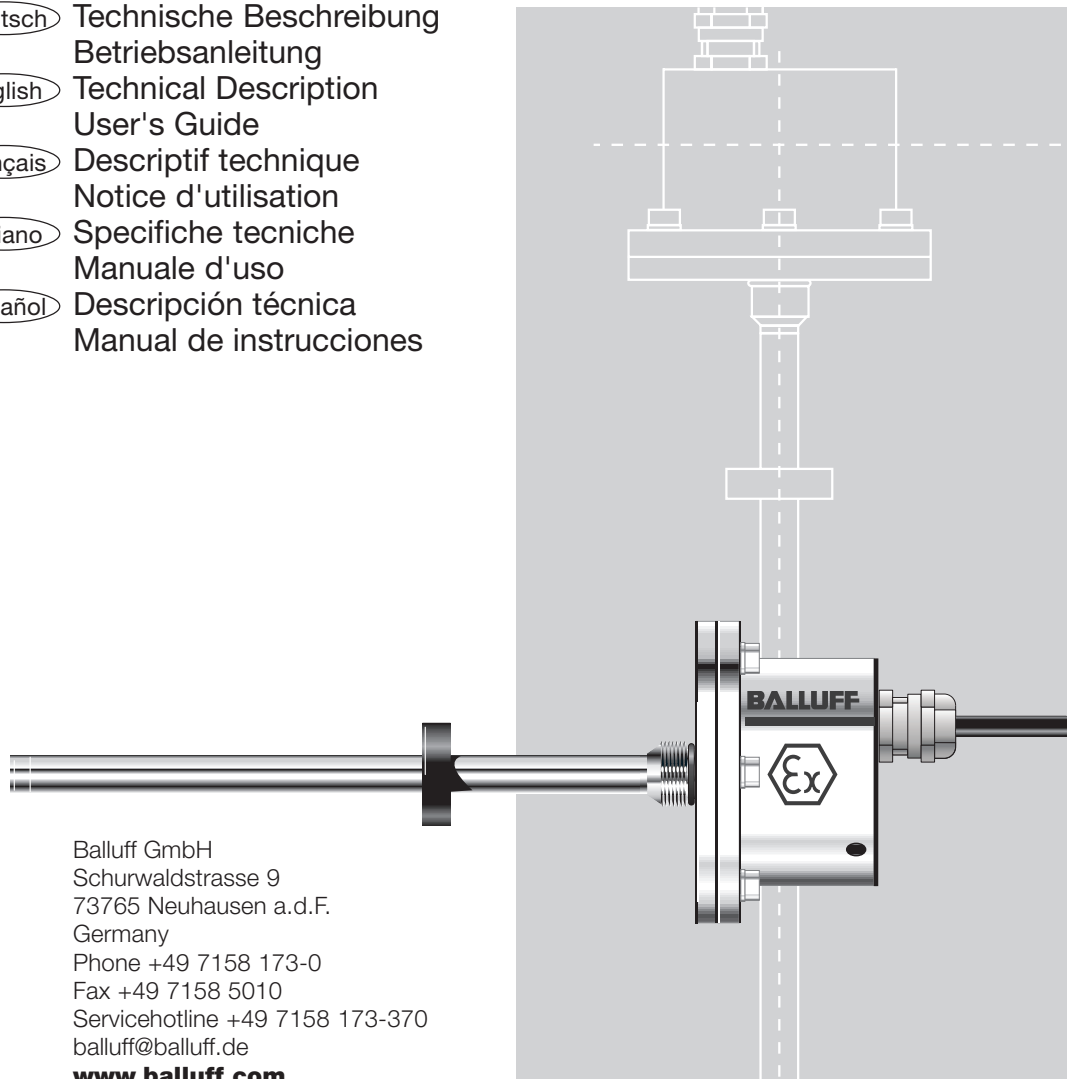


BTL5-S1 \_ \_-M \_ \_-B/Z-DEX \_-K \_ /KA \_

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



Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Germany  
Phone +49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
Servicehotline +49 7158 173-370  
balluff@balluff.de  
**www.balluff.com**

# Konformitätserklärung<sup>1)</sup>

## Declaration of Conformity

### CE

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

Wir erklären, dass folgendes Produkt die einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union erfüllt.<sup>2)</sup>

We declare that the following product is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation as given below.

Bestellcode <sup>3)</sup> Order code	Typenbezeichnung <sup>4)</sup> Part number
n/a	BTL5-S1_(B)-M____-B-DEXA/B-(SA____)*-K_/KA__ BTL5-S1_(B)-M____-J-DEXA/B-(SA____)*-K__ BTL5-S1_(B)-M____-Z-DEXA/B-(SA____)*-K_/KA__

EU-Richtlinie <sup>5)</sup> EU directive	Angewendete Normen <sup>6)</sup> Applied standards
2014/30/EU EMV-Richtlinie / EMC-Directive 2014/34/EU ATEX-Richtlinie / ATEX-Directive	EN 61326-2-3:2013; EN 61326-1:2013; EN 60079-0:2012/A11:2013; EN 60079-1:2007; EN 60079-26:2007; EN 60079-31:2014

\*optionale Sonderausführung ohne Einfluss auf die Zündschutzart.

\*optional special version without influence on ignition protection type.

Kennzeichnung II 1/2 G Ex d IIB+H2 T6 Ga/Gb; EG-Baumusterprüfbescheinigung PTB 07 ATEX 1033 X; zusätzliche Kennzeichnung für Kategorie 3D in eigener Verantwortung als Hersteller: Ex tD A Zone22 Kategorie 3D IP67 T85°C X; Benannte Stelle für die Überwachung des Qualitätssicherungssystems Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB; NB 0102; Bundesallee 100; D-38116 Braunschweig

Marking II 1/2 G Ex d IIB+H2 T6 Ga/Gb; EC-Type-Examination Certificate PTB 07 ATEX 1033 X; additional marking for category 3D in own responsibility as manufacturer: Ex tD A Zone22 Kategorie 3D IP67 T85°C X; Notified Body for the surveillance of the quality system Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB; NB 0102; Bundesallee 100; D-38116 Braunschweig

Die technische Dokumentation wird beim Hersteller archiviert.<sup>7)</sup>

The technical documentation is kept by the manufacturer.

Diese Ausgabe der Konformitätserklärung gilt für Produkte, die im Zeitraum zwischen Datum der Unterschrift und Inkrafttreten einer aktualisierten Version in Verkehr gebracht werden.<sup>8)</sup>

This version of Declaration of Conformity is valid for products placed on the market between the date of the signature and the effective date of an actualized issue.

Neuhausen, 23.06.2016



Dr. Ingo Kleinschroth

Geschäftsbereichsleiter, Wegmessung

- 1) (FR) Déclaration de conformité  
(IT) Dichiarazione di conformità  
(ES) Declaración de conformidad  
(NL) Conformiteitsverklaring  
(PL) Deklaracja zgodności  
(CS) Prohlášení o shodě  
(HU) Megfelelőségi nyilatkozat  
(RU) Декларация соответствия
- 2) (FR) Nous déclarons que le produit suivant correspond à la législation communautaire d'harmonisation en vigueur.  
(IT) Si dichiara che il seguente prodotto soddisfa le normative di armonizzazione pertinenti dell'Unione europea.  
(ES) Mediante la presente declaramos que el siguiente producto cumple las prescripciones legales de armonización pertinentes de la Unión.  
(NL) Hiermee verklaren wij dat het volgende product conform is met de relevante harmonisatiewetgeving van de Unie.  
(PL) Oświadczamy, iż poniższy produkt spełnia odnośnie przepisy prawodawstwa harmonizacyjnego Unii.  
(CS) Prohlašujeme, že následující produkt splňuje příslušné předpisy harmonizačního práva Unie.  
(HU) Kijelentjük, hogy a következő termék a rávonatközö uniós harmonizációs jogszabályoknak megfelel.  
(RU) Настоящим мы удостоверяем, что следующий продукт соответствует гармонизированным нормам законодательства ЕС.
- 3) (FR) Symbolisation commerciale  
(IT) Codice d'ordine  
(ES) Código de pedido  
(NL) Bestelcode  
(PL) Kod artykułu  
(CS) Objednací kód  
(HU) Rendelési kód  
(RU) Код заказа
- 4) (FR) Référence article  
(IT) Identificazione tipo  
(ES) Referencia  
(NL) Typeaanduiding  
(PL) Oznaczenie typu  
(CS) Typové označení  
(HU) Típusmegjelölés  
(RU) Типовое обозначение
- 5) (FR) Directive UE  
(IT) Direttiva UE  
(ES) Directiva UE  
(NL) EU-richtlijn  
(PL) Dyrektywa UE  
(CS) Směrnice EU  
(HU) EU irányelv  
(RU) Директива ЕС
- 6) (FR) Normes appliquées  
(IT) Normative applicate  
(ES) Normas aplicadas  
(NL) Toegepaste normen  
(PL) Zastosowane normy  
(CS) Použité normy  
(HU) Alkalmazott szabványok  
(RU) Применимые стандарты
- 7) (FR) La documentation technique est archivée par le fabricant.  
(IT) La documentazione tecnica viene archiviata presso il costruttore.  
(ES) El fabricante se encarga de archivar la documentación técnica.  
(NL) De technische documentatie wordt bij de fabrikant gearchiveerd.  
(PL) Dokumentacja techniczna archiwizowana jest u producenta.  
(CS) Technická dokumentace je archivována u výrobce.  
(HU) A technikai dokumentáció a gyártónál archiválásra kerül.  
(RU) Техническая документация архивируется производителем.
- 8) (FR) Cette édition de la déclaration de conformité est valable pour les produits qui sont mis en circulation pendant la période comprise entre la date de la signature et l'entrée en vigueur d'une version actualisée.  
(IT) La presente edizione della dichiarazione di conformità vale per i prodotti messi in circolazione nel periodo compreso tra la data della firma e l'entrata in vigore di una versione aggiornata.  
(ES) Esta versión de la declaración de conformidad es aplicable a los productos que se ponen en circulación en el período de tiempo entre la fecha de la firma y la entrada en vigor de una versión más actual.  
(NL) Deze uitgave van de conformiteitsverklaring geldt voor producten die in de periode tussen de datum van ondertekening en inwerkingtreding van een bijgewerkte versie in de handel worden gebracht.  
(PL) Niniejsza deklaracja zgodności dotyczy tylko produktów, które wprowadzone zostały na rynek w okresie pomiędzy datą podpisania a wejściem w życie zaktualizowanej wersji.  
(CS) Toto vydání prohlášení o shodě platí pro produkty, které byly uvedeny do oběhu v období mezi datem podpisu a vstupem aktualizované verze v platnost.  
(HU) A megfelelőségi nyilatkozat ezen kiadása olyan termékekre vonatkozik, amelyek az aláírás napja és az aktualizált változat közötti időszakban kerültek forgalomba.  
(RU) Настоящая декларация соответствия действительна для продукции, введенной в эксплуатацию в период между датой подписания и датой вступления в силу обновленной версии.



## EG-Baumusterprüfbescheinigung

- (1) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - **Richtlinie 94/9/EG**
- (2) EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer



**PTB 07 ATEX 1033 X**

- (4) Gerät: Micropulse Wegaufnehmer BTL, Typ: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*-\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\*
- (5) Hersteller: Balluff GmbH
- (6) Anschrift: Schurwaldstr. 9, 73765 Neuhausen / Filder, Deutschland
- (7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage und den darin aufgeführten Unterlagen zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.
- (8) Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt bescheinigt als benannte Stelle Nr. 0102 nach Artikel 9 der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 23. März 1994 (94/9/EG) die Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie.

Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen Prüfbericht PTB Ex 07-16352 festgehalten.

- (9) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit

**EN 60079-0:2004**

**EN 60079-1:2004**

**EN 60079-26:2004**

- (10) Falls das Zeichen „X“ hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes in der Anlage zu dieser Bescheinigung hingewiesen.
- (11) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf Konzeption und Prüfung des festgelegten Gerätes gemäß Richtlinie 94/9/EG. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Inverkehrbringen dieses Gerätes. Diese Anforderungen werden nicht durch diese Bescheinigung abgedeckt.
- (12) Die Kennzeichnung des Gerätes muß die folgenden Angaben enthalten:

 **II 1/2 G Ex d IIB+H<sub>2</sub> T6**

Zertifizierung für Explosionsschutz

Im Auftrag

Dr.-Ing. M. Trinius  
Oberregierungsrat



Braunschweig, 29. Juni 2007

## (13) **A n l a g e**

### (14) **EG-Baumusterprüfbescheinigung PTB 07 ATEX 1033 X**

#### (15) Beschreibung des Gerätes

Der Micropulse Wegaufnehmer BTL, Typ: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*-\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\* dient zur Messung der Füllstandshöhe in Tanks oder Prozessgefäßen mit brennbaren flüssigen Medien. Das Messrohr des Peilstabes und der dazugehörige Schwimmer befinden sich im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 0 (Tank-/Prozessgefäßinneres). Die Auswertelektronik befindet sich hinter einer Trennwand in einem druckfest gekapselten Gehäuse im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 1.

Der Micropulse Wegaufnehmer BTL, Typ: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*-\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\* kann auch zur Erfassung linearer Bewegungen im Bereich der Zone 1 eingesetzt werden. Dabei ist eine offene Montage oder der Einbau in einen Hydraulik-/Pneumatikzylinder entsprechend den Vorgaben der Betriebsanleitung möglich.

#### Technische Daten

Nennspannung:	24 V DC
Leistungsaufnahme:	max. 4,0 W

#### (16) Prüfbericht PTB Ex 07-16352

#### (17) Besondere Bedingungen

Für den Ein- und Anbau von Komponenten (z.B. Anschlussräume, Durchführungen, Ex-Kabel- und Leitungseinführungen, Anschlussteile) sind nur solche zugelassen, die mindestens dem auf dem Deckblatt angegebenen Normenstand technisch entsprechen und für die eine gesonderte Prüfbescheinigung vorliegt. Die in den entsprechenden Bescheinigungen der Komponenten aufgeführten Einsatzbedingungen sind dabei unbedingt zu beachten.

#### **Anschlussbedingungen**

1. Der Micropulse Wegaufnehmer BTL, Typ: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*-\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\* ist über dafür geeignete Kabel- und Leitungseinführungen bzw. Rohrleitungssysteme anzuschließen, die den Anforderungen der EN 60079-1 Abschnitte 13.1 und 13.2 entsprechen und für die eine gesonderte Prüfbescheinigung vorliegt.
2. Kabel- und Leitungseinführungen (Pg-Verschraubungen) sowie Verschlussstopfen einfacher Bauart dürfen nicht verwendet werden. Bei Anschluss des Micropulse Wegaufnehmers BTL, Typ: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*-\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\* über eine für diesen Zweck zugelassene Rohrleitungseinführung muss die zugehörige Abdichtungsvorrichtung direkt am Gehäuse angeordnet sein.



3. Nicht benutzte Öffnungen sind entsprechend EN 60079-1 Abschnitt 11.9 zu verschließen.
4. Die Anschlussleitung des Micropulse Wegaufnehmers BTL, Typ: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\* ist fest und so zu verlegen, dass sie hinreichend gegen Beschädigung geschützt ist.
5. Beträgt die Temperatur an den Einführungsteilen mehr als 70 °C müssen entsprechend temperaturbeständige Anschlussleitungen verwendet werden.
6. Der Micropulse Wegaufnehmer BTL, Typ: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\* ist in den örtlichen Potentialausgleich einzubeziehen.
7. Die Anschlussleitung (Kabelschwanz) des Micropulse Wegaufnehmers BTL, Typ: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\* ist in einem Gehäuse anzuschließen, das den Anforderungen einer anerkannten Zündschutzart nach EN 60079-0, Abschnitt 1 entspricht, wenn der Anschluss im explosionsgefährdeten Bereich erfolgt.

Diese Hinweise sind jedem Gerät in geeigneter Form beizufügen.

## Umgebungstemperatur

Der Umgebungstemperaturbereich des Micropulse Wegaufnehmer BTL, Typ: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\* erstreckt sich von -40 °C bis +60 °C.

## (18) Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen

Erfüllt durch Übereinstimmung mit vorgenannten Normen.

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz  
Im Auftrag

Braunschweig, 29. Juni 2007





(1) **EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE**  
(Translation)

(2) Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres - **Directive 94/9/EC**



(3) EC-type-examination Certificate Number:

**PTB 07 ATEX 1033 X**

(4) Equipment: Micropulse linear displacement sensor BTL, type: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*-\*-DEX\*-(SA\*\*\*\*-)\*\*\*\*\*

(5) Manufacturer: Balluff GmbH

(6) Address: Schurwaldstr. 9, D-73765 Neuhausen / Filder, Germany

(7) This equipment and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

(8) The Physikalisch-Technische Bundesanstalt, notified body No. 0102 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, given in Annex II to the Directive.

The examination and test results are recorded in the confidential report PTB Ex 07-16352.

(9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

**EN 60079-0:2004**

**EN 60079-1:2004**

**EN 60079-26:2004**

(10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

(11) This EC-type-examination Certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment in accordance to the Directive 94/9/EC. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment. These are not covered by this certificate.

(12) The marking of the equipment shall include the following:

**II 1/2 G Ex d IIB+H<sub>2</sub> T6**

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz

Braunschweig, June 29, 2007

By order:

Dr.-Ing. M. Oberreuter

(13)

## SCHEDULE

(14)

### EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 07 ATEX 1033 X

(15) Description of equipment

The Micropulse linear displacement sensor BTL, type: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\*, is used for level measurement in tanks or process vessels containing flammable liquid media. The measuring tube of the gauge rod as well as the float are located in the potentially explosive area of zone 0 (inside of tanks / process vessels). The analytical electronic system is provided behind a partition wall in a flameproof enclosure within the potentially explosive area of zone 1. The Micropulse linear displacement sensor BTL, type: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\* may also be used for the registration of linear movements in an area with potentially explosive atmosphere of the category 2. Thereby are an open mounting or the installation in a hydraulic / pneumatic cylinder according to the regulations in the operating manual possible.

#### Technical data

Rated voltage:	24 V DC
Power consumption:	max. 4.0 W

(16) Test report PTB Ex 07-16352

(17) Special conditions for safe use

Any components attached or installed (e.g. terminal compartments, bushings, explosion-proof cable entries, connectors) shall be of a technical standard that complies with the specifications on the cover sheet as a minimum and for which a separate examination certificate has been issued. The operating conditions set forth in the relevant component certificates must by all means be complied with.

#### **Connection conditions**

1. The Micropulse linear displacement sensor BTL, type: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\*, shall be connected by means of suitable cable entries or conduit systems, which meet the requirements of EN 60079-1, sections 13.1 and 13.2, and for which a separate examination certificate has been issued.
2. Cable entries (conduit threads) and sealing plugs of simple designs must not be used. Should the Micropulse linear displacement sensor BTL, type: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\*, be connected by means of a conduit entry which has been approved for this purpose, the appertaining sealing device shall be provided immediately at the terminal box.
3. Openings not used shall be sealed in compliance with EN 60079-1, section 11.9.



4. The connecting wire of the Micropulse linear displacement sensor BTL, type: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*-\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\* shall be installed to provide for permanent wiring and adequate protection against mechanical damage.
5. If the temperature at entry fittings should exceed 70 °C, the connecting cables used have to be of the temperature-resistant type.
6. The Micropulse linear displacement sensor BTL, type: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*-\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\* has to be included into the local equipotential bonding.
7. The connecting wire of the Micropulse linear displacement sensor BTL, type: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*-\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\* has to be installed in an enclosure which complies with the requirements of an accepted type of protection acc. to EN 60079-0, section 1, if the connection takes place in an area with potentially explosive atmosphere.

These notes shall accompany each apparatus in an appropriate form.

### Ambient temperature

The ambient temperature range of the Micropulse linear displacement sensor BTL, type: BTL\*-\*\*\*\*-M\*\*\*\*-\*-DEX\*-(SA\*\*\*-)\*\*\*\*\* covers temperatures between -40 °C and +60 °C.

(18) Essential health and safety requirements

Met by compliance with the standards stated above.

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz

Braunschweig, June 29, 2007

By order:

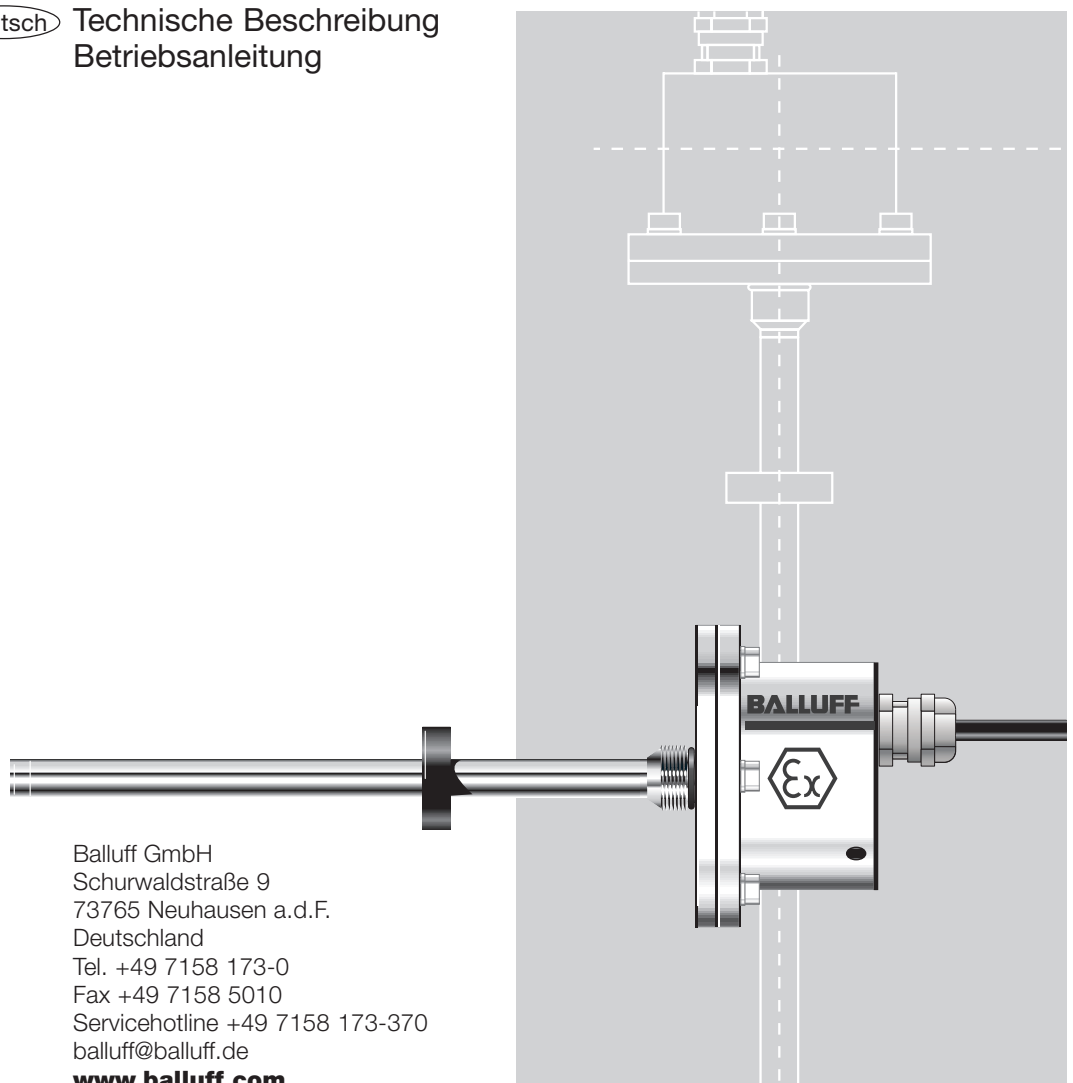
  
Dr.-Ing. M.  
Oberregulator





BTL5-S1 \_ -M \_ \_ -B/Z-DEX \_-K \_ /KA \_

**deutsch** Technische Beschreibung  
Betriebsanleitung



Balluff GmbH  
Schurwaldstraße 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Deutschland  
Tel. +49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
Servicehotline +49 7158 173-370  
balluff@balluff.de  
**www.balluff.com**

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>2</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	2
1.2	Sicherheit .....	2
1.3	Qualifiziertes Personal .....	2
1.4	Sprachen .....	2
1.5	Einsatz und Prüfung .....	2
1.5.1	Kennzeichnung Bereich „Gase“ .....	2
1.5.2	Kennzeichnung „brennbare Stäube“ .....	3
1.5.3	IECEx-Zertifikat .....	3
1.5.4	Besondere Bedingungen Symbol „X“ .....	3
1.5.5	Dokumente des Betreibers .....	3
1.6	Gültigkeit .....	3
<b>2</b>	<b>Funktion und Eigenschaften</b> .	<b>4</b>
2.1	Eigenschaften .....	4
2.2	Funktionsweise .....	4
2.3	Lieferbare Nennlängen und Positionsgeber .....	4
<b>3</b>	<b>Einbau</b> .....	<b>4</b>
3.1	Mindestabstand zu festen Hindernissen .....	5
3.2	Einbaubedingungen bei Applikationen außerhalb Zone 0 .....	5
3.2.1	Positionsgeber, Einbau .....	6
3.3	Einbaubedingungen bei Füllstandsmessung in Zone 0 .....	6
3.3.1	Montage .....	7
3.3.2	Schwimmer, Einbau .....	7
<b>4</b>	<b>Anschlüsse</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme und Instandhaltung</b> .....	<b>10</b>
5.1	Anschlüsse prüfen .....	10
5.2	Einschalten des Systems .....	10
5.3	Messwerte prüfen .....	10
5.4	Funktionsfähigkeit prüfen ....	10
5.5	Funktionsstörung .....	10
5.6	Instandhaltung .....	10
5.7	Reparatur .....	10
<b>6</b>	<b>Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild)</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>11</b>
7.1	Maße, Gewichte, Umgebungsbedingungen .....	11
7.2	Stromversorgung (extern) .....	11
7.3	Steuersignale .....	11
7.4	Verbindungskabel .....	11
7.5	Positionsgeber .....	11
7.6	Schwimmer .....	11
7.7	Anschließbare Geräte .....	11

**1 Sicherheitshinweise**

**1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung**

Dieser Micropulse Wegaufnehmer eignet sich entsprechend der Kennzeichnung als elektrisches Betriebsmittel zur Verwendung in gasexplosionsgefährdeten Bereichen. Der Wegaufnehmer bildet in einer Maschine oder Anlage zusammen mit einer Steuerung oder Auswerteeinheit ein Wegmesssystem und darf nur für diese Aufgabe eingesetzt werden.

Der Errichter der Maschine oder Anlage hat die Verantwortung, zur Auswahl des elektrischen Betriebsmittels die Eignung der Kennzeichnung für den beabsichtigten Einsatzbereich zu bewerten. Zur Errichtung sind die Angaben der Betriebsanleitung und andere geltende Sicherheitsvorschriften und Bestimmungen zu beachten.

Der Betreiber der Maschine oder Anlage muss sicherstellen, dass der Wegaufnehmer innerhalb den zulässigen Betriebsbedingungen entsprechend den Angaben dieser Betriebsanleitung, den geltenden Sicherheitsvorschriften und anderen Bestimmungen betrieben wird.

Unbefugter Eingriff, unzulässige Verwendung oder Betrieb außerhalb der zulässigen Betriebsbedingungen führen zum Verlust von Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen.

**1.2 Sicherheit**

Der Errichter und Betreiber muss Maßnahmen treffen, dass bei einer Fehlfunktion des Wegaufnehmers keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können. Falls Anzeichen von Beschädigungen oder Fehlfunktionen erkennbar sind, ist der Wegaufnehmer sofort außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

Sowohl bei ordnungsgemäßem Betrieb als auch bei Fehlerzuständen verbleiben trotz korrektem Explosionsschutz gewisse Restrisiken, die Gefahren für Personen und Anlagen hervorrufen können.

**1.3 Qualifiziertes Personal**

Diese Anleitung richtet sich an Fachkräfte, die die Auswahl, die Installation und den Betrieb ausführen.

**1.4 Sprachen**

Die deutschsprachige Ausgabe gilt als Originalbetriebsanleitung. Die Ausgaben in anderen Sprachen sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung. Falls die Übersetzungen inhaltlich nicht eindeutig sind oder Widersprüche auftreten, gelten die Angaben der Originalbetriebsanleitung.

Sollte eine Betriebsanleitung in der Sprache des Verwendungslandes fehlen, darf der Wegaufnehmer nicht in Betrieb genommen werden. Nehmen Sie in diesem Fall Kontakt mit BALLUFF auf.

**1.5 Einsatz und Prüfung**

**1.5.1 Kennzeichnung Bereich „Gase“**

Wegaufnehmer mit der Kennzeichnung **II 1/2 G Ex d IIB + H2 T6 Ga/Gb** erfüllen die Anforderungen an elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche entsprechend

- EN 60079-0
- EN 60079-1
- EN 60079-26

Die Übereinstimmung wird durch die EG-Baumusterprüfbescheinigung **PTB 07 ATEX 1033 X** und eine Hersteller-Konformitätserklärung nachgewiesen.

Benannte Stelle der EG-Baumusterprüfung:

Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB  
 NB 0102  
 Bundesallee 100  
 D-38116 Braunschweig

Für Auswahl, Errichtung und Betrieb sind die geltenden Sicherheitsvorschriften und Normanforderungen zu beachten, wie:

- Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)
- Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen EN 60079-14
- Zündschutzart „d“, druckfeste Kapselung
- Spezielle Anforderungen an Betriebsmittel der Gerätegruppe II, Kategorie 1G

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

## **1 Sicherheitshinweise (Fortsetzung)**

### 1.5.2 Kennzeichnung „brennbare Stäube“

Die Wegaufnehmer mit der Kennzeichnung **Ex tD A Zone22 Kategorie 3D IP67 T85°C X** erfüllen die Anforderungen an elektrische Betriebsmittel für Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub entsprechend EN 60079-31.

Die Übereinstimmung wird in eigener Verantwortung durch die Konformitätserklärung bescheinigt. Für Auswahl, Errichtung und Betrieb sind die geltenden Sicherheitsvorschriften und Normanforderungen zu beachten.

### 1.5.3 IECEx-Zertifikat

Die Wegaufnehmer wurden unter der Zertifikatsnummer **IECEx PTB 11.0035X** von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt PTB bescheinigt. Die aktuelle Ausgabe des Zertifikats und weitere Informationen finden Sie unter [www.iecex.com](http://www.iecex.com) im Bereich „Certified Equipment Scheme“. Die Zertifikatsnummer ist auf dem Typenschild angegeben.

Zusätzlich zu den IECEx-Anforderungen wurde der Wegaufnehmer mit der Korea Certification „KC“ Zertifizierungsnummer **13-AV4BO-0631** bescheinigt.

