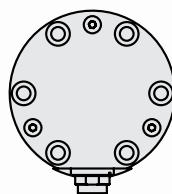
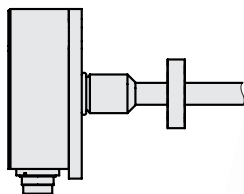


BTL7-A/C/E/G5 _ _ -M _ _ _ _ -K(8)-SR32/SR115/_ _ _

Betriebsanleitung



www.balluff.com

1	Benutzerhinweise	5
1.1	Gültigkeit	5
1.2	Verwendete Symbole und Konventionen	5
1.3	Lieferumfang	5
1.4	Zulassungen und Kennzeichnungen	5
2	Sicherheit	6
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2	Allgemeines zur Sicherheit des Wegmesssystems	6
2.3	Bedeutung der Warnhinweise	6
2.4	Entsorgung	6
3	Aufbau und Funktion	7
3.1	Aufbau	7
3.2	Funktion	7
4	Einbau und Anschluss	8
4.1	Einbauvarianten	8
4.2	Einbau vorbereiten	8
4.3	Wegaufnehmer einbauen	9
4.3.1	Einbauempfehlung für Hydraulikzylinder	9
4.4	Elektrischer Anschluss	10
4.4.1	Steckverbinder SR32	10
4.4.2	Steckverbinder SR115	10
4.4.3	Kabelanschluss	11
4.5	Schirmung und Kabelverlegung	11
5	Inbetriebnahme	12
5.1	System in Betrieb nehmen	12
5.2	Hinweise zum Betrieb	12
6	Einstellverfahren	13
6.1	Programmiereingänge	13
6.2	Hinweise zum Einstellvorgang	13
6.3	Übersicht der Einstellverfahren	14
6.3.1	Teach-in	14
6.3.2	Justieren	15
6.3.3	Reset	15
7	Teach-in	16
8	Justieren	17
9	Rücksetzen aller Werte (Reset)	19
10	Technische Daten	20
10.1	Genauigkeit	20
10.2	Umgebungsbedingungen	20
10.3	Spannungsversorgung (extern)	20
10.4	Ausgang	20
10.5	Eingang	20
10.6	Maße, Gewichte	21

11	Zubehör	22
11.1	Positionsgeber	22
11.2	Steckverbinder und Kabel	23
11.2.1	BKS-S32/S33M-00, frei konfektionierbar	23
11.2.2	BKS-S232/S233-PU-__, konfektioniert	23
11.2.3	BKS-S115/S116-PU-__, konfektioniert	24
11.3	Einstellbox	24
12	Typenschlüssel	25
13	Anhang	26
13.1	Umrechnung Längeneinheiten	26
13.2	Typenschild	26

1

Benutzerhinweise

1.1 Gültigkeit

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

BTL7-A/C/E/G5__-M____-K(8)-SR32/SR115/____
(siehe Typenschlüssel auf Seite 25).

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

1.2 Verwendete Symbole und Konventionen

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

► Handlungsanweisung 1

Handlungsabfolgen werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2



Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

1.3 Lieferumfang

- Wegaufnehmer BTL7
- 6 Befestigungsschrauben
- Kurzanleitung



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

1.4 Zulassungen und Kennzeichnungen



UL-Zulassung¹⁾
File No.
E227256

US-Patent 5 923 164

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

¹⁾ Nicht bei BTL7-...-F__



Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der EU-Richtlinie 2004/108/EG (EMV-Richtlinie) entsprechen.

Der Wegaufnehmer erfüllt die Anforderungen der folgenden Fachgrundnormen:

- EN 61000-6-1 (Störfestigkeit)
- EN 61000-6-2 (Störfestigkeit)
- EN 61000-6-3 (Emission)
- EN 61000-6-4 (Emission)

und folgender Produktnorm:

- EN 61326-2-3

Emissionsprüfungen:

- Funkstörstrahlung
EN 55016-2-3 (Industrie- und Wohnbereich)

Störfestigkeitsprüfungen:

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



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

2

Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Micropulse Wegaufnehmer bildet zusammen mit einer Maschinensteuerung (z. B. SPS) ein Wegmesssystem. Er wird zu seiner Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut. Die einwandfreie Funktion gemäß den Angaben in den technischen Daten wird nur mit original BALLUFF-Zubehör zugesichert, die Verwendung anderer Komponenten bewirkt Haftungsausschluss.

Das Öffnen des Wegaufnehmers oder eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung sind nicht zulässig und führen zum Verlust von Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen gegenüber dem Hersteller.

2.2 Allgemeines zur Sicherheit des Wegmesssystems

Die **Installation** und die **Inbetriebnahme** darf nur durch geschulte Fachkräfte mit grundlegenden elektrischen Kenntnissen erfolgen.

Eine Fachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen kann.

Der **Betreiber** hat die Verantwortung, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Insbesondere muss der Betreiber Maßnahmen treffen, dass bei einem Defekt des Wegmesssystems keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können. Bei Defekten und nicht behebbaren Störungen des Wegaufnehmers ist dieser außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

2.3 Bedeutung der Warnhinweise

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

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

SIGNALWORT
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.

2.4 Entsorgung

- Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

BTL7-A/C/E/G5 __-M __-K(8)-SR32/SR115/ __- Micropulse Wegaufnehmer - Bauform Stab



Aufbau und Funktion

BTL7...-SR32

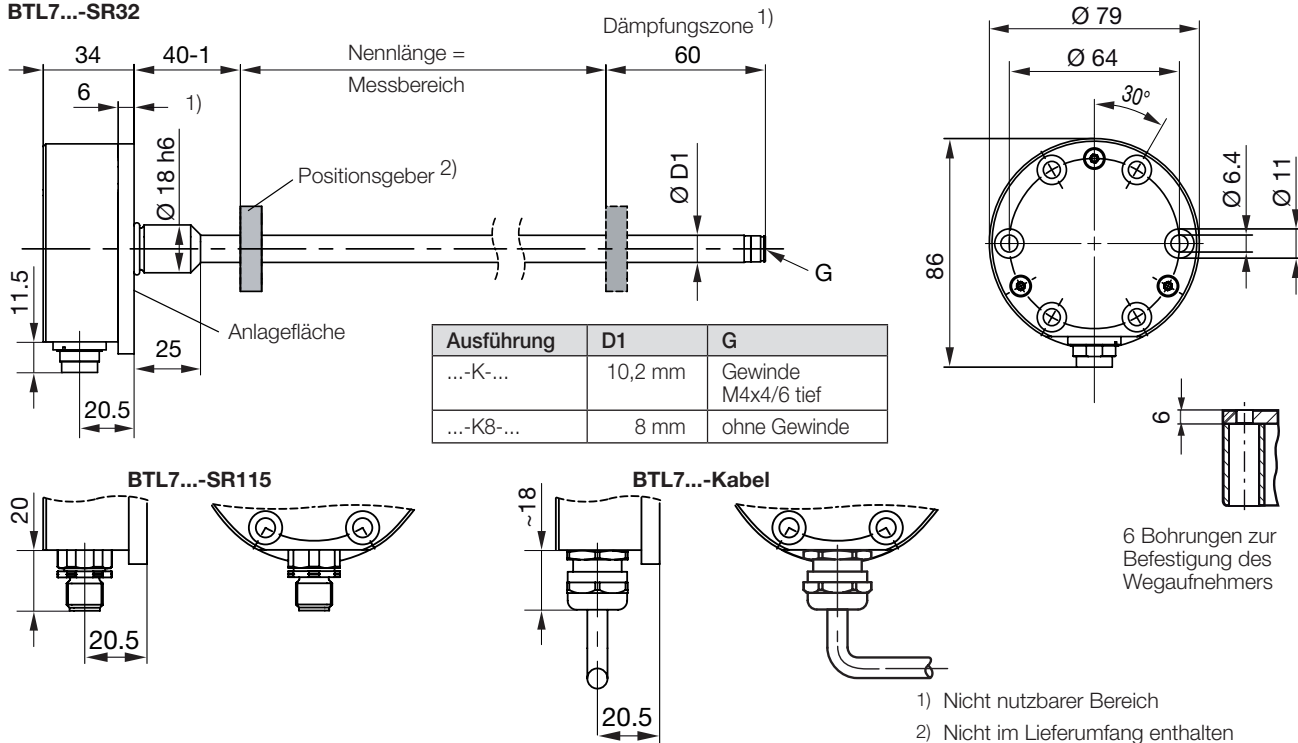


Bild 3-1: Wegaufnehmer BTL7...K(8)...., Aufbau und Funktion

3.1 Aufbau

Elektrischer Anschluss: Der elektrische Anschluss ist fest über ein Kabel oder über eine Steckverbindung ausgeführt (siehe Typenschlüssel auf Seite 25).

BTL-Gehäuse: Gehäuse, in dem sich die Auswerteelektronik befindet.

Befestigung: Um eine sichere Befestigung zu erreichen, ist der Wegaufnehmer an allen 6 Befestigungsbohrungen mit Zylinderschrauben (ISO 4762, M6 x 16 - A2-70) anzuschrauben (siehe Bild 3-1). Alle Schrauben müssen mit 3,5 Nm festgedreht werden.
Die Wegaufnehmer mit Ø 10,2 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 22).

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

- Ø 10,2 mm: Nennlänge von 25 mm bis 7620 mm
- Ø 8 mm: Nennlänge von 25 mm bis 1016 mm

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

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 Magnetostraktion entsteht und mit Ultraschallgeschwindigkeit fortschreitet.

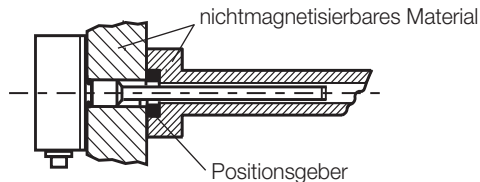
Die zum Ende des Wellenleiters laufende Torsionswelle wird in der Dämpfungszone absorbiert. Die zum Anfang des Wellenleiters laufende Torsionswelle erzeugt in einer Abnehmerspule ein elektrisches Signal. Aus der Laufzeit der Welle wird die Position bestimmt. Je nach Version wird diese als Spannungs-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

4

Einbau und Anschluss

4.1 Einbauvarianten

Nichtmagnetisierbares Material

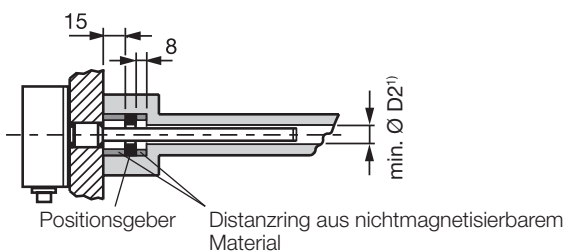
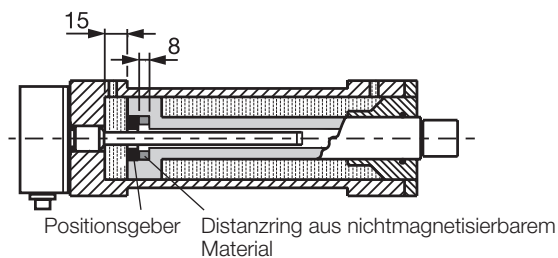


¹⁾ min. Ø D2 = Minstdurchmesser der Bohrung (siehe Tab. 4-1)

Bild 4-1: Einbauvariante in nichtmagnetisierbares Material

Magnetisierbares Material

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



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

Bild 4-2: Einbauvarianten in magnetisierbares Material

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

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

4.2 Einbau vorbereiten

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

Waagerechte Montage: Bei waagerechter Montage mit Nennlängen > 500 mm empfehlen wir, den Stab am Ende anzuschrauben (nur bei Ø 10,2 mm möglich) oder abzustützen.

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

Passbohrung: Die Anlagefläche des BTL-Gehäuses muss vollständig an der Aufnahmefläche anliegen. Der passende O-Ring muss die Bohrung perfekt abdichten, d.h. die Ansenkung für den O-Ring muss Bild 4-3 entsprechend gefertigt werden.

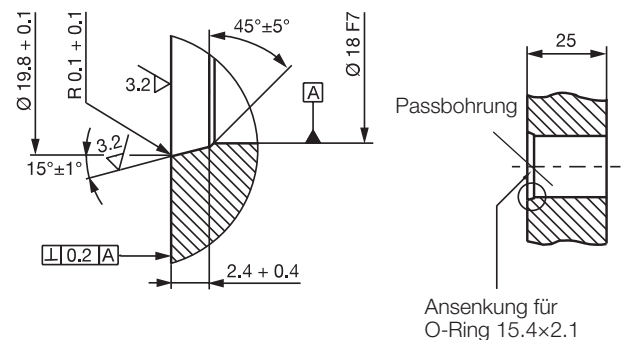


Bild 4-3: Passbohrung für die Montage des BTL mit O-Ring

Positionsggeber: Für den Wegaufnehmer BTL7 stehen unterschiedliche Positionsggeber zur Verfügung (siehe Zubehör auf Seite 22).

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).
- ▶ Um eine sichere Befestigung zu erreichen, ist der Wegaufnehmer an allen 6 Befestigungsbohrungen mit Zylinderschrauben (ISO 4762, M6 × 16 - A2-70) anzuschrauben.
- ▶ Alle Schrauben müssen mit 3,5 Nm festgedreht werden.
- ▶ Positionsgeber (Zubehör) einbauen.
- ▶ Ab 500 mm Nennlänge: Stab gegebenenfalls am Ende anschrauben (nur bei Ø 10,2 mm möglich) oder abstützen.

4.3.1 Einbauempfehlung für Hydraulikzylinder

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

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

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

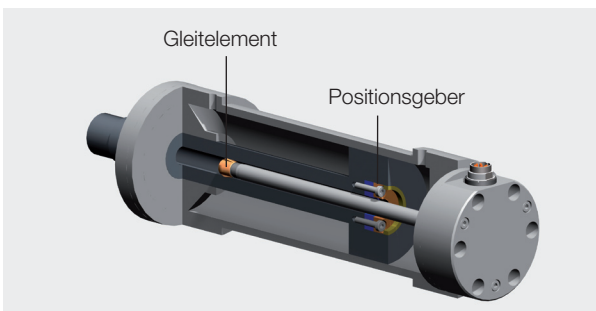


Bild 4-4: Beispiel 1, Wegaufnehmer wird mit Gleitelement eingebaut

Das Gleitelement kann aufgeschraubt oder aufgeklebt werden.

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

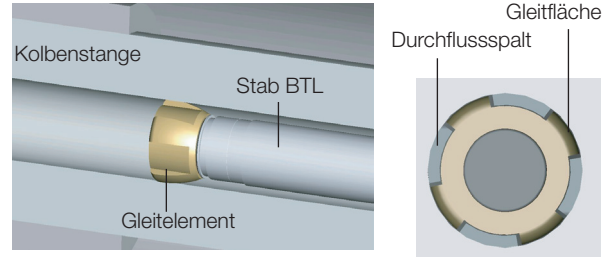


Bild 4-5: Detailansicht und Draufsicht Gleitelement

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

Möglichkeiten, den Positionsgeber zu fixieren:

- Schrauben
- Gewinding
- Einpressen
- Einkerbungen (Körnen)

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

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

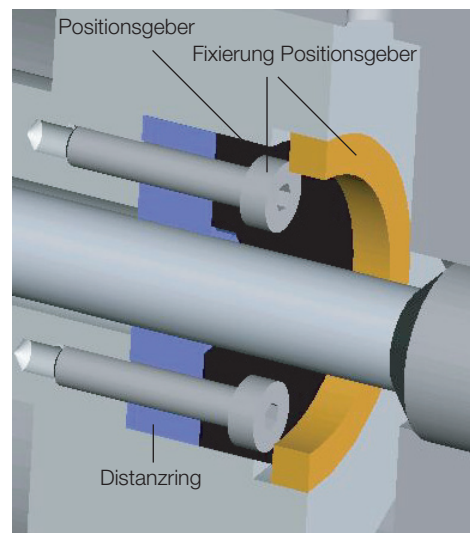


Bild 4-6: Fixierung Positionsgeber

Ein Beispiel für den Einbau des Wegaufnehmers mit einem Stützrohr ist in Bild 4-7 auf Seite 10 dargestellt.

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

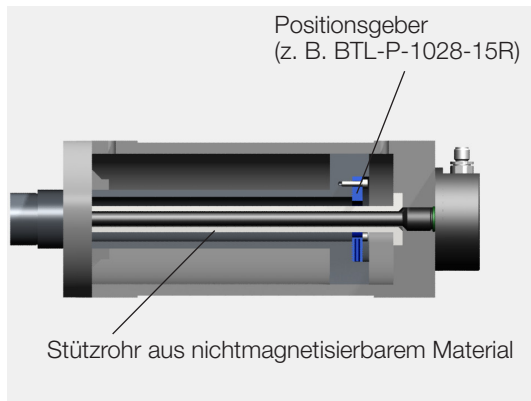


Bild 4-7: Beispiel 2, Wegaufnehmer wird mit Stützrohr eingebaut

4.4 Elektrischer Anschluss

Je nach Anschlussvariante ist der elektrische Anschluss fest über ein Kabel oder über eine Steckverbindung (BTL7...-SR32, BTL7...-SR115) ausgeführt. Die Anschlussbelegung bzw. die Pinbelegung der jeweiligen Ausführung ist den Tabellen 4-2 bis 4-4 zu entnehmen.



Beachten Sie die Informationen zu Schirmung und Kabelverlegung auf Seite 11.

4.4.1 Steckverbinder SR32

Pin	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
1	nicht belegt ¹⁾		0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA
2	0 V					
3	10...0 V	10...-10 V	10...0 V ³⁾			
4	La (Programmiereingang)					
5	0...10 V	-10...10 V	0...10 V ³⁾			
6	GND ²⁾					
7	10 bis 30 V					
8	Lb (Programmiereingang)					

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

²⁾ Bezugspotenzial für Versorgungsspannung und EMV-GND.

³⁾ Die Spannungsausgänge können einen minimalen Offset zum abgeglichenen Stromausgang aufweisen.

Tab. 4-2: Anschlussbelegung BTL7...-SR32

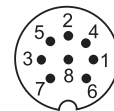


Bild 4-8: Pinbelegung SR32 (Draufsicht auf Stecker am Wegaufnehmer), 8-poliger Rundstecker M16

4.4.2 Steckverbinder SR115

Pin	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
1	0 V (Pin 3)		nicht belegt ¹⁾			
2	0 V (Pin 5)					
3	10...0 V	10...-10 V	nicht belegt ¹⁾			
4	La (Programmiereingang)					
5	0...10 V	-10...10 V	0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA
6	GND ²⁾					
7	10 bis 30 V					
8	Lb (Programmiereingang)					

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

²⁾ Bezugspotenzial für Versorgungsspannung und EMV-GND.

Tab. 4-3: Anschlussbelegung BTL7...-SR115

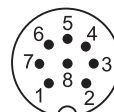


Bild 4-9: Pinbelegung SR115 (Draufsicht auf Stecker am Wegaufnehmer), 8-poliger Rundstecker M12

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.4.3 Kabelanschluss

Kabelfarbe	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
YE gelb	nicht belegt ¹⁾		0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA
GY grau	0 V					
PK rosa	10...0 V	10...-10 V	10...0 V ³⁾			
RD rot	La (Programmiereingang)					
GN grün	0...10 V	-10...10 V	0...10 V ³⁾			
BU blau	GND ²⁾					
BN braun	10 bis 30 V					
WH weiß	Lb (Programmiereingang)					

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

²⁾ Bezugspotenzial für Versorgungsspannung und EMV-GND.

³⁾ Die Spannungsausgänge können einen minimalen Offset zum abgeglichenen Stromausgang aufweisen.

Tab. 4-4: Anschlussbelegung BTL7...-Kabel

4.5 Schirmung und Kabelverlegung



Definierte Erdung!

Wegaufnehmer und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.

Schirmung

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

- Wegaufnehmer und Steuerung mit einem geschirmten Kabel verbinden.
Schirmung: Geflecht aus Kupfer-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. 4-5: 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.



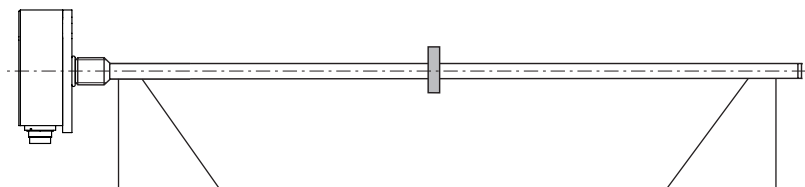
Insbesondere nach dem Austausch des Wegaufnehmers oder der Reparatur durch den Hersteller die korrekten Werte im Nullpunkt und Endpunkt prüfen.

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



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	2,0	4,0	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	6,0	12,0	0	0	20,4
	BTL7-E...	mA	20,4	20,0	6,0	12,0	4,0	3,6	3,6

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

6.1 Programmiergänge

Zum Einstellen müssen die Programmiergänge La und Lb genutzt werden. Programmiergang auf 10 bis 30 V entspricht der Aktivierung (high-aktiv). Dazu kann die Balluff Einstellbox BTL7-A-CB02-... verwendet werden (siehe Zubehör auf Seite 24).



Automatische Deaktivierung!

Werden über die Programmiergänge ca. 10 min keine Signale übertragen, wird der Programmiermodus automatisch beendet.

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).



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

6.2 Hinweise zum Einstellvorgang

Voraussetzungen

- Programmiergänge sind angeschlossen.
- Wegaufnehmer ist mit der Anlagensteuerung verbunden.
- Spannungs- oder Stromwerte des Wegaufnehmers können gelesen werden (mittels Multimeter, Anlagensteuerung oder Einstellbox).

Wertetabelle für Teach-in und Invertieren



Die Darstellung in den nachfolgenden Einstellbeispielen beziehen sich auf die Wegaufnehmer mit Spannungsausgang 0...10 V bzw. mit Stromausgang 4...20 mA.

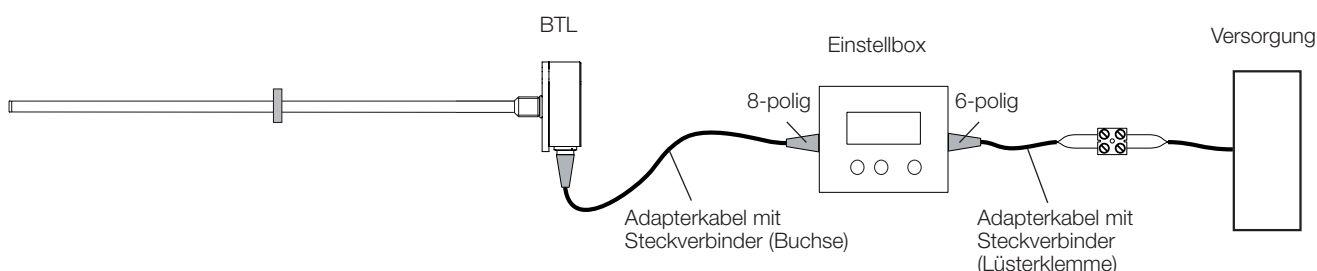


Bild 6-1: Anschluss der Einstellbox BTL7-A-CB02-S...

6

Einstellverfahren (Fortsetzung)

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 Null- und Endpunkte können unabhängig voneinander eingestellt werden, die Steigung der Kennlinie ändert sich.



Die detaillierte Vorgehensweise für das Teach-in ist auf Seite 16 beschrieben.

Ablauf:

- Positionsgeber in die neue Nullposition verschieben.
- Neuen Nullpunkt durch Aktivieren der Programmiergänge einlesen.
 ⇒ Der aktuelle Endpunkt bleibt erhalten.

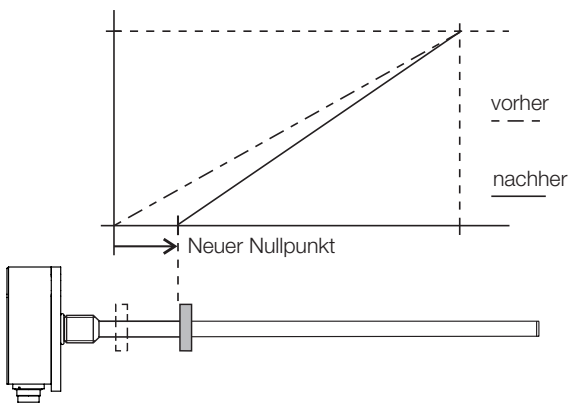


Bild 6-2: Neuen Nullpunkt einlesen

- Positionsgeber in die neue Endposition verschieben.
- Neuen Endpunkt durch Aktivieren der Programmiergänge einlesen.
 ⇒ Der aktuelle Nullpunkt bleibt erhalten.

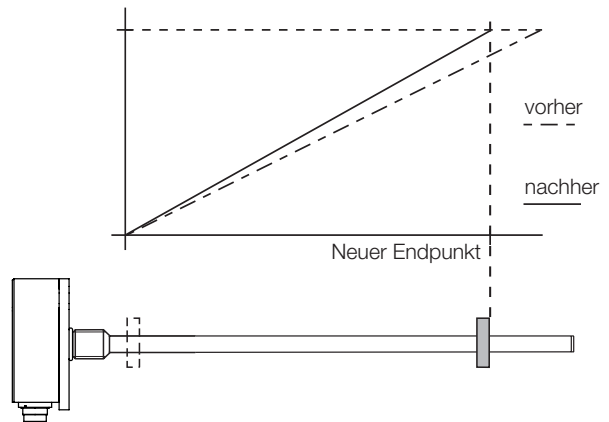


Bild 6-3: Neuen Endpunkt einlesen

Nur bei BTL7-C/E...:

- Die Kennlinie des Stromausgangs kann durch Aktivieren der Programmiergänge invertiert werden.
 ⇒ Beispielsweise wird die steigende Kennlinie des Ausgangs zu einer fallenden Kennlinie. Die Spannungsausgänge werden nicht invertiert.

