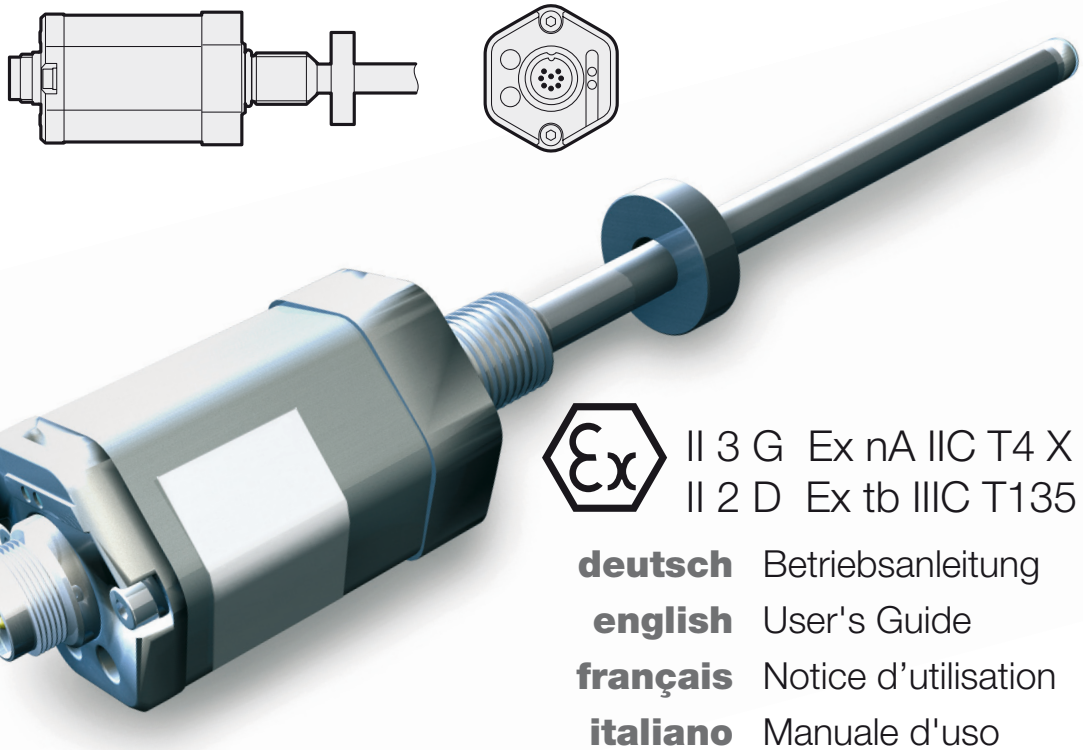
BALLUFF

BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _
BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-CD-NEX-S32/KA_ _



II 3 G Ex nA IIC T4 X
II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x

deutsch Betriebsanleitung
english User's Guide
français Notice d'utilisation
italiano Manuale d'uso
español Manual de instrucciones
中文 **使用说明书**

www.balluff.com

BALLUFF

sensors worldwide

Konformitätserklärung[1)]
Declaration of Conformity
CE

BalluffGmbH
Schurwaldstrasse 9
73765Neuhausena.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. [2)]

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

Bestellcode [3)] Order code	Typenbezeichnung [4)] Part number
n/a	BTL7-A/C/E/G _ _ _-M_ _ _ _-A-NEX-(SA_ _ _)*-KA_ _/S32 BTL7- A/C/E/G _ _ _-M_ _ _ _-B-NEX-(SA_ _ _)*-KA_ _/S32 BTL7- A/C/E/G _ _ _-M_ _ _ _-CD-NEX-(SA_ _ _)*-KA_ _/S32 BTL7- A/C/E/G _ _ _-M_ _ _ _-Y-NEX-(SA_ _ _)*-KA_ _/S32 BTL7- A/C/E/G _ _ _-M_ _ _ _-Z-NEX-(SA_ _ _)*-KA_ _/S32

EU-Richtlinie [5)] EU directive	Angewendete Normen [6)] Applied standards
2014/30/EU EMV-Richtlinie / EMC-Directive	EN 61326-2-3:2013; EN 61326-1:2013; EN 60079-0:2012/
2014/34/EU ATEX-Richtlinie / ATEX-Directive	A11:2013; EN 60079-15:2010; EN 60079-31:2014

*optionale Sonderausführung ohne Einfluss auf die Zündschutzart. Die Erklärung gilt auch für Ausführungen mit Schutzrohr 8mm.

*optional special version without influence on ignition protection type. The declaration applies also for the variants with rod 8mm.

Kennzeichnung II 3 G Ex nA IIC T4 Gc; II 2 D Ex tb IIIC T135℃ DbIP6x; EG-Baumusterprüfbescheinigung EPS 13 ATEX 1 520 X; Benannte Stelle für die Überwachung des Qualitätssicherungs-systems; Physikalisch-Technische Bundesanstalt PTB; NB 0102; Bundesallee 100; D-38116 Braunschweig

Marking II 3 G Ex nA IIC T4 Gc; II 2 D Ex tb IIIC T135℃ Db IP6x; EC-Type-Examination Certificate EPS 13 ATEX 1 520 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. [7)]

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. [8)]

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, 03.06.2016

i.V.

Dr. Ingo Kleinschroth

Geschäftsbereichsleiter, Wegmessung

BALLUFF

sensors worldwide

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 odnośne przepisy prawodawstwa harmonizacyjnego Unii.
(CS) Prohlašujeme, že následující produkt splňuje příslušné předpisy harmonizačního práva Unie.
(HU) Kijelentjük, hogy a következő termék a rávonatkozó uniós harmonizációs jogszabályoknak megfelel.
(RU) **Настоящим мы удостоверяем, что следующий продукт соответствует гармонизированным нормам законодательства** EC.

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** EC

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.**

(1) # EG – Baumusterprüfbescheinigung

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

(3) EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer

EPS 13 ATEX 1 520 X **Revision: 1**

(4) Gerät: Micropulse Wegaufnehmer BTL7-****-M****-*-NEX-(SA***-)****

(5) Hersteller: Balluff GmbH

(6) Anschrift: Schurwaldstrasse 9, 73765 Neuhausen a. d. F., Germany

(7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.

(8) Die Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH bescheinigt als Benannte Stelle Nr. 2004 nach Artikel 9 der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaft 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 12TH0564 festgelegt.

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

EN 60079-0:2012+A11:2013 **EN 60079-15:2010**

EN 60079-31:2010

(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 Bau des festgelegten Gerätes gemäß Richtlinie 94/9/EG. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das in Verkehrbringen dieses Gerätes.

(12) Die Kennzeichnung des Gerätes muss die folgenden Angaben enthalten:

II 3G Ex nA IIC T4 Gc

II 2D Ex tb IIIC T135°C IP6X Db

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz

Nürnberg, 22.02.2016

D. Zitzmann

Bescheinigungen ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit. Diese Bescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH. EPS 13 ATEX 1 520 X – Revision 1.

BUREAU VERITAS
Consumer Products Services Germany GmbH
Thurn-und-Taxis-Straße 18, 90411 Nürnberg, Germany
Phone: + 49 40 74041-0
cps-nuernberg@de.bureauveritas.com
www.bureauveritas.de/cps

(13) **Anlage**

(14) **EG-Baumusterprüfbescheinigung EPS 13 ATEX 1 520 X Rev.1**

(15) Beschreibung des Gerätes:

Der Micropulse Wegaufnehmer BTL7-****-M****-*-NEX-(SA***-)**** ist ein elektrisches Betriebsmitte für den Einsatz im Gas- und staubexplosionsgefährdeten Bereich. Angebaut an einer Maschine oder integriert in einem Hydraulikzylinder misst das absolut messende Wegmesssystem die von einem passiven Positionsgeber markierte aktuelle Position. Den Micropulse Wegaufnehmer BTL7-****-M****-*-NEX-(SA***-)**** gibt es in verschiedenen Ausführungen mit unterschiedlichen Schnittstellen.

Elektrische Daten:

Versorgungsspannung 10 – 30 V

(16) Prüfbericht: 12TH0564

(17) Besondere Bedingungen:

Der Wegaufnehmer ist vor hoher mechanischer Schlagbelastung entsprechend zu schützen.

Umgebungstemperaturbereich: -40°C ≤ T_{amb} ≤ +60°C

(18) Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen:

Durch Normen abgedeckt.

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz

Nürnberg, 22.02.2016

D. Zitzmann

Bescheinigungen ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit. Diese Bescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung von Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH. EPS 13 ATEX 1 520 X – Revision 1.

BUREAU VERITAS
Consumer Products Services Germany GmbH
Thurn-und-Taxis-Straße 18, 90411 Nürnberg, Germany
Phone: + 49 40 74041-0
cps-nuernberg@de.bureauveritas.com
www.bureauveritas.de/cps

(1) EC-Type Examination Certificate

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

(3) EC Type Examination Certificate Number

EPS 13 ATEX 1 520 X **Revision: 1**

(4) Equipment: Micropulse Wegaufnehmer BTL7-****-M****-*-NEX-(SA***-)****

(5) Manufacturer: Balluff GmbH

(6) Address: Schurwaldstrasse 9, 73765 Neuhausen a. d. F., Germany

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

(8) Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH, Notified Body No. 2004 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of March 23rd 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 of the Directive. The examination and test results are recorded in the confidential report 12TH0564.

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

EN 60079-0:2012+A11:2013 **EN 60079-15:2010**

EN 60079-31:2010

(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 and the construction of the specified equipment in accordance with Directive 94/9/EC. Further requirements of this Directive apply to the manufacture and supply of this equipment.

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

II 3G Ex nA IIC T4 Gc

II 2D Ex tb IIIC T135°C IP6X Db

Certification department of explosion protection

Nuremberg, 22.02.2016

D. Zitzmann

Certificates without signature are void. This certificate is allowed to be distributed only if not modified.
Extracts or modifications must be authorized by Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH.
EPS 13 ATEX 1 520 Rev. 1.

BUREAU VERITAS
Consumer Products Services Germany GmbH
Thurn-und-Taxis-Straße 18, 90411 Nürnberg, Germany
Phone: + 49 40 74041-0
cps-nuernberg@de.bureauveritas.com
www.bureauveritas.de/cps

(13) # Annexe

(14) **EC-Type Examination Certificate EPS 13 ATEX 1 520 X Rev.1**

(15) Description of equipment:

The micropulse way sensor BTL7-****-M****-*-NEX-(SA***-)**** is an electrical equipment used in hazardous gas and dust atmosphere. Attached to a machine or integrated in a hydraulic cylinder the actual position is detected with the absolute measuring device and marked by a passive position sensor. The micropulse way sensor BTL7-****-M****-*-NEX-(SA***-)**** is available in different types and with different interfaces.

Electrical data:

Supply voltage 10 – 30 V

(16) Test report: 12TH0564

(17) Special conditions for safe use:

The equipment has to be protected from impacts with high impact energy.

Ambient temperature range: -40°C < T_{amb} < +60°C.

(18) Essential health and safety requirements:

Met by standards.

Certification department of explosion protection

Nuremberg, 22.02.2016

D. Zitzmann

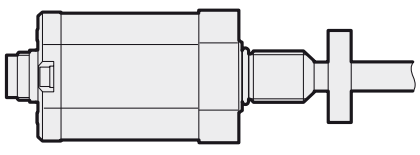
Certificates without signature are void. This certificate is allowed to be distributed only if not modified.
Extracts or modifications must be authorized by Bureau Veritas Consumer Products Services Germany GmbH.
EPS 13 ATEX 1 520 Rev. 1.

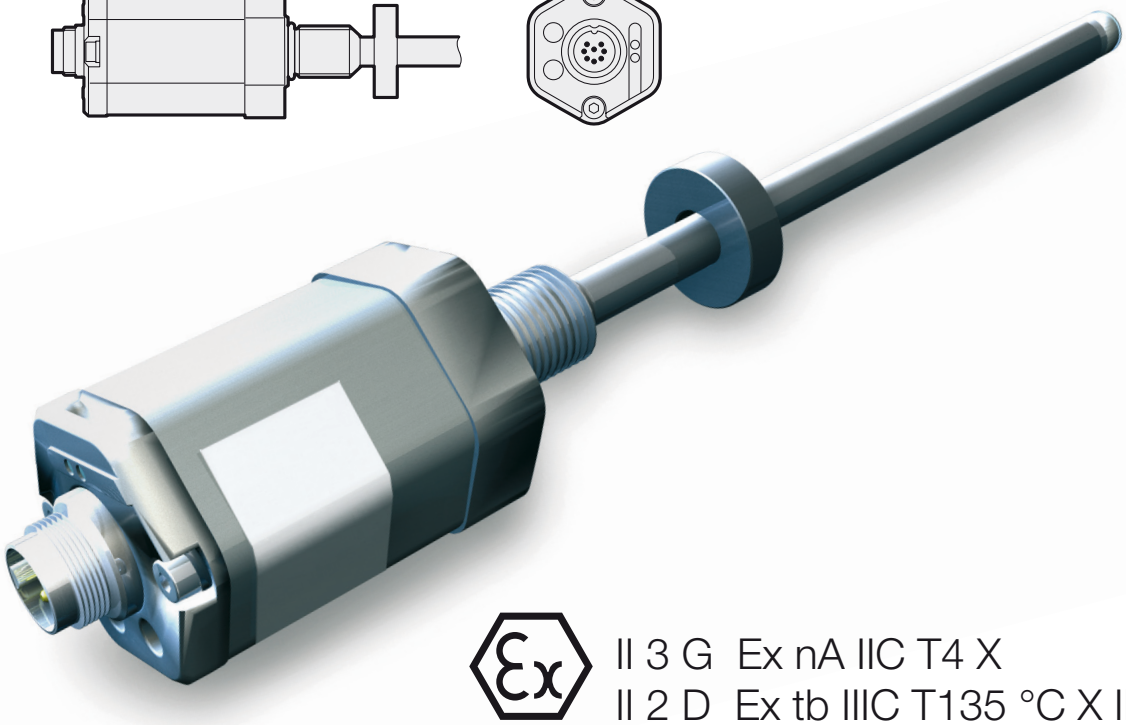
BUREAU VERITAS
Consumer Products Services Germany GmbH
Thurn-und-Taxis-Straße 18, 90411 Nürnberg, Germany
Phone: + 49 40 74041-0
cps-nuernberg@de.bureauveritas.com
www.bureauveritas.de/cps

BALLUFF

BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _
BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-CD-NEX-S32/KA_ _

Betriebsanleitung





II 3 G Ex nA IIC T4 X
II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x

deutsch

www.balluff.com

1 Benutzerinformationen 5

1.1 Gültigkeit der Betriebsanleitung 5
1.2 Lieferumfang 5
1.3 Qualifiziertes Personal 5
1.4 Sprachen 5
1.5 Verwendete Symbole und Konventionen 5
1.6 Bedeutung der Warnhinweise 5
1.7 Entsorgung 5

2 Sicherheitshinweise ATEX 6

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
2.2 Sicherheitsmaßnahmen 6
2.3 Zulassungen, Normen und Konformität 6
2.4 Einsatz und Prüfung 7
2.4.1 Gerätekategorie und Eignung 7
2.4.2 Besondere Bedingungen Symbol „X“ 7
2.4.3 Dokumente des Betreibers 7
2.5 Montage, Installation und Einrichten 7
2.6 Steckverbinder und Positionsgeber 8
2.7 Wartung, Prüfung und Reparatur 8

3 Aufbau und Funktion 9

3.1 Aufbau 9
3.2 Funktion 10
3.3 LED-Anzeige 10

4 Einbau und Anschluss 11

4.1 Einbauvarianten 11
4.2 Einbau vorbereiten 11
4.3 Wegaufnehmer einbauen 12
4.3.1 Einbauempfehlung für Hydraulikzylinder 12
4.4 Elektrischer Anschluss 13
4.4.1 Steckverbinder S32/Kabelanschluss KA_ _ 13
4.5 Schirmung und Kabelverlegung 13

5 Inbetriebnahme 14

5.1 System in Betrieb nehmen 14
5.2 Hinweise zum Betrieb 14

6 Einstellverfahren 15

6.1 Einstellvorrichtung 15
6.2 Programmiereingänge 15
6.3 Übersicht der Einstellverfahren 15
6.3.1 Teach-in 15
6.3.2 Justieren 16
6.3.3 Online-Setting 16
6.3.4 Reset 16
6.4 Auswahl des Einstellverfahrens 16
6.5 Hinweise zum Einstellvorgang 17

7 Einstellen durch Teach-in 18

8 Einstellen durch Justieren 19

9 Einstellen durch Online-Setting 21

10 Rücksetzen aller Werte (Reset) 22

11 Technische Daten 23

11.1 Genauigkeit 23
11.2 Umgebungsbedingungen 23
11.3 Spannungsversorgung (extern) 23
11.4 Ausgang 23
11.5 Eingang 23
11.6 Maße, Gewichte 24

12 Zubehör 25

12.1 Positionsgeber für BTL7-…-A/B/Y/Z(8)-… 25
12.2 Positionsgeber für BTL7-…-CD-… 25
12.3 BTL-P-1028-15R (Sonderzubehör für Applikationen mit Stützrohranwendung) 25
12.4 Befestigungsmutter 25
12.5 Steckverbinder und Kabel 26
12.6 Einstellbox 26

13 Typenschlüssel 27

14 Anhang 28

14.1 Umrechnung Längeneinheiten 28
14.2 Typenschild 28

1 Benutzerinformationen

1.1 Gültigkeit der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung gilt ausschließlich für den damit ausgelieferten Micropulse Wegaufnehmer vom Typ **BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/CD/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _** (siehe Typenschlüssel auf Seite 27).

Das Kapitel 2 „Sicherheitshinweise ATEX“ enthält wichtige Hinweise und Anforderungen für die Verwendung des Wegaufnehmers in explosionsgefährdeten Bereichen. Die weiteren Abschnitte der Betriebsanleitung enthalten zusätzliche Informationen, die auch für Bereiche ohne Zoneneinteilung zu beachten sind.

1.2 Lieferumfang

– Wegaufnehmer BTL7
– Einstellvorrichtung
– Betriebsanleitung (inkl. Konformitätserklärung)

i	Die Konformitätserklärung Ihres spezifischen Geräts finden Sie unter **www.balluff.com** im Downloadbereich. Geben Sie dafür die Typenbezeichnung oder den Bestellcode im Suchfeld ein.

i	Die Anschlussstecker und Positionsgeber sind in unterschiedlichen Bauformen lieferbar und deshalb gesondert zu bestellen (siehe Zubehör ab Seite 25).

1.3 Qualifiziertes Personal

Die Betriebsanleitung wendet sich an Fachpersonal, das die erforderlichen Kenntnisse zur Auswahl, Installation und Betrieb aufweist.

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 Verwendete Symbole und Konventionen

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

► Handlungsanweisung 1

Handlungsabfolgen werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2

i	**Hinweis, Tipp** Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.
❶ ②	Diese Symbole kennzeichnen die Taster an der Einstellvorrichtung.
	Symbole dieser Art kennzeichnen die LED-Anzeigen.

1.6 Bedeutung der Warnhinweise

Beachten Sie unbedingt die Warnhinweise in dieser Anleitung und die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren.

Die verwendeten Warnhinweise enthalten verschiedene Signalwörter und sind nach folgendem Schema aufgebaut:

SIGNALWORT
Art und Quelle der Gefahr Folgen bei Nichtbeachtung der Gefahr ► Maßnahmen zur Gefahrenabwehr

Die Signalwörter bedeuten im Einzelnen:

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

1.7 Entsorgung

► Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

2 Sicherheitshinweise ATEX

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieser Micropulse Wegaufnehmer eignet sich entsprechend der Kennzeichnung als elektrisches Betriebsmittel zur Verwendung in gas- und staubexplosionsgefährdeten 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. Eine Voraussetzung für die einwandfreie Funktion ist die Verwendung originaler BALLUFF-Zubehörteile, die Verwendung anderer Komponenten bewirkt Haftungsausschluss.

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.

2.2 Sicherheitsmaßnahmen

Der Errichter und Betreiber muss wirksame 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.

2.3 Zulassungen, Normen und Konformität

CE

Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der aktuellen EMV- sowie ATEX-Richtlinie entsprechen. Die Übereinstimmung wird durch die beiliegende Hersteller-Konformitätserklärung bescheinigt.

Der Wegaufnehmer erfüllt die Anforderungen der folgenden Produktnorm:
– EN 61326-2-3 (Störfestigkeit und Emission)

Emissionsprüfungen:
– Funkstörstrahlung
  EN 55011

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

Der Wegaufnehmer mit der Kennzeichnung ⟨Ex⟩ **II 3 G Ex nA IIC T4 X** und ⟨Ex⟩ **II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x** erfüllt die Anforderungen an elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche entsprechend den Normen:
– EN 60079-0: Allgemeine Anforderungen
– EN 60079-15: Zündschutzart „n“
– EN 60079-31: Zündschutzart „t“

IECEx

Zusätzlich zu den ATEX-Anforderungen wurde der Wegaufnehmer unter der Zertifikatsnummer **IECEx EPS 13.0004 X** bescheinigt.

Den aktuellen Status des Zertifikats und weitere Informationen finden Sie unter www.iecex.com im Bereich „Certified Equipment Scheme“. Die Zertifikatsnummer ist auf dem Typenschild angegeben.

Für Auswahl, Errichtung und Betrieb sind weitere geltende Sicherheitsvorschriften und Normanforderungen zu beachten:
– besondere Bedingungen für die sichere Verwendung (Symbol „X“)
– Anforderungen zur Arbeitssicherheit
– Anforderungen zum Explosionsschutz
– Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (DIN EN 60079-14)
– weitere Vorschriften

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

2 Sicherheitshinweise ATEX (Fortsetzung)

2.4 Einsatz und Prüfung

2.4.1 Gerätekategorie und Eignung

Der Wegaufnehmer ist als elektrisches Betriebsmittel in die Gerätegruppe **II** eingeteilt, d. h. für alle explosionsgefährdeten Bereiche außer schlagwettergefährdete Grubenbaue. Er kann entsprechend den folgenden Beschreibungen in gas- und in staubexplosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

Gasexplosionsschutz
Die Gerätekategorie **II 3 G** umfasst Geräte, die konstruktiv so gestaltet sind, dass sie bei normalem Betrieb mit den angegebenen Kenngrößen ein normales Maß an Sicherheit gewährleisten. Geräte dieser Kategorie können in Zone 2 eingesetzt werden, wobei in diesem Bereich nicht damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre durch Gase, Dämpfe oder Nebel auftritt. Falls sie dennoch auftritt, dann aller Wahrscheinlichkeit nach nur selten und während eines kurzen Zeitraums.

Durch die Zündschutzart **nA** wird sichergestellt, dass das elektrische Betriebsmittel bei normalem Betrieb und bestimmten anormalen Bedingungen nicht in der Lage ist, eine umgebende explosionsfähige Atmosphäre zu zünden. Das Risiko des Auftretens von Funken ist minimiert.

Die Gasgruppe **IIC** zeigt, dass der Wegaufnehmer bei allen Gasen entsprechend der Temperaturklasse eingesetzt werden kann.

Mit der Temperaturklasse **T4** wird gekennzeichnet, dass die äußere Oberflächentemperatur des Wegaufnehmers auch bei ungünstigsten zulässigen Betriebsbedingungen unter 135 °C liegt. Dadurch kann eine explosionsfähige Gas-Atmosphäre mit einer Zündtemperatur über 135 °C nicht entzündet werden.

Staubexplosionsschutz
Die Gerätekategorie **II 2 D** umfasst Geräte, die konstruktiv so gestaltet sind, dass sie selbst bei häufigen Gerätestörungen oder Fehlerzuständen, die üblicherweise zu erwarten sind, das erforderliche Maß an Sicherheit gewährleisten. Geräte dieser Kategorie können in Zone 21 eingesetzt werden, wobei in diesem Bereich damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre durch Staub/Luft-Gemische gelegentlich auftritt.

Die Zündschutzart **tb** zeigt, dass das elektrische Betriebsmittel durch das Gehäuse gegen Staubeintritt geschützt ist.

Die Staubgruppe **IIIC** umfasst die mögliche Verwendung in allen Bereichen mit explosionsfähiger Staubatmosphäre, sowohl mit leitfähigen und nicht leitfähigen Stäuben, als auch mit brennbaren Flusen.

Die Temperaturangabe **T135 °C** kennzeichnet, dass die äußere Oberflächentemperatur des Wegaufnehmers bei allen Bedingungen der Gerätekategorie unter 135 °C liegt.

Mit **IP6x** wird die Staubdichtigkeit des Gehäuses bestätigt.

2.4.2 Besondere Bedingungen Symbol „X“

Das Symbol „X“ kennzeichnet besondere Bedingungen, die für die sichere Anwendung zu beachten sind:
- Der zulässige Umgebungstemperaturbereich ist auf –40 °C bis +60 °C begrenzt.
- Die Schlagfestigkeitsprüfung wurde entsprechend einem niedrigen Grad der mechanischen Gefährdung durchgeführt.
- Die Kabel- und Leitungseinführungen wurden 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 einer Schleppkette ist nicht zulässig.

2.4.3 Dokumente des Betreibers

Die Zoneneinteilung der Anlage liegt in der Verantwortung des Betreibers und muss in einem Explosionsschutzdokument festgelegt werden. Darin sind auch die Gefährdungsanalyse und -beurteilung, Schulungsnachweise, Wartungspläne und weitere Unterlagen entsprechend den Anforderungen der Richtlinie 1999/92/EG zu dokumentieren.

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.

2.5 Montage, Installation und Einrichten

Die Montage, Installation und das Einrichten des Wegaufnehmers darf nicht bei vorhandener explosionsfähiger Atmosphäre vorgenommen werden.
Der Wegaufnehmer ist vor Beschädigung und Verschleiß zu schützen. Dazu gehören neben dem mechanischen Schutz auch Vorkehrungen gegen unzulässige Betriebsbedingungen und schädliche Umgebungs- und Umwelteinflüsse.

Beachten Sie, dass das Wegmesssystem entsprechend den Anforderungen der EN 60079-14 an das Potentialausgleichssystem der Anlage 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. Der Kabelschirm ist mit dem Gehäuse verbunden und muss auf das Potential des Schaltschranks der Anlage gelegt werden.

2 Sicherheitshinweise ATEX (Fortsetzung)

Der Anschlussstecker BKS-S_ _ _ des Wegaufnehmers darf in gasexplosionsgefährdeten Bereichen nicht unter Spannung getrennt werden! An den Wegaufnehmern mit Steckeranschluss ist daher dieses Warnetikett angebracht:

Das Anschlusskabel ist ortsfest zu verlegen und durch eine zusätzliche Klemmung gegen Zug- und Drehbelastung zu schützen. Die Verwendung einer Schleppkette ist nicht zulässig.

Die offenen Leitungsenden sind außerhalb der Zoneneinteilung oder innerhalb eines zugelassenen Gehäuses anzuschließen.

Der IP-Schutz des Wegaufnehmers muss auch in ungestecktem Zustand aufrecht erhalten werden. Dazu ist bei Ansammlung von Staub oder Wasser eine geeignete Schutzkappe auf dem Anschlussstecker anzubringen.

Die Einstellvorrichtung darf nur während der Einstellphase aufgesteckt werden und muss zum Betrieb des Wegaufnehmers abgenommen werden.

Die Einstellbox ist nicht für gasexplosionsgefährdete Bereiche zugelassen. Die Konfiguration des Wegaufnehmers darf daher nicht bei vorhandener explosionsfähiger Atmosphäre erfolgen. Zum Betrieb ist die Einstellbox aus der Installation zu entfernen.

2.6 Steckverbinder und Positionsgeber

Die verwendbaren Steckverbinder und Positionsgeber sind im Kapitel 12 „Zubehör“ aufgeführt.
Für die Wegaufnehmer mit Steckeranschluss sind nur folgende Steckverbinder mit werksseitig konfektioniertem Kabel geprüft und freigegeben:

- BKS-S 32M-_ _
- BKS-S 33M-_ _

Als Positionsgeber sind nur die Ausführungen aus Kapitel 12 „Zubehör“ freigegeben.

Bei Verwendung anderer Anschlussstecker, Kabel oder Positionsgeber muss die Eignung entsprechend den Explosionsschutzanforderungen durch den Betreiber sichergestellt werden.

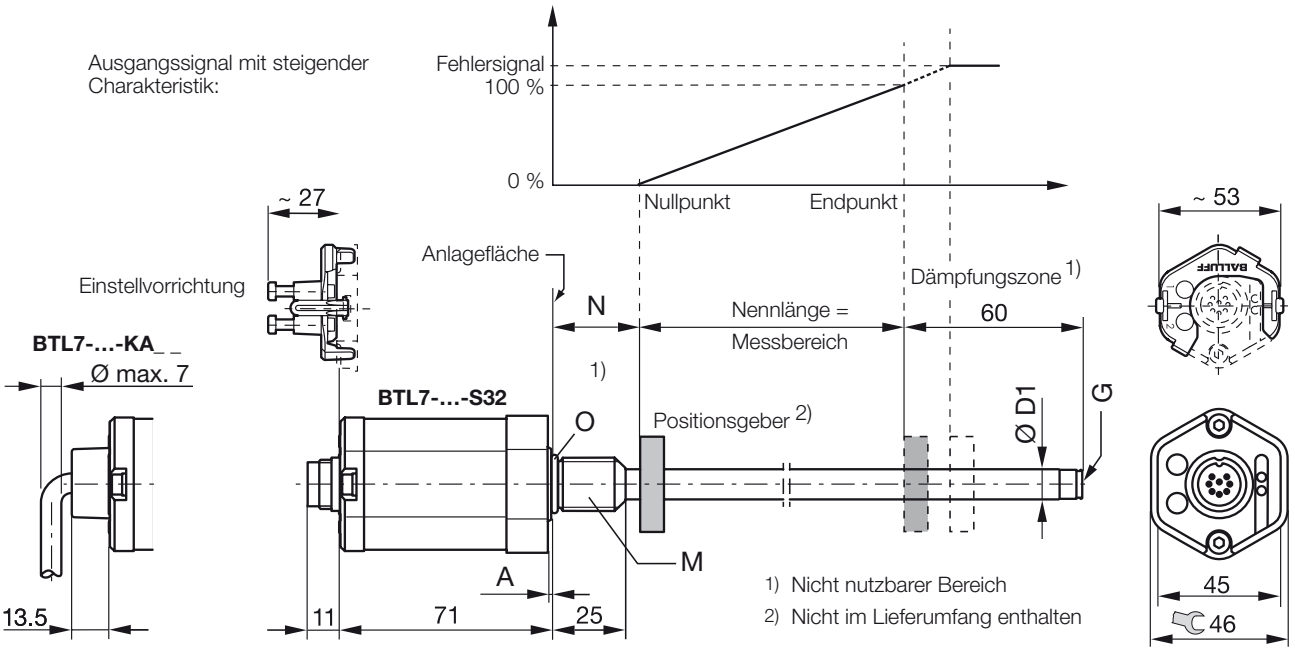
2.7 Wartung, Prüfung und Reparatur

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

Die Reparatur defekter Wegaufnehmer darf nur durch die Servicetechniker der BALLUFF GmbH durchgeführt werden. Aus Sicherheitsgründen ist ein Eingriff durch den Betreiber nicht zulässig.

Das Gehäuse des Wegaufnehmers darf nicht geöffnet bzw. gelöst werden! Am Gehäusespalt ist daher dieses Warnetikett angebracht:

3 Aufbau und Funktion



Ausführung	D1	G	A	M	N	O
…-B-…	10,2 mm	M4×4/6	0,5 mm Ø 25 mm	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Z-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-A-…			0	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Y-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-B8-…	8 mm	-	0,5 mm Ø 25 mm	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Z8-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-A8-…			0	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Y8-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-CD-…	12,7 mm	M4×4/6	0,5 mm Ø 31 mm	M22×1.5	30 –1 mm	19,3×2,2

Bild 3-1: Wegaufnehmer BTL7-…-A/B/CD/Y/Z(8)-…, Aufbau und Funktion

3.1 Aufbau

Elektrischer Anschluss: Der elektrische Anschluss ist fest über ein Kabel oder über eine Steckverbindung ausgeführt (siehe Typenschlüssel auf Seite 27).

Gehäuse: Aluminiumgehäuse, in dem sich die Auswerteelektronik befindet.

Befestigungsgewinde: Es wird empfohlen, diese Wegaufnehmer am Befestigungsgewinde zu montieren:
- BTL7-…-A/B: M18×1.5
- BTL7-…-Y/Z: 3/4"-16UNF
- BTL7-…-CD: M22×1.5

Die Wegaufnehmer mit Ø 10,2 mm und 12,7 mm besitzen am Stabende ein zusätzliches Gewinde zum Abstützen bei großen Nennlängen.

Positionsgeber: Definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter. Positionsgeber sind in unterschiedlichen Bauformen lieferbar und gesondert zu bestellen (siehe Zubehör auf Seite 25).

Nennlänge: Definiert den zur Verfügung stehenden Weg-/Längenmessbereich. Je nach Ausführung des Wegaufnehmers sind Stäbe mit Nennlängen von 25 mm bis 5500 mm lieferbar:
- Ø 10,2 mm: Nennlänge von 25 mm bis 5500 mm
- Ø 8 mm: Nennlänge von 25 mm bis 1016 mm
- Ø 12,7 mm: Nennlänge von 25 mm bis 2000 mm

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

Einstellvorrichtung: Zusatzeinrichtung zum Einstellen des Wegaufnehmers.

3 Aufbau und Funktion (Fortsetzung)

3.2 Funktion

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

Der Positionsgeber definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter.

Ein 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 Anfang des Wellenleiters laufende Torsionswelle erzeugt in einer Abnehmerspule ein elektrisches Signal. Aus der Laufzeit der Welle wird die Position bestimmt. Je nach Version wird diese als Spannungs- oder Stromwert mit steigender oder fallender Charakteristik ausgegeben.

3.3 LED-Anzeige

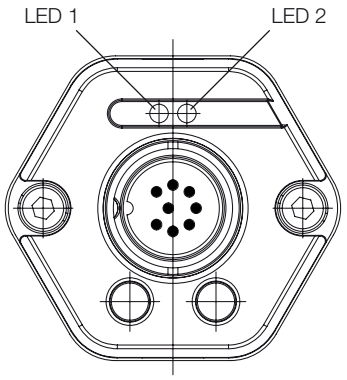


Bild 3-2: Lage der LED-Anzeigen BTL7

Im Normalbetrieb zeigt LED 1 die Betriebszustände des Wegaufnehmers an. Beide LEDs zusammen dienen der Anzeige zusätzlicher Informationen im Programmierbetrieb (siehe ab Seite 18).

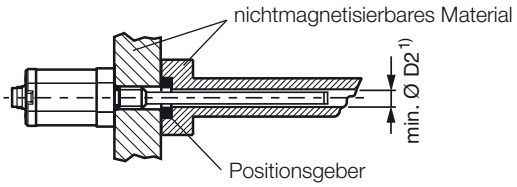
LED 1	LED 2	Betriebszustand
Grün	Aus	**Normalfunktion** Positionsgeber ist innerhalb der Grenzen.
Rot		**Fehler** Kein Positionsgeber oder Positionsgeber außerhalb der Grenzen.

Tab. 3-1: LED-Anzeigen im Normalbetrieb

4 Einbau und Anschluss

4.1 Einbauvarianten

Nichtmagnetisierbares Material

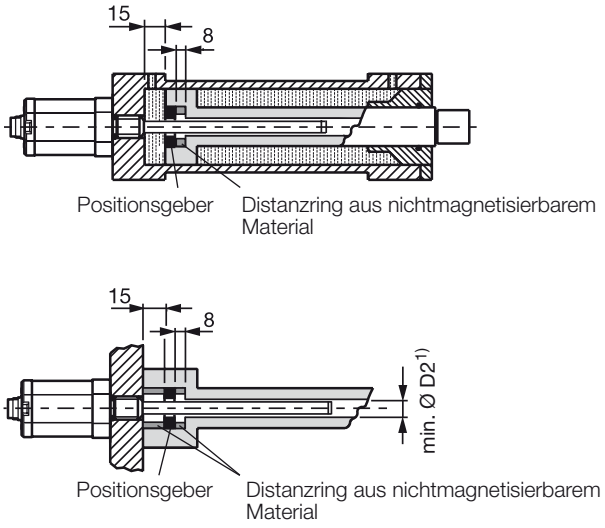


1) min. Ø D2 = Mindestdurchmesser der Bohrung (siehe Tab. 4-1)

Bild 4-1: Einbauvariante in nichtmagnetisierbares Material

Magnetisierbares Material

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



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

Bild 4-2: Einbauvarianten in magnetisierbares Material

Stabdurchmesser	Bohrungsdurchmesser D2
10,2 mm	mindestens 13 mm
8 mm	mindestens 11 mm
12,7 mm	mindestens 18 mm

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

4.2 Einbau vorbereiten

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

Waagerechte Montage: Bei waagerechter Montage mit Nennlängen > 500 mm ist der Stab abzustützen und gegebenenfalls am Ende anzuschrauben (nur bei Ø 10,2 mm und 12,7 mm möglich).

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

Einschraubloch: Der Wegaufnehmer hat zur Befestigung ein Gewinde M18×1.5 (nach ISO), M22×1.5 (nach ISO) oder 3/4"-16UNF (nach SAE). Je nach Ausführung muss vor der Montage das Einschraubloch gefertigt werden.

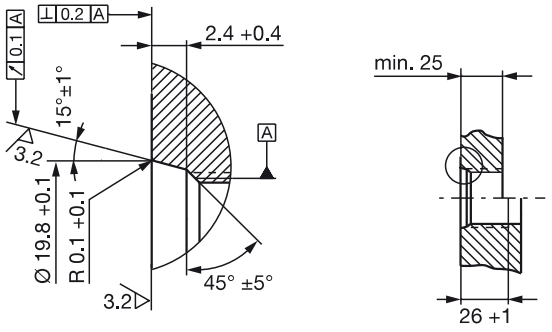


Bild 4-3: Einschraubloch M18×1.5 nach ISO 6149 O-Ring 15.4×2.1

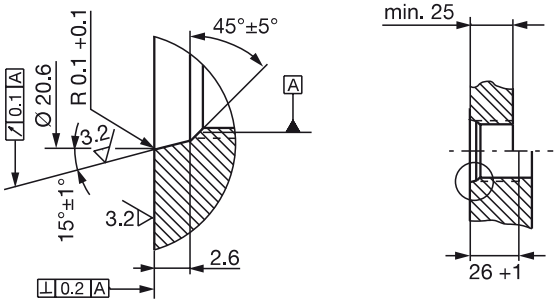


Bild 4-4: Einschraubloch 3/4"-16UNF nach SAE J475
O-Ring 15.3×2.4

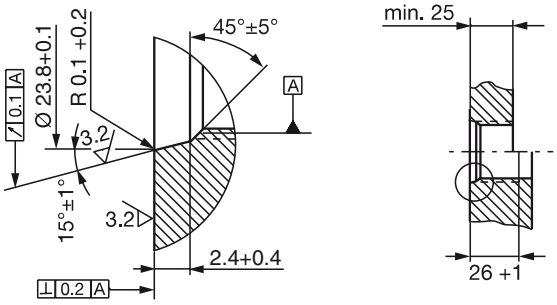


Bild 4-5: Einschraubloch M22×1.5 nach ISO 6149 O-Ring 19.3×2.2

Positionsgeber: Für den Wegaufnehmer BTL7 stehen unterschiedliche Positionsgeber zur Verfügung (siehe Zubehör auf Seite 25).

4 Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.3 Wegaufnehmer einbauen

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

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

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

- ► Einschraubloch mit Gewinde (gegebenenfalls Ansenkung für den O-Ring) gemäß Bild 4-3, Bild 4-4 oder Bild 4-5 herstellen.
- ► Wegaufnehmer mit dem Befestigungsgewinde in das Einschraubloch eindrehen (Drehmoment max. 100 Nm für M18x1.5 und 3/4"-16UNF; max. 290 Nm für M22x1.5).
- ► Positionsgeber (Zubehör) einbauen.
- ► Ab 500 mm Nennlänge: Der Stab ist abzustützen und gegebenenfalls am Ende anzuschrauben (nur bei Ø 10,2 mm und 12,7 mm möglich).

i Passende Muttern für das Befestigungsgewinde sind als Zubehör erhältlich (siehe Seite 25).

4.3.1 Einbauempfehlung für Hydraulikzylinder

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

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

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

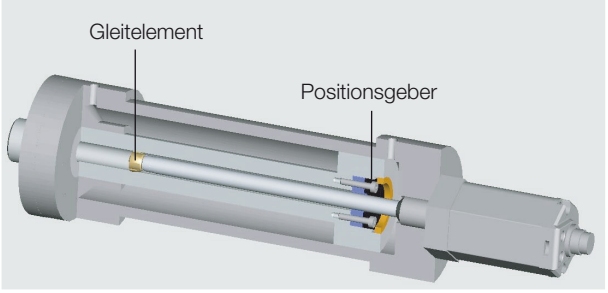


Bild 4-6: Beispiel 1, Wegaufnehmer wird mit Gleitelement eingebaut

Das Gleitelement kann aufgeschraubt oder aufgeklebt werden.

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

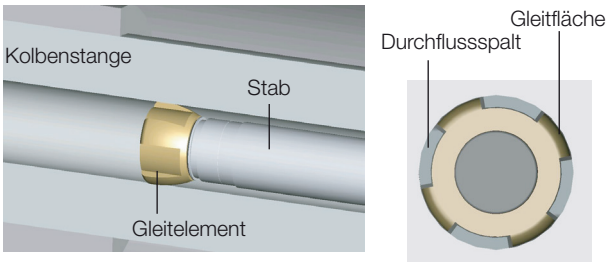


Bild 4-7: Detailansicht und Draufsicht Gleitelement

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

Möglichkeiten, den Positionsgeber zu fixieren:

- – Schrauben
- – Gewindering
- – Einpressen
- – Einkerbungen (Körnen)

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

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

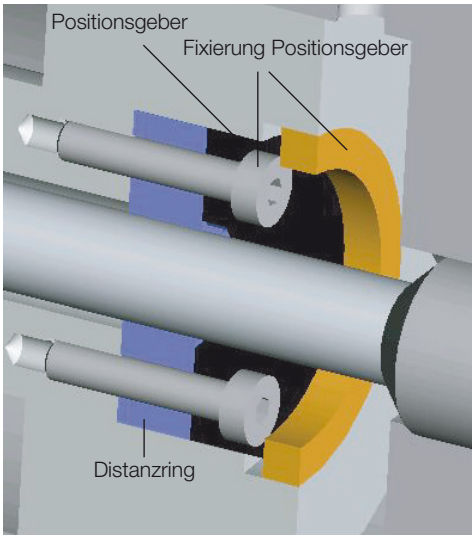


Bild 4-8: Fixierung Positionsgeber

Ein Beispiel für den Einbau des Wegaufnehmers mit einem Stützrohr ist in Bild 4-9 auf Seite 13 dargestellt.

4 Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

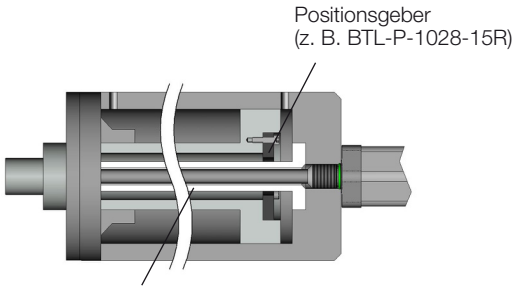


Bild 4-9: Beispiel 2, Wegaufnehmer wird mit Stützrohr eingebaut

4.4 Elektrischer Anschluss

Je nach Anschlussvariante ist der elektrische Anschluss fest über ein Kabel (BTL7-…-KA) oder über eine Steckverbindung (BTL7-…-S32) ausgeführt.
Die Anschlussbelegung bzw. die Pinbelegung der jeweiligen Ausführung ist der Tab. 4-2 zu entnehmen.

i Beachten Sie die Informationen zu Schirmung und Kabelverlegung.

4.4.1 Steckverbinder S32/Kabelanschluss KA_ _

Pin	Kabelfarbe	-A_10	-G_10	-C_00	-C_70	-E_00	-E_70
1	YE Gelb	nicht belegt[1]		0…20 mA	20…0 mA	4…20 mA	20…4 mA
2	GY Grau	0 V					
3	PK Rosa	10…0 V	10…–10 V	nicht belegt[1]			
4	RD Rot	La (Programmiereingang)					
5	GN Grün	0…10 V	–10…10 V	nicht belegt[1]			
8	WH Weiß	Lb (Programmiereingang)					
		BTL7-_1_ _-…		**BTL7-_5_ _-…**			
6	BU Blau	GND[2]		GND[2]			
7	BN Braun	20…28 V		10…30 V			

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

2) Bezugspotenzial für Versorgungsspannung und EMV-GND.

Tab. 4-2: Anschlussbelegung BTL7-…-S32/KA_ _

Bild 4-10: Pinbelegung S32 (Draufsicht auf Stecker am Wegaufnehmer), 8-poliger Rundstecker M16

4.5 Schirmung und Kabelverlegung

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

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

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

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

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

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

Kabellänge

BTL7-A/G	max. 30 m[1]
BTL7-C/E	max. 100 m[1]

1) Voraussetzung: durch Aufbau, Schirmung und Verlegung keine Einwirkung fremder Störfelder.

Tab. 4-3: Kabellängen BTL7

5 Inbetriebnahme

5.1 System in Betrieb nehmen

⚠ GEFAHR

Unkontrollierte Systembewegungen

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

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

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

i Insbesondere nach dem Austausch des Wegaufnehmers oder der Reparatur durch den Hersteller die korrekten Werte im Nullpunkt und Endpunkt prüfen.

5.2 Hinweise zum Betrieb

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

6 Einstellverfahren

6.1 Einstellvorrichtung

Die Einstellvorrichtung ist eine Zusatzeinrichtung zum Einstellen des Wegaufnehmers.

- ► Vor Beginn der Einstellung: Einstellvorrichtung auf die Anschlussseite des Wegaufnehmers aufsetzen.
- ► Nach Abschluss der Einstellung: Einstellvorrichtung zum Schutz gegen Verstellen entfernen.
- ► Einstellvorrichtung für eine spätere Verwendung aufbewahren.

Automatische Deaktivierung!
Werden die Taster der Einstellvorrichtung ca. 10 min lang nicht betätigt, wird der Programmiermodus automatisch beendet.

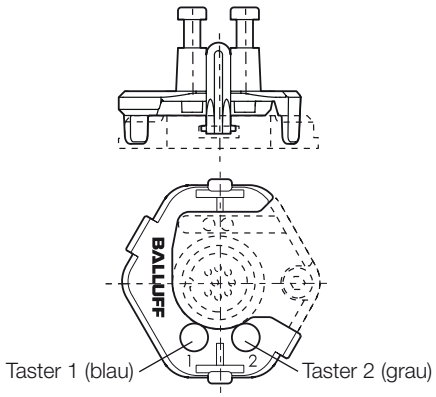


Bild 6-1: Einstellvorrichtung aufgesetzt

6.2 Programmiereingänge

Statt der Einstellvorrichtung können zur Einstellung auch die Programmiereingänge genutzt werden.

- La entspricht Taster 1,
- Lb entspricht Taster 2,
- Programmiereingang auf 20 bis 28 V (BTL7-_1_ _-…) bzw. 10 bis 30 V (BTL7-_5_ _-…) entspricht Taster gedrückt (high-aktiv).

Automatische Deaktivierung!
Werden über die Programmiereingänge ca. 10 min keine Signale übertragen, wird der Programmiermodus automatisch beendet.

6.3 Übersicht der Einstellverfahren

6.3.1 Teach-in

Der werkseitig eingestellte Null- und Endpunkt wird durch einen neuen Null- und Endpunkt ersetzt.

Die detaillierte Vorgehensweise für das Teach-in ist auf Seite 18 beschrieben.

Ablauf:

- ► Positionsgeber in die neue Nullposition verschieben.
- ► Neuen Nullpunkt durch Drücken der Taster einlesen.

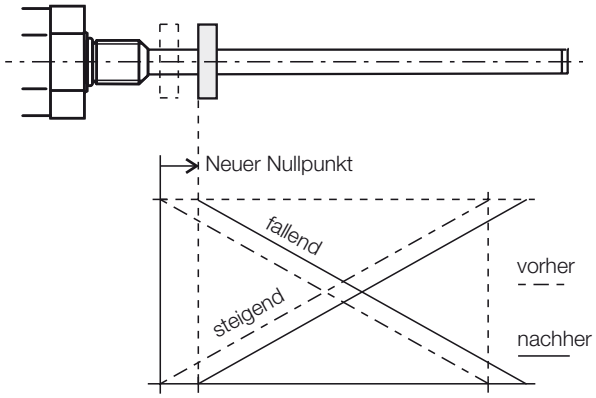


Bild 6-3: Neuen Nullpunkt einlesen (Offset-Verschiebung)

- ► Positionsgeber in die neue Endposition verschieben.
- ► Neuen Endpunkt durch Drücken der Taster einlesen.

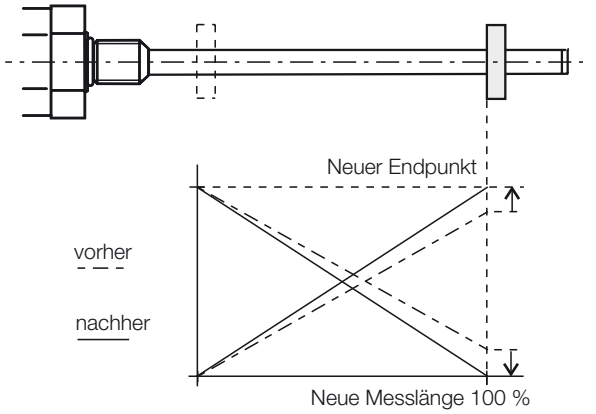


Bild 6-4: Neuen Endpunkt einlesen (Änderung der Steigung der Kennlinie)

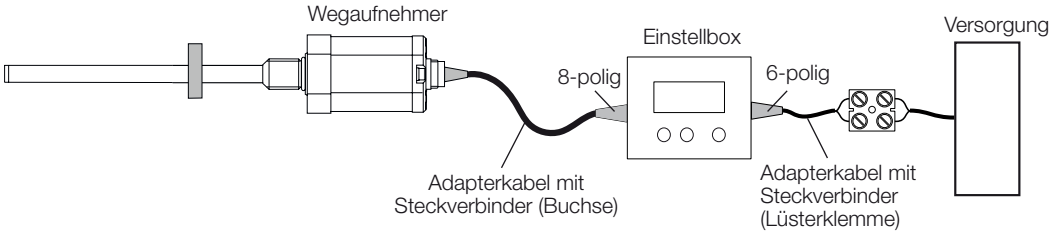


Bild 6-2: Anschluss der Einstellbox BTL7-A-CB02-S32

6 Einstellverfahren (Fortsetzung)

6.3.2 Justieren

> Die detaillierte Vorgehensweise für das Justieren ist ab Seite 19 beschrieben.

Ein neuer Anfangs- und/oder Endwert wird justiert. Dies ist dann sinnvoll, wenn der Positionsgeber nicht in den Null- oder Endpunkt gebracht werden kann.

Ablauf:

- ► Positionsgeber in die neue Anfangsposition verschieben.
- ► Durch Drücken der Taster den gewünschten Anfangswert einstellen.

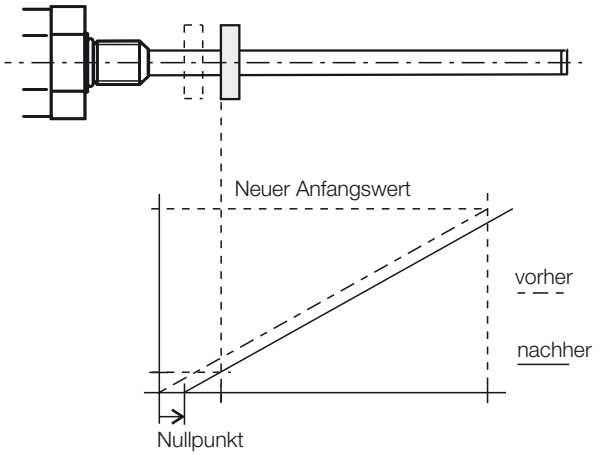


Bild 6-5: Neue Anfangsposition justieren (Offsetverschiebung)

- ► Positionsgeber in die neue Endposition verschieben.
- ► Durch Drücken der Taster den gewünschten Endwert einstellen.

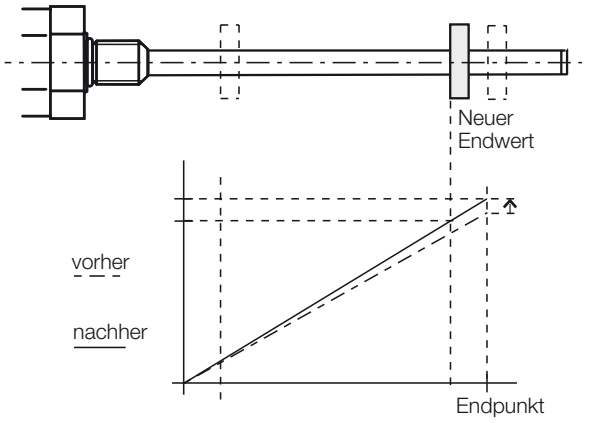


Bild 6-6: Neue Endposition justieren (Änderung der Steigung der Kennlinie)

6.3.3 Online-Setting

> Die detaillierte Vorgehensweise für das Online-Setting ist auf Seite 21 beschrieben.

Einstellung von Anfangs- und Endwerten während des Betriebs der Anlage.

6.3.4 Reset

> Die detaillierte Vorgehensweise für das Rücksetzen ist auf Seite 22 beschrieben.

Wegaufnehmer auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

6.4 Auswahl des Einstellverfahrens

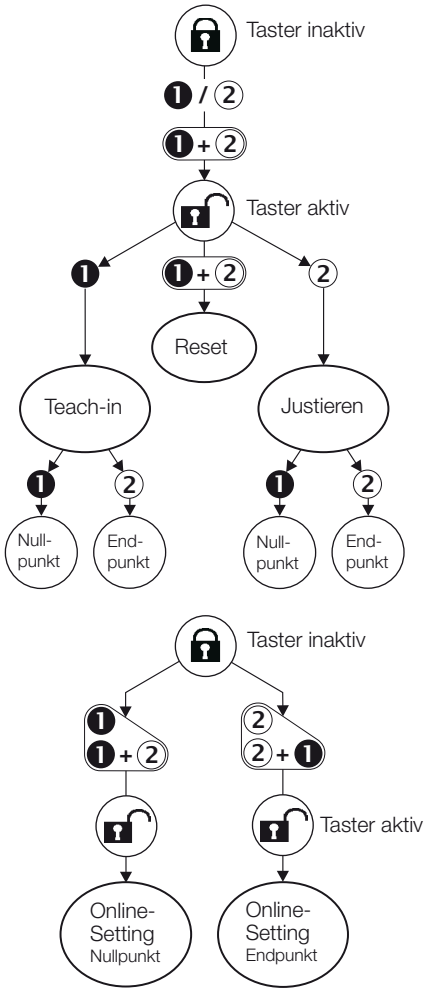


Bild 6-7: Auswahl des Einstellverfahrens

6 Einstellverfahren (Fortsetzung)

6.5 Hinweise zum Einstellvorgang

Voraussetzungen

- Einstellvorrichtung ist aufgesetzt oder Programmiereingänge sind angeschlossen.
- Wegaufnehmer ist mit der Anlagensteuerung verbunden.
- Spannungs- oder Stromwerte des Wegaufnehmers können gelesen werden (mittels Multimeter oder Anlagensteuerung).

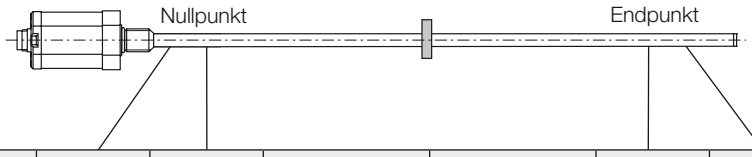
Werte für Null- und Endpunkt

- Jede beliebige Position des Positionsgebers kann Null- oder Endpunkt sein. Null- und Endpunkte dürfen jedoch nicht vertauscht werden.
- Die absoluten Null- und Endpunkte müssen innerhalb der Grenzen liegen, die maximal oder minimal ausgegeben werden können (siehe Wertetabelle).
- Der Abstand zwischen Nullpunkt und Endpunkt muss mindestens 4 mm betragen.

i Immer die zuletzt eingestellten Werte werden gespeichert, gleichgültig ob der Einstellvorgang über die Taster, die Programmiereingänge oder automatisch nach 10 min beendet wurde.

Wertetabelle für Teach-in und Justieren

i Die Darstellung in den nachfolgenden Einstellbeispielen beziehen sich auf die Wegaufnehmer mit Spannungsausgang 0…10 V bzw. mit Stromausgang 4…20 mA.
Für alle anderen Ausführungen gelten die Werte der unten stehenden Wertetabelle.



Kennlinienverlauf	Wegaufnehmer	Einheit	Min.-Wert	Nullwert	Kennung für Justieren	Kennung für Teach-in	Endwert	Max.-Wert	Errorwert
steigend	BTL7-A…	V	–0,5	0	2,0	4,0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-G…	V	–10,5	–10,0	2,0	4,0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-C…	mA	0	0	6,0	12,0	20,0	20,4	20,4
	BTL7-E…	mA	3,6	4,0	6,0	12,0	20,0	20,4	3,6
fallend	BTL7-A…	V	+10,5	+10,0	8,0	6,0	0	–0,5	–0,5
	BTL7-G…	V	+10,5	+10,0	–2,0	–4,0	–10,0	–10,5	–10,5
	BTL7-C…	mA	20,4	20,0	14,0	8,0	0	0	20,4
	BTL7-E…	mA	20,4	20,0	14,0	8,0	4,0	3,6	3,6

Tab. 6-1: Wertetabelle für Teach-in und Justieren

7 Einstellen durch Teach-in

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

Das Teach-in während des Betriebs der Anlage kann zu Fehlfunktionen führen.

► Die Anlage vor dem Teach-in außer Betrieb nehmen.

Ausgangslage:

– Wegaufnehmer mit Positionsgeber im Messbereich

1. Taster aktivieren

► Beliebigen Taster mindestens 3 s drücken.

► Taster loslassen.

► Innerhalb 1 s ❶ und ② gleichzeitig drücken und mindestens 3 s gedrückt halten.

⇒ Ausgang gibt Errorwert aus.

⇒ Taster sind aktiviert.

Tritt ein Fehler oder eine Unterbrechung beim Aktivieren der Taster auf, vor dem erneuten Versuch eine Schutzzeit von **12 s** abwarten.

2. Teach-in anwählen

► ❶ mindestens 2 s drücken.

⇒ Kennung für "Teach-in" wird angezeigt.

► ❶ loslassen.

⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.

3. Nullpunkt einstellen

► Positionsgeber an den neuen Nullpunkt bringen.

► ❶ mindestens 2 s drücken.

⇒ Der neue Nullpunkt ist eingestellt.

4. Endpunkt einstellen

► Positionsgeber an den neuen Endpunkt bringen.

► ② mindestens 2 s drücken.

⇒ Der neue Endpunkt ist eingestellt.

5. Teach-in beenden und Taster deaktivieren

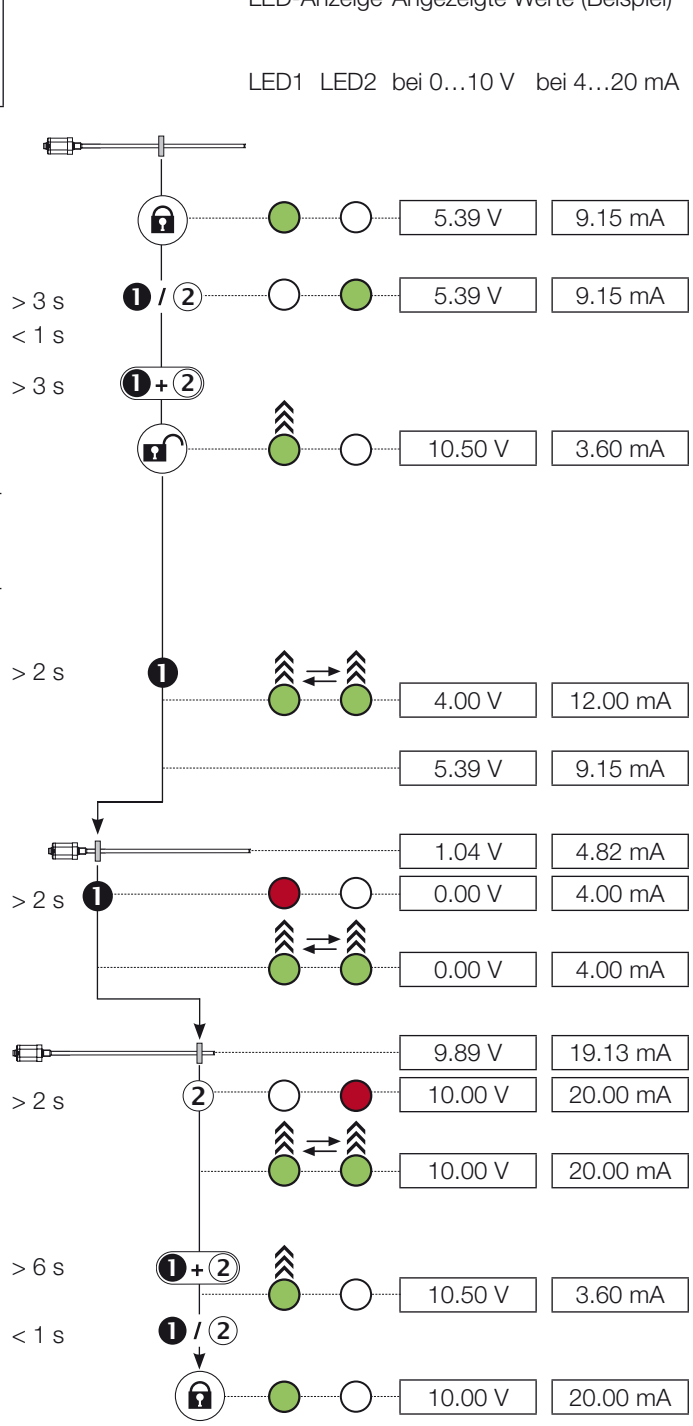
► ❶ und ② gleichzeitig mindestens 6 s drücken.

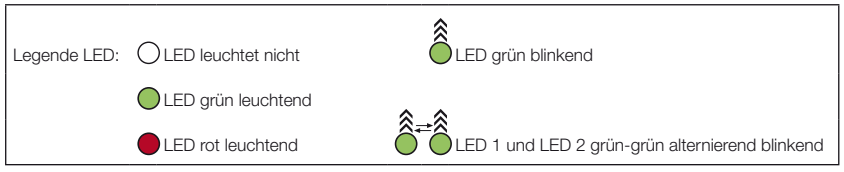
⇒ Ausgang gibt Errorwert aus.