### 1.5.4 Besondere Bedingungen Symbol „X“

Das Symbol „X“ kennzeichnet besondere Bedingungen, die für die sichere Anwendung zu beachten sind:

- erweiterter Umgebungstemperaturbereich –40 °C bis +60 °C
- Schlagfestigkeitsprüfung 4 Joule für niedrige mechanische Gefährdung
- das Schutzrohr ist vor Verschleiß und gegen Beschädigung zu schützen
- das Anschlusskabel ist ortfest zu verlegen und hinreichend gegen Beschädigung zu schützen. Eine zusätzliche Klemmung muss Zug- und Drehbelastungen aufnehmen.
- die offenen Leitungsenden sind außerhalb der Zoneneinteilung oder innerhalb eines zugelassenen Gehäuses anzuschließen

### 1.5.5 Dokumente des Betreibers

Die Zoneneinteilung der Anlage liegt in der Verantwortung des Betreibers und muss in einem Explosionsschutzdokument entsprechend der Richtlinie 1999/92/EG festgelegt werden.

Die Weiterverwendung der Betriebsanleitung in der Dokumentation des Betreibers wird ausdrücklich empfohlen. Aus Sicherheitsgründen darf sie für diesen Zweck nur unverändert und vollständig übernommen werden.

## **1.6 Gültigkeit**

Diese Betriebsanleitung gilt ausschließlich für den damit ausgelieferten Micropulse Wegaufnehmer vom Typ BTL5-S1...B/Z-DEX....

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



**2 Funktion und Eigenschaften**

**2.1 Eigenschaften**

Micropulse Wegaufnehmer zeichnen sich aus durch:

- Hohe Datensicherheit: Ausgangsdaten werden im µC auf Gültigkeit und Plausibilität geprüft
- Sehr hohe Auflösung, Reproduzierbarkeit und Linearität
- Messbereichsüberwachung mit "Out-of-Range"-Bit 2<sup>21</sup>
- Unempfindlich gegenüber Erschütterungen, Vibrationen und Verschmutzungen
- Absolutes Ausgangssignal
- Leitungslängen zwischen BTL und Steuerung bis zu 400 m
- Druckfest bis 350 bar bei Einbau in Hydraulikzylinder (Zone 1)
- Schutzart IP 67 nach IEC 60529
- Verschleiß- und wartungsfreies Messprinzip

**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. Dabei muss sich der Positionsgeber im Messbereich befinden.

Der Positionsgeber definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter. Ein intern 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 in Form synchron-serieller Daten auf der RS 485/422-Schnittstelle ausgegeben wird. Dies geschieht mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit in der gewählten Auflösung

innerhalb des als Nennlänge angegebenen Messbereichs.

Die elektrische Verbindung zwischen dem Wegaufnehmer, der Steuerung und der Stromversorgung erfolgt über ein Kabel, das je nach Version axial oder radial am Wegaufnehmer fest angeschlossen ist.

Maße für die Montage des Wegaufnehmers Micropulse: ➔ Bild 3-1  
 Maße für die Montage der Positionsgeber: ➔ Bild 3-5  
 Maße für die Montage der Schwimmer: ➔ Bilder 3-7 bis 3-10

**2.3 Lieferbare Nennlängen und Positionsgeber**

Um den Wegaufnehmer optimal an die Anwendung anzupassen, sind Nennlängen von 25 bis 4000 mm und Positionsgeber in unterschiedlichen Bauformen lieferbar.

Positionsgeber/Schwimmer sind deshalb gesondert zu bestellen.

**3 Einbau**

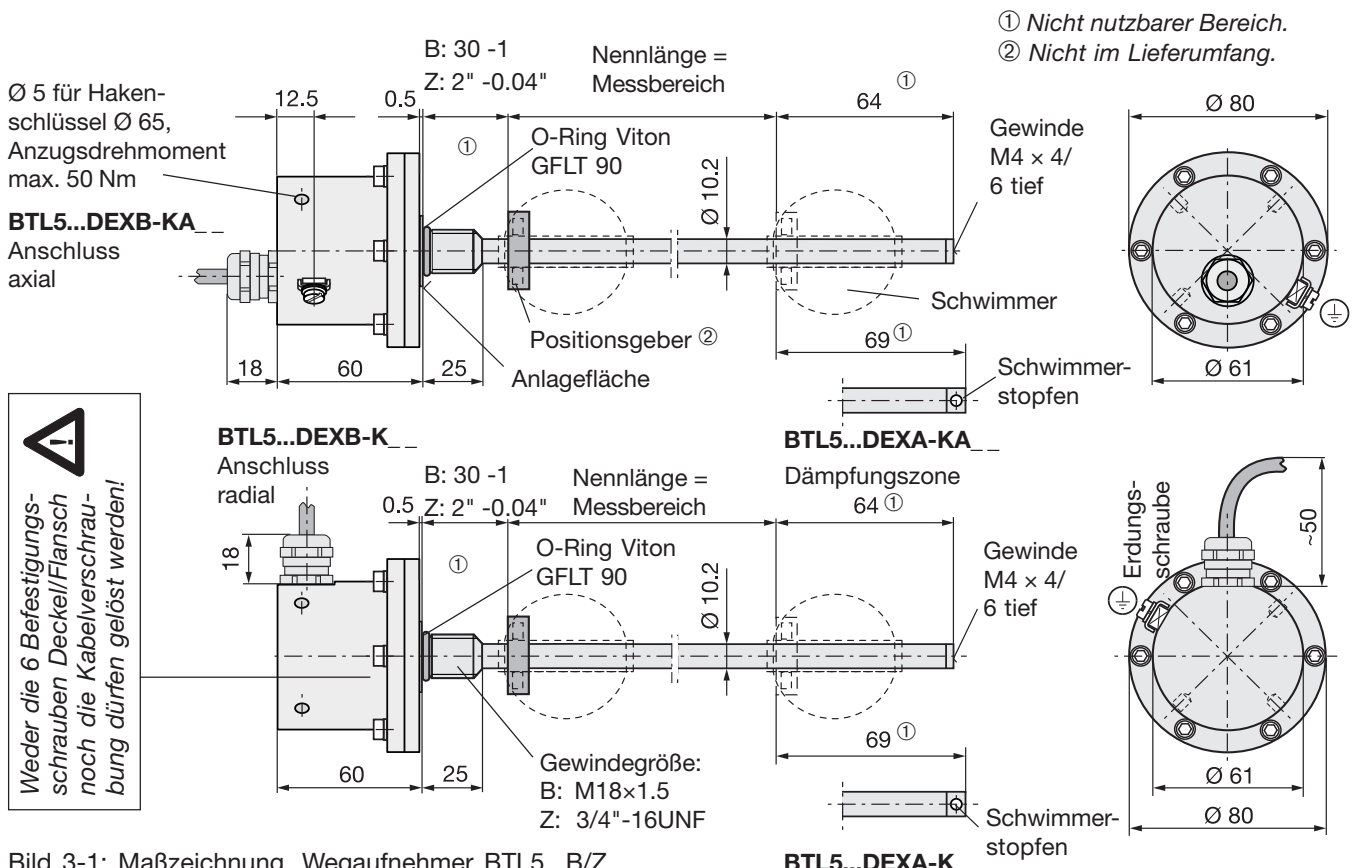


Bild 3-1: Maßzeichnung, Wegaufnehmer BTL5...B/Z/...

3 Einbau (Fortsetzung)



Der Wegaufnehmer ist vor Beschädigung und Verschleiß zu schützen. Dazu gehören neben dem mechanischen Schutz auch Vorkehrungen gegen schädliche Umgebungs- und Umwelteinflüsse.

3.1 Mindestabstand zu festen Hindernissen

Bei der Montage ist darauf zu achten, dass feste Hindernisse, wie z. B. Schutzabdeckungen, einen Mindestabstand zum Gehäuse spalt des Wegaufnehmers aufweisen. Der erforderliche Abstand ist in der EN 60079-14 festgelegt und hängt von der angewendeten Gasgruppe ab.

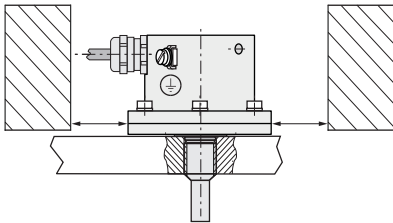


Bild 3-2: Mindestabstand

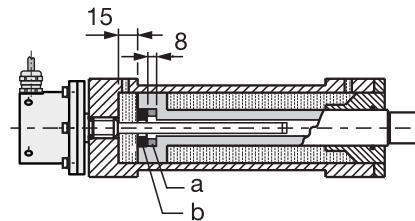
3.2 Einbaubedingungen bei Applikationen außerhalb Zone 0 (mit Positionsgeber entspr. Kap. 3.2.1)

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

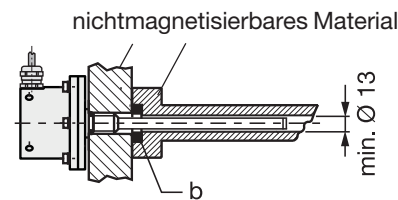
Bei Verwendung von magnetisierbarem Material muss der Wegaufnehmer durch geeignete Maßnahmen vor magnetischen Störungen geschützt werden, ➔ Bild 3-3.

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

Bei magnetisierbarem Material:



Bei nichtmagnetisierbarem Material:



a = Distanzring aus nichtmagnetisierbarem Material  
 b = Positionsgeber

Bild 3-3: Einbaubedingungen

Der kleinste zulässige Abstand zwischen Positionsgeber und Anlagefläche des BTL-Gehäuses ist in Bild 3-1 angegeben.

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

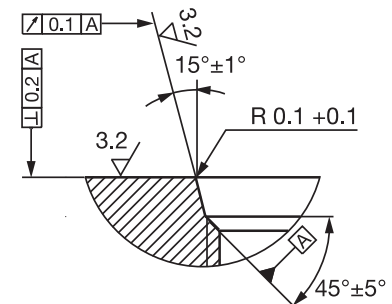
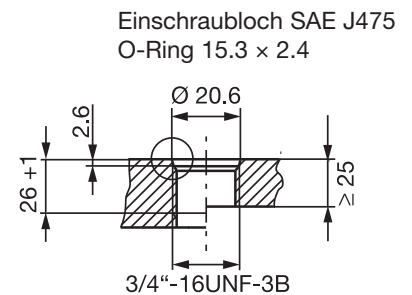
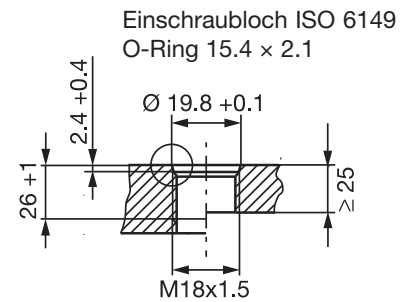


Bild 3-4: Einschraubloch für die Montage des BTL mit O-Ring

3 Einbau (Fortsetzung)

**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 3-4 entsprechend gefertigt werden.

Die Eignung des montierten O-Rings (Viton GFLT90) ist für den konkreten Einsatz zu prüfen.

Beim Festdrehen des Wegaufnehmers darf das Drehmoment von 50 Nm nicht überschritten werden.

Bei waagerechter Montage von Wegaufnehmern mit Nennlängen größer als 500 mm ist das Schutzrohr am Ende abzustützen oder anzuschrauben. Der Bohrungsdurchmesser im Aufnahmekolben soll mindestens 13 mm betragen.

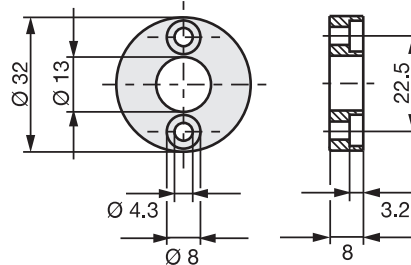
Beim Einbau in Hydraulikzylinder außerhalb der Zone 0 darf der Positionsgeber nicht auf dem Schutzrohr schleifen. Das Schutzrohr ist vor Beschädigung und Verschleiß zu schützen.

3.2.1 Positionsgeber, Einbau

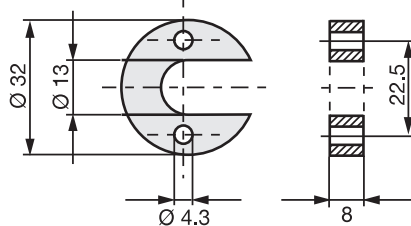
Zu jedem Wegaufnehmer wird ein Positionsgeber benötigt, der getrennt zu bestellen ist, ➔ Bild 3-5. Dieser bewegt sich linear entlang der Messstrecke, ➔ Bild 3-1.

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

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



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



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

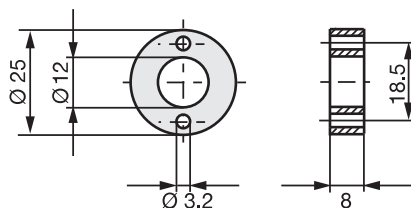


Bild 3-5: Positionsgeber (optional)

Die Positionsgeber BTL-P-1013-4R und BTL-P-1012-4R werden mit passendem Distanzring aus nichtmagnetisierbarem Material geliefert.

**3.3 Einbaubedingungen bei Füllstandsmessung in Zone 0 (mit Schwimmer entspr. Kapitel 3.3.2)**

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

Ein Störmagnetfeld am Einschraubgewinde, z.B. durch die Schweißnaht am Gewindeflansch ist zu vermeiden!

Der Wegaufnehmer ist so einzubauen, dass nur der Stab in den explosionsgefährdeten Bereich der Zone 0 hineinragt, der Körper mit der Elektronik hinter einer Trennwand im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 1 verbleibt.

Mit dem Distanzrohr wird sichergestellt, dass der Schwimmer nicht in die Dämpfungszone am unteren Stabende gelangt.

**Beim Einbau unbedingt zu beachten:**

Nur senkrechte Einbaulage zulässig! Der Einbau hat so zu erfolgen, dass das Schutzrohr nicht an der Behälterwand anschlagen kann. Eine seitliche Auslenkung des Schutzrohrs, z.B. durch die Strömungsverhältnisse, muss durch eine geeignete Abstützung verhindert werden.

Wenn der Stab des Geräts in Zone 0 eingesetzt wird, muss verhindert werden, dass durch statische Aufladung eine Potentialdifferenz zwischen Teilen des Systems entsteht. Der Schwimmer ist deshalb so konstruiert, dass er bei Beachtung der vorgegebenen Einbaulage kippt und somit immer am Schutzrohr anliegt. Durch den Einbau darf diese Eigenschaft nicht eingeschränkt werden.

Für eine sichere Trennung zwischen Zone 0 und Zone 1 müssen die einschlägigen Ex-Vorschriften beachtet werden.

Beim Festdrehen des Wegaufnehmers darf das Drehmoment von 50 Nm nicht überschritten werden.

**Montagehinweis:**

Die Schweißnaht am Ende des Stabs (Schutzrohr) darf nicht mechanisch belastet werden!

Den Splint durch die Bohrung führen und mit einer Zange an der Öse halten. Mit einer zweiten Zange nacheinander die geraden Enden des Splints um das Rohr biegen. Splint nur einmal verwenden!

**3 Einbau (Fortsetzung)**

**3.3.1 Montage**

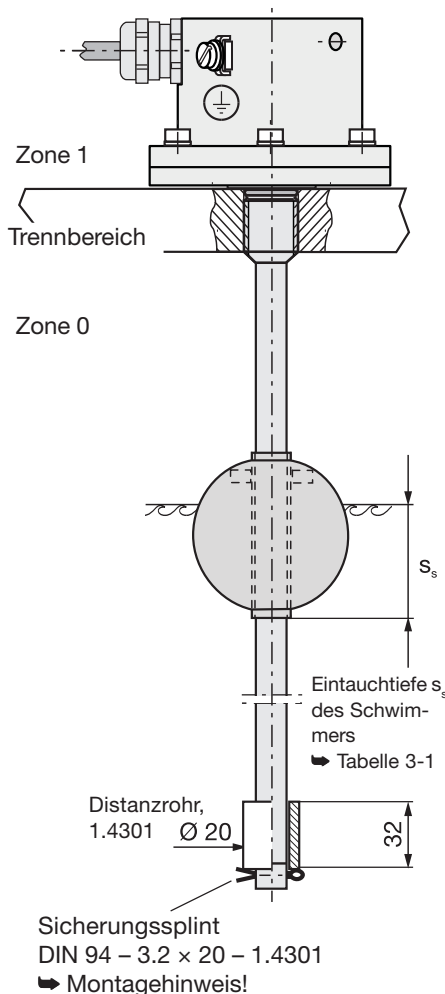
Der Wegaufnehmer ist direkt in die Aufnahme eingeschraubt.

*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 3-4 entsprechend gefertigt werden.*

*Die Eignung des montierten O-Rings (Viton GFLT90) ist für den konkreten Einsatz zu prüfen.*

*Die Tiefe des Einschraublochs muss mindestens 25 mm betragen.*

*Es müssen mindestens 5 Gewindegänge im Eingriff sein und es muss eine Gewindeüberdeckung von mindestens 8 mm realisiert sein.*



**Bild 3-6: Einbau des Wegaufnehmers direkt**

**3.3.2 Schwimmer, Einbau**

Für Füllstandsmessungen in Zone 0 sind nur die hier genannten Schwimmer als Positionsgeber zulässig, ➔ Bilder 3-7 bis 3-10.

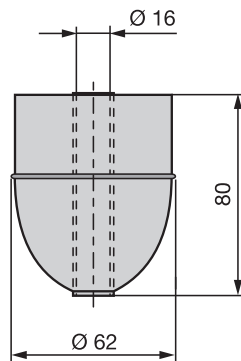
Durch konstruktive Maßnahmen ist sicher gestellt, dass sie in jeder Lage mit dem Schutzrohr elektrisch verbunden sind. Deshalb:

**Vorgeschriebene Einbaulage unbedingt beachten!**

Die Eintauchtiefen  $s_s$  sind für die Flüssigkeitsdichte  $1 \text{ g/cm}^3$  als auch für die Dichte  $0,7 \text{ g/cm}^3$  angegeben, ➔ Tabelle 3-1.

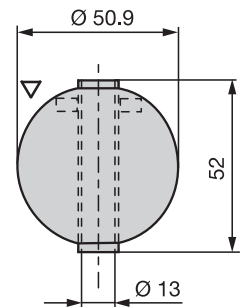
Um die Position der Trennschicht zwischen zwei Flüssigkeiten zu messen, z.B. Öl und Kondenswasser, kann ein zweiter Schwimmer eingesetzt werden. Geeignet: BTL2-S-4414-4Z01-Ex.

Einbaulage: Zylindrischer Teil ist Oberseite des Schwimmers



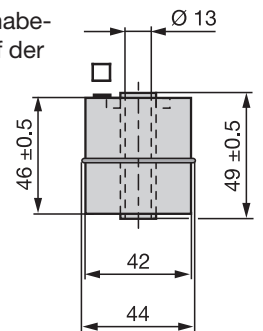
**Bild 3-7: Schwimmer Zone 0 BTL2-S-6216-8P-Ex (optional)**

Einbaulage: erhabene Prägung auf der Oberseite des Schwimmers



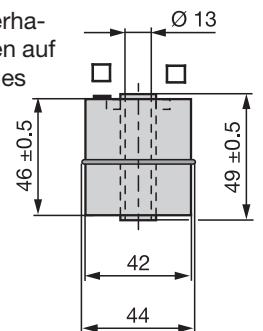
**Bild 3-8: Schwimmer Zone 0 BTL2-S-5113-4K-Ex (optional)**

Einbaulage: erhabene Prägung auf der Oberseite des Schwimmers



**Bild 3-9: Schwimmer Zone 0 BTL2-S-4414-4Z-Ex (optional)**

Einbaulage: 2 erhabene Prägungen auf der Oberseite des Schwimmers



**Bild 3-10: Trennschwimmer Zone 0 BTL2-S-4414-4Z01-Ex (optional)**

Schwimmer Typ	min. Dichte	1 g/cm <sup>3</sup> (H <sub>2</sub> O)	0,7 g/cm <sup>3</sup>
BTL2-S-6216-8P-Ex	0,6 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 41 \text{ mm}$	$s_s \sim 57 \text{ mm}$
BTL2-S-5113-4K-Ex	0,7 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 26 \text{ mm}$	$s_s \sim 40 \text{ mm}$
BTL2-S-4414-4Z-Ex	0,7 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 30 \text{ mm}$	$s_s \sim 39 \text{ mm}$
BTL2-S-4414-4Z01-Ex	0,85 g/cm <sup>3</sup> *	$s_s \sim 45 \text{ mm}$	taucht unter

Tabelle 3-1: Eintauchtiefen  $s_s$

\* Dichte des Schwimmers

4 Anschlüsse

**Beim elektrischen Anschluss unbedingt zu beachten:**



Beachten Sie, dass das Wegmesssystem entsprechend den Anforderungen der DIN EN 60079-14 an das Potentialausgleichssystem angeschlossen sein muss. Der äußere Anschluss des Wegaufnehmers erfolgt durch den metallisch leitenden Einbau in eine geerdete Umgebung. Flansch und Gehäuse sind mechanisch fest und elektrisch leitend verbunden, so dass keine Potentialdifferenzen dazwischen auftreten können.

Sollte kein metallisch leitender Einbauort gewährleistet sein, muss das Gehäuse über die Erdungsschraube am Deckel angeschlossen geerdet werden.

Anlage und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotential liegen. Hierfür ist ein ausreichender Potentialausgleich erforderlich, der nicht über den Kabelschirm geführt werden darf!

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, 85 % Bedeckung. Der Schirm ist mit dem Gehäuse des Wegaufnehmers verbunden. Er muss auf der Seite der Auswertung/Steuerung geerdet werden.

Nicht belegte Adern müssen auf der Seite der Auswertung/Steuerung mit GND verbunden werden, aber nicht mit dem Schirm.

Die Anschlussbelegung ist aus Tabelle 4-1 ersichtlich.

Aus Sicherheitsgründen darf die RS 485-Schnittstelle mit maximal 20 mA belastet werden.



Die installierte Kabelverschraubung wurde entsprechend EN 60079-0 mit reduzierter Zugkraft geprüft. Daher ist das Anschlusskabel ortsfest zu verlegen und durch eine zusätzliche Klemmung gegen Zug- und Drehbelastung zu schützen. Die Verwendung in einer Schleppkette ist nicht zulässig.

**Steuer- und Datensignale**

BTL5-S1...	Adernfarbe
+Clk	YE gelb
-Clk	PK rosa
+Data	GY grau
-Data	GN grün

**Versorgungsspannung (extern)**

BTL5-S1...	Adernfarbe
+24 V	BN braun
GND	BU blau
nicht belegt	WH weiß *

\* Die weiße Ader muss auf der Steuerungsseite auf der Klemme der blauen Ader aufgelegt werden.



Tabelle 4-1: Anschlussbelegung

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.

Über die RS 485/422-Schnittstelle wird das Signal antivalent als synchron-serielle Daten (SSI) zur Auswertung übertragen. Die hohe Störfestigkeit der Verbindung wird durch Differential-Treiber erreicht.

Länge des Kabels max. 400 m. Die Taktfrequenz ist abhängig von der Leitungslänge:

Leitungslänge	Taktfrequenz
< 25 m	< 1000 kHz
< 50 m	< 500 kHz
< 100 m	< 400 kHz
< 200 m	< 200 kHz
< 400 m	< 100 kHz

Tabelle 4-2: Taktfrequenz bei Leitungslänge

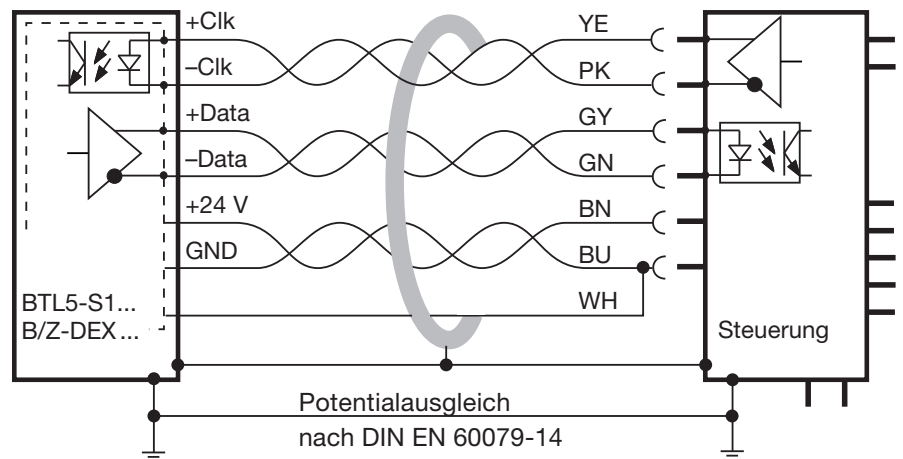
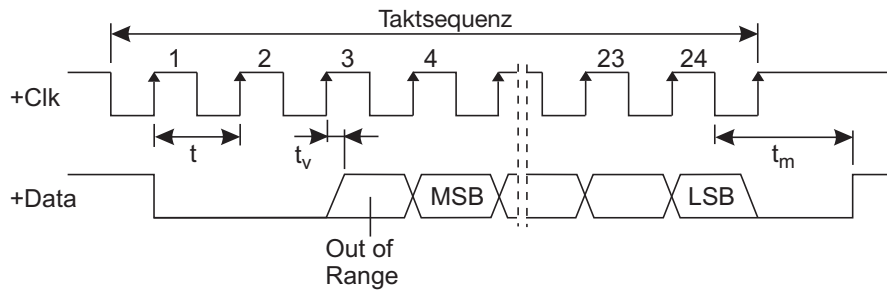


Bild 4-1: BTL5-S1...B/Z-DEX ... mit Steuerung, Anschlussbeispiel



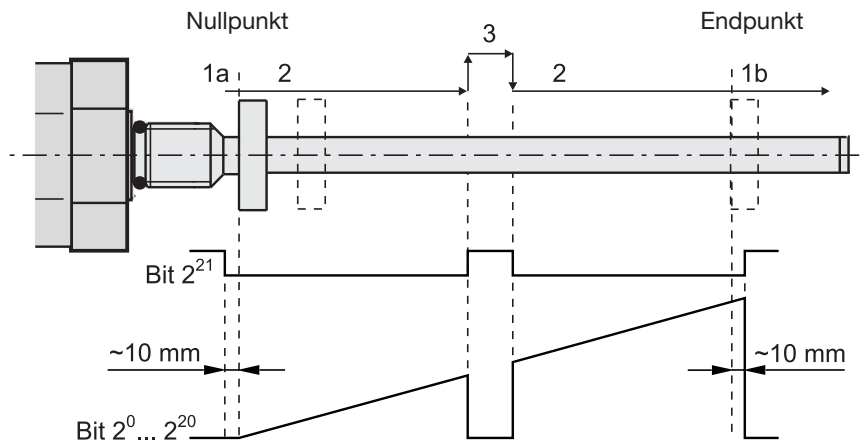
4 Anschlüsse (Fortsetzung)



$t_v = 150 \text{ ns}$ , gemessen mit 1 m Kabel;  
 $t_m = 31 \text{ }\mu\text{s}$ , unabhängig von der  
 Clockfrequenz;  
 $t < t_m$

Die Zeit  $t_m$  wird mit der fallenden  
 Flanke des letzten Clockimpulses  
 gestartet (je nach Ausführung  
 Bit 24 oder Bit 25).

Bild 4-2: Impulsdiagramm, Beispiel mit 24-Bit-Codierung



Position des Positionsgebers:  
 1a, 1b) außerhalb des Messbereichs  
 2) innerhalb des Messbereichs  
 3) Positionsgeber nicht vorhanden  
 "Out-of-Range"-Bit  $2^{21}$  wird nach  
 Eintreten des Ereignisses gesetzt.

Wert der Ausgangsdaten  $2^0 \dots 2^{20}$ :  
 1a) 0  
 1b) max. bei Endpunkt + 10 mm  
 2) proportional zum Weg  
 3) 0

Die Techn. Daten gelten nur im zuläs-  
 sigen Messbereich, d.h. zwischen  
 Null- und Endpunkt.

