

**BML-S1F\_-A/Q\_ \_ \_ -M\_ \_ 0- \_ 0-KA/KD/KF\_ \_ \_**  
**BML-S1F\_-A/Q\_ \_ \_ -M\_ \_ 0- \_ 0-KA\_ \_ -S284**

Betriebsanleitung



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

<b>1</b>	<b>Benutzerhinweise</b>	<b>5</b>
1.1	Gültigkeit	5
1.2	Verwendete Symbole und Konventionen	5
1.3	Lieferumfang	5
1.4	Zulassungen und Kennzeichnungen	5
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>6</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2	Allgemeines zur Sicherheit des Wegmesssystems	6
2.3	Bedeutung der Warnhinweise	6
2.4	Entsorgung	6
<b>3</b>	<b>Aufbau und Funktion</b>	<b>7</b>
3.1	Aufbau	7
3.1.1	Übersicht	7
3.1.2	Positionierung	8
3.2	Funktion	8
3.2.1	Sensorkopf und Maßkörper	8
3.3	Referenzpunktfunktion	9
<b>4</b>	<b>Einbau und Anschluss</b>	<b>10</b>
4.1	Abstände und Toleranzen	10
4.2	Sensorkopf montieren	11
4.3	Elektrischer Anschluss	12
4.3.1	Kabelanschluss/Steckverbinder S284	12
4.4	Spannungsabfall in der Zuleitung	13
4.5	Schirmung und Kabelverlegung	13
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>14</b>
5.1	System in Betrieb nehmen	14
5.2	Systemfunktion prüfen	14
5.3	Hinweise zum Betrieb	14
<b>6</b>	<b>Schnittstellen</b>	<b>15</b>
6.1	Analoges Ausgangssignal (BML-S1F_-A...)	15
6.2	Digitales Rechtecksignal (BML-S1F_-Q...)	16
6.2.1	Digitales inkrementelles Messsystem	16
6.2.2	Maximale Verfahrgeschwindigkeit, Auflösung und Flankenabstand	17
6.2.3	Zusätzliche Parameter für rotative Anwendungen	18
6.3	Schaltung für Referenzposition	18
<b>7</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>19</b>
7.1	Genauigkeit	19
7.2	Umgebungsbedingungen	19
7.3	Spannungsversorgung	19
7.4	Ausgang	19
7.5	Maße, Gewichte	19
7.6	Anschluss	20

<b>8</b>	<b>Zubehör</b>	<b>21</b>
8.1	Maßkörper	21
8.2	Steckverbinder	21
8.3	Geführtes Magnetband-Wegmesssystem	21
8.4	BDD-Zähler	21
<b>9</b>	<b>Typenschlüssel</b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>Anhang</b>	<b>24</b>
10.1	Fehlerbehebung	24
10.2	Zusammenhang Flankenabstand – Zählfrequenz	25
10.3	Typenschild	25

**1**

**Benutzerhinweise**

**1.1 Gültigkeit**

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion und Einbau des magnetkodierten Wegmesssystems BML.

Sie gilt für die Sensorkopfbaureihen

**BML-S1F\_-A/Q\_\_\_-M\_ 0- 0-KA/KD/KF\_\_\_** und  
**BML-S1F\_-A/Q\_\_\_-M\_ 0- 0-KA\_-S284**

(siehe Typenschlüssel auf Seite 22 und 23).

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

**i** In Darstellungen dieser Anleitung ist stellvertretend für alle Maßkörper der Maßkörper mit 1 mm Polbreite abgebildet.

**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

**i Hinweis, Tipp**  
Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

**1.3 Lieferumfang**

- Sensorkopf
- Kurzanleitung

**i** Die Maßkörper sind in unterschiedlichen Ausführungen lieferbar und deshalb gesondert zu bestellen.

**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 3
- Elektromagnetische Felder (RFI)  
EN 61000-4-3 Schärfegrad 3
- Schnelle transiente Störimpulse (Burst)  
EN 61000-4-4 Schärfegrad 1
- 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 4

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

## 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. Die einwandfreie Funktion gemäß den Angaben in den technischen Daten wird nur mit original BALLUFF-Zubehör zugesichert, die Verwendung anderer Komponenten bewirkt Haftungsauschluss.

Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung 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 nicht behebbaren 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
<b>Art und Quelle der Gefahr</b> Folgen bei Nichtbeachtung der Gefahr ▶ Maßnahmen zur Gefahrenabwehr

Die Signalwörter bedeuten im Einzelnen:

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

#### 2.4 Entsorgung

- ▶ Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

# BML-S1F\_-A/Q\_-\_-M\_0-0-... Inkrementelles magnetkodiertes Wegmesssystem



## Aufbau und Funktion

### 3.1 Aufbau

Anschlussart: ...-KA/KD/KF\_ \_

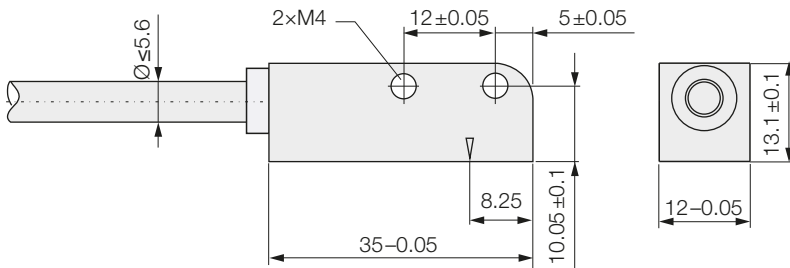


Bild 3-1: BML-S1F\_-A/Q\_-\_-M\_0-0-...-KA/KD/KF\_ \_, Aufbau

- i**
- Eine 8.8-M3-Zylinderschraube darf mit max. 1,5 Nm angezogen werden, wenn sie mindestens 10 mm eingeschraubt ist.
  - Eine 8.8-M4-Zylinderschraube darf mit max. 2,3 Nm angezogen werden, wenn sie mindestens 10 mm eingeschraubt ist.
  - Schrauben gegen ungewolltes Lösen sichern (z. B. mit Sicherungslack).

Anschlussart: ...-KA\_ \_-S284

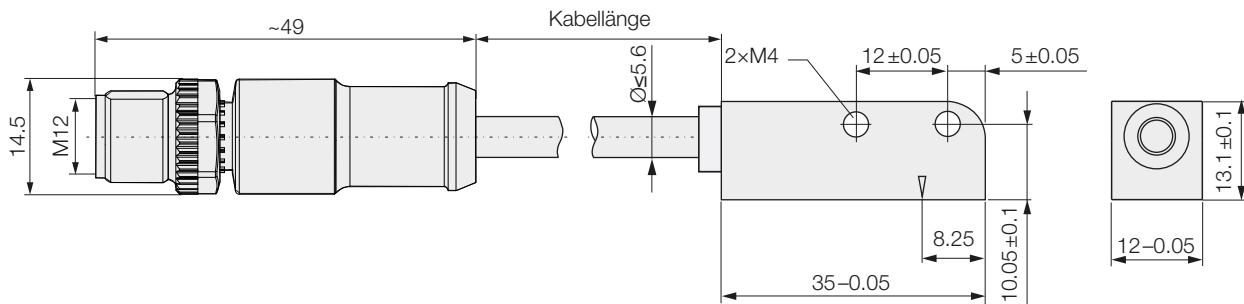


Bild 3-2: BML-S1F\_-A/Q\_-\_-M\_0-0-...-KA\_ \_-S284, Aufbau

#### 3.1.1 Übersicht

**BML-S1F1...M\_00/  
BML-S1F1-Q6...M320**

- Anfahrtsrichtung längs
- kein Referenzsensor

**BML-S1F2...M\_00/  
BML-S1F2-Q6...M320**

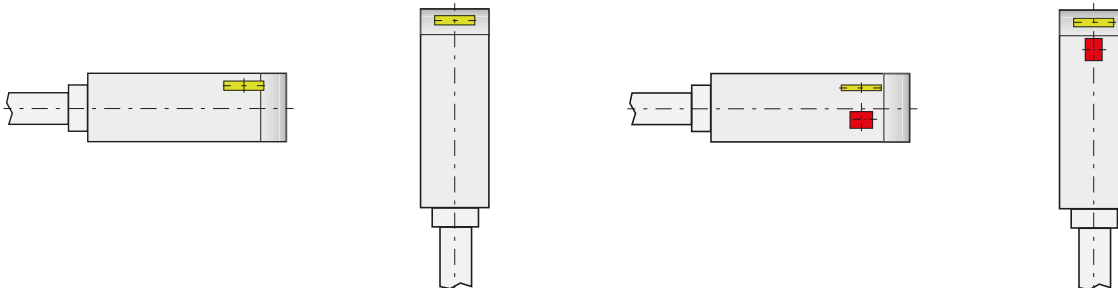
- Anfahrtsrichtung quer
- kein Referenzsensor

**BML-S1F1...M310**

- Anfahrtsrichtung längs
- mit Referenzsensor

**BML-S1F2...M310**

- Anfahrtsrichtung quer
- mit Referenzsensor



Inkrementalsensor

Referenzsensor

Bild 3-3: Übersicht Ausführungen

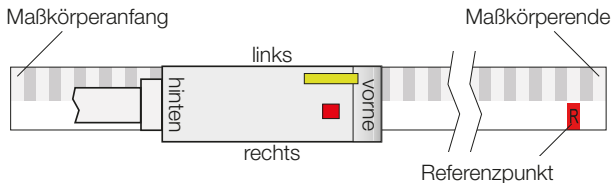
# BML-S1F\_-A/Q\_--\_-M\_0-0-0-... Inkrementelles magnetkodiertes Wegmesssystem

## 3

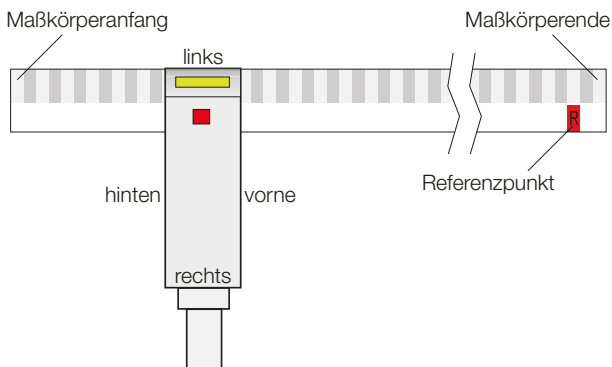
### Aufbau und Funktion (Fortsetzung)

#### 3.1.2 Positionierung

##### BML-S1F1... (Anfahrtsrichtung längs)



##### BML-S1F2... (Anfahrtsrichtung quer)



- Inkrementalsensor
- Referenzsensor

Bild 3-4: Positionierung der beiden BML-Typen BML-S1F1... und BML-S1F2...

#### 3.2 Funktion

Das BML ist ein magnetkodiertes, berührungsloses, inkrementelles Wegmesssystem, bestehend aus einem Sensorkopf und einem Maßkörper. Zur Positionierung werden Sensorkopf und Maßkörper an der Maschine montiert. Auf dem Maßkörper befinden sich abwechselnd magnetische Nord- und Südpole.

Der Inkrementalsensor im Sensorkopf misst das magnetische Wechselfeld. Beim berührungslosen Überfahren des Maßkörpers tastet der Sensor im Sensorkopf die magnetischen Perioden ab und die Steuerung kann so den zurückgelegten Weg ermitteln.

- i** – Für eine korrekte Funktion muss die Unterseite des Sensorkopfes immer über dem Maßkörper liegen (siehe Abstände und Toleranzen auf Seite 10).
- Ausführliche technische Beschreibung und Montageanleitung für Maßkörper siehe Maßkörper-Betriebsanleitung unter [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

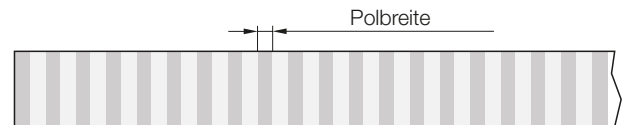
Das System ist mit oder ohne Referenzpunktfunktion lieferbar. Im System mit Referenzpunktfunktion ist die Referenzposition im Maßkörper integriert und die Funktion wird über magnetische Abtastung realisiert.

- i** Nicht alle Varianten decken dargestellte Funktionen ab und können von den gezeigten Abbildungen abweichen.

#### 3.2.1 Sensorkopf und Maßkörper

- i** Der Magnetband-Maßkörper ist nicht im Lieferumfang enthalten und muss separat bestellt werden. Bei der Auswahl des Maßkörpers muss darauf geachtet werden, dass Magnetband-Maßkörper und Sensorkopf zusammen passen. Dies gilt im besonderen für folgende Faktoren:
  - Polbreite (1 oder 2 mm), siehe unten
  - Referenzpunkte (kein, ein, zwei oder mehrere (fixperiodisch)), siehe Kapitel 3.3

##### Magnetband-Maßkörper



##### Sensorkopf

BML-S1F\_- -M\_0-0-...

**Polbreite**  
3 = 1 mm  
5 = 2 mm

**Referenzsignal**  
0 = kein Referenzsignal  
1 = mit einzelner, zweifachem oder fixperiodischem Referenzsignal (nicht bei Polbreite 2 mm)  
2 = polperiodisches Referenzsignal (nur bei BML-S1F...-Q61... (digital), nicht bei Polbreite 2 mm)



**3.3 Referenzpunktfunktion**

Für jedes inkrementelle Wegmesssystem ist die Referenzposition als Startpunkt für die Zählung unabdingbar. Wie die Referenzposition ermittelt wird, hängt vom Sensorkopf, vom Maßkörper und von der Steuerung ab.

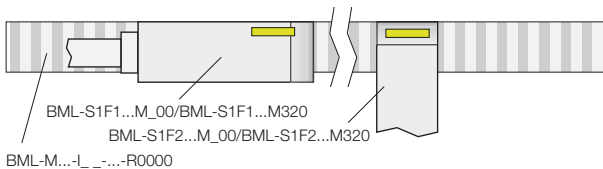
Vorteile der polperiodischen und fixperiodischen Maßkörper: Der Maßkörper kann in großen Längen gekauft und selbst zugeschnitten werden.

Die Referenzpunktfunktionen sind sowohl bei linearen als auch bei runden Maßkörpern möglich.

**Kein oder polperiodisches Referenzsignal:**

System bestehend aus:

- BML-S1F...-M\_00-... (kein) oder BML-S1F...-Q61...-M320-... (polperiodisch)
- Maßkörper BML-M...-I\_ \_-...-R0000



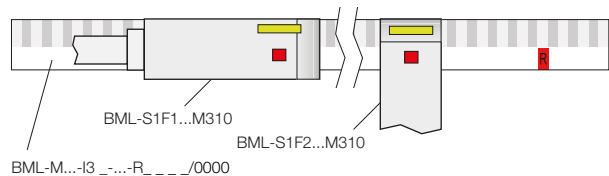
Beim einfachsten Wegmesssystem tastet der Sensorkopf mit den Inkrementalsensoren die magnetischen Perioden ab. Auf dem Maßkörper befindet sich eine Spur mit magnetischen Nord- und Südpolen. Die Position wird von der Steuerung durch Summieren der gezählten Inkremente ermittelt.

Beim polperiodischen Referenzsignal wird mit jedem magnetischen Pol, also alle 1 mm, ein Referenzsignal ausgegeben. In diesem Fall muss ein externer Referenzschalter an das gewählte Referenzpunktsignal gesetzt werden. Die Steuerung wertet die Referenzposition genau dann aus, wenn der Schalter und das Referenzsignal vom Sensorkopf aktiv sind.

**Einzelnes oder zweifaches Referenzsignal:**

System bestehend aus:

- BML-S1F...-M310-...
- Maßkörper BML-M...-I3 \_-...-R\_ \_ \_ \_ /0000 (einzelnes Signal) oder BML-M...-I3 \_-...-R\_ \_ \_ \_ /\_ \_ \_ \_ (zweifaches Signal)

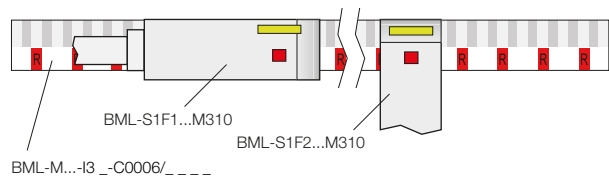


Ein Sensorkopf mit einem zusätzlichen Referenzpunktsensor kann ein Referenzsignal ausgeben, sobald er den magnetisch kodierten Referenzpunkt auf der zweiten Spur des Maßkörpers erreicht. Ein externer Referenzschalter ist nicht erforderlich.

**Fixperiodische Referenzsignale:**

System bestehend aus:

- BML-S1F...-M310-...
- Maßkörper BML-M...-I3 \_-...-C0006/\_ \_ \_ \_



Der Sensorkopf mit einem zusätzlichen Referenzpunktsensor kann auch mit einem Magnetband-Maßkörper mit fixperiodischen Referenzpunkten kombiniert werden. Hier sind die Referenzpunkte in bestimmten gleichbleibenden Abständen, z. B. alle 10 cm, über die gesamte Länge im Maßkörper integriert.

Um die exakte Position zu ermitteln, muss die Referenzfahrt bis zum externen Auswahlschalter verlaufen.

**4**

**Einbau und Anschluss**

**4.1 Abstände und Toleranzen**

Bei der Montage ist auf die richtige Ausrichtung des Sensors über dem Maßkörper zu achten. Um die korrekte Funktion und Linearitätsklasse des Systems zu gewährleisten müssen die Abstände und Toleranzen eingehalten werden. Empfohlen wird ein Luftspalt von 0,1 mm (etwa eine Papierdicke).

- i** Für optimales Messverhalten muss der Freibereich magnetisierbarer Materialien eingehalten werden.
- i** Rotationskörper: der minimale Durchmesser von 30 mm soll nicht unterschritten werden.

**Lineare und rotative Anwendungen:**

**BML-S1F1**

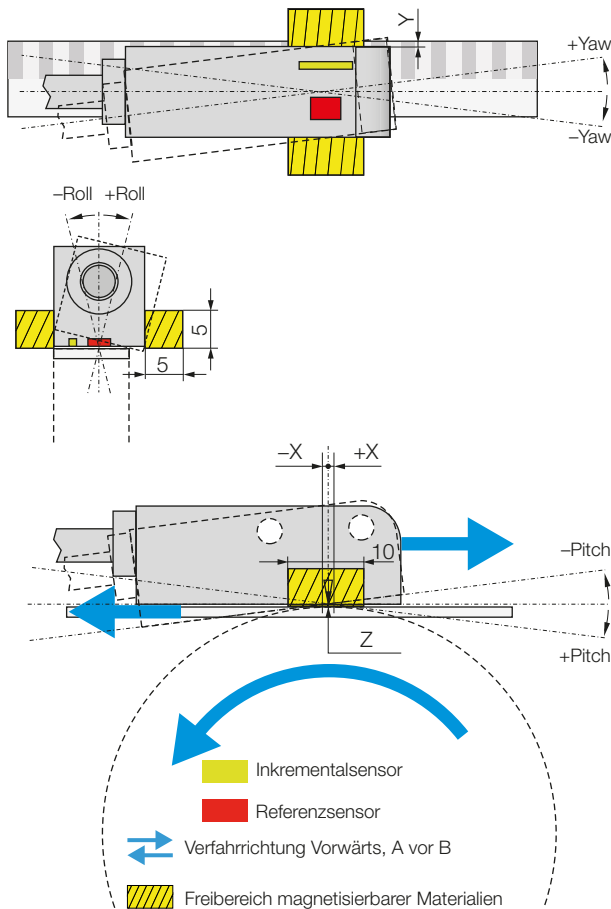


Bild 4-1: Abstände und Toleranzen BML-S1F1...

**BML-S1F2**

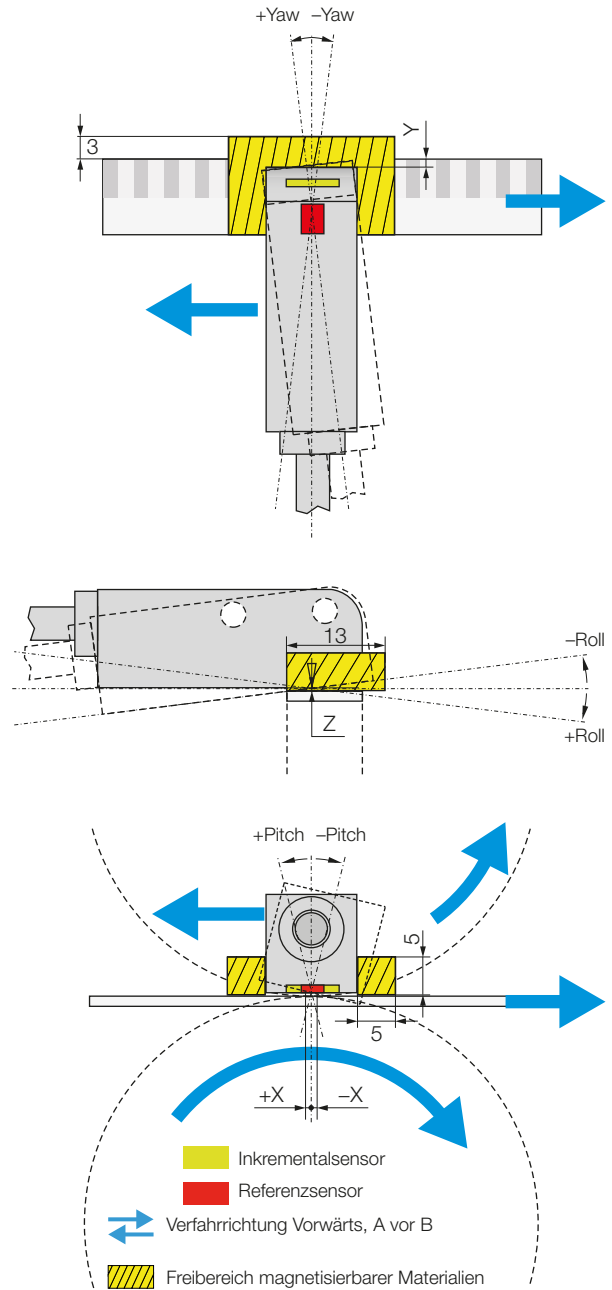


Bild 4-2: Abstände und Toleranzen BML-S1F2...

**4**

**Einbau und Anschluss (Fortsetzung)**

	Abstände/Winkel			
	BML-...M3_... (1 mm ohne/mit Referenzsignal)		BML-...M500... (2 mm ohne Referenzsignal)	
	BML-S1F1-...	BML-S1F2-...	BML-S1F1-...	BML-S1F2-...
<b>Z</b> (Luftspalt Sensor/Maßkörper)	0,01...0,35 mm (mit Abdeckband max. 0,2 mm)		0,01...1,25 mm (mit Abdeckband max. 1,1 mm)	
<b>Y</b> (seitlicher Versatz)	0,5 ±0,5	0 ±0,5	0,5 ±0,5	0 ±0,5
<b>X</b> (tangentialer Versatz) <b>Nur rotative Anwendungen:</b>	max. ±0,5 mm			
<b>Yaw</b>	< ±1°			
<b>Pitch</b>	< ±1°			
<b>Roll</b>	< ±1°			

Tab. 4-1: Abstände und Toleranzen

**4.2 Sensorkopf montieren**

**ACHTUNG**

**Funktionsbeeinträchtigung**

Unsachgemäße Montage des Maßkörpers und des Sensorkopfes 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 Kap. 4.1) 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.

- ▶ Der magnetische Maßkörper darf nicht durch starke externe magnetische Felder (> 30 mT) beeinflusst werden.
- ▶ Ein direkter Kontakt mit Haftmagneten oder anderen Dauermagneten ist unbedingt zu vermeiden.

Auf 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 (Hinweis auf Seite 7 beachten).

# BML-S1F\_-A/Q\_-\_-M\_-\_0-\_0-\_-... Inkrementelles magnetkodiertes Wegmesssystem

## 4

### Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

#### 4.3 Elektrischer Anschluss



Beachten Sie die Informationen zu Schirmung und Kabelverlegung auf Seite 13.

##### 4.3.1 Kabelanschluss/Steckverbinder S284

###### BML-S1F\_-\_-M\_-\_0-\_0-KA/KD\_-\_ und BML-S1F\_-\_-M\_-\_0-\_0-KA\_-S284

12-adriges Kabel mit Sense-Leitungen (Messleitungen) zur Vermeidung von Spannungsabfall in der Zuleitung (siehe Tab. 4-2, Pin 1...12, Schirm).

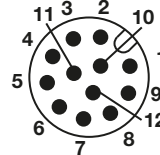


Bild 4-3: Pinbelegung Stecker M12 (Ansicht Stiftseite), BML-S1F\_-\_-M\_-\_-0- KA\_-S284

###### BML-S1F\_-\_-M\_-\_-0-KF\_-\_-

8-adriges Kabel (siehe Tab. 4-2, Pin 1...8, Schirm).

Pin	Adern- farbe	Signal						Beschreibung
		BML-S1F1-A...		BML-S1F2-A...		BML-S1F_-Q...		
		...-M310-...	...-M_00-...	...-M310-...	...-M_00-...	...-M310-...	...-M_00-...	
1	WH					+A	Digitales Rechtecksignal	
		+B(+cos)		-B(-cos)				Sinusförmiges Analogsignal
2	BN					-A	Digitales Rechtecksignal	
		-B(-cos)		+B(+cos)				Sinusförmiges Analogsignal
3	GN					+B	Digitales Rechtecksignal	
		-A(-sin)		+A(+sin)				Sinusförmiges Analogsignal
4	YE					-B	Digitales Rechtecksignal	
		+A(+sin)		-A(-sin)				Sinusförmiges Analogsignal
5	GY	+Z	muss frei bleiben	+Z	muss frei bleiben	+Z	muss frei bleiben	Referenzsignal
6	PK	-Z		-Z		-Z		Referenzsignal
7	BU	GND						Masse Sensorkopf (0 V)
8	RD	+5 V DC						Versorgungsspannung
9	BK*	GND Sense						GND Sense
10	VT*	UB Sense						UB Sense
11	GY-PK/TR*	muss frei bleiben						
12	RD-BU/OG*	muss frei bleiben						
Schirm	TR	PE						Steckergehäuse/Schirm

\* nicht bei BML-S1F\_-\_-M\_-\_-0-KF\_-\_-

Tab. 4-2: Anschlussbelegung BML-S1F\_-\_-M\_-\_-0-KA/KD\_-\_ und BML-S1F\_-\_-M\_-\_-0- KA\_-S284

## 4

### Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

#### 4.4 Spannungsabfall in der Zuleitung

- i** Beim Betrieb an 5 V muss die Betriebsspannung  $5\text{ V} \pm 5\%$  betragen. Um Spannungsabfall in der Zuleitung zu kompensieren, wird ein geregeltes Netzteil mit Sense-Eingang empfohlen (Bild 4-4).  
 Ist das nicht möglich oder erwünscht, dann die Sense-Leitungen des 12-adrigen Kabels (nicht beim 8-adrigen Kabel BML-...-KF...) parallel zur +5-V- und GND-Leitung zuschalten (Bild 4-5).

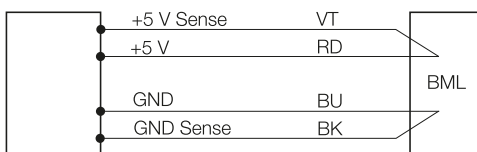


Bild 4-4: Netzteil mit Sense-Leitung

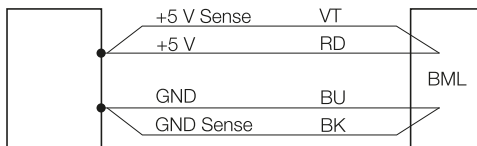


Bild 4-5: 5 V-Netzteil ohne Sense-Leitung

#### 4.5 Schirmung und Kabelverlegung

- i** **Definierte Erdung!**  
 Wegmesssystem und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.

##### Schirmung

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

- Auf der Seite der Steuerung muss der Kabelschirm geerdet, d. h. mit dem Schutzleiter verbunden werden.
- Beim Verlegen des Kabels zwischen Sensor, 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 Frequenzrichter), 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 bei ortsfester Verlegung

Informationen zum zulässigen Biegeradius, siehe Kapitel 7.6 auf Seite 20.

##### Kabellänge

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

- i** **Spannungsabfall im Kabel beachten!**  
 Das Kabel hat einen Widerstand von ca.  $0,4\text{ Ohm/m}$  (hin und zurück). Die Nennspannung am BML darf nicht unterschritten werden.

## 5

## Inbetriebnahme

## 5.1 System in Betrieb nehmen

**! GEFAHR****Unkontrollierte Systembewegungen**

Bei der Inbetriebnahme und wenn die Wegmess-einrichtung 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. Messwerte in der Steuerung prüfen und ggf. neu einstellen.

## 5.2 Systemfunktion prüfen

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

1. Die Versorgungsspannung des Sensorkopfes einschalten.
2. Den Sensorkopf entlang der gesamten Messstrecke verfahren und prüfen, ob alle Signale ausgegeben werden. Dazu die Startposition markieren, langsam vorfahren, dann schnell zurückfahren bis die Startposition erreicht ist. Dabei die Impulse mit einem BDD-Zähler oder der Steuerung zählen. Stehen die Impulse auf dem gleichen Wert wie beim Start, ist das System korrekt eingerichtet.
3. Prüfen, ob die Zählrichtung mit der Verfahrrichtung übereinstimmt.

## 5.3 Hinweise zum Betrieb

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

**6**

**Schnittstellen**

**6.1 Analoges Ausgangssignal  
(BML-S1F\_-A...)**

Bei den analogen Sinus- und Cosinusignalen +A (+Sin), -A (-Sin), +B (+Cos) und -B (-Cos) wertet die Steuerung das Verhältnis der Signalamplituden aus und interpoliert aus den Signalen die genaue Position innerhalb einer Periode (Bild 6-1). Bei einer Bewegung über mehrere Perioden zählt die Steuerung auch die Anzahl der Perioden.

**i** Für eine korrekte Funktion muss das Sinussignal und das Cosinusignal richtungsabhängig ausgewertet werden.

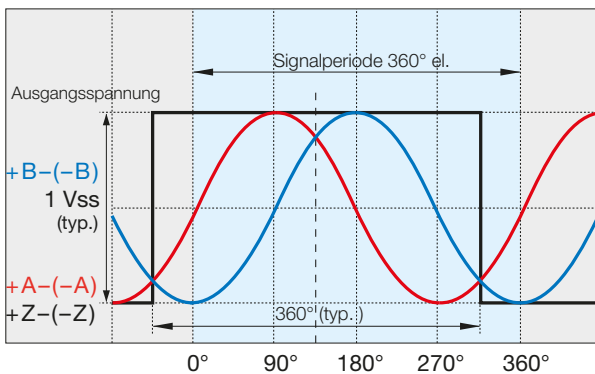


Bild 6-1: Signale des Sinus- und Cosinussensors, Vorwärtsbewegung entspricht ansteigendem Winkel

Der Sensor überträgt die Messgröße als analoges Sinus-Cosinus-Differenzsignal mit einer Amplitude von ca. 1 V<sub>ss</sub> (Spitze-Spitze-Wert) an die Steuerung.

Die Periodenlänge ist abhängig von der Polbreite:

- BML-S1F\_-A...M3...: 1 mm
- BML-S1F\_-A...M5...: 2 mm

**i** Wird der Sensor mit einer Spannung versorgt, die von der Auswerteelektronik getrennt ist, muss der GND dieser Spannung mit dem GND der Auswerteelektronik verbunden werden.

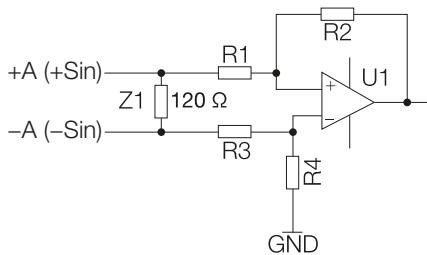


Bild 6-2: Schaltungsbeispiel Folgeelektronik bei Analogausgang

**6**

**Schnittstelle (Fortsetzung)**

**6.2 Digitales Rechtecksignal  
(BML-S1F\_-Q...)**

Der Sensorkopf wandelt die Sinus und Cosinus-Signale der Inkrementalsensoren in digitale A/B-Impulse um und überträgt diese an die Steuerung.

**6.2.1 Digitales inkrementelles Messsystem**

Der Sensor überträgt die Messgröße als differentielles Spannungssignal (RS422) an die Steuerung. Der Flankenabstand A/B entspricht der mechanischen Auflösung des Sensorkopfes (z. B. 1 µm). Die Zeit zwischen zwei Flanken ist durch den minimalen Flankenabstand definiert und muss auf die Steuerung abgestimmt sein. Durch die mechanische Auflösung und den minimalen Flankenabstand ist die maximale Verfahrensgeschwindigkeit definiert (siehe Tab. 6-1 und Tab. 6-2).

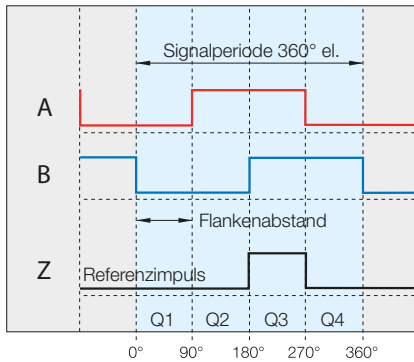


Bild 6-3: Digitale Ausgangssignale bei Vorwärtsbewegung

Die digitalen A/B-Impulse werden im Sensorkopf interpoliert. Die beiden digitalen Impulse A und B sind elektrisch um 90° phasenversetzt, das Vorzeichen der Phasenverschiebung hängt von der Bewegungsrichtung des Sensors ab (Bild 4-1/Bild 4-2).

Jeder Flankenwechsel von A oder B ist für den Periodenzähler (Up/down-Zähler) ein Zählschritt. Bei voreilem Signal A nimmt der Zählerstand zu, bei voreilem Signal B nimmt er ab. Die Steuerung kennt zu jedem Zeitpunkt die Inkrement-genaue Position, ohne den Sensor periodisch abfragen zu müssen (Echtzeitfähigkeit).

Die Position des Z-Signals kann bei den Wegmesssystemen unterschiedlich sein (Q1...Q4, siehe Bild 6-3). Es ist jedoch immer ein Inkrement breit.

**i** Wird der Sensor mit einer Spannung versorgt, die von der Auswertelektronik getrennt ist, muss der GND dieser Spannung mit dem GND der Auswertelektronik verbunden werden.

**i** Für eine korrekte Funktion muss das A- und B-Signal richtungsabhängig ausgewertet werden.

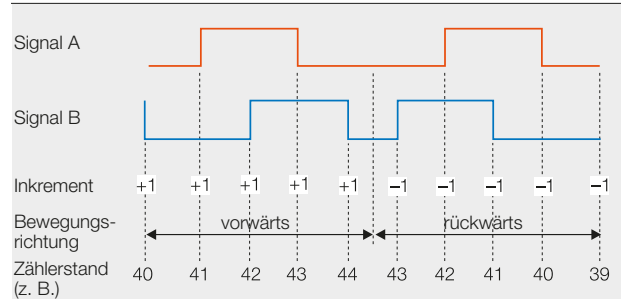


Bild 6-4: Ausgangssignale BML mit Periodenzähler

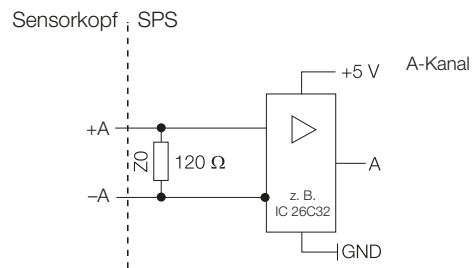


Bild 6-5: Schaltung Folgeelektronik (RS422)





# BML-S1F\_-A/Q\_ \_ \_ -M\_ \_ 0- \_ 0-... Inkrementelles magnetkodiertes Wegmesssystem

## 6

### Schnittstelle (Fortsetzung)

#### 6.2.3 Zusätzliche Parameter für rotative Anwendungen

Das Wegmesssystem BML ermöglicht mit den rotativen Maßkörpern (Magnetringen) eine genaue Abstimmung auf die jeweilige Anwendung.

#### Bestimmung der Impulse pro Umdrehung

Je nach Anwendung ist die Anzahl der benötigten Impulse pro Umdrehung unterschiedlich. Sie bestimmt die Auflösung des Sensorkopfes und den Magnetringdurchmesser.

#### BML-S1F...

Auflösung	Impulse/U bei 4-fach Auswertung		
	Ø Magnetring außen		
	72 mm	75,4 mm	122 mm
	Polzahl (bei Polbreite 1 mm)		
	228	238	384
<b>D</b> 1 µm	228.000	238.000	384.000
<b>E</b> 2 µm	114.000	119.000	192.000
<b>F</b> 5 µm	45.600	47.600	76.800
<b>G</b> 10 µm	22.800	23.800	38.400
	Polzahl (bei Polbreite 2 mm)		
	114	118	192
<b>E</b> 2 µm	114.000	118.000	192.000
<b>S</b> 4 µm	57.000	59.000	96.000
<b>G</b> 10 µm	22.800	23.600	38.400
<b>I</b> 20 µm	11.400	11.800	19.200

Tab. 6-3: BML-S1F...: Auswahlhilfe für Magnetringe

#### Maximale Drehzahl

Das System BML ermöglicht die Erfassung von rotativen Bewegungen. Die Drehzahl und der Magnetringdurchmesser bestimmen die Geschwindigkeit des Ringes am Sensorkopf.

