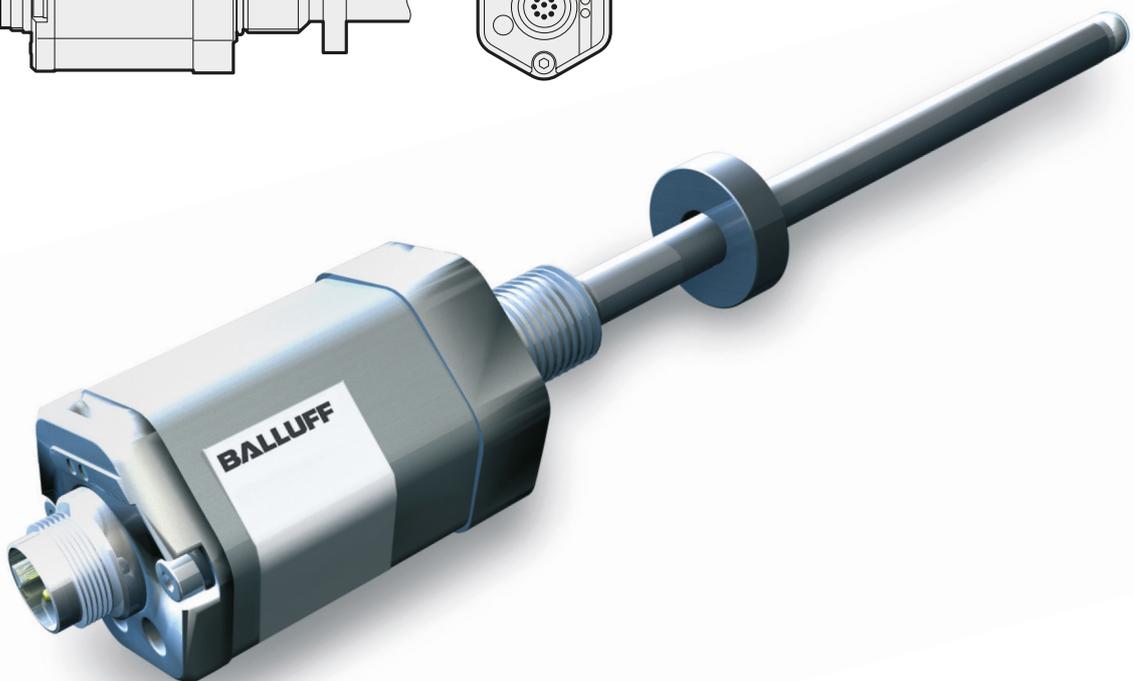
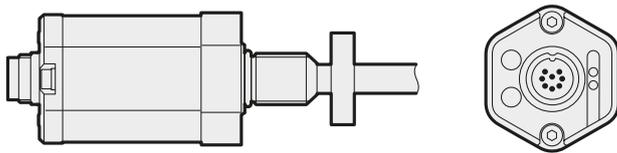


**BTL7-P511-M \_\_\_\_\_ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_ /FA\_\_**

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
3.2	Funktion	7
3.3	Anzahl Positionsgeber	8
3.4	LED-Anzeige	8
<b>4</b>	<b>Einbau und Anschluss</b>	<b>9</b>
4.1	Einbauvarianten	9
4.2	Einbau vorbereiten	9
4.3	Wegaufnehmer einbauen	10
4.3.1	Einbauempfehlung für Hydraulikzylinder	10
4.4	Elektrischer Anschluss	11
4.4.1	Steckverbinder S32/Kabel	11
4.4.2	Steckverbinder S115	11
4.4.3	Steckverbinder S135	11
4.5	Schirmung und Kabelverlegung	12
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>13</b>
5.1	System in Betrieb nehmen	13
5.2	Hinweise zum Betrieb	13
<b>6</b>	<b>P-Schnittstelle</b>	<b>14</b>
6.1	Prinzip	14
6.2	DPI/IP-Verfahren	14
6.2.1	Funktion und Eigenschaften	14
6.2.2	Protokollparameter	15
<b>7</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>16</b>
7.1	Genauigkeit	16
7.2	Umgebungsbedingungen	16
7.3	Spannungsversorgung (extern)	16
7.4	Ausgang	16
7.5	Maße, Gewichte	17
7.6	Verbindung zur Auswerteeinheit	17

<b>8</b>	<b>Zubehör</b>	<b>18</b>
8.1	Positionsgeber	18
8.2	Befestigungsmutter	18
8.3	Steckverbinder und Kabel	19
8.3.1	BKS-S32/S33M-00, frei konfektionierbar	19
8.3.2	BKS-S232/S233-PU-__, konfektioniert	19
8.3.3	BKS-S115/S116-PU-__, konfektioniert	20
8.3.4	BKS-S135/S136M-00, frei konfektionierbar	20
<b>9</b>	<b>Typenschlüssel</b>	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>Anhang</b>	<b>22</b>
10.1	Umrechnung Längeneinheiten	22
10.2	Typenschild	22

# 1

## Benutzerhinweise

### 1.1 Gültigkeit

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion und Einstellmöglichkeiten des Micropulse Wegaufnehmers BTL7 mit digitaler (P) Schnittstelle. Sie gilt für die Typen

**BTL7-P511-M\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_\_/FA\_\_\_** (siehe Typenschlüssel auf Seite 21).

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

### 1.2 Verwendete Symbole und Konventionen

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

- ▶ Handlungsanweisung 1

**Handlungsabfolgen** werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2



#### Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

### 1.3 Lieferumfang

- Wegaufnehmer BTL7
- Kurzanleitung



Die Positionsgeber sind in unterschiedlichen Bauformen lieferbar und deshalb gesondert zu bestellen.

### 1.4 Zulassungen und Kennzeichnungen



UL-Zulassung<sup>1)</sup>  
File No.  
E227256

#### US-Patent 5 923 164

Das US-Patent wurde in Verbindung mit diesem Produkt erteilt.

<sup>1)</sup> Nicht bei BTL7-...-FA\_\_\_



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 3
- Stoßspannungen (Surge)  
EN 61000-4-5 Schärfegrad 2
- Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder  
EN 61000-4-6 Schärfegrad 3
- Magnetfelder  
EN 61000-4-8 Schärfegrad 4



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

## 2

### Sicherheit

#### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Micropulse Wegaufnehmer bildet zusammen mit einer Maschinensteuerung (z. B. SPS) ein Wegmesssystem. Er 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 Haftungsausschluss.

Das Öffnen des Wegaufnehmers oder eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung sind nicht zulässig und führen 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 Wegaufnehmers ist dieser 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.

# BTL7-P511-M \_\_\_ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA \_\_\_/FA \_\_\_ Micropulse Wegaufnehmer - Bauform Stab



## Aufbau und Funktion

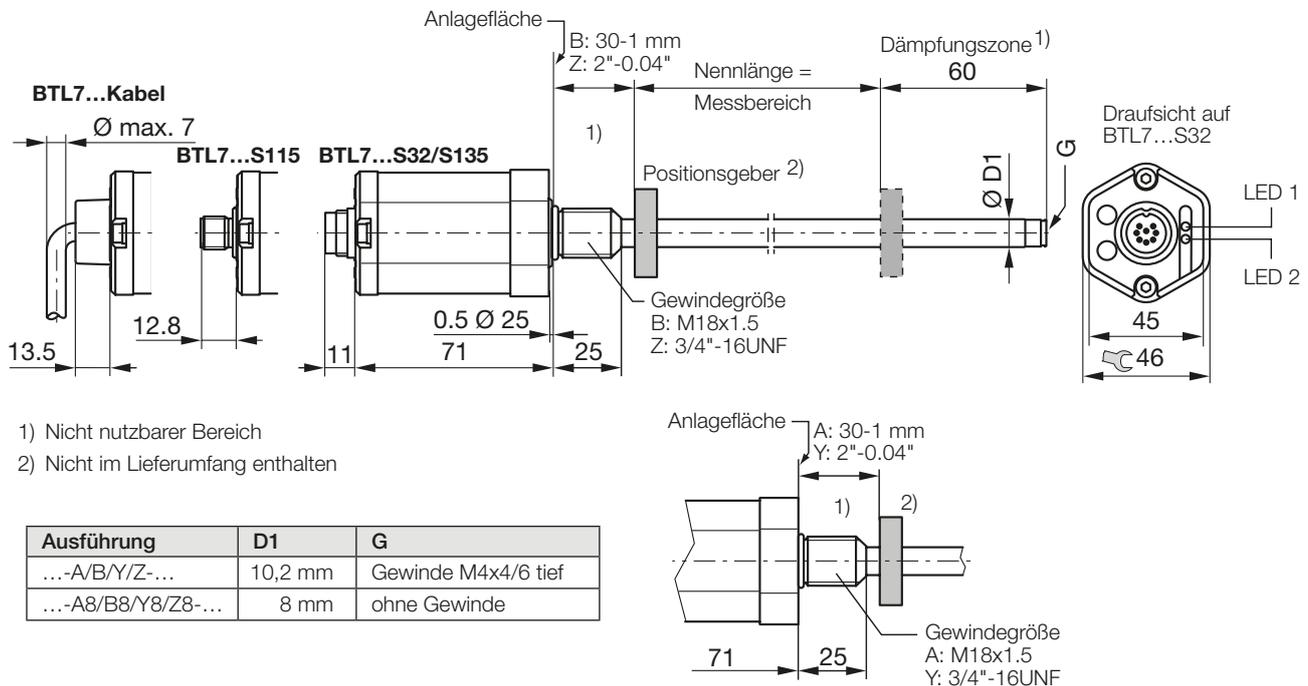


Bild 3-1: Wegaufnehmer BTL7..., Aufbau und Funktion

### 3.1 Aufbau

**Elektrischer Anschluss:** Der elektrische Anschluss ist fest über ein Kabel oder über eine Steckverbindung ausgeführt (siehe Typenschlüssel auf Seite 21).

**Gehäuse:** Aluminiumgehäuse, in dem sich die Auswertelektronik befindet.

**Befestigungsgewinde:** Es wird empfohlen, den Wegaufnehmer am Befestigungsgewinde zu montieren:

- BTL7-...-A/B: M18x1,5
- BTL7-...-Y/Z: 3/4"-16UNF

Der Wegaufnehmer mit  $\varnothing 10,2$  mm besitzt am Stabende ein zusätzliches Gewinde zum Abstützen bei großen Nennlängen.

**Positionsgeber:** Definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter. Positionsgeber sind in unterschiedlichen Bauformen lieferbar und gesondert zu bestellen (siehe Zubehör auf Seite 18).

**Nennlänge:** Definiert den zur Verfügung stehenden Weg-/Längenmessbereich. Je nach Ausführung des Wegaufnehmers sind Stäbe mit Nennlängen von 25 mm bis 7620 mm lieferbar:

- $\varnothing 10,2$  mm: Nennlänge von 25 mm bis 7620 mm
- $\varnothing 8$  mm: Nennlänge von 25 mm bis 1016 mm

**Dämpfungszone:** Messtechnisch nicht nutzbarer Bereich am Stabende, der überfahren werden darf.

### 3.2 Funktion

Im Wegaufnehmer BTL7 befindet sich der Wellenleiter, geschützt durch ein Edelstahlrohr. Entlang des Wellenleiters wird ein Positionsgeber bewegt. Dieser Positionsgeber ist mit dem Anlagenbauteil verbunden, dessen Position bestimmt werden soll. Der Positionsgeber definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter.

Ein extern erzeugter Init-Impuls löst in Verbindung mit dem Magnetfeld des Positionsgebers eine Torsionswelle im Wellenleiter aus, die durch Magnetostraktion entsteht und mit Ultraschallgeschwindigkeit fortschreitet.

Die zum Ende des Wellenleiters laufende Torsionswelle wird in der Dämpfungszone absorbiert. Die zum Anfang des Wellenleiters laufende Torsionswelle erzeugt in einer Abnehmerspule ein elektrisches Signal. Aus der Laufzeit der Welle wird die Position bestimmt. Der Positionswert entspricht der Laufzeit der Torsionswelle und wird als digitale Zeitinformation zwischen den Start- und Stop-Impulsen ausgegeben.

Die Auswertung kann auf die steigende oder fallende Flanke bezogen werden. Dies geschieht mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit innerhalb des als Nennlänge angegebenen Messbereichs.

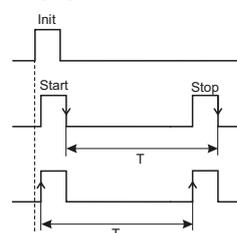


Bild 3-2: Zeit-/Wegmessprinzip

**3**

**Aufbau und Funktion (Fortsetzung)**

**3.3 Anzahl Positionsgeber**

Es können bis zu 16 Positionsgeber verwendet werden.  
 Der Mindestabstand (L) zwischen den Positionsgebern muss 65 mm betragen.

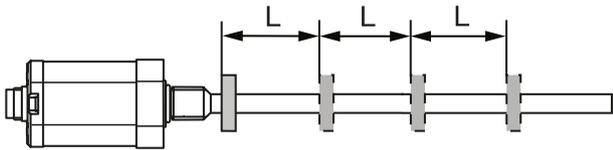


Bild 3-3: Abstand zwischen den Positionsgebern

**3.4 LED-Anzeige**

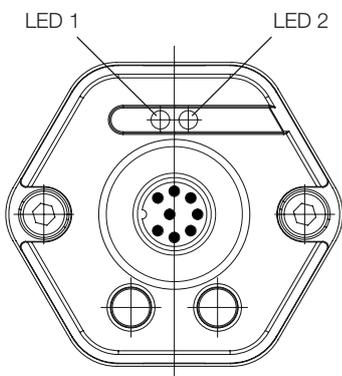


Bild 3-4: Lage der LED-Anzeigen BTL7

LED 1	
Grün	<b>Normalfunktion</b> Positionsgeber ist innerhalb der Grenzen.
Rot	<b>Fehler</b> Kein Positionsgeber oder Positionsgeber außerhalb der Grenzen.

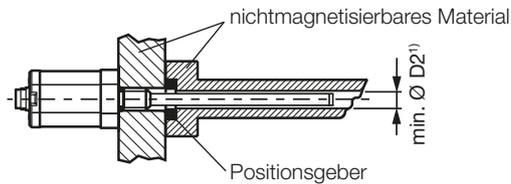
LED 2	
Aus	<b>Normalfunktion</b> Gültiges Init-Signal.
Rot blinkend	<b>Init-Fehler</b> Fehlendes oder kein gültiges Init-Signal und LED 1 ist aus.

**4**

**Einbau und Anschluss**

**4.1 Einbauvarianten**

**Nichtmagnetisierbares Material**

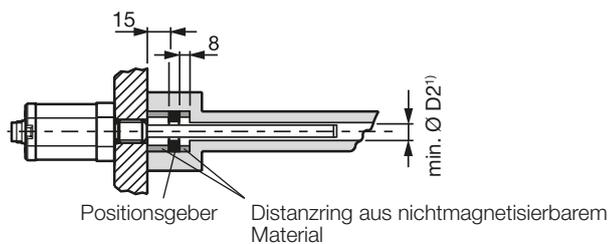
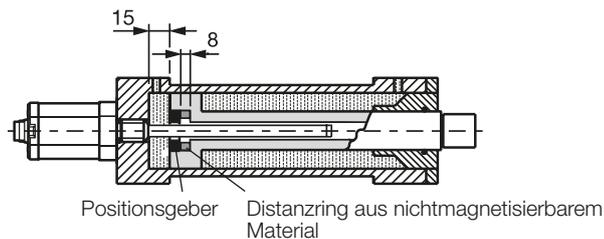


¹) min. Ø D2 = Minstdurchmesser der Bohrung (siehe Tab. 4-1)

Bild 4-1: Einbauvariante in nichtmagnetisierbares Material

**Magnetisierbares Material**

Bei Verwendung von magnetisierbarem Material muss der Wegaufnehmer durch geeignete Maßnahmen vor magnetischen Störungen geschützt werden (z. B. Distanzring aus nichtmagnetisierbarem Material, ausreichend Abstand zu starken externen Magnetfeldern).



¹) min. Ø D2 = Minstdurchmesser der Bohrung (siehe Tab. 4-1)

Bild 4-2: Einbauvarianten in magnetisierbares Material

Stabdurchmesser	Bohrungsdurchmesser D2
10,2 mm	mindestens 13 mm
8 mm	mindestens 11 mm

Tab. 4-1: Bohrungsdurchmesser bei Einbau in einen Hydraulikzylinder

**4.2 Einbau vorbereiten**

**Einbauvariante:** Für die Aufnahme des Wegaufnehmers und des Positionsgebers empfehlen wir nichtmagnetisierbares Material.

**Waagerechte Montage:** Bei waagerechter Montage mit Nennlängen > 500 mm ist der Stab abzustützen und gegebenenfalls am Ende anzuschrauben (nur bei Ø 10,2 mm möglich).

**Hydraulikzylinder:** Bei Einbau in einen Hydraulikzylinder ist der Mindestwert für den Bohrungsdurchmesser des Aufnahmekolbens sicherzustellen (siehe Bild 4-1).

**Einschraubloch:** Der Wegaufnehmer hat zur Befestigung ein Gewinde M18x1.5 (nach ISO) oder 3/4"-16UNF (nach SAE). Je nach Ausführung muss vor der Montage das Einschraubloch gefertigt werden.

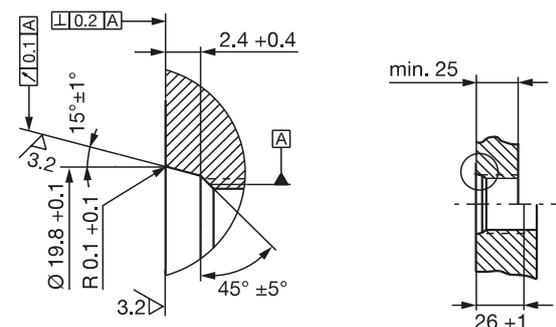


Bild 4-3: Einschraubloch M18x1.5 nach ISO 6149 O-Ring 15.4x2.1

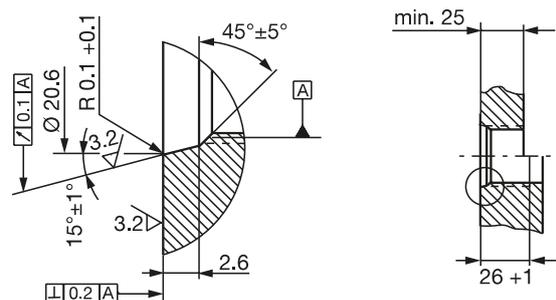


Bild 4-4: Einschraubloch 3/4"-16UNF nach SAE J475 O-Ring 15.3x2.4

**Positiongeber:** Für den Wegaufnehmer BTL7 stehen unterschiedliche Positiongeber zur Verfügung (siehe Zubehör auf Seite 18).

**4**

**Einbau und Anschluss (Fortsetzung)**

**4.3 Wegaufnehmer einbauen**

**ACHTUNG**

**Funktionsbeeinträchtigung**

Unsachgemäße Montage kann die Funktion des Wegaufnehmers beeinträchtigen und zu erhöhtem Verschleiß führen.

- ▶ Die Anlagefläche des Wegaufnehmers muss vollständig an der Aufnahme­fläche anliegen.
- ▶ Die Bohrung muss perfekt abgedichtet sein (O-Ring/Flachdichtung).

- ▶ Einschraubloch mit Gewinde (gegebenenfalls Ansenkung für den O-Ring) gemäß Bild 4-3 bzw. Bild 4-4 herstellen.
- ▶ Wegaufnehmer mit dem Befestigungsgewinde in das Einschraubloch eindrehen (Drehmoment max. 100 Nm).
- ▶ Positionsgeber (Zubehör) einbauen.
- ▶ Ab 500 mm Nennlänge: Der Stab ist abzustützen und gegebenenfalls am Ende anzuschrauben (nur bei Ø 10,2 mm möglich).

**i** Passende Muttern für das Befestigungsgewinde sind als Zubehör erhältlich (siehe Seite 18).

**4.3.1 Einbauempfehlung für Hydraulikzylinder**

Beim Abdichten der Bohrung mit einer Flachdichtung verringert sich der max. Betriebsdruck entsprechend der größeren druckbeaufschlagten Fläche. Bei waagrechtem Einbau in Hydraulikzylinder (Nennlängen > 500 mm) empfehlen wir, ein Gleitelement anzubringen, um das Stabende vor Verschleiß zu schützen.

**i** Die Dimensionierung der Detaillösungen liegt in der Verantwortung des Zylinderherstellers.

Der Werkstoff des Gleitelements muss auf den Belastungsfall, das eingesetzte Medium und die auftretenden Temperaturen abgestimmt sein. Möglich sind z. B. Torlon, Teflon oder Bronze.

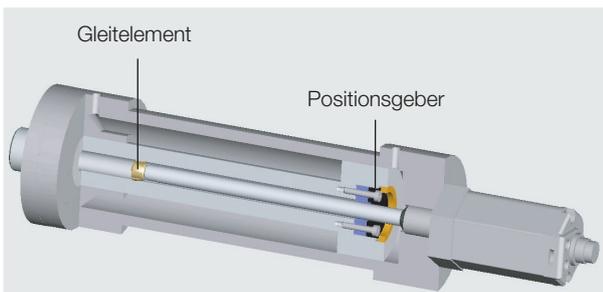


Bild 4-5: Beispiel 1, Wegaufnehmer wird mit Gleitelement eingebaut

Das Gleitelement kann aufgeschraubt oder aufgeklebt werden.

- ▶ Schraube gegen Lösen oder Verlieren sichern.
- ▶ Geeigneten Klebstoff auswählen.

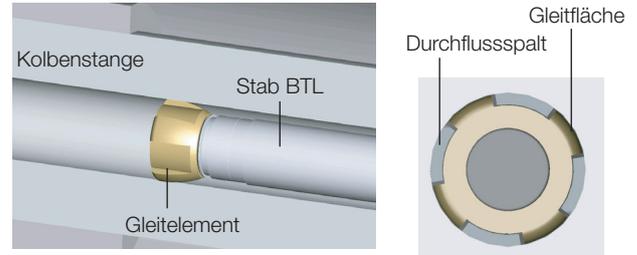


Bild 4-6: Detailansicht und Draufsicht Gleitelement

Zwischen Gleitelement und Kolbenbohrung muss ein ausreichend großer Spalt für den Durchfluss des Hydrauliköls verbleiben.

Möglichkeiten, den Positionsgeber zu fixieren:

- Schrauben
- Gewinding
- Einpressen
- Einkerbungen (Körnen)

**i** Beim Einbau in Hydraulikzylinder darf der Positionsgeber nicht auf dem Stab schleifen.

Das Loch im Distanzring muss für eine optimale Führung des Stabes mit dem Gleitelement abgestimmt werden.

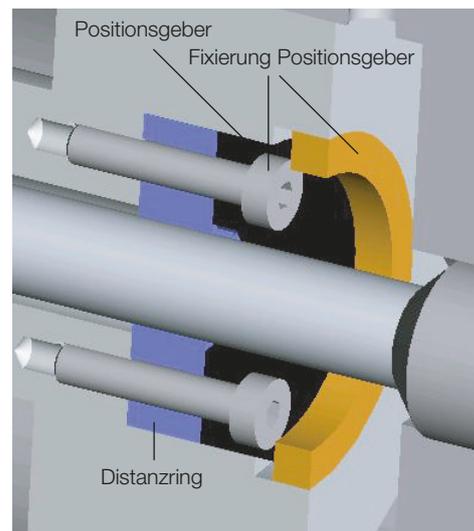
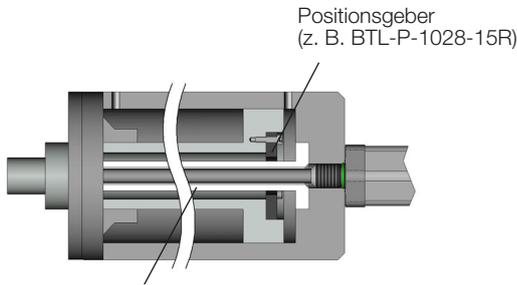


Bild 4-7: Fixierung Positionsgeber

Ein Beispiel für den Einbau des Wegaufnehmers mit einem Stützrohr ist in Bild 4-8 auf Seite 11 dargestellt.

**4**

**Einbau und Anschluss (Fortsetzung)**



Stützrohr aus nichtmagnetisierbarem Material

Bild 4-8: Beispiel 2, Wegaufnehmer wird mit Stützrohr eingebaut

**4.4 Elektrischer Anschluss**

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

Die Anschlussbelegung bzw. die Pinbelegung der jeweiligen Ausführung ist Tab. 4-2 bis Tab. 4-4 zu entnehmen.

**i** Beachten Sie die Informationen zu Schirmung und Kabelverlegung auf Seite 12.

**4.4.1 Steckverbinder S32/Kabel**

S32 Pin	Kabelfarbe	Schnittstelle BTL7-P511...-32/Kabel
1	YE Gelb	+Init
2	GY Grau	+Start/Stop
3	PK Rosa	-Init
4	RD Rot	nicht belegt <sup>1)</sup>
5	GN Grün	-Start/Stop
6	BU Blau	GND
7	BN Braun	10...30 V
8	WH Weiß	nicht belegt <sup>1)</sup>

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

Tab. 4-2: Anschlussbelegung

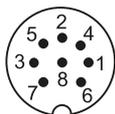


Bild 4-9: Pinbelegung S32 (Draufsicht auf Stecker am Wegaufnehmer), 8-poliger Rundstecker M16

**4.4.2 Steckverbinder S115**

S115 Pin	Schnittstelle BTL7-P511...-S115
1	+Init
2	+Start/Stop
3	-Init
4	nicht belegt <sup>1)</sup>
5	-Start/Stop
6	GND
7	10...30 V
8	nicht belegt <sup>1)</sup>

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

Tab. 4-3: Anschlussbelegung

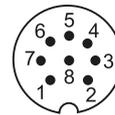


Bild 4-10: Pinbelegung S115 (Draufsicht auf Stecker am Wegaufnehmer), 8-poliger Rundstecker M12

**4.4.3 Steckverbinder S135**

S135 Pin	Schnittstelle BTL7-P511...-135
1	-Start/Stop
2	+Start/Stop
3	+Init
4	-Init
5	10...30 V
6	GND

Tab. 4-4: Anschlussbelegung

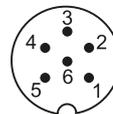


Bild 4-11: Pinbelegung S135 (Draufsicht auf Stecker am Wegaufnehmer), 6-poliger Rundstecker M16

## 4

### Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

#### 4.5 Schirmung und Kabelverlegung



##### **Definierte Erdung!**

Wegaufnehmer und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.

##### **Schirmung**

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

- Wegaufnehmer und Steuerung mit einem geschirmten Kabel verbinden.  
Schirmung: Geflecht aus Kupfer-Einzeldrähnen, Bedeckung mindestens 85 %.
- Steckerausführung: Schirm im Steckverbinder mit dem Steckergehäuse flächig verbinden.
- Kabelausführung: Wegaufnehmerseitig ist der Kabelschirm mit dem Gehäuse verbunden.  
Steuerungseitig den Kabelschirm erden (mit dem Schutzleiter verbinden).

##### **Magnetfelder**

Das Wegmesssystem ist ein magnetostriktives System. Auf ausreichenden Abstand des Wegaufnehmers und des Aufnahmezylinders zu starken externen Magnetfeldern achten.

##### **Kabelverlegung**

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

##### **Biegeradius bei ortsfester Verlegung**

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

##### **Kabellänge**

BTL7-P	max. 500 m <sup>1)</sup>
--------	--------------------------

Tab. 4-5: Kabellänge BTL7

<sup>1)</sup> Voraussetzung: durch Aufbau, Schirmung und Verlegung keine Einwirkung fremder Störfelder. Benötigter Leitungsquerschnitt  $\geq 0,6 \text{ mm}^2$  bzw.  $\leq \text{AWG19}$ .

## 5

### Inbetriebnahme

#### 5.1 System in Betrieb nehmen

##### **GEFAHR**

###### **Unkontrollierte Systembewegungen**

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

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

1. Anschlüsse auf festen Sitz und richtige Polung prüfen. Beschädigte Anschlüsse tauschen.
2. System einschalten.
3. Messwerte prüfen und ggf. den Wegaufnehmer neu einstellen.



Insbesondere nach dem Austausch des Wegaufnehmers oder der Reparatur durch den Hersteller die korrekten Werte prüfen.

#### 5.2 Hinweise zum Betrieb

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

**6**

**P-Schnittstelle**

**6.1 Prinzip**

Die P-Schnittstelle ist eine universelle Impuls-Schnittstelle und vereint die Funktionen der fallenden und steigenden Flanken. Die Wegmess-Systemsteuerung erfolgt über Init und Start/Stop-Signale. Den Bezugspunkt für die Laufzeitmessung bildet dabei der „Start-Impuls“.

Sichere Signalübertragung auch bei Kabellängen bis 500 m zwischen Auswerteeinheit und Wegaufnehmer garantieren die besonders störsicheren RS485-Differentialtreiber und -empfänger. Störsignale werden wirksam unterdrückt.

DPI/IP ist ein Protokoll zum direkten Datenaustausch zwischen Steuerung und Wegaufnehmer. Dabei werden über die Signalleitungen Zusatzinformationen wie z. B. Hersteller, Sensortyp, Messlänge und Wellenleitergeschwindigkeit übertragen. Dies ermöglicht eine Inbetriebnahme bzw. den Austausch eines Wegaufnehmers ohne manuelle Änderung der Steuerungsparameter.

Die Schnittstelle ermöglicht eine bidirektionale Kommunikation und enthält integrierte Diagnosefunktionen. Durch Plug and Play und die automatische Parametrierung werden Stillstandzeiten reduziert.

**6.2 DPI/IP-Verfahren**

**6.2.1 Funktion und Eigenschaften**

Das DPI/IP-Verfahren beinhaltet zwei Betriebsarten, den DPI-Messbetrieb und den Betrieb mit dem IP-Datenprotokoll.

- DPI = digital pulse interface
- IP = integrated protocol

**DPI-Messbetrieb**

Auf der Init-Leitung wird in regelmäßigen Abständen der Init-Impuls zum Wegaufnehmer geschickt, dessen steigende Flanke eine Messung auslöst.

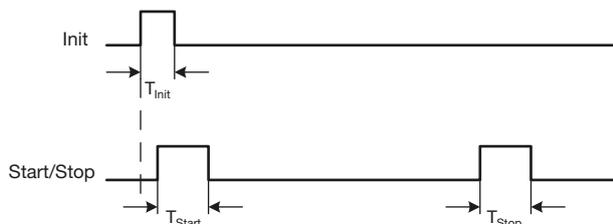


Bild 6-1: Prinzip der Datenübertragung im DPI-Messbetrieb

$T_{Init}$	1 $\mu$ s bis 5 $\mu$ s
$T_{Start}$	3 $\mu$ s bis 5 $\mu$ s (typ. 4 $\mu$ s)
$T_{Stop}$	3 $\mu$ s bis 5 $\mu$ s (typ. 4 $\mu$ s)

**Betrieb mit IP-Datenprotokoll**

Wird die Länge des Init-Impulses  $T_{IP}$  auf 10  $\mu$ s bis 50  $\mu$ s vergrößert, schaltet der Wegaufnehmer vom DPI-Messbetrieb auf den Betrieb mit dem IP-Datenprotokoll um (siehe Bild 6-1).

Dabei wird nach dem Init-Impuls eine Zeichenfolge (Command) als Befehl zum Wegaufnehmer übertragen. Auf der Start/Stop-Leitung wird als Antwort vom Wegaufnehmer zwar noch der Start-Impuls gesendet, anstatt den Stop-Impuls wird eine Zeichenfolge (Response) zur Steuerung übertragen, welche die angeforderte, vom Kommando abhängige Antwort enthält.

Jedes Zeichen des Übertragungsprotokolls besitzt folgende Bitstruktur:



Start-Bit	Start-of-Frame-Bit
Bit0...Bit7	8 Datenbit
PBit	Parity-Bit (Even-Parity)
Stop	Stop-of-Frame-Bit
$T_{Bit}$	4 $\mu$ s (Bit-Länge bei einer Datenrate von 250 kbit/s)

Die Datensicherheit bei der Übertragung der Zeichenfolge wird mittels Parity- und CRC16-Prüfung mit dem Polynom  $X^{16}+X^{12}+X^5+1$  (entspricht  $0x1021$ ) erreicht. Bei einem Übertragungs- oder einem Protokollfehler wird vom Wegaufnehmer eine entsprechende Fehlermeldung als Antwort gesendet.