Bild 4-3: Ausgangsdaten mit "Out-of-Range"-Situation

**5 Inbetriebnahme und Instandhaltung**

**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.

**5.6 Instandhaltung**

*Das Messprinzip des Wegaufnehmers ist wartungs- und verschleißfrei. Der Betreiber hat unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen und der Umgebungseinflüssen regelmäßig zu prüfen, ob Anzeichen von Beschädigungen oder Fehlfunktionen erkennbar sind. In diesem Fall ist der Wegaufnehmer sofort außer Betrieb zu nehmen.*

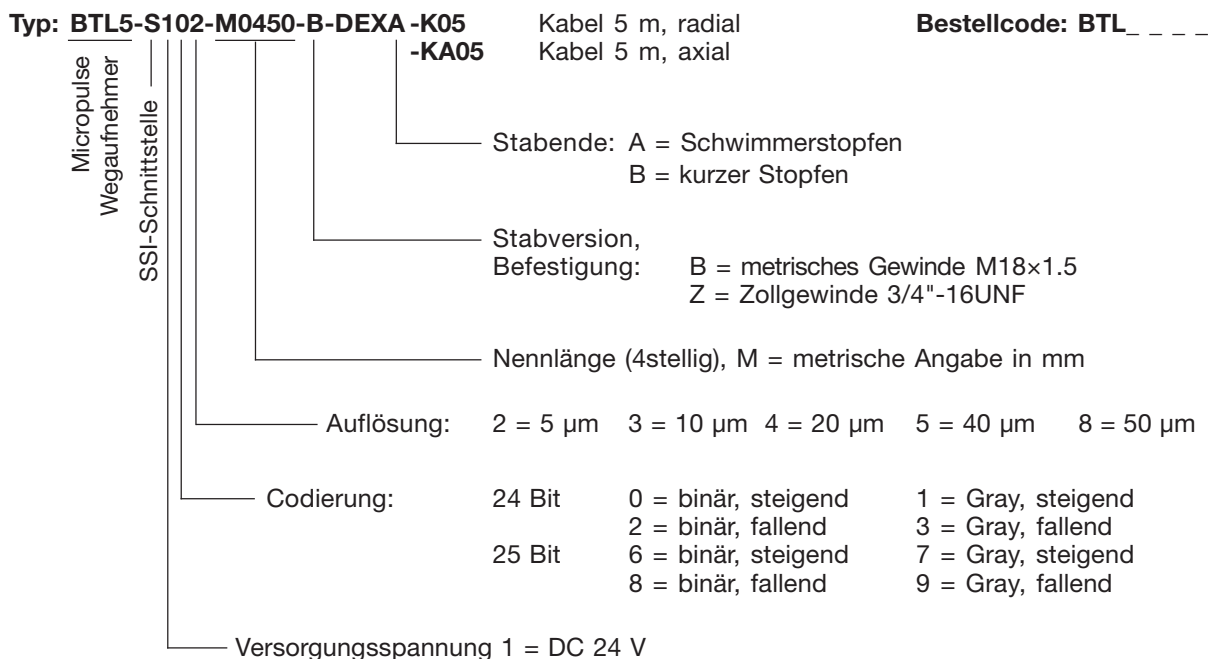
**5.7 Reparatur**

*Eine Reparatur durch den Betreiber ist aus Sicherheitsgründen nicht zulässig. Reparaturen am Wegaufnehmer oder am angeschlossenen Kabel dürfen nur durch die Servicetechniker der Balluff GmbH durchgeführt werden.*

*Das Gehäuse des Wegaufnehmers und die Kabelverschraubung dürfen nicht geöffnet bzw. gelöst werden! Am Gehäusespalt und an der Kabelverschraubung sind daher diese Warnungen angebracht:*



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



**Bestellbeispiel: BTL5-S102-M0450-B-DEXA-SA\_\_-K05**  
 Sonderausführung (optional, ohne Einfluss auf Ex-Eigenschaften)

**7 Technische Daten**

Typische Werte bei DC 24 V, Raumtemperatur und BTL mit Nennlänge 500 mm. Sofort betriebsbereit, volle Genauigkeit nach Warmlaufphase. In Verbindung mit Positionsgeber BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S oder BTL-P-1012-4R bzw. mit Schwimmer BTL2-S-6216-8P-Ex, BTL2-S-5113-4K-Ex, BTL2-S-4414-4Z-Ex oder BTL2-S-4414-4Z01-Ex:

**Auflösung (LSB)**  
 je nach Ausführung:  
 BTL5-S1\_2... 5 µm  
 BTL5-S1\_3... 10 µm  
 BTL5-S1\_4... 20 µm  
 BTL5-S1\_5... 40 µm  
 BTL5-S1\_8... 50 µm  
 Linearitätsabweichung ± 30 µm  
 bei Auflösung 5 µm oder 10 µm  
 sonst ± 2 LSB  
**Ausgangsdaten**  
 Update-Rate  $f_{max}$  ≤ 2 kHz  
**Hysterese** ≤ 1 LSB  
**Reproduzierbarkeit** ≤ 2 LSB  
 (Auflösung + Hysterese)  
**Temperaturkoeffizient**  
 (6 µm + 5 ppm \* Nennlänge)/K  
**Schockbelastung** 100 g/6 ms  
 nach EN 60068-2-27 <sup>1</sup>  
**Dauerschock** 100 g/2 ms  
 nach EN 60068-2-29 <sup>1</sup>  
**Vibration** 12 g, 10 bis 2000 Hz  
 nach EN 60068-2-6 <sup>1</sup>  
 (Eigenresonanzen des Schutzrohres  
 beachten/vermeiden)  
**Druckfest** bis 350 bar bei  
 Einbau in Hydraulikzylinder (Zone 1)  
<sup>1</sup> Einzelbestimmung nach Balluff-  
 Werknorm

**7.1 Maße, Gewichte, Umgebungsbedingungen**


**Nennlänge** ≤ 4000 mm  
**Maße** ➔ Bild 3-1  
**Gewicht** ca. 2 kg/m  
**Gehäuse** Edelstahl  
**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 °C bis +60 °C  
**Feuchte** < 90 %, nicht betauend  
**Schutzart** nach IEC 60529 IP 67  
 in verschraubtem Zustand

**7.2 Stromversorgung (extern)**

**Spannung stabilisiert**  
 BTL5-S1... DC 20 bis 26 V  
**Restwelligkeit** ≤ 0,5 V<sub>ss</sub>  
**Stromaufnahme** ≤ 90 mA  
**Einschaltspitzenstrom** ≤ 3 A/0,5 ms  
**Verpolungsschutz** eingebaut  
**Überspannungsschutz**  
 Transzorb-Schutzdioden  
**Spannungsfestigkeit**  
**GND gegen Gehäuse** 500 V DC

**7.3 Steuersignale**

**Schnittstelle** RS 485/422  
**Takteingang** +Clk, -Clk  
 (über Optokoppler)  
**Taktfrequenz** max. 500 kHz  
**Ausgang** 24 oder 25 Bit seriell  
**Weginformation** +Data, -Data


 *Aus Sicherheitsgründen darf die RS 485/422-Schnittstelle mit maximal 20 mA belastet werden.*

**7.4 Verbindungskabel**

+Clk, -Clk, +Data, -Data, 24 V, GND  
 Kabel paarweise verdreht, geschirmt  
 max. Länge 400 m

**7.5 Positionsgeber**

(getrennt zu bestellen)  
**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R**  
**Einbaumaße** ➔ Bild 3-5  
**Gewicht** ca. 10 g  
**Gehäuse** Aluminium, eloxiert  
**Betriebstemp.** -40 °C bis +85 °C

  
*Der Wegaufnehmer ist mit dem Zertifikat **IECEX PTB 11.0035X** bescheinigt. Die aktuelle Ausgabe finden Sie unter [www.iecex.com](http://www.iecex.com)*

  
*Der Wegaufnehmer ist mit dem „KC“ Zertifikat **13-AV4BO-0631** bescheinigt.*

 *Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der aktuellen EMV-Richtlinie entsprechen.*  
*In unserem akkreditierten EMV-Labor, wurde der Nachweis erbracht, dass die Balluff-Produkte die EMV-Anforderungen der folgenden Produktnorm erfüllen:*  
**EN 61326-2-3**  
 (Störfestigkeit und Emission)

**7.6 Schwimmer**

(getrennt zu bestellen)  
**Gehäuse** Edelstahl  
**Betriebstemp.** -20 °C bis +120 °C  
**Schwimmer BTL2-S-6216-8P-Ex**  
**Einbaumaße** ➔ Bild 3-7  
**Gewicht** 69 g  
**Druckfest** bis 15 bar  
**Schwimmer BTL2-S-5113-4K-Ex**  
**Einbaumaße** ➔ Bild 3-8  
**Gewicht** 34 g  
**Druckfest** bis 40 bar  
**Schwimmer BTL2-S-4414-4Z-Ex**  
**Einbaumaße** ➔ Bild 3-9  
**Gewicht** 34 g  
**Druckfest** bis 20 bar  
**Schwimmer BTL2-S-4414-4Z01-Ex**  
**Einbaumaße** ➔ Bild 3-10  
**Gewicht** 52 g  
**Druckfest** bis 20 bar

**7.7 Anschließbare Geräte (optional)**

**Anzeigegerät:**  
 BDD-AM 10-1-SSD  
 Anzeige- und Steuergerät mit 2 Relaisausgängen

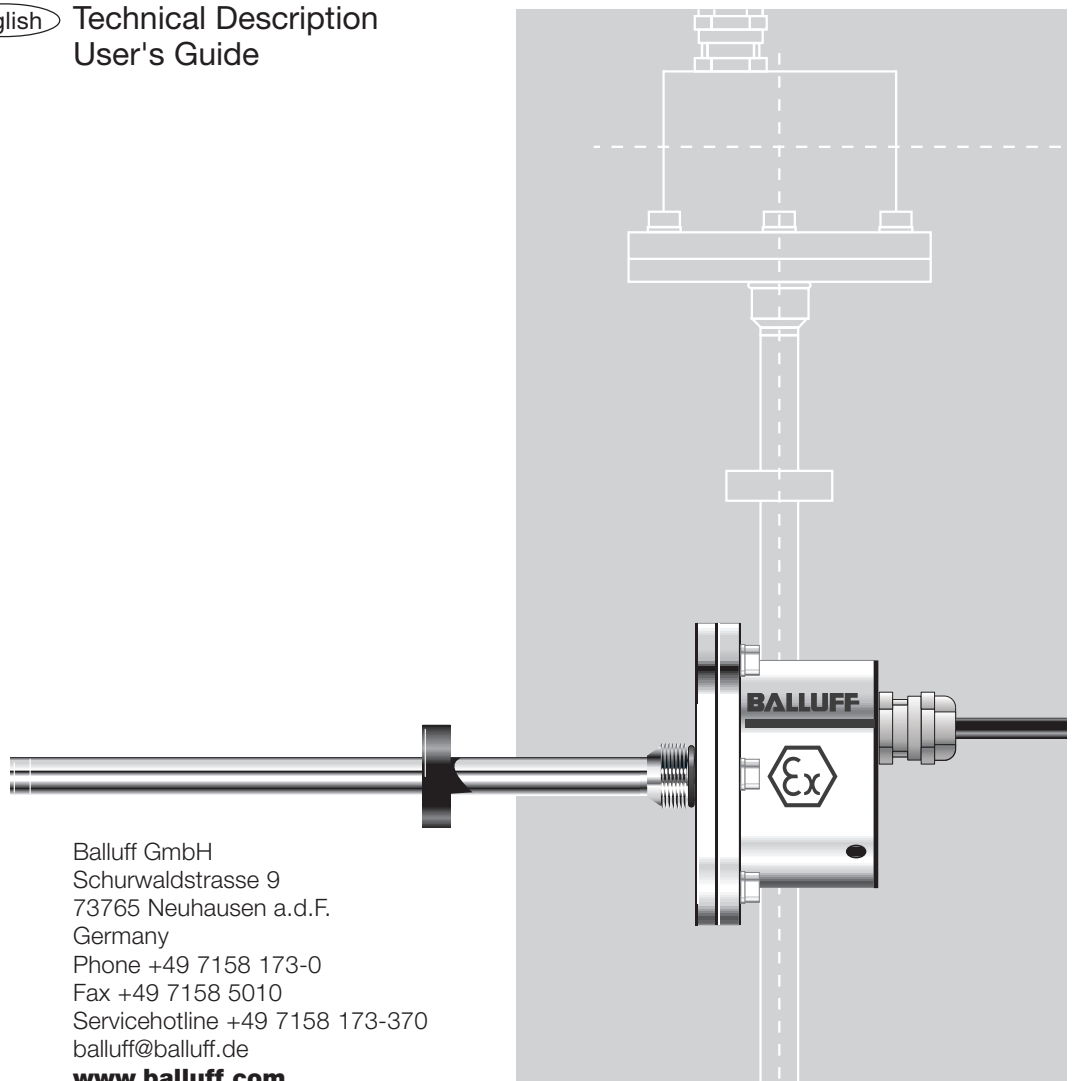
**Emissionsprüfungen:**  
**Funkstörstrahlung**  
 EN 55011  
**Störfestigkeitsprüfungen:**  
**Statische Elektrizität (ESD)**  
 EN 61000-4-2 Schärfeegrad 3  
**Elektromagnetische Felder (RFI)**  
 EN 61000-4-3 Schärfeegrad 3  
**Schnelle, transiente Störimpulse (Burst)**  
 EN 61000-4-4 Schärfeegrad 3  
**Stoßspannungen (Surge)**  
 EN 61000-4-5 Schärfeegrad 2  
**Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder**  
 EN 61000-4-6 Schärfeegrad 3  
**Magnetfelder**  
 EN 61000-4-8 Schärfeegrad 4

Nr. 821 242 DE • F16; Änderungen vorbehalten • Ersetzt E15.



BTL5-S1 \_ -M \_ \_ -B/Z-DEX \_-K \_ /KA \_

english Technical Description  
User's Guide



Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Germany  
Phone +49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
Servicehotline +49 7158 173-370  
balluff@balluff.de  
**www.balluff.com**



**Contents**

<b>1</b>	<b>Safety Advisory</b> .....	<b>2</b>
1.1	Proper application .....	2
1.2	Safety .....	2
1.3	Qualified personnel .....	2
1.4	Languages .....	2
1.5	Use and inspection .....	2
1.5.1	Designation area "Gases" ....	2
1.5.2	Identification as "combustible dusts" .....	3
1.5.3	IECEx certificate of conformity .....	3
1.5.4	Special conditions Symbol "X" .....	3
1.5.5	Operator documents .....	3
1.6	Scope .....	3
<b>2</b>	<b>Function and characteristics</b> .....	<b>4</b>
2.1	Characteristics .....	4
2.2	Function .....	4
2.3	Available stroke lengths and magnets .....	4
<b>3</b>	<b>Installation</b> .....	<b>4</b>
3.1	Minimum distance to fixed obstacles .....	5
3.2	Installation requirements of applications outside of Zone 0 .....	5
3.2.1	Magnet ring, installation .....	6
3.3	Installation requirements of level sensing in Zone 0 ...	6
3.3.1	Transducer installation .....	7
3.3.2	Floats, installation .....	7
<b>4</b>	<b>Wiring</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Startup</b> .....	<b>10</b>
5.1	Check connections .....	10
5.2	Turning on the system .....	10
5.3	Check output values .....	10
5.4	Check functionality .....	10
5.5	Fault conditions .....	10
5.6	Maintenance .....	10
5.7	Repair .....	10
<b>6</b>	<b>Versions (indicated on product label)</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Technical Data</b> .....	<b>11</b>
7.1	Dimensions, weights, ambient conditions .....	11
7.2	Supply voltage (external) .....	11
7.3	Outputs .....	11
7.4	Cable .....	11
7.5	Magnet rings .....	11
7.6	Floats .....	11
7.7	Compatible devices .....	11

Read this manual before installing and operating the Micropulse Transducer.

**1 Safety Advisory**

**1.1 Proper application**

This Micropulse transducer is suitable in accordance with its marking as an electrical device for use in gas explosion hazard areas. Together with a controller or processor, the transducer when used in a machine comprises a displacement measurement system and is intended only for such use.

The erector of the machine or system is responsible for selecting the electrical equipment which is marked as suitable for the intended area of use. The operating manual and other applicable safety regulations must be followed when erecting the machine.

The operator of the machine or system must ensure that the transducer is operated within the permissible operating conditions in accordance with the specifications in this operating manual and the applicable safety regulations.

Unauthorized manipulation, non-approved use or operation outside the permissible operating conditions will result in loss of warranty and liability claims.

**1.2 Safety**

The persons setting up and operating the machine or system must take steps to ensure that a malfunction in the transducer will not result in hazards to persons or equipment. If there are any indications of damage or malfunctions, the transducer must be immediately taken out of operation and secured against unauthorized use.

Even with correct explosion protection, residual risks remain that could pose a hazard to persons and systems when the device is correctly operated or if there are any fault states.

**1.3 Qualified personnel**

These instructions are intended for specialists involved in selecting, installing, and operating the product.

**1.4 Languages**

The original user's guide was written in German. Versions in other languages are translations of the original user's guide. The information in the original user's guide will apply if the contents of the translated versions are not clear or the information is contradictory.

Do not start up the transducer if you do not have a user's guide in the language of the country where the product will be used. In such cases, please contact BALLUFF.

**1.5 Use and inspection**

**1.5.1 Designation area "Gases"**

Transducers having the designation **II 1/2 G Ex d IIB + H2 T6 Ga/Gb** meet the requirements for electrical devices used in hazardous locations as per

- EN 60079-0
- EN 60079-1
- EN 60079-26

Conformity is verified by the EC-Type Examination Certificate **PTB 07 ATEX 1033 X** and a manufacturer's Declaration of Conformity.

Notified body for the EC type approval test:  
 Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB  
 NB 0102  
 Bundesallee 100  
 D-38116 Braunschweig

Selection, construction and operation must be done in accordance with the prevailing safety regulations, such as:

- Explosion Protection Guidelines (EX-RL)
- Installing electrical systems in hazardous locations  
EN 60079-14
- Ignition Class "d", flameproof enclosure
- Special requirements for equipment in Device Group II, Category 1G

## **1 Safety Advisory (cont.)**

### 1.5.2 Identification as "combustible dusts"

The transducer with identification **Ex tD A zone 22 category 3D IP67 T85°C X** fulfills the requirements for electrical equipment for use in areas with combustible dust in accordance with EN 60079-31.

Compliance is confirmed with the declaration of conformity under the manufacturer's own responsibility. The applicable safety regulations and standard requirements must be observed during selection, set-up, and operation.

### 1.5.3 IECEx certificate of conformity

The transducers have been approved by the Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) with certificate number **IECEx PTB 11.0035X**. The current issue of the certificate and further information can be found in the "Certified Equipment Scheme" section at [www.iecex.com](http://www.iecex.com). The certificate number is indicated on the part label.

In addition to the IECEx requirements, the transducer has been authenticated with Korea Certification under certificate number **13-AV4BO-0631**.

### 1.5.4 Special conditions Symbol "X"

The "X" symbol indicates special conditions which must be observed for safe use:

- Extended ambient temperature range -40°C to +60°C
- Impact resistance test up to 4 Joules for low mechanical susceptibility
- The outer rod is to be protected from wear and damage
- The connection cable must be routed in a permanent location and sufficiently protected against damage. An additional clamp must protect against tension and rotary loads
- The exposed wire ends must be connected outside the hazardous zone or within an approved housing

### 1.5.5 Operator documents

Zone classification in the system is the responsibility of the operator and must be documented in an explosion protection document in accordance with Directive 1999/92/EC.

We expressly recommend including the user's guide in the operator's documentation. For safety reasons, it must be taken over completely and without any changes.

## **1.6 Scope**

This guide applies to the model BTL5-S1...B/Z-DEX.... Micropulse transducer.

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

**2 Function and characteristics**

**2.1 Characteristics**

Micropulse transducers are characterized by:

- High data security: Output data are checked for validity and plausibility in the  $\mu\text{C}$
- Very high resolution, repeatability and linearity
- Measurement range monitoring with "Out of Range" Bit 2<sup>1</sup>
- Immunity to shock, vibration, and contamination
- An absolute output signal
- Cable length between transducer and controller up to 400 m
- Pressure rated to 350 bar when installed in hydraulic cylinder (Zone 1)
- Protected to IP 67 per IEC 60529
- Wear- and maintenance-free measuring principle

**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 ring must remain within the measuring range.

The magnet defines the measured position on the waveguide. An internally generated INIT pulse interacts 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 in turn is output over the RS 485/422 interface in the form of synchronous serial data. This is done with high precision and repeatability at the se-

lected resolution within the range given as the nominal stroke length. The electrical connection between the transducer, the controller and the power supply is via a fixed cable, which depending on the version is either axially or radially connected.

Dimensions for installing the Micropulse transducer: ➔ Fig. 3-1  
 Dimensions for installing the magnet: ➔ Fig. 3-5  
 Dimensions for installing the float: ➔ Figs. 3-7 to 3-10

**2.3 Available stroke lengths and magnets**

To ensure flexible application, nominal transducer stroke lengths of from 25 to 4000 mm and various types of magnets are available.

Magnets/floats therefore need to be ordered separately.

**3 Installation**

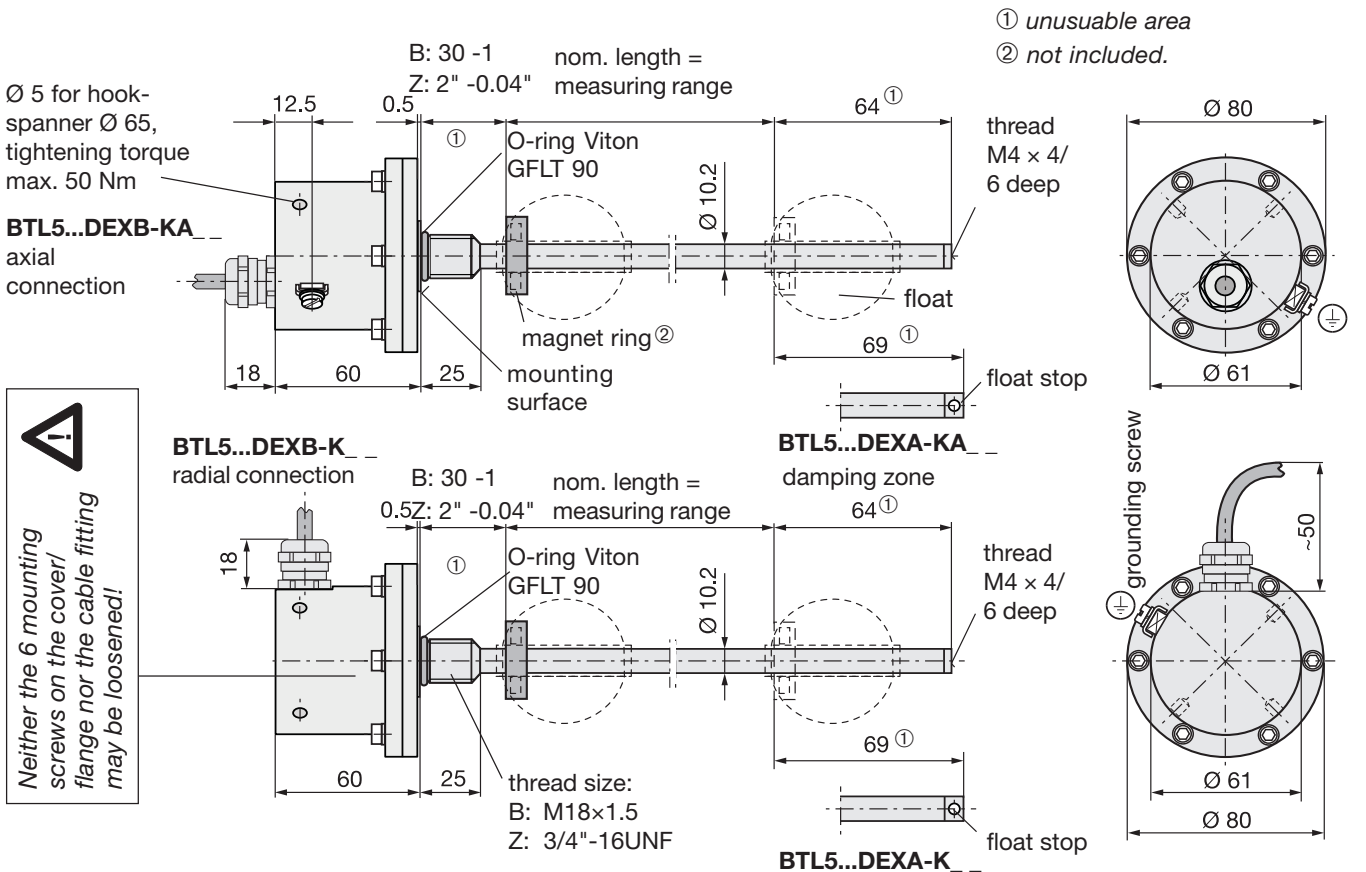


Fig. 3-1: BTL5...B/Z..., transducer dimensions

**3 Installation (cont.)**



Protect the transducer from damage and wear. In addition to mechanical protection, this also includes precautions to prevent damage due to environmental influences.

**3.1 Minimum distance to fixed obstacles**

During installation, make sure that there is a minimum distance between the transducer housing and fixed obstacles, such as protective covers. The required distance is specified in EN 60079-14 and depends on the applied gas group.

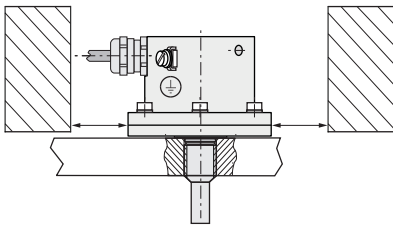


Fig. 3-2: Minimum distance

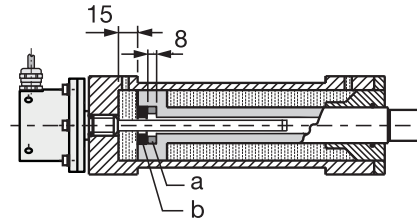
**3.2 Installation requirements of applications outside of Zone 0 (with magnet rings according to Section 3.2.1)**

We recommend that both the transducer and the magnet ring be installed in non-magnetizable material. ➔ Fig. 3-3

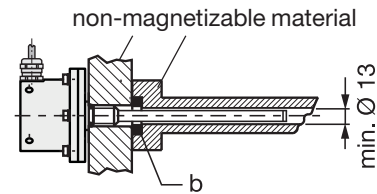
*When using magnetizable material, suitable means must be used to protect the transducer from magnetic interference. ➔ Fig. 3-3*

*Keep the transducer and cylinder sufficiently distant from external magnetic fields.*

When using magnetizable material:



When using non-magnetizable material:



a = spacer made of non-magnetizable material  
 b = magnet ring

Fig. 3-3: Installation requirements

The smallest permissible distance between the magnet ring and the mounting surface of the BTL housing is shown in ➔ Fig. 3-1.

The BTL transducer is supplied with either a 3/4"-16UNF or M18x1.5 mounting thread. Sealing is accomplished at the flange contact surface using the supplied O-ring.

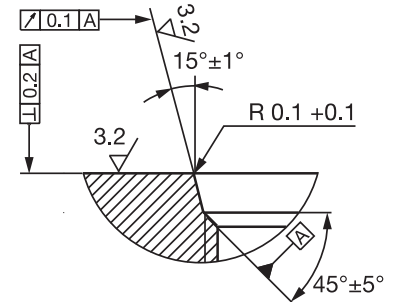
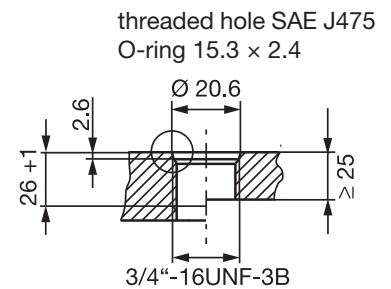
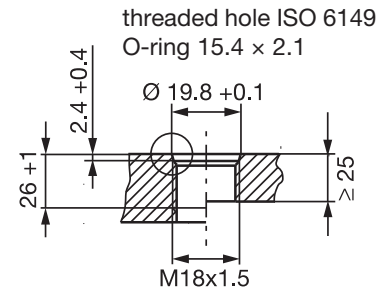


Fig. 3-4: Threaded hole for installing BTL with O-ring

**3 Installation (cont.)**

**Note the following when installing:**

The installation surface of the BTL housing must lie fully against the mating surface. The appropriate O-ring must seal the bore hole perfectly, i.e. the chamfer for the O-ring must be finished according to Fig. 3-4.

Suitability of the installed O-ring (Viton GFLT90) must be verified for the specific application.

When tightening the transducer do not exceed 50 Nm torque.

When installing transducers with nominal lengths of greater than 500 mm in a horizontal orientation, it is advisable to support or attach the rod at its end.

The bore diameter in the piston must be at least 13 mm.

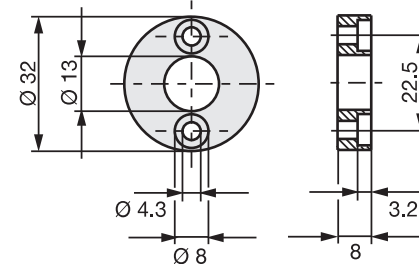
When installing in a hydraulic cylinder outside of Zone 0 the magnet ring must not rub against the transducer rod. Protect the end of the rod from wear.

**3.2.1 Magnet ring, installation**

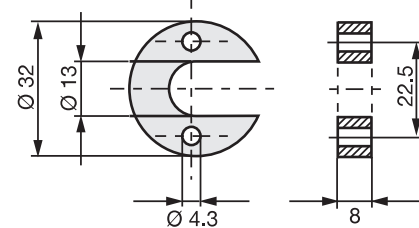
Each transducer requires a magnet, which must be ordered separately. Fig. 3-5. The magnet travels in linear fashion along the axis of motion. Fig. 3-1.

We recommend that magnet rings be installed in or against non-magnetizable material. Fig. 3-3.

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



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



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

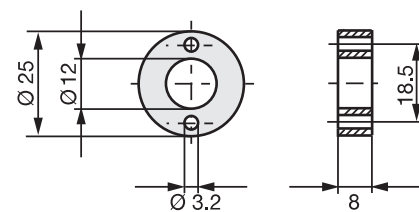


Fig. 3-5: Magnet rings (optional)

The BTL-P-1013-4R and BTL-P-1012-4R are supplied with an appropriate spacer made of non-magnetizable material.

**3.3 Installation requirements of level sensing in Zone 0 (with float according to Section 3.3.2)**

We recommend that both the transducer and the magnet ring/float be installed in non-magnetizable material. Fig. 3-3.

A current magnetic field at the screwing-in thread, e.g. caused by the welding joint at the screwed flange should be prevented!

The transducer must be installed such that only the rod portion extends into the hazardous area of Zone 0, with the electronics head remaining behind a divider wall in the hazardous area of Zone 1.

The stop prevents the float from entering the damping zone on the lower end of the rod.

**Note the following when installing:**

Only vertical mounting is permitted! It must be done such that it is not possible for the protective tube to strike the container wall. Any excursion of the protective tube to the side, e.g. through flow-currents, must be prevented by suitable brackets.

If the rod section of the BTL is located in Zone 0, you must prevent static discharge from causing a difference in potential between parts of the system. The float is therefore so constructed that when installed correctly it will tip and always make contact with the rod. The installation must not defeat this design feature.

To ensure safe isolation between Zone 0 and Zone 1 the relevant safety regulations for potentially explosive atmospheres must be observed!

When tightening the transducer do not exceed 50 Nm torque.

**Installation note:**

The weld seam at the end of the transducer rod must not be subjected to mechanical stress! Insert the cotter pin through the hole and use pliers to hold against the lug. Use a second pair of pliers to bend the straight ends of the cotter pin around the rod.

Cotter pin should be used only once!



**3 Installation (cont.)**

**3.3.1 Transducer installation**

The transducer is threaded directly into its holder.

*The installation surface of the BTL housing must lie fully against the mating surface. The appropriate O-ring must seal the bore hole perfectly, i.e. the chamfer for the O-ring must be finished according to Fig. 3-4. Suitability of the installed O-ring (Viton GFLT90) must be verified for the specific application. The depth of the threaded hole must be at least 25 mm. At least 5 threads must be engaged and there must be a thread overlap of at least 8 mm.*

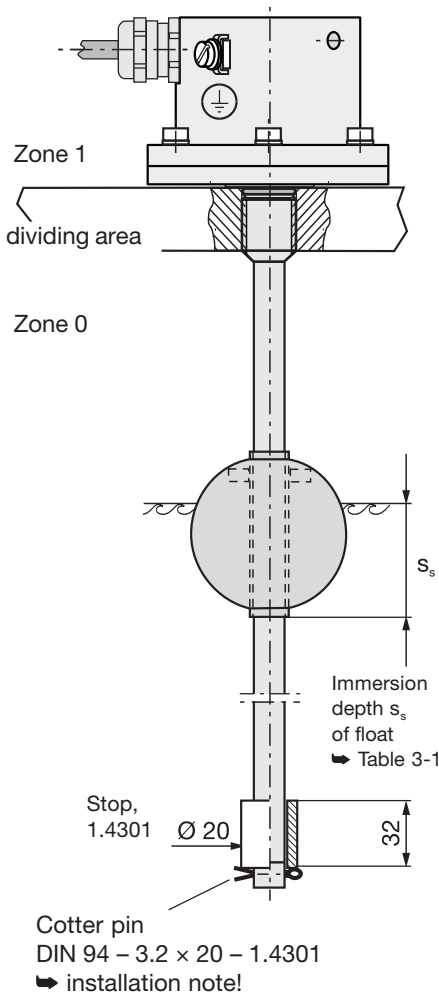


Fig. 3-6: Direct transducer installation

**3.3.2 Floats, installation**

Only the floats called out here may be used for level sensing in Zone 0. ➔ Figs. 3-7 to 3-10.