► ❶ oder ② kurz (< 1 s) drücken.

⇒ Taster sind deaktiviert.

⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.





8 Einstellen durch Justieren

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

Das Justieren während des Betriebs der Anlage kann zu Fehlfunktionen führen.

► Die Anlage vor dem Justieren außer Betrieb nehmen.

Ausgangslage:

– Wegaufnehmer mit Positionsgeber im Messbereich

1. Taster aktivieren

► Beliebigen Taster mindestens 3 s drücken.

► Taster loslassen.

► Innerhalb 1 s ❶ und ② gleichzeitig drücken und mindestens 3 s gedrückt halten.

⇒ Ausgang gibt Errorwert aus.

⇒ Taster sind aktiviert.

Tritt ein Fehler oder eine Unterbrechung beim Aktivieren der Taster auf, vor dem erneuten Versuch eine Schutzzeit von **12 s** abwarten.

2. Justieren anwählen

► ② mindestens 2 s drücken.

⇒ Kennung für "Justieren" wird angezeigt.

► ② loslassen.

⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.

3. Anfangswert justieren

► Positionsgeber in die Anfangsposition bringen.

► ❶ mindestens 2 s drücken.

⇒ Kennung "Anfangswert justieren" wird angezeigt.

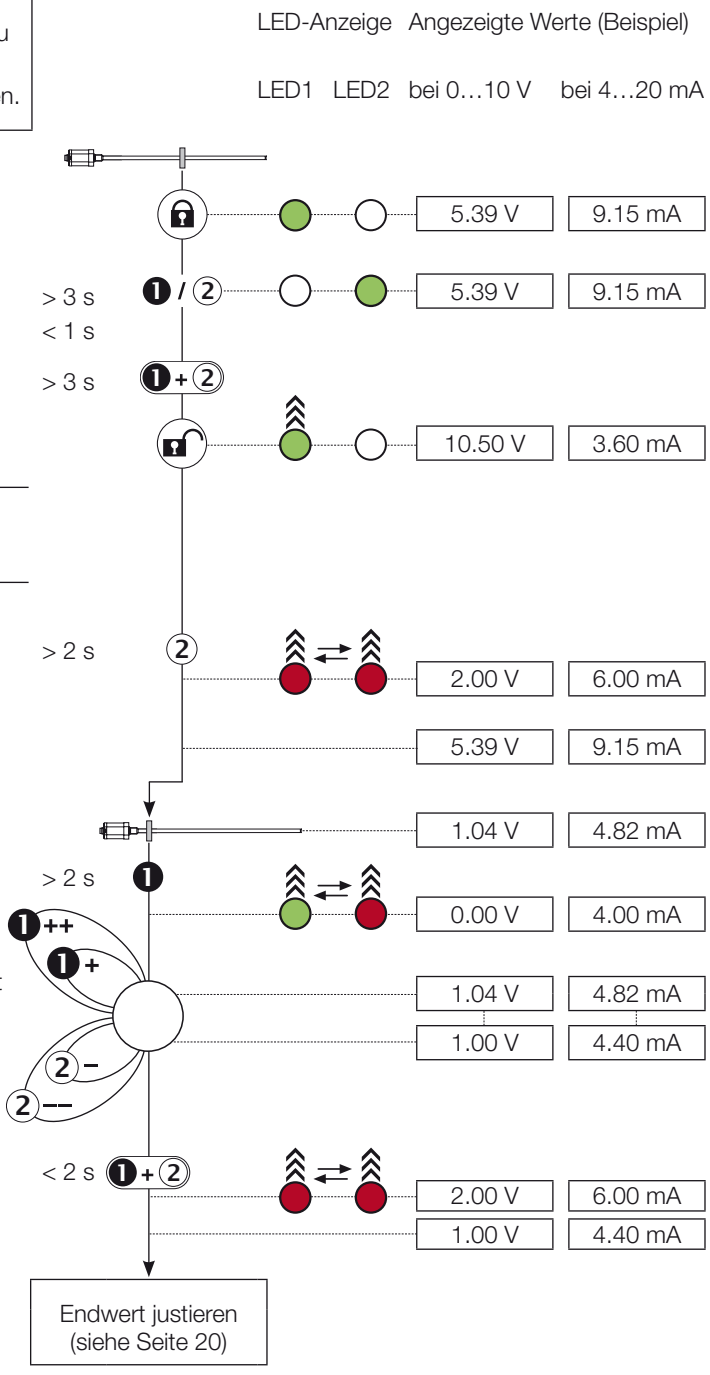
► Anfangswert justieren.

⇒ Über ❶ und ② kann der Anfangswert verändert werden[1]. Die Steigung der Kennlinie bleibt dabei konstant (siehe Seite 16).

► Einstellvorgang beenden: ❶ und ② höchstens 2 s drücken.

⇒ Kennung für "Justieren" wird angezeigt.

⇒ Eingestellter Positionswert wird gespeichert.



1) Taster kurz drücken: Aktueller Wert wird um ca. 1 mV bzw. 1 µA erhöht bzw. verringert.
Wird ein Taster länger als 1 s gedrückt gehalten, erhöht sich die Schrittweite.

Legende LED:
- LED leuchtet nicht
- LED grün leuchtend
- LED grün blinkend
- LED 1 und LED 2 grün-rot alternierend blinkend
- LED 1 und LED 2 rot-rot alternierend blinkend

8 Einstellen durch Justieren (Fortsetzung)

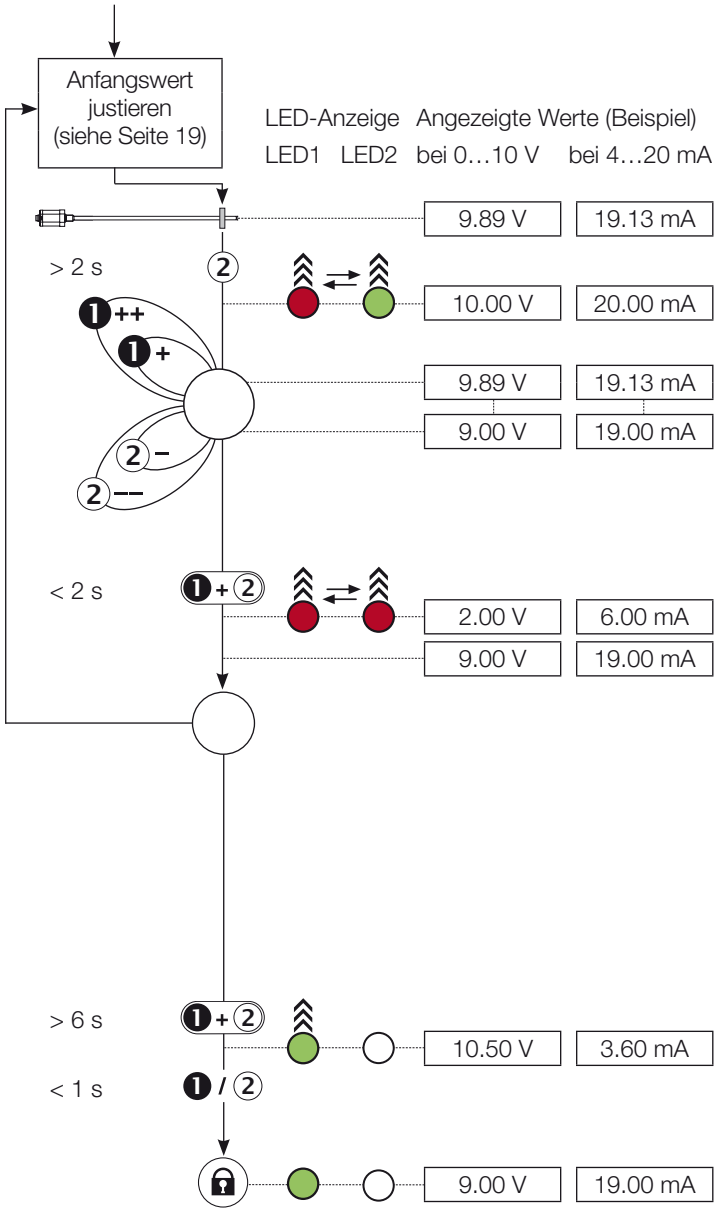
4. Endwert justieren

- ► Positionsgeber in die Endposition bringen.
- ► ② mindestens 2 s drücken.
  - ⇒ Kennung "Endwert justieren" wird angezeigt.
- ► Endwert justieren.
  - ⇒ Über ❶ und ② kann der Endwert verändert werden[1]. Die Steigung der Kennlinie wird geändert, der Nullwert bleibt bestehen (siehe Seite 16).
- ► Einstellvorgang beenden: ❶ und ② höchstens 2 s drücken.
  - ⇒ Kennung für "Justieren" wird angezeigt.
  - ⇒ Eingestellter Positionswert wird gespeichert.

Werte prüfen
Die Einstellungen von Anfangswert und Endwert beeinflussen sich abhängig von der Messposition gegenseitig. Schritte 3 und 4 so oft wiederholen, bis die gewünschten Werte exakt eingestellt sind.

5. Justieren beenden und Taster deaktivieren

- ► ❶ und ② gleichzeitig mindestens 6 s drücken.
  - ⇒ Ausgang gibt Errorwert aus.
- ► ❶ oder ② kurz (< 1 s) drücken.
  - ⇒ Taster sind deaktiviert.
  - ⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.



1) Taster kurz drücken: Aktueller Wert wird um ca. 1 mV bzw. 1 µA erhöht bzw. verringert.
Wird ein Taster länger als 1 s gedrückt gehalten, erhöht sich die Schrittweite.

Legende LED:
- LED leuchtet nicht
- LED grün leuchtend
- LED grün blinkend
- LED 1 und LED 2 rot-grün alternierend blinkend
- LED 1 und LED 2 rot-rot alternierend blinkend

9 Einstellen durch Online-Setting

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

Die Änderung des Wegaufnehmer-Ausgangssignals kann bei einer betriebsbereiten Anlage zu Personen- und Sachschäden führen.

► Personen müssen sich von den Gefahrenbereichen der Anlage fernhalten.

Beim Online-Setting wird die Anlage nicht außer Betrieb genommen. Anfangs- und Endwert werden online eingestellt.

Maximaler Einstellbereich je Einstellvorgang:

Anfangswert: ±25 % vom aktuellen Hub
Endwert: ±25 % vom aktuellen Ausgangswert

Wird der angestrebte Wert nicht beim ersten Einstellvorgang erreicht (max. Einstellbereich überschritten), muss der Einstellvorgang erneut gestartet werden.

1. Anfangswert online einstellen:

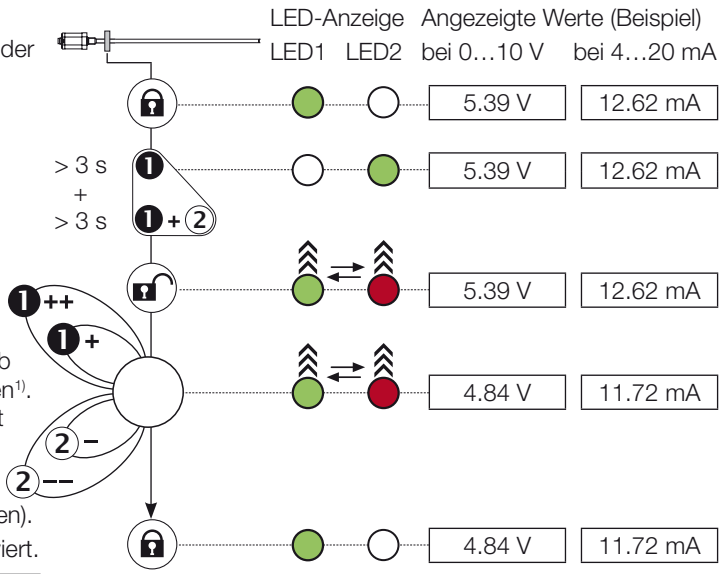
► Anlage so steuern, dass sich der Positionsgeber in der Anfangsposition befindet.

► ❶ mindestens 3 s drücken.
► ❶ gedrückt halten und zusätzlich ❷ für mindestens 3 s drücken.

⇒ Taster sind aktiviert.

► Anfangswert einstellen.
⇒ Über ❶ und ❷ kann der Anfangswert innerhalb des zulässigen Einstellbereichs verändert werden[1]. Die Steigung der Kennlinie bleibt dabei konstant (siehe Seite 16).

► Einstellung beenden (15 s lang keinen Taster drücken).
⇒ Anfangswert ist gespeichert, Taster sind deaktiviert.



Nach jedem Einstellvorgang die Verriegelungszeit von **15 s** abwarten. Das gilt auch für den Wechsel zwischen Anfangswert- und Endwerteinstellung.

2. Endwert online einstellen:

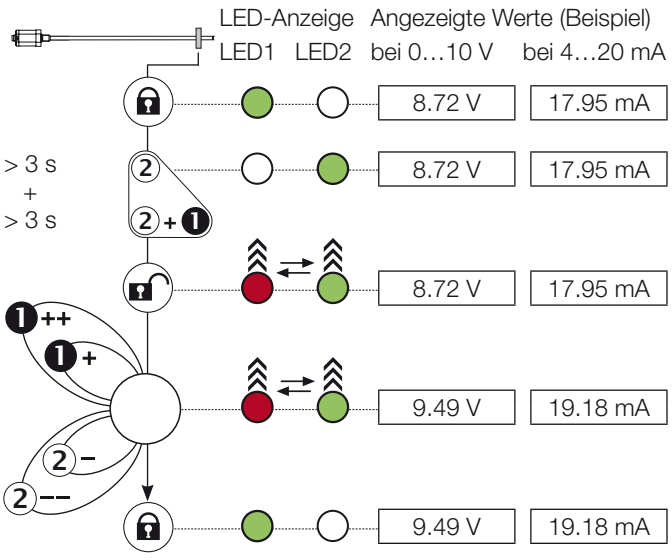
► Anlage so steuern, dass sich der Positionsgeber in der Endposition befindet.

► ❷ mindestens 3 s drücken.
► ❷ gedrückt halten und zusätzlich ❶ für mindestens 3 s drücken.

⇒ Taster sind aktiviert.

► Endwert einstellen.
⇒ Über ❶ und ❷ kann der Endwert innerhalb des zulässigen Einstellbereichs verändert werden[1]. Die Steigung der Kennlinie wird geändert, der Nullwert bleibt bestehen (siehe Seite 16).

► Einstellung beenden (15 s lang keinen Taster drücken).
⇒ Endwert ist gespeichert, Taster sind deaktiviert.



1) Taster kurz drücken: Aktueller Wert wird um ca. 1 mV bzw. 1 µA erhöht bzw. verringert.
Wird ein Taster länger als 1 s gedrückt gehalten, erhöht sich die Schrittweite.

Legende LED:
- LED leuchtet nicht
- LED 1 und LED 2 grün-rot alternierend blinkend
- LED grün leuchtend
- LED 1 und LED 2 rot-grün alternierend blinkend

10 Rücksetzen aller Werte (Reset)

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

Das Rücksetzen der Werte während des Betriebs der Anlage kann zu Fehlfunktionen führen.

► Die Anlage vor dem Reset außer Betrieb nehmen.

Mit der Reset-Funktion können alle Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Zum Reset kann sich der Positionsgeber auch außerhalb des Messbereichs befinden.

1. Taster aktivieren

► Beliebigen Taster mindestens 3 s drücken.

► Taster loslassen.

► Innerhalb 1 s ❶ und ② gleichzeitig drücken und mindestens 3 s gedrückt halten.

⇒ Ausgang gibt Errorwert aus.

⇒ Taster sind aktiviert.

Tritt ein Fehler oder eine Unterbrechung beim Aktivieren der Taster auf, vor dem erneuten Versuch eine Schutzzeit von **12 s** abwarten.

2. Reset

► ❶ und ② mindestens 6 s drücken.

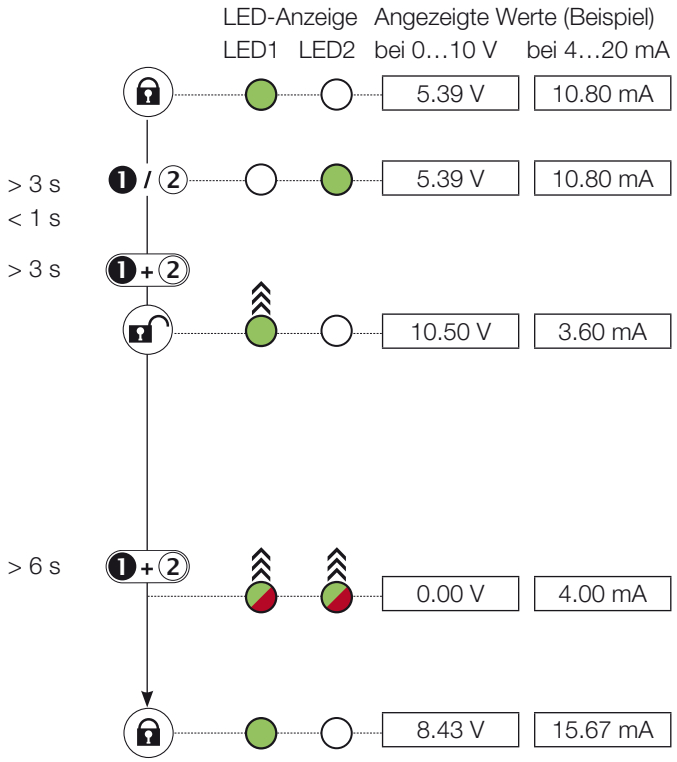
⇒ Ausgang gibt Nullwert aus.

⇒ Alle Werte sind zurückgesetzt.

► Taster loslassen.

⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.

⇒ Taster sind verriegelt.



Legende LED:
- LED leuchtet nicht
- LED grün leuchtend
- LED grün blinkend
- LED 1 und LED 2 im Gleichtakt grün-rot blinkend

11 Technische Daten

11.1 Genauigkeit

Die Angaben sind typische Werte für BTL7-A/C/E/G… bei 24 V DC, Raumtemperatur und einer Nennlänge von 500 mm in Verbindung mit dem Positionsgeber BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R, BTL-P-1014-2R oder BTL-P-1018-3R.
Der Wegaufnehmer ist sofort betriebsbereit, die volle Genauigkeit wird nach der Warmlaufphase erreicht.

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

Wiederholgenauigkeit	
Spannung, typisch	±10 µm
Strom, typisch	±5 µm
Messwertrate	
abhängig von der Nennlänge	1 ms…4 ms
bei Nennlänge = 500 mm	1 ms
Linearitätsabweichung bei	
Nennlänge ≤ 500 mm	±50 µm
Nennlänge > 500 bis ≤ 5500 mm	±0,01 % FS
Temperaturkoeffizient[1)]	≤ 30 ppm/K
max. erfassbare Geschwindigkeit	10 m/s

11.2 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	–40 °C…+60 °C
Lagertemperatur	–40 °C…+70 °C
Luftfeuchtigkeit	< 90 %, nicht betauend
Druckfestigkeit Stab (bei Einbau in Hydraulikzylinder)	
bei Ø 8 mm	≤ 250 bar
bei Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
bei Ø 12,7 mm	≤ 1000 bar (Betriebsdruck) ≤ 1350 bar (Druckspitzen)
Schockbelastung	150 g/6 ms
Dauerschock nach EN 60068-2-27[2), 3)]	150 g/2 ms
Vibration nach EN 60068-2-6[2), 3)]	20 g, 10…2000 Hz
Schutzart nach IEC 60529	
Stecker S32 (in verschraubtem Zustand)	IP67
Kabel KA_ _	IP68[2)]

11.3 Spannungsversorgung (extern)

Spannung, stabilisiert:	
BTL7-_1_ _-…	20…28 V DC
BTL7-_5_ _-…	10…30 V DC
Restwelligkeit	≤ 0,5 V_{ss}
Stromaufnahme (bei 24 V DC)	≤ 150 mA
Einschaltspitzenstrom	≤ 500 mA
Verpolungssicher[4)]	bis 36 V
Überspannungsschutz	bis 36 V
Spannungsfestigkeit (GND gegen Gehäuse)	500 V AC

11.4 Ausgang

BTL7-A… Ausgangsspannung	0…10 V und 10…0 V
Laststrom	≤ 5 mA
BTL7-C… Ausgangsstrom	0…20 mA / 20…0 mA
Lastwiderstand	≤ 500 Ohm
BTL7-E… Ausgangsstrom	4…20 mA / 20…4 mA
Lastwiderstand	≤ 500 Ohm
BTL7-G… Ausgangsspannung	–10…10 V und 10…–10 V
Laststrom	≤ 5 mA
Kurzschlussfestigkeit	Signalleitung gegen 36 V Signalleitung gegen GND

11.5 Eingang

Programmiereingänge La, Lb:	high-aktiv
BTL7-_1_ _-…	20…28 V DC
BTL7-_5_ _-…	10…30 V DC
Überspannungsschutz	bis 36 V

1) Nennlänge = 500 mm, Positionsgeber in der Mitte des Messbereichs
2) Einzelbestimmung nach Balluff-Werknorm
3) Resonanzfrequenzen ausgenommen
4) Voraussetzung ist, dass im Verpolungsfall zwischen GND und 0 V kein Stromfluss stattfinden kann.

11 Technische Daten (Fortsetzung)

11.6 Maße, Gewichte

Gehäusematerial	Aluminium
Flanschmaterial	Edelstahl
Stabmaterial	Edelstahl

BTL7-…-KA_ _

Kabelmaterial	PUR
Kabeldurchmesser	max. 7 mm
zulässiger Biegeradius feste Verlegung	≥ 35 mm

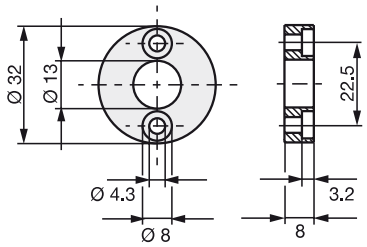
Ausführung	Ø Stab	Nennlänge	Gewicht	Wandstärke Stab	Gehäusebefestigung über Gewinde	Anzugsdrehmoment
…-B-…	10,2 mm	25…5500 mm	ca. 2 kg/m	2 mm	M18×1.5	max. 100 Nm
…-Z-…					3/4"-16UNF	
…-A-…					M18×1.5	
…-Y-…					3/4"-16UNF	
…-B8-…	8 mm	25…1016 mm		0,9 mm	M18×1.5	
…-Z8-…					3/4"-16UNF	
…-A8-…					M18×1.5	
…-Y8-…					3/4"-16UNF	
…-CD-…	12,7 mm	25…2000 mm	ca. 2,5 kg/m	3,25 mm	M22×1.5	max. 290 Nm

12 Zubehör

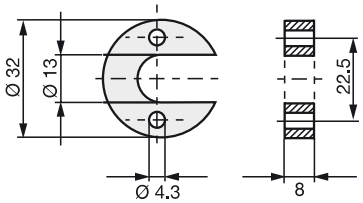
Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten und deshalb getrennt zu bestellen.

12.1 Positionsgeber für BTL7-…-A/B/Y/Z(8)-…

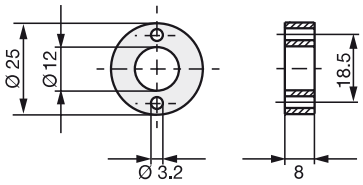
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

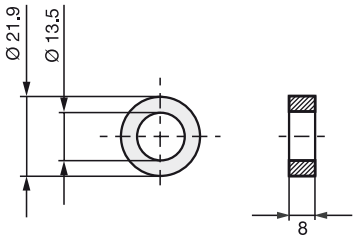


Bild 12-1: Einbaumaße Positionsgeber

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

Gewicht: ca. 10 g
Gehäuse: Aluminium

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

Distanzstück: 8 mm, Material Polyoxymethylen (POM)

12.2 Positionsgeber für BTL7-…-CD-…

BTL-P-1018-3R (für hochdruckfesten Betrieb)

Gewicht: ca. 19 g
Gehäuse: Aluminium

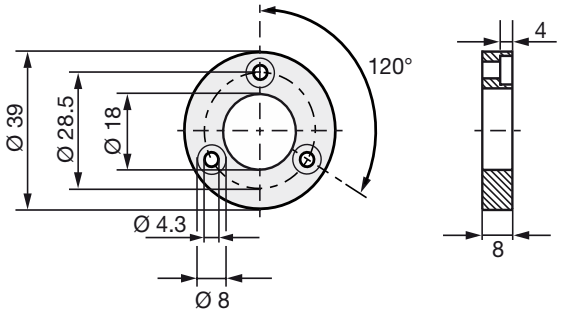


Bild 12-2: Positionsgeber BTL-P-1018-3R für hochdruckfesten Betrieb

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

Gewicht: ca. 68 g
Gehäuse: Aluminium

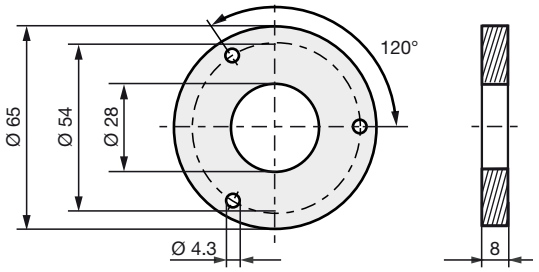


Bild 12-3: Sonderzubehör BTL-P-1028-15R

12.4 Befestigungsmutter

– Befestigungsmutter M18×1.5:
BTL-A-FK01-E-M18×1.5
– Befestigungsmutter 3/4“-16UNF:
BTL-A-FK01-E-3/4“-16UNF

12 Zubehör (Fortsetzung)

12.5 Steckverbinder und Kabel

BKS-S 32M-_ _
Steckverbinder gerade, konfektioniert
M16 nach IEC 130-9, 8-polig
Unterschiedliche Kabellängen bestellbar, z. B.
BKS-S 32M-05: Kabellänge 5 m

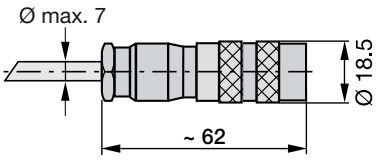


Bild 12-4: Steckverbinder BKS-S 32M-_ _

BKS-S 33M-_ _
Steckverbinder gewinkelt, konfektioniert
M16 nach IEC 130-9, 8-polig
Unterschiedliche Kabellängen bestellbar, z. B.
BKS-S 33M-05: Kabellänge 5 m

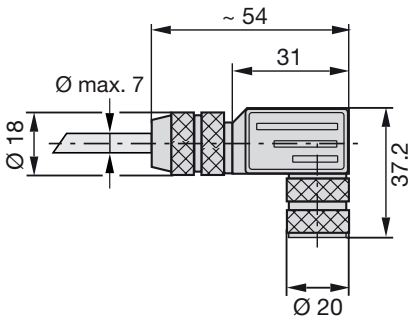


Bild 12-5: Steckverbinder BKS-S 33M-_ _

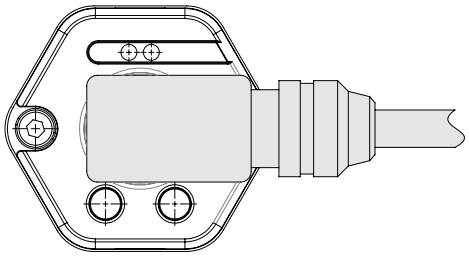


Bild 12-6: Steckverbinder BKS-S 33M-_ _, Abgang

Pin	Farbe
1	YE Gelb
2	GY Grau
3	PK Rosa
4	RD Rot
5	GN Grün
6	BU Blau
7	BN Braun
8	WH Weiß

Tab. 12-1: Pinbelegung BKS-S 32/33M-_ _

12.6 Einstellbox

BTL7-A-CB02-S32
Lieferumfang:
– Einstellbox
– 2 Adapterkabel je ca. 0,3 m.
– Anleitung

BTL7-A-CB02-K
Lieferumfang:
– Einstellbox
– 2 Adapterkabel je ca. 0,3 m/0,6 m.
– Anleitung

13 Typenschlüssel

BTL7 - A 1 1 0 - M0500 - B - NEX - S32

Wegaufnehmer Micropulse

Schnittstelle:
A = Analogschnittstelle, Spannungsausgang 0…10 V
G = Analogschnittstelle, Spannungsausgang –10…10 V
C = Analogschnittstelle, Stromausgang 0…20 mA
E = Analogschnittstelle, Stromausgang 4…20 mA

Versorgungsspannung:
1 = 20…28 V DC
5 = 10…30 V DC

Kennliniencharakteristik:
00 = steigend (z. B. C_00 = 0…20 mA)
10 = steigend + fallend (z. B. A_10 = 10…0 V und 0…10 V)
70 = fallend (z. B. C_70 = 20…0 mA)

Nennlänge (4-stellig):
M0500 = metrische Angabe in mm, Nennlänge 500 mm
(M0025…M1016: A8, B8, Y8, Z8)
(M0025…M2000: CD)
(M0025…M5500: A, B, Y, Z)

Stabversion, Befestigung:
A = metrisches Befestigungsgewinde M18×1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm
B = metrisches Befestigungsgewinde M18×1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm
Y = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm
Z = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm
A8 = metrisches Befestigungsgewinde M18×1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm
B8 = metrisches Befestigungsgewinde M18×1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm
Y8 = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm
Z8 = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm
CD = metrisches Befestigungsgewinde M22×1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 12,7 mm

Elektrischer Anschluss:
S32 = 8-polig, M16-Stecker nach IEC 130-9
KA05 = Kabel 5 m

14 Anhang

14.1 Umrechnung Längeneinheiten

1 mm = 0,0393700787 inch

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

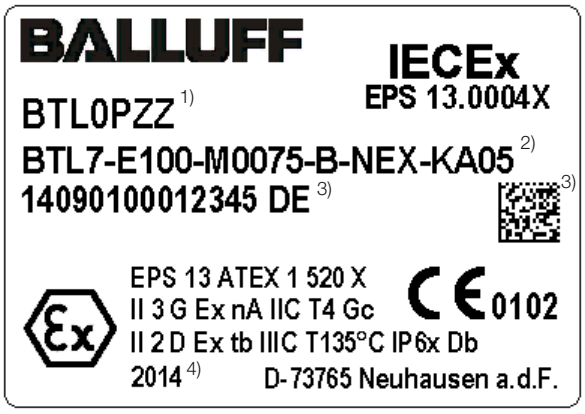
Tab. 14-1: Umrechnungstabelle mm-inch

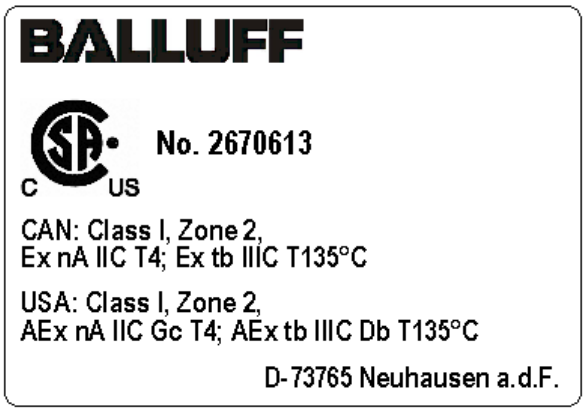
1 inch = 25,4 mm

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

Tab. 14-2: Umrechnungstabelle inch-mm

14.2 Typenschild





1) Bestellcode
2) Typ
3) Seriennummer YYMMDDSSSSSSSS CC
4) Baujahr

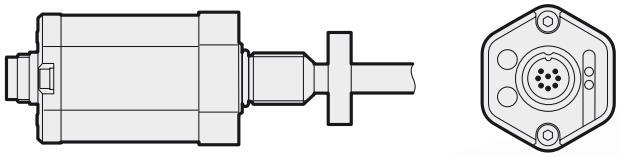
Bild 14-1: Typenschild BTL7 (Beispiel)

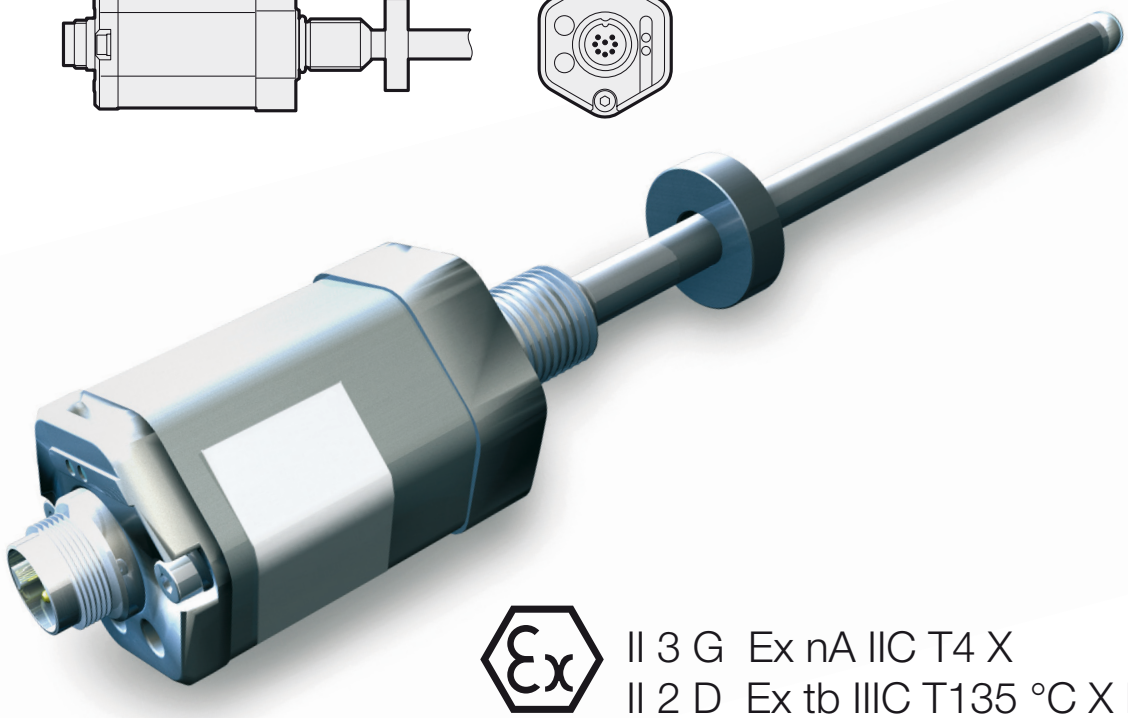
Nr. 879678 DE · G16; Änderungen vorbehalten. Ersetzt L15.

BALLUFF

BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _
BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-CD-NEX-S32/KA_ _

User's Guide





II 3 G Ex nA IIC T4 X
II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x

english

www.balluff.com

1 User information 5
1.1 Validity of the user’s guide 5
1.2 Scope of delivery 5
1.3 Qualified personnel 5
1.4 Languages 5
1.5 Symbols and conventions 5
1.6 Explanation of the warnings 5
1.7 Disposal 5

2 ATEX safety notes 6
2.1 Intended use 6
2.2 Safety measures 6
2.3 Approvals, standards, and conformity 6
2.4 Use and inspection 7
2.4.1 Device category and suitability 7
2.4.2 Special conditions (“X” symbol) 7
2.4.3 Operator documents 7
2.5 Assembly, installation, and setup 7
2.6 Connectors and magnets 8
2.7 Maintenance, inspection, repair 8

3 Construction and function 9
3.1 Construction 9
3.2 Function 10
3.3 LED display 10

4 Installation and connection 11
4.1 Installation guidelines 11
4.2 Preparing for installation 11
4.3 Installing the transducer 12
4.3.1 Installation recommendation for hydraulic cylinders 12
4.4 Electrical connection 13
4.4.1 Connector S32/cable connection KA_ _ 13
4.5 Shielding and cable routing 13

5 Startup 14
5.1 Starting up the system 14
5.2 Operating notes 14

6 Calibration procedure 15
6.1 Calibration device 15
6.2 Programming inputs 15
6.3 Calibration procedure overview 15
6.3.1 Teach-in 15
6.3.2 Adjust 16
6.3.3 Online setting 16
6.3.4 Reset 16
6.4 Selecting the calibration procedure 16
6.5 Calibration procedure notes 17

7 Calibration using teach-in 18

8 Calibration using adjustment 19

9 Calibration using online setting 21

10 Resetting all values (reset) 22

11 Technical data 23
11.1 Accuracy 23
11.2 Ambient conditions 23
11.3 Supply voltage (external) 23
11.4 Output 23
11.5 Input 23
11.6 Dimensions, weights 24

12 Accessories 25
12.1 Magnets for BTL7-…-A/B/Y/Z(8)-… 25
12.2 Magnet for BTL7-…-CD-… 25
12.3 BTL-P-1028-15R
(special accessories for applications with a supporting rod) 25
12.4 Mounting nut 25
12.5 Connectors and cables 26
12.6 Calibration box 26

13 Type code breakdown 27

14 Appendix 28
14.1 Converting units of length 28
14.2 Part label 28

1 User information

1.1 Validity of the user’s guide

This user’s guide only applies to the supplied micropulse transducer type **BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/CD/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _** (see Type code breakdown on page 27).

Section 2 “ATEX safety notes” contains important information on and requirements for using the transducer in explosive areas. The other sections in this user’s guide include additional information that must be taken into account for areas not classified as explosive zones as well.

1.2 Scope of delivery

– BTL7 transducer
– Calibration device
– User’s guide (incl. declaration of conformity)

i	You can find the declaration of conformity for your specific device in the download area at **www.balluff.com**. Please enter the type designation or the ordering code in the search field.

i	Connectors and magnets are available in various models, which is why they must be ordered separately (see Accessories from page 25).

1.3 Qualified personnel

This user’s guide is intended for technical personnel who have the appropriate knowledge for proper selection, installation, and operation.

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 Symbols and conventions

Individual **instructions** are indicated by a preceding triangle.

► Instruction 1

Action sequences are numbered consecutively:

1. Instruction 1
2. Instruction 2

i	**Note, tip** This symbol indicates general notes.
❶ ②	These symbols indicate the buttons on the calibration device.
	Symbols of this type indicate the LED displays.

1.6 Explanation of the warnings

Always observe the warnings in these instructions and the measures described to avoid hazards.

The warnings used here contain various signal words and are structured as follows:

SIGNAL WORD
Hazard type and source Consequences if not complied with ► Measures to avoid hazards

The individual signal words mean:

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

1.7 Disposal

► Observe the national regulations for disposal.

2 ATEX safety notes

2.1 Intended use

In line with its identification, this micropulse transducer is suitable as electrical equipment for use in gas and dust explosive areas. When installed in a machine or system, the transducer forms a position measuring system in conjunction with a controller or evaluation unit and may only be used for this purpose.

When selecting the electrical equipment, the person setting up the machine or system is responsible for assessing its suitability for the planned area of application. The information in the user’s guide and other applicable safety regulations and provisions must be observed during set-up. Flawless function is ensured only when using original BALLUFF accessories. Use of any other components will void the warranty.

The operator of the machine or system must ensure that the transducer is applied under the permissible operating conditions in line with the information in this user’s guide and in compliance with the applicable safety regulations and provisions.

Unauthorized interventions, non-permissible use, or application outside the permissible operating conditions will result in the loss of warranty and liability claims against the manufacturer.

2.2 Safety measures

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.

2.3 Approvals, standards, and conformity

CE

The CE Mark verifies that our products meet the requirements of the current EMC Directive as well as the ATEX Directive. Compliance is confirmed with the enclosed declaration of conformity from the manufacturer.

The transducer meets the requirements of the following product standard:

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

Emission tests:

– RF emission
  EN 55011

Noise immunity tests:

– Static electricity (ESD)
  EN 61000-4-2 Severity level 3
– Electromagnetic fields (RFI)
  EN 61000-4-3 Severity level 3
– Electrical fast transients (burst)
  EN 61000-4-4 Severity level 3
– Surge
  EN 61000-4-5 Severity level 2
– Conducted interference induced by high-frequency fields
  EN 61000-4-6 Severity level 3
– Magnetic fields
  EN 61000-4-8 Severity level 4

The transducer with identification ⟨Ex⟩ **II 3 G Ex nA IIC T4 X** and ⟨Ex⟩ **II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x** fulfills the requirements for electrical equipment for explosive areas in accordance with the following standards:

– EN 60079-0: General requirements
– EN 60079-15: Ignition protection “n”
– EN 60079-31: Ignition protection “t”

IECEx

In addition to the ATEX requirements, the transducer has been authenticated under certificate number **IECEx EPS 13.0004 X**.

The current status of the certificate and further information can be found under www.iecex.com in the “Certified Equipment Scheme” section. The certificate number is indicated on the part label.

Further applicable safety regulations and standard requirements must be observed during selection, set-up, and operation:

– Special conditions for safe operation (“X” symbol)
– Requirements for occupational safety
– Requirements for explosion protection
– Electrical installations erection in explosive atmospheres (DIN EN 60079-14)
– Further regulations

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

2 ATEX safety notes (continued)

2.4 Use and inspection

2.4.1 Device category and suitability

The transducer has been classified as electrical equipment in device group **II**, i.e. it is suitable for all explosive areas, with the exception of fire damp-prone mines. It may be used in gas and dust explosive areas in accordance with the following descriptions.

Gas explosion protection
Device category **II 3 G** covers devices that have been designed to ensure a normal level of safety during normal operation within the operational parameters stated by the manufacturer. Devices in the category may be used in zone 2, i.e. in areas in which an explosive atmosphere caused by gases, vapors, or mist is not expected. If such an atmosphere develops, this is very likely to occur only seldom and for a short period.

The ignition protection type **nA** ensures that the electrical equipment is unable to ignite a surrounding explosive atmosphere during normal operation and under specific abnormal conditions.
The risk of sparks is minimized.

Gas group **IIC** indicates that the transducer can be used in all gases in compliance with the temperature class.

Temperature class **T4** indicates that the outer surface temperature of the transducer is below 135°C, even if the permissible operating conditions are unfavorable. As a result, an explosive gas atmosphere with an ignition temperature of over 135°C cannot be ignited.

Dust explosion protection
Device category **II 2 D** covers devices that have been designed to ensure the required amount of safety, even in case of frequent device malfunctions or error states which are generally to be expected. Devices in this category may be used in zone 21 in which an explosive atmosphere caused by dust/air mixtures may occasionally occur.

The ignition protection type **tb** indicates that the electrical equipment is protected against dust entry by housing.

Dust group **IIIC** covers possible use in all areas with an explosive dust atmosphere, both with conductive and non-conductive dusts and flammable fibers.

The temperature specification **T135°C** indicates that the external surface temperature of the transducer is below 135°C under all conditions of the device category.

IP6x confirms the dust resistance of the housing.

2.4.2 Special conditions (“X” symbol)

The “X” symbol indicates special conditions that must be noted for safe operation:
– The permissible ambient temperature is limited to –40°C to +60°C.
– The impact resistance test was done in accordance with a low degree of mechanical risk.
– Cable and line inlets were 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. Drag chains may not be used.

2.4.3 Operator documents

Zone classification in the system is the responsibility of the operator and must be documented in an explosion protection document. This document must also contain the hazard analysis and assessment, proof of training, maintenance plans and other documents as required under 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.

2.5 Assembly, installation, and setup

Assembly, installation, and setup of the transducer must not be done in an explosive atmosphere.
Protect the transducer from damage and wear. In addition to mechanical protection, this also includes precautions to prevent non-permissible operating conditions and damage due to environmental influences.

Note that the position measuring system must be connected to the potential compensation system in accordance with the requirements in 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 with electrically conductive connections, so that no potential differences can occur between them. The cable shield is connected to the housing and must be connected to the potential of the system’s control cabinet.

2 ATEX safety notes (continued)

Do not disconnect the BKS-S_ _ _ connector of the transducer in explosive areas if it is under voltage! This is why the following warning label is affixed to transducers with plug connections.

The connection cable must be routed in a permanent location and protected against tension and rotary loads using an additional clamp. Drag chains may not be used.

The open line ends are to be connected outside the classified zones or inside an approved housing.

The transducer’s IP protection must also be maintained when unplugged. If dust or water accumulates, a suitable protective cap must be attached to the connector.

The calibration device may only be attached during the calibration phase and must be removed before operating the transducer.

The calibration box is not approved for explosive areas. As a result, the transducer may not be configured in a potentially explosive atmosphere. The calibration box must be removed from the installation for operation.

2.6 Connectors and magnets

Permissible connectors and magnets are listed in section 12 “Accessories”.
For transducers with plug connections, only the following connectors with cables that have been preassembled at the factory are tested and approved:

– BKS-S 32M-_ _
– BKS-S 33M-_ _

Only the magnet versions listed in section 12 “Accessories” may be used.

If another connector, cable, or magnet is used, the operator must ensure compliance with the explosion protection requirements.

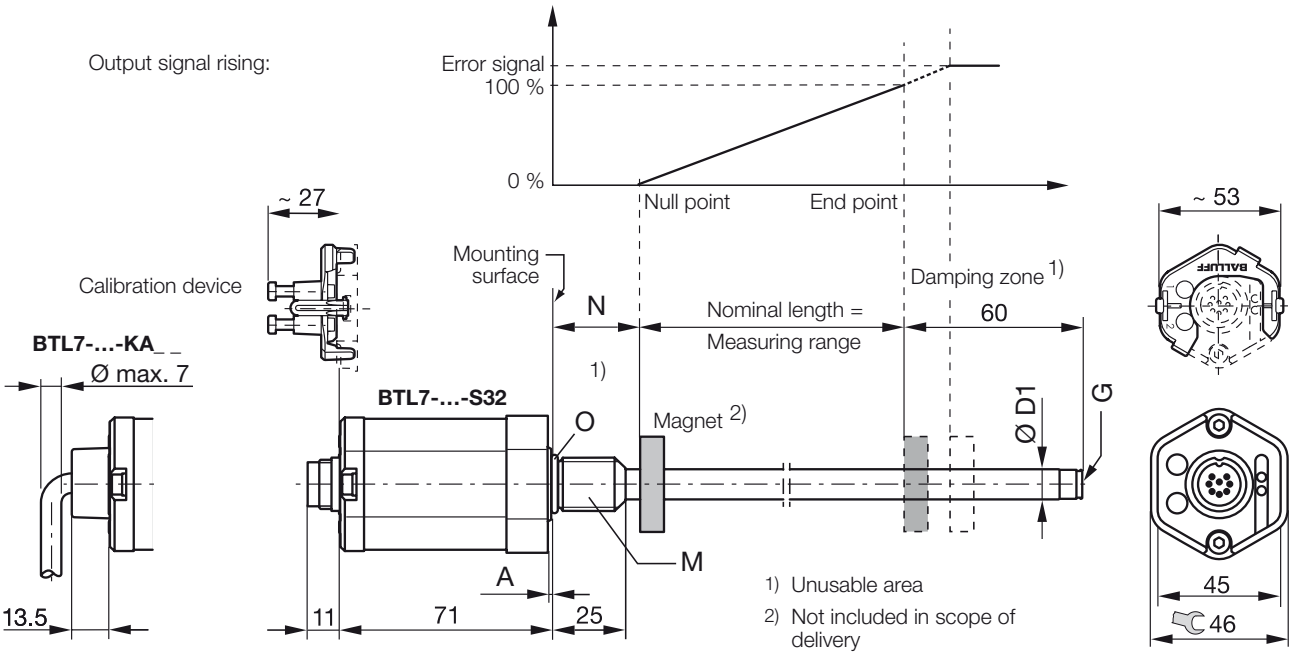
2.7 Maintenance, inspection, repair

The measuring principle used in this transducer is maintenance-free and wear-free. The operator must regularly inspect the transducer for signs of damage or malfunctions in line with the operating conditions and environmental influences. If any damage or wear is found, the transducer must be immediately taken out of operation.

Only service technicians from BALLUFF GmbH may repair defective transducers. Intervention in the product by the operator is not permitted due to safety reasons.

The transducer’s housing may not be opened or loosened! This is why the following warning label is affixed over a gap in the housing.

3 Construction and function



Version	D1	G	A	M	N	O
…-B-…	10.2 mm	M4×4/6	0.5 mm Ø 25 mm	M18×1.5	30 –1 mm	15.4×2.1
…-Z-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15.3×2.4
…-A-…			0	M18×1.5	30 –1 mm	15.4×2.1
…-Y-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15.3×2.4
…-B8-…	8 mm	-	0.5 mm Ø 25 mm	M18×1.5	30 –1 mm	15.4×2.1
…-Z8-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15.3×2.4
…-A8-…			0	M18×1.5	30 –1 mm	15.4×2.1
…-Y8-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15.3×2.4
…-CD-…	12.7 mm	M4×4/6	0.5 mm Ø 31 mm	M22×1.5	30 –1 mm	19.3×2.2

Fig. 3-1: BTL7-…-A/B/CD/Y/Z(8)-… transducer, construction and function

3.1 Construction

Electrical connection: The electrical connection is made via a cable or a connector (see Type code breakdown on page 27).

Housing: Aluminum housing containing the processing electronics.

Mounting thread: We recommend assembling these transducers on the mounting thread:
– BTL7-…-A/B: M18×1.5
– BTL7-…-Y/Z: 3/4"-16UNF
– BTL7-…-CD: M22×1.5

The transducers with Ø 10.2 mm and 12.7 mm have an additional thread at the end of the rod to support larger nominal lengths.

Magnet: Defines the position to be measured on the waveguide. Magnets are available in various models and must be ordered separately (see Accessories on page 25).

Nominal length: Defines the available measuring range. Rods with various nominal lengths from 25 mm to 5500 mm are available depending on the version:
– Ø 10.2 mm: Nominal length from 25 mm to 5500 mm
– Ø 8 mm: Nominal length from 25 mm to 1016 mm
– Ø 12.7 mm: Nominal length from 25 mm to 2000 mm

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

Calibration device: Additional device for calibrating the transducer.

3 Construction and function (continued)

3.2 Function

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

The magnet defines the position to be measured on the waveguide.

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

The component of the torsional wave which arrives at the end of the waveguide is absorbed in the damping zone to prevent reflection. The component of the torsional wave which arrives at the beginning of the waveguide is converted by a coil into an electrical signal. The travel time of the wave is used to calculate the position. Depending on the version, this information is made available as a voltage or current with rising or falling gradient.

3.3 LED display

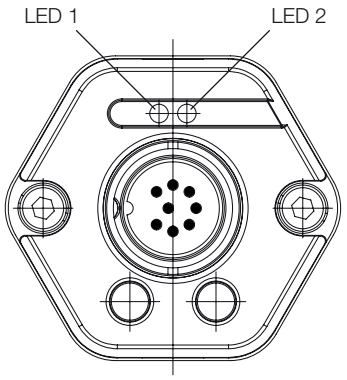


Fig. 3-2: Position of the BTL7 LED displays

In normal operation LED 1 indicates the operating states of the transducer. Both LEDs together are used for displaying additional information in programming mode (see from page 18).

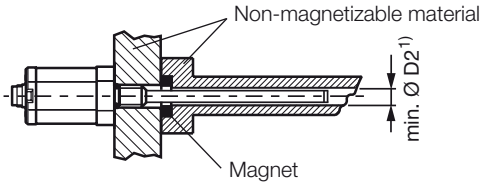
LED 1	LED 2	Operating state
Green	Off	**Normal function** Magnet is within the limits.
Red		**Error** No magnet or magnet outside the limits.

Tab. 3-1: LED displays in normal operation

4 Installation and connection

4.1 Installation guidelines

Non-magnetizable material

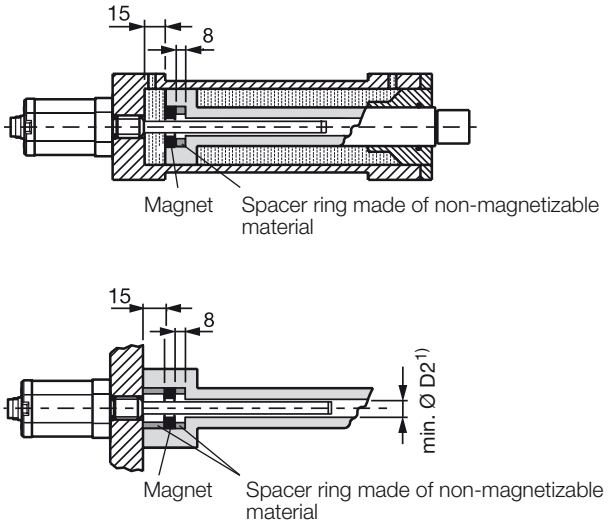


1) min. Ø D2 = Minimum diameter of the bore (see Tab. 4-1)

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

Magnetizable material

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



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

Fig. 4-2: Installation in magnetizable material

Rod diameter	Bore diameter D2
10.2 mm	At least 13 mm
8 mm	At least 11 mm
12.7 mm	At least 18 mm

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

4.2 Preparing for installation

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

Horizontal assembly: For horizontal assembly with nominal lengths > 500 mm, support the rod and tighten it at the end if necessary (only possible with a diameter of 10.2 mm and 12.7 mm).

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

Mounting hole: The transducer comes with an M18×1.5 (ISO), M22×1.5 (ISO) or 3/4"-16UNF (SAE) mounting thread. Depending on the version, a mounting hole must be made before assembly.

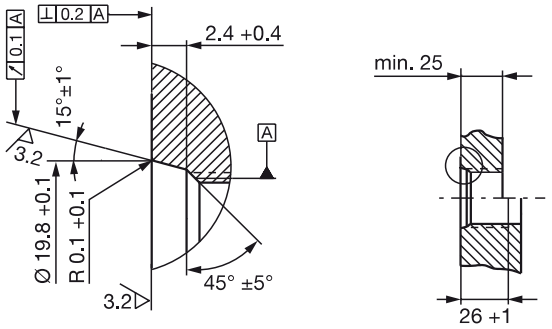


Fig. 4-3: Mounting hole M18×1.5 per ISO 6149 O-ring 15.4×2.1

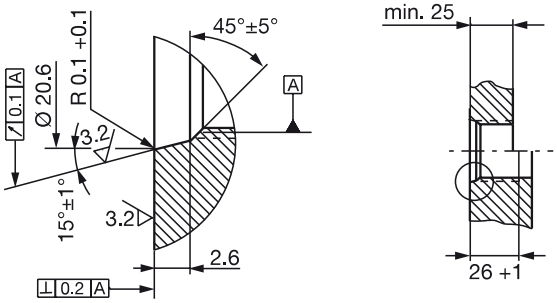


Fig. 4-4: Mounting hole 3/4”-16UNF per SAE J475 O-ring 15.3×2.4

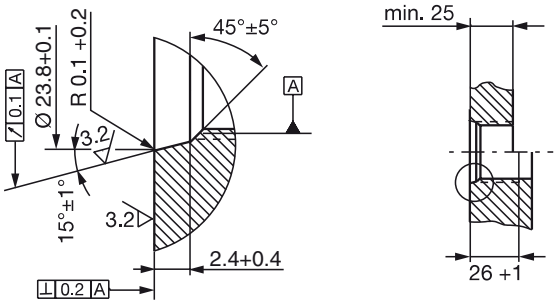


Fig. 4-5: Mounting hole M22×1.5 per ISO 6149 O-ring 19.3×2.2

Magnet: Various magnets are available for the BTL7 transducer (see Accessories on page 25).

4 Installation and connection (continued)

4.3 Installing the transducer

NOTICE

Interference in function

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

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

- ► Make a mounting hole with thread (possibly with countersink for the O-ring) acc. to Fig. 4-3, Fig. 4-4 or Fig. 4-5.
- ► Screw the transducer thread into the mounting hole (max. torque 100 Nm for M18x1.5 and 3/4"-16UNF; max. 290 Nm for M22x1.5).
- ► Install the magnet (accessories).
- ► From 500 mm nominal length: support the rod and tighten it at the end if necessary (only possible with a diameter of 10.2 mm and 12.7 mm).

i Suitable nuts for the mounting thread are available as accessories (see page 25).

4.3.1 Installation recommendation for hydraulic cylinders

If you seal the hole with a flat seal, the max. operating pressure will be reduced in accordance with the larger pressurized surface.
If installing horizontally in a hydraulic cylinder (nominal lengths > 500 mm), we recommend affixing a slide element to protect the rod end from wear.

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

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

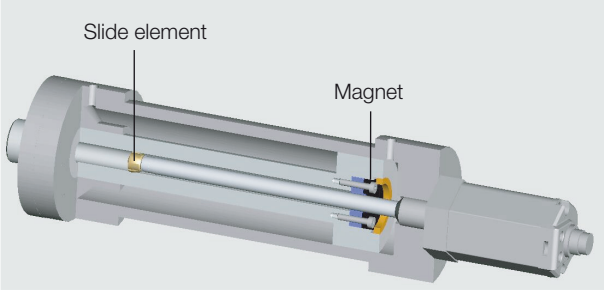


Fig. 4-6: Example 1, transducer installed with slide element

The slide element can be screwed on or bonded.

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

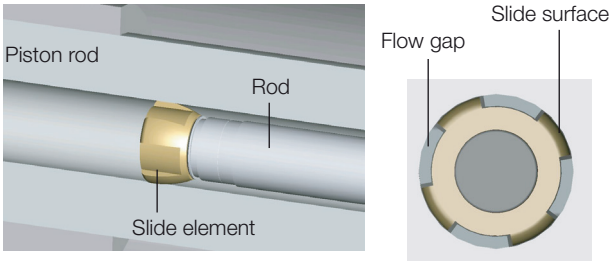


Fig. 4-7: Detailed view and top view of slide element

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

Options for fixing the magnet:

- – Screws/bolts
- – Threaded ring
- – Press fitting
- – Notches (center punching)

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

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

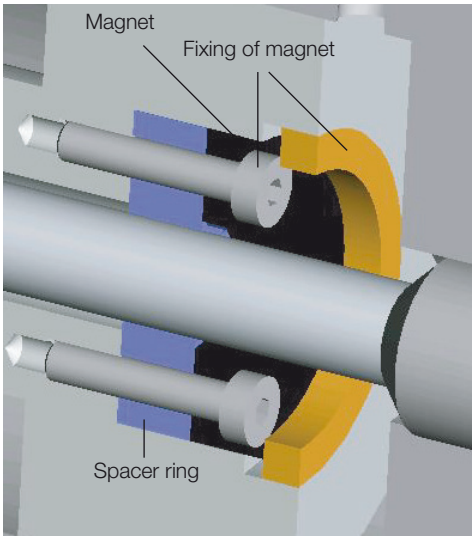


Fig. 4-8: Fixing of magnet

An example of how to install the transducer with a supporting rod is shown in Fig. 4-9 on page 13.

4 Installation and connection (continued)

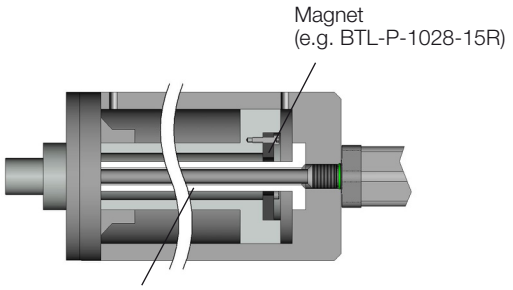


Fig. 4-9: Example 2, transducer installed with supporting rod

4.4 Electrical connection

Depending on the model, the electrical connection is made using a cable (BTL7-…-KA) or a connector (BTL7-…-S32). The connection or pin assignments for the respective version can be found in Table 4-2.

Note the information on shielding and cable routing.

4.4.1 Connector S32/cable connection KA_ _

Pin	Cable color	-A_10	-G_10	-C_00	-C_70	-E_00	-E_70
1	YE yellow	Not used[1]		0…20 mA	20…0 mA	4…20 mA	20…4 mA
2	GY gray	0 V					
3	PK pink	10…0 V	10…–10 V	Not used[1]			
4	RD red	La (programming input)					
5	GN green	0…10 V	–10…10 V	Not used[1]			
8	WH white	Lb (programming input)					
		BTL7-_1_ _-…			**BTL7-_5_ _-…**		
6	BU blue	GND[2]			GND[2]		
7	BN brown	20…28 V			10…30 V		

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

2) Reference potential for supply voltage and EMC-GND.

Tab. 4-2: Connection assignment BTL7-…-S32/KA_ _

Fig. 4-10: Pin assignment of S32 (view of connector pins of transducer), 8-pin M16 circular plug

4.5 Shielding and cable routing

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

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

– Connect the transducer and controller using a shielded cable.
  Shielding: Copper filament braided, at least 85% coverage.
– Connector version: Shield is internally connected to connector housing.
– Cable version: On the transducer side, the cable shielding is connected to the housing.
  Ground the cable shielding on the controller side (connect with the protective earth conductor).

Magnetic fields
The position measuring system is a magnetostrictive system. It is important to maintain adequate distance between the transducer cylinder and strong, external magnetic fields.

Cable routing
Do not route the cable between the transducer, controller, and power supply near high voltage cables (inductive stray noise is possible). The cable must be routed tension-free.

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

Cable length

BTL7-A/G	Max. 30 m[1]
BTL7-C/E	Max. 100 m[1]

1) Prerequisite: Construction, shielding and routing preclude the effect of any external noise fields.

Tab. 4-3: Cable lengths BTL7

5 Startup

5.1 Starting up the system

⚠ DANGER

Uncontrolled system movement

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

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

1. Check connections for tightness and correct polarity. Replace damaged connections.
2. Turn on the system.
3. Check measured values and adjustable parameters and readjust the transducer, if necessary.

i Check for the correct values at the null point and end point, especially after replacing the transducer or after repair by the manufacturer.

5.2 Operating notes

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

6 Calibration procedure

6.1 Calibration device

The calibration device is an additional device for calibrating the transducer.

- ► Before calibrating: Place the calibration device on the connection side of the transducer.
- ► When finished with calibration: Remove the calibration device to prevent changes.
- ► Keep the calibration device for later use.

Automatic deactivation!
If the buttons on the calibration device are not pressed for approx. 10 min, programming mode is automatically ended.

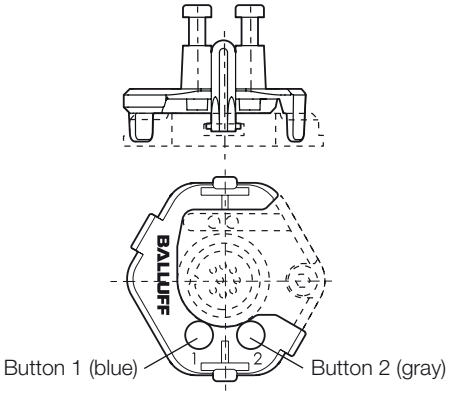


Fig. 6-1: Calibration device in place

6.2 Programming inputs

Instead of the calibration device, the programming inputs may also be used for setup.

- – La corresponds to button 1,
- – Lb corresponds to button 2,
- – Programming input at 20 to 28 V (BTL7-_1_ _-…) or 10 to 30 V (BTL7-_5_ _-…) corresponds to button depressed (high active).