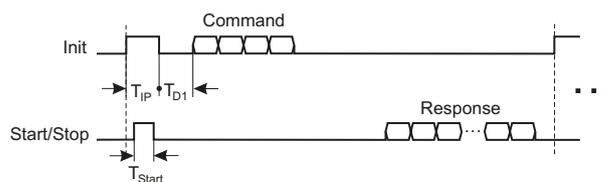


Bild 6-2: Prinzip der Datenübertragung beim IP-Datenprotokoll

$T_{IP}$	10 $\mu$ s bis 50 $\mu$ s Betrieb mit IP-Datenprotokoll
Command	Befehl zur Anforderung von Wegaufnehmer-Daten (Informationen, die im Wegaufnehmer gespeichert sind)
$T_{Start}$	3 $\mu$ s bis 5 $\mu$ s (typ. 4 $\mu$ s)
$T_{D1}$	> 50 $\mu$ s
Response	Antwort entsprechend der Anforderung alternativ: Fehlermeldung

**6**

**P-Schnittstelle (Fortsetzung)**

**6.2.2 Protokollparameter**

Parameter auslesen	CI LEN CRC CRC		CR LEN D0...Dn CRC CRC			
	Anfrage		Antwort			
	CI	LEN	CR	LEN	D0...Dn	n
Herstellerkennung oder	01h	00h	01h	07h	Vendor name ASCII coded 'B' 'A' 'L' 'L' 'U' 'F' 'F'	6
	06h	00h	06h	04h	Vendor code Hex coded 0x00000001 for BALLUFF	3
Typschlüssel	02h	00h	02h	28h	Type key ASCII coded Beispiel: 'BTL7-P511-M0500-B-S115'	39
Seriennummer oder	03h	00h	03h	11h	Serial number ASCII coded Beispiel: '07112200054321 DE'	16
	07h	00h	07h	08h	Serial number Hex coded Beispiel: 0x000286D9CFC7EB25 = 07112200054321DE	7
Ultraschallgeschwindigkeit oder	04h	00h	04h	03h	Ultrasonic velocity BCD coded $v_{us} = 2850.00 \text{ m/s} = 28\text{h } 50\text{h } 00\text{h}$	2
	08h	00h	08h	04h	Ultrasonic velocity Hex coded 0x00045948 = 2850.00 m/s	3
Nullpunkt-Offset	09h	00h	09h	04h	Zero point offset [ $\mu\text{m}$ ] Beispiel: 0x000124F8 = 75000 $\mu\text{m}$	3
Messlänge	0Ah	00h	0Ah	04h	Stroke length [mm] Beispiel: 0x000001F4 = 500 mm	3
Fehlermeldung			FFh	02h	Error code 01h = unknown command 02h = transmission error 03h = EEPROM access error	1

Tab. 6-1: Liste der Request/Response-Parameter

- CI            Command ID
- CR            Command Response
- LEN          Length of data D0...Dn
- D0...Dn      Data frame
- CRC          CRC16 von CI / CR bis Dn

## 7

### Technische Daten

#### 7.1 Genauigkeit

Die Angaben sind typische Werte für BTL7-P... bei 24 V DC, Raumtemperatur und einer Nennlänge von 500 mm in Verbindung mit dem Positionsgeber BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R oder BTL-P-1014-2R.

Der Wegaufnehmer ist sofort betriebsbereit, die volle Genauigkeit wird nach der Warmlaufphase erreicht.



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

Linearitätsabweichung bei	
Nennlänge ≤ 500 mm	±50 µm
Nennlänge > 500 bis	±0,01 % FS
≤ 5500 mm	
Nennlänge > 5500 mm	±0,02 % FS
Hysterese	≤ ±7 µm
Wiederholgenauigkeit	≤ ±5 µm (typ. ±2,5 µm)
Temperaturkoeffizient <sup>1)</sup>	≤ 15 ppm/K
Ultraschallgeschwindigkeit (normiert)	2850 m/s
Gradient (normiert)	8,9122807 µs/inch
max. erfassbare Geschwindigkeit	10 m/s

#### 7.2 Umgebungsbedingungen<sup>2)</sup>

Betriebstemperatur	-40 °C...+85 °C
Betriebstemperatur für UL (nur BTL7-...-KA...)	max. +80 °C
Lagertemperatur	-40 °C...+100 °C
Luftfeuchtigkeit	< 90 %, nicht betauend
Druckfestigkeit Stab (bei Einbau in Hydraulikzylinder)	
bei Ø 8 mm	≤ 250 bar
bei Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
Schockbelastung	150 g/6 ms
Dauerschock	150 g/2 ms
nach EN 60068-2-27 <sup>3)</sup>	
Vibration	20 g, 10...2000 Hz
nach EN 60068-2-6 <sup>3)</sup>	
(Eigenresonanz des Stabes beachten)	
Schutzart nach IEC 60529	
Stecker S32/S115/S135	IP67
(in verschraubtem Zustand)	
Kabel	IP68 <sup>3)</sup>

#### 7.3 Spannungsversorgung (extern)

Spannung, stabilisiert <sup>4)</sup>	10...30 V DC
Restwelligkeit	≤ 0,5 V <sub>ss</sub>
Stromaufnahme (bei 24 V DC)	≤ 120 mA
Einschaltspitzenstrom	≤ 500 mA/10 ms
Verpolungsschutz	bis 36 V
Überspannungsschutz	bis 36 V
Spannungsfestigkeit (GND gegen Gehäuse)	500 V AC

#### 7.4 Ausgang

Start/Stop-Differenz	
max. Anzahl der Positionsgeber	16 <sup>5)</sup>
Kurzschlusschutz	Signalleitungen gegen +36V oder GND

<sup>1)</sup> Nennlänge 500 mm, Positionsgeber in der Mitte des Messbereichs

<sup>2)</sup> Für : Gebrauch in geschlossenen Räumen und bis zu einer Höhe von 2000 m über Meeresspiegel.

<sup>3)</sup> Einzelbestimmung nach Balluff-Werknorm, Resonanzen ausgenommen

<sup>4)</sup> Für : Der Wegaufnehmer 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.

<sup>5)</sup> Anzahl abhängig von der Nennlänge (siehe Kapitel 3.3)

**7**

**Technische Daten (Fortsetzung)**

**7.5 Maße, Gewichte**

Durchmesser Stab	8 mm oder 10,2 mm
Nennlänge	
bei Ø 8 mm	25...1016 mm
bei Ø 10,2 mm	25...7620 mm
Gewicht (längenabhängig)	ca. 2 kg/m
Gehäusematerial	Aluminium
Flanschmaterial	Edelstahl
Stabmaterial	Edelstahl
Wandstärke Stab	
bei Ø 8 mm	0,9 mm
bei Ø 10,2 mm	2 mm
E-Modul	ca. 200 kN/mm <sup>2</sup>
Gehäusebefestigung über Gewinde	M18×1.5 oder 3/4"-16UNF
Anzugsdrehmoment	max. 100 Nm

**BTL7-...-KA\_\_**

Kabelmaterial	PUR; cULus 20549 80 °C, 300 V, internal wiring
Kabeltemperatur	-40 °C...+90 °C
Kabeldurchmesser	max. 7 mm
zulässiger Biegeradius	
feste Verlegung	≥ 35 mm
bewegt	≥ 105 mm

**BTL7-...-FA\_\_**

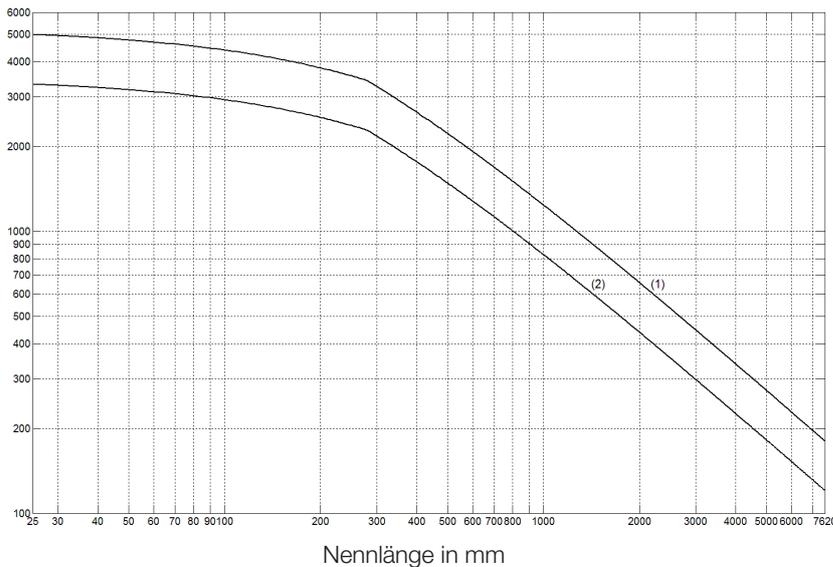
Kabelmaterial	PTFE keine UL-Zulassung verfügbar
Kabeltemperatur	-55 °C...+200 °C
Kabeldurchmesser	max. 7 mm
zulässiger Biegeradius	
feste Verlegung	≥ 35 mm
bewegt	kein zulässiger Biegeradius

**7.6 Verbindung zur Auswerteeinheit**

Die maximale Abtastfrequenz  $f_{A,max}$ , bei der mit jeder Abtastung ein neuer aktueller Wert ansteht, lässt sich aus der folgenden Grafik entnehmen:

Die minimale Abtastfrequenz  $f_{A,min}$  beträgt 62,5 Hz.

$f_{A,max}$  in Hz



(1) 1 Positionsgeber  
 (2) 2...16 Positionsgeber

Bild 7-1: Maximale Abtastfrequenz in Abhängigkeit von der Nennlänge

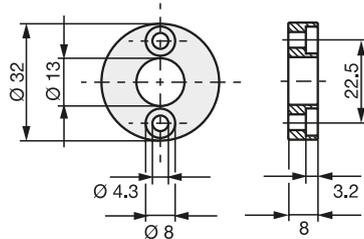
8

Zubehör

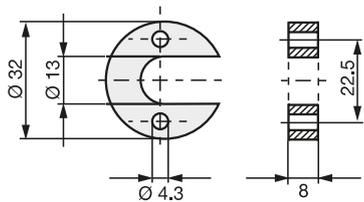
Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten und deshalb getrennt zu bestellen.

8.1 Positionsgeber

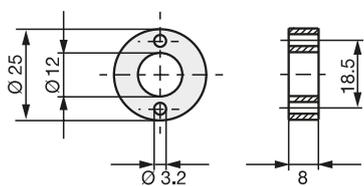
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

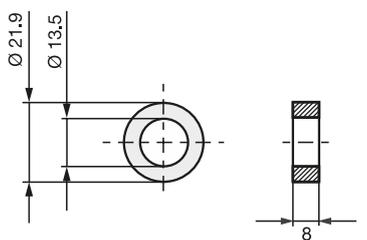


Bild 8-1: Einbaumaße Positionsgeber

**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R, BTL-P-1014-2R:**

Gewicht: ca. 10 g  
 Gehäuse: Aluminium

**Im Lieferumfang der Positionsgeber BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R enthalten:**

Distanzstück: 8 mm, Material Polyoxymethylen (POM)

**Positionsgeber BTL5-P-4500-1 (Elektromagnet):**

Gewicht: ca. 90 g  
 Gehäuse: Kunststoff  
 Betriebstemperatur: -40 °C...+60 °C

**BTL-P-1028-15R (Sonderzubehör für Applikationen mit Stützrohranwendung):**

Gewicht: ca. 68 g  
 Gehäuse: Aluminium

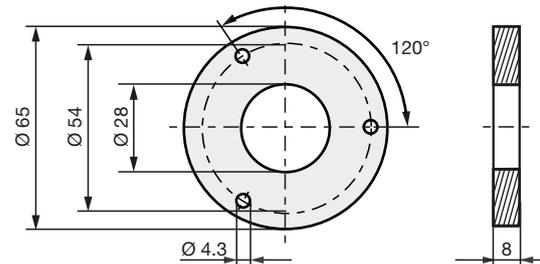


Bild 8-2: Sonderzubehör BTL-P-1028-15R

8.2 Befestigungsmutter

- Befestigungsmutter M18x1.5:  
 BTL-A-FK01-E-M18x1.5
- Befestigungsmutter 3/4"-16UNF:  
 BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

**8**

**Zubehör (Fortsetzung)**

**8.3 Steckverbinder und Kabel**

**8.3.1 BKS-S32/S33M-00, frei konfektionierbar**

**BKS-S32M-00**

Steckverbinder gerade, frei konfektionierbar  
 M16 nach IEC 130-9, 8-polig

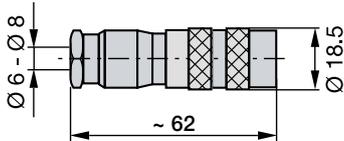


Bild 8-3: Steckverbinder BKS-S32M-00

**BKS-S33M-00**

Steckverbinder gewinkelt, frei konfektionierbar  
 M16 nach IEC 130-9, 8-polig

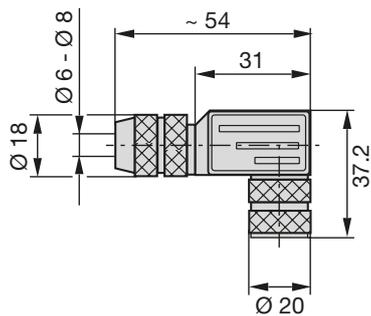


Bild 8-4: Steckverbinder BKS-S33M-00

**8.3.2 BKS-S232/S233-PU-\_\_\_, konfektioniert**

**BKS-S232-PU-\_\_\_**

Steckverbinder gerade, umspritzt, konfektioniert  
 M16, 8-polig  
 Unterschiedliche Kabellängen bestellbar, z. B.  
 BKS-S232-PU-05: Kabellänge 5 m

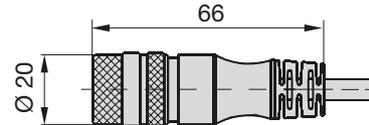


Bild 8-5: Steckverbinder BKS-S232-PU-\_\_\_

**BKS-S233-PU-\_\_\_**

Steckverbinder gewinkelt, umspritzt, konfektioniert  
 M16, 8-polig  
 Unterschiedliche Kabellängen bestellbar, z. B.  
 BKS-S233-PU-05: Kabellänge 5 m

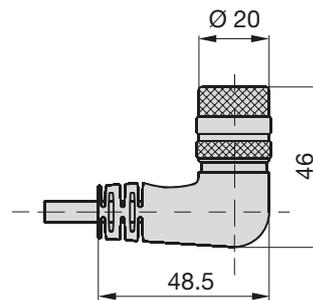


Bild 8-6: Steckverbinder BKS-S233-PU-\_\_\_



Die Abgangsrichtung und die Pinbelegung für den BKS-S233-PU-\_\_\_ ist wie bei den BKS-S116-PU-\_\_\_ (siehe Bild 8-9 bzw. Tab. 8-1).

# BTL7-P511-M\_\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_/FA\_\_ Micropulse Wegaufnehmer - Bauform Stab



## Zubehör (Fortsetzung)

### 8.3.3 BKS-S115/S116-PU-\_\_, konfektioniert

#### BKS-S115-PU-\_\_

Steckverbinder gerade, angespritzt, konfektioniert  
M12, 8-polig  
Unterschiedliche Kabellängen bestellbar, z. B.  
BKS-S115-PU-05: Kabellänge 5 m

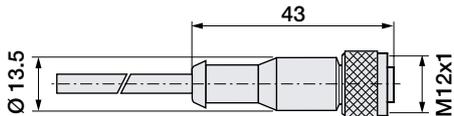


Bild 8-7: Steckverbinder BKS-S115-PU-\_\_

#### BKS-S116-PU-\_\_

Steckverbinder gewinkelt, angespritzt, konfektioniert  
M12, 8-polig  
Unterschiedliche Kabellängen bestellbar, z. B.  
BKS-S116-PU-05: Kabellänge 5 m

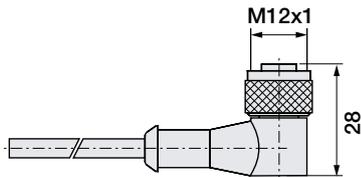


Bild 8-8: Steckverbinder BKS-S116-PU-\_\_

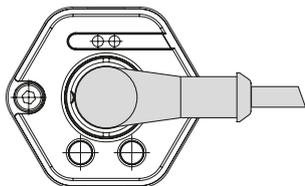


Bild 8-9: Steckverbinder BKS-S116-PU-\_\_, Abgang

Pin	Farbe
1	YE gelb
2	GY grau
3	PK rosa
4	RD rot
5	GN grün
6	BU blau
7	BN braun
8	WH weiß

Tab. 8-1: Pinbelegung BKS-S115/S116-PU-\_\_

### 8.3.4 BKS-S135/S136M-00, frei konfektionierbar

#### BKS-S135M-00

Steckverbinder gerade, frei konfektionierbar  
M16 nach IEC 130-9, 6-polig

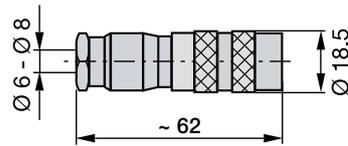


Bild 8-10: Steckverbinder BKS-S135M-00

#### BKS-S136M-00

Steckverbinder gewinkelt, frei konfektionierbar  
M16 nach IEC 130-9, 6-polig

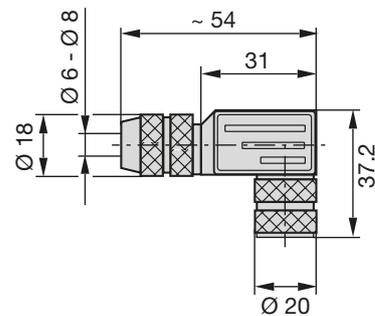


Bild 8-11: Steckverbinder BKS-S136M-00

9

Typenschlüssel

**BTL7 - P 5 1 1 - M0500 - B - S115**

Wegaufnehmer Micropulse

P-Schnittstelle (DPI/IP)

Versorgungsspannung:

5 = 10...30 V DC

Datenprotokoll:

11 = mit DPI/IP

Nennlänge (4-stellig):

M0500 = metrische Angabe in mm, Nennlänge 500 mm

(M0025...M1016: A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620: A, B, Y, Z)

Stabversion, Befestigung:

A = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

B = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

Y = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

Z = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

A8 = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

B8 = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

Y8 = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

Z8 = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

Elektrischer Anschluss:

S32 = 8-polig, M16-Stecker nach IEC 130-9

S115 = 8-polig, M12-Stecker

S135 = 6-polig, M16-Stecker nach IEC 130-9

KA05 = Kabel 5 m (PUR)

FA05 = Kabel 5 m (PTFE)

## 10 Anhang

### 10.1 Umrechnung Längeneinheiten

1 mm = 0,0393700787 inch

mm	inch
1	0,03937008
2	0,07874016
3	0,11811024
4	0,15748031
5	0,19685039
6	0,23622047
7	0,27559055
8	0,31496063
9	0,35433071
10	0,393700787

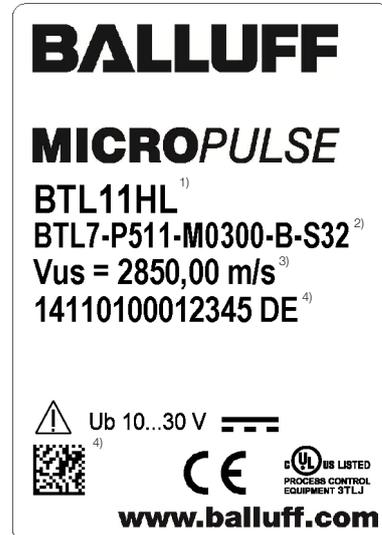
Tab. 10-1: Umrechnungstabelle mm-inch

1 inch = 25,4 mm

inch	mm
1	25,4
2	50,8
3	76,2
4	101,6
5	127
6	152,4
7	177,8
8	203,2
9	228,6
10	254

Tab. 10-2: Umrechnungstabelle inch-mm

### 10.2 Typenschild



<sup>1)</sup> Bestellcode

<sup>2)</sup> Typ

<sup>3)</sup> US-Geschwindigkeit

<sup>4)</sup> Seriennummer

Bild 10-1: Typenschild BTL7

 **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

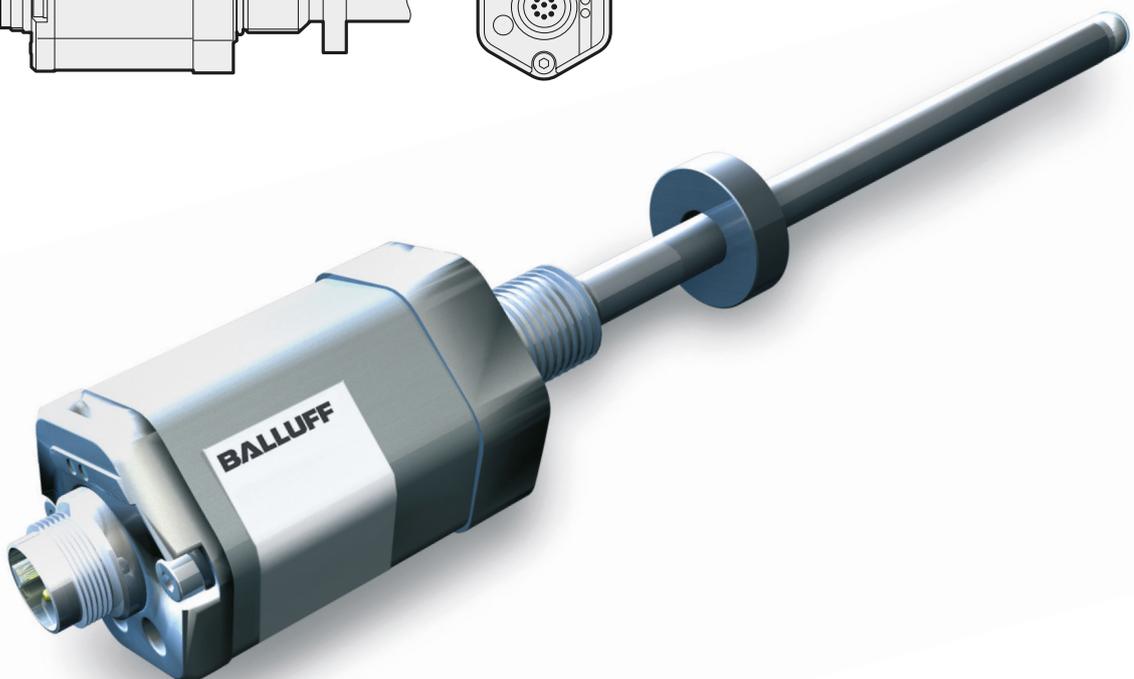
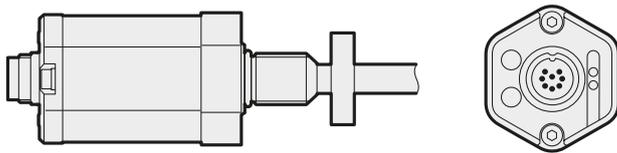
**CN Service Center**

**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

**BTL7-P511-M \_\_\_\_\_ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_/FA\_\_**

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 position measuring system	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
3.2	Function	7
3.3	Number of magnets	8
3.4	LED display	8
<b>4</b>	<b>Installation and connection</b>	<b>9</b>
4.1	Installation guidelines	9
4.2	Preparing for installation	9
4.3	Installing the transducer	10
4.3.1	Installation recommendation for hydraulic cylinders	10
4.4	Electrical connection	11
4.4.1	Connector S32/cable	11
4.4.2	Connector S115	11
4.4.3	Connector S135	11
4.5	Shielding and cable routing	12
<b>5</b>	<b>Startup</b>	<b>13</b>
5.1	Starting up the system	13
5.2	Operating notes	13
<b>6</b>	<b>P interface</b>	<b>14</b>
6.1	Principle	14
6.2	DPI/IP method	14
6.2.1	Function and characteristics	14
6.2.2	Protocol parameters	15
<b>7</b>	<b>Technical data</b>	<b>16</b>
7.1	Accuracy	16
7.2	Ambient conditions	16
7.3	Supply voltage (external)	16
7.4	Output	16
7.5	Dimensions, weights	17
7.6	Update rate and clock frequency	17

<b>8</b>	<b>Accessories</b>	<b>18</b>
8.1	Magnets	18
8.2	Mounting nut	18
8.3	Connectors and cables	19
8.3.1	BKS-S32/S33M-00, freely configurable	19
8.3.2	BKS-S232/S233-PU-__, preassembled	19
8.3.3	BKS-S115/S116-PU-__, preassembled	20
8.3.4	BKS-S135/S136M-00, freely configurable	20
<b>9</b>	<b>Type code breakdown</b>	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>Appendix</b>	<b>22</b>
10.1	Converting units of length	22
10.2	Part labels	22



## 2

### Safety

#### 2.1 Intended use

The Micropulse Transducer, together with a machine controller (e.g. PLC), comprises a position measuring system. 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.

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

#### 2.2 General safety notes for the position measuring system

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

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

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

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

If defects and unresolvable faults occur in the transducer, it should be taken out of service and secured 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 DANGER identifies a hazard which, if not avoided, <b>will certainly result in death or serious injury</b> .

#### 2.4 Disposal

- ▶ Observe the national regulations for disposal.

# BTL7-P511-M\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_\_/FA\_\_\_ Micropulse Transducer - Rod Style

## 3 Construction and function

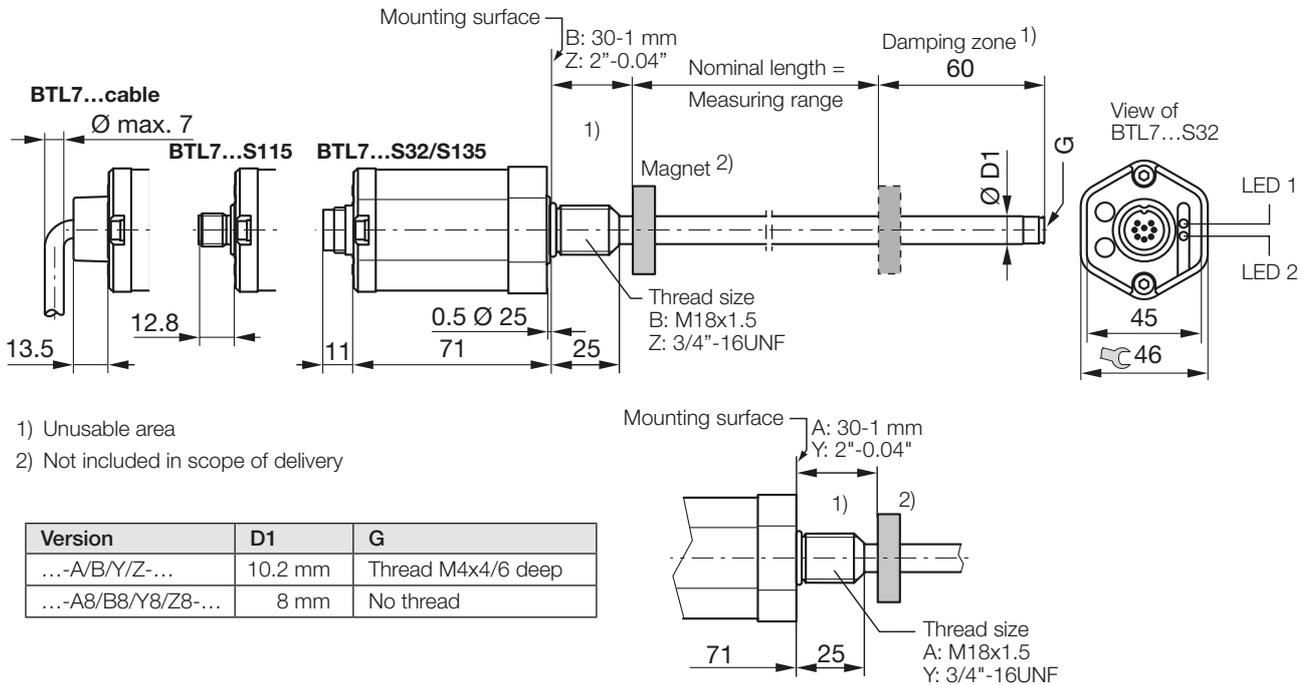


Fig. 3-1: BTL7... transducer, construction and function

### 3.1 Construction

**Electrical connection:** The electrical connection is made via a cable or a connector (see Type code breakdown on page 21).

**Housing:** Aluminum housing containing the processing electronics.

**Mounting thread:** We recommend assembling the transducer on the fastening screw thread:

- BTL7-...-A/B: M18x1.5
- BTL7-...-Y/Z: 3/4"-16UNF

The transducers with  $\varnothing 10.2$  mm have an additional thread at the end of the rod to support larger nominal lengths.

**Magnet:** Defines the position to be measured on the waveguide. Magnets are available in various models and must be ordered separately (see Accessories on page 18).

**Nominal length:** Defines the available measuring range. Rods with various nominal lengths from 25 mm to 7620 mm are available depending on the version:

- $\varnothing 10.2$  mm: Nominal length from 25 mm to 7620 mm
- $\varnothing 8$  mm: Nominal length from 25 mm to 1016 mm

**Damping zone:** Area at the end of the rod that cannot be used for measurements, but which may be passed over.

### 3.2 Function

The BTL7 transducer contains the waveguide which is protected by an outer stainless steel tube (rod). A magnet is moved along the waveguide. This magnet is connected to the system part whose position is to be determined. The magnet defines the position to be measured on the waveguide.

An externally generated INIT pulse interacts with the magnetic field of the magnet to generate a torsional wave in the waveguide which propagates at ultrasonic speed.

The component of the torsional wave which arrives at the end of the waveguide is absorbed in the damping zone to prevent reflection. The component of the torsional wave which arrives at the beginning of the waveguide is converted by a coil into an electrical signal. The travel time of the wave is used to calculate the position. The position value corresponds to the travel time of the torsional wave and is output as digital time information between the start and stop pulses.

The evaluation may relate to the rising or falling edge. This is done with a high level of precision and reproducibility within the measuring range indicated as the nominal length.

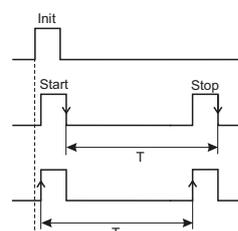


Fig. 3-2: Time/distance measuring principle

**3**

**Construction and function (continued)**

**3.3 Number of magnets**

Up to 16 magnets can be used. A minimum spacing (L) of 65 mm must be maintained.

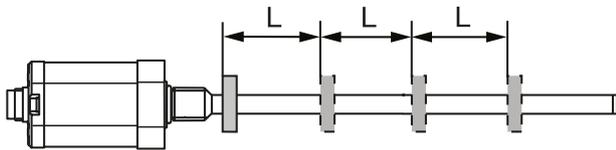


Fig. 3-3: Spacing between magnets

**3.4 LED display**

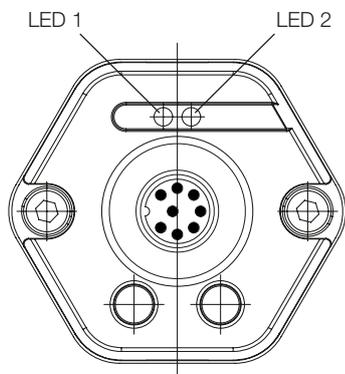


Fig. 3-4: Position of the BTL7 LED displays

<b>LED 1</b>	
Green	<b>Normal function</b> Magnet is within the limits.
Red	<b>Error</b> No magnet or magnet outside the limits.

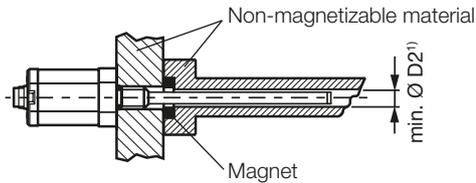
<b>LED 2</b>	
Off	<b>Normal function</b> Valid Init signal.
Flashing red	<b>Init error</b> Missing or invalid Init signal and LED 1 is off.