Each float is designed so that it makes electrical contact with the transducer rod in any orientation. Therefore:

**Observe the prescribed installation orientation exactly!**



The immersion depths  $s_s$  are given for a liquid density of 1 g/cm<sup>3</sup> as well as for a density of 0,7 g/cm<sup>3</sup>. ➔ Table 3-1.

In order to measure the position of the separating layer between two fluids, e.g. oil and condensed water, a second float can be employed. Suitale: BTL2-S-4414-4Z01-Ex.

Installation orientation:  
 Cylindrical part is top side of float

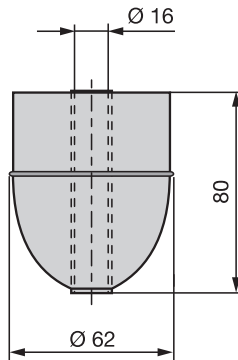


Fig. 3-7: BTL2-S-6216-8P-Ex Float in Zone 0 (optional)

Installation orientation:  
 Raised marking on top side of float

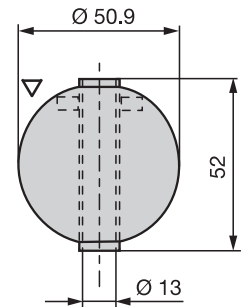


Fig. 3-8: BTL2-S-5113-4K-Ex Float in Zone 0 (optional)

Installation orientation:  
 Raised marking on top side of float

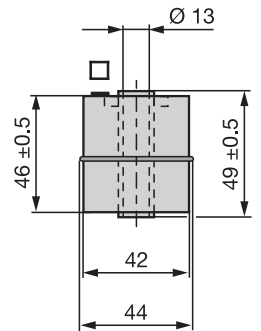


Fig. 3-9: BTL2-S-4414-4Z-Ex Float in Zone 0 (optional)

Installation orientation:  
 2 raised markings on top side of float

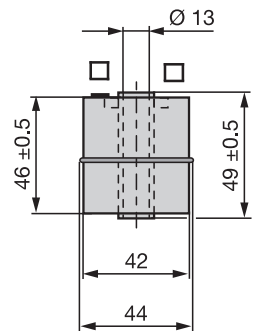


Fig. 3-10: BTL2-S-4414-4Z01-Ex Special float in Zone 0 (optional)


Float Type	min. density	1 g/cm <sup>3</sup> (H <sub>2</sub> O)	0.7 g/cm <sup>3</sup>
BTL2-S-6216-8P-Ex	0.6 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 41$ mm	$s_s \sim 57$ mm
BTL2-S-5113-4K-Ex	0.7 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 26$ mm	$s_s \sim 40$ mm
BTL2-S-4414-4Z-Ex	0.7 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 30$ mm	$s_s \sim 39$ mm
BTL2-S-4414-4Z01-Ex	0.85 g/cm <sup>3</sup> *	$s_s \sim 45$ mm	sinks

Table 3-1: Immersion depths  $s_s$  \* Density of the float



**4 Wiring**

**Important wiring note:**

 Note that the displacement measuring system must be connected to the potential compensation system in accordance with the specifications of DIN EN 60079-14. The external connection for the transducer is accomplished by means of metallic conducting installation in a grounded area. The flange and housing are mechanically fixed together and electrically identical, so that no potential differences between them can occur.

If no metallic conducting installation location can be assured, the housing must be grounded using the ground screw on the cover.

The system and the control cabinet must be at the same ground potential. A sufficient potential compensation has to be provided such that it does not flow through the cable shield!

To ensure electromagnetic compatibility (EMC), which Balluff verifies by the CE Marking, the following points must be strictly observed.


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

Shield: Copper-stranded mesh, 85 % coverage. The shield is connected to the housing of the transducer. It must be grounded on the control side.

Unused leads can be tied to GND on the control side, but they must never be connected to the shield.

Refer to table 4-1 for wiring assignments.

For safety reasons the maximum current load for the RS 485 interface is 20 mA.

 The installed cable fitting was tested with reduced tensile force in accordance with EN 60079-0. This is why the connection cable must be routed in a permanent location and protected against tension and rotary loads using an additional clamp. It may not be used with drag chains.

**Control and data signals**

BTL5-S1...	Wire color
+Clk	YE yellow
-Clk	PK pink
+Data	GY grey
-Data	GN green

**Supply voltage (external)**

BTL5-S1...	Wire color
+24 V	BN brown
GND	BU blue
not used	WH white *

\* The white lead must be tied on the control side to the terminal with the blue lead.



Table 4-1: Wiring

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.

Position information is sent over the RS 485/422 interface as synchronous serial data (SSI) to the host controller. High noise immunity is assured by the differential drivers used for sending and receiving signals.

Cable length max. 400 m. The clock frequency is a function of the cable length:

Cable length	Clock frequency
< 25 m	< 1000 kHz
< 50 m	< 500 kHz
< 100 m	< 400 kHz
< 200 m	< 200 kHz
< 400 m	< 100 kHz

Table 4-2: Clock frequency vs. cable length

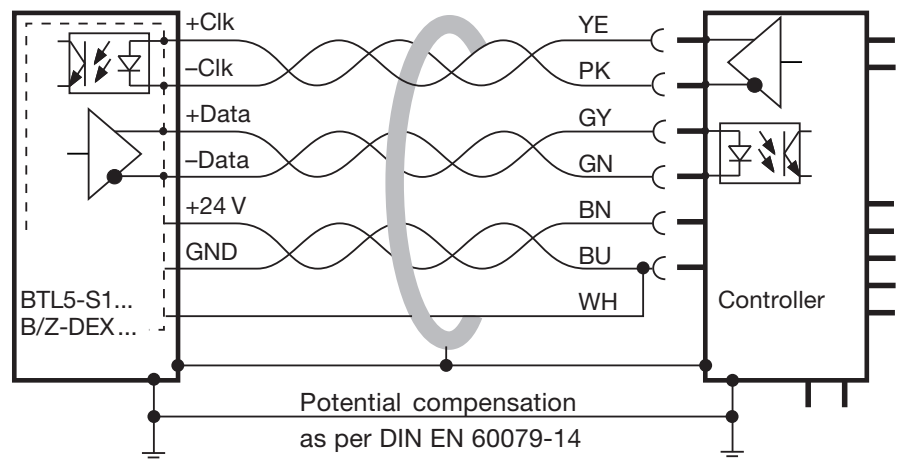
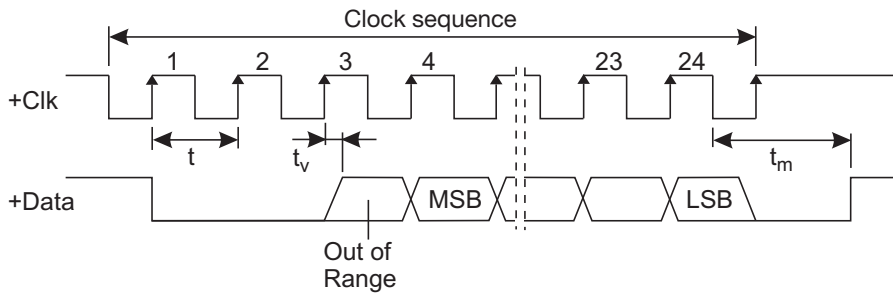


Fig 4-1: BTL5-S1...B/Z-DEX ... with controller, wiring example

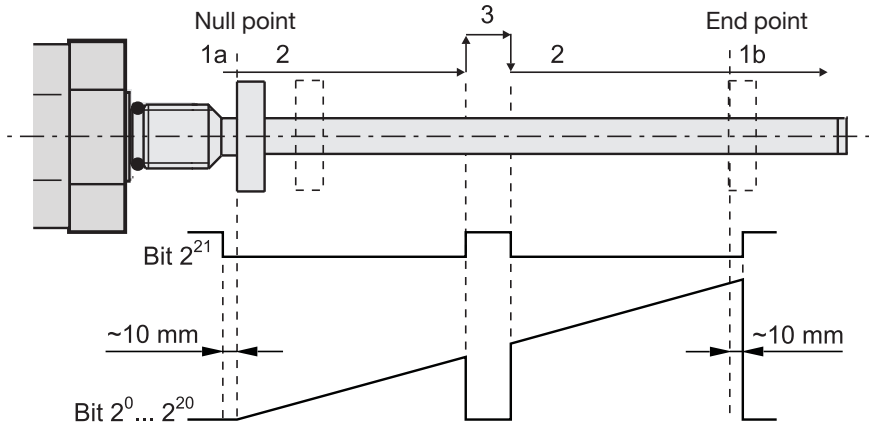
**4 Wiring (cont.)**



$t_v = 150 \text{ ns}$  measured with 1 m cable  
 $t_m = 31 \mu\text{s}$  independent of the clock frequency  
 $t < t_m$

The time  $t_m$  starts with the falling edge of the last clock impulse (bit 24 or bit 25 depending on the version).

Fig. 4-2: Pulse diagram, example with 24 bit coding



Position of magnet:  
 1a, 1b) out of the measurement range  
 2) within the measurement range  
 3) magnet not present

"Out of Range" Bit  $2^{21}$  will be set after the occurrence of the event.

Value of the output data  $2^0 \dots 2^{20}$ :  
 1a) 0  
 1b) max. at end point + 10 mm  
 2) proportional to distance  
 3) 0

Technical data are valid within the measurement range only, i.e. between null and end point.

Fig. 4-3: Output data shown with "Out of Range" situations

**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.

**5.6 Maintenance**

*The measuring principle of the transducer makes it maintenance- and wear-free. The operator is responsible for regularly checking for signs of damage or malfunction. If any damage or wear is found, the transducer must be immediately taken out of operation.*

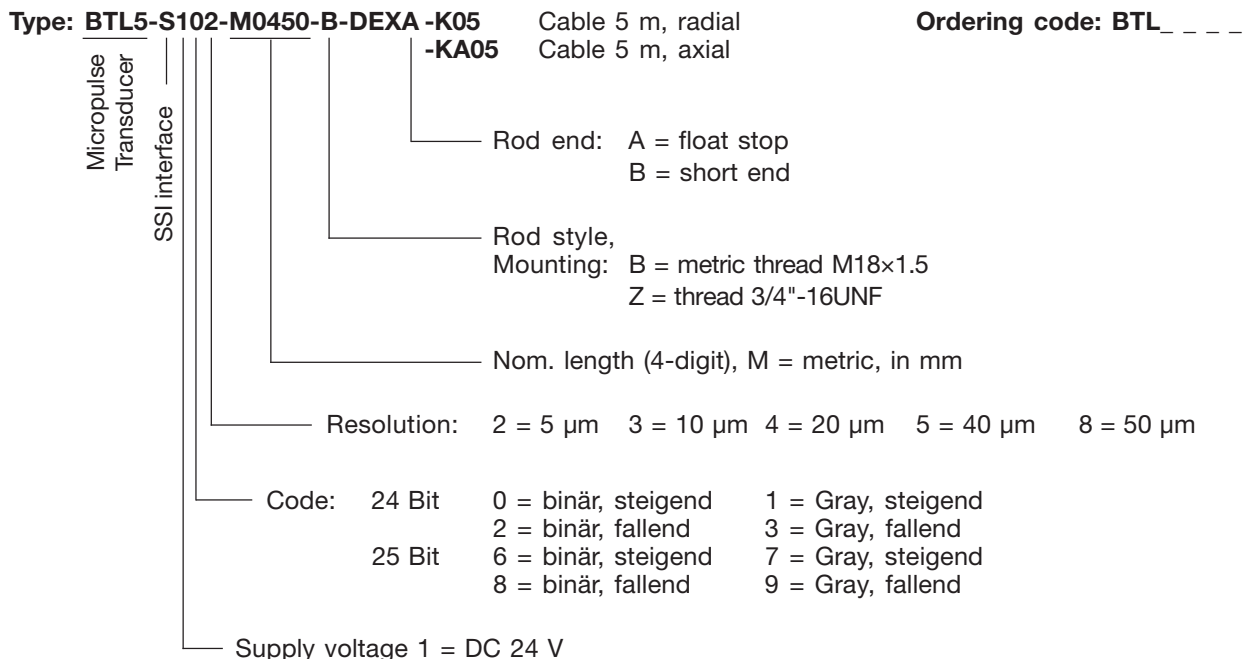
**5.7 Repair**

*For reasons of safety the transducer is not user-serviceable. Repairs to the transducer or the connection cable are to be performed only by service technicians from Balluff GmbH.*

*The transducer's housing and cable fitting may not be opened or loosened! This is why the following warnings are affixed over the gap in the housing and on the cable fitting:*



**6 Versions (indicated on product label)**



**Ordering example: BTL5-S102-M0450-B-DEXA-SA\_\_-K05**  
 Special version (optional, no effect on Ex properties)

**7 Technical Data**

Typical values at DC 24 V, room temperature and BTL5 with nominal length 500 mm. Ready for operation at once. Full accuracy after warm up. Values are with BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S or BTL-P-1012-4R magnet rings or with BTL2-S-6216-8P-Ex, BTL2-S-5113-4K-Ex, BTL2-S-4414-4Z-Ex or BTL2-S-4414-4Z01-Ex floats.

Resolution (LSB)  
 depending on version:  
 BTL5-S1\_2... 5 µm  
 BTL5-S1\_3... 10 µm  
 BTL5-S1\_4... 20 µm  
 BTL5-S1\_5... 40 µm  
 BTL5-S1\_8... 50 µm  
 Non-linearity ± 30 µm  
 for resolutions of 5 µm or 10 µm  
 otherwise ± 2 LSB  
 Output data  
 Update rate  $f_{max}$  ≤ 2 kHz  
 Hysteresis ≤ 1 LSB  
 Repeatability ≤ 2 LSB  
 (resolution + hysteresis)  
 Temperature coefficient  
 (6 µm + 5 ppm \* nominal length)/K  
 Shock loading 100 g/6 ms  
 per EN 60068-2-27<sup>1</sup>  
 Continuous shock 100 g/2 ms  
 per EN 60068-2-29<sup>1</sup>  
 Vibration 12 g, 10 bis 2000 Hz  
 per EN 60068-2-6<sup>1</sup>  
 (take care to avoid inherent resonances of protective tube)  
 Pressure up to 350 bar  
 when installed in a hydraulic cylinder (Zone 1)

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

**7.1 Dimensions, weights, ambient conditions**

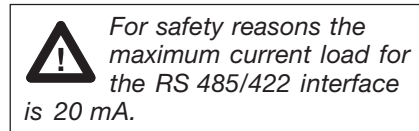
Nominal length ≤ 4000 mm  
 Dimensions ➔ Fig. 3-1  
 Weight ca. 2 kg/m  
 Housing Stainless steel  
 Pressure tube Stainless steel 1.4571  
 diameter 10.2 mm  
 wall thickness 2 mm  
 e-modulus ca. 200 kN/mm<sup>2</sup>  
 Mounting threads  
 M18 x 1.5 or 3/4"-16UNF  
 Operating temp. -40 °C to +60 °C  
 Humidity < 90 %, non-dewing  
 Protection rating per IEC 60529  
 IP 67 when closed up

**7.2 Supply voltage (external)**

Regulated supply voltage  
 BTL5-S1... DC 20 to 26 V  
 Ripple ≤ 0.5 V<sub>pp</sub>  
 Current draw ≤ 90 mA  
 Inrush ≤ 3 A/0.5 ms  
 Polarity reversal protection built-in  
 Overvoltage protection  
 Transzorb diodes  
 Electric strength  
 GND to housing 500 V DC

**7.3 Control signals**

Interface RS 485/422  
 Clock input +Clk, -Clk  
 (via optical coupler)  
 Clock frequency max. 500 kHz  
 Output data 24 or 25 bit serial  
 Position information +Data, -Data



**7.4 Connection**

+Clk, -Clk, +Data, -Data, 24 V, GND  
 Cable, twisted-pair, shielded  
 max. length 400 m

**7.5 Magnet rings**  
 (order separately)

**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R**  
 Installation dimensions ➔ Fig. 3-5  
 Weight approx. 10 g  
 Material anodized aluminum  
 Operating temp. -40 °C to +85 °C

The transducer is certified with **IECEx PTB 11.0035X**. The current issue can be found at [www.iecex.com](http://www.iecex.com)

The transducer is certified under KC certificate number **13-AV4BO-0631**.

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

In our accredited EMC Laboratory, proof has been documented that these Balluff products meet the EMC requirements of the following product standard:

EN 61326-2-3  
 (noise immunity and emission)

**Emission tests:**  
 RF Emission  
 EN 55011

**Noise immunity tests:**  
 Static electricity (ESD)  
 EN 61000-4-2 Severity level 3  
 Electromagnetic fields (RFI)  
 EN 61000-4-3 Severity level 3  
 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

**7.6 Floats** (order separately)  
 Material Stainless steel  
 Operating temp. -20 °C to +120 °C

**Float BTL2-S-6216-8P-Ex**  
 Installation dimensions ➔ Fig. 3-7  
 Weight 69 g  
 Pressure rated to 15 bar

**Float BTL2-S-5113-4K-Ex**  
 Installation dimensions ➔ Fig. 3-8  
 Weight 34 g  
 Pressure rated to 40 bar

**Float BTL2-S-4414-4Z-Ex**  
 Installation dimensions ➔ Fig. 3-9  
 Weight 34 g  
 Pressure rated to 20 bar

**Float BTL2-S-4414-4Z01-Ex**  
 Installation dimensions ➔ Fig. 3-10  
 Weight 52 g  
 Pressure rated to 20 bar

**7.7 Compatible devices**  
 (optional)

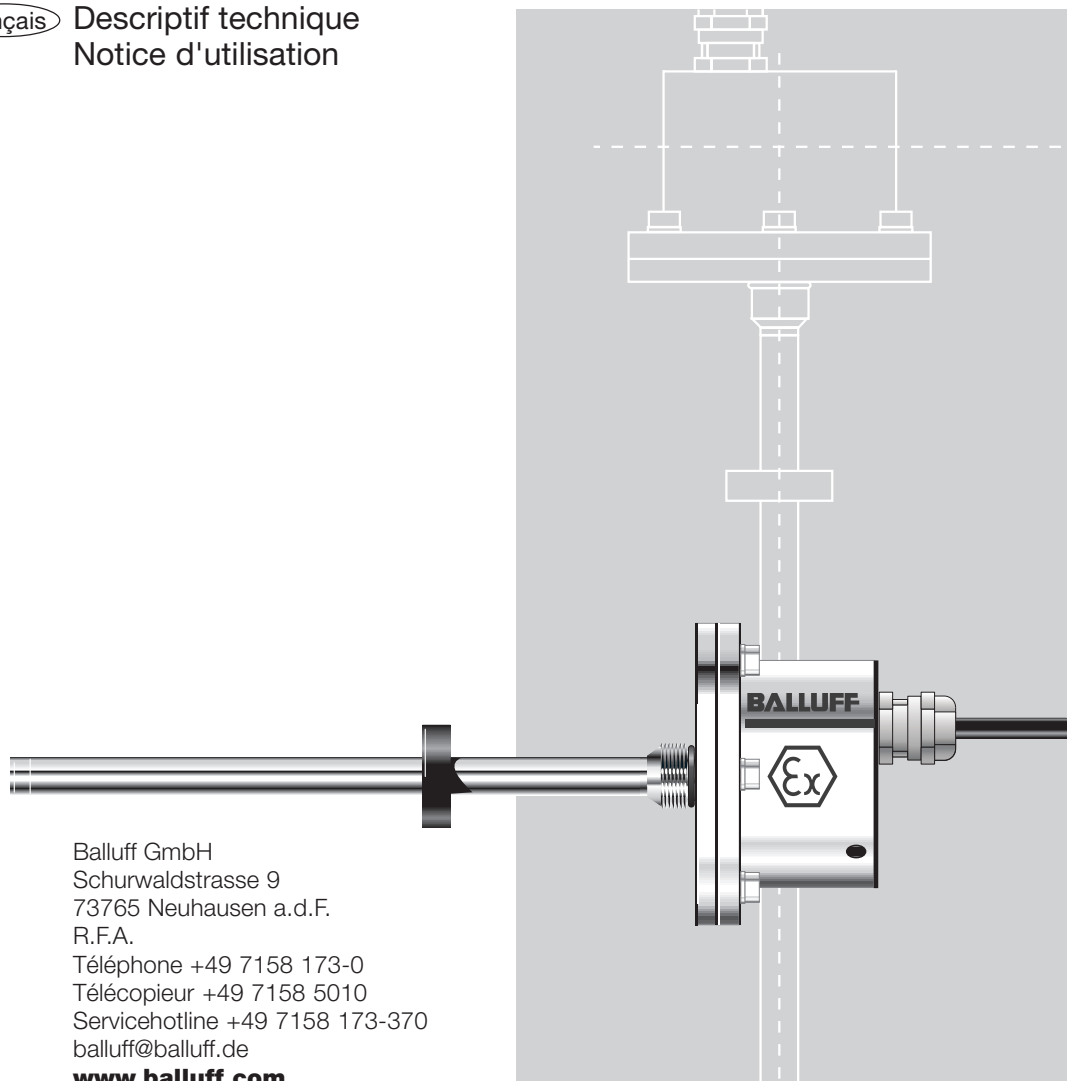
*Display:*  
 BDD-AM 10-1-SSD  
 display and limit controller  
 with 2 relay outputs

No. 821 242 EN • F16; Specifications subject to change • Replaces E15.



BTL5-S1 \_ -M \_ \_ -B/Z-DEX \_-K \_ /KA \_

français Descriptif technique  
Notice d'utilisation



Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
R.F.A.  
Téléphone +49 7158 173-0  
Télécopieur +49 7158 5010  
Servicehotline +49 7158 173-370  
balluff@balluff.de  
**www.balluff.com**



**Table des matières**

<b>1</b>	<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>2</b>
1.1	Utilisation prescrite .....	2
1.2	Sécurité .....	2
1.3	Personnel qualifié .....	2
1.4	Langues .....	2
1.5	Utilisation et vérification .....	2
1.5.1	Identification zone „gaz“ .....	2
1.5.2	Marquage « poussières inflammables » .....	3
1.5.3	Certificat IECEx .....	3
1.5.4	Conditions spéciaux symbole „X“ .....	3
1.5.5	Documents de l'exploitant .....	3
1.6	Validité .....	3
<b>2</b>	<b>Fonctionnement et propriétés</b> .....	<b>4</b>
2.1	Propriétés .....	4
2.2	Mode de fonctionnement .....	4
2.3	Longueurs nominales disponibles et capteur de position .....	4
<b>3</b>	<b>Montage</b> .....	<b>4</b>
3.1	Distance minimale aux obstacles fixes .....	5
3.2	Conditions de montage en cas d'applications en dehors de la zone 0 .....	5
3.2.1	Capteur de position, montage .....	6
3.3	Conditions de montage en cas de mesure de niveau en zone 0 .....	6
3.3.1	Montage direct .....	7
3.3.2	Flotteur, montage .....	7
<b>4</b>	<b>Raccords</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Mise en service</b> .....	<b>10</b>
5.1	Vérification des branchements .....	10
5.2	Mise sous tension du système .....	10
5.3	Contrôle des valeurs de mesure .....	10
5.4	Contrôle de la capabilité de fonctionnement .....	10
5.5	Défaillance .....	10
5.6	Maintenance .....	10
5.7	Réparation .....	10
<b>6</b>	<b>Modèles (les indications figurent sur la plaque signalétique)</b> .....	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Caractéristiques techniques</b> .....	<b>11</b>
7.1	Dimensions, poids, conditions ambiantes .....	11
7.2	Alimentation électrique (externe) .....	11
7.3	Signaux de commande .....	11
7.4	Raccordement .....	11
7.5	Capteurs de position .....	11
7.6	Flotteurs .....	11
7.7	Appareils compatibles .....	11

**1 Consignes de sécurité**

**1.1 Utilisation prescrite**

Ce capteur de déplacement Micropulse se prête à matériel électrique, conformément à l'usage dans des zones à risque d'explosion, ou bien dans des zones à poussière combustible. Le capteur de déplacement forme dans une machine ou installation couplé avec une commande ou une unité de lecture un système de mesure de déplacement et ne doit servir qu'à cette fin.

Le constructeur de la machine ou de l'installation est responsable en sélection du matériel électrique d'évaluer l'aptitude d'identification pour le secteur d'opération prétendu. Pour la construction les inscriptions de la notice et autres consignes de sécurités en vigueur et instructions sont à respecter.

L'opérateur de la machine ou de l'installation faut assurer, que le capteur de déplacement est fait dans les conditons d'environnement conforme les consignes de sécurités applicables et autres instructions.

Toute intervention non autorisée, utilisation contre-indiquée ou l'activité hors de les conditons d'environnement entraîne la perte des droits de garantie et de responsabilité.

**1.2 Sécurité**

L'assembleur et l'exploitant doivent prendre des mesures pour éviter tout danger pour les personnes et le matériel en cas de dysfonctionnement du capteur de déplacement. Tout signe d'endommagement ou de dysfonctionnement constaté doit donner lieu à la mise hors service immédiate du capteur de déplacement et à sa protection contre toute utilisation non autorisée.

Lors du fonctionnement conforme comme lors de dysfonctionnements, des risques résiduels pouvant présenter des dangers pour les personnes et les installations subsistent, même en cas de protection antidéflagrante correcte.

**1.3 Personnel qualifié**

Ce manuel s'adresse à un personnel qualifié effectuant la sélection, l'installation et la mise en service.

**1.4 Langues**

La version originale de cette notice d'utilisation a été rédigée en allemand. Les versions en langues étrangères sont des traductions de la notice d'utilisation originale. Dans l'hypothèse où les traductions ne seraient pas claires ou présenteraient des contradictions, les données de la notice d'utilisation originale prévaudraient.

En cas d'absence de la notice d'utilisation dans la langue du pays d'utilisation, il est interdit de mettre le capteur de déplacement en service. Dans pareil cas, prendre contact avec BALLUFF.

**1.5 Utilisation et vérification**

**1.5.1 Identification zone „gaz“**

Les capteurs de déplacement identifiés par **II 1/2 G Ex d IIB + H2 T6 Ga/Gb** répondent aux exigences des matériels électriques pour les zones explosives, conformément aux normes européennes

- EN 60079-0
- EN 60079-1
- EN 60079-26

La conformité est justifiée par l'attestation de conformité **PTB 07 ATEX 1033 X** et une déclaration de conformité de constructeur.

Organisme notifié pour l'examen de type CE :  
 Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB  
 NB 0102

Bundesallee 100  
 D-38116 Braunschweig  
 Lors de l'utilisation, de la construction et de l'opération les consignes de sécurités applicables à respecter sont par exemple :

- Directives de protection contre les explosions (EX-RL)
- Montage d'installations électriques dans des zones à risque d'explosion EN 60079-14
- Protection « d », coffret blindé antidéflagrant
- Exigences spéciales pour les matériels des appareils du groupe II, catégorie 1G

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

## **1 Consignes de sécurité (suite)**

### 1.5.2 Marquage « poussières inflammables »

Les capteurs de déplacement portant le marquage **Ex tD A zone 22 catégorie 3D IP67 T85 °C X** satisfont aux exigences des appareils d'exploitation électriques pour une utilisation dans des zones contenant des poussières inflammables conformément à la norme EN 60079-31.

La conformité est certifiée, en responsabilité propre, par la déclaration de conformité. Pour la sélection, l'assemblage et le fonctionnement du capteur, d'autres dispositions concernant la sécurité et exigences de normes en vigueur doivent être observées.

### 1.5.3 Certificat IECEX

Les capteurs de déplacement ont été certifiés par la Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB (office fédéral physico-technique), avec le numéro de certificat **IECEX PTB 11.0035X**. L'édition actuelle du certificat ainsi que d'autres informations sont disponibles sur le site [www.iecex.com](http://www.iecex.com), à la rubrique Certified Equipment Scheme. Le numéro de certificat est indiqué sur la plaque signalétique.

En plus des exigences IECEX, le capteur de déplacement a reçu la certification coréenne KC avec le numéro **13-AV4BO-0631**.

### 1.5.4 Conditions spéciaux symbole „X“

Le symbole „X“ définit des conditions spéciaux, qui sont à respecter pour l'utilisation sécurité:

- température ambiante élargie -40°C à + 60°C
- contrôle de la résistance aux chocs 4 Joule pour le menace mécanique bas
- le tube de protection est à respecter de l'usure et contre dégâts
- le câble de raccordement doit être posé de manière fixe sur le site d'installation et protégé de tout endommagement de façon suffisante. Un serrage supplémentaire doit absorber les charges de traction et de rotation
- les têtes de réseaux ouvertent sont à connecter hors du classement de zone ou dans un boîtier agréé

### 1.5.5 Documents de l'exploitant

La classification de l'installation en zones relève de la responsabilité de l'exploitant et doit être consignée dans un document relatif à la protection contre les explosions conformément à la directive 1999/92/CE.

La réutilisation de la notice d'utilisation pour la documentation de l'exploitant est fortement recommandée. A cette fin, elle doit être reprise entièrement et sans la moindre transformation pour des raisons de sécurité.

## **1.6 Validité**

Cette notice est valable pour le capteur de déplacement Micropulse de type BTL5-S1...B/Z-DEX....

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

**2 Fonctionnement et propriétés**

**2.1 Propriétés**

- Les capteurs de déplacement Micropulse sont caractérisés par les propriétés suivantes :
- Intégrité des données élevée : la validité et la vraisemblance des données de sortie sont contrôlées dans l'ordinateur
  - une résolution, reproductibilité et linéarité très élevées
  - Surveillance de la plage de mesure avec le bit 2<sup>1</sup> « Out of Range »
  - une insensibilité aux secousses, aux vibrations et à la poussière
  - un signal de sortie absolu
  - des longueurs de câbles allant jusqu'à 400 m entre le BTL et la commande
  - une résistance à la pression jusqu'à 350 bar (zone 1)
  - un indice de protection IP 67 selon CEI 60529
  - Aucune usure ni entretien de principe de la mesure

**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. Pendant cette opération, le capteur de position doit se trouver dans la plage de mesure.

Le capteur de position détermine la position à mesurer sur le guide d'ondes. Une impulsion initiale générée en interne 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 l'interface RS 485/422 sous forme de données série synchrone. Cette mesure s'effectue avec grande précision et reproductibilité,

avec la résolution choisie, et à l'intérieur de la plage de mesure définie par la longueur nominale.

Le branchement électrique entre le capteur de déplacement, la commande et l'alimentation électrique est assuré par un câble raccordé au capteur de déplacement de manière inamovible, selon le modèle de façon soit axiale soit radiale.