6

Einstellverfahren (Fortsetzung)

6.3.2 Justieren



Die detaillierte Vorgehensweise für das Justieren ist ab Seite 17 beschrieben.

Der werkseitig eingestellte Null- und Endpunkt wird durch einen neuen Anfangs- und Endpunkt ersetzt und die zugehörigen Ausgangswerte können justiert werden. Die Anfangs- und Endwerte können bis zu den Grenzen beliebig angepasst werden.



Justieren ist möglich ab Seriennummer 120615000xxxxx xx.

Ablauf:

- ▶ Positionsgeber in die neue Anfangsposition verschieben.
- ▶ Neuen Anfangspunkt durch Drücken der Taster einlesen.
- ▶ Durch Drücken der Taster den gewünschten Anfangswert einstellen.

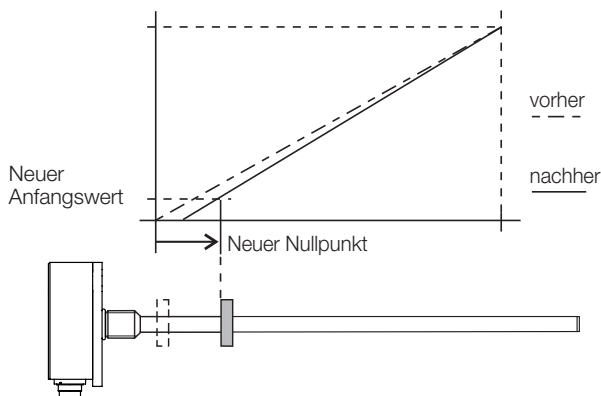


Bild 6-4: Neuen Anfangswert justieren

- ▶ Positionsgeber in die neue Endposition verschieben.
- ▶ Neuen Endpunkt durch Drücken der Taster einlesen.
- ▶ Durch Drücken der Taster den gewünschten Endwert einstellen.

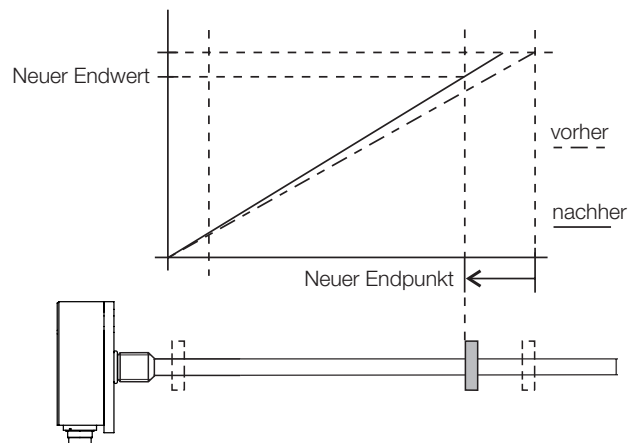


Bild 6-5: Neuen Endwert justieren

6.3.3 Reset

Wegaufnehmer auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.



Die detaillierte Vorgehensweise für das Rücksetzen ist auf Seite 19 beschrieben.

7

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.

Angezeigte Werte (Beispiel)

bei 0...10 V bei 4...20 mA

Ausgangslage:

- Wegaufnehmer mit Positionsgeber im Messbereich



5.39 V

9.15 mA

Teach-in aktivieren

- **a** mindestens 4 s aktivieren.
 - ⇒ Kennung für Teach-in wird angezeigt.
 - ⇒ Nach Loslassen wird wieder der aktuelle Positionswert angezeigt.

> 4 s **a**

4.00 V

12.00 mA

5.39 V

9.15 mA

Nullpunkt einstellen

- Positionsgeber an den neuen Nullpunkt bringen.
- **a** mindestens 2 s aktivieren.
 - ⇒ Der neue Nullpunkt ist eingestellt.



> 2 s **a**

1.04 V

4.82 mA

0.00 V

4.00 mA

Endpunkt einstellen

- Positionsgeber an den neuen Endpunkt bringen.
- **b** mindestens 2 s aktivieren.
 - ⇒ Der neue Endpunkt ist eingestellt.



> 2 s

b

9.89 V

19.13 mA

10.00 V

20.00 mA

Kennlinie invertieren (nur bei BTL7-C/E)

- **a** und **b** gleichzeitig mindestens 4 s aktivieren.
 - ⇒ Errorwert wird angezeigt.
 - ⇒ Nach Loslassen ist die Kennlinie des Ausgangs invertiert.

> 4 s **a + b**

3.60 mA

14.85 mA

Teach-in beenden

- **a** und **b** gleichzeitig kurz (< 1 s) aktivieren.
 - ⇒ Der Ausgang gibt während Aktivierung den Errorwert aus.
 - ⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.

< 1 s **a + b**

10.50 V

3.60 mA

10.00 V

4.00 mA



Die einzelnen Schritte der Einstellungen können beliebig gewählt werden. Das Teach-in kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt beendet werden.

Programmierleitung La = **a**
 Programmierleitung Lb = **b**

8

Justieren

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

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

- Die Anlage vor dem Justieren außer Betrieb nehmen.

Angezeigte Werte (Beispiel)

bei 0...10 V bei 4...20 mA

Ausgangslage:

- Wegaufnehmer mit Positionsgeber im Messbereich



5.39 V

9.15 mA

Justieren aktivieren

- ⑥ mindestens 4 s aktivieren.
 ⇒ Kennung für Justieren wird angezeigt.
 ⇒ Nach Loslassen wird wieder der aktuelle Positionswert angezeigt.

> 4 s ⑥

2.00 V

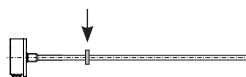
6.00 mA

5.39 V

9.15 mA

Anfangspunkt einstellen

- Positionsgeber an den neuen Anfangspunkt bringen.
- ⑤ mindestens 2 s aktivieren.



> 2 s ⑤

1.04 V

4.82 mA

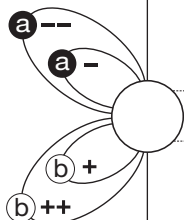
- ⇒ Der neue Anfangspunkt ist mit zuletzt gültigem Anfangswert eingestellt.

0.00 V

4.00 mA

Anfangswert justieren

- Über ⑤ und ⑥ kann der Anfangswert verändert werden. Die Steigung der Kennlinie ändert sich (siehe Seite 15).



0.00 V

4.00 mA

0.90 V

7.20 mA

- Einstellvorgang beenden: ⑤ und ⑥ gleichzeitig kurz (< 1 s) aktivieren.
 ⇒ Eingestellter Positionswert wird gespeichert.

< 1 s ⑤ + ⑥

2.00 V

6.00 mA

0.90 V

7.20 mA

Endpunkt einstellen, Endwert justieren und Justieren beenden siehe Seite 18.



Die einzelnen Schritte der Einstellungen können beliebig gewählt werden. Das Justieren kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt beendet werden.

Angezeigte Werte (Beispiel)

bei 0...10 V bei 4...20 mA

Endpunkt einstellen

- Positionsgeber an den neuen Endpunkt bringen.



9.89 V	19.13 mA
--------	----------

- **(b)** mindestens 2 s aktivieren.

> 2 s

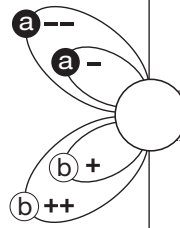
(b)

⇒ Der neue Endpunkt ist mit zuletzt gültigem Endwert eingestellt.

10.00 V	20.00 mA
---------	----------

Endwert justieren

- Über **(a)** und **(b)** kann der Endwert verändert werden. Die Steigung der Kennlinie ändert sich (siehe Seite 15).



10.00 V	20.00 mA
---------	----------

8.00 V	16.80 mA
--------	----------

- Einstellvorgang beenden: **(a)** und **(b)** gleichzeitig kurz (< 1 s) drücken.

< 1 s

(a) + (b)

⇒ Eingestellter Positionswert wird gespeichert.

2.00 V	6.00 mA
--------	---------

8.00 V	16.80 mA
--------	----------

Justieren beenden

- **(a)** und **(b)** gleichzeitig kurz (< 1 s) aktivieren.

< 1 s

(a) + (b)

⇒ Nach Loslassen wird der aktuelle Positionswert angezeigt.

10.50 V	3.60 mA
---------	---------

7.63 V	18.56 mA
--------	----------



Die einzelnen Schritte der Einstellungen können beliebig gewählt werden. Das Justieren kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt beendet werden.

9

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.

Angezeigte Werte (Beispiel)

bei 0...10 V bei 4...20 mA

5.39 V

9.15 mA

10.50 V

3.60 mA

Reset aktivieren

- **a** und **b** gleichzeitig mindestens 4 s aktivieren.

> 4 s



Reset

- **a** und **b** gleichzeitig mindestens 4 s aktivieren.

> 4 s



Nach Aktivierung:

- ⇒ Alle Werte sind zurückgesetzt.
- ⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.
- ⇒ Reset ist deaktiviert.

0.00 V

4.00 mA

9.89 V

19.13 mA

Reset abbrechen



Das Rücksetzen kann nach dem Schritt *Reset aktivieren* ohne Änderung abgebrochen werden.

- **a** und **b** gleichzeitig kurz (< 1 s) aktivieren.

< 1 s



- ⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.

10 Technische Daten

10.1 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 oder BTL-P-1014-2R.
 Das BTL ist sofort betriebsbereit, die volle Genauigkeit wird nach der Warmlaufphase erreicht.

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

Wiederholgenauigkeit typisch	±10 µm
Messwertrate abhängig von der Nennlänge bei Nennlänge = 500 mm	250 µs...5,5 ms 500 µs
Linearitätsabweichung bei Nennlänge ≤ 500 mm	±50 µm
Nennlänge > 500 bis ≤ 5500 mm	±0,01 % FS
Nennlänge > 5500 mm	±0,02 % FS
Temperaturkoeffizient (Nennlänge = 500 mm, Positionsgeber in der Mitte des Messbereichs)	≤ 30 ppm/K
max. erfassbare Geschwindigkeit	10 m/s

10.2 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	-40 °C bis +85 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +100 °C
Luftfeuchtigkeit	< 90 %, nicht betauend
Druckfestigkeit Stab (bei Einbau in Hydraulikzylinder)	
bei Ø 8 mm	≤ 250 bar
bei Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
Schockbelastung nach EN 60068-2-27 ¹⁾	150 g/6 ms
Dauerschock nach EN 60068-2-29 ¹⁾	150 g/2 ms
Vibration nach EN 60068-2-6 ¹⁾ (Eigenresonanz des Stabes beachten)	20 g, 10 bis 2000 Hz
Schutzart nach IEC 60529	
Stecker SR32/SR115 (in verschraubtem Zustand)	IP67
Kabel	IP68 ¹⁾

10.3 Spannungsversorgung (extern)

Spannung, stabilisiert ²⁾ :	
BTL7-_5_ _-...	10 bis 30 V DC
Restwelligkeit	≤ 0,5 V _{ss}
Stromaufnahme (bei 24 V DC)	< 120 mA
Einschaltspitzenstrom	≤ 500 mA/10 ms
Verpolungssicher ³⁾	bis 36 V
Überspannungsschutz	bis 36 V
Spannungsfestigkeit (GND gegen Gehäuse)	500 V AC

10.4 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

10.5 Eingang

Programmiereingänge La, Lb:	high-aktiv
BTL7-_5_ _-...	10 bis 30 V DC
Überspannungsschutz	bis 36 V

¹⁾ Einzelbestimmung nach Balluff-Werknorm

²⁾ Für **c** **us**: Der Wegaufnehmer muss extern über einen energiebegrenzten Stromkreis gemäß UL 61010-1 oder eine Stromquelle begrenzter Leistung gemäß UL 60950-1 oder ein Netzteil der Schutzklasse 2 gemäß UL 1310 bzw. UL 1585 angeschlossen werden.

³⁾ Voraussetzung ist, dass im Verpolungsfall zwischen GND und 0 V kein Stromfluss stattfinden kann.

10.6 Maße, Gewichte

Durchmesser Stab	8 mm oder 10,2 mm
Nennlänge	
bei Ø 8 mm	25 bis 1016 mm
bei Ø 10,2 mm	25 bis 7620 mm
Gewicht (längenabhängig)	ca. 2 kg/m
Material Gehäuse	Edelstahl 1.4305
Material Flansch	Edelstahl 1.4404 / 1.4429 / 1.4571
Material Stab	Edelstahl 1.4571
Wandstärke Stab	
bei Ø 8 mm	0,9 mm
bei Ø 10,2 mm	2 mm
E-Modul	ca. 200 kN/mm ²
Gehäusebefestigung	Flansch mit 6 Bohrungen

BTL7-...-K_ _

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

BTL7-...-F_ _

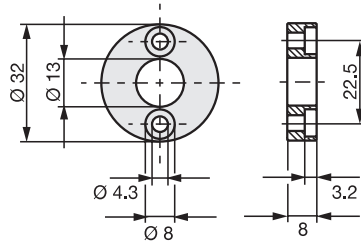
Kabelmaterial	PTFE keine UL-Zulassung verfügbar
Kabeltemperatur	-55 °C...+200 °C
Kabeldurchmesser	max. 7 mm
zulässiger Biegeradius	
feste Verlegung	≥ 35 mm
bewegt	kein zulässiger Biegeradius

11 Zubehör

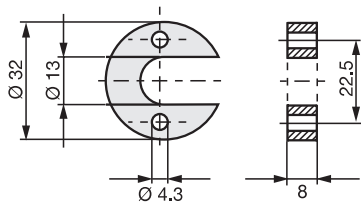
Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten und deshalb getrennt zu bestellen.

11.1 Positionsgeber

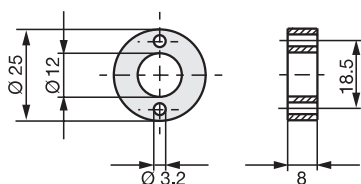
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

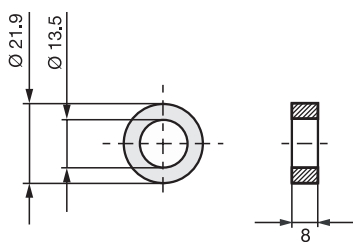


Bild 11-1: Einbaumaße Positionsgeber

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

Gewicht: ca. 10 g

Gehäuse: Aluminium, eloxiert

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

Distanzstück: 8 mm, Material Polyoxymethylen (POM)

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

Gewicht: ca. 90 g

Gehäuse: Kunststoff

Betriebstemperatur: -40 °C bis +60 °C

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

Gewicht: ca. 68 g

Gehäuse: Aluminium, eloxiert

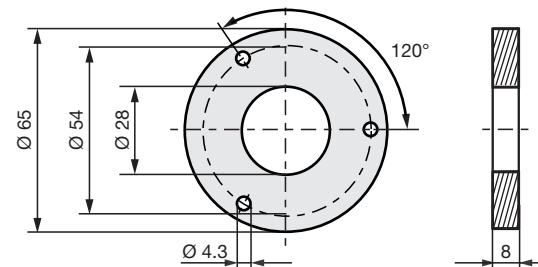


Bild 11-2: Sonderzubehör BTL-P-1028-15R

11

Zubehör (Fortsetzung)

11.2 Steckverbinder und Kabel

11.2.1 BKS-S32/S33M-00, frei konfektionierbar

BKS-S32M-00

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

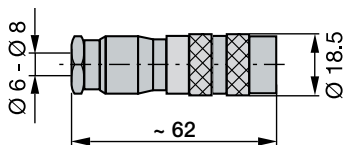


Bild 11-3: Steckverbinder BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

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

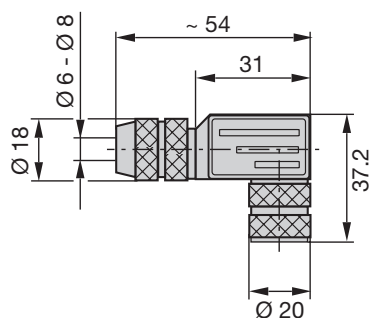


Bild 11-4: Steckverbinder BKS-S33M-00

11.2.2 BKS-S232/S233-PU-__, konfektioniert

BKS-S232-PU-__

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

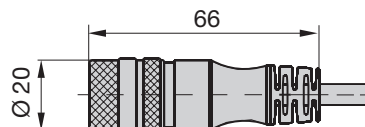


Bild 11-5: Steckverbinder BKS-S232-PU-__

BKS-S233-PU-__

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

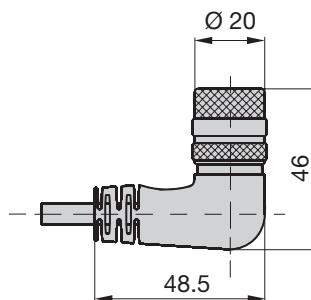


Bild 11-6: Steckverbinder BKS-S233-PU-__

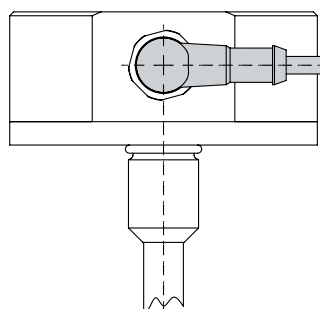


Bild 11-7: Steckverbinder BKS-S233-PU-__, Abgang

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

Tab. 11-1: Pinbelegung BKS-S232/S233-PU-__

11

Zubehör (Fortsetzung)

11.2.3 BKS-S115/S116-PU-__, konfektioniert

BKS-S115-PU-__

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

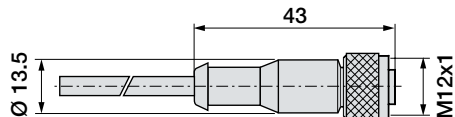


Bild 11-8: Steckverbinder BKS-S115-PU-__

BKS-S116-PU-__

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

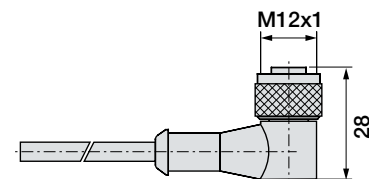


Bild 11-9: Steckverbinder BKS-S116-PU-__

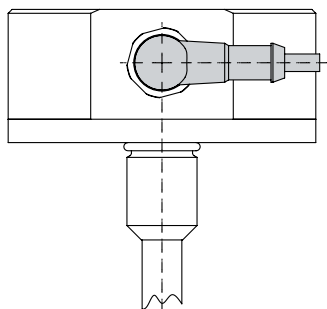


Bild 11-10: Steckverbinder BKS-S116-PU-__, Abgang

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

Tab. 11-2: Pinbelegung BKS-S115/116-PU-__

11.3 Einstellbox

BTL7-A-CB02-S32

Lieferumfang:

- Einstellbox
- 2 Adapterkabel je ca. 0,3 m
- Kurzanleitung

BTL7-A-CB02-S115

Lieferumfang:

- Einstellbox
- 2 Adapterkabel je ca. 0,3 m
- Kurzanleitung

BTL7-A-CB02-K

Lieferumfang:

- Einstellbox
- 2 Adapterkabel je ca. 0,3 m/0,6 m
- Kurzanleitung

12 Typenschlüssel

BTL7 - E 5 0 0 - M0500 - K - SR32

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:

5 = 10 bis 30 V DC

Kennliniencharakteristik:

00 = steigend (z. B. C_00 = 0...20 mA); nur bei BTL7-C/E

10 = steigend + fallend (z. B. A_10 = 10...0 V und 0...10 V); nur bei BTL7-A/G

70 = fallend (z. B. C_70 = 20...0 mA); nur bei BTL7-C/E

Nennlänge (4-stellig):

M0500 = metrische Angabe in mm, Nennlänge 500 mm

Stabversion, Befestigung:

K = Flansch mit 6 Bohrungen, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

K8 = Flansch mit 6 Bohrungen, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

Elektrischer Anschluss, radial:

SR32 = 8-polig, M16-Stecker nach IEC 130-9

SR115 = 8-polig, M12-Stecker

K05 = Kabel 5 m (PUR)

F05 = Kabel 5 m (PTFE)

13 Anhang

13.1 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. 13-1: 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. 13-2: Umrechnungstabelle inch-mm

13.2 Typenschild

BALLUFF	MICROPULSE
BTLOTNW ¹⁾	
BTL7-A510-M0500-K-SR32 ²⁾	09112200054321 DE ³⁾
	CE c  US
	www.balluff.com

¹⁾ Bestellcode

²⁾ Typ

³⁾ Seriennummer

Bild 13-1: Typenschild BTL7



Headquarters

Germany

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

Global Service Center

Germany

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

US Service Center

USA

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

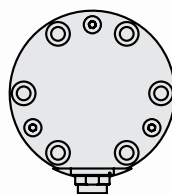
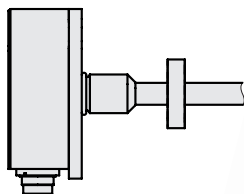
CN Service Center

China

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

BTL7-A/C/E/G5 _ _ -M _ _ _ _ -K(8)-SR32/SR115/_ _ _

User's Guide



www.balluff.com

1	Notes to the user	5
1.1	Validity	5
1.2	Symbols and conventions	5
1.3	Scope of delivery	5
1.4	Approvals and markings	5
2	Safety	6
2.1	Intended use	6
2.2	General safety notes for the linear encoder	6
2.3	Explanation of the warnings	6
2.4	Disposal	6
3	Construction and function	7
3.1	Construction	7
3.2	Function	7
4	Installation and connection	8
4.1	Installation guidelines	8
4.2	Preparing for installation	8
4.3	Installing the transducer	9
4.3.1	Installation recommendation for hydraulic cylinders	9
4.4	Electrical connection	10
4.4.1	Connector SR32	10
4.4.2	Connector SR115	10
4.4.3	Cable connection	11
4.5	Shielding and cable routing	11
5	Startup	12
5.1	Starting up the system	12
5.2	Operating notes	12
6	Calibration procedure	13
6.1	Programming inputs	13
6.2	Calibration procedure notes	13
6.3	Calibration procedure overview	14
6.3.1	Teach-in	14
6.3.2	Adjusting	15
6.3.3	Reset	15
7	Teach-in	16
8	Adjusting	17
9	Resetting all values (reset)	19
10	Technical data	20
10.1	Accuracy	20
10.2	Ambient conditions	20
10.3	Supply voltage (external)	20
10.4	Output	20
10.5	Input	20
10.6	Dimensions, weights	21

11	Accessories	22
11.1	Magnets	22
11.2	Connectors and cables	23
11.2.1	BKS-S32/S33M-00, freely configurable	23
11.2.2	BKS-S232/S233-PU-__, preassembled	23
11.2.3	BKS-S115/S116-PU-__, preassembled	24
11.3	Calibration box	24
12	Type code breakdown	25
13	Appendix	26
13.1	Converting units of length	26
13.2	Part label	26

1

Notes to the user

1.1 Validity

This guide describes the construction, function and setup options for the BTL7 Micropulse Transducer with analog interface. It applies to types

BTL7-A/C/E/G5__-M____-K(8)-SR32/SR115/____
(see Type code breakdown on page 25).

The guide is intended for qualified technical personnel. Read this guide before installing and operating the transducer.

1.2 Symbols and conventions

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

► Instruction 1

Action sequences are numbered consecutively:

1. Instruction 1
2. Instruction 2



Note, tip

This symbol indicates general notes.

1.3 Scope of delivery

- BTL7 transducer
- 6 mounting screws
- Condensed guide



The magnets are available in various models and must be ordered separately.

1.4 Approvals and markings



UL approval¹⁾
File no.
E227256

US Patent 5 923 164

The US patent was awarded in connection with this product.

¹⁾ Not for BTL7-...-F__



The CE Mark verifies that our products meet the requirements of EU Directive 2004/108/EC (EMC Directive).

The transducer meets the requirements of the following generic standards:

- EN 61000-6-1 (noise immunity)
- EN 61000-6-2 (noise immunity)
- EN 61000-6-3 (emission)
- EN 61000-6-4 (emission)

and the following product standard:

- EN 61326-2-3

Emission tests:

- RF emission
EN 55016-2-3 (industrial and residential areas)

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 |



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

2

Safety

2.1 Intended use

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

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

2.2 General safety notes for the linear encoder

Installation and **startup** may only be performed by trained specialists with basic electrical knowledge. Specialists are those who can recognize possible hazards and institute the appropriate safety measures due to their professional training, knowledge, and experience, as well as their understanding of the relevant regulations pertaining to the work to be done.

The **operator** is responsible for ensuring that local safety regulations are observed. In particular, the operator must take steps to ensure that a defect in the linear encoder will not result in hazards to persons or equipment. If defects and unresolvable faults occur in the transducer, it should be taken out of service and secured against unauthorized use.

2.3 Explanation of the warnings

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

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

SIGNAL WORD
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 .

2.4 Disposal

- Observe the national regulations for disposal.