**4**

**Installation and connection**

**4.1 Installation guidelines**

**Non-magnetizable material**

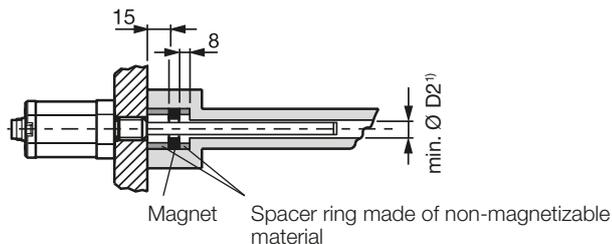
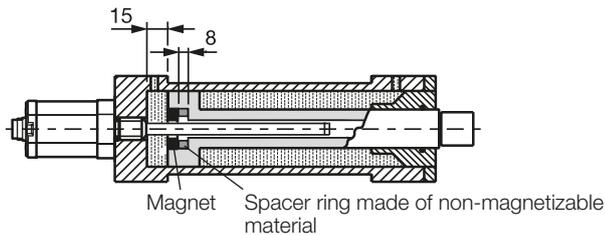


<sup>1)</sup> Min. Ø D2 = Minimum diameter of the bore (see Tab. 4-1)

Fig. 4-1: Installation variant in non-magnetizable material

**Magnetizable material**

If using magnetizable material, the transducer must be protected against magnetic interference through suitable measures (e.g. spacer ring made of non-magnetizable material, a suitable distance from strong external magnetic fields).



<sup>1)</sup> Min. Ø D2 = Minimum diameter of the bore (see Tab. 4-1)

Fig. 4-2: Installation in magnetizable material

Rod diameter	Bore diameter D2
10.2 mm	At least 13 mm
8 mm	At least 11 mm

Tab. 4-1: Bore diameter if installed in a hydraulic cylinder

**4.2 Preparing for installation**

**Installation note:** We recommend using non-magnetizable material to mount the transducer and magnet.

**Horizontal assembly:** For horizontal assembly with nominal lengths > 500 mm, support the rod and tighten it at the end if necessary (only possible with a diameter of 10.2 mm).

**Hydraulic cylinder:** If installed in a hydraulic cylinder, ensure that the minimum value for the bore diameter of the support piston is complied with (see Tab. 4-1).

**Mounting hole:** The transducer comes with an M18x1.5 (ISO) or 3/4"-16UNF (SAE) mounting thread. Depending on the version, a mounting hole must be made before assembly.

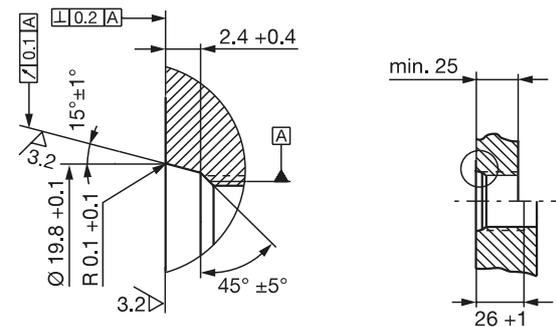


Fig. 4-3: Mounting hole M18x1.5 per ISO 6149 O-ring 15.4x2.1

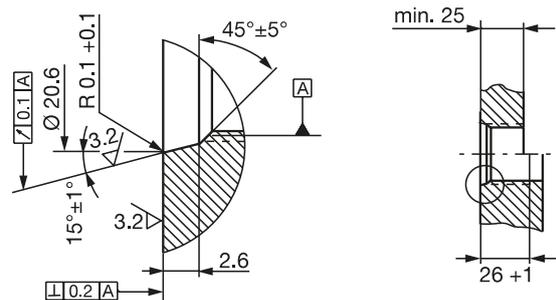


Fig. 4-4: Mounting hole 3/4"-16UNF per SAE J475 O-ring 15.3x2.4

**Magnet:** Various magnets are available for the BTL7 transducer (see Accessories on page 18).

**4**

**Installation and connection (continued)**

**4.3 Installing the transducer**

**NOTICE!**

**Interference in function**

Improper installation can compromise the function of the transducer and result in increased wear.

- ▶ The mounting surface of the transducer must make full contact with the supporting surface.
- ▶ The bore must be perfectly sealed (O-ring/flat seal).

- ▶ Make a mounting hole with thread (possibly with countersink for the O-ring) acc. to Fig. 4-3 or Fig. 4-4.
- ▶ Screw the transducer with mounting thread into the mounting hole (max. torque 100 Nm).
- ▶ Install the magnet (accessories).
- ▶ From 500 mm nominal length: support the rod and tighten it at the end if necessary (only possible with a diameter of 10.2 mm).

**i** Suitable nuts for the mounting thread are available as accessories (see page 18).

**4.3.1 Installation recommendation for hydraulic cylinders**

If you seal the bore with a flat seal, the max. operating pressure will be reduced in accordance with the larger pressurized surface.

If installing horizontally in a hydraulic cylinder (nominal lengths > 500 mm), we recommend affixing a slide element to protect the rod end from wear.

**i** Dimensioning of the detailed solutions is the responsibility of the cylinder manufacturer.

The slide element material must be suitable for the appropriate load case, medium used, and application temperatures. E.g. Torlon, Teflon or bronze are all possible materials.

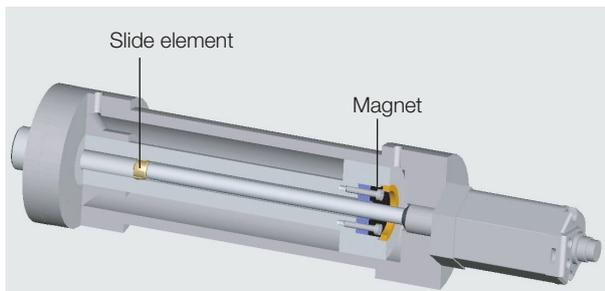


Fig. 4-5: Example 1, transducer installed with slide element

The slide element can be screwed on or bonded.

- ▶ Secure the screws so they cannot be loosened or lost.
- ▶ Select a suitable adhesive.

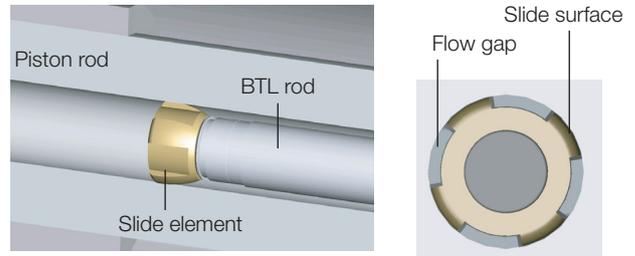


Fig. 4-6: Detailed view and top view of slide element

There must be a gap between the slide element and piston bore that is sufficiently large for the hydraulic oil to flow through.

Options for fixing the magnet:

- Screws
- Threaded ring
- Press fitting
- Notches (center punching)

**i** If installed in a hydraulic cylinder, the magnet should not make contact with the rod.

The hole in the spacer ring must ensure optimum guidance of the rod by the slide element.

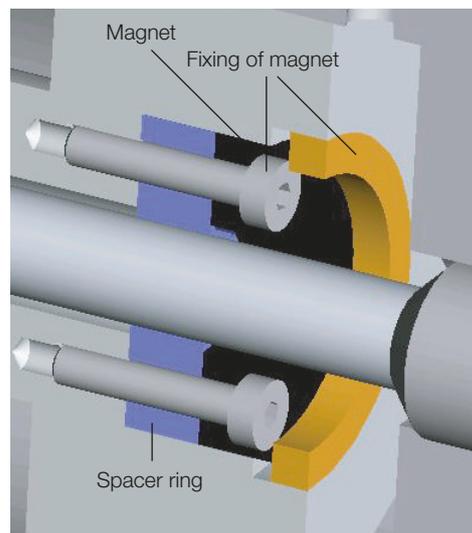


Fig. 4-7: Fixing of magnet

An example of how to install the transducer with a supporting rod is shown in Fig. 4-8 on page 11.

**4**

**Installation and connection (continued)**

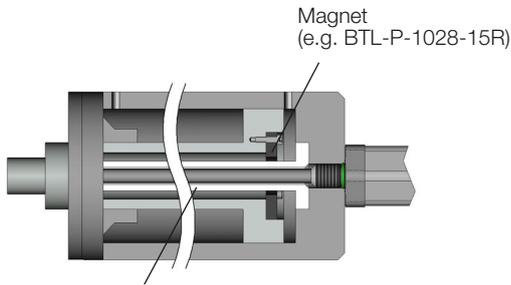


Fig. 4-8: Example 2, transducer installed with supporting rod

**4.4 Electrical connection**

Depending on the model, the electrical connection is made using a cable or a connector. The connection or pin assignments for the respective version can be found in Tab. 4-2 to Tab. 4-4.

**i** Note the information on shielding and cable routing on page 12.

**4.4.1 Connector S32/cable**

S32 Pin	Cable color	Interface BTL7-P511...-S32/cable
1	YE yellow	+Init
2	GY gray	+Start/stop
3	PK pink	-Init
4	RD red	Not used <sup>1)</sup>
5	GN green	-Start/stop
6	BU blue	GND
7	BN brown	10...30 V
8	WH white	Not used <sup>1)</sup>

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

Tab. 4-2: Connection assignment

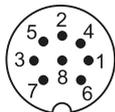


Fig. 4-9: Pin assignment of S32 (view of connector pins of transducer), 8-pin M16 circular plug

**4.4.2 Connector S115**

S115 Pin	Interface BTL7-P511...-S115
1	+Init
2	+Start/stop
3	-Init
4	Not used <sup>1)</sup>
5	-Start/stop
6	GND
7	10...30 V
8	Not used <sup>1)</sup>

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

Tab. 4-3: Connection assignment

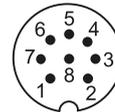


Fig. 4-10: Pin assignment of S115 (view of connector pins of transducer), 8-pin M12 circular plug

**4.4.3 Connector S135**

S135 Pin	Interface BTL7-P511...-S135
1	-Start/stop
2	+Start/stop
3	+Init
4	-Init
5	10...30 V
6	GND

Tab. 4-4: Connection assignment

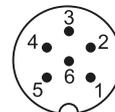


Fig. 4-11: Pin assignment of S135 (view of connector pins of transducer), 6-pin M16 circular plug

## 4

### Installation and connection (continued)

#### 4.5 Shielding and cable routing



##### **Defined ground!**

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

##### **Shielding**

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

- Connect transducer and controller using a shielded cable. Shield: Braided copper shield with minimum 85% coverage.
- Connector version: Shield is internally connected to connector housing.
- Cable version: On the transducer side, the cable shielding is connected to the housing. Ground the cable shielding on the controller side (connect with the protective earth conductor).

##### **Magnetic fields**

The position measuring system is a magnetostrictive system.

It is important to maintain adequate distance between the transducer/holding cylinder and strong, external magnetic fields.

##### **Cable routing**

Do not route the cable between the transducer, 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**

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

##### **Cable length**

BTL7-P	Max. 500 m <sup>1)</sup>
--------	--------------------------

Tab. 4-5: Cable length BTL7

<sup>1)</sup> Prerequisite: Construction, shielding and routing preclude the effect of any external noise fields. Required cable cross-section  $\geq 0.6 \text{ mm}^2$  or  $\leq \text{AWG19}$ .

## 5

### Startup

#### 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.
2. Turn on the system.
3. Check measured values and readjust the transducer, if necessary.



Check for the correct values, especially after replacing the transducer or after repair by the manufacturer.

#### 5.2 Operating notes

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

**6**

**P interface**

**6.1 Principle**

The P interface is a universal pulse interface and unifies the functions of the falling and rising edges. The position measuring system control is done via Init and start/stop signals. Here, the “start pulse” is the reference point for the travel time measurement.

Reliable signal transmission, even with cable lengths of up to 500 m between the evaluation unit and transducer is ensured by the particularly fail-safe RS485 differential driver and receiver. Interfering signals are effectively suppressed.

DPI/IP is a protocol for direct data exchange between the controller and transducer. Here, the signal lines transmit additional information, such as manufacturer, sensor type, measuring length, and waveguide velocity. This makes it possible to start up or exchange a transducer without needing to manually change the control parameters.

The interface enables bi-directional communication and includes integrated diagnostic functions. Downtimes are reduced thanks to Plug & Play and automatic parameterization.

**6.2 DPI/IP method**

**6.2.1 Function and characteristics**

The DPI/IP method includes two operating modes, DPI measuring operation and operation with the IP data protocol.

DPI = digital pulse interface

IP = integrated protocol

**DPI measuring operation**

The Init pulse is sent to the BTL via the Init line at regular intervals, its rising edge triggers a measurement.

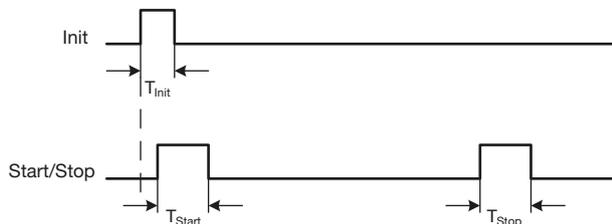
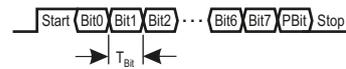


Fig. 6-1: Principle of data transfer in DPI measuring operation

$T_{Init}$	1 $\mu$ s to 5 $\mu$ s
$T_{Start}$	3 $\mu$ s to 5 $\mu$ s (typ. 4 $\mu$ s)
$T_{Stop}$	3 $\mu$ s to 5 $\mu$ s (typ. 4 $\mu$ s)

**Operation with IP data protocol**

If the length of the Init pulse  $T_{IP}$  is extended to 10  $\mu$ s to 50  $\mu$ s, the transducer switches from DPI measuring mode to operation with the IP data protocol (see Fig. 6-1). Here, a character string (command) is transferred to the transducer after the Init pulse. While the start pulse is still sent by the transducer as a response on the start/stop line, a character string (response) is transferred to the controller instead of the stop pulses, which contains the requested response dependent on the command. Each character in the transfer protocol has the following bit structure:



Start bit	Start-of-frame bit
Bit 0 to bit 7	8 data bits
PBit	Parity bit (even parity)
Stop	Stop-of-frame bit
$T_{Bit}$	4 $\mu$ s (bit length at a data rate of 250 kbit/s)

Data security during transfer of the string is achieved with the parity and CRC16 checks with polynomial  $X^{16}+X^{12}+X^5+1$  (corresponds to 0x1021). If there is a transfer or protocol error, the transducer sends an appropriate error message as the response.

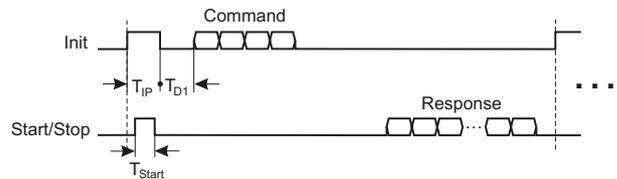


Fig. 6-2: Principle of data transfer with the IP data protocol

$T_{IP}$	10 $\mu$ s to 50 $\mu$ s Operation with IP data protocol
Command	Command to request transducer data (information that is stored in the transducer)
$T_{Start}$	3 $\mu$ s to 5 $\mu$ s (typ. 4 $\mu$ s)
$T_{D1}$	> 50 $\mu$ s
Response	Response in line with the request Alternative: error message

# BTL7-P511-M\_\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_/\_FA\_\_

## Micropulse Transducer - Rod Style

### 6

#### P interface (continued)

#### 6.2.2 Protocol parameters

Read out parameter	 Inquiry		 Response			
	CI	LEN	CR	LEN	D0...Dn	n
Manufacturer ID	01h	00h	01h	07h	Vendor name ASCII coded 'B' 'A' 'L' 'L' 'U' 'F' 'F'	6
	06h	00h	06h	04h	Vendor code Hex coded 0x00000001 for BALLUFF	3
Ordering code	02h	00h	02h	28h	Type key ASCII coded Example: 'BTL7-P511-M0500-B-S115'	39
Serial number	03h	00h	03h	11h	Serial number ASCII coded Example: '07112200054321 DE'	16
	07h	00h	07h	08h	Serial number Hex coded Example: 0x000286D9CFC7EB25 = 07112200054321DE	7
Ultrasonic velocity	04h	00h	04h	03h	Ultrasonic velocity BCD coded $v_{us} = 2850.00 \text{ m/s} = 28\text{h } 50\text{h } 00\text{h}$	2
	08h	00h	08h	04h	Ultrasonic velocity Hex coded 0x00045948 = 2850.00 m/s	3
Null point offset	09h	00h	09h	04h	Null point offset [ $\mu\text{m}$ ] Example: 0x000124F8 = 75000 $\mu\text{m}$	3
Measuring length	0Ah	00h	0Ah	04h	Stroke length [mm] Example: 0x000001F4 = 500 mm	3
Error message			FFh	02h	Error code 01h = unknown command 02h = transmission error 03h = EEPROM access error	1

Tab. 6-1: List of request/response parameters

CI	Command ID
CR	Command response
LEN	Length of data D0...Dn
D0...Dn	Data frame
CRC	CRC16 from CI/CR to Dn

**7**

**Technical data**

**7.1 Accuracy**

The specifications are typical values for the BTL7-P... at 24 V DC and room temperature, with a nominal length of 500 mm in conjunction with the BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R or BTL-P-1014-2R magnet.

The transducer is fully operational immediately, with full accuracy after warm-up.



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

Non-linearity at	
Nominal length ≤ 500 mm	±50 µm
Nominal length > 500 to ≤ 5500 mm	±0.01% FS
Nominal length > 5500 mm	±0.02% FS
Hysteresis	≤ ±7 µm
Repeat accuracy	≤ ±5 µm (typ. ±2.5 µm)
Temperature coefficient <sup>1)</sup>	≤ 15 ppm/K
Ultrasonic velocity (standardized)	2850 m/s
Gradient (standardized)	8.9122807 µs/inch
Max. detectable velocity	10 m/s

**7.2 Ambient conditions<sup>2)</sup>**

Operating temperature	-40°C...+85°C
Operating temperature for UL (only BTL7...-KA...)	Max. +80°C
Storage temperature	-40°C...+100°C
Relative humidity	< 90%, non-condensing
Rod pressure rating (when installed in hydraulic cylinders)	
For Ø 8 mm	≤ 250 bar
For Ø 10.2 mm	≤ 600 bar
Shock rating	150 g/6 ms
Continuous shock per EN 60068-2-27 <sup>3)</sup>	150 g/2 ms
Vibration per EN 60068-2-6 <sup>3)</sup> (note resonant frequency of the rod)	20 g, 10...2000 Hz
Degree of protection per IEC 60529	
Connector S32/S115/S135 (when attached)	IP67
Cable	IP68 <sup>3)</sup>

**7.3 Supply voltage (external)**

Voltage, stabilized <sup>4)</sup>	10...30 V DC
Ripple	≤ 0.5 V <sub>ss</sub>
Current draw (at 24 V DC)	≤ 120 mA
Inrush current	≤ 500 mA/10 ms
Reverse polarity protection	Up to 36 V
Overvoltage protection	Up to 36 V
Dielectric strength (GND to housing)	500 V AC

**7.4 Output**

Start/stop difference	
Max. number of magnets	16 <sup>5)</sup>
Short-circuit protection	Signal lines to +36 V or GND

<sup>1)</sup> Nominal length 500 mm, magnet in the middle of the measuring range  
<sup>2)</sup> For : Use in enclosed spaces and up to a height of 2000 m above sea level.  
<sup>3)</sup> Individual specifications as per Balluff factory standard, resonances excluded  
<sup>4)</sup> For : The transducer 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.  
<sup>5)</sup> Number dependent on nominal length (see Section 3.3)

**7**

**Technical data (continued)**

**7.5 Dimensions, weights**

Rod diameter	8 mm or 10.2 mm
Nominal length	
For Ø 8 mm	25...1016 mm
For Ø 10.2 mm	25...7620 mm
Weight (depends on length)	Approx. 2 kg/m
Housing material	Aluminum
Flange material	Stainless steel
Rod material	Stainless steel
Rod wall thickness	
For Ø 8 mm	0.9 mm
For Ø 10.2 mm	2 mm
Young's modulus	Approx. 200 kN/mm <sup>2</sup>
Housing mounting via threads	M18×1.5 or 3/4"-16UNF
Tightening torque	Max. 100 Nm

**BTL7-...-KA\_\_\_**

Cable material	PUR; cULus 20549 80 °C, 300 V, internal wiring
Cable temperature	-40°C...+90°C
Cable diameter	Max. 7 mm
Permissible bending radius	
Fixed routing	≥ 35 mm
Movable	≥ 105 mm

**BTL7-...-FA\_\_\_**

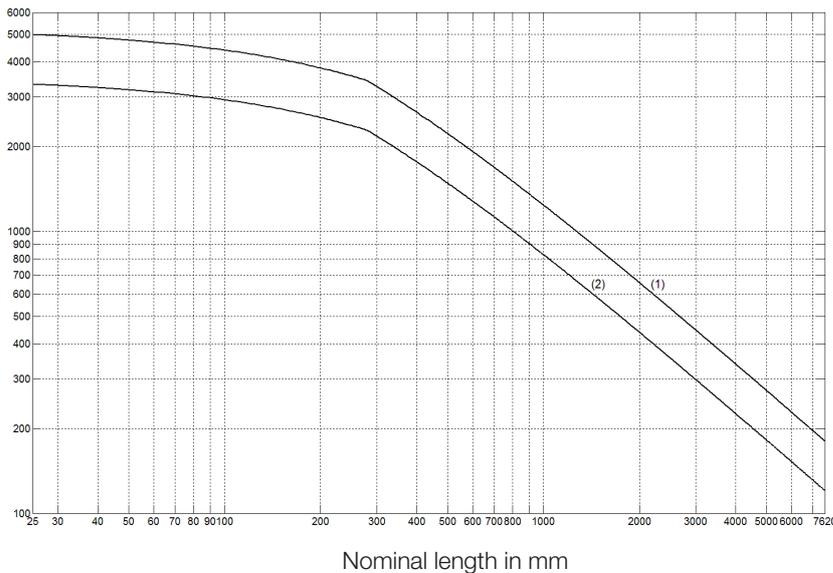
Cable material	PTFE No UL approval available
Cable temperature	-55°C...+200°C
Cable diameter	Max. 7 mm
Permissible bending radius	
Fixed routing	≥ 35 mm
Movable	No permissible bending radius

**7.6 Update rate and clock frequency**

The maximum sampling frequency  $f_{A,max}$  at which a new current value is available with each sampling, can be found in the following graphic:

The minimum sampling frequency  $f_{A,min}$  is 62,5 Hz.

$f_{A,max}$  in Hz



(1) 1 magnet  
(2) 2...16 magnets

Fig. 7-1: Maximum sampling rate depending on the nominal length

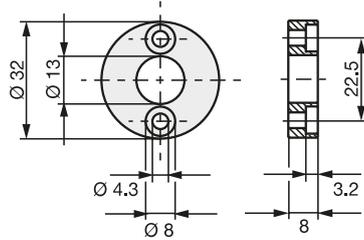
**8**

**Accessories**

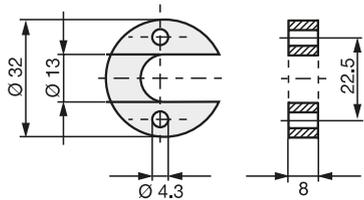
Accessories are not included in the scope of delivery and must be ordered separately.

**8.1 Magnets**

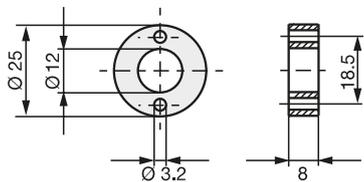
**BTL-P-1013-4R**



**BTL-P-1013-4S**



**BTL-P-1012-4R**



**BTL-P-1014-2R**

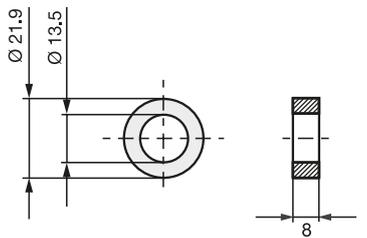


Fig. 8-1: Magnet installation dimensions

**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R, BTL-P-1014-2R:**

Weight: Approx. 10 g  
 Housing: Aluminum

**Included in the scope of delivery for the BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R:**

Spacer: 8 mm, material: polyoxymethylene (POM)

**BTL5-P-4500-1 magnet (solenoid):**

Weight: Approx. 90 g  
 Housing: Plastic  
 Operating temperature: -40°C...+60°C

**BTL-P-1028-15R (special accessories for applications with a supporting rod):**

Weight: Approx. 68 g  
 Housing: Aluminum

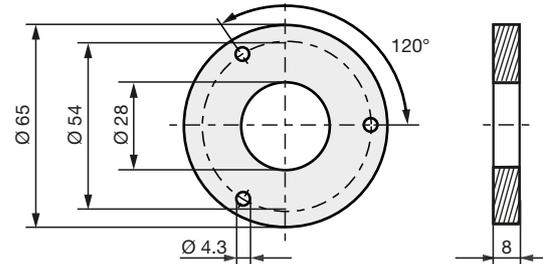


Fig. 8-2: BTL-P-1028-15R special accessories

**8.2 Mounting nut**

- M18x1.5 mounting nut:  
 BTL-A-FK01-E-M18x1.5
- 3/4"16UNF mounting nut:  
 BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF



**8.3 Connectors and cables**

**8.3.1 BKS-S32/S33M-00, freely configurable**

**BKS-S32M-00**

Straight connector, freely configurable  
 M16 per IEC 130-9, 8-pin

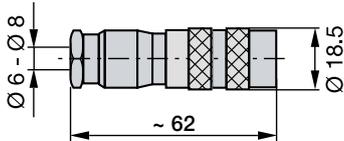


Fig. 8-3: Connector BKS-S32M-00

**BKS-S33M-00**

Angled connector, freely configurable  
 M16 per IEC 130-9, 8-pin

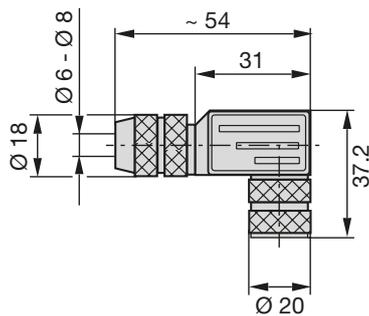


Fig. 8-4: Connector BKS-S33M-00

**8.3.2 BKS-S232/S233-PU-\_\_\_, preassembled**

**BKS-S232-PU-\_\_\_**

Straight connector, molded, preassembled  
 M16, 8-pin  
 Various cable lengths can be ordered, e.g.  
 BKS-S232-PU-05: Cable length 5 m

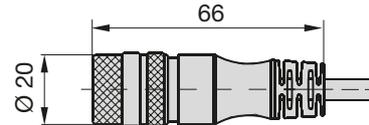


Fig. 8-5: Connector BKS-S232-PU-\_\_\_

**BKS-S233-PU-\_\_\_**

Angled connector, molded, preassembled  
 M16, 8-pin  
 Various cable lengths can be ordered, e.g.  
 BKS-S233-PU-05: Cable length 5 m

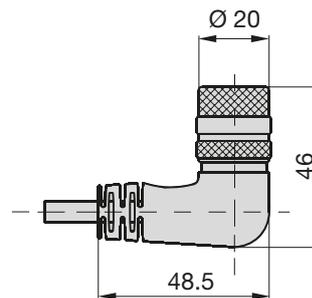


Fig. 8-6: Connector BKS-S233-PU-\_\_\_



The outlet direction and the pin assignment for the BKS-S233-PU-\_\_\_ is the same as that for the BKS-S116-PU-\_\_\_ (see Fig. 8-9 or Tab. 8-1).

