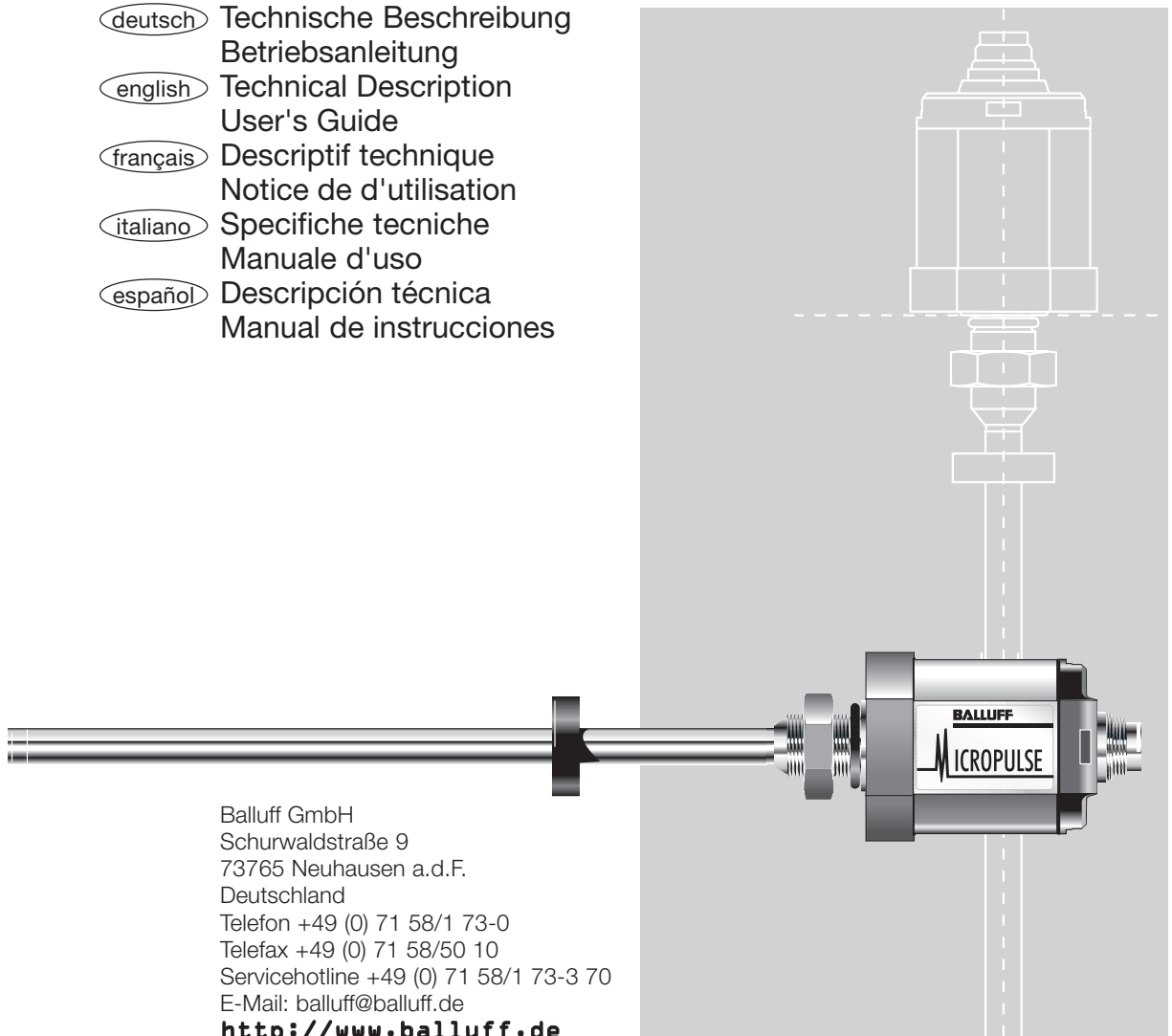


BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_ \_ \_-A/B/Z-S32/KA\_ \_ \_

- deutsch Technische Beschreibung  
Betriebsanleitung
- english Technical Description  
User's Guide
- français Descriptif technique  
Notice de d'utilisation
- italiano Specifiche tecniche  
Manuale d'uso
- español Descripción técnica  
Manual de instrucciones

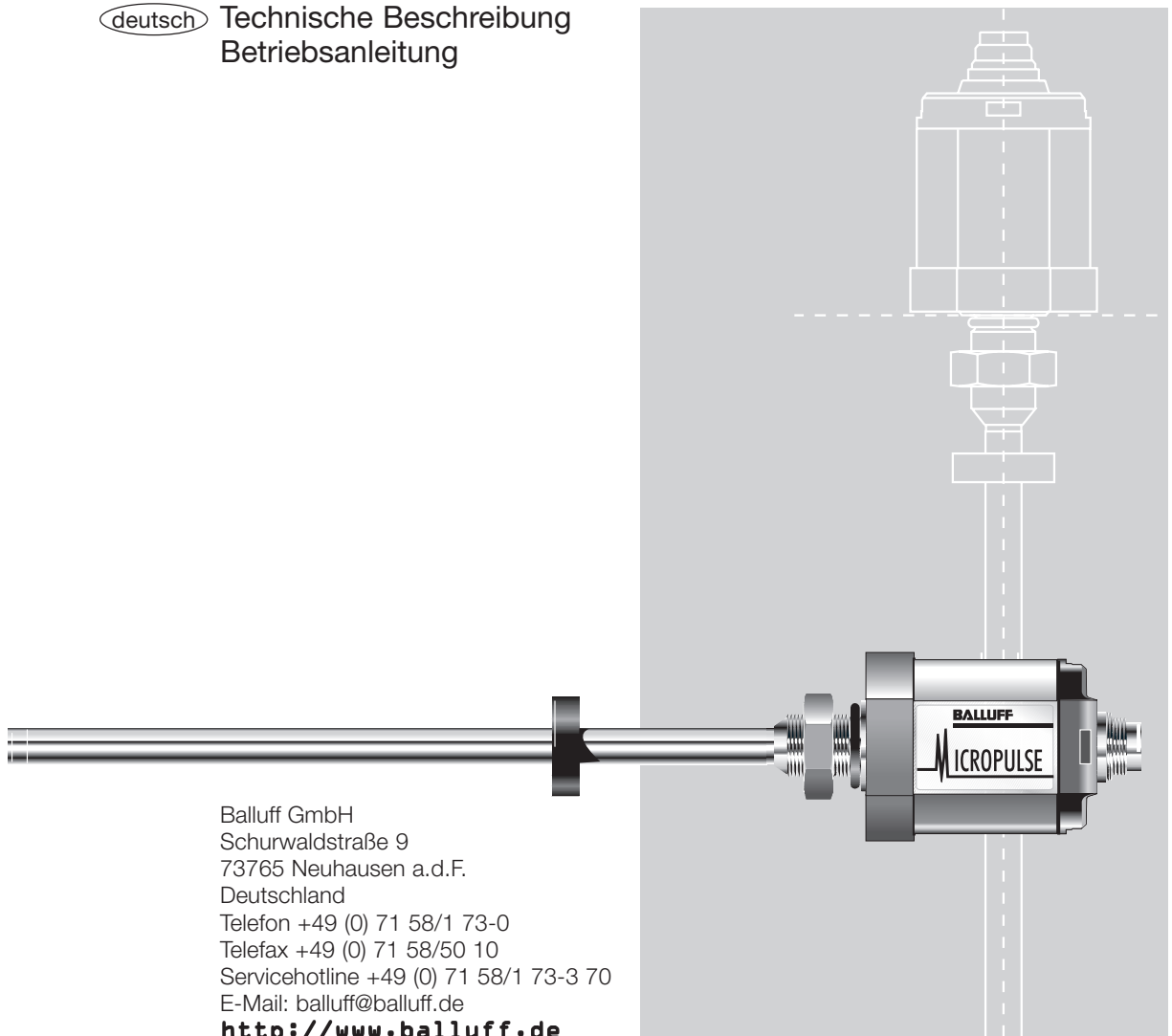


Balluff GmbH  
Schurwaldstraße 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Deutschland  
Telefon +49 (0) 71 58/1 73-0  
Telefax +49 (0) 71 58/50 10  
Servicehotline +49 (0) 71 58/1 73-3 70  
E-Mail: balluff@balluff.de  
<http://www.balluff.de>



BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_ \_ \_-A/B/Z-S32/KA\_ \_

**deutsch** Technische Beschreibung  
Betriebsanleitung



Balluff GmbH  
Schurwaldstraße 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Deutschland  
Telefon +49 (0) 71 58/1 73-0  
Telefax +49 (0) 71 58/50 10  
Servicehotline +49 (0) 71 58/1 73-3 70  
E-Mail: balluff@balluff.de  
<http://www.balluff.de>

**Inhaltsverzeichnis**

**1 Sicherheitshinweise ..... 2**  
 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ..... 2  
 1.2 Qualifiziertes Personal ..... 2  
 1.3 Einsatz und Prüfung ..... 2  
 1.4 Gültigkeit ..... 2

**2 Funktion und Eigenschaften ..... 3**  
 2.1 Eigenschaften ..... 3  
 2.2 Funktionsweise ..... 3  
 2.3 Lieferbare Nennlängen und Positionsgeber ..... 3

**3 Einbau ..... 3**  
 3.1 Einbauvarianten ..... 3  
 3.2 Wegaufnehmer, Einbau ..... 4  
 3.3 Positionsgeber, Einbau ..... 5

**4 Anschlüsse ..... 5**

**5 Inbetriebnahme ..... 7**  
 5.1 Anschlüsse prüfen ..... 7  
 5.2 Einschalten des Systems ..... 7  
 5.3 Messwerte prüfen ..... 7  
 5.4 Funktionsfähigkeit prüfen ..... 7  
 5.5 Funktionsstörung ..... 7

**6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild) ..... 7**

**7 Technische Daten ..... 8**  
 7.1 Maße, Gewichte, Umgebungsbedingungen ..... 8  
 7.2 Stromversorgung (extern) ..... 8  
 7.3 Steuersignale ..... 8  
 7.4 Verbindung zur Auswerteeinheit ..... 8  
 7.5 Lieferumfang ..... 8  
 7.6 Positionsgeber ..... 8  
 7.7 Befestigungsmutter ..... 8  
 7.8 Zubehör (optional) ..... 8  
 7.9 Anschließbare Geräte ..... 8

In Verbindung mit diesem Produkt wurden folgende Patente erteilt:  
**US Patent 5 923 164**  
*Apparatus and Method for Automatically Tuning the Gain of an Amplifier*

**1 Sicherheitshinweise**

Lesen Sie diese Anleitung, bevor Sie den Micropulse Wegaufnehmer installieren und in Betrieb nehmen.

**1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung**

Der Micropulse Wegaufnehmer BTL5 wird zu seiner Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut. Er bildet zusammen mit einer Steuerung (SPS) oder mit einer Auswerteeinheit ein Wegmesssystem und darf nur für diese Aufgabe eingesetzt werden.

Unbefugte Eingriffe und unzulässige Verwendung führen zum Verlust von Garantie- und Haftungsansprüchen.

**1.2 Qualifiziertes Personal**

Diese Anleitung richtet sich an Fachkräfte, die den Einbau, die Installation und das Einrichten ausführen.

**1.3 Einsatz und Prüfung**

Für den Einsatz des Wegmesssystems sind die einschlägigen

Sicherheitsvorschriften zu beachten. Insbesondere müssen Maßnahmen getroffen werden, dass bei einem Defekt des Wegmesssystems keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können. Hierzu gehören der Einbau zusätzlicher Sicherheitsendschalter, Notaus-Schalter und die Einhaltung der zulässigen Umgebungsbedingungen.

**1.4 Gültigkeit**

Diese Anleitung gilt für die Micropulse Wegaufnehmer vom Typ BTL5-P/I/K/L/M...A/B/Z....

Eine Übersicht über die verschiedenen Versionen finden Sie im Kapitel 6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild) auf Seite 7.

**Hinweis:** Bei Sonderausführungen, durch -SA\_-\_- auf dem Typenschild gekennzeichnet, können andere Technische Daten gelten (z.B. bei Abgleich, Anschluss oder Abmessungen).



**CE** Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der EG-Richtlinie

89/336/EWG (EMV-Richtlinie)

und des EMV-Gesetzes entsprechen. In unserem EMV-Labor, das von der DATech für Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit akkreditiert ist, wurde der Nachweis erbracht, dass die Balluff-Produkte die EMV-Anforderungen der folgenden Fachgrundnormen erfüllen:

EN 50081-2 (Emission)

EN 61000-6-2 (Störfestigkeit)

Emissionsprüfungen:  
 Funkstörstrahlung  
 EN 55011 Gruppe 1, Klasse A  
 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

## 2 Funktion und Eigenschaften

### 2.1 Eigenschaften

Micropulse Wegaufnehmer zeichnen sich aus durch:

- Sehr hohe Auflösung, Reproduzierbarkeit und Linearität
- Busfähige Anschaltung (BTL5-I...)
- Unempfindlich gegenüber Erschütterungen, Vibrationen, Verschmutzungen und Störfelder
- Absolutes Ausgangssignal
- Verschleiß- und wartungsfrei
- Leitungslängen zwischen BTL und Auswertung bis zu 500 m
- Druckfest bis 600 bar
- Schutzart IP 67 nach IEC 60529

### 2.2 Funktionsweise

Im Micropulse Wegaufnehmer befindet sich der Wellenleiter, geschützt durch ein Edelstahlrohr. Entlang des Wellenleiters wird ein Positionsgeber bewegt, der vom Anwender mit dem Maschinenteil verbunden wird, dessen Position bestimmt werden soll.

Der Positionsgeber definiert die zu messende Position auf dem Wellen-

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

Die zum Ende des Wellenleiters laufende Torsionswelle wird in der Dämpfungszone absorbiert. Die zum Beginn der Messstrecke laufende Welle erzeugt in einer Abnehmerspule ein elektrisches Signal. Aus der Laufzeit der Welle wird die Position bestimmt, die als digitale Information je nach Version in unterschiedlicher Form ausgegeben wird. Dies geschieht mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit innerhalb des als Nennlänge angegebenen Messbereichs.

Am Stabende befindet sich die Dämpfungszone, ein messtechnisch nicht nutzbarer Bereich, der überfahren werden darf.

Die elektrische Verbindung zwischen dem Wegaufnehmer, der Auswerteeinheit/Steuerung und der Stromversorgung erfolgt über ein Kabel, das je nach Version am Weg-

aufnehmer fest oder über eine Steckverbindung angeschlossen ist.

Maße für die Montage des Wegaufnehmers Micropulse: ➔ Bild 3-2  
 Maße für die Montage der Positionsgeber: ➔ Bild 3-4.

### 2.3 Lieferbare Nennlängen und Positionsgeber

Um den Wegaufnehmer optimal an die Anwendung anzupassen, sind Nennlängen von 50 bis 4000 mm und Positionsgeber in unterschiedlichen Bauformen lieferbar.

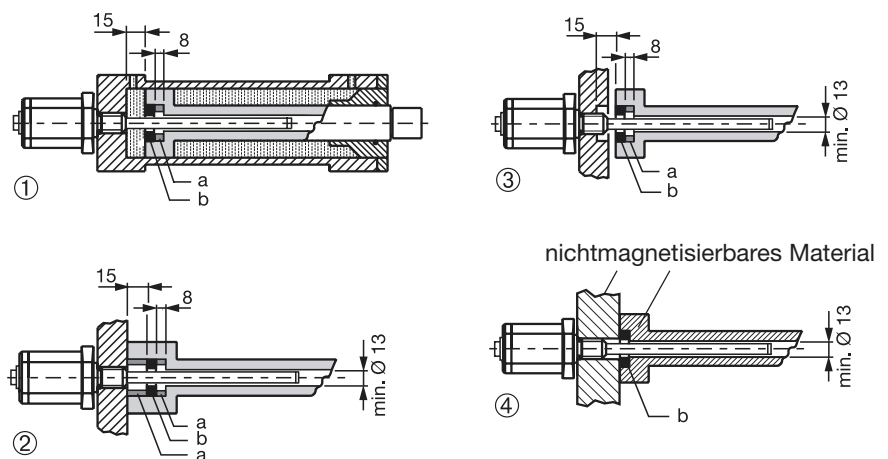
Die Positionsgeber sind gesondert zu bestellen.

## 3 Einbau

### 3.1 Einbauvarianten

Für die Aufnahme des Wegaufnehmers und des Positionsgebers empfehlen wir nichtmagnetisierbares Material. ➔ Bild 3-1.

*Bei Verwendung von magnetisierbarem Material muss der Wegaufnehmer durch geeignete Maßnahmen vor magnetischen Störungen geschützt werden. ➔ Bild 3-1. Achten Sie auf ausreichenden Abstand des Wegaufnehmers und des Aufnahmezylinders zu starken, externen Magnetfeldern.*



- ① - ③ bei magnetisierbarem Material,  
 ④ bei nichtmagnetisierbarem Material

- a = Distanzring aus nichtmagnetisierbarem Material  
 b = Positionsgeber

Bild 3-1: Einbauvarianten

**3 Einbau (Fortsetzung)**

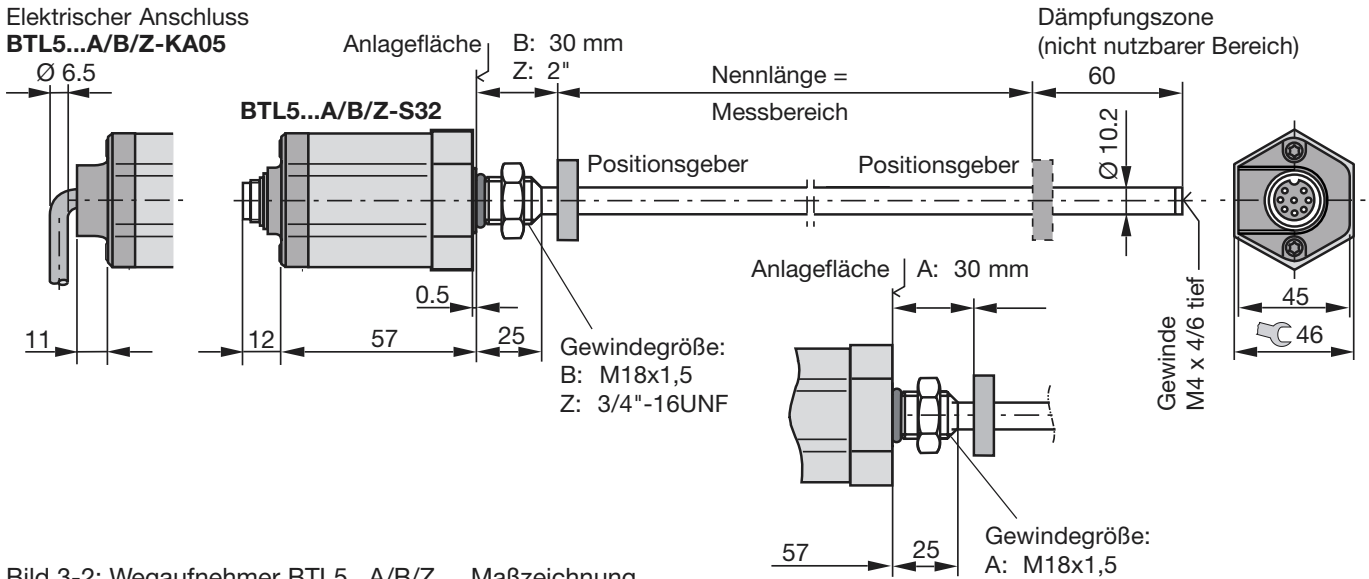


Bild 3-2: Wegaufnehmer BTL5...A/B/Z..., Maßzeichnung

**Beim Einbau unbedingt zu beachten:**

Die Anlagefläche des BTL-Gehäuses muss vollständig an der Aufnahme­fläche anliegen. Der passende O-Ring muss die Bohrung perfekt abdichten, d.h. die Ansenkung für den O-Ring muss ➔ Bild 3-3 entsprechend gefertigt werden.

Um Beschädigungen zu vermeiden, verwenden Sie die passende Mutter

für das Befestigungsgewinde. Beim Festdrehen des Wegaufnehmers darf das Drehmoment von 100 Nm nicht überschritten werden.

Bei waagerechter Montage von Wegaufnehmern mit Nennlängen größer als 500 mm empfiehlt es sich, das Schutzrohr am Ende abzustützen oder anzuschrauben.

Beim Einbau in Hydraulikzylinder darf der Positionsgeber nicht auf dem Schutzrohr schleifen. Schützen Sie das Ende des Schutzrohrs vor

Verschleiß. Der Bohrungsdurchmesser im Aufnahmekolben soll mindestens 13 mm betragen.

Bei Verwendung von magnetisierbarem Material muss der Wegaufnehmer durch geeignete Maßnahmen vor magnetischen Störungen geschützt werden, ➔ Bild 3-1.