Automatic deactivation!
If no signals are transmitted via the programming inputs for approx. 10 min, programming mode is automatically ended.

6.3 Calibration procedure overview

6.3.1 Teach-in

The factory set null point and end point is replaced by a new null point and end point.

The detailed procedure for teach-in is described on page 18.

Steps

- ► Move magnet to the new null position.
- ► Read new null point by pressing the buttons.

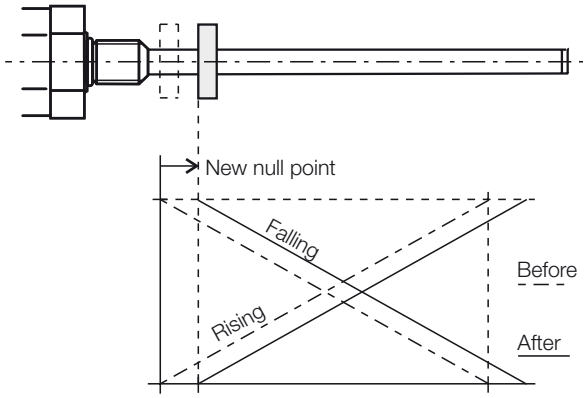


Fig. 6-3: Reading new null point (offset shift)

- ► Move magnet to the new end position.
- ► Read new end point by pressing the buttons.

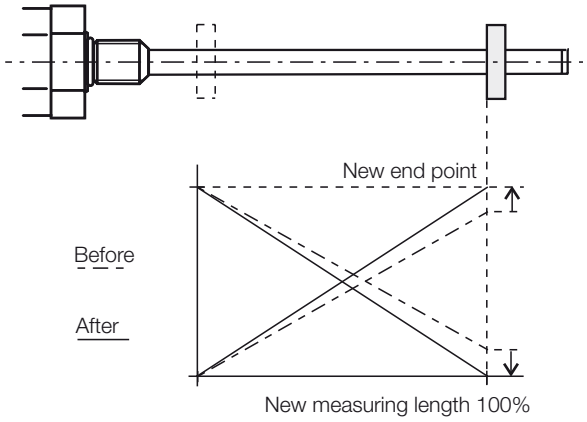


Fig. 6-4: Reading new end point (changing the output gradient)

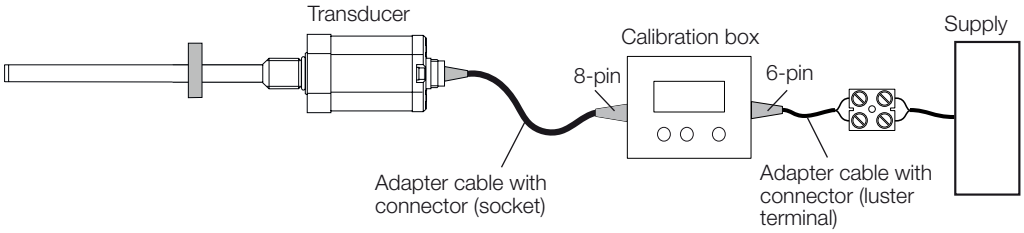


Fig. 6-2: Connecting the BTL7-A-CB02-S32 calibration box

6 Calibration procedure (continued)

6.3.2 Adjust

The detailed procedure for adjusting is described on page 19 ff.

A new start and/or end value is adjusted. This is recommended when the magnet cannot be brought to the null point or end point.

Steps

- ► Move magnet to the new start position.
- ► Set the new start value by pressing the buttons.

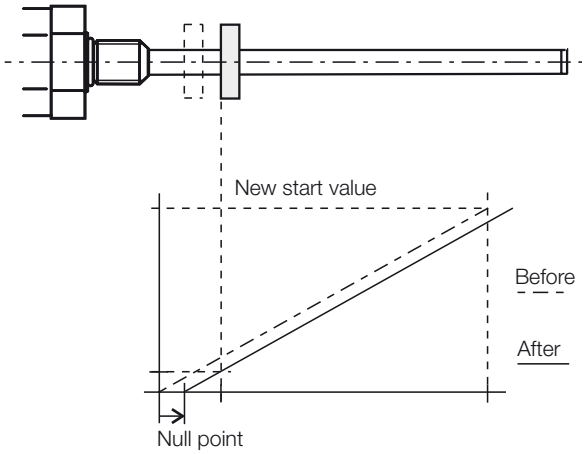


Fig. 6-5: Adjusting new start position (offset shift)

- ► Move magnet to the new end position.
- ► Set the new end value by pressing the buttons.

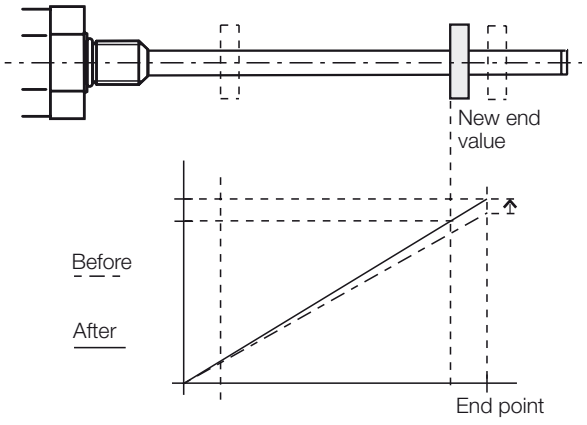


Fig. 6-6: Adjusting new end position (changing the output gradient)

6.3.3 Online setting

The detailed procedure for online setting is described on page 21.

Setting start and end values while the system is running.

6.3.4 Reset

The detailed procedure for the reset is described on page 22.

Restoring the transducer to its factory settings.

6.4 Selecting the calibration procedure

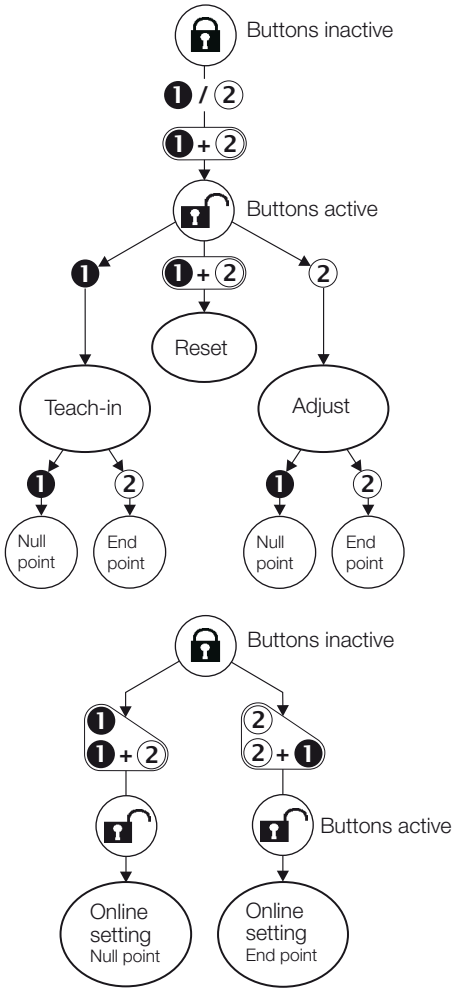


Fig. 6-7: Selecting the calibration procedure

6 Calibration procedure (continued)

6.5 Calibration procedure notes

Prerequisites

- The calibration device is in place or the programming inputs are connected.
- The transducer is connected to the system controller.
- Voltage or current values from the transducer can be read (using a multimeter or the system controller).

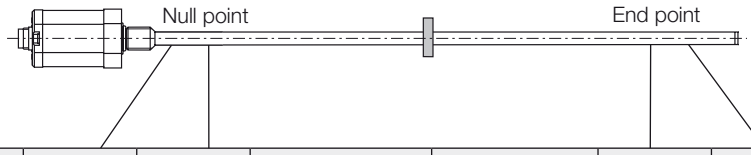
Values for null and end point

- Any desired position of the magnet can be used as the null or end point. However, the null and end points may not be reversed.
- The absolute null and end points must lie within the minimum or maximum limits of what can be output (see value table).
- The distance between the null point and end point must be at least 4 mm.

> **i** The last set values are always saved, regardless of whether the setting was ended using the buttons, the programming inputs or automatically after 10 min have expired.

Value table for teach-in and adjustment

> **i** The following examples refer to transducers with 0 to 10 V or 4 to 20 mA output.
> For all other versions, use the values in the value table below.



Output gradient	Linear transducer	Unit	Min. value	Null value	Indication for adjustment	Indication for teach-in	End value	Max. value	Error value
Rising	BTL7-A…	V	–0.5	0	2.0	4.0	+10.0	+10.5	+10.5
	BTL7-G…	V	–10.5	–10.0	2.0	4.0	+10.0	+10.5	+10.5
	BTL7-C…	mA	0	0	6.0	12.0	20.0	20.4	20.4
	BTL7-E…	mA	3.6	4.0	6.0	12.0	20.0	20.4	3.6
Falling	BTL7-A…	V	+10.5	+10.0	8.0	6.0	0	–0.5	–0.5
	BTL7-G…	V	+10.5	+10.0	–2.0	–4.0	–10.0	–10.5	–10.5
	BTL7-C…	mA	20.4	20.0	14.0	8.0	0	0	20.4
	BTL7-E…	mA	20.4	20.0	14.0	8.0	4.0	3.6	3.6

Tab. 6-1: Value table for teach-in and adjustment

7 Calibration using teach-in

NOTICE

Interference in function

Teach-in while the system is running may result in malfunctions.

► Stop the system before performing teach-in.

Initial situation:

– Transducer with magnet within measuring range

1. Activate buttons

► Hold down any button for at least 3 s.

► Release buttons.

► Within 1 s, hold down ❶ and ② simultaneously for at least 3 s.

⇒ Output indicates error value.

⇒ Buttons are activated.

> If an error or an interruption occurs while activating the buttons, allow a wait time of **12 s** before retrying.

2. Select teach-in

► Hold down ❶ for at least 2 s.

⇒ Indication for “Teach-in” is displayed.

► Release ❶.

⇒ Current position value is displayed.

3. Set null point

► Bring magnet to the new null point.

► Hold down ❶ for at least 2 s.

⇒ The new null point is set.

4. Set end point

► Bring magnet to the new end point.

► Hold down ② for at least 2 s.

⇒ The new end point is set.

5. Exit teach-in and deactivate buttons

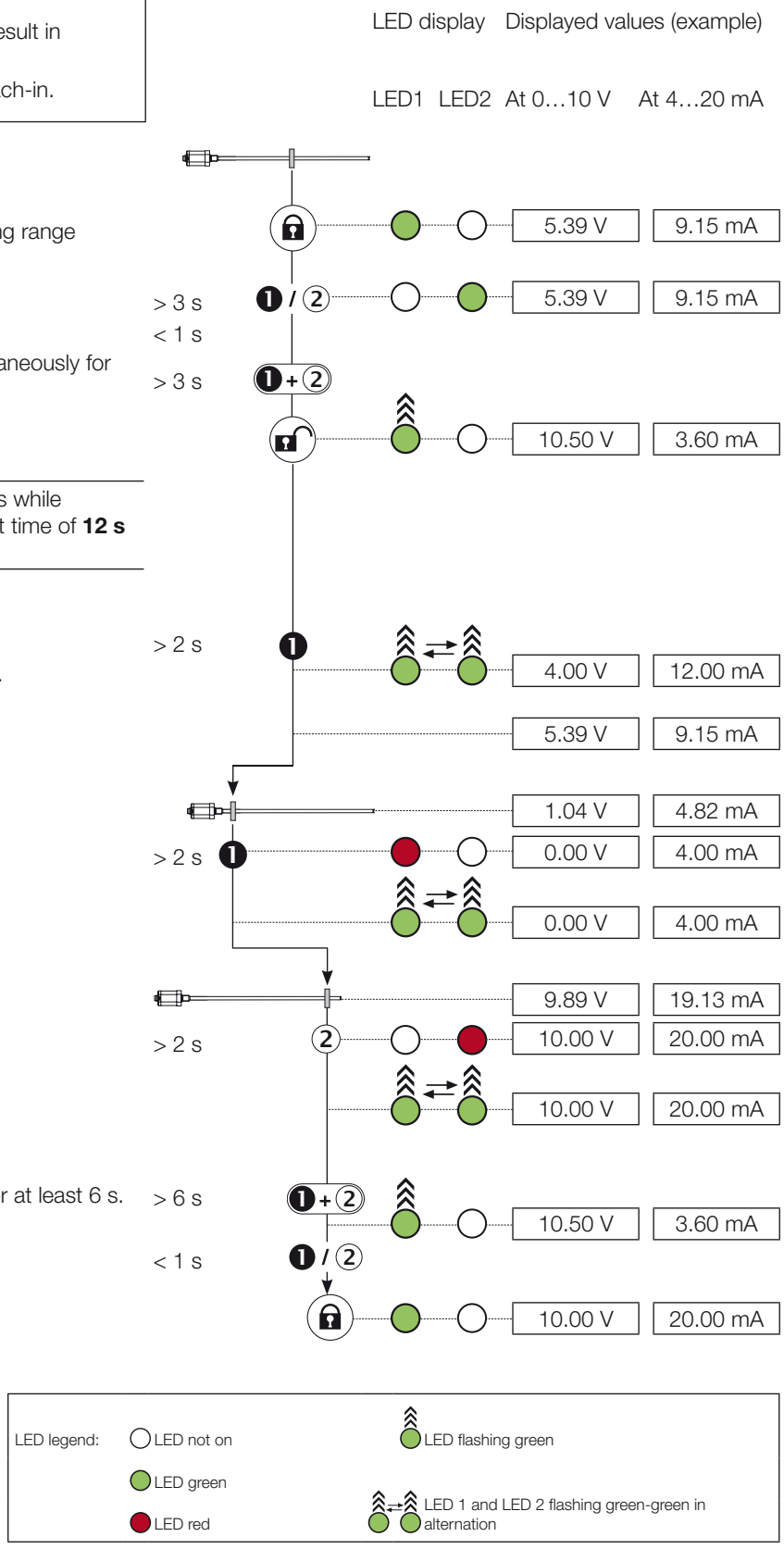
► Hold down ❶ and ② simultaneously for at least 6 s.

⇒ Output indicates error value.

► Briefly press ❶ or ② (< 1 s).

⇒ Buttons are deactivated.

⇒ Current position value is displayed.



8 Calibration using adjustment

NOTICE

Interference in function

Adjustment while the system is running may result in malfunctions.

► Stop the system before performing adjustment.

Initial situation:

– Transducer with magnet within measuring range

1. Activate buttons

► Hold down any button for at least 3 s.

► Release buttons.

► Within 1 s, hold down ❶ and ② simultaneously for at least 3 s.

⇒ Output indicates error value.

⇒ Buttons are activated.

> If an error or an interruption occurs while activating the buttons, allow a wait time of **12 s** before retrying.

2. Select adjustment

► Hold down ② for at least 2 s.

⇒ Indication for “Adjustment” is displayed.

► Release ②.

⇒ Current position value is displayed.

3. Adjust start value

► Bring magnet to start position.

► Hold down ❶ for at least 2 s.

⇒ Indication for “Adjust start value” is displayed.

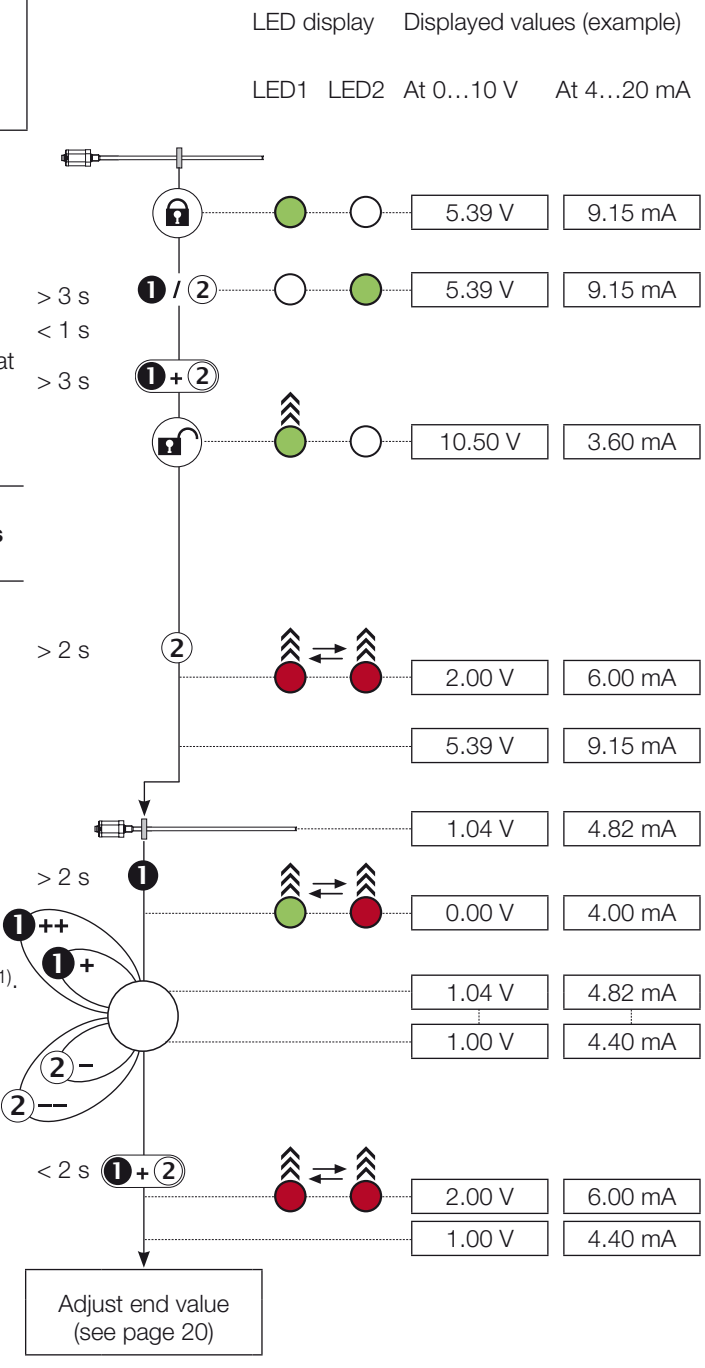
► Adjust start value.

⇒ The start value can be changed using ❶ and ②[1]. The gradient of the output remains constant (see page 16).

► Exit calibration procedure: Press ❶ and ② for no more than 2 s.

⇒ Indication for “Adjustment” is displayed.

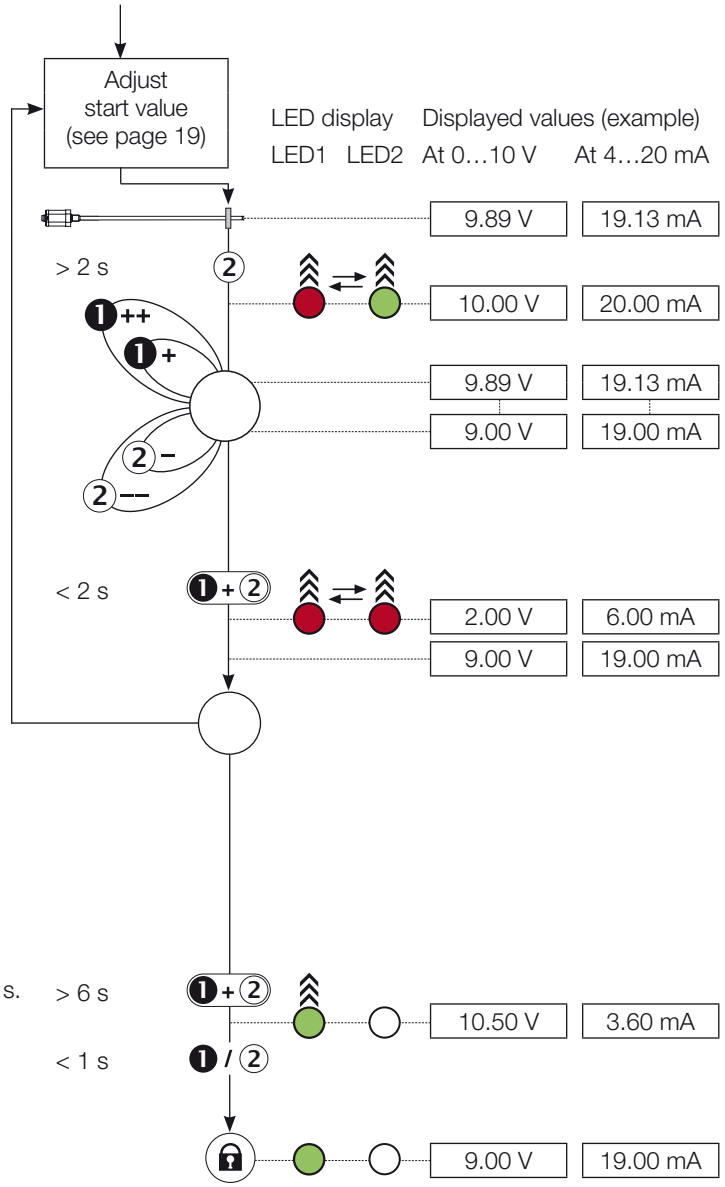
⇒ Set position value is saved.



1) Briefly press button: Current value is increased or decreased by approx. 1 mV or 1 µA.
If a button is held down longer than 1 s, the step interval is increased.

LED legend:
- LED not on
- LED green
- LED flashing green
- LED 1 and LED 2 flashing green-red in alternation
- LED 1 and LED 2 flashing red-red in alternation

8 Calibration using adjustment (continued)



4. Adjust end value

- ► Bring magnet to end position.
- ► Hold down ② for at least 2 s.
  - ⇒ Indication for “Adjust end value” is displayed.
- ► Adjust end value
  - ⇒ The end value can be changed using ❶ and ②[1]. The gradient of the output is changed, but the null value remains unchanged (see page 16).
- ► Exit calibration procedure: Press ❶ and ② for no more than 2 s.
  - ⇒ Indication for “Adjustment” is displayed.
  - ⇒ Set position value is saved.

Check values
The settings for the start value and end value have a mutual effect depending on the measuring position.
Repeat steps 3 and 4 until the desired values are exactly set.

5. Exit adjustment and deactivate buttons

- ► Hold down ❶ and ② simultaneously for at least 6 s.
  - ⇒ Output indicates error value.
- ► Briefly press ❶ or ② (< 1 s).
  - ⇒ Buttons are deactivated.
  - ⇒ Current position value is displayed.

1) Briefly press button: Current value is increased or decreased by approx. 1 mV or 1 µA.
If a button is held down longer than 1 s, the step interval is increased.

LED legend:
- LED not on
- LED green
- LED flashing green
- LED 1 and LED 2 flashing red-green in alternation
- LED 1 and LED 2 flashing red-red in alternation

9 Calibration using online setting

NOTICE

Interference in function

Changing the transducer output signal may result in personal injury and equipment damage if the system is ready for operation.

► Persons must keep away from the system's hazardous zones.

In online setting the system is not shut down. The start and end values are set online.

Maximum setting range for each calibration procedure:

Start value: ±25% of present stroke
End value: ±25% of present output value

If the desired value cannot be attained in the first calibration procedure (max. setting range exceeded), the calibration procedure must be started again.

1. Set start value online:

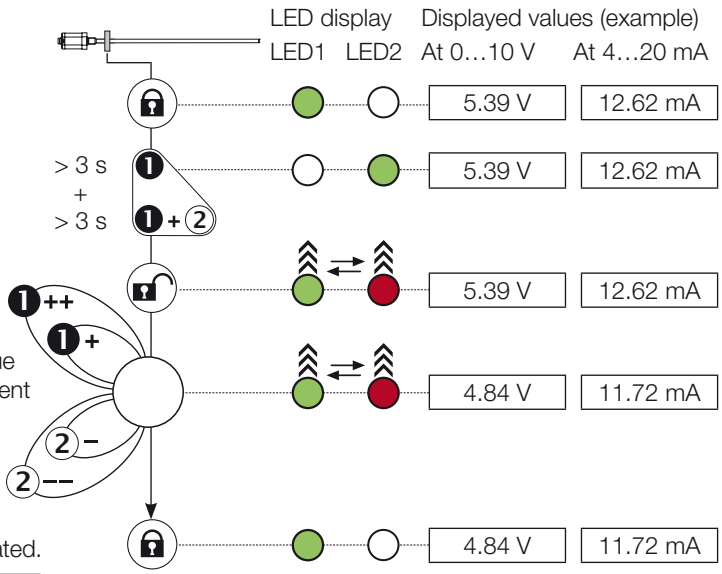
► Move the system so that the magnet is in the start position.

► Hold down ❶ for at least 3 s.
► Keep ❶ pressed and additionally press ② for at least 3 s.

⇒ Buttons are activated.

► Set start value.
⇒ Using ❶ and ②, you can change the start value within the permissible setting range[1]. The gradient of the output remains constant (see page 16).

► Exit setting (do not press a button for at least 15 s).
⇒ The start value is saved, the buttons are deactivated.



ℹ After each calibration procedure you must wait for the lockout time of **15 s**. This also applies to switching between the start value and end value setting.

2. Set end value online:

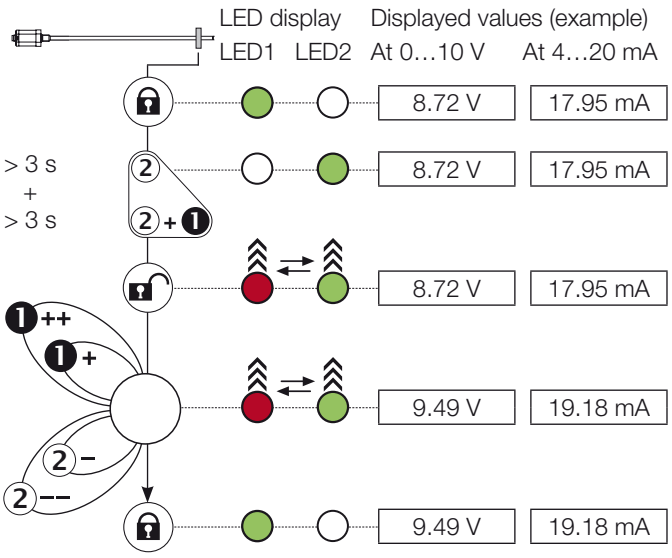
► Move the system so that the magnet is in the end position.

► Hold down ② for at least 3 s.
► Keep ② pressed and additionally press ❶ for at least 3 s.

⇒ Buttons are activated.

► Set end value.
⇒ Using ❶ and ②, you can change the end value within the permissible setting range[1]. The gradient of the output is changed, but the null value remains unchanged (see page 16).

► Exit setting (do not press a button for at least 15 s).
⇒ The end value is saved, the buttons are deactivated.



1) Briefly press button: Current value is increased or decreased by approx. 1 mV or 1 µA.
If a button is held down longer than 1 s, the step interval is increased.

LED legend:
- LED not on
- LED green
- LED 1 and LED 2 flashing green-red in alternation
- LED 1 and LED 2 flashing red-green in alternation

10 Resetting all values (reset)

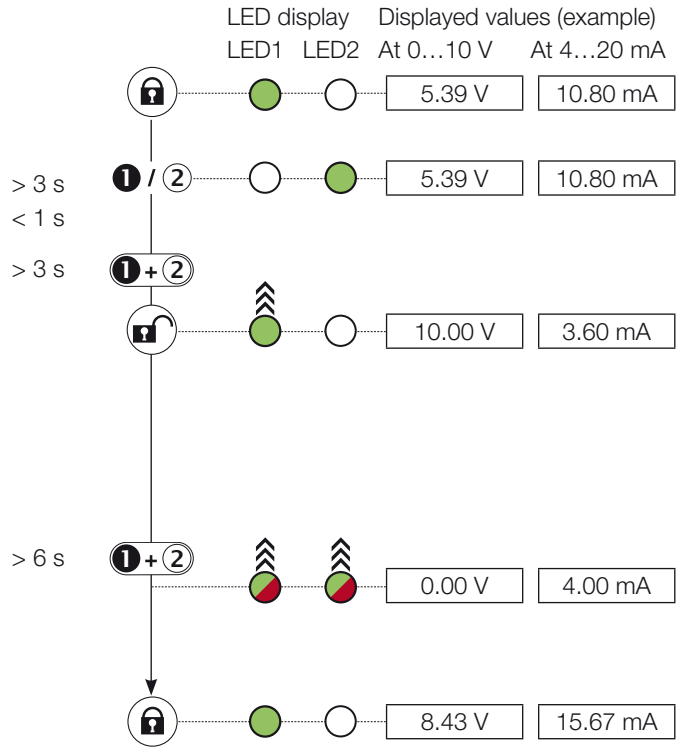
NOTICE

Interference in function

Resetting the values while the system is running may result in malfunctions.

► Stop the system before performing the reset.

The reset function can be used to restore all the settings to the factory settings. For a reset the magnet may also be located outside the measuring range.



1. Activate buttons

► Hold down any button for at least 3 s.

► Release buttons.

► Within 1 s, hold down ❶ and ❷ simultaneously for at least 3 s.

⇒ Output indicates error value.

⇒ Buttons are activated.

If an error or an interruption occurs while activating the buttons, allow a wait time of **12 s** before retrying.

2. Reset

► Hold down ❶ and ❷ for at least 6 s.

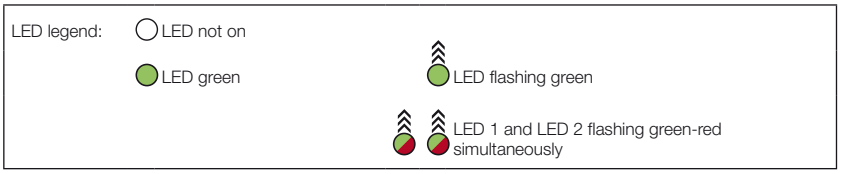
⇒ Output indicates null value.

⇒ All values are reset.

► Release buttons.

⇒ Current position value is displayed.

⇒ Buttons are locked.



11 Technical data

11.1 Accuracy

The specifications are typical values for the BTL7-A/C/E/G… at 24 V DC and room temperature, with a nominal length of 500 mm in conjunction with the BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R, BTL-P-1014-2R or BTL-P-1018-3R magnet.
The transducer is fully operational immediately, with full accuracy after warm-up.

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

Repeat accuracy	
Voltage, typical	±10 µm
Current, typical	±5 µm
Sampling rate	
Dependent on the nominal length	1 ms…4 ms
At nominal length = 500 mm	1 ms
Non-linearity at	
Nominal length ≤ 500 mm	±50 µm
Nominal length > 500 to ≤ 5500 mm	±0.01% FS
Temperature coefficient[1]	≤ 30 ppm/K
Max. detectable velocity	10 m/s

11.2 Ambient conditions

Operating temperature	–40°C…+60°C
Storage temperature	–40°C…+70°C
Relative humidity	< 90%, non-condensing
Rod pressure rating (when installed in hydraulic cylinders)	
For Ø 8 mm	≤ 250 bar
For Ø 10.2 mm	≤ 600 bar
For Ø 12.7 mm	≤ 1000 bar (Operating pressure) ≤ 1350 bar (Pressure peaks)
Shock rating Continuous shock per EN 60068-2-27[2), 3)]	150 g/6 ms 150 g/2 ms
Vibration per EN 60068-2-6[2), 3)]	20 g, 10…2000 Hz
Degree of protection per IEC 60529	
Connector S32 (when attached)	IP67
Cable KA_ _	IP68[2)]

11.3 Supply voltage (external)

Voltage, stabilized:	
BTL7-_1_ _-… BTL7-_5_ _-…	20…28 V DC 10…30 V DC
Ripple	≤ 0.5 V_{ss}
Current draw (at 24 V DC)	≤ 150 mA
Inrush current	≤ 500 mA
Reverse polarity protection[4)]	Up to 36 V
Overvoltage protection	Up to 36 V
Dielectric strength (GND to housing)	500 V AC

11.4 Output

BTL7-A… Output voltage Load current	0…10 V and 10…0 V ≤ 5 mA
BTL7-C… Output current Load resistance	0 …20 mA/20…0 mA ≤ 500 ohms
BTL7-E… Output current Load resistance	4…20 mA/20…4 mA ≤ 500 ohms
BTL7-G… Output voltage Load current	–10…10 V and 10…–10 V ≤ 5 mA
Short circuit resistance	Signal cable to 36 V Signal cable to GND

11.5 Input

Programming inputs La, Lb:	High-active
BTL7-_1_ _-… BTL7-_5_ _-…	20…28 V DC 10…30 V DC
Overvoltage protection	Up to 36 V

1) Nominal length = 500 mm, magnet in the center of the stroke range
2) Individual specifications as per Balluff factory standard
3) Resonant frequencies excluded
4) Provided that no current can flow between GND and 0 V in the event of polarity reversal

11 Technical data (continued)

11.6 Dimensions, weights

Housing material	Aluminum
Flange material	Stainless steel
Rod material	Stainless steel

BTL7-…-KA_ _

Cable material	PUR
Cable diameter	Max. 7 mm
Permissible bending radius Fixed routing	≥ 35 mm

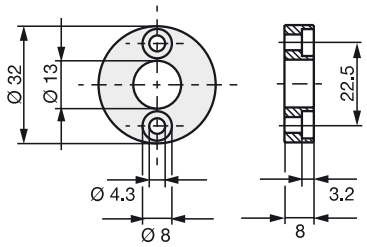
Version	Ø rod	Nominal length	Weight	Rod wall thickness	Housing mounting via threads	Tightening torque
…-B-…	10.2 mm	25…5500 mm	Approx. 2 kg/m	2 mm	M18×1.5	Max. 100 Nm
…-Z-…					3/4"-16UNF	
…-A-…					M18×1.5	
…-Y-…					3/4"-16UNF	
…-B8-…	8 mm	25…1016 mm		0,9 mm	M18×1.5	
…-Z8-…					3/4"-16UNF	
…-A8-…					M18×1.5	
…-Y8-…					3/4"-16UNF	
…-CD-…	12.7 mm	25…2000 mm	Approx. 2.5 kg/m	3.25 mm	M22×1.5	Max. 290 Nm

12 Accessories

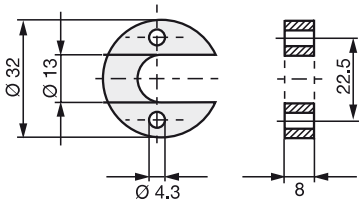
Accessories are not included in the scope of delivery and must be ordered separately.

12.1 Magnets for BTL7-…-A/B/Y/Z(8)-…

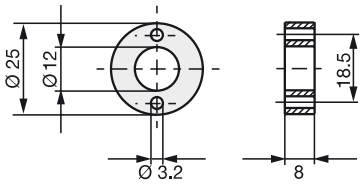
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

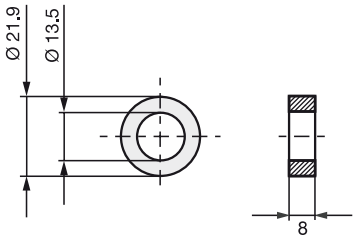


Fig. 12-1: Magnet installation dimensions

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

Weight:	Approx. 10 g
Housing:	Aluminum

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

Spacer:	8 mm, material: polyoxymethylene (POM)

12.2 Magnet for BTL7-…-CD-…

BTL-P-1018-3R (for high-pressure operation)

Weight:	Approx. 19 g
Housing:	Aluminum

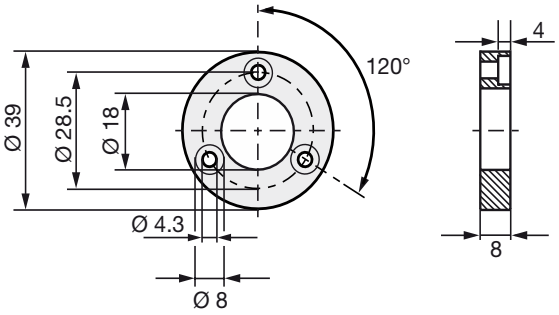


Fig. 12-2: Magnet BTL-P-1018-3R for high-pressure operation

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

Weight:	Approx. 68 g
Housing:	Aluminum

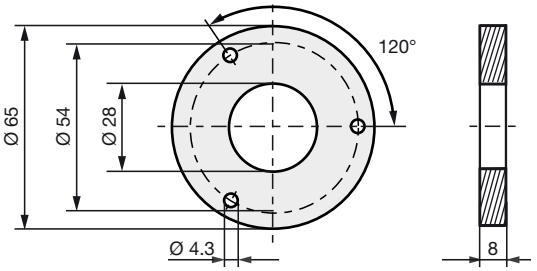


Fig. 12-3: BTL-P-1028-15R special accessories

12.4 Mounting nut

– M18×1.5 mounting nut:
BTL-A-FK01-E-M18×1.5
– 3/4”-16UNF mounting nut:
BTL-A-FK01-E-3/4”-16UNF

12 Accessories (continued)

12.5 Connectors and cables

BKS-S 32M-_ _
Straight connector, preassembled
M16 per IEC 130-9, 8-pin
Various cable lengths can be ordered, e.g.
BKS-S 32M-05: Cable length 5 m

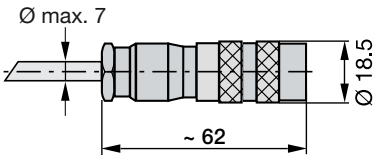


Fig. 12-4: Connector BKS-S 32M-_ _

BKS-S 33M-_ _
Angled connector, preassembled
M16 per IEC 130-9, 8-pin
Various cable lengths can be ordered, e.g.
BKS-S 33M-05: Cable length 5 m

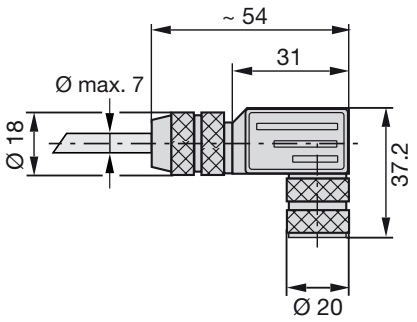


Fig. 12-5: Connector BKS-S 33M-_ _

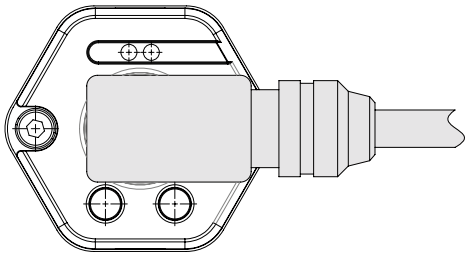


Fig. 12-6: Connector BKS-S 33-PU-_ _, outlet

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

Tab. 12-1: BKS-S 32/33M-_ _ pin assignment

12.6 Calibration box

BTL7-A-CB02-S32
Scope of delivery:
– Calibration box
– 2 adapter cables, each approx. 0.3 m
– Condensed guide

BTL7-A-CB02-K
Scope of delivery:
– Calibration box
– 2 adapter cables, each approx. 0.3 m/0.6 m
– Condensed guide

13 Type code breakdown

BTL7 - A 1 1 0 - M0500 - B - NEX - S32

Micropulse transducer

Interface:

A = Analog interface, voltage output 0…0 V
G = Analog interface, voltage output –10…10 V
C = Analog interface, current output 0...20 mA
E = Analog interface, current output 4…20 mA

Supply voltage:

1 = 20...28 V DC
5 = 10...30 V DC

Output gradient:

00 = Rising (e.g. C_00 = 0...20 mA)
10 = Rising + falling (e.g. A_10 = 10...0 V and 0...10 V)
70 = Falling (e.g. C_70 = 20...0 mA)

Nominal length (4-digit):

M0500 = Metric specification in mm, nominal length 500 mm
(M0025...M1016: A8, B8, Y8, Z8)
(M0025...M2000: CD)
(M0025...M5500: A, B, Y, Z)

Rod version, fastening:

A = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 10.2 mm
B = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 10.2 mm
Y = 3/4”-16UNF thread, O-ring, rod diameter 10.2 mm
Z = 3/4"-16UNF thread, O-ring, rod diameter 10.2 mm

A8 = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 8 mm
B8 = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 8 mm
Y8 = 3/4”-16UNF thread, O-ring, rod diameter 8 mm
Z8 = 3/4"-16UNF thread, O-ring, rod diameter 8 mm

CD = Metric mounting thread M22×1.5, O-ring, rod diameter 12.7 mm

Electrical connection:

S32 = 8-pin, M16 plug per IEC 130-9
KA05 = Cable, 5 m

14 Appendix

14.1 Converting units of length

1 mm = 0.0393700787 inch

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

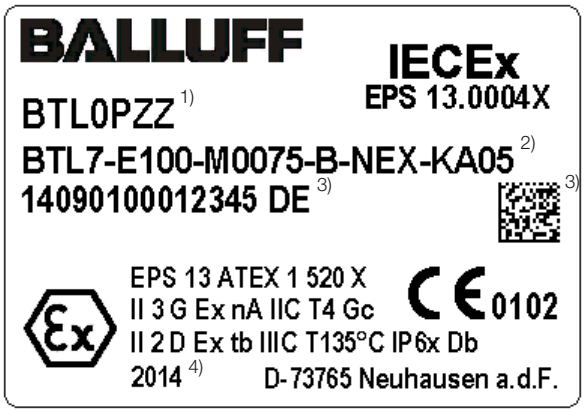
Tab. 14-1: Conversion table mm to inches

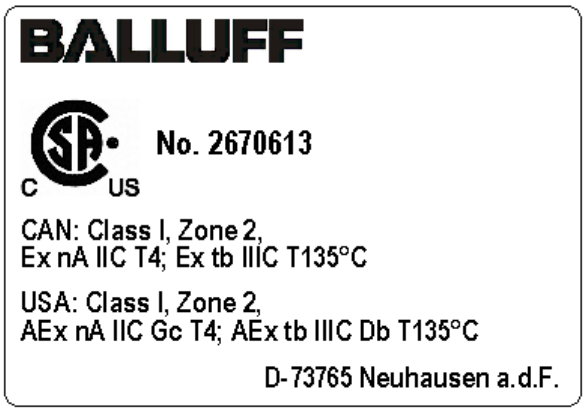
1 inch = 25.4 mm

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

Tab. 14-2: Conversion table inches to mm

14.2 Part label





1) Ordering code
2) Type
3) Serial number YYMMDDSSSSSSSS CC
4) Year of manifacture

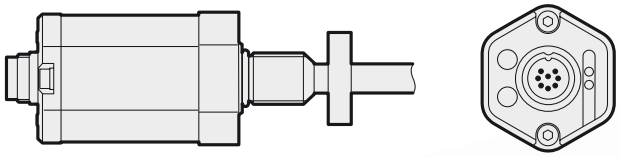
Fig. 14-1: BTL7 part label (example)

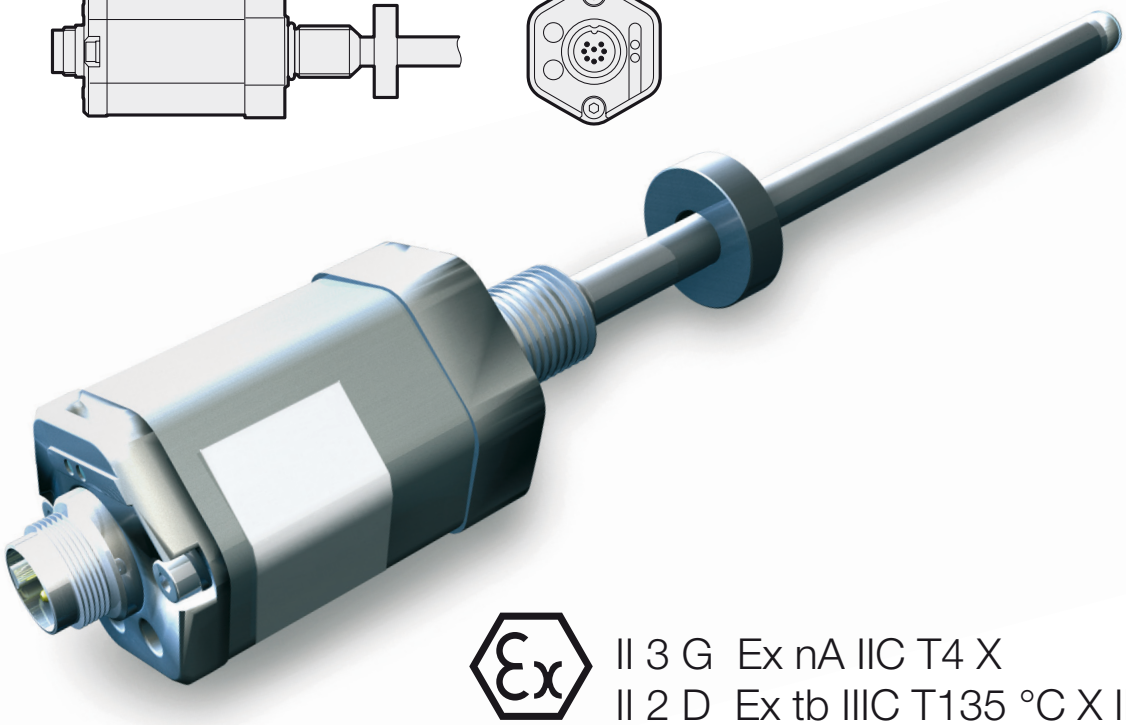
No. 879678 EN · G16; Subject to modification. Replaces L15.

BALLUFF

BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _
BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-CD-NEX-S32/KA_ _

Notice d'utilisation





II 3 G Ex nA IIC T4 X
II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x

français

www.balluff.com

1 Informations à l'intention de l'utilisateur 5
1.1 Validité de la notice d'utilisation 5
1.2 Conditionnement 5
1.3 Qualification du personnel 5
1.4 Langues 5
1.5 Symboles et conventions utilisés 5
1.6 Signification des avertissements 5
1.7 Elimination 5

2 Consignes de sécurité ATEX 6
2.1 Utilisation conforme aux prescriptions 6
2.2 Mesures de sécurité 6
2.3 Homologations, normes et conformité 6
2.4 Utilisation et contrôle 7
2.4.1 Catégorie d'appareils et aptitude 7
2.4.2 Conditions particulières (symbole « X ») 7
2.4.3 Documents de l'exploitant 7
2.5 Montage, installation et aménagement 7
2.6 Connecteurs et capteurs de position 8
2.7 Maintenance, inspection et réparation 8

3 Structure et fonction 9
3.1 Structure 9
3.2 Fonction 10
3.3 Affichage à LED 10

4 Montage et raccordement 11
4.1 Variantes de montage 11
4.2 Préparation du montage 11
4.3 Montage du capteur de déplacement 12
4.3.1 Recommandation de montage pour vérin hydraulique 12
4.4 Raccordement électrique 13
4.4.1 Connecteur S32 / Raccordement du câble KA_ _ 13
4.5 Blindage et pose des câbles 13

5 Mise en service 14
5.1 Mise en service du système 14
5.2 Conseils d'utilisation 14

6 Procédure de réglage 15
6.1 Dispositif de réglage 15
6.2 Entrées de programmation 15
6.3 Aperçu des procédures de réglage 15
6.3.1 Apprentissage 15
6.3.2 Ajustage 16
6.3.3 Réglage en ligne ("Online") 16
6.3.4 Réinitialisation ("Reset") 16
6.4 Sélection de la procédure de réglage 16
6.5 Remarques concernant la procédure de réglage 17

7 Réglage par apprentissage 18

8 Réglage par ajustage 19

9 Réglage en ligne ("Online") 21

10 Réinitialisation de l'ensemble des valeurs ("Reset") 22

11 Caractéristiques techniques 23

11.1 Précision 23
11.2 Conditions ambiantes 23
11.3 Alimentation électrique (externe) 23
11.4 Sorties 23
11.5 Entrées 23
11.6 Dimensions, poids 24

12 Accessoires 25

12.1 Capteurs de position pour BTL7-…-A/B/Y/Z(8)-… 25
12.2 Capteur de position pour BTL7-…-CD-… 25
12.3 BTL-P-1028-15R (accessoire spécial pour applications avec utilisation d'un support) 25
12.4 Ecrous de fixation 25
12.5 Connecteurs et câbles 26
12.6 Boîtier de réglage 26

13 Code de type 27

14 Annexe 28

14.1 Conversion unités de longueur 28
14.2 Plaque signalétique 28

1 Informations à l'intention de l'utilisateur

1.1 Validité de la notice d'utilisation

Cette notice d'utilisation est uniquement valable pour le capteur de déplacement Micropulse de type **BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/CD/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _** livré (voir Code de type, page 27).

Le chapitre 2 « Consignes de sécurité ATEX » contient des remarques et exigences importantes concernant l'utilisation du capteur de déplacement dans des zones à risque d'explosion. Les autres chapitres de la notice d'utilisation contiennent des informations supplémentaires devant également être observées pour les zones sans division.

1.2 Conditionnement

- Capteur de déplacement BTL7
- Dispositif de réglage
- Notice d'utilisation (déclaration de conformité incluse)

i	La déclaration de conformité spécifique à votre appareil est téléchargeable dans l'espace de téléchargement sur **www.balluff.com**. Pour cela, saisir la désignation du type ou la symbolisation commerciale dans le masque de recherche.

i	Les connecteurs de raccordement et capteurs de position peuvent être fournis sous différentes formes et doivent par conséquent être commandés séparément (voir Accessoires à partir de la page 25).

1.3 Qualification du personnel

Cette notice d'utilisation s'adresse à un personnel formé disposant des connaissances nécessaires à la sélection, à l'installation et au fonctionnement du produit.

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 Symboles et conventions utilisés

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

► Instruction 1

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

1. Instruction 1
2. Instruction 2

i	**Conseils d'utilisation** Ce symbole caractérise des conseils généraux.
❶ ②	Ces symboles caractérisent les boutons sur le dispositif de réglage.
	Les symboles de ce type caractérisent les affichages à LED.

1.6 Signification des avertissements

Respecter impérativement les avertissements de cette notice et les mesures décrites pour éviter tout danger.

Les avertissements utilisés comportent différents mots-clés et sont organisés de la manière suivante :

MOT-CLE
Type et source de danger Conséquences en cas de non-respect du danger ► Mesures à prendre pour éviter le danger

Signification des mots-clés en détail :

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

1.7 Elimination

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

2 Consignes de sécurité ATEX

2.1 Utilisation conforme aux prescriptions

Conformément à son marquage, ce capteur de déplacement Micropulse est un appareil d'exploitation électrique convenant à une utilisation dans des zones à risque d'explosion de gaz et de poussière. Intégré à une machine ou à une installation, et couplé à une commande ou une unité d'analyse, il constitue un système de mesure de déplacement et ne doit être utilisé qu'à cette fin.

En ce qui concerne la sélection de l'appareil d'exploitation électrique, l'assembleur de la machine ou de l'installation assume l'entière responsabilité quant à l'évaluation de l'aptitude du marquage pour le domaine d'application envisagé. Pour l'assemblage, les données figurant dans la notice d'utilisation ainsi que les autres prescriptions et dispositions en vigueur concernant la sécurité doivent être observées. La condition préalable au bon fonctionnement du capteur est l'utilisation d'accessoires d'origine BALLUFF ; l'utilisation d'autres composants entraîne la nullité de la garantie.

L'exploitant de la machine ou de l'installation doit s'assurer que le capteur de déplacement est exploité dans les conditions d'exploitation admises conformément aux données figurant dans cette notice d'utilisation, aux dispositions en vigueur concernant la sécurité et autres prescriptions.

Toute intervention non autorisée, utilisation non admise ou exploitation non conforme aux conditions d'exploitation admises entraîne l'annulation de la garantie et de la responsabilité du fabricant.

2.2 Mesures de sécurité

L'assembleur et l'exploitant doivent prendre des mesures efficaces 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.

2.3 Homologations, normes et conformité

CE Avec le symbole CE, nous certifions que nos produits répondent aux exigences des directives CEM et ATEX actuelles. La conformité est certifiée par la déclaration de conformité du fabricant ci-jointe.

Le capteur de déplacement satisfait aux exigences de la norme de produits suivante :
– EN 61326-2-3 (résistance au brouillage et émission)

Contrôles de l'émission :
– Rayonnement parasite
  EN 55011

Contrôles de la résistance au brouillage :

– Electricité statique (ESD) EN 61000-4-2	Degré de sévérité 3
– Champs électromagnétiques (RFI) EN 61000-4-3	Degré de sévérité 3
– Impulsions parasites rapides et transitoires (Burst) EN 61000-4-4	Degré de sévérité 3
– Surtensions transitoires (Surge) EN 61000-4-5	Degré de sévérité 2
– Grandeurs perturbatrices véhiculées par câble, induites par des champs de haute fréquence EN 61000-4-6	Degré de sévérité 3
– Champs magnétiques EN 61000-4-8	Degré de sévérité 4

Le capteur de déplacement portant les marquages **Ⓔx II 3 G Ex nA IIC T4 X** et **Ⓔx II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x** satisfait aux exigences des appareils d'exploitation électriques en zones à risque d'explosion conformément aux normes :
– EN 60079-0 : exigences générales
– EN 60079-15 : type de protection contre l'inflammation « n »
– EN 60079-31 : type de protection contre l'inflammation « t »

En plus des exigences ATEX, le capteur de déplacement a été certifié avec le numéro de certificat **IECEx EPS 13.0004 X**.

La version actuelle du certificat ainsi que d'autres informations sont disponibles sur le site www.iecex.com, à la rubrique Certified Equipment Scheme. Le numéro de certificat est indiqué sur la plaque signalétique.

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 :
– Conditions particulières pour une utilisation sûre (symbole « X »)
– Exigences concernant la sécurité au travail
– Exigences concernant la protection contre l'explosion
– Assemblage d'installations électriques en zones à risque d'explosion (DIN EN 60079-14)
– Autres dispositions

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

2 Consignes de sécurité ATEX (suite)

2.4 Utilisation et contrôle

2.4.1 Catégorie d'appareils et aptitude

En tant qu'appareil d'exploitation électrique, le capteur de déplacement est classé dans la catégorie d'appareils **II**, c'est-à-dire pour toutes les zones à risque d'explosion à l'exception des excavations souterraines sujettes aux coups de grisou. Il peut être utilisé conformément aux descriptions suivantes dans les zones à risque d'explosion de gaz et de poussière.

Protection contre l'explosion de gaz
La catégorie d'appareils **II 3 G** regroupe les appareils qui, de par leur construction, garantissent des conditions de sécurité standards en fonctionnement normal avec les paramètres indiqués. Les appareils de cette catégorie peuvent être utilisés en zone 2, sachant qu'aucune présence d'atmosphère explosible due à des gaz, vapeurs ou brouillards n'est à prévoir dans cette zone. Si une telle présence est néanmoins constatée, ce sera selon toute vraisemblance dans de rares cas et de courte durée.

Le type de protection contre l'inflammation **nA** garantit que l'appareil d'exploitation électrique n'est pas en mesure, en fonctionnement normal et dans certaines conditions anormales, d'enflammer une atmosphère explosible environnante.
Le risque d'étincelles est réduit.

Le groupe de gaz **IIC** indique que le capteur de déplacement peut être utilisé pour tous les gaz conformément à la classe de température.

La classe de température **T4** indique que la température de surface extérieure du capteur de déplacement est inférieure à 135 °C, même dans des conditions d'exploitation autorisées défavorables. De fait, aucune atmosphère explosive gazeuse dont la température d'inflammation est supérieure à 135 °C ne peut s'enflammer.

Protection contre l'explosion de poussière
La catégorie d'appareils **II 2 D** regroupe les appareils qui, de par leur construction, garantissent des conditions de sécurité suffisantes, même lors de défaillances ou d'erreurs fréquentes généralement attendues. Les appareils de cette catégorie peuvent être utilisés en zone 21, sachant qu'une atmosphère explosible due à des gaz, vapeurs ou brouillards est susceptible d'apparaître occasionnellement dans cette zone.

Le type de protection contre l'inflammation **tb** indique que l'appareil d'exploitation électrique est protégé de l'infiltration de poussière par son boîtier.

Le groupe de poussière **IIIC** regroupe l'utilisation possible dans toutes les zones présentant une atmosphère poussiéreuse explosible, aussi bien avec des poussières conductrices et non conductrices qu'avec des peluches inflammables.

L'indication de température **T135 °C** signale que la température de surface extérieure du capteur de déplacement est inférieure à 135 °C pour toutes les conditions de la catégorie d'appareils.

L'indication **IP6x** confirme l'étanchéité du boîtier à la poussière.

2.4.2 Conditions particulières (symbole « X »)

Le symbole « X » caractérise des conditions particulières à respecter pour une utilisation sûre :
- La plage de température ambiante admissible est comprise entre –40 °C et +60 °C.
- Le test de résistance aux chocs a été effectué selon un degré de risque mécanique faible.
- Les entrées de câbles et de flexibles ont été vérifiées 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 d'une chaîne d'entraînement n'est pas autorisée.

2.4.3 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. Ce document doit contenir l'analyse et appréciation des risques, les justificatifs de formations, les intervalles de maintenance et d'autres documentations conformément aux exigences de 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.

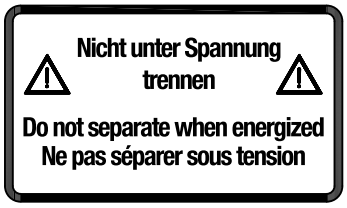
2.5 Montage, installation et aménagement

Les montage, installation et aménagement du capteur de déplacement ne doivent pas être effectués en présence d'une atmosphère explosible.
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 d'exploitation non autorisées ainsi que les conditions environnementales et ambiantes nocives.

Noter que le système de mesure de déplacement doit être raccordé au système de liaison équipotentielle de l'installation, conformément aux exigences de la norme EN 60079-14. Le raccordement extérieur du capteur de déplacement se fait par une pose à conductivité métallique dans un environnement relié à la terre. Afin d'éviter toute différence de potentiel entre les deux composants, la bride et le boîtier ont un raccord électroconducteur fixe. Le câble blindé est relié au boîtier et doit être posé sur le potentiel de l'armoire électrique de l'installation.

2 Consignes de sécurité ATEX (suite)

Dans des zones à risque d'explosion de gaz, le connecteur de raccordement BKS-S_ _ _ du capteur de déplacement ne doit pas être débranché lorsque l'installation est sous tension ! C'est pourquoi les capteurs de déplacement à raccordement par connecteur sont dotés de cet autocollant d'avertissement :



Le câble de raccordement doit être posé de manière fixe et protégé de toute charge de traction ou de rotation par un serrage supplémentaire. L'utilisation d'une chaîne d'entraînement n'est pas autorisée.

Les extrémités ouvertes de câbles doivent être raccordées en dehors de la classification par zones ou à l'intérieur d'un boîtier autorisé.

La protection IP du capteur de déplacement doit également être maintenue à l'état non enfiché. En outre, un cache de protection approprié doit être monté sur le connecteur de raccordement en cas d'accumulation de poussière ou d'eau.

Le dispositif de réglage doit uniquement être raccordé pendant la phase de réglage, puis retiré pour le fonctionnement du capteur de déplacement.

Le boîtier de réglage n'est pas conçu pour un fonctionnement en zones à risque d'explosion de gaz. Par conséquent, l'ajustage du capteur de déplacement ne doit pas être effectuée en présence d'une atmosphère explosible. Pour le fonctionnement, le boîtier de réglage doit être retiré de l'installation.

2.6 Connecteurs et capteurs de position

Les connecteurs et capteurs de position utilisables sont décrits au chapitre 12 « Accessoires ».
Pour les capteurs de déplacement à raccordement par connecteur, seuls les connecteurs suivants munis d'un câble confectionné en usine sont contrôlés et agréés :

– BKS-S 32M-_ _
– BKS-S 33M-_ _

Pour les capteurs de position, seules les versions figurant au chapitre 12 « Accessoires » sont agréées.

En cas d'utilisation d'autres connecteurs de raccordement, câbles ou capteurs de position, l'exploitant doit s'assurer de l'aptitude de ces derniers conformément aux exigences sur la protection contre l'explosion.

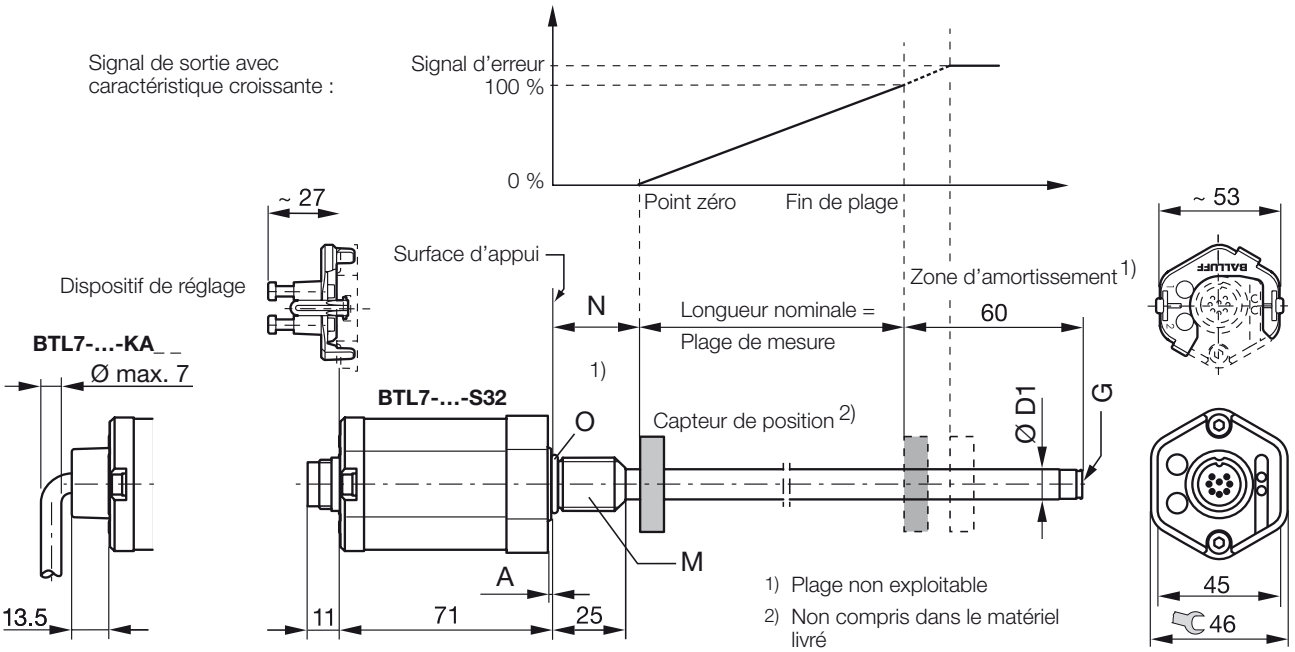
2.7 Maintenance, inspection et réparation

Le principe de mesure du capteur de déplacement est sans maintenance et sans usure. En tenant compte des conditions d'utilisation et des conditions ambiantes, l'exploitant doit régulièrement s'assurer de l'absence d'endommagements ou de dysfonctionnements. Si ce n'est pas le cas, le capteur de déplacement doit être immédiatement mis hors service.