# BTL7-P511-M\_\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_\_\_/FA\_\_\_\_ Micropulse Transducer - Rod Style



## Accessories (continued)

### 8.3.3 BKS-S115/S116-PU-\_\_, preassembled

#### BKS-S115-PU-\_\_

Straight connector, molded-on cable, preassembled  
M12, 8-pin

Various cable lengths can be ordered, e.g.  
BKS-S115-PU-05: Cable length 5 m

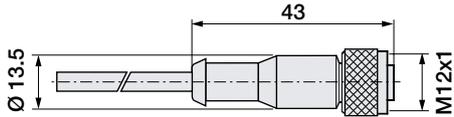


Fig. 8-7: Connector BKS-S115-PU-\_\_

#### BKS-S116-PU-\_\_

Angled connector, molded-on cable, preassembled  
M12, 8-pin

Various cable lengths can be ordered, e.g.  
BKS-S116-PU-05: Cable length 5 m

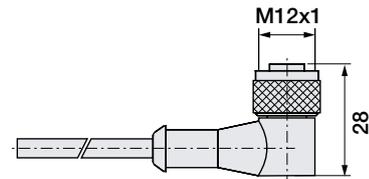


Fig. 8-8: Connector BKS-S116-PU-\_\_

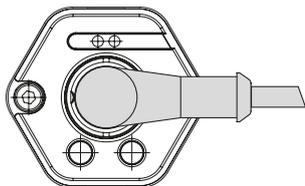


Fig. 8-9: Connector BKS-S116-PU-\_\_, outlet

Pin	Color
1	YE yellow
2	GY gray
3	PK pink
4	RD red
5	GN green
6	BU blue
7	BN brown
8	WH white

Tab. 8-1: BKS-S115/S116-PU-\_\_ pin assignment

### 8.3.4 BKS-S135/S136M-00, freely configurable

#### BKS-S135M-00

Straight connector, freely configurable  
M16 per IEC 130-9, 6-pin

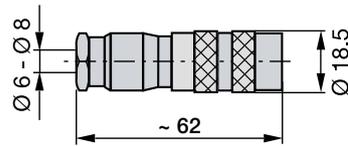


Fig. 8-10: Connector BKS-S135M-00

#### BKS-S136M-00

Angled connector, freely configurable  
M16 per IEC 130-9, 6-pin

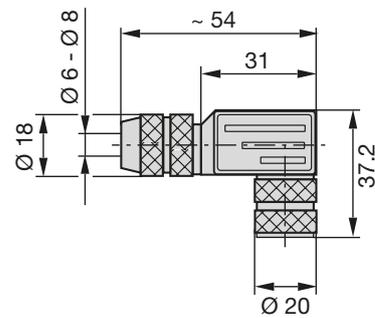


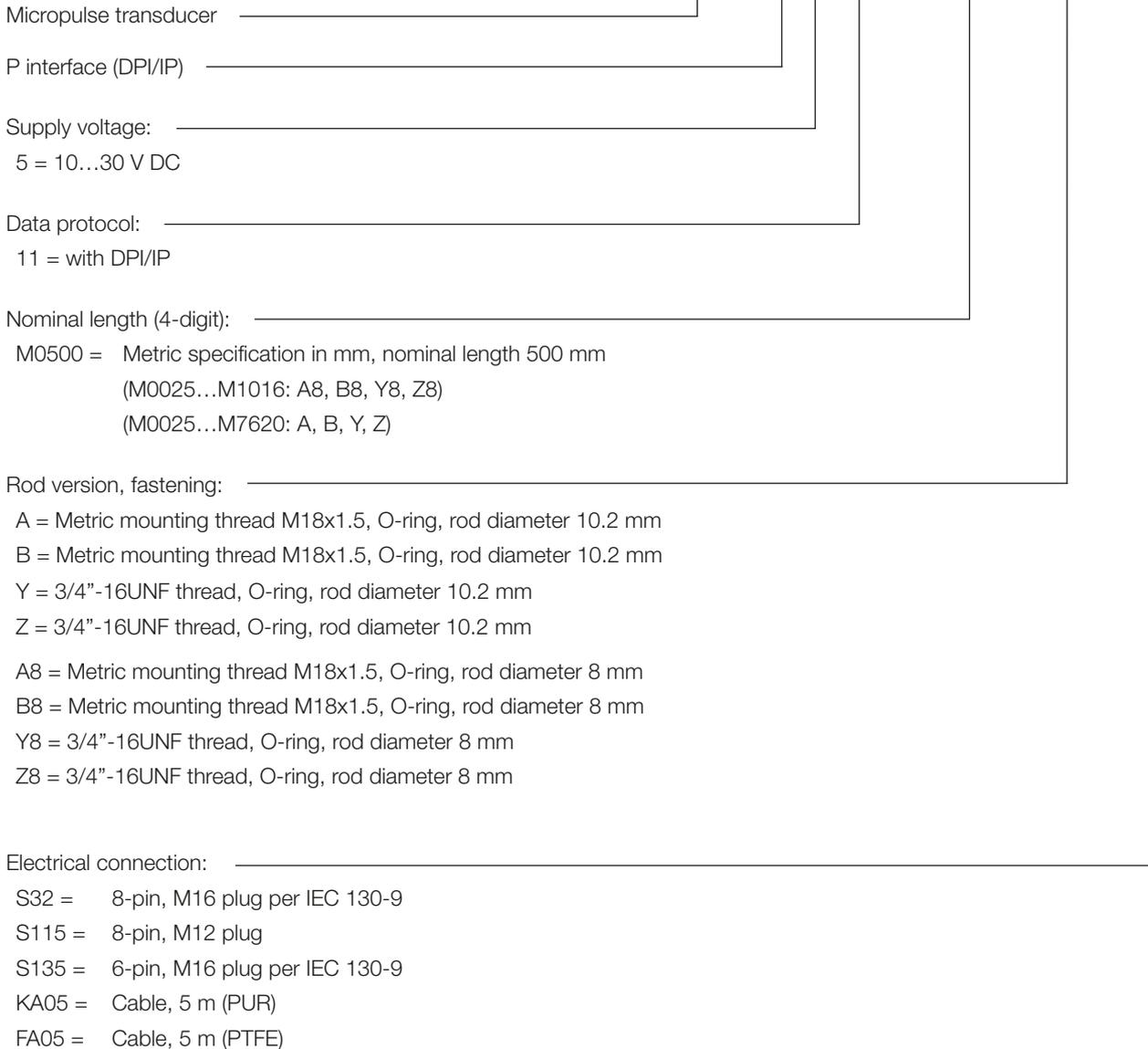
Fig. 8-11: Connector BKS-S136M-00

**BTL7-P511-M\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_\_/FA\_\_\_**  
**Micropulse Transducer - Rod Style**

**9**

**Type code breakdown**

**BTL7 - P 5 1 1 - M0500 - B - S115**



## 10 Appendix

### 10.1 Converting units of length

1 mm = 0.0393700787 inches

mm	inches
1	0.03937008
2	0.07874016
3	0.11811024
4	0.15748031
5	0.19685039
6	0.23622047
7	0.27559055
8	0.31496063
9	0.35433071
10	0.393700787

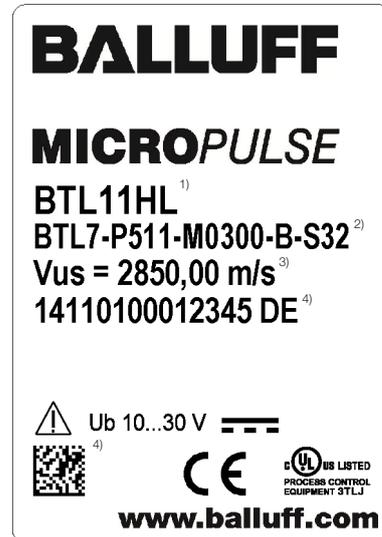
Tab. 10-1: Conversion table mm to inches

1 inch = 25.4 mm

inches	mm
1	25.4
2	50.8
3	76.2
4	101.6
5	127
6	152.4
7	177.8
8	203.2
9	228.6
10	254

Tab. 10-2: Conversion table inches to mm

### 10.2 Part labels



- <sup>1)</sup> Ordering code
- <sup>2)</sup> Type
- <sup>3)</sup> US velocity
- <sup>4)</sup> Serial number

Fig. 10-1: BTL7 part label

 **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

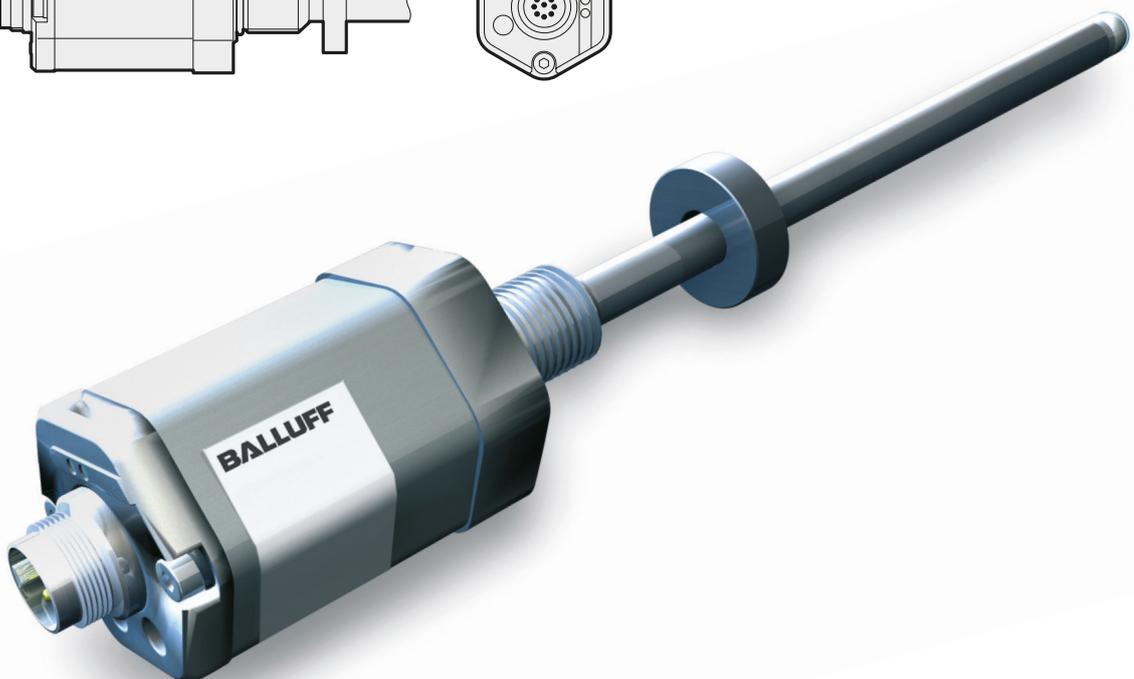
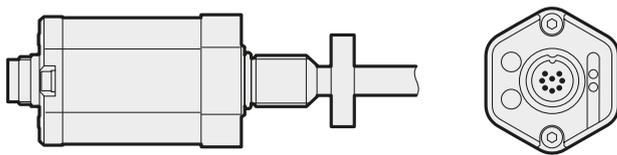
**CN Service Center**

**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

**BTL7-P511-M \_\_\_\_\_ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_/FA\_\_**

Manual de instrucciones



**[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	Uso debido	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
3.2	Funcionamiento	7
3.3	Número de sensores de posición	8
3.4	Indicador LED	8
<b>4</b>	<b>Montaje y conexión</b>	<b>9</b>
4.1	Variantes de montaje	9
4.2	Preparación del montaje	9
4.3	Montaje del transductor de desplazamiento	10
4.3.1	Recomendación de montaje para cilindros hidráulicos	10
4.4	Conexión eléctrica	11
4.4.1	Conector S32/cable	11
4.4.2	Conector S115	11
4.4.3	Conector S135	11
4.5	Blindaje y tendido de cables	12
<b>5</b>	<b>Puesta en marcha</b>	<b>13</b>
5.1	Puesta en servicio del sistema	13
5.2	Indicaciones sobre el servicio	13
<b>6</b>	<b>Interfaz P</b>	<b>14</b>
6.1	Principio	14
6.2	Procedimiento DPI/IP	14
6.2.1	Funcionamiento y características	14
6.2.2	Parámetros del protocolo	15
<b>7</b>	<b>Datos técnicos</b>	<b>16</b>
7.1	Precisión	16
7.2	Condiciones ambientales	16
7.3	Alimentación de tensión (externa)	16
7.4	Salida	16
7.5	Medidas, pesos	17
7.6	Conexión a la unidad de evaluación	17

<b>8</b>	<b>Accesorios</b>	<b>18</b>
8.1	Sensores de posición	18
8.2	Tuerca de fijación	18
8.3	Conectores y cables	19
8.3.1	BKS-S32/S33M-00, libremente confeccionable	19
8.3.2	BKS-S232/S233-PU-__, confeccionado	19
8.3.3	BKS-S115/S116-PU-__, confeccionado	20
8.3.4	BKS-S135/S136M-00, libremente confeccionable	20
<b>9</b>	<b>Código de modelo</b>	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>Anexo</b>	<b>22</b>
10.1	Conversión de unidades de longitud	22
10.2	Placas de características	22

# BTL7-P511-M\_\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_/\_FA\_\_

## Transductor de desplazamiento Micropulse - forma constructiva de varilla

### 1 Indicaciones para el usuario

#### 1.1 Validez

El presente manual describe la estructura, el funcionamiento y las posibilidades de ajuste del transductor de desplazamiento Micropulse BTL7 con interfaz digital (P). Es válido para los modelos **BTL7-P511-M\_\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_/\_FA\_\_** (véase Código de modelo en la página 21).

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

#### 1.2 Símbolos y convenciones utilizados

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

► Instrucción de uso 1

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

1. Instrucción de uso 1
2. Instrucción de uso 2



#### Nota, consejo

Este símbolo se utiliza para indicaciones generales.

#### 1.3 Volumen de suministro

- Transductor de desplazamiento BTL7
- Instrucciones breves



Los sensores de posición están disponibles en diferentes formas constructivas y, por tanto, se deben solicitar por separado.

#### 1.4 Homologaciones e identificaciones



Homologación UL<sup>1)</sup>  
File No.  
E227256

#### Patente estadounidense 5 923 164

La patente estadounidense se ha concedido en relación con este producto.

<sup>1)</sup> No para BTL7-...-FA\_\_



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 emisión)

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
- Impulsos perturbadores rápidos (Burst)  
EN 61000-4-4 Grado de severidad 3
- Tensiones de impulso (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



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

## 2

### Seguridad

#### 2.1 Uso debido

El transductor de desplazamiento Micropulse forma un sistema de medición de desplazamiento junto con un control de máquina (por ejemplo, PLC). Se monta en una máquina o instalación para su uso. El funcionamiento óptimo según las indicaciones que figuran en los datos técnicos sólo se garantiza con accesorios originales de BALLUFF; el uso de otros componentes provoca la exoneración de responsabilidad.

No se permite la apertura del transductor de desplazamiento o un uso indebido. Ambas infracciones provocan 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** sólo las debe llevar a cabo personal técnico cualificado con conocimientos básicos de electricidad.

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

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

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

En caso de defectos y fallos no reparables en el transductor de desplazamiento, éste se debe poner fuera de servicio e 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.

# BTL7-P511-M \_ \_ \_ \_ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA \_ \_ /FA \_ \_

## Transductor de desplazamiento Micropulse - forma constructiva de varilla

### 3

### Estructura y funcionamiento

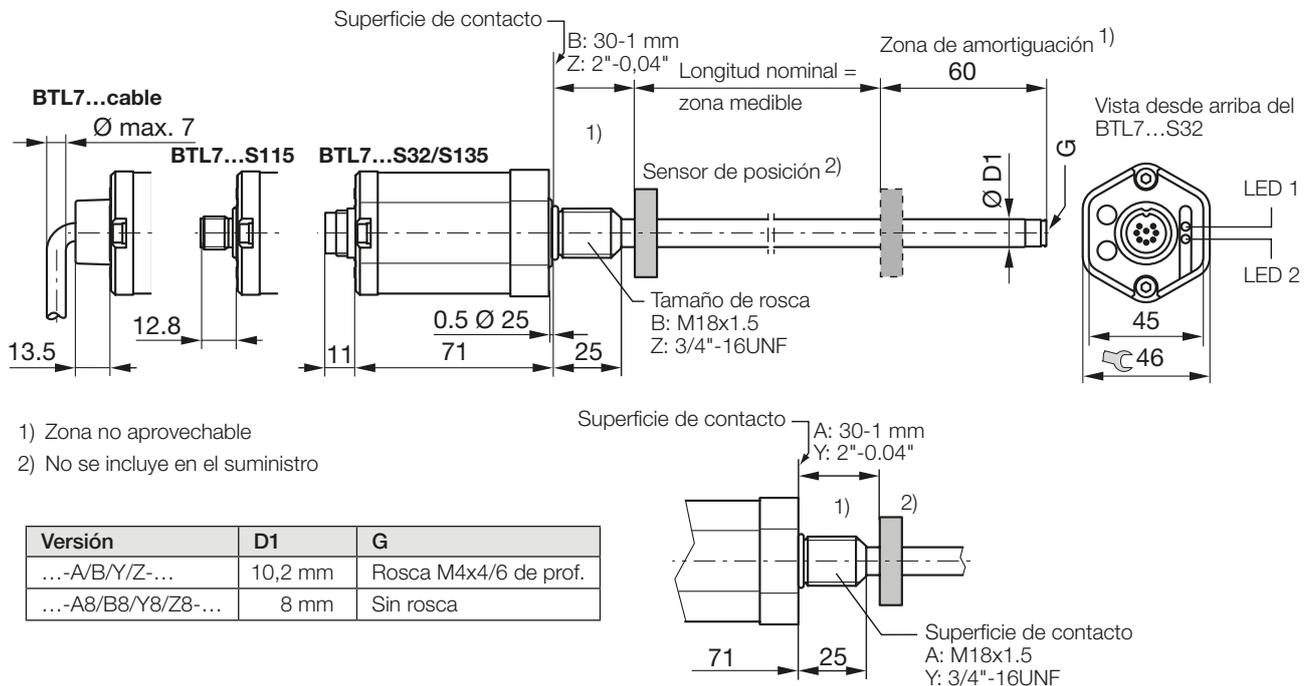


Fig. 3-1: Transductor de desplazamiento BTL7..., estructura y funcionamiento

### 3.1 Estructura

**Conexión eléctrica:** la conexión eléctrica está realizada de forma fija con un cable o mediante un conector (véase Código de modelo en la página 21).

**Carcasa:** carcasa de aluminio, en la que se encuentra el sistema electrónico de evaluación.

**Rosca de fijación:** se recomienda montar el transductor de desplazamiento en la rosca de fijación:

- BTL7-...-A/B: M18x1,5
- BTL7-...-Y/Z: 3/4"-16UNF

Los transductores de desplazamiento con  $\varnothing 10,2$  mm poseen una rosca adicional en el extremo de la varilla que sirve de apoyo en el caso de grandes longitudes nominales.

**Sensor de posición:** define la posición que se ha de medir en el guíaondas. Los sensores de posición están disponibles en diferentes formas constructivas y se deben solicitar por separado (véase Accesorios en la página 18).

**Longitud nominal:** define la zona medible de desplazamiento/longitud disponible. Según la versión del transductor de desplazamiento, se pueden solicitar varillas con longitudes nominales de entre 25 mm y 7620 mm:

- $\varnothing 10,2$  mm: longitud nominal de entre 25 mm y 7620 mm
- $\varnothing 8$  mm: longitud nominal de entre 25 mm y 1016 mm

**Zona de amortiguación:** zona no aprovechable desde el punto de vista técnico de medición situada en el extremo de la varilla y que se puede sobrepasar.

### 3.2 Funcionamiento

En el transductor de desplazamiento BTL7 se encuentra el guíaondas, protegido mediante un tubo de acero inoxidable. A lo largo del guíaondas se mueve un sensor de posición. Este sensor de posición está unido con el componente de la instalación cuya posición se desea determinar. El sensor de posición define la posición que se ha de medir en el guíaondas.

Un impulso Init generado externamente, en combinación con el campo magnético del sensor de posición, activa una onda de torsión en el guíaondas que se produce mediante magnetostricción y se propaga a velocidad ultrasónica.

La onda de torsión que se propaga hacia el extremo del guíaondas se absorbe en la zona de amortiguación. La onda de torsión que se propaga hacia el inicio del guíaondas genera una señal eléctrica en una bobina captadora. La posición se determina a partir del tiempo de propagación de la onda. El valor de posición se corresponde con el tiempo de propagación de la onda de torsión y se emite como información temporal digital entre los impulsos de inicio y de parada.

La evaluación se puede referir al flanco ascendente o al descendente. Esto se produce con alta precisión y reproducibilidad dentro de la zona medible indicada como longitud nominal.

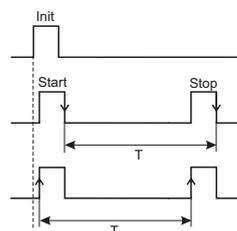


Fig. 3-2: Principio de medición de desplazamiento/tiempo



### 3.3 Número de sensores de posición

Pueden utilizarse hasta 16 sensores de posición. Entre los sensores de posición debe respetarse una separación mínima (L) de 65 mm.

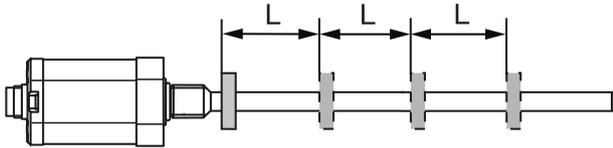


Fig. 3-3: Separación entre sensores de posición

### 3.4 Indicador LED

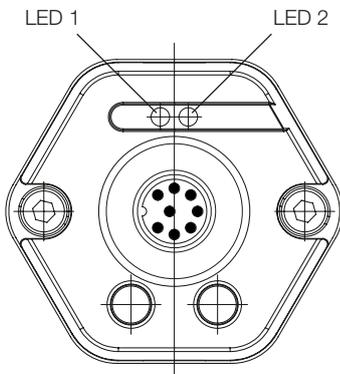


Fig. 3-4: Posición de los indicadores LED BTL7

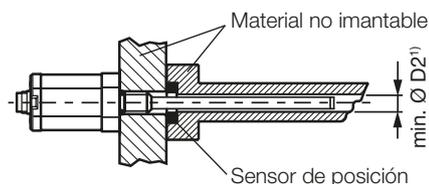
LED 1	
Verde	<b>Funcionamiento normal</b> El sensor de posición está dentro de los límites.
Rojo	<b>Error</b> No hay ningún sensor o el sensor de posición está fuera de los límites.

LED 2	
OFF	<b>Funcionamiento normal</b> Señal InIt válida.
Rojo intermitente	<b>Error InIt</b> Falta una señal InIt, la señal InIt no es válida y el LED 1 está apagado.

## 4 Montaje y conexión

### 4.1 Variantes de montaje

#### Material no imantable

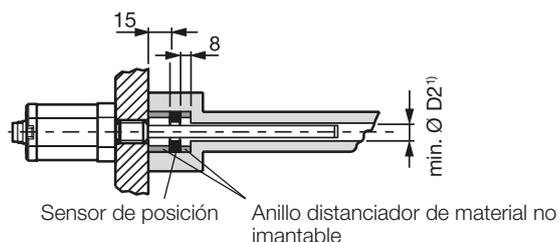
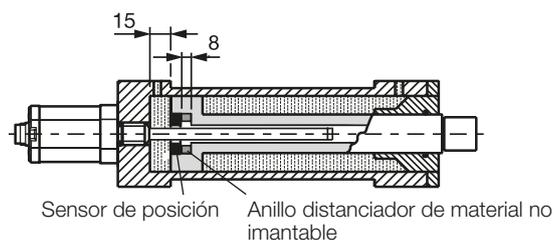


<sup>1)</sup> mín. Ø D2 = diámetro mínimo del orificio (véase la Tab. 4-1)

Fig. 4-1: Variante de montaje en material no imantable

#### Material imantable

Si se utiliza material imantable, se debe proteger el transductor de desplazamiento contra interferencias magnéticas con medidas adecuadas (por ejemplo, anillo distanciador de material no imantable, suficiente distancia a campos magnéticos externos intensos).



<sup>1)</sup> mín. Ø D2 = diámetro mínimo del orificio (véase la Tab. 4-1)

Fig. 4-2: Variantes de montaje en material imantable

Diámetro de la varilla	Diámetro del orificio D2
10,2 mm	mínimo 13 mm
8 mm	mínimo 11 mm

Tab. 4-1: Diámetro del orificio en caso de montaje en un cilindro hidráulico

### 4.2 Preparación del montaje

**Variante de montaje:** para alojar el transductor de desplazamiento y el sensor de posición, recomendamos un material no imantable.

**Montaje horizontal:** en caso de montaje horizontal con longitudes nominales > 500 mm, la varilla debe apoyarse y, dado el caso, atornillarse en el extremo (solo posible con Ø 10,2 mm).

**Cilindro hidráulico:** en el montaje en un cilindro hidráulico, se debe garantizar el valor mínimo para el diámetro del orificio del pistón de alojamiento (véase la Tab. 4-1).

**Agujero roscado:** el transductor de desplazamiento posee una rosca M18x1.5 (según ISO) o 3/4"-16UNF (según SAE) para su fijación. Según la versión, se debe hacer el agujero roscado antes del montaje.

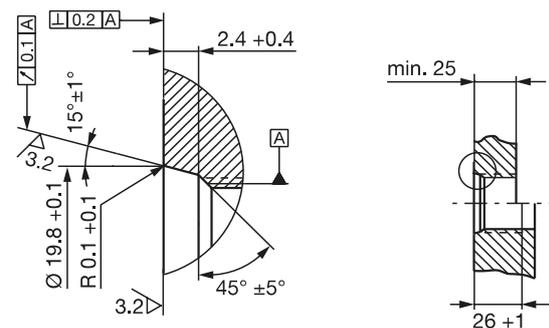


Fig. 4-3: Agujero roscado M18x1.5 según ISO 6149, junta tórica 15.4x2.1

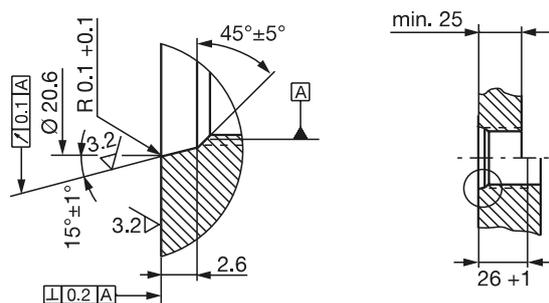


Fig. 4-4: Agujero roscado 3/4"-16UNF según SAE J475, junta tórica 15.3x2.4

**Sensor de posición:** para el transductor de desplazamiento BTL7 hay diferentes sensores de posición disponibles (véase Accesorios en la página 18).

**4**

**Montaje y conexión (continuación)**

**4.3 Montaje del transductor de desplazamiento**

**ATENCIÓN**

**Merma del funcionamiento**

Un montaje indebido puede mermar el funcionamiento del transductor de desplazamiento y causar un mayor desgaste.

- ▶ La superficie de contacto del transductor de desplazamiento debe coincidir completamente con la superficie de alojamiento.
- ▶ El orificio debe estar perfectamente hermetizado (junta tórica/junta plana).

- ▶ Haga el agujero con rosca (dado el caso, avellanado para la junta tórica) según la Fig. 4-3 o la Fig. 4-4.
- ▶ Enrosque el transductor de desplazamiento con la rosca de fijación en el agujero roscado (par máx. 100 Nm).
- ▶ Monte el sensor de posición (accesorio).
- ▶ A partir de una longitud nominal de 500 mm: la varilla debe apoyarse y, dado el caso, atornillarse en el extremo (solo posible con Ø 10,2 mm).

**i** Las tuercas adecuadas para la rosca de fijación están disponibles como accesorio (véase la página 18).

**4.3.1 Recomendación de montaje para cilindros hidráulicos**

Al hermetizar el orificio con una junta plana, la máxima presión de servicio disminuye según el aumento de la superficie sobre la que se aplica presión. En el montaje horizontal en un cilindro hidráulico (longitudes nominales > 500 mm), recomendamos instalar un elemento de deslizamiento para proteger el extremo de la varilla contra desgaste.

**i** El dimensionamiento de las soluciones detalladas es responsabilidad del fabricante del cilindro.

El material del elemento de deslizamiento se debe adaptar a la carga correspondiente, el medio empleado y las temperaturas resultantes. Se pueden utilizar, por ejemplo, Torton, teflón o bronce.

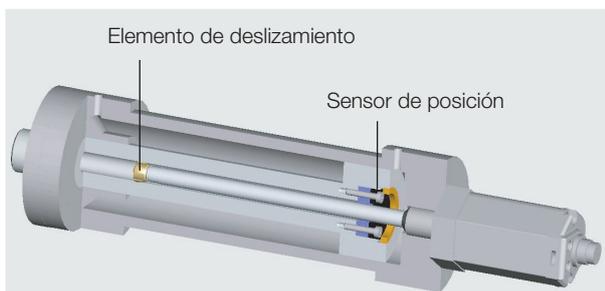


Fig. 4-5: Ejemplo 1, el transductor de desplazamiento se monta con un elemento de deslizamiento

El elemento de deslizamiento se puede atornillar o pegar.

- ▶ Asegure el tornillo para que no se suelte o pierda.
- ▶ Seleccione el adhesivo adecuado.

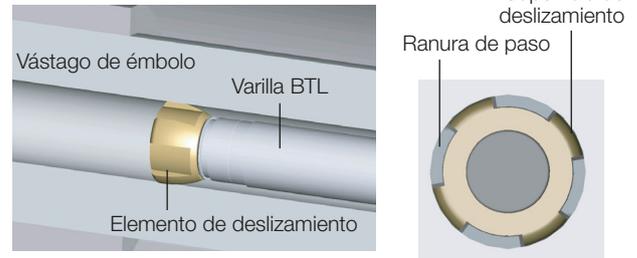


Fig. 4-6: Vista detallada y vista desde arriba del elemento de deslizamiento

Entre el elemento de deslizamiento y el orificio de pistón debe quedar una ranura lo suficientemente grande para el caudal del aceite hidráulico.

Posibilidades de fijación del sensor de posición:

- Tornillos
- Anillo roscado
- Introducción a presión
- Entalladuras (punzonado)

**i** En el montaje en un cilindro hidráulico, el sensor de posición no debe rozar la varilla.

El agujero en el anillo distanciador se debe adaptar según el elemento de deslizamiento para lograr una conducción óptima de la varilla.

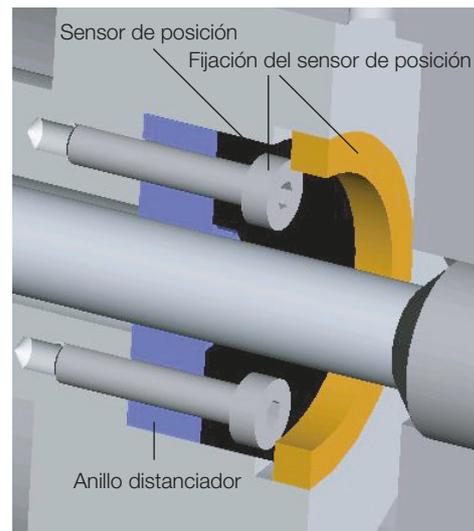


Fig. 4-7: Fijación del sensor de posición

En la figura 4-8 de la página 11 se representa un ejemplo de montaje del transductor de desplazamiento con un tubo de apoyo.

## 4 Montaje y conexión (continuación)

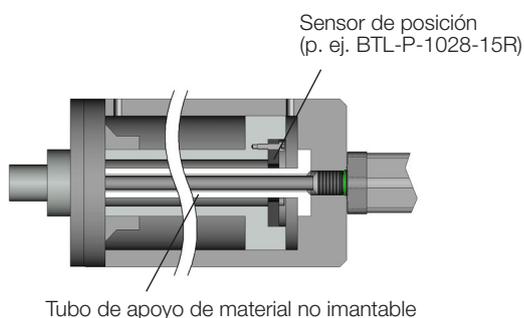


Fig. 4-8: Ejemplo 2, el transductor de desplazamiento se monta con un tubo de apoyo

### 4.4 Conexión eléctrica

En función de la variante de conexión, la conexión eléctrica se realiza de forma fija a través de un cable o a través de un conector.

En las tablas de la 4-2 a la 4-4 encontrará la asignación de conexiones o de pines de la correspondiente versión.

**i** Tenga en cuenta la información sobre el blindaje y el tendido de cables que figura en la página 12.

#### 4.4.1 Conector S32/cable

S32 Pin	Color del cable	Interfaz BTL7-P511...-S32/cable
1	YE amarillo	+Init
2	GY gris	+Start/Stop
3	PK rosa	-Init
4	RD rojo	No utilizado <sup>1)</sup>
5	GN verde	-Start/Stop
6	BU azul	GND
7	BN marrón	10...30 V
8	WH blanco	No utilizado <sup>1)</sup>

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

Tab. 4-2: Asignación de conexiones

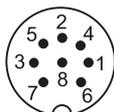


Fig. 4-9: Asignación de pines S32 (vista desde arriba del conector en el transductor de desplazamiento), conector cilíndrico M16 de 8 polos

#### 4.4.2 Conector S115

S115 Pin	Interfaz BTL7-P511...-S115
1	+Init
2	+Start/Stop
3	-Init
4	No utilizado <sup>1)</sup>
5	-Start/Stop
6	GND
7	10...30 V
8	No utilizado <sup>1)</sup>

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

Tab. 4-3: Asignación de conexiones

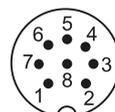


Fig. 4-10: Asignación de pines S115 (vista desde arriba del conector en el transductor de desplazamiento), conector cilíndrico M12 de 8 polos

#### 4.4.3 Conector S135

S135 Pin	Interfaz BTL7-P511...-S135
1	-Start/Stop
2	+Start/Stop
3	+Init
4	-Init
5	10...30 V
6	GND

Tab. 4-4: Asignación de conexiones

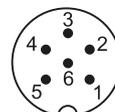


Fig. 4-11: Asignación de pines S135 (vista desde arriba del conector en el transductor de desplazamiento), conector cilíndrico M16 de 6 polos

## 4

### Montaje y conexión (continuación)

#### 4.5 Blindaje y tendido de cables



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

El transductor 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:

- Conecte el transductor de desplazamiento y el control con un cable blindado.  
Blindaje: malla de hilos individuales de cobre, cobertura mínima del 85 %.
- Ejecución de conector: conecte superficialmente el blindaje en el conector con la carcasa del mismo.
- Ejecución de cable: en el lado del transductor de desplazamiento, el blindaje del cable está conectado a la carcasa. Conecte a tierra (con el conductor de protección) el blindaje del cable en el lado del control.

##### **Campos magnéticos**

El sistema de medición de desplazamiento es un sistema magnetostrictivo.

Preste atención a que exista suficiente distancia entre el transductor de desplazamiento y el cilindro de alojamiento y campos magnéticos externos intensos.

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

No tienda los cables entre el transductor de desplazamiento, el 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**

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

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

BTL7-P	máx. 500 m <sup>1)</sup>
--------	--------------------------

Tab. 4-5: Longitud de cable BTL7

<sup>1)</sup> Requisito: no deben intervenir campos parasitarios externos a consecuencia del montaje, blindaje y tendido. Sección de cable necesaria  $\geq 0,6 \text{ mm}^2$  o bien  $\leq \text{AWG19}$ .

## 5

### Puesta en marcha

#### 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 sólo por personal técnico cualificado.
- ▶ Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad del fabricante de la instalación o sistema.

1. Compruebe que las conexiones estén asentadas firmemente y tengan la polaridad correcta. Sustituya las conexiones dañadas.
2. Conecte el sistema.
3. Compruebe los valores de medición y, en caso necesario, reajuste el transductor de desplazamiento.



Sobre todo después de la sustitución del transductor de desplazamiento o de su reparación por parte del fabricante, compruebe los valores correctos.

#### 5.2 Indicaciones sobre el servicio

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

**6**

**Interfaz P**

**6.1 Principio**

La interfaz P es una interfaz universal de impulsos que aúna las funciones de los flancos descendentes y ascendentes. El control del sistema de medición de desplazamiento se realiza mediante señales Init y Start/Stop. El punto de referencia para la medición de tiempo es el impulso de arranque.

La seguridad en la transferencia de la señal, incluso con longitudes de cable de hasta 500 m, entre la unidad de evaluación y el transductor de desplazamiento queda garantizada por los controladores y receptores diferenciales RS485 con elevada resistencia a interferencias. Se suprimen de manera eficaz las señales perturbadoras.