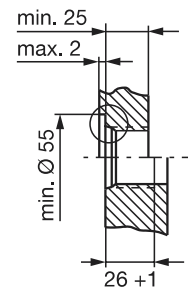
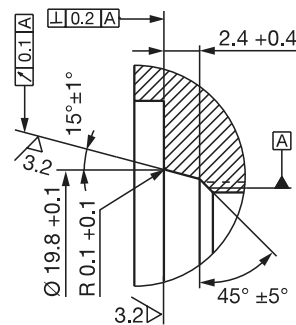
Achten Sie auf ausreichenden Abstand des Wegaufnehmers und des Aufnahmezylinders zu starken, externen Magnetfeldern.

**3.2 Wegaufnehmer, Einbau**

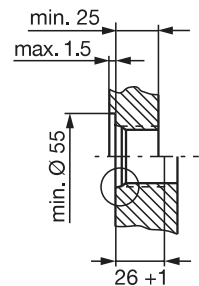
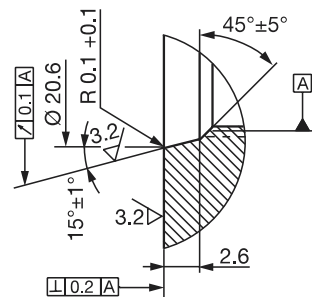
Der kleinste zulässige Abstand zwischen Positionsgeber und Anlagefläche des BTL-Gehäuses ist in ➔ Bild 3-2 angegeben.

Der Wegaufnehmer BTL hat zur Befestigung ein Gewinde M18x1,5 oder 3/4"-16UNF. Die Abdichtung erfolgt an der Flansch­anlagefläche mit dem mitgelieferten O-Ring.

Einschraubloch M18 x 1.5 nach ISO 6149  
 O-Ring 15.4 x 2.1



Einschraubloch 3/4"-16UNF nach SAE J475  
 O-Ring 15.3 x 2.4



Ansenkung für O-Ring

Einschraubloch

Bild 3-3: Einschraubloch für die Montage des BTL mit O-Ring

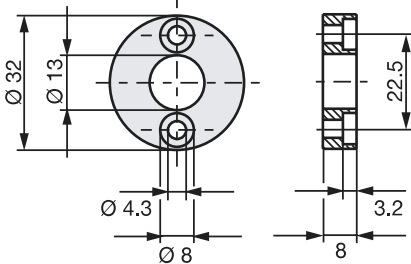
**3 Einbau (Fortsetzung)**

**3.3 Positionsgeber, Einbau**

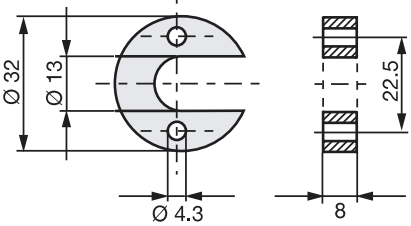
Zu jedem Wegaufnehmer wird ein Positionsgeber benötigt, der getrennt zu bestellen ist. ➔ Bild 3-4.

Für die Aufnahme des Positionsgebers empfehlen wir nichtmagnetisierbares Material. ➔ Bild 3-1.

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



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



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

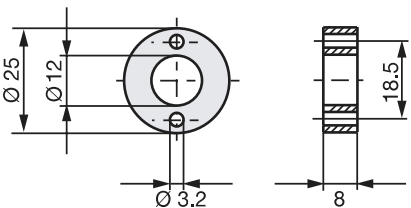


Bild 3-4: Positionsgeber (optional)

**4 Anschlüsse**

**Beim elektrischen Anschluss unbedingt zu beachten:**



Anlage und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu gewährleisten, die die Fa. Balluff mit dem CE-Zeichen bestätigt, sind nachfolgende Hinweise unbedingt zu beachten.

Wegaufnehmer BTL und Auswertung/Steuerung müssen mit einem geschirmten Kabel verbunden werden.

Schirmung: Geflecht aus Kupfer-Einzeldrähten, 80 % Bedeckung.

Bei der Steckerausführung muss der Schirm im Steckverbinder BKS (➔ Bild 4-1) mit dem Steckergehäuse verbunden werden; siehe Anleitung in der Verpackung des Steckverbinders.

Bei der Kabelausführung ist der Kabelschirm in der PG-Verschraubung mit dem Gehäuse verbunden.

Auf der Seite der Auswertung/Steuerung muss der Kabelschirm geerdet, d.h. mit dem Schutzleiter verbunden werden.

Die Anschlussbelegung ist aus ➔ Tabelle 4-1 ersichtlich. Der Anschluss auf der Seite der Steuerung richtet sich nach der gewählten Lösung.

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

Länge des Kabels max. 500 m; Ø 6 bis 8 mm.

Die hohe Störfestigkeit der Verbindung zwischen Wegaufnehmer und Auswerteeinheit wird durch Differential-Treiber der RS 485/422-Schnittstelle erreicht. Das Signal wird antivalent zur Auswerteeinheit übertragen, die es als analoge oder digitale Information zur weiteren Verarbeitung bereitstellt.

gerade **BKS-S 32M-00** Nr. 99-5672-19-08  
 gewinkelt **BKS-S 33M-00** Nr. 99-5672-78-08  
 Fa. Binder

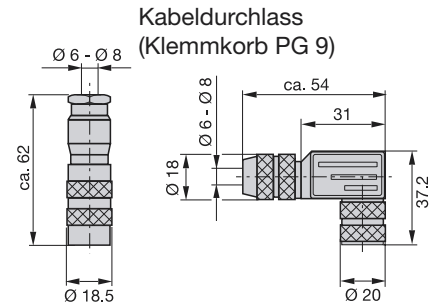


Bild 4-1: Steckverbinder (optional)

**4 Anschlüsse (Fortsetzung)**

**Steuer- und Datensignale**

Pin	Kabel	BTL5-P...	BTL5-M...	BTL5-I...	BTL5-K...	BTL5-L...
1	YE gelb	INIT	INIT	INIT	INIT	INIT
2	GY grau	START/STOP (2. Flanke)	START/STOP (1. Flanke)	START/STOP (tri-state, 2. Flanke)	STOP (1. Flanke)	TOR
3	PK rosa	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$
4	nicht belegt					
5	GN grün	$\overline{\text{START/STOP}}$ (2. Flanke)	$\overline{\text{START/STOP}}$ (1. Flanke)	$\overline{\text{START/STOP}}$ (tri-state, 2. Flanke)	$\overline{\text{STOP}}$ (1. Flanke)	$\overline{\text{TOR}}$

**Versorgungsspannung (extern)**

Pin	Kabel	BTL5-P/I/K/L/M1	BTL5-P/I/K/L/M2
6	BU blau	GND	GND
7	BN braun	+24 V	+15 V
8	WH weiß	muss frei bleiben	-15 V

Tabelle 4-1: Anschlussbelegung

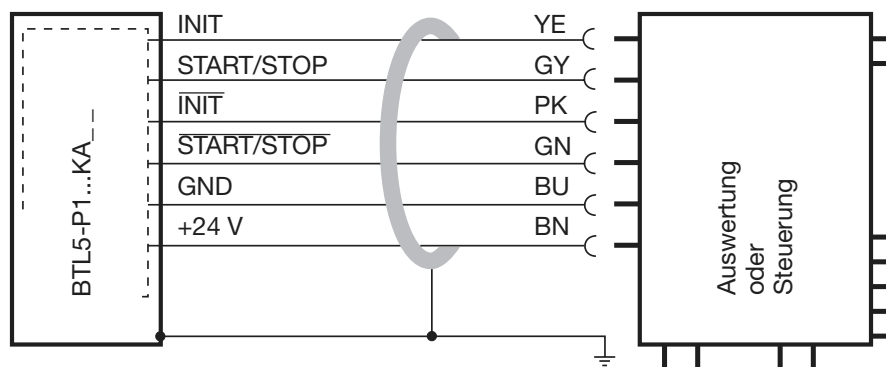


Bild 4-2: BTL5-P1...KA\_\_ mit Auswertung/Steuerung, Anschlussbeispiel

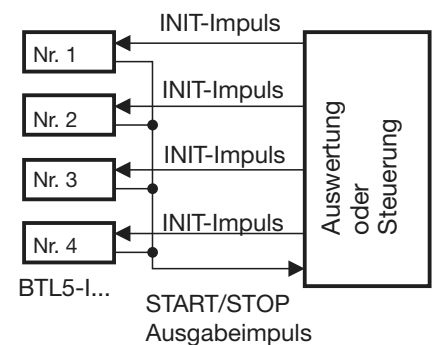


Bild 4-4: Anschlussschema, Busbetrieb

Anschluss BKS,  
 Ansicht auf Löt-  
 anschlussenden des  
 Buchsenkörpers  
 von BKS-S 32M-00  
 oder BKS-S 33M-00



Bild 4-3: Pinbelegung BKS,  
 Steckverbindung BTL



**5 Inbetriebnahme**

**5.1 Anschlüsse prüfen**

Obwohl die Anschlüsse gegen Verpolung geschützt sind, können Bauteile durch falsche Verbindungen und Überspannung beschädigt werden. Bevor Sie einschalten, prüfen Sie deshalb die Anschlüsse sorgfältig.

**5.2 Einschalten des Systems**

Beachten Sie, dass das System beim Einschalten unkontrollierte Bewegungen ausführen kann, insbesondere beim ersten Einschalten und wenn die Wegmesseinrichtung Teil eines Regelsystems ist, dessen Parameter noch nicht eingestellt

sind. Stellen Sie daher sicher, dass hiervon keine Gefahren ausgehen können.

**5.3 Messwerte prüfen**

Nach dem Austausch bzw. nach der Reparatur eines Wegaufnehmers wird empfohlen, die Werte in der Anfangs- und Endstellung des Positionsgebers im Handbetrieb zu überprüfen. Ergeben sich andere Werte \* als vor dem Austausch bzw. der Reparatur, dann sollte eine Korrektur vorgenommen werden.

\* Änderungen oder fertigungsbedingte Streuungen vorbehalten.

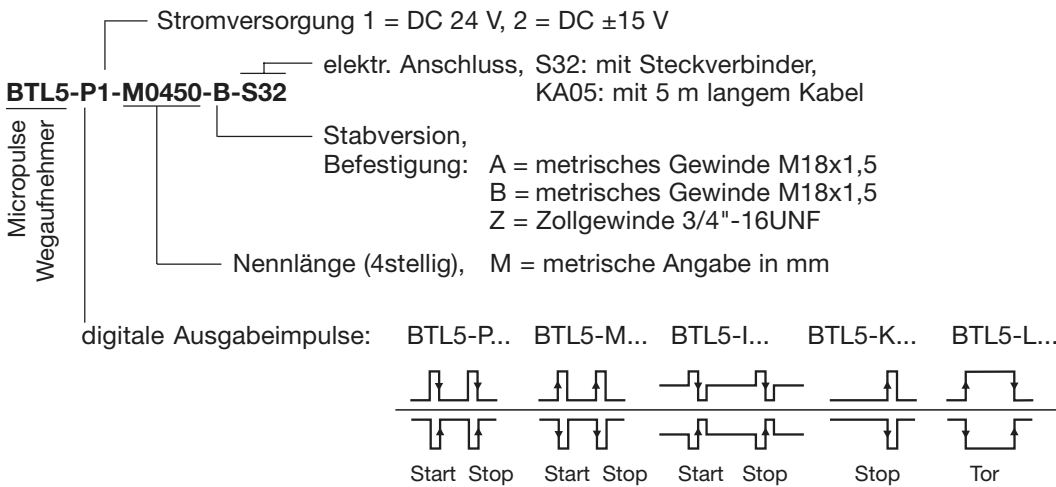
**5.4 Funktionsfähigkeit prüfen**

Die Funktionsfähigkeit des Wegmesssystems und aller damit verbundenen Komponenten ist regelmäßig zu überprüfen und zu protokollieren.

**5.5 Funktionsstörung**

Wenn Anzeichen erkennbar sind, dass das Wegmesssystem nicht ordnungsgemäß arbeitet, ist es außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

**6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild)**



## 7 Technische Daten

Typische Werte bei DC 24 V und 25 °C. Sofort betriebsbereit, volle Genauigkeit nach Warmlaufphase.  
 In Verbindung mit Positionsgeber BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S oder BTL-P-1012-4R:

Auflösung  $\leq 2 \mu\text{m}$   
 Hysterese  $\leq 4 \mu\text{m}$   
 Reproduzierbarkeit  $\leq 6 \mu\text{m}$   
 (Auflösung + Hysterese)  
 Systemauflösung wird bestimmt durch Auswerteeinheit bzw. externe Steuerung.

Empfohlene Messwertrate:

Nennlänge	$f_{\text{Standard}}$
$\leq 1000 \text{ mm}$	0,5 bis 2 kHz
$\leq 2000 \text{ mm}$	0,5 bis 1 kHz
$> 2000 \text{ mm}$	0,5 kHz

Linearitätsabweichung:

Nennlänge $\leq 500 \text{ mm}$	$> 500 \text{ mm}$
$\pm 100 \mu\text{m}$	$\pm 0,02 \% \text{ FS}$

Temperaturkoeffizient  
 $\leq (6 \mu\text{m} + 5 \text{ ppm} \cdot \text{Nennlänge})/\text{K}$   
 Schockbelastung 100 g/6 ms  
 nach IEC 60068-2-27<sup>1</sup>  
 Dauerschock 100 g/2 ms  
 nach IEC 60068-2-29<sup>1</sup>  
 Vibration 12 g, 10 bis 2000 Hz  
 nach IEC 60068-2-6<sup>1</sup>  
 (Eigenresonanzen des Schutzrohres beachten/vermeiden)  
 Druckfest bis 600 bar  
 bei Einbau in Hydraulikzylinder  
<sup>1</sup> Einzelbestimmung nach Balluff-Werknorm

### 7.1 Maße, Gewichte, Umgebungsbedingungen

Nennlänge  $\leq 4000 \text{ mm}$   
 Maße  $\rightarrow$  Bild 3-2  
 Gewicht ca. 2 kg/m  
 Gehäuse Aluminium, eloxiert  
 Schutzrohr Edelstahl 1.4571  
 Durchmesser 10,2 mm  
 Wandstärke 2 mm  
 E-Modul ca. 200 kN/mm<sup>2</sup>  
 Gehäusebefestigung über Gewinde  
 M18x1,5 oder 3/4"-16UNF  
 Betriebstemp.  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  bis  $+85 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Feuchte  $< 90 \%$ , nicht betauend  
 Schutzart nach IEC 60529 IP 67  
 in verschraubtem Zustand

### 7.2 Stromversorgung (extern)

Spannung stabilisiert  
 BTL5-\_1... DC 20 bis 28 V  
 Restwelligkeit  $\leq 0,5 V_{\text{ss}}$   
 BTL5-\_2... DC  $\pm 14,7$  bis  $\pm 15,3 \text{ V}$   
 Stromaufnahme  $\leq 90 \text{ mA}$  (bei 1 kHz)

Einschaltspitzenstrom  $\leq 3 \text{ A}/0,5 \text{ ms}$   
 Verpolungsschutz eingebaut  
 Überspannungsschutz  
 Transzorb-Schutzdioden  
 Spannungsfestigkeit  
 GND gegen Gehäuse 500 V

### 7.3 Steuersignale

INIT-Impuls  
 Pegel +5 V RS 485/422-Treiber  
 Dauer 1  $\mu\text{s}$  (max. 3  $\mu\text{s}$ )

### 7.4 Verbindung zur Auswerteeinheit

Geschirmtes Kabel,  
 max. Länge 500 m,  $\varnothing$  6 bis 8 mm

### 7.5 Lieferumfang

Wegaufnehmer  $\rightarrow$  Bild 3-2

### 7.6 Positionsgeber (getrennt zu bestellen)

#### Positionsgeber BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R

Einbaumaße  $\rightarrow$  Bild 3-4  
 Gewicht ca. 10 g  
 Gehäuse Aluminium, eloxiert  
 Betriebstemp.  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  bis  $+85 \text{ }^\circ\text{C}$   
 im Lieferumfang  
 Distanzstück 8 mm  
 Material POM (Polyoxymethylen)

#### Positionsgeber BTL5-P-4500-1

(Elektromagnet)  
 Gewicht ca. 90 g  
 Gehäuse Kunststoff  
 Betriebstemp.  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  bis  $+60 \text{ }^\circ\text{C}$

### 7.7 Befestigungsmutter (getrennt zu bestellen)

Befestigungsmutter M18\*1,5  
 BTL-A-FK01-E-M18X1,5

Befestigungsmutter 3/4"-16UNF  
 BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

### 7.8 Zubehör (optional)

Steckverbinder  $\rightarrow$  Bild 4-1

### 7.9 Anschließbare Geräte

... bei den Ausführungen BTL5-P1

*Auswerteeinheiten, analog:*

BTM-A/E1 Mehrkanal-Auswerteeinheit mit 1 bis 4 DC-Analogausgängen

*Auswerteeinheiten, digital:*

BTM-H11-240/340 mit 23 Bit parallel und BCD, Gray/binär oder SSD, Gray

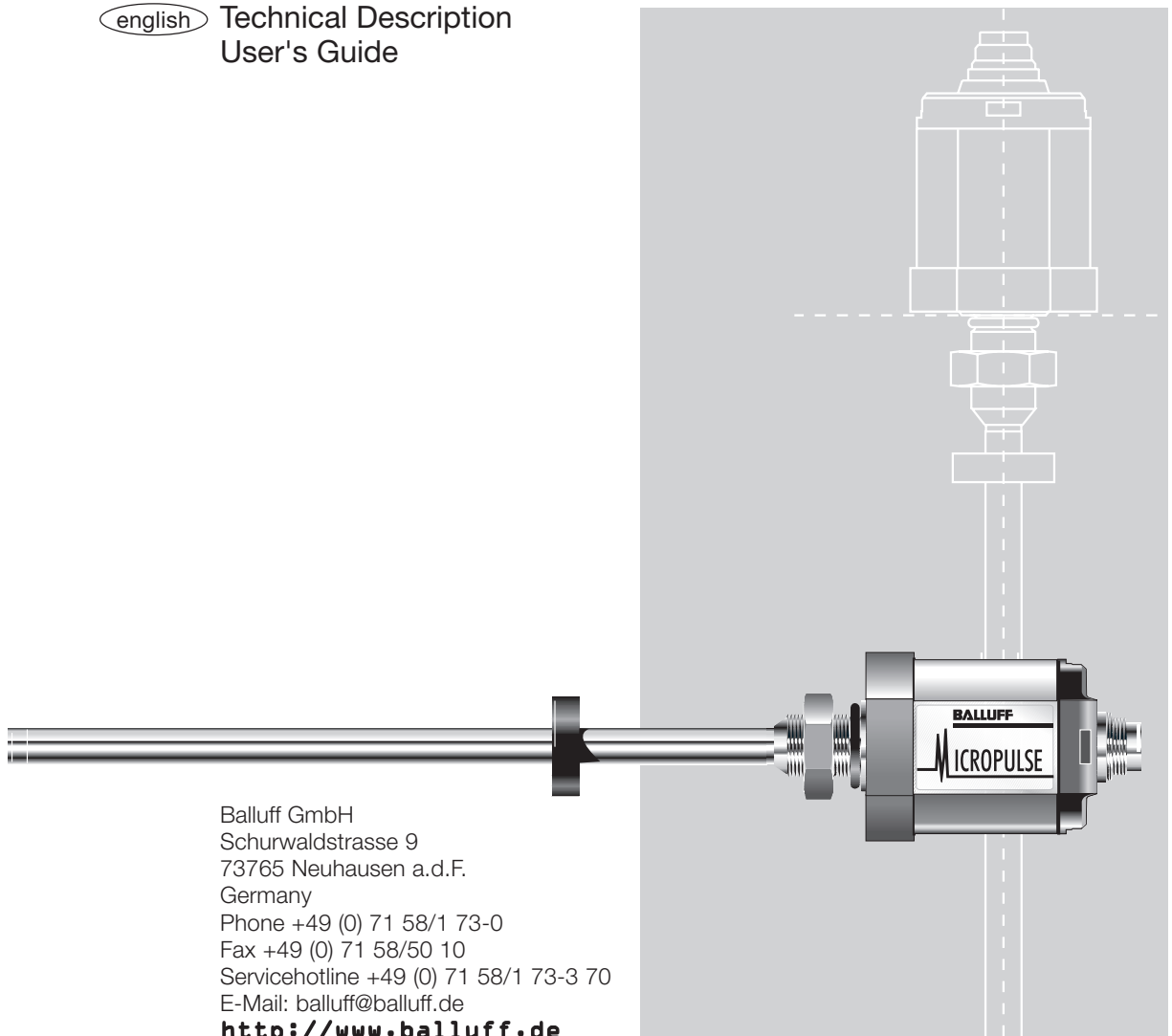
*Anzeigegeräte:*

BDD-AM10-1-P Anzeige- und Steuergerät mit 2 Relaisausgängen

BDD-CC08-1-P Anzeigegerät mit 8-Schaltausgängen

BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_ \_ \_-A/B/Z-S32/KA\_ \_ \_

**english** Technical Description  
User's Guide



Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Germany  
Phone +49 (0) 71 58/1 73-0  
Fax +49 (0) 71 58/50 10  
Servicehotline +49 (0) 71 58/1 73-3 70  
E-Mail: balluff@balluff.de  
<http://www.balluff.de>

**Contents**

**1 Safety Advisory ..... 2**  
 1.1 Proper application ..... 2  
 1.2 Qualified personnel ..... 2  
 1.3 Use and inspection ..... 2  
 1.4 Scope ..... 2  
**2 Function and Characteristics ..... 3**  
 2.1 Characteristics ..... 3  
 2.2 Function ..... 3  
 2.3 Available stroke lengths and magnets ..... 3  
**3 Installation ..... 3**  
 3.1 Mounting ..... 3  
 3.2 Transducer, Installation ..... 4  
 3.3 Magnets, Installation ..... 5  
**4 Wiring ..... 5**  
**5 Startup ..... 7**  
 5.1 Check connections ..... 7  
 5.2 Turning on the system ..... 7  
 5.3 Check output values ..... 7  
 5.4 Check functionality ..... 7  
 5.5 Fault conditions ..... 7  
**6 Versions (indicated on part label) ..... 7**  
**7 Technical Data ..... 8**  
 7.1 Dimensions, weights, ambient conditions ..... 8  
 7.2 Supply voltage (external) ..... 8  
 7.3 Control signals ..... 8  
 7.4 Connection to processor ..... 8  
 7.5 Included in shipment ..... 8  
 7.6 Magnets ..... 8  
 7.7 Mounting nuts ..... 8  
 7.8 Accessories (optional) ..... 8  
 7.9 Compatible processors and displays ..... 8

**1 Safety Advisory**

Read this manual before installing and operating the Micropulse Transducer.