La réparation de capteurs de déplacement défectueux ne doit être effectuée que par des techniciens de maintenance de la société BALLUFF GmbH. Pour des raisons de sécurité, toute intervention par l'exploitant est interdite.

Le boîtier du capteur de déplacement ne doit être ni ouvert ni desserré ! C'est pourquoi l'autocollant d'avertissement suivant est apposé sur la fente du boîtier :

3 Structure et fonction



Version	D1	g	a	M	N	O
…-B-…	10,2 mm	M4×4/6	0,5 mm Ø 25 mm	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Z-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-A-…			0	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Y-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-B8-…	8 mm	-	0,5 mm Ø 25 mm	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Z8-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-A8-…			0	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Y8-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-CD-…	12,7 mm	M4×4/6	0,5 mm Ø 31 mm	M22×1.5	30 –1 mm	19,3×2,2

Fig. 3-1 : Capteur de déplacement BTL7-…-A/B/CD/Y/Z(8)-…, Structure et fonction

3.1 Structure

Raccordement électrique : le raccordement électrique se fait par un câble ou par un connecteur (voir Code de type, page 27).

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

Filetage de fixation : il est recommandé de monter le capteur de déplacement sur le filetage de fixation :
– BTL7-…-A/B : M18×1.5
– BTL7-…-Y/Z : 3/4"-16UNF
– BTL7-…-CD : M22×1.5

Les capteurs de déplacement de Ø 10,2 mm et de 12,7 mm possèdent, à l'extrémité de leur tige, un filetage supplémentaire faisant office d'appui en cas d'importantes longueurs nominales.

Capteur de position : définit la position à mesurer sur le guide d'ondes. Les capteurs de position peuvent être fournis sous différentes formes et doivent par conséquent être commandés séparément (voir Accessoires, page 25).

Longueur nominale : définit la course/plage de mesure disponible. Selon la version, le capteur de déplacement est disponible avec des tiges d'une longueur nominale de 25 mm à 5500 mm :
– Ø 10,2 mm : longueur nominale 25 mm à 5500 mm
– Ø 8 mm : longueur nominale 25 mm à 1016 mm
– Ø 12,7 mm : longueur nominale 25 mm à 2000 mm

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

Dispositif de réglage : équipement complémentaire destiné au réglage du capteur de déplacement.

3 Structure et fonction (suite)

3.2 Fonction

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

Le capteur de position définit la position à mesurer sur le guide d'ondes.

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

L'onde de torsion se propageant jusqu'à l'extrémité du guide d'ondes est absorbée dans la zone d'amortissement. L'onde de torsion au début du guide d'ondes génère un signal électrique dans une bobine réceptrice. La position est déterminée d'après la durée de propagation de l'onde. Selon le modèle, elle sera caractérisée par des valeurs de tension ou de courant électrique croissantes ou décroissantes.

3.3 Affichage à LED

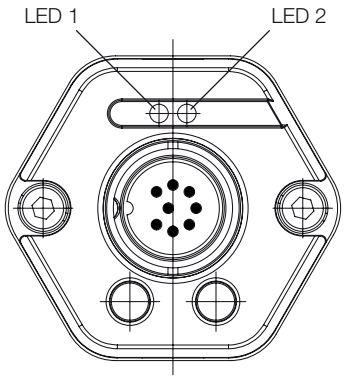


Fig. 3-2 : Position des affichages à LED BTL7

> **i** En fonctionnement normal, seule la LED 1 indique les états de fonctionnement du capteur de déplacement. Les deux LED servent à afficher des informations complémentaires en mode programmation (voir à partir de la page 18).

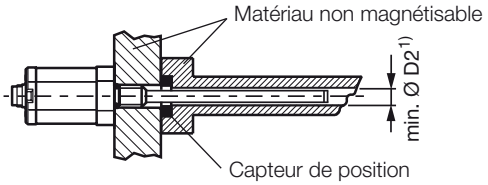
LED 1	LED 2	Etat de Fonctionnement
Vert	Eteinte	**Fonctionnement normal** Le capteur de position est dans les limites.
Rouge		**Erreur** Pas de capteur de position ou capteur de position hors limites.

Tab. 3-1 : Affichages à LED en fonctionnement normal

4 Montage et raccordement

4.1 Variantes de montage

Matériau non magnétisable

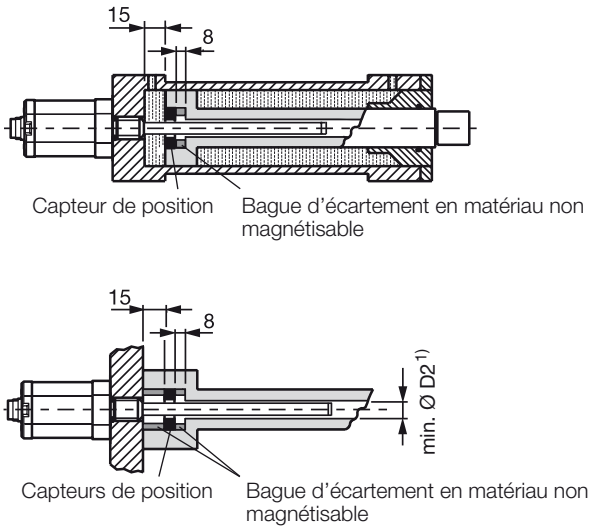


1) Min. Ø D2 = diamètre minimal du perçage (voir tab. 4-1)

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

Matériau magnétisable

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



1) Min. Ø D2 = diamètre minimal du perçage (voir tab. 4-1)

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

Diamètre de tige	Diamètre de perçage D2
10,2 mm	Minimum 13 mm
8 mm	Minimum 11 mm
12,7 mm	Minimum 18 mm

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

4.2 Préparation du montage

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

Montage horizontal : en cas de montage horizontal avec des longueurs nominales > 500 mm, la tige doit être soutenue et, le cas échéant, vissée à l'extrémité (uniquement possible pour Ø 10,2 mm et 12,7 mm).

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

Trou de vissage : pour sa fixation, le capteur de déplacement est pourvu d'un filetage M18×1.5 (selon ISO), M22×1.5 (selon ISO) ou 3/4"-16UNF (selon SAE). Selon la version, le trou de vissage doit être réalisé avant le montage.

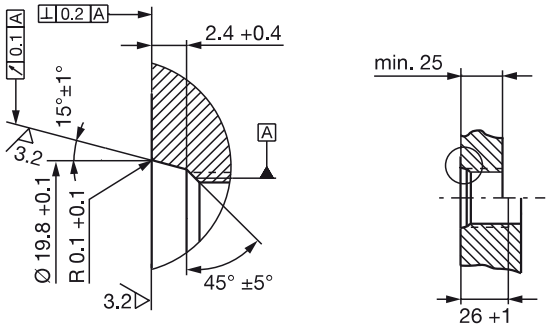


Fig. 4-3 : Trou de vissage M18×1.5 selon ISO 6149, joint torique 15.4×2.1

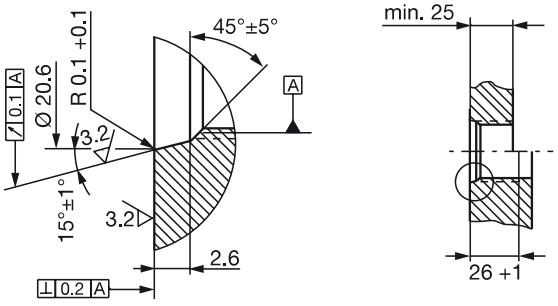


Fig. 4-4 : Trou de vissage 3/4"-16UNF selon SAE J475, joint torique 15.3×2.4

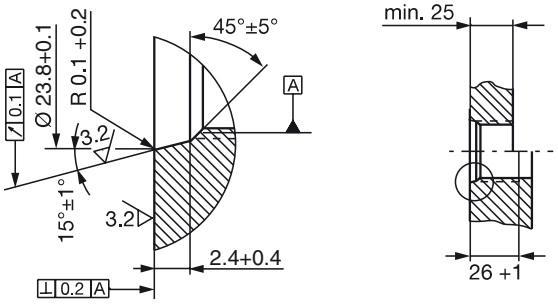


Fig. 4-5 : Trou de vissage M22×1.5 selon ISO 6149, joint torique 19.3×2.2

Capteur de position : différents modèles de capteurs de position sont disponibles pour le capteur de déplacement BTL7 (voir Accessoires, page 25).

4 Montage et raccordement (suite)

4.3 Montage du capteur de déplacement

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

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

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

- ► Préparer le trou de vissage avec filetage (lamage pour joint torique, le cas échéant) selon la figure 4-3, la figure 4-4 ou la figure 4-5.
- ► Visser le capteur de déplacement avec le filetage de fixation dans le trou de vissage (couple de serrage 100 Nm max. pour M18x1.5 et 3/4"-16UNF ; max. 290 Nm pour M22x1.5).
- ► Monter le capteur de position (accessoire).
- ► A partir d'une longueur nominale de 500 mm : soutenir la tige et, le cas échéant, visser l'extrémité (uniquement possible pour Ø 10,2 mm et 12,7 mm).

i L'écrou adapté au filetage de fixation est disponible comme accessoire (voir page 25).

4.3.1 Recommandation de montage pour vérin hydraulique

En cas d'utilisation d'un joint plat pour étanchéifier le perçage, la pression de service maximale est réduite proportionnellement à la plus grande surface soumise à pression.
En cas de montage horizontal dans un vérin hydraulique (longueur nominale > 500 mm), nous recommandons d'ajouter un élément coulissant, afin d'éviter toute usure prématurée de l'extrémité de la tige.

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

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

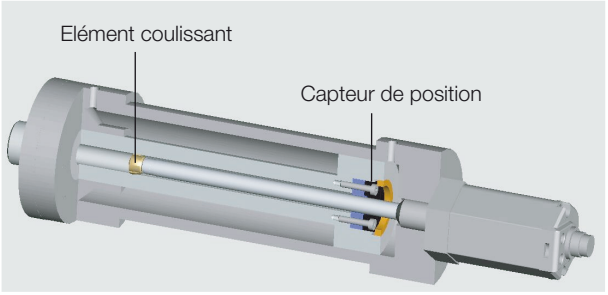


Fig. 4-6 : Exemple 1, capteur de déplacement monté avec élément coulissant

L'élément coulissant peut être vissé ou collé.

- ► Sécuriser les vis contre le desserrage ou la perte.
- ► Utiliser une colle adéquate.

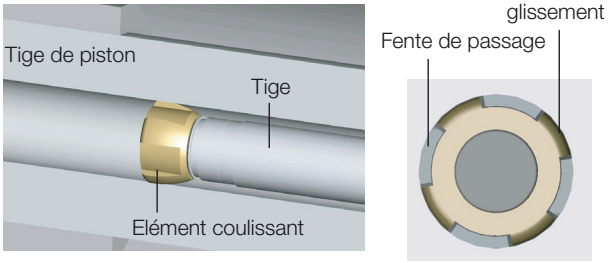


Fig. 4-7 : Vue détaillée et vue de dessus de l'élément coulissant

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

Possibilités de fixation du capteur de position :

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

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

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

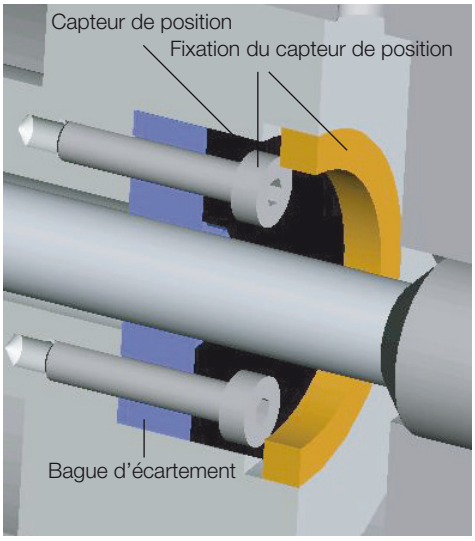


Fig. 4-8 : Fixation du capteur de position

Un exemple de montage du capteur de déplacement avec support est représenté sur la figure 4-9, page 13.

4 Montage et raccordement (suite)

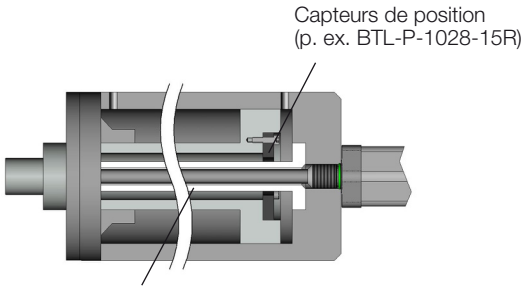


Fig. 4-9 : Exemple 2, capteur de déplacement monté avec support

4.4 Raccordement électrique

Selon la variante de raccordement, le raccordement électrique doit être effectué par un câble (BTL7-…-KA) ou un connecteur (BTL7-…-S32).
Pour l'affectation des broches ou le brochage des différentes versions, se reporter au tableau 4-2.

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

4.4.1 Connecteur S32 / Raccordement du câble KA_ _

Broche	Couleur de câble	-A_10	-G_10	-C_00	-C_70	-E_00	-E_70
1	YE jaune	Non utilisé[1]		0 … 20 mA	20 … 0 mA	4 … 20 mA	20 … 4 mA
2	GY gris	0 V					
3	PK rose	10 … 0 V	10 … –10 V	Non utilisé[1]			
4	RD rouge	"La" (entrée de programmation)					
5	GN vert	0 … 10 V	–10 … 10 V	Non utilisé[1]			
8	WH blanc	"Lb" (entrée de programmation)					
		BTL7-_1_ _-…			**BTL7-_5_ _-…**		
6	BU bleu	GND[2]			GND[2]		
7	BN marron	20 … 28 V			10 … 30 V		

1) Les conducteurs non utilisés peuvent être reliés coté commande à la masse GND, mais pas au blindage.

2) Potentiel de référence pour tension d'alimentation et GND CEM.

Tab. 4-2 : Affectation des broches BTL7-…-S32/KA_ _

Fig. 4-10 : Affectation des broches du connecteur S32 (vue de dessus sur le connecteur du capteur de déplacement), connecteur rond à 8 pôles M16

4.5 Blindage et pose des câbles

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

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

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

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

Pose des câbles
Ne pas poser le câble reliant le capteur de déplacement, la commande et l'alimentation à proximité d'un câble haute tension (possibilités de perturbations inductives). Ne poser le câble que lorsque celui-ci est déchargé de toute tension.

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

Longueur de câble

BTL7-A/G	Max. 30 m[1]
BTL7-C/E	Max. 100 m[1]

1) Condition préalable : la structure, le blindage et le câblage excluent toute influence de champs perturbateurs externes.

Tab. 4-3 : Longueurs de câble BTL7

5 Mise en service

5.1 Mise en service du système

⚠ DANGER

Mouvements incontrôlés du système

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

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

1. Vérifier la fixation et la polarité des raccordements. Remplacer les raccordements endommagés.
2. Mettre le système en marche.
3. Vérifier les valeurs mesurées et les paramètres réglables et, le cas échéant, procéder à un nouveau réglage du capteur de déplacement.

i Vérifier l'exactitude des valeurs au point zéro et en fin de plage, en particulier après remplacement du capteur de déplacement ou réparation par le fabricant.

5.2 Conseils d'utilisation

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

6 Procédure de réglage

6.1 Dispositif de réglage

Le dispositif de réglage est un équipement complémentaire destiné au réglage du capteur de déplacement.

- ► Avant le réglage : positionner le dispositif de réglage sur le côté de raccordement du capteur de déplacement.
- ► Après le réglage : retirer le dispositif de réglage pour éviter tout déréglage intempestif.
- ► Conserver le dispositif de réglage pour une utilisation ultérieure.

Désactivation automatique !
Si les boutons du dispositif de réglage ne sont pas actionnés pendant env. 10 minutes, le mode programmation est quitté automatiquement.

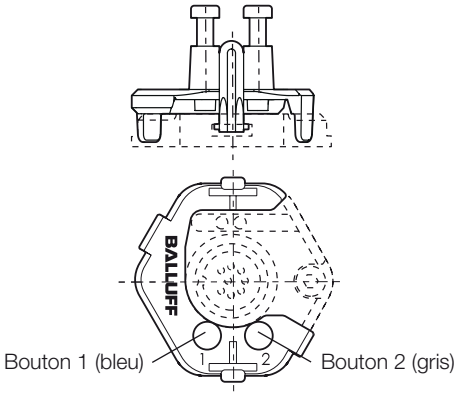


Fig. 6-1 : Dispositif de réglage monté

6.2 Entrées de programmation

Au lieu du dispositif de réglage, il est également possible d'utiliser les entrées de programmation pour le réglage.

- "La" correspond au bouton 1,
- "Lb" correspond au bouton 2,
- Entrée de programmation sur 20 à 28 V (BTL7-_1_ _-…) ou 10 à 30 V (BTL7-_5_ _-…) correspond à l'état "bouton activé" (actif à l'état haut).

Désactivation automatique !
Si aucun signal n'est transmis par le biais des entrées de programmation pendant env. 10 minutes, le mode programmation est quitté automatiquement.

6.3 Aperçu des procédures de réglage

6.3.1 Apprentissage

Les point zéro et fin de plage définis en usine sont remplacés par de nouvelles valeurs.

La procédure détaillée pour l'apprentissage est décrite à la page 18.

Procédure :

- ► Déplacer le capteur de position sur le nouveau point zéro.
- ► Lire le nouveau point zéro en appuyant sur les boutons.

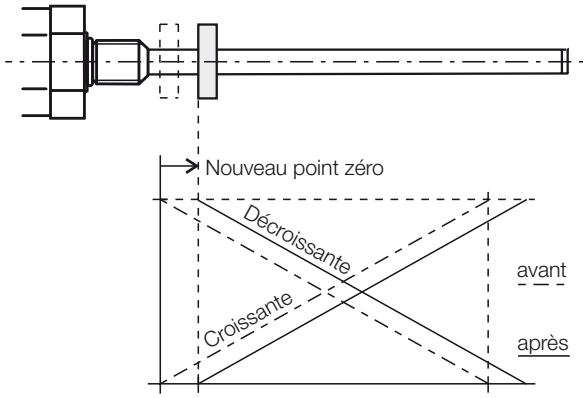


Fig. 6-3 : Lecture d'un nouveau point zéro (décalage de l'offset)

- ► Déplacer le capteur de position sur la nouvelle fin de plage.
- ► Lire la nouvelle fin de plage en appuyant sur les boutons.

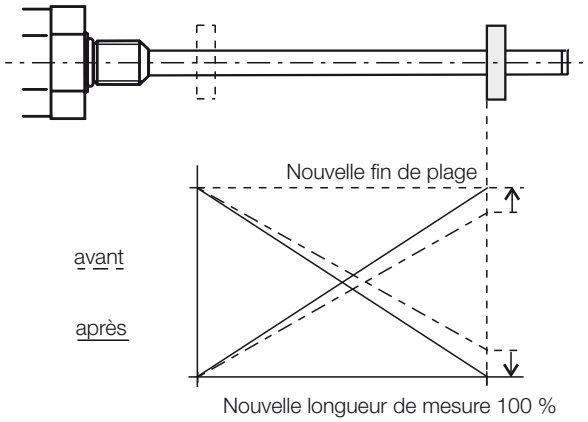


Fig. 6-4 : Lecture d'une nouvelle fin de plage (modification du gradient de la courbe)

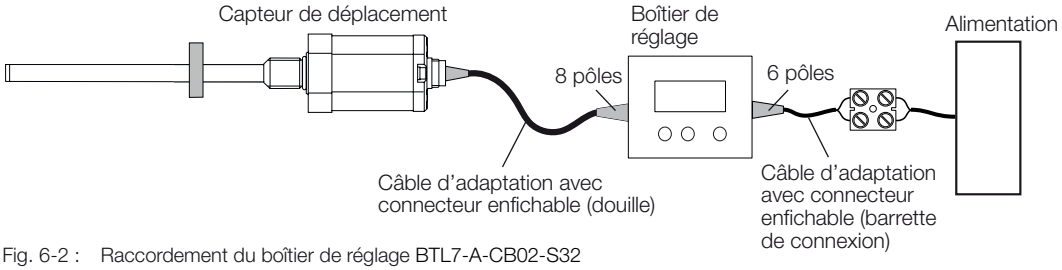


Fig. 6-2 : Raccordement du boîtier de réglage BTL7-A-CB02-S32

6 Procédure de réglage (suite)

6.3.2 Ajustage

La procédure détaillée pour l'ajustage est décrite à partir de la page 19.

Une nouvelle valeur initiale et/ou finale est réglée. Cette opération est judicieuse lorsqu'il est impossible d'amener le capteur de position sur le point zéro ou en fin de plage.

Procédure :

- ► Déplacer le capteur de position sur la nouvelle position initiale.
- ► En appuyant sur les boutons, régler la valeur initiale souhaitée.

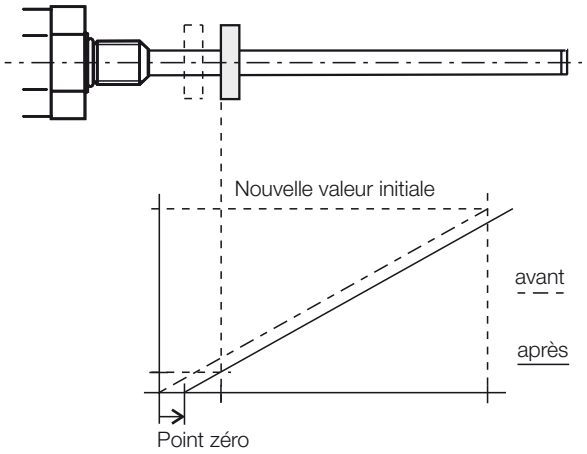


Fig. 6-5 : Ajustage d'une nouvelle position initiale (décalage de l'offset)

- ► Déplacer le capteur de position sur la nouvelle fin de plage.
- ► En appuyant sur les boutons, régler la valeur finale souhaitée.

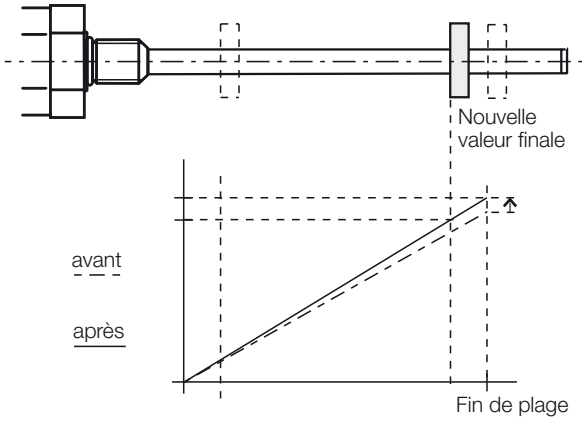


Fig. 6-6 : Ajustage d'une nouvelle position finale (modification du gradient de la courbe)

6.3.3 Réglage en ligne ("Online")

La procédure détaillée pour le réglage en ligne ("Online") est décrite à la page 21.

Réglage de valeurs initiales et finales pendant le fonctionnement de l'installation.

6.3.4 Réinitialisation ("Reset")

La procédure détaillée pour la réinitialisation est décrite à la page 22.

Réinitialisation aux réglages d'usine du capteur de déplacement.

6.4 Sélection de la procédure de réglage

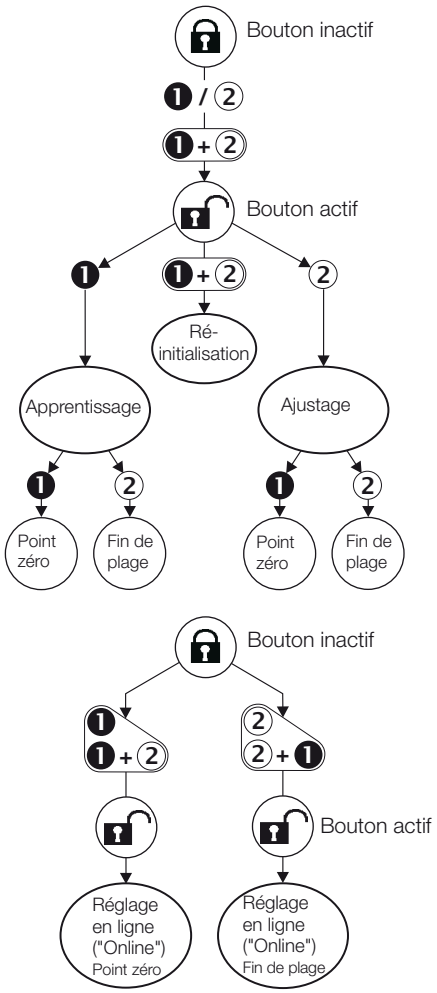


Fig. 6-7 : Sélection de la procédure de réglage

6 Procédure de réglage (suite)

6.5 Remarques concernant la procédure de réglage

Conditions préalables

- Le dispositif de réglage est monté ou les entrées de programmation sont raccordées.
- Le capteur de déplacement est relié au système de commande de l'installation.
- Les valeurs de tension ou de courant du capteur de déplacement peuvent être lues (au moyen d'un multimètre ou du système de commande de l'installation).

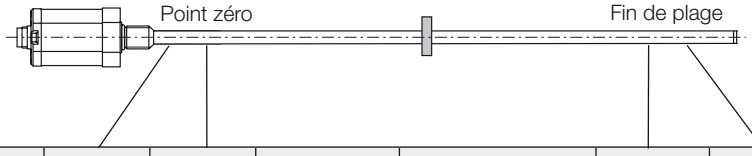
Valeurs pour le point zéro et la fin de plage

- N'importe quelle position du capteur de position peut être un point zéro ou une fin de plage. Les points zéro et les fins de plage ne doivent cependant pas être intervertis.
- Les points zéro et fins de plage absolus doivent se situer entre les limites minimales et maximales (voir le tableau des valeurs).
- La distance entre le point zéro et la fin de plage doit être au minimum de 4 mm.

i Les valeurs du dernier réglage sont systématiquement enregistrées, peu importe si la procédure de réglage a été quittée par l'intermédiaire des boutons, des entrées de programmation ou automatiquement après 10 minutes.

Tableau des valeurs pour l'apprentissage et l'ajustage

i Les exemples de réglage suivants se rapportent aux capteurs de déplacement avec sortie de tension 0…10 V ou sortie de courant 4…20 mA. Pour toutes les autres versions, ce sont les valeurs du tableau ci-dessous qui sont valables.



Allure de la courbe	Capteur de déplacement	Unité	Valeur min.	Valeur zéro	Valeur pour l'ajustage	Valeur pour l'apprentissage	Valeur finale	Valeur max.	Valeur d'erreur
Croissante	BTL7-A…	V	–0,5	0	2,0	4,0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-G…	V	–10,5	–10,0	2,0	4,0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-C…	mA	0	0	6,0	12,0	20,0	20,4	20,4
	BTL7-E…	mA	3,6	4,0	6,0	12,0	20,0	20,4	3,6
Décroissante	BTL7-A…	V	+10,5	+10,0	8,0	6,0	0	–0,5	–0,5
	BTL7-G…	V	+10,5	+10,0	–2,0	–4,0	–10,0	–10,5	–10,5
	BTL7-C…	mA	20,4	20,0	14,0	8,0	0	0	20,4
	BTL7-E…	mA	20,4	20,0	14,0	8,0	4,0	3,6	3,6

Tab. 6-1 : Tableau des valeurs pour l'apprentissage et l'ajustage

7 Réglage par apprentissage

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

L'apprentissage pendant le fonctionnement de l'installation peut donner lieu à des dysfonctionnements.

► Mettre l'installation hors service avant de procéder à l'apprentissage.

Situation de départ :

– Capteur de déplacement avec capteur de position dans la plage de mesure

1. Activer les boutons

► Appuyer sur un bouton quelconque pendant au moins 3 s. > 3 s

► Relâcher le bouton. < 1 s

► En l'espace d'1 s, appuyer simultanément sur ❶ et ② puis maintenir les boutons enfoncés pendant au moins 3 s. > 3 s

⇒ La sortie délivre une valeur d'erreur.

⇒ Les boutons sont activés.

> En cas d'erreur ou d'interruption pendant l'activation des boutons, attendre un temps de sécurité de **12 s** avant toute nouvelle tentative.

2. Sélectionner l'apprentissage

► Appuyer sur ❶ pendant au moins 2 s. > 2 s

⇒ La valeur pour "Apprentissage" est affichée.

► Relâcher ❶.

⇒ La valeur de position actuelle est affichée.

3. Régler le point zéro

► Amener le capteur de position sur le nouveau point zéro.

► Appuyer sur ❶ pendant au moins 2 s. > 2 s

⇒ Le nouveau point zéro est réglé.

4. Régler la fin de plage

► Amener le capteur de position sur la nouvelle fin de plage.

► Appuyer sur ② pendant au moins 2 s. > 2 s

⇒ La nouvelle fin de plage est réglée.

5. Quitter l'apprentissage et désactiver les boutons

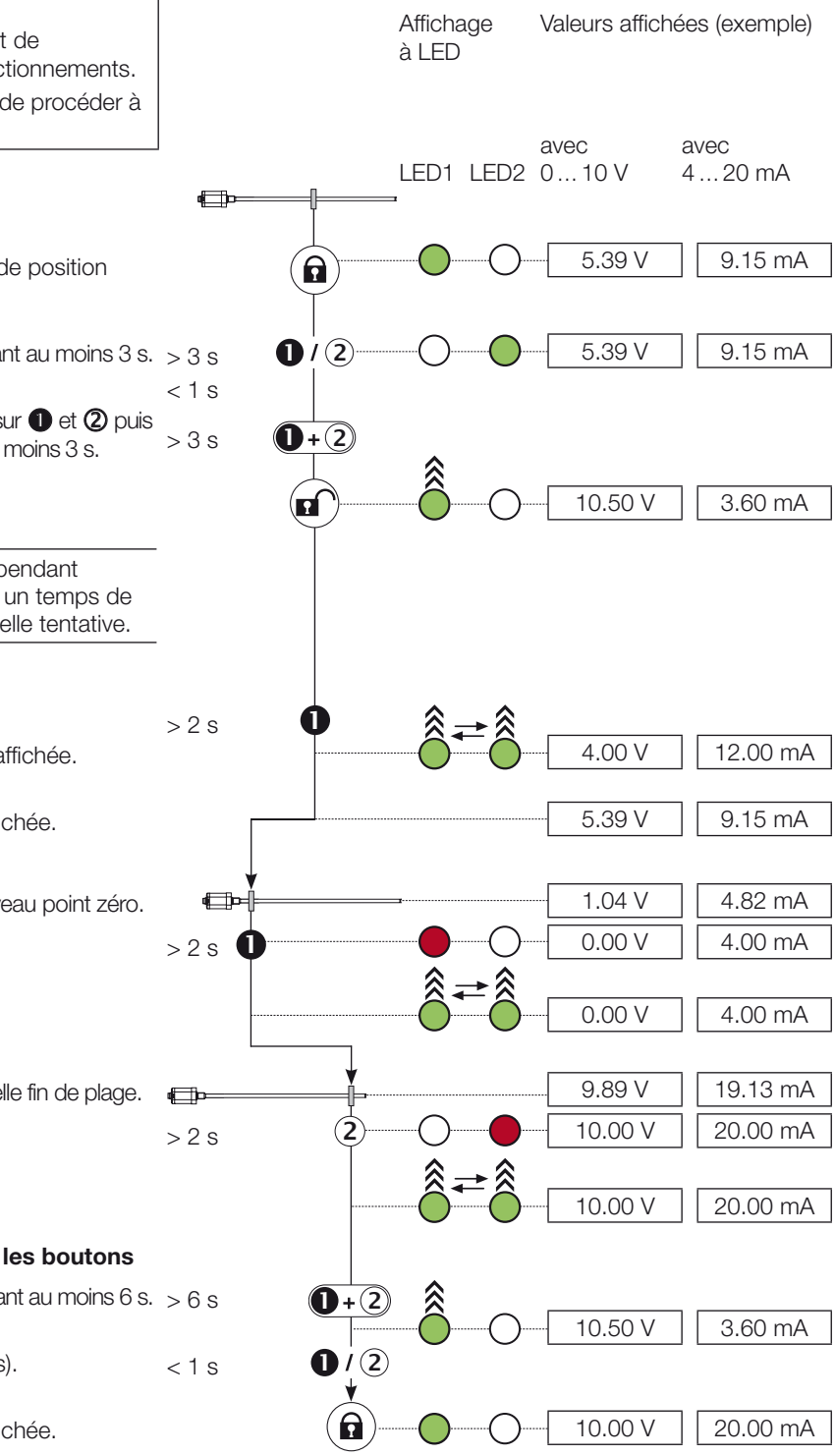
► Appuyer simultanément sur ❶ et ② pendant au moins 6 s. > 6 s

⇒ La sortie délivre une valeur d'erreur.

► Appuyer brièvement sur ❶ ou ② (< 1 s). < 1 s

⇒ Les boutons sont désactivés.

⇒ La valeur de position actuelle est affichée.



Légende LED :
- LED éteinte
- LED allumée en vert
- LED allumée en rouge
- LED clignotant en vert
- LED 1 et LED 2 clignotant alternativement en vert-vert

8 Réglage par ajustage

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

L'ajustage pendant le fonctionnement de l'installation peut donner lieu à des dysfonctionnements.

► Mettre l'installation hors service avant de procéder à l'ajustage.

Situation de départ :

– Capteur de déplacement avec capteur de position dans la plage de mesure

1. Activer les boutons

► Appuyer sur un bouton quelconque pendant au moins 3 s. > 3 s

► Relâcher le bouton. < 1 s

► En l'espace d'1 s, appuyer simultanément sur ❶ et ② puis maintenir les boutons enfoncés pendant au moins 3 s. > 3 s

⇒ La sortie délivre une valeur d'erreur.

⇒ Les boutons sont activés.

> En cas d'erreur ou d'interruption pendant l'activation des boutons, attendre un temps de sécurité de **12 s** avant toute nouvelle tentative.

2. Sélectionner l'ajustage

► Appuyer sur ② pendant au moins 2 s. > 2 s

⇒ La valeur pour "Ajustage" est affichée.

► Relâcher ②.

⇒ La valeur de position actuelle est affichée.

3. Ajuster la valeur initiale

► Amener le capteur de position en position initiale.

► Appuyer sur ❶ pendant au moins 2 s. > 2 s

⇒ La valeur pour "Ajuster valeur initiale" est affichée.

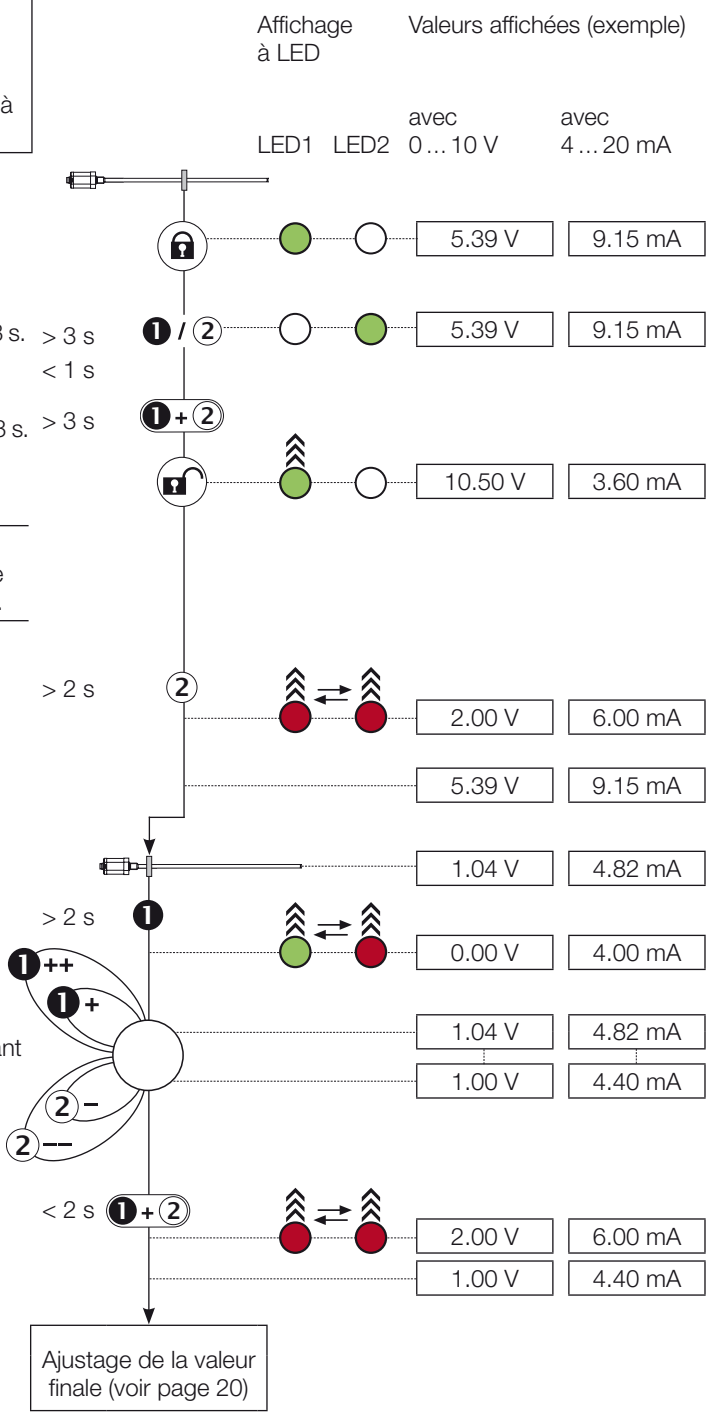
► Ajuster la valeur initiale.

⇒ La valeur initiale peut être modifiée au moyen de ❶ et ②[1]. Le gradient de la courbe reste constant (voir page 16).

► Quitter la procédure de réglage : appuyer sur ❶ et ② au maximum pendant 2 s. < 2 s

⇒ La valeur pour "Ajustage" est affichée.

⇒ La valeur de position réglée est enregistrée.



1) Appuyer brièvement sur le bouton : la valeur actuelle est augmentée ou diminuée d'env. 1 mV ou 1 µA. Si un bouton est maintenu enfoncé pendant plus d'1 s, l'incrément augmente.

Légende LED :
- LED éteinte
- LED allumée en vert
- LED clignotant en vert
- LED 1 et LED 2 clignotant alternativement en vert-rouge
- LED 1 et LED 2 clignotant alternativement en rouge-rouge

8 Réglage par ajustage (suite)

4. Ajuster la valeur finale

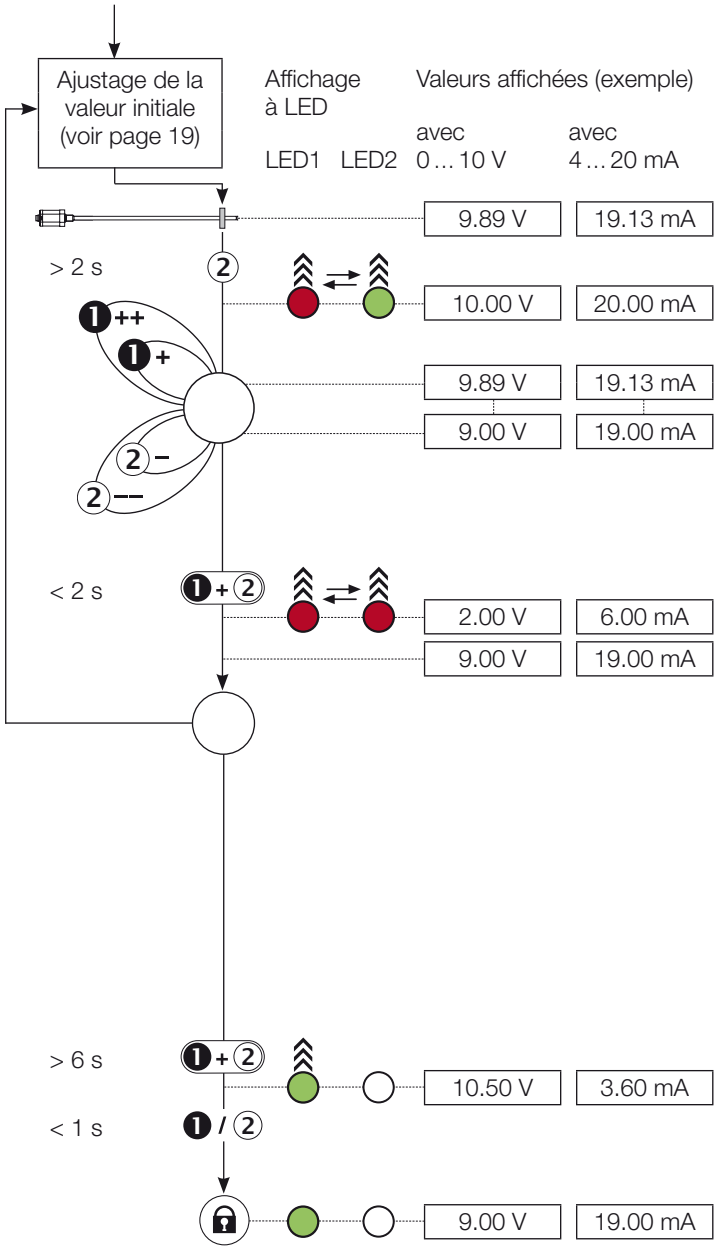
- ► Amener le capteur de position en position finale.
- ► Appuyer sur ② pendant au moins 2 s.
  - ⇒ La valeur pour "Ajuster valeur finale" est affichée.
- ► Ajuster la valeur finale.
  - ⇒ La valeur finale peut être modifiée au moyen de ❶ et ②[1]. Le gradient de la courbe est modifié, la valeur zéro est conservée (voir page 16).

- ► Quitter la procédure de réglage : appuyer sur ❶ et ② au maximum pendant 2 s.
  - ⇒ La valeur pour "Ajustage" est affichée.
  - ⇒ La valeur de position réglée est enregistrée.

Contrôle des valeurs
Les réglages de la valeur initiale et de la valeur finale s'influencent mutuellement en fonction de la position de mesure. Répéter les étapes 3 et 4 jusqu'à ce que les valeurs souhaitées soient réglées avec précision.

5. Terminer l'ajustage et désactiver les boutons

- ► Appuyer simultanément sur ❶ et ② pendant au moins 6 s.
  - ⇒ La sortie délivre une valeur d'erreur.
- ► Appuyer brièvement sur ❶ ou ② (< 1 s).
  - ⇒ Les boutons sont désactivés.
  - ⇒ La valeur de position actuelle est affichée.



1) Appuyer brièvement sur le bouton : la valeur actuelle est augmentée ou diminuée d'env. 1 mV ou 1 µA. Si un bouton est maintenu enfoncé pendant plus d'1 s, l'incrément augmente.

Légende LED :
- LED éteinte
- LED allumée en vert
- LED clignotant en vert
- LED 1 et LED 2 clignotant alternativement en rouge-vert
- LED 1 et LED 2 clignotant alternativement en rouge-rouge

9 Réglage en ligne ("Online")

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

La modification du signal de sortie du capteur de déplacement sur une installation prête à fonctionner est susceptible de provoquer des dommages corporels et matériels.

► Les personnes doivent se tenir à l'écart de la zone de danger de l'installation.

Lors du réglage en ligne, l'installation n'est pas mise hors service. La valeur initiale et la valeur finale sont réglées en ligne (en cours de fonctionnement).

Plage de réglage maximale par procédure de réglage :
Valeur initiale : ±25 % de la course actuelle
Valeur finale : ±25 % de la valeur de sortie actuelle
Si la valeur souhaitée n'est pas atteinte lors de la première procédure de réglage (dépassement de la plage de réglage max.), la procédure de réglage doit être redémarrée.

1. Régler la valeur initiale en ligne :

► Piloter l'installation de telle manière que le capteur de position se trouve en position initiale.

► Appuyer sur ❶ pendant au moins 3 s.
► Maintenir ❶ et appuyer simultanément sur ② pendant au moins 3 s.

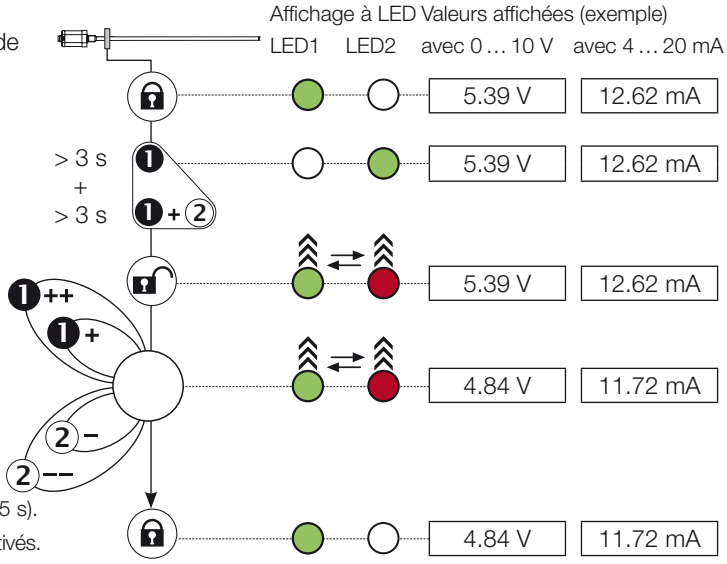
⇒ Les boutons sont activés.

► Régler la valeur initiale.

⇒ La valeur initiale peut être modifiée au moyen de ❶ et ② à l'intérieur de la plage de réglage admissible[1]. Le gradient de la courbe reste constant (voir page 16).

► Quitter le réglage (n'appuyer sur aucun bouton pendant 15 s).

⇒ La valeur initiale est enregistrée, les boutons sont désactivés.



Après chaque procédure de réglage, attendre le temps de verrouillage de **15 s**. Ceci est également valable pour le passage entre le réglage de la valeur initiale et de la valeur finale.

2. Régler la valeur finale en ligne :

► Piloter l'installation de telle manière que le capteur de position se trouve en position finale.

► Appuyer sur ② pendant au moins 3 s.
► Maintenir ② et appuyer simultanément sur ❶ pendant au moins 3 s.

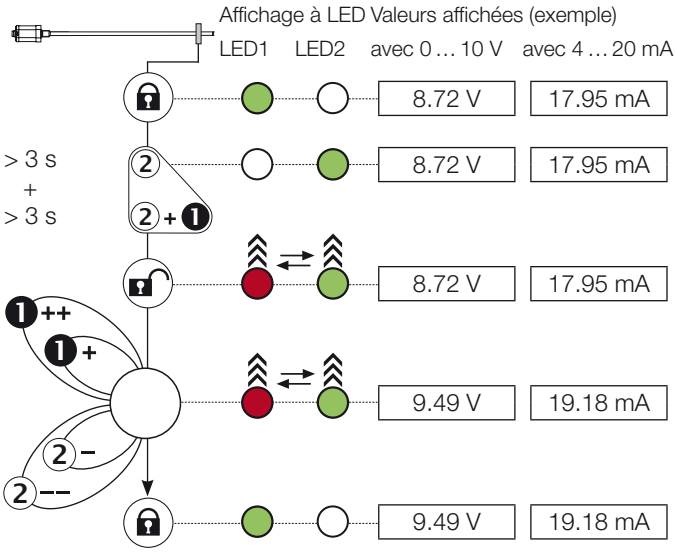
⇒ Les boutons sont activés.

► Régler la valeur finale.

⇒ La valeur finale peut être modifiée au moyen de ❶ et ② à l'intérieur de la plage de réglage admissible[1]. Le gradient de la courbe est modifié, la valeur zéro est conservée (voir page 16).

► Quitter le réglage (n'appuyer sur aucun bouton pendant 15 s).

⇒ La valeur finale est enregistrée, les boutons sont désactivés.



1) Appuyer brièvement sur le bouton : la valeur actuelle est augmentée ou diminuée d'env. 1 mV ou 1 µA. Si un bouton est maintenu enfoncé pendant plus d'1 s, l'incrément augmente.

Légende LED :
- LED éteinte
- LED allumée en vert
- LED 1 et LED 2 clignotant alternativement en vert-rouge
- LED 1 et LED 2 clignotant alternativement en rouge-vert

10 Réinitialisation de l'ensemble des valeurs ("Reset")

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

La réinitialisation des valeurs pendant le fonctionnement de l'installation peut donner lieu à des dysfonctionnements.

► Mettre l'installation hors service avant de procéder à la réinitialisation.

La fonction "Reset" permet de réinitialiser tous les paramètres aux réglages d'usine. Pour la réinitialisation, le capteur de position peut se situer en dehors de la plage de mesure.

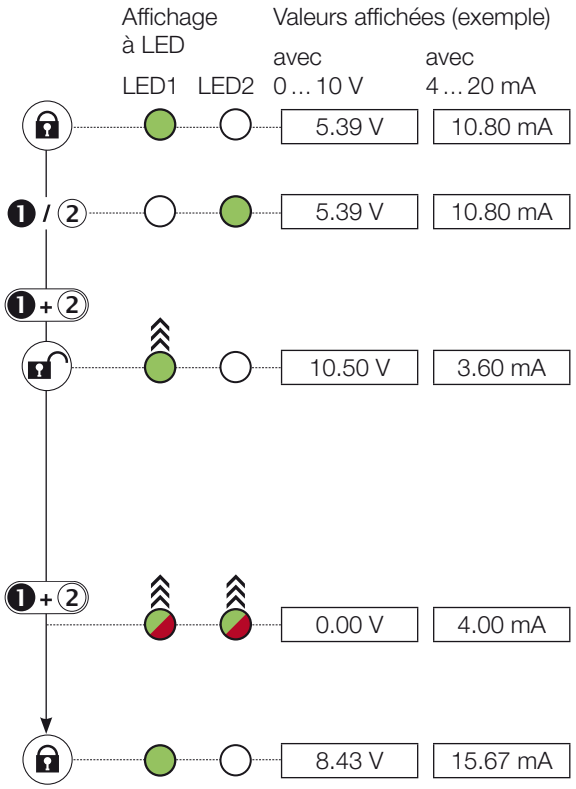
1. Activer les boutons

► Appuyer sur un bouton quelconque pendant au moins 3 s. > 3 s
► Relâcher le bouton. < 1 s
► En l'espace d'1 s, appuyer simultanément sur ❶ et ② puis maintenir les boutons enfoncés pendant au moins 3 s. > 3 s
⇒ La sortie délivre une valeur d'erreur.
⇒ Les boutons sont activés.

> En cas d'erreur ou d'interruption pendant l'activation des boutons, attendre un temps de sécurité de **12 s** avant toute nouvelle tentative.

2. Réinitialisation ("Reset")

► Appuyer simultanément sur ❶ et ② pendant au moins 6 s. > 6 s
⇒ La sortie délivre la valeur zéro.
⇒ Toutes les valeurs sont réinitialisées.
► Relâcher les boutons.
⇒ La valeur de position actuelle est affichée.
⇒ Les boutons sont verrouillés.



Légende LED :
- LED éteinte
- LED allumée en vert
- LED clignotant en vert
- LED 1 et LED 2 clignotant de façon synchronisée en vert-rouge

11 Caractéristiques techniques

11.1 Précision

Les données sont des valeurs typiques pour BTL7-A/C/E/G… avec alimentation électrique 24 V CC, température ambiante, longueur nominale de 500 mm et utilisation d'un capteur de position BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R, BTL-P-1014-2R ou BTL-P-1018-3R.
Le capteur de déplacement est immédiatement opérationnel et une précision maximale est obtenue après la phase d'échauffement.

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

Répétabilité	
Tension, typique	±10 µm
Courant, typique	±5 µm
Fréquence de mesure	
selon la longueur nominale	1 ms … 4 ms
pour une longueur nominale = 500 mm	1 ms
Ecart de linéarité pour	
une longueur nominale ≤ 500 mm	±50 µm
une longueur nominale > 500 et ≤ 5500 mm	±0,01 % FS
Coefficient de température[1]	≤ 30 ppm/K
Vélocité max. enregistrable	10 m/s

11.2 Conditions ambiantes

Température de service	–40 °C … +60 °C
Température de stockage	–40 °C … +70 °C
Humidité de l'air	< 90 %, sans condensation
Résistance de la tige à la pression (en cas de montage dans un vérin hydraulique)	
pour Ø 8 mm	≤ 250 bar
pour Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
pour Ø 12,7 mm	≤ 1000 bar (pression de service) ≤ 1350 bar (pointes de pression)
Résistance aux chocs Chocs permanents selon EN 60068-2-27[2), 3)]	150 g/6 ms 150 g/2 ms
Vibration selon EN 60068-2-6[2), 3)]	20 g, 10 … 2000 Hz
Protection selon CEI 60529	
Connecteur S32 (à l'état vissé)	IP67
Câble KA_ _	IP68[2)]

11.3 Alimentation électrique (externe)

Tension, stabilisée	
BTL7-_1_ _-… BTL7-_5_ _-…	20 … 28 V CC 10 … 30 V CC
Ondulation résiduelle	≤ 0,5 V_{ss}
Consommation de courant (à 24 V CC)	≤ 150 mA
Courant de crête au démarrage	≤ 500 mA
Protection contre l'inversion de polarité[4)]	Jusqu'à 36 V
Protection contre la surtension	Jusqu'à 36 V
Rigidité diélectrique (GND par rapport au boîtier)	500 V CA

11.4 Sorties

BTL7-A… tension de sortie courant de charge	0 … 10 V et 10 … 0 V ≤ 5 mA
BTL7-C… courant de sortie résistance de charge	0 … 20 mA / 20 … 0 mA ≤ 500 Ohm
BTL7-E… courant de sortie résistance de charge	4 … 20 mA / 20 … 4 mA ≤ 500 Ohm
BTL7-G… tension de sortie résistance de charge	–10 … 10 V et 10 … –10 V ≤ 5 mA
Résistance aux courts-circuits	Câble de signal par rapport à 36 V Câble de signal par rapport à GND

11.5 Entrées

Entrées de programmation "La", "Lb"	Actives à l'état haut
BTL7-_1_ _-… BTL7-_5_ _-…	20 … 28 V CC 10 … 30 V CC
Protection contre la surtension	Jusqu'à 36 V

1) Longueur nominale = 500 mm, capteur de position au milieu de la plage de mesure
2) Détermination individuelle selon la norme d'usine Balluff
3) Exception faite des fréquences de résonance
4) A condition qu'aucun courant ne puisse circuler entre GND et 0 V dans le cas d'une inversion de polarité

11 Caractéristiques techniques (suite)

11.6 Dimensions, poids

Matériau du boîtier	Aluminium
Matériau du bride	Acier inoxydable
Matériau de la tige	Acier inoxydable

BTL7-…-KA_ _

Matériau du câble	PUR
Matériau de la tige	Max. 7 mm
Rayon de courbure autorisé Pose fixe	≥ 35 mm

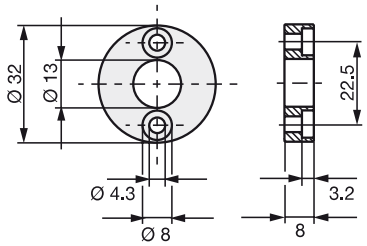
Version	Ø tige	Longueur nominale	Poids	Epaisseur de la paroi de la tige	Fixation du boîtier par filetage	Couple de serrage
…-B-…	10,2 mm	25 … 5500 mm	Env. 2 kg/m	2 mm	M18×1.5	Max. 100 Nm
…-Z-…					3/4"-16UNF	
…-A-…					M18×1.5	
…-Y-…					3/4"-16UNF	
…-B8-…	8 mm	25 … 1016 mm		0,9 mm	M18×1.5	
…-Z8-…					3/4"-16UNF	
…-A8-…					M18×1.5	
…-Y8-…					3/4"-16UNF	
…-CD-…	12,7 mm	25 … 2000 mm	Env. 2,5 kg/m	3,25 mm	M22×1.5	Max. 290 Nm

12 Accessoires

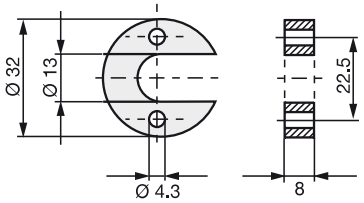
Les accessoires ne sont pas compris dans le matériel livré et doivent être commandés séparément.

12.1 Capteurs de position pour BTL7-…-A/B/Y/Z(8)-…

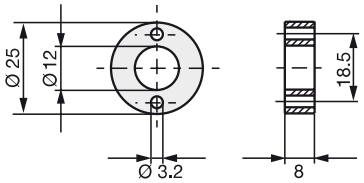
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

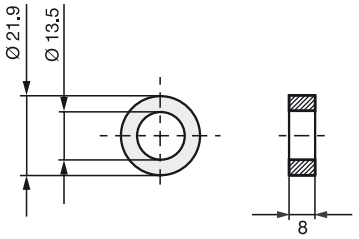


Fig. 12-1 : Cotes de montage des capteurs de position

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

Poids : Env. 10 g

Boîtier : Aluminium

Matériel livré avec les capteurs de position BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R :

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

12.2 Capteur de position pour BTL7-…-CD-…

BTL-P-1018-3R (pour fonctionnement à l'épreuve de la pression)

Poids : Env. 19 g

Boîtier : Aluminium

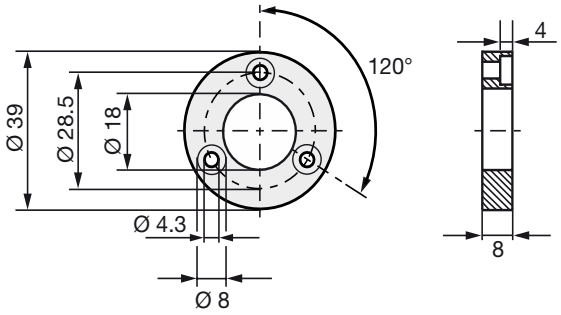


Fig. 12-2 : Capteur de position BTL-P-1018-3R pour fonctionnement à l'épreuve de la pression

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

Poids : Env. 68 g

Boîtier : Aluminium

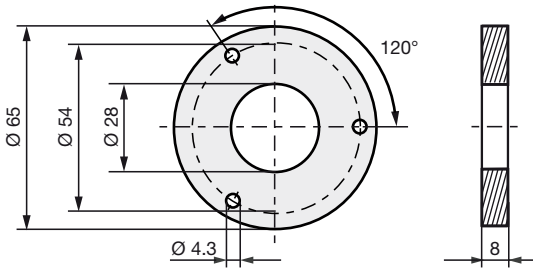


Fig. 12-3 : Accessoire spécial BTL-P-1028-15R

12.4 Ecrous de fixation

– Ecrou de fixation M18×1.5 : BTL-A-FK01-E-M18×1.5
– Ecrou de fixation 3/4"-16UNF : BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

12 Accessoires (suite)

12.5 Connecteurs et câbles

BKS-S 32M-_ _
Connecteur droit, confectionné
M16 selon IEC 130-9, 8 pôles
Différentes longueurs de câble disponibles, p. ex.
BKS-S 32M-05 : longueur de câble 5 m

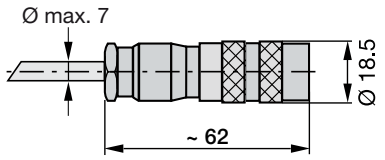


Fig. 12-4 : Connecteur BKS-S 32M-_ _

BKS-S 33M-_ _
Connecteur coudé, confectionné
M16 selon IEC 130-9, 8 pôles
Différentes longueurs de câble disponibles, p. ex.
BKS-S 33M-05 : longueur de câble 5 m

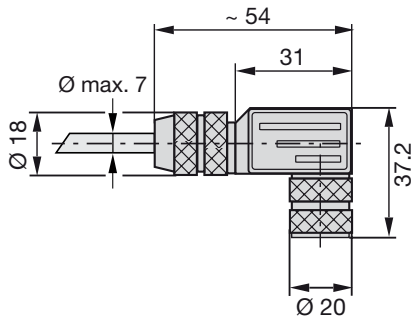


Fig. 12-5 : Connecteur BKS-S 33M-_ _

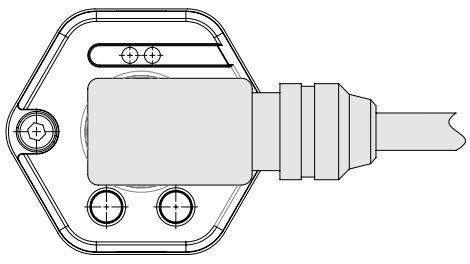


Fig. 12-6 : Connecteur BKS-S 33M-_ _, sortie

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

Tab. 12-1 : Affectation des broches du BKS-S 32/33M-_ _

12.6 Boîtier de réglage

BTL7-A-CB02-S32
Conditionnement :
– Boîtier de réglage
– 2 câbles d'adaptation de 0,3 m chacun
– Notice résumée

BTL7-A-CB02-K
Conditionnement :
– Boîtier de réglage
– 2 câbles d'adaptation de respectivement 0,3 m / 0,6 m
– Notice résumée

13 Code de type

BTL7 - A 1 1 0 - M0500 - B - NEX - S32

Capteur de déplacement Micropulse

Interface :

A = interface analogique, sortie de tension 0…10 V
G = interface analogique, sortie de tension –10…10 V
C = interface analogique, sortie de courant 0…20 mA
E = interface analogique, sortie de courant 4…20 mA

Tension d'alimentation :

1 = 20 … 28 V CC
5 = 10 … 30 V CC

Caractéristiques des courbes :

00 = croissante (p. ex. C_00 = 0…20 mA)
10 = croissante + décroissante (p. ex. A_10 = 10…0 V et 0…10 V)
70 = décroissante (p. ex. C_70 = 20…0 mA)

Longueur nominale (4 chiffres) :

M0500 = donnée métrique en mm, longueur nominale 500 mm
(M0025 … M1016 : A8, B8, Y8, Z8)
(M0025 … M2000 : CD)
(M0025 … M5500 : A, B, Y, Z)

Modèle de tige, fixation :

A = filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm
B = filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm
Y = filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm
Z = filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

A8 = filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 8 mm
B8 = filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 8 mm
Y8 = filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 8 mm
Z8 = filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 8 mm

CD = filetage de fixation métrique M22×1.5, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

Raccordement électrique :

S32 = 8 pôles, connecteur M16 selon IEC 130-9
KA05 = Câble 5 m

14 Annexe

14.1 Conversion unités de longueur

1 mm = 0,0393700787 pouce

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

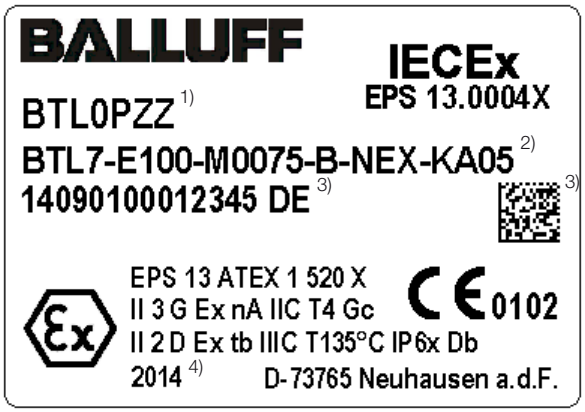
Tab. 14-1 : Conversion mm/pouce

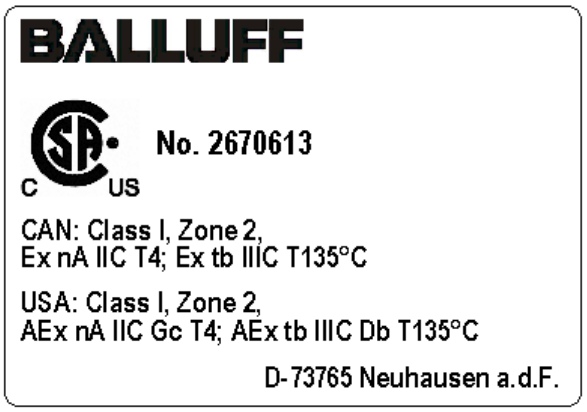
1 pouce = 25,4 mm

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

Tab. 14-2 : Conversion pouce/mm

14.2 Plaque signalétique





1) Symbolisation commerciale
2) Type
3) Numéro de série YYMMDDSSSSSSSS CC
4) Année de construction

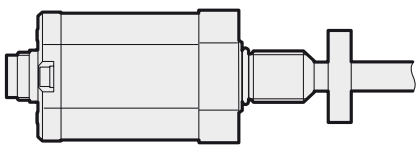
Fig. 14-1 : Plaque signalétique BTL7 (exemple)

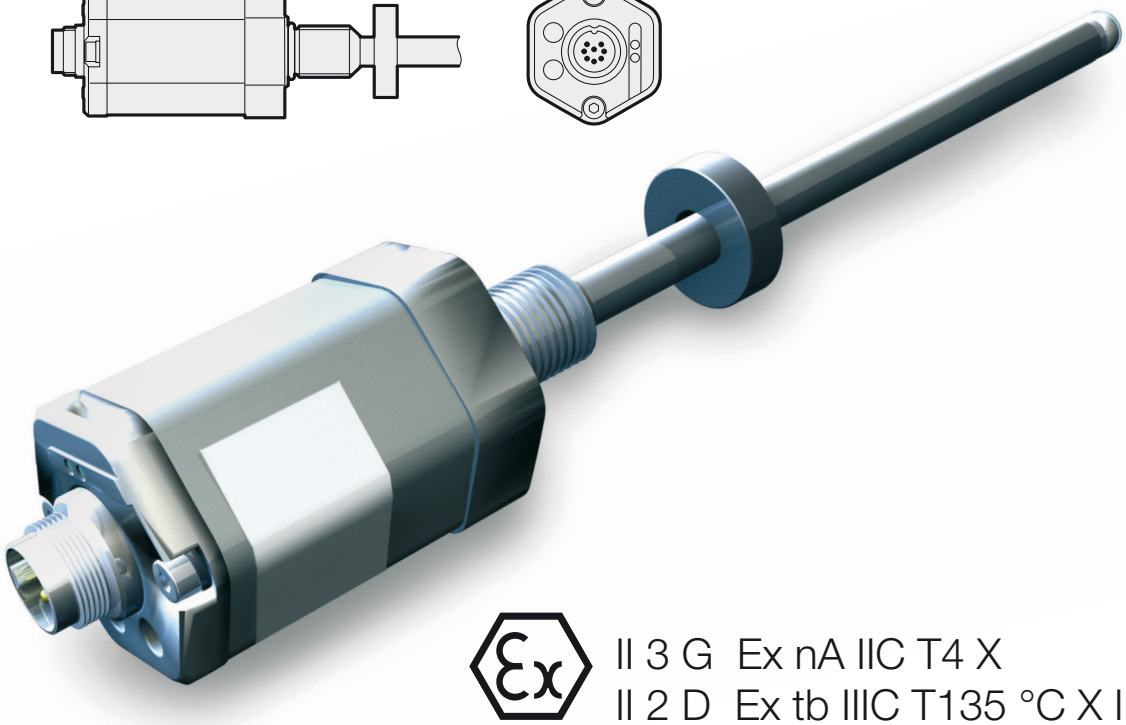
N° 879678 FR · G16 ; Sous réserve de modifications. Remplace L15.