DPI/IP es un protocolo que sirve para el intercambio directo de datos entre la unidad de control y el transductor de desplazamiento. Mediante este protocolo se transfiere a través de los cables de señal información adicional como, p. ej., fabricante, fabricante, tipo de sensor, longitud de medición y velocidad del guíaondas. Esto permite una puesta en marcha o el intercambio de un transductor de desplazamiento sin necesidad de modificar manualmente los parámetros de control.

La interfaz permite la comunicación bidireccional e integra funciones de diagnóstico. Se reducen los tiempos de parada gracias al sistema de conexión Plug and Play y a la parametrización automática.

**6.2 Procedimiento DPI/IP**

**6.2.1 Funcionamiento y características**

El procedimiento DPI/IP incluye dos tipos de servicio: servicio de medición DPI y servicio con protocolo de datos IP.

DPI = digital pulse interface

IP = integrated protocol

**Servicio de medición DPI**

Por el cable Init se envía a intervalos regulares el impulso Init al BTL, cuyo flanco ascendente genera una medición.

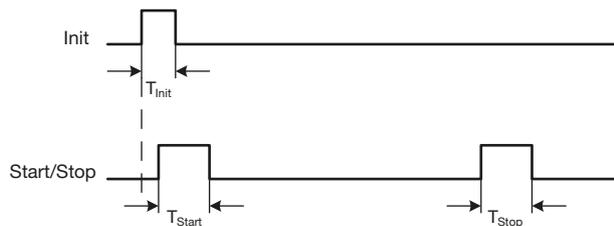


Fig. 6-1: Principio de la transferencia de datos en el servicio de medición DPI

$T_{Init}$	1 $\mu$ s a 5 $\mu$ s
$T_{Start}$	3 $\mu$ s a 5 $\mu$ s (típ. 4 $\mu$ s)
$T_{Stop}$	3 $\mu$ s a 5 $\mu$ s (típ. 4 $\mu$ s)

**Servicio con protocolo de datos IP**

Si la longitud del impulso Init  $T_{IP}$  se incrementa de 10  $\mu$ s a 50  $\mu$ s, el transductor de desplazamiento cambia de servicio de medición DPI a servicio con protocolo de datos IP (véase la Fig. 6-1).

De este modo, según el impulso Init se transfiere al transductor de desplazamiento una secuencia de caracteres (Command) en forma de comando. Por el cable Start/Stop, el transductor de desplazamiento sigue enviando como respuesta el impulso Start; en vez del impulso Stop se transfiere a la unidad de control una secuencia de caracteres (Response) que contiene la respuesta requerida dependiente del comando. Cada carácter del protocolo de transferencia tiene la siguiente estructura de bits:



Bit Start	Start-of-Frame-Bit
Bit0...Bit7	8 bits de datos
PBit	Parity-Bit (Even-Parity)
Stop	Stop-of-Frame-Bit
$T_{Bit}$	4 $\mu$ s (longitud de bit a una tasa de 250 kbit/s)

La seguridad de datos en la transferencia de la secuencia de caracteres se consigue mediante la comprobación de paridad y CRC16 con el polinomio  $X^{16}+X^{12}+X^5+1$  (corresponde a 0x1021). Si se produce un error de transferencia o de protocolo, el transductor de desplazamiento envía como respuesta el correspondiente mensaje de error.

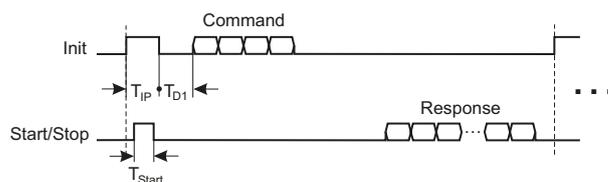


Fig. 6-2: Principio de la transferencia de datos con protocolo IP

$T_{IP}$	10 $\mu$ s a 50 $\mu$ s Servicio con protocolo de datos IP
Command	Comando solicitando datos del transductor de desplazamiento (información memorizada en el transductor de desplazamiento)
$T_{Start}$	3 $\mu$ s a 5 $\mu$ s (típ. 4 $\mu$ s)
$T_{D1}$	> 50 $\mu$ s
Response	Respuesta según petición Alternativa: mensaje de error

# BTL7-P511-M\_\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_/\_FA\_\_

## Transductor de desplazamiento Micropulse - forma constructiva de varilla

### 6

#### Interfaz P (continuación)

#### 6.2.2 Parámetros del protocolo

Lectura de parámetros						
	Petición		Respuesta			
	CI	LEN	CR	LEN	D0...Dn	n
Identificación de fabricante o bien	01h	00h	01h	07h	Vendor name ASCII coded 'B' 'A' 'L' 'L' 'U' 'F' 'F'	6
	06h	00h	06h	04h	Vendor code Hex coded 0x00000001 for BALLUFF	3
Código de modelo	02h	00h	02h	28h	Type key ASCII coded Ejemplo: 'BTL7-P511-M0500-B-S115'	39
Número de serie o bien	03h	00h	03h	11h	Serial number ASCII coded Ejemplo: '07112200054321 DE'	16
	07h	00h	07h	08h	Serial number Hex coded Ejemplo: 0x000286D9CFC7EB25 = 07112200054321DE	7
Velocidad ultrasónica o bien	04h	00h	04h	03h	Ultrasonic velocity BCD coded $v_{us} = 2850.00 \text{ m/s} = 28\text{h } 50\text{h } 00\text{h}$	2
	08h	00h	08h	04h	Ultrasonic velocity Hex coded 0x00045948 = 2850.00 m/s	3
Offset de punto cero	09h	00h	09h	04h	Zero point offset [ $\mu\text{m}$ ] Ejemplo: 0x000124F8 = 75000 $\mu\text{m}$	3
Longitud de medición	0Ah	00h	0Ah	04h	Stroke length [mm] Ejemplo: 0x000001F4 = 500 mm	3
Mensaje de error			FFh	02h	Error code 01h = unknown command 02h = transmission error 03h = EEPROM access error	1

Tab. 6-1: Lista de los parámetros de petición/respuesta

CI	ID de comando
CR	Comando Response
LEN	Longitud de datos D0...Dn
D0...Dn	Trama de datos
CRC	CRC16 de CI / CR hasta Dn

# BTL7-P511-M \_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA \_\_\_/FA \_\_\_

## Transductor de desplazamiento Micropulse - forma constructiva de varilla

### 7

#### Datos técnicos

##### 7.1 Precisión

Las indicaciones son valores típicos para BTL7-P... con 24 V DC, temperatura ambiente y una longitud nominal de 500 mm en combinación con el sensor de posición BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R o BTL-P-1014-2R.

El transductor está inmediatamente listo para el servicio; la precisión plena se alcanza después de la fase de calentamiento.



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

Desviación de linealidad si la	
Longitud nominal $\leq$ 500 mm	$\pm 50 \mu\text{m}$
Longitud nominal $>$ 500 hasta $\leq$ 5500 mm	$\pm 0,01 \%$ FS
Longitud nominal $>$ 5500 mm	$\pm 0,02 \%$ FS
Histéresis	$\leq \pm 7 \mu\text{m}$
Repetibilidad	$\leq \pm 5 \mu\text{m}$ (tip. $\pm 2,5 \mu\text{m}$ )
Coefficiente de temperatura <sup>1)</sup>	$\leq 15 \text{ ppm/K}$
Velocidad ultrasónica (normalizada)	2850 m/s
Gradiente (normalizado)	8,9122807 $\mu\text{s}/$ pulgada
Velocidad máx. detectable	10 m/s

##### 7.2 Condiciones ambientales<sup>2)</sup>

Temperatura de servicio	$-40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$
Temperatura de servicio para UL (sólo BTL7-...-KA...)	Máx. $+80 \text{ }^\circ\text{C}$
Temperatura de almacenamiento	$-40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$
Humedad del aire	$< 90 \%$ , no condensada
Resistencia a la presión de la varilla (si se monta en un cilindro hidráulico)	
Con $\varnothing$ 8 mm	$\leq 250 \text{ bar}$
Con $\varnothing$ 10,2 mm	$\leq 600 \text{ bar}$
Carga de choque	150 g/6 ms
Choque permanente según EN 60068-2-27 <sup>3)</sup>	150 g/2 ms
Vibración según EN 60068-2-6 <sup>3)</sup> (tener en cuenta la resonancia propia de la varilla)	20 g, 10...2000 Hz
Grado de protección según EN 60529	
Conector S32/S115/S135 (atornillado)	IP67
Cable	IP68 <sup>3)</sup>

##### 7.3 Alimentación de tensión (externa)

Tensión, estabilizada <sup>4)</sup>	10...30 V DC
Ondulación residual	$\leq 0,5 V_{\text{ss}}$
Consumo de corriente (con 24 V DC)	$\leq 120 \text{ mA}$
Corriente de pico	$\leq 500 \text{ mA}/10 \text{ ms}$
Protección contra polarización inversa	Hasta 36 V
Protección contra sobretensiones	Hasta 36 V
Resistencia a tensiones (GND contra la carcasa)	500 V AC

##### 7.4 Salida

Diferencia Start/Stop	
Número máx. de sensores de posición	16 <sup>5)</sup>
Protección contra cortocircuito	Cables de señal contra +36 V o GND

<sup>1)</sup> Longitud nominal 500 mm, sensor de posición en el centro de la zona medible

<sup>2)</sup> Para : uso en espacios cerrados y hasta una altura de 2000 m sobre el nivel del mar.

<sup>3)</sup> Disposición individual según la norma de fábrica de Balluff, excluyendo resonancias

<sup>4)</sup> Para : el transductor de desplazamiento 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 bien con una fuente de alimentación de clase de protección 2 de conformidad con UL 1310 o UL 1585.

<sup>5)</sup> Número en función de la longitud nominal (véase el capítulo 3.3)

**7**

**Datos técnicos (continuación)**

**7.5 Medidas, pesos**

Diámetro de la varilla	8 mm o 10,2 mm
Longitud nominal	
Con Ø 8 mm	255...1016 mm
Con Ø 10,2 mm	25...7620 mm
Peso (en función de la longitud)	Aprox. 2 kg/m
Material de carcasa	Aluminio
Material de brida	Acero inoxidable
Material de la varilla	Acero inoxidable
Grosor de pared de la varilla	
Con Ø 8 mm	0,9 mm
Con Ø 10,2 mm	2 mm
Módulo de elasticidad	Aprox. 200 kN/mm <sup>2</sup>
Fijación de la carcasa mediante rosca	M18x1.5 ó 3/4"-16UNF
Par de apriete	Máx. 100 Nm

**BTL7-...-KA\_\_\_**

Material de cable	PUR; cULus 20549 80 °C, 300 V, cableado interno
Temperatura del cable	-40 °C...+90 °C
Diámetro del cable	Máx. 7 mm
Radio de flexión admisible	
Tendido fijo	≥ 35 mm
Móvil	≥ 105 mm

**BTL7-...-FA\_\_\_**

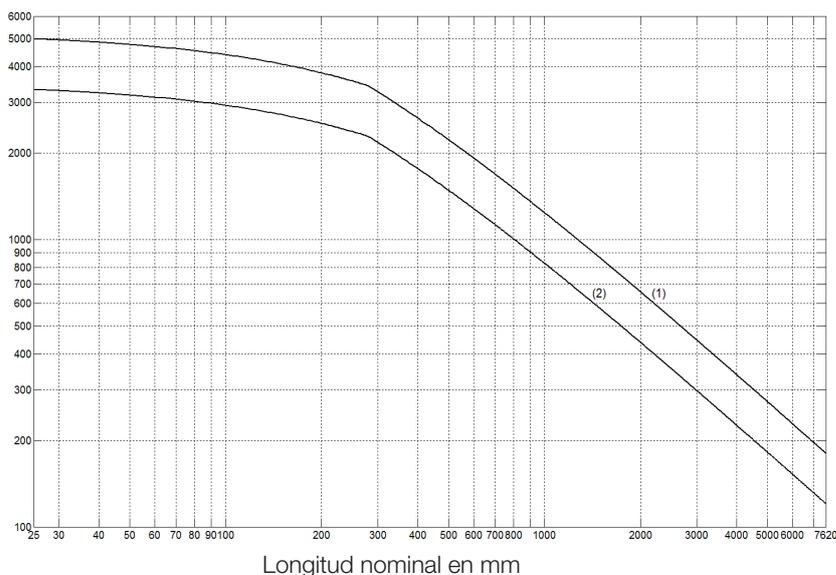
Material de cable	PTFE Ninguna homologación UL disponible
Temperatura del cable	-55 °C...+200 °C
Diámetro del cable	Máx. 7 mm
Radio de flexión admisible	
Tendido fijo	≥ 35 mm
Móvil	Ningún radio de flexión admisible

**7.6 Conexión a la unidad de evaluación**

La frecuencia de exploración máxima  $f_{A,max}$  con la cual con cada exploración se produce un nuevo valor actual, se puede consultar en el gráfico siguiente:

La frecuencia de exploración mínima  $f_{A,min}$  es de 62,5 Hz.

$f_{A,max}$  en Hz



(1) 1 sensor de posición  
 (2) 2...16 sensores de posición

Fig. 7-1: Frecuencia de exploración máxima en función de la longitud de cable

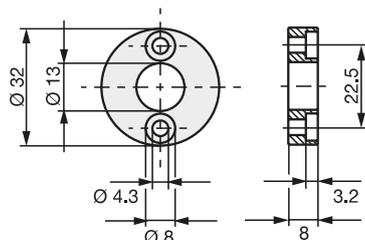
**8**

**Accesorios**

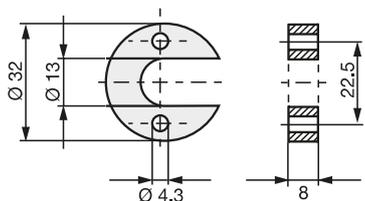
Los accesorios no se incluyen en el suministro y, por tanto, se deben solicitar por separado.

**8.1 Sensores de posición**

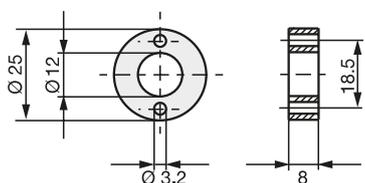
**BTL-P-1013-4R**



**BTL-P-1013-4S**



**BTL-P-1012-4R**



**BTL-P-1014-2R**

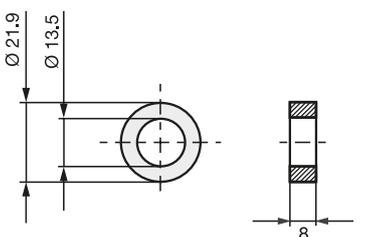


Fig. 8-1: Medidas de montaje de los sensores de posición

**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R, BTL-P-1014-2R:**

Peso: Aprox. 10 g  
 Carcasa: Aluminio

**El volumen de suministro de los sensores de posición BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R incluye:**

Elemento distanciador: 8 mm, material polioximetileno (POM)

**Sensor de posición BTL5-P-4500-1 (electroimán):**

Peso: Aprox. 90 g  
 Carcasa: Material sintético  
 Temperatura de servicio: -40 °C...+60 °C

**BTL-P-1028-15R (accesorio especial para aplicaciones que empleen tubo de apoyo):**

Peso: Aprox. 68 g  
 Carcasa: Aluminio

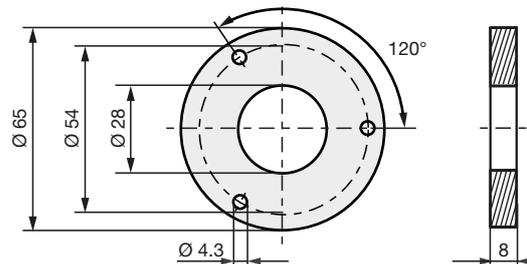


Fig. 8-2: Accesorios especiales BTL-P-1028-15R

**8.2 Tuerca de fijación**

- Tuerca de fijación M18x1.5:  
BTL-A-FK01-E-M18x1.5
- Tuerca de fijación 3/4"-16UNF:  
BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF



**Accesorios (continuación)**

**8.3 Conectores y cables**

**8.3.1 BKS-S32/S33M-00, libremente confeccionable**

**BKS-S32M-00**

Conector recto, libremente confeccionable  
 M16 según IEC 130-9, 8 polos

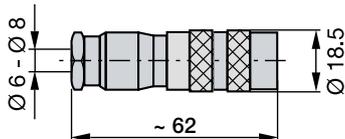


Fig. 8-3: Conector BKS-S32M-00

**BKS-S33M-00**

Conector acodado, libremente confeccionable  
 M16 según IEC 130-9, 8 polos

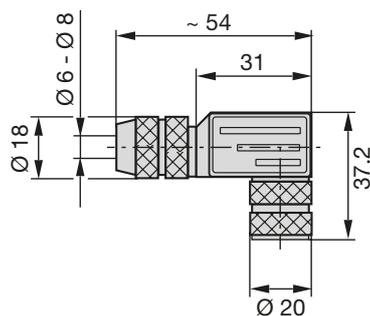


Fig. 8-4: Conector BKS-S33M-00

**8.3.2 BKS-S232/S233-PU-\_\_\_, confeccionado**

**BKS-S232-PU-\_\_\_**

Conector recto, recubierto, confeccionado  
 M16, 8 polos  
 Posibilidad de pedir longitudes de cables distintas, p. ej.  
 BKS-S232-PU-05: longitud de cable 5 m

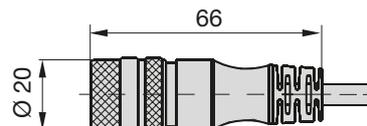


Fig. 8-5: Conector BKS-S232-PU-\_\_\_

**BKS-S233-PU-\_\_\_**

Conector acodado, recubierto, confeccionado  
 M16, 8 polos  
 Posibilidad de pedir longitudes de cables distintas, p. ej.  
 BKS-S233-PU-05: longitud de cable 5 m

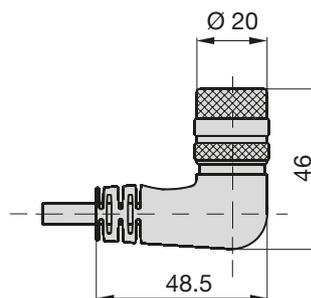


Fig. 8-6: Conector BKS-S233-PU-\_\_\_



El sentido de salida y la asignación de pines para el BKS-S233-PU-\_\_\_ es como en el BKS-S116-PU-\_\_\_ (véase la Fig. 8-9 o bien la Tab. 8-1).

# BTL7-P511-M\_\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_/FA\_\_

## Transductor de desplazamiento Micropulse - forma constructiva de varilla



### Accesorios (continuación)

#### 8.3.3 BKS-S115/S116-PU-\_\_, confeccionado

##### BKS-S115-PU-\_\_

Conector recto, sobremoldeado, confeccionado  
M12, 8 polos  
Posibilidad de pedir longitudes de cables distintas, p. ej.  
BKS-S115-PU-05: longitud de cable 5 m

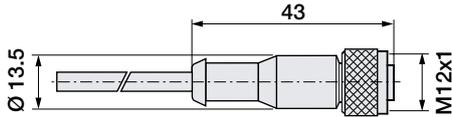


Fig. 8-7: Conector BKS-S115-PU-\_\_

##### BKS-S116-PU-\_\_

Conector acodado, sobremoldeado, confeccionado  
M12, 8 polos  
Posibilidad de pedir longitudes de cables distintas, p. ej.  
BKS-S116-PU-05: longitud de cable 5 m

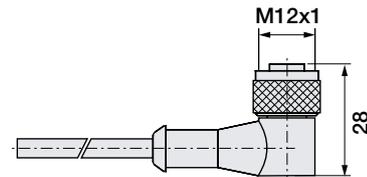


Fig. 8-8: Conector BKS-S116-PU-\_\_

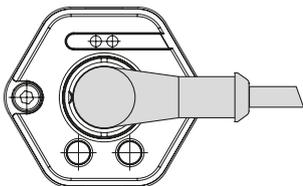


Fig. 8-9: Conector BKS-S116-PU-\_\_, salida

Pin	Color
1	YE amarillo
2	GY gris
3	PK rosa
4	RD rojo
5	GN verde
6	BU azul
7	BN marrón
8	WH blanco

Tab. 8-1: Asignación de pines BKS-S115/S116-PU-\_\_

#### 8.3.4 BKS-S135/S136M-00, libremente confeccionable

##### BKS-S135M-00

Conector recto, libremente confeccionable  
M16 según IEC 130-9, 6 polos

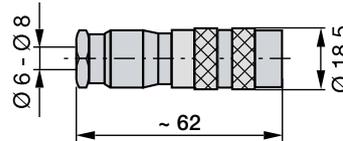


Fig. 8-10: Conector BKS-S135M-00

##### BKS-S136M-00

Conector acodado, libremente confeccionable  
M16 según IEC 130-9, 6 polos

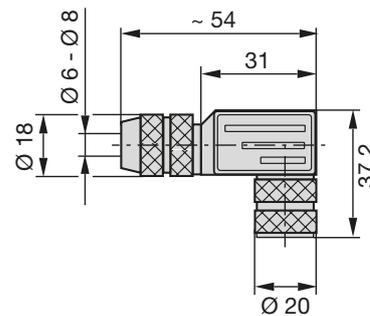


Fig. 8-11: Conector BKS-S136M-00

**BTL7-P511-M\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_/FA\_\_**  
**Transductor de desplazamiento Micropulse - forma constructiva de varilla**

**9**

**Código de modelo**

**BTL7 - P 5 1 1 - M0500 - B - S115**

Transductor de desplazamiento Micropulse

Interfaz P (DPI/IP)

Tensión de alimentación:

5 = 10...30 V DC

Protocolo de datos:

11 = con DPI/IP

Longitud nominal (4 cifras):

M0500 = indicación métrica en mm, longitud nominal 500 mm

(M0025...M1016: A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620: A, B, Y, Z)

Versión de varilla, fijación:

A = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

B = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

Y = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

Z = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

A8 = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

B8 = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

Y8 = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

Z8 = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

Conexión eléctrica:

S32 = 8 polos, conector M16 según IEC 130-9

S115 = 8 polos, conector M12

S135 = 6 polos, conector M16 según IEC 130-9

KA05 = cable de 5 m (PUR)

FA05 = cable de 5 m (PTFE)

## 10 Anexo

### 10.1 Conversión de unidades de longitud

**1 mm = 0,0393700787 pulgadas**

mm	pulgadas
1	0,03937008
2	0,07874016
3	0,11811024
4	0,15748031
5	0,19685039
6	0,23622047
7	0,27559055
8	0,31496063
9	0,35433071
10	0,393700787

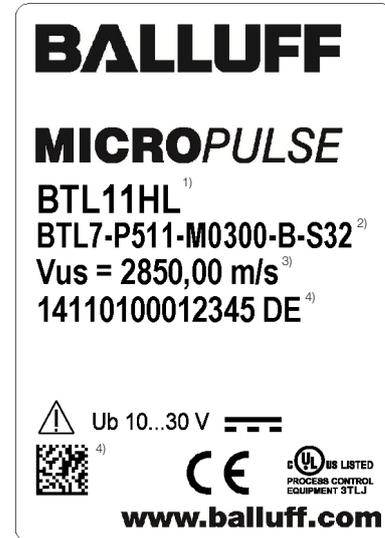
Tab. 10-1: Tabla de conversión mm-pulgadas

**1 pulgada = 25,4 mm**

pulgadas	mm
1	25,4
2	50,8
3	76,2
4	101,6
5	127
6	152,4
7	177,8
8	203,2
9	228,6
10	254

Tab. 10-2: Tabla de conversión pulgadas-mm

### 10.2 Placas de características



<sup>1)</sup> Código de pedido

<sup>2)</sup> Tipo

<sup>3)</sup> Velocidad ultrasónica

<sup>4)</sup> Número de serie

Fig. 10-1: Placa de características BTL7

 **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

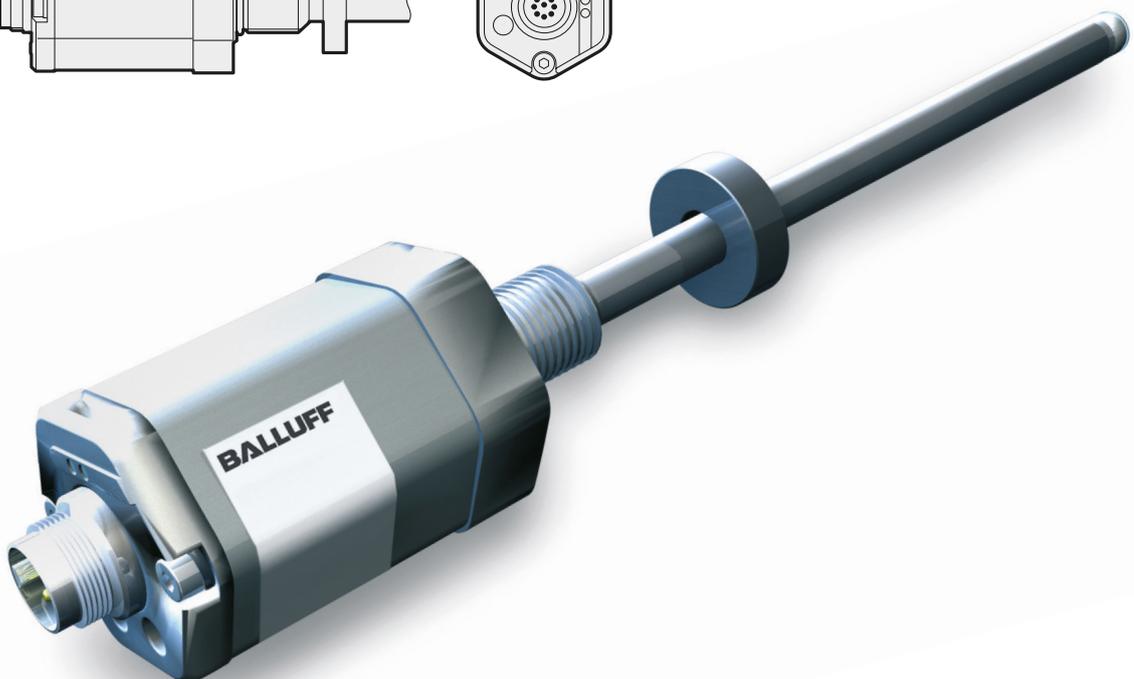
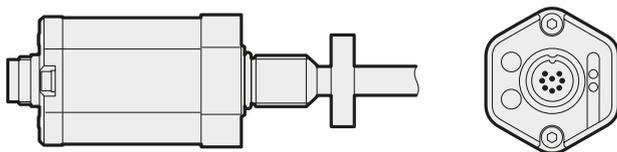
**CN Service Center**

**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

**BTL7-P511-M \_\_\_\_\_ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_/FA\_\_**

Notice d'utilisation



**[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	Elimination	6
<b>3</b>	<b>Structure et fonction</b>	<b>7</b>
3.1	Structure	7
3.2	Fonction	7
3.3	Nombre de capteurs de position	8
3.4	Affichage à LED	8
<b>4</b>	<b>Montage et raccordement</b>	<b>9</b>
4.1	Variantes de montage	9
4.2	Préparation du montage	9
4.3	Montage du capteur de déplacement	10
4.3.1	Recommandation de montage pour vérin hydraulique	10
4.4	Raccordement électrique	11
4.4.1	Connecteur S32/Câble	11
4.4.2	Connecteur S115	11
4.4.3	Connecteur S135	11
4.5	Blindage et pose des câbles	12
<b>5</b>	<b>Mise en service</b>	<b>13</b>
5.1	Mise en service du système	13
5.2	Conseils d'utilisation	13
<b>6</b>	<b>Interface P</b>	<b>14</b>
6.1	Principe	14
6.2	Procédés DPI / IP	14
6.2.1	Fonction et caractéristiques	14
6.2.2	Paramètre de protocole	15
<b>7</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>16</b>
7.1	Précision	16
7.2	Conditions ambiantes	16
7.3	Alimentation électrique (externe)	16
7.4	Sorties	16
7.5	Dimensions, poids	17
7.6	Connexion à l'unité d'analyse	17

<b>8</b>	<b>Accessoires</b>	<b>18</b>
8.1	Capteurs de position	18
8.2	Ecrou de fixation	18
8.3	Connecteurs et câbles	19
8.3.1	BKS-S32/S33M-00, à assembler	19
8.3.2	BKS-S232/S233-PU-____, confectionné	19
8.3.3	BKS-S115/S116-PU-____, confectionné	20
8.3.4	BKS-S135/S136M-00, à assembler	20
<b>9</b>	<b>Code de type</b>	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>Annexe</b>	<b>22</b>
10.1	Conversion unités de longueur	22
10.2	Plaques signalétiques	22

## 1 Guide d'utilisation

### 1.1 Validité

Le présent manuel décrit la structure, le fonctionnement et les possibilités de réglage du capteur de déplacement BTL7 avec interface numérique (P). Il est valable pour les types

**BTL7-P511-M\_\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_/\_FA\_\_** (voir Code de type, page 21).

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

### 1.2 Symboles et conventions utilisés

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

► Instruction 1

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

1. Instruction 1
2. Instruction 2



#### Conseils d'utilisation

Ce symbole caractérise des conseils généraux.

### 1.3 Conditionnement

- Capteur de déplacement BTL7
- Notice résumée



Les capteurs de position peuvent être fournis sous différentes formes et doivent par conséquent être commandés séparément.

### 1.4 Homologations et certifications



Homologation UL<sup>1)</sup>  
Dossier N°  
E227256

#### Brevet US 5 923 164

Le brevet américain a été attribué en relation avec ce produit.

<sup>1)</sup> Sauf pour BTL7-...-FA\_\_



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

Le capteur de déplacement satisfait aux exigences de la norme de produits suivante :

- 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 3
- Surtensions transitoires (Surge)  
EN 61000-4-5 Degré de sévérité 2
- Grandeurs perturbatrices véhiculées par câble, induites par des champs de haute fréquence  
EN 61000-4-6 Degré de sévérité 3
- Champs magnétiques  
EN 61000-4-8 Degré de sévérité 4



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

Couplé à une commande de machine (p. ex. API), le capteur de déplacement Micropulse constitue un système de mesure de déplacement. Il est monté dans une machine ou une installation. Le bon fonctionnement du capteur, 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.

Tout démontage du capteur de déplacement ou toute utilisation inappropriée est interdit 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 capteur 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 pouvant entraîner des <b>dommages</b> ou une <b>destruction du 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> .

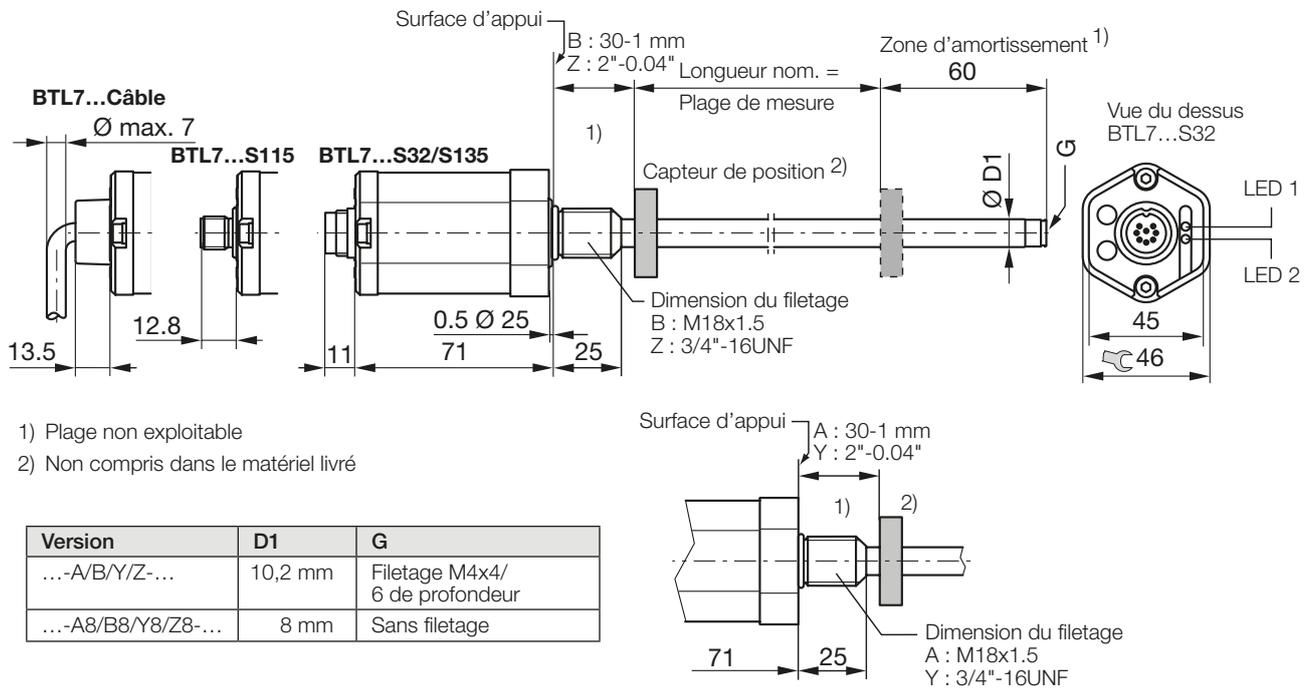
#### 2.4 Elimination

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

# BTL7-P511-M\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_\_/FA\_\_\_ Capteur de déplacement Micropulse - Forme à tige



## Structure et fonction



- 1) Plage non exploitable  
2) Non compris dans le matériel livré

Version	D1	G
...-A/B/Y/Z-...	10,2 mm	Filetage M4x4/ 6 de profondeur
...-A8/B8/Y8/Z8-...	8 mm	Sans filetage

Fig. 3-1 : Capteur de déplacement BTL7..., Structure et fonction

### 3.1 Structure

**Raccordement électrique :** le raccordement électrique se fait par un câble ou par un connecteur (voir Code de type, page 21).