**1.1 Proper application**

The BTL5 Micropulse transducer is intended to be installed in a machine or system. Together with a controller (PLC) or a processor it comprises a position measuring system and may only be used for this purpose.

Unauthorized modifications and non-permitted usage will result in the loss of warranty and liability claims.

**1.2 Qualified personnel**

This guide is intended for specialized personnel who will perform the installation and setup of the system.

**1.3 Use and inspection**

The relevant safety regulations must be followed when using the trans-

ducer system. In particular, steps must be taken to ensure that should the transducer system become defective no hazards to persons or property can result. This includes the installation of additional safety limit switches, emergency shutoff switches and maintaining the permissible ambient conditions.

**1.4 Scope**

This guide applies to the model BTL5-P/I/K/L/M...A/B/Z... Micropulse transducer.

An overview of the various models can be found in ➔ section 6 Versions (indicated on product label) on page 7.

**Note:** For special versions, which are indicated by an -SA\_\_\_ designation in the part number, other technical data may apply (affecting calibration, wiring, dimensions etc.).



The CE Mark verifies that our products meet the requirements of EC Directive

89/336/EEC (EMC Directive)

and the EMC Law. Testing in our EMC Laboratory, which is accredited by DATech for Testing Electromagnetic Compatibility, has confirmed that Balluff products meet the EMC requirements of the following Generic Standards:

EN 50081-2 (emission)

EN 61000-6-2 (noise immunity)

Emission tests:

RF Emission  
 EN 55011 Group 1, Class A

Noise immunity tests:

Static electricity (ESD)  
 EN 61000-4-2 Severity level 3

Electromagnetic fields (RFI)  
 EN 61000-4-3 Severity level 3

Fast transients (Burst)  
 EN 61000-4-4 Severity level 3

Surge  
 EN 61000-4-5 Severity level 2

Line-induced noise induced by high-frequency fields  
 EN 61000-4-6 Severity level 3

Magnetic fields  
 EN 61000-4-8 Severity level 4

The following patents have been granted in connection with this product:

**US Patent 5 923 164**

Apparatus and Method for Automatically Tuning the Gain of an Amplifier

**2 Function and Characteristics**

**2.1 Characteristics**

Micropulse transducers feature:

- Very high resolution, repeatability and linearity
- Bus-compatible interface (BTL5-I...)
- Immunity to shock, vibration, contamination and electrical noise
- An absolute output signal
- Wear- and maintenance-free
- BTL to processor cable lengths up to 500 m
- Pressure rated to 600 bar
- IP 67 per IEC 60529

**2.2 Function**

The transducer contains a waveguide enclosed by an outer stainless steel rod. A magnet attached to the moving member of the machine or to the cylinder piston is moved over the rod and its position constantly updated.

The magnet defines the measured position on the waveguide. An externally generated INIT pulse inter-

acts with the magnetic field of the magnet to generate a magnetostrictive torsional wave in the waveguide which propagates at ultrasonic speed.

The torsional wave arriving at the end of the waveguide is absorbed in the damping zone. The wave arriving at the beginning of the waveguide creates an electrical signal in the coil surrounding the waveguide. The propagation time of the wave is used to determine the position, which is presented on the output in various digital formats. This takes place with high precision and repeatability within the measuring range indicated as the nominal stroke length.

At the rod end is a damping zone, within which no reliable signal is available, but which may be entered by the magnet.

The electrical connection between the transducer, the processor/controller and the power supply is via a cable, which depending on the version is either fixed or connected using a female connector.

Dimensions for installing the Micropulse transducer: ➔ Fig. 3-2  
 Dimensions for installing the magnet: ➔ Fig. 3-4

**2.3 Available stroke lengths and magnets**

To ensure flexible application, nominal transducer stroke lengths of from 50 to 4000 mm and various types of magnets are available.

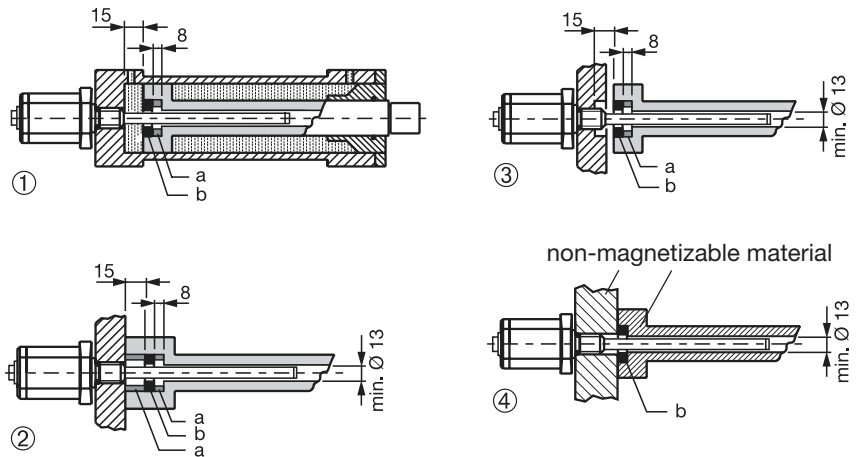
Magnets need to be ordered separately.

**3 Installation**

**3.1 Mounting**

When possible, use non-magnetizable material for attaching the transducer and magnet ring. ➔ Fig. 3-1.

*When attaching the transducer to magnetizable materials, appropriate measures must be taken to protect against magnetic disturbances ➔ Fig. 3-1. Note the recommended distance of the transducer and cylinder from strong, external magnetic fields.*



- ① - ③ for magnetizable materials
- ④ for non-magnetizable materials

- a = Spacer made of non-magnetizable materials
- b = Magnet

Fig. 3-1: Mounting

# BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_-\_-A/B/Z-S32/KA\_- Micropulse Linear Transducer - Rod Style

## 3 Installation (cont.)

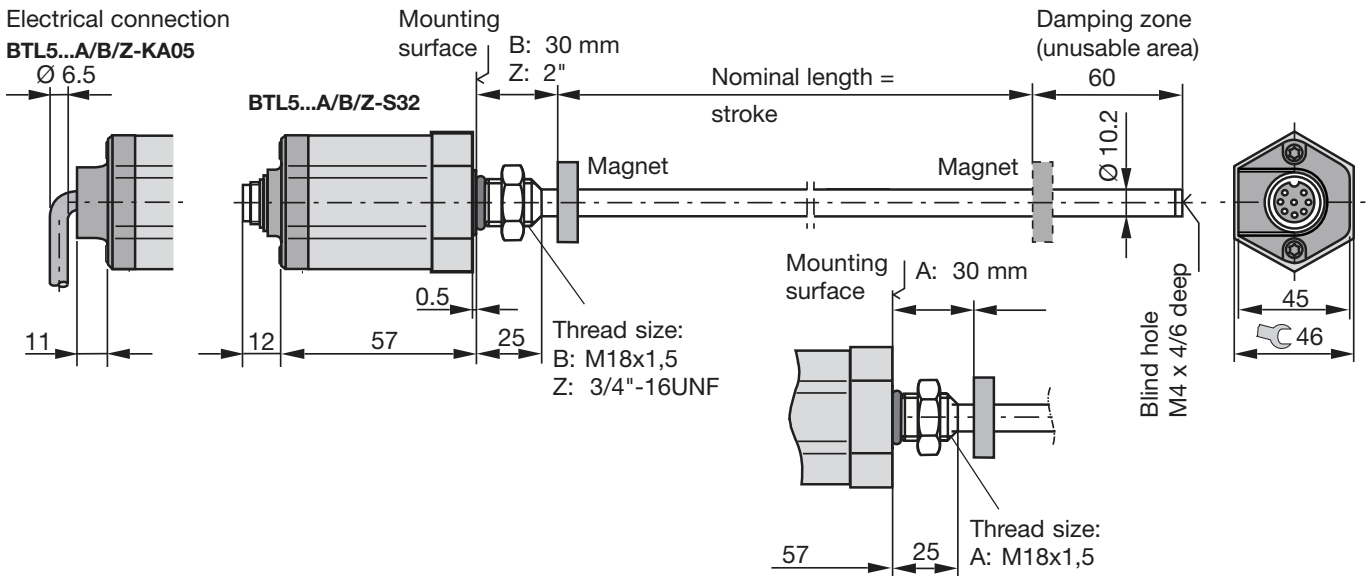


Fig. 3-2: Transducer BTL5...A/B/Z, Dimensions

### Important Installation Notes:

The contact surface of the transducer must be completely contacted by the mounting surface. The O-ring supplied must make a perfect pressure seal, i.e. the bevel for the O-ring must be configured exactly as shown in Fig. 3-3.

To achieve secure mounting, use the proper nut for the mounting thread. When tightening the nut, do

not exceed a tightening torque of 100 Nm.

For horizontal mounting of transducer with stroke lengths greater than 500 mm, the pressure tube should be supported or attached at its end.

When installing in a hydraulic cylinder, do not allow the magnet ring to rub against the pressure tube. The bore diameter in the piston and

cylinder rod should be at least 13 mm.

When attaching the transducer to magnetizable materials, appropriate measures must be taken to protect against magnetic disturbances, Fig. 3-1.

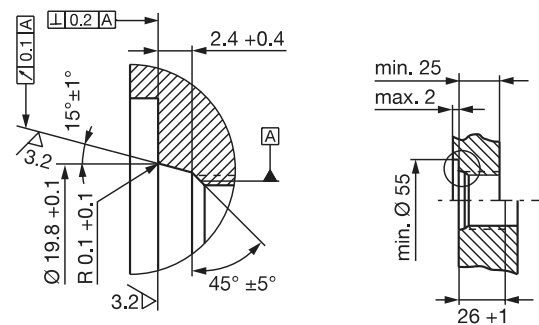
Note the recommended distance of the transducer and cylinder from strong, external magnetic fields.

### 3.2 Transducer, Installation

The smallest permissible distance between magnet ring and rod mounting surface is shown in Fig. 3-2.

The transducer has either a M18x1,5 thread or a 3/4"-16UNF thread for mounting. The sealing is carried out with the O-ring supplied at the flange facing.

Threaded hole  
M18 x 1.5 per  
ISO 6149  
O-ring 15.4 x 2.1



Threaded hole  
3/4"-16UNF per  
SAE J475  
O-ring 15.3 x 2.4

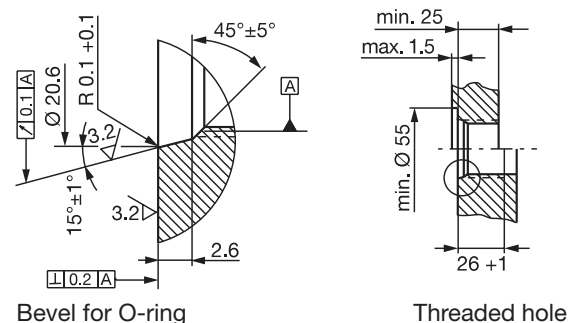


Fig. 3-3: Threaded hole for mounting the BTL with O-ring

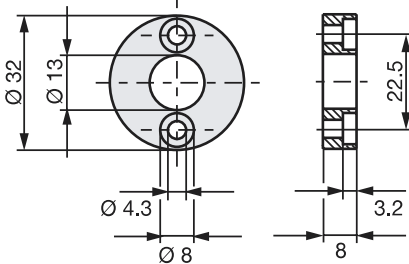
**3 Installation (cont.)**

**3.3 Magnets, Installation**

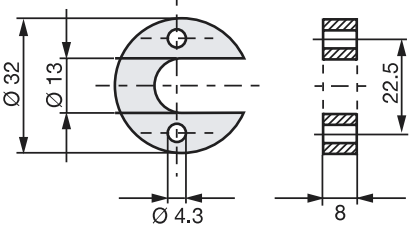
A magnet is required for each transducer. This must be ordered separately. ➔ Fig. 3-4.

For mounting the magnet we recommend to use non-magnetizable material. ➔ Fig. 3-1.

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



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



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

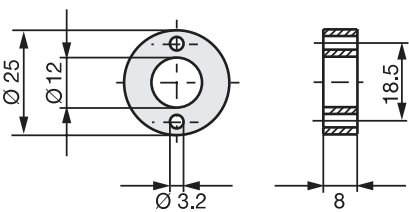


Fig. 3-4: Magnet (optional)

**4 Wiring**

Note the following when making electrical connections:



System and control cabinet must be at the same ground potential.

To ensure the electromagnetic compatibility (EMC) which Balluff warrants with the CE Mark, the following instructions must be strictly followed.

BTL transducer and the processor/control must be connected using shielded cable.

Shielding: Copper filament braided, 80% coverage.

The shield must be tied to the connector housing in the BKS connector (➔ Fig. 4-1); see instructions accompanying the connector.

In the cable version the cable shield is connected to the housing in the PG fitting.

The cable shield must be grounded on the control side, i.e., connected to the protection ground.

Pin assignments can be found in ➔ Table 4-1. Connections on the controller side may vary according to the controller and configuration used.

When routing the cable between the transducer, controller and power supply, avoid proximity to high voltage lines to prevent noise coupling. Especially critical is inductive noise caused by AC harmonics (e.g. from phase-control devices), against which the cable shield provides only limited protection.

Cable length max. 500 m ;  
 Ø 6 to 8 mm.

High noise immunity on the line between the transducer and processor is provided by the differential line drivers used for the RS 485/422 interface. The differential signal is carried to the processor, which makes it available as analog or digital information for further processing.

straight **BKS-S 32M-00** right-angle **BKS-S 33M-00**  
 No. 99-5672-19-08 No. 99-5672-78-08  
 (Binder part no.)

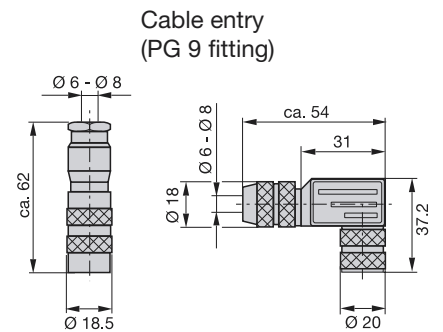


Fig. 4-1: Connector (optional)

# BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_-\_-A/B/Z-S32/KA\_-\_ Micropulse Linear Transducer - Rod Style

## 4 Wiring (cont.)

### Control and data signals

Pin	Cable	BTL5-P...	BTL5-M...	BTL5-I...	BTL5-K...	BTL5-L...
1	YE yellow	INIT	INIT	INIT	INIT	INIT
2	GY grey	START/STOP (2nd edge)	START/STOP (1st edge)	START/STOP (tri-state, edge 2)	STOP (1st edge)	GATE
3	PK pink	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$
4	not used					
5	GN green	START/STOP (2nd edge)	START/STOP (1st edge)	START/STOP (tri-state, edge 2)	STOP (1st edge)	GATE

### Supply voltage (external)

Pin	Cable	BTL5-P/I/K/L/M1	BTL5-P/I/K/L/M2
6	BU blue	GND	GND
7	BN brown	+24 V	+15 V
8	WH white	do not connect	-15 V

Table 4-1: Wiring

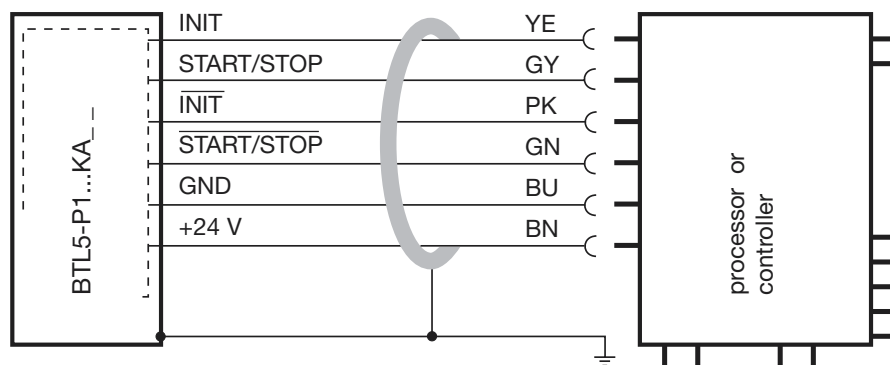


Fig. 4-2: BTL5-P1...KA\_ with processor controller, wiring example

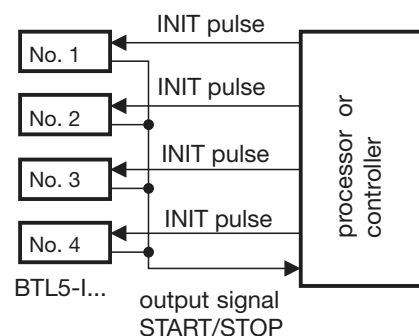


Fig. 4-4: Wiring, bus operation

BKS connector,  
view towards solder  
side of female  
BKS-S 32M-00 or  
BKS-S 33M-00

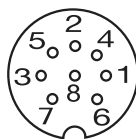


Fig. 4-3: Pin assignments BKS,  
connector type BTL



# BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_-\_-A/B/Z-S32/KA\_-\_ Micropulse Linear Transducer - Rod Style

## 5 Startup

### 5.1 Check connections

Although the connections are polarity reversal protected, components can be damaged by improper connections and overvoltage. Before you apply power, check the connections carefully.

### 5.2 Turning on the system

Note that the system may execute uncontrolled movements when first turned on or when the transducer is part of a closed-loop system whose parameters have not yet been set.

Therefore make sure that no hazards could result from these situations.

### 5.3 Check output values

After replacing or repairing a transducer, it is advisable to verify the values for the start and end position of the magnet in manual mode. If values other\* than those present before the replacement or repair are found, a correction should be made.

\* Transducers are subject to modification or manufacturing tolerances.

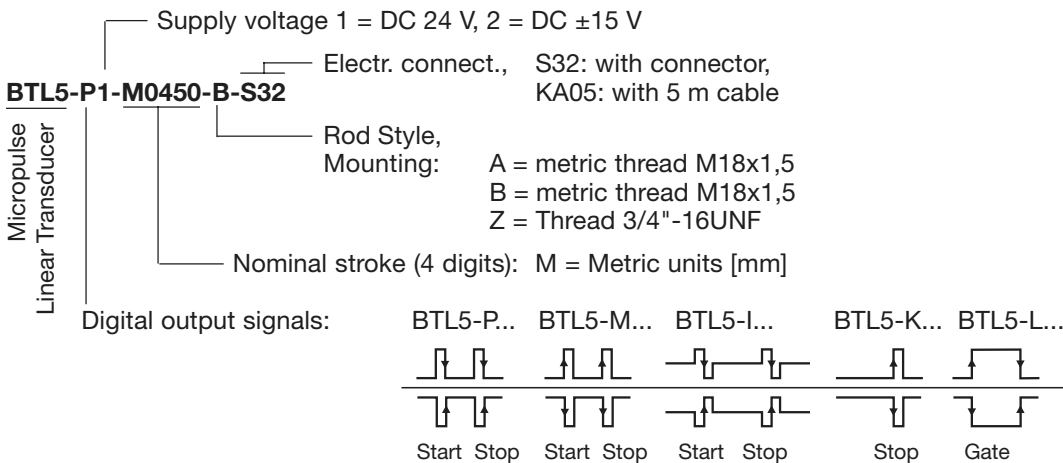
### 5.4 Check functionality

The functionality of the transducer system and all its associated components should be regularly checked and recorded.

### 5.5 Fault conditions

When there is evidence that the transducer system is not operating properly, it should be taken out of service and guarded against unauthorized use.