Die Auswahl der Auflösung und des Flankenabstandes des Sensorkopfes bestimmt die maximale Verfahrensgeschwindigkeit, die der Sensor noch erkennen kann. Daraus ergibt sich eine maximale Drehzahl nach folgender Formel:

$$\text{Max. Drehzahl [min}^{-1}\text{]} = \frac{60 \times \text{max. Verfahrensgeschwindigkeit [m/s]}}{\pi \times \text{Magnetringdurchmesser [m]}}$$

Maximale Verfahrensgeschwindigkeit und minimaler Flankenabstand, siehe Tab. 6-1 und Tab. 6-2 auf Seite 17.

**Empfehlung:** max. Drehzahl 10 % kleiner als ermittelter Drehzahlwert.

Max. Verfahrensgeschwindigkeit	RPM				
	Außendurchmesser				
	31 mm	49 mm	72 mm	75,4 mm	122 mm
20 m/s	12322	7795	5305	5066	3131
10 m/s	6161	3898	2653	2533	1565
5 m/s	3080	1949	1326	1266	783
2 m/s	1232	780	531	507	313
1 m/s	616	390	265	253	156

Tab. 6-4: Maximale Drehzahl rotativer Maßkörper (Magnetring)

#### Beispiel:

Sensorkopf BML-S1F...M3 mit Auflösung 1 µm (D) und einem min. Flankenabstand von 0,12 µs (D). Aus Tab. 6-1 auf Seite 17 ergibt sich für diesen Sensorkopf eine max. Verfahrensgeschwindigkeit von 5 m/s. Bei einem Magnetringdurchmesser von 49 mm = 0,049 m kann nach der Formel eine Drehzahl von 1949 U/min erreicht werden (der Wert kann auch in Tab. 6-4 (Spalte 49 mm/Zeile 5) abgelesen werden). Unter Berücksichtigung der Empfehlung, 10 % darunter zu bleiben, sollte eine Drehzahl von 1754 U/min nicht überschritten werden.

#### 6.3 Schaltung für Referenzposition

Der Sensor überträgt je nach Typ folgende Signale:

- kein Referenzsignal
- einzelnes, zweifaches oder fixperiodisches Referenzsignal, das im Maßkörper magnetisch kodiert ist
- ein polperiodisches Referenzsignal (Periode = 1 mm, Breite Referenzsignal = Flankenabstand, Bild 6-1). Wenn mehrere Referenzsignale übertragen werden müssen, muss ein externer Auswahlschalter an das gewünschte Referenzsignal montiert werden.

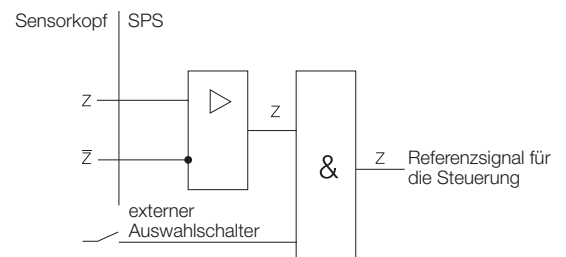


Bild 6-6: Schaltung Referenzposition

**7**

**Technische Daten**

Die Angaben sind typische Werte bei Raumtemperatur.

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

**7.1 Genauigkeit**

Auflösung Position	
analog	von Auswertung abhängig
digital	
BML...-M3_ _-...	1 µm, 2 µm, 5 µm, 10 µm
BML...-M5_ _-...	2 µm, 4 µm, 10 µm, 20 µm
Wiederholgenauigkeit	< 1 Inkrement
Systemgenauigkeit	
BML...-M3_ _-...	±10 µm
BML...-M5_ _-...	±20 µm
Hysterese	
BML...-M3_ _-...	≤ 2 µm
BML...-M5_ _-...	≤ 4 µm
Max. Linearitätsabweichung der Auswertelektronik	
BML...-M3_ _-...	≤ ±2 µm
BML...-M5_ _-...	≤ ±4 µm

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

Betriebstemperatur	-20 °C...+80 °C
Lagertemperatur	-30 °C...+85 °C
Schockbelastung	100 g/6 ms
Dauerschock	100 g/2 ms
nach EN 60068-2-27 <sup>2)</sup>	
Vibrationsbelastung	12 g, 10...2000 Hz
nach EN 60068-2-6 <sup>2)</sup>	
Schutzart nach IEC 60529	IP67
Externe Magnetfelder	- < 30 mT (um permanente Schädigung zu vermeiden) - < 1 mT (um Messung nicht zu beeinflussen)
Luftfeuchtigkeit	< 90 %, nicht betauend

**7.3 Spannungsversorgung**

Betriebsspannung <sup>3)</sup>	5 V ±5 %
Stromaufnahme	< 50 mA + Stromaufnahme der Steuerung (abhängig vom Innenwiderstand), bei 5 V Betriebsspannung
Verpolschutz	nein
Überspannungsschutz	nein
Spannungsfestigkeit (GND gegen Gehäuse)	500 V DC

**7.4 Ausgang**

Ausgangssignale	Siehe Tab. 4-2 auf Seite 12
Ausgangsschaltung	RS422 (Line Driver)

**7.5 Maße, Gewichte**

Leseabstand	Siehe Tab. 4-1 auf Seite 11
Sensorkopf-Maßkörper	
Maximale Verfahrengeschwindigkeit	20 m/s (je nach Typ, siehe Tab. 6-1 und Tab. 6-2 auf Seite 17)
Gewicht (Sensorkopf)	21 g (ohne Kabel)
Material (Gehäuse)	Aluminium
Temperaturkoeffizient Maßkörper (wie Stahl)	10,5×10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>

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

<sup>2)</sup> Einzelbestimmung nach Balluff-Werknorm

<sup>3)</sup> 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.

## 7

### Technische Daten (Fortsetzung)

#### 7.6 Anschluss

<b>KA_ _ (Kabel)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- PUR</li><li>- 12-adrig (6×2×0,08 mm<sup>2</sup>)</li><li>- gute Umweltbeständigkeit</li><li>- schleppkettentauglich</li></ul>
Temperaturbeständigkeit	-25 °C...+80 °C
Kabeldurchmesser	max. 5,6 mm
Biegeradius Kabel	min. 15-facher Kabeldurchmesser (bewegt) min. 7,5-facher Kabeldurchmesser (fest montiert)
<b>KA_ _-S284 (Steckverbinder)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- PUR</li><li>- mit fertig konfektioniertem, umspritzten Stecker M12/12-polig (-S284)</li></ul>
<b>KF_ _ (Kabel)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- PUR</li><li>- 8-adrig (4×2×0,08 mm<sup>2</sup>)</li><li>- gute Umweltbeständigkeit</li><li>- für feste Verlegung</li></ul>
Temperaturbeständigkeit	-40 °C...+80 °C
Kabeldurchmesser	max. 5,2 mm
Biegeradius Kabel	min. 5-facher Kabeldurchmesser (fest montiert)
<b>KD_ _ (Kabel)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- PUR</li><li>- 12-adrig (6×2×0,08 mm<sup>2</sup>)</li><li>- gute Umweltbeständigkeit</li><li>- schleppkettentauglich</li></ul>
Temperaturbeständigkeit	-40 °C...+80 °C
Kabeldurchmesser	max. 5,5 mm
Biegeradius Kabel	min. 7-facher Kabeldurchmesser (bewegt)

# BML-S1F\_-A/Q\_...-M\_ 0- 0-... Inkrementelles magnetkodiertes Wegmesssystem

## 8

### Zubehör

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

#### 8.1 Maßkörper

- i** Bei der Auswahl des Maßkörpers muss darauf geachtet werden, dass Magnetband-Maßkörper und Sensorkopf zusammen passen. Dies gilt im besonderen für folgende Faktoren:
- Polbreite (1 oder 2 mm), siehe Kapitel 3.2.1
  - Referenzpunkte (kein, ein, zwei oder mehrere (fixperiodisch)), siehe Kapitel 3.3

Ausführliche technische Beschreibung und Montageanleitung für Magnetbandmaßkörper und rotative Maßkörper (Magnetringe), siehe separate Anleitungen unter [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

#### 8.2 Steckverbinder

Zulässiger Biegeradius

- Feste Verlegung 7,5 × Außendurchmesser
- Bewegt 15 × Außendurchmesser

Kabelmaterial PUR

Stecker M12x1, 12-polig

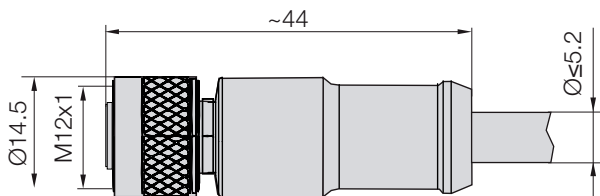


Bild 8-1: Stecker M12, 12-polig

- i** Pinbelegung und Farben siehe Tab. 4-2 auf Seite 12.

Typ	Bestellcode
BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-020-C009	BCC09MW
BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-050-C009	BCC09MY
BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-100-C009	BCC09MZ <sup>1)</sup>
BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-150-C009	BCC09N0 <sup>1)</sup>
BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-200-C009	BCC09N1 <sup>1)</sup>

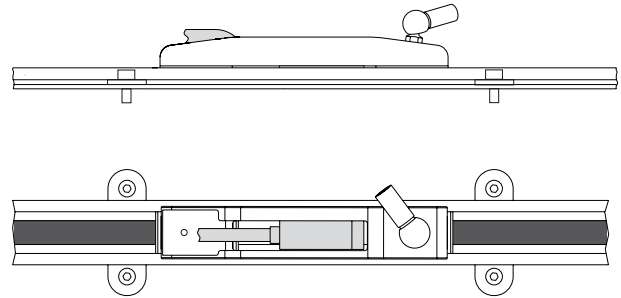
<sup>1)</sup> Bei Kabellängen  $\geq 10$  m muss in der Steuerung für die A/B-Schnittstelle BML-S1F\_... eine Schutzbeschaltung gegen Stoßspannungen (EN 61000-4-5) vorgesehen werden.

Beispiele:

- BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-**020**-C009 = Kabellänge 2 m
- BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-**050**-C009 = Kabellänge 5 m

#### 8.3 Geführtes Magnetband-Wegmesssystem

Sensorführung bestehend aus einer Aluminiumschiene **BML-R01-M\_...** für die Aufnahme des Magnetbandes und einem Schlitten **BML-C02 (BAM01MH)** mit Gleitern, der den Sensorkopf führt.



#### 8.4 BDD-Zähler

##### BDD 611-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004K)

- Ein-Achs-Zähler für alle BML-S...
- min. Flankenabstandscodex E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

##### BDD 622-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004M)

- Zwei-Achs-Zähler für alle BML-S...
- min. Flankenabstandscodex E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

##### BDD 632-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004P)

- Drei-Achs-Zähler für alle BML-S...
- min. Flankenabstandscodex E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

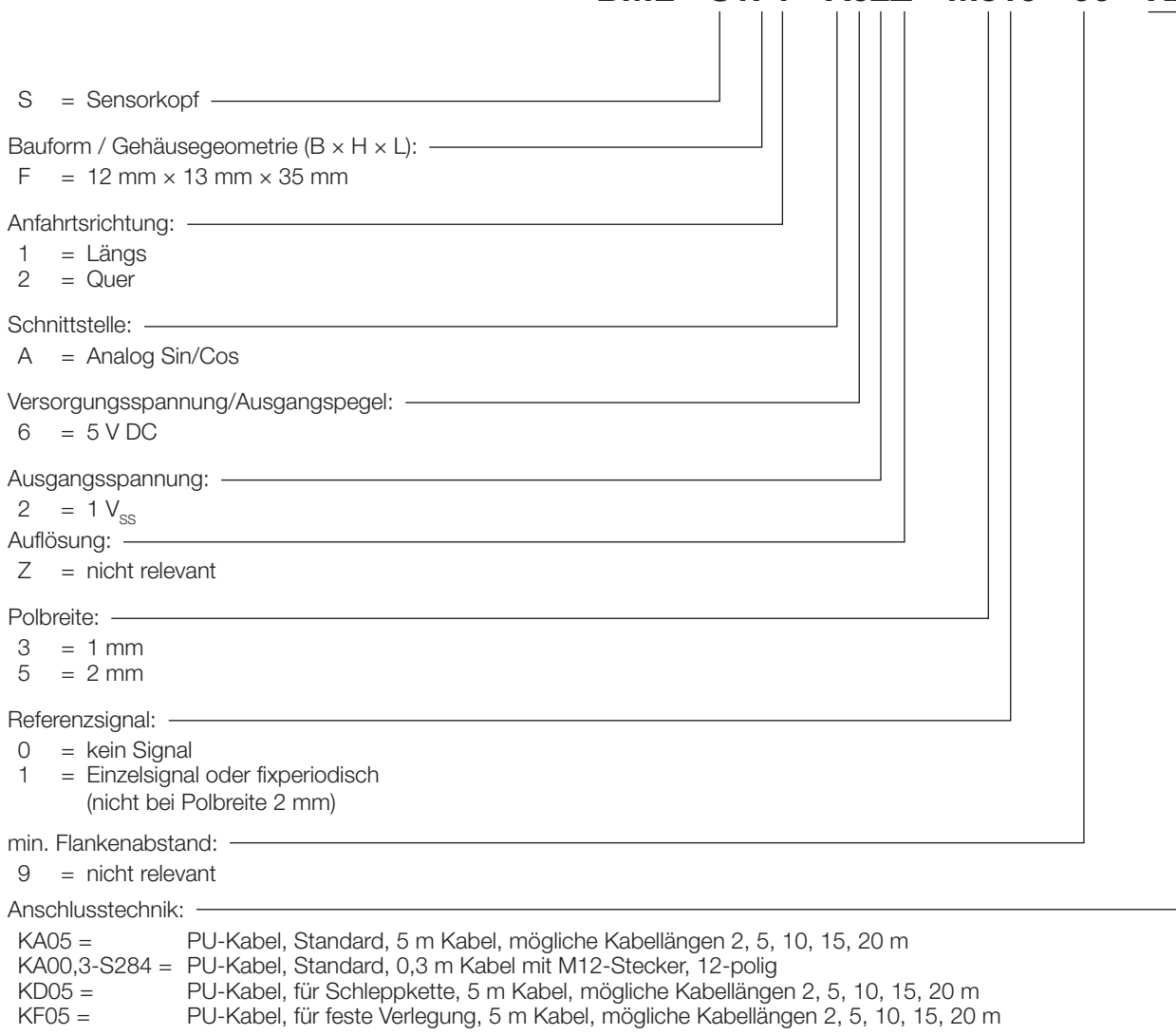
Alle Zähler benötigen 24 V DC Betriebsspannung. Für Betrieb an 230 V steht ein Netzteil zur Hutschienenmontage **BAE PS-XA-1W-24-007-001 (BAE0001)** zur Verfügung.

**9**

**Typenschlüssel**

**BML-S1F\_-A...**

**BML - S1F1 - A62Z - M310 - 90 - KA05**



# BML-S1F\_-A/Q\_...-M\_ 0- 0-... Inkrementelles magnetkodiertes Wegmesssystem

9

## Typenschlüssel (Fortsetzung)

### BML-S1F\_-Q...

### BML - S1F1 - Q61D - M310 - G0 - KA05

S = Sensorkopf

Bauform / Gehäusegeometrie (B × H × L):

F = 12 mm × 13 mm × 35 mm

Anfahrtsrichtung:

1 = Längs

2 = Quer

Schnittstelle:

Q = digitales Rechtecksignal

Versorgungsspannung:

6 = 5 V DC

Ausgangspegel:

1 = differenzielles Spannungssignal (RS422)

Auflösung (Flankenabstand A/B):

D = 1 µm

E = 2 µm

S = 4 µm

F = 5 µm

G = 10 µm

I = 20 µm

BML-S1F...**M3**...: nur D, E, F, G

BML-S1F...**M5**...: nur E, S, G, I

Polbreite:

3 = 1 mm

5 = 2 mm

Referenzsignal:

0 = kein Signal

1 = Einzelsignal oder fixperiodisch (nicht bei Polbreite 2 mm)

2 = polperiodisches Signal (nicht bei Polbreite 2 mm)

min. Flankenabstand:

D = 0,12 µs

E = 0,29 µs

F = 0,48 µs

G = 1 µs

H = 2 µs

K = 4 µs

L = 8 µs

N = 16 µs

P = 24 µs

Anschluss technik:

KA05 = PU-Kabel, Standard, 5 m Kabel, mögliche Kabellängen 2, 5, 10, 15, 20 m

KA00,3-S284 = PU-Kabel, Standard, 0,3 m Kabel mit M12-Stecker, 12-polig

KD05 = PU-Kabel, für Schleppkette, 5 m Kabel, mögliche Kabellängen 2, 5, 10, 15, 20 m

KF05 = PU-Kabel, für feste Verlegung, 5 m Kabel, mögliche Kabellängen 2, 5, 10, 15, 20 m

10

Anhang

10.1 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 ist zu groß.	Das Wegmesssystem muss eine Betriebsspannung von 5 V $\pm$ 5 % erhalten. Die Spannung über die Sense-Leitung prüfen (Spannungsabfall siehe Seite 13).
	Leitungen sind nicht richtig angeschlossen.	Leitungen anhand der Schaltbilder prüfen.
	Die Orientierung des Maßkörpers ist falsch.	Orientierung des Maßkörpers prüfen: Die Referenzpunkt-Markierung muss auf der rechten Seite des Sensorkopfes liegen (Bild 3-4). Maßkörper austauschen.
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 Sensorkopfes justieren. Zur Prüfung den Kopf von Hand über die gesamte Messstrecke verfahren.
	Die Magnetpole des Maßkörpers sind stellenweise beschädigt (mechanisch oder durch starke Magnete).	Maßkörper austauschen.
Positionssignal rauscht sehr stark.	Der Abstand zwischen Sensorkopf und Maßkörper ist zu groß.	Den Sensorkopf in geringerem Abstand zum Maßkörper befestigen.
Referenzsignal wird nicht ausgegeben.	Die Orientierung des Maßkörpers mit Referenzpunkt ist falsch.	Orientierung des Maßkörpers prüfen: Die Referenzpunkt-Markierung muss auf der rechten Seite des Sensorkopfes liegen (Bild 3-4). Maßkörper austauschen.
Die Linearitätsabweichung liegt außerhalb der Toleranz.	Der Sensorkopf bewegt sich nicht parallel zum Maßkörper (Toleranz siehe Bild 4-1). Der Abstand/Winkel zwischen Sensorkopf und Maßkörper ist zu groß.	Den Sensorkopf korrekt positionieren/ orientieren (siehe Kapitel 4).



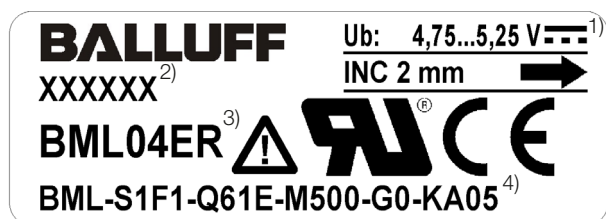
## 10 Anhang (Fortsetzung)

### 10.2 Zusammenhang Flankenabstand – Zählfrequenz

Flankenabstand (= Impulsbreite) min. edge separation [µs]	Steuerung erkennt mindestens max. Zählfrequenz [kHz] <sup>1)</sup>	Steuerung hat die min. Abtastfrequenz [kHz]
<b>D</b> 0,12	8.333	16.667
<b>E</b> 0,29	3.448	6.897
<b>F</b> 0,48	2.083	4.167
<b>G</b> 1	1.000	2.000
<b>H</b> 2	500	1.000
<b>K</b> 4	250	500
<b>L</b> 8	125	250
<b>M</b> 10	100	200
<b>N</b> 16	63	125
<b>P</b> 24	42	83
<b>R</b> 100	10	20

<sup>1)</sup> Signalperiode = 1/4 × Zählfrequenz

### 10.3 Typenschild



<sup>1)</sup> Versorgungsspannung

<sup>2)</sup> Seriennummer

<sup>3)</sup> Bestellcode

<sup>4)</sup> Typ

Bild 10-1: Typenschild BML-S...

**www.balluff.com**

**Headquarters**

**Germany**

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

**Global Service Center**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn

**BML-S1F\_-A/Q\_ \_ \_ -M\_ \_ 0- \_ 0-KA/KD/KF\_ \_ \_**  
**BML-S1F\_-A/Q\_ \_ \_ -M\_ \_ 0- \_ 0-KA\_ \_ -S284**

User's Guide



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

<b>1</b>	<b>Notes to the user</b>	<b>5</b>
1.1	Validity	5
1.2	Symbols and conventions	5
1.3	Scope of delivery	5
1.4	Approvals and markings	5
<b>2</b>	<b>Safety</b>	<b>6</b>
2.1	Intended use	6
2.2	General safety notes for the linear encoder	6
2.3	Explanation of the warnings	6
2.4	Disposal	6
<b>3</b>	<b>Construction and function</b>	<b>7</b>
3.1	Construction	7
3.1.1	Overview	7
3.1.2	Positioning	8
3.2	Function	8
3.2.1	Sensor head and magnetic tape	8
3.3	Reference point function	9
<b>4</b>	<b>Installation and connection</b>	<b>10</b>
4.1	Distances and tolerances	10
4.2	Assembling the sensor head	11
4.3	Electrical connection	12
4.3.1	Cable connection/connector S284	12
4.4	Voltage drop in the supply	13
4.5	Shielding and cable routing	13
<b>5</b>	<b>Startup</b>	<b>14</b>
5.1	Starting up the system	14
5.2	Check system function	14
5.3	Operating notes	14
<b>6</b>	<b>Interfaces</b>	<b>15</b>
6.1	Analog output signal (BML-S1F_-A...)	15
6.2	Digital rectangular signal (BML-S1F_-Q...)	16
6.2.1	Digital incremental measuring system	16
6.2.2	Maximum movement speed, resolution, and edge distance	17
6.2.3	Additional parameters for rotative applications	18
6.3	Circuitry for reference position	18
<b>7</b>	<b>Technical data</b>	<b>19</b>
7.1	Accuracy	19
7.2	Ambient conditions	19
7.3	Supply voltage	19
7.4	Output	19
7.5	Dimensions, weights	19
7.6	Connection	20

<b>8</b>	<b>Accessories</b>	<b>21</b>
8.1	Magnetic tape	21
8.2	Connector	21
8.3	Guided magnetic tape position measuring system	21
8.4	BDD counter	21
<b>9</b>	<b>Type code breakdown</b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>Appendix</b>	<b>24</b>
10.1	Troubleshooting	24
10.2	Connection between edge distance/counting frequency	25
10.3	Part label	25



## 2

### Safety

#### 2.1 Intended use

The BML magnetic linear encoder is intended for communication with a machine controller (e.g. PLC). It is intended to be installed into a machine or system. Flawless function in accordance with the specifications in the technical data is ensured only when using original BALLUFF accessories. Use of any other components will void the warranty.

Non-approved 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 linear encoder

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

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

The **operator** is responsible for ensuring that local safety regulations are observed. In particular, the operator must take steps to ensure that a defect in the position measuring system will not result in hazards to persons or equipment. If defects and unresolvable faults occur in the position measuring 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
<b>Hazard type and source</b> Consequences if not complied with ▶ Measures to avoid hazards

The individual signal words mean:

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

#### 2.4 Disposal

- ▶ Observe the national regulations for disposal.



# BML-S1F\_-A/Q\_-\_-M\_0-0-... Incremental Magnetic Linear Encoder



## Construction and function

### 3.1 Construction

Connection type: ...-KA/KD/KF\_ \_

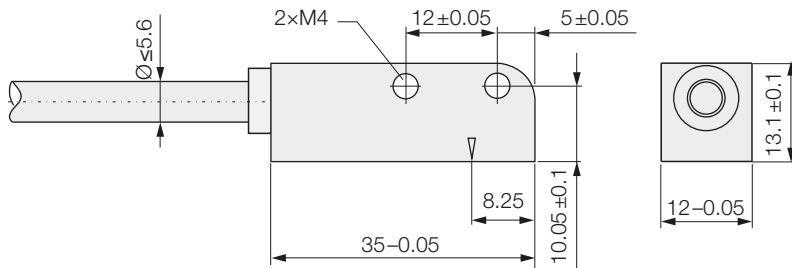


Fig. 3-1: BML-S1F\_-A/Q\_-\_-M\_0-0-...-KA/KD/KF\_ \_ construction

- i**
- An 8.8 M3 cylinder screw may be tightened with max. 1.5 Nm if it has been screwed in at least 10 mm.
  - An 8.8 M4 cylinder screw may be tightened with max. 2.3 Nm if it has been screwed in at least 10 mm.
  - Secure the screws against unintended loosening (e.g. with locking paint).

Connection type: ...-KA\_ \_-S284

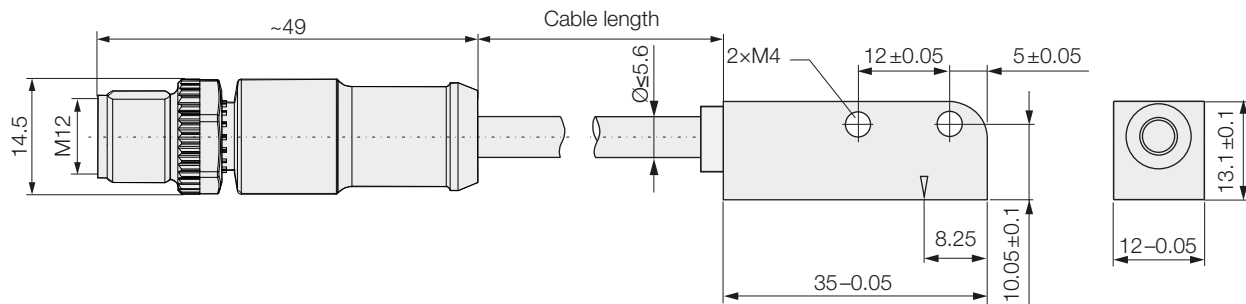


Fig. 3-2: BML-S1F\_-A/Q\_-\_-M\_0-0-...-KA\_ \_-S284 construction

#### 3.1.1 Overview

**BML-S1F1...M\_00/  
BML-S1F1-Q6...M320**

- Lengthwise direction
- No reference sensor

**BML-S1F2...M\_00/  
BML-S1F2-Q6...M320**

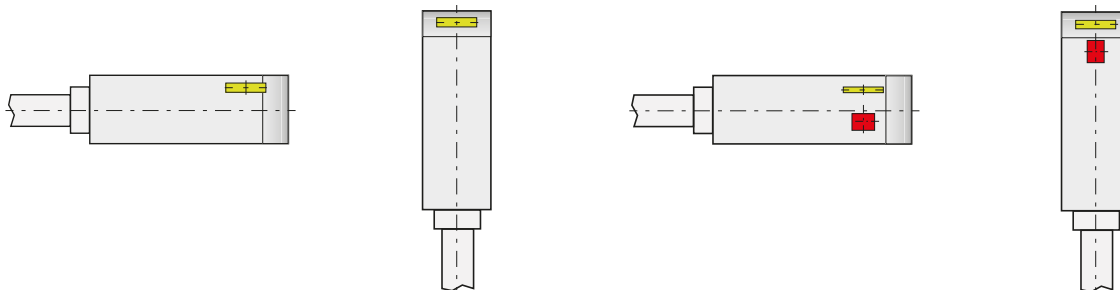
- Crosswise direction
- No reference sensor

**BML-S1F1...M310**

- Lengthwise direction
- With reference sensor

**BML-S1F2...M310**

- Crosswise direction
- With reference sensor



- Incremental sensor
- Reference sensor

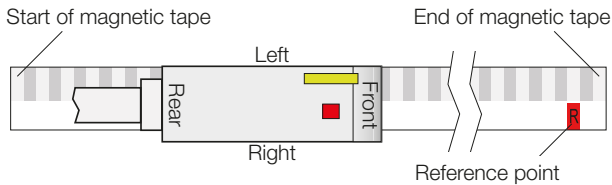
Fig. 3-3: Overview of versions

**3**

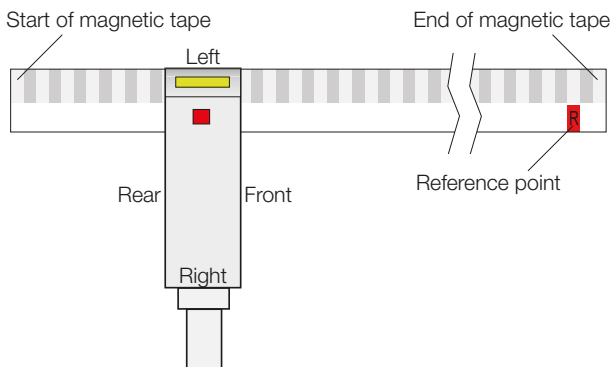
**Construction and function (continued)**

**3.1.2 Positioning**

**BML-S1F1... (lengthwise direction)**



**BML-S1F2... (crosswise direction)**



- Incremental sensor
- Reference sensor

Fig. 3-4: Positioning of the two BML types BML-S1F1... and BML-S1F2...

**3.2 Function**

The BML is a magnetically coded, non-contact, incremental position measuring system consisting of a sensor head and magnetic tape. The sensor head and magnetic tape are mounted on the machine. The magnetic tape contains alternating north and south poles. The incremental sensor in the sensor head measures the magnetic alternating field. Moving without any contact over the magnetic tape, the sensor senses the magnetic periods, allowing the controller to detect the travel range.

- i** – To function correctly, the bottom of the sensor head must always be above the magnetic tape (see Distances and tolerances on page 10).
- For a complete technical description and assembly instructions for magnetic tapes, please see the magnetic tape user's guide at [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

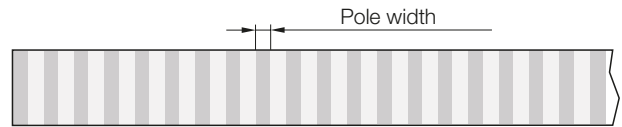
The system is available with or without a reference point function. In a system with a reference point function, the reference position is integrated in the magnetic tape and the function is implemented via magnetic sampling.

- i** Not all variants cover the illustrated functions and deviations from the illustrations shown may occur.

**3.2.1 Sensor head and magnetic tape**

- i** The magnetic tape is not included in the scope of delivery and must be ordered separately. When selecting the magnetic tape, make sure the magnetic tape and sensor head are compatible. This particularly applies to the following factors:
  - Pole width (1 or 2 mm), see below
  - Reference points (none, one, two or more (fixed periodic)), see section 3.3

**Magnetic tape**



**Sensor head**

**BML-S1F\_-\_-M\_0-...**

Pole width	Reference signal
3 = 1 mm	0 = No reference signal
5 = 2 mm	1 = With single, double, or fixed periodic reference signal (not with 2 mm pole width)
	2 = Pole-periodic reference signal (only with BML-S1F...-Q61... (digital), not with 2 mm pole width)

**3.3 Reference point function**

For every incremental position measuring system, the reference position is the indispensable starting point for counting.

The way the reference position is detected depends on the sensor head, the magnetic tape, and the controller.

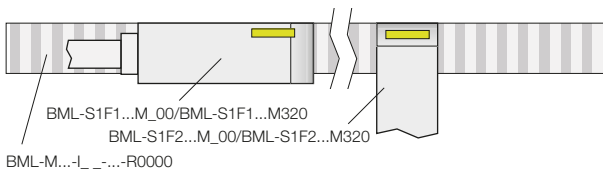
Advantages of pole-periodic and fixed periodic magnetic tapes: The magnetic tapes can be purchased in long lengths and cut individually.

Reference point functions are possible with both linear and round magnetic tapes.

**No or pole-periodic reference signal:**

System consisting of:

- BML-S1F...-M\_00-... (none) or BML-S1F...-Q61...-M320-... (pole-periodic)
- BML-M...-I\_...-R0000 magnetic tape



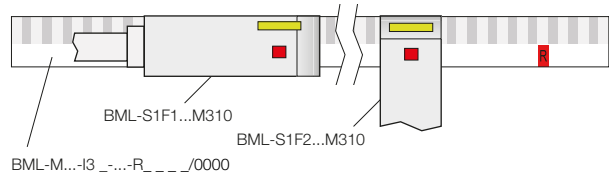
In the most basic position measuring system, the sensor head detects the magnetic periods using the incremental sensors. The magnetic tape contains a track with magnetic north and south poles. The position is detected by the controller by adding up the counted increments.

With a pole-periodic reference signal, a reference signal is output for each magnetic pole, i.e. every 1 mm. In this case, an external reference switch must be set at the selected reference point signal. The controller evaluates the reference position at the moment when the switch and the reference signal from the sensor head are active.

**Single or double reference signal:**

System consisting of:

- BML-S1F...-M310-...
- BML-M...-I3\_...-R\_.../0000 (single signal) or BML-M...-I3\_...-R\_.../ (double signal) magnetic tape

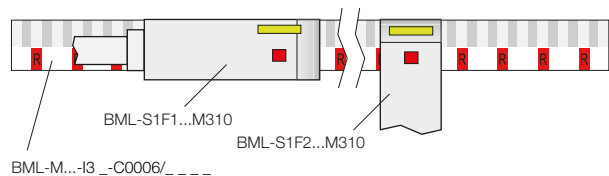


A sensor head with an additional reference point sensor can output a reference signal as soon as it reaches the magnetically coded reference point on the second track of the magnetic tape. An external reference switch is not necessary.

**Fixed-periodic reference signals:**

System consisting of:

- BML-S1F...-M310-...
- BML-M...-I3\_...-C0006/\_... magnetic tape



The sensor head with additional reference point sensor can also be combined with a magnetic tape with fixed-periodic reference points. Here, the references points are integrated over the entire length of the tape at specific, uniform distances, e.g. every 10 cm.

To determine the exact absolute position, the reference run must be performed up to the external selection switch.

**4**

**Installation and connection**

**4.1 Distances and tolerances**

During assembly, make sure that the sensor 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. A gap of 0.1 mm (approximately the thickness of a sheet of paper) is recommended.

- i** For optimum measuring behavior, the free area of magnetizable material must be maintained.
- i** Body of revolution: The minimum diameter of 30 mm must not be fallen below.

**Linear and rotative applications:**

**BML-S1F1**

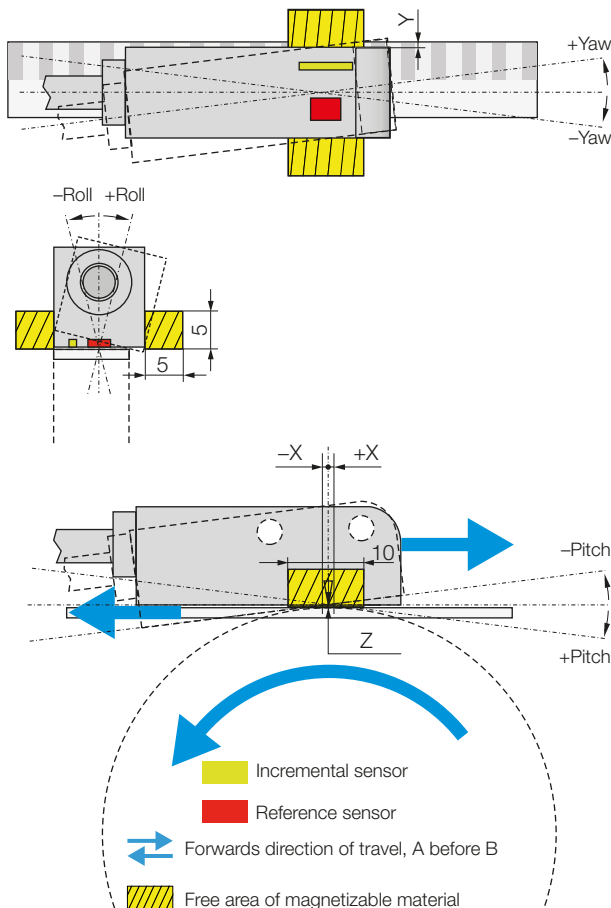


Fig. 4-1: Distances and tolerances BML-S1F1...

**BML-S1F2**

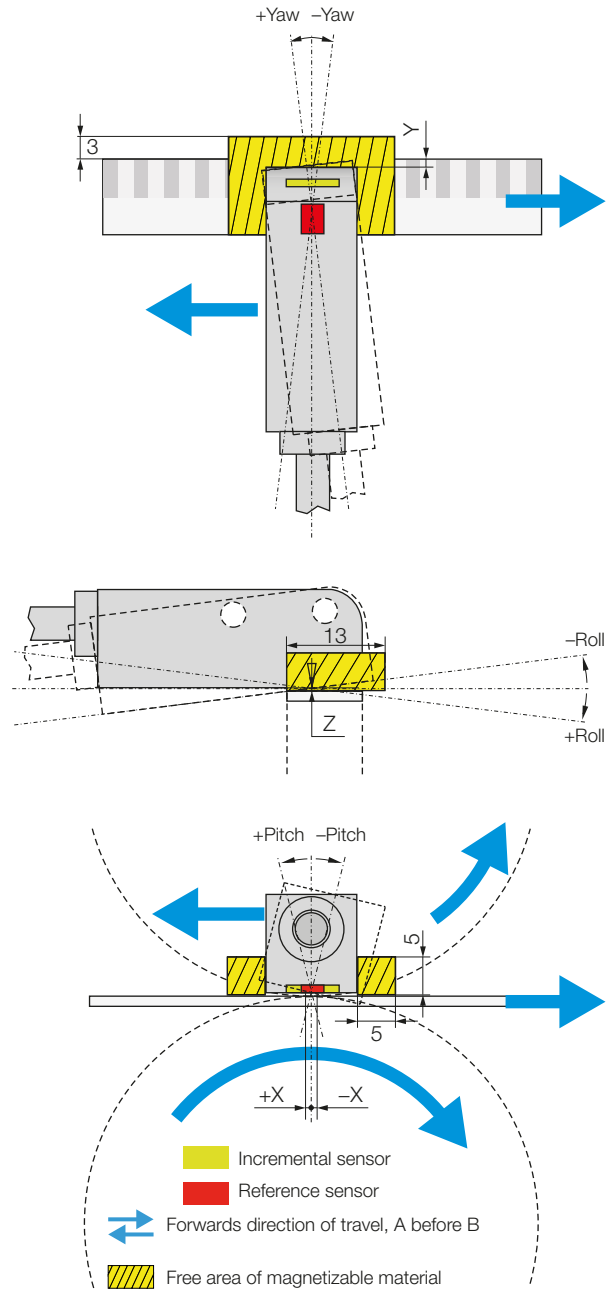


Fig. 4-2: Distances and tolerances BML-S1F2...