BTL7-A/C/E/G5__-M__-K(8)-SR32/SR115/___ Micropulse Transducer - Rod Style



Construction and function

BTL7...-SR32

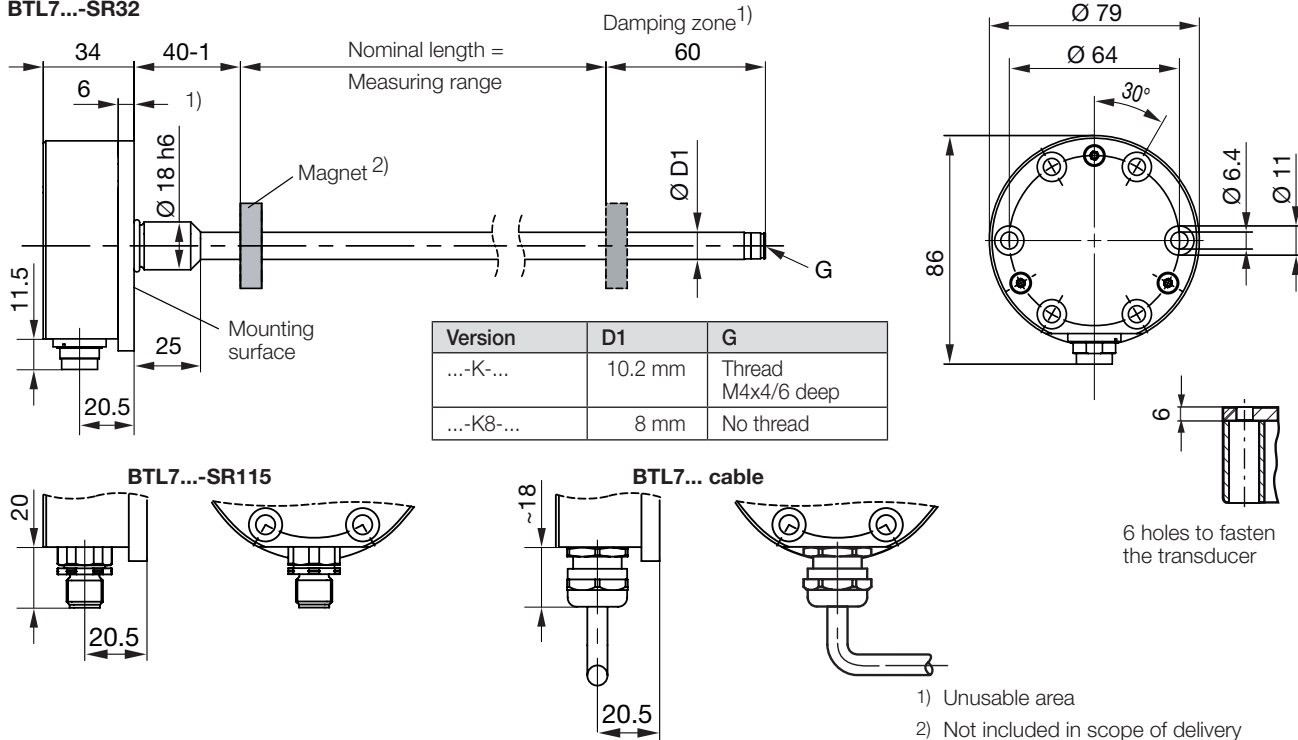


Fig. 3-1: BTL7...K(8)... transducer, construction and function

3.1 Construction

Electrical connection: The electrical connection is made via a cable or a connector (see Type code breakdown on page 25).

BTL housing: Housing containing the processing electronics.

Fastening: For secure fastening, tighten the transducer with cylinder screws (ISO 4762, M6 × 16 - A2-70) at all 6 mounting holes (see Figure 3-1). All screws must be tightened with 3.5 Nm. The transducers with Ø 10.2 mm have an additional thread at the end of the rod to support larger nominal lengths.

Magnet: Defines the position to be measured on the waveguide. Magnets are available in various models and must be ordered separately (see Accessories on page 22).

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

- Ø 10.2 mm: Nominal length from 25 mm to 7620 mm
- Ø 8 mm: Nominal length from 25 mm to 1016 mm

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

3.2 Function

The 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.

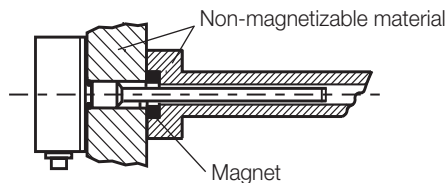
The component of the torsional wave which arrives at the end of the waveguide is absorbed in the damping zone to prevent reflection. The component of the torsional wave which arrives at the beginning of the waveguide is converted by a coil into an electrical signal. The travel time of the wave is used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

4

Installation and connection

4.1 Installation guidelines

Non-magnetizable material

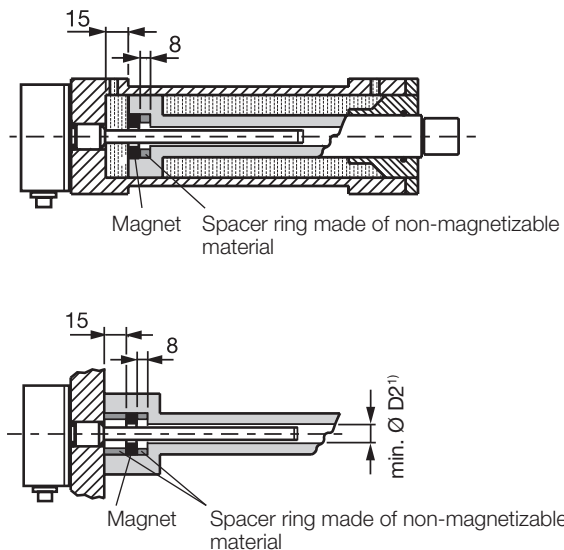


¹⁾ Min. Ø D2 = Minimum diameter of the bore (see Tab. 4-1)

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

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

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

4.2 Preparing for installation

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

Horizontal assembly: If installing horizontally with nominal lengths > 500 mm, we recommend tightening the rod at the end (only possible with Ø 10.2 mm) or supporting it.

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).

Fitting bore: The mounting surface of the BTL housing must make full contact with the supporting surface. A suitable O-ring must completely seal the bore, i.e. the countersink for the O-ring must be produced in accordance with Figure 4-3.

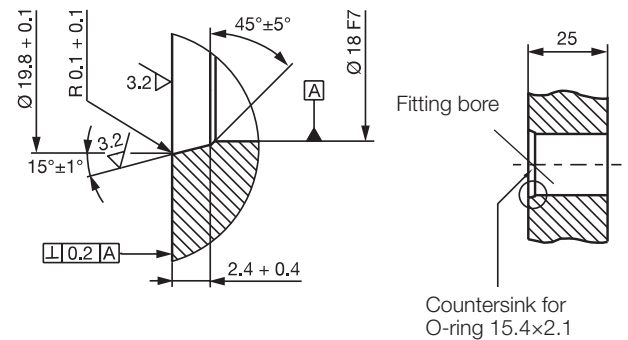


Fig. 4-3: Fitting bore for installing the BTL with O-ring

Magnet: Various magnets are available for the BTL7 transducer (See Accessories on page 22).

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).

- ▶ For secure fastening, tighten the transducer with cylinder screws (ISO 4762, M6 × 16 - A2-70) at all 6 mounting holes.
- ▶ All screws must be tightened with 3.5 Nm.
- ▶ Install the magnet (accessories).
- ▶ For nominal lengths > 500 mm: Tighten the rod at the end (only possible with Ø 10.2 mm) or support it.

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.

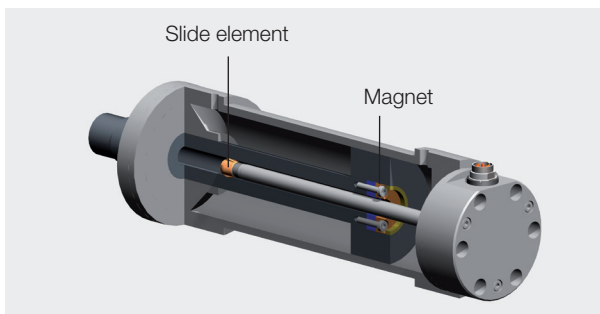


Fig. 4-4: Example 1, transducer installed with slide element

The slide element can be screwed on or bonded.

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

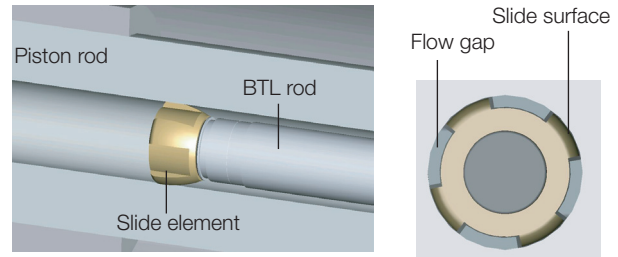


Fig. 4-5: Detailed view and top view of slide element

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

Options for fixing the magnet:

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

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

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

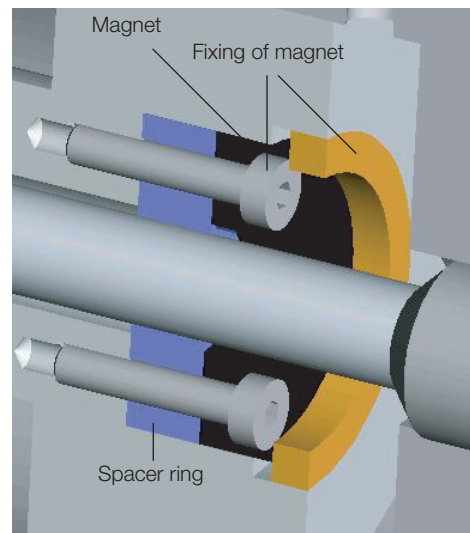


Fig. 4-6: Fixing of magnet

An example of how to install the transducer with a supporting rod is shown in Fig. 4-7 on page 10.

4

Installation and connection (continued)

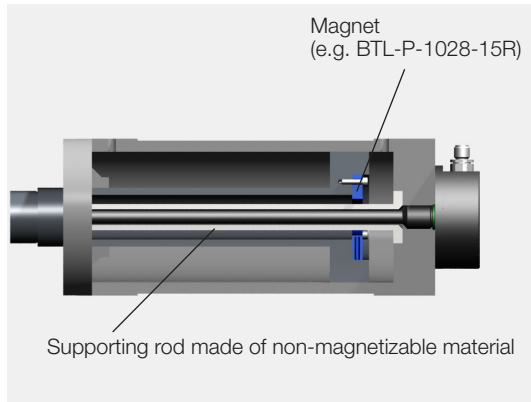


Fig. 4-7: Example 2, transducer installed with supporting rod

4.4 Electrical connection

Depending on the model, the electrical connection is made using a cable or a connector (BTL7...-SR32, BTL7...-SR115).

The connection or pin assignments for the respective version can be found in Tables 4-2 to 4-4.



Note the information on shielding and cable routing on page 11.

4.4.1 Connector SR32

Pin	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
1	Not used ¹⁾		0 to 20 mA	20 to 0 mA	4 to 20 mA	20 to 4 mA
2	0 V					
3	10 to 0 V	10 to -10 V	10 to 0 V ³⁾			
4	La (programming input)					
5	0 to 10 V	-10 to 10 V	0 to 10 V ³⁾			
6	GND ²⁾					
7	10 to 30 V					
8	Lb (programming input)					

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.

³⁾ The voltage outputs may exhibit a minimal offset to the harmonized current output.

Tab. 4-2: Connection assignment BTL7...-SR32

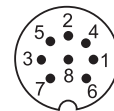


Fig. 4-8: Pin assignment of SR32 (view from above on transducer), 8-pin M16 circular plug

4.4.2 Connector SR115

Pin	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
1	0 V (pin 3)		Not used ¹⁾			
2	0 V (pin 5)					
3	10 to 0 V	10 to −10 V	Not used ¹⁾			
4	La (programming input)					
5	0 to 10 V	−10 to 10 V	0 to 20 mA	20 to 0 mA	4 to 20 mA	20 to 4 mA
6	GND ²⁾					
7	10 to 30 V					
8	Lb (programming input)					

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. 4-3: Connection assignment BTL7...-SR115

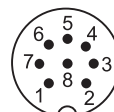


Fig. 4-9: Pin assignment of SR115 (view from above on transducer), 8-pin M12 circular plug

4

Installation and connection (continued)

4.4.3 Cable connection

Cable color	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
YE yellow	Not used ¹⁾		0 to 20 mA	20 to 0 mA	4 to 20 mA	20 to 4 mA
GY gray	0 V					
PK pink	10 to 0 V	10 to −10 V	10 to 0 V ³⁾			
RD red	La (programming input)					
GN green	0 to 10 V	−10 to 10 V	0 to 10 V ³⁾			
BU blue	GND ²⁾					
BN brown	10 to 30 V					
WH white	Lb (programming input)					

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.

³⁾ The voltage outputs may exhibit a minimal offset to the harmonized current output.

Tab. 4-4: Cable assignment BTL7... cable

4.5 Shielding and cable routing



Defined ground!

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

Shielding

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

- Connect transducer and controller using a shielded cable.
Shielding: Braided copper shield with minimum 85%.
- 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 linear encoder is a magnetostrictive system. It is important to maintain adequate distance between the transducer/holding cylinder and strong, external magnetic fields.

Cable routing

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

The cable must be routed tension-free.

Bending radius for fixed cable

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

Cable length

BTL7-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. 4-5: 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.



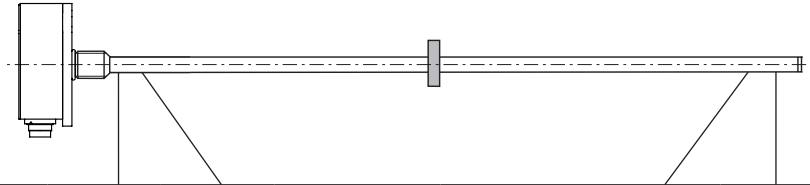
Check for the correct values at the null point and end point, especially after replacing the transducer or after repair by the manufacturer.

5.2 Operating notes

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

6

Calibration procedure



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	2.0	4.0	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	6.0	12.0	0	0	20.4
	BTL7-E...	mA	20.4	20.0	6.0	12.0	4.0	3.6	3.6

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

6.1 Programming inputs

Programming inputs La and Lb must be used in order to make settings. A programming input at 10 to 30 V corresponds to activation (high active). The Balluff BTL7-A-CB02-... adjusting box can be used for this (see Accessories on page 24).



Automatic deactivation!

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

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 range of what can be output (see value table).



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

6.2 Calibration procedure notes

Prerequisites

- 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, the system control or the adjusting box).

Value table for teach-in and inverting



The following examples refer to transducers with 0 to 10 V or 4 to 20 mA output.

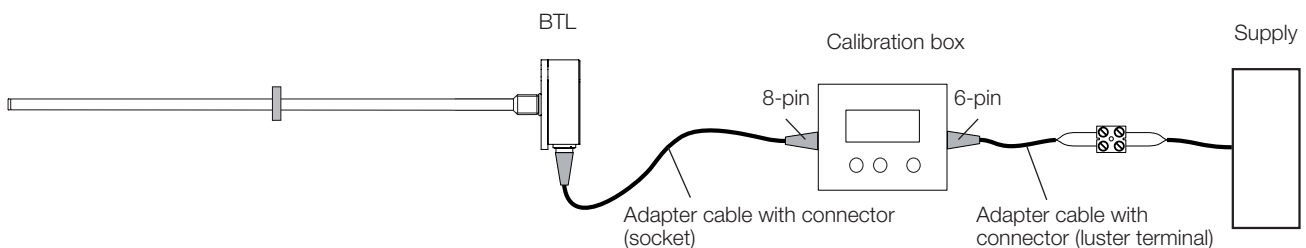


Fig. 6-1: Connecting the BTL7-A-CB02-S... adjusting box

6

Calibration procedure (continued)

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 null point and end point can be set separately, the output gradient changes.



The detailed procedure for teach-in is described on page 16.

Steps:

- Move magnet to the new null position.
- Read new null point by activating the programming inputs.
- ⇒ The current end point remains the same.

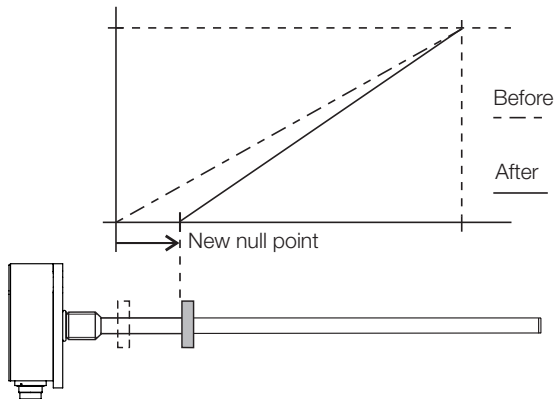


Fig. 6-2: Reading new null point

- Move magnet to the new end position.
- Read new end point by activating the programming inputs.
- ⇒ The current null point remains the same.

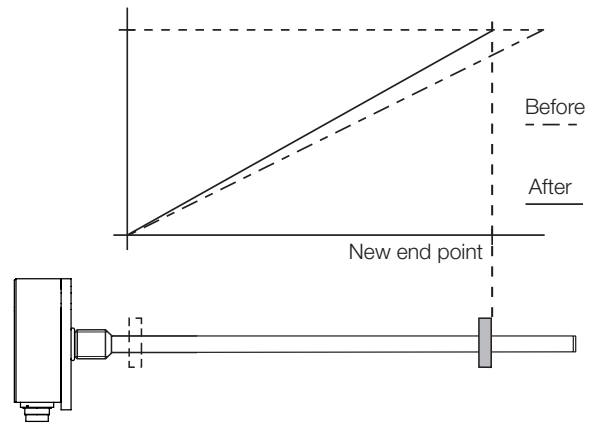


Fig. 6-3: Reading new end point

Only with BTL7-C/E...:

- The gradient of the current output can be inverted by activating the programming inputs.
- ⇒ For example, a rising output gradient is changed to a falling gradient. The voltage outputs are not inverted.

6

Calibration procedure (continued)

6.3.2 Adjusting



The detailed procedure for adjusting is described on page 17 ff.

The factory set null point and end point is replaced by a new start point and end point and the associated output values can be adjusted. The start and end values can be adjusted as you like up to the limits.



Adjustment is possible from serial number 120615000xxxxx xx onwards.

Steps

- ▶ Move magnet to the new start position.
- ▶ Read new start point by pressing the buttons.
- ▶ Set the new start value by pressing the buttons.

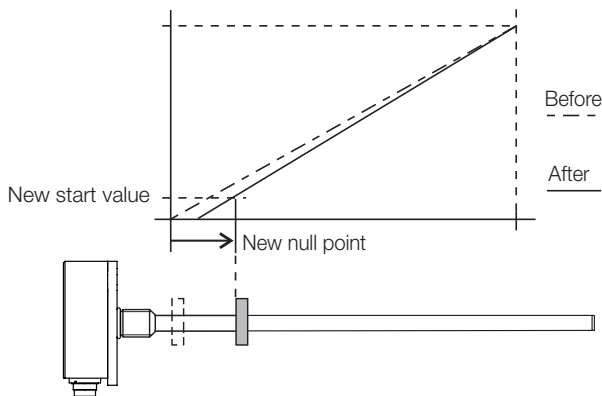


Fig. 6-4: Adjust a new start value

- ▶ Move magnet to the new end position.
- ▶ Read new end point by pressing the buttons.
- ▶ Set the new end value by pressing the buttons.

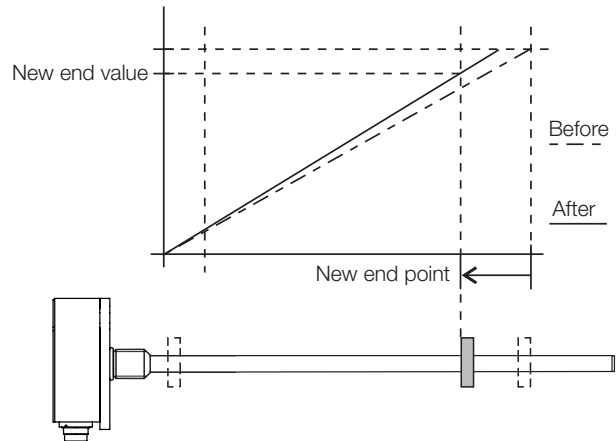


Fig. 6-5: Adjust a new end value

6.3.3 Reset

Restoring the transducer to its factory settings.



The detailed procedure for the reset is described on page 19.

7

Teach-in

NOTICE!

Interference in function

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

- Stop the system before performing teach-in.

Displayed values (example)

At 0 to 10 V At 4 to 20 mA

Initial situation:

- Transducer with magnet within measuring range



5.39 V

9.15 mA

Activate teach-in

- Activate **a** for at least 4 s.
 - ⇒ Indication for teach-in is displayed.
 - ⇒ The current position value is displayed again once the button is released.

> 4 s **a**

4.00 V

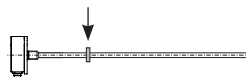
12.00 mA

5.39 V

9.15 mA

Set null point

- Bring magnet to the new null point.
- Activate **a** for at least 2 s.
 - ⇒ The new null point is set.



> 2 s **a**

1.04 V

4.82 mA

0.00 V

4.00 mA

Set end point

- Bring magnet to the new end point.
- Activate **b** for at least 2 s.
 - ⇒ The new end point is set.



> 2 s

b

9.89 V

19.13 mA

10.00 V

20.00 mA

Inverting the characteristic curve (only with BTL7-C/E)

- Simultaneously activate **a** and **b** for at least 4 s.
 - ⇒ Error value is displayed.
 - ⇒ The characteristic curve of the output is inverted once released.

> 4 s **a + b**

3.60 mA

14.85 mA

End teach-in

- Briefly activate **a** and **b** simultaneously (< 1 s).
 - ⇒ The output indicates the error value during activation.
 - ⇒ Current position value is displayed.

< 1 s **a + b**

10.50 V

3.60 mA

10.00 V

4.00 mA



Any of the individual steps for settings can be selected. The teach-in process can be ended at any time.

Programming line La = **a**
 Programming line Lb = **b**

8

Adjusting

NOTICE!

Interference in function

Adjustment while the system is running may result in malfunctions.

- Stop the system before performing adjustment.

Displayed values (example)

At 0 to 10 V At 4 to 20 mA

Initial situation:

- Transducer with magnet within measuring range



5.39 V

9.15 mA

Activate adjusting

- Activate **(b)** for at least 4 s.
 - ⇒ Indication for adjustment is displayed.
 - ⇒ The current position value is displayed again once the button is released.

> 4 s **(b)**

2.00 V

6.00 mA

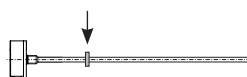
5.39 V

9.15 mA

Set start point

- Bring magnet to the new start point.
- Activate **(a)** for at least 2 s.

⇒ The new start point is set with the last valid start value.



> 2 s **(a)**

1.04 V

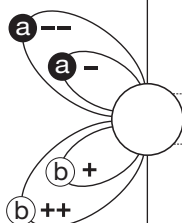
4.82 mA

0.00 V

4.00 mA

Adjust start value

- The start value can be changed using **(a)** and **(b)**. The gradient of the curve changes (see page 15).



0.00 V

4.00 mA

0.90 V

7.20 mA

- End calibration procedure: Briefly activate **(a)** and **(b)** simultaneously (< 1 s).

⇒ Set position value is saved.

< 1 s **(a) + (b)**

2.00 V

6.00 mA

0.90 V

7.20 mA

For setting the end point, adjusting the end value, and ending adjustment, see page 18.



Any of the individual steps for settings can be selected. The adjustment process can be ended at any time.

8

Adjusting (continued)

Displayed values (example)

At 0 to 10 V At 4 to 20 mA

Set end point

- Bring magnet to the new end point.

- Activate (b) for at least 2 s.

⇒ The new end point is set with the last valid end value.

Adjust end value

- The end value can be changed using (a) and (b). The gradient of the curve changes (see page 15).

- End calibration procedure: Briefly press (a) and (b) simultaneously (< 1 s).
 ⇒ Set position value is saved.

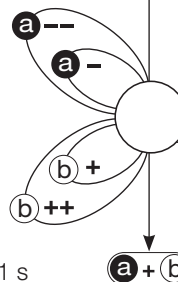
End adjustment

- Briefly activate (a) and (b) simultaneously (< 1 s).
 ⇒ The current position value is displayed once the buttons are released.



> 2 s

(b)



< 1 s

(a + b)

9.89 V	19.13 mA
--------	----------

10.00 V	20.00 mA
---------	----------

10.00 V	20.00 mA
---------	----------

8.00 V	16.80 mA
--------	----------

2.00 V	6.00 mA
--------	---------

8.00 V	16.80 mA
--------	----------

10.50 V	3.60 mA
---------	---------

7.63 V	18.56 mA
--------	----------



Any of the individual steps for settings can be selected. The adjustment process can be ended at any time.

9

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.

Displayed values (example)

At 0 to 10 V At 4 to 20 mA

5.39 V

9.15 mA

10.50 V

3.60 mA

Activate reset

- Simultaneously activate **a** and **b** for at least 4 s.

> 4 s



Reset

- Simultaneously activate **a** and **b** for at least 4 s.

> 4 s



After activation:

- ⇒ All values are reset.
- ⇒ Current position value is displayed.
- ⇒ Reset is deactivated.

0.00 V

4.00 mA

9.89 V

19.13 mA

Abort reset



Resetting can be aborted without any changes being saved after the *Activate reset* step.