## 6 Versions (indicated on part label)



# BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_-\_-A/B/Z-S32/KA\_-\_ Micropulse Linear Transducer - Rod Style

## 7 Technical Data

Typical values at DC 24 V and 25 °C. Ready for operation at once, full accuracy after warm-up. With magnet BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S or BTL-P-1012-4R:

Resolution  $\leq 2 \mu\text{m}$   
Hysteresis  $\leq 4 \mu\text{m}$   
Repeatability  $\leq 6 \mu\text{m}$

(resolution + hysteresis)  
System resolution is determined by the processor or external controller.

Recommended sampling rate:

Nominal length	$f_{\text{Standard}}$
$\leq 1000 \text{ mm}$	0.5 to 2 kHz
$\leq 2000 \text{ mm}$	0.5 to 1 kHz
$> 2000 \text{ mm}$	0.5 kHz

Non-linearity:

Nom. length $\leq 500 \text{ mm}$	$> 500 \text{ mm}$
$\pm 100 \mu\text{m}$	$\pm 0.02 \% \text{ FS}$

Temperature coefficient

$\leq (6 \mu\text{m} + 5 \text{ ppm} \cdot \text{nominal length})/\text{K}$

Shock loading 100 g/6 ms  
per IEC 60068-2-27<sup>1</sup>

Continuous shock 100 g/2 ms  
per IEC 60068-2-29<sup>1</sup>

Vibration 12 g, 10 bis 2000 Hz  
per IEC 60068-2-6<sup>1</sup>

(take care to avoid inherent resonances of protective tube)

Pressure up to 600 bar  
when installed in a hydraulic cylinder

<sup>1</sup> Individual specifications as per Balluff factory standard

### 7.1 Dimensions, weights, ambient conditions

Nominal length  $\leq 4000 \text{ mm}$

Dimensions  $\rightarrow$  Fig. 3-2

Weight ca. 2 kg/m

Housing anodized aluminum

Pressure tube Stainless steel 1.4571  
diameter 10.2 mm

wall thickness 2 mm

e-modulus ca. 200 kN/mm<sup>2</sup>

Mounting threads

M18 x 1.5 or 3/4"-16UNF

Operating temp.  $-40^\circ\text{C}$  to  $+85^\circ\text{C}$

Humidity  $< 90 \%$ , non-dewing

Protection rating per IEC 60529

IP 67 when closed up

### 7.2 Supply voltage (external)

Regulated supply voltage

BTL5-\_1... DC 20 to 28 V

Ripple  $\leq 0.5 \text{ V}_{\text{pp}}$

BTL5-\_2... DC  $\pm 14.7$  to  $\pm 15.3 \text{ V}$

Current draw  $\leq 90 \text{ mA}$  (at 1 kHz)

Inrush  $\leq 3 \text{ A}/0.5 \text{ ms}$

Polarity reversal protection built-in

Overvoltage protection

Transzorb diodes

Electric strength

GND to housing 500 V

### 7.3 Control signals

INIT pulse

Level +5 V RS 485/422 driver

Length 1  $\mu\text{s}$  (max. 3  $\mu\text{s}$ )

### 7.4 Connection to processor

Shielded cable,

max. length 500 m,  $\varnothing$  6 to 8 mm

### 7.5 Included in shipment

Transducer  $\rightarrow$  Fig. 3-2

### 7.6 Magnets

(order separately)

#### Magnets BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R

Dimensions  $\rightarrow$  Fig. 3-4

Weight approx. 10 g

Housing anodized aluminum

Operating temp.  $-40^\circ\text{C}$  to  $+85^\circ\text{C}$

Included:

8 mm spacer

Material POM (polyoxymethylene)

#### Magnets BTL5-P-4500-1

(Electromagnet)

Weight approx. 90 g

Housing plastic

Operating temp.  $-40^\circ\text{C}$  to  $+60^\circ\text{C}$

### 7.7 Mounting nuts

(order separately)

Mounting nuts M18\*1,5

BTL-A-FK01-E-M18X1,5

Mounting nuts 3/4"-16UNF

BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

### 7.8 Accessories (optional)

Connectors  $\rightarrow$  Fig. 4-1

### 7.9 Compatible processors and displays

#### ... for BTL5-P1

Analog output processor cards:  
BTM-A/E1 multi-channel processor  
with 1 to 4 DC analog outputs

Digital output processor cards:  
BTM-H11-240/340 with 23-bit parallel and BCD, Gray/binary or SSD, Gray

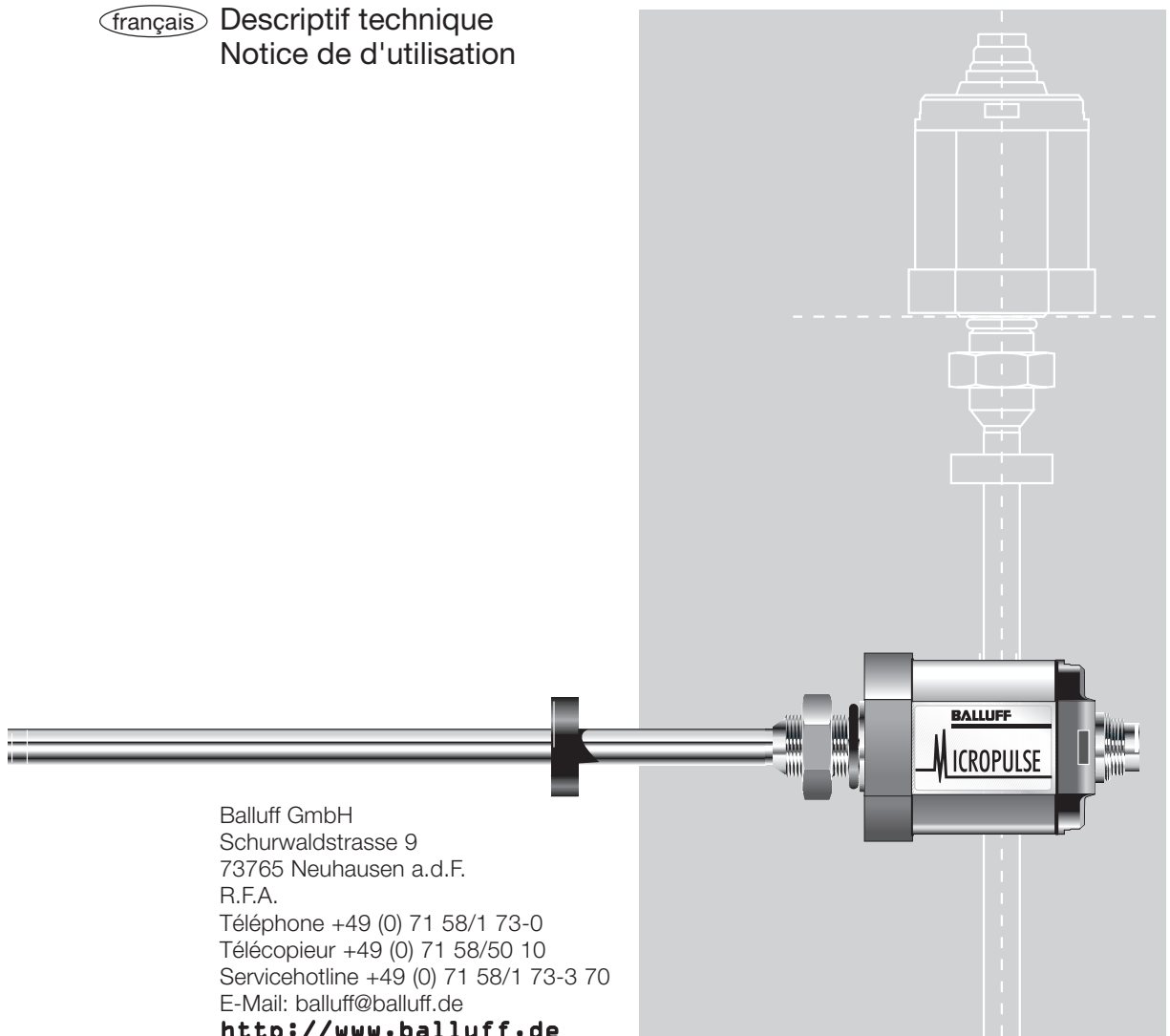
Displays:

BDD-AM10-1-P display and controller with 2 relay outputs

BDD-CC08-1-P display with 8 switching outputs

BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_ \_ \_-A/B/Z-S32/KA\_ \_

français Descriptif technique  
Notice de d'utilisation



Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
R.F.A.  
Téléphone +49 (0) 71 58/1 73-0  
Télécopieur +49 (0) 71 58/50 10  
Servicehotline +49 (0) 71 58/1 73-3 70  
E-Mail: balluff@balluff.de  
<http://www.balluff.de>

**Table des matières**

**1 Consignes de sécurité ..... 2**  
 1.1 Utilisation prescrite ..... 2  
 1.2 Personnel qualifié ..... 2  
 1.3 Utilisation et vérification ..... 2  
 1.4 Validité ..... 2

**2 Fonctionnement et propriétés ..... 3**  
 2.1 Propriétés ..... 3  
 2.2 Mode de fonctionnement ..... 3  
 2.3 Longueurs nominales disponibles et capteur de position ..... 3

**3 Montage ..... 3**  
 3.1 Variantes de montage ..... 3  
 3.2 Capteur de déplacement, montage ..... 4  
 3.3 Capteur de position, montage ..... 5

**4 Branchements ..... 5**

**5 Mise en service ..... 7**  
 5.1 Vérification des branchements ..... 7  
 5.2 Mise sous tension du système ..... 7  
 5.3 Contrôle des valeurs de mesure ..... 7  
 5.4 Contrôle de la capacité de fonctionnement ..... 7  
 5.5 Défaillance ..... 7

**6 Modèles (inscriptions sur le panneau signalétique) ..... 7**

**7 Caractéristiques techniques générales ..... 8**  
 7.1 Dimensions, poids, conditions ambiantes ..... 8  
 7.2 Alimentation électrique (externe) ..... 8  
 7.3 Signaux de commande ..... 8  
 7.4 Raccordement de l'unité de traitement ..... 8  
 7.5 Etendue de livraison ..... 8  
 7.6 Capteur de position ..... 8  
 7.7 Écrou de fixation ..... 8  
 7.8 Accessoires (en option) ..... 8  
 7.9 Appareils compatibles ..... 8

Le brevet délivré pour ce produit est le suivant :

**US Patent 5 923 164**

*Apparatus and Method for Automatically Tuning the Gain of an Amplifier*

**1 Consignes de sécurité**

Lisez attentivement cette notice avant d'installer et de mettre en service le capteur de déplacement Transsonar.

**1.1 Utilisation prescrite**

Pour son utilisation, le capteur de déplacement Micropulse BTL5 est monté dans une machine ou une installation. Couplé à une commande ou à une unité de lecture, il forme un système de mesure de déplacement et ne doit servir qu'à cette fin.

Toute intervention non autorisée ou utilisation contre-indiquée entraîne la perte des droits de garantie et de responsabilité.

**1.2 Personnel qualifié**

Cette notice s'adresse aux professionnels qui effectuent le montage, l'installation et le réglage.

**1.3 Utilisation et vérification**

Lors de l'utilisation du système de mesure de déplacement, les consignes de sécurité applicables doi-


vent être respectées. Les mesures doivent être prises en particulier pour éviter de mettre en danger le personnel ou le matériel en cas de défaillance du capteur de déplacement. Le montage d'un interrupteur de fin de course de sécurité, d'un interrupteur d'arrêt d'urgence et le respect des conditions d'environnement admises font partie de ces mesures.


**1.4 Validité**

Cette notice est valable pour le capteur de déplacement Transsonar Micropulse de type BTL5-P/I/K/L/M...A/B/Z....

Vous trouverez un récapitulatif des différents modèles au ► chapitre 6 Modèles (inscriptions sur le panneau signalétique), page 7.

**Remarque:** Les modèles spéciaux, identifiés par -SA\_-\_- sur le panneau signalétique, existent avec d'autres caractéristiques techniques (par ex. pour le réglage, le branchement ou les dimensions)

 <sup>®</sup> Homologation UL  
 File No.  
 E227256

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

89/336/CEE (directive CEM) et de la réglementation CEM. Notre laboratoire CEM, accrédité par la DATech pour les contrôles de la compatibilité électromagnétique, a apporté la preuve que les produits Balluff satisfont aux exigences CEM de la norme générique

EN 50081-2 (émission)

EN 61000-6-2 (résistance au brouillage)

Contrôles de l'émission :  
 Rayonnement parasite  
 EN 55011 groupe 1, classe A  
 Contrôles de la résistance au brouillage :

Electricité statique (ESD)  
 EN 61000-4-2 degré d'intensité 3  
 Champs électromagnétiques (RFI)  
 EN 61000-4-3 degré d'intensité 3  
 Impulsions parasites rapides et transitoires (Burst)  
 EN 61000-4-4 degré d'intensité 3  
 Surtensions transitoires (Surge)  
 EN 61000-4-5 degré d'intensité 2  
 Grandeurs perturbatrices guidées par le circuit, induites par des champs haute fréquence  
 EN 61000-4-6 degré d'intensité 3  
 Champs magnétiques  
 EN 61000-4-8 degré d'intensité 4

**2 Fonctionnement et propriétés**

**2.1 Propriétés**

Les capteurs de déplacement Micropulse se distinguent par :

- une résolution, reproductibilité et linéarité très élevées
- un coupleur compatible bus (BTL5-I...)
- une insensibilité aux secousses, aux vibrations, à la poussière et aux perturbations
- un signal de sortie absolu
- pas d'usure ni d'entretien
- des longueurs de câbles allant jusqu'à 500 m entre le BTL et l'unité de traitement
- une résistance à la pression jusqu'à 600 bar
- un indice de protection IP 67 selon CEI 60529

**2.2 Mode de fonctionnement**

Le capteur de déplacement contient le guide d'ondes, protégé par un tube en acier spécial. Un capteur de position, relié à la pièce de machine par l'utilisateur et dont la position doit être déterminée, est déplacé le long du guide d'ondes.

Le capteur de position détermine la position à mesurer sur le guide d'ondes. Une impulsion initiale gé-

nérée en externe déclenche, conjointement 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 une vitesse ultrasonique.

L'onde de torsion qui se propage à l'extrémité du guide d'ondes est absorbée dans la zone d'amortissement. Celle qui se propage au début de la distance mesurée génère un signal électrique dans une bobine réceptrice. Le temps de propagation de l'onde détermine la position recherchée, qui est transmise par un signal dont la forme varie suivant les modèles. Cette détermination s'effectue avec une grande précision et reproductibilité, dans la plage de mesure donnée comme longueur nominale.

La zone d'amortissement est située à l'extrémité de la tige et ne peut être utilisée à des fins de mesure. Le capteur peut toutefois y pénétrer.

Le branchement électrique entre le capteur de déplacement, l'unité de lecture / la commande et l'alimentation électrique est assuré par un câble, qui, selon le modèle, est raccordé au capteur de déplacement soit de manière inamovible, soit par un connecteur à fiches.

Cotes de montage du capteur de déplacement Micropulse: ➔ Fig. 3-2  
 Cotes de montage du capteur de position : ➔ Fig. 3-4

**2.3 Longueurs nominales disponibles et capteur de position**

Pour adapter de manière optimale le capteur de déplacement à son utilisation, les longueurs nominales sont livrées dans une plage de 50 à 4000 mm et le capteur de position dans différents types de construction.

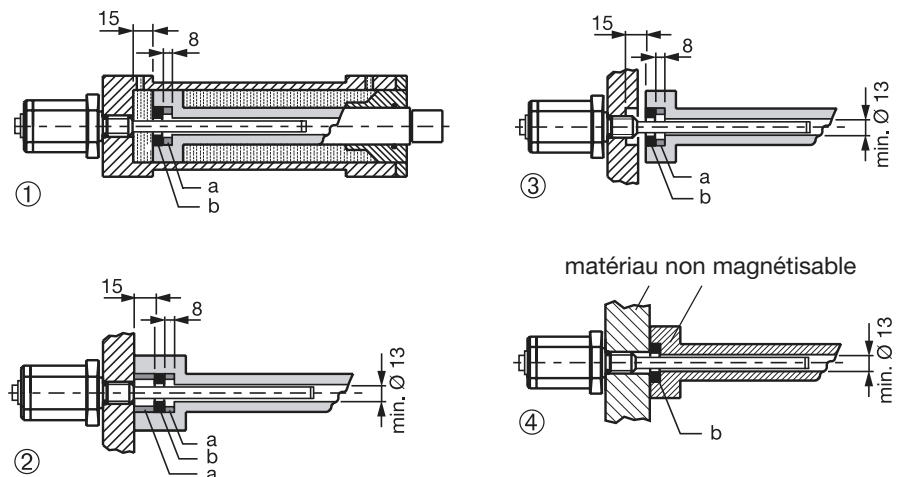
Commandez les capteurs de position à part.

**3 Montage**

**3.1 Variantes de montage**

Nous recommandons d'utiliser pour la fixation des capteurs de déplacement et de position un matériau non magnétisable. ➔ Fig. 3-1.

*En cas d'utilisation de matériaux magnétisables, le capteur de déplacement doit être protégé contre les perturbations par des mesures appropriées. ➔ Fig. 3-1  
 Veiller à éloigner suffisamment le capteur de déplacement et le vérin des champs magnétiques extérieurs de forte intensité.*



- ① - ③ cas du matériau magnétisable
- ④ cas du matériau non magnétisable

- a = entretoise en matériau non magnétisable
- b = capteur de position

Fig. 3-1 : Variantes de montage

# BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_-\_-A/B/Z-S32/KA\_- Capteur de déplacement Micropulse – Forme à tige

## 3 Montage (suite)

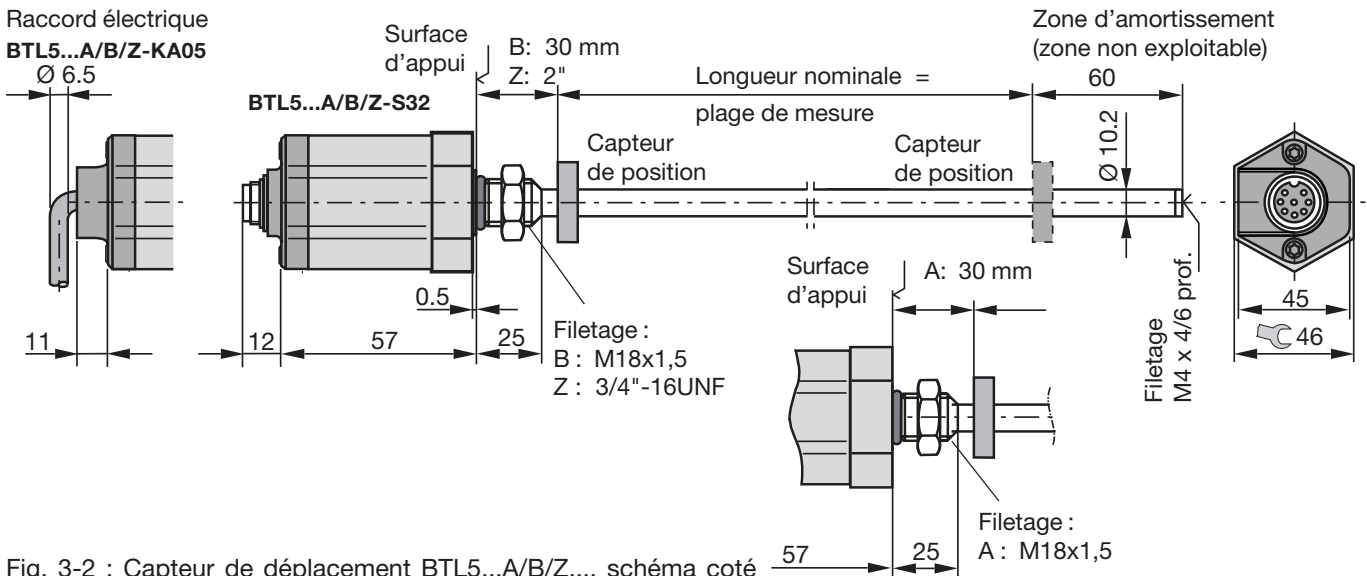


Fig. 3-2 : Capteur de déplacement BTL5...A/B/Z..., schéma coté

### Consignes de montage :

La surface d'appui du tube doit être totalement en contact sur son support. Le joint torique doit garantir parfaitement l'étanchéité. A cet effet, la figure 3-3 indique les cotes d'exécution du lamage prévu pour loger le joint torique.

Afin d'éviter des dégradations, utiliser l'écrou correspondant aux dimensions du filetage. Le couple de serrage des fixations du capteur de

déplacement ne doit pas dépasser 100 Nm.

En cas de montage horizontal de capteurs de déplacement dont la longueur nominale dépasse 500 mm, il est recommandé de prévoir un appui ou une fixation supplémentaire à l'extrémité du tube.