BALLUFF

BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _
BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-CD-NEX-S32/KA_ _

Manuale d'uso





II 3 G Ex nA IIC T4 X
II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x

italiano

www.balluff.com

1 Informazioni utente 5

1.1 Validità del manuale d'uso 5
1.2 Materiali compresi nella fornitura 5
1.3 Personale qualificato 5
1.4 Lingue 5
1.5 Simboli e segni utilizzati 5
1.6 Significato delle avvertenze 5
1.7 Smaltimento 5

2 Indicazioni di sicurezza ATEX 6

2.1 Uso conforme 6
2.2 Misure di sicurezza 6
2.3 Omologazioni, norme e conformità 6
2.4 Impiego e verifica 7
2.4.1 Categoria dispositivo e omologazione 7
2.4.2 Condizioni particolari simbolo "X" 7
2.4.3 Documenti dell'utente 7
2.5 Montaggio e installazione 7
2.6 Connettore e datore di posizione 8
2.7 Manutenzione, collaudo e riparazioni 8

3 Struttura e funzione 9

3.1 Struttura 9
3.2 Funzione 10
3.3 Display LED 10

4 Montaggio e collegamento 11

4.1 Varianti di montaggio 11
4.2 Preparazione del montaggio 11
4.3 Montaggio del trasduttore di posizione 12
4.3.1 Suggerimento di montaggio per cilindro idraulico 12
4.4 Collegamento elettrico 13
4.4.1 Connettore S32/collegamento cavo KA_ _ 13
4.5 Schermatura e posa dei cavi 13

5 Messa in funzione 14

5.1 Messa in funzione del sistema 14
5.2 Avvertenze per il funzionamento 14

6 Procedura di regolazione 15

6.1 Dispositivo di regolazione 15
6.2 Ingressi di programmazione 15
6.3 Prospetto delle procedure di regolazione 15
6.3.1 Teach-in 15
6.3.2 Calibrazione 16
6.3.3 Online-Setting 16
6.3.4 Reset 16
6.4 Selezione della procedura di regolazione 16
6.5 Avvertenze sulla procedura di regolazione 17

7 Regolazione tramite Teach-in 18

8 Regolazione tramite calibrazione 19

9 Regolazione tramite Online-Setting 21

10 Ripristino di tutti i valori (Reset) 22

11 Dati tecnici 23
11.1 Precisione 23
11.2 Condizioni ambientali 23
11.3 Tensione di alimentazione (esterna) 23
11.4 Uscita 23
11.5 Ingresso 23
11.6 Dimensioni, pesi 24

12 Accessori 25
12.1 Datori di posizione per BTL7-…-A/B/Y/Z(8)-… 25
12.2 Datore di posizione per BTL7-…-CD-… 25
12.3 BTL-P-1028-15R (accessori speciali per applicazioni con tubo di protezione) 25
12.4 Dado di fissaggio 25
12.5 Connettori e cavi 26

13 Codice identificativo 27

14 Appendice 28
14.1 Conversione delle unità di lunghezza 28
14.2 Targhetta di identificazione 28

1 Informazioni utente

1.1 Validità del manuale d'uso

Il presente manuale d'uso ha validità esclusivamente per il trasduttore di posizione Micropulse del tipo **BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/CD/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _** (vedere Legenda codici di identificazione a pagina 27).

Il capitolo 2 "Indicazioni di sicurezza ATEX" contiene indicazioni e requisiti importanti per l'utilizzo del trasduttore di posizione nei settori a rischio esplosione. Le sezioni successive del manuale d'uso contengono ulteriori informazioni da osservare anche per i settori senza suddivisione in zone.

1.2 Materiali compresi nella fornitura

- Trasduttore di posizione BTL7
- Dispositivo di regolazione
- Manuale d'uso (incl. dichiarazione di conformità)

i	La dichiarazione di conformità dello specifico apparecchio è disponibile nell'area di download del sito **www.balluff.com**. Allo scopo immettere la denominazione del tipo o il codice d'ordine nel campo di ricerca.

i	Il connettore e i datori di posizione sono disponibili in varie tipologie costruttive e devono essere pertanto ordinati separatamente (vedere Accessori a partire da pagina 25).

1.3 Personale qualificato

Il manuale d'uso si rivolge a personale specializzato che possiede le conoscenze necessarie per la selezione, l'installazione e l'impiego.

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 Simboli e segni utilizzati

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

► Istruzione operativa 1

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

1. Istruzione operativa 1

2. Istruzione operativa 2

i	**Avvertenza, suggerimento** Questo simbolo identifica le avvertenze generali.
❶ ②	Questi simboli identificano i tasti del dispositivo di regolazione.
	I simboli di questo tipo identificano gli indicatori LED.

1.6 Significato delle avvertenze

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

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

PAROLA DI SEGNALAZIONE
Natura e fonte del pericolo Conseguenze in caso di mancato rispetto dell'avvertenza di pericolo ► Provvedimenti per la difesa dal pericolo

Le singole parole di segnalazione significano:

ATTENZIONE
Indica il rischio di **danneggiamento** o **distruzione del prodotto**.
⚠ PERICOLO
Il simbolo di pericolo generico in abbinamento alla parola di segnalazione PERICOLO contraddistingue un pericolo che provoca immediatamente la **morte** o **lesioni gravi**.

1.7 Smaltimento

► Seguire le disposizioni nazionali per lo smaltimento.

2 Indicazioni di sicurezza ATEX

2.1 Uso conforme

Conformemente al suo marchio il presente trasduttore di posizione Micropulse è un dispositivo elettrico adatto all'uso in settori a rischio di esplosione di gas e polvere. Integrato ad un macchinario o ad un impianto, il trasduttore di posizione costituisce un sistema di misurazione della posizione insieme all'unità di controllo o all'unità di valutazione esclusivamente con questo compito.

L'installatore del macchinario o dell'impianto è responsabile della valutazione dell'idoneità del marchio per la scelta dei dispositivi elettrici per il campo d'impiego previsto. Durante l'installazione osservare le indicazioni del manuale d'uso e le altre disposizioni di sicurezza e caratteristiche previste. Una prerogativa per il funzionamento corretto è l'uso di accessori originali BALLUFF, l'uso di altri componenti comporta l'esclusione della responsabilità.

Il gestore del macchinario o dell'impianto deve assicurarsi che il trasduttore di posizione venga attivato secondo le condizioni d'uso consentite dal presente manuale d'uso, le indicazioni di sicurezza valide e le altre condizioni.

L'intervento indesiderato, l'impiego non consentito o l'uso non conforme alle condizioni d'uso previste portano alla perdita dei diritti di garanzia.

2.2 Misure di sicurezza

L'installatore ed il gestore devono adottare provvedimenti efficaci 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 che possono costituire un pericolo per persone ed impianti, nonostante la corretta protezione dalle esplosioni.

2.3 Omologazioni, norme e conformità

CE

Il marchio CE è la conferma che i nostri prodotti sono conformi ai requisiti delle attuali Direttive EMC e ATEX.
La conformità viene certificata dalla dichiarazione di conformità del produttore allegata.

Il trasduttore di posizione è conforme ai requisiti della seguente norma di prodotto:
– EN 61326-2-3 (immunità alle interferenze de emissioni)

Controlli emissioni:
– Irradiazione di disturbi radio
  EN 55011

Controlli di immunità da disturbi radio:
– Elettricità statica (ESD)
  EN 61000-4-2 — Grado di definizione 3
– Campi elettromagnetici (RFI)
  EN 61000-4-3 — Grado di definizione 3
– Impulsi di disturbo transienti rapidi (burst)
  EN 61000-4-4 — Grado di definizione 3
– Tensioni ad impulso (surge)
  EN 61000-4-5 — Grado di definizione 2
– Grandezze dei disturbi dalla linea indotte da campi ad alta frequenza
  EN 61000-4-6 — Grado di definizione 3
– Campi magnetici
  EN 61000-4-8 — Grado di definizione 4

Il trasduttore di posizione con il marchio ⟨Ex⟩ **II 3 G Ex nA IIC T4 X** e ⟨Ex⟩ **II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x** soddisfa i requisiti relativi a dispositivi elettrici per settori a rischio di esplosione in base alle norme:
– EN 60079-0: Prescrizioni generali
– EN 60079-15: Tipo di protezione dall'accensione "n"
– EN 60079-31: Tipo di protezione dall'accensione "t"

IECEx

Oltre a soddisfare i requisiti ATEX, il trasduttore di posizione è stato certificato con numero documento **IECEx EPS 13.0004 X**.

L'attuale stato del certificato e ulteriori informazioni sono riportate all'indirizzo www.iecex.com alla voce "Certified Equipment Scheme". Il numero di certificato è riportato nella targhetta di identificazione.

Per la selezione, l'installazione e l'uso osservare le seguenti norme di sicurezza e i requisiti normativi validi:
– Condizioni particolari per l'impiego sicuro (simbolo "X")
– Requisiti per la sicurezza sul lavoro
– Requisiti per la protezione dalle esplosioni
– Impiego di impianti elettrici in settori a rischio esplosione (DIN EN 60079-14)
– Ulteriori indicazioni

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

2 Indicazione di sicurezza ATEX (continua)

2.4 Impiego e verifica

2.4.1 Categoria dispositivo e omologazione

Il trasduttore di posizione è classificato come dispositivo elettrico nella categoria **II**, ovvero per tutti i settori a rischio di esplosione, escluse le miniere a rischio di deflagrazione. In base alle seguenti descrizioni può essere utilizzato nei settori a rischio di esplosione di gas e polvere.

Protezione dalle esplosioni di gas
La categoria **II 3 G** raggruppa dispositivi che, per la loro costruzione, garantiscono un livello normale di sicurezza in funzionamento normale con i parametri indicati. I dispositivi di questa categoria possono essere utilizzati nella zona 2, in cui è esclusa la presenza di atmosfera esplosiva dovuta a gas, vapori o nebbie. Se dovesse formarsi tale atmosfera, è comunque un fatto raro e di breve durata.

Il tipo di protezione dall'accensione **nA** garantisce che, sia in funzionamento normale che in determinate condizioni anomale, il dispositivo elettrico non sia in grado di causare l'accensione dell'atmosfera circostante a rischio di esplosione.
Il rischio di formazione di scintille è minimo.

L'indicazione del gruppo gas **IIC** significa che il trasduttore di posizione può essere utilizzato con tutti i gas in base alla classe di temperatura.

La classe di temperatura **T4** indica che la temperatura esterna della superficie del trasduttore di posizione è inferiore a 135 °C anche in condizioni di esercizio sfavorevoli consentite. Pertanto un'atmosfera gassosa a rischio di esplosione non può infiammarsi con una temperatura di accensione superiore a 135 °C.

Protezione dalle esplosioni di polvere
La categoria **II 2 D** raggruppa dispositivi che, per la loro costruzione, garantiscono il necessario livello di sicurezza anche nei frequenti casi, normalmente prevedibili, di guasto o stato di errore dei dispositivi. I dispositivi di questa categoria possono essere utilizzati nella zona 21, in cui è prevedibile la presenza occasionale di atmosfera esplosiva dovuta a miscele di polvere/aria.

L'indicazione del tipo di protezione dall'accensione **tb** significa che il dispositivo elettrico è protetto dal corpo contro la penetrazione di polvere.

Il gruppo polvere **IIIC** comprende il possibile utilizzo in tutti i settori con atmosfera a rischio di esplosione di polvere, sia che si tratti di polveri conduttive e non conduttive sia di lanugine infiammabile.

L'indicazione della temperatura **T135 °C** sottolinea che la temperatura superficiale esterna del trasduttore di posizione è inferiore a 135 °C in tutte le condizioni previste per la categoria.

Con **IP6x** si conferma che il corpo è ermetico alla polvere.

2.4.2 Condizioni particolari simbolo "X"

Il simbolo "X" contraddistingue condizioni particolari da osservare per un impiego sicuro:
- L'intervallo di temperatura consentito oscilla tra –40 °C e +60 °C.
- L'esame della resistenza agli urti è stato eseguito in conformità al grado minimo di rischio meccanico.
- Le terminazioni dei cavi e dei conduttori sono state verificate in conformità alla norma EN 60079-0 con forza di trazione ridotta. 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 di una catena di traino non è consentito.

2.4.3 Documenti dell'utente

La suddivisione in zone dell'impianto è responsabilità del gestore e deve essere indicata in un documento di protezione dalle esplosioni. Questa documentazione deve contenere inoltre l'analisi e la valutazione dei rischi, i certificati di formazione, i piani di manutenzione e ulteriori documenti in base ai requisiti della 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.

2.5 Montaggio e installazione

Il montaggio e l'installazione e la configurazione del trasduttore di posizione non devono essere eseguiti in un'atmosfera a rischio di esplosione.
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 condizioni di esercizio non consentite, influenze ambientali e condizioni meteorologiche sfavorevoli.

Osservare che il trasduttore di posizione deve essere collegato al sistema di bilanciamento del potenziale dell'impianto in conformità coi requisiti della norma EN 60079-14. Il collegamento esterno del trasduttore avviene mediante posa a conduttività metallica in un ambiente con messa a terra. La flangia e l'alloggiamento sono fissati meccanicamente e a conducibilità elettrica per evitare che si verifichino differenze di potenziale. La schermatura del cavo è collegata al corpo e deve essere calibrata in base al potenziale dell'armadio elettrico.

2 Indicazione di sicurezza ATEX (continua)

Il connettore BKS-S_ _ _ del trasduttore di posizione non deve essere scollegato se sotto tensione in settori a rischio di esplosione di gas! Sui trasduttori di posizione con connettore viene riportata la seguente etichetta di avvertimento:

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 di una catena di traino non è consentito.

Le estremità dei cavi aperte devono essere collegate all'esterno della suddivisione in zone o all'interno di un alloggiamento autorizzato.

La protezione IP del trasduttore di posizione deve essere garantita anche con trasduttore scollegato. In caso di accumulo di polvere o acqua applicare al connettore una cuffia di protezione idonea.

Il dispositivo di regolazione deve essere collegato solo in fase di installazione e deve essere disattivato durante il funzionamento del trasduttore di posizione.

L'uso della scatola di regolazione non è adatta ai settori a rsichio esplosione. La calibrazione del trasduttore di posizione non devono essere eseguiti in un'atmosfera a rischio di esplosione. RImuovere la scatola di regolazione prima dell'uso.

2.6 Connettore e datore di posizione

I connettori e i datori di posizione omologati sono indicati nel capitolo 12 "Accessori".
Per i trasduttori di posizione con connettore sono consentiti solo i seguenti connettori con cavo confezionato di fabbrica:

– BKS-S 32M-_ _
– BKS-S 33M-_ _

Per i datori di posizione sono consentite solo le esecuzioni del capitolo 12 "Accessori".

In caso di impiego di altri connettori, cavi o datori di posizione l'idoneità dei rispettivi deve essere garantita dal gestore in conformità con le indicazioni di protezione dalle esplosioni.

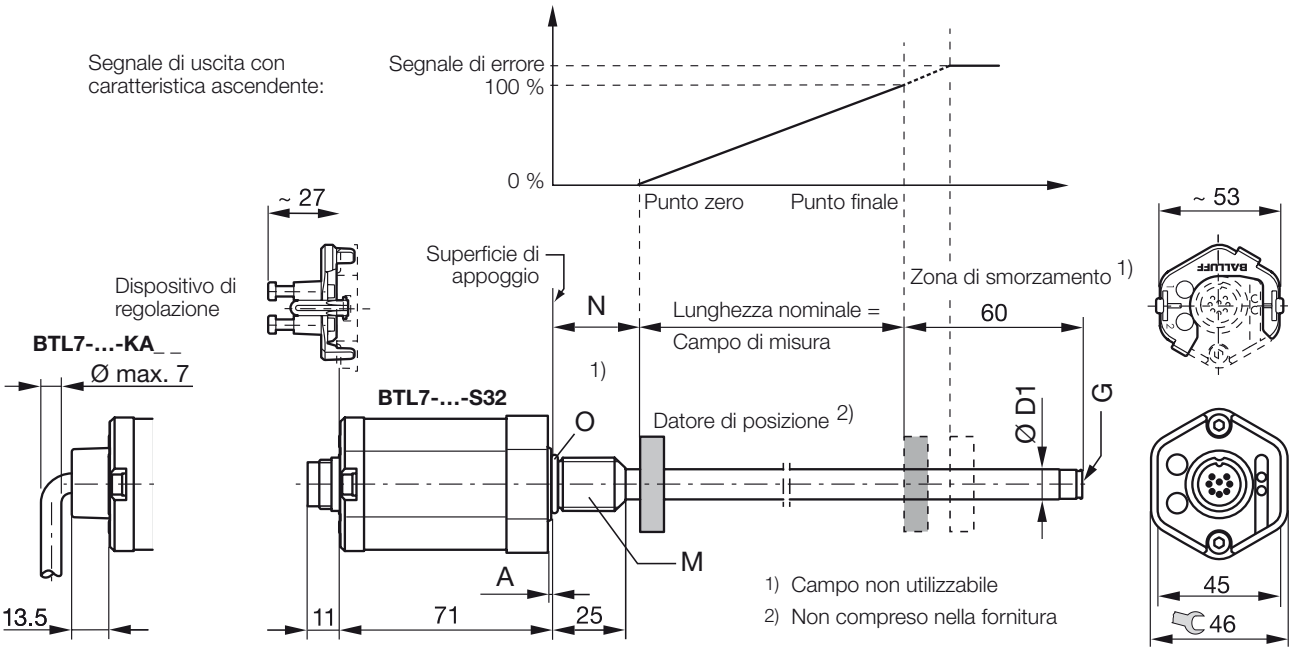
2.7 Manutenzione, collaudo e riparazioni

Il principio di misurazione del trasduttore di posizione è esente da manutenzione e esente da usura. Tenendo conto delle condizioni d'impiego e delle influenze ambientali, il gestore deve verificare regolarmente la presenza di danni o di anomalie. In questo caso il trasduttore di posizione deve essere subito disattivato.

La riparazione di un trasduttore di posizione difettoso deve essere eseguita esclusivamente dai tecnici dell'assistenza di BALLUFF GmbH. Per motivi di sicurezza non è permesso un intervento da parte del gestore.

L'alloggiamento del trasduttore di posizione non deve essere aperto né svitato! È per questo che sulla fessura dell'alloggiamento è apportata questa etichetta di avvertimento.

3 Struttura e funzione



Versione	D1	g	A	M	N	O
…-B-…	10,2 mm	M4×4/6	0,5 mm Ø 25 mm	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Z-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-A-…			0	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Y-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-B8-…	8 mm	-	0,5 mm Ø 25 mm	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Z8-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-A8-…			0	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Y8-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-CD-…	12,7 mm	M4×4/6	0,5 mm Ø 31 mm	M22×1.5	30 –1 mm	19,3×2,2

Fig. 3-1: Trasduttore di posizione BTL7-…-A//B/CD/Y/Z(8)-…, struttura e funzione

3.1 Struttura

Collegamento elettrico: il collegamento elettrico viene eseguito fisso tramite un cavo o un connettore a spina (vedere Legenda codici di identificazione a pagina 27).

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

Filettatura di fissaggio: si raccomanda di montare questo trasduttore di posizione sulla filettatura di fissaggio:
- BTL7-…-A/B: M18×1.5
- BTL7-…-Y/Z: 3/4"-16UNF
- BTL7-…-CD: M22×1.5

I trasduttori di posizione con Ø 10,2 mm e 12,7 mm dispongono sull'estremità della barra di una filettatura ulteriore di supporto in caso di grandi lunghezze nominali.

Datore di posizione: definisce la posizione da misurare sulla guida d'onda. I datori di posizione sono disponibili in varie tipologie costruttive e devono essere ordinati separatamente (vedere Accessori a pagina 25).

Lunghezza nominale: definisce il campo di misura della corsa/lunghezza disponibile. A seconda della versione del trasduttore di posizione possono essere fornite barre con lunghezza nominale da 25 mm a 5500 mm.
- Ø 10,2 mm: lunghezza nominale da 25 mm a 5500 mm
- Ø 8 mm: lunghezza nominale da 25 mm a 1016 mm
- Ø 12,7 mm: lunghezza nominale da 25 mm a 2000 mm

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

Dispositivo di regolazione: dispositivo supplementare per la regolazione del trasduttore di posizione.

3 Struttura e funzione (continua)

3.2 Funzione

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

Il datore di posizione definisce la posizione da misurare sulla guida d'onda.

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

La propagazione dell'onda torsionale verso l'estremità della guida d'onda viene assorbita nella zona di smorzamento. La propagazione dell'onda torsionale verso l'estremità della guida d'onda genera un segnale elettrico in una bobina di rilevamento. La posizione viene determinata dalla durata di propagazione dell'onda. A seconda della versione questa viene emessa come valore di tensione o di corrente con caratteristica ascendente o discendente.

3.3 Display LED

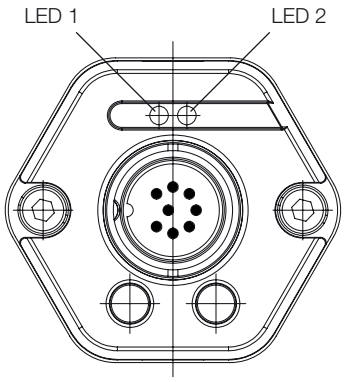


Fig. 3-2: Posizione dei display LED BTL7

In funzionamento normale il LED 1 indica gli stati di funzionamento del trasduttore di posizione. I due LED in combinazione segnalano invece informazioni supplementari in modalità Programmazione (vedere a partire da pagina 18).

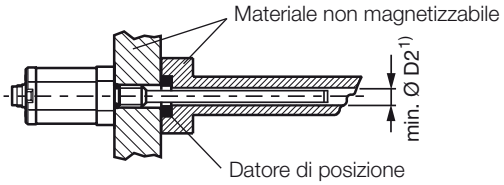
LED 1	LED 2	Stato di funzionamento
Verde	Spento	**Funzionamento normale** Il datore di posizione si trova entro i limiti.
Rosso		**Errore** Datore di posizione assente o oltre i valori limite.

Tab. 3-1: Display LED in funzionamento normale

4 Montaggio e collegamento

4.1 Varianti di montaggio

Materiale non magnetizzabile

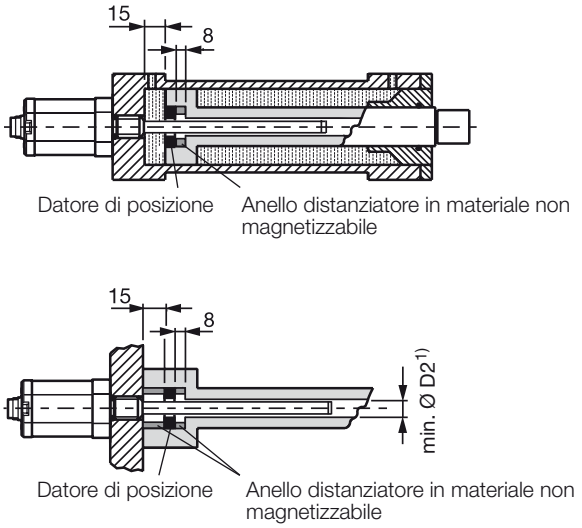


1) min. Ø D2 = diametro minimo del foro (ved. Tab. 4-1)

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

Materiale magnetizzabile

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



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

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

Diametro barra	Diametro del foro D2
10,2 mm	almeno 13 mm
8 mm	almeno 11 mm
12,7 mm	almeno 18 mm

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

4.2 Preparazione del montaggio

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

Montaggio orizzontale: per un montaggio orizzontale con lunghezze nominali > 500 mm, la barra va sostenuta ed eventualmente avvitata all'estremità (possibile solo per Ø 10,2 mm e 12,7 mm).

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

Foro di avvitamento: il trasduttore di posizione è dotato di una filettatura M18×1.5 (secondo ISO), M22×1.5 (secondo ISO) o 3/4"-16UNF (secondo SAE) per il fissaggio. A seconda della versione, prima del montaggio deve essere preparato il rispettivo foro di avvitamento.

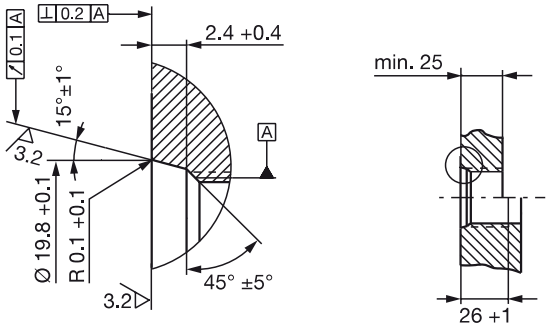


Fig. 4-3: Foro di avvitamento M18x1.5 secondo ISO 6149 O-ring 15.4x2.1

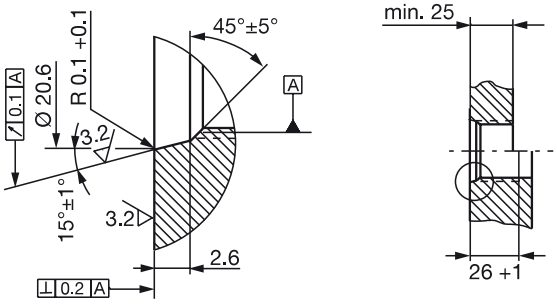


Fig. 4-4: Foro di avvitamento 3/4"-16UNF secondo SAE J475 O-ring 15.3x2.4

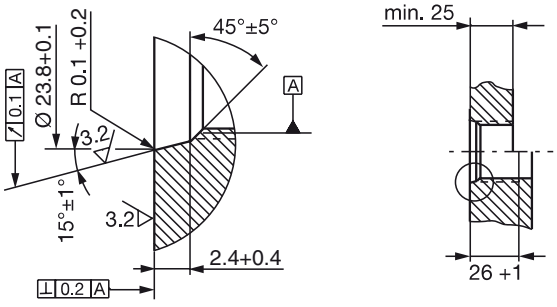


Fig. 4-5: Foro di avvitamento M22x1.5 secondo ISO 6149 O-ring 19.3x2.2

Datore di posizione: per il trasduttore di posizione BTL7 sono a disposizione diversi datori di posizione (ved. Accessori a pagina 25).

4 Montaggio e collegamento (continua)

4.3 Montaggio del trasduttore di posizione

ATTENZIONE

Anomalie funzionali

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

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

- ► Creare il foro di avvitamento con filettatura (eventualmente allargamento per l'O-ring) come da figura 4-3, figura 4-4 o figura 4-5.
- ► Fissare il trasduttore di posizione con la filettatura di fissaggio nel foro di avvitamento (coppia max. 100 Nm per M18x1.5 e 3/4"-16UNF; max. 290 Nm per M22x1.5).
- ► Montare il datore di posizione (accessori).
- ► A partire da una lunghezza nominale di 500 mm: la barra va sostenuta ed eventualmente avvitata all'estremità (possibile solo per Ø 10,2 mm e 12,7 mm).

i Dadi adatti per la filettatura di fissaggio sono disponibili come accessori (ved. pagina 25).

4.3.1 Suggerimento di montaggio per cilindro idraulico

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

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

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

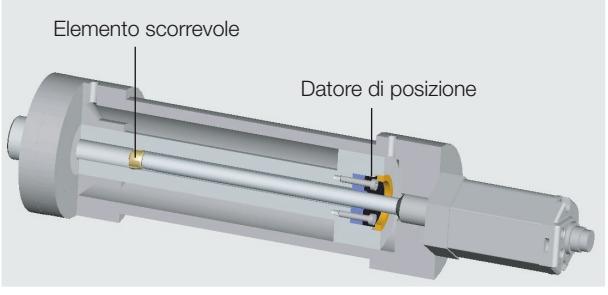


Fig. 4-6: Esempio 1, il trasduttore di posizione viene montato con un elemento scorrevole

L'elemento scorrevole può essere avvitato o incollato.

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

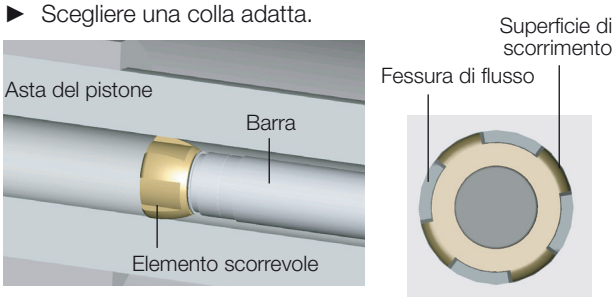


Fig. 4-7: Vista dettagliata ed in pianta dell'elemento scorrevole

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

Possibilità di fissaggio del datore di posizione:
- – Viti
- – Anello filettato
- – Pressatura
- – Incisioni (bulinature)

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

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

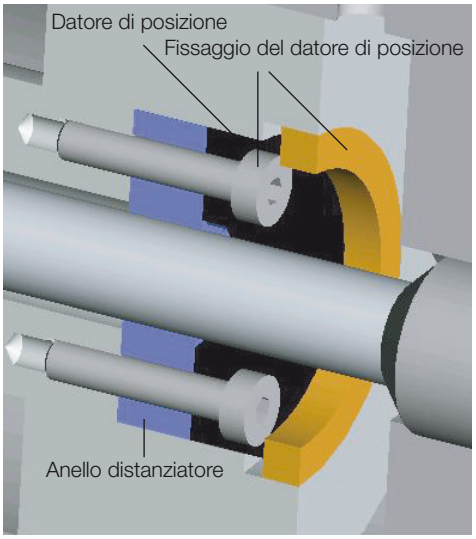


Fig. 4-8: Fissaggio del datore di posizione

Un esempio per il montaggio del trasduttore di posizione con un tubo di supporto è rappresentato nella figura 4-9 a pagina 13.

4 Montaggio e collegamento (continua)

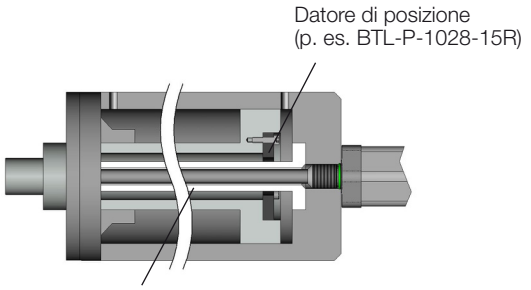


Fig. 4-9: Esempio 2, il trasduttore di posizione viene montato con un tubo di supporto

4.4 Collegamento elettrico

A seconda delle varianti di collegamento, il collegamento elettrico viene eseguito fisso tramite cavo (BTL7…-KA) oppure tramite connettore a spina (BTL7…-S32).
Per la piedinatura della relativa versione consultare la tabella 4-2.

> **i** Osservare le informazioni per la schermatura e la posa dei cavi.

4.4.1 Connettore S32/collegamento cavo KA_ _

Pin	Colore cavo	-A_10	-G_10	-C_00	-C_70	-E_00	-E_70
1	YE giallo	non utilizzato[1]		0…20 mA	20…0 mA	4…20 mA	20…4 mA
2	GY grigio	0 V					
3	PK rosa	10…0 V	10…–10 V	non utilizzato[1]			
4	RD rosso	La (ingresso di programmazione)					
5	GN verde	0…10 V	–10…10 V	non utilizzato[1]			
8	WH bianco	Lb (ingresso di programmazione)					
		BTL7-_1_ _-…			**BTL7-_5_ _-…**		
6	BU blu	GND[2]			GND[2]		
7	BN marrone	20…28 V			10…30 V		

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

2) Potenziale di riferimento per tensione di alimentazione e CEM-GND.

Tab. 4-2: Piedinatura BTL7-…-S32/KA_ _

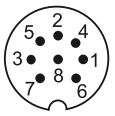


Fig. 4-10: Piedinatura S32 (vista in pianta del connettore sul trasduttore di posizione), connettore circolare M16 a 8 poli

4.5 Schermatura e posa dei cavi

> **i** **Messa a terra definita!**
> Il trasduttore di posizione e l'armadio elettrico devono trovarsi sullo stesso potenziale di terra.

Schermatura
Per garantire la compatibilità elettromagnetica (CEM) è necessario rispettare le seguenti avvertenze:

- Collegare il trasduttore di posizione e il comando con un cavo schermato.
  Schermatura: treccia di fili di rame singoli, copertura minima 85%.
- Esecuzione del connettore: collegare la schermatura nel connettore con il corpo del connettore sull'intera superficie.
- Esecuzione del cavo: sul lato del trasduttore di posizione la schermatura del cavo è collegata con l'alloggiamento.
  Mettere a terra (collegare al conduttore di terra) la schermatura del cavo lato comando.

Campi magnetici
Il sistema di misura della corsa è un sistema magnetostrittivo. Mantenere una distanza sufficiente del trasduttore di posizione e del cilindro sul quale è montato dai campi magnetici esterni intensi.

Posa dei cavi
Non posare i cavi fra il trasduttore di posizione, il comando e l'alimentazione elettrica in prossimità di linee ad alta tensione (sono possibili interferenze induttive).
Posare il cavo senza tensione.

Raggio di curvatura con posa fissa
Il raggio di curvatura con posa fissa del cavo deve essere almeno cinque volte il diametro del cavo.

Lunghezza dei cavi

BTL7-A/G	max. 30 m[1]
BTL7-C/E	max. 100 m[1]

1) Premessa: la struttura, la schermatura e la posa devono essere tali da impedire l'influenza di campi di disturbo esterni.

Tab. 4-3: Lunghezza cavi BTL7

5 Messa in funzione

5.1 Messa in funzione del sistema

⚠ PERICOLO

Movimenti incontrollati del sistema

Durante la messa in funzione e se il dispositivo di misura della corsa fa parte di un sistema di regolazione i cui parametri non sono ancora stati impostati, il sistema può eseguire movimenti incontrollati. Ciò potrebbe causare pericolo per le persone e danni materiali.

- ► Le persone devono stare lontane dalle aree pericolose dell'impianto.
- ► La messa in funzione deve essere effettuata soltanto da personale specializzato e addestrato.
- ► Rispettare le avvertenze di sicurezza del produttore dell'impianto o del sistema.

1. Controllare che i collegamenti siano fissati saldamente e che la loro polarità sia corretta. Sostituire i collegamenti danneggiati.
2. Attivare il sistema.
3. Controllare i valori misurati e i parametri regolabili e reimpostare eventualmente il trasduttore di posizione.

i In particolare dopo la sostituzione del trasduttore di posizione o la riparazione da parte della casa produttrice verificare i valori corretti nel punto zero e nel punto finale.

5.2 Avvertenze per il funzionamento

- Controllare periodicamente il funzionamento del sistema di misura della corsa e di tutti i componenti ad esso collegati.
- In caso di anomalie di funzionamento disattivare il sistema di misura della corsa.
- Proteggere l'impianto da un uso non autorizzato.

6 Procedura di regolazione

6.1 Dispositivo di regolazione

Il dispositivo di regolazione è un dispositivo supplementare per la regolazione del trasduttore di posizione.

- ► Prima di iniziare la regolazione: applicare il dispositivo di regolazione sul lato collegamento del trasduttore di posizione.
- ► A regolazione avvenuta: rimuovere il dispositivo di regolazione in modo da non comprometterne la taratura.
- ► Conservare il dispositivo di regolazione per gli utilizzi successivi.

Disattivazione automatica!
Se i tasti del dispositivo di regolazione non vengono utilizzati per circa 10 min, la modalità programmazione viene terminata automaticamente.

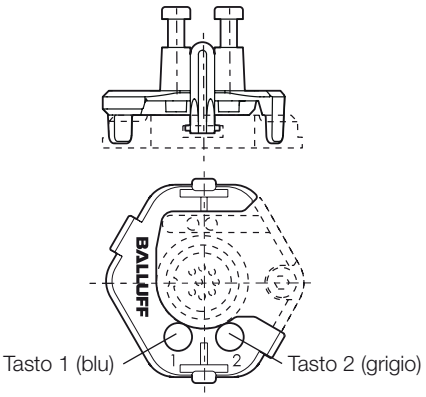


Fig. 6-1: Dispositivo di regolazione applicato

6.2 Ingressi di programmazione

Per effettuare la regolazione, al posto dell'apposito dispositivo si potranno utilizzare anche gli ingressi di programmazione.
- La corrisponde al tasto 1,
- Lb corrisponde al tasto 2,
- un ingresso di programmazione da 20 a 28 V (BTL7-_1_ _-…) o da 10 a 30 V (BTL7-_5_ _-…) corrisponde ad un tasto premuto (high-attivo).

Disattivazione automatica!
Se, mediante gli ingressi di programmazione, non vengono trasmessi segnali per circa 10 min, la modalità Programmazione viene terminata automaticamente.

6.3 Prospetto delle procedure di regolazione

6.3.1 Teach-in

Il punto zero e il punto finale impostati di fabbrica vengono sostituiti da un nuovo punto zero e da un nuovo punto finale.

La procedura dettagliata di Teach-in è descritta a pagina 18.

Procedura:

- ► Spostare il datore di posizione nella nuova posizione zero.
- ► Rilevare il nuovo punto zero premendo i tasti.

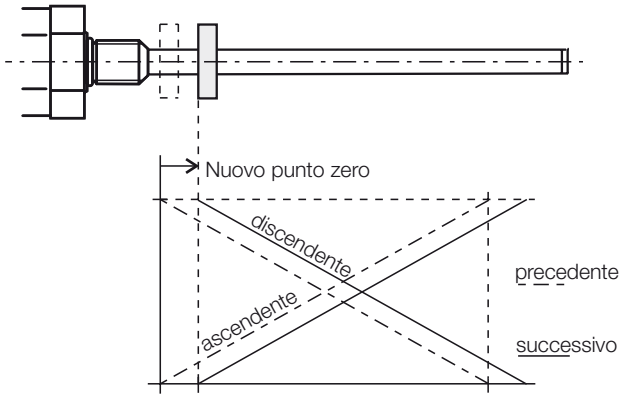


Fig. 6-3: Rilevamento del nuovo punto zero (spostamento di offset)

- ► Spostare il datore di posizione nella nuova posizione finale.
- ► Rilevare il nuovo punto finale premendo i tasti.

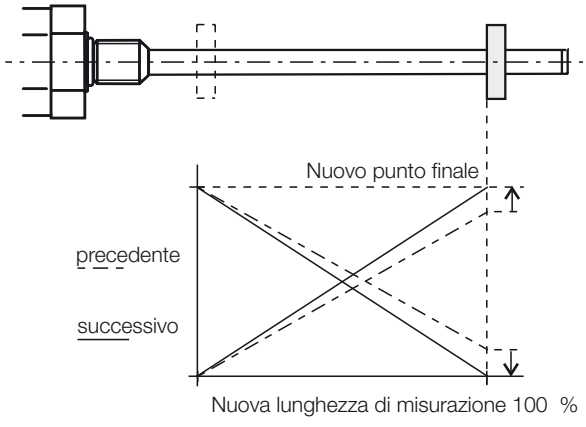


Fig. 6-4: Rilevamento del nuovo punto finale (variazione della pendenza della curva caratteristica)

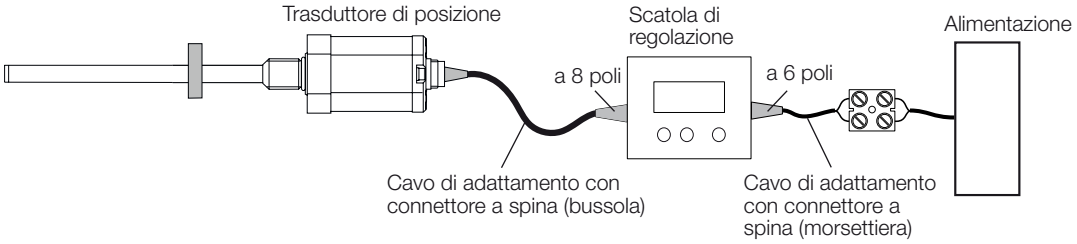


Fig. 6-2: Anschluss der Einstellbox BTL7-A-CB02-S32

6 Procedura di regolazione (continua)

6.3.2 Calibrazione

La procedura dettagliata di calibrazione è descritta a partire da pagina 19.

Viene calibrato un nuovo valore iniziale e/o finale. Ciò è consigliabile quando il datore di posizione non può essere portato al punto zero o al punto finale.

Procedura:

- ► Spostare il datore di posizione nella nuova posizione iniziale.
- ► Impostare il valore iniziale desiderato premendo i tasti.

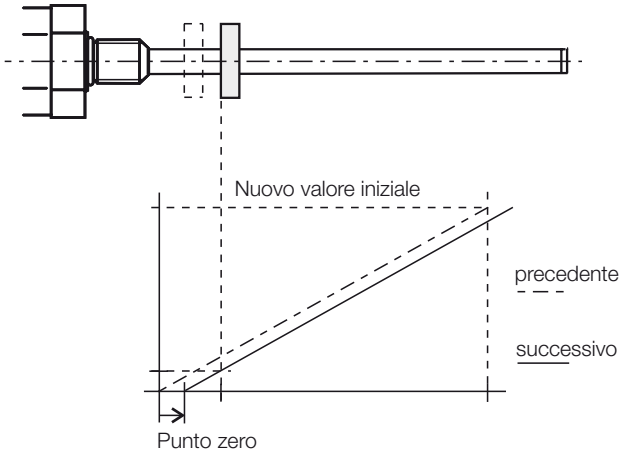


Fig. 6-5: Calibrazione della nuova posizione iniziale (spostamento di offset)

- ► Spostare il datore di posizione nella nuova posizione finale.
- ► Impostare il valore finale desiderato premendo i tasti.

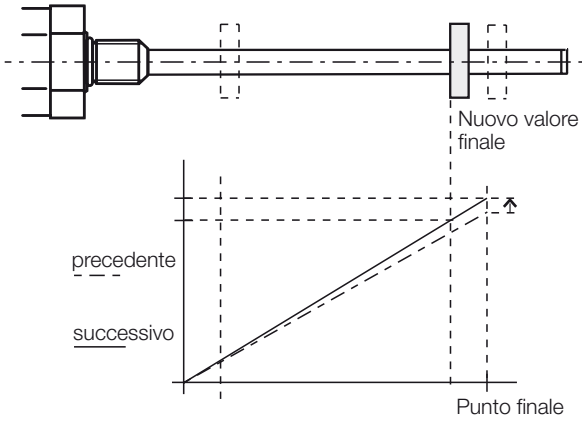


Fig. 6-6: Calibrazione della nuova posizione finale (variazione della pendenza della curva caratteristica)

6.3.3 Online-Setting

La procedura dettagliata di Online-Setting è descritta a pagina 21.

Regolazione dei valori iniziale e finale durante il funzionamento dell'impianto.

6.3.4 Reset

La procedura dettagliata di ripristino è descritta a pagina 22.

Riportare il trasduttore di posizione alle impostazioni di fabbrica.

6.4 Selezione della procedura di regolazione

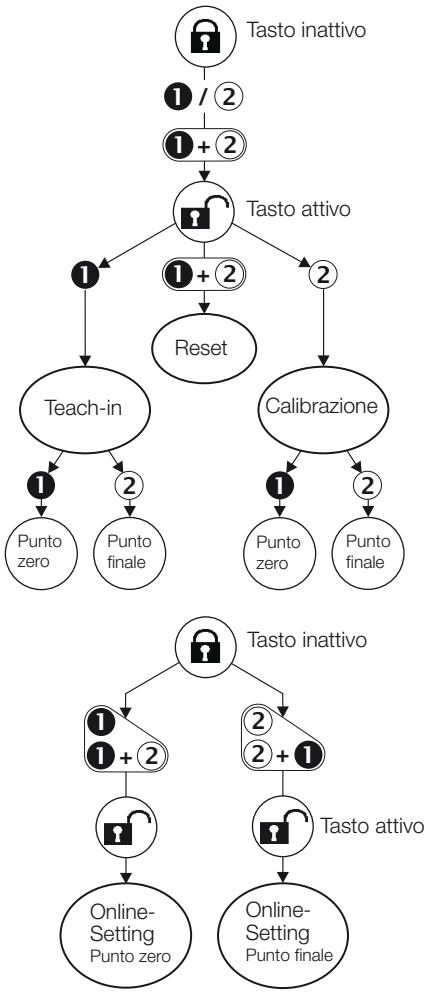


Fig. 6-7: Selezione della procedura di regolazione

6 Procedura di regolazione (continua)

6.5 Avvertenze sulla procedura di regolazione

Presupposti

- Il dispositivo di regolazione è applicato, oppure gli ingressi di programmazione sono collegati.
- Il trasduttore di posizione è collegato al controllo dell'impianto.
- È possibile leggere i valori di tensione o di corrente del trasduttore di posizione (tramite multimetro o il controllo dell'impianto).

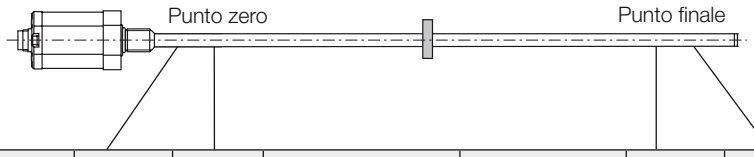
Valori del punto zero e del punto finale

- Ogni posizione del datore di posizione a piacere può essere un punto zero o un punto finale. I punti zero e i punti finali non devono essere scambiati.
- I punti zero e finali assoluti dovranno trovarsi entro i valori limite, che potranno essere emessi come valori massimi o minimi (vedere la tabella dei valori).
- La distanza fra punto zero e punto finale dovrà essere di almeno 4 mm.

i Verranno salvati sempre gli ultimi valori impostati, indipendentemente dal fatto che la regolazione sia stata terminata con i tasti, con gli ingressi di programmazione oppure automaticamente dopo 10 min. di inattività.

Tabella dei valori per Teach-in e Calibrazione

i Gli schemi dei seguenti esempi di regolazione sono riferiti ai trasduttori di posizione con uscita di tensione 0…10 V e uscita di corrente 4…20 mA.
Per tutti gli altri modelli valgono i valori della tabella sottostante.



Andamento della curva caratteristica	Trasduttore di posizione	Unità	Valore min.	Valore zero	Riferimento per Calibrazione	Riferimento per Teach-in	Valore finale	Valore max.	Valore di errore
ascendente	BTL7-A…	V	–0,5	0	2,0	4,0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-G…	V	–10,5	–10,0	2,0	4,0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-C…	mA	0	0	6,0	12,0	20,0	20,4	20,4
	BTL7-E…	mA	3,6	4,0	6,0	12,0	20,0	20,4	3,6
discendente	BTL7-A…	V	+10,5	+10,0	8,0	6,0	0	–0,5	–0,5
	BTL7-G…	V	+10,5	+10,0	–2,0	–4,0	–10,0	–10,5	–10,5
	BTL7-C…	mA	20,4	20,0	14,0	8,0	0	0	20,4
	BTL7-E…	mA	20,4	20,0	14,0	8,0	4,0	3,6	3,6

Tab. 6-1: Tabella dei valori per Teach-in e Calibrazione

7 Regolazione tramite Teach-in

ATTENZIONE

Funzionamento ostacolato

Effettuando la procedura di Teach-in durante il funzionamento dell'impianto, potrebbero verificarsi malfunzionamenti.

► Mettere l'impianto fuori servizio prima di effettuare la procedura di Teach-in.

Situazione finale:

– Trasduttore di posizione con datore di posizione nel campo di misura

1. Attivazione dei tasti

► Premere un tasto a scelta per almeno 3 s. > 3 s

► Rilasciare il tasto. < 1 s

► Entro 1 s, premere simultaneamente ❶ e ②, mantenendoli premuti per almeno 3 s. > 3 s

⇒ L'uscita emette un valore di errore.

⇒ I tasti sono attivi.

Se attivando i tasti si verifica un errore o un'interruzione, attendere un tempo di sicurezza di **12 s** prima di effettuare un nuovo tentativo.

2. Selezione del Teach-in

► Premere ❶ per almeno 2 s. > 2 s

⇒ Verrà visualizzato il riferimento per "Teach-in".

► Rilasciare ❶.

⇒ Verrà visualizzato il valore di posizione corrente.

3. Regolazione del punto zero

► Portare il datore di posizione sul nuovo punto zero.

► Premere ❶ per almeno 2 s. > 2 s

⇒ Il nuovo punto zero sarà impostato.

4. Regolazione del punto finale

► Portare il datore di posizione sul nuovo punto finale.

► Premere ② per almeno 2 s. > 2 s

⇒ Il nuovo punto finale sarà impostato.

5. Termine del Teach-in e disattivazione dei tasti

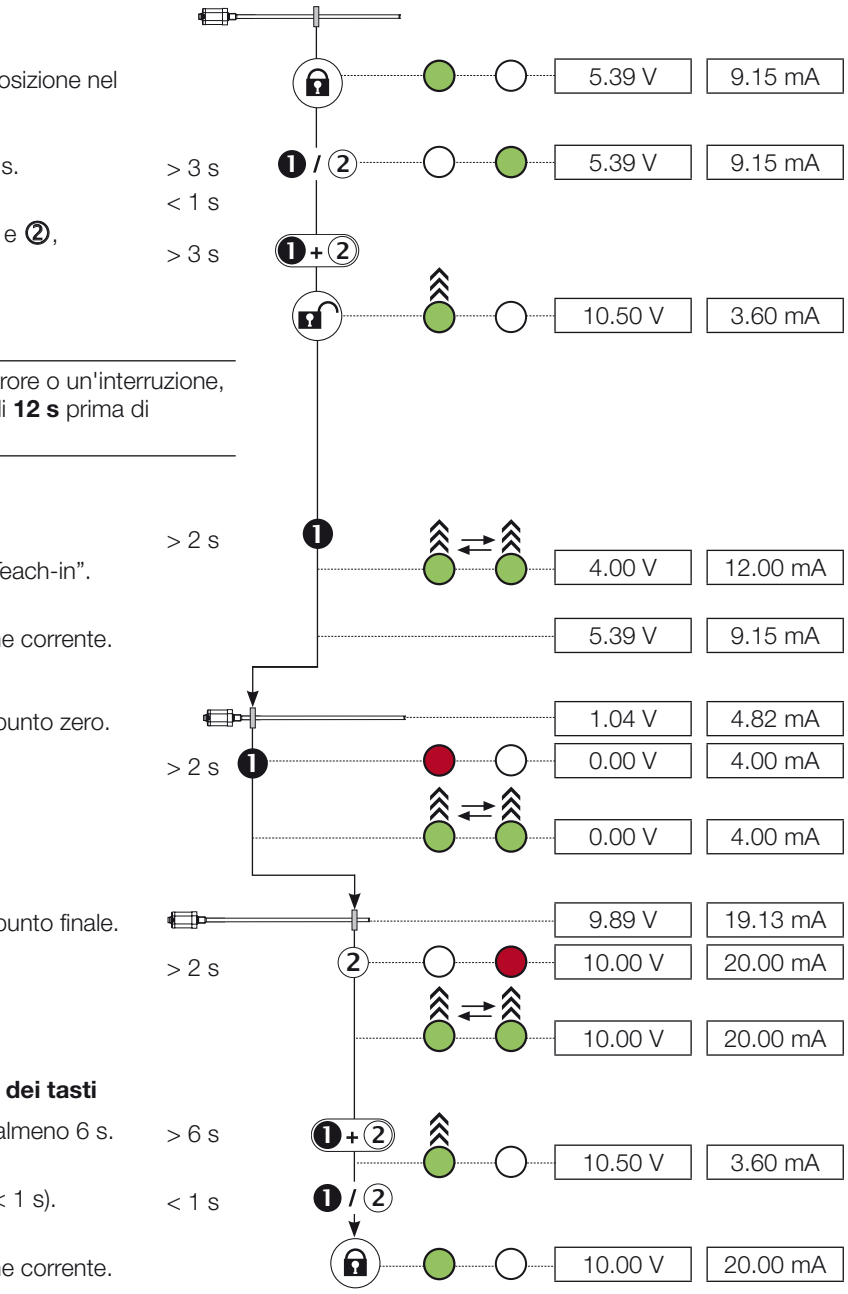
► Premere ❶ e ② simultaneamente per almeno 6 s. > 6 s

⇒ L'uscita emette un valore di errore.

► Premere ❶ oppure ② brevemente (< 1 s). < 1 s

⇒ I tasti vengono disattivati.

⇒ Verrà visualizzato il valore di posizione corrente.



Legenda LED:
- LED spento
- LED verde lampeggiante
- LED verde, luce fissa
- LED 1 e LED 2 verde-verde, lampeggianti alternativamente
- LED rosso, luce fissa

8 Regolazione tramite calibrazione

ATTENZIONE

Funzionamento ostacolato

Effettuando la procedura di calibrazione durante il funzionamento dell'impianto, potrebbero verificarsi malfunzionamenti.

► Mettere l'impianto fuori servizio prima di effettuare la procedura di calibrazione.

Situazione finale:

– Trasduttore di posizione con datore di posizione nel campo di misura

1. Attivazione dei tasti

► Premere un tasto a scelta per almeno 3 s. > 3 s

► Rilasciare il tasto. < 1 s

► Entro 1 s, premere ❶ e ② simultaneamente, mantenendoli premuti per almeno 3 s. > 3 s

⇒ L'uscita emette un valore di errore.

⇒ I tasti sono attivi.

> **i** Se attivando i tasti si verifica un errore o un'interruzione, attendere un tempo di sicurezza di **12 s** prima di effettuare un nuovo tentativo.

2. Selezione della calibrazione

► Premere ② per almeno 2 s. > 2 s

⇒ Verrà visualizzato il riferimento per "Calibrazione".

► Rilasciare ②.

⇒ Verrà visualizzato il valore di posizione corrente.

3. Calibrazione del valore iniziale

► Portare il datore di posizione sulla posizione iniziale.

► Premere ❶ per almeno 2 s. > 2 s

⇒ Verrà visualizzato il riferimento per "Calibrazione del valore iniziale".

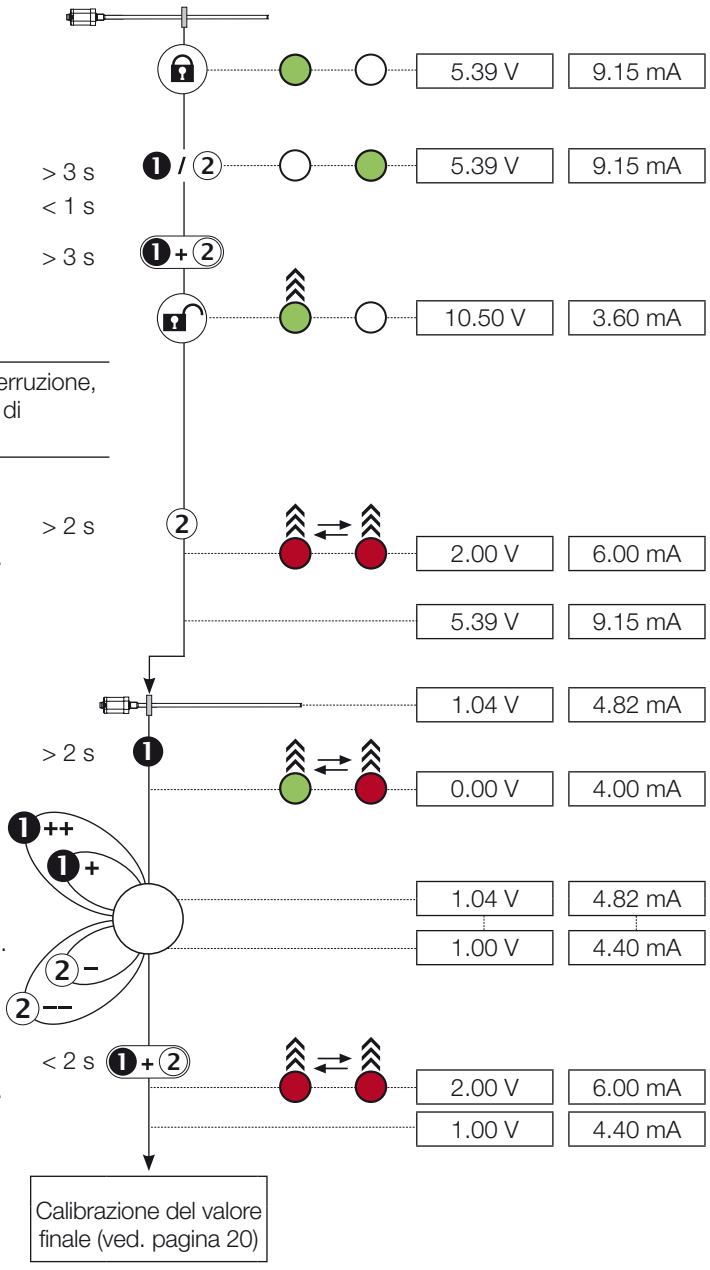
► Calibrare il valore iniziale.

⇒ Premendo ❶ e ② sarà possibile modificare il valore iniziale[1]. La pendenza della curva caratteristica resterà costante (vedere pagina 16).

► Per terminare la procedura di regolazione: premere ❶ e ② per non oltre 2 s. < 2 s

⇒ Verrà visualizzato il riferimento per "Calibrazione".

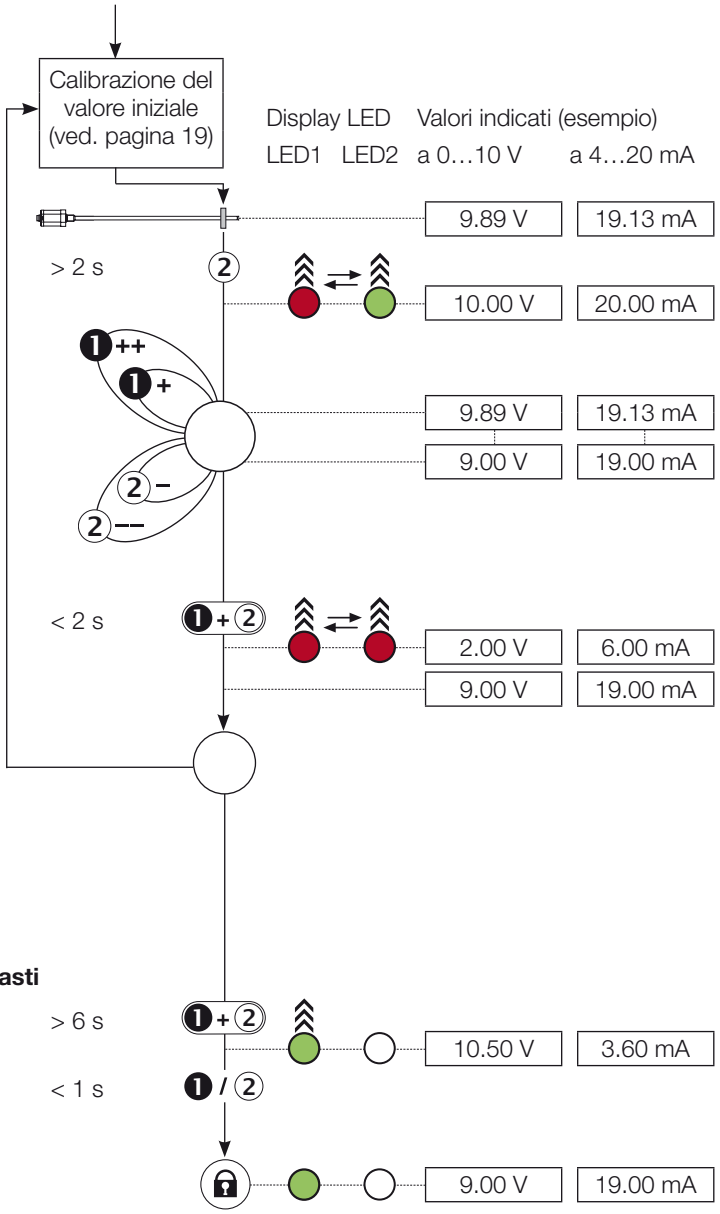
⇒ Il valore di posizione impostato verrà salvato.