- Briefly activate **a** and **b** simultaneously (< 1 s).

< 1 s



- ⇒ Current position value is displayed.

10 Technical data

10.1 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 or BTL-P-1014-2R magnet.
 The BTL 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	
Typical	±10 µm
Sampling rate	
Dependent on the nominal length	250 µs to 5.5 ms
At nominal length = 500 mm	500 µs
Non-linearity at	
Nominal length ≤ 500 mm	±50 µm
Nominal length > 500 to ≤ 5500 mm	±0.01% FS
Nominal length > 5500 mm	±0.02% FS
Temperature coefficient	≤ 30 ppm/K
(nominal length = 500 mm, magnet in the middle of the measuring range)	
Max. detectable velocity	10 m/s

10.2 Ambient conditions

Operating temperature	−40°C to +85°C
Storage temperature	−40°C to +100°C
Relative humidity	< 90%, non-condensing
Rod pressure rating (when installed in hydraulic cylinders)	
For Ø 8 mm	≤ 250 bar
For Ø 10.2 mm	≤ 600 bar
Shock rating	150 g/6 ms
per EN 60068-2-27 ¹⁾	
Continuous shock	150 g/2 ms
per EN 60068-2-29 ¹⁾	
Vibration	20 g, 10 to 2000 Hz
per EN 60068-2-6 ¹⁾	
(note resonant frequency of the rod)	
Degree of protection per IEC 60529	
Connector SR32/SR115	IP67
(when attached)	
Cable	IP68 ¹⁾

10.3 Supply voltage (external)

Voltage, stabilized²⁾:

BTL7-_5_ _-...	10 to 30 V DC
Ripple	≤ 0.5 V _{ss}
Current draw (at 24 V DC)	< 120 mA
Inrush current	≤ 500 mA/10 ms
Reverse polarity protection ³⁾	Up to 36 V
Overvoltage protection	Up to 36 V
Dielectric strength (GND to housing)	500 V AC

10.4 Output

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

10.5 Input

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

¹⁾ Individual specifications as per Balluff factory standard

²⁾ For **caus**: The transducer must be externally connected via a limited-energy circuit as defined in UL 61010-1, a low-power source as defined in UL 60950-1, or a class 2 power supply as defined in UL 1310 or UL 1585.

³⁾ A prerequisite is that no current can flow between GND and 0 V in the event of polarity reversal.

BTL7-A/C/E/G5 _ _ -M _ _ _ -K(8)-SR32/SR115/_ _ _ Micropulse Transducer - Rod Style

10

Technical data (continued)

10.6 Dimensions, weights

Rod diameter	8 mm or 10.2 mm
Nominal length	
For Ø 8 mm	25 to 1016 mm
For Ø 10.2 mm	25 to 7620 mm
Weight (depends on length)	Approx. 2 kg/m
Housing material	Stainless steel 1.4305
Flange material	Stainless steel 1.4404/1.4429/1.4571
Rod material	Stainless steel 1.4571
Rod wall thickness	
For Ø 8 mm	0.9 mm
For Ø 10.2 mm	2 mm
Young's modulus	Approx. 200 kN/mm ²
Housing mounting	Flange with 6 holes

BTL7-...-K _ _

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

BTL7-...-F _ _

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

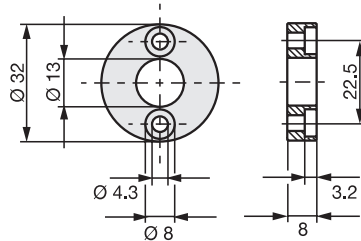
11

Accessories

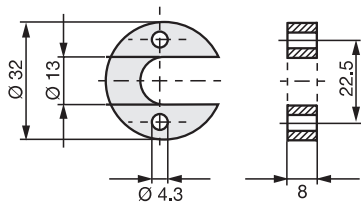
Accessories are not included in the scope of delivery and must be ordered separately.

11.1 Magnets

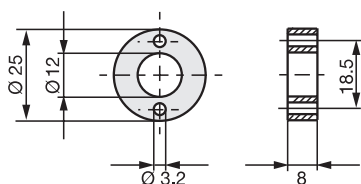
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

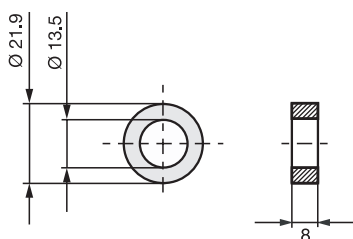


Fig. 11-1: Magnet installation dimensions

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

Weight: Approx. 10 g

Housing: Anodized aluminum

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

Spacer: 8 mm, material: polyoxymethylene (POM)

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

Weight: Approx. 90 g

Housing: Plastic

Operating temperature: -40°C to $+60^{\circ}\text{C}$

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

Weight: Approx. 68 g

Housing: Anodized aluminum

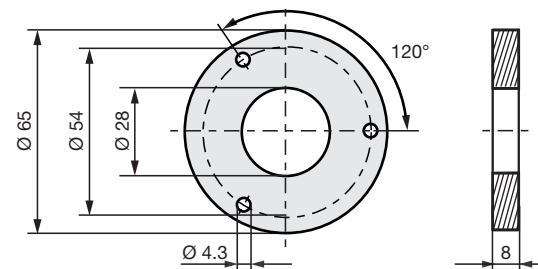


Fig. 11-2: BTL-P-1028-15R special accessories

11.2 Connectors and cables

11.2.1 BKS-S32/S33M-00, freely configurable

BKS-S32M-00

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

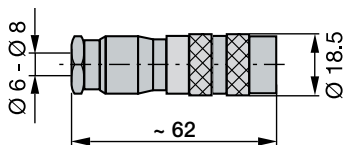


Fig. 11-3: Connector BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

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

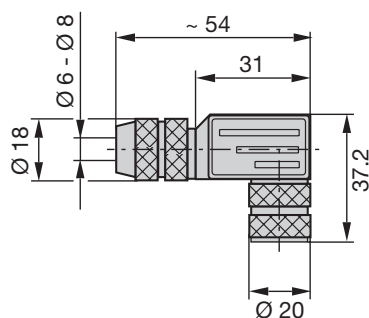


Fig. 11-4: Connector BKS-S33M-00

11.2.2 BKS-S232/S233-PU-__, preassembled

BKS-S232-PU-__

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

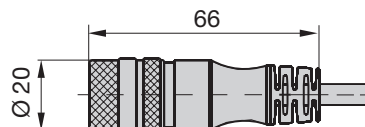


Fig. 11-5: Connector BKS-S232-PU-__

BKS-S233-PU-__

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

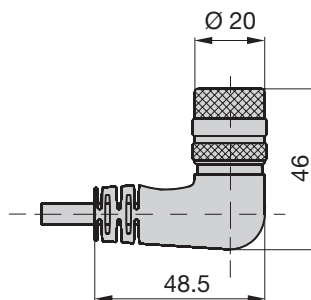


Fig. 11-6: Connector BKS-S233-PU-__

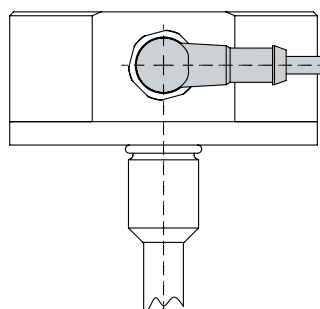


Fig. 11-7: Connector BKS-S233-PU-__, outlet

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. 11-1: BKS-S232/S233-PU-__ pin assignment

11

Accessories (continued)

11.2.3 BKS-S115/S116-PU-__, preassembled

BKS-S115-PU-__

Straight connector, molded-on cable, preassembled
M12, 8-pin
Various cable lengths can be ordered, e.g.
BKS-S115-PU-05: Cable length 5 m

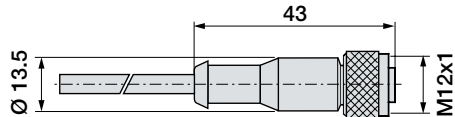


Fig. 11-8: Connector type BKS-S115-PU-__

BKS-S116-PU-__

Angled connector, molded-on cable, preassembled
M12, 8-pin
Various cable lengths can be ordered, e.g.
BKS-S116-PU-05: Cable length 5 m

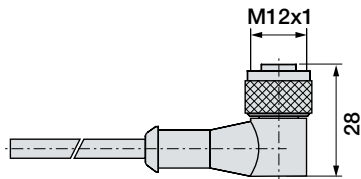


Fig. 11-9: Connector BKS-S116-PU-__

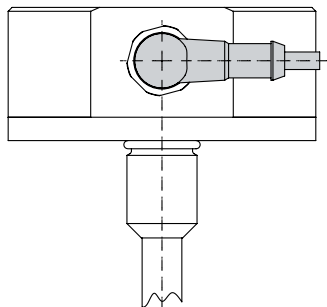


Fig. 11-10: Connector BKS-S116-PU-__, outlet

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

Tab. 11-2: BKS-S115/116-PU-__ pin assignment

11.3 Calibration box

BTL7-A-CB02-S32

Scope of delivery:

- Calibration box
- 2 adapter cables, each approx. 0.3 m
- Condensed guide

BTL7-A-CB02-S115

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

BTL7-A/C/E/G5__-M____-K(8)-SR32/SR115/____ Micropulse Transducer - Rod Style

12

Type code breakdown

BTL7 - E 5 0 0 - M0500 - K - SR32

Micropulse transducer

Interface:

A = Analog interface, voltage output 0 to 10 V

G = Analog interface, voltage output -10 to 10 V

C = Analog interface, current output 0 to 20 mA

E = Analog interface, current output 4 to 20 mA

Supply voltage:

5 = 10 to 30 V DC

Output gradient:

00 = Rising (e.g. C_00 = 0 to 20 mA); only with BTL7-C/E

10 = Rising + falling (e.g. A_10 = 10 to 0 V and 0 to 10 V); only with BTL7-A/G

70 = Falling (e.g. C_70 = 20 to 0 mA); only with BTL7-C/E

Nominal length (4-digit):

M0500 = Metric specification in mm, nominal length 500 mm

Rod version, fastening:

K = Flange with 6 holes, O-ring, rod diameter 10.2 mm

K8 = Flange with 6 holes, O-ring, rod diameter 8 mm

Electrical connection, radial:

SR32 = 8-pin, M16 plug per IEC 130-9

SR115 = 8-pin, M12 plug

K05 = Cable, 5 m (PUR)

F05 = Cable, 5 m (PTFE)

13 Appendix

13.1 Converting units of length

1 mm = 0.0393700787 inches

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. 13-1: Conversion table mm to inches

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. 13-2: Conversion table inches to mm

13.2 Part label

BALLUFF BTLOTNW ¹⁾ BTL7-A510-M0500-K-SR32 ²⁾	MICROPULSE 09112200054321 DE ³⁾	CE c  US	www.balluff.com
--	--	---	--

¹⁾ Ordering code

²⁾ Type

³⁾ Serial number

Fig. 13-1: BTL7 part label



Headquarters

Germany

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

Global Service Center

Germany

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

US Service Center

USA

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

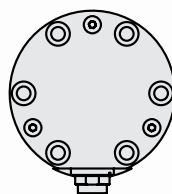
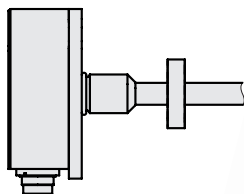
CN Service Center

China

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

BTL7-A/C/E/G5 _ _ -M _ _ _ _ -K(8)-SR32/SR115/_ _ _

Manual de instrucciones



www.balluff.com

1	Indicaciones para el usuario	5
1.1	Validez	5
1.2	Símbolos y convenciones utilizados	5
1.3	Volumen de suministro	5
1.4	Homologaciones e identificaciones	5
2	Seguridad	6
2.1	Uso debido	6
2.2	Generalidades sobre la seguridad del sistema de medición de desplazamiento	6
2.3	Significado de las advertencias	6
2.4	Eliminación de desechos	6
3	Estructura y funcionamiento	7
3.1	Estructura	7
3.2	Funcionamiento	7
4	Montaje y conexión	8
4.1	Variantes de montaje	8
4.2	Preparación del montaje	8
4.3	Montaje del transductor de desplazamiento	9
4.3.1	Recomendación de montaje para cilindros hidráulicos	9
4.4	Conexión eléctrica	10
4.4.1	Conector SR32	10
4.4.2	Conector SR115	10
4.4.3	Conexión de cable	11
4.5	Blindaje y tendido de cables	11
5	Puesta en marcha	12
5.1	Puesta en servicio del sistema	12
5.2	Indicaciones sobre el servicio	12
6	Procedimiento de ajuste	13
6.1	Entradas de programación	13
6.2	Indicaciones acerca del proceso de ajuste	13
6.3	Vista general de los procedimientos de ajuste	14
6.3.1	Aprendizaje	14
6.3.2	Ajuste	15
6.3.3	Reset	15
7	Aprendizaje	16
8	Ajuste	17
9	Reposición de todos los valores (reset)	19
10	Datos técnicos	20
10.1	Precisión	20
10.2	Condiciones ambientales	20
10.3	Alimentación de tensión (externa)	20
10.4	Salida	20
10.5	Entrada	20
10.6	Medidas, pesos	21

11	Accesorios	22
11.1	Sensores de posición	22
11.2	Conectores y cables	23
11.2.1	BKS-S32/S33M-00, libremente confeccionable	23
11.2.2	BKS-S232/S233-PU-__, confeccionado	23
11.2.3	BKS-S115/S116-PU-__, confeccionado	24
11.3	Módulo de ajuste	24
12	Código de modelo	25
13	Anexo	26
13.1	Conversión de unidades de longitud	26
13.2	Placa de características	26

1

Indicaciones para el usuario

1.1 Validez

El presente manual describe la estructura, el funcionamiento y las posibilidades de ajuste del transductor de desplazamiento Micropulse BTL7 con interfaz analógica. Es válido para los modelos

BTL7-A/C/E/G5__-M____-K(8)-SR32/SR115/____
(véase Código de modelo en la página 25).

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

1.2 Símbolos y convenciones utilizados

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

► Instrucción de uso 1

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

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

**Nota, consejo**

Este símbolo se utiliza para indicaciones generales.

1.3 Volumen de suministro

- Transductor de desplazamiento BTL7
- 6 tornillos de fijación
- Instrucciones breves



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

1.4 Homologaciones e identificaciones



Homologación UL¹⁾
File No.
E227256

Patente estadounidense 5 923 164

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

¹⁾ No para BTL7-...-F__



Con el marcado CE confirmamos que nuestros productos cumplen con los requerimientos de la directiva de la UE 2004/108/CE (directiva CEM).

El transductor de desplazamiento cumple con los requerimientos de las siguientes normas básicas específicas:

- EN 61000-6-1 (inmunidad a las interferencias)
- EN 61000-6-2 (inmunidad a las interferencias)
- EN 61000-6-3 (emisión)
- EN 61000-6-4 (emisión)

y la siguiente norma de producto:

- EN 61326-2-3

Pruebas de emisiones:

- Radiación parasitaria
EN 55016-2-3 (zonas industriales y residenciales)

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



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

2

Seguridad

2.1 Uso debido

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

No se permite la apertura del transductor de desplazamiento o un uso indebido. Ambas infracciones provocan la pérdida de los derechos de garantía y de exigencia de responsabilidades ante el fabricante.

2.2 Generalidades sobre la seguridad del sistema de medición de desplazamiento

La **instalación** y la **puesta en servicio** sólo las debe llevar a cabo personal técnico cualificado con conocimientos básicos de electricidad.

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

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

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

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

2.3 Significado de las advertencias

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

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

PALABRA DE SEÑALIZACIÓN

Tipo y fuente de peligro

Consecuencias de ignorar el peligro

► Medidas para prevenir el peligro

Las palabras de señalización significan en concreto:

ATENCIÓN

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



PELIGRO

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

2.4 Eliminación de desechos

- Respete las normas nacionales sobre eliminación de desechos.

BTL7-A/C/E/G5 __-M __-K(8)-SR32/SR115/ __- Transductor de desplazamiento Micropulse - forma constructiva de varilla



Estructura y funcionamiento

BTL7...-SR32

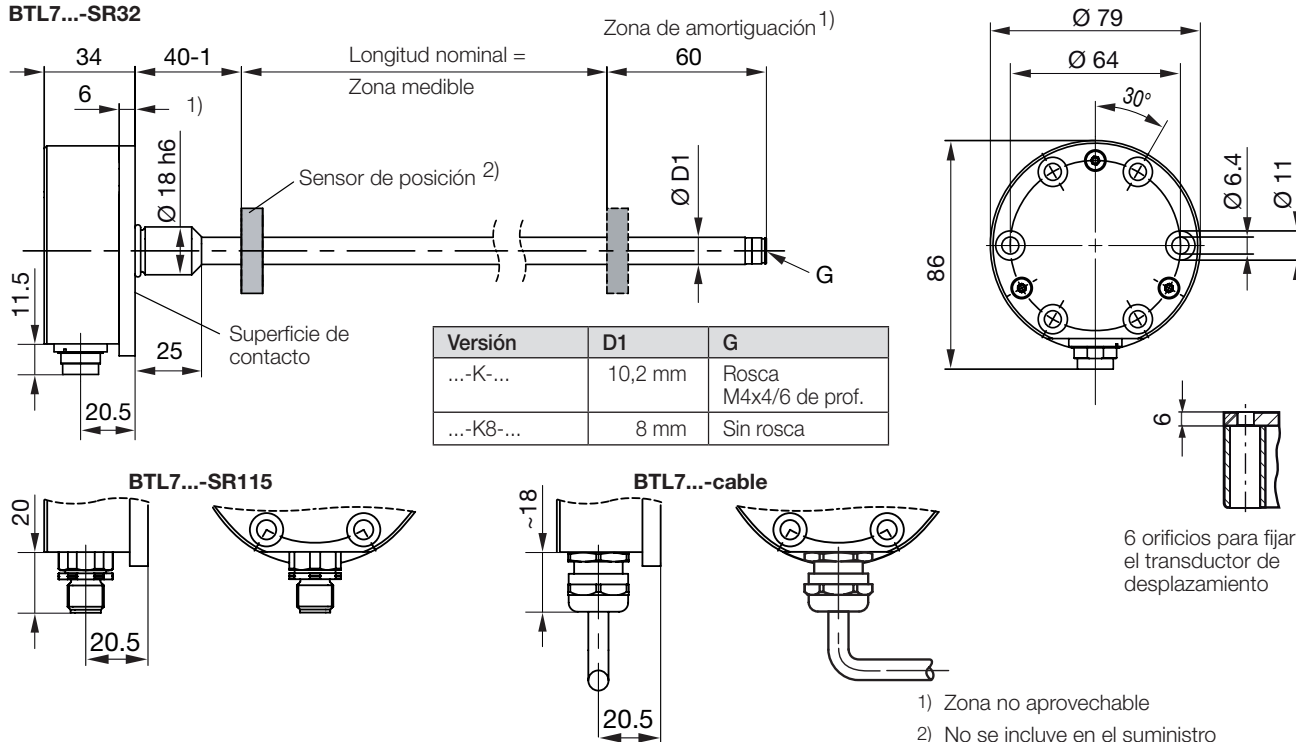


Fig. 3-1: Transductor de desplazamiento BTL7...K(8)..., estructura y funcionamiento

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 25).

Carcasa BTL: carcasa en la que se encuentra el sistema electrónico de evaluación.

Fijación: para obtener una fijación segura, el transductor de desplazamiento debe atornillarse a los 6 orificios de fijación con tornillos cilíndricos (ISO 4762, M6 x 16 - A2-70) (véase la figura 3-1). Todos los tornillos deben apretarse con 3,5 Nm.

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

Sensor de posición: define la posición que se ha de medir en el guíaondas. Los sensores de posición están disponibles en diferentes formas constructivas y se deben solicitar por separado (véase Accesorios en la página 22).

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

- Ø 10,2 mm: longitud nominal de entre 25 mm y 7620 mm
- Ø 8 mm: longitud nominal de entre 25 mm y 1016 mm

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

3.2 Funcionamiento

En el transductor de desplazamiento 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.

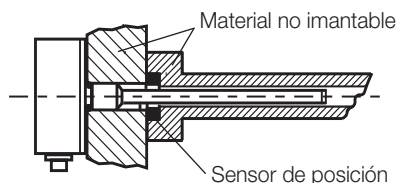
La onda de torsión que se propaga hacia el extremo del guíaondas se absorbe en la zona de amortiguación. La onda de torsión que se propaga hacia el inicio del guíaondas genera una señal eléctrica en una bobina captadora. La posición se determina a partir del tiempo de propagación de la onda. Según la versión, ésta se emite como valor de tensión o de corriente con característica ascendente o descendente.

4

Montaje y conexión

4.1 Variantes de montaje

Material no imantable

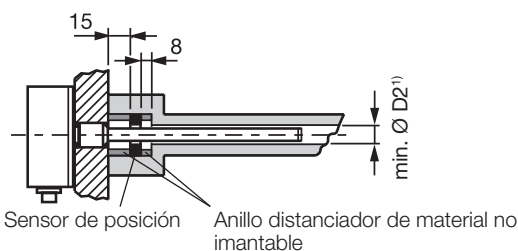
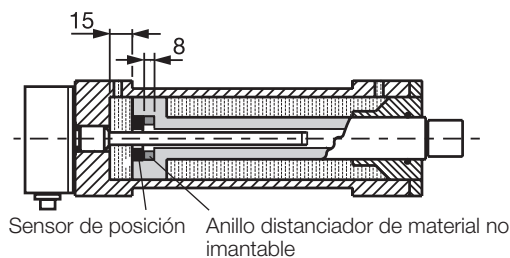


¹⁾ mín. Ø D2 = diámetro mínimo del orificio (véase la tabla 4-1)

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 tubo	Diámetro del orificio D2
10,2 mm	mínimo 13 mm
8 mm	mínimo 11 mm

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

4.2 Preparación del montaje

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

Montaje horizontal: en el montaje horizontal con longitudes nominales > 500 mm, recomendamos atornillar (solo posible con Ø 10,2 mm) o apoyar la varilla en el extremo.

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).

Orificio de ajuste: la superficie de contacto de la carcasa del BTL debe coincidir completamente con la superficie de alojamiento. La junta tórica adecuada debe hermetizar perfectamente el orificio, es decir, el avellanado para la junta tórica debe efectuarse de acuerdo con la figura 4-3.

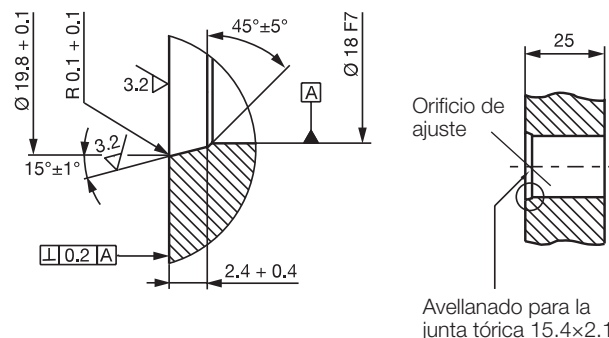


Fig. 4-3: Orificio de ajuste para el montaje del BTL con junta tórica

Sensor de posición: para el transductor de desplazamiento BTL7 hay diferentes sensores de posición disponibles (véase Accesorios en la página 22).

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).
- ▶ Para obtener una fijación segura, el transductor de desplazamiento debe atornillarse en los 6 orificios de fijación con tornillos cilíndricos (ISO 4762, M6 x 16 - A2-70).
- ▶ Todos los tornillos deben apretarse con 3,5 Nm.
- ▶ Monte el sensor de posición (accesorio).
- ▶ A partir de una longitud nominal de 500 mm: dado el caso, atornille (solo posible con Ø 10,2 mm) o apoye la varilla en el extremo.

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.

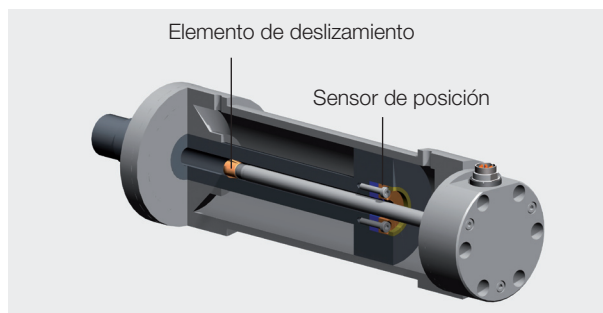


Fig. 4-4: Ejemplo 1, el transductor de desplazamiento se monta con un elemento de deslizamiento

El elemento de deslizamiento se puede atornillar o pegar.

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

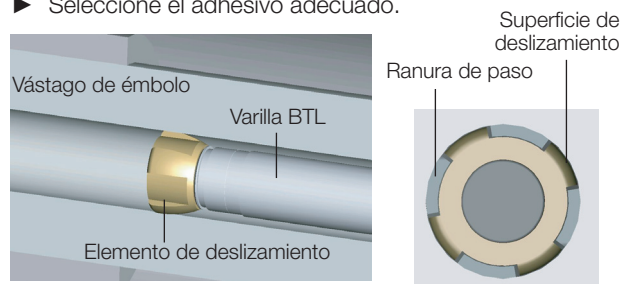


Fig. 4-5: Vista detallada y vista desde arriba del elemento de deslizamiento

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.