En cas de montage sur des vérins hydrauliques, le capteur de position ne doit pas frotter contre le tube de protection. Protéger l'extrémité du tube de protection des frottements.

Le diamètre de passage dans le piston du vérin doit être au minimum de 13 mm.

En cas d'utilisation de matériaux magnétisables, le capteur de déplacement doit être protégé contre les perturbations par des mesures appropriées. fig. 3-1.

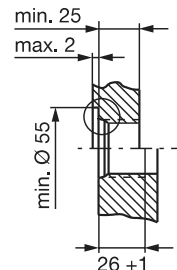
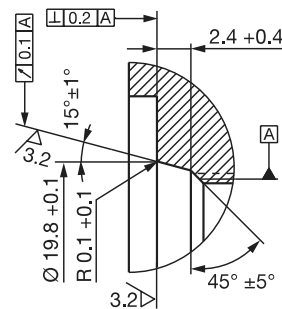
Veiller à éloigner suffisamment le capteur de déplacement et le vérin des champs magnétiques extérieurs de forte intensité.

### 3.2 Capteur de déplacement, montage

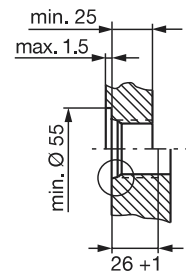
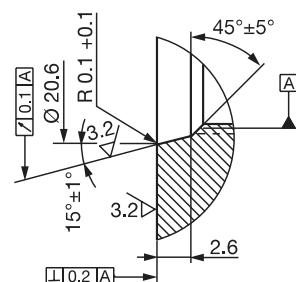
La plus petite distance admissible entre le capteur de position et la surface d'appui du tube est donnée sur la figure 3-2.

Le capteur de déplacement BTL possède un filetage de fixation M18x1,5 ou 3/4" - 16UNF. L'étanchéité est assurée au niveau de la surface d'appui par le joint torique fourni.

Trou de fixation  
M18 x 1.5 selon  
ISO 6149  
Joint torique  
15.4 x 2.1



Trou de fixation  
3/4"-16UNF selon  
SAE J475  
Joint torique  
15.3 x 2.4



Lamage pour le joint torique

Trou de fixation

Fig. 3-3 : Trou de fixation pour le montage du BTL, avec joint torique

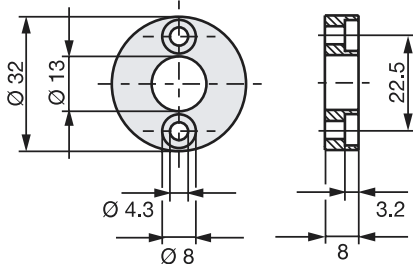
**3 Montage (suite)**

**3.3 Capteur de position, montage**

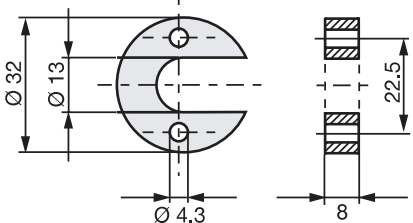
Chaque capteur de déplacement nécessite la présence d'un capteur de position, ce dernier doit être commandé séparément. ➔ Fig. 3-4.

Nous recommandons d'utiliser pour la fixation du capteur de position un matériau non magnétisable. ➔ Fig. 3-1.

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



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



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

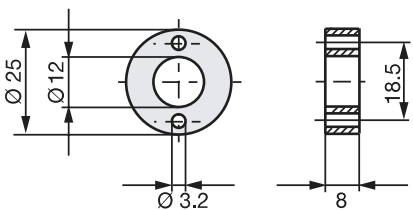


Fig. 3-4 : Capteur de position

**4 Branchements**

**A respecter impérativement lors du branchement électrique :**



*L'installation et l'armoire électrique doivent être au même potentiel de mise à la terre.*

*Pour garantir la compatibilité électromagnétique que la société Balluff certifie par le symbole CE, les consignes suivantes doivent être impérativement respectées.*

*Le capteur de déplacement BTL et l'unité de lecture / commande doivent être reliés par un câble blindé.*

*Blindage : tresse de fils de cuivre, couverture à 80%.*

*Pour le modèle à connecteur, reliez le blindage au boîtier du connecteur multibroches BKS, à l'intérieur de ce dernier (➔ figure 4-1); voir notice dans l'emballage du connecteur multibroches.*

*Dans le modèle à raccordement fixe, le blindage du câble est relié au boîtier par l'intermédiaire du boulonnage étanche.*

*Du côté de la commande, le blindage du câble doit être mis à la terre, c'est-à-dire relié au fil de protection.*

*L'affectation des broches est présentée sur le ➔ tableau 4-1. Le raccordement côté automate dépend de la solution choisie.*

Pour la pose du câble reliant le capteur de déplacement, l'automate et l'alimentation, rester à l'écart des câbles haute tension afin d'éviter des perturbations. Les effets inductifs des parasites du secteur sont particulièrement néfastes (p. ex. provenant des automates à découpage de phase), car le blindage des câbles n'en assure que faiblement la protection.

Longueur max. des câbles 500 m ; Ø 6 à 8 mm.

L'immunité aux perturbations élevée des liaisons entre le capteur de déplacement et l'unité de traitement est obtenue grâce au driver différentiel de l'interface RS 485/422. Le signal est transmis à l'unité de traitement qui le convertit en information analogique ou numérique pour un traitement ultérieur.

droit **BKS-S 32M-00** N° 99-5672-19-08  
 coudé **BKS-S 33M-00** N° 99-5672-78-08  
 Ent. Binder

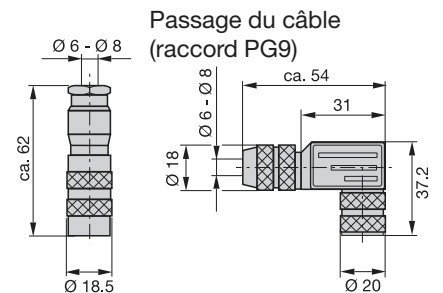


Fig. 4-1 : Connecteur (en option)

# BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_-\_-\_-A/B/Z-S32/KA\_-\_- Capteur de déplacement Micropulse – Forme à tige

## 4 Branchements (suite)

### Signaux de commande et de données

Broche	Câble	BTL5-P...	BTL5-M...	BTL5-I...	BTL5-K...	BTL5-L...
1	YE jaune	INIT	INIT	INIT	INIT	INIT
2	GY gris	START/STOP (2e front)	START/STOP (1e front)	START/STOP (trois niv., 2e front)	STOP (1e front)	PORTE
3	PK rose	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$	INIT	$\overline{\text{INIT}}$
4	non affecté					
5	GN vert	START/STOP (2e front)	START/STOP (1e front)	START/STOP (trois niv., 2e front)	STOP (1e front)	PORTE

### Tension d'alimentation (externe)

Broche	Câble	BTL5-P/I/K/L/M1	BTL5-P/I/K/L/M2
6	BU bleu	Masse	Masse
7	BN marron	+24 V	+15 V
8	WH blanc	ne pas raccorder	-15 V

Tableau 4-1: Affectation des broches

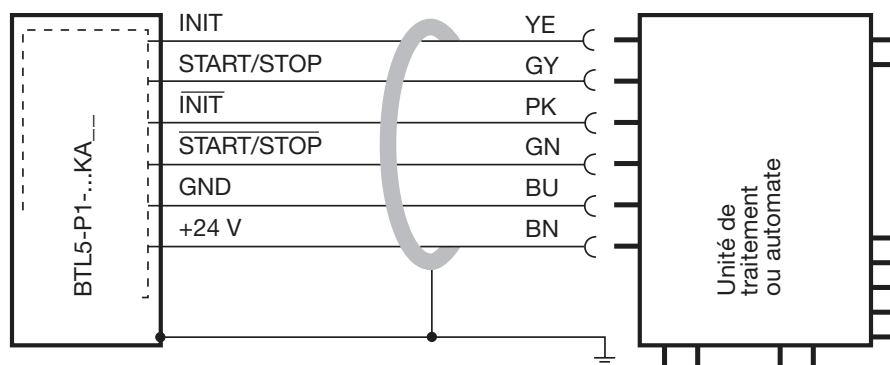


Fig. 4-2 : BTL5-P1—...KA\_\_ avec unité de traitement/automate, exemple

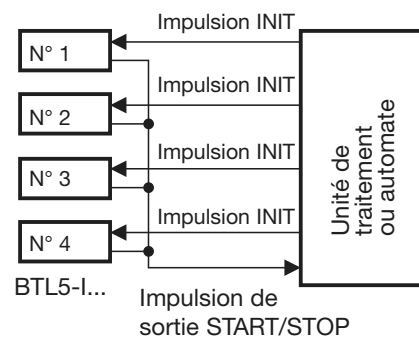


Fig. 4-4 : Schéma de raccordement, fonctionnement du bus

Connecteur BKS  
Vue des bornes soudées  
du connecteur femelle  
BKS-S 32M-00 ou  
BKS-S 33M-00



Fig. 4-3 : Affectation des broches du BKS Connecteur du BTL



# BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_ \_ \_ \_-A/B/Z-S32/KA\_ \_ Capteur de déplacement Micropulse – Forme à tige

## 5 Mise en service

### 5.1 Vérification des branchements

Bien que les branchements présentent un détrompage, il peut arriver que des pièces soient endommagées par un raccordement incorrect et une surtension. Avant la mise sous tension, vérifiez par conséquent minutieusement les branchements.

### 5.2 Mise sous tension du système

Prenez garde aux éventuels mouvements incontrôlés du système lors de la mise sous tension, en particulier lors de la première mise sous tension et lorsque l'équipement de mesure de déplacement est incor-

poré à un système d'automatisme asservi dont les paramètres ne sont pas encore réglés. Assurez-vous que cela n'engendre aucun danger.

### 5.3 Contrôle des valeurs de mesure

Après le remplacement ou la réparation d'un capteur de déplacement, il est recommandé de vérifier, en marche manuelle, les valeurs du capteur de position en position initiale et finale. Si les valeurs \* obtenues diffèrent d'avant le remplacement ou la réparation, une correction doit être apportée.

\* sous réserve de modifications ou d'écart de fabrication.

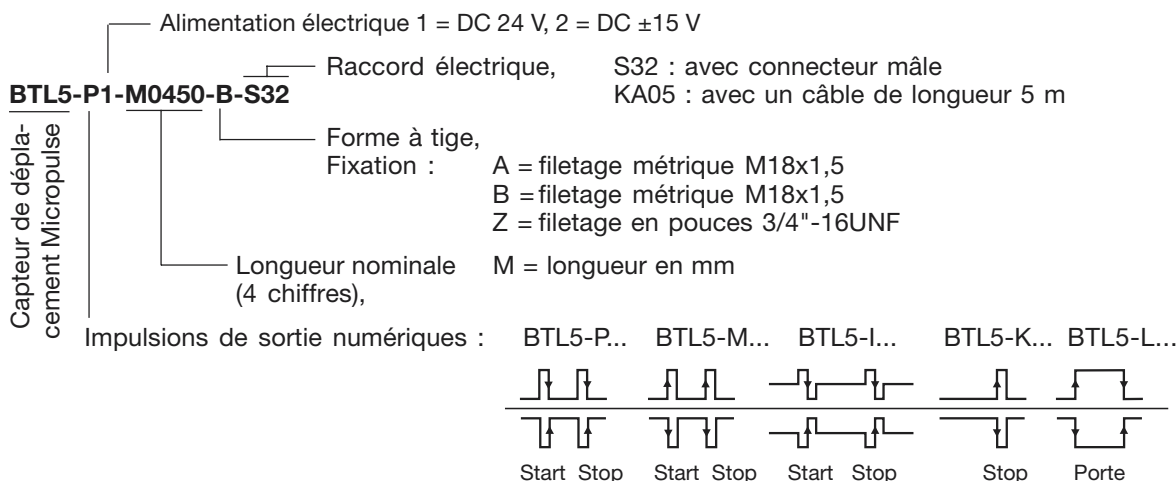
### 5.4 Contrôle de la capacité de fonctionnement

La capacité de fonctionnement du système de mesure de déplacement et celle de tous les composants y afférents doit être vérifiée régulièrement et consignée.

### 5.5 Défaillance

Lorsque des indices de dysfonctionnement du système de mesure de déplacement sont décelés, celui-ci doit être mis hors service et à l'abri de toute utilisation non autorisée.

## 6 Modèles (inscriptions sur le panneau signalétique)



# BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_-\_-\_-A/B/Z-S32/KA\_-\_- Capteur de déplacement Micropulse – Forme à tige

## 7 Caractéristiques techniques générales

Valeurs caractéristiques à 24 V DC et 25 °C. Utilisable immédiatement, précision totale après la phase d'échauffement. Dans le cas de capteurs de position BTL-P-1013-4R et BTL-P1013-4S ou BTL-P-1012-4R :

Résolution	≤ 2 µm
Hystérésis	≤ 4 µm
Reproductibilité (résolution + hystérésis)	≤ 6 µm
Résolution du système dépend de l'unité de traitement ou de l'automate externe.	

Fréquences de mesure recommandées :

Longueurs nominales	f <sub>Standard</sub>
≤ 1000 mm	0,5 à 2 kHz
≤ 2000 mm	0,5 à 1 kHz
> 2000 mm	0,5 kHz

Ecarts de linéarité :

Longueurs nominales	≤ 500 mm	> 500 mm
	±100 µm	±0,02 % FS

Dérive thermique

≤ (6 µm + 5 ppm \* LN)/K

LN = Longueur nominale

Charge de choc 100 g/6 ms

selon la norme CEI 60068-2-27 <sup>1</sup>

Choc continu 100 g/2 ms

selon la norme CEI 60068-2-29 <sup>1</sup>

Résistance aux vibrations 12 g,

10 à 2000 Hz selon CEI 60068-2-6<sup>1</sup>

(Tenir compte des fréquences propres de résonance / les éviter.)

Résistance à la pression jusqu'à

600 bar en cas de montage en cylindre hydraulique

<sup>1</sup> spécification de constructeur

d'après la norme d'usine Balluff

### 7.1 Dimensions, poids, conditions ambiantes

Longueurs nominales ≤ 4000 mm

Dimensions voir fig. 3-2

Poids env. 2 kg/m

Boîtier aluminium anodisé

Tube de protection

acier inoxydable 1.4571

Diamètre 10,2 mm

Épaisseur de paroi 2 mm

Module d'élasticité ca. 200 kN/mm<sup>2</sup>

Fixation du boîtier à l'aide des filetages M18x1,5 ou 3/4"-16 UNF

Température de service

-40 °C à +85 °C

Humidité < 90 %, sans condensation

Indice de protection selon

CEI 60529 IP 67 à l'état raccordé

### 7.2 Alimentation électrique (externe)

Tension stabilisée

BTL5-\_1... DC 20 à 28 V

Ondulation résiduelle ≤ 0,5 V<sub>c.-à-c.</sub>

BTL5-\_2... DC ±14,7 à ±15,3 V

Consommation de courant

≤ 90 mA (à 1 kHz)

Courant de crête au

démarrage ≤ 3 A/0,5 ms

Détrompage incorporé

Limiteur de tension

Diodes de protection Transzorb

Rigidité diélectrique

GND contre le boîtier 500 V

### 7.3 Signaux de commande

Impulsion INIT

Niveau +5 V driver RS 485/422

Durée 1 µs (max. 3 µs)

### 7.4 Raccordement de l'unité de traitement

Câble blindé

Longueur max. 500 m

Diamètre 6 à 8 mm

### 7.5 Etendue de livraison

Capteur de déplacement

➔ fig. 3-2

### 7.6 Capteur de position

(à commander séparément)

Capteur de position

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

Dimensions ➔ fig. 3-4

Poids env. 10 g

Boîtier aluminium, anodisé

Température de service

-40 °C à +85 °C

compris dans la livraison

pièce d'écartement 8 mm

matériau POM (polyacétal)

Capteur de position

**BTL5-P-4500-1**

(électro-aimant)

Poids env. 90 g

Boîtier plastique

Température de service

-40 °C à +60 °C

### 7.7 Écrou de fixation

(à commander séparément)

Écrou de fixation M18\*1,5

BTL-A-FK01-E-M18X1,5

Écrou de fixation 3/4"-16UNF

BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

### 7.8 Accessoires (en option)

Connecteur

➔ fig. 4-1

### 7.9 Appareils compatibles

... pour les modèles BTL5-P1

Unités de traitement analogiques :

BTM-A/E1 Unité d'exploitation à

plusieurs canaux avec 1 à 4 sorties

analogiques DC

Unités de traitement numériques :

BTM-H11-240/340 avec 23 bits en

parallèle et BCD Gray/binaire ou

SSD, Gray

Consoles d'affichage :

BDD-AM10-1-P Console d'affi-

chage et de commande muni de 2

sorties relais

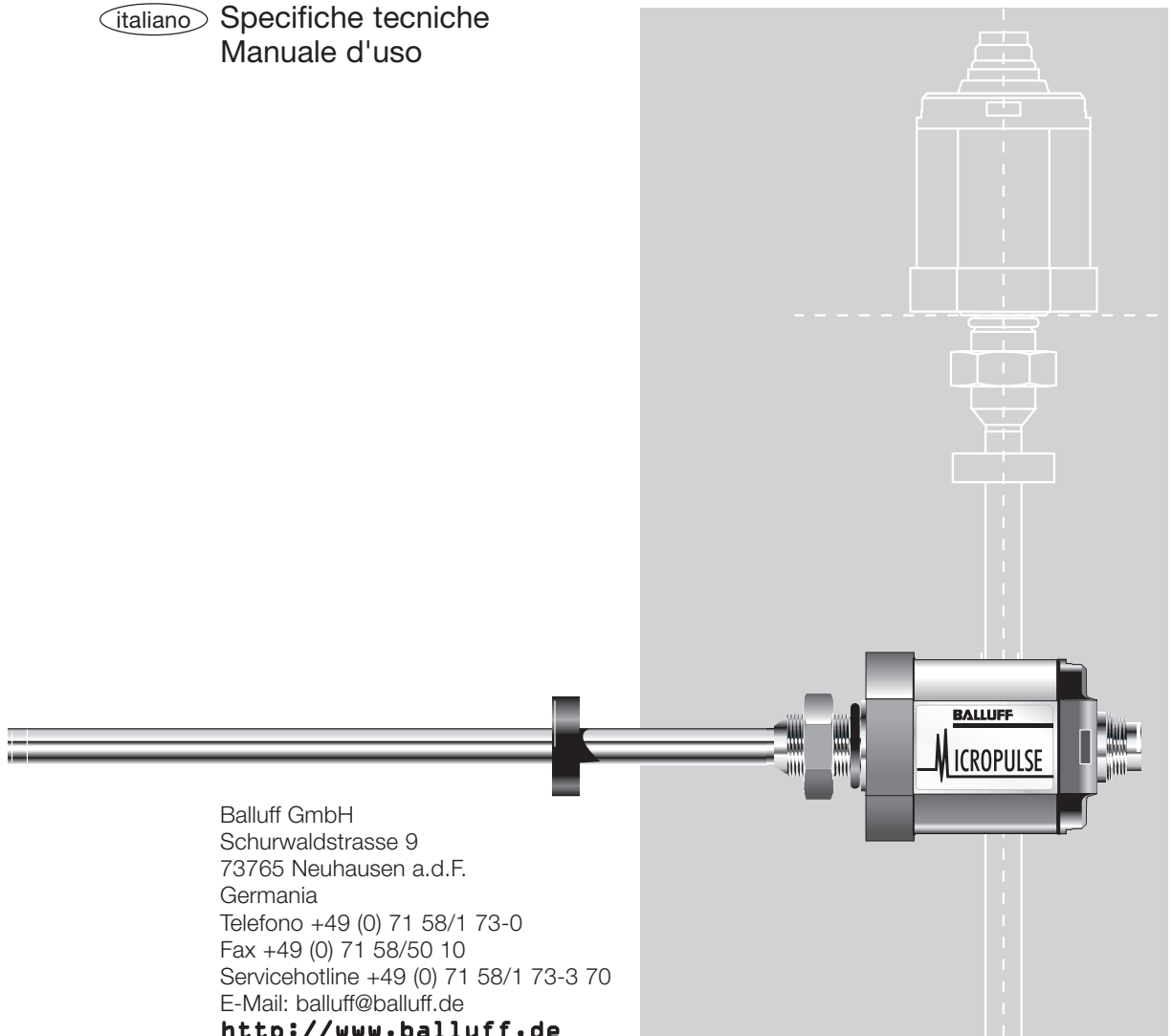
BDD-CC08-1-P Console d'affichage

avec 8 sorties de commutation

BTL5-P/I/K/L/M\_-M/U\_ \_ \_-B/Z-S 32/KA\_ \_

italiano

Specifiche tecniche  
Manuale d'uso



Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Germania  
Telefono +49 (0) 71 58/1 73-0  
Fax +49 (0) 71 58/50 10  
Servicehotline +49 (0) 71 58/1 73-3 70  
E-Mail: balluff@balluff.de  
<http://www.balluff.de>

**Indice**

<b>1</b>	<b>Indicazioni per la sicurezza .....</b>	<b>2</b>
1.1	Usò proprio .....	2
1.2	Personale qualificato .....	2
1.3	Impiego e prova .....	2
1.4	Validità .....	2
<b>2</b>	<b>Funzioni e caratteristiche ...</b>	<b>3</b>
2.1	Caratteristiche .....	3
2.2	Funzionamento .....	3
2.3	Lunghezze nominali e datori di posizione disponibili .....	3
<b>3</b>	<b>Montaggio .....</b>	<b>3</b>
3.1	Varianti di montaggio .....	3
3.2	Trasduttore di posizione, montaggio .....	4
3.3	Datore di posizione, montaggio .....	5
<b>4</b>	<b>Conessioni .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Messa in funzione .....</b>	<b>7</b>
5.1	Controllo connessioni .....	7
5.2	Attivazione del sistema .....	7
5.3	Controllo valori di misurazione.....	7
5.4	Controllo funzionamento .....	7
5.5	Difetti di funzionamento .....	7
<b>6</b>	<b>Versioni (dati sulla targhetta di fabbrica) .....</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>Dati tecnici .....</b>	<b>8</b>
7.1	Dimensioni, pesi, ambiente .....	8
7.2	Alimentazione elettrica (esterna) .....	8
7.3	Segnali pilota .....	8
7.4	Connessione all'unità elettronica .....	8
7.5	Elementi compresi nella fornitura .....	8
7.6	Datori di posizione.....	8
7.7	Dado di fissaggio .....	8
7.8	Accessori (optional) .....	8
7.9	Dispositivi collegabili .....	8

*In relazione a questo prodotto sono stati assegnati i seguenti brevetti:*

**US Patent 5 923 164**  
*Apparatus and Method for Automatically Tuning the Gain of an Amplifier*

**1 Indicazioni per la sicurezza**

Leggere attentamente queste istruzioni prima di installare e mettere in funzione il trasduttore di posizione.