1) Premere brevemente i tasti: il valore corrente verrà aumentato o diminuito di circa 1 mV oppure 1 µA. Mantenendo premuto un tasto per oltre 1 s, aumenta l'incremento del passo.

Legenda LED:
- LED spento
- LED verde, luce fissa
- LED verde lampeggiante
- LED 1 e LED 2 verde-rosso, lampeggianti alternativamente
- LED 1 e LED 2 rosso-rosso, lampeggianti alternativamente

8 Regolazione tramite calibrazione (continua)



4. Calibrazione del valore finale

- ► Portare il datore di posizione sulla posizione finale.
- ► Premere ② per almeno 2 s.
  - ⇒ Verrà visualizzato il riferimento per "Calibrazione del valore finale".
- ► Calibrare il valore finale
  - ⇒ Premendo ❶ e ② sarà possibile modificare il valore finale[1]. La pendenza della curva caratteristica verrà modificata, mentre il valore zero resterà invariato (vedere pagina 16).
- ► Per terminare la procedura di regolazione: premere ❶ e ② per non oltre 2 s.
  - ⇒ Verrà visualizzato il riferimento per "Calibrazione".
  - ⇒ Il valore di posizione impostato verrà salvato.

Controllo dei valori
Le regolazioni del valore iniziale e finale esercitano un influsso reciproco, in base alla posizione di misura.
Ripetere i passaggi 3 e 4 sino ad impostare esattamente i valori desiderati.

5. Termine della calibrazione e disattivazione dei tasti

- ► Premere ❶ e ② simultaneamente per almeno 6 s.
  - ⇒ L'uscita emette un valore di errore.
- ► Premere ❶ oppure ② brevemente (< 1 s).
  - ⇒ I tasti vengono disattivati.
  - ⇒ Verrà visualizzato il valore di posizione corrente.

1) Premere brevemente i tasti: il valore corrente verrà aumentato o diminuito di circa 1 mV oppure 1 µA. Mantenendo premuto un tasto per oltre 1 s, aumenta l'incremento del passo.

Legenda LED:
- LED spento
- LED verde, luce fissa
- LED verde lampeggiante
- LED 1 e LED 2 rosso-verde, lampeggianti alternativamente
- LED 1 e LED 2 rosso-rosso, lampeggianti alternativamente

9 Regolazione tramite Online-Setting

ATTENZIONE

Anomalie funzionali

La variazione del segnale di uscita del trasduttore di posizione in un impianto pronto al funzionamento può comportare lesioni e danni materiali.

► Le persone devono stare lontane dalle aree pericolose dell'impianto.

Con la funzione Online-Setting, l'impianto non viene messo fuori servizio. Il valore iniziale e finale vengono impostati online.
Campo di regolazione massimo per ciascuna regolazione:
Valore iniziale: ±25 % della corsa corrente
Valore finale: ±25 % del valore finale corrente
Se il valore desiderato non viene raggiunto alla prima regolazione (superamento del campo di regolazione massimo), la procedura di regolazione andrà ripresa dall'inizio.

1. Impostazione on line del valore iniziale:

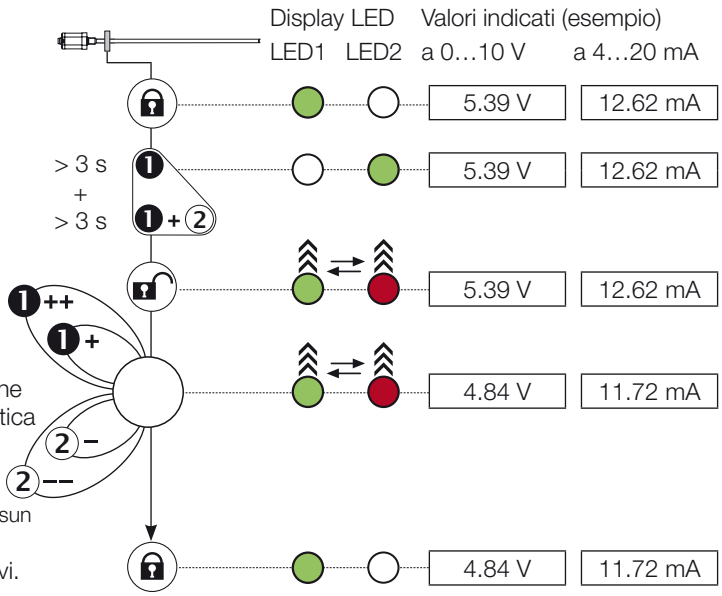
► Azionare l'impianto in modo da portare il datore di posizione sulla posizione iniziale.

► Premere ❶ per almeno 3 s.
► Mantenere premuto ❶, premendo inoltre ② per almeno 3 s.

⇒ I tasti sono attivi.

► Impostare il valore iniziale.
⇒ Premendo ❶ e ② sarà possibile modificare il valore iniziale, all'interno del campo di regolazione consentito[1]. La pendenza della curva caratteristica resterà costante (vedere pagina 16).

► Terminare la procedura di impostazione (non premere nessun tasto per 15 s).
⇒ Il valore iniziale è stato salvato, i tasti sono inattivi.



Dopo la procedura, attendere il tempo di blocco di **15 s**. Ciò vale anche in caso di commutazione fra regolazione del valore iniziale e regolazione del valore finale.

2. Impostazione on-line del valore finale:

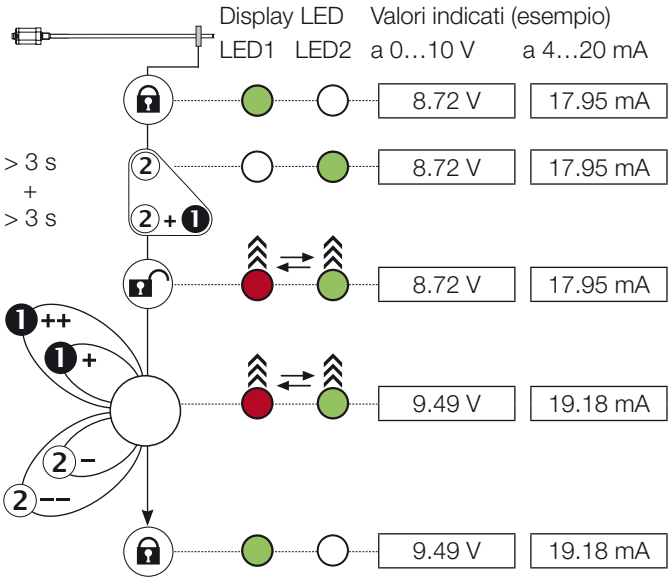
► Azionare l'impianto in modo da portare il datore di posizione sulla posizione finale.

► Premere ② per almeno 3 s.
► Mantenere premuto ②, premendo inoltre ❶ per almeno 3 s.

⇒ I tasti sono attivi.

► Impostare il valore finale.
⇒ Premendo ❶ e ② sarà possibile modificare il valore iniziale, all'interno del campo di regolazione consentito[1]. La pendenza della curva caratteristica verrà modificata, mentre il valore zero resterà invariato (vedere pagina 16).

► Terminare la procedura di impostazione (non premere nessun tasto per 15 s).
⇒ Il valore finale è stato salvato, i tasti sono inattivi.



1) Premere brevemente i tasti: il valore corrente verrà aumentato o diminuito di circa 1 mV oppure 1 µA. Mantenendo premuto un tasto per oltre 1 s, aumenta l'incremento del passo.

Legenda LED:
- LED spento
- LED verde, luce fissa
- LED 1 e LED 2 verde-rosso, lampeggianti alternativamente
- LED 1 e LED 2 rosso-verde, lampeggianti alternativamente

10 Ripristino di tutti i valori (Reset)

ATTENZIONE

Anomalie funzionali

Effettuando la procedura di reset dei valori durante il funzionamento dell'impianto, potrebbero verificarsi malfunzionamenti.

► Mettere l'impianto fuori servizio prima di effettuare la procedura di reset.

La funzione reset consente di ripristinare tutte le impostazioni di fabbrica. Per effettuare il reset, il datore di posizione può trovarsi anche al di fuori del campo di misura.

1. Attivazione dei tasti

► Premere un tasto a scelta per almeno 3 s.

► Rilasciare il tasto.

► Entro 1 s, premere ❶ e ② simultaneamente, mantenendoli premuti per almeno 3 s.

⇒ L'uscita emette un valore di errore.

⇒ I tasti sono attivi.

> Se attivando i tasti si verifica un errore o un'interruzione, attendere un tempo di sicurezza di **12 s** prima di effettuare un nuovo tentativo.

2. Reset

► Premere ❶ e ② per almeno 6 s.

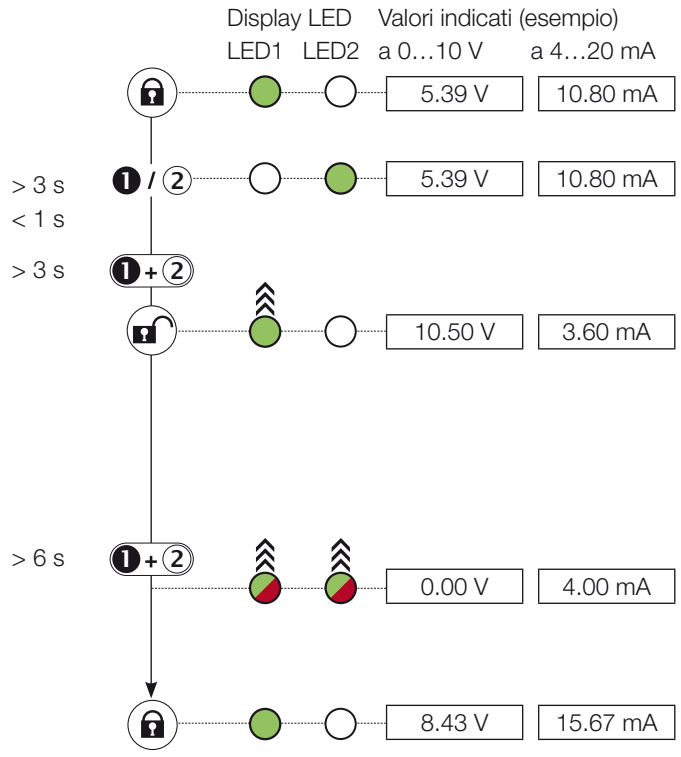
⇒ L'uscita emette un valore zero.

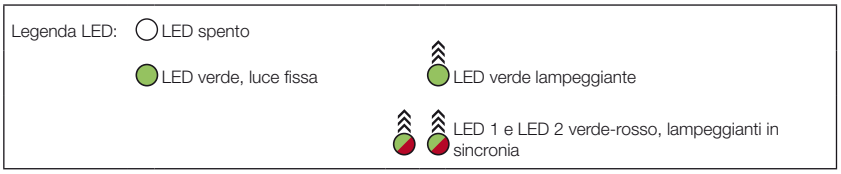
⇒ Tutti i valori sono resettati.

► Rilasciare il tasto.

⇒ Verrà visualizzato il valore di posizione corrente.

⇒ I tasti sono bloccati.





11 Dati tecnici

11.1 Precisione

Le indicazioni sono valori tipici per BTL7-A/C/E/G… con 24 V DC, temperatura ambiente e una lunghezza nominale di 500 mm in abbinamento al datore di posizione BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R, BTL-P-1014-2R oppure BTL-P-1018-3R.
Il trasduttore di posizione è immediatamente pronto al funzionamento, la massima precisione viene raggiunta dopo la fase di riscaldamento.

> **i** Per le versioni speciali possono valere altri dati tecnici.
> Le versioni speciali sono contrassegnate dalla sigla -SA sulla targhetta identificativa.

Ripetibilità	
Tensione, tipica	±10 µm
Corrente, tipica	±5 µm
Frequenza di campionamento	
in funzione della lunghezza nominale	1 ms…4 ms
con lunghezza nominale = 500 mm	1 ms
Deviazione della linearità con	
lunghezza nominale ≤ 500 mm	±50 µm
lunghezza nominale da > 500 mm a ≤ 5500 mm	±0,01% FS
Coefficiente di temperatura[1]	≤ 30 ppm/K
Velocità max. rilevabile	10 m/s

11.2 Condizioni ambientali

Temperatura di esercizio	–40 °C…+60 °C
Temperatura di stoccaggio	–40 °C…+70 °C
Umidità	< 90 %, senza condensa
Resistenza alla pressione della barra (per il montaggio in cilindri idraulici)	
con Ø 8 mm	≤ 250 bar
con Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
con Ø 12,7 mm	≤ 1000 bar (pressione di esercizio) ≤ 1350 bar (picchi di pressione)
Carico da urti	150 g/6 ms
Urto permanente secondo EN 60068-2-27[2), 3)]	150 g/2 ms
Vibrazioni secondo EN 60068-2-6[2), 3)]	20 g, 10…2000 Hz
Grado di protezione IEC 60529	
Connettore S32 (in stato avvitato)	IP67
Cavo KA_ _	IP68[2)]

11.3 Tensione di alimentazione (esterna)

Tensione, stabilizzata:	
BTL7-_1_ _-…	20…28 V DC
BTL7-_5_ _-…	10…30 V DC
Ondulazione residua	≤ 0,5 V_{ss}
Corrente assorbita (con 24 V DC)	≤ 150 mA
Corrente massima di avviamento	≤ 500 mA/10 ms
Protezione inversione di polarità[4)]	fino a 36 V
Protezione contro la sovratensione	fino a 36 V
Resistenza dielettrica (GND verso il corpo)	500 V AC

11.4 Uscita

BTL7-A… Tensione di uscita	0…10 V e 10…0 V
Corrente di carico	≤ 5 mA
BTL7-C… Corrente di uscita	0…20 mA / 20…0 mA
Resistenza di carico	≤ 500 Ohm
BTL7-E… Corrente di uscita	4…20 mA / 20…4 mA
Resistenza di carico	≤ 500 Ohm
BTL7-G… Tensione di uscita	–10…10 V und 10…–10 V
Corrente di carico	≤ 5 mA
Resistenza al cortocircuito	Linea di segnale verso 36 V Linea di segnale verso GND

11.5 Ingresso

Ingressi di programmazione La, Lb:	high-attivi
BTL7-_1_ _-…	20…28 V DC
BTL7-_5_ _-…	10…30 V DC
Protezione contro la sovratensione	fino a 36 V

1) Lunghezza nominale = 500 mm, datore di posizione al centro del campo di misura
2) Rilevazione singola secondo la norma interna Balluff
3) Frequenze di risonanza escluse
4) La premessa è che, in caso di polarità, fra GND e 0 V non possa circolare corrente.

11 Dati tecnici (continua)

11.6 Dimensioni, pesi

Materiale corpo profilato	alluminio
Materiale flangia	acciaio inox
Materiale barra	acciaio inox

BTL7-…-KA_ _

Materiale cavo	PUR
Diametro del cavo	max. 7 mm
Raggio di curvatura consentito Posa fissa	≥ 35 mm

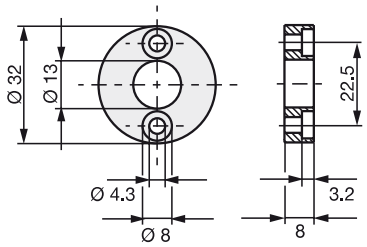
Versione	Ø barra	Lunghezza nominale	Peso	Spessore parete barra	Fissaggio del corpo tramite filettatura	Coppia di serraggio
…-B-…	10,2 mm	25…5500 mm	ca. 2 kg/m	2 mm	M18×1.5	max. 100 Nm
…-Z-…					3/4"-16UNF	
…-A-…					M18×1.5	
…-Y-…					3/4"-16UNF	
…-B8-…	8 mm	25…1016 mm		0,9 mm	M18×1.5	
…-Z8-…					3/4"-16UNF	
…-A8-…					M18×1.5	
…-Y8-…					3/4"-16UNF	
…-CD-…	12,7 mm	25…2000 mm	ca. 2,5 kg/m	3,25 mm	M22×1.5	max. 290 Nm

12 Accessori

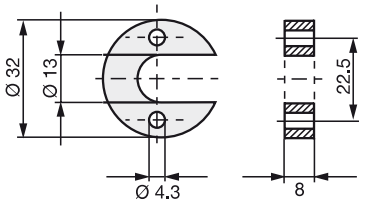
Gli accessori non sono compresi nella fornitura e quindi devono essere ordinati separatamente.

12.1 Datori di posizione per BTL7-…-A/B/Y/Z(8)-…

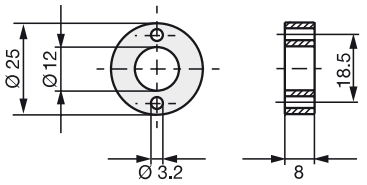
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

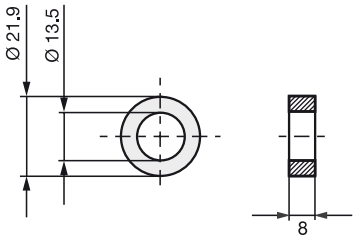


Fig. 12-1: Dimensioni montaggio datori di posizione

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

Peso: ca. 10 g

Corpo: alluminio

Contenuto nella fornitura del datore di posizione BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R:

Distanziale: 8 mm, materiale poliossimetilene (POM)

12.2 Datore di posizione per BTL7-…-CD-…

BTL-P-1018-3R (per esercizio resistente all'alta pressione)

Peso: ca. 19 g

Corpo: alluminio

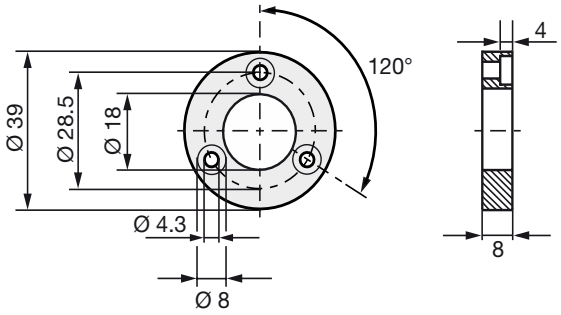


Fig. 12-2: Datore di posizione BTL-P-1018-3R per esercizio resistente all'alta pressione

12.3 BTL-P-1028-15R (accessori speciali per applicazioni con tubo di protezione)

Peso: ca. 68 g

Corpo: alluminio

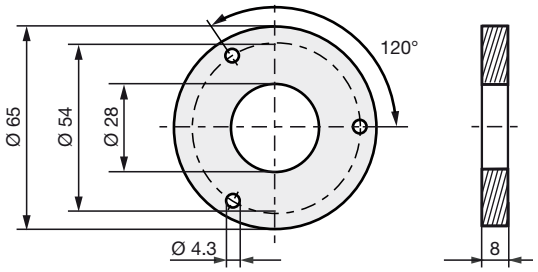


Fig. 12-3: Accessori speciali BTL-P-1028-15R

12.4 Dado di fissaggio

– Dado di fissaggio M18×1.5:
  BTL-A-FK01-E-M18×1.5
– Dado di fissaggio 3/4"-16UNF:
  BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

12 Accessori (continua)

12.5 Connettori e cavi

BKS-S 32M-_ _
Connettore diritto, confezionato
M16 secondo IEC 130-9, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.
BKS-S 32M-05: lunghezza cavo 5 m

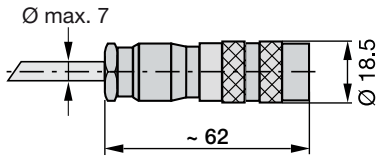


Fig. 12-4: Connettore BKS-S 32M-_ _

Pin	Colore
1	YE giallo
2	GY grigio
3	PK rosa
4	RD rosso
5	GN verde
6	BU blu
7	BN marrone
8	WH bianco

Tab. 12-1: Piedinatura BKS-S 32/33M-_ _

BKS-S 33M-_ _
Connettore ad angolo, confezionato
M16 secondo IEC 130-9, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.
BKS-S 33M-05: lunghezza cavo 5 m

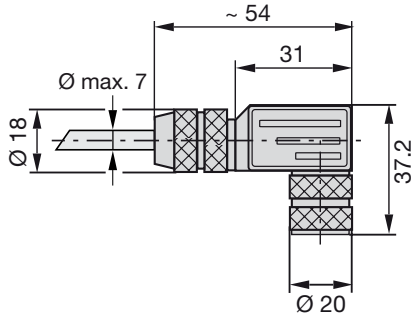


Fig. 12-5: Connettore BKS-S 33M-_ _

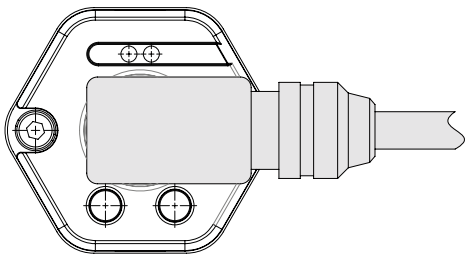


Fig. 12-6: Connettore BKS-S 33M-_ _, uscita

13 Codice identificativo

BTL7 - A 1 1 0 - M0500 - B - NEX - S32

Trasduttore di posizione Micropulse

Interfaccia:

A = interfaccia analogica, uscita di tensione 0…10 V
G = interfaccia analogica, uscita di tensione – 10…10 V
C = interfaccia analogica, uscita di corrente 0…20 mA
E = interfaccia analogica, uscita di corrente 4…20 mA

Tensione di alimentazione:

1 = 20…28 V DC
5 = 10…30 V DC

Curva caratteristica:

00 = ascendente (p. es. C_00 = 0…20 mA)
10 = ascendente + discendente (p. es. A_10 = 10…0 V e 0…10 V)
70 = discendente (p. es. C_70 = 20…0 mA)

Lunghezza nominale (a 4 cifre):

M0500 = indicazione metrica in mm, lunghezza nominale 500 mm
(M0025…M1016: A8, B8, Y8, Z8)
(M0025…M2000: CD)
(M0025…M5500: A, B, Y, Z)

Versione a barra, fissaggio:

A = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 10,2 mm
B = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 10,2 mm
Y = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 10,2 mm
Z = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 10,2 mm

A8 = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 8 mm
B8 = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 8 mm
Y8 = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 8 mm
Z8 = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 8 mm

CD = filettatura di fissaggio metrica M22x1.5, O-ring, diametro barra 12,7 mm

Collegamento elettrico:

S32 = Connettore M16 a 8 poli secondo IEC 130-9
KA05 = Cavo 5 m

14 Appendice

14.1 Conversione delle unità di lunghezza

1 mm = 0,0393700787 pollici

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

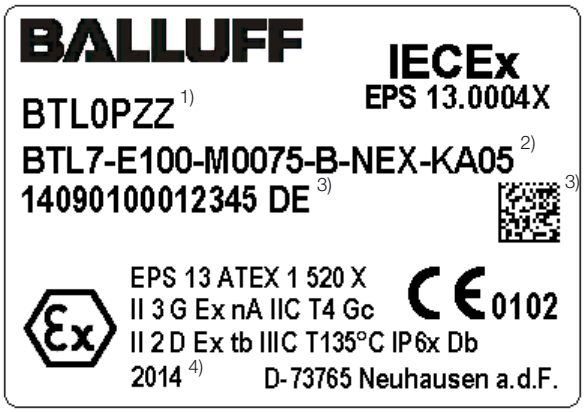
Tab. 14-1: Tabella di conversione mm-pollici

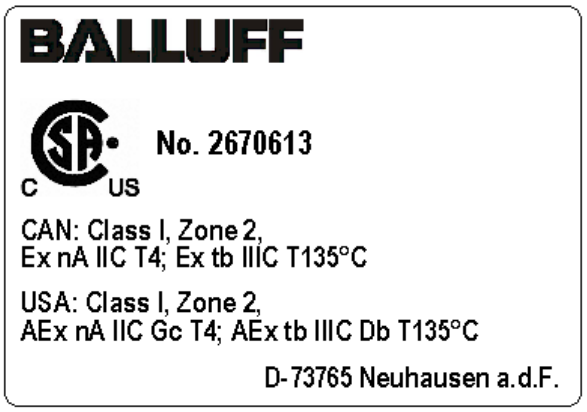
1 pollice = 25,4 mm

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

Tab. 14-2: Tabella di conversione pollici-mm

14.2 Targhetta di identificazione





1) Codice d'ordine
2) Tipo
3) Numero di serie YYMMDDSSSSSSSS CC
4) Anno di costruzione

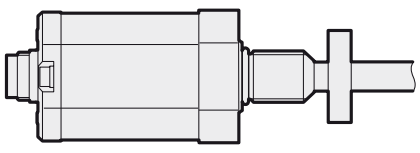
Fig. 14-1: Targhetta di identificazione BTL7

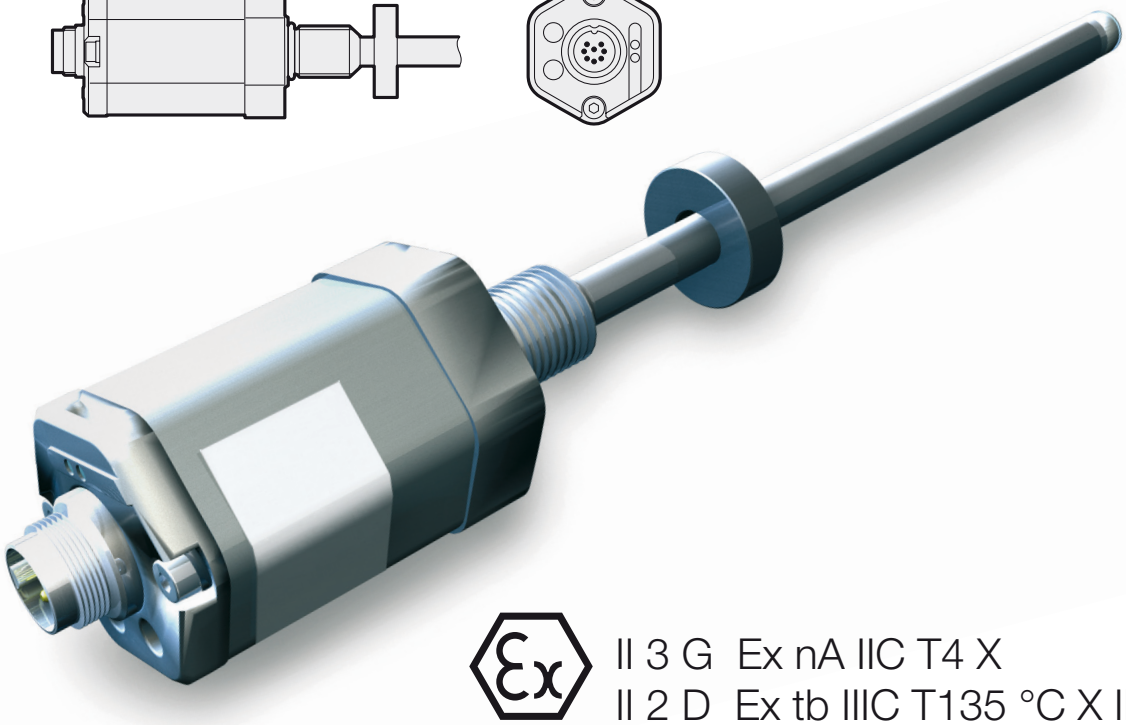
N. 879678 IT · G16; con riserva di modifiche. Sostituisce L15.

BALLUFF

BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _
BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-CD-NEX-S32/KA_ _

Manual de instrucciones





II 3 G Ex nA IIC T4 X
II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x

español

www.balluff.com

1 Información para el usuario 5

1.1 Validez del manual de instrucciones 5
1.2 Volumen de suministro 5
1.3 Personal cualificado 5
1.4 Idiomas 5
1.5 Símbolos y convenciones utilizados 5
1.6 Significado de las advertencias 5
1.7 Eliminación de desechos 5

2 Indicaciones de seguridad ATEX 6

2.1 Uso debido 6
2.2 Medidas de seguridad 6
2.3 Homologaciones, normas y conformidad 6
2.4 Utilización y comprobación 7
2.4.1 Categoría de equipos e idoneidad 7
2.4.2 Símbolo “X” para condiciones especiales 7
2.4.3 Documentos del explotador 7
2.5 Montaje, instalación y configuración 7
2.6 Conectores y sensores de posición 8
2.7 Mantenimiento, comprobación y reparación 8

3 Estructura y funcionamiento 9

3.1 Estructura 9
3.2 Función 10
3.3 Indicador LED 10

4 Montaje y conexión 11

4.1 Variantes de montaje 11
4.2 Preparación del montaje 11
4.3 Montaje del transductor de desplazamiento 12
4.3.1 Recomendación de montaje para cilindros hidráulicos 12
4.4 Conexión eléctrica 13
4.4.1 Conector S32/conexión de cable KA_ _ 13
4.5 Blindaje y tendido de cables 13

5 Puesta en marcha 14

5.1 Puesta en servicio del sistema 14
5.2 Indicaciones sobre el servicio 14

6 Procedimiento de ajuste 15

6.1 Dispositivo de ajuste 15
6.2 Entradas de programación 15
6.3 Vista general de los procedimientos de ajuste 15
6.3.1 Aprendizaje 15
6.3.2 Ajuste 16
6.3.3 Configuración online 16
6.3.4 Reset 16
6.4 Selección del procedimiento de ajuste 16
6.5 Indicaciones acerca del proceso de ajuste 17

7 Ajuste mediante aprendizaje 18

8 Ajuste con el dispositivo de ajuste 19

9 Ajuste mediante configuración online 21

10 Reposición de todos los valores (reset) 22

11 Datos técnicos 23

11.1 Precisión 23
11.2 Condiciones ambientales 23
11.3 Alimentación de tensión (externa) 23
11.4 Salida 23
11.5 Entrada 23
11.6 Medidas, pesos 24

12 Accesorios 25

12.1 Sensores de posición para BTL7-…-A/B/Y/Z(8)-… 25
12.2 Sensor de posición para BTL7-…-CD-… 25
12.3 BTL-P-1028-15R
(accesorio especial para aplicaciones que empleen tubo de apoyo) 25
12.4 Tuerca de fijación 25
12.5 Conectores y cables 26
12.6 Módulo de ajuste 26

13 Código de modelo 27

14 Anexo 28

14.1 Conversión de unidades de longitud 28
14.2 Placa de característica 28

1 Información para el usuario

1.1 Validez del manual de instrucciones

Este manual de instrucciones es válido exclusivamente para el transductor de desplazamiento Micropulse del modelo **BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/CD/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _** (véase Código de modelo en la página 27) que se suministra con él.

El capítulo 2 "Indicaciones de seguridad ATEX" contiene indicaciones y requerimientos importantes para la utilización del transductor de desplazamiento en zonas con peligro de explosión. Los demás apartados del manual de instrucciones contienen información adicional que también debe observarse para áreas sin subdivisión en zonas.

1.2 Volumen de suministro

- Transductor de desplazamiento BTL7
- Dispositivo de ajuste
- Manual de instrucciones (incl. declaración de conformidad)

i	Encontrará la declaración de conformidad de su aparato específico en el área de descargas de **www.balluff.com**. Para ello, introduzca la denominación de tipo o el código de pedido en el campo de búsqueda.

i	Los conectores y los sensores de posición están disponibles en diferentes formas constructivas y, por lo tanto, se deben solicitar por separado (véase Accesorios a partir de la página 25).

1.3 Personal cualificado

El manual de instrucciones va dirigido a personal técnico con los conocimientos necesarios para la selección, la instalación y el servicio.

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 Símbolos y convenciones utilizados

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

► Instrucción 1

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

1. Instrucción 1
2. Instrucción 2

i	**Nota, consejo** Este símbolo se utiliza para indicaciones generales.
❶ ②	Estos símbolos identifican los pulsadores en el dispositivo de ajuste.
	Los símbolos de este tipo identifican los indicadores LED.

1.6 Significado de las advertencias

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

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

PALABRA DE SEÑALIZACIÓN
Tipo y fuente de peligro Consecuencias de ignorar el peligro ► Medidas para prevenir el peligro

Las palabras de señalización significan en concreto:

ATENCIÓN
Indica un peligro que puede **dañar** o **destruir el producto**.
⚠ PELIGRO
El símbolo de advertencia general, en combinación con la palabra de señalización PELIGRO, indica un peligro que provoca directamente la **muerte** o **lesiones graves**.

1.7 Eliminación de desechos

► Respete las normas nacionales sobre eliminación de desechos.

2 Indicaciones de seguridad ATEX

2.1 Uso debido

Tal y como expresa su identificación, este transductor de desplazamiento Micropulse es un equipo eléctrico adecuado para ser utilizado en zonas con peligro de explosión por gas y polvo. Junto con un control o una unidad de evaluación, el transductor de desplazamiento forma un sistema de medición de desplazamiento en una máquina o instalación y solo puede utilizarse para esta tarea.

Para seleccionar el equipo eléctrico, el montador de la máquina o instalación tiene la responsabilidad de evaluar la idoneidad de la identificación para el campo de aplicación deseado. Para el montaje deben observarse las indicaciones del manual de instrucciones y otras normas de seguridad y disposiciones válidas. La utilización de accesorios originales de BALLUFF es requisito para un funcionamiento óptimo; el uso de otros componentes provoca la exoneración de responsabilidad.

El explotador de la máquina o instalación debe garantizar que el transductor de desplazamiento funcione dentro de las condiciones de servicio admisibles de acuerdo con las indicaciones de este manual de instrucciones, las normas de seguridad válidas y otras disposiciones.

La intervención no autorizada y la utilización o el servicio no permitidos fuera de las condiciones de servicio admisibles provocan la pérdida de los derechos de garantía y de exigencia de responsabilidades.

2.2 Medidas de seguridad

El montador y el explotador deben adoptar medidas eficaces 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.

2.3 Homologaciones, normas y conformidad

CE

Con el marcado CE confirmamos que nuestros productos cumplen con los requerimientos de las directivas CEM y ATEX actuales. La conformidad queda certificada con la declaración de conformidad del fabricante que se adjunta.

El transductor de desplazamiento cumple con los requerimientos de la siguiente norma de producto:
– EN 61326-2-3 (inmunidad a las interferencias y emisión)

Pruebas de emisiones:
– Radiación parasitaria
  EN 55011

Pruebas de inmunidad a las interferencias:

– Electricidad estática (ESD) EN 61000-4-2	Grado de severidad 3
– Campos electromagnéticos (RFI) EN 61000-4-3	Grado de severidad 3
– Impulsos perturbadores 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

El transductor de desplazamiento con la identificación Ⓔx **II 3 G Ex nA IIC T4 X** y Ⓔx **II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x** cumple los requerimientos de los equipos eléctricos para zonas con peligro de explosión de acuerdo con las normas:
– EN 60079-0: requisitos generales
– EN 60079-15: tipo de protección contra ignición “n”
– EN 60079-31: tipo de protección contra ignición “t”

IECEx

Además de los requerimientos ATEX, el transductor de desplazamiento está certificado con el número **IECEx EPS 13.0004 X**.

En www.iecex.com, en el apartado “Certified Equipment Scheme”, encontrará la versión actual del certificado e información adicional. El número de certificado está indicado en la placa de características.

Para la selección, el montaje y el servicio deben observarse otras normas de seguridad y otros requerimientos normalizados válidos:
– Condiciones especiales para la utilización segura (símbolo “X”)
– Requerimientos sobre la seguridad en el trabajo
– Requerimientos sobre la protección contra explosión
– Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas (DIN [UNE] EN 60079-14)
– Otras normas

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

2 Indicaciones de seguridad ATEX (continuación)

2.4 Utilización y comprobación

2.4.1 Categoría de equipos e idoneidad

El transductor de desplazamiento es un equipo eléctrico clasificado en la categoría de equipos **II**, es decir, es adecuado para todas las zonas con peligro de explosión a excepción de minas amenazadas por grisú. Se puede utilizar en zonas con peligro de explosión por gas y polvo conforme a las indicaciones siguientes.

Protección contra explosión por gas
La categoría de equipos **II 3 G** comprende equipos cuya construcción garantiza una seguridad normal en caso de un servicio normal con los parámetros indicados. Los equipos de esta categoría pueden utilizarse en la zona 2, no siendo probable en esta zona que se forme una atmósfera con peligro de explosión por gases, vapores o niebla. En caso de que se forme a pesar de todo, con toda probabilidad será raramente y durante un breve espacio de tiempo.

Con el tipo de protección contra ignición **nA** se asegura que el equipo eléctrico, durante el servicio normal y en caso de determinadas condiciones anormales, no es capaz de provocar la ignición de una atmósfera circundante con peligro de explosión.
El riesgo de que se generen chispas está minimizado.

El grupo de gases **IIC** indica que el transductor de desplazamiento se puede utilizar con todos los gases de acuerdo con la clase de temperatura.

Con la clase de temperatura **T4** se indica que la temperatura de superficie exterior del transductor de desplazamiento se sitúa por debajo de 135 °C, incluso con las condiciones de servicio admisibles más desfavorables. De esta manera, una atmósfera con peligro de explosión por gas no puede encenderse con una temperatura de ignición superior a 135 °C.

Protección contra explosión por polvo
La categoría de equipos **II 2 D** comprende equipos cuya construcción garantiza la seguridad necesaria en caso de que se produzcan con frecuencia fallos del equipo o estados erróneos que sean los habitualmente esperables. Los equipos de esta categoría pueden utilizarse en la zona 21, siendo probable en esta zona que se forme ocasionalmente una atmósfera con peligro de explosión por mezclas de aire y polvo.

El tipo de protección contra ignición **tb** indica que el equipo eléctrico está protegido contra la entrada de polvo gracias a la carcasa.

El grupo de polvo **IIIC** indica la posibilidad de utilización en cualquier zona con atmósfera de polvo con riesgo de explosión (tanto con polvo con y sin conductividad eléctrica, como con pelusas inflamables).

La indicación de temperatura **T135 °C** señala que la temperatura de superficie exterior del transductor de desplazamiento está siempre por debajo de 135 °C en todas las condiciones de la categoría de equipo.

El índice **IP6x** confirma que la carcasa es estanca al polvo.

2.4.2 Símbolo “X” para condiciones especiales

El símbolo “X” indica condiciones especiales que deben observarse para la aplicación segura:
- El rango de temperaturas ambiente admisible se sitúa entre –40 °C y +60 °C.
- La resistencia a los golpes se ha comprobado de acuerdo con un bajo grado de riesgo mecánico.
- Las entradas de cables y líneas se han comprobado de conformidad con la norma EN 60079-0 con una reducida fuerza de tracción. 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 de una cadena de arrastre.

2.4.3 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. En él deben documentarse también el análisis y la evaluación de riesgos, los certificados de formación, los planes de mantenimiento y otros documentos de acuerdo con los requerimientos de 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.

2.5 Montaje, instalación y configuración

El montaje, la instalación y la configuración del transductor de desplazamiento no debe realizarse en caso de que exista una atmósfera con peligro de explosión.
El transductor de desplazamiento debe protegerse contra daños y desgaste. Además de la protección mecánica, se incluyen medidas de prevención contra condiciones de servicio no admisibles, así como contra influencias perjudiciales del entorno y del medio ambiente.

Tenga en cuenta que el sistema de medición de desplazamiento debe haberse conectado de acuerdo con los requerimientos de EN 60079-14 relativos al sistema de conexión equipotencial de la instalación. La conexión exterior del transductor de desplazamiento se efectúa con un montaje con conductividad metálica en un entorno con toma de tierra. La brida y la carcasa están unidas de forma mecánica fija y con conductividad eléctrica, con lo que no pueden producirse diferencias de potencial entre ellas. El blindaje del cable está unido a la carcasa y debe ponerse al potencial del armario eléctrico de la instalación.

2 Indicaciones de seguridad ATEX (continuación)

El conector BKS-S_ _ _ del transductor de desplazamiento no debe extraerse cuando está bajo tensión en zonas con peligro de explosión por gas. Por eso, los transductores de desplazamiento con conexión por enchufe llevan esta etiqueta de advertencia:

El cable de conexión debe tenderse de forma fija y debe protegerse contra cargas de tracción y de giro con una sujeción adicional. No está permitida la utilización de una cadena de arrastre.

Los extremos de cable abiertos deben conectarse fuera de la subdivisión en zonas o dentro de una carcasa autorizada.

La protección IP del transductor de desplazamiento debe mantenerse incluso cuando no está enchufado. Para ello, debe colocarse una caperuza protectora adecuada en el conector en caso de que se acumule polvo o agua.

El dispositivo de ajuste solamente puede enchufarse durante la fase de ajuste y debe extraerse para que funcione el transductor de desplazamiento.

El módulo de ajuste no está permitido para zonas con peligro de explosión por gas. Por este motivo, el ajuste del transductor de desplazamiento no debe realizarse en caso de que exista una atmósfera con peligro de explosión. Para el servicio debe retirarse el módulo de ajuste de la instalación.

2.6 Conectores y sensores de posición

Los conectores y los sensores de posición que pueden utilizarse figuran en el capítulo 12 “Accesorios”.
Para los transductores de desplazamiento con conexión por enchufe se han comprobado y autorizado exclusivamente los siguientes conectores con cable confeccionado de fábrica:

– BKS-S 32M-_ _
– BKS-S 33M-_ _

Las únicas versiones de sensores de posición autorizadas son las que aparecen en el capítulo 12 “Accesorios”.

En caso de utilizar otros conectores, cables o sensores de posición, el explotador debe asegurar su idoneidad de acuerdo con los requerimientos de protección contra explosión.

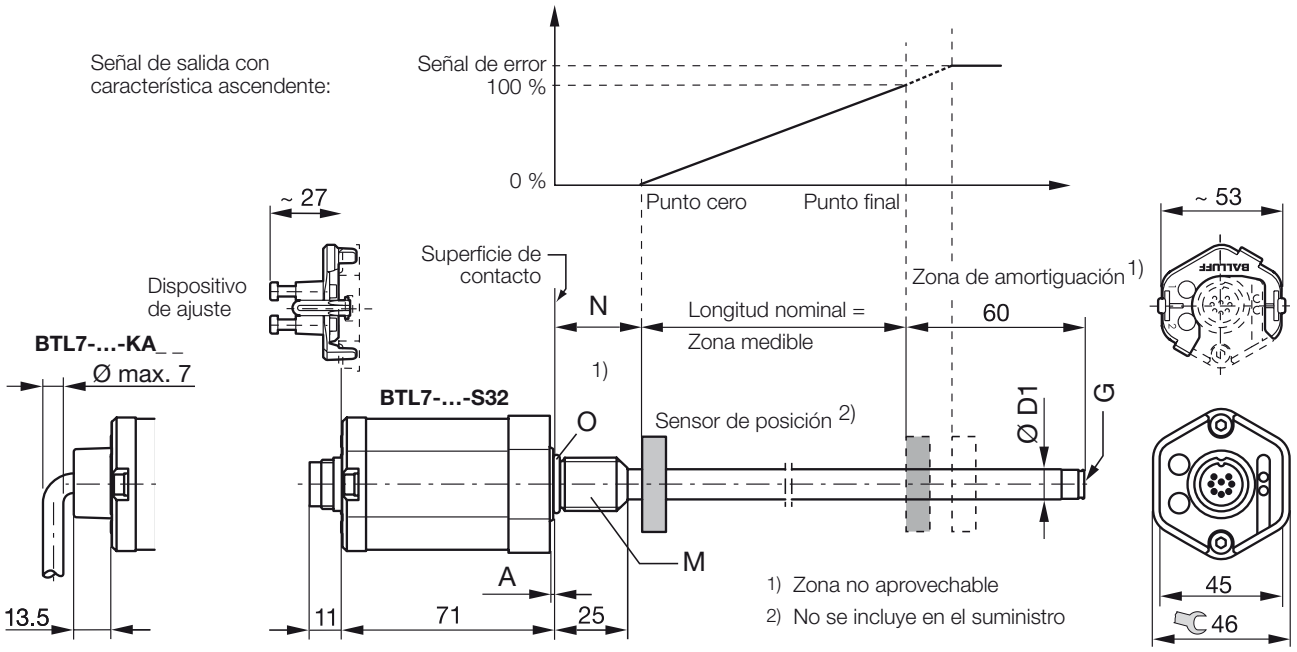
2.7 Mantenimiento, comprobación y reparación

El principio de medición del transductor de desplazamiento está exento de mantenimiento y desgaste. El explotador debe comprobar regularmente, y teniendo en cuenta las condiciones de aplicación y las influencias del entorno, si se detectan indicios de daños o fallos de funcionamiento. De haberlos, el transductor de desplazamiento deberá ponerse fuera de servicio inmediatamente.

La reparación de transductores de desplazamiento averiados solo puede ser realizada por los técnicos del servicio técnico de BALLUFF GmbH. Por motivos de seguridad no está permitida la intervención del explotador.

La carcasa del transductor de desplazamiento no debe abrirse ni soltarse. Por eso, en la ranura de la carcasa está colocada esta etiqueta de advertencia:

3 Estructura y funcionamiento



Versión	D1	G	A	M	N	O
…-B-…	10,2 mm	M4×4/6	0,5 mm Ø 25 mm	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Z-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-A-…			0	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Y-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-B8-…	8 mm	-	0,5 mm Ø 25 mm	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Z8-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-A8-…			0	M18×1.5	30 –1 mm	15,4×2,1
…-Y8-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15,3×2,4
…-CD-…	12,7 mm	M4×4/6	0,5 mm Ø 31 mm	M22×1.5	30 –1 mm	19,3×2,2

Fig. 3-1: Transductor de desplazamiento BTL7-…-A/B/CD/Y/Z(8)-…, estructura y funcionamiento

3.1 Estructura

Conexión eléctrica: la conexión eléctrica está realizada de forma fija con un cable o mediante un conector (véase Código de modelo en la página 27).

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

Rosca de fijación: se recomienda montar estos transductores de desplazamiento en la rosca de fijación:

– BTL7-…-A/B: M18×1.5
– BTL7-…-Y/Z: 3/4"-16UNF
– BTL7-…-CD: M22×1.5

Los transductores de desplazamiento con Ø 10,2 mm y 12,7 mm poseen una rosca adicional en el extremo de la varilla que sirve de apoyo en el caso de grandes longitudes nominales.

Sensor de posición: define la posición que se ha de medir en el guíaondas. Los sensores de posición están disponibles en diferentes formas constructivas y se deben solicitar por separado (véase Accesorios en la página 25).

Longitud nominal: define la zona medible de desplazamiento/longitud disponible. Según la versión del transductor de desplazamiento, se pueden solicitar varillas con longitudes nominales de entre 25 mm y 5500 mm:

– Ø 10,2 mm: longitud nominal de entre 25 mm y 5500 mm
– Ø 8 mm: longitud nominal de entre 25 mm y 1016 mm
– Ø 12,7 mm: longitud nominal de entre 25 mm y 2000 mm

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

Dispositivo de ajuste: dispositivo adicional para ajustar el transductor de desplazamiento.

3 Estructura y funcionamiento (continuación)

3.2 Función

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

El sensor de posición define la posición que se ha de medir en el guíaondas.

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

La onda de torsión que se propaga hacia el extremo del guíaondas se absorbe en la zona de amortiguación. La onda de torsión que se propaga hacia el inicio del guíaondas genera una señal eléctrica en una bobina captadora. La posición se determina a partir del tiempo de propagación de la onda. Según la versión, ésta se emite como valor de tensión o de corriente con característica ascendente o descendente.

3.3 Indicador LED

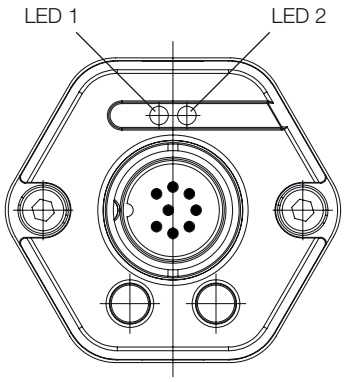


Fig. 3-2: Posición de los indicadores LED BTL7

> **i** En el servicio normal el LED 1 indica los estados de servicio del transductor de desplazamiento. Los dos LED juntos sirven para indicar información adicional en el servicio de programación (véase a partir de la página 18).

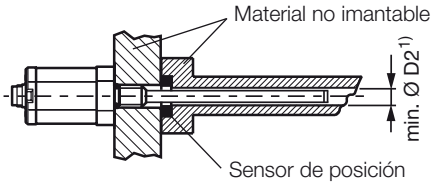
LED 1	LED 2	Estado de servicio
Verde	OFF	**Funcionamiento normal** El sensor de posición está dentro de los límites.
Rojo		**Error** No hay ningún sensor o el sensor de posición está fuera de los límites.

Tab. 3-1: Indicadores LED durante el servicio normal

4 Montaje y conexión

4.1 Variantes de montaje

Material no imantable

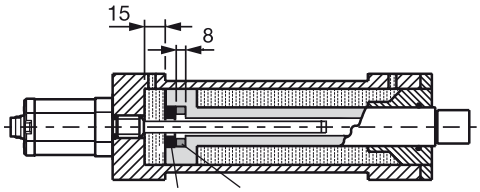


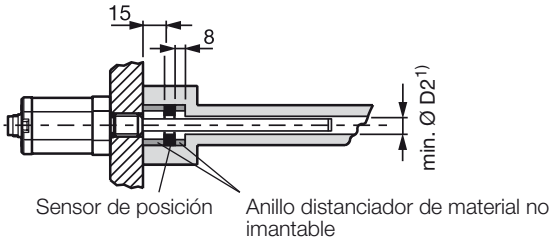
1) mín. Ø D2 = diámetro mínimo del orificio (véase la tabla 4-1)

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

Material imantable

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





1) mín. Ø D2 = diámetro mínimo del orificio (véase la tabla 4-1)

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

Diámetro de varilla	Diámetro del orificio D2
10,2 mm	mínimo 13 mm
8 mm	mínimo 11 mm
12,7 mm	mínimo 18 mm

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

4.2 Preparación del montaje

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

Montaje horizontal: en caso de montaje horizontal con longitudes nominales > 500 mm, la varilla debe apoyarse y, dado el caso, atornillarse en el extremo (solo posible con Ø 10,2 mm y 12,7 mm).

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

Agujero roscado: el transductor de desplazamiento posee una rosca M18×1.5 (según ISO), M22×1.5 (según ISO) o 3/4"-16UNF (según SAE) para su fijación. Según la versión, se debe hacer el agujero roscado antes del montaje.

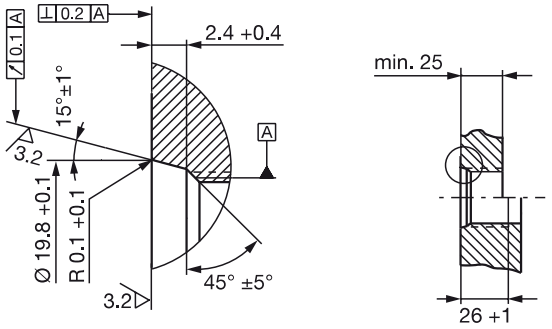


Fig. 4-3: Agujero roscado M18×1.5 según ISO 6149, junta tórica 15.4×2.1

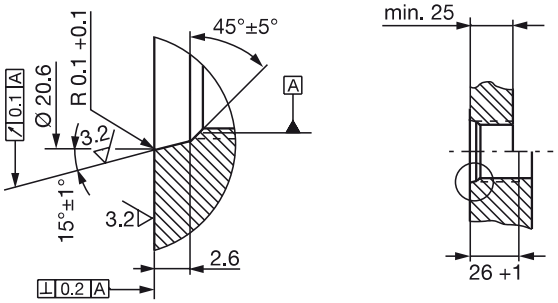


Fig. 4-4: Agujero roscado 3/4"-16UNF según SAE J475, junta tórica 15.3x2.4

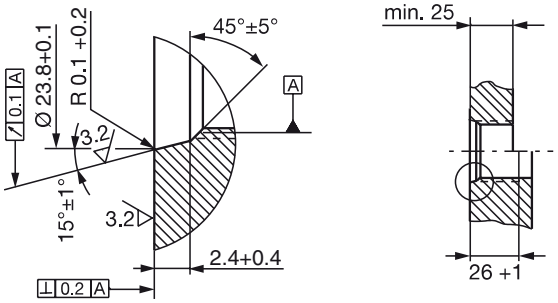


Fig. 4-5: Agujero roscado M22×1.5 según ISO 6149, junta tórica 19.3×2.2

Sensor de posición: para el transductor de desplazamiento BTL7 hay diferentes sensores de posición disponibles (véase Accesorios en la página 25).

4 Montaje y conexión (continuación)

4.3 Montaje del transductor de desplazamiento

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

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

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

- ► Haga el agujero con rosca (dado el caso, avellanado para la junta tórica) según la figura 4-3, la figura 4-4 o la figura 4-5.
- ► Enrosque el transductor de desplazamiento con la rosca de fijación en el agujero roscado (par máx. 100 Nm para M18x1.5 y 3/4"-16UNF; máx. 290 Nm para M22x1.5).
- ► Monte el sensor de posición (accesorio).
- ► A partir de una longitud nominal de 500 mm: la varilla debe apoyarse y, dado el caso, atornillarse en el extremo (solo posible con Ø 10,2 mm y 12,7 mm).

i Las tuercas adecuadas para la rosca de fijación están disponibles como accesorio (véase la página 25).

4.3.1 Recomendación de montaje para cilindros hidráulicos

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

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

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

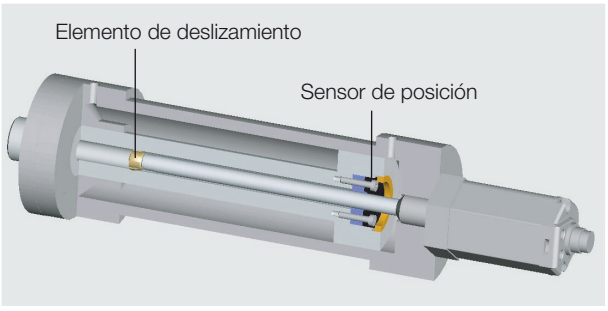


Fig. 4-6: Ejemplo 1, el transductor de desplazamiento se monta con un elemento de deslizamiento

El elemento de deslizamiento se puede atornillar o pegar.

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

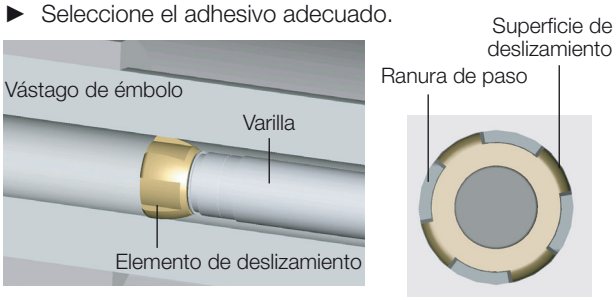


Fig. 4-7: Vista detallada y vista desde arriba del elemento de deslizamiento

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

Posibilidades de fijación del sensor de posición:

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

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

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

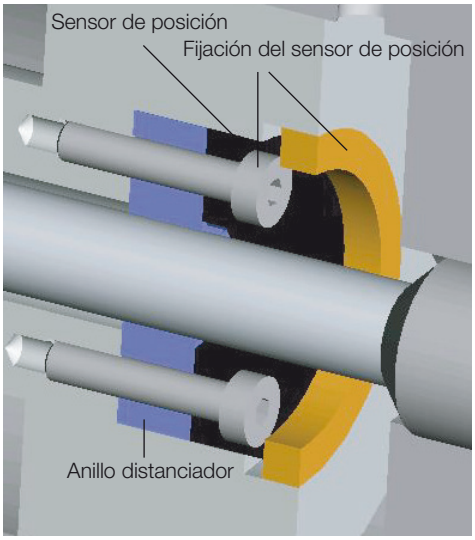


Fig. 4-8: Fijación del sensor de posición

En la figura 4-9 de la página 13 se representa un ejemplo de montaje del transductor de desplazamiento con un tubo de apoyo.

4 Montaje y conexión (continuación)

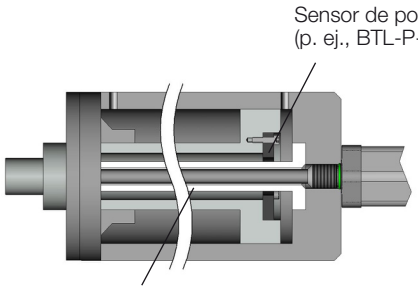


Fig. 4-9: Ejemplo 2, el transductor de desplazamiento se monta con un tubo de apoyo

4.4 Conexión eléctrica

En función de la variante de conexión, la conexión eléctrica está realizada de forma fija con un cable (BTL7-…-KA) o mediante un conector (BTL7-…-S32).
En la tabla 4-2 encontrará la asignación de conexiones o de pines de la correspondiente versión.

> **i** Tenga en cuenta la información sobre el blindaje y el tendido de cables.

4.4.1 Conector S32/conexión de cable KA_ _

Pin	Color del cable	-A_10	-G_10	-C_00	-C_70	-E_00	-E_70
1	YE amarillo	No utilizado[1]		0…20 mA	20…0 mA	4…20 mA	20…4 mA
2	GY gris	0 V					
3	PK rosa	10…0 V	10…–10 V	No utilizado[1]			
4	RD rojo	La (entrada de programación)					
5	GN verde	0…10 V	–10…10 V	No utilizado[1]			
8	WH blanco	Lb (entrada de programación)					
		BTL7-_1_ _-…			**BTL7-_5_ _-…**		
6	BU azul	GND[2]			GND[2]		
7	BN marrón	20…28 V			10…30 V		

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

2) Potencial de referencia para la tensión de alimentación y CEM-GND.

Tab. 4-2: Asignación de conexiones BTL7-…-S32/KA_ _

Fig. 4-10: Asignación de pines S32 (vista desde arriba del conector en el transductor de desplazamiento), conector cilíndrico M16 de 8 polos

4.5 Blindaje y tendido de cables

> **i** **Puesta a tierra definida**
> El transductor de desplazamiento y el armario eléctrico deben estar a idéntico potencial de puesta a tierra.

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

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

Campos magnéticos
El sistema de medición de desplazamiento es un sistema magnetostrictivo. Preste atención a que exista suficiente distancia entre el transductor de desplazamiento y el cilindro de alojamiento y campos magnéticos externos intensos.

Tendido de cables
No tienda los cables entre el transductor de desplazamiento, el control y la alimentación de corriente cerca de líneas de alta tensión (posibilidad de perturbaciones inductivas).
Tienda los cables descargados de tracción.

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

Longitud de cable

BTL7-A/G	máx. 30 m[1]
BTL7-C/E	máx. 100 m[1]

1) Requisito: no deben intervenir campos parasitarios externos a consecuencia del montaje, blindaje y tendido.

Tab. 4-3: Longitudes de cable BTL7

5 Puesta en marcha

5.1 Puesta en servicio del sistema

⚠ PELIGRO

Movimientos incontrolados del sistema

El sistema puede realizar movimientos incontrolados durante la puesta en servicio y si el dispositivo de medición de desplazamiento forma parte de un sistema de regulación cuyos parámetros todavía no se han configurado. Con ello se puede poner en peligro a las personas y causar daños materiales.

- ► Las personas se deben mantener alejadas de las zonas de peligro de la instalación.
- ► Puesta en servicio solo por personal técnico cualificado.
- ► Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad del fabricante de la instalación o sistema.

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

i Sobre todo después de la sustitución del transductor de desplazamiento o de su reparación por parte del fabricante, compruebe los valores correctos en el punto cero y en el punto final.

5.2 Indicaciones sobre el servicio

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

6 Procedimiento de ajuste

6.1 Dispositivo de ajuste

El dispositivo de ajuste es un dispositivo adicional para ajustar el transductor de desplazamiento.

- ► Previamente al comienzo del ajuste: coloque el dispositivo de ajuste en el lado de la conexión del transductor de desplazamiento.
- ► Después de la finalización del ajuste: retire el dispositivo de ajuste a modo de protección contra cualquier desajuste.
- ► Guarde el dispositivo de ajuste para su posterior utilización.

¡Desactivación automática!
Si no se accionan los pulsadores del dispositivo de ajuste durante aprox. 10 minutos, el modo de programación finaliza automáticamente.

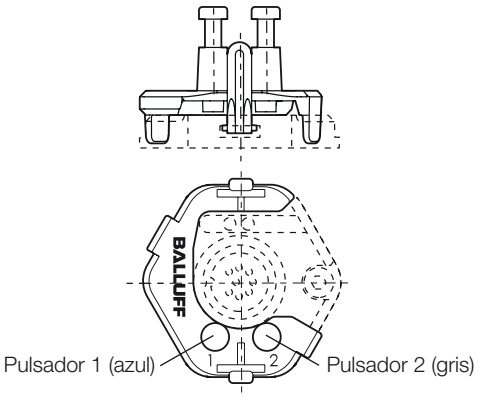


Fig. 6-1: Dispositivo de ajuste colocado

6.2 Entradas de programación

En vez del dispositivo de ajuste también es posible utilizar las entradas de programación para efectuar el ajuste.

- La corresponde al pulsador 1,
- Lb corresponde al pulsador 2,
- la entrada de programación en 20 hasta 28 V (BTL7-_1_ _-…) o bien en 10 hasta 30 V (BTL7-_5_ _-…) corresponde a pulsador accionado (alto-activo).

¡Desactivación automática!
Si durante aprox. 10 minutos no se transmiten señales a través de las entradas de programación, el modo de programación finaliza automáticamente.

6.3 Vista general de los procedimientos de ajuste

6.3.1 Aprendizaje

El punto cero y el punto final ajustados de fábrica se sustituyen por un punto cero y uno final nuevos.

El procedimiento detallado para el aprendizaje se describe en la página 18.

Proceso:

- ► Desplace el sensor de posición a la posición cero nueva.
- ► Lea el punto cero nuevo accionando los pulsadores.