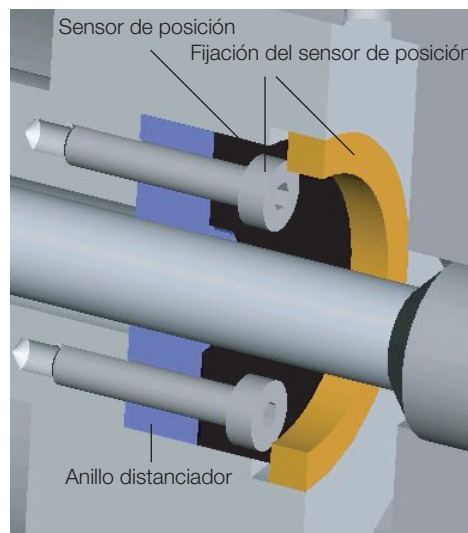


Fig. 4-6: Fijación del sensor de posición

En la figura 4-7 de la página 10 se representa un ejemplo de montaje del transductor de desplazamiento con un tubo de apoyo.

4

Montaje y conexión (continuación)

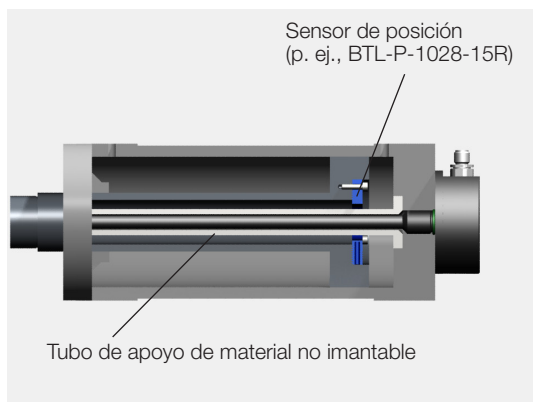


Fig. 4-7: Ejemplo 2, el transductor de desplazamiento se monta con un tubo de apoyo

4.4 Conexión eléctrica

En función de la variante de conexión, la conexión eléctrica está realizada de forma fija con un cable o un conector (BTL7...-SR32, BTL7...-SR115).

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



Tenga en cuenta la información sobre el blindaje y el tendido de cables que figura en la página 11.

4.4.1 Conector SR32

Pin	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
1	no utilizado ¹⁾		0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA
2	0 V					
3	10...0 V	10...-10 V	10...0 V ³⁾			
4	La (entrada de programación)					
5	0...10 V	-10...10 V	0...10 V ³⁾			
6	GND ²⁾					
7	De 10 a 30 V					
8	Lb (entrada de programación)					

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.

³⁾ Las salidas de tensión pueden presentar un offset mínimo con respecto a la salida de corriente ajustada.

Tab. 4-2: Asignación de conexiones BTL7...-SR32

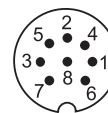


Fig. 4-8: Asignación de pines SR32 (vista desde arriba del conector en el transductor de desplazamiento), conector cilíndrico M16 de 8 polos

4.4.2 Conector SR115

Pin	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
1	0 V (pin 3)		no utilizado ¹⁾			
2	0 V (pin 5)					
3	10...0 V	10...-10 V	no utilizado ¹⁾			
4	La (entrada de programación)					
5	0...10 V	-10...10 V	0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA
6	GND ²⁾					
7	De 10 a 30 V					
8	Lb (entrada de programación)					

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. 4-3: Asignación de conexiones BTL7...-SR115

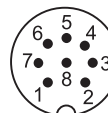


Fig. 4-9: Asignación de pines SR115 (vista desde arriba del conector en el transductor de desplazamiento), conector cilíndrico M12 de 8 polos

4

Montaje y conexión (continuación)

4.4.3 Conexión de cable

Color del cable	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
YE amarillo	no utilizado ¹⁾		0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA
GY gris	0 V					
PK rosa	10...0 V	10...-10 V	10...0 V ³⁾			
RD rojo	La (entrada de programación)					
GN verde	0...10 V	-10...10 V	0...10 V ³⁾			
BU azul	GND ²⁾					
BN marrón	De 10 a 30 V					
WH blanco	Lb (entrada de programación)					

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.

³⁾ Las salidas de tensión pueden presentar un offset mínimo con respecto a la salida de corriente ajustada.

Tab. 4-4: Asignación de conexiones BTL7...-cable

4.5 Blindaje y tendido de cables

**Puesta a tierra definida**

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

Blindaje

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

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

Campos magnéticos

El sistema de medición de desplazamiento es un sistema magnetostrictivo. Asegúrese de que exista suficiente distancia entre el transductor de desplazamiento y el cilindro de alojamiento con respecto a 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. 4-5: 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 sólo por personal técnico cualificado.
- ▶ Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad del fabricante de la instalación o sistema.

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



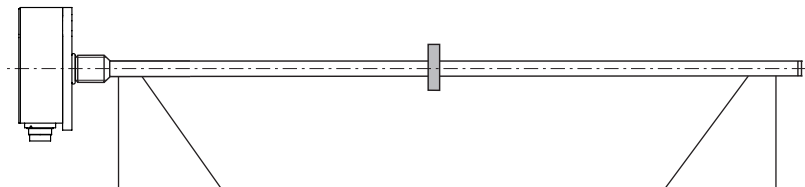
Sobre todo después de la sustitución del transductor de desplazamiento o de su reparación por parte del fabricante, compruebe los valores correctos en el punto cero y en el punto final.

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



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	2,0	4,0	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	6,0	12,0	0	0	20,4
	BTL7-E...	mA	20,4	20,0	6,0	12,0	4,0	3,6	3,6

Tab. 6-1: Tabla de valores para aprendizaje e inversión

6.1 Entradas de programación

Para el ajuste, deben utilizarse las entradas de programación La y Lb. La entrada de programación en 10 hasta 30 V corresponde a la activación (alto-activo). Para ello puede utilizarse el módulo de ajuste BTL7-A-CB02-... de Balluff (véase Accesorios en la página 24).

**¡Desactivación automática!**

Si durante aprox. 10 minutos no se transmiten señales a través de las entradas de programación, el modo de programación finaliza automáticamente.

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).



Siempre se guardan los últimos valores ajustados, independientemente de si se ha finalizado el proceso de ajuste a través de las entradas de programación o automáticamente al cabo de 10 minutos.

6.2 Indicaciones acerca del proceso de ajuste

Requisitos

- 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, el control de la instalación o el módulo de ajuste).

Tabla de valores para aprendizaje e inversión



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.

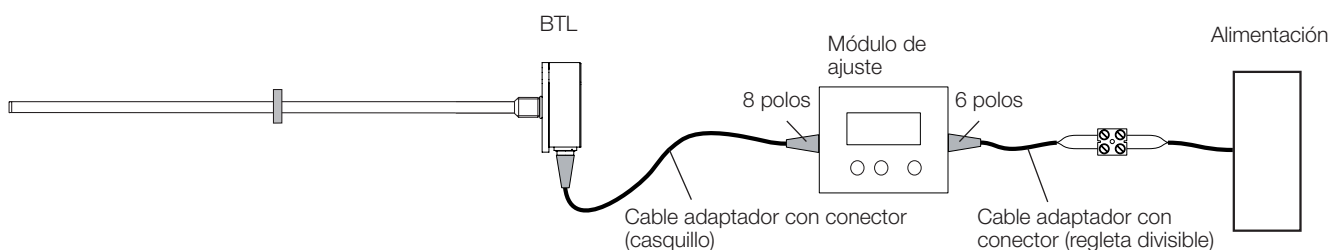


Fig. 6-1: Conexión del módulo de ajuste BTL7-A-CB02-S...

6

Procedimiento de ajuste (continuación)

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. Los puntos cero y final pueden ajustarse independientemente entre sí, la pendiente de la curva característica se modifica.



El procedimiento detallado para el aprendizaje está descrito en la página 16.

Proceso:

- Desplace el sensor de posición a la posición cero nueva.
- Lea el punto cero nuevo activando las entradas de programación.
 - ⇒ El punto final actual se conserva.

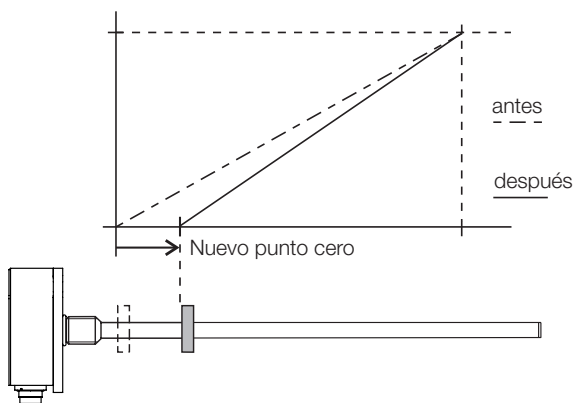


Fig. 6-2: Lectura del nuevo punto cero

- Desplace el sensor de posición a la nueva posición final.
- Lea el punto final nuevo activando las entradas de programación.
 - ⇒ El punto cero actual se conserva.

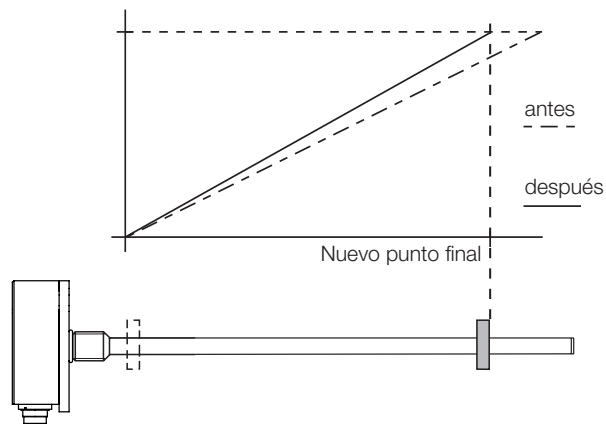


Fig. 6-3: Lectura del nuevo punto final

Solo con BTL7-C/E...:

- La curva característica de la salida de intensidad puede invertirse activando las entradas de programación.
 - ⇒ Por ejemplo, la curva característica ascendente de la salida se convierte en una curva característica descendente. Las salidas de tensión no se invierten.

6

Procedimiento de ajuste (continuación)

6.3.2 Ajuste

i El procedimiento detallado para el ajuste de valores se describe a partir de la página 17.

Los puntos cero y final ajustados de fábrica son sustituidos por puntos inicial y final nuevos y se pueden ajustar los valores de salida correspondientes. Los valores inicial y final se pueden adaptar como se desee hasta los límites establecidos.

i El ajuste es posible a partir del número de serie 120615000xxxxx xx.

Proceso:

- Desplace el sensor de posición a la nueva posición inicial.
- Lea el punto inicial nuevo accionando los pulsadores.
- Ajuste el valor inicial deseado accionando los pulsadores.

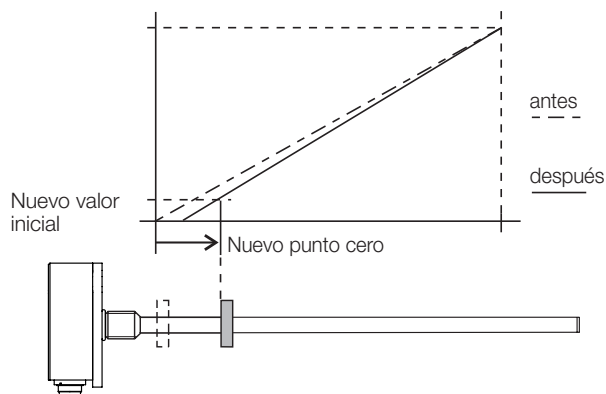


Fig. 6-4: Ajuste de un valor inicial nuevo

- Desplace el sensor de posición a la nueva posición final.
- Lea el punto final nuevo accionando los pulsadores.
- Ajuste el valor final deseado accionando los pulsadores.

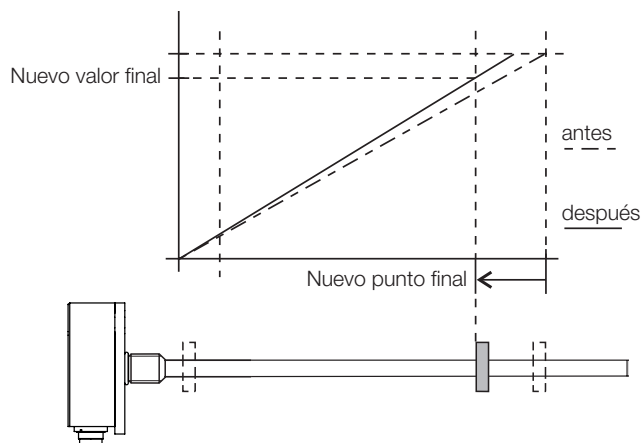


Fig. 6-5: Ajuste de un valor final nuevo

6.3.3 Reset

Reponga el transductor de desplazamiento a los ajustes de fábrica.

i El procedimiento detallado para la reposición está descrito en la página 19.

7

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.

Valores indicados (ejemplo)

Con 0...10 V Con 4...20mA

Posición de salida:

- Transductor de desplazamiento con sensor de posición en la zona medible



5.39 V

9.15 mA

Activar el aprendizaje

- Active **a** durante 4 s como mínimo.
 - ⇒ Se muestra la identificación para aprendizaje.
 - ⇒ El valor de posición actual se vuelve a mostrar al soltar.

> 4 s **a**

4.00 V

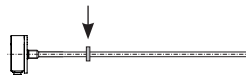
12.00 mA

5.39 V

9.15 mA

Ajustar el punto cero

- Lleve el sensor de posición al nuevo punto cero.
- Active **a** durante 2 s como mínimo.
 - ⇒ El nuevo punto cero está ajustado.



> 2 s **a**

1.04 V

4.82 mA

0.00 V

4.00 mA

Ajustar el punto final

- Lleve el sensor de posición al nuevo punto final.
- Active **b** durante 2 s como mínimo.
 - ⇒ El nuevo punto final está ajustado.



> 2 s

b

9.89 V

19.13 mA

10.00 V

20.00 mA

Invertir la curva característica (solo con BTL7-C/E)

- Active **a** y **b** al mismo tiempo durante 4 s como mínimo. > 4 s **a + b**
 - ⇒ Se muestra un valor de error.
 - ⇒ Al soltar, la curva característica de la salida está invertida.

3.60 mA

14.85 mA

Finalizar el aprendizaje

- Active **a** y **b** al mismo tiempo brevemente (< 1 s). < 1 s **a + b**
 - ⇒ La salida emite el valor de error durante la activación.
 - ⇒ Se muestra el valor de posición actual.

10.50 V

3.60 mA

10.00 V

4.00 mA



Los distintos pasos de los ajustes pueden seleccionarse libremente. El aprendizaje puede finalizarse en cualquier momento.

Línea de programación La = **a**

Línea de programación Lb = **b**

8

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.

Valores indicados (ejemplo)

Con 0...10 V Con 4...20 mA

Posición de salida:

- Transductor de desplazamiento con sensor de posición en la zona medible



5.39 V

9.15 mA

Activar el ajuste

- Active **(b)** durante 4 s como mínimo.
 - ⇒ Se muestra la identificación del ajuste.
 - ⇒ El valor de posición actual se vuelve a mostrar al soltar.

> 4 s **(b)**

2.00 V

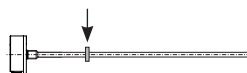
6.00 mA

5.39 V

9.15 mA

Ajustar el punto inicial

- Situar el sensor de posición en el punto inicial nuevo.
- Active **(a)** durante 2 s como mínimo.



> 2 s **(a)**

1.04 V

4.82 mA

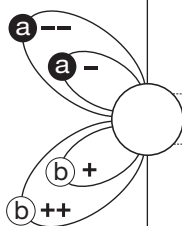
- ⇒ El punto inicial nuevo queda ajustado con el último valor inicial válido.

0.00 V

4.00 mA

Ajustar el valor inicial

- Con **(a)** y **(b)** se puede modificar el valor inicial. Se modifica la pendiente de la curva característica (véase la página 15).



0.00 V

4.00 mA

0.90 V

7.20 mA

- Finalizar el proceso de ajuste: active **(a)** y **(b)** al mismo tiempo brevemente (< 1 s).

< 1 s **(a) + (b)**

2.00 V

6.00 mA

0.90 V

7.20 mA

- ⇒ Se guarda el valor de posición ajustado.

Ajustar el punto final, ajustar el valor final y finalizar el ajuste, véase la página 18.



Los distintos pasos de los ajustes pueden seleccionarse libremente. El ajuste puede finalizarse en cualquier momento.

8

Ajuste (continuación)

Valores indicados (ejemplo)

Con 0...10 V Con 4...20 mA

Ajustar el punto final

- Lleve el sensor de posición al nuevo punto final.



9.89 V	19.13 mA
--------	----------

- Active **(b)** durante 2 s como mínimo.

> 2 s

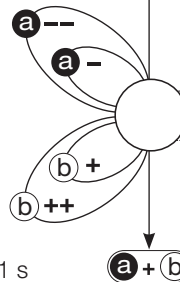
(b)

⇒ El punto final nuevo queda ajustado con el último valor final válido.

10.00 V	20.00 mA
---------	----------

Ajustar el valor final

- Con **(a)** y **(b)** se puede modificar el valor final. Se modifica la pendiente de la curva característica (véase la página 15).



10.00 V	20.00 mA
---------	----------

8.00 V	16.80 mA
--------	----------

- Finalizar el proceso de ajuste: pulse **(a)** y **(b)** al mismo tiempo brevemente (< 1 s).

< 1 s

(a) + (b)

⇒ Se guarda el valor de posición ajustado.

2.00 V	6.00 mA
--------	---------

8.00 V	16.80 mA
--------	----------

Finalizar el ajuste

- Active **(a)** y **(b)** al mismo tiempo brevemente (< 1 s).

< 1 s

(a) + (b)

⇒ El valor de posición actual se muestra al soltar.

10.50 V	3.60 mA
---------	---------

7.63 V	18.56 mA
--------	----------



Los distintos pasos de los ajustes pueden seleccionarse libremente. El ajuste puede finalizarse en cualquier momento.

9

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.

Valores indicados (ejemplo)

Con 0...10 V Con 4...20 mA

5.39 V

9.15 mA

10.50 V

3.60 mA

Activar el reset

- Active **a** y **b** al mismo tiempo durante 4 s como mínimo.

> 4 s

**Reset**

- Active **a** y **b** al mismo tiempo durante 4 s como mínimo.

> 4 s



Tras la activación:

- ⇒ Todos los valores se han repuesto.
- ⇒ Se muestra el valor de posición actual.
- ⇒ El reset está desactivado.

9.89 V

19.13 mA

Cancelar el reset

La reposición se puede cancelar sin modificaciones después del paso *Activar el reset*.

- Active **a** y **b** al mismo tiempo brevemente (< 1 s).

< 1 s



- ⇒ Se muestra el valor de posición actual.

10

Datos técnicos

10.1 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 o BTL-P-1014-2R. El BTL 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	
Típica	±10 µm
Tasa de valores de medición	
En función de la longitud nominal	250 µs...5,5 ms
Si la longitud nominal = 500 mm	500 µs
Desviación de linealidad si la	
Longitud nominal ≤ 500 mm	±50 µm
Longitud nominal > 500 a ≤ 5500 mm	±0,01 % FS
Longitud nominal > 5500 mm	±0,02 % FS
Coefficiente de temperatura	≤ 30 ppm/K
(longitud nominal = 500 mm, sensor de posición en el centro de la zona medible)	
Velocidad máx. detectable	10 m/s

10.2 Condiciones ambientales

Temperatura de servicio	De -40 °C a +85 °C
Temperatura de almacenamiento	De -40 °C a +100 °C
Humedad del aire	< 90 %, no condensada
Resistencia a la presión de la varilla (si se monta en un cilindro hidráulico)	
Con Ø 8 mm	≤ 250 bar
Con Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
Carga de choque según EN 60068-2-27 ¹⁾	150 g/6 ms
Choque permanente según EN 60068-2-29 ¹⁾	150 g/2 ms
Vibración según EN 60068-2-6 ¹⁾ (tener en cuenta la resonancia propia de la varilla)	20 g, de 10 a 2000 Hz
Grado de protección según IEC 60529	
Conector SR32/SR115 (atornillado)	IP67
Cable	IP68 ¹⁾

10.3 Alimentación de tensión (externa)

Tensión, estabilizada²⁾:

BTL7-_5_ _-...	De 10 a 30 V DC
Ondulación residual	≤ 0,5 V _{ss}
Consumo de corriente (con 24 V DC)	< 120 mA
Corriente de pico	≤ 500 mA/10 ms
Protección contra polaridad inversa ³⁾	Hasta 36 V
Protección contra sobretensiones	Hasta 36 V
Resistencia a tensiones (GND contra la carcasa)	500 V AC

10.4 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

10.5 Entrada

Entradas de programación	
La, Lb:	Alto-activo
BTL7-_5_ _-...	De 10 a 30 V DC
Protección contra sobretensiones	Hasta 36 V

¹⁾ Disposición individual según la norma de fábrica de Balluff

²⁾ Para c  us: el transductor de desplazamiento se debe conectar externamente mediante un circuito eléctrico con limitación de energía de conformidad con UL 61010-1, mediante una fuente de corriente de potencia limitada de conformidad con UL 60950-1 o bien con una fuente de alimentación de la clase de protección 2 de conformidad con UL 1310 o UL 1585.

³⁾ El requisito es que, en caso de polaridad inversa, no se produzca flujo de corriente entre GND y 0 V.

10**Datos técnicos (continuación)****10.6 Medidas, pesos**

Diámetro de la varilla	8 mm o 10,2 mm
Longitud nominal	
Con Ø 8 mm	De 25 a 1016 mm
Con Ø 10,2 mm	De 25 a 7620 mm
Peso (en función de la longitud)	Aprox. 2 kg/m
Material de carcasa	Acero inoxidable 1.4305
Material de la brida	Acero inoxidable 1.4404/1.4429/1.4571
Material de la varilla	Acero inoxidable 1.4571
Grosor de pared de la varilla	
Con Ø 8 mm	0,9 mm
Con Ø 10,2 mm	2 mm
Módulo de elasticidad	Aprox. 200 kN/mm ²
Fijación de la carcasa	Brida con 6 orificios

BTL7-...-K_ _

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

BTL7-...-F_ _

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

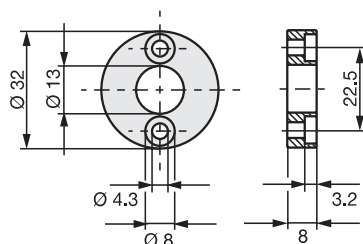
11

Accesorios

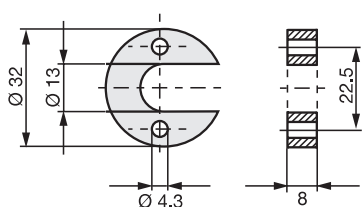
Los accesorios no se incluyen en el suministro y, por tanto, se deben solicitar por separado.