**1.1 Uso proprio**

Il trasduttore di posizione Micropulse BTL5, per il suo impiego, viene installato su un macchinario o su un impianto. Esso costituisce unitamente ad un'unità di comando (PLC) ed ad un'unità elettronica un sistema di controllo della posizione e può essere impiegato solamente per tale compito.

Interventi non autorizzati ed un uso improprio determinano la decadenza di ogni garanzia e responsabilità.

**1.2 Personale qualificato**

Le presenti istruzioni sono rivolte al personale specializzato addetto al montaggio, all'installazione ed alla messa a punto dell'apparecchio.

**1.3 Impiego e prova**

Per l'impiego del sistema di controllo della posizione debbono essere osservate le norme di sicurezza di legge.

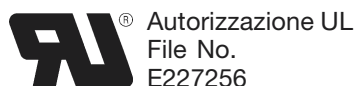
In particolare debbono essere adottate misure di sicurezza affinché, in caso di avaria del sistema di controllo della posizione, non possano insorgere rischi per persone e cose. Rientrano fra tali misure l'installazione di fine corsa di sicurezza supplementari, interruttori per l'arresto d'emergenza, nonché l'osservanza di condizioni ambientali ammissibili.

**1.4 Validità**

Le presenti istruzioni valgono per trasduttori di posizione Micropulse del tipo BTL5-P/I/K/L/M...A/B/Z....

Per una tavola sinottica delle diverse versioni si rimanda al ➔ Cap. 6 Versioni (Indicazioni sulla targhetta della fabbrica), pag. 7.

*N. B.: Per le versioni speciali contrassegnate con -SA\_ \_ \_ sulla targhetta tipo, possono valere dati tecnici diversi (ad es. per la compensazione, l'attacco o le dimensioni).*



**CE** Il marchio CE è la conferma che i nostri prodotti sono conformi ai requisiti della direttiva CE

89/336/CEE (direttiva EMC)

e della legge sulla compatibilità elettromagnetica.

*Nel nostro laboratorio EMC, accreditato dal DATech per prove di compatibilità elettromagnetica, è stato provato che i prodotti Balluff soddisfano i requisiti EMC della norma generica EMC*

EN 50081-2 (emissioni)

EN 61000-6-2 (immunità da disturbi)

*Collaudi emissioni:*  
 Irradiazione di disturbi radio  
 EN 55011 Gruppo 1, Classe A  
 Collaudi di immunità da disturbi:  
 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 rapidi, transitivi (Burst)  
 EN 61000-4-4 Grado di definizione 3  
 Tensioni a impulso (Surge)  
 EN 61000-4-5 Grado di definizione 2  
 Grandezze dei disturbi dalla linea, indotti da campi ad alta frequenza  
 EN 61000-4-6 Grado di definizione 3  
 Campi magnetici  
 EN 61000-4-8 Grado di definizione 4

**2 Funzioni e caratteristiche**

**2.1 Caratteristiche**

I trasduttori di posizione Micropulse sono caratterizzati dai seguente aspetti:

- Elevata risoluzione, riproducibilità e linearità
- Possibilità di connessione al bus (BTL5-I...)
- Insensibilità a urti, vibrazioni, polveri e campi di disturbo
- Segnali di uscita assoluti
- Resistenza all'usura e assenza di manutenzione
- Linee di connessione fra BLT e analizzatore lunghe fino a 500 m
- Resistente a pressioni fino a 600 bar
- Grado di protezione IP 67 secondo la norma IEC 60529

**2.2 Funzionamento**

All'interno del trasduttore di posizione Micropulse è situata la guida d'onda, protetta da un tubo in acciaio inox. Un datore di posizione collegato dall'utente alla parte di macchinario di cui si vuole determinare la posizione, viene spostato lungo la guida d'onda.

Il datore di posizione definisce la posizione da misurare sulla guida d'onda. Un impulso INIT, generato

esternamente, crea in unione col campo magnetico del datore di posizione un'onda torsionale nella guida d'onda che si forma tramite magnetostrizione e si propaga alla velocità degli ultrasuoni.

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'inizio della linea di misura produce, in una bobina di rilevamento, un segnale elettrico. Dall'intervallo di propagazione dell'onda viene determinata la posizione, trasmessa come un'informazione digitale che, a seconda della versione, può avere forma differente. È garantita una precisione e riproducibilità elevata all'interno del campo di misura.

Alla fine della barra si trova la zona di smorzamento, non utilizzabile ai fini metrologici, su cui il datore di posizione può essere spostato.

La connessione elettrica fra trasduttore di posizione, unità elettronica / controllo e alimentazione elettrica è realizzata con un cavo, che, a seconda della versione, è connesso fisso al trasduttore di posizione o tramite un connettore.

Quote per il montaggio del trasduttore di posizione Micropulse:

➡ Figura 3-2

Quote per il montaggio del datore di posizione: ➡ Figura 3-4

**2.3 Lunghezze nominali e datori di posizione disponibili**

Per un adattamento ottimale del trasduttore di posizione all'impiego previsto sono disponibili lunghezze nominali da 50 a 4000 mm e datori di posizione in diverse versioni.

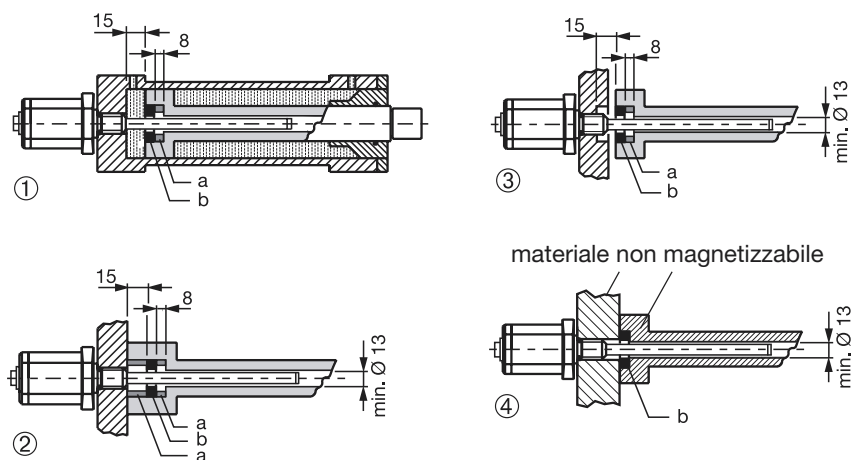
Il datore di posizione deve essere ordinato separatamente.

**3 Montaggio**

**3.1 Varianti di montaggio**

Per l'alloggiamento del trasduttore e del datore di posizione si consiglia l'uso di materiale non magnetizzabile. ➡ Figura 3-1.

*Qualora venga impiegato materiale magnetizzabile è necessario proteggere opportunamente il trasduttore dai disturbi magnetici. ➡ Figura 3-1. Assicurarsi che vi sia una distanza adeguata fra i forti campi magnetici esterni e il trasduttore e il cilindro di registrazione.*



- ① - ③ con materiale magnetizzabile
- ④ con materiale non magnetizzabile

- a = anello distanziatore in materiale non magnetizzabile
- b = datore di posizione

Figura 3-1: Varianti di montaggio

**3 Montaggio (continuazione)**

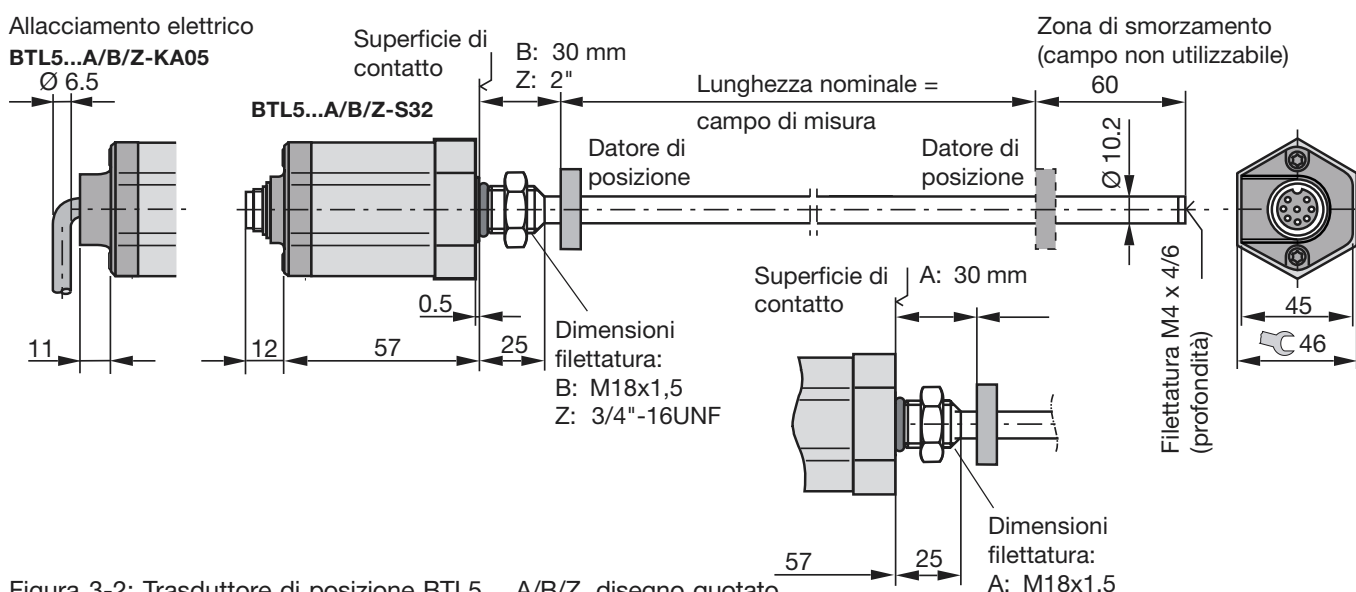


Figura 3-2: Trasduttore di posizione BTL5... A/B/Z, disegno quotato

**Prescrizioni cui attenersi scrupolosamente durante il montaggio:**

La superficie di contatto del tubo deve risultare perfettamente adiacente alla superficie di supporto. L'o-ring deve garantire una perfetta guarnizione del foro, la svasatura per l'o-ring deve pertanto essere eseguita come raffigurato nella figura 3-3.

Per evitare danneggiamenti, utilizzare il dado corretto per la filettatura di fissaggio. Nell'avvitamento del

trasduttore non superare la coppia di serraggio di 100 Nm.

In caso di montaggio orizzontale di trasduttori con campi di misura superiori a 500 mm si raccomanda di fornire un supporto in posizione finale al tubo di protezione o di fissarlo a vite.

Nelle installazioni in cilindri idraulici il datore di posizione non può scorrere lungo il tubo di protezione. Proteggere dall'usura la parte terminale del tubo

di protezione. Il diametro del foro nello stantuffo di attacco deve essere di almeno 13 mm.

Qualora venga impiegato materiale magnetizzabile è necessario proteggere opportunamente il trasduttore dai disturbi magnetici.

► Figura 3-1.

Assicurarsi che vi sia una distanza adeguata fra i forti campi magnetici esterni e il trasduttore e il cilindro di registrazione.

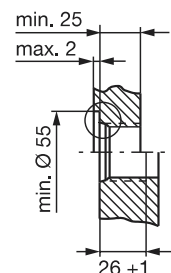
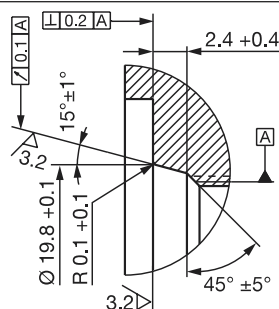
**3.2 Trasduttore di posizione, montaggio**

La distanza minima ammessa fra datore di posizione e superficie di contatto del tubo è specificata alla figura 3-2.

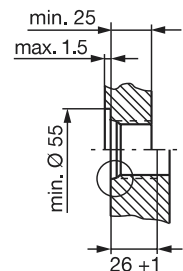
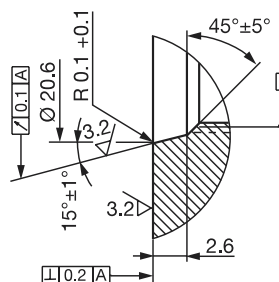
Per il fissaggio, il trasduttore BTL dispone di una filettatura M18x1,5 oppure 3/4\"-16UNF.

L'impermeabilizzazione viene effettuata sulla superficie di contatto della flangia con la guarnizione fornita di tipo o-ring.

Camera di avvitamento M18 x 1.5 conforme a ISO 6149 o-ring 15.4 x 2.1



Camera di avvitamento 3/4\"-16UNF conforme a SAE J475 o-ring 15.3 x 2.4



Svasatura per o-ring

Camera di avvitamento

Figura 3-3: Camera di avvitamento per il montaggio del trasduttore BTL con o-ring

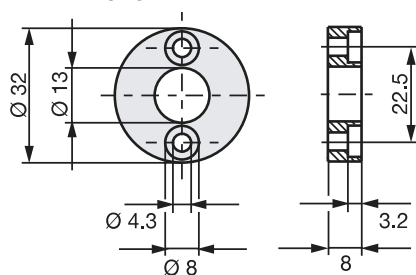
**3 Montaggio (continuazione)**

**3.3 Datore di posizione, montaggio**

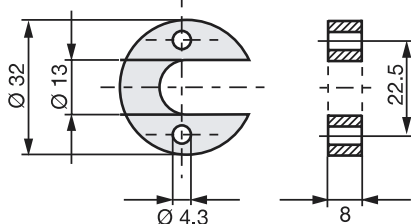
Per ogni trasduttore è necessario l'impiego di un datore di posizione, che dovrà essere ordinato separatamente. ➔ Figura 3-4.

Per l'installazione del trasduttore e del datore di posizione si consiglia l'impiego di materiale non magnetizzabile. ➔ Figura 3-1.

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



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



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

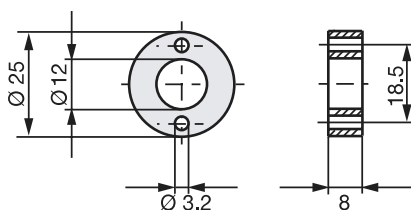


Figura 3-4: Datore di posizione (optional)

**4 Connessioni**

**Disposizioni da rispettare assolutamente per la connessione elettrica:**



*L'impianto e l'armadietto comandi devono avere lo stesso potenziale di messa a terra.*

*Per garantire la compatibilità elettromagnetica (EMC), che la ditta Balluff conferma con il marchio CE, devono essere assolutamente osservate le indicazioni che seguono.*

*I trasduttori di posizione BTL e l'unità elettronica/controllo devono essere collegati con un cavo schermato.*

*Schermatura: maglia di singoli fili di rame, ricoprimento 80%.*

*Nella versione ad innesto è necessario collegare lo schermo nel connettore a spina BKS (➔ figura 4-1) con l'alloggiamento connettore; vedi le istruzioni comprese nel materiale di fornitura del connettore a spina.*

*Nella versione a cavo, lo schermo del cavo è collegato all'alloggiamento tramite il pressacavo.*

*Sul lato dell'unità elettronica/controllo, la schermatura del cavo deve essere messa a terra, cioè collegata al conduttore di protezione.*

*Lo schema delle connessioni si può desumere dalla ➔ tabella 4-1. La connessione sul lato del controllo dipende dalla soluzione scelta.*

Nell'installare il cavo fra trasduttore di posizione, controllo e alimentazione elettrica, evitare la vicinanza di elettrodotti, in quanto possono determinare interferenze. Particolarmente critiche sono le interferenze induttive dovute ad armoniche di rete (per es. comandi a ritardo di fase), alle quali la schermatura del cavo offre una protezione ridotta.

Lunghezza del cavo: max. 500 m;  
 Ø da 6 a 8 mm.

L'elevata resistenza ai disturbi elettromagnetici del collegamento fra trasduttore e unità elettronica viene garantita dall'amplificatore differenziale dell'interfaccia impiegata RS 485/422. Il segnale antivalente viene trasmesso al controllo o all'unità elettronica che lo mette a disposizione come informazione analogica o digitale per l'ulteriore elaborazione.

Tipo diretto **BKS-S 32M-00** N. 99-5672-19-08  
 Tipo angolare **BKS-S 33M-00** N. 99-5672-78-08  
 Ditta Binder

Passaggio cavo (serracavo PG 9)

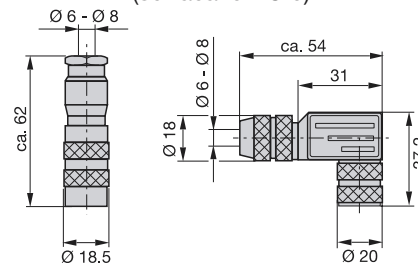


Fig. 4-1: Connettore a spina (optional)

# BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_-\_-\_-A/B/Z-S32/KA\_-\_- Trasduttori di posizione Micropulse – Versione a barra

## 4 Connessioni (continua)

### Segnali di controllo e dei dati

Pin	Cavo	BTL5-P...	BTL5-M...	BTL5-I...	BTL5-K...	BTL5-L...
1	YE giallo	INIT	INIT	INIT	INIT	INIT
2	GY grigio	START/STOP (2° fianco)	START/STOP (1° fianco)	START/STOP (tri-state, 2° fianco)	STOP (1° fianco)	PORTA
3	PK rosa	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$	$\overline{\text{INIT}}$
4	non utilizzato					
5	GN verde	START/STOP (2° fianco)	START/STOP (1° fianco)	START/STOP (tri-state, 2° fianco)	STOP (1° fianco)	PORTA

### Tensione di alimentazione (esterna)

Pin	Cavo	BTL5-P/I/K/L/M1	BTL5-P/I/K/L/M2
6	BU blu	GND	GND
7	BN marrone	+24 V	+15 V
8	WH bianco	deve rimanere libero	-15 V

Tabella 4-1: Disposizione dei collegamenti

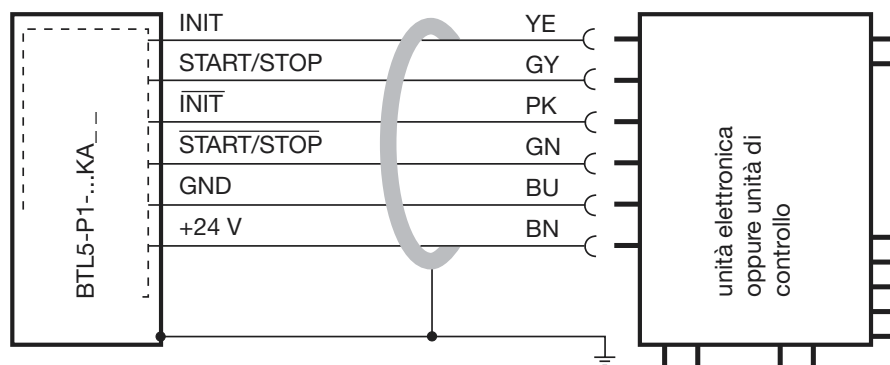


Fig. 4-2: BTL5-P1...KA\_-\_- con unità elettronica/controllo, esempio di connessioni

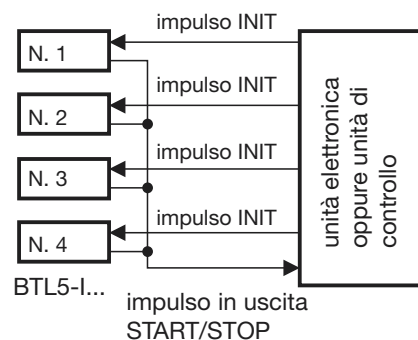


Fig. 4-4: Schema delle connessioni, modalità bus

Connessione BKS, illustrazione dei contatti a saldare del connettore per BKS-S 32M-00 o BKS-S 33M-00



Fig. 4-3: Assegnazione pin BKS, connettore BTL



**5 Messa in funzione**

**5.1 Controllo connessioni**

Sebbene i collegamenti siano protetti contro l'inversione di polarità, le componenti possono venir danneggiate da errata connessione e da sovratensione. Prima di attivare il sistema, controllare pertanto attentamente le connessioni.