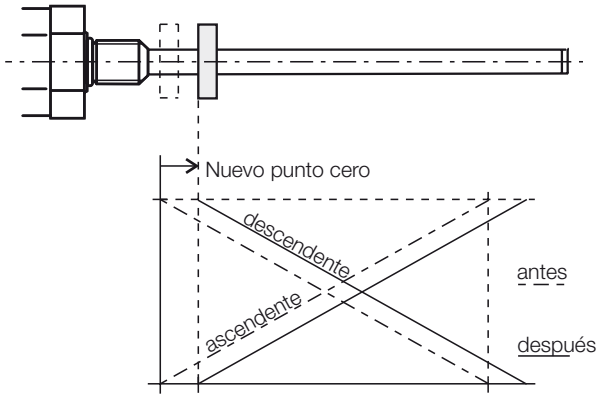


Fig. 6-3: Lectura del nuevo punto cero (desplazamiento de offset)

- ► Desplace el sensor de posición a la nueva posición final.
- ► Lea el punto final nuevo accionando los pulsadores.

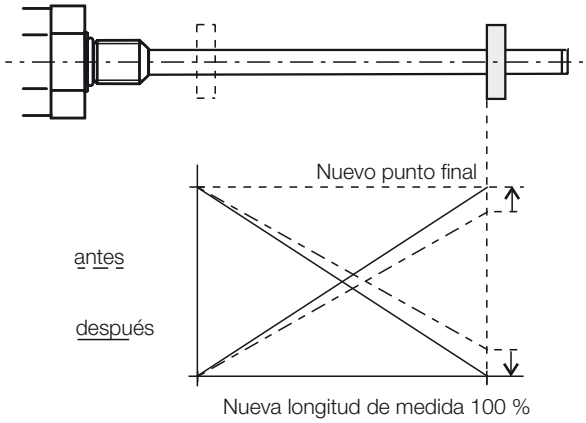


Fig. 6-4: Lectura del nuevo punto final (modificación de la pendiente de la curva característica)

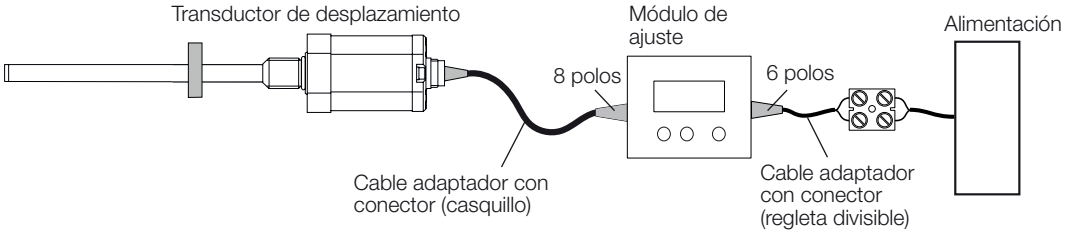


Fig. 6-2: Conexión del módulo de ajuste BTL7-A-CB02-S32

6 Procedimiento de ajuste (continuación)

6.3.2 Ajuste

El procedimiento detallado para el ajuste de valores se describe a partir de la página 19.

Se ajusta un nuevo valor inicial y/o final. Esto resulta práctico si el sensor de posición no puede llevarse al punto cero o al punto final.

Proceso:

- ► Desplace el sensor de posición a la nueva posición inicial.
- ► Ajuste el valor inicial deseado accionando los pulsadores.

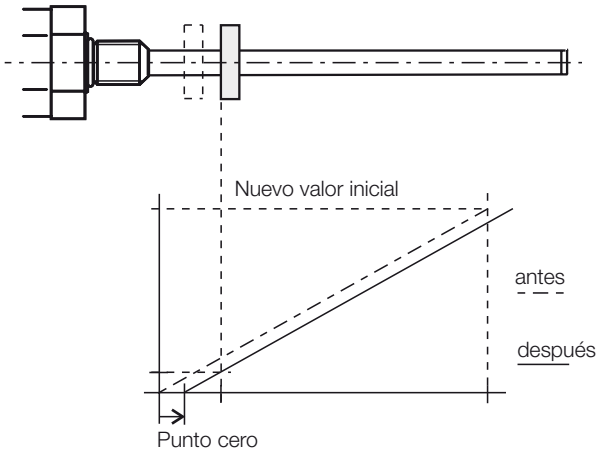


Fig. 6-5: Ajuste de la nueva posición inicial (desplazamiento de offset)

- ► Desplace el sensor de posición a la nueva posición final.
- ► Ajuste el valor final deseado accionando los pulsadores.

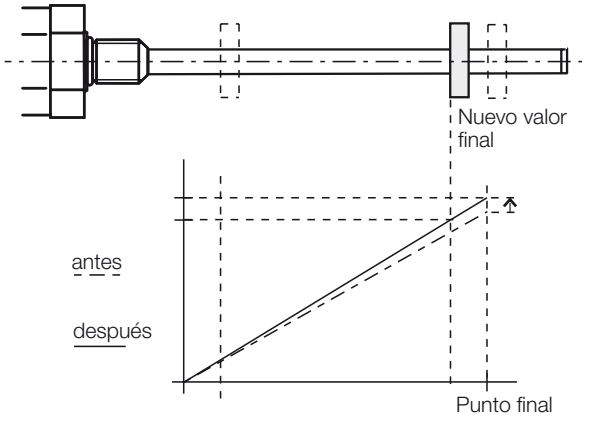


Fig. 6-6: Ajuste de la nueva posición final (modificación de la pendiente de la curva característica)

6.3.3 Configuración online

El procedimiento detallado para la configuración online se describe en la página 21.

Ajuste de los valores inicial y final durante el funcionamiento de la instalación.

6.3.4 Reset

El procedimiento detallado para la reposición se describe en la página 22.

Reponga el transductor de desplazamiento a los ajustes de fábrica.

6.4 Selección del procedimiento de ajuste

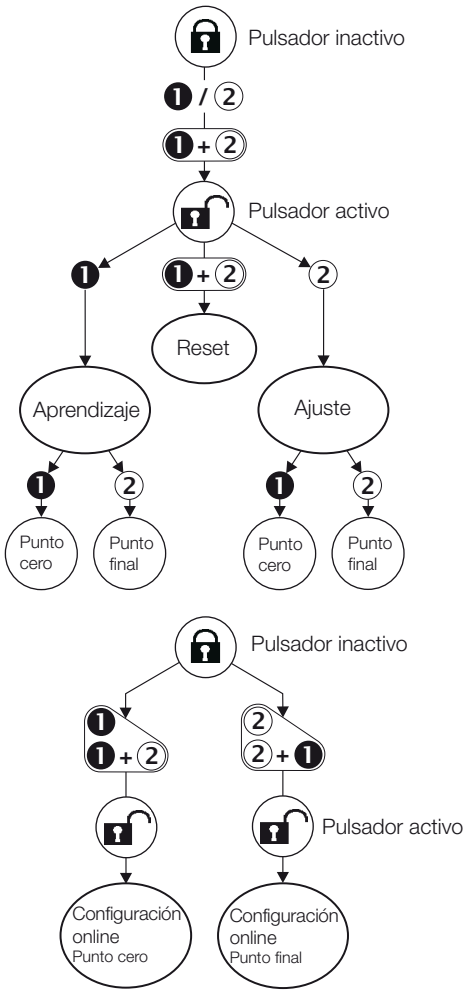


Fig. 6-7: Selección del procedimiento de ajuste

6 Procedimiento de ajuste (continuación)

6.5 Indicaciones acerca del proceso de ajuste

Requisitos

- El dispositivo de ajuste está colocado o las entradas de programación están conectadas.
- El transductor de desplazamiento está conectado al control de la instalación.
- Se puede realizar la lectura de los valores de tensión o de corriente del transductor de desplazamiento (con un multímetro o el control de la instalación).

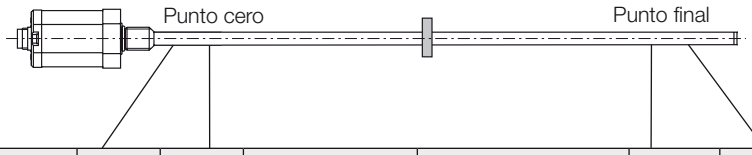
Valores para el punto cero y el punto final

- Cualquier posición del sensor de posición puede ser el punto cero o el punto final. No obstante, no se deben confundir los puntos cero y los finales.
- Los puntos cero y finales absolutos se deben encontrar dentro de los límites que se pueden emitir como máximos o como mínimos (véase la tabla de valores).
- La distancia entre el punto cero y el punto final debe ser de 4 mm como mínimo.

i Siempre se guardan los últimos valores ajustados, independientemente de si se ha finalizado el proceso de ajuste a través de los pulsadores, las entradas de programación o automáticamente al cabo de 10 minutos.

Tabla de valores para aprendizaje y ajuste

i La representación de los siguientes ejemplos de ajuste se refiere a los transductores de desplazamiento con una salida de tensión de 0…10 V o con una salida de corriente de 4…20 mA.
Para todas las demás versiones son válidos los valores de la tabla de valores de más abajo.



Desarrollo de la curva característica	Transductor de desplazamiento	Unidad	Valor mín.	Valor cero	Identificación para ajuste	Identificación para aprendizaje	Valor final	Valor máx.	Valor de error
ascendente	BTL7-A…	V	–0,5	0	2,0	4,0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-G…	V	–10,5	–10,0	2,0	4,0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-C…	mA	0	0	6,0	12,0	20,0	20,4	20,4
	BTL7-E…	mA	3,6	4,0	6,0	12,0	20,0	20,4	3,6
descendente	BTL7-A…	V	+10,5	+10,0	8,0	6,0	0	–0,5	–0,5
	BTL7-G…	V	+10,5	+10,0	–2,0	–4,0	–10,0	–10,5	–10,5
	BTL7-C…	mA	20,4	20,0	14,0	8,0	0	0	20,4
	BTL7-E…	mA	20,4	20,0	14,0	8,0	4,0	3,6	3,6

Tab. 6-1: Tabla de valores para aprendizaje y ajuste

7 Ajuste mediante aprendizaje

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

El aprendizaje durante el funcionamiento de la instalación puede provocar funciones erróneas.

► Ponga la instalación fuera de servicio antes de efectuar el aprendizaje.

Posición de salida:

– Transductor de desplazamiento con sensor de posición en la zona medible

1. Activar el pulsador

► Accione cualquier pulsador durante 3 s como mínimo. > 3 s

► Suelte el pulsador. < 1 s

► En el transcurso de 1 s accione ❶ y ② al mismo tiempo y manténgalos accionados durante 3 s como mínimo. > 3 s

⇒ La salida emite un valor de error.

⇒ Los pulsadores están activados.

> **i** Si se produce un error o una interrupción durante la activación de los pulsadores, se debe esperar un tiempo de protección de **12 s** antes de realizar un nuevo intento.

2. Seleccionar el aprendizaje

► Accione ❶ durante al menos 2 s. > 2 s

⇒ Se muestra la indicación para "Aprendizaje".

► Suelte ❶.

⇒ Se muestra el valor de posición actual.

3. Ajustar el punto cero

► Lleve el sensor de posición al nuevo punto cero.

► Accione ❶ durante al menos 2 s. > 2 s

⇒ El nuevo punto cero está ajustado.

4. Ajustar el punto final

► Lleve el sensor de posición al nuevo punto final.

► Accione ② durante al menos 2 s. > 2 s

⇒ El nuevo punto final está ajustado.

5. Finalizar el aprendizaje y desactivar los pulsadores

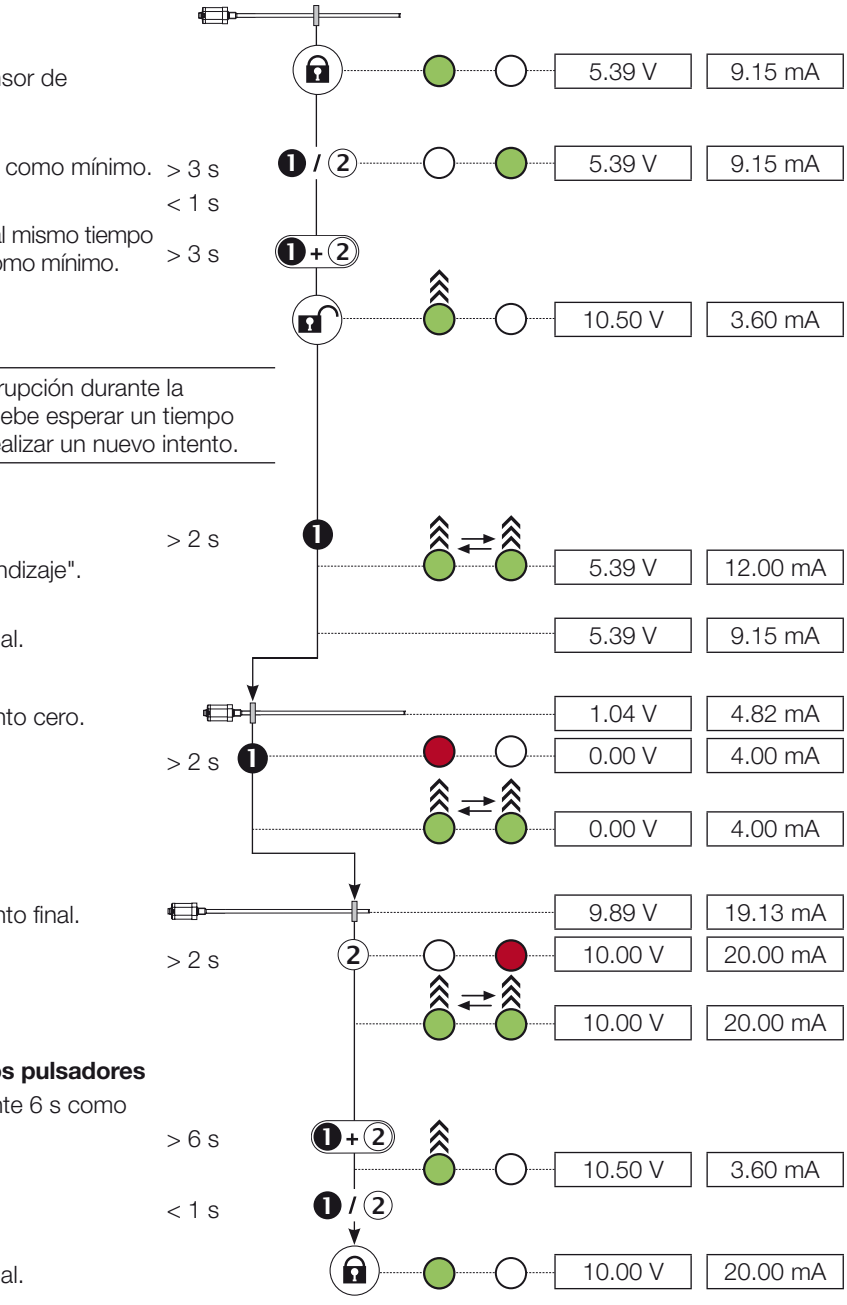
► Accione ❶ y ② al mismo tiempo durante 6 s como mínimo. > 6 s

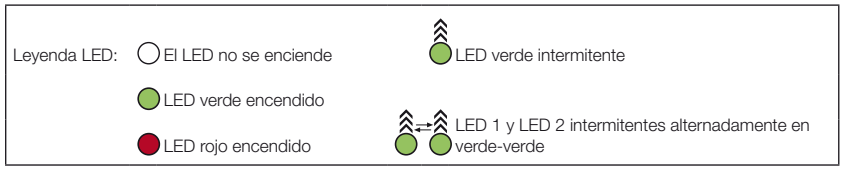
⇒ La salida emite un valor de error.

► Accione ❶ o ② brevemente (< 1 s). < 1 s

⇒ Los pulsadores están desactivados.

⇒ Se muestra el valor de posición actual.





8 Ajuste con el dispositivo de ajuste

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

El ajuste durante el funcionamiento de la instalación puede provocar funciones erróneas.

► Ponga fuera de servicio la instalación antes del ajuste.

Posición de salida:

– Transductor de desplazamiento con sensor de posición en la zona medible

1. Activar el pulsador

► Accione cualquier pulsador durante 3 s como mínimo. > 3 s

► Suelte el pulsador. < 1 s

► En el transcurso de 1 s accione ❶ y ② al mismo tiempo y manténgalos accionados durante 3 s como mínimo. > 3 s

⇒ La salida emite un valor de error.

⇒ Los pulsadores están activados.

Si se produce un error o una interrupción durante la activación de los pulsadores, se debe esperar un tiempo de protección de **12 s** antes de realizar un nuevo intento.

2. Seleccionar el ajuste

► Accione ② durante al menos 2 s. > 2 s

⇒ Se muestra la identificación para "Ajuste".

► Suelte ②.

⇒ Se muestra el valor de posición actual.

3. Ajustar el valor inicial

► Lleve el sensor de posición a la posición inicial.

► Accione ❶ durante al menos 2 s. > 2 s

⇒ Se muestra la identificación para "Ajustar el valor inicial".

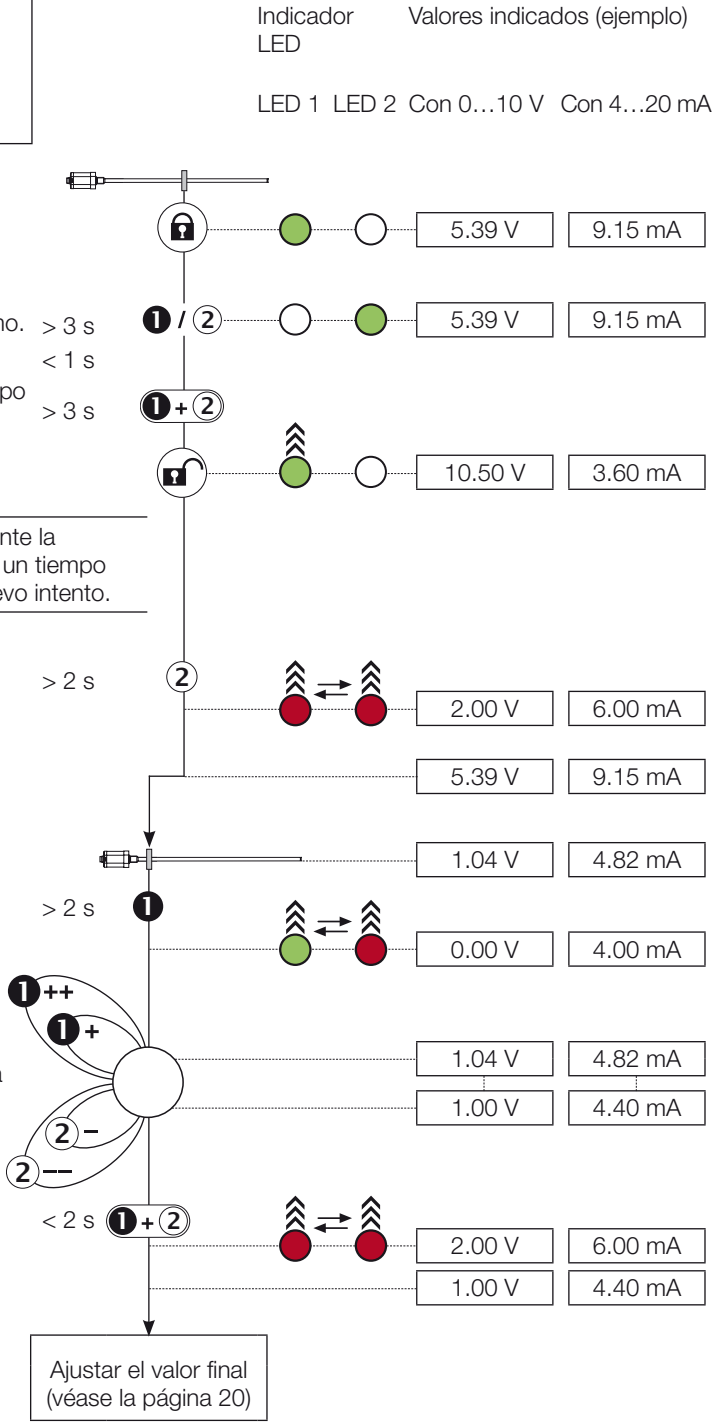
► Ajuste el valor inicial

⇒ Con ❶ y ② se puede modificar el valor inicial[1]. Al hacerlo, la pendiente de la curva característica permanece constante (véase la página 16).

► Finalice el proceso de ajuste: accione ❶ y ② 2 s como máximo. < 2 s

⇒ Se muestra la identificación para "Ajuste".

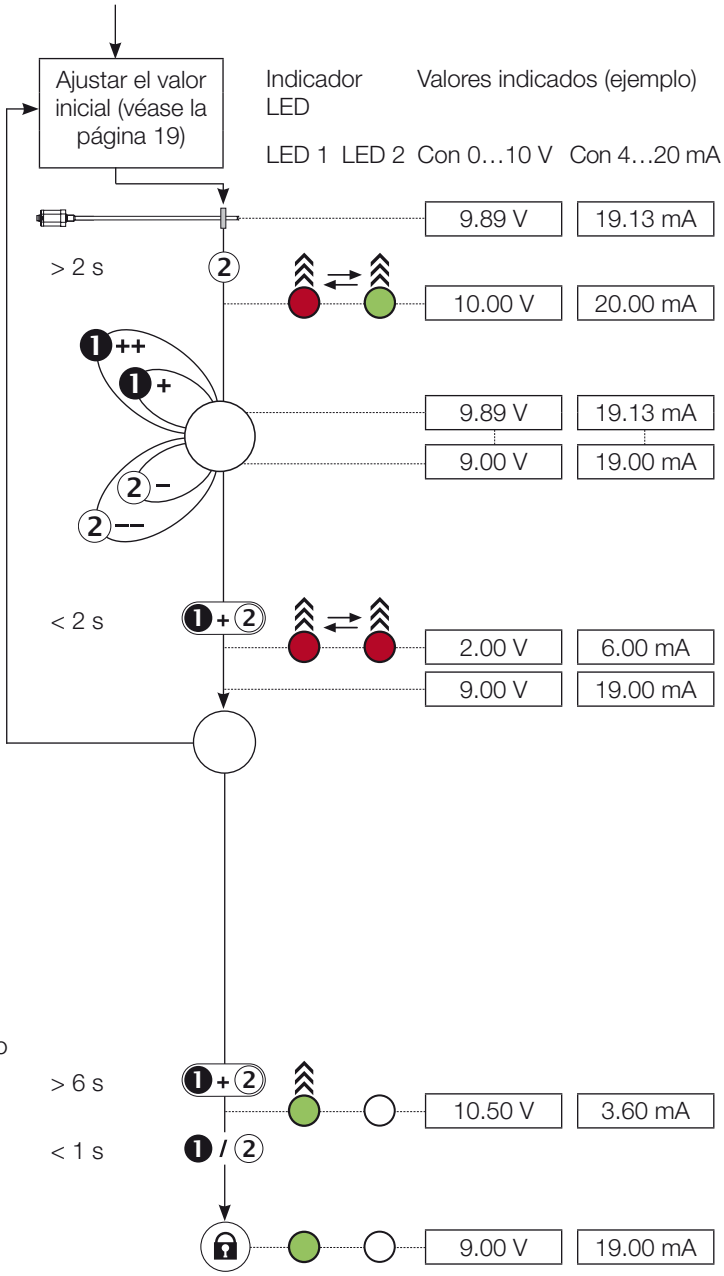
⇒ Se guarda el valor de posición ajustado.



1) Accione brevemente el pulsador: el valor actual se aumenta o se reduce aprox. 1 mV o 1 µA. Si un pulsador se acciona durante más de 1 s, el incremento o la reducción es mayor.

Leyenda LED:
- El LED no se enciende
- LED verde encendido
- LED verde intermitente
- LED 1 y LED 2 intermitentes alternadamente en verde-rojo
- LED 1 y LED 2 intermitentes alternadamente en rojo-rojo

8 Ajuste con el dispositivo de ajuste (continuación)



4. Ajustar el valor final

- ► Lleve el sensor de posición a la posición final.
- ► Accione ② durante al menos 2 s.
  - ⇒ Se muestra la identificación para "Ajustar el valor final".
- ► Ajuste el valor final.
  - ⇒ Con ❶ y ② se puede modificar el valor final[1]. La pendiente de la curva característica se modifica, el valor cero se mantiene (véase la página 16).
- ► Finalice el proceso de ajuste: accione ❶ y ② 2 s como máximo.
  - ⇒ Se muestra la identificación para "Ajuste".
  - ⇒ Se guarda el valor de posición ajustado.

Comprobar valores
Los ajustes del valor inicial y del valor final se influyen mutuamente en función de la posición de medición.
Repita los pasos 3 y 4 tantas veces como sea necesario hasta que haya ajustado exactamente los valores deseados.

5. Finalizar el ajuste y desactivar los pulsadores

- ► Accione ❶ y ② al mismo tiempo durante 6 s como mínimo.
  - ⇒ La salida emite un valor de error.
- ► Accione ❶ o ② brevemente (< 1 s).
  - ⇒ Los pulsadores están desactivados.
  - ⇒ Se muestra el valor de posición actual.

1) Accione brevemente el pulsador: el valor actual se aumenta o se reduce aprox. 1 mV o 1 µA.
Si un pulsador se acciona durante más de 1 s, el incremento o la reducción es mayor.

Leyenda LED:
- El LED no se enciende
- LED verde encendido
- LED verde intermitente
- LED 1 y LED 2 intermitentes alternadamente en rojo-verde
- LED 1 y LED 2 intermitentes alternadamente en rojo-rojo

9 Ajuste mediante configuración online

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

La modificación de la señal de salida del transductor de desplazamiento puede provocar daños personales y daños materiales en caso de una instalación en disposición de servicio.

► Las personas se deben mantener alejadas de las zonas de peligro de la instalación.

Al realizar la configuración online, la instalación no se pone fuera de servicio. El valor inicial y el final se ajustan online.
Rango de ajuste máximo por proceso de ajuste:
Valor inicial: ±25 % de la elevación actual
Valor final: ±25 % del valor de salida actual
Si no se alcanza el valor deseado durante el primer proceso de ajuste (rango de ajuste máx. sobrepasado), se debe volver a iniciar el proceso de ajuste.

1. Ajustar el valor inicial online:

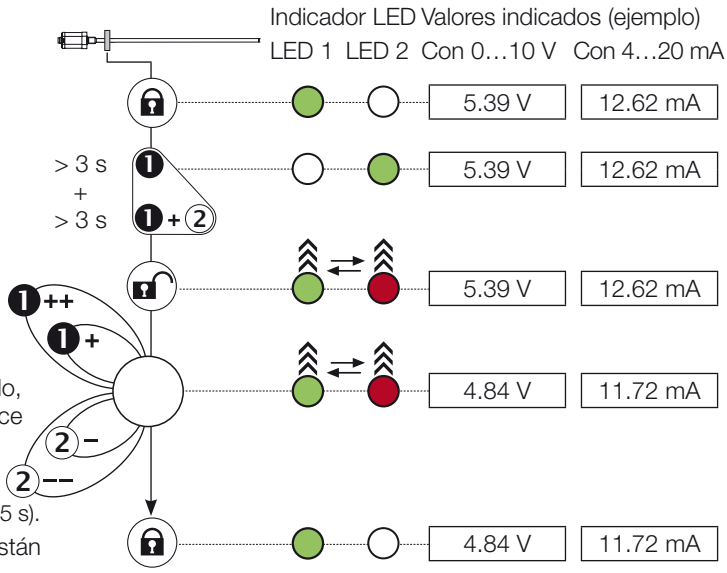
► Controle la instalación de manera que el sensor de posición se encuentre en la posición inicial.

► Accione ❶ durante al menos 3 s.
► Mantenga accionado ❶ y accione adicionalmente ② durante al menos 3 s.

⇒ Los pulsadores están activados.

► Ajuste el valor inicial.
⇒ Con ❶ y ② se puede modificar el valor inicial dentro del rango de ajuste admisible[1]. Al hacerlo, la pendiente de la curva característica permanece constante (véase la página 16).

► Finalice el ajuste (no accione ningún pulsador durante 15 s).
⇒ El valor inicial se ha guardado, los pulsadores están desactivados.



i Después de cada proceso de ajuste, deje que transcurra el tiempo de bloqueo de **15 s**. Haga lo mismo también para el cambio entre el ajuste de valor inicial y valor final.

2. Ajustar el valor final online:

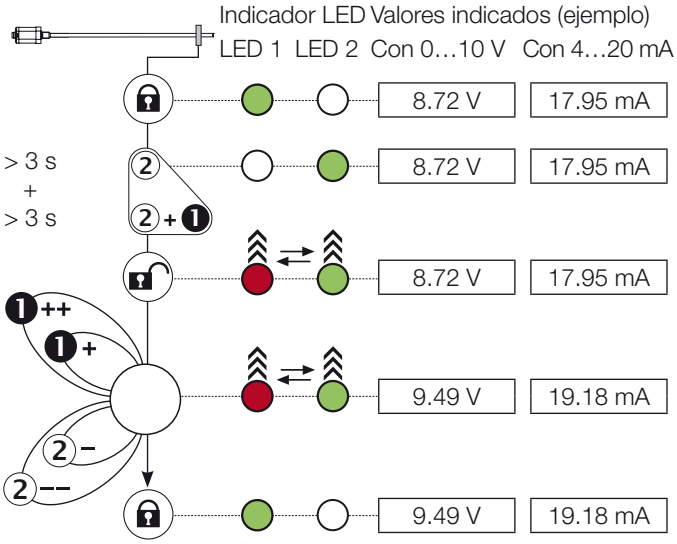
► Controle la instalación de manera que el sensor de posición se encuentre en la posición final.

► Accione ② durante al menos 3 s.
► Mantenga accionado ② y accione adicionalmente ❶ durante al menos 3 s.

⇒ Los pulsadores están activados.

► Ajuste el valor final.
⇒ Con ❶ y ② se puede modificar el valor final dentro del rango de ajuste admisible[1]. La pendiente de la curva característica se modifica, el valor cero se mantiene (véase la página 16).

► Finalice el ajuste (no accione ningún pulsador durante 15 s).
⇒ El valor final se ha guardado, los pulsadores están desactivados.



1) Accione brevemente el pulsador: el valor actual se aumenta o se reduce aprox. 1 mV o 1 µA.
Si un pulsador se acciona durante más de 1 s, el incremento o la reducción es mayor.

Leyenda LED:
- El LED no se enciende
- LED verde encendido
- LED 1 y LED 2 intermitentes alternadamente en verde-rojo
- LED 1 y LED 2 intermitentes alternadamente en rojo-verde

10 Reposición de todos los valores (reset)

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

La reposición de los valores durante el funcionamiento de la instalación puede provocar funciones erróneas.

► Ponga fuera de servicio la instalación antes del reset.

Con la función reset se pueden reponer todos los ajustes a los ajustes de fábrica. Para el reset el sensor de posición también puede encontrarse fuera de la zona medible.

1. Activar el pulsador

► Accione cualquier pulsador durante 3 s como mínimo. > 3 s

► Suelte el pulsador. < 1 s

► En el transcurso de 1 s accione ❶ y ② al mismo tiempo y manténgalos accionados durante 3 s como mínimo. > 3 s

⇒ La salida emite un valor de error.

⇒ Los pulsadores están activados.

> Si se produce un error o una interrupción durante la activación de los pulsadores, se debe esperar un tiempo de protección de **12 s** antes de realizar un nuevo intento.

2. Reset

► Accione ❶ y ② durante al menos 6 s. > 6 s

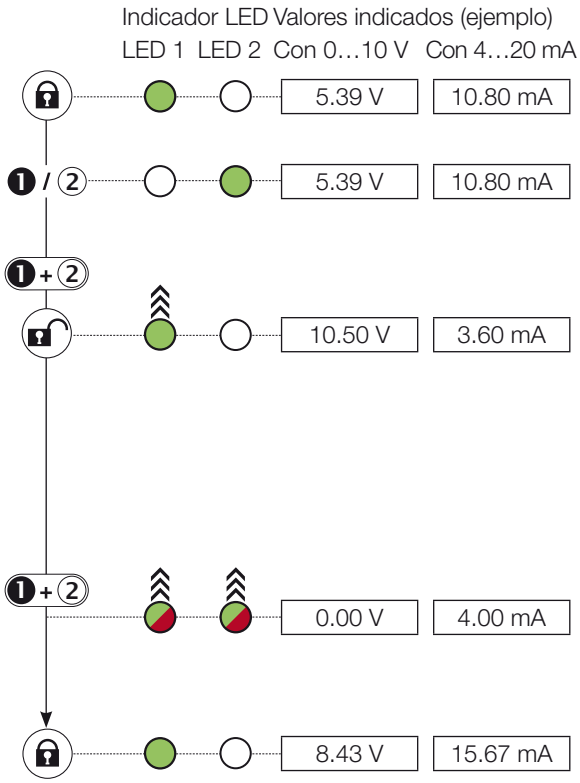
⇒ La salida emite el valor cero.

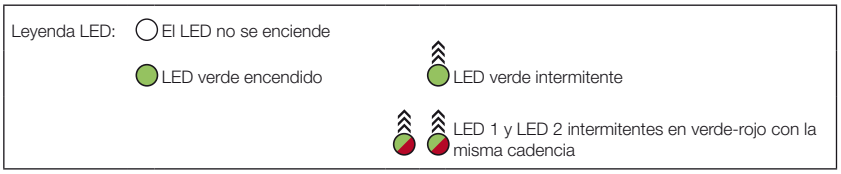
⇒ Todos los valores se han repuesto.

► Suelte el pulsador.

⇒ Se muestra el valor de posición actual.

⇒ Los pulsadores están bloqueados.





11 Datos técnicos

11.1 Precisión

Las indicaciones son valores típicos para BTL7-A/C/E/G… con 24 V DC, temperatura ambiente y una longitud nominal de 500 mm en combinación con el sensor de posición BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R, BTL-P-1014-2R o BTL-P-1018-3R. El transductor de desplazamiento está inmediatamente listo para el servicio; la precisión plena se alcanza después de la fase de calentamiento.

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

Repetibilidad	
Tensión, típica	±10 µm
Corriente, típica	±5 µm
Tasa de valores de medición	
En función de la longitud nominal	1 ms…4 ms
Si la longitud nominal = 500 mm	1 ms
Desviación de linealidad si la	
Longitud nominal ≤ 500 mm	±50 µm
Longitud nominal > 500 a ≤ 5500 mm	±0,01 % FS
Coeficiente de temperatura[1]	≤ 30 ppm/K
Velocidad máx. detectable	10 m/s

11.2 Condiciones ambientales

Temperatura de servicio	–40 °C…+60 °C
Temperatura de almacenamiento	–40 °C…+70 °C
Humedad del aire	< 90 %, no condensada
Resistencia a la presión de la varilla (si se monta en un cilindro hidráulico)	
Si Ø 8 mm	≤ 250 bar
Si Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
Si Ø 12,7 mm	≤ 1000 bar (presión de servicio) ≤ 1350 bar (picos de presión)
Carga de choque	150 g/6 ms
Choque continuo según EN 60068-2-27[2), 3)]	150 g/2 ms
Vibración según EN 60068-2-6[2), 3)]	20 g, 10…2000 Hz
Grado de protección según IEC 60529	
Conector S32 (atornillado)	IP67
Cable KA_ _	IP68[2)]

11.3 Alimentación de tensión (externa)

Tensión, estabilizada:	
BTL7-_1_ _-…	20…28 V DC
BTL7-_5_ _-…	10…30 V DC
Ondulación residual	≤ 0,5 V_{ss}
Consumo de corriente (con 24 V DC)	≤ 150 mA
Corriente de pico	≤ 500 mA
Protección contra polaridad inversa[4)]	Hasta 36 V
Protección contra sobretensiones	Hasta 36 V
Resistencia a tensiones (GND contra la carcasa)	500 V AC

11.4 Salida

BTL7-A… tensión de salida	0…10 V y 10…0 V
corriente de carga	≤ 5 mA
BTL7-C… corriente de salida	0…20 mA/20…0 mA
resistencia de carga	≤ 500 ohmios
BTL7-E… corriente de salida	4…20 mA/20…4 mA
resistencia de carga	≤ 500 ohmios
BTL7-G… tensión de salida	–10…10 V y 10…–10 V
corriente de carga	≤ 5 mA
Resistencia a cortocircuitos	Cable de señal contra 36 V Cable de señal contra GND

11.5 Entrada

Entradas de programación La, Lb:	Alto-activo
BTL7-_1_ _-…	20…28 V DC
BTL7-_5_ _-…	10…30 V DC
Protección contra sobretensiones	Hasta 36 V

1) Longitud nominal = 500 mm, sensor de posición en el centro de la zona medible
2) Disposición individual según la norma de fábrica de Balluff
3) Frecuencias de resonancias excluidas
4) El requisito es que, en caso de polaridad inversa, no se produzca flujo de corriente entre GND y 0 V.

11 Datos técnicos (continuación)

11.6 Medidas, pesos

Material de carcasa	Aluminio
Material de brida	Acero inoxidable
Material de la varilla	Acero inoxidable

BTL7-…-KA_ _

Material de cable	PUR
Diámetro del cable	Máx. 7 mm
Radio de flexión admisible Tendido fijo	≥ 35 mm

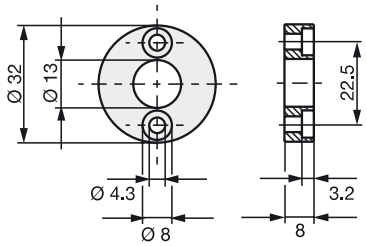
Versión	Ø varilla	Longitud nominal	Peso	Grosor de pared de la varilla	Fijación de la carcasa mediante rosca	Par de apriete
…-B-…	10,2 mm	25…5500 mm	Aprox. 2 kg/m	2 mm	M18×1.5	Máx. 100 Nm
…-Z-…					3/4"-16UNF	
…-A-…					M18×1.5	
…-Y-…					3/4"-16UNF	
…-B8-…	8 mm	25…1016 mm		0,9 mm	M18×1.5	
…-Z8-…					3/4"-16UNF	
…-A8-…					M18×1.5	
…-Y8-…					3/4"-16UNF	
…-CD-…	12,7 mm	25…2000 mm	Aprox. 2,5 kg/m	3,25 mm	M22×1.5	Máx. 290 Nm

12 Accesorios

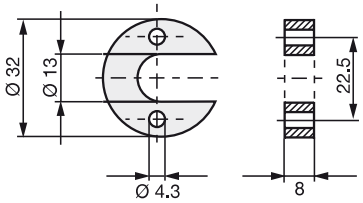
Los accesorios no se incluyen en el suministro y, por tanto, se deben solicitar por separado.

12.1 Sensores de posición para BTL7-…-A/B/Y/Z(8)-…

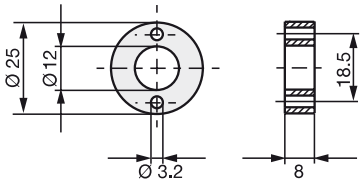
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

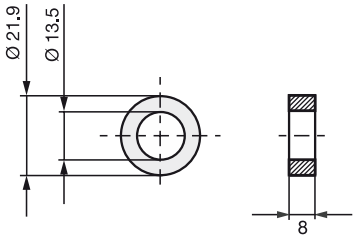


Fig. 12-1: Medidas de montaje de los sensores de posición

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

Peso:	Aprox. 10 g
Carcasa:	Aluminio

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

Elemento distanciador:	8 mm, material polioximetileno (POM)

12.2 Sensor de posición para BTL7-…-CD-…

BTL-P-1018-3R (para el servicio resistente a la alta presión)

Peso:	Aprox. 19 g
Carcasa:	Aluminio

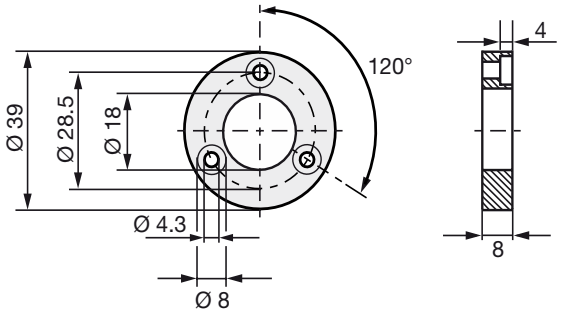


Fig. 12-2: Sensor de posición BTL-P-1018-3R para el servicio resistente a la alta presión

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

Peso:	Aprox. 68 g
Carcasa:	Aluminio

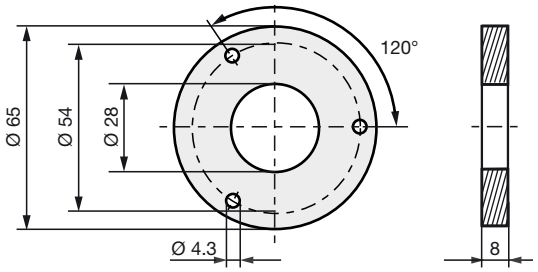


Fig. 12-3: Accesorios especiales BTL-P-1028-15R

12.4 Tuerca de fijación

– Tuerca de fijación M18×1.5: BTL-A-FK01-E-M18×1.5
– Tuerca de fijación 3/4"-16UNF: BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

12 Accesorios (continuación)

12.5 Conectores y cables

BKS-S 32M-_ _
Conector recto, confeccionado
M16 según IEC 130-9, 8 polos
Posibilidad de pedir longitudes de cables distintas, p. ej.
BKS-S 32M-05: longitud de cable 5 m

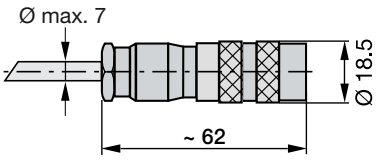


Fig. 12-4: Conector BKS-S 32M-_ _

BKS-S 33M-_ _
Conector acodado, confeccionado
M16 según IEC 130-9, 8 polos
Posibilidad de pedir longitudes de cables distintas, p. ej.
BKS-S 33M-05: longitud de cable 5 m

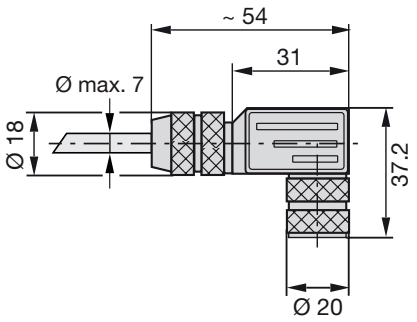


Fig. 12-5: Conector BKS-S 33M-_ _

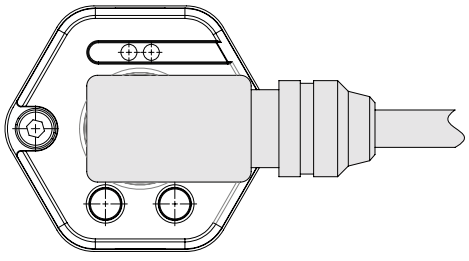


Fig. 12-6: Conector BKS-S 33M-_ _, salida

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

Tab. 12-1: Asignación de pines BKS-S 32/33M-_ _

12.6 Módulo de ajuste

BTL7-A-CB02-S32
Volumen de suministro:
– Módulo de ajuste
– 2 cables adaptadores por cada 0,3 m aprox.
– Instrucciones breves

BTL7-A-CB02-K
Volumen de suministro:
– Módulo de ajuste
– 2 cables adaptadores por cada 0,3/0,6 m aprox.
– Instrucciones breves

13 Código de modelo

BTL7 - A 1 1 0 - M0500 - B - NEX - S32

Transductor de desplazamiento Micropulse

Interfaz:

A = interfaz analógica, salida de tensión 0…10 V
G = interfaz analógica, salida de tensión –10…10 V
C = interfaz analógica, salida de corriente 0…20 mA
E = interfaz analógica, salida de corriente 4…20 mA

Tensión de alimentación:

1 = 20…28 V DC
5 = 10…30 V DC

Características de la curva:

00 = ascendente (p. ej. C_00 = 0…20 mA)
10 = ascendente + descendente (p. ej. A_10 = 10…0 V y 0…10 V)
70 = descendente (p. ej. C_70 = 20…0 mA)

Longitud nominal (4 cifras):

M0500 = indicación métrica en mm, longitud nominal 500 mm
(M0025…M1016: A8, B8, Y8, Z8)
(M0025…M2000: CD)
(M0025…M5500: A, B, Y, Z)

Versión de varilla, fijación:

A = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm
B = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm
Y = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm
Z = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

A8 = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm
B8 = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm
Y8 = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm
Z8 = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

CD = rosca de fijación métrica M22×1.5, junta tórica, diámetro de varilla 12,7 mm

Conexión eléctrica:

S32 = 8 polos, conector M16 según IEC 130-9
KA05 = cable de 5 m

14 Anexo

14.1 Conversión de unidades de longitud

1 mm = 0,0393700787 pulgadas

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

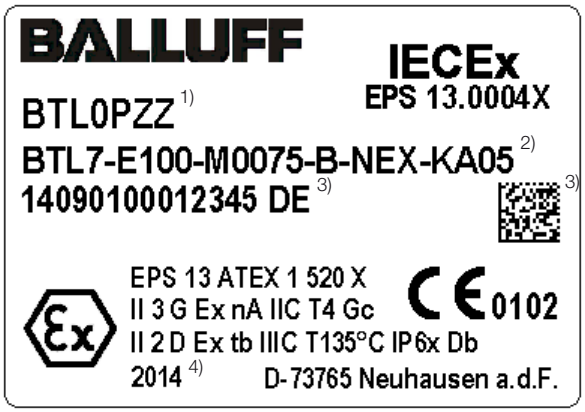
Tab. 14-1: Tabla de conversión mm-pulgadas

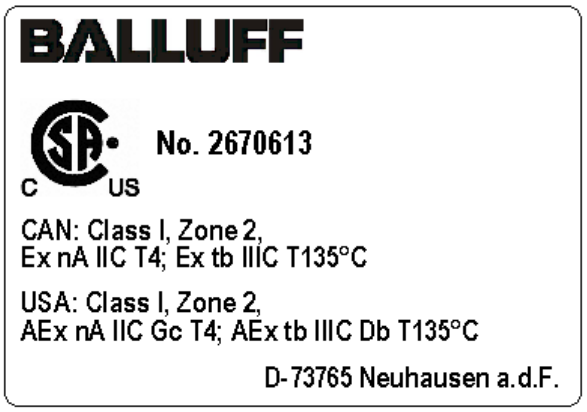
1 pulgada = 25,4 mm

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

Tab. 14-2: Tabla de conversión pulgadas-mm

14.2 Placa de característica





1) Código de pedido
2) Tipo
3) Número de serie YYMMDDSSSSSSSS CC
4) Año de fabricación

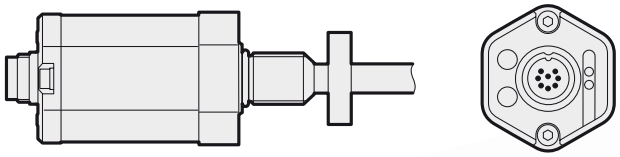
Fig. 14-1: Placa de característica BTL7 (ejemplo)

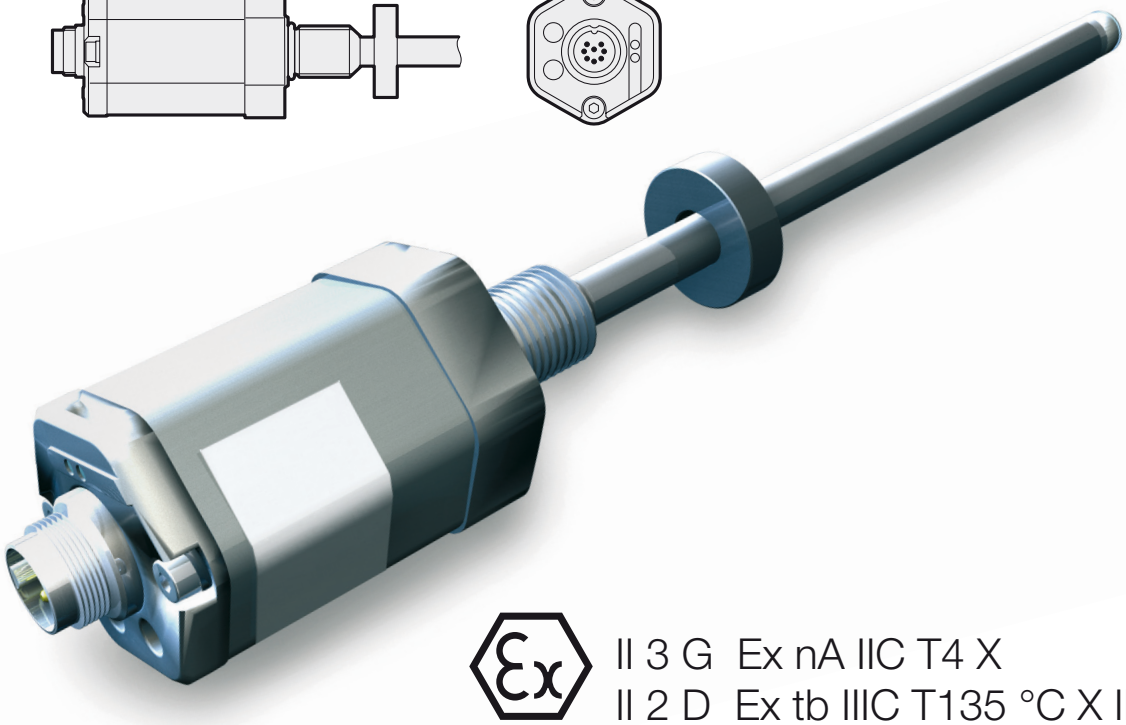
N.º 879678 ES · G16; reservado el derecho a modificaciones. Sustituye L15.

BALLUFF

BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _
BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-CD-NEX-S32/KA_ _

使用说明书





II 3 G Ex nA IIC T4 X
II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x

中文

www.balluff.com

1 用户信息 5

1.1 使用说明书的适用性 **5**
1.2 供货范围 **5**
1.3 合格人员 **5**
1.4 语言 **5**
1.5 所使用的符号和惯例 **5**
1.6 警告提示的意义 **5**
1.7 排除 **5**

2 ATEX 安全提示 6

2.1 使用规定 **6**
2.2 安全措施 **6**
2.3 认证、标准和符合性 **6**
2.4 使用和检测 **7**
2.4.1 设备类别和适用性 **7**
2.4.2 特殊条件符号 **"X"** **7**
2.4.3 运营方文档 **7**
2.5 装配、安装和设置 **7**
2.6 插拔连接器和位置传感器 **8**
2.7 维护、检测和维修 **8**

3 结构与功能 9

3.1 结构 **9**
3.2 功能 **10**
3.3 **LED** 显示 **10**

4 安装和连接 11

4.1 安装类型 **11**
4.2 准备安装 **11**
4.3 安装位移传感器 **12**
4.3.1 液压缸的安装建议 **12**
4.4 电气接口 **13**
4.4.1 插拔连接器 S32/电缆接口 KA_ _ **13**
4.5 屏蔽与布线 **13**

5 调试运行 14

5.1 系统投入使用 **14**
5.2 运行说明 **14**

6 调节方法 15

6.1 调节装置 **15**
6.2 编程输入 **15**
6.3 调节方法概览 **15**
6.3.1 示教功能 **15**
6.3.2 校准 **16**
6.3.3 在线设置 **16**
6.3.4 复位 **16**
6.4 选择调节方法 **16**
6.5 调节过程提示 **17**

7 通过示教功能进行调节 18

8 通过校准调节 19

9 通过在线设置进行调节 21

10 所有数值复位（复位） 22

11 技术参数 23
11.1 精度 23
11.2 环境条件 23
11.3 供电（外部） 23
11.4 输出端 23
11.5 输入端 23
11.6 尺寸、重量 24

12 配件 25
12.1 用于 **BTL7-…-A/B/Y/Z(8)-…** 的位置传感器 25
12.2 用于 **BTL7-…-CD-…** 的位置传感器 25
12.3 **BTL-P-1028-15R**（用于带支承管应用的特种配件）： 25
12.4 固定螺母 25
12.5 插拔连接器和电缆 26
12.6 设置盒 26

13 型号代码 27

14 附录 28
14.1 长度单位换算表 28
14.2 铭牌 28

1 用户信息

1.1 使用说明书的适用性

本使用说明书仅适用于交付的微脉冲位移传感器，型号为 **BTL7-A/C/E/G_ _ _-M_ _ _ _-A/B/CD/Y/Z(8)-NEX-S32/KA_ _**（参见第 27 页的型号代码）。

章节 2“ATEX 安全提示”包含关于在有爆炸危险区域内使用位移传感器的重要提示和要求。本使用说明书其他章节中包含同样适用于未划分区域范围的额外信息。

1.2 供货范围

- BTL7 位移传感器
- 调节装置
- 使用说明书（包括符合性声明）

i	特定设备的符合性声明请参阅 **www.balluff.com** 的下载区。为此需在搜索栏内输入型号名称或订购代码。

i	可提供各类不同结构的连接插头和位置传感器，因此需要单独订购（参见配件，第 25 页起）。

1.3 合格人员

本使用说明书的目标人群是具有选择、安装和运行方面必要知识的专业人士。

1.4 语言

德语版本被视为原装说明书。其他语言版本均为原装说明书的翻译版本。如果译文内容不明确或出现不一致，请遵循原版说明书的说明。

如无使用国语言版本的使用说明书，则不得将位移传感器投入运行。该情况下敬请与巴鲁夫 (BALLUFF) 联系。

1.5 所使用的符号和惯例

前置三角符号表示各部分的操作说明。

► 操作说明 1

操作顺序按编号进行说明：

1. 操作说明 1
2. 操作说明 2

i	提示、建议 该符号代表普通提示。
❶ ②	该符号代表调节装置上的按钮。
	此类符号代表 LED 显示。

1.6 警告提示的意义

请务必注意说明书中的警告提示和所述避免危险的措施。

所用的警告提示包含各种不同的信号词，并按照下列示意图进行构图：

信号词
危险的种类和来源 忽视危险的后果 ► 防止危险的措施

下列信号词的意义：

注意
代表能够导致人员损伤或产品损毁的危险。
⚠ 危险
带危险信号词的一般警示符号代表能够直接导致死亡或重伤的危险。

1.7 排除

► 请遵守国家规范来排除危险。

2 ATEX 安全提示

2.1 使用规定

微脉冲位移传感器适合根据标记作为在气体和粉尘爆炸危险区域使用的电气设备。位移传感器在机器或设备中与控制系统或分析单元一起组成一套位移测量系统，并仅可应用于此项用途。

机器或设备的安装人员须负责针对电气设备的选择而评估针对预期使用范围的标记是否合适。安装时应遵守使用说明书的说明以及其他适用的安全规章和规定。使用原装 BALLUFF 配件是设备正常工作的前提条件，若使用其他零部件则不享受质保。

机器或设备的运营方必须确保，在允许的运行条件下按照此使用说明书的说明、适用的安全规章以及其他规定操作位移传感器。

未经授权的篡改、超出所允许运行条件的不当使用和操作将导致保修和责任索赔失效。

2.2 安全措施

安装人员和运营方必须采取有效的措施，确保在位移传感器出现故障的情况下不会发生人员伤害和财产损失。如有迹象表明存在损坏或故障，则应立即停止运行位移传感器并防止未经授权使用该设备。
虽然采取了正确的防爆措施，但无论是在正常运行还是在出现故障的情况下，均仍存在一定的风险，可能会导致人员伤害和设备损坏。

2.3 认证、标准和符合性

CE 此 CE 标志证明，我方产品符合当前 EMV 及 ATEX 指令的要求。随附的制造商符合性声明则证明了其符合性。

该位移传感器满足下列产品标准要求：
– EN 61326-2-3（抗干扰和幅射）

辐射检测：
– 无线电干扰
  EN 55011

抗干扰性检查：
– 静电（静电阻抗器，简称 ESD）
  EN 61000-4-2 锐度 3
– 电磁场（射频干扰，简称 RFI）
  EN 61000-4-3 锐度 3
– 快速瞬变脉冲（突发脉冲，简称 Burst）
  EN 61000-4-4 锐度 3
– 浪涌电压 (Surge)
  EN 61000-4-5 锐度 2
– 传导干扰量，由射频场诱发
  EN 61000-4-6 锐度 3
– 磁场
  EN 61000-4-8 锐度 4

带有 Ⓔx **II 3 G Ex nA IIC T4 X** 和
Ⓔx **II 2 D Ex tb IIIC T135 °C X IP6x** 标识的位移传感器符合下列标准针对适用于有爆炸危险区域电气设备的要求：
– EN 60079-0：一般要求
– EN 60079-15：防爆类型 "n"
– EN 60079-31：防爆类型 "t"

IECEx 除了 ATEX 要求之外，该位移传感器还通过了证书编号 **IECEx EPS 13.0004 X** 的认证。

证书最新状态和其他相关信息请参阅 www.iecex.com 下的“Certified Equipment Scheme（设备认证体系）”版块。证书编号标示在铭牌上。

选择、安装及运行时应遵守适用的其他安全规章和标准要求，如：
– 安全使用的特殊条件（符号“X”）
– 工作安全要求
– 防爆要求
– 在爆炸危险区域安装电气设备 (DIN EN 60079-14)
– 其他规定

i 关于准则、认证和标准的详细信息参见符合性声明。

2 ATEX 安全提示（接上页）

2.4 使用和检测

2.4.1 设备类别和适用性

该位移传感器作为电气设备被划分到 **II** 组，即除煤矿、井下之外的所有其他爆炸性气体环境用电气设备。可根据下列说明将其用于有爆炸危险的气体和粉尘区域。

气体防爆
设备类别 **II 3 G** 所包括的设备，其设计满足，在使用指定参数正常运行的过程中，设备可确保正常的安全性水平。此类设备可在 2 区内使用，此时区域内未考虑由气体、蒸汽或雾气构成的具有爆炸危险的环境。即使出现这种情况，其概率也非常小并且存在时间亦很短。

防爆类型 **nA** 保证了电气设备在正常运行下或某些异常条件下不会点燃周围具有爆炸危险的环境。
出现火花的风险已最小化。

IIC 气体组别表示位移传感器可根据温度组别用于所有气体中。

T4 温度等级表示即使是在允许的最不利运行条件下，位移传感器的外表面温度也低于 135 °C。因此，点燃温度为高于 135 °C 的爆炸性气体环境将无法被点燃。

粉尘防爆
设备类别 **II 2 D** 所包括的设备，其设计满足，即使在频繁出现通常可预料的设备损坏或故障的情况下，设备也能确保所要求的安全性水平。此类设备可在 21 区内使用，就此区域内应考虑到通过粉尘/空气混合物可能构成爆炸性环境。

防爆类型 **tb** 表示电气设备通过外壳防止灰尘进入。

IIIC 粉尘组别包括在所有爆炸性粉尘环境区域的可能的使用，不仅包括导电和非导电粉尘环境，还包括可燃绒尘环境。

温度说明 **T135 °C** 表示位移传感器的外表面温度在该设备组别的所有条件下均低于 135 °C。

IP6x 用于证明外壳的灰尘密封性。

2.4.2 特殊条件符号 "X"

"X" 符号表示为确保安全使用必须遵守的特殊条件：
- 允许的环境温度范围限制在 –40 °C 至 +60 °C。
- 耐冲击性试验采用机械危险程度等级低的冲能进行试验。
- 已根据 EN 60079-0 标准用较低的拉伸力检测了电缆和导管引入装置。因此，必须固定铺设连接电缆并利用附加的夹紧装置防止其承受拉伸和扭转负荷。不允许使用牵引链。

2.4.3 运营方文档

设备的区域划分由运营方负责，并且必须在防爆文档中明确规定。其中还应记录危险分析和评估、培训证明、维护计划以及符合 1999/92/EC 指令要求的其他资料。

强烈建议在运营方文档中继续使用此使用说明书。出于安全原因，不得擅自更改且须完整将该使用说明书用于此目的。

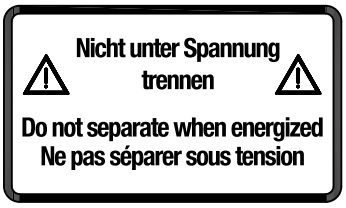
2.5 装配、安装和设置

在存在爆炸性环境的情况下，不得装配、安装和设置位移传感器。
必须对位移传感器采取保护措施，防止其损坏或磨损。这不仅包括机械保护，还包括对不允许的运行条件以及不利的环境和环保影响采取预防措施。

请注意，必须按照 EN 60079-14 的要求将行程测量系统连接至等电位连接系统。借助金属导电安装方案在接地环境中进行位移传感器的外部连接。法兰和外壳已通过机械方式固定且已导电连接，因此其间不会出现电位差。电缆套管与壳体相连并且必须与设备配电柜等电势。

2 ATEX 安全提示（接上页）

在具有爆炸危险的气体环境中，位移传感器的连接插头 BKS-S_ _ _ 不得在通电状态下断开！因此，在带有插头接口的位移传感器上必须粘贴警示标签：



连接电缆必须固定铺设并利用附加的夹紧装置防止其承受拉伸和扭转负荷。不允许使用牵引链。

电缆的自由端必须在危险区域之外或者在一个经许可的壳体中连接。

在未插入的状态下也必须维持位移传感器的 IP 防护。为此，灰尘或水积聚时必须在连接插头上安装合适的保护盖。

调节装置仅可在设置过程中插入，且必须在运行位移传感器前将其取下。

设置盒不允许用于具有爆炸危险的环境。因此，位移传感器的配置不得在具有爆炸危险的环境中进行。如需运行，则必须将设置盒从机组中移除。

2.6 插拔连接器和位置传感器

可用的插拔连接器和位置传感器参见章节 12“配件”。
对于带有插头接口的位移传感器，仅对下列带有出厂预制电缆的插拔连接器进行了检测和许可：

– BKS-S 32M-_ _
– BKS-S 33M-_ _

仅允许使用章节 12“配件”中许可的位置传感器规格。

使用其他连接插头、电缆或位置传感器时必须根据防爆要求由运营方确保其适用性。

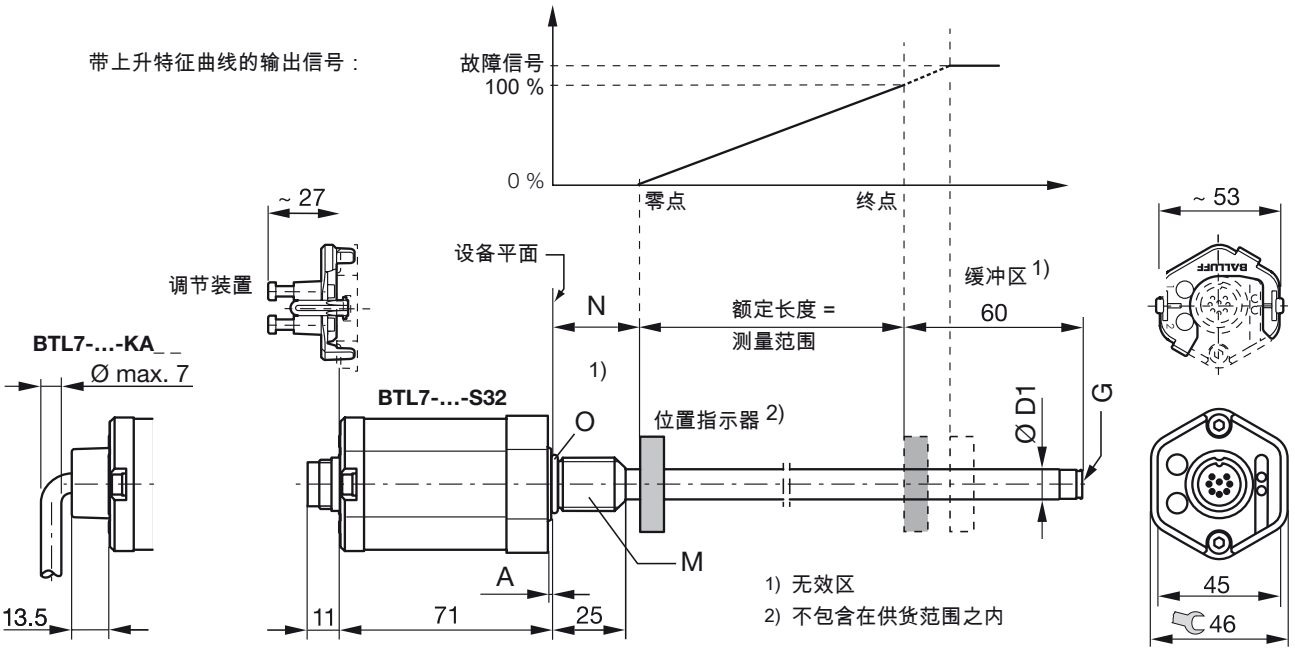
2.7 维护、检测和维修

位移传感器的测量原理是无需维护、无磨损。运营方必须在考虑使用环境和环境影响的情况下，定期检查是否存在损坏或故障。如存在损坏或故障迹象，必须立即停止运行位移传感器。