Cotes de montage du capteur de déplacement : ➔ fig. 3-1

Cotes de montage du capteur de position : ➔ fig. 3-5

Cotes de montage du flotteur : ➔ fig. 3-7 à 3-10

**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 25 à 4000 mm et le capteur de position dans différents types de construction.

Le capteur de position/flotteur est donc à commander séparément.

**3 Montage**

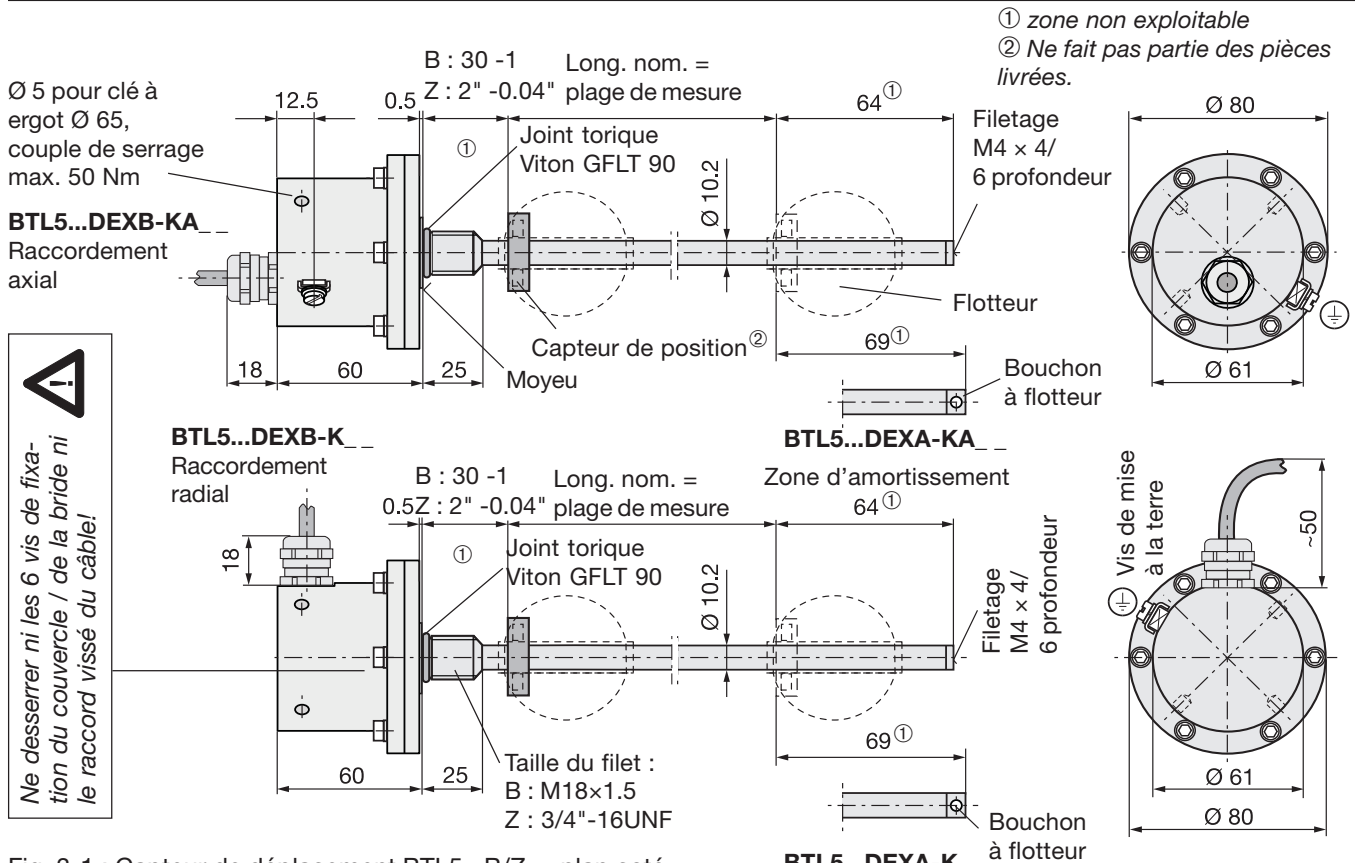


Fig. 3-1 : Capteur de déplacement BTL5...B/Z..., plan coté

**3 Montage (suite)**



*Le capteur de déplacement doit être protégé de tout endommagement et de toute usure. Outre la protection mécanique, il est impératif de prendre des mesures contre les conditions environnementales et ambiantes nocives.*

**3.1 Distance minimale aux obstacles fixes**

Lors du montage, il convient de s'assurer d'une distance minimale entre les obstacles fixes tels que les couvercles de protection, et la fente du boîtier du capteur de déplacement. La distance nécessaire est fixée dans la norme EN 60079-14 et dépend du groupe de gaz utilisé.

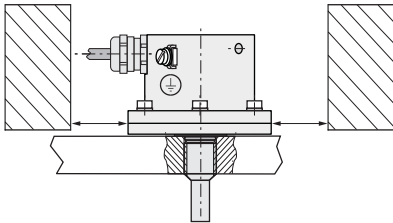


Fig. 3-2 : Distance minimale

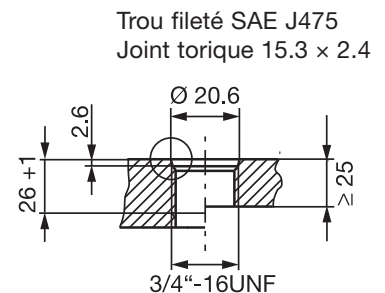
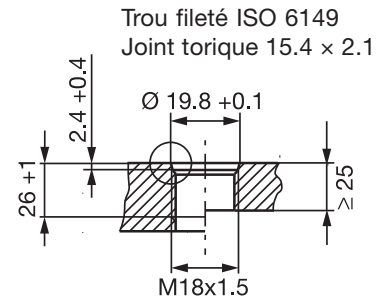
**3.2 Conditions de montage en cas d'applications en dehors de la zone 0 (avec capteur de position selon chapitre 3.2.1)**

Pour le logement du capteur de déplacement et du capteur de position, nous recommandons d'utiliser des matières non magnétisables, ➔ fig. 3-3.

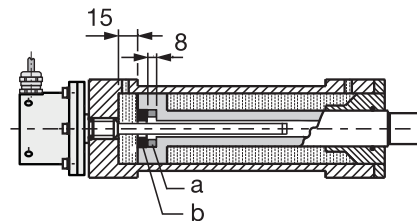
*Lors de l'utilisation de matières magnétisables, le capteur de déplacement doit être protégé contre les perturbations magnétiques par des mesures appropriées, ➔ fig. 3-3.*  
*Veillez à ce que le capteur de déplacement et le cylindre de positionnement ne se trouvent pas à proximité de champs magnétiques externes élevés.*

La distance admise minimale entre le capteur de position et le moyeu du boîtier BTL est indiquée sur la fig. 3-1.

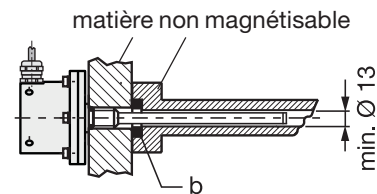
Le capteur de déplacement se fixe par un filetage M18x1.5 ou 3/4"-16UNF. L'étanchéification est réalisée au niveau du moyeu-flasque à l'aide du joint torique compris dans la livraison.



Avec matière magnétisable :



Avec matière non magnétisable :



a = Bague d'écartement en matière non magnétisable  
 b = Capteur de position

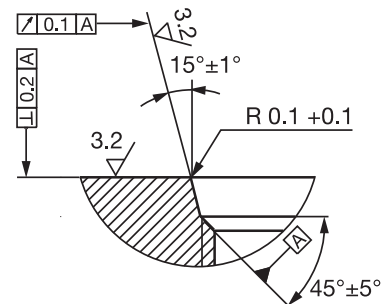


Fig. 3-4 : Trou fileté pour le montage du BTL avec joint torique

Fig. 3-3 : Conditions de montage



**3 Montage (suite)**

**A respecter impérativement lors du montage :**

Le moyeu du boîtier BTL doit adhérer intégralement à la surface réceptrice. Le joint torique adapté doit parfaitement étanchéifier l'alésage, c'est-à-dire que le chanfrein du joint torique doit être façonné conformément à la fig. 3-4.

Vérifiez que le joint torique utilisé (Viton GFLT90) convient à l'application concrète.

Le couple de serrage des fixations du capteur de déplacement ne doit pas dépasser 50 Nm.

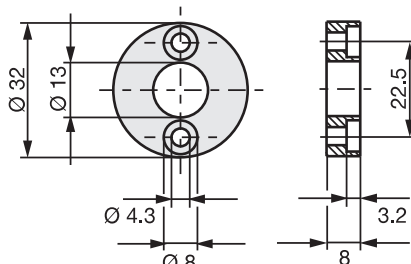
Lors du montage horizontal des capteurs de déplacement de longueurs nominales supérieures à 500 mm, il est recommandé de supporter ou de visser le tube de protection à l'extrémité. Le diamètre d'alésage du piston récepteur doit mesurer au moins 13 mm.

Lors du montage dans un cylindre hydraulique à l'extérieur de la zone 0, le capteur de position ne doit pas frotter contre le tube de protection. Protégez l'extrémité du tube de protection contre l'usure.

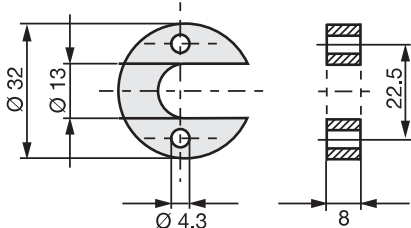
**3.2.1 Capteur de position, montage**

Pour le capteur de déplacement le type de capteur de position doit être spécifié lors de la commande, ➔ fig. 3-5. Ce capteur de position se déplace le long du guide d'ondes, ➔ fig. 3-1. Nous recommandons d'utiliser pour la fixation du capteur de position un matériau non magnétisable, ➔ fig. 3-3.

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



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



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

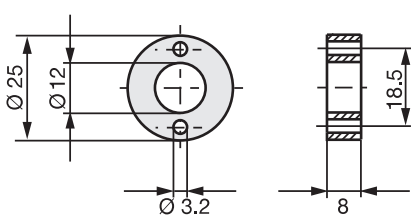


Fig. 3-5 : Capteur de position (optionnel)

Les capteurs de position BTL-P-1013-4R et BTL-P-1012-4R sont livrés avec une bague d'écartement appropriée en matière non magnétisable.

**3.3 Conditions de montage en cas de mesure de niveau en zone 0 (avec flotteur selon chapitre 3.3.2)**

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

Évitez tout champ magnétique parasite au trou fileté. Celui-ci pourrait être provoqué, par exemple, par la soudure au collet fileté!

Le capteur de déplacement doit être monté de manière à ce que seule la barre pénètre dans la région à risque d'explosion de la zone 0, le boîtier contenant l'électronique reste derrière une paroi de séparation dans la région à risque d'explosion de la zone 1.

La douille d'écartement permet de garantir que le flotteur n'atteint pas la zone d'amortissement à l'extrémité inférieure de la barre.

**A respecter impérativement lors du montage :**

Seule la position verticale est autorisée! Montez le capteur de déplacement et le flotteur de façon à ce que le tube de protection ne puisse toucher la paroi du récipient. Maintenez le tube de protection de façon appropriée pour en empêcher le déplacement latéral qui pourraient provoquer, par exemple, des courants.

Lorsque la barre de l'appareil est introduite dans la zone 0, il faut éviter qu'une différence de potentiel ne se forme entre les parties du système, par charge statique. Par conséquent, le flotteur est construit de telle façon qu'il bascule si la position de montage est respectée et se colle ainsi toujours à la barre. Cette propriété ne doit pas être limitée par le montage.

Pour garantir une séparation sûre entre la zone 0 et la zone 1, respectez les consignes correspondantes de protection contre les explosions!

Le couple de serrage des fixations du capteur de déplacement ne doit pas dépasser 50 Nm.

**Consigne de montage :**

La soudure à l'extrémité de la barre (tube de protection) ne doit pas être sollicitée mécaniquement ! Introduire la goupille par l'alésage et la maintenir par l'œillet avec une pince. Recourber successivement les extrémités droites de la goupille autour du tube à l'aide d'une seconde pince.

N'utiliser la goupille qu'une seule fois !

**3 Montage (suite)**

**3.3.1 Montage direct**

Le capteur de déplacement est vissé directement dans le logement.

*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 3-4 indique les cotes d'exécution du lamage prévu pour loger le joint torique. Vérifiez que le joint torique utilisé (Viton GFLT90) convient à l'application concrète.*

*La profondeur du trou fileté doit mesurer au moins 25 mm.*

*5 pas de vis au moins doivent être en prise et un recouvrement de pas d'au moins 8 mm doit être réalisé.*

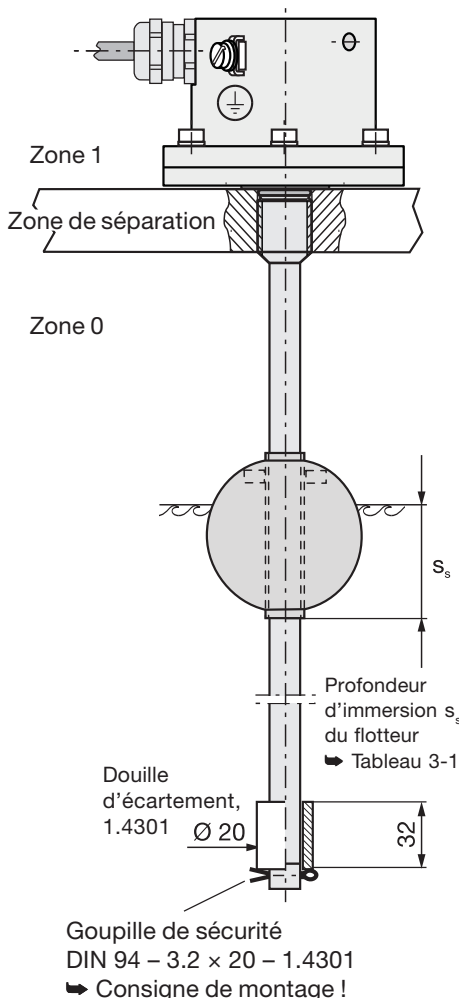


Fig. 3-6 : Montage direct du capteur de déplacement

**3.3.2 Flotteur, montage**

Pour les mesures de niveau en zone 0, seuls les flotteurs mentionnés ici sont autorisés comme capteurs de position. ➔ Figures 3-7 à 3-10.

Les mesures constructives garantissent qu'ils sont raccordés électriquement au tube de protection dans toutes les positions. Par conséquent :

**Respecter impérativement la position de montage prescrite !**

Les profondeurs d'immersion  $s_s$  sont indiquées pour les densités de liquide 1 g/cm<sup>3</sup> et 0,7 g/cm<sup>3</sup>. ➔ Tableau 3-1.

Pour mesurer la couche de séparation entre deux liquides, par ex. huile et eau de condensation, un second flotteur peut être utilisé. Modèle approprié : BTL2-S-4414-4Z01-Ex.

Position de montage : pièce cylindrique correspondant à la partie supérieure du flotteur.

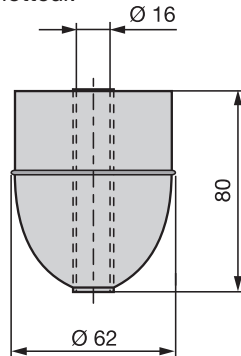


Fig. 3-7 : Flotteur zone 0 BTL2-S-6216-8P-Ex (optionnel)

Position de montage : empreinte en relief sur la partie supérieure du flotteur.

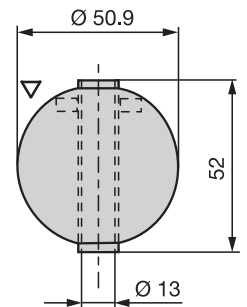


Fig. 3-8 : Flotteur zone 0 BTL2-S-5113-4K-Ex (optionnel)

Position de montage : empreinte en relief sur la partie supérieure du flotteur.

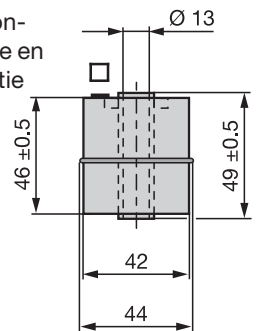


Fig. 3-9 : Flotteur zone 0 BTL2-S-4414-4Z-Ex (optionnel)

Position de montage : 2 empreintes en relief sur la partie supérieure du flotteur.

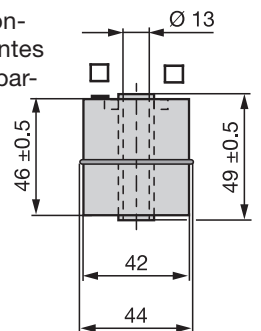


Fig. 3-10 : Flotteur de séparation zone 0 BTL2-S-4414-4Z01-Ex (optionnel)

Type de flotteur	Densité mini.	1 g/cm <sup>3</sup> (H <sub>2</sub> O)	0,7 g/cm <sup>3</sup>
BTL2-S-6216-8P-Ex	0,6 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 41$ mm	$s_s \sim 57$ mm
BTL2-S-5113-4K-Ex	0,7 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 26$ mm	$s_s \sim 40$ mm
BTL2-S-4414-4Z-Ex	0,7 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 30$ mm	$s_s \sim 39$ mm
BTL2-S-4414-4Z01-Ex	0,85 g/cm <sup>3</sup> *	$s_s \sim 45$ mm	plonge au-dessous


Tableau 3-1 : Profondeurs d'immersion  $s_s$

\* Densité du flotteur



**4 Raccords**

**Consignes de raccordement :**

 *Veillez à ce que le système de mesure de déplacement doit être connecté à la système de compensation de potentiel conformément à la norme DIN EN 60079-14. Le raccordement externe du capteur de déplacement s'effectue par le montage métallique directeur dans un environnement mis à la terre. Le bride et le boîtier sont connecté mécaniquement fixe et électroniquement directeur, en sorte que non différences de potentiel peuvent survenir.*

*Si no place de montage est garantie, le boîtier doit être mis à la terre au-dessus de la vis de mis à la terre dans le couvercle.*

*L'installation et l'armoire électrique doivent être au même potentiel de mise à la terre. Assurez à cet effet une compensation de potentiel suffisante. Celle-ci ne doit pas s'effectuer par le blindage du câble! Pour garantir la compatibilité électromagnétique (CEM) que la société Balluff certifie par le symbole CE, le câble doit être raccordé d'une façon appropriée à l'unité de lecture / commande.*


*Relier les capteurs de déplacement BTL et l'unité de traitement/automate par un câble blindé.*

*Blindage : tresse de brins de cuivre, couvrante à 85 %. Le blindage est raccordé au boîtier du capteurs de déplacement. Du côté traitement/automate, le blindage doit être mis à la terre.*

*Les conducteurs non affectés peuvent, côté traitement/automate, être reliés à la masse, mais ne doivent pas être reliés au blindage.*

*L'affectation des broches est spécifiée dans le tableau 4-1.*

*Pour des raisons de sécurité, l'interface RS 485 ne pas doit être soumise à une charge supérieure à 20 m.*

 *Le passe-câble installé a été vérifié à l'aide d'une force de traction réduite, conformément à la norme EN 60079-0. Le câble de raccordement doit par conséquent être posé de manière fixe et protégé de toute charge de traction ou de rotation par un serrage supplémentaire. L'utilisation dans une chaîne d'entraînement n'est pas autorisée.*

**Signaux de commande et de données**

BTL5-S1...	Couleur du brin
+Clk	YE jaune
-Clk	PK rose
+Data	GY gris
-Data	GN vert

**Tension d'alimentation (externe)**

BTL5-S1...	Couleur du brin
+24 V	BN marron
Masse	BU bleu
non affecté	WH blanc *

\* Côté commande, le brin de câble blanc doit être fixé sur la borne de connexion du brin bleu.



Tableau 4-1 : Affectation des broches

Lors de la pose du câble entre le capteur de déplacement, la commande et l'alimentation électrique, éviter d'approcher les lignes à courant fort en raison du couplage avec des parasites. Les interférences inductives dues aux ondes harmoniques du réseau (par ex. des commandes par déphasage), pour lesquelles le blindage du câble n'offre qu'une faible protection, sont particulièrement critiques.

Le signal est transmis sous forme de données série synchrone (SSI) à la commande par l'interface RS 485/422. L'immunité élevée aux perturbations des liaisons entre le capteur de déplacement et la commande est obtenue grâce aux drivers différentiels.

Longueur max. des câbles 400 m. La fréquence d'horloge dépend de la longueur de câble :

Longueur de câble	Fréquence d'horloge
< 25 m	< 1000 kHz
< 50 m	< 500 kHz
< 100 m	< 400 kHz
< 200 m	< 200 kHz
< 400 m	< 100 kHz

Tableau 4-2: Fréquence d'horloge et longueur de câble

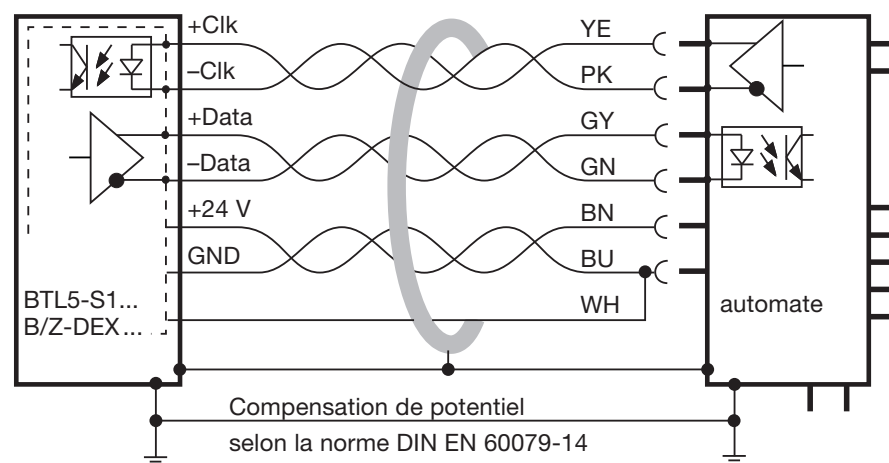
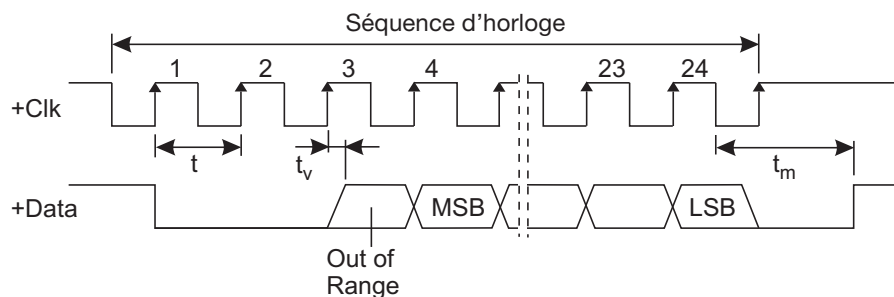


Fig. 4-1: BTL5-S1...B/Z-DEX... avec automate, exemple de raccordement

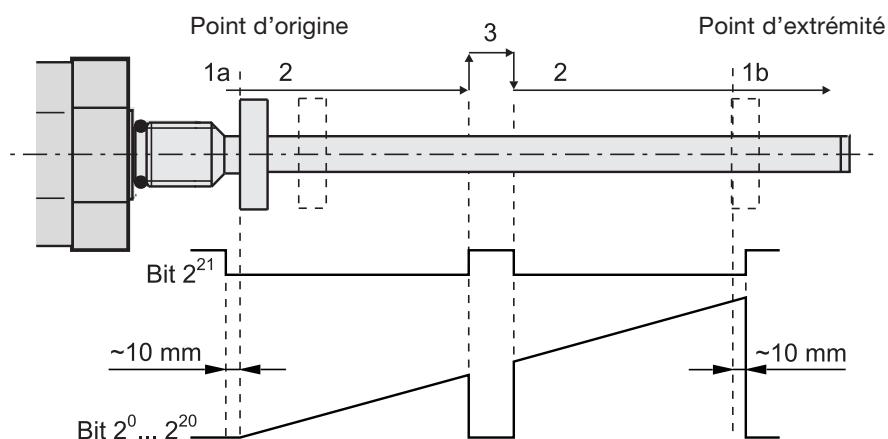
**4 Raccords (suite)**



$t_v = 150 \text{ ns}$  mesuré avec 1 m de câble  
 $t_m = 31 \mu\text{s}$  quelle que soit la fréquence d'horloge  
 $t < t_m$

La durée  $t_m$  démarre avec le front descendant de la dernière impulsion d'horloge (suivant le modèle 24 ou 25 bits).

Fig. 4-2 : Diagramme des impulsions, exemple avec codage sur 24 bits



Emplacement du capteur de position :  
 1a, 1b) en dehors de la plage de mesure  
 2) à l'intérieur de la plage de mesure  
 3) absence de capteur de position  
 Le bit  $2^{21}$  « Out of Range » est forcé dès l'apparition d'un événement.

Valeur des données de sortie  $2^0 \dots 2^{20}$ :  
 1a) 0  
 1b) max. au point d'extrémité +10 mm  
 2) proportionnel au déplacement  
 3) 0  
 Les caractéristiques techniques sont valables seulement dans la plage autorisée c.-à-d. entre le point d'origine et le point d'extrémité.

Fig. 4-3 : Données de sortie et situation de « Out of Range »

**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 incorporé 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'écarts 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.

**5.6 Maintenance**

*Le principe de la mesure du capteur de déplacement est aucune usure ni entretien. Compte tenu des conditions de mises et des influences d'environnements, le opérateur doit contrôler régulièrement, s'il y a signes de dégâts ou des malfonctionnements. Si ce n'est pas le cas, le capteur de déplacement doit être immédiatement mis hors service.*

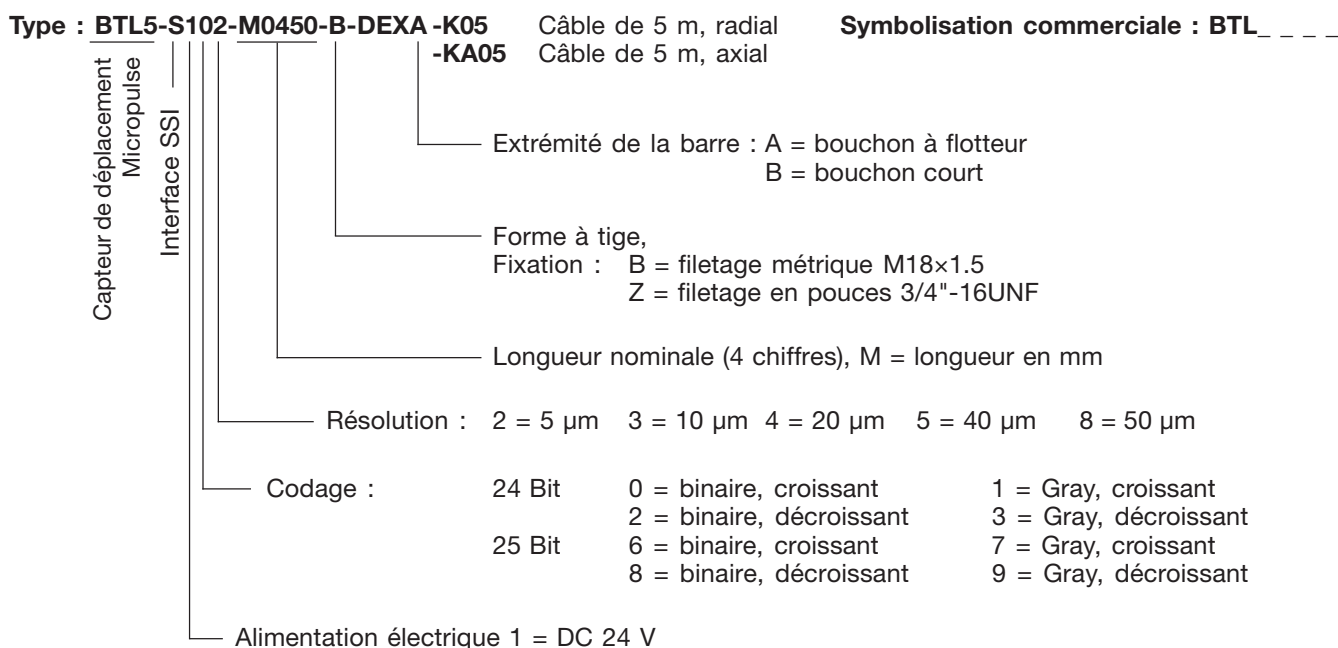
**5.7 Réparation**

*Il est interdit de réparer le capteur de déplacement par le opérateur. Seul le service après vente BALLUFF GmbH est autorisé à effectuer des travaux de réparation sur le capteur de déplacement ou le câble raccordé.*

*Le boîtier du capteur de déplacement ainsi que le passe-câble à vis ne doivent être ni ouverts ni desserrés ! C'est pourquoi les avertissements suivants sont apposés sur la fente du boîtier et sur le passe-câble à vis :*



**6 Modèles (les indications figurent sur la plaque signalétique)**



**Exemple de commande : BTL5-S102-M0450-B-DEXA-SA\_\_-K05**  
 Modèle spécial (optionnel, sans influence des propriétés Ex)

**7 Caractéristiques techniques**

Valeurs caractéristiques à DC 24 V, à température ambiante et pour un BTL5 de longueur nominale 500 mm. Utilisable immédiatement, précision totale après la phase d'échauffement. Emploi du capteur de position BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S ou BTL-P-1012-4R, ou du flotteur BTL2-S-6216-8P-Ex, BTL2-S-5113-4K-Ex, BTL2-S-4414-4Z-Ex ou BTL2-S-4414-4Z01-Ex :

Résolution (LSB)  
 suivant le modèle :

BTL5-S1_2...	5 µm
BTL5-S1_3...	10 µm
BTL5-S1_4...	20 µm
BTL5-S1_5...	40 µm
BTL5-S1_8...	50 µm

Ecart de linéarité ± 30 µm  
 pour une résolution de 5 µm ou 10 µm  
 sinon ± 2 LSB

Données de sortie  
 Vitesse de scrutation  $f_{max} \leq 2$  kHz  
 Hystérésis ≤ 1 LSB  
 Reproductibilité ≤ 2 LSB  
 (résolution + hystérésis)  
 Dérive thermique  
 (6 µm + 5 ppm \* LN)/K  
 LN = Longueur nominale  
 Charge de choc 100 g/6 ms  
 selon la norme EN 60068-2-27 <sup>1</sup>  
 Choc continu 100 g/2 ms  
 selon la norme EN 60068-2-29 <sup>1</sup>  
 Résistance aux vibrations 12 g,  
 10 à 2000 Hz selon EN 60068-2-6 <sup>1</sup>  
 (Tenir compte des fréquences propres  
 de résonance / les éviter.)  
 Résistance à la pression jusqu'à  
 350 bar en cas de montage en cylindre  
 hydraulique (zone 1)

<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. 3-1
Poids	env. 2 kg/m
Boîtier	acier inoxydable
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
Temp. de service	-40 °C à +60 °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-S1... DC 20 à 26 V
Ondulation résiduelle	≤ 0,5 V <sub>c.-à-c.</sub>
Consommation de courant	≤ 90 mA
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 DC

**7.3 Signaux de commande**  
 Interface RS 485/422  
 Entrée d'horloge +Clk, -Clk  
 (par optocoupleur)  
 Fréquence d'horloge max. 500 kHz  
 Sortie 24 ou 25 bits série  
 Données de déplacement +Data, -Data

 Pour des raisons de sécurité, l'interface RS 485/422 ne doit pas être soumise à une charge supérieure à 20 mA.