**5.2 Attivazione del sistema**

Prestare attenzione al fatto che all'attivazione il sistema può effettuare movimenti incontrollati, in particolare alla prima accensione e quando il dispositivo di controllo della posizione è parte di un sistema di regolazione, i cui parametri

non siano ancora stati stabiliti. Assicurarsi pertanto che non possano da ciò insorgere pericoli.

**5.3 Controllo valori di misurazione**

Dopo la sostituzione o dopo la riparazione di un trasduttore di posizione, si consiglia di verificare, in esercizio manuale, i valori alla posizione iniziale e alla posizione finale del datore di posizione. Qualora si ottengano valori\* diversi da quelli esistenti prima della sostituzione o della riparazione, è necessario effettuare una correzione.

\* salvo modifiche o divergenze dovute alla fabbricazione.

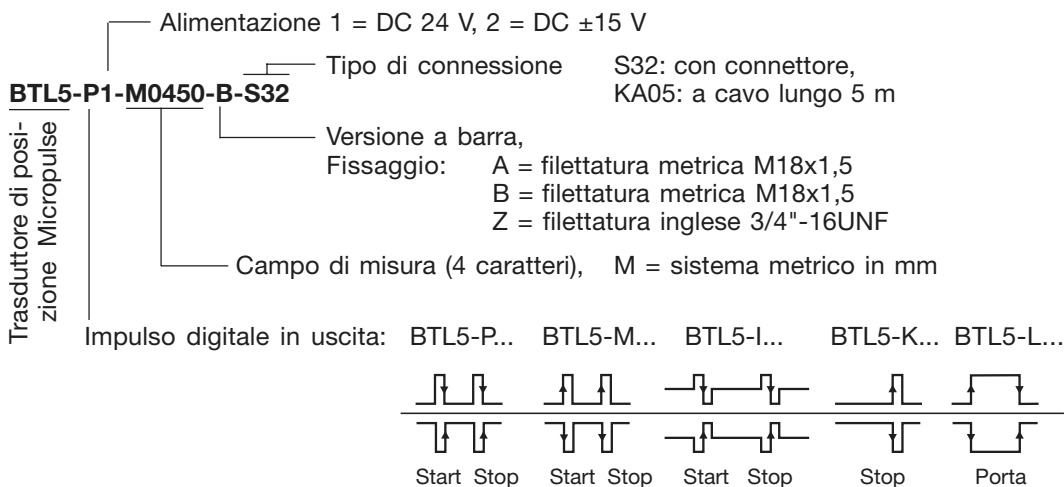
**5.4 Controllo funzionamento**

Il funzionamento del trasduttore di posizione e di tutte le componenti ad esso connesse deve essere periodicamente verificato e protocollato.

**5.5 Difetti di funzionamento**

Qualora si individuino segnali che facciano presumere un funzionamento non regolare del sistema di controllo della posizione, questo deve essere messo fuori servizio e bloccato contro un uso non autorizzato.

**6 Versioni (dati sulla targhetta di fabbrica)**



## 7 Dati tecnici

I valori tipici per DC 24 V e 25 °C. Immediatamente pronto per il funzionamento, completa precisione dopo fase di riscaldamento. In connessione con datore di posizione BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S o BTL-P-1012-4R:

Risoluzione  $\leq 2 \mu\text{m}$   
 Isteresi  $\leq 4 \mu\text{m}$   
 Ripetibilità  $\leq 6 \mu\text{m}$   
 (risoluzione + isteresi)  
 Risoluzione di sistema viene determinata attraverso l'unità elettronica e il comando esterno.

Campionamento:  
 Campo di misura  $f_{\text{Standard}}$

$\leq 1000 \text{ mm}$	da 0,5 a 2 kHz
$\leq 2000 \text{ mm}$	da 0,5 a 1 kHz
$> 2000 \text{ mm}$	0,5 kHz

Deviazione linearità:  
 Campo di misura

$\leq 500 \text{ mm}$	$> 500 \text{ mm}$
$\pm 100 \mu\text{m}$	$\pm 0,02 \% \text{ FS}$

Coefficiente di temperatura  
 $\leq (6 \mu\text{m} + 5 \text{ ppm} \cdot \text{LN})/\text{K}$   
 LN = Lunghezza nominale  
 Shock 100 g/6 ms  
 secondo IEC 60068-2-27<sup>1</sup>  
 Shock continuo 100 g/2 ms  
 secondo IEC 60068-2-29<sup>1</sup>  
 Vibrazioni 12 g, 10 ... 2000 Hz  
 secondo IEC 60068-2-6<sup>1</sup>  
 (rispettare /evitare le risonanze interne)  
 Resistente alla pressione fino a  
 600 bar in caso d'installazione in  
 cilindro idraulico

<sup>1</sup> secondo norma di fabbricazione  
 Balluff

### 7.1 Dimensioni, pesi, ambiente

Campo di misura  $\leq 4000 \text{ mm}$   
 Dimensioni  $\rightarrow$  figura 3-2  
 Peso circa 2 kg/m  
 Scatola alluminio anodizzato  
 Tubo di protezione  
 acciaio inox 1.4571  
 Diametro 10,2 mm  
 Spessore parete 2 mm  
 Modulo E circa 200 kN/mm<sup>2</sup>  
 Fissaggio scatola mediante filettatura  
 M18x1,5 oppure 3/4"-16UNF  
 Temperatura d'esercizio  
 da -40 °C sino a +85 °C  
 Umidità < 90 %, non condensante  
 Grado di protezione  
 secondo IEC 60529 IP 67  
 (connettore avvitato)

### 7.2 Alimentazione elettrica (esterna)

Tensione stabilizzata  
 BTL5-\_1... DC 20 sino a 28 V  
 Ondulazione residua  $\leq 0,5 V_{\text{pp}}$   
 BTL5-\_2... DC  $\pm 14,7$  sino a  $\pm 15,3 \text{ V}$   
 Assorbimento di corrente  
 $\leq 90 \text{ mA}$  (a 1 kHz)  
 Corrente massima di avviamento  
 $\leq 3 \text{ A}/0,5 \text{ ms}$   
 Protezione contro inversione delle  
 polarità installata  
 Protezione contro la sovratensione  
 Diodi Zener di protezione  
 Rigidità dielettrica messa a terra  
 verso la scatola 500 V

### 7.3 Segnali pilota

Impulsi INIT  
 Livello +5 V eccitatore RS 485/422  
 Durata 1  $\mu\text{s}$  (max. 3  $\mu\text{s}$ )

### 7.4 Connessione all'unità elettronica

Cavo schermato, lunghezza max.  
 500 m,  $\varnothing$  6 ... 8 mm

### 7.5 Elementi compresi nella fornitura

Trasduttore di posizione  
 $\rightarrow$  fig. 3-2

### 7.6 Datori di posizione (da ordinare separatamente)

**Datori di posizione**  
**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S,**  
**BTL-P-1012-4R**  
 Dimensioni  $\rightarrow$  fig. 3-4  
 Peso ca. 10 g  
 Scatola alluminio anodizzato  
 Temperatura d'esercizio  
 da -40 °C sino a +85 °C  
 Nella fornitura sono compresi:  
 Distanziatore 8 mm  
 Materiale POM (Poliossimetilene)

**Datori di posizione BTL5-P-4500-**  
**1**  
 (elettrocalamita)  
 Peso ca. 90 g  
 Scatola materiale plastico  
 Temperatura d'esercizio  
 da -40 °C sino a +60 °C

### 7.7 Dado di fissaggio (da ordinare separatamente)

Dado di fissaggio M18\*1,5  
 BTL-A-FK01-E-M18X1,5  
 Dado di fissaggio 3/4"-16UNF  
 BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

### 7.8 Accessori (optional)

Connettori  $\rightarrow$  fig. 4-1

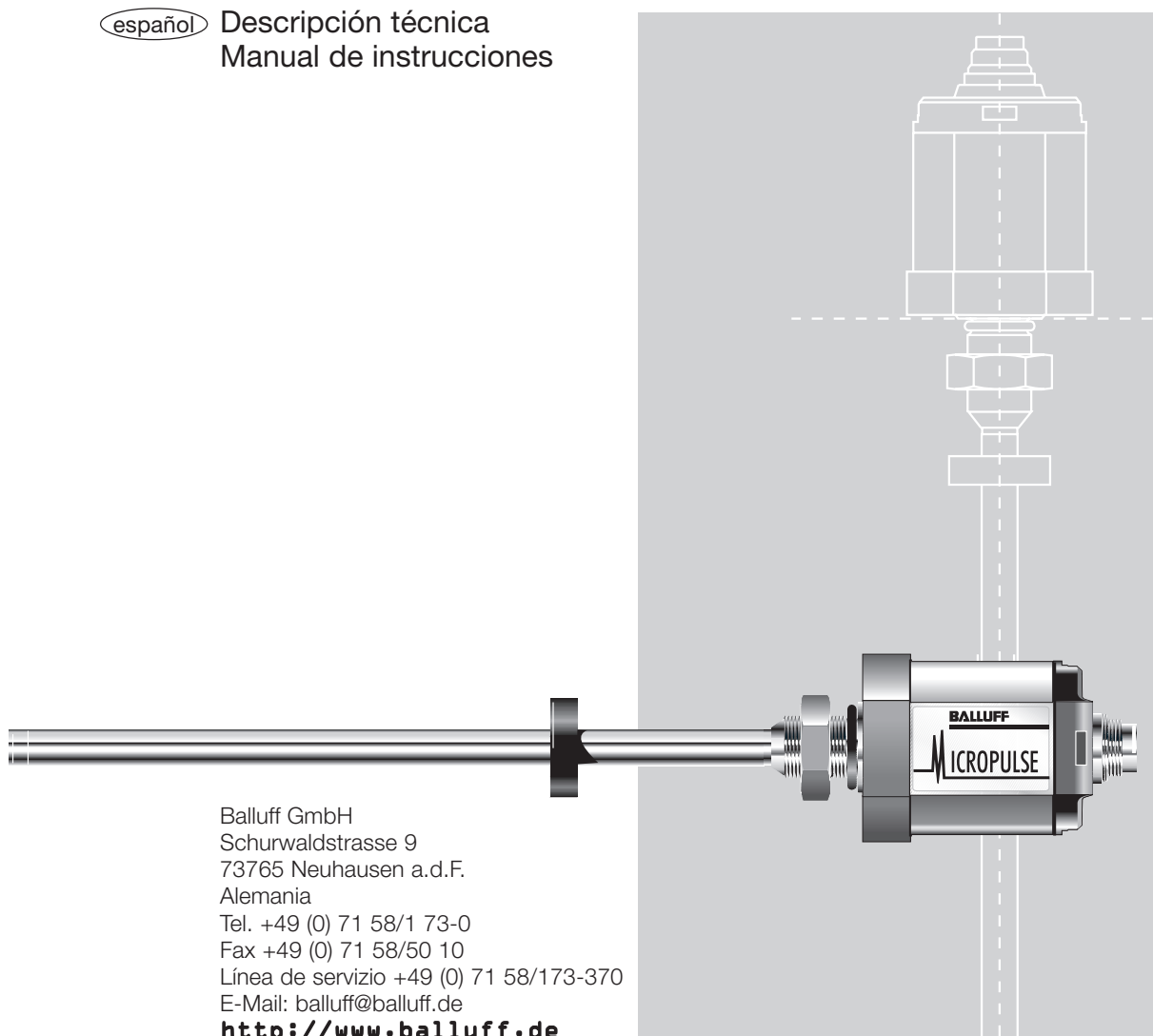
### 7.9 Dispositivi collegabili

... per la versione **BTL5-P1**  
*Unità elettronica, analogica:*  
 Centralina elettronica multicanale  
 BTM-A/E1 con 1 fino a 4 uscite  
 analogiche CC  
*Unità elettronica, digitale:*  
 BTM-H11-240/340 con 23 bit pa-  
 ralleli e BCD, gray/binari o SSD,  
 gray

*Dispositivi di visualizzazione:*  
 BDD-AM10-1-P dispositivo di  
 visualizzazione e di controllo  
 con 2 uscite a relè  
 Unità di visualizzazione  
 BDD-CC08-1-P con 8 uscite di  
 commutazione

BTL5-P/I/K/L/M\_-M/U\_ \_ \_-B/Z-S 32/KA\_ \_

**español** Descripción técnica  
Manual de instrucciones



Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Alemania  
Tel. +49 (0) 71 58/1 73-0  
Fax +49 (0) 71 58/50 10  
Línea de servicio +49 (0) 71 58/173-370  
E-Mail: balluff@balluff.de  
<http://www.balluff.de>

**Indice**

**1 Indicaciones de seguridad ..... 2**

1.1 Uso debido ..... 2

1.2 Personal cualificado ..... 2

1.3 Empleo y comprobación ..... 2

1.4 Validez ..... 2

**2 Funcionamiento y características ..... 3**

2.1 Características ..... 3

2.2 Principio de funcionamiento ..... 3

2.3 Longitudes nominales y sensores de posición disponibles ..... 3

**3 Montaje ..... 3**

3.1 Variantes de montaje ..... 3

3.2 Montaje de los transductores de desplazamiento lineal ..... 4

3.3 Sensores de posición, montaje ..... 5

**4 Conexiones ..... 5**

**5 Puesta en servicio ..... 7**

5.1 Comprobar las conexiones ..... 7

5.2 Conexión del sistema ..... 7

5.3 Comprobar valores medidos ..... 7

5.4 Comprobar la funcionalidad ..... 7

5.5 Anomalía funcional ..... 7

**6 Ejecuciones (datos en la etiqueta de características) . 7**

**7 Características técnicas ..... 8**

7.1 Dimensiones, peso, entorno ..... 8

7.2 Alimentación eléctrica (externa) ..... 8

7.3 Señales de control ..... 8

7.4 Conexión con el módulo de proceso ..... 8

7.5 Alcance del suministro ..... 8

7.6 Sensor de posición ..... 8

7.7 Tuerca de fijación ..... 8

7.8 Accesorios (opcional) ..... 8

7.8 Aparatos conectables ..... 8

En relación con este producto se han concedido las siguientes patentes:

**US Patent 5 923 164**

*Apparatus and Method for Automatically Tuning the Gain of an Amplifier*

**1 Indicaciones de seguridad**

Lea estas instrucciones antes de instalar y poner en servicio el transductor de desplazamiento Micropulse.

**1.1 Uso debido**

El transductor de desplazamiento BTL5, para su utilización, se monta en una máquina o sistema. Este transductor, conjuntamente con un autómatas (PLC) o con un módulo de proceso constituye un sistema de medición de desplazamiento lineal y su uso está permitido sólo para este cometido.

Las intervenciones no autorizadas y el uso no permitido provocarán la pérdida de los derechos de garantía y de exigencia de responsabilidades.

**1.2 Personal cualificado**

Estas instrucciones van dirigidas a personal especializado que se encarga de realizar el montaje, la instalación y la puesta a punto.

**1.3 Empleo y comprobación**

Para la utilización del sistema de medición de desplazamiento lineal deben respetarse los reglamentos de seguridad pertinentes, como:

En concreto, deben adoptarse acciones que en el caso de defecto del sistema de medición de desplazamiento lineal no puedan surgir peligros para personas y bienes. Entre éstas se incluye la incorporación de finales de carrera de seguridad adicionales, interruptores de parada de emergencia y el respeto de las condiciones ambientales admisibles.

**1.4 Validez**

Estas instrucciones son aplicables a los transductores de desplazamiento Micropulse referencia BTL5-P/I/K/L/M...A/B/Z....

En el ➔ Capítulo 6 Ejecuciones (datos en la placa de características), página 7, encontrará una tabla sinóptica de las distintas versiones.

*Nota: En ejecuciones especiales, identificadas por -SA\_ \_ \_ en la placa de características, pueden aplicarse otras Características Técnicas (p. ej. en el caso de compensación, conexión o dimensiones).*



Con la marca CE confirmamos que nuestros productos son conformes a los requisitos de la directiva CE

89/336/CEE (directiva CEM)

y de la ley CEM. En nuestro laboratorio CEM, acreditado por la DATech para inspecciones y pruebas de compatibilidad electromagnética, se demostró que los productos de Balluff cumplen los requisitos CEM de la norma básica competente

EN 50081-2 (emisión de interferencias)

EN 61000-6-2 (inmunidad a las interferencias)

Pruebas de emisiones:

Radiación con interferencias radiofónicas

EN 55011 Grupo 1, clase A

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 transitorios 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

## 2 Funcionamiento y características

### 2.1 Características

Los transductores de desplazamiento Micropulse se distinguen por:

- Muy alta resolución, reproducibilidad y linealidad
- Interface apta para bus (BTL5-I...)
- Insensibles a las sacudidas, vibraciones, suciedad y campos perturbadores
- Señal de salida absoluta
- Sin desgaste ni mantenimiento
- Longitudes de cable entre BTL y unidad de evaluación hasta 500 m
- Resistente a presiones hasta 600 bar
- Grado de protección IP 67 según IEC 60529

### 2.2 Principio de funcionamiento

En el transductor de desplazamiento Micropulse se encuentra el guíaondas, protegido por un tubo de acero fino. A lo largo de este perfil se desplaza un sensor de posición conectado por el usuario con la pieza de la máquina cuya posición se desea determinar.

El sensor de posición define la posición a medir sobre el guíaondas. Un

impulso INIT generado externamente, conjuntamente con el campo magnético del transmisor de posición genera una onda de torsión dentro del guíaondas, la cual se origina por magnetostricción y se propaga a una velocidad ultrasónica.

La onda de torsión que se propaga hacia el extremo del guíaondas es absorbida en la zona de amortiguación. La onda que se desplaza hacia el inicio del tramo de medida genera una señal eléctrica en una bobina captadora. A partir del tiempo de propagación de la onda se determina la posición, estando disponible a la salida en diferente forma, según la versión, como información digital. Esto se realiza con elevada precisión y reproducibilidad dentro del intervalo de medida indicado como longitud nominal.

En el extremo final de la varilla se encuentra la zona de amortiguación, una zona que no puede aprovecharse para medida y que puede rebasarse.

La conexión eléctrica entre el transductor de desplazamiento, la unidad de evaluación/PLC y la alimentación eléctrica se realiza mediante un cable, el cual, según la versión, está conectado firmemente al transductor de desplazamiento o mediante un conector.

Dimensiones para el montaje del transductor de desplazamiento Micropulse: ➔ Figura 3-2

Dimensiones para el montaje de los sensores de posición: ➔ Figura 3-4

### 2.3 Longitudes nominales y sensores de posición disponibles

Para adaptar el transductor de desplazamiento lineal de manera óptima a la aplicación, están disponibles longitudes nominales de 50 hasta 4000 mm y sensores de posición en diferentes formas constructivas.

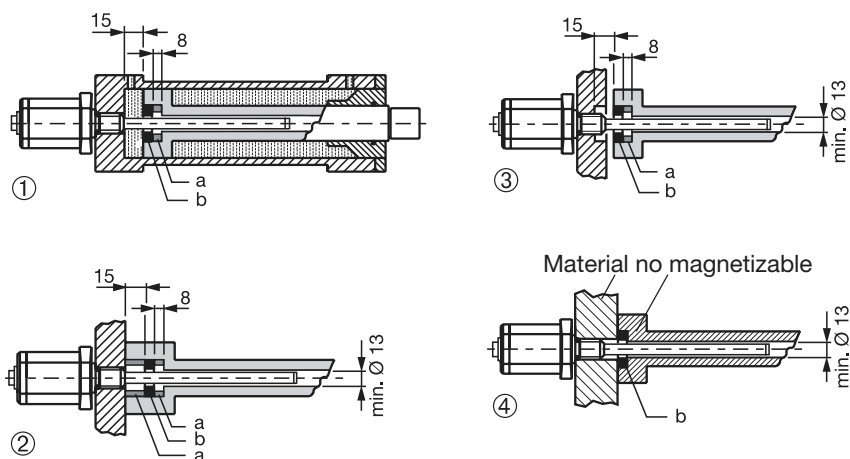
Los sensores de posición se deben pedir por separado.

## 3 Montaje

### 3.1 Variantes de montaje

Para la fijación del transductor de desplazamiento y del sensor de posición recomendamos material no magnetizable ➔ Figura 3-1.