11.1 Sensores de posición

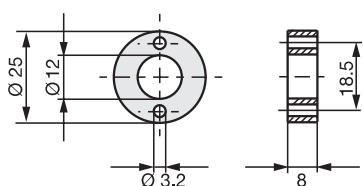
BTL-P-1013-4R



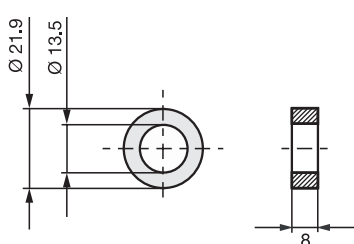
BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

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

Peso: Aprox. 10 g

Carcasa: Aluminio, anodizado

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

Elemento 8 mm, material polioximetileno
distanciador: (POM)

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

Peso: Aprox. 90 g

Carcasa: Material sintético

Temperatura de servicio: De -40 °C a +60 °C

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

Peso: Aprox. 68 g

Carcasa: Aluminio, anodizado

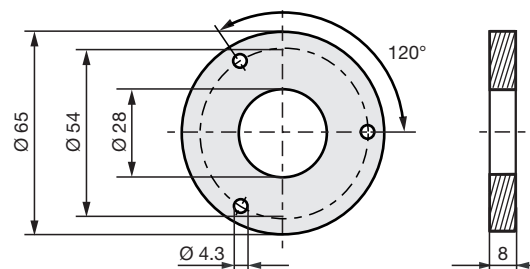


Fig. 11-2: Accesorios especiales BTL-P-1028-15R

Fig. 11-1: Medidas de montaje de los sensores de posición

11

Accesorios (continuación)

11.2 Conectores y cables

11.2.1 BKS-S32/S33M-00, libremente confeccionable

BKS-S32M-00

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

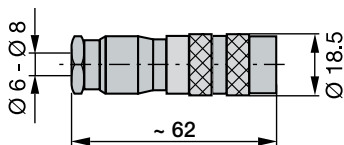


Fig. 11-3: Conector BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

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

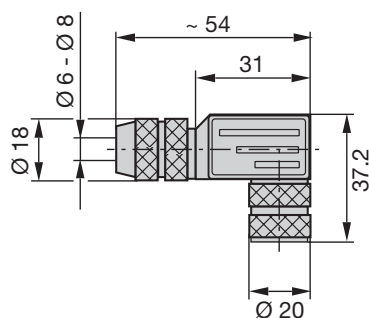


Fig. 11-4: Conector BKS-S33M-00

11.2.2 BKS-S232/S233-PU- __, confeccionado

BKS-S232-PU- __

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

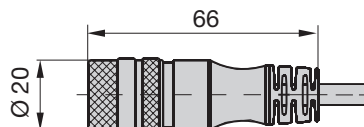


Fig. 11-5: Conector BKS-S232-PU- __

BKS-S233-PU- __

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

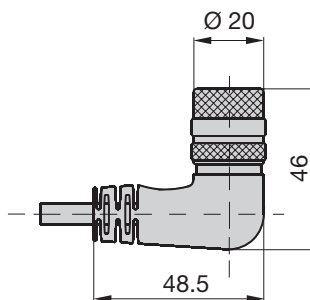


Fig. 11-6: Conector BKS-S233-PU- __

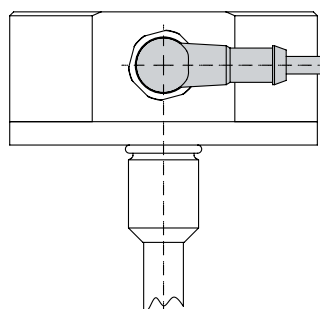


Fig. 11-7: Conector BKS-S233-PU- __, salida

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

Tab. 11-1: Asignación de pines BKS-S232/S233-PU- __

11

Accesorios (continuación)

11.2.3 BKS-S115/S116-PU- __, confeccionado

BKS-S115-PU- __

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

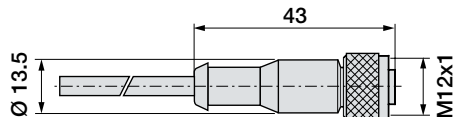


Fig. 11-8: Conector BKS-S115-PU- __

BKS-S116-PU- __

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

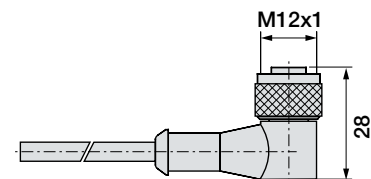


Fig. 11-9: Conector BKS-S116-PU- __

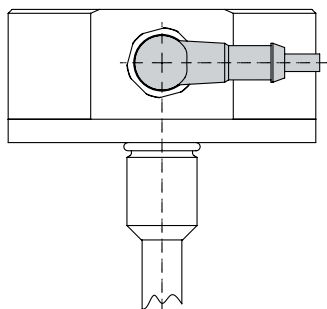


Fig. 11-10: Conector BKS-S116-PU- __, salida

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

Tab. 11-2: Asignación de pines BKS-S115/S116-PU- __

11.3 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-S115

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

12

Código de modelo

BTL7 - E 5 0 0 - M0500 - K - SR32

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:

5 = de 10 a 30 V DC

Características de la curva:

00 = ascendente (p. ej., C_00 = 0...20 mA); solo con BTL7-C/E

10 = ascendente + descendente (p. ej., A_10 = 10...0 V y 0...10 V); solo con BTL7-A/G

70 = descendente (p. ej., C_70 = 20...0 mA); solo con BTL7-C/E

Longitud nominal (4 cifras):

M0500 = indicación métrica en mm, longitud nominal 500 mm

Versión de varilla, fijación:

K = brida con 6 orificios, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

K8 = brida con 6 orificios, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

Conexión eléctrica, radial:

SR32 = 8 polos, conector M16 según IEC 130-9

SR115 = 8 polos, conector M12

K05 = cable de 5 m (PUR)

F05 = cable de 5 m (PTFE)

13 Anexo

13.1 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. 13-1: 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. 13-2: Tabla de conversión pulgadas-mm

13.2 Placa de características

BALLUFF	MICROPULSE
BTLOTNW ¹⁾	
BTL7-A510-M0500-K-SR32 ²⁾	09112200054321 DE ³⁾
	CE c  US www.balluff.com

¹⁾ Código de pedido

²⁾ Tipo

³⁾ Número de serie

Fig. 13-1: Placa de características BTL7



Headquarters

Germany

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

Global Service Center

Germany

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

US Service Center

USA

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

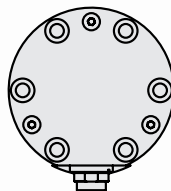
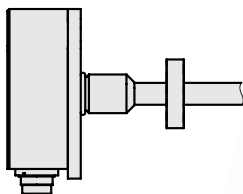
CN Service Center

China

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

BTL7-A/C/E/G5 _ _ -M _ _ _ _ -K(8)-SR32/SR115/_ _ _

Notice d'utilisation



www.balluff.com

1	Guide d'utilisation	5
1.1	Validité	5
1.2	Symboles et conventions utilisés	5
1.3	Conditionnement	5
1.4	Homologations et certifications	5
2	Sécurité	6
2.1	Utilisation conforme aux prescriptions	6
2.2	Généralités sur la sécurité du système de mesure de déplacement	6
2.3	Signification des avertissements	6
2.4	Elimination	6
3	Structure et fonction	7
3.1	Structure	7
3.2	Fonction	7
4	Montage et raccordement	8
4.1	Variantes de montage	8
4.2	Préparation du montage	8
4.3	Montage du capteur de déplacement	9
4.3.1	Recommandation de montage pour vérin hydraulique	9
4.4	Raccordement électrique	10
4.4.1	Connecteur SR32	10
4.4.2	Connecteur SR115	10
4.4.3	Raccordement des câbles	11
4.5	Blindage et pose des câbles	11
5	Mise en service	12
5.1	Mise en service du système	12
5.2	Conseils d'utilisation	12
6	Procédure de réglage	13
6.1	Entrées de programmation	13
6.2	Remarques concernant la procédure de réglage	13
6.3	Aperçu des procédures de réglage	14
6.3.1	Apprentissage	14
6.3.2	Ajustage	15
6.3.3	Réinitialisation ("Reset")	15
7	Apprentissage	16
8	Ajustage	17
9	Réinitialisation de l'ensemble des valeurs ("Reset")	19
10	Caractéristiques techniques	20
10.1	Précision	20
10.2	Conditions ambiantes	20
10.3	Alimentation électrique (externe)	20
10.4	Sorties	20
10.5	Entrées	20
10.6	Dimensions, poids	21

11	Accessoires	22
11.1	Capteurs de position	22
11.2	Connecteurs et câbles	23
11.2.1	BKS-S32/S33M-00, à assembler	23
11.2.2	BKS-S232/S233-PU-__, confectionné	23
11.2.3	BKS-S115/S116-PU-__, confectionné	24
11.3	Boîtier de réglage	24
12	Code de type	25
13	Annexe	26
13.1	Conversion unités de longueur	26
13.2	Plaque signalétique	26

1

Guide d'utilisation

1.1 Validité

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

BTL7-A/C/E/G5__-M____-K(8)-SR32/SR115/____
(voir Code de type, page 25).

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

1.2 Symboles et conventions utilisés

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

► Instruction 1

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

1. Instruction 1
2. Instruction 2



Conseils d'utilisation

Ce symbole caractérise des conseils généraux.

1.3 Conditionnement

- Capteur de déplacement BTL7
- 6 vis de fixation
- Notice résumée



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

1.4 Homologations et certifications



Homologation UL¹⁾
Dossier N°
E227256

Brevet US 5 923 164

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

¹⁾ Sauf pour BTL7-...-F__



Avec le symbole CE, nous certifions que nos produits répondent aux exigences de la directive européenne 2004/108/UE (directive CEM).

Le capteur de déplacement satisfait aux exigences des normes spécialisées suivantes :

- EN 61000-6-1 (résistance au brouillage)
- EN 61000-6-2 (résistance au brouillage)
- EN 61000-6-3 (émission)
- EN 61000-6-4 (émission)

Et à la norme de produits suivante :

- EN 61326-2-3

Contrôles de l'émission :

- Rayonnement parasite
EN 55016-2-3 (industrie et habitat)

Contrôles de la résistance au brouillage :

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



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

2

Sécurité

2.1 Utilisation conforme aux prescriptions

Couplé à une commande de machine (p. ex. API), le capteur de déplacement Micropulse constitue un système de mesure de déplacement. Il est monté dans une machine ou une installation. Le bon fonctionnement du capteur, conformément aux indications figurant dans les caractéristiques techniques, n'est garanti qu'avec les accessoires d'origine de BALLUFF, l'utilisation d'autres composants entraîne la nullité de la garantie.

Tout démontage du capteur de déplacement ou toute utilisation inappropriée est interdit et entraîne l'annulation de la garantie et de la responsabilité du fabricant.

2.2 Généralités sur la sécurité du système de mesure de déplacement

L'**installation** et la **mise en service** ne doivent être effectuées que par un personnel qualifié et ayant des connaissances de base en électricité. Est considéré comme qualifié le personnel qui, par sa formation technique, ses connaissances et son expérience, ainsi que par ses connaissances des dispositions spécifiques régissant son travail, peut reconnaître les dangers potentiels et prendre les mesures de sécurité adéquates.

Il est de la responsabilité de l'**exploitant** de veiller à ce que les dispositions locales concernant la sécurité soient respectées.

L'exploitant doit en particulier prendre les mesures nécessaires pour éviter tout danger pour les personnes et le matériel en cas de dysfonctionnement du système de mesure de déplacement.

En cas de dysfonctionnement et de pannes du capteur de déplacement, celui-ci doit être mis hors service et protégé contre toute utilisation non autorisée.

2.3 Signification des avertissements

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

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

MOT-CLE
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 pouvant entraîner des dommages ou une destruction du produit .
 DANGER
Le symbole « attention » accompagné du mot DANGER caractérise un danger pouvant entraîner directement la mort ou des blessures graves .

2.4 Elimination

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

BTL7-A/C/E/G5__-M____-K(8)-SR32/SR115/____ Capteur de déplacement Micropulse - Forme à tige



Structure et fonction

BTL7...-SR32

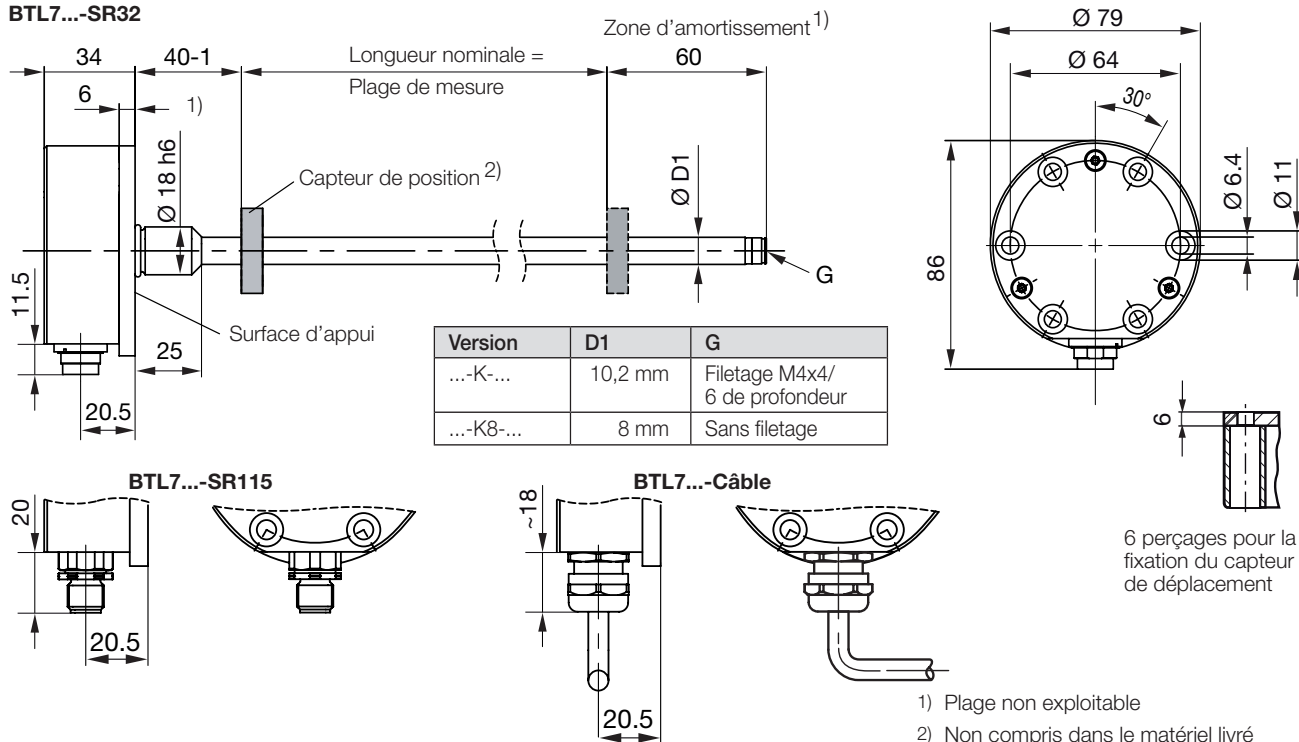


Fig. 3-1 : Capteur de déplacement BTL7...K(8)...., Structure et fonction

3.1 Structure

Raccordement électrique : le raccordement électrique se fait par un câble ou par un connecteur (voir Code de type, page 25).

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

Fixation : afin de garantir une fixation sûre, le capteur de déplacement doit être vissé à l'aide de vis cylindriques aux 6 perçages de fixation (ISO 4762, M6 x 16 - A2-70, voir figure 3-1). Toutes les vis doivent être serrées avec un couple de 3,5 Nm.

Les capteurs de déplacement de Ø 10,2 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 22).

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

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

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

3.2 Fonction

Le capteur de déplacement 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.

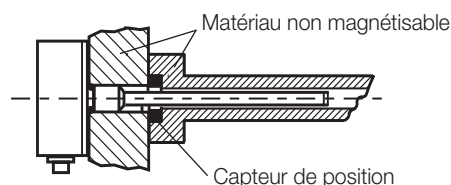
L'onde de torsion se propageant jusqu'à l'extrémité du guide d'ondes est absorbée dans la zone d'amortissement. L'onde de torsion au début du guide d'ondes génère un signal électrique dans une bobine réceptrice. La position est déterminée d'après la durée de propagation de l'onde. Selon le modèle, elle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

4

Montage et raccordement

4.1 Variantes de montage

Matériau non magnétisable

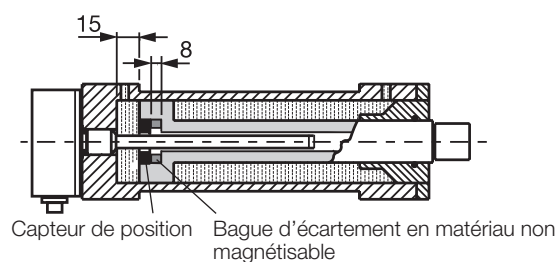


¹⁾ min. Ø D2 = diamètre minimal du perçage (voir tab. 4-1)

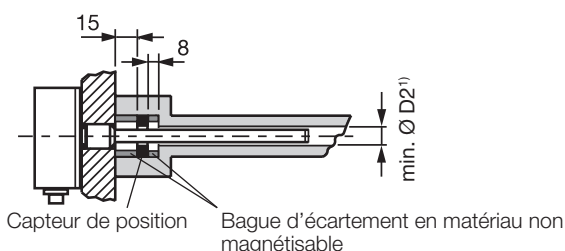
Fig. 4-1 : Variante de montage pour matériau non magnétisable

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).



Capteur de position Bague d'écartement en matériau non magnétisable



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

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

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

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

4.2 Préparation du montage

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

Montage horizontal : en cas de montage horizontal avec des longueurs nominales > 500 mm, nous recommandons de visser (uniquement possible pour Ø 10,2 mm) ou de supporter l'extrémité de la tige.

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

Perçage d'ajustage : la surface d'appui du boîtier BTL doit parfaitement couvrir la surface de réception. Le joint torique adéquat doit parfaitement étanchéifier le perçage, cela signifie que le lamage du joint torique doit être réalisé conformément à la figure 4-3.

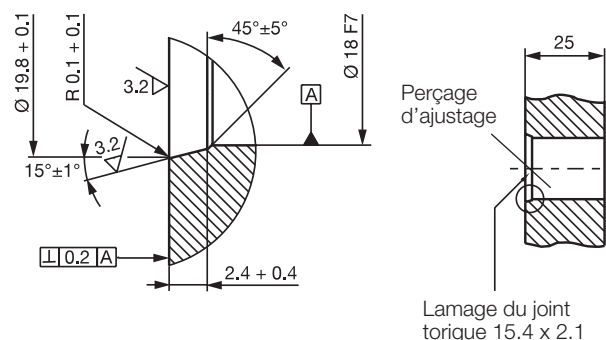


Fig. 4-3 : Perçage d'ajustage pour le montage du BTL avec joint torique

Capteur de position : différents modèles de capteurs de position sont disponibles pour le capteur de déplacement BTL7 (voir Accessoires, page 22).

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).
- ▶ Afin de garantir une fixation sûre, le capteur de déplacement doit être vissé à l'aide de vis cylindriques aux 6 perçages de fixation (ISO 4762, M6 x 16 - A2-70).
- ▶ Toutes les vis doivent être serrées avec un couple de 3,5 Nm.
- ▶ Monter le capteur de position (accessoire).
- ▶ A partir d'une longueur nominale de 500 mm : visser (uniquement possible pour Ø 10,2 mm) ou supporter, le cas échéant, l'extrémité de la tige.

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.

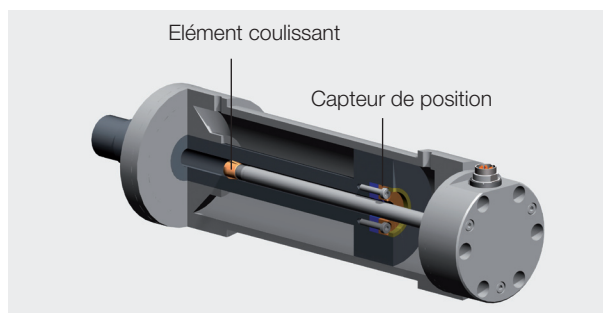


Fig. 4-4 : Exemple 1, capteur de déplacement monté avec élément coulissant

L'élément coulissant peut être vissé ou collé.

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

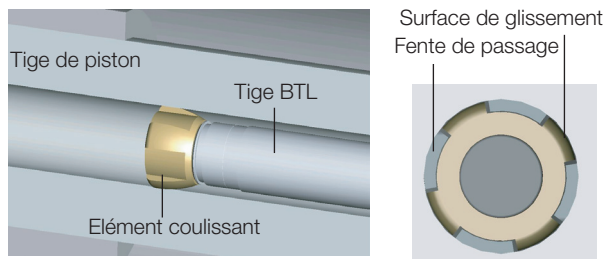


Fig. 4-5 : Vue détaillée et vue de dessus de l'élément coulissant

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.

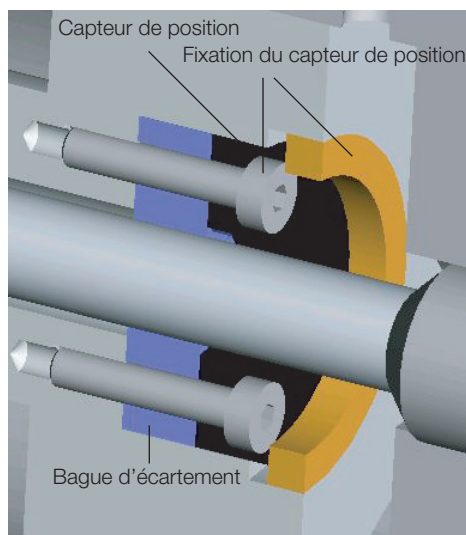


Fig. 4-6 : Fixation du capteur de position

Un exemple de montage du capteur de déplacement avec support est représenté sur la figure 4-7, page 10.

BTL7-A/C/E/G5 _ _ -M _ _ _ _ -K(8)-SR32/SR115/_ _ _ Capteur de déplacement Micropulse - Forme à tige

4

Montage et raccordement (suite)

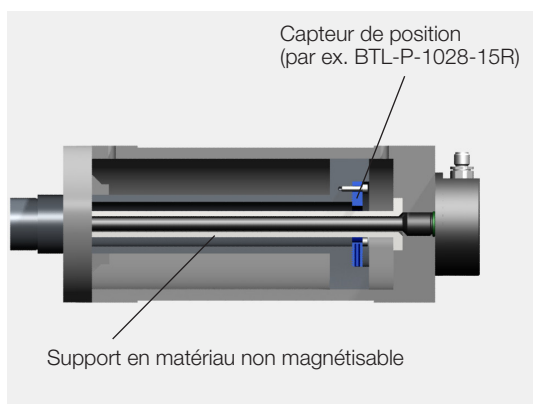


Fig. 4-7 : Exemple 2, capteur de déplacement monté avec support

4.4 Raccordement électrique

Selon la variante de raccordement, le raccordement électrique doit être effectué par un câble ou un connecteur (BTL7...-SR32, BTL7...-SR115).
Pour l'affectation des broches ou le brochage des différentes versions, se reporter aux tableaux 4-2 à 4-4.



Observer les informations concernant le blindage et la pose des câbles page 11.

4.4.1 Connecteur SR32

Broche	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
1	Non utilisé ¹⁾		0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA
2	0 V					
3	10...0 V	10...-10 V	10...0 V ³⁾			
4	"La" (entrée de programmation)					
5	0...10 V	-10...10 V	0...10 V ³⁾			
6	GND ²⁾					
7	10 à 30 V					
8	"Lb" (entrée de programmation)					

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

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

³⁾ Les sorties de tension peuvent présenter un offset minimal par rapport à la sortie courant équilibrée.

Tab. 4-2 : Affectation des broches BTL7...-SR32

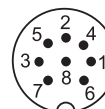


Fig. 4-8 : Affectation des broches du connecteur SR32 (vue de dessus sur le connecteur du capteur de déplacement), connecteur rond à 8 pôles M16

4.4.2 Connecteur SR115

Broche	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
1	0 V (broche 3)		Non utilisé ¹⁾			
2	0 V (broche 5)					
3	10...0 V	10...-10 V	Non utilisé ¹⁾			
4	"La" (entrée de programmation)					
5	0...10 V	-10...10 V	0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA
6	GND ²⁾					
7	10 à 30 V					
8	"Lb" (entrée de programmation)					

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

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

Tab. 4-3 : Affectation des broches BTL7...-SR115

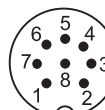


Fig. 4-9 : Affectation des broches du connecteur SR115 (vue de dessus sur le connecteur du capteur de déplacement), connecteur rond à 8 pôles M12

4

Montage et raccordement (suite)

4.4.3 Raccordement des câbles

Couleur de câble	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
YE jaune	Non utilisé ¹⁾		0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA
GY gris	0 V					
PK rose	10...0 V	10...-10 V	10...0 V ³⁾			
RD rouge	"La" (entrée de programmation)					
GN vert	0...10 V	-10...10 V	0...10 V ³⁾			
BU bleu	GND ²⁾					
BN marron	10 à 30 V					
WH blanc	"Lb" (entrée de programmation)					

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

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

³⁾ Les sorties de tension peuvent présenter un offset minimal par rapport à la sortie courant équilibrée.

Tab. 4-4 : Affectation des broches BTL7...-Câble

4.5 Blindage et pose des câbles



Mise à la terre définie !

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

Blindage

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

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

Champs magnétiques

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

Pose des câbles

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

Rayon de courbure en cas de câblage fixe

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

Longueur de câble

BTL7-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. 4-5 : 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.



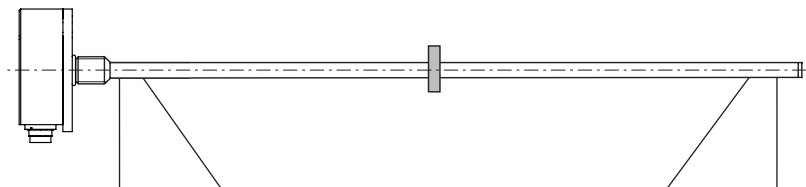
Vérifier l'exactitude des valeurs au point zéro et en fin de plage, en particulier après remplacement du capteur de déplacement ou réparation par le fabricant.

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



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	2,0	4,0	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	6,0	12,0	0	0	20,4
	BTL7-E...	mA	20,4	20,0	6,0	12,0	4,0	3,6	3,6

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

6.1 Entrées de programmation

Pour le réglage, utiliser les entrées de programmation La et Lb. L'entrée de programmation sur 10 à 30 V correspond à l'activation (à l'état haut).

Pour cela, utiliser le boîtier de réglage BTL7-A-CB02-... Balluff (voir accessoires, page 24).



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.

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).



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

6.2 Remarques concernant la procédure de réglage

Conditions préalables

- 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, du système de commande de l'installation ou du boîtier de réglage).

Tableau des valeurs pour l'apprentissage et l'inversion



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.

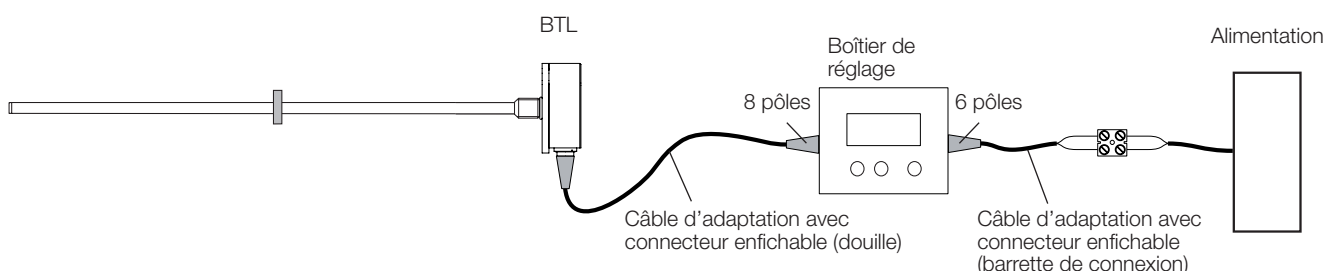


Fig. 6-1 : Raccordement du boîtier de réglage BTL7-A-CB02-S...

