x 2 x 0,08 mm ²)
Radio de flexión del cable mínimo	Mín. 15 veces el diámetro del cable (montaje flexible) Mín. 7,5 veces el diámetro del cable (montaje fijo)

10 Accesorios

Los accesorios no se incluyen en el suministro y, por tanto, se deben solicitar por separado.

i Encontrará más accesorios en www.balluff.com.

10.1 Cuerpo de medición

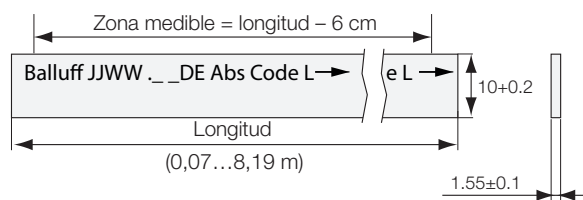


Fig. 10-1: Dimensiones del cuerpo de medición

BML TSC-ALCZ-1_ZZ-M_-_-_-

Grosor
 C = grosor 1,55, tiene una capa adhesiva (con lámina de protección) para la fijación

Cinta protectora
 Z = sin
 3 = con (véase el cap. 10.2)

Longitud
 en cm

Modelos preferentes	Código de pedido	Longitud
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M0100	BML074F	1 m
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M0819	BML074E	8,19 m
BML TSC-ALCZ-1ZZZ-M2400	BML074H	24 m

i Para información técnica detallada y las instrucciones de montaje de los cuerpos de medición, consulte el manual de instrucciones del cuerpo de medición en Internet en www.balluff.com.

10.2 Cinta protectora

Para proteger el cuerpo de medición de daños producidos, p. ej., por agentes químicos o virutas, se puede pegar sobre él una cinta protectora de acero inoxidable. En este caso, tenga en cuenta que la ranura de aire admisible (véase Tab. 4-2 en la página 11 y Tab. 4-3 en la página 12) entre la cabeza del sensor y la cinta de medición se reduce según el grosor de la cinta protectora con capa adhesiva (0,15 mm).

Antes de pegar la cinta protectora, se debe limpiar a fondo la superficie del cuerpo de medición (acetona, trementina o agente de limpieza suave para plásticos; **en ningún caso** gasolina).

También se puede pedir cinta protectora con la longitud del cuerpo de medición o en bobinas de 4 longitudes distintas.

Modelos preferentes	Código de pedido	Longitud
BML-A013-T0500	BML001J	5 m
BML-A013-T1000	BML001K	10 m
BML-A013-T2400	BML001L	24 m
BML-A013-T4800	BML001M	48 m

i Para información técnica detallada y las instrucciones de montaje de la cinta protectora, consulte el manual de instrucciones del cuerpo de medición en Internet en www.balluff.com.

10.3 Herramienta para montaje BAM TO-ML-006-S1G (código de pedido BAM0256)

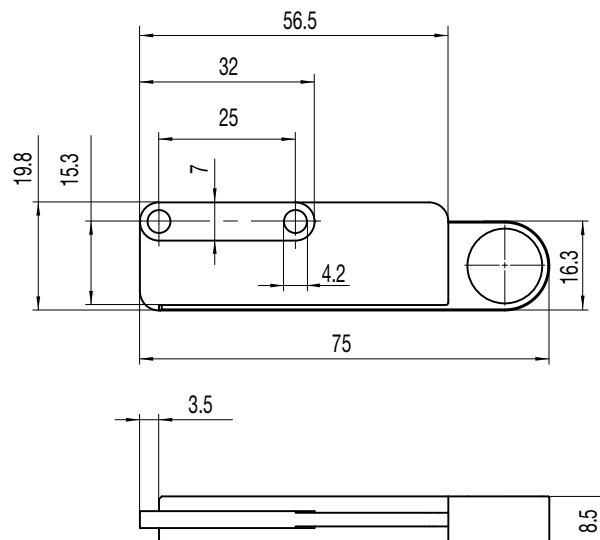


Fig. 10-2: Herramienta para montaje

10.4 Accesorio de montaje BAM TO-ML-014-01 (código de pedido BAM02YC)

El accesorio de montaje está compuesto por tornillos, cuerpos aislantes, arandela, plantillas de taladrado, guías de distancia y la tarjeta Pole Pitch Display Card.

10 Accesorios (continuación)

10.5 Encoder guiado de banda magnética

Guía de cabeza del sensor compuesta por un raíl de aluminio **BML-R01-M_ _ _** para fijar la banda magnética y un carro **BAM GM-ML-01-C04 (BAM021H)** con patines que guía la cabeza del sensor.