**4**

**Installation and connection (continued)**

	Distances/angles			
	BML-...M3_... (1 mm without/with reference signal)		BML-...M500... (2 mm without reference signal)	
	BML-S1F1-...	BML-S1F2-...	BML-S1F1-...	BML-S1F2-...
<b>Z</b> (sensor/magnetic tape gap)	0.01 to 0.35 mm (with cover strip max. 0.2 mm)		0.01 to 1.25 mm (with cover strip max. 1.1 mm)	
<b>Y</b> (side offset)	0.5 ±0.5	0 ±0.5	0.5 ±0.5	0 ±0.5
<b>X</b> (tangential offset) <b>Only rotative applications:</b>	Max. ±0.5 mm			
<b>Yaw</b>	< ±1°			
<b>Pitch</b>	< ±1°			
<b>Roll</b>	< ±1°			

Tab. 4-1: Distances and tolerances

**4.2 Assembling the sensor head**

**NOTICE**

**Interference in function**

Improper assembly of the magnetic tape and sensor head may impair function of the position measuring system and lead to increased wear or damage to the system.

- ▶ All permissible distance and angle tolerances (see section 4.1) 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 position measuring system must be installed in accordance with the indicated degree of protection.

External magnetic fields change the functional properties.

- ▶ The magnetic tape may not be influenced by strong external magnetic fields (> 30 mT).
- ▶ Direct contact with magnetic clamps or other permanent magnets must be avoided.

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

- ▶ Provide the cable with a strain relief.

A too-high tightening torque may damage the housing.

- ▶ Tighten the screws with the appropriate tightening torque (note the information on page 7).

# BML-S1F\_-A/Q\_-\_-M\_-\_0-\_0-... Incremental Magnetic Linear Encoder

## 4 Installation and connection (continued)

### 4.3 Electrical connection

**i** Note the information on shielding and cable routing on page 13.

#### 4.3.1 Cable connection/connector S284

##### BML-S1F\_-\_-M\_-\_0-\_0-KA/KD\_-\_ and BML-S1F\_-\_-M\_-\_0-\_0-KA\_-S284

12-wire cable with sense lines (measuring lines) to avoid voltage drops in the supply (see Tab. 4-2, pins 1 to 12, shield).

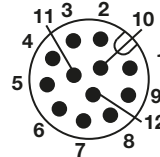


Fig. 4-3: M12 plug pin assignment (view on pin side),  
BML-S1F\_-\_-M\_-\_-0- KA\_-S284

##### BML-S1F\_-\_-M\_-\_-0-KF\_-\_-

8-wire cable (see Tab. 4-2, pins 1 to 8, shield).

Pin	Wire color	Signal						Description
		BML-S1F1-A...		BML-S1F2-A...		BML-S1F-Q...		
		...-M310-...	...-M_00-...	...-M310-...	...-M_00-...	...-M310-...	...-M_00-...	
1	WH						+A	Digital rectangular signal
		+B(+cos)		-B(-cos)				
2	BN						-A	Digital rectangular signal
		-B(-cos)		+B(+cos)				
3	GN						+B	Digital rectangular signal
		-A(-sin)		+A(+sin)				
4	YE						-B	Digital rectangular signal
		+A(+sin)		-A(-sin)				
5	GY	+Z	Must remain free	+Z	Must remain free	+Z	Must remain free	Reference signal
6	PK	-Z		-Z		-Z		Reference signal
7	BU	GND						Sensor head ground (0 V)
8	RD	+5 V DC						Supply voltage
9	BK*	GND sense						GND sense
10	VT*	UB sense						UB sense
11	GY-PK/TR*	Must remain free						
12	RD-BU/OG*	Must remain free						
Shield	TR	PE						Connector housing/shield

\* Not with BML-S1F\_-\_-M\_-\_-0-KF\_-\_-

Tab. 4-2: Connection assignment BML-S1F\_-\_-M\_-\_-0-KA/KD\_-\_ and BML-S1F\_-\_-M\_-\_-0- KA\_-S284

## 4

### Installation and connection (continued)

#### 4.4 Voltage drop in the supply

**i** While operating at 5 V, the operating voltage must be  $5\text{ V} \pm 5\%$ . To compensate for voltage drops in the supply, we recommend using a regulated power supply with sense input (Fig. 4-4).

If this is not possible or desired, integrate the sense lines of the 12-wire cable (not with 8-wire cable BML-...-KF...) parallel to the +5 V and GND lines (Fig. 4-5).

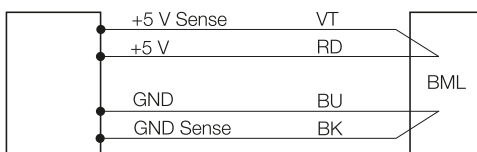


Fig. 4-4: Power supply with sense line

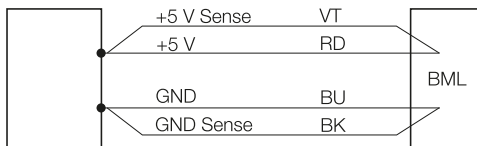


Fig. 4-5: 5-V power supply without sense line

#### 4.5 Shielding and cable routing

**i** **Defined ground!**  
The position measuring system and the control cabinet must be at the same ground potential.

##### Shielding

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

- The cable shield must be grounded on the controller side, i.e. connected to the protective earth conductor.
- 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 position measuring system is a magnetically coded system.

It is important to maintain adequate distance between the position measuring system and strong external magnetic fields.

##### Cable routing

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

The cable must be routed tension-free.

##### Bending radius for fixed cable

For information on the permissible bending radius, see section 7.6 on page 20.

##### Cable length

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

**i** **Observe voltage drop in cable!**  
The cable has a resistance of approx. 0.4 Ohm/m (back and forth). The nominal voltage on the BML must not be undercut.

### 5.1 Starting up the system

**⚠ DANGER**

**Uncontrolled system movement**

When starting up, if the position measuring 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. Check measured values in the controller and reset if necessary.

### 5.2 Check system function

Check all functions as follows after assembling the position measuring system or exchanging the sensor head:

1. Switch on the sensor supply voltage.
2. Move the sensor head along the entire measuring range and check that all signals are output. To do this, mark the start position, move slowly forward, and then move back quickly into the start position. Use a BDD counter or the controller to count the impulses. The system has been set correctly if the impulses have the same value as the start value.
3. Check that the count direction corresponds with the direction of travel.

### 5.3 Operating notes

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



**6**

**Interfaces**

**6.1 Analog output signal**

(BML-S1F\_-A...)

With the analog sine and cosine signals +A (+Sin), -A (-Sin), +B (+Cos) and -B (-Cos) the controller evaluates the relation of the signal amplitudes and, from the signals, interpolates the precise position within a period (Fig. 6-1). For a movement over several periods, the controller also counts the number of periods.

**i** For correct function, the sine signal and the cosine signal must be evaluated depending on the direction.

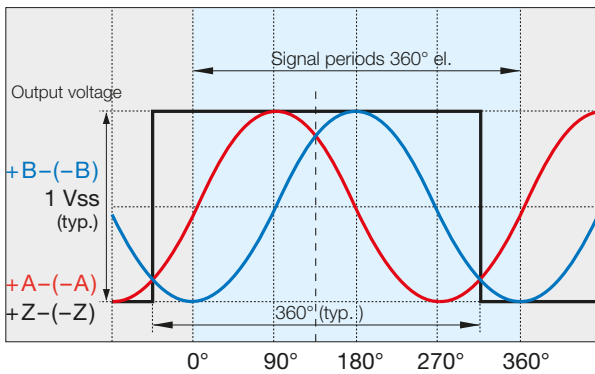


Fig. 6-1: Signals of the sine and cosine sensor, forward movement corresponds to increasing angle

The sensor transmits the measurement as an analog sine/cosine differential signal with an amplitude of approx. 1 Vss (peak/peak value) to the controller.

The period length is dependent on the pole width:

- BML-S1F\_-A...M3...: 1 mm
- BML-S1F\_-A...M5...: 2 mm

**i** If the sensor is supplied with voltage that is isolated from the processing electronics, the GND for this voltage must be connected to the GND of the processing electronics.

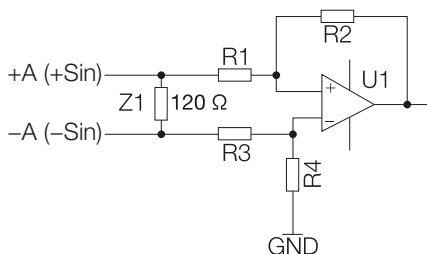


Fig. 6-2: Circuitry example of subsequent electronics with analog output

**6**

**Interface (continued)**

**6.2 Digital rectangular signal  
(BML-S1F\_-Q...)**

The sensor head converts the sine and cosine signals from the incremental sensors in digital A/B impulses and transfers them to the controller.

**6.2.1 Digital incremental measuring system**

The sensor transmits the measurement to the controller as a differential voltage signal (RS422).

The edge distance A/B corresponds to the mechanical resolution of the sensor head (e.g. 1 µm). The time between two edges is defined by the minimum edge distance and must be adjusted to the controller. The maximum movement speed is defined by the mechanical resolution and the minimum edge distance (see Tab. 6-1 and Tab. 6-2).

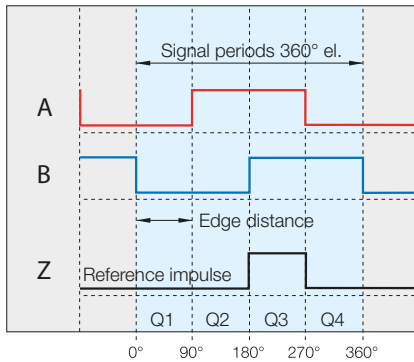


Fig. 6-3: Digital output signals for forward movement

The digital A/B impulses are interpolated in the sensor head. The two digital impulses A and B are electrically phase-delayed by 90°, the algebraic sign of the phase difference depends on the direction of movement of the sensor (Fig. 4-1/Fig. 4-2).

Each edge change of A or B is a counting step for the cycle counter (up/down counter). With a leading signal A, the counter reading increases and it decreases with a leading signal B. The controller knows the precise increment position at all times, without having to periodically query the sensor (real-time capability).

The position of the Z signal may be different in the position measuring systems (Q1 to Q4, see Fig. 6-3). It is, however, always one increment wide.

**i** If the sensor is supplied with voltage that is isolated from the processing electronics, the GND for this voltage must be connected to the GND of the processing electronics.

**i** For correct function, the A and B signal must be evaluated depending on the direction.

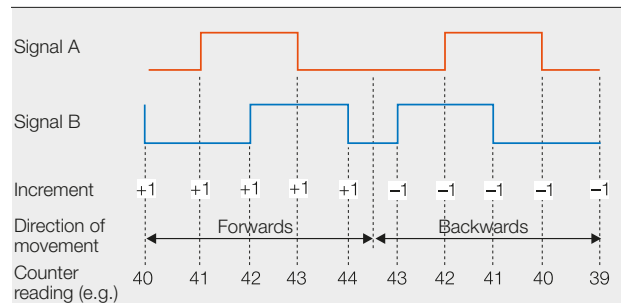


Fig. 6-4: BML output signals with cycle counter

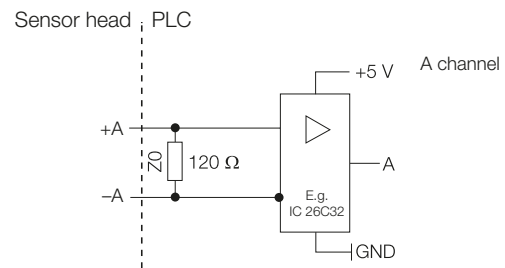


Fig. 6-5: Circuitry of subsequent electronics (RS422)

# BML-S1F\_-A/Q\_...-M\_0-0-... Incremental Magnetic Linear Encoder

## 6

### Interface (continued)

#### 6.2.2 Maximum movement speed, resolution, and edge distance

There is a connection between the selected resolution of the sensor head, the minimum edge distance, and the possible movement speed that is illustrated in Tab. 6-1 and Tab. 6-2.

#### BML-S1F...-M3...: system accuracy up to 10 µm

Min. edge distance <sup>1)</sup>	V <sub>max</sub> acc. to edge distance and resolution			
	Resolution			
	D 1 µm	E 2 µm	F 5 µm	G 10 µm
<b>D</b> 0.12 µs	5 m/s	10 m/s	20 m/s <sup>2)</sup>	20 m/s <sup>2)</sup>
<b>I</b> 0.29 µs	2 m/s	4 m/s	10 m/s	10 m/s
<b>F</b> 0.48 µs	1 m/s	2 m/s	5.41 m/s	5.41 m/s
<b>G</b> 1 µs	0.65 m/s	1.3 m/s	2.95 m/s	2.95 m/s
<b>H</b> 2 µs	0.3 m/s	0.6 m/s	1.54 m/s	1.54 m/s
<b>K</b> 4 µs	0.15 m/s	0.3 m/s	0.79 m/s	0.79 m/s
<b>L</b> 8 µs	0.075 m/s	0.15 m/s	0.34 m/s	0.34 m/s
<b>N</b> 16 µs	0.039 m/s	0.078 m/s	0.19 m/s	0.19 m/s
<b>P</b> 24 µs	0.026 m/s	0.052 m/s	0.13 m/s	0.13 m/s

<sup>1)</sup> Connection between edge distance and counting frequency, see appendix for table.

<sup>2)</sup> BML-S1F...-M310... (with reference sensor):  
max. movement speed 10 m/s

Tab. 6-1: BML-S1F...-M3...: Selection aid for maximum movement speed

#### BML-S1F...-M5...: system accuracy up to 20 µm

Min. edge distance <sup>1)</sup>	V <sub>max</sub> acc. to edge distance and resolution			
	Resolution			
	E 2 µm	S 4 µm	G 10 µm	I 20 µm
<b>D</b> 0.12 µs	10 m/s	20 m/s	20 m/s	20 m/s
<b>I</b> 0.29 µs	4 m/s	8 m/s	20 m/s	20 m/s
<b>F</b> 0.48 µs	2 m/s	4 m/s	10.82 m/s	10.82 m/s
<b>G</b> 1 µs	1.3 m/s	2.6 m/s	5.9 m/s	5.9 m/s
<b>H</b> 2 µs	0.6 m/s	1.2 m/s	3.08 m/s	3.08 m/s
<b>K</b> 4 µs	0.3 m/s	0.6 m/s	1.58 m/s	1.58 m/s
<b>L</b> 8 µs	0.15 m/s	0.3 m/s	0.68 m/s	0.68 m/s
<b>N</b> 16 µs	0.078 m/s	0.158 m/s	0.38 m/s	0.38 m/s
<b>P</b> 24 µs	0.052 m/s	0.104 m/s	0.26 m/s	0.26 m/s

<sup>1)</sup> Connection between edge distance and counting frequency, see appendix for table.

Tab. 6-2: BML-S1F...-M5...: Selection aid for maximum movement speed



If using the reference sensor, the max. movement speed is limited to 10 m/s.

The following applies for 4x evaluation (each edge is counted):

$$\text{Counting frequency of the controller} \geq \frac{1}{\text{Min. edge distance}}$$

$$\text{Period frequency} = \frac{\text{Counting frequency}}{4}$$

Example: edge distance = 1 µs  
Counting frequency = 1 MHz  
Period frequency = 250 kHz



#### Important!

- The controller/display must be able to count the minimum timed edge distances indicated in the tables (note the counting frequency of the controller!).
- The min. edge distance can even occur at a standstill due to the internal interpolation process.
- Always select the next-higher movement speed or the next-faster min. edge distance, otherwise position detection errors may be created by the controller during evaluation.

#### Sensor head design for controlling with 4x evaluation:

##### Example 1: BML-S1F...-M3...

Required resolution: 5 µm  
Max. movement speed: 7 m/s

- ▶ In Tab. 6-1: select column F.
- ▶ Select the row 10 m/s in column F.  
⇒ Edge distance E = 0.29 µs.

##### Example 2: BML-S1F...-M3...

Required resolution: 10 µm  
Max. counting frequency of the controller: 0.5 MHz  
Edge distance: 2 µs

- ▶ In Tab. 6-1: select row H in column G.  
⇒ Maximum possible movement speed: 1.54 m/s

#### Coding in the type code breakdown

BML-S1F1-Q61\_-M310-G\_0-KA05 (example)

```

    |
    |----- Min. edge distance
    |
    |----- Resolution
  
```



For further information, see Type code breakdown on pages 22 and 23.

**6**

**Interface (continued)**

**6.2.3 Additional parameters for rotative applications**

The BML position measuring system enables precise adjustment to the respective application with the rotative magnetic tapes (magnetic rings).

**Definition of impulses per rotation**

The number of required impulses per rotation varies depending on the application. It defines the resolution of the sensor head and the magnetic ring diameter.

**BML-S1F...**

Resolution	Impulses/rotation with 4x evaluation		
	Outer Ø of magnetic ring		
	72 mm	75.4 mm	122 mm
	Number of poles (with 1 mm pole width)		
	228	238	384
<b>D</b> 1 µm	228,000	238,000	384,000
<b>I</b> 2 µm	114,000	119,000	192,000
<b>F</b> 5 µm	45,600	47,600	76,800
<b>G</b> 10 µm	22,800	23,800	38,400
	Number of poles (with 2 mm pole width)		
	114	118	192
<b>I</b> 2 µm	114,000	118,000	192,000
<b>S</b> 4 µm	57,000	59,000	96,000
<b>G</b> 10 µm	22,800	23,600	38,400
<b>I</b> 20 µm	11,400	11,800	19,200

Tab. 6-3: BML-S1F...: selection aid for magnetic rings

**Maximum speed**

The BML system enables recording of rotative movements. The speed and magnetic ring diameter determine the speed of the ring on the sensor head.

The selection of the resolution and edge distance of the sensor head determines the maximum movement speed that the sensor can detect. This results in a maximum speed in accordance with the following formula:

$$\text{Max. speed [rpm]} = \frac{60 \times \text{max. movement speed [m/s]}}{\pi \times \text{magnetic ring diameter [m]}}$$

Maximum movement speed and minimum edge distance, see Tab. 6-1 and Tab. 6-2 on page 17.

**Recommendation:** max. speed 10 % less than the detected speed value.

Max. movement speed	RPM				
	Outer diameter				
	31 mm	49 mm	72 mm	75.4 mm	122 mm
20 m/s	12322	7795	5305	5066	3131
10 m/s	6161	3898	2653	2533	1565
5 m/s	3080	1949	1326	1266	783
2 m/s	1232	780	531	507	313
1 m/s	616	390	265	253	156

Tab. 6-4: Maximum speed of rotative magnetic tape (magnetic ring)

**Example:**

BML-S1F...-M3 sensor head with 1 µm (D) resolution and a min. edge distance of 0.12 µs (D). Tab. 6-1 on page 17 produces a max. movement speed of 5 m/s for this sensor head. With a magnetic ring diameter of 49 mm = 0.049 m, a speed of 1949 rpm can be achieved acc. to the formula (the value can also be read in Tab. 6-4 (column 49 mm/line 5)). Taking into account the recommendation to remain 10% below this, a speed of 1754 rpm should not be exceeded.

**6.3 Circuitry for reference position**

Depending on the type, the sensor transfers the following signals:

- No reference signal
- Single, double, or fixed-periodic reference signal that is magnetically coded in the magnetic tape
- A pole-periodic reference signal (period = 1 mm, reference signal width = edge distance, Fig. 6-1). If several reference signals must be transferred, an external selection switch must be mounted at the desired reference signal.

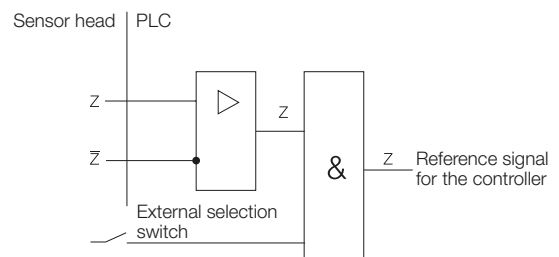


Fig. 6-6: Reference position circuitry

**7**

**Technical data**

The specifications are typical values at room temperature.

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

**7.1 Accuracy**

Position resolution	
Analog	Dependent on evaluation
Digital	
BML...-M3_ _-...	1 µm, 2 µm, 5 µm, 10 µm
BML...-M5_ _-...	2 µm, 4 µm, 10 µm, 20 µm
Repeat accuracy	< 1 increment
System accuracy	
BML...-M3_ _-...	±10 µm
BML...-M5_ _-...	±20 µm
Hysteresis	
BML...-M3_ _-...	≤ 2 µm
BML...-M5_ _-...	≤ 4 µm
Max. non-linearity of processing electronics	
BML...-M3_ _-...	≤ ±2 µm
BML...-M5_ _-...	≤ ±4 µm

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

Operating temperature	-20°C to +80°C
Storage temperature	-30°C to +85°C
Shock rating	100 g/6 ms
Continuous shock per EN 60068-2-27 <sup>2)</sup>	100 g/2 ms
Vibration load per EN 60068-2-6 <sup>2)</sup>	12 g, 10 to 2000 Hz
Degree of protection per IEC 60529	IP67
External magnetic fields	<ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt; 30 mT (to avoid permanent damage)</li> <li>- &lt; 1 mT (to avoid influencing the measurement)</li> </ul>
Relative humidity	< 90%, non-condensing

**7.3 Supply voltage**

Supply voltage <sup>3)</sup>	5 V ±5%
Current draw	< 50 mA + controller current draw (depending on internal resistance), at 5 V supply voltage
Reverse polarity protection	No
Overvoltage protection	No
Dielectric strength (GND to housing)	500 V DC

**7.4 Output**

Output signals	See Tab. 4-2 on page 12
Output circuit	RS422 (Line Driver)

**7.5 Dimensions, weights**

Reading distance sensor head/magnetic tape	See Tab. 4-1 on page 11
Maximum movement speed	20 m/s (depending on type, see Tab. 6-1 and Tab. 6-2 on page 17)
Weight (sensor head)	21 g (without cable)
Material (housing)	Aluminum
Magnetic tape temperature coefficient (like steel)	10.5×10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>

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

<sup>2)</sup> Individual specifications as per Balluff factory standard

<sup>3)</sup> 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.

## 7

### Technical data (continued)

#### 7.6 Connection

<b>KA_ _ (cable)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR</li> <li>- 12-wire (6×2×0.08 mm<sup>2</sup>)</li> <li>- Good environmental resistance</li> <li>- Suitable for use with drag chains</li> </ul>
Temperature resistance	-25°C to +80°C
Cable diameter	Max. 5.6 mm
Cable bending radius	Min. 15x cable diameter (moveable) Min. 7.5x cable diameter (permanently mounted)
<b>KA_ _ -S284 (connector)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR</li> <li>- With preassembled, molded plug M12/12-pin (-S284)</li> </ul>
<b>KF_ _ (cable)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR</li> <li>- 8-wire (4×2×0.08 mm<sup>2</sup>)</li> <li>- Good environmental resistance</li> <li>- For fixed routing</li> </ul>
Temperature resistance	-40°C to +80°C
Cable diameter	Max. 5.2 mm
Cable bending radius	Min. 5x cable diameter (permanently mounted)
<b>KD_ _ (cable)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR</li> <li>- 12-wire (6×2×0.08 mm<sup>2</sup>)</li> <li>- Good environmental resistance</li> <li>- Suitable for use with drag chains</li> </ul>
Temperature resistance	-40°C to +80°C
Cable diameter	Max. 5.5 mm
Cable bending radius	Min. 7x cable diameter (moveable)

# BML-S1F\_-A/Q\_...-M\_0\_0-... Incremental Magnetic Linear Encoder

## 8

### Accessories

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

#### 8.1 Magnetic tape

**i** When selecting the magnetic tape, make sure the magnetic tape and sensor head are compatible. This particularly applies to the following factors:

- Pole width (1 or 2 mm), see section 3.2.1
- Reference points (none, one, two or more (fixed periodic)), see section 3.3

For a complete technical description and assembly instructions for magnetic tapes and rotative magnetic tapes (magnetic rings), see the separate user's guides at [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

#### 8.2 Connector

Permissible bending radius

- Fixed routing 7.5 x outer diameter
- Moved 15 x outer diameter

Cable material PUR

Plug M12x1, 12-pin

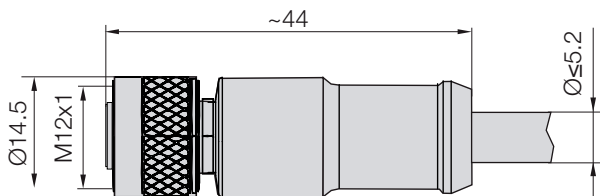


Fig. 8-1: M12 plug, 12-pin

**i** For the pin assignment and colors, see Tab. 4-2 on page 12.

Type	Ordering code
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-020-C009	BCC09MW
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-050-C009	BCC09MY
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-100-C009	BCC09MZ <sup>1)</sup>
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-150-C009	BCC09N0 <sup>1)</sup>
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-200-C009	BCC09N1 <sup>1)</sup>

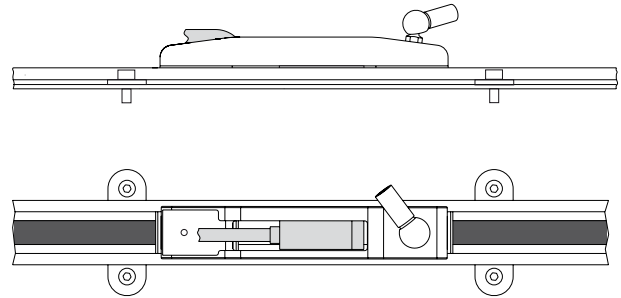
<sup>1)</sup> For cable lengths  $\geq 10$  m, the controller for the A/B interface BML-S1F... must be equipped with a protection circuit against surge (EN 61000-4-5).

Examples:

- BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-**020**-C009 = cable length 2 m
- BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-**050**-C009 = cable length 5 m

#### 8.3 Guided magnetic tape position measuring system

Sensor guide consisting of a **BML-R01-M\_...\_** aluminum rail to hold the magnetic tape and a **BML-C02 (BAM01MH)** slide with gliders to guide the sensor head.



#### 8.4 BDD counter

##### BDD 611-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004K)

- One-axis counter for all BML-S...
- Min. edge distance code E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

##### BDD 622-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004M)

- Two-axis counter for all BML-S...
- Min. edge distance code E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

##### BDD 632-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004P)

- Three-axis counter for all BML-S...
- Min. edge distance code E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

All counters need a 24 V DC operating voltage. A power supply for rail mounting **BAE PS-XA-1W-24-007-001 (BAE0001)** is available for operation with 230 V.

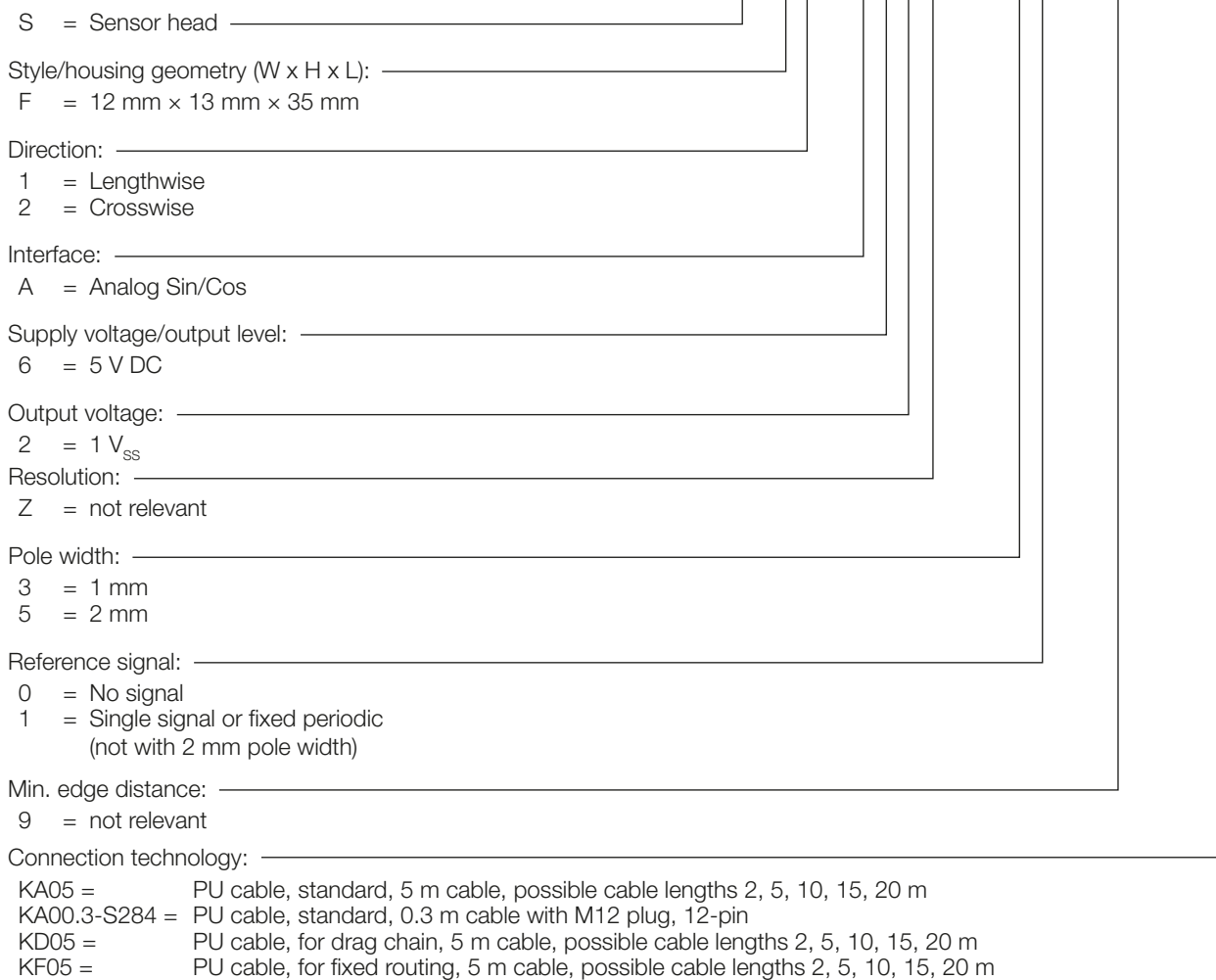
# BML-S1F\_-A/Q\_ \_ \_ -M\_ \_ 0- \_ 0-... Incremental Magnetic Linear Encoder

## 9

### Type code breakdown

#### BML-S1F\_-A...

#### BML - S1F1 - A62Z - M310 - 90 - KA05





# BML-S1F\_-A/Q\_...-M\_ 0- 0-... Incremental Magnetic Linear Encoder



## Type code breakdown (continued)

### BML-S1F\_-Q...

### BML - S1F1 - Q61D - M310 - G0 - KA05

S = Sensor head

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

F = 12 mm x 13 mm x 35 mm

Direction:

1 = Lengthwise

2 = Crosswise

Interface:

Q = Digital rectangular signal

Supply voltage:

6 = 5 V DC

Output level:

1 = Differential voltage signal (RS422)

Resolution (edge distance A/B):

D = 1 μm      E = 2 μm      S = 4 μm

F = 5 μm      G = 10 μm      I = 20 μm

BML-S1F...**M3**...: only D, E, F, G

BML-S1F...**M5**...: only E, S, G, I

Pole width:

3 = 1 mm

5 = 2 mm

Reference signal:

0 = No signal

1 = Single signal or fixed periodic (not with 2 mm pole width)

2 = Pole-periodic signal (not with 2 mm pole width)

Min. edge distance:

D = 0.12 μs      E = 0.29 μs      F = 0.48 μs

G = 1 μs      H = 2 μs      K = 4 μs

L = 8 μs      N = 16 μs      P = 24 μs

Connection technology:

KA05 = PU cable, standard, 5 m cable, possible cable lengths 2, 5, 10, 15, 20 m

KA00.3-S284 = PU cable, standard, 0.3 m cable with M12 plug, 12-pin

KD05 = PU cable, for drag chain, 5 m cable, possible cable lengths 2, 5, 10, 15, 20 m

KF05 = PU cable, for fixed routing, 5 m cable, possible cable lengths 2, 5, 10, 15, 20 m

## 10 Appendix

### 10.1 Troubleshooting

Errors	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 is too high.	The position measuring system must have an operating voltage of $5\text{ V} \pm 5\%$ . Check the voltage over the sense line (voltage drop, see page 13).
	Cables are not correctly connected.	Check the cables using the wiring diagrams.
	The orientation of the magnetic tape is incorrect.	Check the orientation of the magnetic tape: The reference point marking must be on the right side of the sensor head (Fig. 3-4). Exchange the magnetic tape.
The controller does not receive any travel information at certain points or an incorrect position is output at certain positions 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.
Position signal with strong noise interference.	The distance between the sensor head and magnetic tape is too large.	Fasten the sensor head at a shorter distance from the measuring tape.
Reference signal is not output.	The orientation of the magnetic tape with reference point is incorrect.	Check the orientation of the magnetic tape: The reference point marking must be on the right side of the sensor head (Fig. 3-4). Exchange the magnetic tape.
Non-linearity is outside the tolerance.	The sensor head is not moving parallel to the magnetic tape (for tolerance, see Fig. 4-1). The distance/angle between the sensor head and magnetic tape is too large.	Correctly position/orient the sensor head (see section 4).

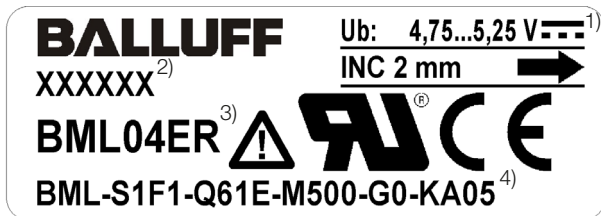
## 10 Appendix (continued)

### 10.2 Connection between edge distance/counting frequency

Edge distance (= impulse width) Min. edge separation [µs]	Controller detects at least the max. counting frequency [kHz] <sup>1)</sup>	Controller has the min. sampling rate [kHz]
<b>D</b> 0.12	8,333	16,667
<b>I</b> 0.29	3,448	6,897
<b>F</b> 0.48	2,083	4,167
<b>G</b> 1	1,000	2,000
<b>H</b> 2	500	1,000
<b>K</b> 4	250	500
<b>L</b> 8	125	250
<b>m</b> 10	100	200
<b>N</b> 16	63	125
<b>P</b> 24	42	83
<b>R</b> 100	10	20

<sup>1)</sup> Signal periods = 1/4 × counting frequency

### 10.3 Part label



<sup>1)</sup> Supply voltage

<sup>2)</sup> Serial number

<sup>3)</sup> Ordering code

<sup>4)</sup> Type

Fig. 10-1: Part label BML-S...

**www.balluff.com**

**Headquarters**

**Germany**

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

**Global Service Center**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn

# BALLUFF

sensors worldwide

**BML-S1F\_-A/Q\_ \_ \_ -M\_ \_ 0- \_ 0-KA/KD/KF\_ \_ \_**

**BML-S1F\_-A/Q\_ \_ \_ -M\_ \_ 0- \_ 0-KA\_ \_ -S284**

Manual de instrucciones



español

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

<b>1</b>	<b>Indicaciones para el usuario</b>	<b>5</b>
1.1	Validez	5
1.2	Símbolos y convenciones utilizados	5
1.3	Volumen de suministro	5
1.4	Homologaciones e identificaciones	5
<b>2</b>	<b>Seguridad</b>	<b>6</b>
2.1	Utilización conforme a las especificaciones	6
2.2	Generalidades sobre la seguridad del sistema de medición de desplazamiento	6
2.3	Significado de las advertencias	6
2.4	Eliminación de desechos	6
<b>3</b>	<b>Estructura y funcionamiento</b>	<b>7</b>
3.1	Estructura	7
3.1.1	Resumen	7
3.1.2	Posicionamiento	8
3.2	Funcionamiento	8
3.2.1	Cabeza de sensor y cuerpo de medición	8
3.3	Función de punto de referencia	9
<b>4</b>	<b>Montaje y conexión</b>	<b>10</b>
4.1	Distancias y tolerancias	10
4.2	Montaje de la cabeza del sensor	11
4.3	Conexión eléctrica	12
4.3.1	Conexión de cable/conector S284	12
4.4	Caída de tensión en la alimentación	13
4.5	Blindaje y tendido de cables	13
<b>5</b>	<b>Puesta en servicio</b>	<b>14</b>
5.1	Puesta en servicio del sistema	14
5.2	Comprobación del funcionamiento del sistema	14
5.3	Indicaciones sobre el servicio	14
<b>6</b>	<b>Interfaces</b>	<b>15</b>
6.1	Señal de salida analógica (BML-S1F_-A...)	15
6.2	Señal digital de onda rectangular (BML-S1F_-Q...)	16
6.2.1	Sistema de medición incremental digital	16
6.2.2	Velocidad de desplazamiento máxima, resolución y distancia entre flancos	17
6.2.3	Parámetros adicionales para aplicaciones rotativas	18
6.3	Circuito para la posición de referencia	18
<b>7</b>	<b>Datos técnicos</b>	<b>19</b>
7.1	Precisión	19
7.2	Condiciones ambientales	19
7.3	Alimentación de tensión	19
7.4	Salida	19
7.5	Medidas, pesos	19
7.6	Conexión	20

<b>8</b>	<b>Accesorios</b>	<b>21</b>
8.1	Cuerpo de medición	21
8.2	Conectores	21
8.3	Sistema guiado de medición de desplazamiento de banda magnética	21
8.4	Contadores BDD	21
<b>9</b>	<b>Código de modelo</b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>Anexo</b>	<b>24</b>
10.1	Corrección de errores	24
10.2	Relación entre distancia entre flancos y frecuencia de cómputo	25
10.3	Placa de características	25



1

Indicaciones para el usuario

1.1 Validez

En este manual se describe la estructura, el funcionamiento y el montaje del sistema de medición de desplazamiento de codificación magnética BML.