**Boîtier :** boîtier en aluminium dans lequel se trouve le système de mesure électronique.

**Filetage de fixation :** il est recommandé de monter le capteur de déplacement sur le filetage de fixation :

- BTL7-...-A/B : M18x1.5
- BTL7-...-Y/Z : 3/4"-16UNF

Le capteur de déplacement de 10,2 mm de Ø est doté d'un filetage supplémentaire au bout de la tige servant de support pour les longueurs nominales importantes.

**Capteur de position :** définit la position à mesurer sur le guide d'ondes. Les capteurs de position peuvent être fournis sous différentes formes et doivent par conséquent être commandés séparément (voir Accessoires, page 18).

**Longueur nominale :** définit la course/plage de mesure disponible. Selon la version, le capteur de déplacement est disponible avec des tiges d'une longueur nominale de 25 mm à 7620 mm :

- Ø 10,2 mm : longueur nominale 25 mm à 7620 mm
- Ø 8 mm : longueur nominale 25 mm à 1016 mm

**Zone d'amortissement :** plage non utilisable à des fins de mesure, située à l'extrémité de la tige, où le capteur peut toutefois pénétrer.

### 3.2 Fonction

Le capteur de déplacement BTL7 abrite le guide d'ondes, qui est protégé par un tube en acier inoxydable. Un capteur de position se déplace le long du guide d'ondes. Le capteur de position est relié à l'élément de l'installation dont la position doit être déterminée. Le capteur de position définit la position à mesurer sur le guide d'ondes.

Une impulsion initiale générée en externe déclenche, en combinaison avec le champ magnétique du capteur de position, une onde de torsion dans le guide d'ondes, qui se forme par magnétostriction et se propage à vitesse ultrasonique.

L'onde de torsion se propageant jusqu'à l'extrémité du guide d'ondes est absorbée dans la zone d'amortissement. L'onde de torsion au début du guide d'ondes génère un signal électrique dans une bobine réceptrice. La position est déterminée d'après la durée de propagation de l'onde. La valeur de position correspond à la durée de propagation de l'onde de torsion et est émise en tant qu'information temporelle numérique entre les impulsions Start/Stop.

L'analyse peut s'appliquer à la cadence croissante ou décroissante. Ce processus s'effectue avec une grande précision ainsi qu'une reproductibilité élevée dans la plage de mesure indiquée en tant que longueur nominale.

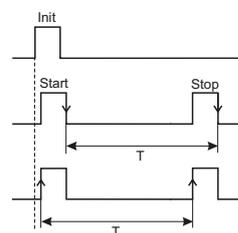


Fig. 3-2 : Principe de mesure temporel / de déplacement



**Structure et fonction (suite)**

**3.3 Nombre de capteurs de position**

Jusqu'à 16 capteurs de position peuvent être utilisés. La distance minimale à observer entre les capteurs de position (L) est de 65 mm.

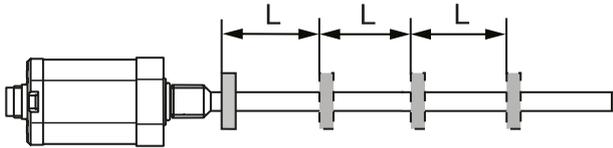


Fig. 3-3 : Distance entre les capteurs de position

**3.4 Affichage à LED**

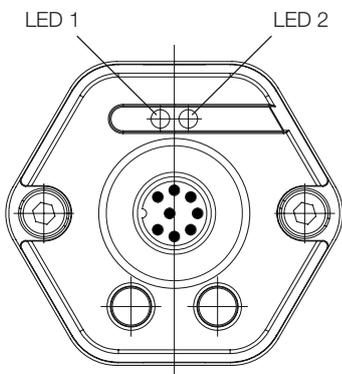


Fig. 3-4 : Position des affichages à LED BTL7

LED 1	
Vert	<b>Fonctionnement normal</b> Le capteur de position est dans les limites.
Rouge	<b>Erreur</b> Pas de capteur de position ou capteur de position hors limites.

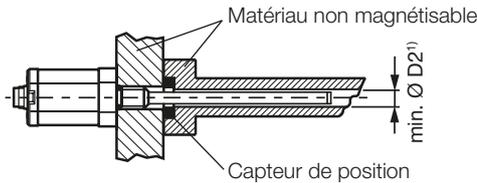
LED 2	
Eteinte	<b>Fonctionnement normal</b> Signal Init valide.
Rouge clignotant	<b>Erreur Init</b> Signal Init manquant ou non valide et LED 1 éteinte.

**4**

**Montage et raccordement**

**4.1 Variantes de montage**

**Matériau non magnétisable**

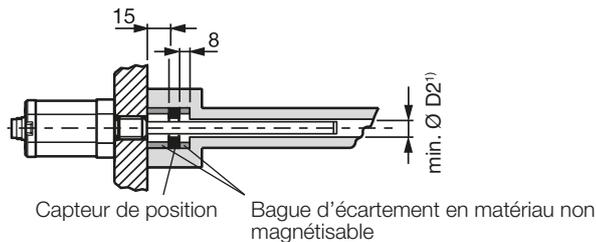
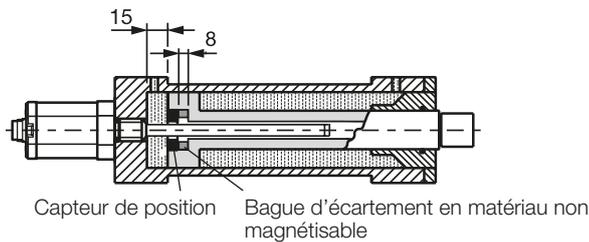


<sup>1)</sup> min. Ø D2 = diamètre minimal du perçage (voir Tab. 4-1)

Fig. 4-1 : Variante de montage pour matériau non magnétisable

**Matériau magnétisable**

Lors de l'utilisation d'un matériau magnétisable, le capteur de déplacement doit être protégé contre les perturbations magnétiques au moyen de mesures appropriées (p. ex. : bague d'écartement en matériau non magnétisable, éloignement suffisant de champs magnétiques externes de forte intensité).



<sup>1)</sup> min. Ø D2 = diamètre minimal du perçage (voir Tab. 4-1)

Fig. 4-2 : Variante de montage pour matériau magnétisable

Diamètre de tige	Diamètre de perçage D2
10,2 mm	Minimum 13 mm
8 mm	Minimum 11 mm

Tab. 4-1 : Diamètre de perçage en cas de montage dans un vérin hydraulique

**4.2 Préparation du montage**

**Variante de montage :** pour la fixation des capteurs de déplacement et de position, nous recommandons l'utilisation de matériaux non magnétisables.

**Montage horizontal :** en cas de montage horizontal avec des longueurs nominales > 500 mm, la tige doit être soutenue et, le cas échéant, vissée à l'extrémité (uniquement possible pour Ø 10,2 mm).

**Vérin hydraulique :** en cas de montage dans un vérin hydraulique, s'assurer du diamètre de perçage minimum du piston récepteur (voir Tab. 4-1).

**Trou de vissage :** pour sa fixation, le capteur de déplacement est pourvu d'un filetage M18x1.5 (selon ISO) ou 3/4"-16UNF (selon SAE). Selon la version, le trou de vissage doit être réalisé avant le montage.

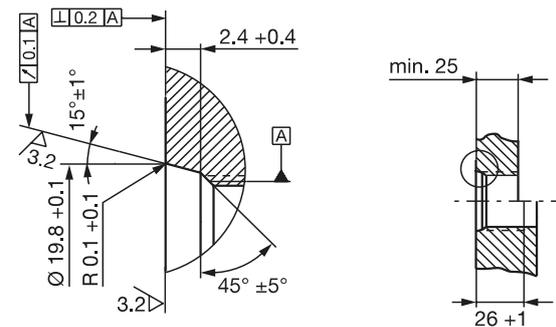


Fig. 4-3 : Trou de vissage M18x1.5 selon ISO 6149, joint torique 15.4x2.1

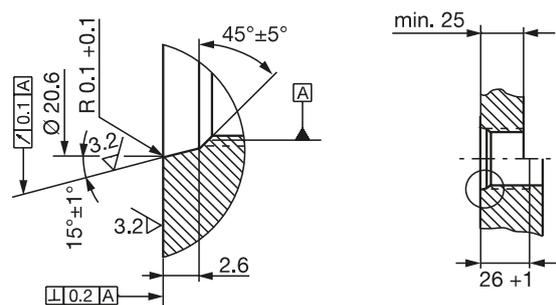


Fig. 4-4 : Trou de vissage 3/4"-16UNF selon SAE J475, joint torique 15.3x2.4

**Capteur de position :** différents modèles de capteurs de position sont disponibles pour le capteur de déplacement BTL7 (voir Accessoires, page 18).

## 4

### Montage et raccordement (suite)

#### 4.3 Montage du capteur de déplacement

##### ATTENTION

###### Limitations de fonctionnement

Un montage incorrect peut limiter le bon fonctionnement du capteur de déplacement et entraîner une usure prématurée.

- ▶ La surface d'appui du capteur de déplacement doit parfaitement couvrir la surface de réception.
- ▶ Le perçage doit être parfaitement étanche (joint torique / plat).

- ▶ Préparer le trou de vissage avec filetage (lamage pour joint torique, le cas échéant) selon la Fig. 4-3 ou Fig. 4-4.
- ▶ Visser le capteur de déplacement avec le filetage de fixation dans le trou de vissage (couple de serrage 100 Nm max.).
- ▶ Monter le capteur de position (accessoire).
- ▶ A partir d'une longueur nominale de 500 mm : soutenir la tige et, le cas échéant, visser l'extrémité (uniquement possible pour  $\varnothing$  10,2 mm).

**i** L'écrou adapté au filetage de fixation est disponible comme accessoire (voir page 18).

##### 4.3.1 Recommandation de montage pour vérin hydraulique

En cas d'utilisation d'un joint plat pour étanchéifier le perçage, la pression de service maximale est réduite proportionnellement à la plus grande surface soumise à pression.

En cas de montage horizontal dans un vérin hydraulique (longueur nominale > 500 mm), nous recommandons d'ajouter un élément coulissant, afin d'éviter toute usure prématurée de l'extrémité de la tige.

**i** Le dimensionnement des solutions détaillées incombe au fabricant du vérin.

Le matériau de cet élément coulissant doit être adapté aux types de charge, produits et températures utilisés. Sont possibles entre autres : le Torlon, le Téflon ou le bronze.

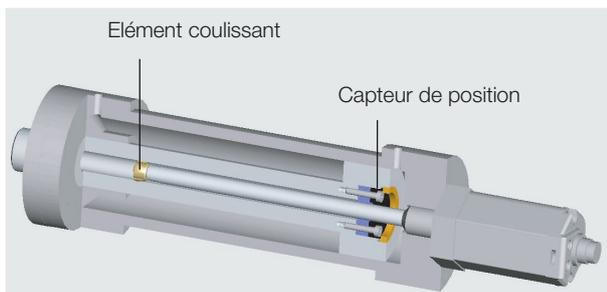


Fig. 4-5 : Exemple 1, capteur de déplacement monté avec élément coulissant

L'élément coulissant peut être vissé ou collé.

- ▶ Sécourir les vis contre le desserrage ou la perte.
- ▶ Utiliser une colle adéquate.

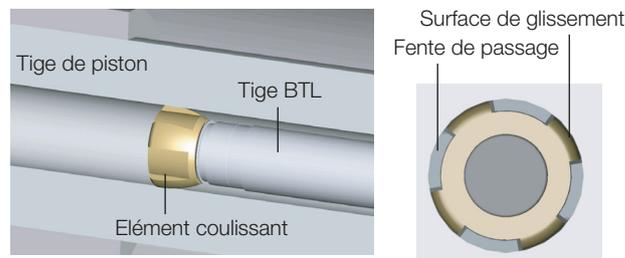


Fig. 4-6 : Vue détaillée et vue de dessus de l'élément coulissant

L'espace entre l'élément coulissant et l'alésage du piston doit être suffisant pour permettre la circulation de l'huile hydraulique.

Possibilités de fixation du capteur de position :

- Vis
- Bague filetée
- Emmanchement
- Entailles (pointage)

**i** En cas de montage dans un vérin hydraulique, le capteur de position ne doit pas frotter contre la tige.

Pour un guidage optimal de la tige, l'alésage de la bague d'écartement doit être parfaitement ajusté à l'élément coulissant.

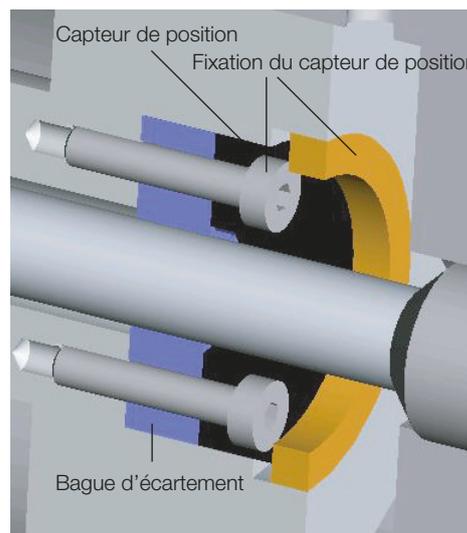


Fig. 4-7 : Fixation du capteur de position

Un exemple de montage du capteur de déplacement avec support est représenté sur la figure 4-8, page 11.

## 4

### Montage et raccordement (suite)

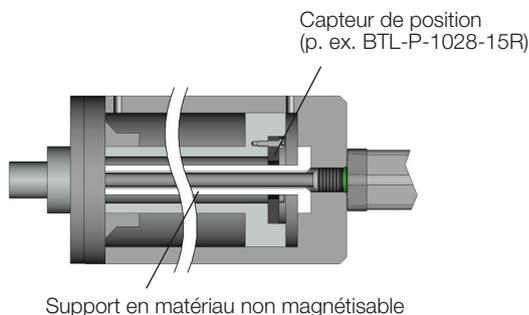


Fig. 4-8 : Exemple 2, capteur de déplacement monté avec support

#### 4.4 Raccordement électrique

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

Pour l'affectation des broches ou le brochage des différentes versions, se reporter aux tableaux 4-2 à 4-4.



Observer les informations concernant le blindage et la pose des câbles page 12.

##### 4.4.1 Connecteur S32/Câble

S32 Broche	Couleur de câble	Interface BTL7-P511...-S32/Câble
1	YE jaune	+Init
2	GY gris	+Start/Stop
3	PK rose	-Init
4	RD rouge	Non utilisé <sup>1)</sup>
5	GN vert	-Start/Stop
6	BU bleu	GND
7	BN marron	10 ... 30 V
8	WH blanc	Non utilisé <sup>1)</sup>

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

Tab. 4-2 : Affectation des broches

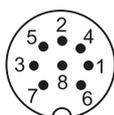


Fig. 4-9 : Affectation des broches du connecteur S32 (vue de dessus sur le connecteur du capteur de déplacement), connecteur rond à 8 pôles M16

##### 4.4.2 Connecteur S115

S115 Broche	Interface BTL7-P511...-S115
1	+Init
2	+Start/Stop
3	-Init
4	Non utilisé <sup>1)</sup>
5	-Start/Stop
6	GND
7	10 ... 30 V
8	Non utilisé <sup>1)</sup>

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

Tab. 4-3 : Affectation des broches

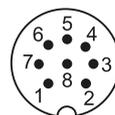


Fig. 4-10 : Affectation des broches du connecteur S115 (vue de dessus sur le connecteur du capteur de déplacement), connecteur rond à 8 pôles M12

##### 4.4.3 Connecteur S135

S135 Broche	Interface BTL7-P511...-S135
1	-Start/Stop
2	+Start/Stop
3	+Init
4	-Init
5	10 ... 30 V
6	GND

Tab. 4-4 : Affectation des broches

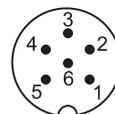


Fig. 4-11 : Affectation des broches du connecteur S135 (vue de dessus sur le connecteur du capteur de déplacement), connecteur rond à 6 pôles M16

## 4

### Montage et raccordement (suite)

#### 4.5 Blindage et pose des câbles



##### Mise à la terre définie !

Le capteur 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 :

- Relier le capteur de déplacement et la commande avec un câble blindé. Blindage : tresse de fils de cuivre, couverture minimum 85 %.
- Modèle de connecteur : relier à plat le blindage du connecteur au boîtier de connecteur.
- Exécution du câble : côté capteur de déplacement, le blindage de câble doit être relié au boîtier. Il doit être mis à la terre du côté commande (relié au fil de terre).

##### Champs magnétiques

Le système de mesure de déplacement est un système magnétostrictif. Veiller à ce que le capteur de déplacement et le vérin de réception se trouvent à une distance suffisante de champs magnétiques externes de forte intensité.

##### Pose des câbles

Ne pas poser le câble reliant le capteur 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

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

##### Longueur de câble

BTL7-P	Max. 500 m <sup>1)</sup>
--------	--------------------------

Tab. 4-5 : Longueur de câble BTL7

<sup>1)</sup> Condition préalable : la structure, le blindage et le câblage excluent toute influence de champs perturbateurs externes. Section de câble nécessaire  $\geq 0,6 \text{ mm}^2$  ou  $\leq \text{AWG}19$ .

## 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 endommagés.
2. Mettre en marche le système.
3. Vérifier les valeurs mesurées et, le cas échéant, procéder à un nouveau réglage du capteur de déplacement.



Vérifier l'exactitude des valeurs, en particulier après remplacement du capteur de déplacement ou réparation par le fabricant.

#### 5.2 Conseils d'utilisation

- Contrôler régulièrement les fonctions du système de mesure de déplacement et de tous ses composants.
- En cas de dysfonctionnement, mettre le système hors service.
- Protéger le système de toute utilisation non autorisée.

**6**

**Interface P**

**6.1 Principe**

L'interface P est une interface universelle à impulsion alliant les fonctions des cadences croissante et décroissante. La commande de mesure de déplacement du système a lieu par Init ainsi que par des signaux Start/Stop. Ce faisant, l'impulsion de Start représente le point de référence pour la mesure de la durée de propagation.

La transmission sécurisée des signaux, même pour des longueurs de câble atteignant 500 m entre l'unité d'analyse et le capteur de déplacement, est garantie par un pilote et un récepteur différentiel RS485 particulièrement résistant au brouillage. Les signaux de brouillage sont efficacement supprimés.

Les protocoles DPI et IP sont destinés à la transmission directe des données entre la commande et le capteur de déplacement. Ce faisant, les informations telles que fabricant, type de capteur, longueur de mesure et vitesse du guide d'ondes sont transmises par les câbles de signal. Cela permet une mise en service et/ou le remplacement d'un capteur de déplacement sans modification manuelle des paramètres de commande.

L'interface permet une communication bidirectionnelle et contient des fonctions de diagnostic intégrées. Le principe Plug and Play ainsi que le paramétrage automatique réduisent les temps d'arrêt.

**6.2 Procédés DPI / IP**

**6.2.1 Fonction et caractéristiques**

Les procédés DPI / IP contiennent deux modes de fonctionnement, le mode de mesure DPI et le mode de fonctionnement avec le protocole de données IP.

DPI = digital pulse interface

IP = integrated protocol

**Mode de mesure DPI**

L'impulsion Init est envoyée au BTL à intervalle régulier sur le câble Init. La cadence croissante du BTL déclenche alors une mesure.

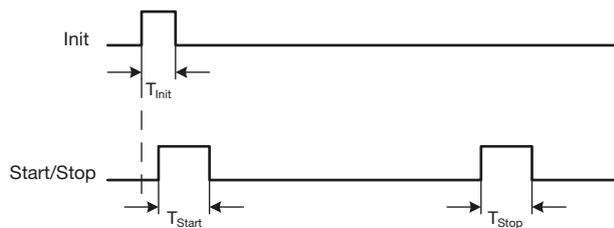


Fig. 6-1 : Principe de transmission des données dans le mode de mesure DPI

$T_{Init}$	1 $\mu$ s à 5 $\mu$ s
$T_{Start}$	3 $\mu$ s à 5 $\mu$ s (typ. 4 $\mu$ s)
$T_{Stop}$	3 $\mu$ s à 5 $\mu$ s (typ. 4 $\mu$ s)

**Fonctionnement avec le protocole de données IP**

En augmentant la longueur de l'impulsion Init  $T_{IP}$  de 10  $\mu$ s à 50  $\mu$ s, le capteur de position commute du mode de mesure DPI au fonctionnement avec protocole de données IP (voir Fig. 6-1).

Ce faisant, une chaîne de caractères (Command) est transmise au capteur de déplacement à titre d'ordre après l'impulsion Init. Sur le câble Start/Stop, l'impulsion Start est certes envoyée au capteur de déplacement en tant que réponse, mais au lieu des impulsions Stop, une chaîne de caractères (Response) contenant la réponse demandée et dépendante de la commande est transmise à la commande.

Chaque caractère du protocole de transmission possède la structure binaire suivante :



Bit Start	Bit Start of Frame
Bit 0 ... Bit 7	8 bits de données
Bit P	Bit de parité (Even parity)
Stop	Bit Stop of Frame
$T_{Bit}$	4 $\mu$ s (longueur de bit pour un débit de données de 250 kbit/s)

Lors de la transmission de la chaîne de caractères, la sécurité des données est assurée par le contrôle de parité et le contrôle CRC16 à l'aide du polynôme  $X^{16}+X^{12}+X^5+1$  (correspond à  $0x1021$ ). En cas d'erreur de transmission ou de protocole, un message d'erreur correspondant est envoyée par le capteur de déplacement à titre de réponse.

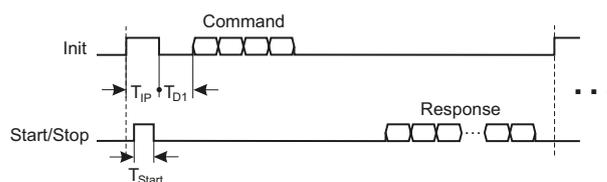


Fig. 6-2 : Principe de transmission des données pour le protocole de données IP

$T_{IP}$	10 $\mu$ s à 50 $\mu$ s Fonctionnement avec le protocole de données IP
Command	Commande pour la demande des données du capteur de déplacement (informations enregistrées dans le capteur de déplacement)
$T_{Start}$	De 3 à 5 $\mu$ s (typ. 4 $\mu$ s)
$T_{D1}$	> 50 $\mu$ s
Response	Réponse correspondant à la demande Alternative : message d'erreur

**6**

**Interface P (suite)**

**6.2.2 Paramètre de protocole**

Lecture des paramètres	CI LEN CRC CRC		CR LEN D0 ... Dn CRC CRC			
	Demande		Réponse			
	CI	LEN	CR	LEN	D0 ... Dn	n
Identification du fabricant	01h	00h	01h	07h	Vendor name ASCII coded 'B' 'A' 'L' 'L' 'U' 'F' 'F'	6
	ou 06h	00h	06h	04h	Vendor code Hex coded 0x00000001 for BALLUFF	3
Clé de type	02h	00h	02h	28h	Type key ASCII coded Exemple: 'BTL7-P511-M0500-B-S115'	39
Numéro de série	03h	00h	03h	11h	Serial number ASCII coded Exemple: '07112200054321 DE'	16
	ou 07h	00h	07h	08h	Serial number Hex coded Exemple: 0x000286D9CFC7EB25 = 07112200054321DE	7
Vélocité ultrasonique	04h	00h	04h	03h	Ultrasonic velocity BCD coded $v_{us} = 2850.00 \text{ m/s} = 28\text{h } 50\text{h } 00\text{h}$	2
	ou 08h	00h	08h	04h	Ultrasonic velocity Hex coded 0x00045948 = 2850.00 m/s	3
Offset point zéro	09h	00h	09h	04h	Zero point offset [µm] Exemple: 0x000124F8 = 75000 µm	3
Longueur de mesure	0Ah	00h	0Ah	04h	Stroke length [mm] Exemple: 0x000001F4 = 500 mm	3
Message d'erreur			FFh	02h	Error code 01h = unknown command 02h = transmission error 03h = EEPROM access error	1

Tab. 6-1 : Liste des paramètres de demande / réponse

- CI Commande ID
- CR Commande Réponse
- LEN Longueur des données D0 ... Dn
- D0 ... Dn Données Frame
- CRC CRC16 de CI / CR à Dn

## 7

### Caractéristiques techniques

#### 7.1 Précision

Les données sont des valeurs typiques pour BTL7-P... avec alimentation électrique 24 V CC, température ambiante, longueur nominale de 500 mm et utilisation d'un capteur de position BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R ou BTL-P-1014-2R. Le capteur de déplacement est immédiatement opérationnel et une précision maximale est obtenue après la phase d'échauffement.



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

Ecart de linéarité pour	
une longueur nom. $\leq$ 500 mm	$\pm 50 \mu\text{m}$
une longueur nom. $>$ 500 et $\leq$ 5500 mm	$\pm 0,01 \%$ FS
une longueur nom. $>$ 5500 mm	$\pm 0,02 \%$ FS
Hystérésis	$\leq \pm 7 \mu\text{m}$
Répétabilité	$\leq \pm 5 \mu\text{m}$ (typ. $\pm 2,5 \mu\text{m}$ )
Coefficient de température <sup>1)</sup>	$\leq 15 \text{ ppm/K}$
Vélocité ultrasonique (standardisée)	2850 m/s
Gradient (standardisé)	8,9122807 $\mu\text{s}$ / pouce
Vélocité max. enregistrable	10 m/s

#### 7.2 Conditions ambiantes<sup>2)</sup>

Température de service	$-40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$
Température de service pour UL (uniquement BTL7-...-KA...)	Max. $+80 \text{ }^\circ\text{C}$
Température de stockage	$-40 \text{ }^\circ\text{C} \dots +100 \text{ }^\circ\text{C}$
Humidité de l'air	$< 90 \%$ , sans condensation
Résistance de la tige à la pression (en cas de montage dans un vérin hydraulique)	
pour $\varnothing$ 8 mm	$\leq 250 \text{ bar}$
pour $\varnothing$ 10,2 mm	$\leq 600 \text{ bar}$
Résistance aux chocs	150 g/6 ms
Chocs permanents selon EN 60068-2-27 <sup>3)</sup>	150 g/2 ms
Vibrations selon EN 60068-2-6 <sup>3)</sup> (tenir compte de l'auto-résonance de la tige)	20 g, 10 ... 2000 Hz
Protection selon IEC 60529	
Connecteur S32 / S115 / S135 (à l'état vissé)	IP67
Câble	IP68 <sup>3)</sup>

#### 7.3 Alimentation électrique (externe)

Tension, stabilisée <sup>4)</sup>	10 ... 30 V CC
Ondulation résiduelle	$\leq 0,5 V_{\text{ss}}$
Consommation de courant (à 24 V CC)	$\leq 120 \text{ mA}$
Courant de crête au démarrage	$\leq 500 \text{ mA} / 10 \text{ ms}$
Protection contre l'inversion de polarité	Jusqu'à 36 V
Protection contre la surtension	Jusqu'à 36 V
Rigidité diélectrique (GND par rapport au boîtier)	500 V CA

#### 7.4 Sorties

Différence Start/Stop	
Nombre max. de capteurs de position	16 <sup>5)</sup>
Résistance aux courts-circuits	Câbles de signal par rapport à +36 V ou GND

<sup>1)</sup> Longueur nominale 500 mm, capteur de position au milieu de la plage de mesure

<sup>2)</sup> Pour  : utilisation à l'intérieur et jusqu'à une altitude max. de 2000 m au-dessus du niveau de la mer.

<sup>3)</sup> Détermination individuelle selon la norme d'usine Balluff, exception faite des résonances

<sup>4)</sup> Pour  : le capteur de déplacement doit être raccordé 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.

<sup>5)</sup> Nombre selon la longueur nominale (voir chapitre 3.3)

# BTL7-P511-M\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_\_/FA\_\_\_ Capteur de déplacement Micropulse - Forme à tige

## 7

### Caractéristiques techniques (suite)

#### 7.5 Dimensions, poids

Diamètre de la tige	8 mm ou 10,2 mm
Longueur nominale	
pour Ø 8 mm	25 ... 1016 mm
pour Ø 10,2 mm	25 ... 7620 mm
Poids (selon la longueur)	Env. 2 kg/m
Matériau du boîtier	Aluminium
Matériau de la bride	Acier inoxydable
Matériau de la tige	Acier inoxydable
Épaisseur de la paroi de la tige	
pour Ø 8 mm	0,9 mm
pour Ø 10,2 mm	2 mm
Module E	Env. 200 kN/mm <sup>2</sup>
Fixation du boîtier par filetage	M18x1.5 ou 3/4"-16UNF
Couple de serrage	Max. 100 Nm

#### BTL7-...-KA\_\_\_

Matériau du câble	PUR ; cULus 20549 80 °C, 300 V, câblage interne
Température de câble	-40 °C ... +90 °C
Diamètre de câble	Max. 7 mm
Rayon de courbure autorisé	
Pose fixe	≥ 35 mm
Pose mobile	≥ 105 mm

#### BTL7-...-FA\_\_\_

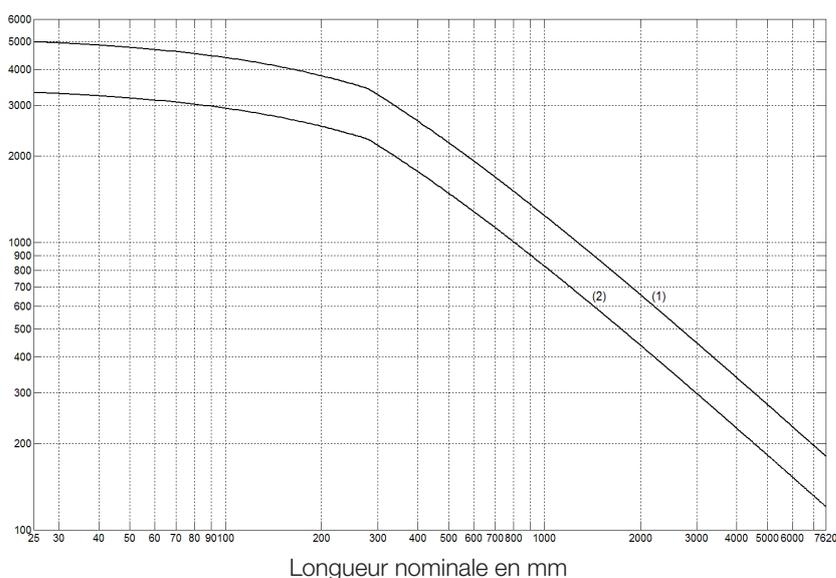
Matériau du câble	PTFE Aucune homologation UL disponible
Température de câble	-55 °C ... +200 °C
Diamètre de câble	Max. 7 mm
Rayon de courbure autorisé	
Pose fixe	≥ 35 mm
Pose mobile	Aucun rayon de courbure autorisé

#### 7.6 Connexion à l'unité d'analyse

Le graphique suivant permet de déterminer la fréquence d'échantillonnage maximale  $f_{A,max}$  pour laquelle est générée une nouvelle valeur actuelle à chaque échantillonnage :

La fréquence d'échantillonnage minimale  $f_{A,min}$  s'élève à 62,5 Hz.