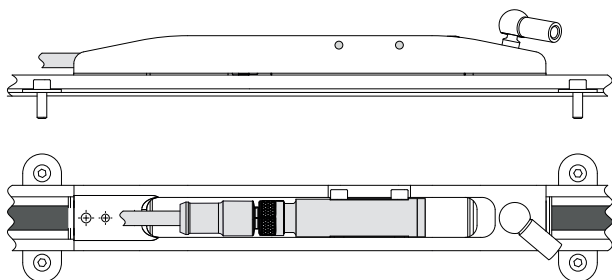


Fig. 10-3: Cabeza del sensor con guía de cabeza del sensor

10.6 Conector con conector macho S284

Utilización con BML SL1-ALZ_- _ _ZZ-A_ _ _-S284.

Radio de flexión admisible

Tendido fijo 7,5 × diámetro exterior
 Móvil 15 × diámetro exterior

Característica Apto para cadenas de arrastre

Cubierta del cable PUR

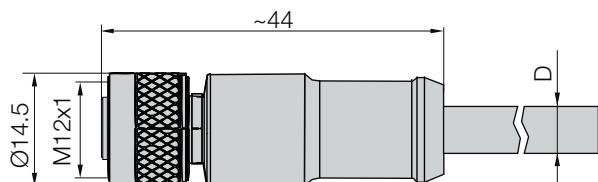


Fig. 10-4: Conector con conector M12, 12 polos

i Asignación de pines y colores, véase Tab. 4-5 en la página 14.

Modelo	Código de pedido	Diámetro	Longitud [m]	Resistencia de línea ¹⁾ [ohmios]
		[mm]		
Sin homologación UL; 0,1 millones de ciclos de cadena de arrastre				
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-020-C009	BCC09MW	4,9 +0,3	2	0,8
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-050-C009	BCC09MY		5	2
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-100-C009	BCC09MZ		10	4
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-150-C009	BCC09N0		15	6
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-200-C009	BCC09N1		20	8
Con homologación UL; 10 millones de ciclos de cadena de arrastre				
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-050-C009	BCC0JCN	7 ±0,3	5	0,8
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-100-C009	BCC0JCP		10	1,5
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C25-200-C009	BCC0JCR		20	3,1

¹⁾ Línea de ida y vuelta

Tab. 10-1: Conector: longitudes de cable y resistencia óhmica

10 Accesorios (continuación)

10.7 Cable de conexión con conector macho S4

Utilización con BML SL1-ALZ_-U_ZZ-ZU1L-S4.

Radio de flexión admisible

- Tendido fijo 5 × diámetro exterior
- Móvil 10 × diámetro exterior

Característica Apto para cadenas de arrastre

Cubierta del cable PUR

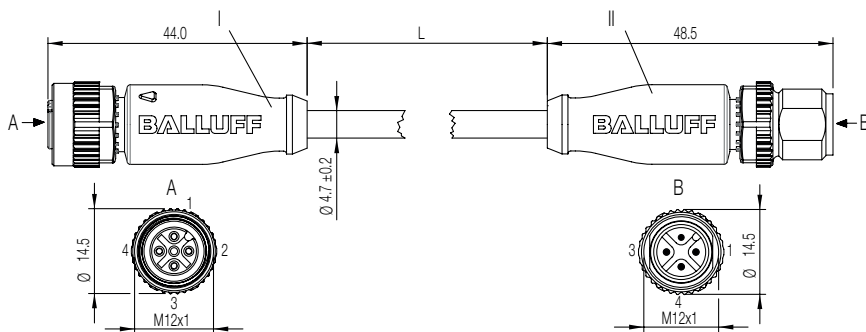


Fig. 10-5: Cable de conexión recto-recto

Modelo	Código de pedido	Longitud [m]
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-010	BCC039K	1
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-020	BCC039M	2
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-030	BCC039N	3
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-050	BCC039P	5
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-100	BCC06WR	10
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-150	BCC0E9U	15
BCC M415-M414-3A-304-PX0434-200	BCC0E9W	20

11

Código de modelo

BML SL1 - ALZ0 - U1ZZ - ZU1L - S4

S = cabeza de sensor

Forma constructiva/variante (B x H x L):

L1 = 16 x 18,6 x 54,6 mm

Alineación:

0 = longitudinal, en combinación con el formato de datos 1

1 = longitudinal, en combinación con el formato de datos M o E

Interfaz:

U = IO-Link, absoluta

Formato de datos:

1 = Perfil Smart Sensor

M = Perfil Smart Sensor Ed. 2

E = Perfil Smart Sensor Ed. 2 Enhanced

Señal adicional:

Z = sin señal adicional (BML...-S4/KA_ _)

A = 1 Vpp (señal de tiempo real incremental analógica adicional) (BML...-S284/KA_ _)

Resolución:

U1 = 1 µm

Tensión de servicio:

L = 18...30 V

Conexión eléctrica:

S4 = M12x1, 4 polos

S284 = M12x1, 12 polos

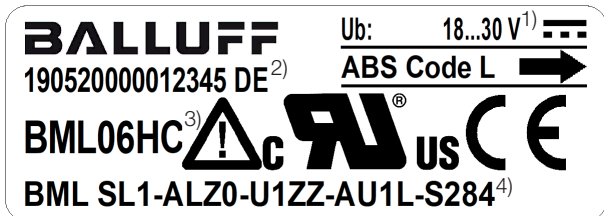
KA_ _ = PUR, 12 conductores (6 x 2 x 0,08 mm²)

12.1 Corrección de errores

Error	Posibles causas	Corrección de errores/explicación
El dispositivo de control no recibe información de recorrido.	No se dispone de la alimentación de tensión necesaria.	Compruebe si hay tensión y si el BML está conectado correctamente.
	La caída de tensión en la alimentación es excesiva.	El encóder magnético debe recibir una tensión de alimentación de 18...30 V.
	La cabeza de sensor no está bien conectada.	Compruebe la asignación de pines consultando los esquemas de conexión.
	No hay comunicación IO-Link.	Un LED intermitente indica una transmisión IO-Link activa. Si este LED no parpadea, la conexión deberá comprobarse.
En determinadas posiciones, el dispositivo de control no recibe ninguna información de desplazamiento o se emite una posición incorrecta al conectar el sistema.	La distancia entre la cabeza del sensor y el cuerpo de medición es incorrecta (en determinadas posiciones).	Ajuste la altura/el ángulo de la cabeza del sensor. Para efectuar la comprobación, desplace con la mano la cabeza por todo el recorrido de medición.
	Los polos magnéticos del cuerpo de medición presentan daños en algunos puntos (daños mecánicos o daños por imanes muy potentes).	Cambie el cuerpo de medición.
La desviación en la linealidad se encuentra fuera de la tolerancia.	La cabeza del sensor no se mueve en paralelo al cuerpo de medición (para las tolerancias, véase el capítulo 4.3.3 y el capítulo 4.3.4). La distancia/el ángulo entre la cabeza del sensor y el cuerpo de medición es demasiado amplia.	Posicione/oriente la cabeza de sensor correctamente (véase el capítulo 4).
Al inicio del cuerpo de medición se emite una posición claramente superior a cero, o durante el desplazamiento el valor de posición salta de 8 m a 0 m.	La zona medible no se ha ajustado correctamente.	Lleve la cabeza de sensor al principio de la zona de desplazamiento, ejecute allí la función de ajuste inicial.
El LED está encendido/parpadea en rojo.	El funcionamiento de la cabeza del sensor está afectado por un montaje incorrecto o un daño en el cuerpo de medición.	Comprobar el montaje correcto de la cabeza del sensor y del cuerpo de medición. Compruebe si la dirección de la flecha del cuerpo de medición y de la cabeza del sensor coinciden. Compruebe si la cabeza del sensor está funcionando dentro de los límites definidos en el capítulo 4. Comprobar el cuerpo de medición con respecto a defectos mecánicos o magnéticos.
Durante la conexión, el BML transmite una señal de posición; tras un pequeño movimiento se produce un error (en la comprobación de plausibilidad).	La orientación del cuerpo de medición no es correcta, no se cumple el recinto de trabajo o el recinto de trabajo ha sufrido daños.	Comprobar el montaje correcto de la cabeza del sensor y del cuerpo de medición. Compruebe si la dirección de la flecha del cuerpo de medición y de la cabeza del sensor coinciden.
El sentido de la señal 1Vpp y del valor absoluto no coinciden.	Compruebe la configuración del control, modifíquela si es necesario.	Si es necesario, modifique la configuración del dispositivo de control o el sentido de cómputo de la señal de tiempo real intercambiando p. ej. +A y -A o +B y -B.

12 Anexo (continuación)

12.2 Placa de características



¹⁾ Tensión de alimentación

²⁾ Número de serie

³⁾ Código de pedido

⁴⁾ Tipo

Fig. 12-1: Placa de características BML SL1-... (ejemplo)



innovating automation



www.balluff.com

Headquarters

Germany

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

DACH Service Center

Germany

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

Southern Europe Service Center

Italy

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

Eastern Europe Service Center

Poland

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

Americas Service Center

USA

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

Asia Pacific Service Center

Greater China

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