6

Procédure de réglage (suite)

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. Les point zéro et fin de plage peuvent se régler indépendamment l'un de l'autre, ce qui modifie le gradient de la courbe.



La procédure détaillée pour l'apprentissage est décrite à la page 16.

Procédure :

- Déplacer le capteur de position sur le nouveau point zéro.
- Lire le nouveau point zéro en activant les entrées de programmation.
 - ⇒ La fin de plage actuelle reste inchangée.

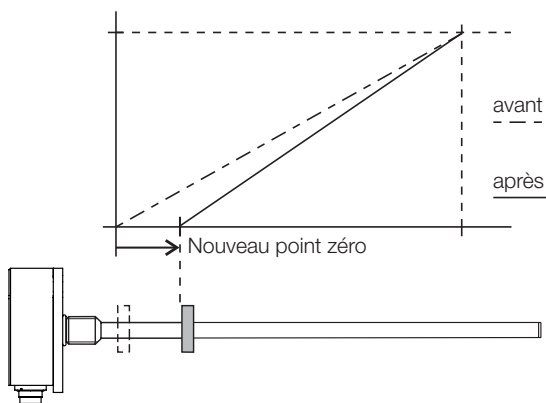


Fig. 6-2 : Lecture du nouveau point zéro

- Déplacer le capteur de position sur la nouvelle fin de plage.
- Lire la nouvelle fin de plage en activant les entrées de programmation.
 - ⇒ Le point zéro actuel reste inchangé.

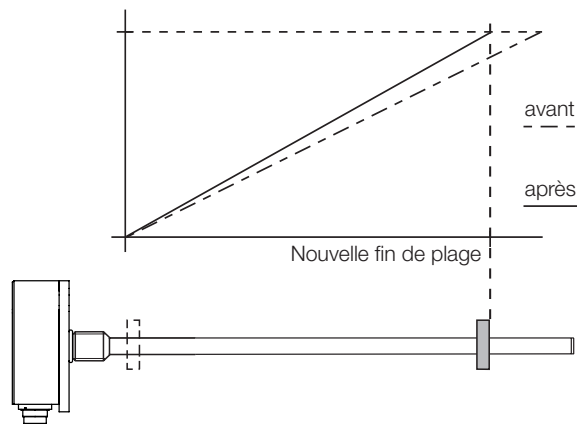


Fig. 6-3 : Lecture de la nouvelle fin de plage

Uniquement pour BTL7-C/E... :

- La courbe de la sortie de courant peut être inversée en activant les entrées de programmation.
 - ⇒ A titre d'exemple, la courbe croissante de la sortie devient décroissante. Les sorties de tension ne sont pas inversées.

6

Procédure de réglage (suite)

6.3.2 Ajustage

i La procédure détaillée pour l'ajustage est décrite à partir de la page 17.

Les point zéro et fin de plage définis en usine sont remplacés par de nouveaux point initial et fin de plage, tandis que les valeurs de sortie correspondantes peuvent être ajustées. Il est possible d'adapter les valeurs initiales et finales de manière indifférente à l'intérieur des limites.

i Un ajustage est possible à partir du numéro de série 120615000xxxxx xx.

Procédure :

- Déplacer le capteur de position sur la nouvelle position initiale.
- Lire le nouveau point initial en appuyant sur les boutons.
- En appuyant sur les boutons, régler la valeur initiale souhaitée.

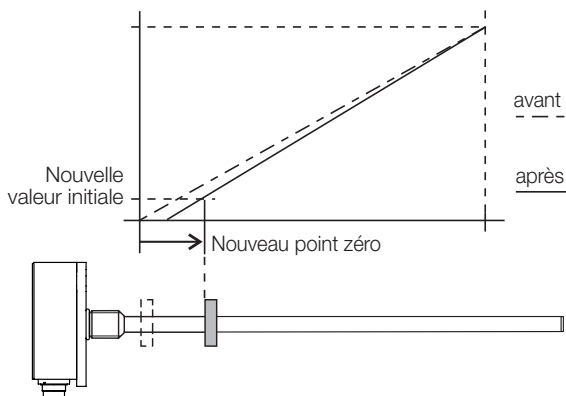


Fig. 6-4 : Ajustage de la nouvelle valeur initiale

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

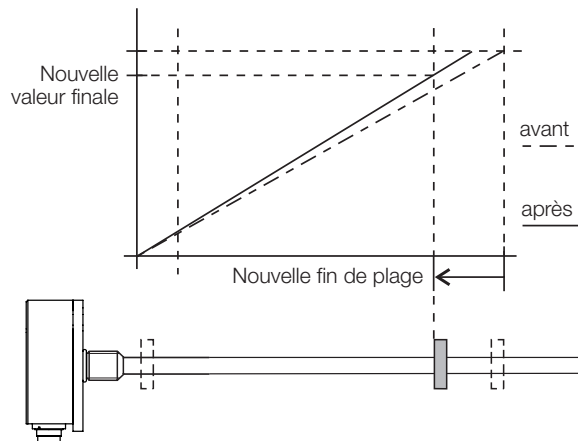


Fig. 6-5 : Ajustage de la nouvelle valeur finale

6.3.3 Réinitialisation ("Reset")

Réinitialisation aux réglages d'usine du capteur de déplacement.

i La procédure détaillée pour la réinitialisation est décrite à la page 19.

7

Apprentissage

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

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

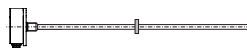
- Mettre l'installation hors service avant de procéder à l'apprentissage.

Valeurs affichées (exemple)

avec 0...10 V avec 4...20 mA

Situation de départ :

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



5.39 V

9.15 mA

Activation de l'apprentissage

- Activer **a** pendant au moins 4 s.
 ⇒ La valeur pour "Apprentissage" est affichée.
 ⇒ La valeur de position actuelle s'affiche à nouveau après relâchement du bouton.

> 4 s **a**

4.00 V

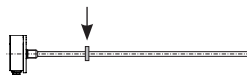
12.00 mA

5.39 V

9.15 mA

Réglage du point zéro

- Amener le capteur de position sur le nouveau point zéro.
- Activer **a** pendant au moins 2 s.
 ⇒ Le nouveau point zéro est réglé.



> 2 s **a**

1.04 V

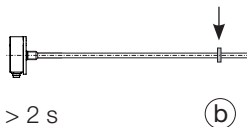
4.82 mA

0.00 V

4.00 mA

Réglage de la fin de plage

- Amener le capteur de position sur la nouvelle fin de plage.
- Activer **b** pendant au moins 2 s.
 ⇒ La nouvelle fin de plage est réglée.



> 2 s

b

9.89 V

19.13 mA

10.00 V

20.00 mA

Inversion de la courbe (uniquement pour BTL7-C/E)

- Activer **a** et **b** simultanément au moins 4 s.
 ⇒ Une valeur d'erreur s'affiche.
 ⇒ Après relâchement, la courbe de sortie s'inverse.

> 4 s **a + b**

3.60 mA

14.85 mA

Quitter l'apprentissage

- Activer brièvement (< 1 s) **a** et **b** simultanément.
 ⇒ Pendant l'activation, la sortie délivre une valeur d'erreur.
 ⇒ La valeur de position actuelle est affichée.

< 1 s **a + b**

10.50 V

3.60 mA

10.00 V

4.00 mA



Le choix des différentes étapes de réglage est indifférent. L'apprentissage peut être interrompu à tout moment.

Câble de programmation La = **a**
 Câble de programmation Lb = **b**

8

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.

Valeurs affichées (exemple)

avec 0...10 V avec 4...20 mA

Situation de départ :

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



5.39 V

9.15 mA

Activation de l'ajustage

- Activer **(b)** pendant au moins 4 s.
 ⇒ La valeur pour Ajustage est affichée.
 ⇒ La valeur de position actuelle s'affiche à nouveau après relâchement du bouton.

> 4 s **(b)**

2.00 V

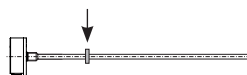
6.00 mA

5.39 V

9.15 mA

Réglage du point initial

- Amener le capteur de position sur le nouveau point initial.



1.04 V

4.82 mA

- Activer **(a)** pendant au moins 2 s.

> 2 s **(a)**

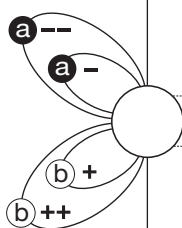
⇒ Le nouveau point initial est réglé sur la dernière valeur initiale valable.

0.00 V

4.00 mA

Ajustage de la valeur initiale

- La valeur initiale peut être modifiée au moyen de **(a)** et **(b)**. Le gradient de la courbe se modifie (voir page 15).



0.00 V

4.00 mA

0.90 V

7.20 mA

- Quitter la procédure de réglage : appuyer brièvement (< 1 s) sur **(a)** et **(b)** simultanément.

< 1 s **(a+b)**

⇒ La valeur de position réglée est enregistrée.

2.00 V

6.00 mA

0.90 V

7.20 mA

Réglage du point final, Ajustage de la valeur finale et Quitter l'ajustage, voir page 18.



Le choix des différentes étapes de réglage est indifférent. L'ajustage peut être interrompu à tout moment.

8

Ajustage (suite)

Valeurs affichées (exemple)

avec 0...10 V avec 4...20 mA

Réglage de la fin de plage

- Amener le capteur de position sur la nouvelle fin de plage.
- Activer **(b)** pendant au moins 2 s.



> 2 s

(b)

9.89 V

19.13 mA

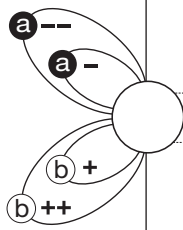
⇒ Le nouveau point final est réglé sur la dernière valeur finale valable.

10.00 V

20.00 mA

Ajustage de la valeur finale

- La valeur finale peut être modifiée au moyen de **(a)** et **(b)**. Le gradient de la courbe se modifie (voir page 15).



10.00 V

20.00 mA

8.00 V

16.80 mA

- Quitter la procédure de réglage : appuyer brièvement (< 1 s) sur **(a)** et **(b)** simultanément.
- ⇒ La valeur de position réglée est enregistrée.

< 1 s

(a) + (b)

2.00 V

6.00 mA

8.00 V

16.80 mA

Quitter l'ajustage

- Activer brièvement (< 1 s) **(a)** et **(b)** simultanément.
- ⇒ La valeur de position actuelle est affichée après relâchement des boutons.

< 1 s

(a) + (b)

10.50 V

3.60 mA

7.63 V

18.56 mA



Le choix des différentes étapes de réglage est indifférent. L'ajustage peut être interrompu à tout moment.

9

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.

Valeurs affichées (exemple)

avec 0...10 V avec 4...20 mA

5.39 V 9.15 mA

10.50 V 3.60 mA

Activation de la réinitialisation

- Activer **a** et **b** simultanément au moins 4 s. > 4 s **a + b**

Réinitialisation ("Reset")

- Activer **a** et **b** simultanément au moins 4 s. > 4 s **a + b**

Après activation :

- ⇒ Toutes les valeurs sont réinitialisées.
- ⇒ La valeur de position actuelle est affichée.
- ⇒ La réinitialisation est désactivée.

0.00 V 4.00 mA

9.89 V 19.13 mA

Interruption de la réinitialisation



La réinitialisation peut être interrompue sans modification après l'étape *Activer la réinitialisation*.

- Activer brièvement (< 1 s) **a** et **b** simultanément. < 1 s **a + b**

- ⇒ La valeur de position actuelle est affichée.

10 Caractéristiques techniques

10.1 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 ou BTL-P-1014-2R. Le BTL 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 typique	±10 µm
Fréquence de mesure selon la longueur nominale pour longueur nominale = 500 mm	250 µs...5,5 ms 500 µs
Ecart de linéarité pour une longueur nominale ≤ 500 mm	±50 µm
une longueur nominale > 500 et ≤ 5500 mm	±0,01 % FS
une longueur nominale > 5500 mm	±0,02 % FS
Coefficient de température (longueur nominale = 500 mm, capteur de position au milieu de la plage de mesure)	≤ 30 ppm/K
Vélocité max. enregistrable	10 m/s

10.2 Conditions ambiantes

Température de service	−40 °C à +85 °C
Température de stockage	−40 °C à +100 °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
Résistance aux chocs selon EN 60068-2-27 ¹⁾	150 g/6 ms
Chocs permanents selon EN 60068-2-29 ¹⁾	150 g/2 ms
Vibrations selon EN 60068-2-6 ¹⁾ (tenir compte de l'auto-résonance de la tige)	20 g, 10 à 2000 Hz
Protection selon CEI 60529	
Connecteur SR32 / SR115 (à l'état vissé)	IP 67
Câble	IP 68 ¹⁾

10.3 Alimentation électrique (externe)

Tension, stabilisée ²⁾ :	
BTL7-_5_ _-...	10 à 30 V CC
Ondulation résiduelle	≤ 0,5 V _{ss}
Consommation de courant (à 24 V CC)	< 120 mA
Courant de crête au démarrage	≤ 500 mA/10 ms
Protection contre l'inversion de polarité ³⁾	Jusqu'à 36 V
Protection contre la surtension	Jusqu'à 36 V
Rigidité diélectrique (GND par rapport au boîtier)	500 V CA

10.4 Sorties

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

10.5 Entrées

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

¹⁾ Détermination individuelle selon la norme d'usine Balluff

²⁾ Pour **c** **us** : le capteur de déplacement doit être raccordé en externe par un circuit à énergie limitée, ainsi que défini dans la norme UL 61010-1, ou par une source basse tension UL 60950-1 ou encore par une alimentation électrique de classe 2 comme défini dans la norme UL 1310 ou UL 1585.

³⁾ La condition préalable est qu'aucun courant ne puisse circuler entre GND et 0 V dans le cas d'une inversion de polarité.

BTL7-A/C/E/G5__-M__-K(8)-SR32/SR115/____ Capteur de déplacement Micropulse - Forme à tige

11

Caractéristiques techniques (suite)

10.6 Dimensions, poids

Diamètre de la tige	8 mm ou 10,2 mm
Longueur nominale	
pour Ø 8 mm	25 à 1016 mm
pour Ø 10,2 mm	25 à 7620 mm
Poids (selon la longueur)	Env. 2 kg/m
Matériau du boîtier	Acier inoxydable 1.4305
Matériau de la bride	Acier inoxydable 1.4404 / 1.4429 / 1.4571
Matériau de la tige	Acier inoxydable 1.4571
Épaisseur de la paroi de la tige	
pour Ø 8 mm	0,9 mm
pour Ø 10,2 mm	2 mm
Module E	Env. 200 kN/mm ²
Fixation du boîtier	Bride avec 6 perçages

BTL7-...-K__

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

BTL7-...-F__

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

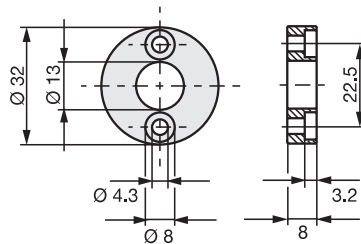
11

Accessoires

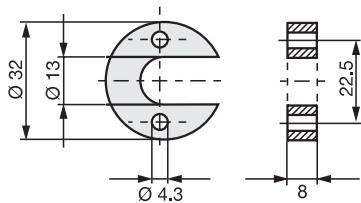
Les accessoires ne sont pas compris dans le matériel livré et doivent être commandés séparément.

11.1 Capteurs de position

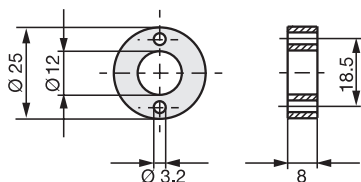
BTL-P-1013-4R



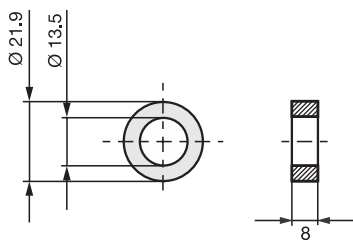
BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R



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

Poids : Env. 10 g

Boîtier : Aluminium anodisé

Matériel livré avec les capteurs de position

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

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

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

Poids : Env. 90 g

Boîtier : Plastique

Température de service : -40 °C à +60 °C

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

Poids : Env. 68 g

Boîtier : Aluminium anodisé

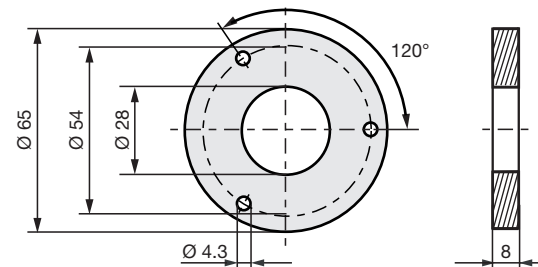


Fig. 11-2 : Accessoire spécial BTL-P-1028-15R

Fig. 11-1 : Cotes de montage des capteurs de position

11.2 Connecteurs et câbles

11.2.1 BKS-S32/S33M-00, à assembler

BKS-S32M-00

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

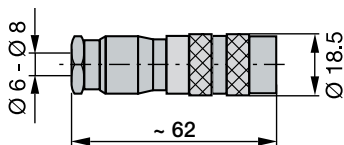


Fig. 11-3 : Connecteur BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

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

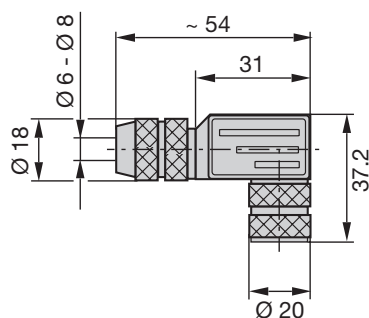


Fig. 11-4 : Connecteur BKS-S33M-00

11.2.2 BKS-S232/S233-PU-__, confectionné

BKS-S232-PU-__

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

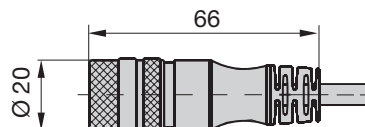


Fig. 11-5 : Connecteur BKS-S232-PU-__

BKS-S233-PU-__

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

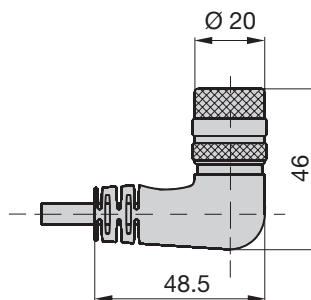


Fig. 11-6 : Connecteur BKS-S233-PU-__

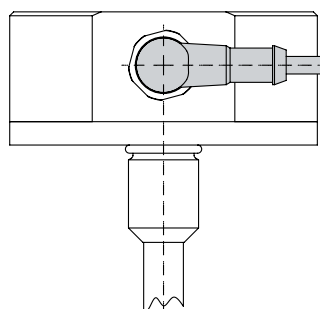


Fig. 11-7 : Connecteur BKS-S233-PU-__, sortie

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

Tab. 11-1 : Affectation des broches du BKS-S232/S233-PU-__

11

Accessoires (suite)

11.2.3 BKS-S115/S116-PU-__, confectionné

BKS-S115-PU-__

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

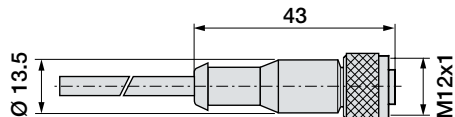


Fig. 11-8 : Connecteur BKS-S115-PU-__

BKS-S116-PU-__

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

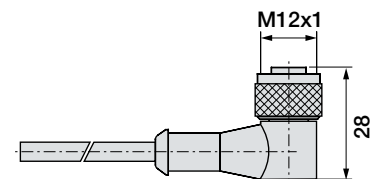


Fig. 11-9 : Connecteur BKS-S116-PU-__

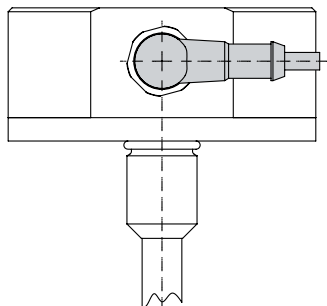


Fig. 11-10 : Connecteur BKS-S116-PU-__, sortie

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

Tab. 11-2 : Affectation des broches du BKS-S115/116-PU-__

11.3 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-S115

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

12

Code de type

BTL7 - E 5 0 0 - M0500 - K - SR32

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 :

5 = 10 à 30 V CC

Caractéristique des courbes :

00 = croissante (p. ex. C_00 = 0...20 mA) ; uniquement pour BTL7-C/E

10 = croissante + décroissante (p. ex. A_10 = 10...0 V et 0...10 V) ; uniquement pour BTL7-A/G

70 = décroissante (p. ex. C_70 = 20...0 mA) ; uniquement pour BTL7-C/E

Longueur nominale (4 chiffres) :

M0500 = donnée métrique en mm, longueur nominale 500 mm

Modèle de tige, fixation :

K = bride avec 6 perçages, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

K8 = bride avec 6 perçages, joint torique, diamètre de tige 8 mm

Raccordement électrique, radial :

SR32 = 8 pôles, connecteur M16 selon IEC 130-9

SR115 = 8 pôles, connecteur M12

K05 = câble 5 m (PUR)

F05 = câble 5 m (PTFE)

13 Annexe

13.1 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. 13-1 : 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. 13-2 : Conversion pouce/mm

13.2 Plaque signalétique

BALLUFF		MICROPULSE	
BTLOTNW ¹⁾			
BTL7-A510-M0500-K-SR32 ²⁾		09112200054321 DE ³⁾	CE c  US www.balluff.com

¹⁾ Symbolisation commerciale

²⁾ Type

³⁾ Numéro de série

Fig. 13-1 : Plaque signalétique BTL7



Headquarters

Germany

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

Global Service Center

Germany

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

US Service Center

USA

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

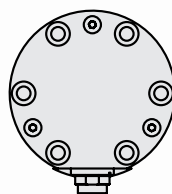
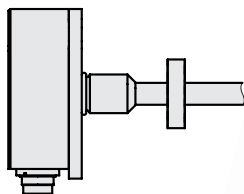
CN Service Center

China

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

BTL7-A/C/E/G5 _ _ -M _ _ _ _ -K(8)-SR32/SR115/_ _ _

Manuale d'uso



www.balluff.com

1	Avvertenze per l'utente	5
1.1	Validità	5
1.2	Simboli e segni utilizzati	5
1.3	Materiali compresi nella fornitura	5
1.4	Autorizzazioni e contrassegni	5
2	Sicurezza	6
2.1	Uso conforme	6
2.2	Informazioni di sicurezza sul sistema di misura della corsa	6
2.3	Significato delle avvertenze	6
2.4	Smaltimento	6
3	Struttura e funzione	7
3.1	Struttura	7
3.2	Funzionamento	7
4	Montaggio e collegamento	8
4.1	Varianti di montaggio	8
4.2	Preparazione del montaggio	8
4.3	Montaggio del trasduttore di posizione	9
4.3.1	Suggerimento di montaggio per cilindro idraulico	9
4.4	Collegamento elettrico	10
4.4.1	Connettore SR32	10
4.4.2	Connettore SR115	10
4.4.3	Collegamento cavo	11
4.5	Schermatura e posa dei cavi	11
5	Messa in funzione	12
5.1	Messa in funzione del sistema	12
5.2	Avvertenze per il funzionamento	12
6	Procedura di regolazione	13
6.1	Ingressi di programmazione	13
6.2	Avvertenze sulla procedura di regolazione	13
6.3	Prospetto delle procedure di regolazione	14
6.3.1	Teach-in	14
6.3.2	Calibrazione	15
6.3.3	Reset	15
7	Teach-in	16
8	Calibrazione	17
9	Ripristino di tutti i valori (Reset)	19
10	Dati tecnici	20
10.1	Precisione	20
10.2	Condizioni ambientali	20
10.3	Tensione di alimentazione (esterna)	20
10.4	Uscita	20
10.5	Ingresso	20
10.6	Dimensioni, pesi	21

11	Accessori	22
11.1	Datori di posizione	22
11.2	Connettori e cavi	23
11.2.1	BKS-S32/S33M-00, confezionabile liberamente	23
11.2.2	BKS-S232/S233-PU-__, confezionato	23
11.2.3	BKS-S115/S116-PU-__, confezionato	24
11.3	Scatola di regolazione	24
12	Codice identificativo	25
13	Appendice	26
13.1	Conversione delle unità di lunghezza	26
13.2	Targhetta di identificazione	26

1

Avvertenze per l'utente

1.1 Validità

Queste istruzioni descrivono la struttura, il funzionamento e le possibilità di regolazione del trasduttore di posizione Micropulse BTL7 con interfaccia analogica.

Sono valide per i tipi

BTL7-A/C/E/G5__-M____-K(8)-SR32/SR115/____
(vedere Legenda codici di identificazione a pagina 25).

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

1.2 Simboli e segni utilizzati

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

► Istruzione operativa 1

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

1. Istruzione operativa 1
2. Istruzione operativa 2



Avvertenza, suggerimento

Questo simbolo identifica le avvertenze generali.