$f_{Clk,max}$  en kHz



(1) 1 capteur de position  
(2) 2...16 capteurs de position

Fig. 7-1 : Fréquence d'échantillonnage maximale en fonction de la longueur nominale

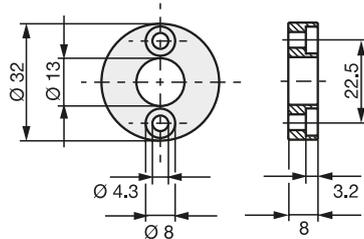
**8**

**Accessoires**

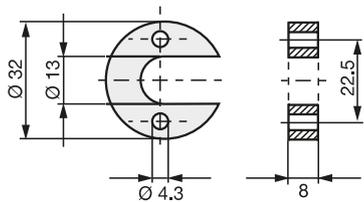
Les accessoires ne sont pas compris dans le matériel livré et doivent être commandés séparément.

**8.1 Capteurs de position**

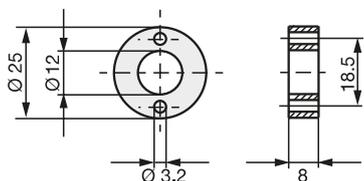
**BTL-P-1013-4R**



**BTL-P-1013-4S**



**BTL-P-1012-4R**



**BTL-P-1014-2R**

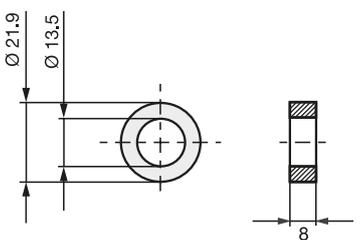


Fig. 8-1 : Cotes de montage des capteurs de position

**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R, BTL-P-1014-2R :**

Poids : Env. 10 g  
 Boîtier : Aluminium

**Matériel livré avec les capteurs de position**

**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R :**

Bague d'écartement : 8 mm, polyoxyméthylène (POM)

**Capteur de position BTL5-P-4500-1 (électro-aimant) :**

Poids : Env. 90 g  
 Boîtier : Plastique  
 Température de service : -40 °C...+60 °C

**BTL-P-1028-15R (accessoire spécial pour applications avec utilisation d'un support) :**

Poids : Env. 68 g  
 Boîtier : Aluminium

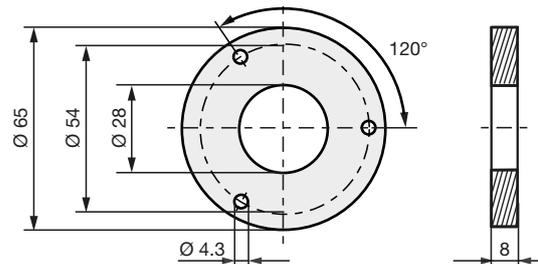


Fig. 8-2 : Accessoire spécial BTL-P-1028-15R

**8.2 Ecrou de fixation**

- Ecrou de fixation M18x1.5 :  
 BTL-A-FK01-E-M18x1.5
- Ecrou de fixation 3/4"-16UNF :  
 BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF



**Accessoires (suite)**

**8.3 Connecteurs et câbles**

**8.3.1 BKS-S32/S33M-00, à assembler**

**BKS-S32M-00**

Connecteur droit, à assembler  
 M16 selon IEC 130-9, 8 pôles

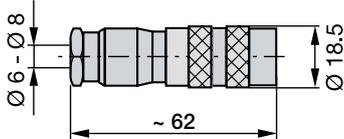


Fig. 8-3 : Connecteur BKS-S32M-00

**BKS-S33M-00**

Connecteur coudé, à assembler  
 M16 selon IEC 130-9, 8 pôles

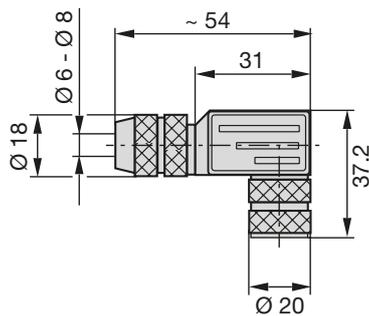


Fig. 8-4 : Connecteur BKS-S33M-00

**8.3.2 BKS-S232/S233-PU-\_\_\_, confectionné**

**BKS-S232-PU-\_\_\_**

Connecteur droit, extrudé, confectionné  
 M16, 8 pôles  
 Différentes longueurs de câble disponibles, p. ex.  
 BKS-S232-PU-05 : longueur de câble 5 m

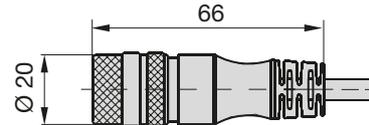


Fig. 8-5 : Connecteur BKS-S232-PU-\_\_\_

**BKS-S233-PU-\_\_\_**

Connecteur coudé, extrudé, confectionné  
 M16, 8 pôles  
 Différentes longueurs de câble disponibles, p. ex.  
 BKS-S233-PU-05 : longueur de câble 5 m

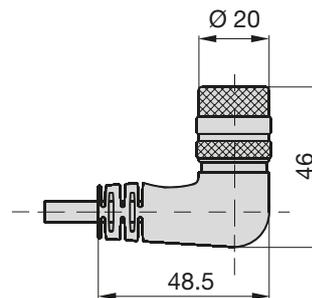


Fig. 8-6 : Connecteur BKS-S233-PU-\_\_\_



La direction de sortie et l'affectation des broches pour le BKS-S233-PU-\_\_\_ est identique à celle du BKS-S116-PU-\_\_\_ (voir Fig. 8-9 ou Tab. 8-1).

# BTL7-P511-M\_\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_\_\_/FA\_\_\_\_ Capteur de déplacement Micropulse - Forme à tige



## Accessoires (suite)

### 8.3.3 BKS-S115/S116-PU-\_\_, confectionné

#### BKS-S115-PU-\_\_

Connecteur droit, moulé, confectionné  
M12, 8 pôles  
Différentes longueurs de câble disponibles, p. ex.  
BKS-S115-PU-05 : longueur de câble 5 m

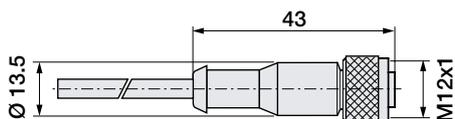


Fig. 8-7 : Connecteur BKS-S115-PU-\_\_

#### BKS-S116-PU-\_\_

Connecteur coudé, moulé, confectionné  
M12, 8 pôles  
Différentes longueurs de câble disponibles, p. ex.  
BKS-S116-PU-05 : longueur de câble 5 m

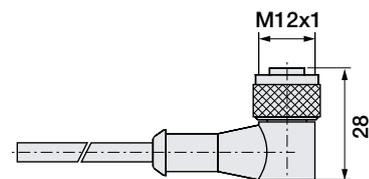


Fig. 8-8 : Connecteur BKS-S116-PU-\_\_

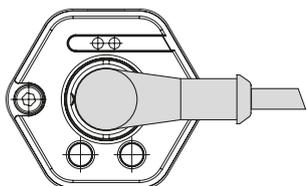


Fig. 8-9 : Connecteur BKS-S116-PU-\_\_, sortie

Broche	Couleur
1	YE jaune
2	GY gris
3	PK rose
4	RD rouge
5	GN vert
6	BU bleu
7	BN marron
8	WH blanc

Tab. 8-1 : Affectation des broches du BKS-S115/S116-PU-\_\_

### 8.3.4 BKS-S135/S136M-00, à assembler

#### BKS-S135M-00

Connecteur droit, à assembler  
M16 selon IEC 130-9, 6 pôles

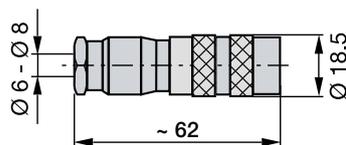


Fig. 8-10 : Connecteur BKS-S135M-00

#### BKS-S136M-00

Connecteur coudé, à assembler  
M16 selon IEC 130-9, 6 pôles

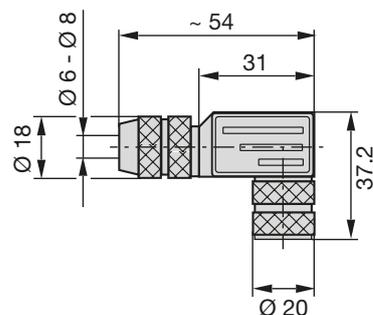


Fig. 8-11 : Connecteur BKS-S136M-00

# BTL7-P511-M\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_\_/FA\_\_\_

## Capteur de déplacement Micropulse - Forme à tige

9

### Code de type

#### BTL7 - P 5 1 1 - M0500 - B - S115

Capteur de déplacement Micropulse

Interface P (DPI / IP)

Tension d'alimentation :

5 = 10 ... 30 V CC

Protocole de données :

11 = avec DPI / IP

Longueur nominale (4 chiffres) :

M0500 = donnée métrique en mm, longueur nominale 500 mm

(M0025...M1016 : A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620 : A, B, Y, Z)

Modèle de tige, fixation :

A = filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

B = filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

Y = filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

Z = filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

A8 = filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 8 mm

B8 = filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 8 mm

Y8 = filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 8 mm

Z8 = filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 8 mm

Raccordement électrique :

S32 = 8 pôles, connecteur M16 selon IEC 130-9

S115 = 8 pôles, connecteur M12

S135 = 6 pôles, connecteur M16 selon IEC 130-9

KA05 = Câble 5 m (PUR)

FA05 = Câble 5 m (PTFE)

## 10 Annexe

### 10.1 Conversion unités de longueur

**1 mm = 0,0393700787 pouce**

mm	pouce
1	0,03937008
2	0,07874016
3	0,11811024
4	0,15748031
5	0,19685039
6	0,23622047
7	0,27559055
8	0,31496063
9	0,35433071
10	0,393700787

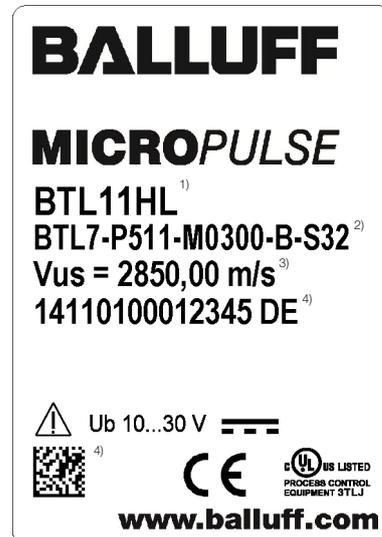
Tab. 10-1 : Conversion mm/pouce

**1 pouce = 25,4 mm**

pouce	mm
1	25,4
2	50,8
3	76,2
4	101,6
5	127
6	152,4
7	177,8
8	203,2
9	228,6
10	254

Tab. 10-2 : Conversion pouce/mm

### 10.2 Plaques signalétiques



<sup>1)</sup> Symbolisation commerciale

<sup>2)</sup> Type

<sup>3)</sup> Vitesse ultrasonique

<sup>4)</sup> Numéro de série

Fig. 10-1 : Plaque signalétique BTL7

 **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

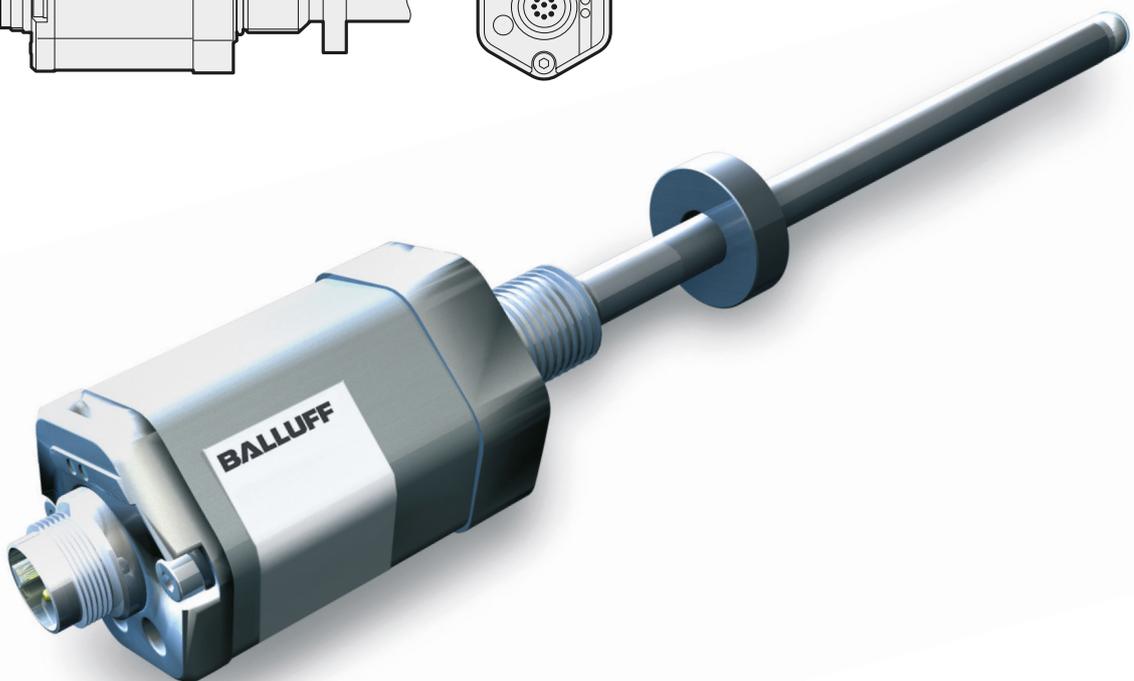
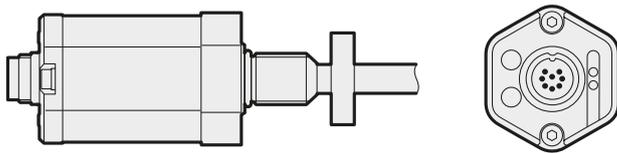
**CN Service Center**

**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

**BTL7-P511-M \_\_\_\_\_ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_ /FA\_\_**

Manuale d'uso



**[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
3.2	Funzione	7
3.3	Numero datori di posizione	8
3.4	Display LED	8
<b>4</b>	<b>Montaggio e collegamento</b>	<b>9</b>
4.1	Varianti di montaggio	9
4.2	Preparazione del montaggio	9
4.3	Montaggio del trasduttore di posizione	10
4.3.1	Suggerimento di montaggio per cilindro idraulico	10
4.4	Collegamento elettrico	11
4.4.1	Connettore S32/cavo	11
4.4.2	Connettore S115	11
4.4.3	Connecteur S135	11
4.5	Schermatura e posa dei cavi	12
<b>5</b>	<b>Messa in funzione</b>	<b>13</b>
5.1	Messa in funzione del sistema	13
5.2	Avvertenze per il funzionamento	13
<b>6</b>	<b>Interfaccia P</b>	<b>14</b>
6.1	Principi	14
6.2	Procedura DPI/IP	14
6.2.1	Funzione e caratteristiche	14
6.2.2	Parametri del protocollo	15
<b>7</b>	<b>Dati tecnici</b>	<b>16</b>
7.1	Precisione	16
7.2	Condizioni ambientali	16
7.3	Tensione di alimentazione (esterna)	16
7.4	Uscita	16
7.5	Dimensioni, pesi	17
7.6	Collegamento con l'unità di valutazione	17

<b>8</b>	<b>Accessori</b>	<b>18</b>
8.1	Datori di posizione	18
8.2	Dado di fissaggio	18
8.3	Connettori e cavi	19
8.3.1	BKS-S32/S33M-00, confezionabile liberamente	19
8.3.2	BKS-S232/S233-PU-__, confezionato	19
8.3.3	BKS-S115/S116-PU-__, confezionato	20
8.3.4	BKS-S135/S136M-00, confezionabile liberamente	20
<b>9</b>	<b>Codice identificativo</b>	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>Appendice</b>	<b>22</b>
10.1	Conversione delle unità di lunghezza	22
10.2	Targhette di identificazione	22

## 1 Avvertenze per l'utente

### 1.1 Validità

Queste istruzioni descrivono la struttura, il funzionamento e le possibilità di regolazione del trasduttore di posizione Micropulse BTL7 con interfaccia digitale (P). Sono valide per i tipi

**BTL7-P511-M\_\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_/\_FA\_\_** (vedere Legenda codici di identificazione a pagina 21).

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

### 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

- Trasduttore di posizione BTL7
- Istruzioni in breve



I datori di posizione sono disponibili in varie tipologie costruttive e quindi devono essere ordinati separatamente.

### 1.4 Autorizzazioni e contrassegni



Autorizzazione UL<sup>1)</sup>  
File No.  
E227256

#### Brevetto statunitense 5 923 164

Il brevetto statunitense è stato rilasciato in relazione a questo prodotto.

<sup>1)</sup> Non per BTL7-...-FA\_\_



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 de emissioni)

Controlli emissioni:

- Irradiazione di disturbi radio  
EN 55011

Controlli di immunità da disturbi radio:

- Elettricità statica (ESD)  
EN 61000-4-2  
Grado di definizione 3
- Campi elettromagnetici (RFI)  
EN 61000-4-3  
Grado di definizione 3
- Impulsi di disturbo transienti rapidi (burst)  
EN 61000-4-4  
Grado di definizione 3
- Tensioni ad impulso (surge)  
EN 61000-4-5  
Grado di definizione 2
- Grandezze dei disturbi dalla linea indotte da campi ad alta frequenza  
EN 61000-4-6  
Grado di definizione 3
- 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 trasduttore di posizione Micropulse costituisce insieme a un comando macchina (per es. PLC) un sistema di misura della corsa. 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'apertura o l'uso improprio del trasduttore di posizione non sono consentiti e determinano la decadenza di qualsiasi garanzia o responsabilità da parte della casa produttrice.

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

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

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

Il **gestore** ha la responsabilità di far rispettare le norme di sicurezza vigenti localmente.  
In particolare il gestore deve adottare provvedimenti tali da poter escludere qualsiasi rischio per persone e cose in caso di difetti del sistema di misura della corsa.  
In caso di difetti e guasti non eliminabili del trasduttore di posizione 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.

# BTL7-P511-M\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_\_/FA\_\_\_ Trasduttore di posizione Micropulse - versione a barra



## Struttura e funzione

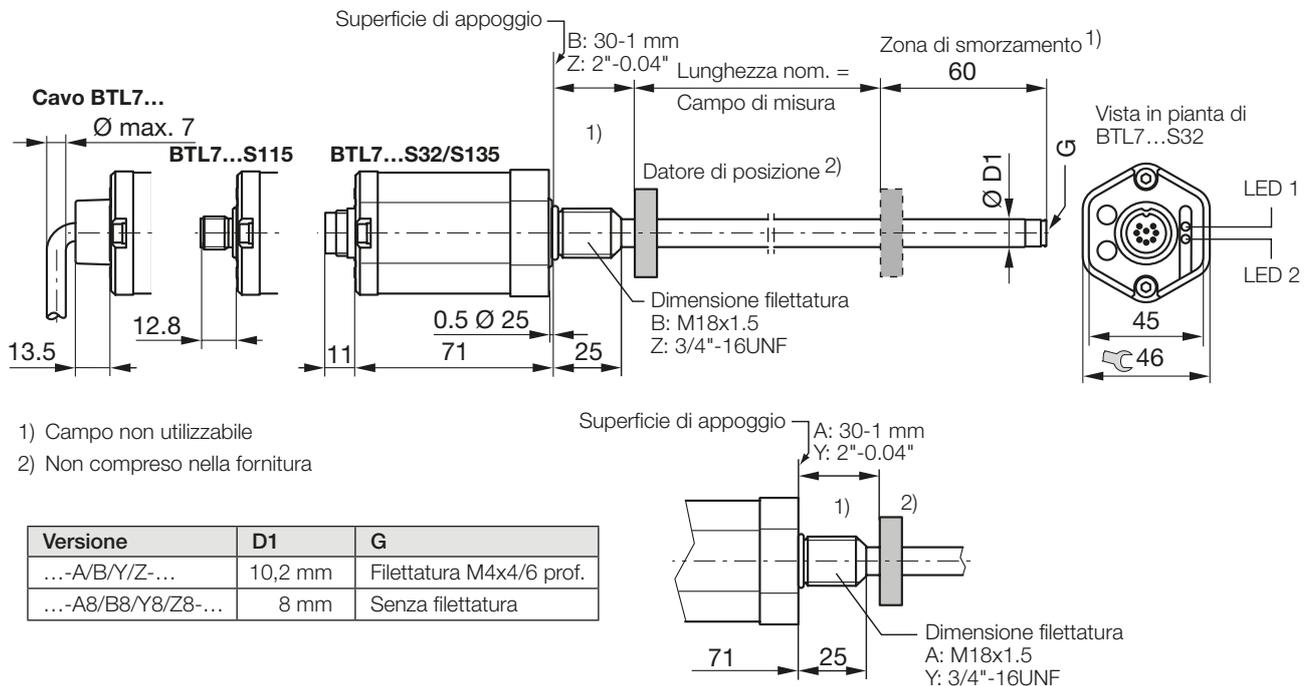


Fig. 3-1: Trasduttore di posizione BTL7..., struttura e funzione

### 3.1 Struttura

**Collegamento elettrico:** il collegamento elettrico viene eseguito fisso tramite un cavo o un connettore a spina (vedere Legenda codici di identificazione a pagina 21).

**Corpo:** corpo in alluminio nel quale si trovano i dispositivi elettronici di analisi.

**Filettatura di fissaggio:** si raccomanda di montare il trasduttore di posizione sulla filettatura di fissaggio:

- BTL7-...-A/B: M18x1,5
- BTL7-...-Y/Z: 3/4"-16UNF

I trasduttori di posizione con  $\varnothing$  10,2 mm dispongono sull'estremità della barra di una filettatura ulteriore di supporto in caso di grandi lunghezze nominali.

**Datore di posizione:** definisce la posizione da misurare sulla guida d'onda. I datori di posizione sono disponibili in varie tipologie costruttive e devono essere ordinati separatamente (vedere Accessori a pagina 18).

**Lunghezza nominale:** definisce il campo di misura della corsa/lunghezza disponibile. A seconda della versione del trasduttore di posizione possono essere fornite barre con lunghezza nominale da 25 mm a 7620 mm.

- $\varnothing$  10,2 mm: lunghezza nominale da 25 mm a 7620 mm
- $\varnothing$  8 mm: lunghezza nominale da 25 mm a 1016 mm

**Zona di smorzamento:** campo alla fine della barra non utilizzabile a fini metrologici e che può essere oltrepassato.

### 3.2 Funzione

Nel trasduttore di posizione BTL7 si trova la guida d'onda, protetta da un tubo in acciaio inox. Lungo la guida d'onda viene spostato un datore di posizione. Questo datore di posizione è collegato al componente dell'impianto del quale deve essere determinata la posizione. Il datore di posizione definisce la posizione da misurare sulla guida d'onda.

Un impulso Init, generato esternamente, crea in unione con il campo magnetico del datore di posizione un'onda torsionale nella guida d'onda che si forma tramite magnetostrizione e si propaga alla velocità ultrasonica.

La propagazione dell'onda torsionale verso l'estremità della guida d'onda viene assorbita nella zona di smorzamento. La propagazione dell'onda torsionale verso l'estremità iniziale della guida d'onda genera un segnale elettrico in una bobina di rilevamento. La posizione viene determinata dalla durata di propagazione dell'onda. Il valore di posizione corrisponde alla durata di propagazione dell'onda torsionale e viene emesso come informazione di tempo digitale tra gli impulsi di avvio e di arresto.

La valutazione può essere riferita al fronte di salita o al fronte di discesa. Questo avviene con estrema precisione e riproducibilità all'interno del campo di misura indicato come lunghezza nominale.

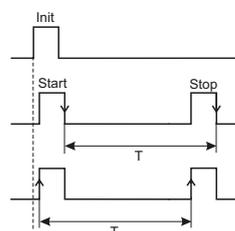


Fig. 3-2: Principio di misura del tempo/della corsa

**3**

**Struttura e funzione (continua)**

**3.3 Numero datori di posizione**

Si possono utilizzare fino a 16 datori di posizione. Fra i datori di posizione si deve mantenere una distanza minima (L) per cui 65 mm.

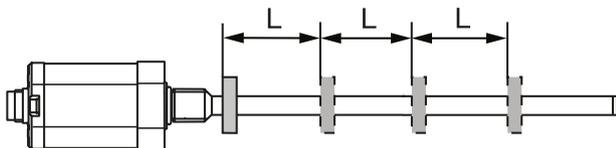


Fig. 3-3: Distanza fra datori di posizione

**3.4 Display LED**

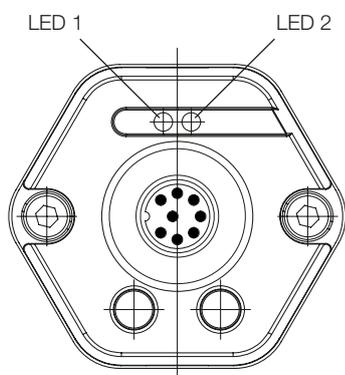


Fig. 3-4: Posizione dei display LED BTL7

<b>LED 1</b>	
Verde	<b>Funzionamento normale</b> Il datore di posizione si trova entro i limiti.
Rosso	<b>Errore</b> Datore di posizione assente o oltre i valori limite.

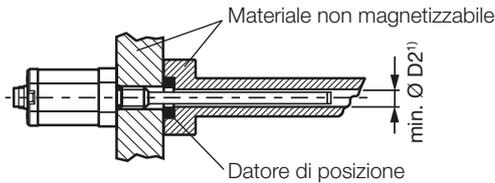
<b>LED 2</b>	
Spento	<b>Funzionamento normale</b> Segnale Init valido.
Rosso lampeggiante	<b>Errore Init</b> Segnale Init errato o non valido e LED 1 spento.

**4**

**Montaggio e collegamento**

**4.1 Varianti di montaggio**

**Materiale non magnetizzabile**

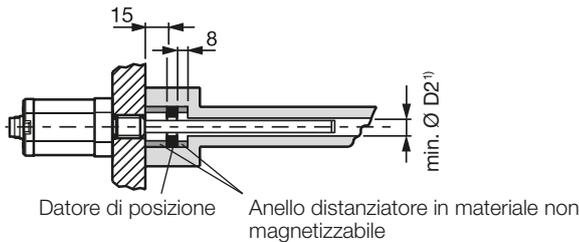
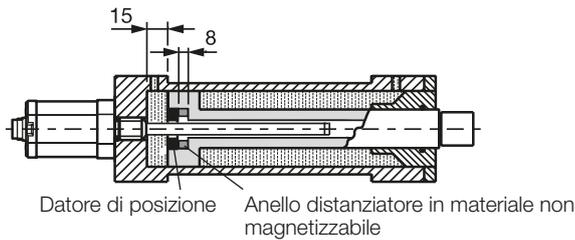


¹) min. Ø D2 = Diametro minimo del foro (ved. Tab. 4-1)

Fig. 4-1: Variante di installazione con materiale non magnetizzabile

**Materiale magnetizzabile**

Qualora venga impiegato materiale magnetizzabile è necessario proteggere il trasduttore dai disturbi magnetici con misure adeguate (p. es. anello distanziatore in materiale non magnetizzabile, distanza adeguata fra i forti campi magnetici esterni).



¹) min. Ø D2 = Diametro minimo del foro (ved. Tab. 4-1)

Fig. 4-2: Varianti di montaggio in materiale magnetizzabile

Diametro della barra	Diametro del foro D2
10,2 mm	almeno 13 mm
8 mm	almeno 11 mm

Tab. 4-1: Diametro del foro in caso di montaggio in un cilindro idraulico

**4.2 Preparazione del montaggio**

**Variante di montaggio:** per l'installazione del trasduttore e del datore di posizione si consiglia l'impiego di materiale non magnetizzabile.

**Montaggio orizzontale:** per un montaggio orizzontale con lunghezze nominali > 500 mm, la barra va sostenuta ed eventualmente avvitata all'estremità (possibile solo per Ø 10,2 mm).

**Cilindro idraulico:** per il montaggio in un cilindro idraulico deve essere garantito il valore minimo per il diametro del foro del pistone di alloggiamento (ved. Tab. 4-1).

**Foro di avvitamento:** il trasduttore di posizione è dotato di una filettatura M18x1.5 (secondo ISO) o 3/4"-16UNF (secondo SAE) per il fissaggio. A seconda della versione, prima del montaggio deve essere preparato il rispettivo foro di avvitamento.

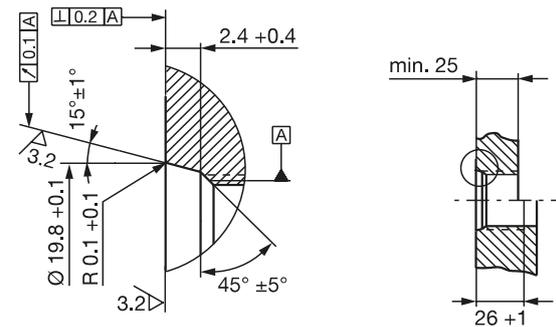


Fig. 4-3: Foro di avvitamento M18x1.5 secondo ISO 6149 O-ring 15.4x2.1

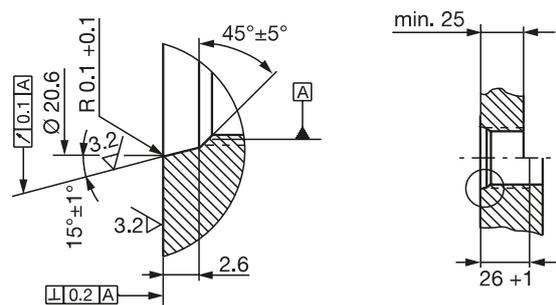


Fig. 4-4: Foro di avvitamento 3/4"-16UNF secondo SAE J475 O-ring 15.3x2.4

**Datore di posizione:** per il trasduttore di posizione BTL7 sono a disposizione diversi datori di posizione (vedere Accessori a pagina 18).

## 4

### Montaggio e collegamento (continua)

#### 4.3 Montaggio del trasduttore di posizione

#### ATTENZIONE

##### Anomalie funzionali

Il montaggio non corretto può ostacolare il funzionamento del trasduttore di posizione e provocare una maggiore usura.

- ▶ La superficie di appoggio del trasduttore di posizione deve poggiare completamente sulla superficie di alloggiamento.
- ▶ Il foro deve essere perfettamente chiuso a tenuta (O-ring/guarnizione piatta).

- ▶ Creare il foro di avvitamento con filettatura (eventualmente allargamento per l'O-ring) come da Fig. 4-3 o Fig. 4-4.
- ▶ Avvitare il trasduttore di posizione con la filettatura di fissaggio nel foro di avvitamento (coppia max. 100 Nm).
- ▶ Montare il datore di posizione (accessori).
- ▶ A partire da una lunghezza nominale di 500 mm: la barra va sostenuta ed eventualmente avvitata all'estremità (possibile solo per  $\varnothing 10,2$  mm).



Dadi adatti per la filettatura di fissaggio sono disponibili come accessori (ved. pagina 18).

##### 4.3.1 Suggerimento di montaggio per cilindro idraulico

La chiusura ermetica del foro con una guarnizione piatta diminuisce la pressione di esercizio max. in base alla superficie più ampia sotto pressione. Per il montaggio orizzontale in un cilindro idraulico (lunghezze nominali > 500 mm) si consiglia l'applicazione di un elemento scorrevole per proteggere l'estremità della barra da usura.



Il dimensionamento delle soluzioni dettagliate è responsabilità del produttore di cilindri.

Il materiale dell'elemento scorrevole deve essere adattato al caso di carico, al mezzo utilizzato e alle temperature ricorrenti. Sono possibili p. es.: Torton, Teflon o bronzo.