Es aplicable para las series de cabezas de sensor

**BML-S1F\_-A/Q\_\_\_\_-M\_\_0-\_0-KA/KD/KF\_\_** y **BML-S1F\_-A/Q\_\_\_\_-M\_\_0-\_0-KA\_\_-S284** (véase Código de modelo en las páginas 22 y 23).

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

**i** En las representaciones que aparecen en estas instrucciones, el cuerpo de medición con una anchura de polos de 1 mm representa a todos los cuerpos de medición.

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

**i** **Nota, consejo**  
Este símbolo se utiliza para indicaciones generales.

1.3 Volumen de suministro

- Cabeza del sensor
- Instrucciones breves

**i** Los cuerpos de medición están disponibles en diferentes versiones y, por tanto, se deben solicitar por separado.

1.4 Homologaciones e identificaciones



Homologación 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 parasitaria  
EN 55011

Pruebas de inmunidad a las interferencias:

- Electricidad estática (ESD)  
EN 61000-4-2 Grado de severidad 3
- Campos electromagnéticos (RFI)  
EN 61000-4-3 Grado de severidad 3
- Transitorios eléctricos rápidos en ráfagas (Burst)  
EN 61000-4-4 Grado de severidad 1
- 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 4

**i** En la declaración de conformidad figura más información sobre las directivas, homologaciones y normas.

## 2

## Seguridad

## 2.1 Utilización conforme a las especificaciones

El sistema de medición de desplazamiento de codificación magnética BML está previsto para comunicarse con un control de máquina (p. ej., PLC). Para su uso, se monta en una máquina o instalación. El funcionamiento óptimo según las indicaciones que figuran en los datos técnicos solo se garantiza con accesorios originales de BALLUFF; el uso de otros componentes provoca la exoneración de responsabilidad.

No se permite realizar un uso indebido. Esta infracción provoca la pérdida de los derechos de garantía y de exigencia de responsabilidades ante el fabricante.

## 2.2 Generalidades sobre la seguridad del sistema de medición de desplazamiento

La **instalación** y la **puesta en servicio** solo deben ser llevadas a cabo por 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 sistema de medición de desplazamiento.

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

## 2.3 Significado de las advertencias

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

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

## PALABRA DE SEÑALIZACIÓN

## Tipo y fuente de peligro

Consecuencias de ignorar el peligro

► Medidas para prevenir el peligro

Las palabras de señalización significan en concreto:

## ATENCIÓN

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

 PELIGRO

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

## 2.4 Eliminación de desechos

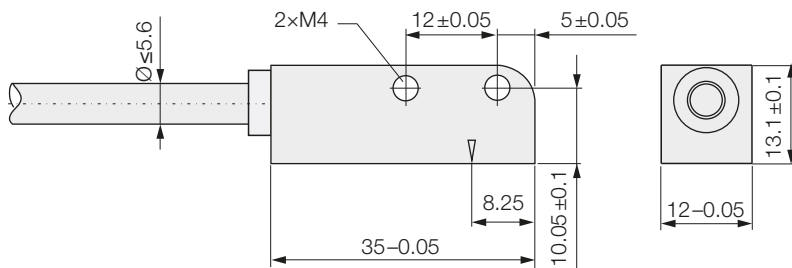
► Respete las normas nacionales sobre eliminación de desechos.

3

Estructura y funcionamiento

3.1 Estructura

Tipo de conexión: ...-KA/KD/KF\_ \_



- i**
- Un tornillo cilíndrico 8.8 M3 puede apretarse con máx. 1,5 Nm si está enroscado mín. 10 mm.
  - Un tornillo cilíndrico 8.8 M4 puede apretarse con máx. 2,3 Nm si está enroscado mín. 10 mm.
  - Asegure los tornillos para que no se aflojen accidentalmente (p. ej. con laca de protección).

Fig. 3-1: BML-S1F\_-A/Q\_\_\_-M\_0-0-...-KA/KD/KF\_ \_ estructura

Tipo de conexión: ...-KA\_ \_-S284

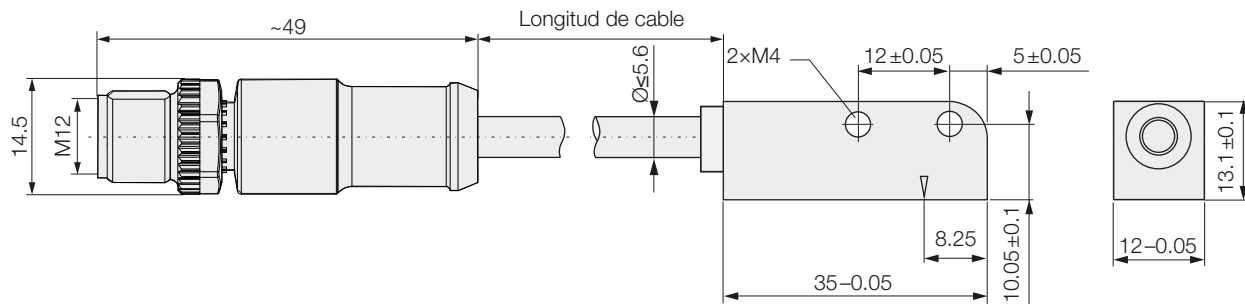


Fig. 3-2: BML-S1F\_-A/Q\_\_\_-M\_0-0-...-KA\_ \_-S284 estructura

3.1.1 Resumen

**BML-S1F1...M\_00/  
BML-S1F1-Q6...M320**

- Dirección de desplazamiento longitudinal
- Sin sensor de referencia

**BML-S1F2...M\_00/  
BML-S1F2-Q6...M320**

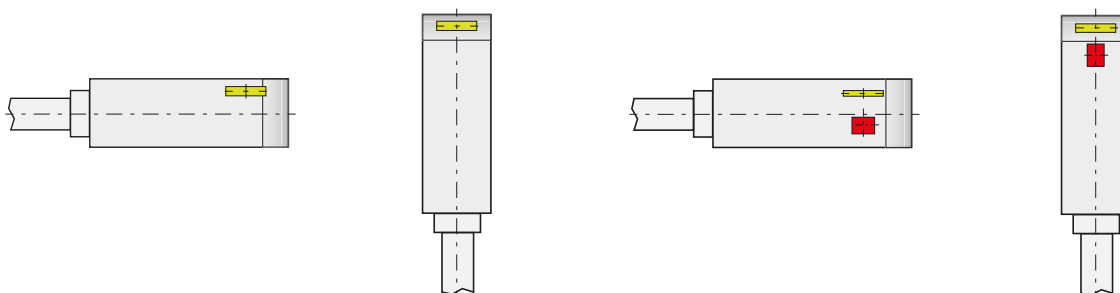
- Dirección de desplazamiento transversal
- Sin sensor de referencia

**BML-S1F1...M310**

- Dirección de desplazamiento longitudinal
- Con sensor de referencia

**BML-S1F2...M310**

- Dirección de desplazamiento transversal
- Con sensor de referencia



- Sensor incremental
- Sensor de referencia

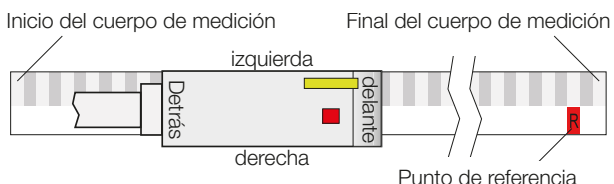
Fig. 3-3: Resumen de versiones

3

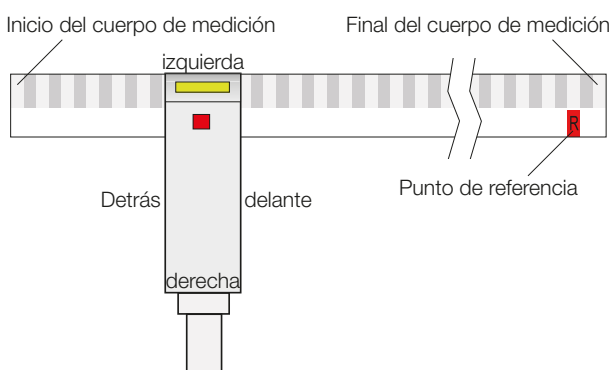
Estructura y funcionamiento (continuación)

3.1.2 Posicionamiento

BML-S1F1... (dirección de desplazamiento longitudinal)



BML-S1F2... (dirección de desplazamiento transversal)



- Sensor incremental
- Sensor de referencia

Fig. 3-4: Posicionamiento de los dos tipos de BML BML-S1F1... y BML-S1F2

3.2 Funcionamiento

El BML es un sistema de medición de desplazamiento incremental sin contacto, de codificación magnética, formado por una cabeza de sensor y un cuerpo de medición. Para el posicionamiento, se montan la cabeza de sensor y el cuerpo de medición en la máquina. El cuerpo de medición cuenta con polos norte y sur magnéticos dispuestos de forma alterna. El sensor incremental de la cabeza de sensor mide el campo magnético alterno. Cuando se sobrepasa el cuerpo de medición sin contacto, el sensor de la cabeza de sensor registra los periodos magnéticos y, de este modo, el dispositivo de control puede determinar el recorrido realizado.

- i** Para un correcto funcionamiento, la parte inferior de la cabeza de sensor debe estar siempre por encima del cuerpo de medición (véase Distancias y tolerancias en la página 10).
- Para obtener información técnica detallada y las instrucciones de montaje del cuerpo de medición, véase el manual de instrucciones del cuerpo de medición en [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

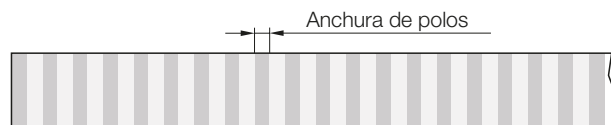
El sistema está disponible con o sin función de punto de referencia. En el sistema con función de punto de referencia, la posición de referencia está integrada en el cuerpo de medición y la función se ejecuta mediante exploración magnética.

- i** No todas las variantes ofrecen las funciones aquí descritas y pueden diferir de las imágenes mostradas.

3.2.1 Cabeza de sensor y cuerpo de medición

- i** El cuerpo de medición de banda magnética no está incluido en el volumen de suministro y debe pedirse por separado. Al seleccionar el cuerpo de medición hay que prestar atención a que el cuerpo de medición de banda magnética y la cabeza de sensor encajen. Esto es válido sobre todo para los siguientes factores:
  - Anchura de polos (1 o 2 mm), véase más abajo
  - Puntos de referencia (ninguno, uno, dos o varios (de periodo fijo)), véase el capítulo 3.3

Cuerpo de medición de banda magnética



Cabeza del sensor

BML-S1F\_- \_ \_ \_ -M\_ \_ 0-...

Anchura de polos	señal de referencia
3 = 1 mm	0 = Ninguna señal de referencia
5 = 2 mm	1 = Con una señal de referencia única, doble o de periodo fijo (no con una anchura de polos de 2 mm)
	2 = Señal de referencia de polos periódicos (solo con BML-S1F...-Q61... (digital), no con una anchura de polos de 2 mm)

3

Estructura y funcionamiento (continuación)

3.3 Función de punto de referencia

Para cada sistema de medición de desplazamiento incremental es fundamental establecer la posición de referencia como punto inicial para el cómputo. El modo de determinar la posición de referencia depende de la cabeza del sensor, del cuerpo de medición y del dispositivo de control.

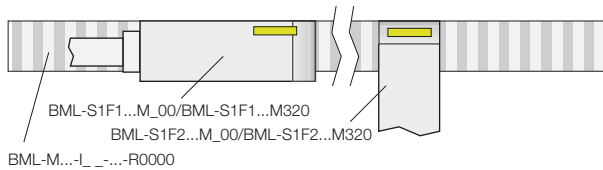
Ventajas del cuerpo de medición de polos periódicos y de periodos fijos: el cuerpo de medición se puede adquirir en grandes longitudes y el propio usuario puede recortarlo según necesite.

Las funciones de punto de referencia se pueden emplear tanto en cuerpos de medición lineales como redondos.

Sin señal de referencia o con señal de referencia de polos periódicos:

Sistema compuesto por:

- BML-S1F...-M\_00-... (ninguna) o BML-S1F...-Q61...-M320-... (de polos periódicos)
- Cuerpo de medición BML-M...-I\_...-R0000



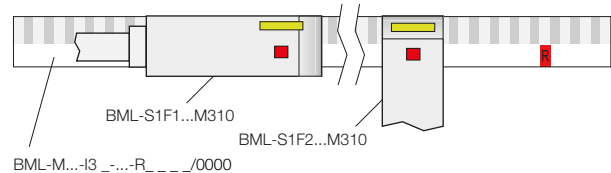
En el sistema de medición de desplazamiento más simple, la cabeza del sensor detecta los periodos magnéticos con los sensores incrementales. El cuerpo de medición tiene una pista con polos magnéticos norte y sur. El dispositivo de control determina la posición sumando los incrementos registrados.

En caso de la señal de referencia de polos periódicos, se emite una señal de referencia con cada polo magnético, es decir, cada 1 mm. En este caso, se debe colocar un interruptor de referencia externo en la señal de punto de referencia seleccionada. El dispositivo de control evalúa la posición de referencia exactamente cuando el interruptor y la señal de referencia de la cabeza del sensor están activos.

Señal de referencia única o doble:

Sistema compuesto por:

- BML-S1F...-M310-...
- Cuerpo de medición BML-M...-I3\_...-R\_.../0000 (señal única) o BML-M...-I3\_...-R\_.../... (señal doble)

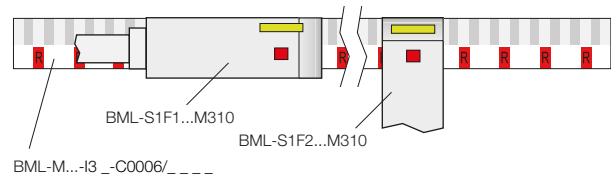


Una cabeza de sensor con un sensor de punto de referencia adicional puede emitir una señal de referencia en cuanto alcanza el punto de referencia codificado magnéticamente situado en la segunda pista del cuerpo de medición. No se requiere un interruptor de referencia externo.

Señales de referencia de periodos fijos:

Sistema compuesto por:

- BML-S1F...-M310-...
- Cuerpo de medición BML-M...-I3\_...-C0006/...\_...



La cabeza de sensor con un sensor de punto de referencia adicional puede combinarse también con un cuerpo de medición de banda magnética con puntos de referencia de periodos fijos. En este caso, los puntos de referencia están integrados en puntos fijos, p. ej., cada 10 cm, a lo largo de todo el cuerpo.

Para determinar la posición exacta, el recorrido de referencia debe transcurrir hasta el interruptor selector externo.

4

Montaje y conexión

4.1 Distancias y tolerancias

En el montaje se debe prestar atención a que el sensor quede correctamente alineado 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. Se recomienda una ranura de aire de 0,1 mm (aprox. el grosor de un folio).

- i** Para un comportamiento de medición óptimo, debe respetarse la zona libre de materiales magnetizables.
- i** Cuerpo de rotación: el diámetro no debe ser inferior a 30 mm.

Aplicaciones lineales y rotativas:

BML-S1F1

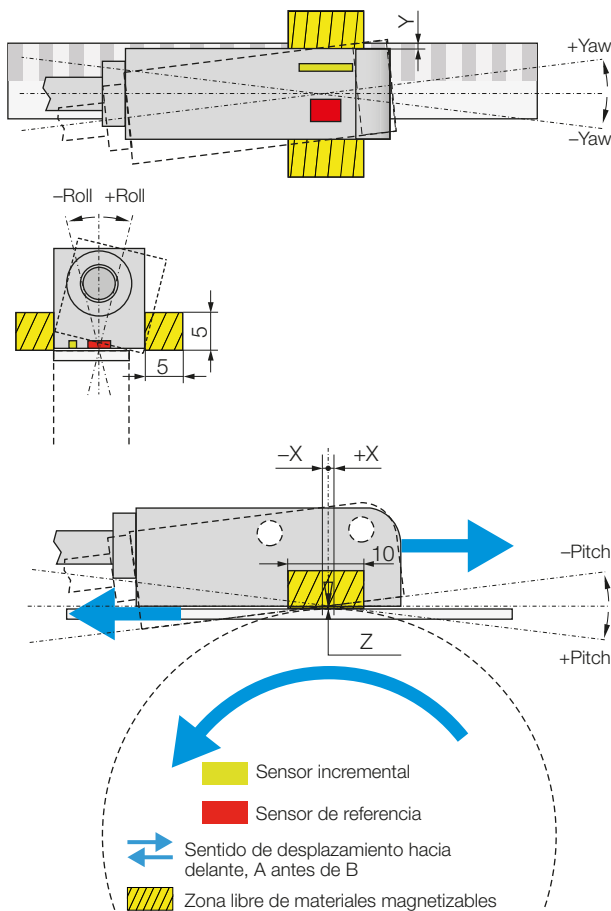


Fig. 4-1: Distancias y tolerancias del BML-S1F1...

BML-S1F2

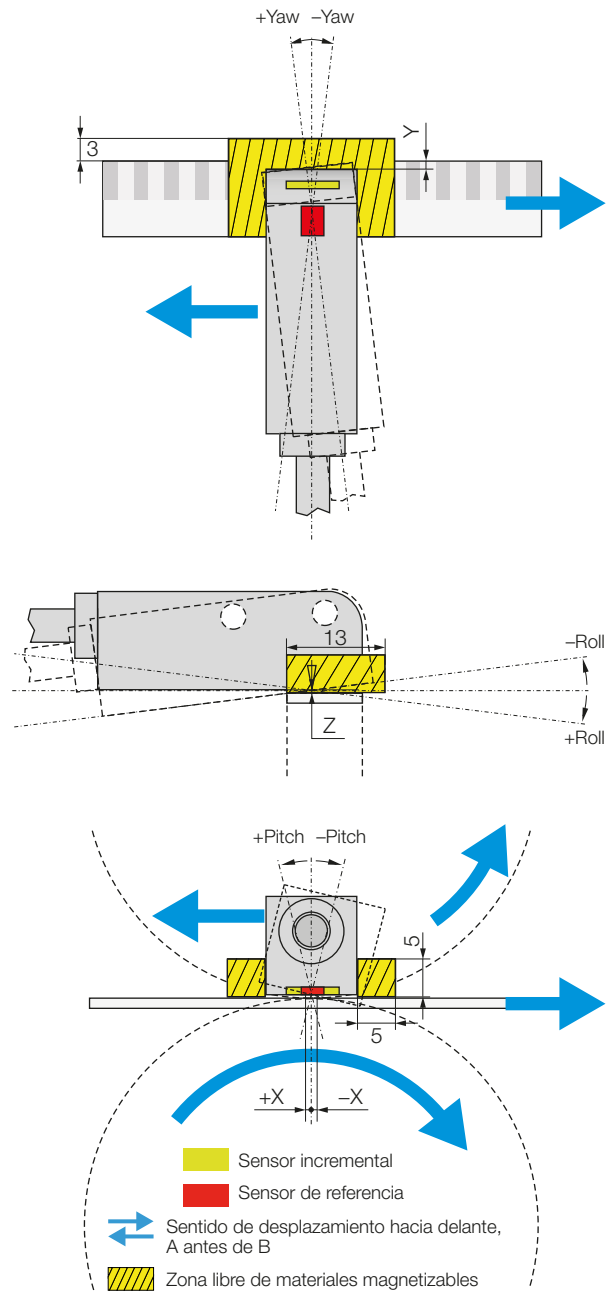


Fig. 4-2: Distancias y tolerancias del BML-S1F2...

4

Montaje y conexión (continuación)

	Distancias/ángulos			
	BML-...M3_... (1 mm sin/con señal de referencia)		BML-...M500... (2 mm sin señal de referencia)	
	BML-S1F1-...	BML-S1F2-...	BML-S1F1-...	BML-S1F2-...
<b>Z</b> (ranura de aire sensor/cuerpo de medición)	0,01-0,35 mm (con cinta cobertora máx. 0,2 mm)		0,01...1,25 mm (con cinta cobertora máx. 1,1 mm)	
<b>Y</b> (desplazamiento lateral)	0,5 ±0,5	0 ±0,5	0,5 ±0,5	0 ±0,5
<b>X</b> (desplazamiento tangencial) <b>Solo aplicaciones rotativas:</b>	máx. ±0,5 mm			
<b>Yaw</b>	< ±1°			
<b>Pitch</b>	< ±1°			
<b>Roll</b>	< ±1°			

Tab. 4-1: Distancias y tolerancias

4.2 Montaje de la cabeza del sensor

<b>ATENCIÓN</b>
<p><b>Merma del funcionamiento</b></p> <p>Un montaje inadecuado del cuerpo de medición y de la cabeza del sensor puede afectar negativamente al funcionamiento del sistema de medición de desplazamiento, producir un desgaste elevado o causar daños en el sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Es imprescindible que se respeten todas las tolerancias admisibles de distancia y ángulo (véase el capítulo 4.1).</li> <li>▶ 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 cobertora (opcional).</li> <li>▶ El sistema de medición de desplazamiento se debe montar conforme al grado de protección indicado.</li> </ul> <p>Los campos magnéticos externos modifican las propiedades de funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ El cuerpo de medición magnético no debe estar expuesto a la acción de campos magnéticos externos de alta intensidad (&gt; 30 mT).</li> <li>▶ Es imprescindible evitar el contacto directo con imanes adherentes u otros imanes permanentes.</li> </ul> <p>No debe actuar ninguna fuerza sobre el cable de la carcasa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Se debe disponer una protección antitirón para el cable.</li> </ul> <p>Un par de apriete excesivo puede dañar la carcasa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Los tornillos deben apretarse con el par de apriete adecuado (observe la nota de la página 7).</li> </ul>

4

Montaje y conexión (continuación)

4.3 Conexión eléctrica

**i** Tenga en cuenta la información sobre el blindaje y el tendido de cables que figura en la página 13.

4.3.1 Conexión de cable/conector S284

**BML-S1F\_-\_-M\_-\_0-\_0-KA/KD\_-\_ y  
BML-S1F\_-\_-M\_-\_0-\_0-KA\_-S284**

Cable de 12 hilos con líneas de detección (líneas de medición) para evitar caídas de tensión en la alimentación (véase Tab. 4-2, pin 1...12, blindaje).

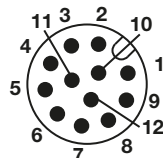


Fig. 4-3: Asignación de pines del conector M12 (vista de los pines), BML-S1F\_-\_-M\_-\_0-\_0- KA\_-S284

**BML-S1F\_-\_-M\_-\_-\_0-KF\_-\_**

Cable de 8 hilos (véase Tab. 4-2, pin 1...8, blindaje).

Pin	Color del conductor	Señal						Descripción
		BML-S1F1-A...		BML-S1F2-A...		BML-S1F_-Q...		
		...-M310-...	...-M_00-...	...-M310-...	...-M_00-...	...-M310-...	...-M_00-...	
1	WH					+A		señal digital de onda rectangular
		+B(+cos)		-B(-cos)				señal analógica senoidal
2	BN					-A		señal digital de onda rectangular
		-B(-cos)		+B(+cos)				señal analógica senoidal
3	GN					+B		señal digital de onda rectangular
		-A(-sen)		+A(+sen)				señal analógica senoidal
4	YE					-B		señal digital de onda rectangular
		+A(+sen)		-A(-sen)				señal analógica senoidal
5	GY	+Z	debe quedar libre	+Z	debe quedar libre	+Z	debe quedar libre	señal de referencia
6	PK	-Z		-Z		-Z		señal de referencia
7	BU	GND						masa cabeza del sensor (0 V)
8	RD	+5 V DC						tensión de alimentación
9	BK*	detección GND						detección GND
10	VT*	detección UB						detección UB
11	GY-PK/TR*	debe quedar libre						
12	RD-BU/OG*	debe quedar libre						
Blindaje	TR	PE						carcasa del conector/blindaje

\* No en BML-S1F\_-\_-M\_-\_-\_0-KF\_-\_

Tab. 4-2: Asignación de conexiones BML-S1F\_-\_-M\_-\_-\_0-KA/KD\_-\_ y BML-S1F\_-\_-M\_-\_-\_0- KA\_-S284



## 4

## Montaje y conexión (continuación)

## 4.4 Caída de tensión en la alimentación



En el modo de funcionamiento de 5 V, la tensión de servicio debe ser de 5 V  $\pm$ 5 %. Para compensar caídas de tensión en la alimentación se recomienda utilizar una fuente de alimentación regulada con entrada de detección (Fig. 4-4).

Si esto no es posible o no se desea este tipo de conexión, se deben conectar las líneas de detección del cable de 12 hilos (no para cables de 8 hilos BML-...-KF...) en paralelo a la línea de +5 V y a la línea GND (Fig. 4-5).

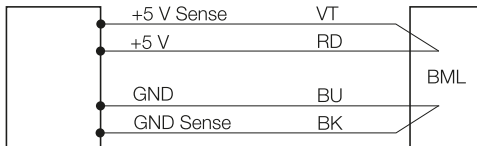


Fig. 4-4: Fuente de alimentación con línea de detección

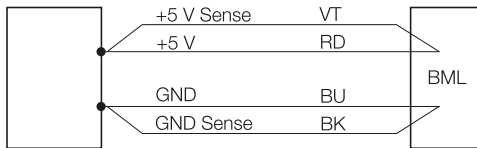


Fig. 4-5: Fuente de alimentación de 5 V sin línea de detección

## 4.5 Blindaje y tendido de cables

**Puesta a tierra definida**

El sistema de medición de desplazamiento y el armario eléctrico deben estar a idéntico potencial de puesta a tierra.

**Blindaje**

Para garantizar la compatibilidad electromagnética (CEM), se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Por el lado del dispositivo de control, el blindaje del cable debe estar conectado a tierra, es decir, debe estar unido al conductor de protección.
- Al tender el cable entre el sensor, el dispositivo de 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 corte de onda o convertidores de frecuencia), para las cuales el blindaje del cable ofrece una protección tan solo reducida.

**Campos magnéticos**

El sistema de medición de desplazamiento es un sistema de codificación magnética.

Preste atención a que exista suficiente distancia entre el sistema de medición de desplazamiento y campos magnéticos externos intensos.

**Tendido de cables**

No tienda cables entre el sistema de medición de desplazamiento, 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 con tendido fijo**

Para información sobre el radio de flexión admisible, véase el capítulo 7.6 en la página 20.

**Longitud de cable**

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

**¡Observe la caída de tensión en el cable!**

El cable tiene una resistencia aproximada de 0,4 ohmios/m (de ida y vuelta). Es imprescindible alcanzar la tensión nominal en el BML.

## 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. Compruebe los valores de medición en el dispositivo de control y, en caso necesario, realice un reajuste.

## 5.2 Comprobación del funcionamiento del sistema

Tras montar el sistema de medición de desplazamiento o cambiar la cabeza del sensor, compruebe todas las funciones tal y como se describe a continuación:

1. Conecte la tensión de alimentación de la cabeza del sensor.
2. Desplace la cabeza del sensor a lo largo de todo el recorrido de medición y compruebe que se emiten todas las señales. Para ello, marque la posición inicial, desplace la cabeza lentamente hacia delante y después vuelva rápidamente hasta alcanzar la posición inicial. Al hacerlo, registre los impulsos con un contador BDD o el dispositivo de control. Si los impulsos se encuentran en el mismo valor que al inicio, significa que el ajuste del sistema es correcto.
3. Compruebe que el sentido de cómputo coincide con el sentido de desplazamiento.

## 5.3 Indicaciones sobre el servicio

- Compruebe y registre periódicamente el funcionamiento del sistema de medición de desplazamiento y de todos los componentes relacionados.
- En caso de que se produzcan fallos de funcionamiento, deje el sistema de medición de desplazamiento fuera de servicio y asegúrelo contra el uso no autorizado (véase también Corrección de errores).
- Asegure la instalación contra cualquier uso no autorizado.

## 6

## Interfaces

## 6.1 Señal de salida analógica

(BML-S1F\_-A...)

Para las señales analógicas seno y coseno  $+A(+\text{Sen})$ ,  $-A(-\text{Sen})$ ,  $+B(+\text{Cos})$  y  $-B(-\text{Cos})$ , el dispositivo de control evalúa la relación entre las amplitudes de señal e interpola, a partir de las señales, la posición exacta dentro de un periodo (Fig. 6-1). Si se produce un desplazamiento por varios periodos, el dispositivo de control computa también el total de periodos.

**i** Para un correcto funcionamiento, la señal seno y la señal coseno se deben evaluar en función del sentido.

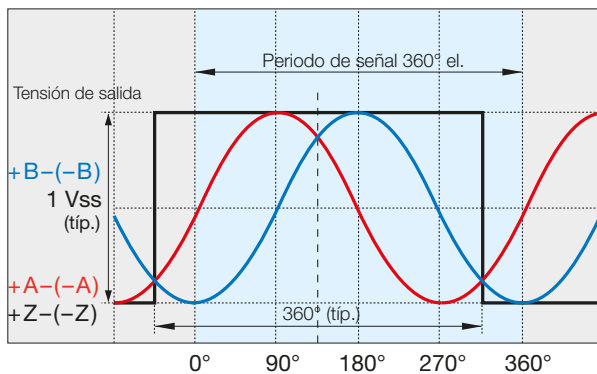


Fig. 6-1: Señales del sensor seno y coseno, un movimiento de avance corresponde a un ángulo ascendente.

El sensor transmite al dispositivo de control la magnitud de medición en forma de señal diferencial analógica seno-coseno con una amplitud de aprox. 1 Vpp (valor pico-pico).

La longitud de los periodos está en función de la anchura de polos:

- BML-S1F\_-A...M3...: 1 mm
- BML-S1F\_-A...M5...: 2 mm

**i** Si el sensor se alimenta con una tensión independiente del sistema electrónico de evaluación, la GND de esta tensión deberá conectarse con la GND de dicho sistema.

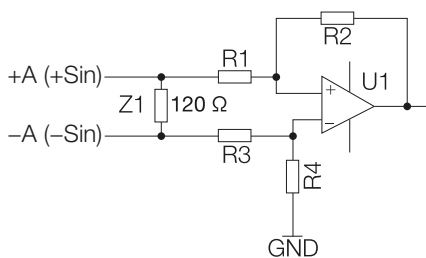


Fig. 6-2: Ejemplo de circuito de electrónica secuencial en salida analógica

6

Interfaces (continuación)

6.2 Señal digital de onda rectangular (BML-S1F\_-Q...)

La cabeza del sensor transforma las señales de seno y coseno de los sensores incrementales en impulsos A/B digitales y los transfiere al control.

6.2.1 Sistema de medición incremental digital

El sensor transmite la magnitud de medición al dispositivo de control en forma de señal de tensión diferencial (RS422).

La distancia entre flancos A/B se corresponde con la resolución mecánica de la cabeza del sensor (p. ej. 1 µm). El tiempo entre dos flancos está definido por medio de la distancia mínima entre flancos y debe estar armonizada con el dispositivo de control. Con la resolución mecánica y la distancia mínima entre flancos está definida la velocidad de desplazamiento máxima (véase Tab. 6-1 y Tab. 6-2).

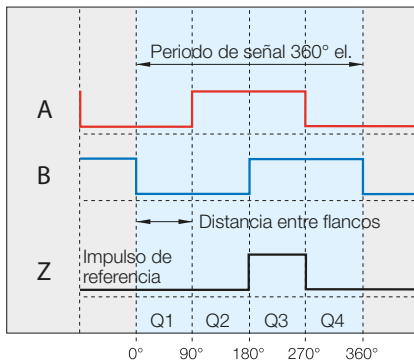


Fig. 6-3: Señales de salida digitales con un movimiento de avance

Los impulsos A/B digitales son interpolados en la cabeza del sensor.

Los dos impulsos digitales A y B tienen un desplazamiento eléctrico de fase de 90°, el signo del desplazamiento de fase depende del sentido del movimiento del sensor (Fig. 4-1 Fig. 4-2).

Cada cambio de flanco de A o B es interpretado por el contador de periodos (contador up/down) como un paso del contador. Si la señal A avanza, el valor indicado por el contador aumenta, pero si es la señal B la que avanza, entonces disminuye. Esto permite al control conocer en todo momento la posición incremental exacta sin tener que consultarla regularmente con el sensor (funcionalidad de tiempo real).

La posición de la señal Z puede ser distinta en los sistemas de medición de desplazamiento (Q1...Q4, véase Fig. 6-3). No obstante, siempre tiene una anchura de un incremento.

**i** Si el sensor se alimenta con una tensión independiente del sistema electrónico de evaluación, la GND de esta tensión deberá conectarse con la GND de dicho sistema.

**i** Para un funcionamiento correcto, es necesario evaluar la señal A y B en función del sentido.

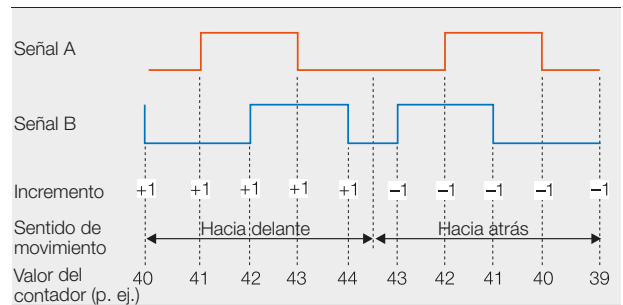


Fig. 6-4: Señales de salida BML con contador de periodos

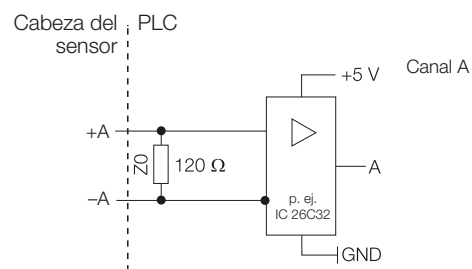


Fig. 6-5: Circuito de electrónica secuencial (RS422)

6

Interfaces (continuación)

6.2.2 Velocidad de desplazamiento máxima, resolución y distancia entre flancos

Existe una relación entre la resolución seleccionada de la cabeza del sensor, la distancia mínima entre flancos y la velocidad de desplazamiento posible; esta relación se puede consultar en Tab. 6-1 y Tab. 6-2.

BML-S1F...-M3...: precisión del sistema hasta 10 µm

Distancia mín. entre flancos <sup>1)</sup>	V <sub>máx</sub> según distancia entre flancos y resolución			
	Resolución			
	D 1 µm	E 2 µm	f 5 µm	G 10 µm
D 0,12 µs	5 m/s	10 m/s	20 m/s <sup>2)</sup>	20 m/s <sup>2)</sup>
E 0,29 µs	2 m/s	4 m/s	10 m/s	10 m/s
f 0,48 µs	1 m/s	2 m/s	5,41 m/s	5,41 m/s
G 1 µs	0,65 m/s	1,3 m/s	2,95 m/s	2,95 m/s
H 2 µs	0,3 m/s	0,6 m/s	1,54 m/s	1,54 m/s
K 4 µs	0,15 m/s	0,3 m/s	0,79 m/s	0,79 m/s
L 8 µs	0,075 m/s	0,15 m/s	0,34 m/s	0,34 m/s
N 16 µs	0,039 m/s	0,078 m/s	0,19 m/s	0,19 m/s
P 24 µs	0,026 m/s	0,052 m/s	0,13 m/s	0,13 m/s

<sup>1)</sup> Para la relación entre la distancia entre flancos y la frecuencia de cómputo, véase la tabla del anexo.

<sup>2)</sup> BML-S1F...-M310-... (con sensor de referencia): velocidad de desplazamiento máx. 10 m/s

Tab. 6-1: BML-S1F...-M3...: ayuda para seleccionar la velocidad de desplazamiento máxima

BML-S1F...-M5...: precisión del sistema hasta 20 µm

Distancia mín. entre flancos <sup>1)</sup>	V <sub>máx</sub> según distancia entre flancos y resolución			
	Resolución			
	E 2 µm	S 4 µm	G 10 µm	I 20 µm
D 0,12 µs	10 m/s	20 m/s	20 m/s	20 m/s
E 0,29 µs	4 m/s	8 m/s	20 m/s	20 m/s
f 0,48 µs	2 m/s	4 m/s	10,82 m/s	10,82 m/s
G 1 µs	1,3 m/s	2,6 m/s	5,9 m/s	5,9 m/s
H 2 µs	0,6 m/s	1,2 m/s	3,08 m/s	3,08 m/s
K 4 µs	0,3 m/s	0,6 m/s	1,58 m/s	1,58 m/s
L 8 µs	0,15 m/s	0,3 m/s	0,68 m/s	0,68 m/s
N 16 µs	0,078 m/s	0,158 m/s	0,38 m/s	0,38 m/s
P 24 µs	0,052 m/s	0,104 m/s	0,26 m/s	0,26 m/s

<sup>1)</sup> Para la relación entre la distancia entre flancos y la frecuencia de cómputo, véase la tabla del anexo.