仅可由 BALLUFF GmbH 的服务技术人员维修损坏的位移传感器。出于安全原因，禁止运营方进行干预或篡改。

不得打开或松开位移传感器的外壳！因此，在外壳间隙处贴有该警告标签：

3 结构与功能



规格	D1	G	A	M	N	O
…-B-…	10.2 mm	M4×4/6	0.5 mm Ø 25 mm	M18×1.5	30 –1 mm	15.4×2.1
…-Z-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15.3×2.4
…-A-…			0	M18×1.5	30 –1 mm	15.4×2.1
…-Y-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15.3×2.4
…-B8-…	8 mm	–	0.5 mm Ø 25 mm	M18×1.5	30 –1 mm	15.4×2.1
…-Z8-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15.3×2.4
…-A8-…			0	M18×1.5	30 –1 mm	15.4×2.1
…-Y8-…				3/4"-16UNF	2" –0.04"	15.3×2.4
…-CD-…	12.7 mm	M4×4/6	0.5 mm Ø 31 mm	M22×1.5	30 –1 mm	19.3×2.2

图 3-1: 位移传感器 BTL7-…-A/B/CD/Y/Z(8)-…，结构与功能

3.1 结构

电气连接：电气连接通过电缆或插座连接进行固定。（参见第 27 页的型号代码）。

外壳：铝制外壳，内置电子分析装置。

固定螺纹：建议通过固定螺纹安装位移传感器：
- BTL7-…-A/B: M18×1.5
- BTL7-…-Y/Z: 3/4"-16UNF
- BTL7-…-CD: M22×1.5

直径为 10.2 mm 和 12.7 mm 的位移传感器在杆端上带有额外的螺纹用于支撑较大的额定长度。

位置传感器：定义波导管上需要测量的位置。可提供各类不同结构的位置传感器，需要单独订购（参见第 25 页上的配件）。

额定长度：定义可提供的位移/长度测量范围。根据各位移传感器的规格结构，可提供额定长度为 25 mm 至 5500 mm 的杆：
- 直径 10.2 mm：额定长度为 25 mm 至 5500 mm
- 直径 8 mm：额定长度为 25 mm 至 1016 mm
- 直径 12.7 mm：额定长度为 25 mm 至 2000 mm

缓冲区：杆端不可测量的区域，允许被越过。

调节装置：调整位移传感器的辅助装置。

3 结构与功能（接上页）

3.2 功能

导波管位于微脉冲位移传感器中，外面套有不锈钢管，起保护作用。位置传感器沿波导管运动。该位置传感器与设备构件相连，必须确定设备构件的位置。

位置传感器定义在波导管上需要测量的位置。

在内部产生的 INIT 脉冲与位置传感器的磁场一起在波导管中触发一个扭转波，该扭转波通过磁致伸缩产生并以超声波速度前进。

驶向波导管末端的扭转波在缓冲区中被吸收。驶向波导管始端的扭转波在接收线圈中产生一个电子信号。通过扭转波的运行时间确定位置。视设备型号不同，该位置以上升或下降的特征曲线通过电压值或电流值显示。

3.3 LED 显示

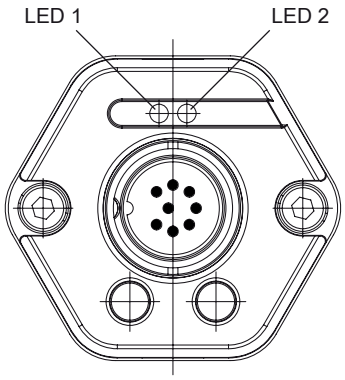


图 3-2: LED 显示 BTL7 的位置

正常运行时，LED 1 显示位移传感器的工作状态。两个 LED 灯用于显示编程模式（参见自 18 页起）的附加信息。

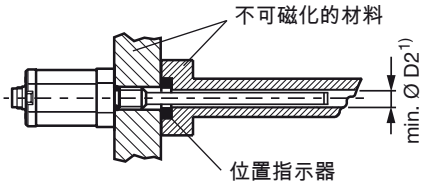
LED 1	LED 2	运行状态
绿色	断开	功能正常 位置传感器位于范围内。
红色		故障 无位置传感器或位置传感器位于测量范围外。

表 3-1: 正常运行中的 LED 显示

4 安装和连接

4.1 安装类型

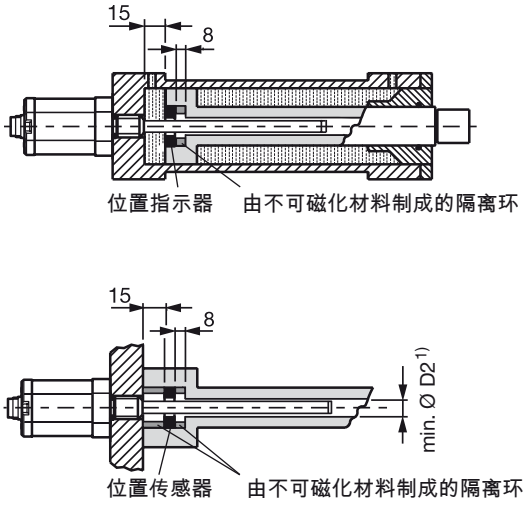
不可磁化的材料



1) 最小 直径 D2 =孔的最小直径 (参见 表 4-1)

图 4-1: 在不可磁化的材料中的安装类型

可磁化的材料
如果使用了可磁化的材料，则必须对位移传感器进行采取适当措施，以防止其受到磁干扰 (例如由不可磁化材料制成的隔离环、足够远离外部磁场的距离)。



1) 最小 直径 D2 =孔的最小直径 (参见 表 4-1)

图 4-2: 在可磁化材料中的安装类型

杆径	孔径 **D2**
10.2 mm	至少 13 mm
8 mm	至少 11 mm
12.7 mm	至少 18 mm

表 4-1: 在安装到液压缸中时的孔径

4.2 准备安装

安装类型：建议将不可磁化的材料用于夹持位移传感器和位置传感器。

水平安装：额定长度 > 500 mm 时，必须对杆提供支承，必要时在尾端旋紧 (仅针对直径为 10.2 mm 和 12.7 mm 时)。

液压缸：在安装到液压缸中时，确保夹持活塞达到最小孔径 (参见 表 4-1)。

旋入孔：位移传感器上带有 M18×1.5 (符合 ISO 标准)、M22×1.5 (符合 ISO 标准) 或 3/4"-16UNF (符合 SAE 标准) 的螺纹用于进行固定。在安装前，必须根据结构制作出旋入孔。

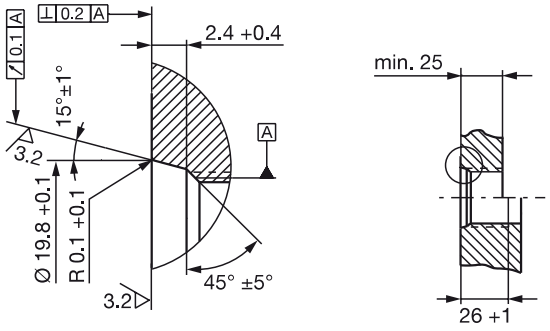


图 4-3: 旋入孔 M18x1.5，符合 ISO 6149 标准 O 形环 15.4x2.1

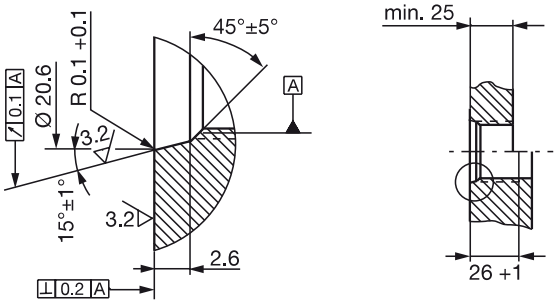


图 4-4: 旋入孔 3/4"-16UNF，符合 SAE J475 标准 O 形环 15.3x2.4

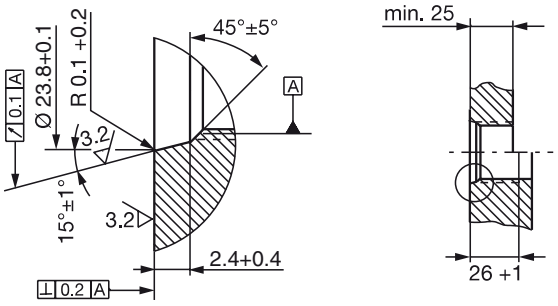


图 4-5: 旋入孔 M22x1.5，符合 ISO 6149 标准 O 形环 19.3x2.2

位置传感器：可为 BTL7 位移传感器提供不同的位置传感器 (配件，参见页码 25)。

4 安装和连接（接上页）

4.3 安装位移传感器

注意

功能故障

错误的安装将会导致位移传感器的功能受到影响，并可能加大设备损坏。

► 位移传感器的装置表面必须完全置于传感接收平面上。

► 钻孔必须完全密封（环形/平面密封）。

► 根据 图 4-3、图 4-4 或 图 4-5 制作带螺纹的旋入孔（如有必要钻出用于 O 形环的锪孔）。

► 将带有固定螺纹的位移传感器拧入旋入孔（针对 M18x1.5 和 3/4"-16UNF 的最大扭矩为 100 Nm；针对 M22x1.5 的最大扭矩为 290 Nm）。

► 安装位置传感器（配件）。

► 额定长度超过 500 mm 时：给杆提供支撑，必要时在尾端旋紧（如可能，仅在直径为 10.2 mm 和 12.7 mm 时）。

i 还可购买适合于固定螺纹的螺母配件（参见第 25 页）。

4.3.1 液压缸的安装建议

在使用平面密封件对钻孔进行密封时，最大工作压力根据较大负载压力的面积相应减小。
在安装到液压缸中时（额定长度大于 500 mm），为了防止杆端磨损，建议安装一个滑动元件。

i 液压缸制造商负责确定详细解决方案的尺寸。

滑动元件的材料必须同负载情况、所用的介质和所产生的温度相匹配。可选材料例如 Torlon、特氟龙或青铜。

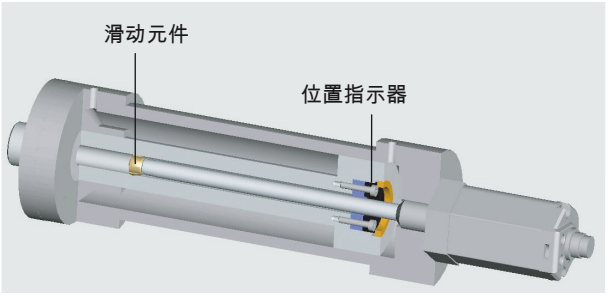


图 4-6: 示例 1，利用滑动元件安装位移传感器

滑动元件可通过旋紧或粘贴的方式进行固定。

► 防止螺丝松动或丢失。

► 选择适当的粘合剂。

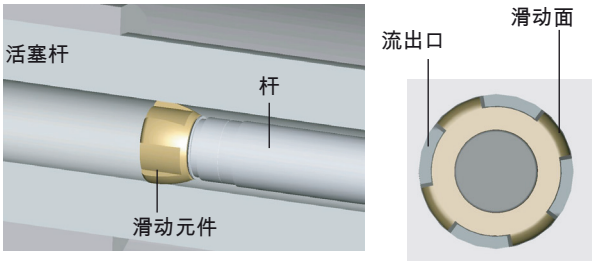


图 4-7: 滑动元件的详图和俯视图

在滑动元件和活塞孔之间必须为液压油的流动留有足够大的缝隙。

固定位置传感器的可选方法：

– 螺钉
– 螺纹环
– 压入件
– 刻槽（造粒）

i 当装入液压缸时，位置传感器不得在杆上滑动。

为了达到完美的杆导向效果，隔离环的孔必须与滑动元件相匹配。

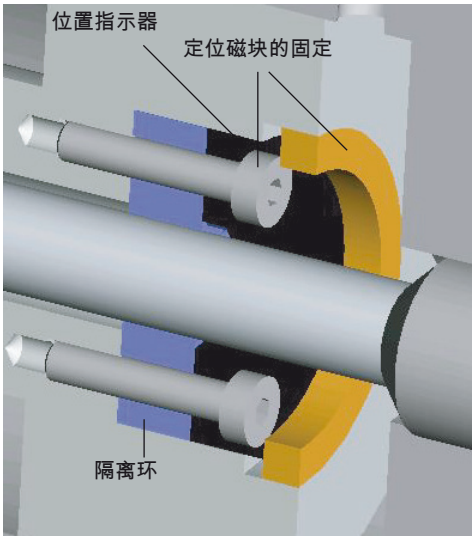


图 4-8: 定位磁块的固定

第 13 页的 图 4-9 为利用支承管安装位移传感器的示例图。

4 安装和连接（接上页）

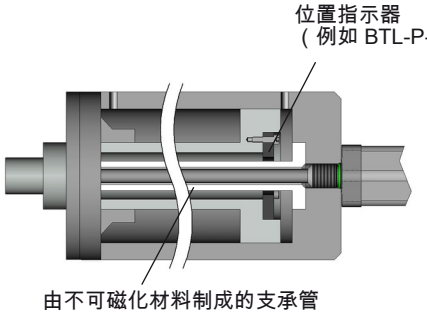


图 4-9: 示例 2，利用支承管安装位移传感器

4.4 电气接口

视电气接口的不同型号，通过电缆 (BTL7...-KA) 或插头接口 (BTL7...-S32) 进行电气连接。
相应规格的接口分配和插脚分配参见 表 4-2。

注意关于屏蔽和布线的信息。

4.4.1 插拔连接器 S32/电缆接口 KA_ _

插脚	电缆颜色	-A_10	-G_10	-C_00	-C_70	-E_00	-E_70
1	YE 黄色	未分配1)		0…20 mA	20…0 mA	4…20 mA	20…4 mA
2	GY 灰色	0 V					
3	PK 粉红色	10…0 V	10…–10 V	未分配1)			
4	RD 红色	La（编程输入）					
5	GN 绿色	0…10 V	–10…10 V	未分配1)			
8	WH 白色	Lb（编程输入）					
		BTL7-_1_ _-…		**BTL7-_5_ _-…**			
6	BU 蓝色	GND2)		GND2)			
7	BN 棕色	20…28 V		10…30 V			

1) 未分配的芯线可与控制器的地线连接，但不允许与屏蔽装置连接。

2) 供电电压和 EMC-GND 间的参考电位。

表 4-2: 接口分配 BTL7…-S32/KA_ _

图 4-10: S32 插脚分配（从位移传感器上插头方向看），8 芯圆插头 M16

4.5 屏蔽与布线

接地的定义！
位移传感器和配电柜接地必须处于等电势。

屏蔽
为确保电磁兼容性 (EMC) 请务必遵守下列说明：
– 位移传感器与控制器采用电磁屏蔽电缆连接。
屏蔽：单根铜质金属线制成的编制网，至少覆盖 85 % 的面积。
– 插头规格：屏蔽装置从内部与插头外壳连接。
– 电缆规格：在位移传感器一侧的电缆线屏蔽装置与壳体连接。
控制器一侧的电缆线屏蔽装置接地（通过保护导体连接）。

磁场
本位移测量系统为一种磁性测量系统。
请务必注意位移传感器与外部强磁场保持足够的距离。

布线
位移传感器、控制器和电源之间的电缆不允许靠近强电流导线安装（可能产生感应干扰）。
电缆必须无张力安装。

静态布线的弯曲半径
固定布线的弯曲半径必须是电缆直径的五倍以上。

电缆长度

BTL7-A/G	最长 30 m1)
BTL7-C/E	最长 100 m1)

1) 前提条件：通过结构、屏蔽装置和布线排除外部干扰场的情况下。

表 4-3: 电缆长度 BTL7

5 调试运行

5.1 系统投入使用

⚠ 危险

系统运动不受控制

在调试运行过程中，如果位移测量装置为控制系统的一部分，而控制系统的参数还未设置，那么可能导致本系统运动不受控制。从而可能造成人员伤害或财产损失。

- ► 因此相关人员必须远离设备的危险区域。
- ► 仅允许由已受培训的专业人员进行设备的调试运行。
- ► 请务必遵守设备或系统制造商的安全说明。

1. 检查固定插座上的接口和电极是否正确。更换破损接口。
2. 接通系统。
3. 检查测量值和可调参数，并且如有必要，重新调整位移传感器。

i 尤其是在更换位移传感器或进行维修后由制造商检查零点和终点的数值是否正确。

5.2 运行说明

- 请定期检验位移传感器及所有连接元件的功能。
- 位移测量系统如出现功能故障请立即停止运行。
- 防止未经授权使用本设备。

6 调节方法

6.1 调节装置

调节装置是用来调整位移传感器的辅助装置。

- ► 开始调整前：将调节装置放置在位移传感器的接口一侧。
- ► 调整结束后：移除调节装置，防止误调。
- ► 保存好调节装置，用于今后的调整工作。

i 自动禁用！
如果调节设备的按钮约 10 分钟未操作，则编程模式自动结束。

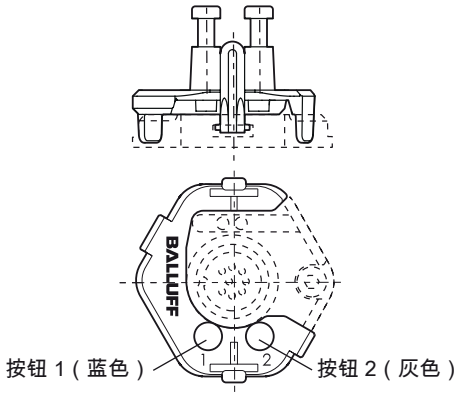


图 6-1: 调节装置已安置

6.2 编程输入

除了使用调节装置进行调节外，还可使用编程输入进行调节。

- – La 相当于按钮 1，
- – Lb 相当于按钮 2，
- – 20 至 28 V (BTL7-_1_ _-...) 或 10 至 30 V (BTL7-_5_ _-...) 的编程输入相当于按下按钮（高活跃）。

i 自动禁用！
如果编程输入超过约 10 分钟未传输信号，则编程模式自动结束。

6.3 调节方法概览

6.3.1 示教功能

出厂前已经设置的零点和终点将被新的零点和终点替换。

i 关于示教功能操作方法的详细说明参见第 18 页。

操作流程：

- ► 将位置传感器推入新的零点位置。
- ► 按下按钮读入新零点。

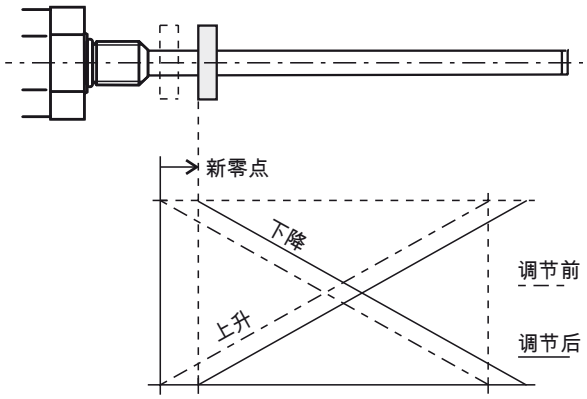


图 6-3: 读入新零点（偏移补偿）

- ► 将位置传感器推入新的终点位置。
- ► 按下按钮读入新终点。

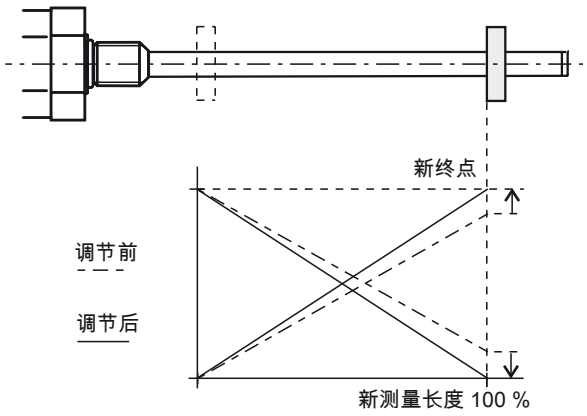


图 6-4: 读入新终点（改变特征曲线的斜度）

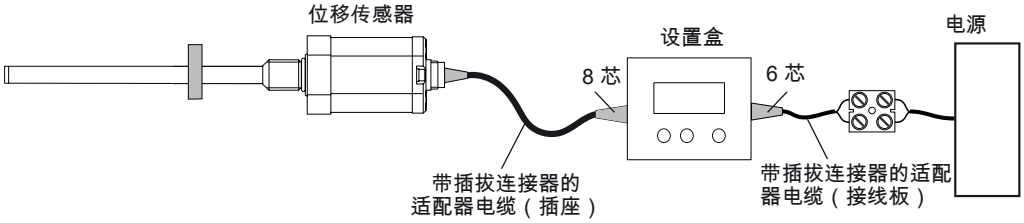


图 6-2: 连接设置盒 BTL7-A-CB02-S32

6 调节方法（接上页）

6.3.2 校准

关于校准的详细说明参见第 19 页起。

新的初始值和/或终点值已校准。如果位置传感器未被带入零点或终点，则这一校准具有意义。

操作流程：

► 将位置传感器推入新的初始位置。
► 通过按下按钮调节所需的初始值。

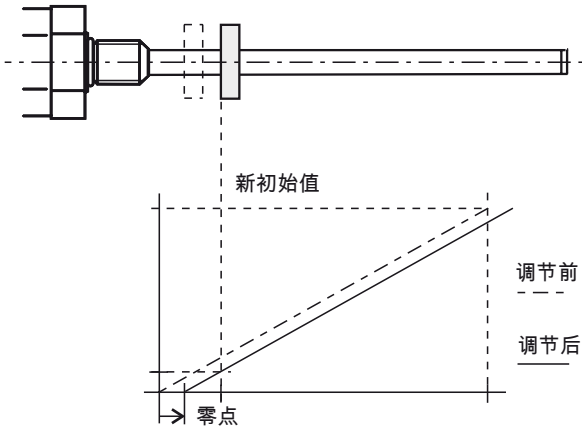


图 6-5: 校准新的初始位置（偏移补偿）

► 将位置传感器推入新的终点位置。
► 通过按下按钮调节所需的终点值。

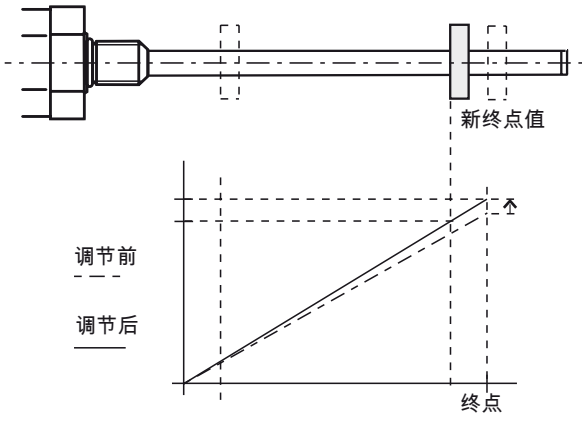


图 6-6: 校准新的终点值（改变特征曲线的斜度）

6.3.3 在线设置

关于在线设置操作方法的详细说明参见第 21 页。

在设备运行时调节初始值和终点值。

6.3.4 复位

关于复位操作方法的详细说明参见第 22 页。

在出厂调节时即对位移传感器进行复位。

6.4 选择调节方法

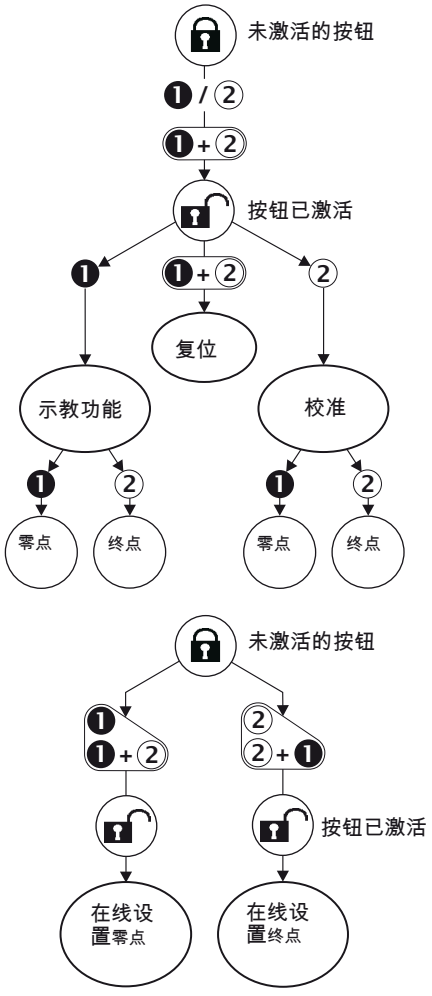


图 6-7: 选择调节方法

6 调节方法（接上页）

6.5 调节过程提示

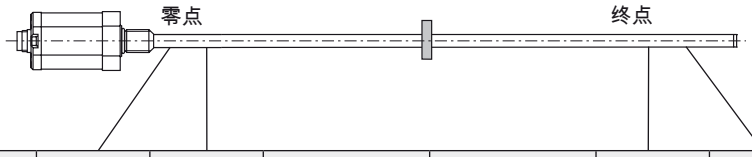
前提条件
- 已安置调节装置或已连接编程输入。
- 位移传感器与设备控制系统已连接。
- 可对位移传感器的电压值或电流值进行读取（通过万用表或设备控制系统）。

零点和终点值
- 位置传感器上的任意位置均可作为零点或终点。但零点和终点不可互换。
- 绝对零点和终点必须处于所给出的最大或最小极限内（参见数值表）。
- 零点和终点之间的距离必须至少为 4 mm。

i 无论调节过程是通过按钮、编程输入进行结束或 10 分钟后自动结束，始终储存最后所调节的数值。

示教功能和校准的数值表

i 下列调节示例所展示的均是具有 0…10 V 电压输出或具有 4…20 mA 电流输出的位移传感器。
下列数值表中的数值适用于其他造型结构的位移传感器。



特征曲线	位移传感器	单位	最小值	零值	校准特征值	示教功能特征值	终点值	最大值	错误值
上升	BTL7-A…	V	–0.5	0	2.0	4.0	+10.0	+10.5	+10.5
	BTL7-G…	V	–10.5	–10.0	2.0	4.0	+10.0	+10.5	+10.5
	BTL7-C…	mA	0	0	6.0	12.0	20.0	20.4	20.4
	BTL7-E…	mA	3.6	4.0	6.0	12.0	20.0	20.4	3.6
下降	BTL7-A…	V	+10.5	+10.0	8.0	6.0	0	–0.5	–0.5
	BTL7-G…	V	+10.5	+10.0	–2.0	–4.0	–10.0	–10.5	–10.5
	BTL7-C…	mA	20.4	20.0	14.0	8.0	0	0	20.4
	BTL7-E…	mA	20.4	20.0	14.0	8.0	4.0	3.6	3.6

表 6-1: 示教功能和校准的数值表

7 通过示教功能进行调节

注意

功能故障
在设备运行过程中执行示教功能可导致设备功能故障。
► 在执行示教功能前使设备停止运行。

初始位置：
– 带位置传感器的位移传感器处于测量范围内

1. 激活按钮
► 按下任意键至少 3 s。
► 松开按钮。
► 在 1 s 内按下 ❶ 并且同时按下 ② 并保持 3 s。

⇒ 输出端发出错误值。
⇒ 按钮已激活。

如果在激活按钮的过程中出现故障或中断，在尝试新的激活前首先等待 **12 s** 的保护时间。

2. 选择示教功能
► 按下 ❶ 按钮至少 2 s。
⇒ 显示“示教功能”的特征值。
► 松开 ❶。
⇒ 显示当前位置值。

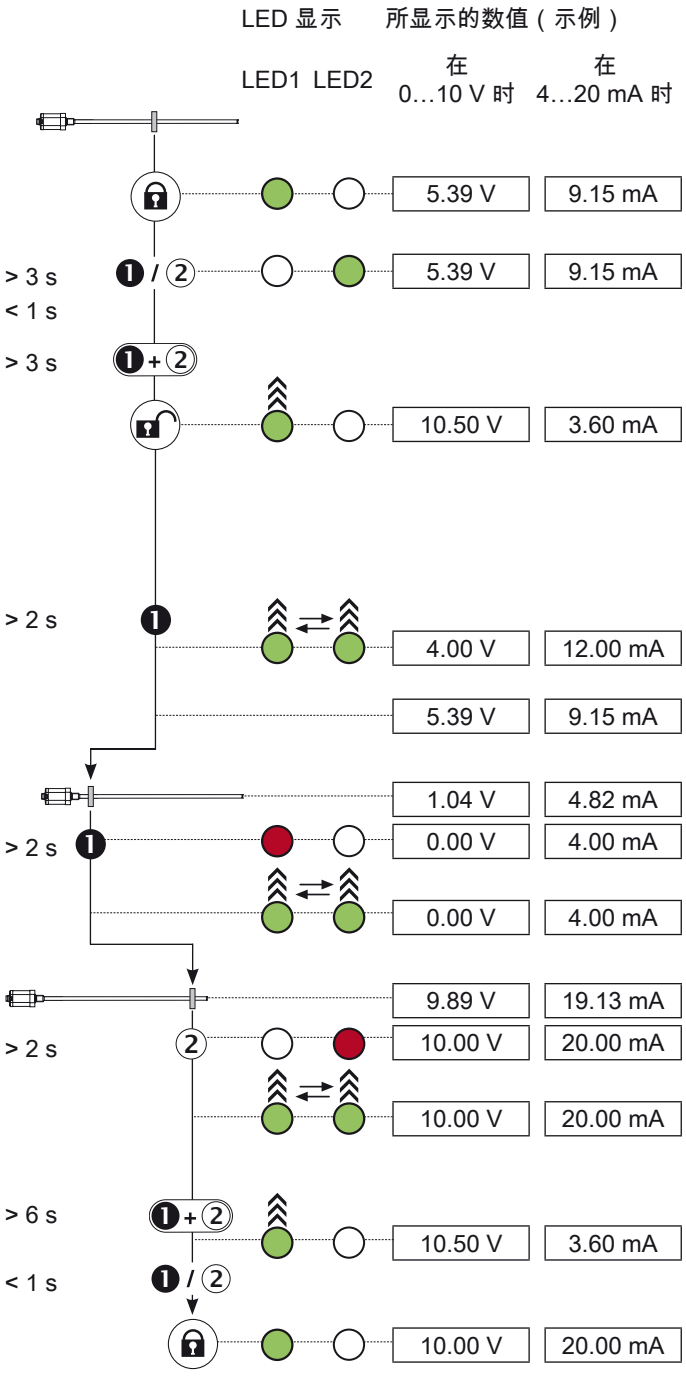
3. 调节零点
► 将位置传感器放置在新的零点。
► 按下 ❶ 按钮至少 2 s。

⇒ 新的零点已调节。

4. 调节终点
► 将位置传感器放置在新的终点。
► 按下 ② 至少 2 s。

⇒ 已设置新的终点。

5. 结束示教功能并取消激活按钮
► 同时按下 ❶ 和 ② 按钮至少 6 s。
⇒ 输出端发出错误值。
► 短时按下 ❶ 按钮或 ② 按钮 (< 1 s)。
⇒ 按钮已取消激活。
⇒ 显示当前位置值。



所示 LED：
LED 不亮
LED 闪绿光
LED 亮绿灯
LED 亮红灯
LED 1 和 LED 2 交替闪烁绿光

8 通过校准调节

注意

功能故障
在设备运行过程中执行校准可能导致设备功能故障。
► 在执行校准前使设备停止运行。

初始位置：
– 带位置传感器的位移传感器处于测量范围内

1. 激活按钮
► 按下任意键至少 3 s。
► 松开按钮。
► 在 1 s 内按下 ❶ 并且同时按下 ② 并保持 3 s。

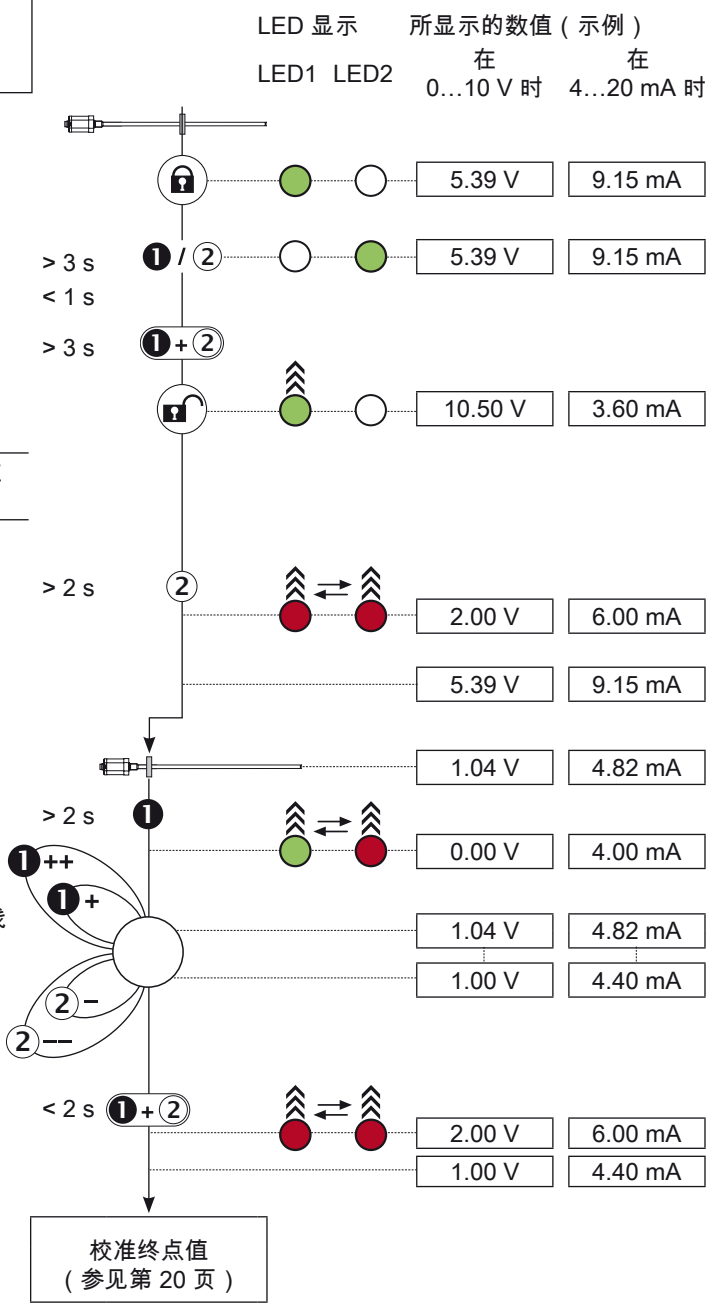
⇒ 输出端发出错误值。
⇒ 按钮已激活。

如果在激活按钮的过程中出现故障或中断，在尝试新的激活前首先等待 12 s 的保护时间。

2. 选择校准
► 按下 ② 至少 2 s。
⇒ 显示“校准”特征值。
► 松开 ②。
⇒ 显示当前位置值。

3. 校准初始值
► 将位置传感器放置在初始位置。
► 按下 ❶ 按钮至少 2 s。
⇒ 显示“初始值校准”的特征值。
► 校准初始值。
⇒ 通过 ❶ 和 ② 可对初始值进行更改[1]。特征曲线的斜度保持恒定（参见第 16 页）。

► 结束调节过程：按下 ❶ 按钮和 ② 按钮最多 2 s。
⇒ 显示“校准”特征值。
⇒ 已储存了所调节的位置值。



1) 短时按下按钮：当前数值将增大或减小约 1 mV 或 1 µA。
如果保持按钮按下超过 1 s，则步幅增长。

所示 LED：
LED 不亮
LED 亮绿灯
LED 闪绿光
LED 1 和 LED 2 交替闪烁绿光 - 红光
LED 1 和 LED 2 交替闪烁红光

8 通过校准调节（接上页）

4. 校准终点值

► 将位置传感器放置在终点位置。

► 按下 ② 至少 2 s。

⇒ 显示“终点值校准”的特征值。

► 校准终点值。

⇒ 通过 ❶ 和 ② 可对终点值进行更改[1]。特征曲线的斜度将改变，零值保持不变（参见第 16 页）。

► 结束调节过程：按下 ❶ 按钮和 ② 按钮最多 2 s。

⇒ 显示“校准”特征值。

⇒ 已储存了所调节的位置值。

i 检查数值
初始值和终点值的调节受到测量位置的影响并且彼此也互相影响。
重复步骤 3 和 4，直至精确调节到了所需的数值。

5. 结束校准并取消激活按钮

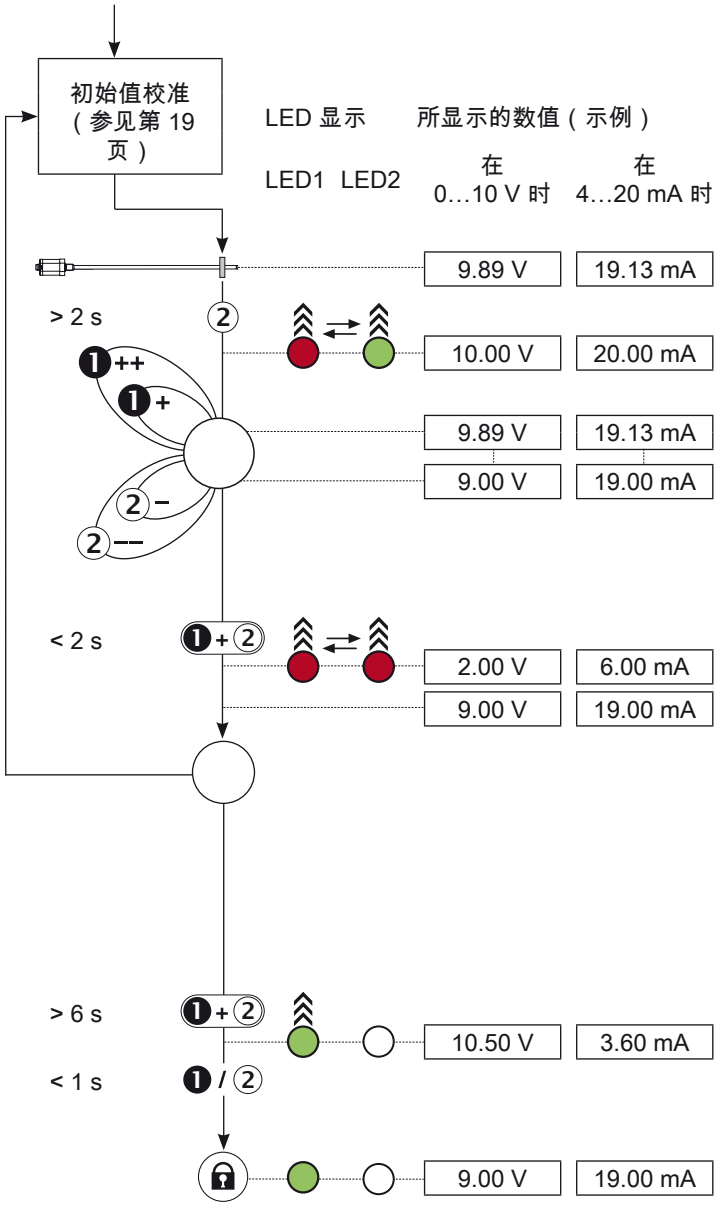
► 同时按下 ❶ 和 ② 按钮至少 6 s。

⇒ 输出端发出错误值。

► 短时按下 ❶ 按钮或 ② 按钮 (< 1 s)。

⇒ 按钮已取消激活。

⇒ 显示当前位置值。



1) 短时按下按钮：当前数值将增大或减小约 1 mV 或 1 µA。
如果保持按钮按下超过 1 s，则步幅增长。

所示 LED：
- LED 不亮
- LED 亮绿灯
- LED 闪绿光
- LED 1 和 LED 2 挑剔闪烁红光-绿光
- LED 1 和 LED 2 交替闪烁红光

9 通过在线设置进行调节

注意

功能故障

更改位移传感器的输出信号可能会在准备就绪的设备中导致人员伤害或者财产损失。

► 因此相关人员必须远离设备的危险区域。

在在线设置未将设备停止运行。初始值和终点值将在线进行调节。
各调节过程的最大调节范围：
初始值：当前行程的 ±25 %
终点值：当前输出值的 ±25 %
如果在第一个调节过程中没有达到理想的数值（超过最大调节范围），则必须重新开始调节过程。

1. 在线调节初始值：

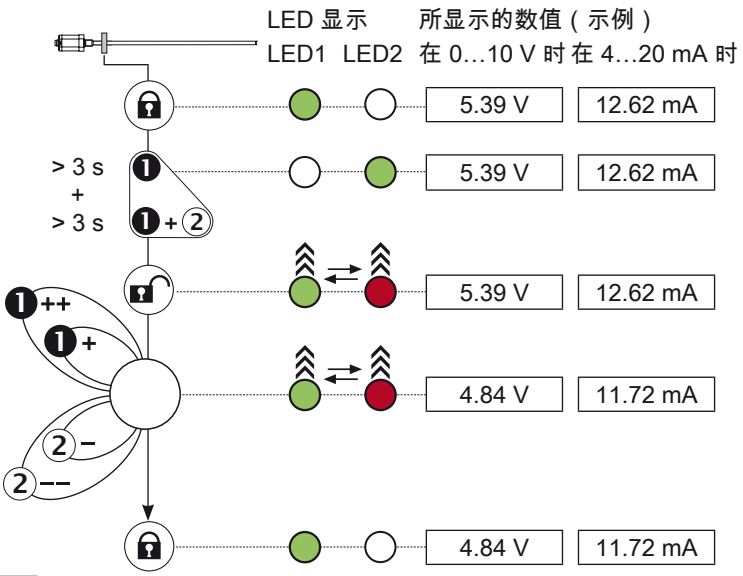
► 将设备控制到位置传感器处于初始位置的状态。

► 按下 ❶ 按钮至少 3 s。
► 按住 ② 按钮，并同时按下 ❶ 按钮至少 3 s。

⇒ 按钮已激活。

► 调节初始值。
⇒ 通过 ❶ 按钮和 ② 按钮可在允许的调节范围内改变初始值[1]。特征曲线的斜度保持恒定（参见第 16 页）。

► 结束调节（15 s 时间不得按下任何按钮）。
⇒ 初始值已储存，按钮已取消激活。



每个调节过程后需要等待 **15 s** 的锁定时间。这同样适用于在初始值调节和终点值调节之间进行的切换。

2. 在线调节终点值：

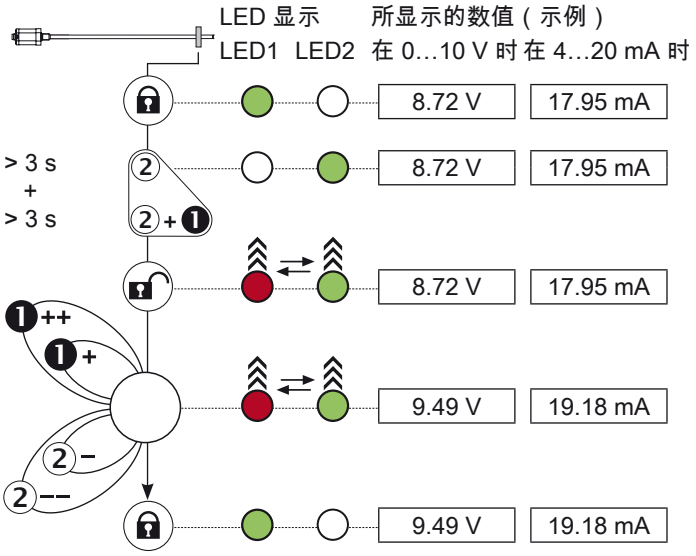
► 将设备控制到位置传感器处于终点位置的状态。

► 按下 ② 按钮至少 3 s。
► 按住 ② 按钮，并同时按下 ❶ 按钮至少 3 s。

⇒ 按钮已激活。

► 调节终点值。
⇒ 通过 ❶ 按钮和 ② 按钮可在允许的调节范围内改变终点值[1]。特征曲线的斜度将改变，零值保持不变（参见第 16 页）。

► 结束调节（15 s 时间不得按下任何按钮）。
⇒ 终点值已储存，按钮已取消激活。



1) 短时按下按钮：当前数值将增大或减小约 1 mV 或 1 µA。
如果保持按钮按下超过 1 s，则步幅增长。

所示 LED：
LED 不亮
LED 亮绿灯
LED 1 和 LED 2 交替闪烁绿光 - 红光
LED 1 和 LED 2 挑剔闪烁红光-绿光

10 所有数值复位（复位）

注意
功能故障 在设备运行过程中执行复位可能导致设备功能故障。 ► 在执行复位前使设备停止运行。

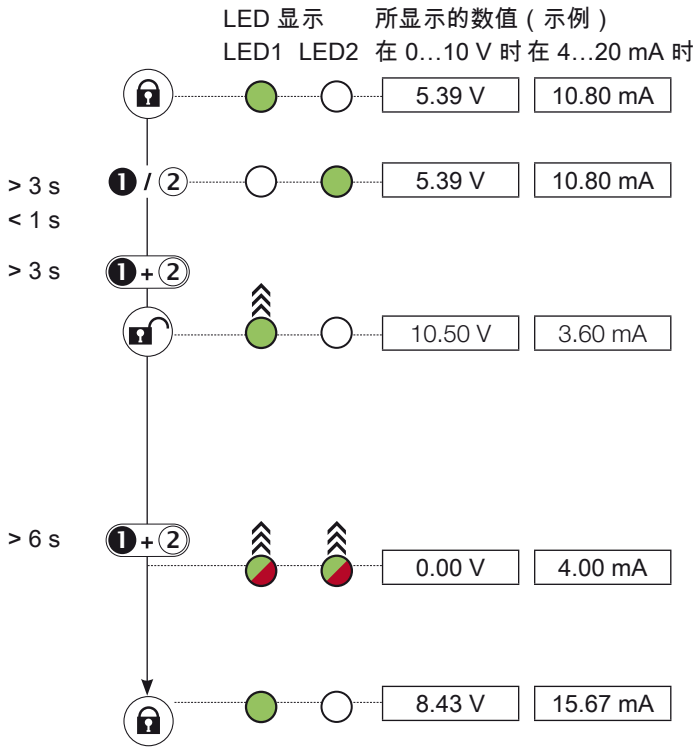
使用复位功能可将所有调节数值复位至出厂调节数值。复位时，位置传感器也可位于测量范围外。

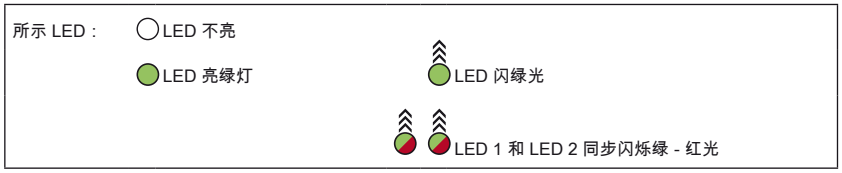
1. 激活按钮
► 按下任意键至少 3 s。
► 松开按钮。
► 在 1 s 内按下 ❶ 并且同时按下 ② 并保持 3 s。

⇒ 输出端发出错误值。
⇒ 按钮已激活。

如果在激活按钮的过程中出现故障或中断，在尝试新的激活前首先等待 **12 s** 的保护时间。

2. 复位
► 按下 ❶ 按钮和 ② 按钮至少 6 s。
⇒ 输出端输出零值。
⇒ 所有数值已复位。
► 松开按钮。
⇒ 显示当前位置值。
⇒ 按钮已锁定。





11 技术参数

11.1 精度

所给出的数据为 24 V DC、室温条件下、额定长度为 500 mm 且结合位置传感器 BTL-P-1013-4R、BTL-P-1013-4S、BTL-P-1012-4R、BTL-P-1014-2R 或 BTL-P-1018-3R 时 BTL7-A/C/E/G… 的典型值。
位移传感器立即准备就绪，在热运转阶段后即达到完全精确。

> 其他技术参数适用于各特殊造型。
> 通过铭牌上的 -SA 标志对特殊造型进行标记。

重复精度	
典型电压	±10 µm
典型电流	±5 µm
测量值率	
受到额定长度的影响	1 ms…4 ms
在额定长度 = 500 mm 时	1 ms
在下列情况下处于非线性状态	
在额定长度 ≤ 500 mm 时	±50 µm
在额定长度 > 500 至 ≤ 2500 mm 时	±0.01 % FS
温度系数[1]	≤ 30 ppm/K
可用最大速度	10 m/s

11.2 环境条件

工作温度	−40 °C…+60 °C
储存温度	−40 °C…+70 °C
空气湿度	< 90 %，不冷凝
杆的抗压强度（在安装到液压缸中时）	
在直径 Ø 8 mm 的情况下	≤ 250 bar
在直径 Ø 10.2 mm 的情况下	≤ 600 bar
在直径 Ø 12.7 mm 的情况下	≤ 1000 bar（工作压力） ≤ 1350 bar（压力峰值）
冲击负载	150 g/6 ms
持续冲击 根据 EN 60068-2-27[2), 3)]	150 g/2 ms
振动 根据 EN 60068-2-6[2), 3)]	20 g, 10…2000 Hz
防护类别根据 IEC 60529	
插头 S32（拧紧螺丝的状态下）	IP67
电缆 KA_ _	IP68[2)]

11.3 供电（外部）

稳定电压：	
BTL7-_1_ _-…	20…28 V DC
BTL7-_5_ _-…	10…30 V DC
电压脉动	≤ 0.5 V_{ss}
电流消耗（在 24 V DC 时）	≤ 150 mA
启动峰值电流	≤ 500 mA
反极性保护[4)]	最大 36 V
过压保护	最大 36 V
抗电强度（朝向外壳接地）	500 V AC

11.4 输出端

BTL7-A…	输出电压 载荷电流	0…10 V 和 10…0 V ≤ 5 mA
BTL7-C…	输出电流 载荷电阻	0…20 mA / 20…0 mA ≤ 500 Ohm
BTL7-E…	输出电流 载荷电阻	4…20 mA / 20…4 mA ≤ 500 Ohm
BTL7-G…	输出电压 载荷电流	−10…10 V 和 10…−10 V ≤ 5 mA
短路强度		信号线达到 36 V 信号线接地

11.5 输入端

编程输入 La、Lb：	高活跃
BTL7-_1_ _-…	20…28 V DC
BTL7-_5_ _-…	10…30 V DC
过压保护	最大 36 V

1) 额定长度 = 500 mm，位置传感器位于测量范围中间

2) 根据 Balluff 工厂标准单独测定

3) 不包括共振频率

4) 前提条件为，在 GND 和 0 V 之间极性反转的情况下不会出现电流。

11 技术参数（接上页）

11.6 尺寸、重量

BTL7-…-KA_ _

外壳材料	铝
法兰材料	不锈钢
杆材料	不锈钢

电缆材料	PUR
电缆直径	最大 7 mm
允许的弯曲半径 固定布线	≥ 35 mm

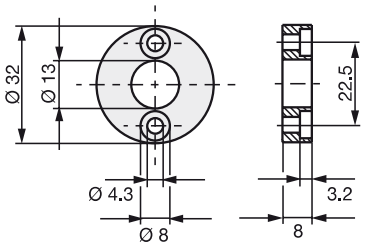
规格	杆径	额定长度	重量	杆壁厚	通过螺纹件固定外壳	拧紧扭矩
…-B-…	10.2 mm	25…5500 mm	约 2 kg/m	2 mm	M18×1.5	最大 100 Nm
…-Z-…					3/4"-16UNF	
…-A-…					M18×1.5	
…-Y-…					3/4"-16UNF	
…-B8-…	8 mm	25…1016 mm		0.9 mm	M18×1.5	
…-Z8-…					3/4"-16UNF	
…-A8-…					M18×1.5	
…-Y8-…					3/4"-16UNF	
…-CD-…	12.7 mm	25…2000 mm	约 2.5 kg/m	3.25 mm	M22×1.5	最大 290 Nm

12 配件

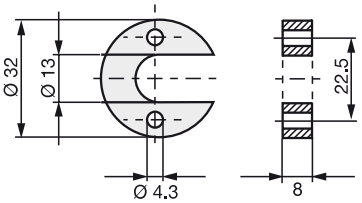
配件不包含在供货范围中，并且因此需另行订购。

12.1 用于 BTL7-…-A/B/Y/Z(8)-… 的位置传感器

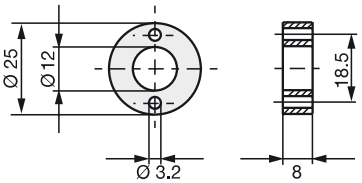
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

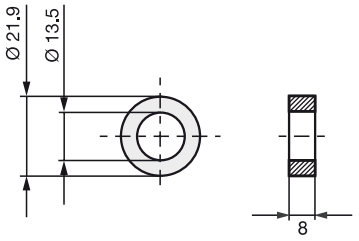


图 12-1: 位置传感器的安装尺寸

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

重量： 约 10 g
外壳： 铝

包含在型号为 **BTL-P-1013-4R**、**BTL-P-1013-4S**、**BTL-P-1012-4R** 的位置传感器的供货范围中：

间隔垫片： 8 mm，材料为聚甲醛 (POM)

12.2 用于 BTL7-…-CD-… 的位置传感器

BTL-P-1018-3R（用于耐高压运行）

重量： 约 19 g
外壳： 铝

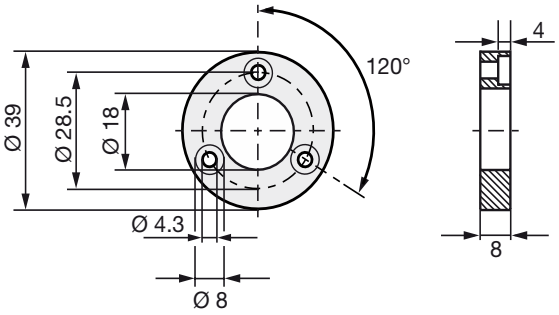


图 12-2: 用于耐高压运行的位置传感器 BTL-P-1018-3R

12.3 BTL-P-1028-15R（用于带支承管应用的特种配件）：

重量： 约 68 g
外壳： 铝

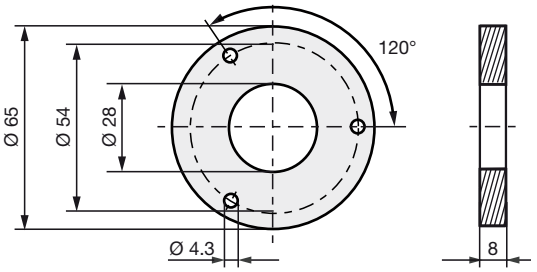


图 12-3: 特种配件 BTL-P-1028-15R

12.4 固定螺母

– 固定螺母 M18×1.5：
BTL-A-FK01-E-M18×1.5
– 固定螺母 3/4“-16UNF:
BTL-A-FK01-E-3/4“-16UNF

12 配件（接上页）

12.5 插拔连接器和电缆

BKS-S 32M-_ _
直型插拔连接器，预制，
M16，符合 IEC 130-9，8 芯
可订购不同长度的电缆，例如 BKS-S 32M-05：电缆长度 5 m

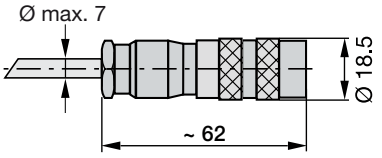


图 12-4: 插拔连接器 BKS-S 32M-_ _

BKS-S 33M-_ _
弯角插拔连接器，预制，
M16，符合 IEC 130-9，8 芯
可订购不同长度的电缆，例如 BKS-S 33M-05：电缆长度 5 m

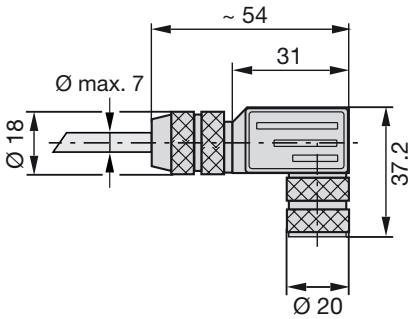


图 12-5: 插拔连接器 BKS-S 33M-_ _

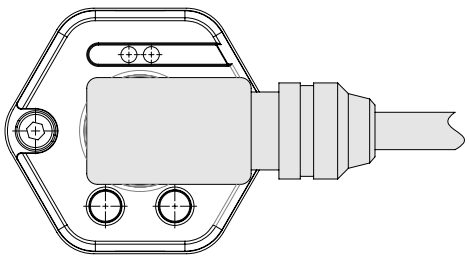


图 12-6: 插拔连接器 BKS-S 33M-_ _，输出

插脚	颜色
1	YE 黄色
2	GY 灰色
3	PK 粉红色
4	RD 红色
5	GN 绿色
6	BU 蓝色
7	BN 棕色
8	WH 白色

表 12-1: 插脚分配 BKS-S 32/33M-_ _

12.6 设置盒

BTL7-A-CB02-S32
供货范围：
– 设置盒
– 2 根适配器电缆，分别约为 0.3 m。
– 说明书

BTL7-A-CB02-K
供货范围：
– 设置盒
– 2 根适配器电缆，分别约为 0.3 m/0.6 m。
– 说明书

13 型号代码

BTL7 - A 1 1 0 - M0500 - B - NEX - S32

微脉冲位移传感器

接口：

A = 模拟接口，电压输出 0…10 V
G = 模拟接口，电压输出 -10…10 V
C = 模拟接口，电流输出 0…20 mA
E = 模拟接口，电流输出 4…20 mA

供电电压：

1 = 20…28 V DC
5 = 10…30 V DC

特征曲线走向：

00 = 上升（例如 C_00 = 0…20 mA）
10 = 上升 + 下降（例如 A_10 = 10...0 V 和 0...10 V）
70 = 下降（例如 C_70 = 20…0 mA）

额定长度（4 位）：

M0500 = 公制单位为 mm，额定长度 500 mm
(M0025…M1016: A8, B8, Y8, Z8)
(M0025…M2000: CD)
(M0025…M5500: A, B, Y, Z)

杆固定类型：

A = 公制固定螺纹 M18x1.5，O 形环，杆径为 10.2 mm
B = 公制固定螺纹 M18x1.5，O 形环，杆径为 10.2 mm
Y = 英制螺纹 3/4"-16UNF，O 形环，杆径 10.2 mm
Z = 英制螺纹 3/4"-16UNF，O 形环，杆径为 10.2 mm

A8 = 公制固定螺纹 M18x1.5，O 形环，杆径为 8 mm
B8 = 公制固定螺纹 M18x1.5，O 形环，杆径为 8 mm
Y8 = 英制螺纹 3/4"-16UNF，O 形环，杆径 8 mm
Z8 = 英制螺纹 3/4"-16UNF，O 形环，杆径 8 mm

CD = 公制固定螺纹 M22x1.5，O 形环，杆径 12.7 mm

电气接口：

S32 = 插头 M16，8 芯，符合 IEC 130-9 标准
KA05 = 电缆 5 m

14 附录

14.1 长度单位换算表

1 mm = 0.0393700787 inch

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

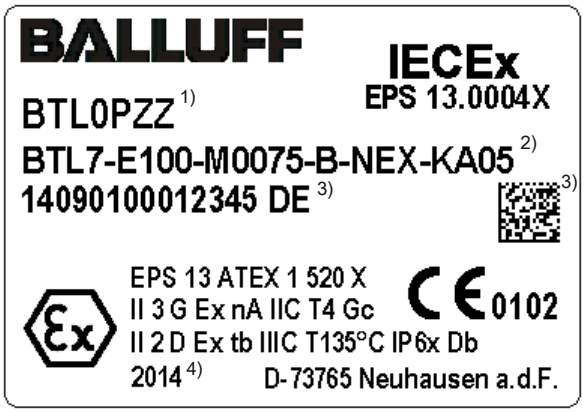
表 14-1: 毫米 - 英寸换算表

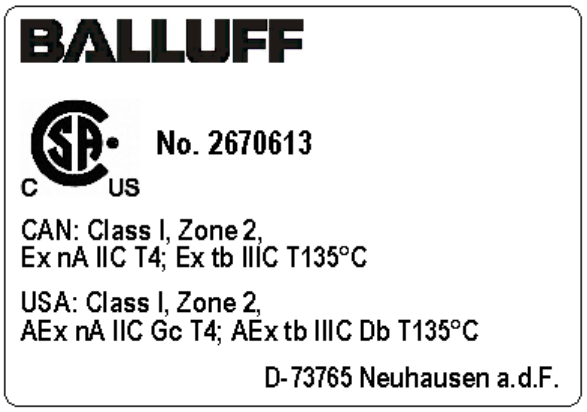
1 inch = 25.4 mm

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

表 14-2: 英寸 - 毫米换算表

14.2 铭牌





1) 订购代码
2) 型号
3) 序列号 YYMMDDSSSSSSSS CC
4) 制造年份

图 14-1: BTL7 铭牌（示例）

编号 879678 ZH · G16 ; 保留更改权利。

www.balluff.com

Headquarters

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

Global Service Center

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

US Service Center

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

CN Service Center

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

879678/G16