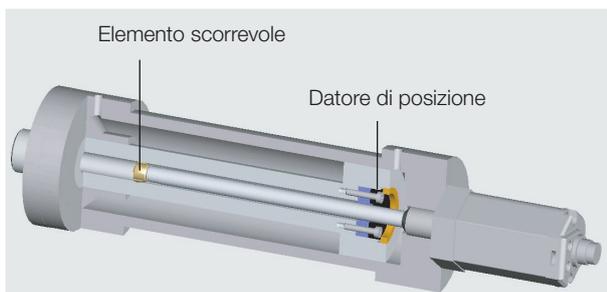


Fig. 4-5: Esempio 1, il trasduttore di posizione viene montato con un elemento scorrevole

L'elemento scorrevole può essere avvitato o incollato.

- ▶ Assicurarsi che le viti non si allentino o vadano perse.
- ▶ Scegliere una colla adatta.

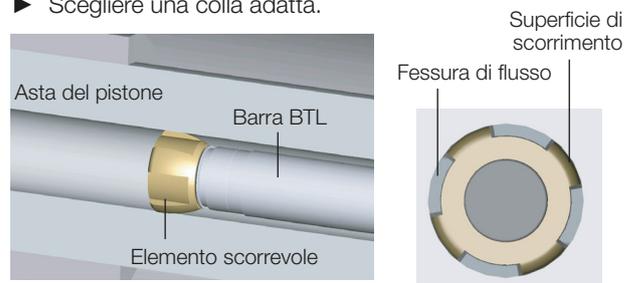


Fig. 4-6: Vista dettagliata ed in pianta dell'elemento scorrevole

Tra elemento scorrevole e foro del pistone deve rimanere una fessura sufficientemente grande per il passaggio dell'olio idraulico.

Possibilità di fissaggio del datore di posizione:

- Viti
- Anello filettato
- Pressatura
- Incisioni (bulinature)



Durante il montaggio nel cilindro idraulico il datore di posizione non deve sfregare contro la barra.

Il foro nell'anello distanziatore deve essere adattato all'elemento scorrevole per una guida ottimale della barra.

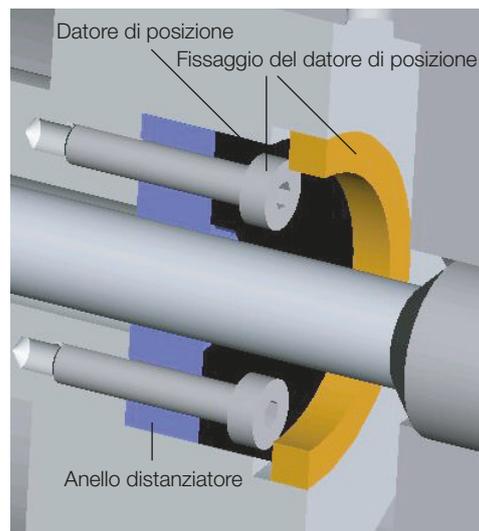


Fig. 4-7: Fissaggio del datore di posizione

Un esempio per il montaggio del trasduttore di posizione con un tubo di supporto è rappresentato nella figura 4-8 a pagina 11.

## 4 Montaggio e collegamento (continua)

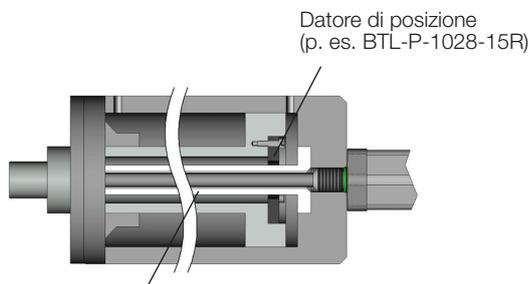


Fig. 4-8: Esempio 2, il trasduttore di posizione viene montato con un tubo di supporto

### 4.4 Collegamento elettrico

A seconda delle varianti di collegamento, il collegamento elettrico è fisso, tramite cavo oppure realizzato mediante connettore.

Per la piedinatura della relativa versione consultare dalla tabella 4-2 alla 4-4.



Osservare le informazioni per la schermatura e la posa dei cavi a pagina 12.

#### 4.4.1 Connettore S32/cavo

S32 Pin	Colore cavo	Interfaccia BTL7-P511...-S32/cavo
1	YE giallo	+Init
2	GY grigio	+Start/Stop
3	PK rosa	-Init
4	RD rosso	non utilizzato <sup>1)</sup>
5	GN verde	-Start/Stop
6	BU blu	GND
7	BN marrone	10...30 V
8	WH bianco	non utilizzato <sup>1)</sup>

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

Tab. 4-2: Piedinatura

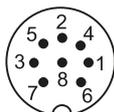


Fig. 4-9: Piedinatura S32 (vista in pianta del connettore sul trasduttore di posizione), connettore circolare M16 a 8 poli

#### 4.4.2 Connettore S115

S115 Pin	Interfaccia BTL7-P511...-S115
1	+Init
2	+Start/Stop
3	-Init
4	non utilizzato <sup>1)</sup>
5	-Start/Stop
6	GND
7	10...30 V
8	non utilizzato <sup>1)</sup>

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

Tab. 4-3: Piedinatura

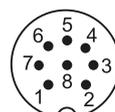


Fig. 4-10: Piedinatura S115 (vista in pianta del connettore sul trasduttore di posizione), connettore circolare M12 a 8 poli

#### 4.4.3 Connettore S135

S135 Pin	Interfaccia BTL7-P511...-S135
1	-Start/Stop
2	+Start/Stop
3	+Init
4	-Init
5	10...30 V
6	GND

Tab. 4-4: Piedinatura

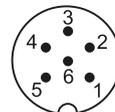


Fig. 4-11: Piedinatura S135 (vista in pianta del connettore sul trasduttore di posizione), connettore circolare M16 a 6 poli

## 4

### Montaggio e collegamento (continua)

#### 4.5 Schermatura e posa dei cavi



##### **Messa a terra definita!**

Il trasduttore di posizione e l'armadio elettrico devono trovarsi sullo stesso potenziale di terra.

##### **Schermatura**

Per garantire la compatibilità elettromagnetica (CEM) è necessario rispettare le seguenti avvertenze:

- Collegare il trasduttore di posizione e l'unità di controllo con un cavo schermato. Schermatura: maglia di singoli fili di rame, copertura minima 85%.
- Versione con connettore: collegare la schermatura nel connettore con il corpo del connettore sull'intera superficie.
- Versione con cavo: sul lato del trasduttore di posizione la schermatura del cavo è collegata con il corpo. Mettere a terra (collegare al conduttore di terra) la schermatura del cavo lato comando.

##### **Campi magnetici**

Il sistema di misura della corsa è un sistema magnetostrittivo. Mantenere una distanza sufficiente del trasduttore di posizione e del cilindro sul quale è montato dai campi magnetici esterni intensi.

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

Non posare i cavi fra il trasduttore di posizione, il comando 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**

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

##### **Lunghezza dei cavi**

BTL7-P	max. 500 m <sup>1)</sup>
--------	--------------------------

Tab. 4-5: Lunghezza cavo BTL7

<sup>1)</sup>Premessa: la struttura, la schermatura e la posa devono essere tali da impedire l'influenza di campi di disturbo esterni. Sezione cavo necessaria  $\geq 0,6 \text{ mm}^2$  o  $\leq \text{AWG}19$ .

## 5

### Messa in funzione

#### 5.1 Messa in funzione del sistema

##### **PERICOLO**

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

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

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

1. Controllare che i collegamenti siano fissati saldamente e che la loro polarità sia corretta. Sostituire i collegamenti danneggiati.
2. Attivare il sistema.
3. Controllare i valori misurati e reimpostare eventualmente il trasduttore di posizione.



In particolare dopo la sostituzione del trasduttore di posizione o la riparazione da parte della casa produttrice verificare che i valori siano corretti.

#### 5.2 Avvertenze per il funzionamento

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

**6**

**Interfaccia P**

**6.1 Principi**

L'interfaccia P è un'interfaccia ad impulsi universale e combina le funzioni dei fronti di salita e di discesa. Il comando del sistema di misura della corsa avviene tramite segnali Init e Start/Stop. Il punto di riferimento per la misura di propagazione forma l'“impulso di avvio”.

I driver ed i ricevitori differenziali RS485, particolarmente immuni alle interferenze, garantiscono una trasmissione del segnale sicura, anche con lunghezze cavi fino a 500 m fra unità di analisi e trasduttore di posizione. I segnali di disturbo vengono soppressi efficacemente.

Il protocollo DPI/IP è un protocollo per lo scambio diretto dei dati tra l'unità di controllo ed il trasduttore di posizione. Con questo sistema vengono inviate, mediante i cavi di segnale, informazioni supplementari, quali ad esempio costruttore, tipo di sensore, lunghezza di misurazione e velocità della guida d'onda. Ciò consente di mettere in funzione e/o di sostituire un trasduttore di posizione senza dover modificare manualmente i parametri dell'unità di controllo.

L'interfaccia consente una comunicazione bidirezionale e comprende funzioni di diagnosi integrate. Tramite Plug & Play e la parametrizzazione automatica si riducono i tempi di fermo.

**6.2 Procedura DPI/IP**

**6.2.1 Funzione e caratteristiche**

Il processo DPI/IP comprende due tipi di modalità: la modalità di misurazione DPI e la modalità con protocollo dati IP.

- DPI = digital pulse interface
- IP = integrated protocol

**Modalità di misurazione DPI**

Sulla linea Init viene inviato ad intervalli regolari l'impulso Init al BTL, il cui fronte di salita attiva una misurazione.

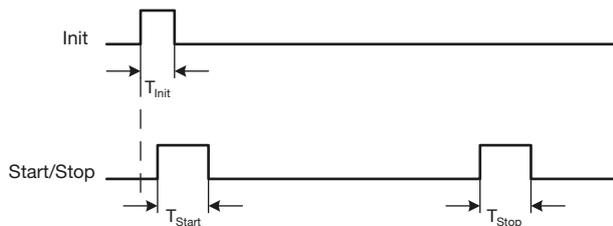


Fig. 6-1: Principio della trasmissione dati nella modalità di misurazione DPI

- $T_{Init}$  1  $\mu$ s a 5  $\mu$ s
- $T_{Start}$  3  $\mu$ s a 5  $\mu$ s (tip. 4  $\mu$ s)
- $T_{Stop}$  3  $\mu$ s a 5  $\mu$ s (tip. 4  $\mu$ s)

**Modalità con protocollo dati IP**

Se la lunghezza dell'impulso Init TIP viene aumentata da 10  $\mu$ s a 50  $\mu$ s, il trasduttore di posizione passa dalla modalità di misurazione DPI alla modalità con il protocollo IP (vedere Fig. 6-1).

Dopo l'impulso Init viene trasmessa una serie di caratteri (Command) come comando per il trasduttore di posizione. In risposta, il trasduttore di posizione continua ad inviare nella linea Start/Stop l'impulso di avvio, ma al posto degli impulsi di Stop trasmette all'unità di controllo una serie di caratteri (Response) che contiene la risposta richiesta, in base al Command.

Ogni carattere del protocollo di trasmissione ha la seguente struttura bit:



- Start-Bit Start-of-Frame-Bit
- Bit0...Bit7 8 bit di dati
- PBit Parity-Bit (Even-Parity)
- Stop Stop-of-Frame-Bit
- $T_{Bit}$  4  $\mu$ s (lunghezza bit con una velocità dati di 250 kbit/s)

La sicurezza dei dati durante la trasmissione della sequenza di caratteri viene raggiunta tramite controllo di parità e CRC16 con il polinomio  $X^{16}+X^{12}+X^5+1$  (corrispondente a  $0x1021$ ). In caso di errore di trasmissione o di protocollo, il trasduttore di posizione invia un messaggio di errore corrispondente come risposta.

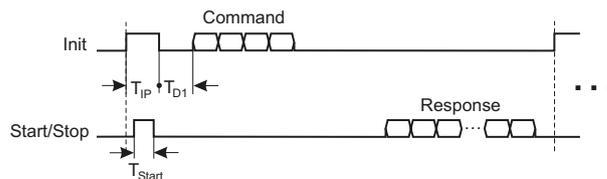


Fig. 6-2: Principio della trasmissione dati nel protocollo dati IP

- $T_{IP}$  Da 10  $\mu$ s a 50  $\mu$ s  
Modalità con protocollo dati IP
- Command Comando per la richiesta di dati del trasduttore di posizione (informazioni salvate nel trasduttore di posizione)
- $T_{Start}$  Da 3  $\mu$ s a 5  $\mu$ s (tip. 4  $\mu$ s)
- $T_{D1}$  > 50  $\mu$ s
- Response Risposta conforme alla richiesta  
Alternativa: messaggio di errore

**6**

**Interfaccia P (continua)**

**6.2.2 Parametri del protocollo**

Lettura i parametri						
	Richiesta		Risposta			
	CI	LEN	CR	LEN	D0...Dn	n
Dati di identificazione del fabbricante  oppure	01h	00h	01h	07h	Vendor name ASCII coded 'B' 'A' 'L' 'L' 'U' 'F' 'F'	6
	06h	00h	06h	04h	Vendor code Hex coded 0x00000001 for BALLUFF	3
Codice identificativo	02h	00h	02h	28h	Type key ASCII coded Esempio: 'BTL7-P511-M0500-B-S115'	39
Numero di serie  oppure	03h	00h	03h	11h	Serial number ASCII coded Esempio: '07112200054321 DE'	16
	07h	00h	07h	08h	Serial number Hex coded Esempio: 0x000286D9CFC7EB25 = 07112200054321DE	7
Velocità degli ultrasuoni  oppure	04h	00h	04h	03h	Ultrasonic velocity BCD coded $v_{us} = 2850.00 \text{ m/s} = 28\text{h } 50\text{h } 00\text{h}$	2
	08h	00h	08h	04h	Ultrasonic velocity Hex coded 0x00045948 = 2850.00 m/s	3
Offset punto zero	09h	00h	09h	04h	Zero point offset [ $\mu\text{m}$ ] Esempio: 0x000124F8 = 75000 $\mu\text{m}$	3
Lunghezza corsa	0Ah	00h	0Ah	04h	Stroke length [mm] Esempio: 0x000001F4 = 500 mm	3
Messaggio di errore			FFh	02h	Error code 01h = unknown command 02h = transmission error 03h = EEPROM access error	1

Tab. 6-1: Elenco dei parametri di richiesta/risposta

- CI            ID comando
- CR            Risposta comando
- LEN          Lunghezza dati D0...Dn
- D0...Dn      Campo dati
- CRC          CRC16 da CI / CR a Dn

## 7

### Dati tecnici

#### 7.1 Precisione

Le indicazioni sono valori tipici per BTL7-P... con 24 V DC, temperatura ambiente e una lunghezza nominale di 500 mm in abbinamento al datore di posizione BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R o BTL-P-1014-2R.

Il trasduttore di posizione è immediatamente pronto al funzionamento, la massima precisione viene raggiunta dopo la fase di riscaldamento.



Per le versioni speciali possono valere altri dati tecnici.  
 Le versioni speciali sono contrassegnate dalla sigla -SA sulla targhetta di identificazione.

Deviazione della linearità con lunghezza nominale $\leq 500$ mm	$\pm 50 \mu\text{m}$
lunghezza nominale da $> 500$ a $\leq 5500$ mm	$\pm 0,01\%$ FS
lunghezza nominale $> 5500$ mm	$\pm 0,02\%$ FS
Isteresi	$\leq \pm 7 \mu\text{m}$
Precisione di ripetibilità	$\leq \pm 5 \mu\text{m}$ (tip. $\pm 2,5 \mu\text{m}$ )
Coefficiente di temperatura <sup>1)</sup>	$\leq 15$ ppm/K
Velocità degli ultrasuoni (a norma)	2850 m/s
Gradiente (a norma)	8,9122807 $\mu\text{s}$ /pollici
Velocità max. rilevabile	10 m/s

#### 7.2 Condizioni ambientali<sup>2)</sup>

Temperatura di esercizio	$-40$ °C... $+85$ °C
Temperatura di esercizio per UL (solo BTL7-...-KA...)	max. $+80$ °C
Temperatura di stoccaggio	$-40$ °C... $+100$ °C
Umidità	$< 90\%$ , senza condensa
Resistenza alla pressione della barra (per il montaggio in cilindri idraulici)	
con $\varnothing 8$ mm	$\leq 250$ bar
con $\varnothing 10,2$ mm	$\leq 600$ bar
Carico da urti	150 g/6 ms
Urto permanente secondo EN 60068-2-27 <sup>3)</sup>	150 g/2 ms
Vibrazione secondo EN 60068-2-6 <sup>3)</sup> (osservare l'autorisonanza della barra)	20 g, 10...2000 Hz
Grado di protezione IEC 60529	
Connettore S32/S115/S135 (in stato avvitato)	IP67
Cavo	IP68 <sup>3)</sup>

#### 7.3 Tensione di alimentazione (esterna)

Tensione, stabilizzata <sup>4)</sup>	10...30 V DC
Ondulazione residua	$\leq 0,5 V_{\text{ss}}$
Corrente assorbita (con 24 V DC)	$\leq 120$ mA
Corrente massima di avviamento	$\leq 500$ mA/10 ms
Protezione contro l'inversione di polarità	fino a 36 V
Protezione contro la sovratensione	fino a 36 V
Resistenza dielettrica (GND verso il corpo)	500 V AC

#### 7.4 Uscita

Differenza Start/Stop	
Numero max. datori di posizione	16 <sup>5)</sup>
Protezione dai cortocircuiti	Linee di segnale verso $+36$ V o GND

<sup>1)</sup> Lunghezza nominale 500 mm, datore di posizione al centro del campo di misura

<sup>2)</sup> Per : Uso in spazi chiusi e fino a un'altezza di 2000 m sul livello del mare.

<sup>3)</sup> Rilevazione singola secondo la norma interna Balluff, risonanze escluse

<sup>4)</sup> Per : Il trasduttore di posizione deve essere collegato esternamente mediante un circuito elettrico ad energia limitata in base alla norma UL 61010-1 oppure mediante una fonte di energia a potenza limitata in base alla norma UL 60950-1 oppure un alimentatore della classe di protezione 2 in base alla norma UL 1310 o UL 1585.

<sup>5)</sup> Numero in funzione della lunghezza nominale (vedere capitolo 3.3)

**7**

**Dati tecnici (continua)**

**7.5 Dimensioni, pesi**

Diametro barra	8 mm o 10,2 mm
Lunghezza nominale con Ø 8 mm	25...1016 mm
con Ø 10,2 mm	25...7620 mm
Peso (in funzione della lunghezza)	ca. 2 kg/m
Materiale corpo profilato	alluminio
Materiale flangia	acciaio inox
Materiale barra	acciaio inox
Spessore parete barra con Ø 8 mm	0,9 mm
con Ø 10,2 mm	2 mm
Modulo E	ca. 200 kN/mm <sup>2</sup>
Fissaggio del corpo tramite filettatura	M18x1.5 o 3/4"-16UNF
Coppia di serraggio	max. 100 Nm

**BTL7-...-KA - -**

Materiale cavo	PUR; cULus 20549 80 °C, 300 V, cablaggio interno
Temperatura cavo	-40 °C...+90 °C
Diametro del cavo	max. 7 mm
Raggio di curvatura consentito	
Posa fissa	≥ 35 mm
mossa	≥ 105 mm

**BTL7-...-FA - -**

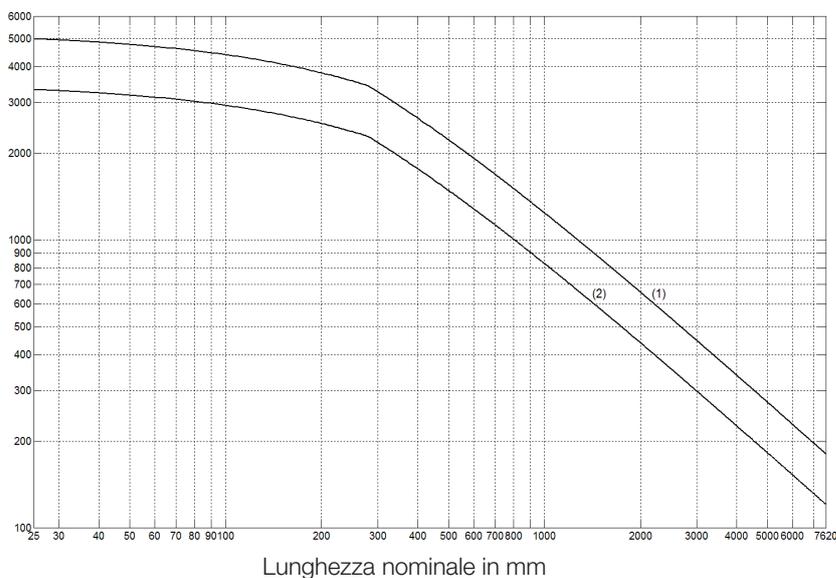
Materiale cavo	PTFE Nessuna omologazione UL disponibile
Temperatura cavo	-55 °C...+200 °C
Diametro del cavo	max. 7 mm
Raggio di curvatura consentito	
Posa fissa	≥ 35 mm
mossa	Nessun raggio di curvatura consentito

**7.6 Collegamento con l'unità di valutazione**

La frequenza massima di scansione  $f_{A,max}$ , per la quale risulta un nuovo valore ad ogni scansione, risulta dai seguenti grafici:

La frequenza minima di scansione  $f_{A,min}$  è di 62,5 Hz.

$f_{A,max}$  in Hz



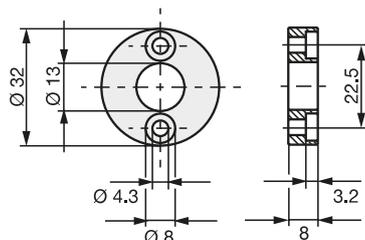
(1) 1 datore di posizione  
 (2) 2...16 datori di posizione

Fig. 7-1: Frequenza di scansione massima in base alla lunghezza nominale

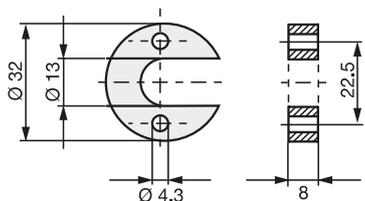
Gli accessori non sono compresi nella fornitura e quindi devono essere ordinati separatamente.

**8.1 Datori di posizione**

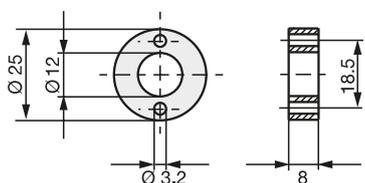
**BTL-P-1013-4R**



**BTL-P-1013-4S**



**BTL-P-1012-4R**



**BTL-P-1014-2R**

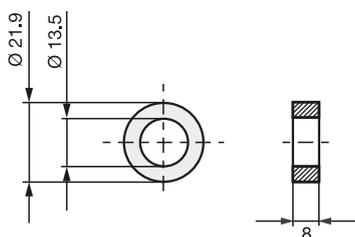


Fig. 8-1: Dimensioni montaggio datori di posizione

**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R, BTL-P-1014-2R:**

Peso: ca. 10 g  
 Corpo: alluminio

**Contenuto nella fornitura del datore di posizione BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R:**

Distanziale: 8 mm, materiale polioossimetilene (POM)

**Datore di posizione BTL5-P-4500-1 (elettromagnete):**

Peso: ca. 90 g  
 Corpo: materiale plastico  
 Temperatura di esercizio: -40 °C...+60 °C

**BTL-P-1028-15R (accessori speciali per applicazioni con tubo di protezione):**

Peso: ca. 68 g  
 Corpo: alluminio

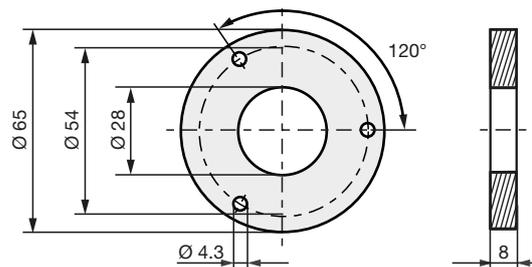


Fig. 8-2: Accessori speciali BTL-P-1028-15R

**8.2 Dado di fissaggio**

- Dado di fissaggio M18x1.5:  
 BTL-A-FK01-E-M18x1.5
- Dado di fissaggio 3/4"-16UNF:  
 BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF



### 8.3 Connettori e cavi

#### 8.3.1 BKS-S32/S33M-00, confezionabile liberamente

##### BKS-S32M-00

Connettore a spina diritto, confezionabile liberamente M16 secondo IEC 130-9, a 8 poli

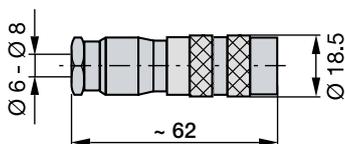


Fig. 8-3: Connettore BKS-S32M-00

##### BKS-S33M-00

Connettore angolato, confezionabile liberamente M16 secondo IEC 130-9, a 8 poli

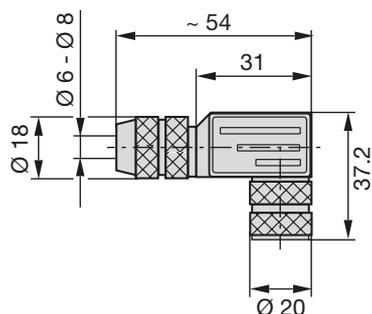


Fig. 8-4: Connettore BKS-S33M-00

#### 8.3.2 BKS-S232/S233-PU-\_\_\_, confezionato

##### BKS-S232-PU-\_\_\_

Connettore diritto, incorporato, confezionato M16, a 8 poli

È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es. BKS-S232-PU-05: lunghezza cavo 5 m

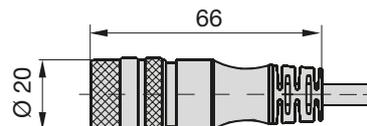


Fig. 8-5: Connettore BKS-S232-PU-\_\_\_

##### BKS-S233-PU-\_\_\_

Connettore ad angolo, incorporato, confezionato M16, a 8 poli

È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es. BKS-S233-PU-05: lunghezza cavo 5 m

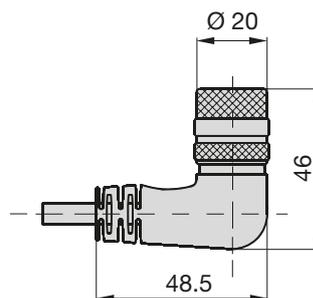


Fig. 8-6: Connettore BKS-S233-PU-\_\_\_



La direzione di uscita e la piedinatura pin per BKS-S233-PU-\_\_\_ è la stessa del BKS-S116-PU-\_\_\_ (vedere Fig. 8-9 o Tab. 8-1).

# BTL7-P511-M\_\_\_\_-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA\_\_\_\_/FA\_\_\_\_ Trasduttore di posizione Micropulse - versione a barra



## Accessori (continua)

### 8.3.3 BKS-S115/S116-PU-\_\_, confezionato

#### BKS-S115-PU-\_\_

Connettore dritto, incorporato, confezionato  
M12, a 8 poli  
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.  
BKS-S115-PU-05: lunghezza cavo 5 m

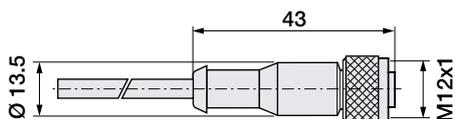


Fig. 8-7: Connettore BKS-S115-PU-\_\_

#### BKS-S116-PU-\_\_

Connettore ad angolo, incorporato, confezionato  
M12, a 8 poli  
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.  
BKS-S116-PU-05: lunghezza cavo 5 m

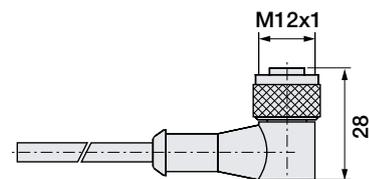


Fig. 8-8: Connettore BKS-S116-PU-\_\_

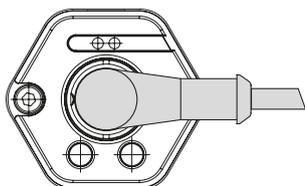


Fig. 8-9: Connettore BKS-S116-PU-\_\_, uscita

Pin	Colore
1	YE giallo
2	GY grigio
3	PK rosa
4	RD rosso
5	GN verde
6	BU blu
7	BN marrone
8	WH bianco

Tab. 8-1: Piedinatura Pin BKS-S115/S116-PU-\_\_

### 8.3.4 BKS-S135/S136M-00, confezionabile liberamente

#### BKS-S135M-00

Connettore a spina dritto, confezionabile liberamente  
M16 secondo IEC 130-9, a 6 poli

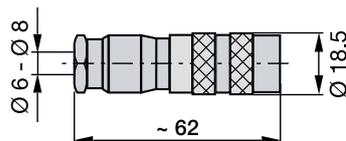


Fig. 8-10: Connettore BKS-S135M-00

#### BKS-S136M-00

Connettore angolato, confezionabile liberamente  
M16 secondo IEC 130-9, a 6 poli

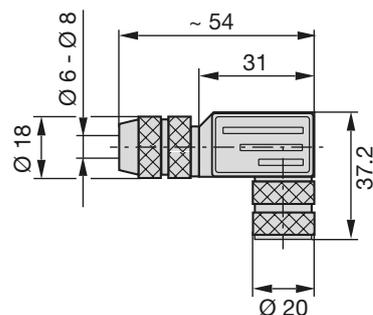


Fig. 8-11: Connettore BKS-S136M-00

**BTL7-P511-M - -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S135/KA - -/FA - -**  
**Trasduttore di posizione Micropulse - versione a barra**

**9**

**Codice identificativo**

**BTL7 - P 5 1 1 - M0500 - B - S115**

Trasduttore di posizione Micropulse

Interfaccia P (DPI/IP)

Tensione di alimentazione:

5 = 10...30 V DC

Protocollo dati:

11 = con DPI/IP

Lunghezza nominale (a 4 cifre):

M0500 = indicazione metrica in mm, lunghezza nominale 500 mm

(M0025...M1016: A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620: A, B, Y, Z)

Versione a barra, fissaggio:

A = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 10,2 mm

B = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 10,2 mm

Y = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 10,2 mm

Z = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 10,2 mm

A8 = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 8 mm

B8 = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 8 mm

Y8 = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 8 mm

Z8 = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 8 mm

Collegamento elettrico:

S32 = connettore M16 a 8 poli secondo IEC 130-9

S115 = connettore M12, a 8 poli

S135 = connettore M16 a 6 poli secondo IEC 130-9

KA05 = cavo 5 m (PUR)

FA05 = cavo 5 m (PTFE)

## 10 Appendice

### 10.1 Conversione delle unità di lunghezza

**1 mm = 0,0393700787 pollici**

mm	pollice
1	0,03937008
2	0,07874016
3	0,11811024
4	0,15748031
5	0,19685039
6	0,23622047
7	0,27559055
8	0,31496063
9	0,35433071
10	0,393700787

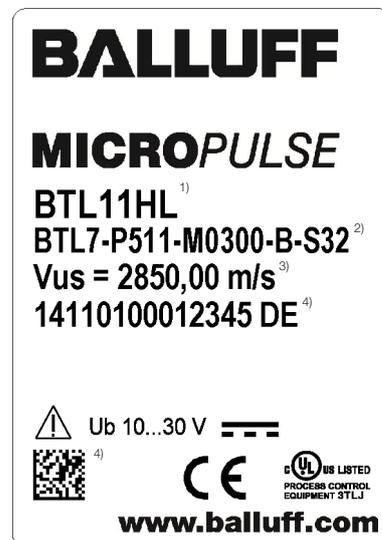
Tab. 10-1: Tabella di conversione mm-pollici

**1 pollice = 25,4 mm**

pollice	mm
1	25,4
2	50,8
3	76,2
4	101,6
5	127
6	152,4
7	177,8
8	203,2
9	228,6
10	254

Tab. 10-2: Tabella di conversione pollici-mm

### 10.2 Targhette di identificazione



<sup>1)</sup> Codice d'ordine

<sup>2)</sup> Tipo

<sup>3)</sup> Velocità US

<sup>4)</sup> Numero di serie

Fig. 10-1: Targhetta di identificazione BTL7

**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