Tab. 6-2: BML-S1F...-M5...: ayuda para seleccionar la velocidad de desplazamiento máxima

**i** Si se utiliza un sensor de referencia, la velocidad de desplazamiento máxima está limitada a 10 m/s.

Para una evaluación cuádruple (se computa cada flanco):

$$\text{Frecuencia de cómputo del control} \geq \frac{1}{\text{Distancia entre flancos mín.}}$$

$$\text{Frecuencia de periodo} = \frac{\text{Frecuencia de cómputo}}{4}$$

Ejemplo: distancia entre flancos = 1 µs  
Frecuencia de cómputo = 1 MHz  
Frecuencia de periodo = 250 kHz

**i** Importante

- El dispositivo de control/la visualización debe poder contar las distancias temporales entre flancos mínimas indicadas en las tablas (tenga en cuenta la frecuencia de cómputo del dispositivo de control).
- La distancia mínima entre flancos puede producirse incluso en parada debido al proceso de interpolación interno.
- Seleccione siempre la velocidad de desplazamiento superior siguiente o la distancia entre flancos mínima más rápida siguiente, ya que, de lo contrario, cuando el dispositivo de control efectúe la evaluación se pueden producir errores en la determinación de la posición.

Diseño de la cabeza del sensor para control con evaluación cuádruple:

Ejemplo 1: BML-S1F...-M3...

Resolución requerida: 5 µm  
Velocidad de desplazamiento máx.: 7 m/s

- En Tab. 6-1: seleccione la columna F.
- En la columna F, seleccione la fila 10 m/s.  
⇒ Distancia entre flancos E = 0,29 µs

Ejemplo 2: BML-S1F...-M3...

Resolución requerida: 10 µm  
Frecuencia de cómputo máx. del dispositivo de control = 0,5 MHz  
Distancia entre flancos: 2 µs

- En Tab. 6-1: seleccione la columna G, fila H.  
⇒ Velocidad de desplazamiento máxima posible: 1,54 m/s

Especificación en el código de modelo

BML-S1F1-Q61\_-M310-G\_0-KA05 (ejemplo)  
 └───┬─── Distancia entre flancos mín.  
 └───┬─── Resolución

**i** Para más información, véase Código de modelo en las páginas 22 y 23.

6

Interfaces (continuación)

6.2.3 Parámetros adicionales para aplicaciones rotativas

El sistema de medición de desplazamiento BML se puede ajustar exactamente a la aplicación requerida en cada caso usando los cuerpos de medición rotativos (anillos magnéticos).

Determinación de los impulsos por vuelta

El número de impulsos por vuelta necesarios depende de cada aplicación. Dicho valor determina la resolución de la cabeza del sensor y el diámetro del anillo magnético.

BML-S1F...

Resolución	Impulsos por vuelta en evaluación cuádruple		
	Ø exterior del anillo magnético		
	72 mm	75,4 mm	122 mm
	Número de polos (para 1 mm de anchura de polos)		
	228	238	384
<b>D</b> 1 µm	228.000	238.000	384.000
<b>E</b> 2 µm	114.000	119.000	192.000
<b>f</b> 5 µm	45.600	47.600	76.800
<b>G</b> 10 µm	22.800	23.800	38.400
	Número de polos (para 2 mm de anchura de polos)		
	114	118	192
<b>E</b> 2 µm	114.000	118.000	192.000
<b>S</b> 4 µm	57.000	59.000	96.000
<b>G</b> 10 µm	22.800	23.600	38.400
<b>I</b> 20 µm	11.400	11.800	19.200

Tab. 6-3: BML-S1F...: ayuda para seleccionar los anillos magnéticos

Número de revoluciones máximo

El sistema BML permite registrar desplazamientos rotativos. El número de revoluciones y el diámetro del anillo magnético determinan la velocidad del anillo en la cabeza del sensor.

Los valores seleccionados de resolución y distancia entre flancos de la cabeza del sensor determinan la velocidad de desplazamiento máxima que el sensor puede detectar. A partir de estos datos se calcula el número de revoluciones máximo de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Número de revoluciones máx. [rpm]} = \frac{60 \times \text{velocidad de desplazamiento máx. [m/s]}}{\pi \times \text{diámetro del anillo magnético [m]}}$$

Velocidad de desplazamiento máxima y distancia mínima entre flancos, véase Tab. 6-1 y Tab. 6-2 en la página 17.

**Recomendación:** número de revoluciones máx. 10 % inferior al valor de número de revoluciones calculado

Velocidad de desplazamiento máx.	RPM				
	Diámetro exterior				
	31 mm	49 mm	72 mm	75,4 mm	122 mm
20 m/s	12322	7795	5305	5066	3131
10 m/s	6161	3898	2653	2533	1565
5 m/s	3080	1949	1326	1266	783
2 m/s	1232	780	531	507	313
1 m/s	616	390	265	253	156

Tab. 6-4: Número de revoluciones máximo de cuerpo de medición rotativo (anillo magnético)

Ejemplo:

Cabeza de sensor BML-S1F...-M3 con una resolución de 1 µm (D) y una distancia mín. entre flancos de 0,12 µs (D). De la Tab. 6-1 de la página 17 se obtiene para esta cabeza de sensor una velocidad de desplazamiento máx. de 5 m/s. Si el diámetro del anillo magnético es de 49 mm = 0,049 m, conforme a la fórmula se puede alcanzar un número de revoluciones de 1949 rpm (este valor se puede consultar también en Tab. 6-4, columna 49/fila 5). Teniendo en cuenta la recomendación de mantener el valor un 10 % por debajo, no se debería exceder un número de revoluciones de 1754 rpm.

6.3 Circuito para la posición de referencia

En función del modelo, el sensor transmite las siguientes señales:

- Ninguna señal de referencia
- Señal de referencia única, doble o de periodos fijos que está codificada magnéticamente en el cuerpo de medición
- Una señal de referencia de polos periódicos (periodo = 1 mm, anchura de la señal de referencia = distancia entre flancos, Fig. 6-1). Si se deben transferir varias señales de referencia, se debe montar un interruptor selector externo en la señal de referencia deseada.

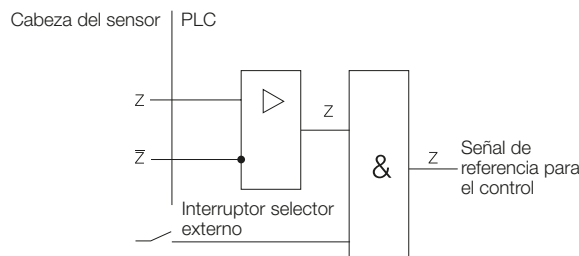


Fig. 6-6: Circuito de la posición de referencia

## 7

## Datos técnicos

Estos datos son valores típicos a temperatura ambiente.

**i** En caso de versiones especiales pueden ser aplicables otros datos.  
Las ejecuciones especiales se identifican mediante -SA en la placa de características.

## 7.1 Precisión

Resolución posición	
analógico	según evaluación
digital	
BML...-M3_..._...	1 µm, 2 µm, 5 µm, 10 µm
BML...-M5_..._...	2 µm, 4 µm, 10 µm, 20 µm
Repetibilidad	< 1 incremento
Precisión del sistema	
BML...-M3_..._...	±10 µm
BML...-M5_..._...	±20 µm
Histéresis	
BML...-M3_..._...	≤ 2 µm
BML...-M5_..._...	≤ 4 µm
Desviación máx. en la linealidad del sistema electrónico de evaluación	
BML...-M3_..._...	≤ ±2 µm
BML...-M5_..._...	≤ ±4 µm

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

Temperatura de servicio	-20 °C...+80 °C
Temperatura de almacenamiento	-30 °C...+85 °C
Carga de choque, choque continuo según EN 60068-2-27 <sup>2)</sup>	100 g/6 ms 100 g/2 ms
Carga por vibración según EN 60068-2-6 <sup>2)</sup>	12 g, 10...2000 Hz
Grado de protección según IEC 60529	IP67
Campos magnéticos externos	- < 30 mT (para evitar daños permanentes) - < 1 mT (para no afectar a la medición)
Humedad del aire	< 90 %, no condensada

## 7.3 Alimentación de tensión

Tensión de servicio <sup>3)</sup>	5 V ±5 %
Consumo de corriente	< 50 mA + corriente absorbida del dispositivo de control (depende de la resistencia interna), con 5 V de tensión de servicio
Protección contra polaridad inversa	No
Protección contra sobretensiones	No
Resistencia a tensiones (GND contra la carcasa)	500 V DC

## 7.4 Salida

Señales de salida	Véase Tab. 4-2 en la página 12
Conexión de salida	RS422 (line driver)

## 7.5 Medidas, pesos

Distancia de lectura cabeza de sensor-cuerpo de medición	Véase Tab. 4-1 en la página 11
Velocidad de desplazamiento máxima	20 m/s (según modelo, véase Tab. 6-1 y Tab. 6-2 en la página 17)
Peso (cabeza del sensor)	21 g (sin cable)
Material (carcasa)	Aluminio
Coefficiente de temperatura del cuerpo de medición (como acero)	10,5×10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>

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

<sup>2)</sup> Disposición individual según la norma de fábrica de Balluff

<sup>3)</sup> Para **c** **ALUS**: la cabeza del sensor se debe conectar externamente mediante un circuito eléctrico con limitación de energía de conformidad con UL 61010-1, mediante una fuente de corriente de potencia limitada de conformidad con UL 60950-1 o mediante una fuente de alimentación de clase de protección 2 según UL 1310 o UL 1585.

## 7

## Datos técnicos (continuación)

## 7.6 Conexión

<b>KA_ _ (cable)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR</li> <li>- de 12 hilos (6 × 2 × 0,08 mm<sup>2</sup>)</li> <li>- buena resistencia a las influencias ambientales</li> <li>- apto para cadenas de arrastre</li> </ul>
Resistencia térmica	-25 °C...+80 °C
Diámetro del cable	máx. 5,6 mm
Radio de flexión del cable	mín. 15 veces el diámetro del cable (montaje flexible) mín. 7,5 veces el diámetro del cable (montaje fijo)
<b>KA_ _ -S284 (conector)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR</li> <li>- con conector M12/12 polos confeccionado recubierto por extrusión (-S284)</li> </ul>
<b>KF_ _ (cable)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR</li> <li>- de 8 hilos (4 × 2 × 0,08 mm<sup>2</sup>)</li> <li>- buena resistencia a las influencias ambientales</li> <li>- para tendido fijo</li> </ul>
Resistencia térmica	-40 °C...+80 °C
Diámetro del cable	máx. 5,2 mm
Radio de flexión del cable	mín. 5 veces el diámetro del cable (montaje fijo)
<b>KD_ _ (cable)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR</li> <li>- de 12 hilos (6 × 2 × 0,08 mm<sup>2</sup>)</li> <li>- buena resistencia a las influencias ambientales</li> <li>- apto para cadenas de arrastre</li> </ul>
Resistencia térmica	-40 °C...+80 °C
Diámetro del cable	máx. 5,5 mm
Radio de flexión del cable	mín. 7 veces el diámetro del cable (montaje flexible)



8

Accesorios

Los accesorios no se incluyen en el suministro y, por tanto, se deben solicitar por separado.

8.1 Cuerpo de medición

- i** Al seleccionar el cuerpo de medición hay que prestar atención a que el cuerpo de medición de banda magnética y la cabeza de sensor encajen. Esto es válido sobre todo para los siguientes factores:
- Anchura de polos (1 o 2 mm), véase el capítulo 3.2.1
  - Puntos de referencia (ninguno, uno, dos o varios (de periodo fijo)), véase el capítulo 3.3

Para obtener información técnica detallada y las instrucciones de montaje de los cuerpos de medición de banda magnética y los cuerpos de medición rotativos (anillos magnéticos), véase los manuales específicos en [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

8.2 Conectores

Radio de flexión admisible

- Tendido fijo 7,5 x diámetro exterior
- Móvil 15 x diámetro exterior

Material de cable PUR

Conector M12x1, 12 polos

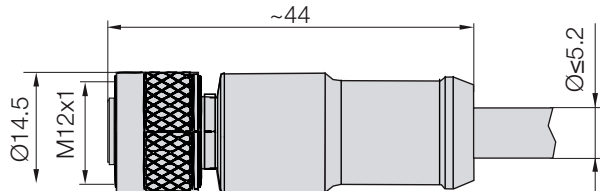


Fig. 8-1: Conector macho M12, 12 polos

- i** Asignación de pines y colores, véase Tab. 4-2 en la página 12.

Modelo	Código de pedido
BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-020-C009	BCC09MW
BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-050-C009	BCC09MY
BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-100-C009	BCC09MZ <sup>1)</sup>
BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-150-C009	BCC09N0 <sup>1)</sup>
BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-200-C009	BCC09N1 <sup>1)</sup>

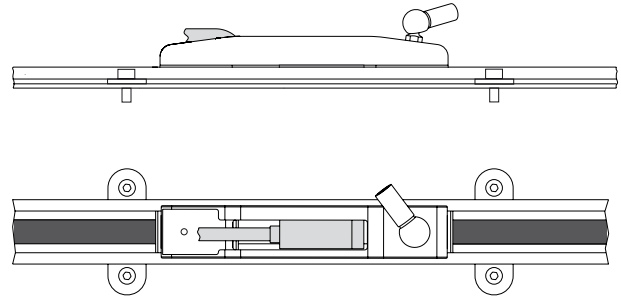
<sup>1)</sup> Con longitudes de cable  $\geq 10$  m, debe preverse un circuito de protección contra tensiones de impulso (EN 61000-4-5) para la interfaz A/B BML-S1F\_... en el dispositivo de control.

Ejemplos:

- BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-**020**-C009 = longitud de cable 2 m
- BCC M41C-0000-1A-169-PSOC08-**050**-C009 = longitud de cable 5 m

8.3 Sistema guiado de medición de desplazamiento de banda magnética

Guía de sensor compuesta por un raíl de aluminio **BML-R01-M\_...** para fijar la banda magnética y un carro **BML-C02 (BAM01MH)** con patines que guía la cabeza del sensor.



8.4 Contadores BDD

**BDD 611-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004K)**

- Contador de un eje para todos los BML-S...
- Código de distancia mín. entre flancos E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

**BDD 622-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004M)**

- Contador de dos ejes para todos los BML-S...
- Código de distancia mín. entre flancos E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

**BDD 632-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004P)**

- Contador de tres ejes para todos los BML-S...
- Código de distancia mín. entre flancos E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

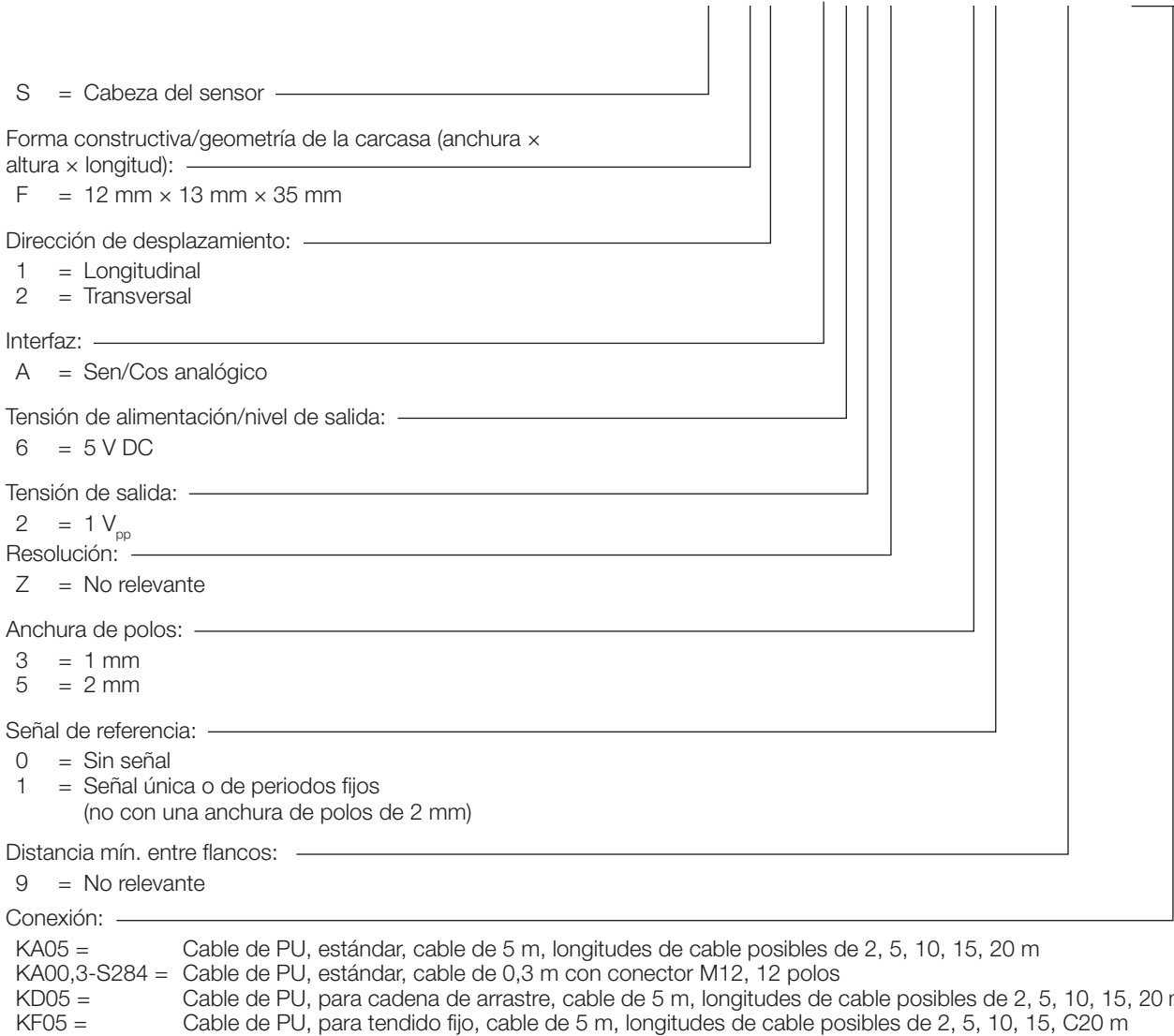
Todos los contadores requieren una tensión de servicio de 24 V DC. Para el funcionamiento con 230 V se ofrece una fuente de alimentación para el montaje sobre perfil normalizado **BAE PS-XA-1W-24-007-001 (BAE0001)**.

**9**

**Código de modelo**

**BML-S1F\_-A...**

**BML - S1F1 - A62Z - M310 - 90 - KA05**





Código de modelo (continuación)

BML-S1F\_-Q...

BML - S1F1 - Q61D - M310 - G0 - KA05

S = Cabeza del sensor

Forma constructiva/geometría de la carcasa (anchura x altura x longitud):

F = 12 mm x 13 mm x 35 mm

Dirección de desplazamiento:

- 1 = Longitudinal
- 2 = Transversal

Interfaz:

Q = Señal digital de onda rectangular

Tensión de alimentación:

6 = 5 V DC

Nivel de salida:

1 = Señal de tensión diferencial (RS422)

Resolución (distancia entre flancos A/B):

D = 1 µm      E = 2 µm      S = 4 µm  
 F = 5 µm      G = 10 µm      I = 20 µm

BML-S1F...M3...: solo D, E, F, G

BML-S1F...M5...: solo E, S, G, I

Anchura de polos:

3 = 1 mm  
 5 = 2 mm

Señal de referencia:

- 0 = Sin señal
- 1 = Señal única o de periodos fijos (no con una anchura de polos de 2 mm)
- 2 = Señal de polos periódicos (no con una anchura de polos de 2 mm)

Distancia mín. entre flancos:

D = 0,12 µs      E = 0,29 µs      F = 0,48 µs  
 G = 1 µs      H = 2 µs      K = 4 µs  
 L = 8 µs      N = 16 µs      P = 24 µs

Conexión:

- KA05 = Cable de PU, estándar, cable de 5 m, longitudes de cable posibles de 2, 5, 10, 15, 20 m
- KA00,3-S284 = Cable de PU, estándar, cable de 0,3 m con conector M12, 12 polos
- KD05 = Cable de PU, para cadena de arrastre, cable de 5 m, longitudes de cable posibles de 2, 5, 10, 15, 20 m
- KF05 = Cable de PU, para tendido fijo, cable de 5 m, longitudes de cable posibles de 2, 5, 10, 15, C20 m

## 10 Anexo

## 10.1 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 es excesiva.	El sistema de medición de desplazamiento debe disponer de una tensión de servicio de 5 V $\pm$ 5 %. Compruebe la tensión con la línea de detección (caída de tensión, véase página 13).
	Los cables no están conectados correctamente.	Compruebe los cables consultando los esquemas de conexión.
	La orientación del cuerpo de medición es incorrecta.	Compruebe la orientación del cuerpo de medición: La marca del punto de referencia debe estar situada en el lado derecho de la cabeza de sensor (Fig. 3-4). Cambie el cuerpo de medición.
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 señal de posición produce demasiado ruido.	La distancia entre la cabeza del sensor y el cuerpo de medición es demasiado amplia.	Fije la cabeza del sensor a una distancia más reducida con respecto al cuerpo de medición.
La señal de referencia no se emite.	La orientación del cuerpo de medición con respecto al punto de referencia es incorrecta.	Compruebe la orientación del cuerpo de medición: La marca del punto de referencia debe estar situada en el lado derecho de la cabeza de sensor (Fig. 3-4). Cambie el cuerpo de medición.
La desviación en la linealidad se encuentra fuera de la tolerancia.	La cabeza del sensor no se desplaza en paralelo al cuerpo de medición (tolerancia, véase Fig. 4-1). 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).

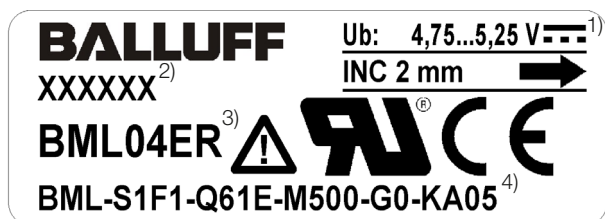
## 10 Anexo (continuación)

### 10.2 Relación entre distancia entre flancos y frecuencia de cómputo

Distancia entre flancos (= anchura de impulso) mínima [μs]	El dispositivo de control detecta al menos la frecuencia de cómputo máx. [kHz] <sup>1)</sup>	El dispositivo de control tiene la frecuencia de exploración mín. [kHz]
<b>D</b> 0,12	8.333	16.667
<b>E</b> 0,29	3.448	6.897
<b>f</b> 0,48	2.083	4.167
<b>G</b> 1	1.000	2.000
<b>H</b> 2	500	1.000
<b>K</b> 4	250	500
<b>L</b> 8	125	250
<b>M</b> 10	100	200
<b>N</b> 16	63	125
<b>P</b> 24	42	83
<b>R</b> 100	10	20

<sup>1)</sup> Periodo de señal = 1/4 × frecuencia de cómputo

### 10.3 Placa de características



<sup>1)</sup> Tensión de alimentación

<sup>2)</sup> Número de serie

<sup>3)</sup> Código de pedido

<sup>4)</sup> Tipo

Fig. 10-1: Placa de características BML-S...

**www.balluff.com**

**Headquarters**

**Germany**

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

**Global Service Center**

**Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn

# BALLUFF

sensors worldwide

**BML-S1F\_-A/Q\_ \_ \_ -M\_ \_ 0- \_ 0-KA/KD/KF\_ \_ \_**

**BML-S1F\_-A/Q\_ \_ \_ -M\_ \_ 0- \_ 0-KA\_ \_ -S284**

Notice d'utilisation



français

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



<b>1</b>	<b>Guide d'utilisation</b>	<b>5</b>
1.1	Validité	5
1.2	Symboles et conventions utilisés	5
1.3	Conditionnement	5
1.4	Homologations et certifications	5
<b>2</b>	<b>Sécurité</b>	<b>6</b>
2.1	Utilisation conforme aux prescriptions	6
2.2	Généralités sur la sécurité du système de mesure de déplacement	6
2.3	Signification des avertissements	6
2.4	Élimination	6
<b>3</b>	<b>Structure et fonction</b>	<b>7</b>
3.1	Structure	7
3.1.1	Vue d'ensemble	7
3.1.2	Positionnement	8
3.2	Fonction	8
3.2.1	Tête de capteur et corps de mesure	8
3.3	Fonction point de référence	9
<b>4</b>	<b>Montage et raccordement</b>	<b>10</b>
4.1	Distances et tolérances	10
4.2	Montage de la tête de capteur	11
4.3	Raccordement électrique	12
4.3.1	Raccordement de câble / Connecteur S284	12
4.4	Chute de tension dans le câble d'alimentation	13
4.5	Blindage et pose des câbles	13
<b>5</b>	<b>Mise en service</b>	<b>14</b>
5.1	Mise en service du système	14
5.2	Contrôle de fonctionnement du système	14
5.3	Conseils d'utilisation	14
<b>6</b>	<b>Interfaces</b>	<b>15</b>
6.1	Signaux de sortie analogiques (BML-S1F_-A...)	15
6.2	Signal carré numérique (BML-S1F_-Q...)	16
6.2.1	Système de mesure numérique incrémental	16
6.2.2	Vitesse de déplacement maximale, résolution et distance entre cadences	17
6.2.3	Paramètres supplémentaires pour applications rotatives	18
6.3	Circuit pour la position de référence	18
<b>7</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>19</b>
7.1	Précision	19
7.2	Conditions ambiantes	19
7.3	Alimentation électrique	19
7.4	Sortie	19
7.5	Dimensions, poids	19
7.6	Raccordement	20

<b>8</b>	<b>Accessoires</b>	<b>21</b>
8.1	Corps de mesure	21
8.2	Connecteurs	21
8.3	Système de mesure de déplacement à guidage par bande magnétique	21
8.4	Compteur BDD	21
<b>9</b>	<b>Code de type</b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>Annexe</b>	<b>24</b>
10.1	Elimination des défauts	24
10.2	Relation distance entre cadences / fréquence de comptage	25
10.3	Plaque signalétique	25

1

Guide d'utilisation

1.1 Validité

Le présent manuel décrit la structure, le fonctionnement et le montage du système de mesure de déplacement à codage magnétique BML.

Il est valable pour les têtes de capteur des séries **BML-S1F\_-A/Q\_\_\_-M\_\_0-\_0-KA/KD/KF\_\_** et **BML-S1F\_-A/Q\_\_\_-M\_\_0-\_0-KA\_\_-S284** (voir Code de type, pages 22 et 23).

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

**i** Toutes les illustrations de cette notice d'utilisation sont représentées avec une largeur de pôle de 1 mm pour l'ensemble des corps de mesure.

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

**i** **Conseils d'utilisation**  
Ce symbole caractérise des conseils généraux.

1.3 Conditionnement

- Tête de capteur
- Notice résumée

**i** Les corps de mesure peuvent être fournis dans différentes versions et doivent par conséquent être commandés séparément.

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 :

- Electricité statique (ESD)  
EN 61000-4-2 Degré de sévérité 3
- Champs électromagnétiques (RFI)  
EN 61000-4-3 Degré de sévérité 3
- Impulsions parasites rapides et transitoires (Burst)  
EN 61000-4-4 Degré de sévérité 1
- 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 61000-4-8 Degré de sévérité 4

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

## 2

## Sécurité

## 2.1 Utilisation conforme aux prescriptions

Le système de mesure de déplacement à codage magnétique BML est conçu pour la communication avec une commande de machine (par ex. API). Il est monté dans une machine ou une installation. Son bon fonctionnement, conformément aux indications figurant dans les caractéristiques techniques, n'est garanti qu'avec les accessoires d'origine de BALLUFF, l'utilisation d'autres composants entraîne la nullité de la garantie.

Toute utilisation inappropriée est interdite et entraîne l'annulation de la garantie et de la responsabilité du fabricant.

## 2.2 Généralités sur la sécurité du système de mesure de déplacement

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 de mesure de déplacement.

En cas de dysfonctionnement et de pannes du système de mesure de déplacement, 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
<b>Type et source de danger</b> Conséquences en cas de non-respect du danger ► Mesures à prendre pour éviter le danger

Signification des mots-clés en détail :

<b>ATTENTION</b>
Décrit un danger susceptible <b>d'endommager</b> ou <b>de détruire le produit</b> .
 <b>DANGER</b>
Le symbole « attention » accompagné du mot DANGER caractérise un danger pouvant entraîner directement la <b>mort</b> ou des <b>blessures graves</b> .

## 2.4 Elimination

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

3

Structure et fonction

3.1 Structure

Type de raccordement : ...-KA/KD/KF\_ \_

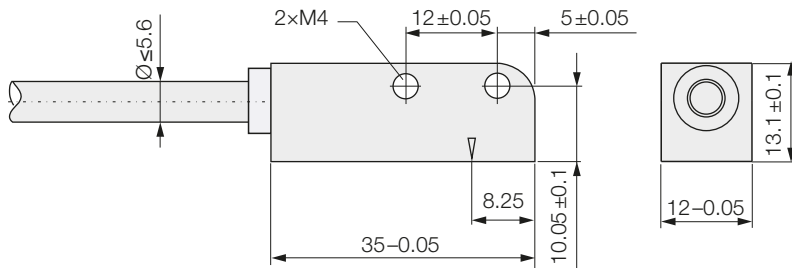


Fig. 3-1 : BML-S1F\_-A/Q\_\_\_-M\_0-0-0-KA/KD/KF\_ \_ , structure

- i**
- Le couple de serrage max. d'une vis cylindrique M3 de 8.8 s'élève à 1,5 Nm lorsqu'elle est vissée de minimum 10 mm.
  - Le couple de serrage max. d'une vis cylindrique M4 de 8.8 s'élève à 2,3 Nm lorsqu'elle est vissée de minimum 10 mm.
  - Sécuriser les vis contre le desserrage involontaire (par ex. à l'aide de vernis de sécurité)

Type de raccordement : ...-KA\_ \_-S284

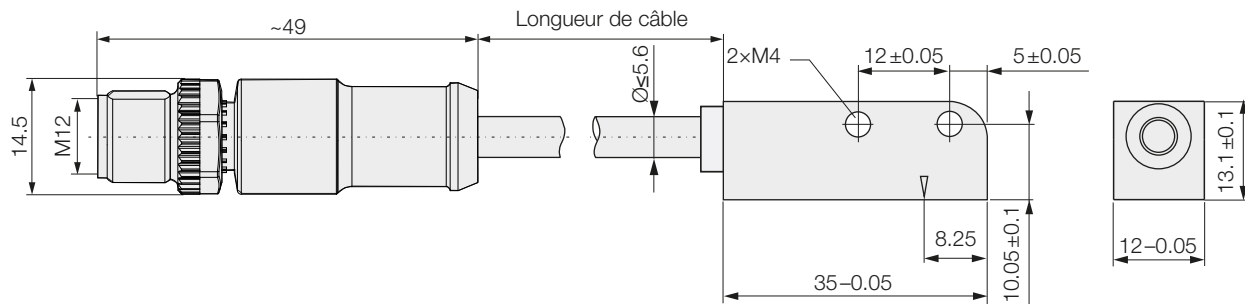


Fig. 3-2 : BML-S1F\_-A/Q\_\_\_-M\_0-0-0-KA\_ \_-S284 , structure

3.1.1 Vue d'ensemble

**BML-S1F1...M\_00/  
BML-S1F1-Q6...M320**

- Sens de démarrage longitudinal
- Sans capteur de référence

**BML-S1F2...M\_00/  
BML-S1F2-Q6...M320**

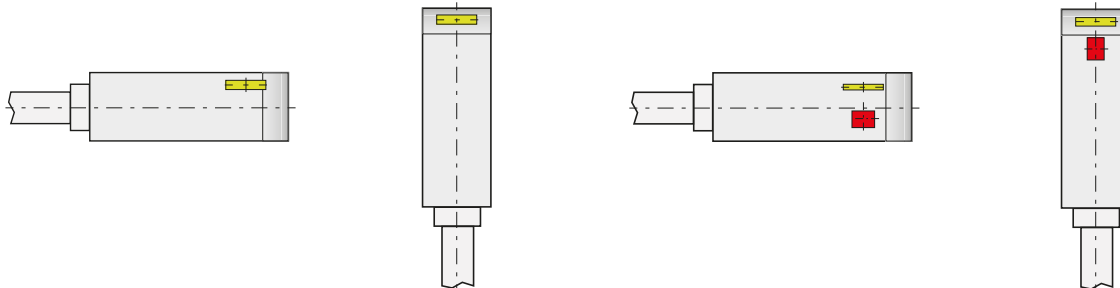
- Sens de démarrage transversal
- Sans capteur de référence

**BML-S1F1...M310**

- Sens de démarrage longitudinal
- Avec capteur de référence

**BML-S1F2...M310**

- Sens de démarrage transversal
- Avec capteur de référence



Capteur incrémental

Capteur de référence

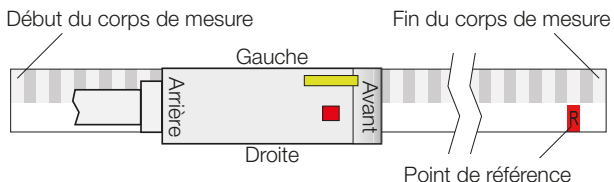
Fig. 3-3 : Vue d'ensemble des différentes versions

3

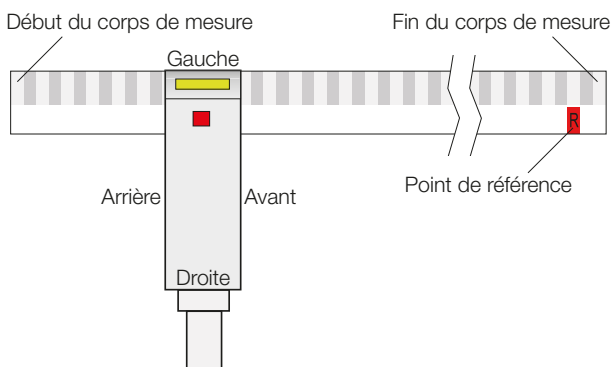
Structure et fonction (suite)

3.1.2 Positionnement

BML-S1F1... (sens de démarrage longitudinal)



BML-S1F2... (sens de démarrage transversal)



- Capteur incrémental
- Capteur de référence

Fig. 3-4 : Positionnement des deux types BML-S1F1... et BML-S1F2...

3.2 Fonction

Le BML est un système de mesure de déplacement incrémental à codage magnétique, sans contact, composé d'une tête de capteur et d'un corps de mesure. Pour le positionnement, la tête de capteur et le corps de mesure sont montés sur la machine. Le corps de mesure est doté de pôles magnétiques nord et sud alternés.

Le capteur incrémental présent dans la tête du capteur mesure le champ magnétique alternatif. Lors du passage sans contact du corps de mesure, il balaie les périodes magnétiques, permettant ainsi à la commande de déterminer le trajet parcouru.

- i** - Pour garantir un bon fonctionnement, la partie inférieure de la tête de capteur doit toujours se situer au-dessus du corps de mesure (voir distances et tolérances page 10).
- Description technique détaillée et instructions de montage pour les corps de mesure, voir la notice d'utilisation relative aux corps de mesure sur le site [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

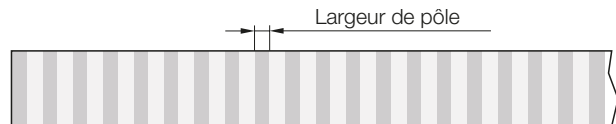
Le système est fourni avec ou sans fonction point de référence. Pour le système doté d'un point de référence, cette fonction est assurée par détection magnétique grâce à l'intégration de la position de référence dans le corps de mesure.

- i** Les fonctions représentées ne sont pas assurées par toutes les variantes qui peuvent différer des schémas indiqués.

3.2.1 Tête de capteur et corps de mesure

- i** Les corps de mesure à bande magnétique ne sont pas compris dans le matériel livré et doivent être commandés séparément. Au moment de choisir le corps de mesure, veiller à ce que le corps de mesure à bande magnétique soit bien adapté à la tête de capteur. Ceci est notamment valable pour les facteurs suivants :
  - Largeur de pôle (1 ou 2 mm), voir ci-dessous
  - Points de référence (aucun, un, deux, trois ou plusieurs (à période fixe)), voir chapitre 3.3

Corps de mesure à bande magnétique



Tête de capteur

BML-S1F\_- \_ \_ -M\_ \_ 0-...

Largeur de pôle	Signal de référence
3 = 1 mm	0 = Aucun signal de référence
5 = 2 mm	1 = Signal de référence unique, double ou à période fixe (non réalisable en cas de largeur de pôle de 2 mm)
	2 = Signal de référence à période polaire (seulement pour BML-S1F...-Q61... (numérique), non réalisable en cas de largeur de pôle de 2 mm)

3

Structure et fonction (suite)

3.3 Fonction point de référence

Pour chaque système de mesure de déplacement incrémental, la position de référence est indispensable comme point de départ pour le comptage. La manière dont la position de référence est déterminée dépend de la tête de capteur, du corps de mesure et de la commande.

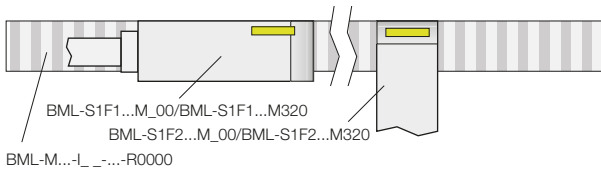
Avantages des corps de mesure à période polaire et à période fixe : les corps de mesure peuvent être achetés en grandes longueurs et coupés à la longueur souhaitée.