**7.4 Raccordement**  
 +Clk, -Clk, +Data, -Data, 24 V, Masse  
 Câble torsadé par paire, blindé  
 longueur max. 400 m

**7.5 Capteurs de position (à commander séparément)**  
**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R**  
 Dimensions ➔ Fig. 3-5  
 Poids env. 10 g  
 Boîtier aluminium anodisé  
 Temp. de service -40 °C à +85 °C

  
 Le capteur de déplacement est attesté par le certificat **IECEX PTB 11.0035X** L'édition actuelle est disponible sur le site [www.iecex.com](http://www.iecex.com)

  
 Le capteur de déplacement est attesté par le certificat **KC 13-AV4BO-0631**

**7.6 Flotteurs (à commander séparément)**  
 Boîtier acier inoxydable  
 Température de service -20 °C à +120 °C


**Flotteur BTL2-S-6216-8P-Ex**  
 Dimensions ➔ fig. 3-7  
 Poids 69 g  
 Résistance à la pression jusqu'à 15 bar

**Flotteur BTL2-S-5113-4K-Ex**  
 Dimensions ➔ fig. 3-8  
 Poids 34 g  
 Résistance à la pression jusqu'à 40 bar

**Flotteur BTL2-S-4414-4Z-Ex**  
 Dimensions ➔ fig. 3-9  
 Poids 34 g  
 Résistance à la pression jusqu'à 20 bar

**Flotteur BTL2-S-4414-4Z01-Ex**  
 Dimensions ➔ fig. 3-10  
 Poids 52 g  
 Résistance à la pression jusqu'à 20 bar

**7.7 Appareils compatibles (en option)**  
 Consoles d'affichage :  
 BDD-AM 10-1-SSD  
 Console d'affichage et de commande avec de 2 sorties relais

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

Dans notre laboratoire CEM accrédité, il a été prouvé que les produits Balluff satisfont aux exigences CEM de la norme de produit suivante :

**EN 61326-2-3 (résistance au brouillage et émission)**

Contrôles de l'émission :  
 Rayonnement parasite  
 EN 55011

Contrôles de la résistance au brouillage :

**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

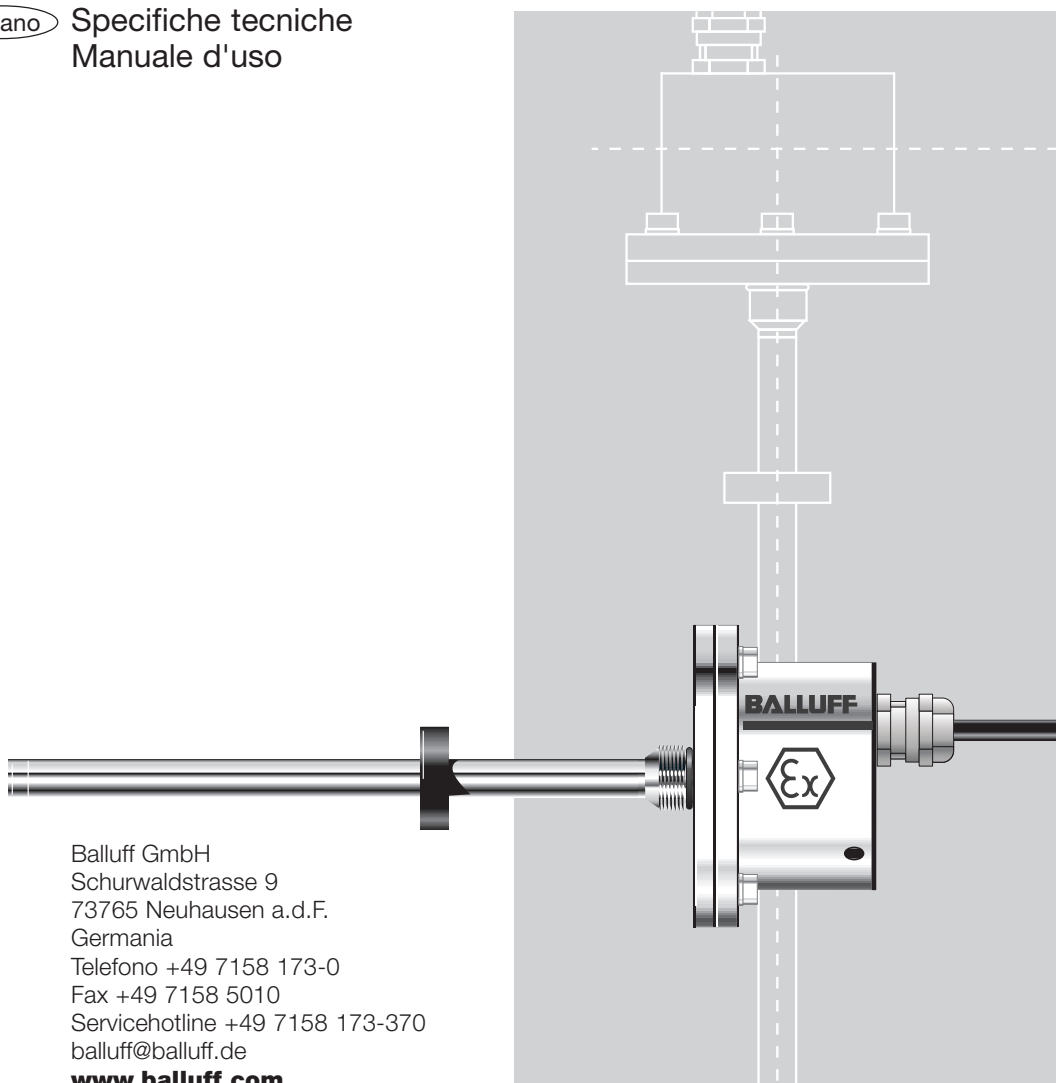
N° 821 242 FR • F16 ; sous réserve de modifications • Remplace E15.



BTL5-S1 \_ -M \_ \_ -B/Z-DEX \_ -K \_ /KA \_

italiano

Specifiche tecniche  
Manuale d'uso



Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Germania  
Telefono +49 7158 173-0  
Fax +49 7158 5010  
Servicehotline +49 7158 173-370  
balluff@balluff.de  
**www.balluff.com**



**Indice**

<b>1</b>	<b>Indicazioni per la sicurezza ..</b>	<b>2</b>
1.1	Usò proprio .....	2
1.2	Sicurezza .....	2
1.3	Personale qualificato .....	2
1.4	Lingue .....	2
1.5	Impiego e prova .....	2
1.5.1	Sigla ambiente con „gas“ .....	2
1.5.2	Sigla „polveri infiammabili“ .....	3
1.5.3	Certificato IECEx .....	3
1.5.4	Accorgimenti speciali Symbolo „X“ .....	3
1.5.5	Documenti del gestore .....	3
1.6	Validità .....	3
<b>2</b>	<b>Funzioni e caratteristiche .....</b>	<b>4</b>
2.1	Caratteristiche .....	4
2.2	Funzionamento .....	4
2.3	Lunghezze nominali e datori di posizione disponibili .....	4
<b>3</b>	<b>Montaggio .....</b>	<b>4</b>
3.1	Distanza minima da ostacoli fissi .....	5
3.2	Condizioni di montaggio per applicazioni al di fuori della zona 0 .....	5
3.2.1	Datore di posizione, montaggio .....	6
3.3	Condizioni di montaggio per la misurazione dello stato di riempimento nella zona 0 .....	6
3.3.1	Montaggio .....	7
3.3.2	Galleggiante, montaggio .....	7
<b>4</b>	<b>Connessioni .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Messa in funzione .....</b>	<b>10</b>
5.1	Controllo connessioni .....	10
5.2	Attivazione del sistema .....	10
5.3	Controllo valori di misurazione .....	10
5.4	Controllo funzionamento .....	10
5.5	Difetti di funzionamento .....	10
5.6	Manutenzione .....	10
5.7	Riparazione .....	10
<b>6</b>	<b>Versioni (indicazioni sulla targhetta di fabbrica) .....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Dati tecnici .....</b>	<b>11</b>
7.1	Dimensioni, pesi, ambiente ...	11
7.2	Alimentazione elettrica (esterna) .....	11
7.3	Segnali pilota .....	11
7.4	Connessione .....	11
7.5	Datori di posizione .....	11
7.6	Galleggianti .....	11
7.7	Dispositivi collegabili .....	11

**1 Indicazioni per la sicurezza**

**1.1 Uso proprio**

Questo trasduttore di posizione Micropulse risponde ai requisiti richiesti per gli apparati elettrici in settori esposti al pericolo di esplosioni da gas o in ambienti con presenza di polvere combustibile. Il trasduttore, unitamente ad un'unità di comando (SPS) e ad un'unità elettronica, costituisce per un macchinario od un impianto un sistema di controllo della posizione e può essere impiegato solamente per tale compito.

È responsabilità dell'installatore del macchinario o dell'impianto, durante la scelta dell'apparato elettrico, controllare che la sigla sia idonea all'utilizzo previsto. Durante l'installazione è necessario attenersi alle istruzioni per l'uso e alle norme di sicurezza previste.

L'operatore del macchinario o dell'impianto deve assicurarsi che il trasduttore venga utilizzato in condizioni operative ammissibili come descritto in queste istruzioni ed in conformità con le misure e le norme di sicurezza previste.

L'intervento non autorizzato, l'uso improprio e l'utilizzo non conforme a condizioni operative ammissibili, determinano la decadenza di ogni garanzia e responsabilità.

**1.2 Sicurezza**

L'installatore ed il gestore devono adottare provvedimenti tali da poter escludere qualsiasi rischio per persone e cose in caso di funzionamento anomalo del trasduttore di posizione. In presenza di segni tangibili di danneggiamento o funzionamento errato disattivare immediatamente il trasduttore di posizione e assicurarlo contro un uso non autorizzato.

Sia in caso di funzionamento corretto che di funzionamento anomalo restano comunque dei rischi residui che possono costituire un pericolo per persone ed impianti, nonostante la corretta protezione dalle esplosioni.

**1.3 Personale qualificato**

Le presenti istruzioni sono rivolte al personale specializzato addetto alla scelta, all'installazione ed all'azionamento dell'apparecchio.

**1.4 Lingue**

La versione in lingua tedesca ha validità come manuale d'uso originale. Le edizioni nelle altre lingue sono traduzioni del manuale d'uso originale. Se il contenuto delle traduzioni non risultasse chiaro o se insorgessero contraddizioni, valgono le indicazioni contenute nel manuale d'uso originale.

In mancanza del manuale d'uso nella lingua del paese di utilizzo il trasduttore di posizione non può essere attivato. In questo caso rivolgersi a BALLUFF.

**1.5 Impiego e prova**

**1.5.1 Sigla ambiente con „gas“**

I trasduttori di posizione con la sigla **II 1/2 G Ex d IIB + H2 T6 Ga/Gb** rispondono ai requisiti richiesti per apparati elettrici in settori esposti al pericolo di esplosioni, conformemente a

- EN 60079-0
- EN 60079-1
- EN 60079-26

La conformità viene certificata tramite l'attestato di certificazione CE **PTB 07 ATEX 1033 X** e la dichiarazione di conformità del produttore.

Organismo notificato per l'esame CE del tipo:  
Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB  
NB 0102  
Bundesallee 100  
D-38116 Braunschweig

Per la scelta, l'installazione ed il funzionamento devono essere rispettate le norme di sicurezza e i requisiti normativi previsti, come:

- Direttiva sulle misure protettive anti-deflagrazione (EX-RL)
- Allestimento di impianti elettrici in settori esposti al pericolo di esplosioni EN 60079-14
- Tipo di protezione anti-incendio "d", scatola blindata resistente alla pressione
- Requisiti speciali richiesti ai mezzi d'esercizio del gruppo apparecchi II, categoria 1G

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

## **1** **Indicazioni per la sicurezza (continua)**

### 1.5.2 Sigla "polveri infiammabili"

I trasduttori di posizione con la sigla **Ex tD A Zona 22 Categoria 3D IP67 T85°C X** soddisfano i requisiti per gli apparati elettrici per l'uso in settori con polvere infiammabile, conformemente a EN 60079-31.

La conformità viene certificata sotto la propria responsabilità attraverso la dichiarazione di conformità. Per la scelta, l'installazione ed il funzionamento devono essere rispettate le norme di sicurezza e i requisiti normativi previsti.

### 1.5.3 Certificato IECEx

I trasduttori di posizione sono stati certificati dall'istituto PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt - Istituto federale di fisica e metrologia) con il numero di certificato **IECEx PTB 11.0035X**. La versione attuale del certificato e ulteriori informazioni sono riportate all'indirizzo [www.iecex.com](http://www.iecex.com) alla voce "Certified Equipment Scheme". Il numero di certificato è riportato nella targhetta di identificazione.

Oltre a soddisfare i requisiti IECEx, il trasduttore di posizione ha ricevuto la certificazione coreana "KC" con il numero **13-AV4BO-0631**.

### 1.5.4 Accorgimenti speciali Symbolo „X“

Il simbolo „X“ indica speciali accorgimenti che vanno adottati per operare in sicurezza:

- estensione della temperatura ambientale nei limiti -40°C sino a + 60°C
- test di resistenza all'urto di 4 joule per un ridotto pericolo meccanico
- il tubo di protezione deve essere protetto da danneggiamenti e da usura
- il cavo di connessione deve essere collegato saldamente e protetto sufficientemente da danneggiamenti. Un ulteriore serraggio deve assorbire carichi di trazione e di rotazione
- le estremità libere dei cavi devono essere al di fuori della ripartizione o inserite in una scatola omologata

### 1.5.5 Documenti del gestore

La suddivisione in zone dell'impianto è responsabilità del gestore e deve essere indicata in un documento di protezione dalle esplosioni in base alla direttiva 1999/92/CE.

È espressamente raccomandato di includere il manuale d'uso alla documentazione del gestore. Per motivi di sicurezza il manuale deve essere ripreso interamente e senza alcuna modifica.

## **1.6 Validità**

Le presenti istruzioni valgono per trasduttori di posizione del tipo BTL5-S1...B/Z-DEX....

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

**2 Funzioni e caratteristiche**

**2.1 Caratteristiche**

I traduttori di posizione Micropulse si contraddistinguono per:

- Elevata sicurezza dei dati: la validità e plausibilità dei dati di partenza viene verificata in  $\mu\text{C}$
- Elevata risoluzione, riproducibilità e linearità
- controllo del campo di misura con „Out-of-Range“-bit  $2^{21}$
- Insensibilità a urti, vibrazioni e polveri
- Segnali di uscita assoluti
- Linee di connessione fra BLT e analizzatore lunghe fino a 400 m
- Resistente a pressioni fino a 350 bar (zona 1)
- Grado di protezione IP 67 secondo la norma IEC 60529
- Non necessità di manutenzione e assenza di usura del principio di funzionamento

**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'uten-

te alla parte di macchinario di cui si vuole determinare la posizione, viene spostato lungo la guida d'onda. In tal caso il datore di posizione deve trovarsi nel campo di misura.

Il datore di posizione definisce la posizione da misurare sulla guida d'onda. Un impulso INIT, generato internamente, crea, in unione con il campo magnetico del datore di posizione un'onda torsionale nella guida d'onda, che viene generata da magnetostrizione e che si propaga ad una velocità superiore a quella del suono.

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. Dal tempo di propagazione dell'onda viene determinata la posizione, che è trasmessa all'interfaccia RS 485/422 sotto forma di dati sincro-seriali.

Ciò si verifica con elevata precisione e riproducibilità alla risoluzione voluta all'interno del campo di misura indicato come lunghezza nominale.

La connessione elettrica fra trasduttore di posizione, controllo ed alimentazione elettrica è realizzata tramite un cavo che, a seconda della versione, è collegato in modo assiale o radiale.

Quote per il montaggio del trasduttore di posizione Micropulse: ➔ fig. 3-1  
 Quote per il montaggio del datore di posizione: ➔ fig. 3-5

Quote per il montaggio del galleggiante: ➔ figg. da 3-7 a 3-10

**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 25 a 4000 mm e datori di posizione in diverse versioni.

Per tale ragione i datori di posizione/galleggiante debbono essere ordinati separatamente.

**3 Montaggio**

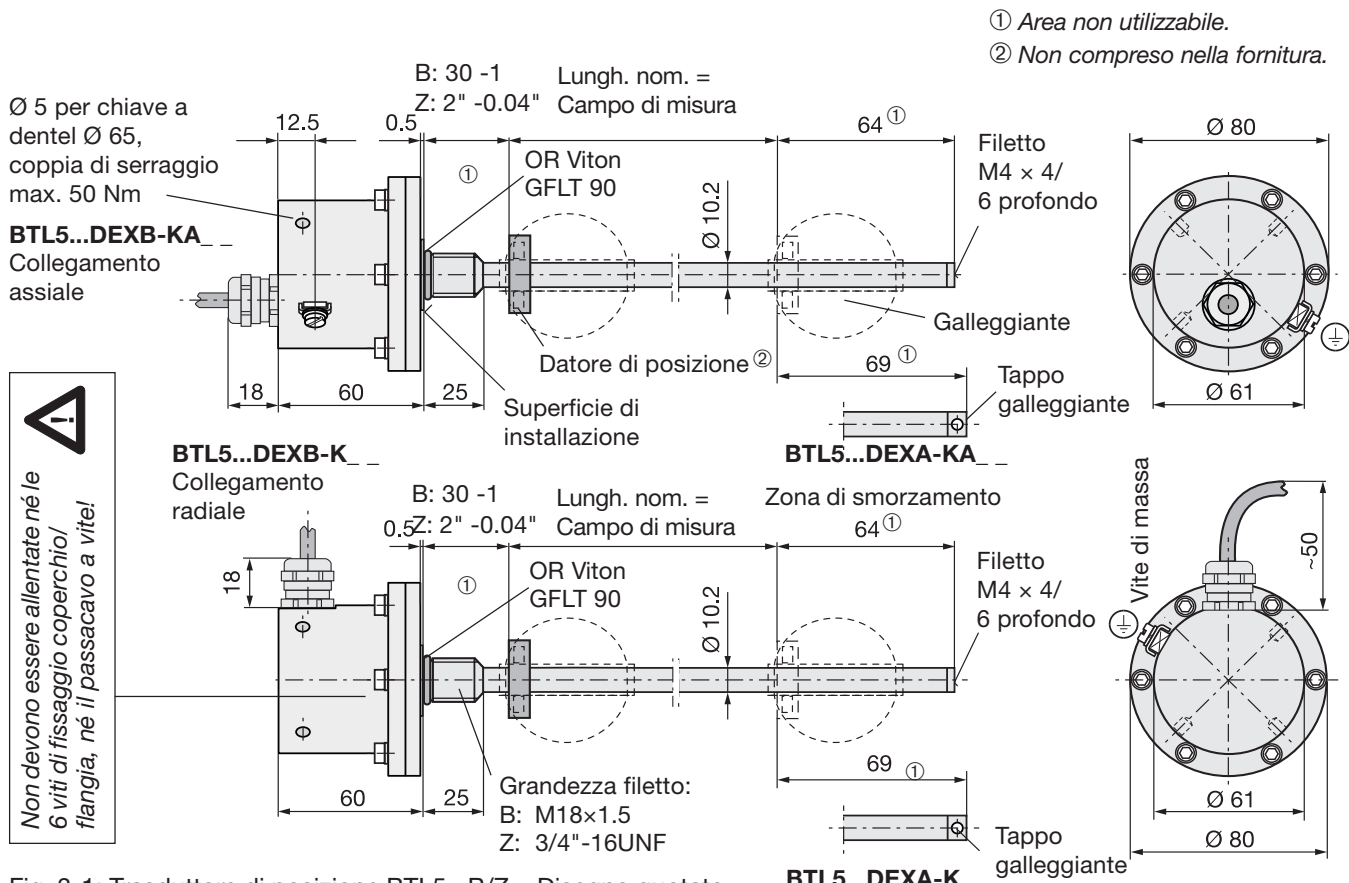


Fig. 3-1: Trasduttore di posizione BTL5...B/Z... Disegno quotato

**3 Montaggio (continua)**



*Il trasduttore di posizione deve essere protetto da danni e usura. Oltre alla protezione delle parti meccaniche devono essere presi provvedimenti per la protezione da influenze ambientali e condizioni meteorologiche.*

**3.1 Distanza minima da ostacoli fissi**

Durante il montaggio osservare che ostacoli fissi, come p. es. le coperture di protezione, presentino una distanza minima dalla fessura del corpo del trasduttore di posizione. La distanza necessaria è stabilita dalla norma EN 60079-14 e dipende dal gruppo di gas utilizzato.

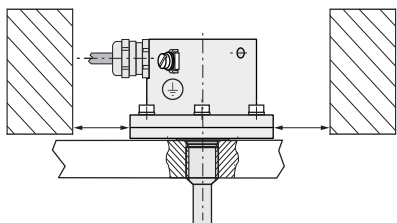


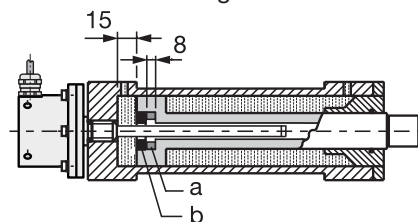
Fig. 3-2: Distanza minima

**3.2 Condizioni di montaggio per applicazioni al di fuori della zona 0 (con datore di posizione come da Cap. 3.2.1)**

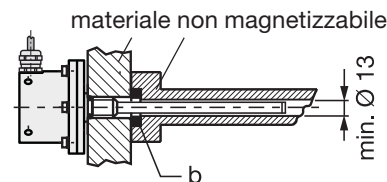
Per l'installazione del trasduttore di posizione e del datore di posizione si consiglia l'impiego di materiale non magnetizzabile. ➔ Fig. 3-3.

*Nel caso di impiego di materiale magnetizzabile il trasduttore di posizione deve essere schermato da disturbi magnetici con appropriate misure protettive. ➔ Fig. 3-3. Fare attenzione che il trasduttore di posizione ed il cilindro di rilevamento si trovino sufficientemente distanti da forti campi magnetici esterni.*

Con materiale magnetizzabile:



Con materiale non magnetizzabile:



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

Fig. 3-3: Condizioni di montaggio

La distanza minima ammessa fra datore di posizione e superficie di installazione della scatola del BTL è indicata nella Fig. 3-1.

Il trasduttore di posizione BTL ha per il fissaggio un filetto M18x1.5 o 3/4" - 16UNF. L'ermetizzazione avviene a livello di superficie di installazione flangiata con una guarnizione OR annessa alla fornitura.

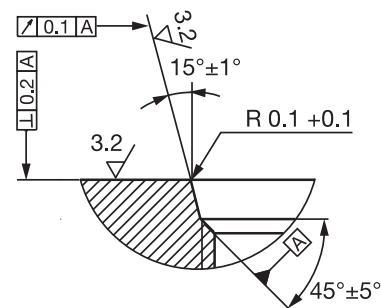
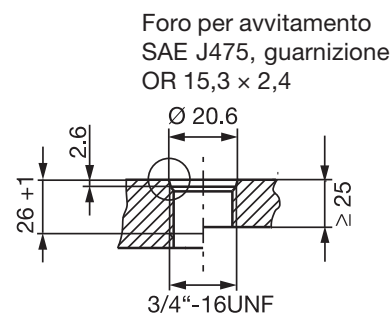
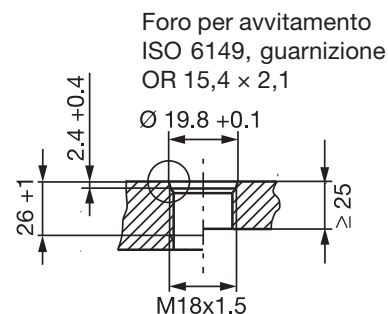


Fig. 3-4: Foro per avvitamento per il montaggio del BTL con guarnizione OR

**3 Montaggio (continua)**

**Da osservare assolutamente nel montaggio:**

La superficie di installazione della scatola del BTL deve aderire completamente alla superficie di rilevamento. La giusta guarnizione OR deve chiudere perfettamente a tenuta il foro, cioè la svasatura per la guarnizione OR deve essere effettuata secondo la Fig. 3-4.

L'idoneità della guarnizione circolare (Viton GFLT90) montata deve essere verificata nell'impiego concreto.

Nel serraggio del trasduttore di posizione non deve essere superata la coppia di serraggio di 50 Nm.

Per il montaggio orizzontale di trasduttori di posizione con lunghezze nominali maggiori di 500 mm si consiglia di sorreggere o avvitare il tubo di protezione

all'estremità. Proteggere l'estremità del tubo di protezione dall'usura. Il diametro del foro nel cilindro di rilevamento deve essere almeno di 13 mm.

Nel caso di montaggio in cilindri idraulici al di fuori della zona 0, il datore di posizione non deve scorrere sul tubo di protezione.

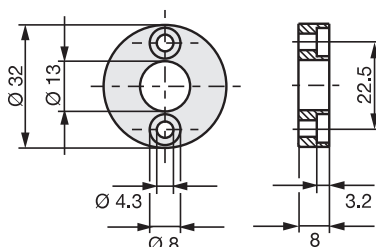
**3.2.1 Datore di posizione, montaggio**

Per ogni trasduttore di posizione si rende necessario un datore di posizione che dovrà essere ordinato separatamente. ➔ Fig. 3-5. Questo si muove linearmente lungo il tratto di misura. ➔ Fig. 3-1.

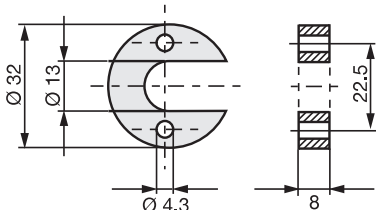
Per l'installazione del datore di posizione si consiglia l'impiego di materiale non magnetizzabile.

➔ Fig. 3-3.

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



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



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

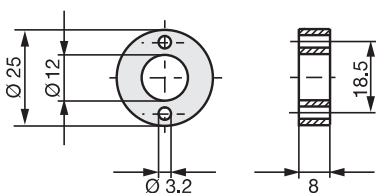


Fig. 3-5: Datore di posizione (optional)

I datori di posizione BTL-P-1013-4R e BTL-P-1012-4R vengono forniti con l'idoneo anello distanziatore in materiale non magnetizzabile.

**3.3 Condizioni di montaggio per la misurazione dello stato di riempimento nella zona 0 (con galleggiante come da Cap. 3.3.2)**

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

Si deve evitare la creazione di un campo magnetico di disturbo a livello del filetto di avvitamento, ad es. dovuto al cordone di saldatura sulla flangia filettata!

Il trasduttore di posizione è da installare in modo tal che solo la barra raggiunga il settore esposto al pericolo di esplosione della zona 0 e il corpo con l'apparato elettronico rimanga dietro una parete di separazione, nel settore soggetto al pericolo di esplosione della zona 1.

Il distanziale a tubo garantisce che il galleggiante non raggiunga la zona di smorzamento, a livello dell'estremità inferiore della barra.

**Da osservare assolutamente nel montaggio:**

Ammessa solo la posizione di montaggio orizzontale! Il montaggio deve avvenire in modo tale che il tubo di protezione non vada a battere contro la parete del serbatoio. Una inflessione laterale del tubo di protezione, ad es. dovuta alle condizioni di flusso, deve essere evitata tramite un appropriato sostegno.

Quando la barra dell'apparecchio viene inserita nella zona 0, si deve evitare che si verifichi una differenza di potenziale fra le parti del sistema, dovuta alla carica statica. Il galleggiante è pertanto costruito in modo tale che osservando l'indicata posizione di montaggio si ribalti e che resti così sempre appoggiato al tubo di protezione. Il montaggio non deve limitare tale proprietà di movimento del galleggiante.

Per una separazione sicura fra zona 0 e zona 1 devono essere osservate le relative norme anti-deflagrazione.

Nell'avvitamento del trasduttore non superare la coppia di serraggio di 50 Nm.

**Indicazioni per il montaggio:**

Il cordone di saldatura sull'estremità della barra (tubo di protezione) non deve essere sollecitato meccanicamente!

Introdurre la copiglia attraverso il foro e con una pinza tenerla facendo presa sull'occhio. Con una seconda pinza piegare una dopo l'altra le estremità dritte della copiglia intorno al tubo.

Utilizzare la copiglia una sola volta!



**3 Montaggio (continua)**

**3.3.1 Montaggio**

Il trasduttore di posizione è avvitato direttamente nella sede.

*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 Fig. 3-4.*

*L'idoneità della guarnizione circolare (Viton GFLT90) montata deve essere verificata nell'impiego concreto.*

*La profondità del foro per l'avvitamento deve essere almeno di 25 mm.*

*Devono essere utilizzati almeno 5 filetti ed il ricoprimento filetto deve essere di almeno 8 mm.*

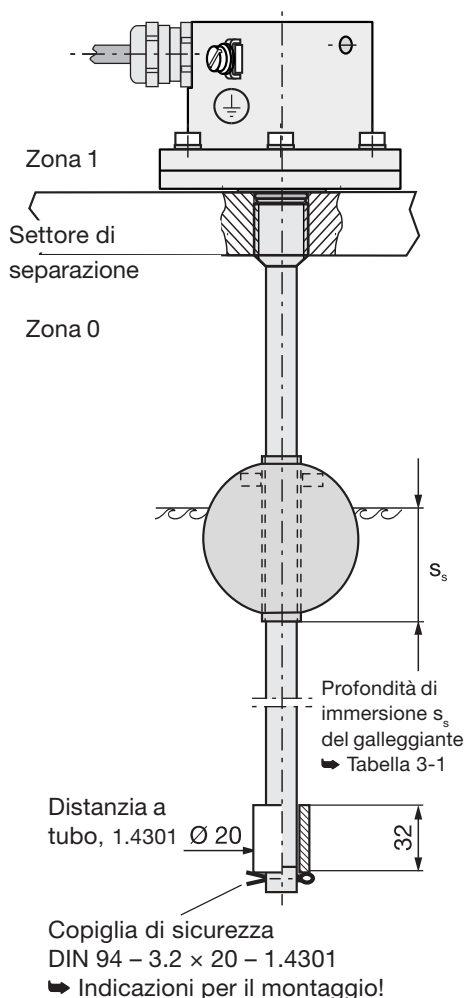


Fig. 3-6: Montaggio diretto del trasduttore di posizione

**3.3.2 Galleggiante, montaggio**

Per le misurazioni dello stato di riempimento nella zona 0 sono ammessi come datori di posizione solamente i galleggianti qui indicati. ➔ Figg. da 3-7 a 3-10.