*Si se utiliza material magnetizable, el sensor de desplazamiento debe protegerse contra las perturbaciones magnéticas mediante medidas adecuadas ➔ Figura 3-1. Asegúrese de que el transductor de desplazamiento y el cilindro de alojamiento quedan suficientemente alejados de los campos magnéticos externos de intensidad elevada.*



- ① - ③ con material magnetizable  
 ④ con material no magnetizable

- a = anillo separador de material no magnetizable  
 b = sensor de posición

Figura 3-1: Variantes de montaje

**3 Montaje (continuación)**

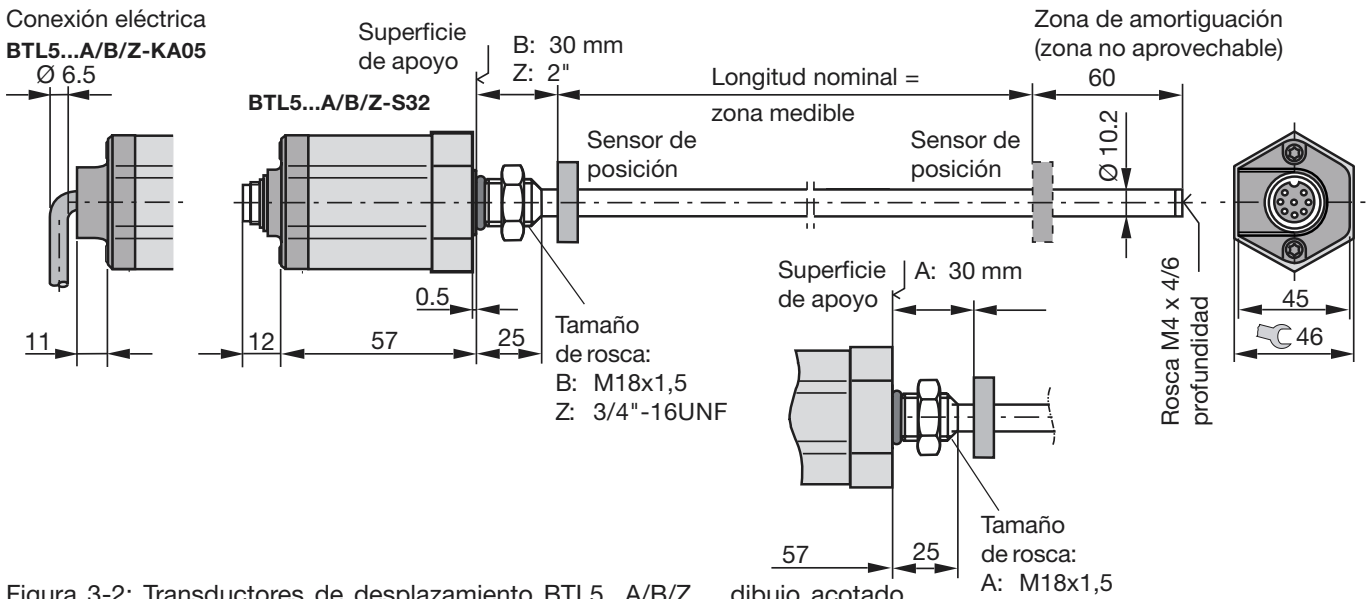


Figura 3-2: Transductores de desplazamiento BTL5...A/B/Z..., dibujo acotado

**En el montaje siempre tener en cuenta:**

La superficie de apoyo del tubo debe quedar completamente apoyada en la superficie de fijación. La junta tórica correspondiente debe obturar perfectamente el agujero, es decir, el avellanado para la junta tórica debe prepararse según la figura 3-3.

Para evitar daños, utilice la tuerca correspondiente para la rosca de fijación. Al atornillar firmemente el

transductor de desplazamiento, no rebasar el par de 100 Nm.

En el montaje horizontal de transductores de desplazamiento con longitudes nominales superiores a 500 mm se recomienda apoyar el tubo de apoyo en el extremo o atornillarlo.

En el montaje dentro de cilindros hidráulicos, el sensor de posición no debe rozar sobre el tubo protector. Proteja el extremo del tubo protector contra el desgaste. El diámetro

de agujero en el émbolo de fijación debe ser de al menos 13 mm.

Si se utiliza material magnetizable, el sensor de desplazamiento debe protegerse contra las perturbaciones magnéticas mediante medidas adecuadas ▶ Figura 3-1.

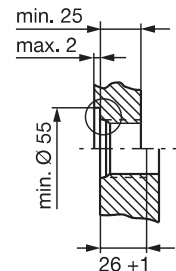
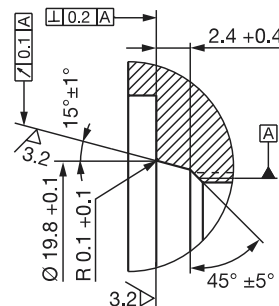
Asegúrese de que el transductor de desplazamiento y el cilindro de alojamiento quedan suficientemente alejados de los campos magnéticos externos de intensidad elevada.

**3.2 Montaje de los transductores de desplazamiento lineal**

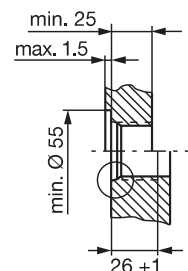
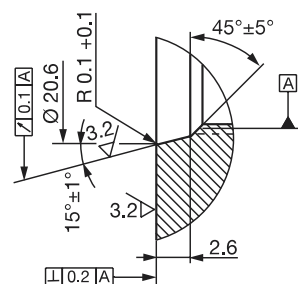
La separación mínima admisible entre el sensor de posición y la superficie de apoyo del tubo se indica en la figura 3-2.

El transductor de desplazamiento BTL está provisto de una rosca M18 x 1,5 o 3/4"-16 UNF para la fijación. La obturación se realiza en la superficie de apoyo de la brida con la junta tórica incluida en el suministro.

Agujero de atornillado M18 x 1.5 según ISO 6149  
 Junta tórica 15.4 x 2.1



Agujero de atornillado 3/4"-16UNF según SAE J475  
 Junta tórica 15.3 x 2.4



Avellanado para junta tórica

Agujero de atornillado

Figura 3-3: Agujero de atornillado para el montaje del BTL con junta tórica

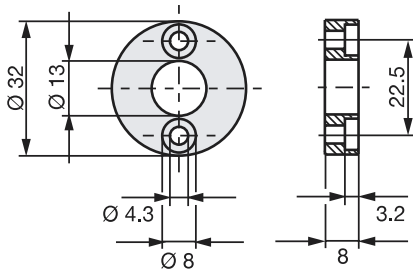
**3 Montaje (continuación)**

**3.3 Sensores de posición, montaje**

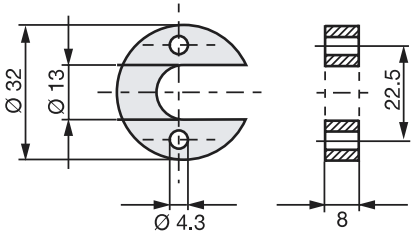
Por cada transductor de desplazamiento se requiere un sensor de posición que debe pedirse por separado. ➔ Figura 3-4.

Para el alojamiento del sensor de posición recomendamos material no magnetizable. ➔ Figura 3-1.

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



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



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

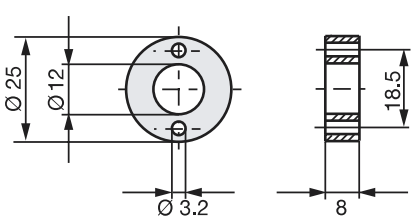


Figura 3-4: Sensor de posición (opcional)

**4 Conexiones**

En la conexión eléctrica, siempre tener en cuenta lo siguiente:



La máquina y el armario eléctrico deben estar a idéntico potencial de puesta a tierra.

Para garantizar la compatibilidad electromagnética (CEM) que la empresa Balluff confirma con la marca CE deben respetarse siempre las indicaciones siguientes.

El transductor de desplazamiento lineal BTL y el módulo de proceso/PLC deben conectarse con un cable apantallado. Apantallamiento: Malla de hilos sueltos de cobre, 80% de cobertura.

En el modelo enchufable la pantalla tiene que unirse a la carcasa del conector dentro del conector BKS (➔ figura 4-1); véanse las instrucciones en el embalaje del conector.

En el modelo de cable, el apantallamiento del cable debe unirse en la atornilladura PG con la carcasa.

En el lado del PLC, el cable de la pantalla debe ponerse a tierra, es decir, debe conectarse al conductor de protección.

Las funciones de las patillas pueden verse en la ➔ tabla 4-1. La conexión en el extremo de la unidad de control está basada en la solución elegida.

En el tendido del cable entre el transductor de desplazamiento, el control y la alimentación eléctrica debe evitarse la proximidad de conductores de fuerza debido al acoplamiento de perturbaciones. Son muy críticas las perturbaciones inductivas inyectadas por los armónicos de la red (p. ej., debido al efecto de controles de ángulo de fase), para las cuales la pantalla del cable ofrece una protección tan solo reducida.

Longitud máx. del cable 500 m; Ø 6 hasta 8 mm.

La elevada inmunidad al ruido en de la conexión entre el transductor de desplazamiento y la unidad de evaluación se logra mediante los drivers diferenciales del interface RS 485/RS 422 empleado. La señal diferencial se transmite a la unidad de evaluación, la cual la prepara en forma de información analógica o digital para su posterior procesamiento.

recto **BKS-S 32M-00** N° 99-5672-19-08  
 acodado **BKS-S 33M-00** N° 99-5672-78-08  
 Empresa Binder

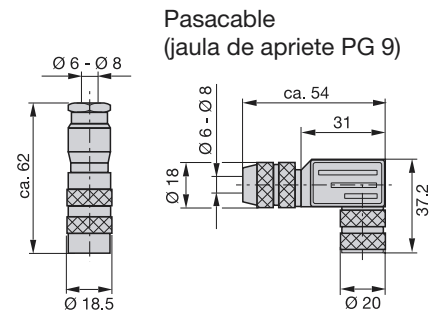


Figura 4-1: Conector (opcional)

**4 Conexiones (continuación)**

Señales de control y de datos						
Pin	Cable	BTL5-P...	BTL5-M...	BTL5-I...	BTL5-K...	BTL5-L...
1	YE Amarillo	INIT	INIT	INIT	INIT	INIT
2	GY Gris	START/STOP (2º flanco)	START/STOP (1er flanco)	START/STOP (tri-estado, 2º flanco)	STOP (1er flanco)	PUERTA
3	PK Rosa	INIT	INIT	INIT	INIT	INIT
4	No utilizada					
5	GN Verde	START/STOP (2º flanco)	START/STOP (1er flanco)	START/STOP (tri-estado, 2º flanco)	STOP (1er flanco)	PUERTA

Tensión de alimentación (externa)			
Pin	Cable	BTL5-P/I/K/L/M1	BTL5-P/I/K/L/M2
6	BU Azul	GND	GND
7	BN Marrón	+24 V	+15 V
8	WH Blanco	Tiene que quedar libre	-15 V

Patilla = Pin  
 Arranque = Start  
 Parada = Stop

Tabla 4-1: Funciones de las patillas

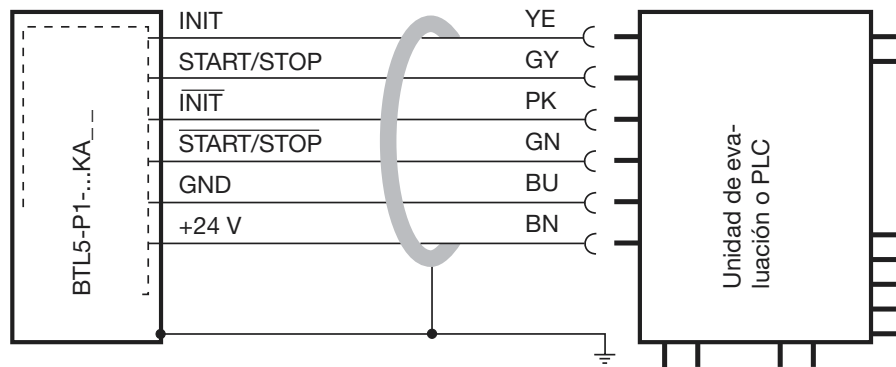


Figura 4-2: BTL5-P1...KA\_ con unidad de evaluación/PLC, ejemplo de conexión

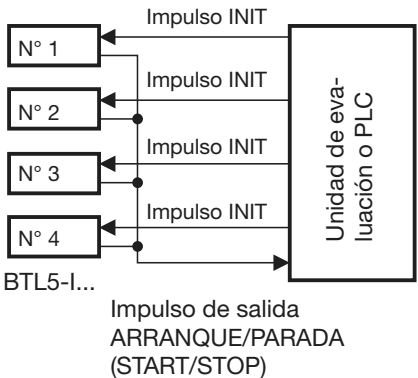


Figura 4-4: Esquema de conexión, funcionamiento en bus

Conector BKS, vista de los terminales para soldar del cuerpo de la hembra del BKS - S 32M-00 o BKS - S 33M-00



Figura 4-3: Distribución de patillas de BKS, conector BTL



**5 Puesta en servicio**

**5.1 Comprobar las conexiones**

Pese a que las conexiones están protegidas contra inversión de la polaridad, las piezas pueden resultar dañadas por conexiones incorrectas y sobretensiones. Antes de conectar la corriente, por este motivo, compruebe minuciosamente las conexiones.

**5.2 Conexión del sistema**

Tenga presente que el sistema, en la conexión, puede efectuar movimientos incontrolados, en concreto, en la primera conexión y cuando la instalación de medida de desplazamiento forma parte de un sistema regulador, cuyos parámetros todavía no están configurados. Por este

motivo, asegúrese de que este sistema no puede representar peligros.

**5.3 Comprobar valores medidos**

Después de la desconexión o bien después de la reparación de un transductor de desplazamiento lineal se recomienda verificar los valores en la posición inicial y final del sensor de posición en modo manual. Si se obtienen valores distintos \* de los predominantes que los predominantes antes de la sustitución o bien de la reparación, debe realizarse una corrección.

\* Reservado el derecho a introducir modificaciones o dispersiones debidas a la producción.

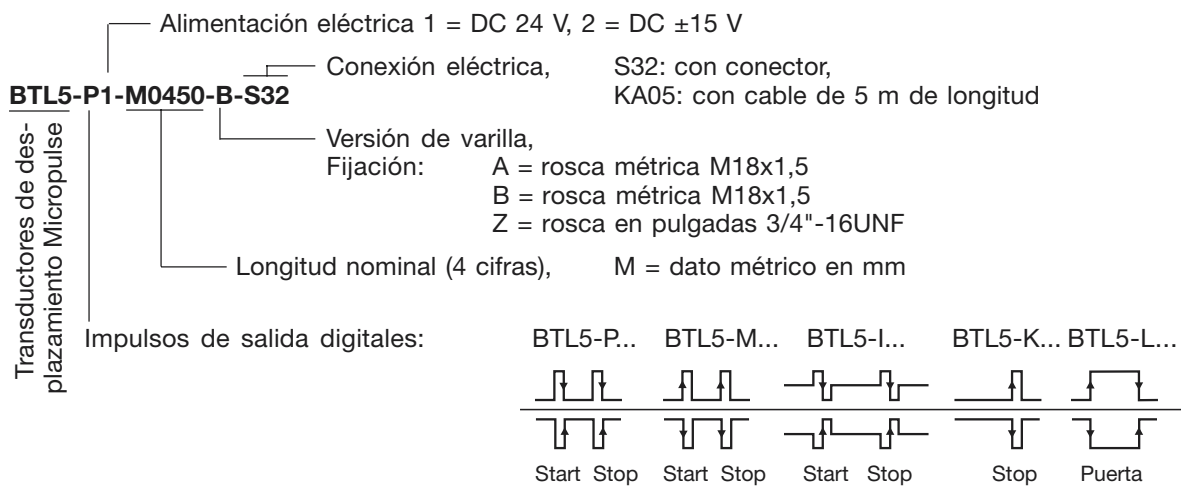
**5.4 Comprobar la funcionalidad**

La funcionalidad del sistema de medición de desplazamiento lineal y de todos los componentes asociados a éste debe verificarse periódicamente y reflejarse en un protocolo.

**5.5 Anomalía funcional**

Si existen indicios de que el sistema de medición de desplazamiento lineal no funciona debidamente, debe ponerse fuera de servicio y protegerse contra un uso indebido.

**6 Ejecuciones (datos en la etiqueta de características)**



**7 Características técnicas**

Valores típicos para DC 24 V y 25 °C. Inmediatamente listo para funcionamiento, precisión total después de la fase de calentamiento. Conjuntamente con el sensor de posición BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S o BTL-P-1012-4R:

Resolución ≤ 2 µm  
 Histéresis ≤ 4 µm  
 Reproducibilidad ≤ 6 µm

(Resolución + histéresis)  
 Resolución del sistema es determinada por la unidad de evaluación o bien por un PLC externo.

Frecuencia recomendada de valores de medida:

Longitud nominal	f <sub>Standard</sub>
≤ 1000 mm	0,5 hasta 2 kHz
≤ 2000 mm	0,5 hasta 1 kHz
> 2000 mm	0,5 kHz

Desviación de linealidad:

Longitud nominal	≤ 500 mm	> 500 mm
	±100 µm	±0,02 % FS

Coefficiente de temperatura ≤ (6 µm + 5 ppm \* longitud nominal)/K  
 Resistencia a impactos 100 g/6 ms según IEC 60068-2-27 <sup>1</sup>

Golpes permanentes 100 g/2 ms según IEC 60068-2-29 <sup>1</sup>

Vibraciones 12 g, 10 hasta 2000 Hz según IEC 60068-2-6 <sup>1</sup>

(Respetar/evitar la resonancias propias del tubo protector)

A prueba de presión hasta 600 bar en el montaje en cilindros hidráulicos

<sup>1</sup> Determinación individual según norma de fábrica de Balluff

**7.1 Dimensiones, peso, entorno**

Longitudes nominales ≤ 4000 mm  
 Dimensiones véase ➡ figura 3-2  
 Peso aprox. 2 kg/m  
 Carcasa Aluminio anodizado  
 Tubo protector Acero fino 1.4571  
 Diámetro 10,2 mm  
 Grosor de pared 2 mm  
 Módulo de elasticidad en 200 kN/mm<sup>2</sup>  
 Fijación de la carcasa mediante rosca M18x1,5 ó 3/4"-16UNF  
 Temperatura de empleo -40 °C hasta +85 °C  
 Humedad < 90% sin condensación  
 Grado de protección según IEC 60529 IP 67 con conector montado

**7.2 Alimentación eléctrica (externa)**

Tensión estabilizada  
 BTL5-\_1... DC 20 hasta 28 V  
 Rizado ≤ 0,5 V<sub>pp</sub>  
 BTL5-\_2... DC ±14,7 hasta ±15,3 V  
 Intensidad absorbida ≤ 90 mA (a 1 kHz)  
 Intensidad pico de conexión ≤ 3 A/0,5 ms

Protección contra inversión de polaridad Incorporada  
 Protección contra sobretensiones  
 Diodos protectores Transzorb  
 Resistencia a tensiones entre GND (tierra) y carcasa 500 V

**7.3 Señales de control**

Impulso INIT  
 Nivel +5 V, driver RS485/422  
 Duración 1 µs (max. 3 µs)

**7.4 Conexión con el módulo de proceso**

Cable apantallado  
 Longitud máx. 500 m  
 Ø 6 hasta 8 mm

**7.5 Alcance del suministro**

Transductor de desplazamiento ➡ figura 3-2

**7.6 Sensor de posición (debe pedirse por separado)**

**Sensor de posición BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R**  
 Dimensiones ➡ figura 3-4  
 Peso aprox. 10 g  
 Carcasa Aluminio anodizado  
 Temperatura de empleo -40 °C hasta +85 °C  
 Incluido en el suministro  
 Pieza distanciadora de 8 mm  
 Material POM (polioximetileno)

**Sensor de posición BTL5-P-4500-1 (electroimán)**  
 Peso aprox. 90 g  
 Carcasa Plástico  
 Temperatura de empleo -40 °C hasta +60 °C

**7.7 Tuerca de fijación (debe pedirse por separado)**

Tuerca de fijación M18\*1,5  
 BTL-A-FK01-E-M18X1,5  
 Tuerca de fijación 3/4"-16UNF  
 BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

**7.8 Accesorios (opcional)**

Conector ➡ figura 4-1

**7.8 Aparatos conectables**

... en las ejecuciones **BTL5-P1**  
*Unidades de evaluación analógicas:*  
 BTM-A/E1 Unidad de evaluación de varios canales hasta con 1 hasta 4 salidas analógicas DC  
*Unidades de evaluación digitales:*  
 BTM-H11-240/340 con 23 bit en paralelo y BCD, Gray/binario o SSD, Gray  
*Indicadores:*  
 BDD-AM10-1-P Unidad de visualización y control con dos salidas por relé  
 BDD-CC08-1-P Aparato indicador con 8 salidas de conexión