Les fonctions point de référence sont possibles aussi bien pour les corps de mesure linéaires que pour les corps ronds.

Aucun signal de référence ou signal de référence à période polaire :

Systeme composé de :

- BML-S1F...-M\_00-... (aucun) ou BML-S1F...-Q61...-M320-... (à période polaire)
- Corps de mesure BML-M...-I\_...-R0000

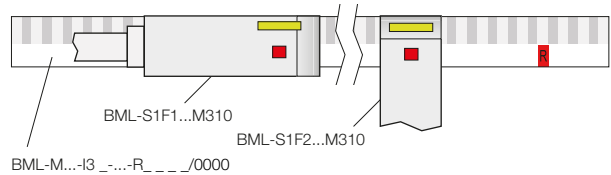


Dans le cas du système de mesure de déplacement le plus simple, la tête de capteur détecte les périodes magnétiques à l'aide des capteurs incrémentaux. Le corps de mesure comporte une voie pourvue de pôles magnétiques nord et sud. La position est déterminée par la commande en additionnant les incréments comptés. En cas de signal de référence à période polaire, un signal de référence est émis à chaque pôle magnétique, soit à intervalle d'1 mm. Dans ce cas, un commutateur de référence externe doit être couplé au signal de point de référence sélectionné. La commande interprète la position de référence au moment précis où le commutateur et le signal de référence de la tête de capteur sont actifs.

Signal de référence unique ou double :

Systeme composé de :

- BML-S1F...-M310-...
- Corps de mesure BML-M...-I3\_...-R\_.../0000 (signal unique) ou BML-M...-I3\_...-R\_.../... (signal double)

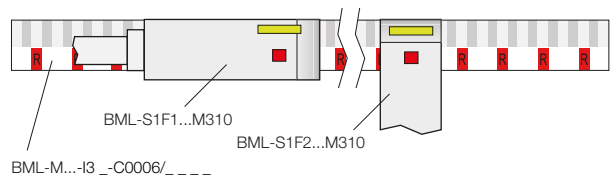


Une tête de capteur dotée d'un capteur de point de référence supplémentaire peut émettre un signal de référence dès qu'elle atteint le point de référence à codage magnétique sur la deuxième voie du corps de mesure. Un commutateur de référence externe n'est pas nécessaire.

Signaux de référence à période fixe :

Systeme composé de :

- BML-S1F...-M310-...
- Corps de mesure BML-M...-I3\_...-C0006/...\_...



La tête de capteur dotée d'un capteur de point de référence supplémentaire peut également être combinée avec un corps de mesure à bande magnétique avec points de référence à période fixe. Dans ce cas, les points de référence sont intégrés au corps de mesure à intervalles identiques définis, par ex. tous les 10 cm, sur toute la longueur. Pour calculer la position exacte, le trajet de référence doit parcourir le trajet jusqu'à l'interrupteur de sélection externe.

4

Montage et raccordement

4.1 Distances et tolérances

Pour le montage, veiller à ce que le capteur soit bien orienté au-dessus du corps de mesure. Pour pouvoir garantir le bon fonctionnement et la classe de linéarité du système, les distances et tolérances doivent être respectées. Un entrefer de 0,1 mm est recommandé (environ l'épaisseur d'une feuille de papier).

- i** Respecter la zone libre de matériaux magnétisables afin de garantir un système de mesure optimal.
- i** Corps de rotation : le diamètre minimum de 30 mm doit être respecté.

Applications linéaires et rotatives :

BML-S1F1

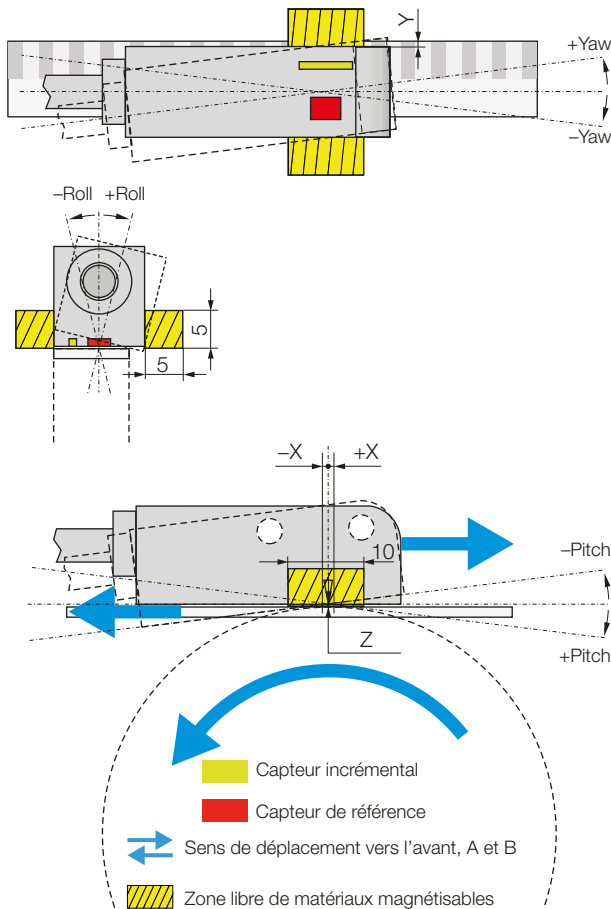


Fig. 4-1 : Distances et tolérances BML-S1F1...

BML-S1F2

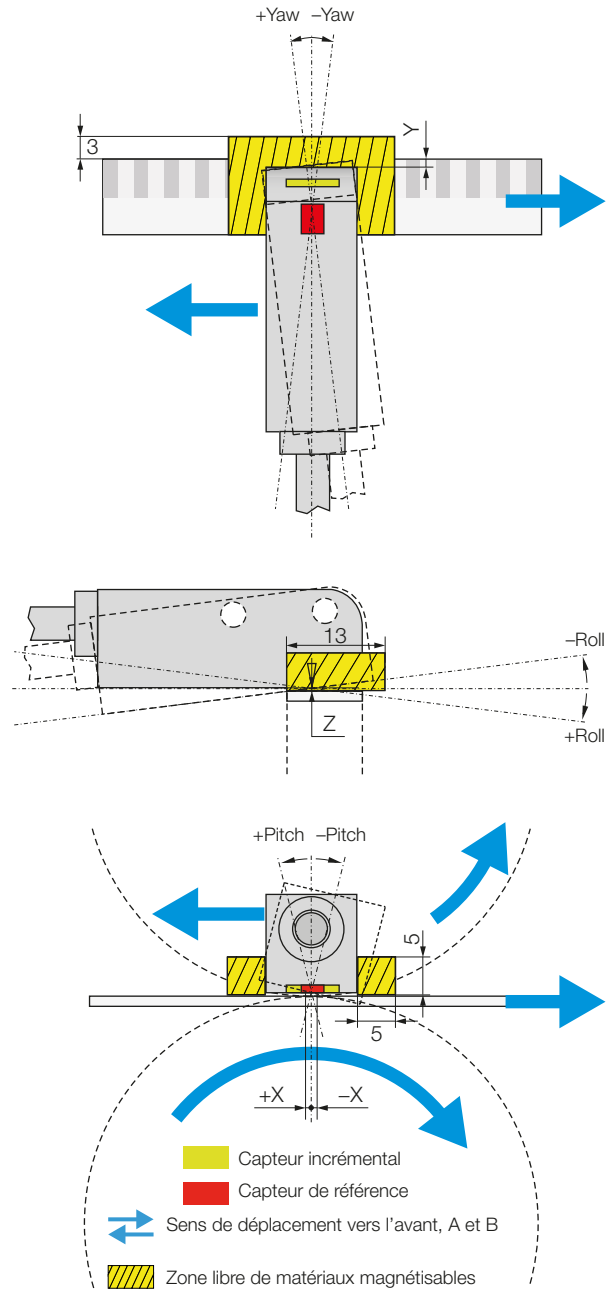


Fig. 4-2 : Distances et tolérances BML-S1F2...



4

Montage et raccordement (suite)

	Distances / angles			
	BML-...M3_... (1 mm sans / avec signal de référence)		BML-...M500... (2 mm sans signal de référence)	
	BML-S1F1-...	BML-S1F2-...	BML-S1F1-...	BML-S1F2-...
Z (entrefer capteur / corps de mesure)	0,01...0,35 mm (avec bande de recouvrement max. 0,2 mm)		0,01...1,25 mm (avec bande de recouvrement max. 1,1 mm)	
Y (décalage latéral)	0,5 ±0,5	0 ±0,5	0,5 ±0,5	0 ±0,5
X (décalage tangentiel) <b>Uniquement applications rotatives</b>	Max. ±0,5 mm			
<b>Yaw</b>	< ±1°			
<b>Pitch</b>	< ±1°			
<b>Roll</b>	< ±1°			

Tab. 4-1 : Distances et tolérances

4.2 Montage de la tête de capteur

**ATTENTION**

**Limitations de fonctionnement**

Un montage incorrect du corps de mesure et de la tête de capteur peut limiter le bon fonctionnement du système de mesure de déplacement et entraîner une usure prématurée ou un endommagement du système.

- ▶ Toutes les tolérances de distances et d'angles admissibles (voir chap. 4.1) doivent être strictement respectées.
- ▶ La tête de capteur ne doit pas entrer en contact avec le corps de mesure sur la totalité de la section de mesure. De même, il convient d'éviter tout contact lorsque le corps de mesure est recouvert d'une bande de recouvrement (option).
- ▶ Le système de mesure de déplacement doit être monté conformément au degré de protection indiqué.

Les champs magnétiques externes modifient les capacités de fonctionnement.

- ▶ Le corps de mesure magnétique ne doit pas être influencé par des champs magnétiques externes puissants (> 30 mT).
- ▶ Un contact direct avec des aimants adhérents ou d'autres aimants permanents doit être strictement évité.

Aucune force ne doit agir sur le câble du boîtier.

- ▶ Munir le câble d'un délestage de charge.

Un couple de serrage trop important peut endommager le boîtier.

- ▶ Serrer les vis avec un couple de serrage adapté (tenir compte de la remarque page 7).

4

Montage et raccordement (suite)

4.3 Raccordement électrique

**i** Observer les informations concernant le blindage et la pose des câbles page 13.

4.3.1 Raccordement de câble / Connecteur S284

**BML-S1F\_-M\_-0-0-KA/KD\_-\_ et  
BML-S1F\_-M\_-0-0-KA\_-S284**

Câbles à 12 conducteurs avec lignes « Sense » (lignes de mesure) permettant d'éviter les chutes de tension dans le câble d'alimentation (voir Tab. 4-2, broches 1...12, blindage).

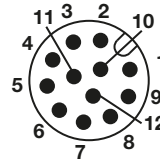


Fig. 4-3 : Affectation des broches du connecteur M12 (vue du côté broche), BML-S1F\_-M\_-\_-0- KA\_-S284

**BML-S1F\_-M\_-\_-0-KF\_-\_**

Câble à 8 conducteurs (voir Tab. 4-2, broches 1...8, blindage).

Broche	Couleur du conducteur	Signal						Description
		BML-S1F1-A...		BML-S1F2-A...		BML-S1F-Q...		
		...-M310-...	...-M_00-...	...-M310-...	...-M_00-...	...-M310-...	...-M_00-...	
1	WH					+A		Signal carré numérique
		+B(+cos)		-B(-cos)				Signal analogique de type sinusoïdal
2	BN					-A		Signal carré numérique
		-B(-cos)		+B(+cos)				Signal analogique de type sinusoïdal
3	GN					+B		Signal carré numérique
		-A(-sin)		+A(+sin)				Signal analogique de type sinusoïdal
4	YE					-B		Signal carré numérique
		+A(+sin)		-A(-sin)				Signal analogique de type sinusoïdal
5	GY	+Z	Doit rester libre	+Z	Doit rester libre	+Z	Doit rester libre	Signal de référence
6	PK	-Z	Doit rester libre	-Z	Doit rester libre	-Z	Doit rester libre	Signal de référence
7	BU	GND						Masse tête de capteur (0 V)
8	RD	+5 V CC						Tension d'alimentation
9	BK*	GND Sense						GND Sense
10	VT*	UB Sense						UB Sense
11	GY-PK/TR*	Doit rester libre						
12	RD-BU/OG*	Doit rester libre						
Blindage	TR	PE						Boîtier connecteur / Blindage

\* Sauf pour BML-S1F\_-M\_-\_-0-KF\_-\_

Tab. 4-2 : Affectation des broches BML-S1F\_-M\_-\_-0-KA/KD\_-\_ et BML-S1F\_-M\_-\_-0- KA\_-S284

## 4

## Montage et raccordement (suite)

## 4.4 Chute de tension dans le câble d'alimentation

**i** En cas de fonctionnement sur 5 V, la tension de service doit être de  $5\text{ V} \pm 5\%$ . Afin de compenser les chutes de tension dans le câble d'alimentation, l'utilisation d'un bloc d'alimentation régulé avec entrée « Sense » est recommandée (Fig. 4-4).

Si cela n'est pas possible ni souhaité, coupler les lignes « Sense » du câble à 12 conducteurs (sauf pour le câble à 8 conducteurs BML-...-KF...) parallèlement aux lignes +5 V et GND (Fig. 4-5).

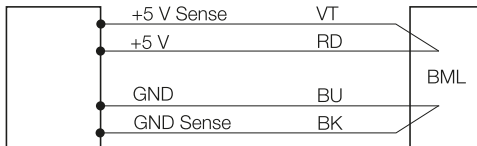


Fig. 4-4 : Bloc d'alimentation avec ligne « Sense »

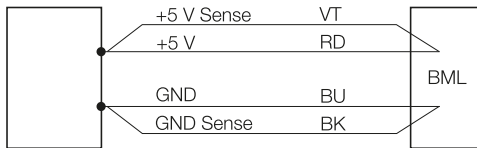


Fig. 4-5 : Bloc d'alimentation 5 V sans ligne « Sense »

## 4.5 Blindage et pose des câbles

**i** **Mise à la terre définie !**  
Le système de mesure de déplacement et l'armoire électrique doivent être reliés au même potentiel de mise à la terre.

**Blindage**

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

- Le blindage du câble doit être mis à la terre du côté commande, c'est-à-dire relié au fil de terre.
- Lors de la pose du câble reliant le 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 de mesure de déplacement est un système à codage magnétique. Veiller à ce que le système de mesure de déplacement soit assez éloigné des champs magnétiques externes de forte intensité.

**Pose des câbles**

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

Ne poser le câble que lorsque celui-ci est déchargé de toute tension.

**Rayon de courbure en cas de câblage fixe**

Pour plus d'informations concernant le rayon de courbure autorisé, voir le chapitre 7.6, page 20.

**Longueur de câble**

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

**i** **Attention aux chutes de tension dans le câble !**

Le câble a une résistance d'environ 0,4 Ohm/m (aller et retour). La tension nominale au BML ne doit pas descendre en dessous du seuil limite.

## 5

## Mise en service

## 5.1 Mise en service du système

**⚠ DANGER****Mouvements incontrôlés du système**

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

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

1. Vérifier la fixation et la polarité des raccordements. Remplacer les raccordements ou les appareils endommagés.
2. Mettre le système en marche.
3. Contrôler les valeurs mesurées dans la commande et, le cas échéant, les régler.

## 5.2 Contrôle de fonctionnement du système

Après le montage du système de mesure de déplacement ou le remplacement de la tête de capteur, l'ensemble des fonctions doit être contrôlé comme suit :

1. Enclencher la tension d'alimentation de la tête de capteur.
2. Déplacer la tête de capteur le long de la section de mesure complète et vérifier si tous les signaux sont émis. Pour cela, marquer la position de départ, avancer lentement, puis retourner en arrière rapidement jusqu'à ce que la position de départ soit atteinte, en comptant les impulsions avec un compteur BDD ou la commande. Si les impulsions ont la même valeur qu'au départ, le système est installé correctement.
3. Vérifier si le sens du comptage coïncide avec le sens du déplacement.

## 5.3 Conseils d'utilisation

- Contrôler et consigner régulièrement les fonctions du système de mesure de déplacement 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).
- Protéger l'installation de toute utilisation non autorisée.

6

Interfaces

6.1 Signaux de sortie analogiques

(BML-S1F\_-A...)

Pour les signaux analogiques de type sinusoïdal et cosinusoidal +A (+sin), -A (-sin), +B (+cos) et -B (-cos), la commande analyse la relation entre les amplitudes de signaux et interpole la position exacte dans une période à partir des signaux (Fig. 6-1). En cas de mouvement sur plusieurs périodes, la commande compte également le nombre de périodes.

**i** Pour obtenir un fonctionnement correct, le signal sinus et le signal cosinus doivent être analysés en fonction de la direction.

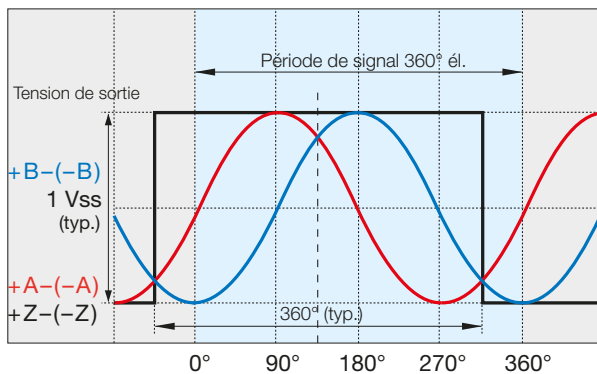


Fig. 6-1 : Signaux du capteur sinus et cosinus ; le déplacement vers l'avant correspond à un angle croissant

Le capteur transmet à la commande la grandeur de mesure en tant que signal différentiel sinus / cosinus analogique avec une amplitude d'env. 1 Vss (valeur crête à crête).

La longueur de la période dépend de la largeur des pôles :

- BML-S1F\_-A...M3... : 1 mm
- BML-S1F\_-A...M5... : 2 mm

**i** Si le capteur est alimenté par une tension séparée des composants électroniques d'analyse, la masse de cette tension doit être reliée avec la masse des composants électroniques.

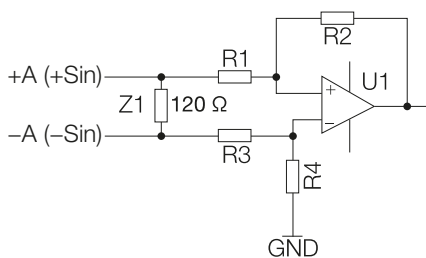


Fig. 6-2 : Exemple de commutation d'appareil électronique en aval pour sortie analogique

6

Interface (suite)

6.2 Signal carré numérique

(BML-S1F\_-Q...)

La tête de capteur convertit les signaux sinus et cosinus des capteurs incrémentaux en impulsions A/B numériques et les transmet à la commande.

6.2.1 Système de mesure numérique incrémental

Le capteur transmet à la commande la grandeur de mesure en tant que signal de tension différentiel (RS422). La distance entre les cadences A/B dépend de la résolution mécanique de la tête de capteur (par ex. 1 µm). Le temps entre deux cadences est défini par la distance minimum et doit être ajusté sur la commande. La vitesse maximale de déplacement est définie par la résolution mécanique et la distance minimale entre les cadences (voir Tab. 6-1 et Tab. 6-2).

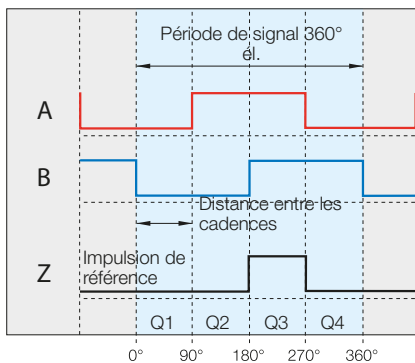


Fig. 6-3 : Signaux de sortie numériques lors du déplacement vers l'avant

Les impulsions numériques A/B sont interpolées dans la tête de capteur. Les deux impulsions numériques A et B sont déphasées électriquement de 90°, le signe du déphasage dépendant du sens du mouvement du capteur (Fig. 4-1 / Fig. 4-2). Tout changement de cadence de A ou B constitue un incrément de comptage pour le compteur de périodes (compteur / décompteur). En cas de signal A déphasé en avant, la valeur du compteur est incrémentée ; en cas de signal B déphasé en avant, la valeur est décrémente. Ainsi, la commande connaît à chaque instant la position incrémentale précise, sans devoir interroger périodiquement le capteur (capacité temps réel). La position du signal Z peut changer selon le système de mesure de déplacement (Q1...Q4, voir Fig. 6-3). Cependant, il mesure toujours un incrément de large.

**i** Si le capteur est alimenté par une tension séparée des composants électroniques d'analyse, la masse de cette tension doit être reliée avec la masse des composants électroniques.

**i** Pour obtenir un fonctionnement correct, les signaux A et B doivent être analysés en fonction de la direction.

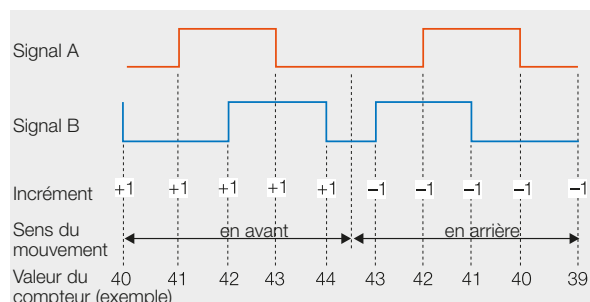


Fig. 6-4 : Signaux de sortie BML avec compteur de périodes

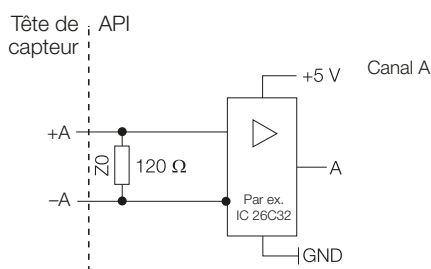


Fig. 6-5 : Circuit de l'électronique d'asservissement (RS422)

6

Interface (suite)

6.2.2 Vitesse de déplacement maximale, résolution et distance entre cadences

Les Tab. 6-1 et Tab. 6-2 représentent la relation existant entre la résolution sélectionnée de la tête de capteur, la distance minimale entre cadences et la vitesse de déplacement possible.

BML-S1F...-M3... : précision du système jusqu'à 10 µm

Distance min. entre cadences <sup>1)</sup>	V <sub>max</sub> en fonction de la distance entre cadences et de la résolution			
	Résolution			
	D 1 µm	E 2 µm	F 5 µm	G 10 µm
D 0,12 µs	5 m/s	10 m/s	20 m/s <sup>2)</sup>	20 m/s <sup>2)</sup>
E 0,29 µs	2 m/s	4 m/s	10 m/s	10 m/s
F 0,48 µs	1 m/s	2 m/s	5,41 m/s	5,41 m/s
G 1 µs	0,65 m/s	1,3 m/s	2,95 m/s	2,95 m/s
H 2 µs	0,3 m/s	0,6 m/s	1,54 m/s	1,54 m/s
K 4 µs	0,15 m/s	0,3 m/s	0,79 m/s	0,79 m/s
L 8 µs	0,075 m/s	0,15 m/s	0,34 m/s	0,34 m/s
N 16 µs	0,039 m/s	0,078 m/s	0,19 m/s	0,19 m/s
P 24 µs	0,026 m/s	0,052 m/s	0,13 m/s	0,13 m/s

<sup>1)</sup> Relation entre la distance entre cadences et la fréquence de comptage, tableau voir annexe.

<sup>2)</sup> BML-S1F...-M310-... (avec capteur de référence) : vitesse de déplacement max. 10 m/s

Tab. 6-1 : BML-S1F...-M3... : aide à la sélection pour la vitesse de déplacement maximale

BML-S1F...-M5... : précision du système jusqu'à 20 µm

Distance min. entre cadences <sup>1)</sup>	V <sub>max</sub> en fonction de la distance entre cadences et de la résolution			
	Résolution			
	E 2 µm	S 4 µm	G 10 µm	I 20 µm
D 0,12 µs	10 m/s	20 m/s	20 m/s	20 m/s
E 0,29 µs	4 m/s	8 m/s	20 m/s	20 m/s
F 0,48 µs	2 m/s	4 m/s	10,82 m/s	10,82 m/s
G 1 µs	1,3 m/s	2,6 m/s	5,9 m/s	5,9 m/s
H 2 µs	0,6 m/s	1,2 m/s	3,08 m/s	3,08 m/s
K 4 µs	0,3 m/s	0,6 m/s	1,58 m/s	1,58 m/s
L 8 µs	0,15 m/s	0,3 m/s	0,68 m/s	0,68 m/s
N 16 µs	0,078 m/s	0,158 m/s	0,38 m/s	0,38 m/s
P 24 µs	0,052 m/s	0,104 m/s	0,26 m/s	0,26 m/s

<sup>1)</sup> Relation entre la distance entre cadences et la fréquence de comptage, tableau voir annexe.

Tab. 6-2 : BML-S1F...-M5... : aide à la sélection pour la vitesse de déplacement maximale

**i** En cas d'utilisation du capteur de référence, la vitesse de déplacement max. est limitée à 10 m/s.

Avec un traitement quadruple (chaque cadence est comptée) :

$$\text{Fréquence de comptage de la commande} \geq \frac{1}{\text{Distance min. entre cadences}}$$

$$\text{Périodes de fréquence} = \frac{\text{Fréquence de comptage}}{4}$$

Exemple : distance entre cadences = 1 µs  
Fréquence de comptage = 1 MHz  
Périodes de fréquence = 250 kHz

**i** Important !

- La commande / l'affichage doit pouvoir compter les distances temporelles minimales entre les cadences indiquées dans les tableaux (observer la fréquence de comptage de la commande !).
- La distance min. entre cadences peut même apparaître à l'arrêt en raison de la méthode d'interpolation interne.
- Toujours choisir la vitesse de déplacement directement supérieure ou la distance min. entre cadences plus rapide la plus proche, sans quoi des erreurs de détermination de position sont susceptibles de se produire lors du traitement par la commande.

Configuration de la tête de capteur pour la commande avec traitement quadruple :

Exemple 1 : BML-S1F...-M3...

Résolution requise : 5 µm  
Vitesse de déplacement max. : 7 m/s

- Dans le Tab. 6-1 : choisir la colonne F.
- Choisir la ligne 10 m/s dans la colonne F.  
⇒ Distance entre cadences E = 0,29 µs.

Exemple 2 : BML-S1F...-M3...

Résolution requise : 10 µm  
Fréquence de comptage max. de la commande : 0,5 MHz  
Distance entre cadences : 2 µs

- Dans le Tab. 6-1, choisir la ligne H dans la colonne G.  
⇒ Vitesse de déplacement maximale : 1,54 m/s

Codage dans le code de type

BML-S1F1-Q61\_-M310-G\_0-KA05 (exemple)  
 \_\_\_\_\_ Distance min. entre cadences  
 \_\_\_\_\_ Résolution

**i** Informations complémentaires, voir code de type pages 22 et 23.

6

Interface (suite)

6.2.3 Paramètres supplémentaires pour applications rotatives

Le système de mesure de déplacement BML permet une adaptation précise à l'application concernée grâce aux corps de mesure rotatifs (bagues magnétiques).

Détermination des impulsions par tour

Selon l'application, le nombre d'impulsions nécessaires par tour diffère. Il détermine la résolution de la tête de capteur et le diamètre de la bague magnétique.

BML-S1F...

Résolution	Impulsions/tour avec traitement quadruple		
	Ø extérieur de la bague magnétique		
	72 mm	75,4 mm	122 mm
	Nombre de pôles (avec largeur de pôle 1 mm)		
	228	238	384
<b>D</b> 1 µm	228 000	238 000	384 000
<b>E</b> 2 µm	114 000	119 000	192 000
<b>F</b> 5 µm	45 600	47 600	76 800
<b>G</b> 10 µm	22 800	23 800	38 400
	Nombre de pôles (avec largeur de pôle 2 mm)		
	114	118	192
<b>E</b> 2 µm	114 000	118 000	192 000
<b>S</b> 4 µm	57 000	59 000	96 000
<b>G</b> 10 µm	22 800	23 600	38 400
<b>I</b> 20 µm	11 400	11 800	19 200

Tab. 6-3 : BML-S1F... : aide à la sélection pour les bagues magnétiques

Vitesse de rotation maximale

Le système BML permet de détecter les mouvements de rotation. La vitesse de rotation et le diamètre de la bague magnétique déterminent la vitesse de la bague sur la tête de capteur.

Le choix de la résolution et de la distance entre cadences de la tête de capteur déterminent la vitesse de déplacement maximale que le capteur peut encore détecter. Il en résulte une vitesse de rotation maximale selon la formule suivante :

$$\text{Vitesse de rotation max. [min}^{-1}\text{]} = \frac{60 \times \text{vitesse de déplacement max. [m/s]}}{\pi \times \text{diamètre de la bague magnétique [m]}}$$

Vitesse de déplacement maximale et distance minimale entre cadences, voir Tab. 6-1 et Tab. 6-2 page 17.

**Recommandation :** vitesse de rotation max., 10 % inférieure à la rotation calculée.

Vitesse de déplacement max.	RPM				
	Diamètre extérieur				
	31 mm	49 mm	72 mm	75,4 mm	122 mm
20 m/s	12 322	7 795	5 305	5 066	3 131
10 m/s	6 161	3 898	2 653	2 533	1 565
5 m/s	3 080	1 949	1 326	1 266	783
2 m/s	1 232	780	531	507	313
1 m/s	616	390	265	253	156

Tab. 6-4 : Vitesse de rotation maximale des corps de mesure rotatifs (bague magnétique)

Exemple :

Tête de capteur BML-S1F...-M3 avec résolution de 1 µm (D) et distance min. entre cadences de 0,12 µs (D). Le Tab. 6-1 page 17 donne 5 m/s pour la vitesse de déplacement max. de la tête de capteur. Avec une bague magnétique d'un diamètre de 49 mm = 0,049 m, il est possible, selon la formule, d'atteindre une vitesse de rotation de 1949 tr/min (la valeur peut également être relevée dans le Tab. 6-4 (colonne 49 / ligne 5)). En tenant compte de la recommandation de rester 10 % en dessous, il convient de ne pas dépasser une vitesse de rotation de 1754 tr/min.

6.3 Circuit pour la position de référence

Selon le type, le capteur transmet les signaux suivants :

- Aucun signal de référence
- Un signal de référence unique, double ou à période fixe, codé magnétiquement dans le corps de mesure
- Un signal de référence à période polaire (période = 1 mm, largeur du signal de référence = distance entre cadences, Fig. 6-1). Si plusieurs signaux de référence doivent être transmis, un commutateur de référence externe doit être couplé au signal de référence souhaité.

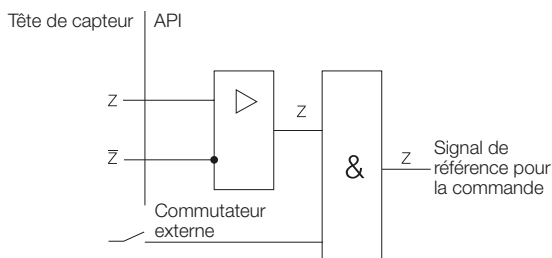


Fig. 6-6 : Circuit de la position de référence



7

Caractéristiques techniques

Les données sont des valeurs types pour une température ambiante.

**i** Pour les versions spéciales, d'autres caractéristiques techniques peuvent s'appliquer. Les versions spéciales sont identifiées par -SA sur la plaque signalétique.

7.1 Précision

Résolution de la position

Analogique En fonction de l'analyse

Numérique

BML...-M3\_... 1 µm, 2 µm, 5 µm, 10 µm

BML...-M5\_... 2 µm, 4 µm, 10 µm, 20 µm

Répétabilité < 1 incrément

Précision du système

BML...-M3\_... ± 10 µm

BML...-M5\_... ±20 µm

Hystérésis

BML...-M3\_... ≤ 2 µm

BML...-M5\_... ≤ 4 µm

Ecart de linéarité max. du système de mesure électronique

BML...-M3\_... ≤ ± 2 µm

BML...-M5\_... ≤ ± 4 µm

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

Température de service -20 °C...+80 °C

Température de stockage -30 °C...+85 °C

Résistance aux chocs 100 g/6 ms

Chocs permanents selon EN 60068-2-27<sup>2)</sup> 100 g/2 ms

Résistance aux vibrations selon EN 60068-2-6<sup>2)</sup> 12 g, 10...2000 Hz

Protection selon CEI 60529 IP67

Champs magnétiques externes - < 30 mT (afin d'éviter tout dégât permanent)

- < 1 mT (afin de ne pas influencer sur la mesure)

Humidité de l'air < 90 %, sans condensation

7.3 Alimentation électrique

Tension de service<sup>3)</sup> 5 V ± 5 %

Consommation de courant < 50 mA + puissance absorbée de la commande (en fonction de la résistance interne), avec une tension de service de 5 V

Protection contre l'inversion de polarité Non

Protection contre la surtension Non

Rigidité diélectrique (GND par rapport au boîtier) 500 V CC

7.4 Sortie

Signaux de sortie Voir Tab. 4-2 page 12

Commutation de sortie RS422 (line driver)

7.5 Dimensions, poids

Intervalle de lecture tête de capteur / corps de mesure Voir Tab. 4-1 page 11

Vitesse de déplacement maximale 20 m/s (selon le type, voir Tab. 6-1 et Tab. 6-2 page 17)

Poids (tête de capteur) 21 g (sans câble)

Matériau (boîtier) Aluminium

Coefficient de température du corps de mesure (comme acier) 10,5 × 10<sup>-6</sup>K<sup>-1</sup>

<sup>1)</sup> Pour c **AL**us : utilisation à l'intérieur et jusqu'à une altitude max. de 2000 m au-dessus du niveau de la mer.

<sup>2)</sup> Détermination individuelle selon la norme d'usine Balluff.

<sup>3)</sup> Pour c **AL**us : la tête de capteur doit être raccordée en externe par un circuit à énergie limitée, ainsi que défini dans la norme UL 61010-1 ou par une source basse tension selon UL 60950-1 ou encore par une alimentation électrique de classe 2 comme défini dans la norme UL 1310 ou UL 1585.

## 7

## Caractéristiques techniques (suite)

## 7.6 Raccordement

<b>KA_ _ (câble)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR</li> <li>- A 12 conducteurs (6 × 2 × 0,08 mm<sup>2</sup>)</li> <li>- Bonne résistance environnementale</li> <li>- Adapté aux chaînes d'entraînement</li> </ul>
Résistance thermique	-25 °C...+80 °C
Diamètre de câble	Max. 5,6 mm
Rayon de courbure du câble	Min. 15 fois le diamètre du câble (mobile) Min. 7,5 fois le diamètre du câble (montage fixe)
<b>KA_ _ -S284 (connecteur)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR</li> <li>- Avec connecteur M12 à 12 pôles prêt à l'emploi, extrudé (-S284)</li> </ul>
<b>KF_ _ (câble)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR</li> <li>- A 8 conducteurs (4 × 2 × 0,08 mm<sup>2</sup>)</li> <li>- Bonne résistance environnementale</li> <li>- Pour pose fixe</li> </ul>
Résistance thermique	-40 °C...+80 °C
Diamètre de câble	Max. 5,2 mm
Rayon de courbure du câble	Min. 5 fois le diamètre du câble (montage fixe)
<b>KD_ _ (câble)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PUR</li> <li>- A 12 conducteurs (6 × 2 × 0,08 mm<sup>2</sup>)</li> <li>- Bonne résistance environnementale</li> <li>- Adapté aux chaînes d'entraînement</li> </ul>
Résistance thermique	-40 °C...+80 °C
Diamètre de câble	Max. 5,5 mm
Rayon de courbure du câble	Min. 7 fois le diamètre du câble (mobile)

8

Accessoires

Les accessoires ne sont pas compris dans le matériel livré et doivent être commandés séparément.

8.1 Corps de mesure

- i** Au moment de choisir le corps de mesure, veiller à ce que le corps de mesure à bande magnétique soit bien adapté à la tête de capteur. Ceci est notamment valable pour les facteurs suivants :
- Largeur de pôle (1 ou 2 mm), voir chapitre 3.2.1
  - Points de référence (aucun, un, deux, trois ou plusieurs (à période fixe)), voir chapitre 3.3

Description technique détaillée et notice de montage pour les corps de mesure à bande magnétique et les corps de mesure rotatifs (bagues magnétiques), voir notices séparées sur le site [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

8.2 Connecteurs

Rayon de courbure autorisé

- Pose fixe 7,5 × diamètre extérieur
- Pose mobile 15 × diamètre extérieur

Matériau du câble PUR

Connecteur M12x1, à 12 pôles

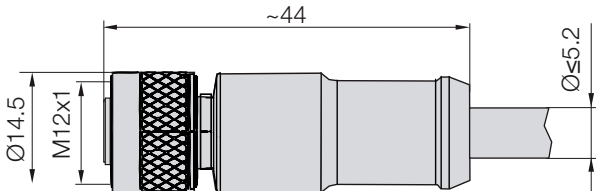


Fig. 8-1 : Connecteur M12, 12 pôles

- i** Affectation des broches et couleurs, voir Tab. 4-2, page 12.