Con particolari accorgimenti costruttivi viene garantito che essi siano in ogni posizione collegati elettricamente con il tubo di protezione. Pertanto:

**Osservare attentamente la posizione di montaggio prescritta!**



Le profondità di immersione  $s_s$  sono indicate per la densità dei liquidi  $1 \text{ g/cm}^3$  ed anche per la densità  $0,7 \text{ g/cm}^3$ . ➔ Tabella 3-1.

Per misurare lo strato di separazione fra due liquidi, ad es. olio e acqua di condensa, può essere impiegato un secondo galleggiante. Idoneo a tal fine è BTL2-S-4414-4Z01-Ex.

Posizione di montaggio: la parte cilindrica è la parte superiore del galleggiante

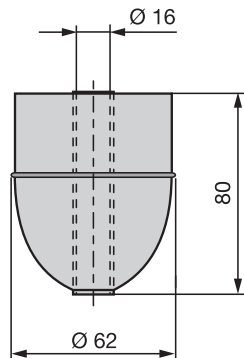


Fig. 3-7: Galleggiante zona 0 BTL2-S-6216-8P-Ex (optional)

Posizione di montaggio: la stampigliatura in rilievo sulla parte superiore del galleggiante

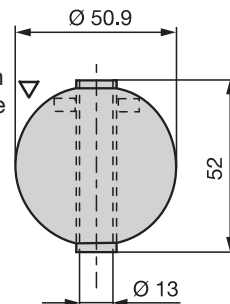


Fig. 3-8: Galleggiante zona 0 BTL2-S-5113-4K-Ex (optional)

Posizione di montaggio: la stampigliatura in rilievo sulla parte superiore del galleggiante

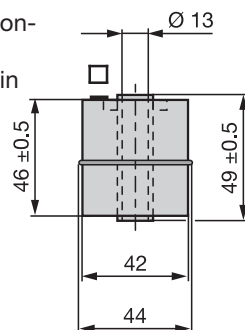


Fig. 3-9: Galleggiante zona 0 BTL2-S-4414-4Z-Ex (optional)

Posizione di montaggio: le due stampigliature in rilievo sulla parte superiore del galleggiante

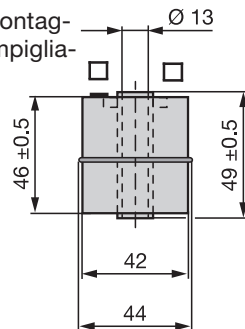


Fig. 3-10: Galleggiante di separazione zona 0 BTL2-S-4414-4Z01-Ex (optional)

Galleggiante Tipo	Densità min.	1 g/cm <sup>3</sup> (H <sub>2</sub> O)	0,7 g/cm <sup>3</sup>
BTL2-S-6216-8P-Ex	0,6 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 41 \text{ mm}$	$s_s \sim 57 \text{ mm}$
BTL2-S-5113-4K-Ex	0,7 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 26 \text{ mm}$	$s_s \sim 40 \text{ mm}$
BTL2-S-4414-4Z-Ex	0,7 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 30 \text{ mm}$	$s_s \sim 39 \text{ mm}$
BTL2-S-4414-4Z01-Ex	0,85 g/cm <sup>3</sup> *	$s_s \sim 45 \text{ mm}$	in immersione

Tabella 3-1: Profondità d'immersione  $s_s$

\* Densità del galleggiante



**4 Connessioni**

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



Osservare che il sistema di controllo della posizione deve essere collegato al sistema di compensazione di potenziale secondo i requisiti DIN EN 60079-14. L'attacco esterno del trasduttore di posizione deve essere collegato ad un impianto di messa a terra. La flangia e la scatola sono unite meccanicamente assicurando tra loro conduttività elettrica per evitare l'insorgere di potenziali di differenza.

Se non è possibile garantire una posizione di montaggio a conduttività metallica, è necessario mettere a terra la scatola tramite la vite di massa collegata al coperchio.

L'impianto e l'armadietto comandi devono avere lo stesso potenziale di messa a terra. A tal fine è necessario una compensazione di potenziale che non può essere condotta attraverso la schermatura cavo!

Per garantire la compatibilità elettromagnetica (EMC), che la ditta Balluff conferma con il marchio CE, il cavo deve essere collegato a regola d'arte all'unità elettronica/controllo.

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

Schermatura: maglia di singoli fili di rame, ricoprimento 85%. La schermatura è collegata alla scatola del trasduttore di posizione. Essa deve essere messa a terra sul lato unità elettronica/controllo.

Fili non utilizzati possono essere uniti sul lato dell'unità elettronica/controllo alla terra, ma non con la schermatura. Lo schema delle connessioni risulta dalla Tabella 4-1.

Per motivi di sicurezza l'interfaccia RS 485 può essere sottoposto ad una sollecitazione di max. 20 mA.



Il passacavi installato è stato collaudato con forza di trazione ridotta in base alla norma

EN 60079-0. Pertanto il cavo di collegamento deve essere posato in un punto fisso e assicurato mediante un ulteriore morsetto contro il carico di trazione e rotazione. L'impiego in una catena di traino non è consentito.

**Segnali di controllo e dei dati**

BTL5-S1...	Colore fili
+Clk	YE giallo
-Clk	PK rosa
+Data	GY grigio
-Data	GN verde

**Tensione di alimentazione (esterna)**

BTL5-S1...	Colore fili
+24 V	BN marrone
GND	BU blu
non utilizzato	WH bianco *

\* Il filo bianco deve essere applicato sul morsetto del filo blu sul lato del controllo.



Tabella 4-1: Disposizione dei collegamenti

Nella posa del cavo fra trasduttore di posizione, controllo e alimentazione elettrica, evitare la vicinanza con elettrodi, in quanto possono determinare interferenze. Particolarmente critiche sono le interferenze induttive dovute ad armoniche di rete (ad es. comandi a ritardo di fase), alle quali la schermatura del cavo offre solo una minima protezione.

L'interfaccia RS 485/422 consentono di trasferire il segnale nella forma antivalente dei dati sincro-seriali (SSI) alla successiva elaborazione. L'elevata resistenza ai disturbi elettromagnetici del collegamento fra trasduttore e controllo viene garantita dall'amplificatore differenziale.

Lunghezza del cavo: max. 400 m. La frequenza di ripetizione dell'impulso è subordinata alla lunghezza del cavo:

Lunghezza cavo	Frequenza di ripetizione
< 25 m	< 1000 kHz
< 50 m	< 500 kHz
< 100 m	< 400 kHz
< 200 m	< 200 kHz
< 400 m	< 100 kHz

Tabella 4-2: Frequenza di ripetizione e lunghezza del cavo

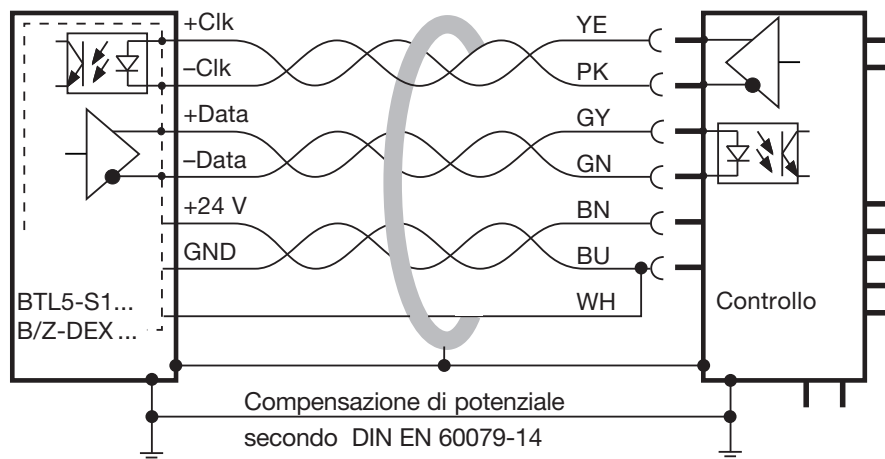
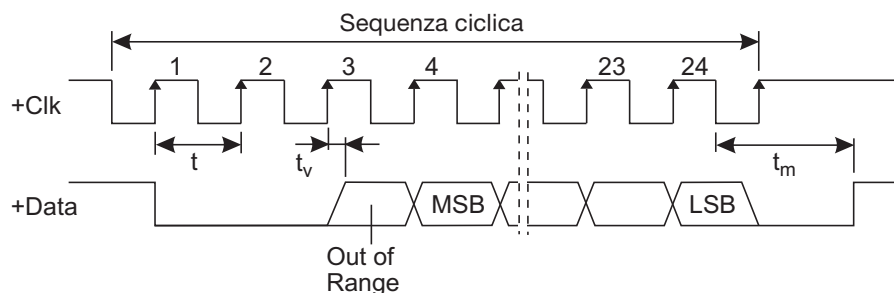


Fig. 4-1: BTL5-S1...B/Z-DEX... con controllo, connessione

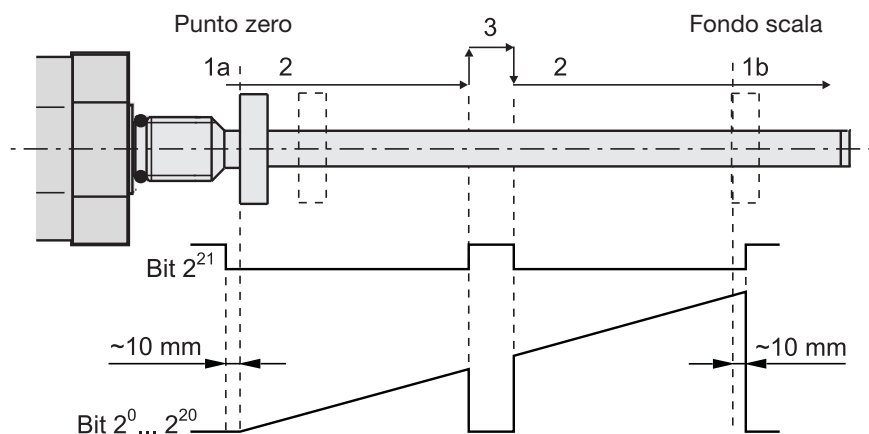
**4 Connessioni (continua)**



$t_v = 150 \text{ ns}$  misurato con un cavo di 1 m  
 $t_m = 31 \mu\text{s}$  indipendentemente dalla frequenza di clock  
 $t < t_m$

Il tempo  $t_m$  viene avviato con il fianco decrescente dell'ultimo impulso di clock (a seconda dell'esecuzione con il bit 24 o bit 25).

Figura 4-2: Diagramma degli impulsi, esempio con codifica a 24 bit



Posizione del datore:  
 1a, 1b) al di fuori del campo di misura  
 2) all'interno del campo di misura  
 3) datore di posizione non disponibile  
 La selezione del bit  $2^{21}$  „Out-of-Range“ avviene successivamente al verificarsi dell'evento.

Valore dei dati in uscita  $2^0 \dots 2^{20}$ :  
 1a) 0  
 1b) max. al punto finale + 10 mm  
 2) proporzionale al percorso  
 3) 0  
 I dati tecnici sono validi solo all'interno del campo di misura ammissibile, ovvero fra punto zero e fondo scala.

Figura 4-3: Dati in uscita con situazione „Out-of-Range“



**7 Dati tecnici**


I valori tipici per DC 24 V, temperatura ambiente e BTL5 con lunghezza nominale 500 mm. 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 o con galleggiante BTL2-S-6216-8P-Ex, BTL2-S-5113-4K-Ex, BTL2-S-4414-4Z-Ex o BTL2-S-4414-4Z01-Ex:

**Risoluzione (LSB)**  
a seconda del modello:  
BTL5-S1\_2... 5 µm  
BTL5-S1\_3... 10 µm  
BTL5-S1\_4... 20 µm  
BTL5-S1\_5... 40 µm  
BTL5-S1\_8... 50 µm  
Deviazione linearità ± 30 µm  
con risoluzione di 5 µm o di 10 µm  
altrimenti ± 2 LSB  
**Dati di uscita**  
Update-rate  $f_{max}$  ≤ 2 kHz  
Isteresi ≤ 1 LSB  
Ripetibilità ≤ 2 LSB  
(risoluzione + isteresi)  
Coefficiente di temperatura  
(6 µm + 5 ppm \* LN)/K  
LN = Lunghezza nominale  
Shock 100 g/6 ms  
secondo EN 60068-2-27<sup>1</sup>  
Shock continuo 100 g/2 ms  
secondo EN 60068-2-29<sup>1</sup>  
Vibrazioni 12 g, 10 ... 2000 Hz  
secondo EN 60068-2-6<sup>1</sup>  
(rispettare /evitare le risonanze interne)  
Resistente alla pressione fino a  
350 bar in caso d'installazione in  
cilindro idraulico (zona 1)  
<sup>1</sup> secondo norma di fabbricazione  
Balluff

**7.1 Dimensioni, pesi, ambiente**  
Campo di misura ≤ 4000 mm  
Dimensioni ➔ figura 3-1  
Peso circa 2 kg/m  
Scatola acciaio inox  
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  
Temp. d'esercizio da -40 °C sino a +60 °C  
Umidità < 90 %, non condensante  
Grado di protezione  
secondo IEC 60529 IP 67  
(connettore avvitato)


**7.2 Alimentazione elettrica**  
(esterna)  
Tensione stabilizzata  
BTL5-S1... DC 20 sino a 26 V  
Ondulazione residua ≤ 0,5 V<sub>pp</sub>  
Assorbimento  
di corrente ≤ 90 mA  
Corrente massima  
di avviamento ≤ 3 A/0,5 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 DC


**7.3 Segnali pilota**  
Interfaccia RS 485/422  
Entrata di frequenza  
del segnale +Clk, -Clk  
(mediante accoppiatore optoelettronico)  
Frequenza di ripetizione  
impulso max. 500 kHz  
Uscita 24 oppure 25 bit seriale  
Informazione  
di posizione +Data, -Data

 *Per motivi di sicurezza  
l'interfaccia RS 485/422  
può essere sottoposto ad  
una sollecitazione di max. 20 mA.*

**7.4 Connessione**  
+Clk, -Clk, +Data, -Data, 24 V, GND  
cavo twisted-pair, schermato  
lunghezza max. 400 m

**7.5 Datori di posizione**  
(da ordinare separatamente)  
**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S,  
BTL-P-1012-4R**  
Quote di montaggio ➔ fig. 3-5  
Peso ca. 10 g  
Scatola alluminio, anodizzato  
Temperatura d'esercizio  
da -40 °C sino a +85 °C

  
*Il trasduttore di  
posizione ha ottenuto  
il certificato IECEx  
PTB 11.0035X. La  
versione attuale è  
riportata all'indirizzo  
www.iecex.com*

  
*Il trasduttore  
di posizione  
ha ottenuto il  
certificato  
"KC" 13-  
AV4BO-0631.*

 *Il marchio CE è la  
conferma che i nostri  
prodotti sono conformi  
ai requisiti dell'attuale  
Direttiva EMC.*  
*Nel nostro laboratorio CEM accre-  
ditato è stato provato che i pro-  
dotti Balluff soddisfano i requisiti  
CEM della seguente norma di  
prodotto:*  
EN 61326-2-3  
*(immunità alle interferenze  
de emissioni)*

**7.6 Galleggianti**  
(da ordinare separatamente)

Scatola acciaio inox  
Temperatura d'esercizio  
da -20 °C sino a +120 °C  
**Galleggianti BTL2-S-6216-8P-Ex**  
Quote di montaggio ➔ fig. 3-7  
Peso 69 g  
Resistente alla pressione sino a 15 bar  
**Galleggianti BTL2-S-5113-4K-Ex**  
Quote di montaggio ➔ fig. 3-8  
Peso 34 g  
Resistente alla pressione sino a 40 bar  
**Galleggianti BTL2-S-4414-4Z-Ex**  
Quote di montaggio ➔ fig. 3-9  
Peso 34 g  
Resistente alla pressione sino a 20 bar  
**Galleggianti BTL2-S-4414-4Z01-Ex**  
Quote di montaggio ➔ fig. 3-10  
Peso 52 g  
Resistente alla pressione sino a 20 bar

**7.7 Dispositivi collegabili**  
(optional)  
Dispositivi di visualizzazione:  
BDD-AM10-1-SSD  
dispositivo di visualizzazione e di  
controllo con 2 uscite a relè

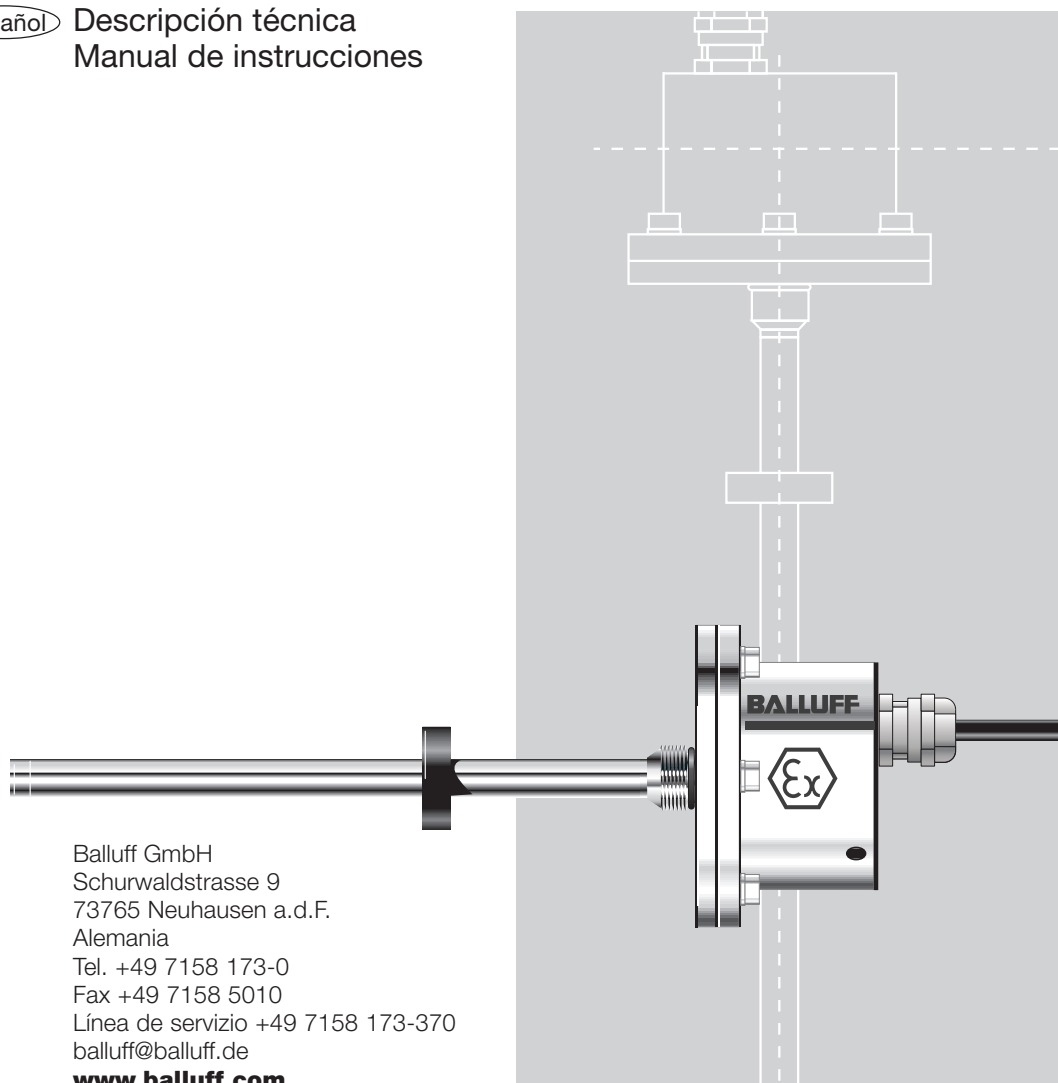
*Collaudi emissioni:  
Irradiazione di disturbi radio  
EN 55011  
Collaudi di immunità da disturbi:  
Elettricità statica (ESD)  
EN 61000-4-2 Grado di definizione 3  
Campi elettromagnetici (RFI)  
EN 61000-4-3 Grado di definizione 3  
Impulsi di disturbo rapidi, transitivi  
(Burst)  
EN 61000-4-4 Grado di definizione 3  
Tensioni a impulso (Surge)  
EN 61000-4-5 Grado di definizione 2  
Grandezze dei disturbi dalla linea, in-  
dotti da campi ad alta frequenza  
EN 61000-4-6 Grado di definizione 3  
Campi magnetici  
EN 61000-4-8 Grado di definizione 4*

N. 821 242 IT • F16; Si riserva il diritto di apportare modifiche • Sostituisce E15.



BTL5-S1 \_ -M \_ \_ -B/Z-DEX \_-K \_ /KA \_

español Descripción técnica  
Manual de instrucciones





**Índice**

<b>1</b>	<b>Indicaciones de seguridad ...</b>	<b>2</b>
1.1	Uso debido .....	2
1.2	Seguridad .....	2
1.3	Personal cualificado .....	2
1.4	Idiomas .....	2
1.5	Empleo y comprobación .....	2
1.5.1	Identificación del sector „gases” .....	2
1.5.2	Identificación “polvo inflamable” .....	3
1.5.3	Certificado IECEx .....	3
1.5.4	Condiciones especiales símbolo „X” .....	3
1.5.5	Documentos del explotador ....	3
1.6	Validez .....	3
<b>2</b>	<b>Funcionamiento y características .....</b>	<b>4</b>
2.1	Características .....	4
2.2	Principio de funcionamiento ....	4
2.3	Longitudes nominales y sensores de posición disponibles .....	4
<b>3</b>	<b>Montaje .....</b>	<b>4</b>
3.1	Distancia mínima con obstáculos sólidos .....	5
3.2	Condiciones de montaje en aplicaciones fuera de la Zona 0 .....	5
3.2.1	Sensores de posición, montaje .....	6
3.3	Condiciones de montaje en la medición del nivel de llenado de la Zona 0 .....	6
3.3.1	Montaje .....	7
3.3.2	Boyas, montaje .....	7
<b>4</b>	<b>Conexiones .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Puesta en servicio .....</b>	<b>10</b>
5.1	Comprobar conexiones .....	10
5.2	Conexión del sistema .....	10
5.3	Comprobar valores medidos .	10
5.4	Comprobar la funcionalidad .	10
5.5	Anomalía funcional .....	10
5.6	Mantenimiento .....	10
5.7	Reparaciones .....	10
<b>6</b>	<b>Ejecuciones (datos en placa de características) ....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Características técnicas ....</b>	<b>11</b>
7.1	Dimensiones, peso, entorno .	11
7.2	Alimentación eléctrica (externa) .....	11
7.3	Señales de control .....	11
7.4	Conexión .....	11
7.5	Sensores de posición .....	11
7.6	Boyas .....	11
7.7	Aparatos conectables .....	11

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

**1 Indicaciones de seguridad**

**1.1 Uso debido**

Este transductor de desplazamiento Micropulse se adecua según se indica en el etiquetado como medio de servicio eléctrico para su empleo en zonas con peligro de explosiones, p. ej., en zonas con polvo inflamable. El transductor de desplazamiento conforma en una máquina o instalación junto con un control o unidad de evaluación un sistema de medición de recorridos y sólo se puede emplear para esta tarea.

Para la elección del medio eléctrico de servicio adecuado, el montador de la máquina o instalación tiene la responsabilidad de evaluar la aptitud del etiquetado para el empleo previsto. Para el montaje se deben observar los datos de las instrucciones de servicio y otras normas y disposiciones de seguridad.

El explotador de la máquina o instalación debe garantizar que el transductor de desplazamiento se va a poner en servicio dentro de las condiciones de servicio permitidas según los datos de estas instrucciones de servicio, las normas de seguridad en vigor y otras disposiciones.

Una manipulación por personas no autorizadas, un empleo no permitido o un servicio fuera de las condiciones permitidas conducen a la pérdida de los derechos de garantía y de responsabilidad.

**1.2 Seguridad**

El montador y el explotador deben adoptar medidas para evitar peligros para las personas y daños materiales si se produce un funcionamiento anómalo del transductor de desplazamiento. En caso de que se detecten indicios de daños o funcionamientos anómalos, el transductor de desplazamiento deberá ponerse de inmediato fuera de servicio y asegurarse contra cualquier uso no autorizado.

Tanto en caso de un servicio correcto como en caso de estados erróneos quedan determinados riesgos residuales que pueden provocar peligros para las personas y la instalación, pese a la correcta protección contra explosión.

**1.3 Personal cualificado**

Estas instrucciones van dirigidas a personal especializado que se encarga de la selección, la instalación y el funcionamiento.

**1.4 Idiomas**

La versión en idioma alemán es la versión original de este manual de instrucciones. Las versiones en otros idiomas son traducciones de la versión original. En caso de que el contenido de las traducciones no sea inequívoco o de que aparezcan contradicciones, tendrán validez los datos de la versión original.

Si no se dispone de un manual de instrucciones en el idioma del país de utilización, el transductor de desplazamiento no deberá ponerse en servicio. En ese caso, póngase en contacto con BALLUFF.

**1.5 Empleo y comprobación**

**1.5.1 Identificación del sector „gases”**

Los transductores de desplazamiento lineal con la identificación **II 1/2 G Ex d IIB + H2 T6 Ga/Gb** cumplen los requisitos aplicables a componentes eléctricos para atmósferas explosivas conforme a

- EN 60079-0
- EN 60079-1
- EN 60079-26

La coincidencia se demuestra mediante el certificado de control de modelo de construcción CE **PTB 07 ATEX 1033 X** y la declaración de conformidad del fabricante.

Oficina señalada para control de modelo de construcción CE: Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB

NB 0102  
 Bundesallee 100  
 D-38116 Braunschweig

Para la utilización deben respetarse los reglamentos de seguridad pertinentes, como:

- Directivas antideflagrantes (EX-RL)
- Levantamiento de instalaciones eléctricas en recintos explosivos EN 60079-14
- Grado de protección antideflagrante “d”, blindaje a prueba de presión
- Requerimientos especiales planteados a los líquidos y elementos de servicio del grupo de aparatos II, categoría 1G

## **1 Indicaciones de seguridad (continuación)**

### **1.5.2 Identificación "polvo inflamable"**

Los transductores de desplazamiento con la identificación **Ex tD A Zona 22 Categoría 3D IP67 T85°C X** cumplen los requisitos aplicables a componentes eléctricos para uso en zonas con polvo inflamable conforme a la norma EN 60079-31.

Esta conformidad queda certificada bajo propia responsabilidad mediante el certificado de conformidad. Para la selección, instalación y funcionamiento deben observarse las disposiciones de seguridad y requisitos normativos aplicables.

### **1.5.3 Certificado IECEx**

Los transductores de desplazamiento han recibido el certificado número **IECEx PTB 11.0035X** del Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB (Instituto Federal de Física y Meteorología de Alemania). En el apartado "Certified Equipment Scheme" de la página [www.iecex.com](http://www.iecex.com) encontrará la edición actual del certificado y más información. El número de certificado está indicado en la placa de características.

Además de los requerimientos IECEx, el transductor de desplazamiento recibió la certificación coreana "KC", número **13-AV4BO-0631**.

### **1.5.4 Condiciones especiales símbolo "X"**

El símbolo "X" significa la existencia de condiciones especiales que se deben observar para un empleo seguro:

- Gama de temperaturas ampliada de -40°C hasta + 60°C
- Prueba de resistencia a los golpes 4 Joule para un peligro mecánico reducido
- El tubo de protección debe protegerse frente al desgaste y daños
- El cable de conexión debe tenderse en un lugar fijo y protegerse suficientemente frente a daños. Una sujeción adicional debe absorber las cargas de tracción y torsión
- Los extremos abiertos de los cables se deben conectar fuera de la división de zonas o dentro de una carcasa autorizada

### **1.5.5 Documentos del explotador**

La subdivisión en zonas de la instalación es responsabilidad del explotador y debe estar establecida en un documento de protección contra explosión conforme con la Directiva 1999/92/CE.

Se recomienda expresamente seguir utilizando el manual de instrucciones en la documentación del explotador. Por motivos de seguridad, con estos fines debe utilizarse de forma íntegra y sin modificaciones.

### **1.6 Validez**

Estas instrucciones son aplicables a los transductores de desplazamiento lineal ultrasónicos Micropulse con referencia BTL5-S1...B/Z-DEX....

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

**2 Funcionamiento y características**

**2.1 Características**

Los transductores de desplazamiento lineales Micropulse se distinguen por:

- Elevada seguridad de los datos: los datos de salida son verificados en el  $\mu$ C para determinar su validez y verosimilitud.
- Muy alta resolución, reproducibilidad y linealidad
- Control de sección de medida con el bit 2<sup>21</sup> «Out-of-Range».
- Insensibles a las sacudidas, vibraciones y suciedad
- Señal de salida absoluta
- Longitudes de cable entre BTL y control hasta 400 m
- Resistente a presiones hasta 350 bar (Zona 1)
- Grado de protección IP 67 según IEC 60529
- Sin desgaste y exento de mantenimiento del principio de medición

**2.2 Principio de funcionamiento**

En el transductor de desplazamiento se encuentra el guíaondas, protegido por un tubo de acero noble. A lo largo del

guíaondas se desplaza un sensor de posición conectado por el usuario a la pieza de la máquina cuya posición se desea determinar. El sensor de posición tiene que encontrarse en la gama de medición.

El sensor de posición define, sobre el guíaondas, la posición que se desea medir. Un impulso INIT generado internamente, conjuntamente con el campo magnético del sensor de posición, activa una onda de torsión dentro del guíaondas, la cual se origina por magnetostricción y se propaga con 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. En base al tiempo de propagación de la onda se determina la posición que se emite en forma de datos síncronos-serie en la interfaz RS 485/422. Esto se realiza con alta precisión y reproducibilidad

en la definición elegida dentro de la gama de medición indicada como longitud nominal.

La conexión eléctrica entre el transductor de desplazamiento, el PLC y la alimentación eléctrica se realiza mediante un cable, el cual, según la versión, está conectado axial o radial.

Dimensiones para el montaje del transductor de desplazamiento Micropulse:

➡ Figura 3-1

Dimensiones para el montaje de los sensores de posición: ➡ Figura 3-5

Dimensiones para el montaje de las boyas: ➡ Figuras 3-7 hasta 3-10

**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 25 hasta 4000 mm y sensores de posición en diferentes formas constructivas.

Por este motivo, los sensores de posición/boyas deben pedirse por separado.