Type	Symbolisation commerciale
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-020-C009	BCC09MW
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-050-C009	BCC09MY
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-100-C009	BCC09MZ <sup>1)</sup>
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-150-C009	BCC09N0 <sup>1)</sup>
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-200-C009	BCC09N1 <sup>1)</sup>

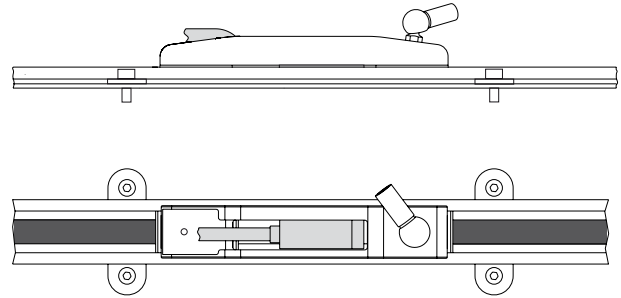
<sup>1)</sup> Pour les longueurs de câble ≥ 10 m, un circuit de protection contre les surtensions transitoires (EN 61000-4-5) doit être prévu dans la commande pour l'interface A/B BML-S1F\_....

Exemples :

- BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-020-C009 = longueur de câble 2 m
- BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-050-C009 = longueur de câble 5 m

8.3 Système de mesure de déplacement à guidage par bande magnétique

Guidage de capteur composé d'un rail en aluminium **BML-R01-M\_...** pour le logement de la bande magnétique et d'un coulisseau **BML-C02 (BAM01MH)** avec patins pour le guidage de la tête de capteur.



8.4 Compteur BDD

**BDD 611-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004K)**

- Compteur un axe pour tous les BML-S...
- Code de distance entre cadences min. E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

**BDD 622-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004M)**

- Compteur deux axes pour tous les BML-S...
- Code de distance entre cadences min. E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

**BDD 632-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004P)**

- Compteur trois axes pour tous les BML-S...
- Code de distance entre cadences min. E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

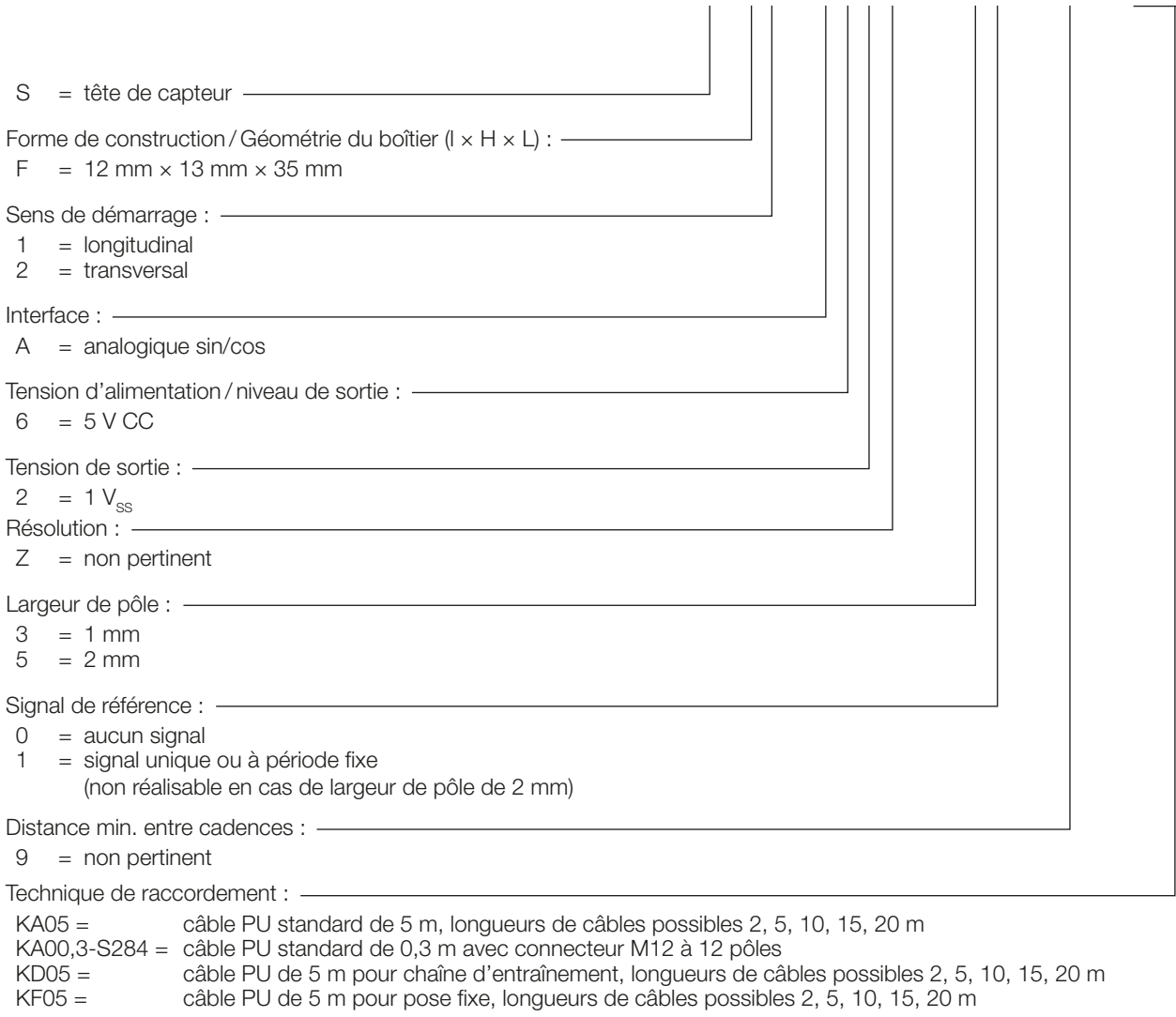
Tous les compteurs nécessitent une tension de service de 24 V CC. Un bloc d'alimentation pour montage sur rail **BAE PS-XA-1W-24-007-001 (BAE0001)** est disponible pour le fonctionnement sur 230 V.

**9**

**Code de type**

**BML-S1F\_-A...**

**BML - S1F1 - A62Z - M310 - 90 - KA05**





**Code de type (suite)**

**BML-S1F\_-Q...**

**BML - S1F1 - Q61D - M310 - G0 - KA05**

S = tête de capteur

Forme de construction / Géométrie du boîtier (l x H x L) :

F = 12 mm x 13 mm x 35 mm

Sens de démarrage :

- 1 = longitudinal
- 2 = transversal

Interface :

Q = signal carré numérique

Tension d'alimentation :

6 = 5 V CC

Niveau de sortie :

1 = signal de tension différentiel (RS422)

Résolution (distance entre cadences A/B) :

D = 1 µm      E = 2 µm      S = 4 µm  
 F = 5 µm      G = 10 µm      I = 20 µm

BML-S1F..M3... : uniquement D, E, F, G

BML-S1F..M5... : uniquement E, S, G, I

Largeur de pôle :

- 3 = 1 mm
- 5 = 2 mm

Signal de référence :

- 0 = aucun signal
- 1 = signal unique ou à période fixe  
(non réalisable en cas de largeur de pôle de 2 mm)
- 2 = signal à période polaire  
(non réalisable en cas de largeur de pôle de 2 mm)

Distance min. entre cadences :

D = 0,12 µs      E = 0,29 µs      F = 0,48 µs  
 G = 1 µs      H = 2 µs      K = 4 µs  
 L = 8 µs      N = 16 µs      P = 24 µs

Technique de raccordement :

- KA05 = câble PU standard de 5 m, longueurs de câbles possibles 2, 5, 10, 15, 20 m
- KA00,3-S284 = câble PU standard de 0,3 m avec connecteur M12 à 12 pôles
- KD05 = câble PU de 5 m pour chaîne d'entraînement, longueurs de câbles possibles 2, 5, 10, 15, 20 m
- KF05 = câble PU de 5 m pour pose fixe, longueurs de câbles possibles 2, 5, 10, 15, 20 m

## 10

## Annexe

## 10.1 Elimination des défauts

Erreurs	Causes possibles	Elimination des défauts / Explication
La commande ne reçoit aucune information de déplacement.	La tension d'alimentation nécessaire n'est pas présente.	S'assurer que la tension est présente et que le capteur BML est raccordé correctement.
	La chute de tension est trop importante.	Le système de mesure de déplacement doit présenter une tension de service de $5\text{ V} \pm 5\%$ . Contrôler la tension au moyen de la ligne « Sense » (chute de tension, voir page 13).
	Les câbles ne sont pas raccordés correctement.	Vérifier les câbles à l'aide des schémas de couplage.
	L'orientation du corps de mesure est incorrecte.	Vérifier l'orientation du corps de mesure : la marque du point de référence doit se trouver du côté droit de la tête de capteur (Fig. 3-4). Remplacer le corps de mesure.
La commande ne reçoit aucune information de déplacement à certaines positions ou une fausse position est émise à certaines positions au moment de la mise en marche.	La distance entre la tête de capteur et le corps de mesure est (partiellement) incorrecte.	Régler la hauteur / l'angle de la tête de capteur. A des fins de contrôle, déplacer la tête manuellement sur la totalité de la section de mesure.
	Les pôles magnétiques du corps de mesure sont partiellement endommagés (mécaniquement ou par des aimants puissants).	Remplacer le corps de mesure.
Le signal de position présente des perturbations importantes.	La distance entre la tête de capteur et le corps de mesure est trop grande.	Fixer la tête de capteur à une faible distance du corps de mesure.
Il n'y a pas d'émissions de signal de référence.	L'orientation du corps de mesure avec point de référence est incorrecte.	Vérifier l'orientation du corps de mesure : la marque du point de référence doit se trouver du côté droit de la tête de capteur (Fig. 3-4). Remplacer le corps de mesure.
L'écart de linéarité se situe en dehors de la tolérance.	La tête de capteur ne se déplace pas parallèlement au corps de mesure (tolérance, voir Fig. 4-1). La distance / l'angle entre la tête de capteur et le corps de mesure est trop grand(e).	Positionner / orienter la tête de capteur correctement (voir chapitre 4).

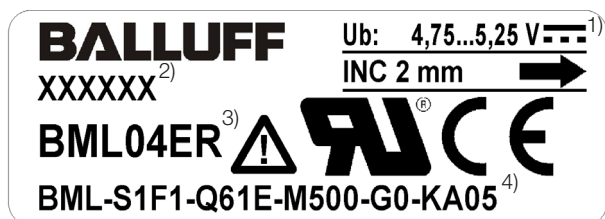
## 10 Annexe (suite)

### 10.2 Relation distance entre cadences / fréquence de comptage

	Distance entre cadences (= largeur d'impulsion) min. edge separation [µs]	Commande détectant au moins la fréquence de comptage max. [kHz] <sup>1)</sup>	Commande avec fréquence de détection min. [kHz]
<b>D</b>	0,12	8333	16 667
<b>E</b>	0,29	3448	6897
<b>F</b>	0,48	2083	4167
<b>G</b>	1	1000	2000
<b>H</b>	2	500	1000
<b>K</b>	4	250	500
<b>L</b>	8	125	250
<b>M</b>	10	100	200
<b>N</b>	16	63	125
<b>P</b>	24	42	83
<b>R</b>	100	10	20

<sup>1)</sup> Période de signal = 1/4 × fréquence de comptage

### 10.3 Plaque signalétique



<sup>1)</sup> Tension d'alimentation

<sup>2)</sup> Numéro de série

<sup>3)</sup> Symbolisation commerciale

<sup>4)</sup> Type

Fig. 10-1 : Plaque signalétique BML-S...

**www.balluff.com**

#### **Headquarters**

##### **Germany**

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

#### **Global Service Center**

##### **Germany**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

#### **US Service Center**

##### **USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

#### **CN Service Center**

##### **China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn



# BALLUFF

sensors worldwide

**BML-S1F\_-A/Q\_ \_ \_ -M\_ \_ 0- \_ 0-KA/KD/KF\_ \_ \_**  
**BML-S1F\_-A/Q\_ \_ \_ -M\_ \_ 0- \_ 0-KA\_ \_ -S284**

Manuale d'uso



italiano

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

<b>1</b>	<b>Avvertenze per l'utente</b>	<b>5</b>
1.1	Validità	5
1.2	Simboli e segni utilizzati	5
1.3	Fornitura	5
1.4	Autorizzazioni e contrassegni	5
<b>2</b>	<b>Sicurezza</b>	<b>6</b>
2.1	Uso conforme	6
2.2	Informazioni di sicurezza sul sistema di misura della corsa	6
2.3	Significato delle avvertenze	6
2.4	Smaltimento	6
<b>3</b>	<b>Struttura e funzione</b>	<b>7</b>
3.1	Struttura	7
3.1.1	Panoramica	7
3.1.2	Posizionamento	8
3.2	Funzionamento	8
3.2.1	Testa sensore e corpo di misura	8
3.3	Funzione punto di riferimento	9
<b>4</b>	<b>Montaggio e collegamento</b>	<b>10</b>
4.1	Distanze e tolleranze	10
4.2	Montaggio della testa sensore	11
4.3	Collegamento elettrico	12
4.3.1	Collegamento cavo/connettore S284	12
4.4	Caduta di tensione nella linea di alimentazione	13
4.5	Schermatura e posa dei cavi	13
<b>5</b>	<b>Messa in funzione</b>	<b>14</b>
5.1	Messa in funzione del sistema	14
5.2	Verifica funzionamento del sistema	14
5.3	Avvertenze per il funzionamento	14
<b>6</b>	<b>Interfacce</b>	<b>15</b>
6.1	Segnale di uscita analogica (BML-S1F_-A...)	15
6.2	Segnale rettangolare digitale (BML-S1F_-Q...)	16
6.2.1	Sistema di misura digitale incrementale	16
6.2.2	Velocità di traslazione massima, risoluzione e distanza fronte	17
6.2.3	Ulteriori parametri per applicazioni rotative	18
6.3	Collegamento per posizione di riferimento	18
<b>7</b>	<b>Dati tecnici</b>	<b>19</b>
7.1	Precisione	19
7.2	Condizioni ambientali	19
7.3	Alimentazione elettrica	19
7.4	Uscita	19
7.5	Dimensioni, pesi	19
7.6	Collegamento	20

<b>8</b>	<b>Accessori</b>	<b>21</b>
8.1	Corpo di misura	21
8.2	Connettori	21
8.3	Sistema di misurazione della corsa a nastro magnetico guidato	21
8.4	Contatore BDD	21
<b>9</b>	<b>Legenda codici di identificazione</b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b>Appendice</b>	<b>24</b>
10.1	Eliminazione dei guasti	24
10.2	Rapporto distanza fronte – frequenza di conteggio	25
10.3	Targhetta di identificazione	25

## 1

## Avvertenze per l'utente

## 1.1 Validità

Queste istruzioni descrivono la struttura, il funzionamento e l'installazione del sistema di misura della corsa con codifica magnetica BML.

Sono valide per le serie di teste sensore

**BML-S1F\_-A/Q\_\_\_-M\_\_0-\_0-KA/KD/KF\_\_\_** e

**BML-S1F\_-A/Q\_\_\_-M\_\_0-\_0-KA\_-S284**

(vedere Legenda codici di identificazione a pagina 22 e 23).

Le istruzioni sono rivolte a personale qualificato. Leggere le istruzioni prima di installare e mettere in funzione il sistema di misura della corsa.



Nelle rappresentazioni di questo manuale, per tutti i corpi di misura viene utilizzato a titolo esemplificativo il corpo di misura con larghezza poli di 1 mm.

## 1.2 Simboli e segni utilizzati

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

► Istruzione operativa 1

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

1. Istruzione operativa 1

2. Istruzione operativa 2

**Avvertenza, suggerimento**

Questo simbolo identifica le avvertenze generali.

## 1.3 Fornitura

- Testa sensore
- Istruzioni in breve



I corpi di misura sono disponibili in varie versioni e quindi devono essere ordinati separatamente.

## 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 alle interferenze ed emissioni)

Controlli emissioni:

- Irradiazione di disturbi radio  
EN 55011

Controlli di immunità da disturbi radio:

- Elettricità statica (ESD)  
EN 61000-4-2 Grado di  
definizione 3
- Campi elettromagnetici (RFI)  
EN 61000-4-3 Grado di  
definizione 3
- Impulsi di disturbo transienti rapidi  
(burst)  
EN 61000-4-4 Grado di  
definizione 1
- 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 4



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

## 2

## Sicurezza

## 2.1 Uso conforme

Il sistema di misura della corsa con codifica magnetica BML è previsto per la comunicazione con un comando macchina (per es. PLC). Per poter essere utilizzato, il sistema deve essere montato su un macchinario o su un impianto. Il funzionamento corretto secondo le indicazioni dei dati tecnici è garantito soltanto con accessori originali BALLUFF, l'uso di altri componenti comporta l'esclusione della responsabilità.

L'uso improprio non è consentito e determina la decadenza di qualsiasi garanzia o responsabilità da parte della casa produttrice.

## 2.2 Informazioni di sicurezza sul sistema di misura della corsa

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

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

Il **gestore** ha la responsabilità di far rispettare le norme di sicurezza vigenti localmente. In particolare il gestore deve adottare provvedimenti tali da poter escludere qualsiasi rischio per persone e cose in caso di difetti del sistema di misura della corsa. In caso di difetti e guasti non eliminabili del sistema di misura della corsa questo deve essere disattivato e protetto contro l'uso non autorizzato.

## 2.3 Significato delle avvertenze

Seguire scrupolosamente le avvertenze di sicurezza in queste istruzioni e le misure descritte per evitare pericoli.

Le avvertenze di sicurezza utilizzate contengono diverse parole di segnalazione e sono realizzate secondo lo schema seguente:

## PAROLA DI SEGNALAZIONE

## Natura e fonte del pericolo

Conseguenze in caso di mancato rispetto dell'avvertenza di pericolo

► 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.

3

Struttura e funzione

3.1 Struttura

Tipo di collegamento: ...-KA/KD/KF\_\_

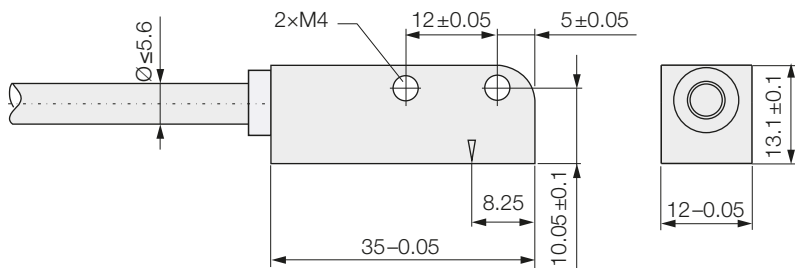


Fig. 3-1: BML-S1F\_-A/Q\_\_\_-M\_0-0-0-KA/KD/KF\_\_, struttura

- i**
- Il serraggio massimo consentito per una vite a testa cilindrica 8.8 M3 corrisponde a max. 1,5 Nm se viene avvitata per min. 10 mm.
  - Il serraggio massimo consentito per una vite a testa cilindrica 8.8 M4 corrisponde a max. 2,3 Nm se viene avvitata per min. 10 mm.
  - Bloccare le viti contro un loro allentamento accidentale (p. es. con verniciatura di protezione).

Tipo di collegamento: ...-KA\_\_S284

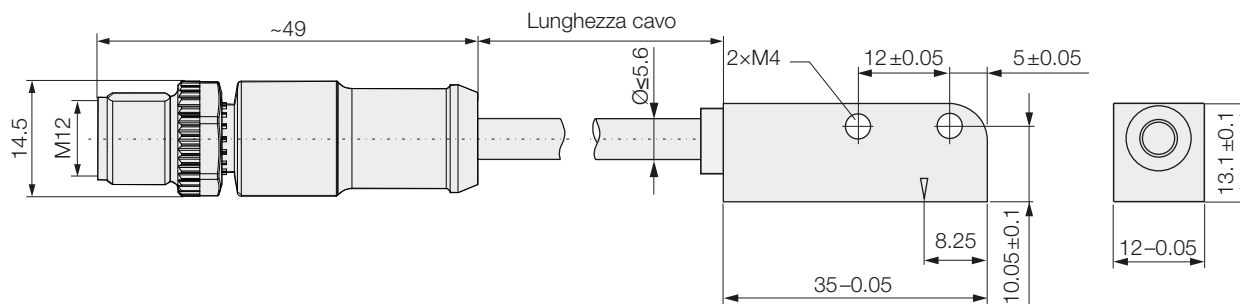


Fig. 3-2: BML-S1F\_-A/Q\_\_\_-M\_0-0-0-KA\_\_S284, struttura

3.1.1 Panoramica

**BML-S1F1...M\_00/  
BML-S1F1-Q6...M320**

- Direzione di avvicinamento longitudinale
- Nessun sensore di riferimento

**BML-S1F2...M\_00/  
BML-S1F2-Q6...M320**

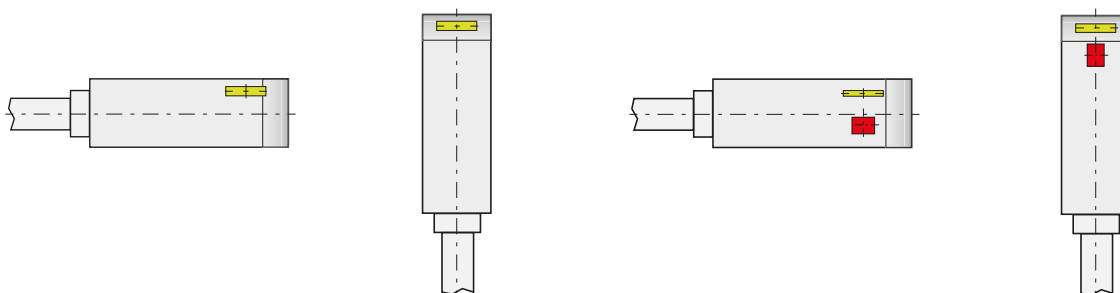
- Direzione di avvicinamento trasversale
- Nessun sensore di riferimento

**BML-S1F1...M310**

- Direzione di avvicinamento longitudinale
- Con sensore di riferimento

**BML-S1F2...M310**

- Direzione di avvicinamento trasversale
- Con sensore di riferimento



- Sensore incrementale
- Sensore di riferimento

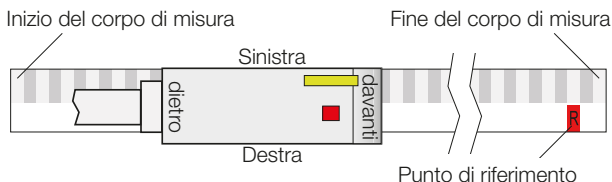
Fig. 3-3: Panoramica delle versioni

3

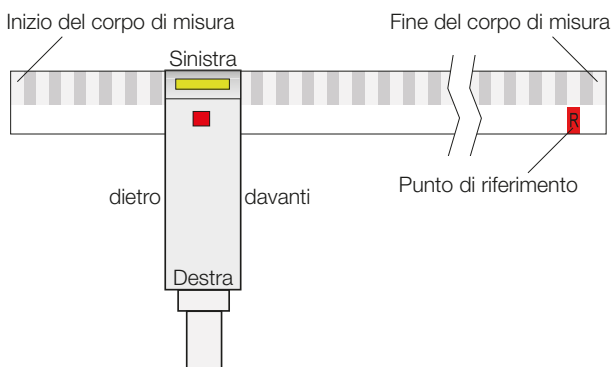
Struttura e funzione (continua)

3.1.2 Posizionamento

BML-S1F1... (direzione di avvicinamento longitudinale)



BML-S1F2... (direzione di avvicinamento trasversale)



- Sensore incrementale
- Sensore di riferimento

Fig. 3-4: Posizionamento di entrambi i tipi BML BML-S1F1... e BML-S1F2...

3.2 Funzionamento

Il BML è un sistema di misura della corsa incrementale, senza contatto con codifica magnetica, costituito da una testa sensore e un corpo di misura. Per il posizionamento testa sensore e corpo di misura vengono montati sulla macchina. Sul corpo di misura si trovano poli magnetici Nord e Sud alternati. Il sensore incrementale nella testa sensore misura il campo magnetico alternativo. Oltrepassando senza contatto il corpo di misura, questo scandisce i periodi magnetici e l'unità di controllo può così rilevare la distanza percorsa.

- i** - Per un funzionamento corretto il lato inferiore della testa sensore deve trovarsi sempre sopra il corpo di misura (vedere distanze e tolleranze a pagina 10).
- Per un'esauriente descrizione tecnica e per le istruzioni di montaggio del corpo di misura vedere le Istruzioni per l'uso del corpo di misura, all'indirizzo [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

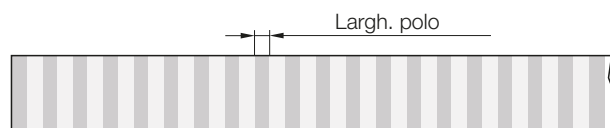
Il sistema è disponibile con o senza funzione punto di riferimento. Nel sistema con funzione punto di riferimento, la posizione di riferimento è integrata nel corpo di misura e la funzione viene realizzata tramite scansione magnetica.

- i** Non tutte le varianti coprono le funzioni rappresentate e possono deviare dalle illustrazioni.

3.2.1 Testa sensore e corpo di misura

- i** Il corpo di misura nastro magnetico non è compreso nella fornitura e deve essere ordinato separatamente. Nella selezione del corpo di misura, fare attenzione che il corpo di misura nastro magnetico e la testa sensore siano adatti l'uno all'altro. In particolare, verificare la compatibilità dei seguenti elementi:
  - Larghezza poli (1 o 2 mm), vedere sotto
  - Punti di riferimento (nessuno, uno, due o più (a periodo fisso)), vedere capitolo 3.3

Corpo di misura a nastro magnetico



Testa sensore

BML-S1F\_- \_ \_ -M\_ \_ 0-...

Largh. polo	Segnale di riferimento
3 = 1 mm	0 = Nessun segnale di riferimento
5 = 2 mm	1 = Con segnale di riferimento singolo, doppio o periodico fisso (non con larghezza poli di 2 mm)
	2 = Segnale di riferimento a periodo polare (solo con BML-S1F...-Q61... (digitale), non con larghezza poli di 2 mm)



3

Struttura e funzione (continua)

3.3 Funzione punto di riferimento

Per tutti i sistemi di misura incrementale della corsa, la posizione di riferimento è indispensabile come punto di partenza del conteggio.

Il modo di rilevamento della posizione di riferimento dipende dalla testa sensore, dal corpo di misura e dall'unità di controllo.

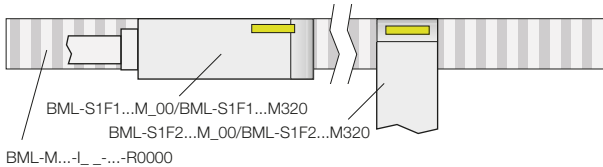
Vantaggi dei corpi di misura a periodo polare e a periodo fisso: è possibile acquistare il corpo di misura in lunghezze estese, tagliandolo poi a misura autonomamente.

Le funzioni punto di riferimento sono possibili sia nei corpi di misura lineari sia rotondi.

Nessun segnale di riferimento o segnale a periodo polare:

Sistema composto da:

- BML-S1F...-M\_00-... (nessuno) o BML-S1F...-Q61...-M320-... (a periodo polare)
- Corpo di misura BML-M...-I\_...-R0000

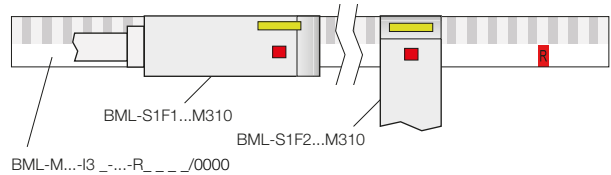


Nel sistema di misura della corsa più semplice, la testa sensore scansiona i periodi magnetici con i sensori incrementali. Sul corpo di misura si trova una corsia con poli magnetici Nord e Sud. La posizione viene rilevata dall'unità di controllo sommando gli incrementi contati. Con un segnale di riferimento a periodo polare, con ogni polo magnetico, quindi ogni 1 mm, viene emesso un segnale di riferimento. In questo caso occorre porre un interruttore esterno di riferimento sul segnale scelto come punto di riferimento. L'unità di controllo analizza esattamente la posizione di riferimento quando interruttore e segnale di riferimento della testa sensore sono attivi.

Segnale di riferimento singolo o doppio:

Sistema composto da:

- BML-S1F...-M310-...
- Corpo di misura BML-M...-I3\_...-R\_.../0000 (segnale singolo) o BML-M...-I3\_...-R\_.../... (segnale doppio)

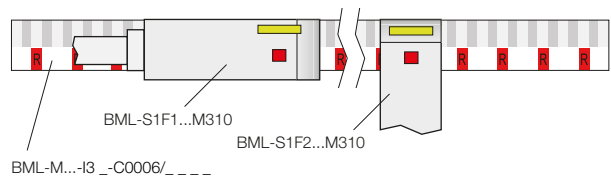


Una testa sensore con sensore punto di riferimento supplementare può emettere un segnale di riferimento non appena raggiunge il punto di riferimento magnetico codificato sulla seconda traccia del corpo di misura. Un interruttore esterno di riferimento non è necessario.

Segnali di riferimento a periodo fisso:

Sistema composto da:

- BML-S1F...-M310-...
- Corpo di misura BML-M...-I3\_...-C0006/...\_...\_...



La testa sensore con sensore punto di riferimento supplementare può anche essere combinata con un corpo di misura nastro magnetico con punti di riferimento a periodo fisso. I punti di riferimento sono integrati sull'intera lunghezza del corpo di misura, a determinate distanze costanti, ad es. ogni 10 cm. Per rilevare la posizione esatta, la corsa di riferimento deve essere effettuata fino al selettore esterno.

4

Montaggio e collegamento

4.1 Distanze e tolleranze

Per il montaggio è necessario osservare l'allineamento corretto del 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. È consigliato un intraferro di 0,1 mm (circa lo spessore di un foglio di carta).

- i** Per un comportamento di misura ottimale, è necessario rispettare l'area libera da materiali magnetizzabili.
- i** Corpo di rotazione: è necessario un diametro minimo di 30 mm.

Applicazioni lineari e rotative:

BML-S1F1

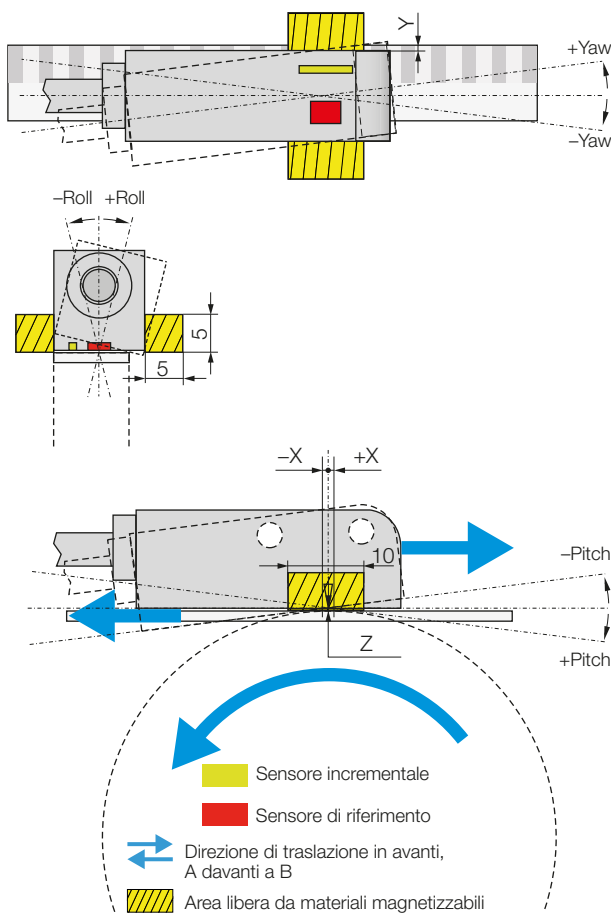


Fig. 4-1: Distanze e tolleranze BML-S1F1...

BML-S1F2

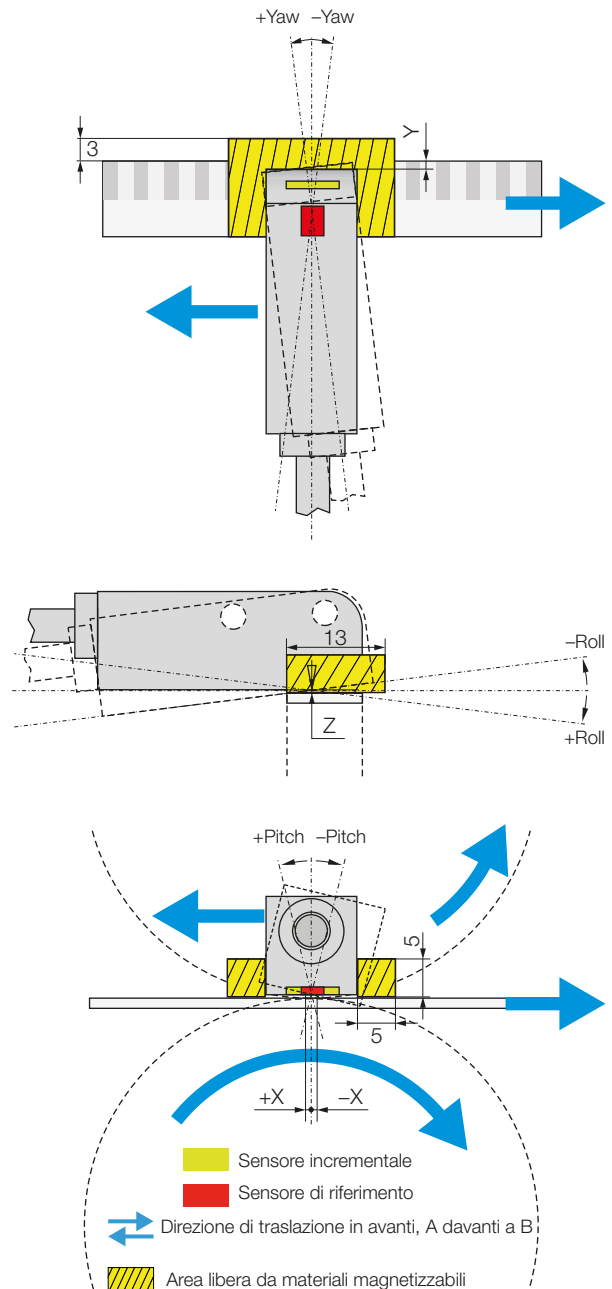


Fig. 4-2: Distanze e tolleranze BML-S1F2...

4

Montaggio e collegamento (continua)

	Distanze/angolo			
	BML-...M3_... (1 mm senza/con segnale di riferimento)		BML-...M500... (2 mm senza segnale di riferimento)	
	BML-S1F1-...	BML-S1F2-...	BML-S1F1-...	BML-S1F2-...
<b>Z</b> (intraferro sensore/corpo di misura)	0,01...0,35 mm (con nastro di copertura max. 0,2 mm)		0,01...1,25 mm (con nastro di copertura max. 1,1 mm)	
<b>Y</b> (spostamento laterale)	0,5 ±0,5	0 ±0,5	0,5 ±0,5	0 ±0,5
<b>X</b> (spostamento tangenziale) <b>Solo applicazioni rotative:</b>	max. ±0,5 mm			
<b>Yaw</b>	< ±1°			
<b>Pitch</b>	< ±1°			
<b>Roll</b>	< ±1°			

Tab. 4-1: Distanze e tolleranze

4.2 Montaggio della testa sensore

<b>ATTENZIONE</b>
<p><b>Anomalie funzionali</b></p> <p>Un montaggio non corretto del corpo di misura e della testa sensore può pregiudicare il funzionamento del sistema di misura della corsa e provocare una maggiore usura oppure danneggiare il sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Attenersi rigorosamente alle tolleranze di distanza e angolari consentite (vedere cap. 4.1).</li> <li>▶ 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).</li> <li>▶ Installare il sistema di misura della corsa conformemente alla classe di protezione indicata.</li> </ul> <p>Campi magnetici esterni modificano le caratteristiche funzionali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Il corpo di misura magnetico non deve essere influenzato da forti campi magnetici esterni (&gt; 30 mT).</li> <li>▶ Evitare assolutamente il contatto diretto con morsetti magnetici o altri magneti permanenti.</li> </ul> <p>Il cavo sulla scatola non deve essere sottoposto a sollecitazioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Dotare il cavo di uno scarico di trazione.</li> </ul> <p>Una coppia di serraggio troppo alta può danneggiare la scatola.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Serrare le viti con la coppia adatta (rispettare l'avvertenza a pagina 7).</li> </ul>

4

Montaggio e collegamento (continua)

4.3 Collegamento elettrico



Osservare le informazioni per la schermatura e la posa dei cavi a pagina 13.

4.3.1 Collegamento cavo/connettore S284

BML-S1F\_-M\_-0\_-0-KA/KD\_- e  
BML-S1F\_-M\_-0\_-0-KA\_-S284

Cavo a 12 fili con linea sensibile (circuiti di misura) per evitare cadute di tensione nella linea di alimentazione (vedere Tab. 4-2, Pin 1...12, schermatura).

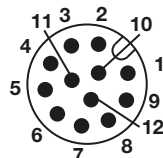


Fig. 4-3: Piedinatura connettore M12 (vista dal lato spina), BML-S1F\_-M\_-0\_-0- KA\_-S284

BML-S1F\_-M\_-\_-0-KF\_-

Cavo a 8 fili (vedere Tab. 4-2, Pin 1...8, schermatura).