**3 Montaje**

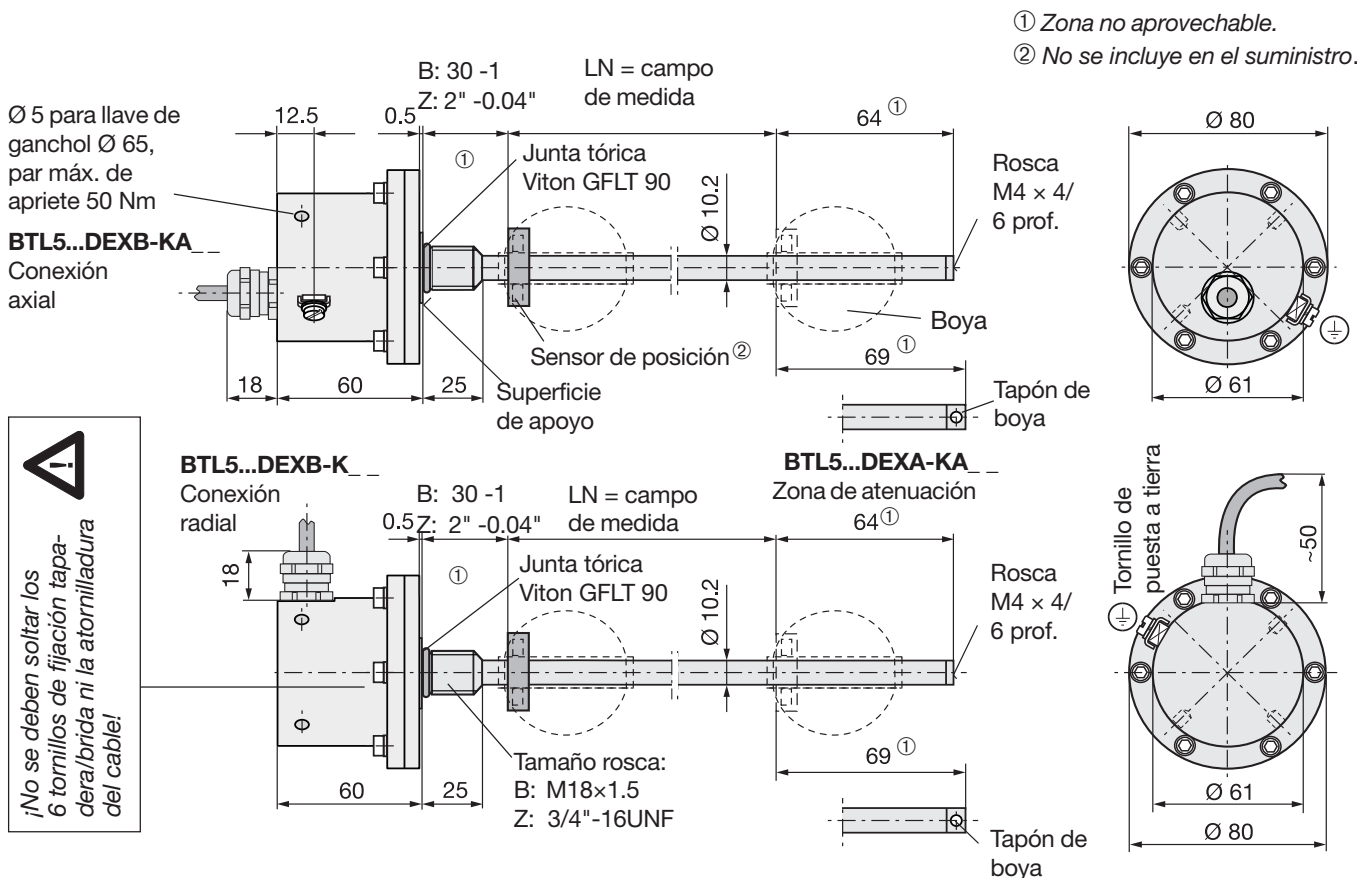


Figura 3-1: Transductor de desplazamiento BTL5... B/Z... dibujo acotado BTL5...DEXA-K

**3 Montaje (continuación)**



*El transductor de desplazamiento debe protegerse contra daños y desgaste. Además de la protección mecánica, se incluyen las medidas contra influencias perjudiciales del entorno y del medio ambiente.*

**3.1 Distancia mínima con obstáculos sólidos**

Durante el montaje hay que prestar atención a que los obstáculos sólidos como, por ejemplo, cubiertas de protección, guarden una distancia mínima con la ranura de la carcasa del transductor de desplazamiento. La distancia necesaria está definida en la EN 60079-14 y depende del grupo de gas aplicado.

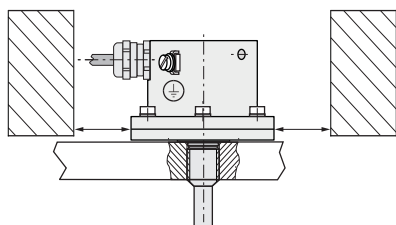


Figura 3-2: Distancia mínima

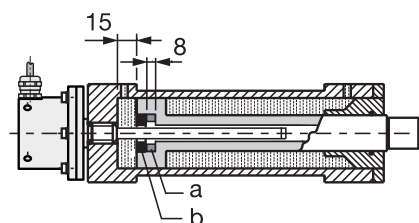
**3.2 Condiciones de montaje en aplicaciones fuera de la Zona 0 (con sensor de posición conforme apdo. 3.2.1)**

Para el alojamiento del transductor de desplazamiento lineal y del sensor de posición recomendamos emplear material no magnetizable.

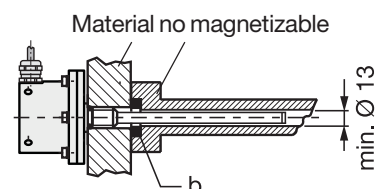
➔ Figura 3-3

*Si se emplea material magnetizable, el transductor de desplazamiento lineal debe protegerse contra las interferencias magnéticas mediante medidas adecuadas. ➔ Figura 3-3*  
*Asegúrese de que la separación del transductor de desplazamiento lineal y del cilindro de alojamiento respecto a campos magnéticos externos de alta intensidad es suficiente.*

En el caso de material magnetizable:



En el caso de material no magnetizable:



a = Anillo separador de material no magnetizable  
 b = Sensor de posición

Figura 3-3: Condiciones de montaje

La separación mínima admisible entre el sensor de posición y la superficie de apoyo de la carcasa BTL se indica en la figura 3-1.

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

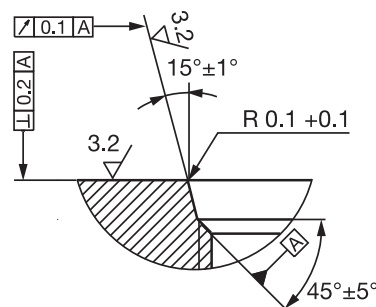
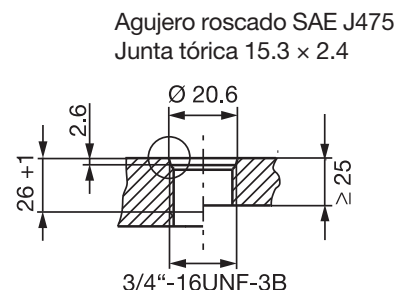
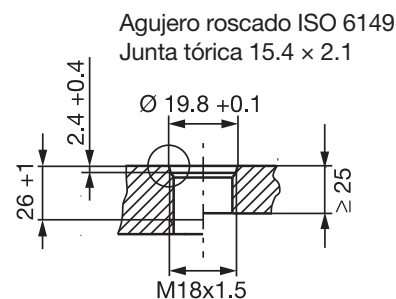


Figura 3-4: Agujero roscado para montaje del BTL con junta tórica



**3 Montaje (continuación)**

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

La superficie de apoyo de la carcasa del BTL debe quedar completamente apoyada en la superficie de alojamiento. La junta tórica correspondiente debe obturar perfectamente el agujero, es decir, el avellanado para la junta tórica debe producirse de manera acorde a la figura 3-4.

Se debe comprobar la aptitud del anillo en O montado (Viton GFLT90) para el empleo concreto.

Al atornillar firmemente el transductor de desplazamiento lineal, no debe rebasarse el par de 50 Nm.

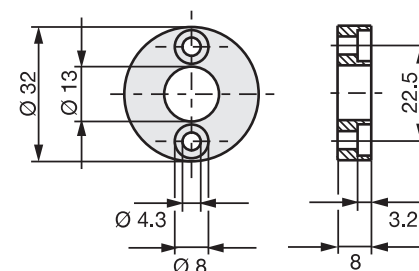
En el caso de montaje horizontal de transductores de desplazamiento lineal con longitudes nominales superiores a 500 mm se recomienda apoyar o atornillar el tubo de apoyo en el extremo final. El diámetro del agujero en el pistón de alojamiento debe ser de al menos 13 mm.

En el montaje en cilindros hidráulicos fuera de la Zona 0, el sensor de posición no debe rozar en el tubo protector. Proteja el extremo final del tubo protector contra el desgaste.

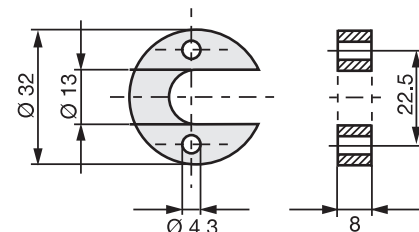
**3.2.1 Sensores de posición, montaje**

Para cada transductor de desplazamiento lineal se requiere un sensor de posición que ha de pedirse por separado. ➔ Figura 3-5. Éste se desplaza linealmente a lo largo del tramo de medida. ➔ Figura 3-1. Para el alojamiento del sensor de posición recomendamos emplear material no magnetizable. ➔ Figura 3-3.

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



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



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

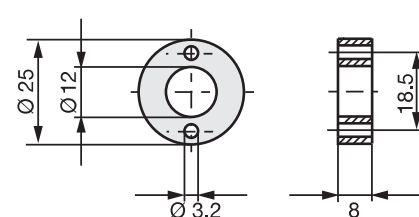


Figura 3-5: Sensor de posición (opcional)

Los sensores de posición BTL-P-1013-4R y BTL-P-1012-4R se suministran con el correspondiente anillo separador de material no magnetizable.

**3.3 Condiciones de montaje en la medición de nivel de llenado de la Zona 0 (con flotador conforme a apartado 3.3.2)**

Para el alojamiento del transductor de desplazamiento lineal y del sensor de posición/boya recomendamos emplear material no magnetizable. ➔ Figura 3-3. ¡Debe evitarse un campo magnético perturbador en la rosca de atornillado, p. ej. a través de la costura soldada de la brida roscada!

El transductor de desplazamiento lineal debe montarse de modo que sobresalga hacia el interior de la sección explosiva de Zona 0 sólo la varilla y que el cuerpo junto con la electrónica, permanezca detrás de una pared separadora en la sección explosiva de la Zona 1.

Con el tubo separador se asegura que la boya no está en la zona de atenuación en el extremo.

**En el montaje, siempre tener presente lo siguiente:**

¡Está permitida únicamente la posición de montaje vertical!

El montaje debe realizarse de modo que el tubo protector no pueda golpear contra la pared del recipiente.

Una oscilación lateral del tubo protector, p. ej. debida a las condiciones de flujo, debe impedirse mediante un apoyo adecuado.

Si la varilla del aparato se utiliza en la Zona 0, debe evitarse que la acumulación de cargas estáticas genere una diferencia de potencial entre partes del sistema. Por este motivo, el flotador se ha diseñado de modo que, si se respeta la posición de montaje especificada, bascule y, de este modo, quede apoyado siempre en el tubo protector. El montaje no debe limitar esta característica.

Para una separación segura entre Zona 0 y Zona 1, deben respetarse los Reglamentos para Atmósferas Explosivas Ex pertinentes.

Al atornillar firmemente el transductor de desplazamiento, no debe rebasarse el par de 50 Nm.

**Indicación de montaje:**

¡La costura soldada en el extremo final de la varilla (tubo protector) no debe someterse a sollicitaciones mecánicas! Pasar a través del agujero el pasador de aletas y sujetar con unos alicates por la anilla. Con unos segundos alicates doblar consecutivamente los extremos rectos del pasador de aletas en torno al tubo.

¡Utilizar el pasador de aletas sólo una vez!

**3 Montaje (continuación)**

**3.3.1 Montaje**

El transductor de desplazamiento lineal va atornillado directamente en el alojamiento.

*La superficie de apoyo de la carcasa del BTL debe quedar completamente apoyada en la superficie de alojamiento. La junta tórica correspondiente debe obtener perfectamente el agujero, es decir, el avellanado para la junta tórica debe producirse de manera acorde a la figura 3-4.*

*Se debe comprobar la aptitud del anillo en O montado (Viton GFLT90) para el empleo concreto.*

*La profundidad del agujero roscado debe ser de al menos 25 mm.*

*Deben engranar al menos 5 filetes de rosca y debe haberse producido un solapamiento de rosca de al menos 8 mm.*

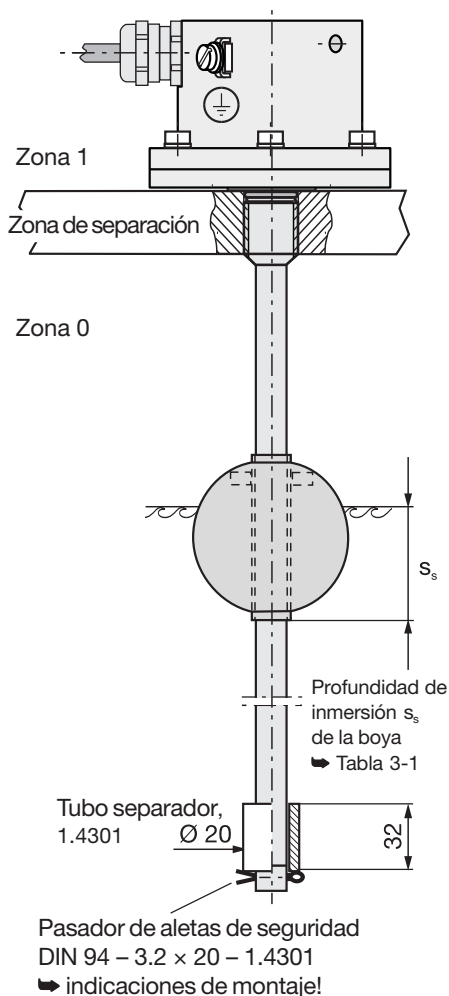


Figura 3-6: Montaje directo del transductor de desplazamiento lineal

**3.3.2 Boyas, montaje**

Para mediciones de nivel de llenado de la Zona 0 como sensores de posición está permitido emplear únicamente las boyas aquí señaladas. ➔ Figuras 3-7 hasta 3-10

Mediante medidas constructivas se asegura que están conectados eléctricamente al tubo protector en cualquier posición. Por este motivo:

**¡Siempre respetar la posición de montaje especificada!**



Las profundidades de inmersión  $s_s$  se indican para la densidad del líquido 1 g/cm<sup>3</sup> así como para la densidad de 0,7 g/cm<sup>3</sup>. ➔ Tabla 3-1.

Para medir la capa separadora entre dos líquidos, p. ej., aceite y agua condensada, puede emplearse una segunda boya. Adecuada: BTL2-S-4414-4Z01-Ex.

Posición de montaje: La pieza cilíndrica es el lado superior de la boya

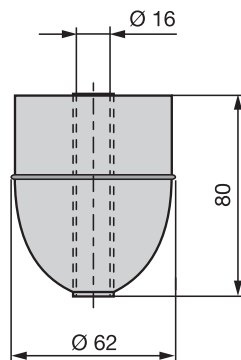


Figura 3-7: Zona 0 de la boya BTL2-S-6216-8P-Ex (opcional)

Posición de montaje: Estampado en relieve en la parte superior de la boya

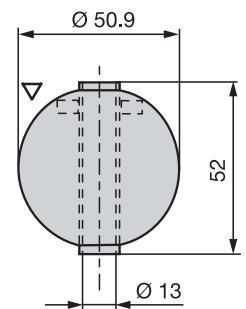


Figura 3-8: Zona 0 de la boya BTL2-S-5113-4K-Ex (opcional)

Posición de montaje: Estampado en relieve en el lado superior de la boya

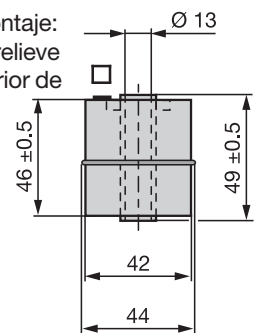


Figura 3-9: Zona 0 de la boya BTL2-S-4414-4Z-Ex (opcional)

Posición de montaje: 2 estampados en relieve en el lado superior de la boya

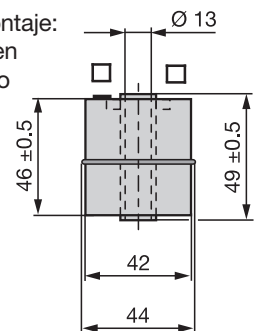


Figura 3-10: La boya de separación BTL2-S-4414-4Z01-Ex (opcional)

Referencia boya	Densidad min.	1 g/cm <sup>3</sup> (H <sub>2</sub> O)	0,7 g/cm <sup>3</sup>
BTL2-S-6216-8P-Ex	0,6 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 41$ mm	$s_s \sim 57$ mm
BTL2-S-5113-4K-Ex	0,7 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 26$ mm	$s_s \sim 40$ mm
BTL2-S-4414-4Z-Ex	0,7 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 30$ mm	$s_s \sim 39$ mm
BTL2-S-4414-4Z01-Ex	0,85 g/cm <sup>3</sup> *	$s_s \sim 45$ mm	se sumerge

Tabla 3-1: Profundidades inmersión  $s_s$

\* Densidad de la boya



**4 Conexiones**

**En la conexión eléctrica siempre tener presente lo siguiente:**

 Tenga en cuenta que el sistema de transducción de desplazamiento se debe conectar al sistema de compensación de potencial según los requisitos de la norma DIN EN 60079-14. La conexión exterior del transductor de desplazamiento se realiza mediante el montaje metálico conductor a un entorno con toma a tierra. La brida y la carcasa están unidas firmemente mecánicamente y conducen electricidad, de modo que no pueden surgir diferencias de potencial entre ellas.

Si no se pudiese garantizar un lugar de montaje metálico conductor, la carcasa deberá conectarse con toma a tierra a través del tornillo de toma a tierra en la tapa.

El sistema y el armario eléctrico deben estar a idéntico potencial de puesta a tierra. ¡Para tal fin se requiere una compensación suficiente de potencial, la cual no debe realizarse a través de la pantalla de cable!

Para garantizar la compatibilidad electromagnética (CEM) que es confirmada por la empresa Balluff con la marca CE, el cable debe conectarse debidamente al módulo de proceso/automata.

Los transductores de desplazamiento BTL y la unidad de evaluación/PLC deben conectarse con un cable apantallado.

Apantallamiento: malla de hilos individuales de cobre, cubrimiento del 85%. La pantalla debe conectarse a la carcasa del transductor de desplazamiento.

Debe ponerse a tierra en el extremo de la unidad de evaluación/PLC.

Los hilos no utilizados tienen que conectarse a GND en el extremo de la unidad de evaluación/PLC, pero no a la pantalla. El conexionado puede verse en la Tabla 4-1.

Por motivos de seguridad, la carga máxima admisible de la interface RS 485 es 20 mA.

 El racor atornillado para cables instalado se ha comprobado conforme a la EN 60079-0 con fuerza de tracción reducida. Por tanto, el cable de conexión debe tenderse de forma fija y protegerse contra cargas de tracción y de giro con una sujeción adicional. No está permitida la utilización en una cadena de arrastre.

**Señales de control y de datos**

BTL5-S1...	Color conductores
+Clk	YE amarillo
-Clk	PK rosa
+Data	GY gris
-Data	GN verde

**Tensión de alimentación (externa)**

BTL5-S1...	Color conductores
+24 V	BN marrón
GND	BU azul
no utilizada	WH blanco *

\* El conductor blanco en el lado del PLC debe colocarse en el borne del conductor azul.



Tabla 4-1: Configuración de las conexiones

En el tendido del cable entre el transductor de desplazamiento, el PLC y la alimentación eléctrica debe evitarse la proximidad a cables de fuerza debido al acoplamiento de interferencias. Son especialmente críticas las interferencias inductivas por armónicos en la red (p. ej., debidas a controles de ángulo de fase) para las cuales la pantalla del cable ofrece una protección tan sólo reducida.

Mediante la interface RS 485/422, la señal se transmite de manera antivalente en forma de datos serie síncronos (SSI) hacia el control. La elevada inmunidad a las interferencias de la comunicación se logra gracias a drivers diferenciales.

Longitud máx. del cable 400 m. La frecuencia de reloj depende de la longitud de cable:

Longitud de cable	Frecuencia de reloj
< 25 m	< 1000 kHz
< 50 m	< 500 kHz
< 100 m	< 400 kHz
< 200 m	< 200 kHz
< 400 m	< 100 kHz

Tabla 4-2: Frecuencia de reloj e longitud de cable

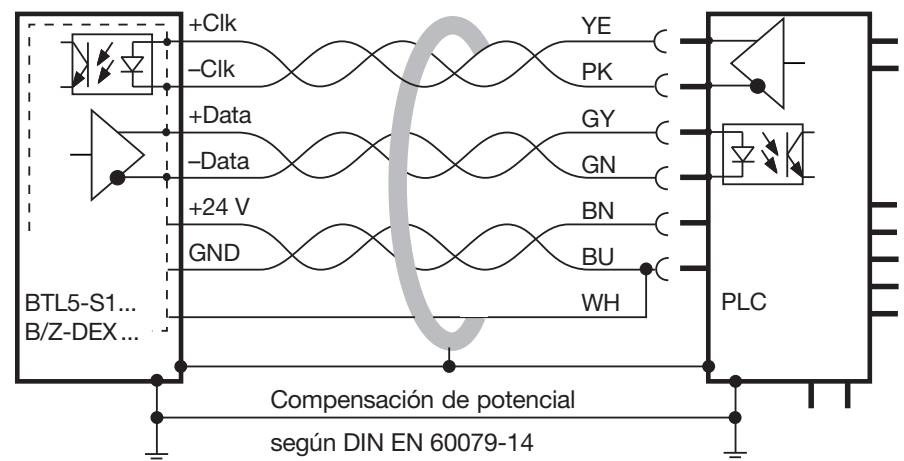
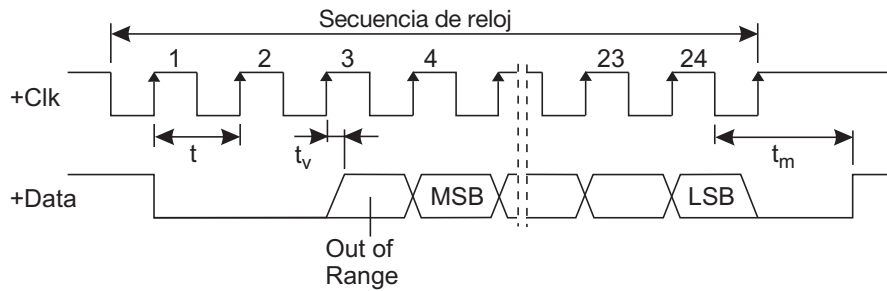


Figura 4-1: BTL5-S1...B/Z-DEX... con PLC, ejemplo de conexión

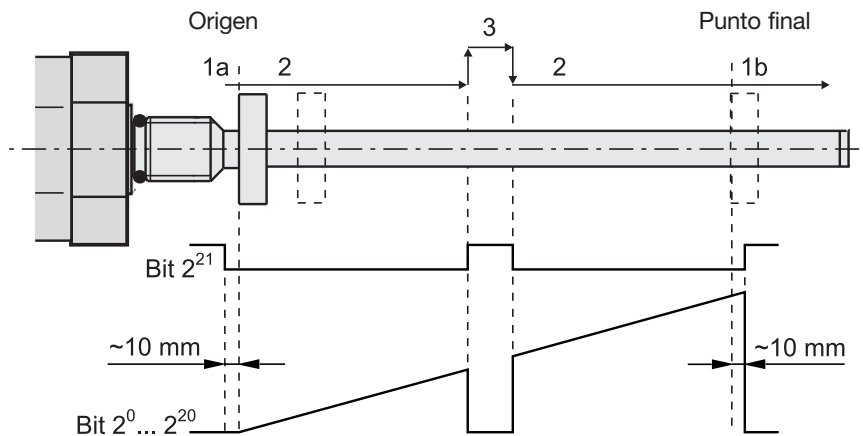
**4 Conexiones (continuación)**



$t_v = 150 \text{ ns}$  medido con cable de 1 m  
 $t_m = 31 \text{ }\mu\text{s}$  independiente de la frecuencia de reloj  
 $t < t_m$

El tiempo  $t_m$  se activa con el flanco descendente del último impulso de reloj (según la ejecución, bit 24 o bit 25).

Figura 4-2: Diagrama de impulsos, ejemplo con codificación de 24 bits



Posición del sensor de posición:  
 1a, 1b) Fuera de la sección de medida  
 2) Dentro de la sección de medida  
 3) Sensor de posición no disponible  
 El bit  $2^{21}$  «Out-of-Range» se pone a uno al producirse la incidencia.

Valor de los datos de salida  $2^0 \dots 2^{20}$ :  
 1a) 0  
 1b) máx. en punto final + 10 mm  
 2) Proporcional a recorrido  
 3) 0  
 Los datos son válidos únicamente dentro de la sección de medida admisible, es decir, entre el origen y el punto final.

Figura 4-3: Datos de salida con situación «Out-of-Range»



**7 Características técnicas**

Valores típicos para DC 24 V, temperatura ambiente y BTL5 con longitud nominal de 500 mm. nmediatamente 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 o bien junto con la boya BTL2-S-6216-8P-Ex, BTL2-S-5113-4K-Ex, BTL2-S-4414-4Z-Ex o BTL2-S-4414-4Z01-Ex:

Resolución (LSB) según versión:

BTL5-S1_2...	5 µm
BTL5-S1_3...	10 µm
BTL5-S1_4...	20 µm
BTL5-S1_5...	40 µm
BTL5-S1_8...	50 µm
Desviación de linealidad con resolución 5 µm ó 10 µm en otro caso	± 30 µm ± 2 LSB
Frecuencia de actualización festándar $f_{max}$	≤ 2 kHz
Histéresis	≤ 1 LSB
Reproducibilidad (Resolución + histéresis)	≤ 2 LSB

Coefficiente de temperatura (6 µm + 5 ppm \* longitud nominal)/K  
 Resistencia a impactos 100 g/6 ms según EN 60068-2-27 <sup>1</sup>  
 Golpes permanentes 100 g/2 ms según EN 60068-2-29 <sup>1</sup>  
 Vibraciones 12 g, 10 hasta 2000 Hz según EN 60068-2-6 <sup>1</sup>  
 (Respetar/evitar la resonancias propias del tubo protector)  
 A prueba de presión hasta 350 bar en el montaje en cilindros hidráulicos (Zona 1)

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

**7.1 Dimensiones, peso, entorno**

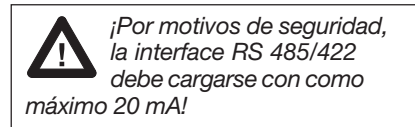
Longitudes nominales ≤ 4000 mm  
 Dimensiones véase ➔ figura 3-1  
 Peso aprox. 2 kg/m  
 Carcasa Acero fino  
 Tubo protector Acero fino 1.4571  
 Diámetro 10,2 mm  
 Grosor de pared 2 mm  
 Módulo de elasticidad en 200 kN/mm<sup>2</sup>  
 Fijación de la carcasa mediante rosca M18x1,5 ó 3/4"-16UNF  
 Temp. de empleo -40 °C hasta +60 °C  
 Humedad < 90% sin condensación  
 Grado de protección según IEC 60529 IP 67 con conector montado

**7.2 Alimentación eléctrica**  
 (externa)

Tensión estabilizada  
 BTL5-S1... DC 20 hasta 26 V  
 Rizado ≤ 0,5 V<sub>pp</sub>  
 Intensidad absorbida ≤ 90 mA  
 Intensidad pico de conexió ≤ 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 DC

**7.3 Señales de control**

Interface RS 485/422  
 Entrada de señal de reloj +Clk, -Clk (mediante optoacoplador)  
 Frecuencia de reloj máx. 500 kHz  
 Salida 24 ó 25 bits serial  
 Información de recorrido +Data, -Data



**7.4 Conexión**

+Clk, -Clk, +Data, -Data, 24 V, GND  
 Cable de par trenzado, apantallado  
 Longitud máx. 400 m

**7.5 Sensores de posición**  
 (pedir por separado)

**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R**  
 Dimensiones montaje ➔ Figura 3-5  
 Peso aprox. 10 g  
 Carcasa Aluminio anodizado  
 Temp. de empleo -40 °C hasta +85 °C

**7.6 Boyas** (pedir por separado)

Carcasa Acero noble  
 Temperatura empleo -20 °C hasta +120 °C  
**Boya BTL2-S-6216-8P-Ex**  
 Dimensiones montaje ➔ Figura 3-7  
 Peso 69 g  
 A prueba de presión de hasta 15 bar  
**Boya BTL2-S-5113-4K-Ex**  
 Dimensiones montaje ➔ Figura 3-8  
 Peso 34 g  
 A prueba de presión de hasta 40 bar  
**Boya BTL2-S-4414-4Z-Ex**  
 Dimensiones montaje ➔ Figura 3-9  
 Peso 34 g  
 A prueba de presión de hasta 20 bar  
**Boya BTL2-S-4414-4Z01-Ex**  
 Dimensiones montaje ➔ Figura 3-10  
 Peso 52 g  
 A prueba de presión de hasta 20 bar

**7.7 Aparatos conectables**  
 (opcional)

Visualizador:  
 BDD-AM 10-1-SSD  
 Unidad de visualización y control con 2 salidas de relé

El transductor de desplazamiento ha recibido el certificado **IECEX PTB 11.0035X**. Puede encontrar la edición actual en [www.iecex.com](http://www.iecex.com)

El transductor de desplazamiento ha recibido el certificado "KC" **13-AV4BO-0631**.

Con el marcado CE confirmamos que nuestros productos cumplen con los requerimientos de la directiva CEM actual.

En nuestro acreditado laboratorio CEM, se ha preparado el certificado que prueba que los productos Balluff cumplen los requisitos de CEM de la siguiente norma de producto:

EN 61326-2-3 (inmunidad a las interferencias y emisión)

Pruebas de emisiones:  
 Radiación con interferencias radiofónicas EN 55011

Pruebas de inmunidad a las interferencias:  
 Electricidad estática (ESD)  
 EN 61000-4-2 Grado de severidad 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

Número 821 242 ES • F16; reservado el derecho a introducir modificaciones sin previo aviso • Sustituye E15.