Pin	Colore cavi	Segnale						Descrizione
		BML-S1F1-A...		BML-S1F2-A...		BML-S1F_-Q...		
		...-M310-...	...-M_00-...	...-M310-...	...-M_00-...	...-M310-...	...-M_00-...	
1	WH					+A		Segnale rettangolare digitale
		+B(+cos)		-B(-cos)				Segnale analogico sinusoidale
2	BN					-A		Segnale rettangolare digitale
		-B(-cos)		+B(+cos)				Segnale analogico sinusoidale
3	GN					+B		Segnale rettangolare digitale
		-A(-sin)		+A(+sin)				Segnale analogico sinusoidale
4	YE					-B		Segnale rettangolare digitale
		+A(+sin)		-A(-sin)				Segnale analogico sinusoidale
5	GY	+Z	deve rimanere libero	+Z	deve rimanere libero	+Z	deve rimanere libero	Segnale di riferimento
6	PK	-Z		-Z		-Z		
7	BU	GND						Massa testa sensore (0 V)
8	RD	+5 V DC						Alimentazione elettrica
9	BK*	GND Sense						GND Sense
10	VT*	UB Sense						UB Sense
11	GY-PK/TR*	deve rimanere libero						
12	RD-BU/OG*	deve rimanere libero						
Schermatura	tr	PE						Scatola connettore / schermatura

\* non per BML-S1F\_-M\_-\_-0-KF\_-

Tab. 4-2: Piedinatura BML-S1F\_-M\_-\_-0-KA/KD\_- e BML-S1F\_-M\_-\_-0- KA\_-S284

## 4

## Montaggio e collegamento (continua)

## 4.4 Caduta di tensione nella linea di alimentazione



Nell'esercizio con 5 V la tensione d'esercizio deve ammontare a  $5\text{ V} \pm 5\%$ . Per compensare cadute di tensione nella linea di alimentazione, si consiglia un alimentatore regolato con ingresso sensibile (Fig. 4-4).

Se ciò non fosse possibile o non si desidera farlo, collegare le linee sensibili alla tensione del cavo a 12 fili (non con cavo a 8 fili BML-...-KF...) in parallelo alle linee +5 V e GND (Fig. 4-5).

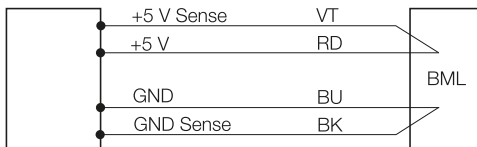


Fig. 4-4: Alimentatore con linea sensibile alla tensione

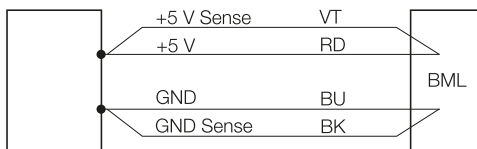


Fig. 4-5: Alimentatore 5 V senza linea sensibile alla tensione

## 4.5 Schermatura e posa dei cavi

**Messa a terra definita!**

Il sistema di misura della corsa e l'armadio elettrico devono trovarsi sullo stesso potenziale di terra.

**Schermatura**

Per garantire la compatibilità elettromagnetica (CEM) è necessario rispettare le seguenti avvertenze:

- Sul lato dell'unità di controllo mettere a terra la schermatura del cavo, collegandolo con il conduttore di protezione.
- Nella posa del cavo tra sensore, unità di comando 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 (per es. comandi a ritardo di fase o variatori di frequenza), alle quali la schermatura del cavo offre una protezione ridotta.

**Campi magnetici**

Il sistema di misura della corsa è un sistema con codifica magnetica.

Mantenere una distanza sufficiente del sistema di misura della corsa dai campi magnetici esterni intensi.

**Posa dei cavi**

Non posare il cavo fra il sistema di misura della corsa, l'unità di controllo e l'alimentazione elettrica in prossimità di linee ad alta tensione (sono possibili interferenze induttive). Posare il cavo senza tensione.

**Raggio di curvatura con posa fissa**

Per le informazioni sul raggio di curvatura consentito, vedere il capitolo 7.6 a pagina 20.

**Lunghezza cavo**

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

**Tenere presente la caduta di tensione nel cavo!**

Il cavo ha una resistenza di ca. 0,4 Ohm/m (andata e ritorno). Sul BML non è consentita una tensione nominale inferiore al valore minimo definito.

## 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 trasduttore di posizione fa parte di un sistema di regolazione i cui parametri non sono ancora stati impostati, il sistema può eseguire movimenti incontrollati. Ciò potrebbe causare pericolo per le persone e danni materiali.

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

1. Controllare che i collegamenti siano fissati saldamente e che la loro polarità sia corretta. Sostituire i collegamenti o gli apparecchi danneggiati.
2. Attivare il sistema.
3. Controllare i valori misurati nell'unità di controllo ed eventualmente reimpostarli.

## 5.2 Verifica funzionamento del sistema

Terminato il montaggio del sistema di misura della corsa, o dopo la sostituzione della testa sensore, procedere alla verifica di tutte le funzioni come segue:

1. Inserire la tensione di alimentazione della testa sensore.
2. Traslare la testa sensore lungo l'intero tratto di misura e verificare che vengano emessi tutti i segnali. A tal scopo marcare la posizione di avvio, procedere lentamente in avanti e poi velocemente indietro fino a raggiungere la posizione di avvio. Contare gli impulsi con un contatore BDD o con l'unità di controllo. Se il risultato è lo stesso valore come all'avvio, il sistema è installato correttamente.
3. Verificare che la direzione di conteggio e la direzione di traslazione coincidano.

## 5.3 Avvertenze per il funzionamento

- Controllare periodicamente il funzionamento del sistema di misura della corsa e di tutti i componenti ad esso collegati e protocollarlo.
- In caso di anomalie di funzionamento, mettere fuori servizio il sistema di misura della corsa e proteggerlo contro l'uso da parte di persone non autorizzate (vedere anche Eliminazione dei guasti).
- Proteggere l'impianto da un uso non autorizzato.

## 6

## Interfacce

## 6.1 Segnale di uscita analogica

(BML-S1F\_-A...)

In caso di segnali sinusoidale e cosinusoidale analogici +A (+Sin), -A (-Sin), +B (+Cos) e -B (-Cos) l'unità di controllo analizza il rapporto dell'ampiezza del segnale e interpola dai segnali l'esatta posizione all'interno di un periodo (Fig. 6-1). In caso di movimento per più periodi, l'unità di controllo conteggia anche il numero di periodi.

**i** Per un funzionamento corretto, il segnale sinusoidale e quello cosinusoidale devono essere valutati in base alla direzione.

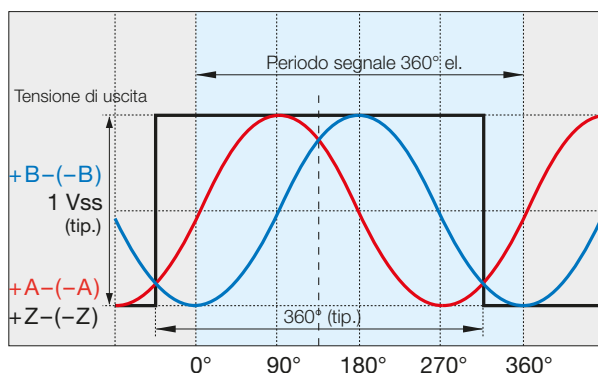


Fig. 6-1: Segnali del sensore sinusoidale e cosinusoidale, il movimento in avanti corrisponde all'angolo crescente

Il sensore trasmette all'unità di controllo la dimensione da misurare come segnale differenziale sinu-cosinusoidale analogico con un'ampiezza di ca. 1 Vss (valore punta-punta).

La lunghezza del periodo dipende dalla larghezza poli:

- BML-S1F\_-A...M3...: 1 mm
- BML-S1F\_-A...M5...: 2 mm

**i** Se il sensore viene alimentato con una tensione separata dai dispositivi elettronici di analisi, il GND di questa tensione deve essere collegato con il GND dei dispositivi elettronici di analisi.

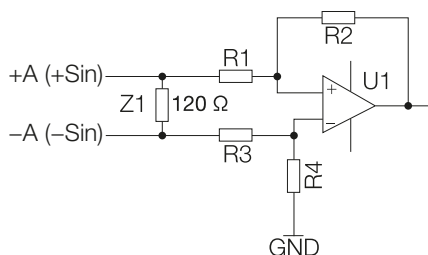


Fig. 6-2: Esempio di commutazione elettronica a sequenza per uscita analogica

6

Interfaccia (continua)

6.2 Segnale rettangolare digitale (BML-S1F\_-Q...)

La testa sensore converte i segnali sinusoidali e cosinusoidali dei sensori incrementali in impulsi digitali A/B e li trasmette all'unità di controllo.

6.2.1 Sistema di misura digitale incrementale

Il sensore trasmette all'unità di controllo la dimensione da misurare come segnale di tensione differenziale (RS422). La distanza fronte A/B corrisponde alla risoluzione della testa sensore (p. es. 1 µm). Il tempo che intercorre tra due fronti è definito dalla distanza fronte minima e deve essere adattato all'unità di controllo. Attraverso la risoluzione meccanica e la distanza fronte minima viene definita la velocità di traslazione massima (vedere Tab. 6-1 e Tab. 6-2).

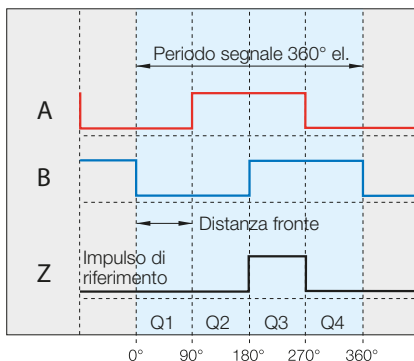


Fig. 6-3: Segnali di uscita digitali nel movimento in avanti

Gli impulsi digitali A/B vengono interpolati nella testa sensore.

I due impulsi digitali A e B sono sfasati elettricamente di 90°, il segno dello sfasamento dipende dalla direzione del movimento del sensore (Fig. 4-1/Fig. 4-2).

Ogni cambiamento di fronte di A o B viene contato dai contaperiodi (contatore up/down). Con segnale A anticipato, il contatore progredisce, con segnale B anticipato regredisce. L'unità di controllo quindi conosce in ogni momento la posizione esatta di incremento senza dover interrogare periodicamente il sensore (capacità tempo reale).

La posizione del segnale Z può essere differente per i sistemi di misura della corsa (Q1...Q4, vedere Fig. 6-3). La larghezza corrisponde comunque sempre ad un incremento.

**i** Se il sensore viene alimentato con una tensione separata dai dispositivi elettronici di analisi, il GND di questa tensione deve essere collegato con il GND dei dispositivi elettronici di analisi.

**i** Per un corretto funzionamento i segnali A e B devono essere analizzati in relazione alla direzione.

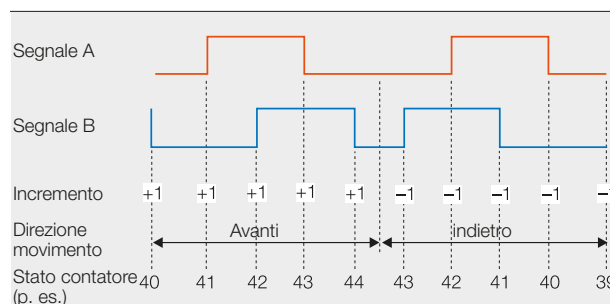


Fig. 6-4: Segnali di uscita BML con contaperiodi

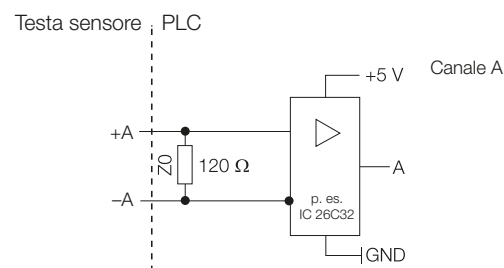


Fig. 6-5: Collegamento elettronica a sequenza (RS422)



6

Interfaccia (continua)

6.2.2 Velocità di traslazione massima, risoluzione e distanza fronte

Tra la risoluzione della testa sensore scelta, la distanza fronte minima e la possibile velocità di traslazione esiste una relazione che viene rappresentata in Tab. 6-1 e Tab. 6-2.

BML-S1F...-M3...: precisione del sistema fino a 10 µm

Distanza fronte min. <sup>1)</sup>	V <sub>max</sub> in funzione della distanza fronte e risoluzione			
	Risoluzione			
	D 1 µm	E 2 µm	F 5 µm	G 10 µm
D 0,12 µs	5 m/s	10 m/s	20 m/s <sup>2)</sup>	20 m/s <sup>2)</sup>
E 0,29 µs	2 m/s	4 m/s	10 m/s	10 m/s
F 0,48 µs	1 m/s	2 m/s	5,41 m/s	5,41 m/s
G 1 µs	0,65 m/s	1,3 m/s	2,95 m/s	2,95 m/s
H 2 µs	0,3 m/s	0,6 m/s	1,54 m/s	1,54 m/s
K 4 µs	0,15 m/s	0,3 m/s	0,79 m/s	0,79 m/s
L 8 µs	0,075 m/s	0,15 m/s	0,34 m/s	0,34 m/s
N 16 µs	0,039 m/s	0,078 m/s	0,19 m/s	0,19 m/s
p 24 µs	0,026 m/s	0,052 m/s	0,13 m/s	0,13 m/s

<sup>1)</sup> Rapporto tra distanza fronte e frequenza di conteggio, vedere tabella in appendice.

<sup>2)</sup> BML-S1F...-M310-... (con sensore di riferimento):  
velocità di traslazione max. 10 m/s

Tab. 6-1: BML-S1F...-M3...: guida alla scelta della velocità di traslazione massima

BML-S1F...-M5...: precisione del sistema fino a 20 µm

Distanza fronte min. <sup>1)</sup>	V <sub>max</sub> in funzione della distanza fronte e risoluzione			
	Risoluzione			
	E 2 µm	S 4 µm	G 10 µm	I 20 µm
D 0,12 µs	10 m/s	20 m/s	20 m/s	20 m/s
E 0,29 µs	4 m/s	8 m/s	20 m/s	20 m/s
F 0,48 µs	2 m/s	4 m/s	10,82 m/s	10,82 m/s
G 1 µs	1,3 m/s	2,6 m/s	5,9 m/s	5,9 m/s
H 2 µs	0,6 m/s	1,2 m/s	3,08 m/s	3,08 m/s
K 4 µs	0,3 m/s	0,6 m/s	1,58 m/s	1,58 m/s
L 8 µs	0,15 m/s	0,3 m/s	0,68 m/s	0,68 m/s
N 16 µs	0,078 m/s	0,158 m/s	0,38 m/s	0,38 m/s
p 24 µs	0,052 m/s	0,104 m/s	0,26 m/s	0,26 m/s

<sup>1)</sup> Rapporto tra distanza fronte e frequenza di conteggio, vedere tabella in appendice.

Tab. 6-2: BML-S1F...-M5...: guida alla scelta della velocità di traslazione massima



La velocità di traslazione massima se si utilizza un sensore di riferimento è di 10 m/s.

Per un'analisi quadrupla vale quanto segue (viene contato ogni fronte):

$$\text{Frequenza di conteggio dell'unità di controllo} \geq \frac{1}{\text{Distanza fronte min.}}$$

$$\text{Frequenza periodo} = \frac{\text{Frequenza conteggio}}{4}$$

Esempio: distanza fronte = 1 µm  
Frequenza conteggio = 1 MHz  
Frequenza periodo = 250 kHz



Importante!

- L'unità di controllo/la visualizzazione devono poter conteggiare le distanze fronte temporali minime indicate nelle tabelle (attenersi alla frequenza di conteggio dell'unità di comando).
- La distanza fronte minima può anche presentarsi a macchina ferma, a causa del processo d'interpolazione interna.
- Scegliere sempre la velocità di traslazione o la distanza fronte min. immediatamente superiori altrimenti durante l'analisi da parte dell'unità di controllo possono verificarsi errori nella determinazione della posizione.

Progettazione della testa sensore all'unità di controllo con analisi quadrupla:

Esempio 1: BML-S1F...-M3...

Risoluzione necessaria: 5 µm  
Velocità di traslazione max.: 7 m/s

- In Tab. 6-1: scegliere la colonna F.
- Nella colonna F selezionare la riga 10 m/s.  
⇒ Distanza fronte E = 0,29 µs.

Esempio 2: BML-S1F...-M3...

Risoluzione necessaria: 10 µm  
Frequenza di conteggio max. dell'unità di controllo: 0,5 MHz  
Distanza fronte: 2 µs

- In Tab. 6-1: selezionare la colonna G, riga H.  
⇒ Velocità di traslazione massima possibile: 1,54 m/s

Codifica nella legenda codici di identificazione

BML-S1F1-Q61\_M310-G\_0-KA05 (esempio)

└─── Distanza fronte min.

└─── Risoluzione



Per ulteriori informazioni vedere Legenda codici di identificazione a pagina 22 e 23.

6

Interfaccia (continua)

6.2.3 Ulteriori parametri per applicazioni rotative

Il sistema di misura della corsa BML con i corpi di misura rotativi (magneti ad anello) consente un adattamento preciso alla rispettiva applicazione.

Determinazione degli impulsi per ogni giro

In base all'applicazione, il numero di impulsi necessari per rotazione è differente. Definisce la risoluzione della testa sensore e il diametro del magnete ad anello.

BML-S1F...

Risoluzione	Impulso/giro con analisi quadrupla		
	Ø magnete ad anello esterno		
	72 mm	75,4 mm	122 mm
	Numero poli (con larghezza poli 1 mm)		
	228	238	384
D 1 µm	228.000	238.000	384.000
E 2 µm	114.000	119.000	192.000
F 5 µm	45.600	47.600	76.800
G 10 µm	22.800	23.800	38.400
	Numero poli (con larghezza poli 2 mm)		
	114	118	192
E 2 µm	114.000	118.000	192.000
S 4 µm	57.000	59.000	96.000
G 10 µm	22.800	23.600	38.400
I 20 µm	11.400	11.800	19.200

Tab. 6-3: BML-S1F...: guida alla scelta dei magneti ad anello

Numero di giri massimo

Il sistema BML consente il rilevamento di movimenti rotativi. Il numero di giri e il diametro del magnete ad anello determinano la velocità dell'anello sulla testa sensore. La scelta della risoluzione e della distanza fronte della testa sensore determina la velocità di traslazione massima che il sensore può ancora riconoscere. Ne risulta un numero di giri massimo secondo la formula seguente:

$$\text{Numero giri max.} \frac{[\text{min}^{-1}]}{=} \frac{60 \times \text{velocità di traslazione max.} [\text{m/s}]}{\pi \times \text{diametro magnete ad anello} [\text{m}]}$$

Per la velocità di traslazione massima e la distanza fronte minima vedere Tab. 6-1 e Tab. 6-2 a pagina 17.

**Consiglio:** numero di giri max. 10 % inferiore al valore del numero di giri rilevato.

Velocità di traslazione max.	Giri al minuto				
	Diametro esterno				
	31 mm	49 mm	72 mm	75,4 mm	122 mm
20 m/s	12322	7795	5305	5066	3131
10 m/s	6161	3898	2653	2533	1565
5 m/s	3080	1949	1326	1266	783
2 m/s	1232	780	531	507	313
1 m/s	616	390	265	253	156

Tab. 6-4: Numero giri massimo di corpi di misura rotativi (magnete ad anello)

Esempio:

Testa sensore BML-S1F...-M3 con risoluzione 1 µm (D) e una distanza fronte min. di 0,12 µs (D). Dalla Tab. 6-1 a pagina 17 risulta per questa testa sensore una velocità di traslazione max. di 5 m/s. In base alla formula, con un diametro del magnete ad anello di 49 mm = 0,049 m può essere raggiunto un numero di giri di 1949 giri/min (il valore può essere letto anche nella Tab. 6-4 (colonna 49 mm/riga 5)). Tenendo conto del consiglio di restare il 10% al di sotto di questo valore, un numero di giri non deve superare i 1754 giri/min.

6.3 Collegamento per posizione di riferimento

Secondo il modello, il sensore trasmette i seguenti segnali:

- Nessun segnale di riferimento
- Un segnale di riferimento singolo, doppio o a periodo fisso, codificato magneticamente nel corpo di misura
- Un segnale di riferimento con periodo polare (periodo = 1 mm, larghezza segnale di riferimento = distanza fronte, Fig. 6-1). Se devono essere trasmessi più segnali di riferimento, deve essere montato un interruttore di selezione esterno sul segnale di riferimento desiderato.

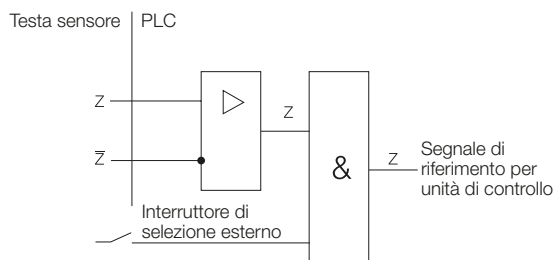


Fig. 6-6: Collegamento posizione di riferimento

## 7

## Dati tecnici

I dati sono valori tipici a temperatura ambiente.



Per le versioni speciali possono valere altri dati tecnici.

Le versioni speciali sono contrassegnate dalla sigla -SA sulla targhetta di identificazione.

## 7.1 Precisione

Risoluzione posizione

Analogica In funzione della valutazione

Digitale

BML...-M3\_ \_-... 1 µm, 2 µm, 5 µm, 10 µm

BML...-M5\_ \_-... 2 µm, 4 µm, 10 µm, 20 µm

Ripetibilità < 1 incremento

Precisione del sistema

BML...-M3\_ \_-... ±10 µm

BML...-M5\_ \_-... ±20 µm

Isteresi

BML...-M3\_ \_-... ≤ 2 µm

BML...-M5\_ \_-... ≤ 4 µm

Scostamento linearità max. dell'elettronica di valutazione

BML...-M3\_ \_-... ≤ ±2 µm

BML...-M5\_ \_-... ≤ ±4 µm

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

Temperatura di esercizio -20 °C...+80 °C

Temperatura di magazzino -30°C...+85°C

Carico da urti 100 g/6 ms

Urto permanente 100 g/2 ms

secondo EN 60068-2-27<sup>2)</sup>

Sollecitazione alle vibrazioni 12 g, 10...2000 Hz

secondo EN 60068-2-6<sup>2)</sup>

Grado di protezione IP67

IEC 60529

Campi magnetici esterni – < 30 mT (per evitare danni permanenti)  
– < 1 mT (per non influenzare la misurazione)

Umidità dell'aria < 90%, senza condensa

## 7.3 Alimentazione elettrica

Tensione d'esercizio<sup>3)</sup> 5 V ±5%

Assorbimento di corrente < 50 mA + assorbimento di corrente unità di controllo (dipendente dalla resistenza interna), con tensione d'esercizio di 5 V

Protezione contro l'inversione di polarità no

Protezione contro la sovratensione no

Resistenza dielettrica (GND verso il corpo) 500 V DC

## 7.4 Uscita

Segnali di uscita Vedere Tab. 4-2 a pagina 12

Circuito d'uscita RS422 (Line Driver)

## 7.5 Dimensioni, pesi

Distanza di lettura Vedere Tab. 4-1 a pagina 11

Corpo di misura testa sensore

Velocità di traslazione massima 20 m/s (in base al tipo, vedere Tab. 6-1 e Tab. 6-2 a pagina 17)

Peso (testa sensore) 21 g (senza cavo)

Materiale (corpo) alluminio

Coefficiente di temperatura corpo di misura (come acciaio) 10,5×10<sup>-6</sup>K<sup>-1</sup>

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

<sup>2)</sup> Rilevazione singola secondo la norma interna Balluff

<sup>3)</sup> Per **c** **RL** **us**: la testa del 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.

**7****Dati tecnici (continua)****7.6 Collegamento**

<b>KA_-_- (cavo)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- PUR</li><li>- A 12 fili (6×2×0,08 mm<sup>2</sup>)</li><li>- Buona resistenza agli agenti ambientali</li><li>- adatto a catena portacavi</li></ul>
--------------------------	---

Resistenza alle temperature -25 °C...+80 °C

Diametro del cavo max. 5,6 mm

Raggio di curvatura cavo min. 15 volte il diametro del cavo (mobile)  
min. 7,5 volte il diametro del cavo (montato fisso)

<b>KA_-_-S284 (connettore)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- PUR</li><li>- Con connettore finito, rivestito a estrusione M12/12 poli (S284)</li></ul>
------------------------------------	--

<b>KF_-_- (cavo)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- PUR</li><li>- A 8 fili (4×2×0,08 mm<sup>2</sup>)</li><li>- Buona resistenza agli agenti ambientali</li><li>- Per posa fissa</li></ul>
--------------------------	---

Resistenza alle temperature -40 °C...+80 °C

Diametro del cavo max. 5,2 mm

Raggio di curvatura cavo min. 5 volte il diametro del cavo (montato fisso)

<b>KD_-_- (cavo)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- PUR</li><li>- A 12 fili (6×2×0,08 mm<sup>2</sup>)</li><li>- Buona resistenza agli agenti ambientali</li><li>- adatto a catena portacavi</li></ul>
--------------------------	---

Resistenza alle temperature -40 °C...+80 °C

Diametro del cavo max. 5,5 mm

Raggio di curvatura cavo min. 7 volte il diametro del cavo (mobile)

8

Accessori

Gli accessori non sono compresi nella fornitura e quindi devono essere ordinati separatamente.

8.1 Corpo di misura

**i** Nella selezione del corpo di misura, fare attenzione che il corpo di misura nastro magnetico e la testa sensore siano adatti l'uno all'altro. In particolare, verificare la compatibilità dei seguenti elementi:

- Larghezza poli (1 o 2 mm), vedere capitolo 3.2.1
- Punti di riferimento (nessuno, uno, due o più (a periodo fisso)), vedere capitolo 3.3

Per una descrizione tecnica dettagliata e le istruzioni per il montaggio dei corpi di misura a nastro magnetico e rotativi (magneti ad anello), vedere le istruzioni separate all'indirizzo [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

8.2 Connettori

Raggio di curvatura consentito

- Posa fissa 7,5 x diametro esterno
- Mobile 15 x diametro esterno

Materiale cavo PUR

Connettore M12x1, 12 poli

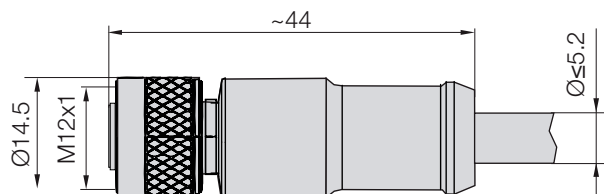


Fig. 8-1: Connettore M12, 12 poli

**i** Per la piedinatura e i colori vedere Tab. 4-2 a pagina 12.

Tipo	Codice d'ordine
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-020-C009	BCC09MW
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-050-C009	BCC09MY
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-100-C009	BCC09MZ <sup>1)</sup>
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-150-C009	BCC09N0 <sup>1)</sup>
BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-200-C009	BCC09N1 <sup>1)</sup>

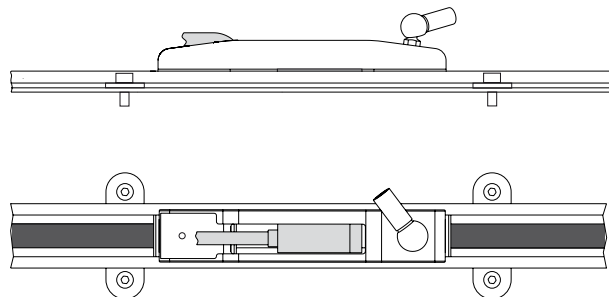
<sup>1)</sup> Per lunghezze cavo ≥ 10 m nell'unità di controllo per l'interfaccia A/B BML-S1F\_... è necessario prevedere un circuito di protezione contro le tensioni ad impulso (EN 61000-4-5).

Esempi:

- BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-**020**-C009 = lunghezza cavo 2 m
- BCC M41C-0000-1A-169-PS0C08-**050**-C009 = lunghezza cavo 5 m

8.3 Sistema di misurazione della corsa 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 **BML-C02 (BAM01MH)** con scorrevoli che guida la testa sensore.



8.4 Contatore BDD

**BDD 611-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004K)**

- Contatore ad un asse per tutte le versioni BML-S...
- Codice distanza min. fronte E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

**BDD 622-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004M)**

- Contatore a due assi per tutte le versioni BML-S...
- Codice distanza min. fronte E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

**BDD 632-R3Q4-0-52-N-00 (BAE004P)**

- Contatore a tre assi per tutte le versioni BML-S...
- Codice distanza min. fronte E, F, G, H, K, L, M, N, P, R

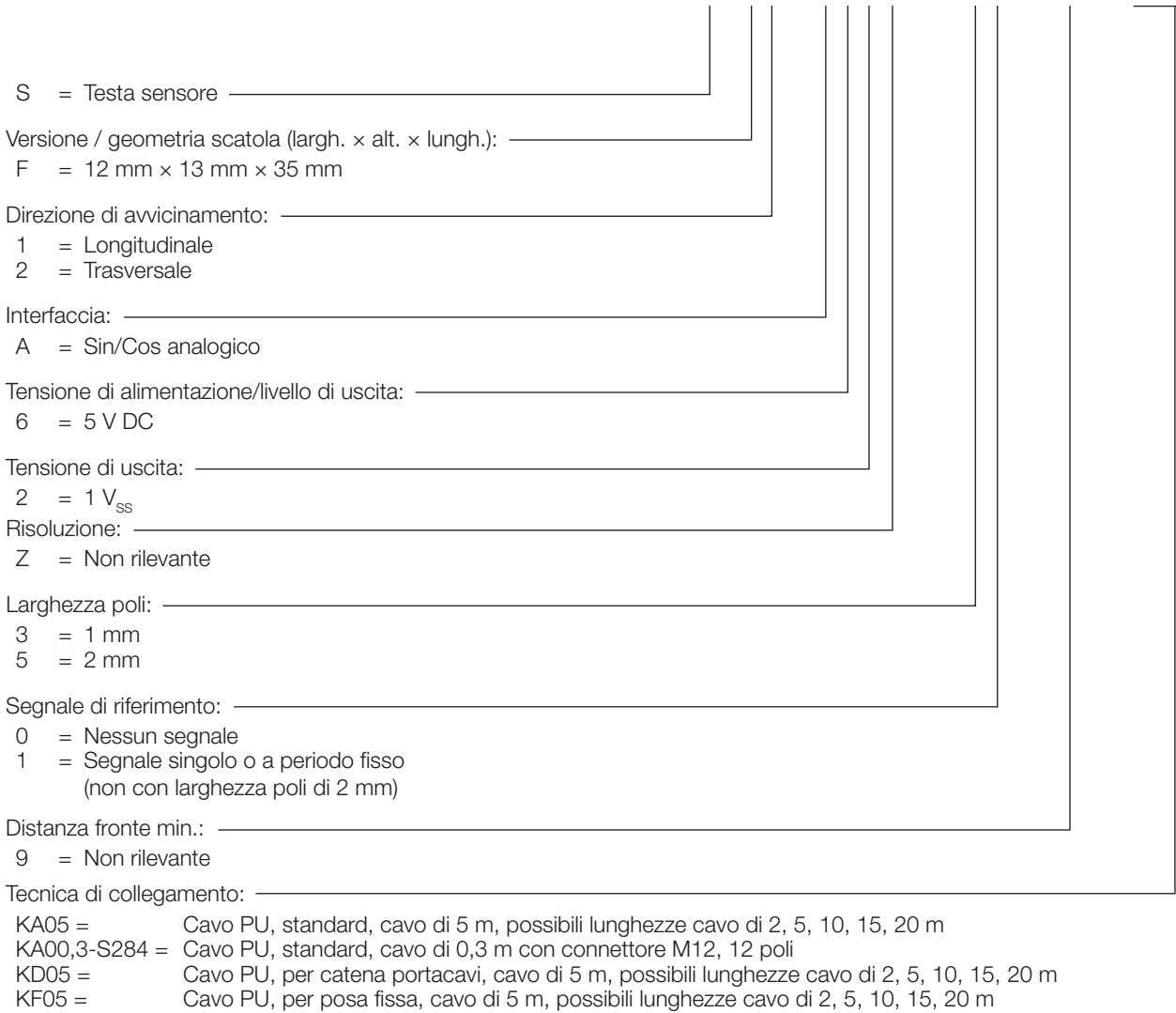
Tutti i contatori necessitano di una tensione d'esercizio di 24 V DC. Per l'esercizio a 230 V è disponibile un alimentatore per il montaggio su guide **BAE PS-XA-1W-24-007-001 (BAE0001)**.

**9**

**Legenda codici di identificazione**

**BML-S1F\_-A...**

**BML - S1F1 - A62Z - M310 - 90 - KA05**



**9**

**Legenda codici di identificazione (continua)**

**BML-S1F\_-Q...**

**BML - S1F1 - Q61D - M310 - G0 - KA05**

S = Testa sensore

Versione / geometria scatola (largh. x alt. x lungh.):

F = 12 mm x 13 mm x 35 mm

Direzione di avvicinamento:

1 = Longitudinale

2 = Trasversale

Interfaccia:

Q = Segnale rettangolare digitale

Tensione di alimentazione:

6 = 5 V DC

Livello di uscita:

1 = Segnale di tensione differenziale (RS422)

Risoluzione (distanza fronte A/B):

D = 1 µm

E = 2 µm

S = 4 µm

F = 5 µm

G = 10 µm

I = 20 µm

BML-S1F...M3...: nur D, E, F, G

BML-S1F...M5...: nur E, S, G, I

Larghezza poli:

3 = 1 mm

5 = 2 mm

Segnale di riferimento:

0 = Nessun segnale

1 = Segnale singolo o a periodo fisso (non con larghezza poli di 2 mm)

2 = Segnale a periodo polare (non con larghezza poli di 2 mm)

Distanza fronte min.:

D = 0,12 µs

E = 0,29 µs

F = 0,48 µs

G = 1 µs

H = 2 µs

K = 4 µs

L = 8 µs

N = 16 µs

P = 24 µs

Tecnica di collegamento:

KA05 = Cavo PU, standard, cavo di 5 m, possibili lunghezze cavo di 2, 5, 10, 15, 20 m

KA00,3-S284 = Cavo PU, standard, cavo di 0,3 m con connettore M12, 12 poli

KD05 = Cavo PU, per catena portacavi, cavo di 5 m, possibili lunghezze cavo di 2, 5, 10, 15, 20 m

KF05 = Cavo PU, per posa fissa, cavo di 5 m, possibili lunghezze cavo di 2, 5, 10, 15, 20 m

## 10

## Appendice

## 10.1 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 è eccessiva.	Il sistema di misura della corsa deve ricevere una tensione di esercizio di 5 V $\pm$ 5 %. Verificare la tensione tramite la linea sensibile alla tensione (per la caduta di tensione vedere 13).
	Le linee non sono allacciate correttamente.	Verificare le linee in base agli schemi elettrici.
	Errato orientamento del corpo di misura.	Controllare l'orientamento del corpo di misura: Il contrassegno del punto di riferimento deve trovarsi sul lato destro della testa sensore (Fig. 3-4). Sostituire il corpo di misura.
In determinati punti, l'unità di controllo 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 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.
Forti fruscii del segnale di posizione.	Eccessiva distanza tra testa sensore e corpo di misura.	Fissare la testa sensore a distanza più ridotta rispetto al corpo di misura.
Il segnale di riferimento non viene emesso.	Errato orientamento del corpo di misura con punto di riferimento.	Controllare l'orientamento del corpo di misura: Il contrassegno del punto di riferimento deve trovarsi sul lato destro della testa sensore (Fig. 3-4). Sostituire il corpo di misura.
Lo scostamento di linearità supera il limite di tolleranza.	La testa sensore non si muove parallelamente al corpo di misura (per la tolleranza vedere Fig. 4-1). Eccessiva distanza/angolo tra testa sensore e corpo di misura.	Posizionare/orientare correttamente la testa sensore (vedere il cap. 4).



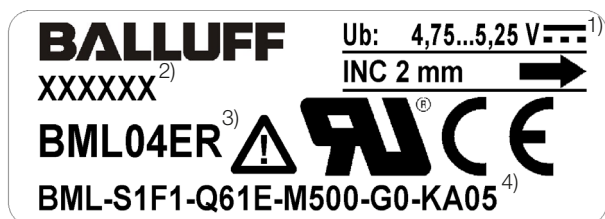
## 10 Appendice (continua)

### 10.2 Rapporto distanza fronte – frequenza di conteggio

	Distanza fronte (= larghezza impulso) min. edge separation [µs]	L'unità di controllo riconosce almeno la frequenza di conteggio max. [kHz] <sup>1)</sup>	L'unità di controllo ha la frequenza min. di scansione [kHz]
<b>D</b>	0,12	8.333	16.667
<b>E</b>	0,29	3.448	6.897
<b>F</b>	0,48	2.083	4.167
<b>G</b>	1	1.000	2.000
<b>H</b>	2	500	1.000
<b>K</b>	4	250	500
<b>L</b>	8	125	250
<b>M</b>	10	100	200
<b>N</b>	16	63	125
<b>p</b>	24	42	83
<b>R</b>	100	10	20

<sup>1)</sup> Periodo segnale = 1/4 × frequenza conteggio

### 10.3 Targhetta di identificazione



<sup>1)</sup> Tensione di alimentazione

<sup>2)</sup> Numero di serie

<sup>3)</sup> Codice d'ordine

<sup>4)</sup> Tipo

Fig. 10-1: Targhetta di identificazione BML-S...

**www.balluff.com**

#### **Headquarters**

##### **Germany**

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

#### **Global Service Center**

##### **Germania**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

#### **US Service Center**

##### **USA**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
Phone (859) 727-2200  
Toll-free 1-800-543-8390  
Fax (859) 727-4823  
technicalsupport@balluff.com

#### **CN Service Center**

##### **China**

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.  
Room 1006, Pujian Rd. 145.  
Shanghai, 200127, P.R. China  
Phone +86 (21) 5089 9970  
Fax +86 (21) 5089 9975  
service@balluff.com.cn