1.3 Materiali compresi nella fornitura

- Trasduttore di posizione BTL7
- 6 viti di fissaggio
- Istruzioni in breve



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

1.4 Autorizzazioni e contrassegni



Omologazione UL¹⁾
File No.
E227256

Brevetto statunitense 5 923 164

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



Il marchio CE è la conferma che i nostri prodotti sono conformi ai requisiti della Direttiva UE 2004/108/CE (direttiva CEM).

Il trasduttore di posizione è conforme ai requisiti delle seguenti norme fondamentali del settore:

- EN 61000-6-1 (immunità alle interferenze)
- EN 61000-6-2 (immunità alle interferenze)
- EN 61000-6-3 (emissioni)
- EN 61000-6-4 (emissioni)

e della seguente norma di prodotto:

- EN 61326-2-3

Controlli emissioni:

- Irradiazione di disturbi radio
EN 55016-2-3 (settore industriale e casalingo)

Controlli di immunità da disturbi radio:

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



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

¹⁾ Non per BTL7-...-F_ _

2

Sicurezza

2.1 Uso conforme

Il trasduttore di posizione Micropulse costituisce insieme a un comando macchina (p. es. PLC) un sistema di misura della corsa. Per poter essere utilizzato, il sistema deve essere montato su un macchinario o su un impianto. Il funzionamento corretto secondo le indicazioni dei dati tecnici è garantito soltanto con accessori originali BALLUFF. L'uso di altri componenti comporta l'esclusione della responsabilità.

L'apertura o l'uso improprio del trasduttore di posizione non sono consentiti e determinano la decadenza di qualsiasi garanzia o responsabilità da parte della casa produttrice.

2.2 Informazioni di sicurezza sul sistema di misura della corsa

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

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

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

2.3 Significato delle avvertenze

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

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

PAROLA DI SEGNALAZIONE

Natura e fonte del pericolo

Conseguenze in caso di mancato rispetto dell'avvertenza di pericolo

► Provvedimenti per la difesa dal pericolo

Le singole parole di segnalazione significano:

ATTENZIONE

Indica il rischio di **danneggiamento** o **distruzione del prodotto**.

PERICOLO

Il simbolo di pericolo generico in abbinamento alla parola di segnalazione PERICOLO contraddistingue un pericolo che provoca immediatamente la **morte** o **lesioni gravi**.

2.4 Smaltimento

► Seguire le disposizioni nazionali per lo smaltimento.

BTL7-A/C/E/G5__-M____-K(8)-SR32/SR115/____ Trasduttore di posizione Micropulse - versione a barra



Struttura e funzione

BTL7...-SR32

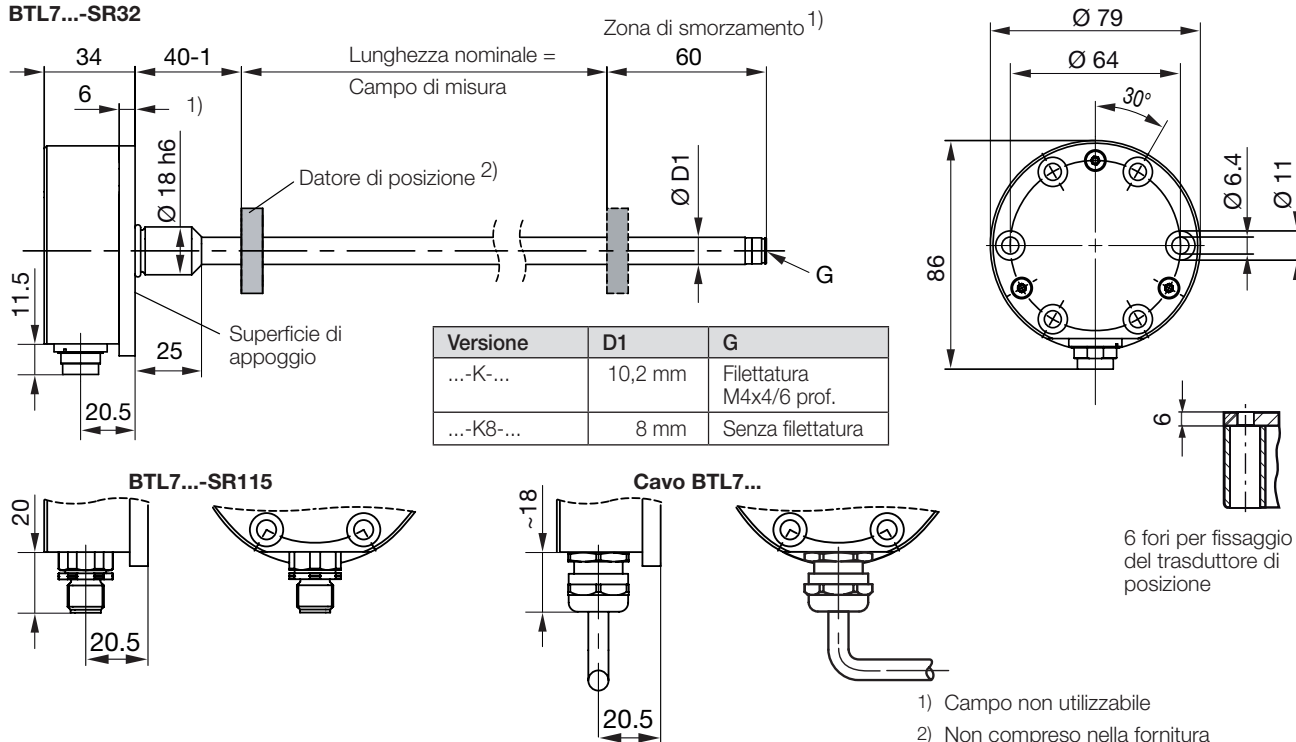


Fig. 3-1: Trasduttore di posizione BTL7...K(8)..., struttura e funzione

3.1 Struttura

Collegamento elettrico: il collegamento elettrico viene eseguito tramite un cavo o un connettore a spina (vedere Legenda codici di identificazione a pagina 25).

Corpo BTL: corpo nel quale si trovano i dispositivi elettronici di analisi.

Fissaggio: per un fissaggio sicuro avvitare il trasduttore di posizione in tutti i 6 fori di fissaggio con viti cilindriche (ISO 4762, M6 x 16 - A2-70) (vedere figura 3-1). Tutte le viti devono essere serrate con 3,5 Nm. I trasduttori di posizione con Ø 10,2 mm dispongono sull'estremità della barra di una filettatura ulteriore di supporto in caso di grandi lunghezze nominali.

Datore di posizione: definisce la posizione da misurare sulla guida d'onda. I datori di posizione sono disponibili in varie tipologie costruttive e devono essere ordinati separatamente (vedere Accessori a pagina 22).

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

- Ø 10,2 mm: lunghezza nominale da 25 mm a 7620 mm
- Ø 8 mm: lunghezza nominale da 25 mm a 1016 mm

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

3.2 Funzionamento

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.

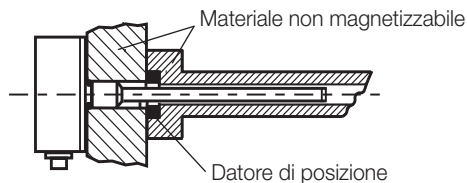
La propagazione dell'onda torsionale verso l'estremità finale della guida d'onda viene assorbita nella zona di smorzamento. La propagazione dell'onda torsionale verso l'estremità iniziale della guida d'onda genera un segnale elettrico in una bobina di rilevamento. La posizione viene determinata dalla durata di propagazione dell'onda. A seconda della versione questa viene emessa come valore di tensione o di corrente con caratteristica ascendente o discendente.

4

Montaggio e collegamento

4.1 Varianti di montaggio

Materiale non magnetizzabile

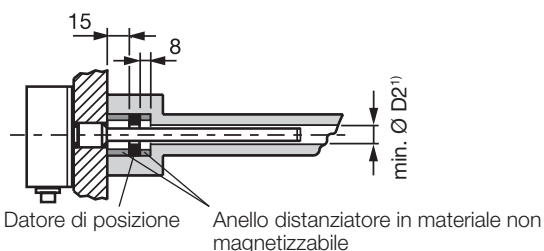
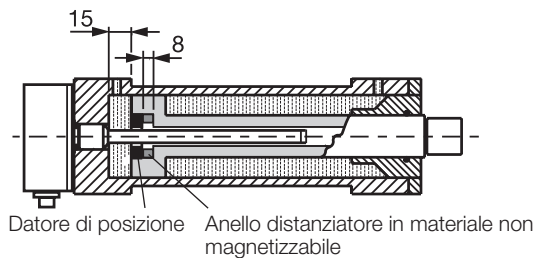


¹⁾ min. Ø D2 = Diametro minimo del foro (ved. Tab. 4-1)

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 del tubo	Diametro del foro D2
10,2 mm	almeno 13 mm
8 mm	almeno 11 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 il montaggio orizzontale con lunghezze nominali > 500 mm si consiglia di avvitare la barra (possibile solo con Ø 10,2 mm) o sostenere all'estremità.

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 riferimento: la superficie di appoggio del corpo BTL deve poggiare completamente sulla superficie di alloggiamento. L'O-ring idoneo deve sigillare perfettamente il foro, cioè la svasatura per l'O-ring deve essere eseguita secondo la figura 4-3.

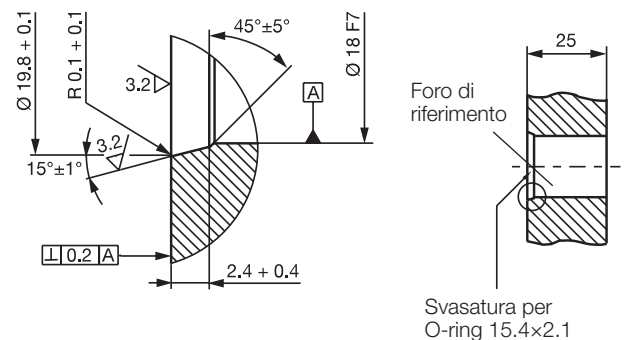


Fig. 4-3: Foro di riferimento per il montaggio del BTL con l'O-ring

Datore di posizione: per il trasduttore di posizione BTL7 sono a disposizione diversi datori di posizione (ved. Accessori a pagina 22).

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).

- ▶ Per un fissaggio sicuro avvitare il trasduttore di posizione in tutti i 6 fori di fissaggio con viti cilindriche (ISO 4762, M6 x 16 - A2-70).
- ▶ Tutte le viti devono essere serrate con 3,5 Nm.
- ▶ Montare il datore di posizione (accessori).
- ▶ A partire da una lunghezza nominale di 500 mm: eventualmente avvitare la barra (possibile solo con Ø 10,2 mm) o sostenerla all'estremità.

4.3.1 Suggerimento di montaggio per cilindro idraulico

La chiusura ermetica del foro con una guarnizione piatta diminuisce la pressione di esercizio max. in base alla superficie più ampia sotto pressione.

Per il montaggio orizzontale in un cilindro idraulico (lunghezze nominali > 500 mm) si consiglia l'applicazione di un elemento scorrevole per proteggere l'estremità della barra da usura.



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

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

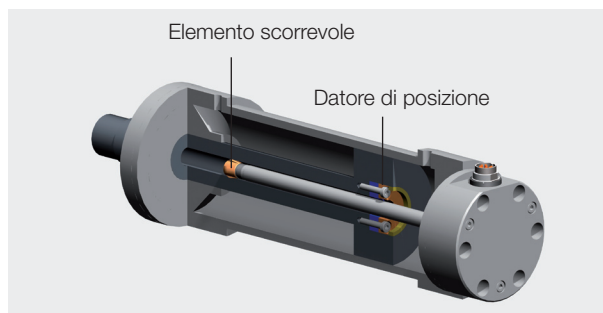


Fig. 4-4: Esempio 1, il trasduttore di posizione viene montato con un elemento scorrevole

L'elemento scorrevole può essere avvitato o incollato.

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

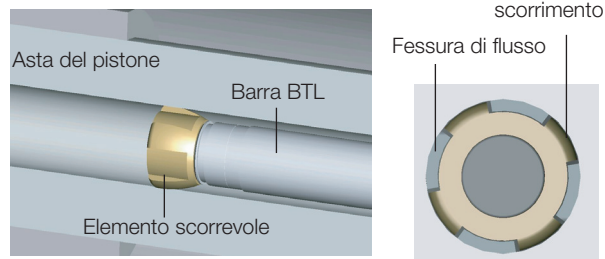


Fig. 4-5: Vista dettagliata ed in pianta dell'elemento scorrevole

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

Possibilità di fissaggio del datore di posizione:

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



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

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

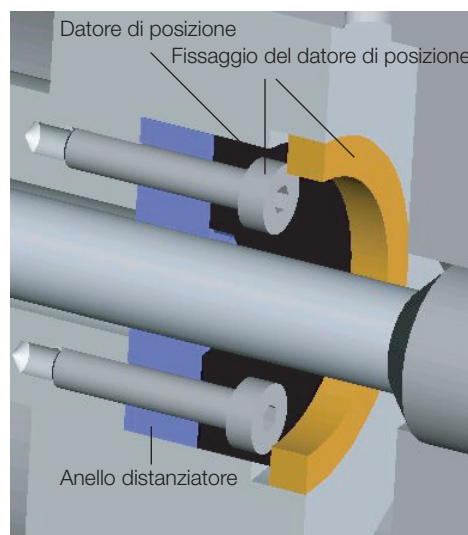


Fig. 4-6: Fissaggio del datore di posizione

Un esempio per il montaggio del trasduttore di posizione con un tubo di supporto è rappresentato nella figura 4-7 a pagina 10.

4

Montaggio e collegamento (continua)

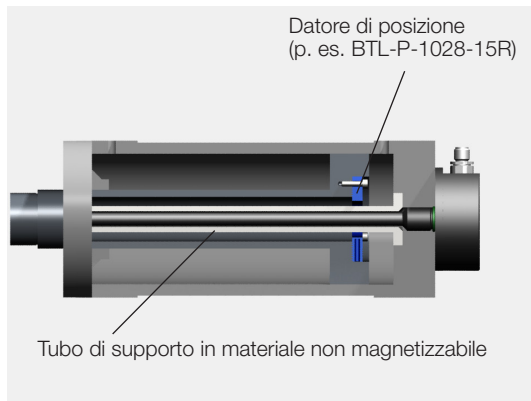


Fig. 4-7: Esempio 2, il trasduttore di posizione viene montato con un tubo di supporto

4.4 Collegamento elettrico

A seconda delle varianti di collegamento, il collegamento elettrico viene eseguito tramite cavo oppure tramite connettore a spina (BTL7...-SR32, BTL7...-SR115). Per la piedinatura della relativa versione consultare dalla Tabella 4-2 alla 4-4.



Osservare le informazioni per la schermatura e la posa dei cavi a pagina 11.

4.4.1 Connettore SR32

Pin	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
1	non utilizzato ¹⁾		0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA
2	0 V					
3	10...0 V	10...-10 V	10...0 V ³⁾			
4	La (ingresso di programmazione)					
5	0...10 V	-10...10 V	0...10 V ³⁾			
6	GND ²⁾					
7	da 10 a 30 V					
8	Lb (ingresso di programmazione)					

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.

³⁾ Le uscite di tensione possono presentare un'offset minimale rispetto all'uscita di corrente equilibrata.

Tab. 4-2: Piedinatura BTL7...-SR32

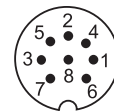


Fig. 4-8: Piedinatura SR32 (vista in pianta del connettore sul trasduttore di posizione), connettore circolare M16 a 8 poli

4.4.2 Connettore SR115

Pin	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
1	0 V (Pin 3)		non utilizzato ¹⁾			
2	0 V (Pin 5)					
3	10...0 V	10...-10 V	non utilizzato ¹⁾			
4	La (ingresso di programmazione)					
5	0...10 V	-10...10 V	0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA
6	GND ²⁾					
7	da 10 a 30 V					
8	Lb (ingresso di programmazione)					

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. 4-3: Piedinatura BTL7...-SR115

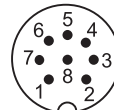


Fig. 4-9: Piedinatura SR115 (vista in pianta del connettore sul trasduttore di posizione), connettore circolare M12 a 8 poli

4

Montaggio e collegamento (continua)

4.4.3 Collegamento cavo

Colore cavo	-A510	-G510	-C500	-C570	-E500	-E570
YE giallo	non utilizzato ¹⁾		0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA
GY grigio	0 V					
PK rosa	10...0 V	10...-10 V	10...0 V ³⁾			
RD rosso	La (ingresso di programmazione)					
GN verde	0...10 V	-10...10 V	0...10 V ³⁾			
BU blu	GND ²⁾					
BN marrone	da 10 a 30 V					
WH bianco	Lb (ingresso di programmazione)					

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.

³⁾ Le uscite di tensione possono presentare un'offset minimale rispetto all'uscita di corrente equilibrata.

Tab. 4-4: Piedinatura cavo BTL7...

4.5 Schermatura e posa dei cavi



Messa a terra definita!

Il trasduttore di posizione e l'armadio elettrico devono trovarsi sullo stesso potenziale di terra.

Schermatura

Per garantire la compatibilità elettromagnetica (CEM) è necessario rispettare le seguenti avvertenze:

- Collegare il trasduttore di posizione e l'unità di controllo con un cavo schermato.
Schermatura: maglia di singoli fili di rame, copertura almeno 85%.
- Versione con connettore: collegare la schermatura nel connettore con il corpo del connettore sull'intera superficie.
- Versione con cavo: sul lato del trasduttore di posizione la schermatura del cavo è collegata con il corpo.
Mettere a terra (collegare al conduttore di terra) la schermatura del cavo lato comando.

Campi magnetici

Il sistema di misura della corsa è un sistema magnetostrittivo. Mantenere una distanza sufficiente del trasduttore di posizione e del cilindro sul quale è montato dai campi magnetici esterni intensi.

Posa dei cavi

Non posare i cavi fra il trasduttore di posizione, il comando e l'alimentazione elettrica in prossimità di linee ad alta tensione (sono possibili interferenze induttive).
Posare il cavo senza tensione.

Raggio di curvatura con posa fissa

Il raggio di curvatura con posa fissa del cavo deve essere almeno cinque volte il diametro del cavo.

Lunghezza dei cavi

BTL7-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. 4-5: 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.



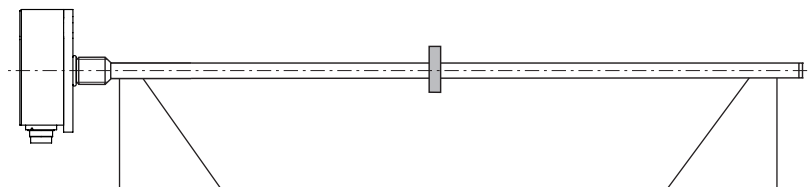
In particolare dopo la sostituzione del trasduttore di posizione o la riparazione da parte della casa produttrice verificare i valori corretti nel punto zero e nel punto finale.

5.2 Avvertenze per il funzionamento

- Controllare periodicamente il funzionamento del sistema di 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



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	2,0	4,0	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	6,0	12,0	0	0	20,4
	BTL7-E...	mA	20,4	20,0	6,0	12,0	4,0	3,6	3,6

Tab. 6-1: Tabella valori per Teach-in e inversione

6.1 Ingressi di programmazione

Per l'impostazione utilizzare gli ingressi di programmazione La e Lb. L'ingresso di programmazione da 10 a 30 V indica l'attivazione (high-active).

Inoltre si può utilizzare la scatola d'impostazione BTL7-A-CB02-... Balluff (vedere Accessori a pagina 24).



Disattivazione automatica!

Se, mediante gli ingressi di programmazione, non vengono trasmessi segnali per circa 10 min, la modalità Programmazione viene terminata automaticamente.

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).



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.

6.2 Avvertenze sulla procedura di regolazione

Presupposti

- 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 la scatola d'impostazione).

Tabella valori per Teach-in e inversione



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.

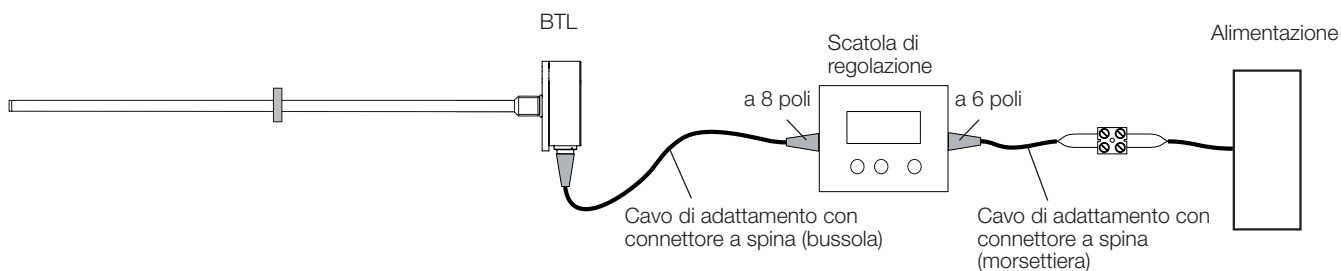


Fig. 6-1: Collegamento della scatola di regolazione BTL7-A-CB02-S...

6

Procedura di regolazione (continua)

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. I punti zero e finali possono essere impostati indipendentemente l'uno dall'altro, la pendenza della curva caratteristica si modifica.



La procedura dettagliata di Teach-in è descritta a pagina 16.

Procedura:

- Spostare il datore di posizione nella nuova posizione zero.
- Leggere il nuovo punto zero attivando gli ingressi di programmazione.
 - ⇒ L'attuale punto finale rimane invariato.

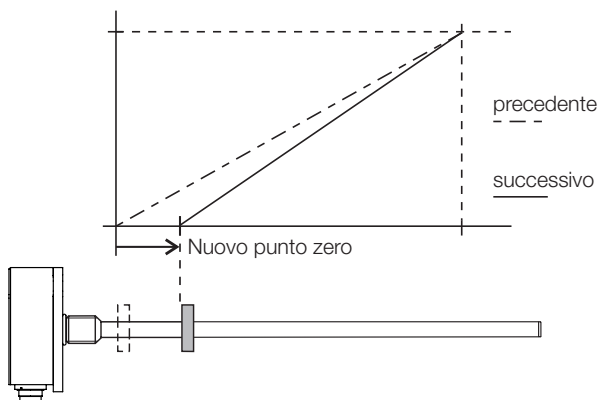


Fig. 6-2: Leggere il nuovo punto zero

- Spostare il datore di posizione nella nuova posizione finale.
- Leggere il nuovo punto zero attivando gli ingressi di programmazione.
 - ⇒ L'attuale punto zero rimane invariato.

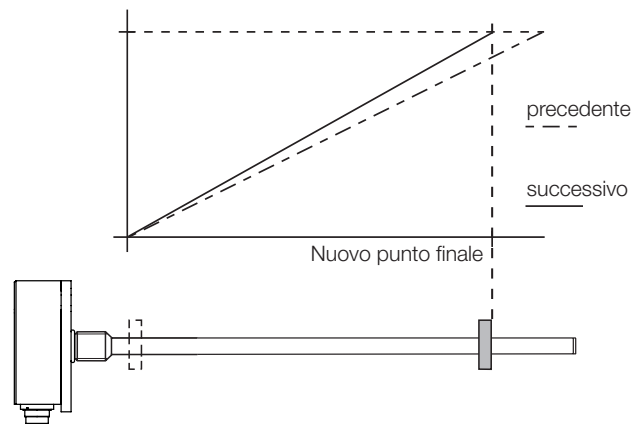


Fig. 6-3: Leggere il nuovo punto finale

Solo con BTL7-C/E...:

- La curva caratteristica dell'uscita di corrente può essere invertita attivando gli ingressi di programmazione.
 - ⇒ Per esempio la curva ascendente dell'uscita diventa una curva discendente. Le uscite di tensione non vengono invertite.

6

Procedura di regolazione (continua)

6.3.2 Calibrazione

i La procedura dettagliata di calibrazione è descritta da pagina 17.

Il punto zero e il punto finale impostati di fabbrica vengono sostituiti da un nuovo punto iniziale e finale ed i rispettivi valori di uscita possono essere calibrati. I valori iniziale e finali si possono adattare a piacere fino ai limiti.

i La calibrazione è possibile dal numero di serie 120615000xxxxx xx.

Procedura:

- Spostare il datore di posizione nella nuova posizione iniziale.
- Rilevare il nuovo punto iniziale premendo i tasti.
- Impostare il valore iniziale desiderato premendo i tasti.

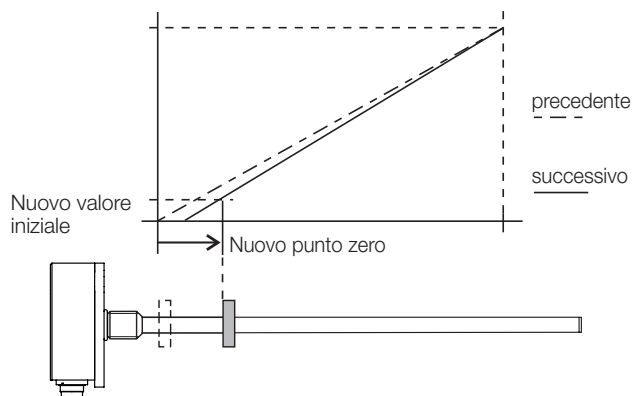


Fig. 6-4: Calibrare il nuovo valore iniziale

- Spostare il datore di posizione nella nuova posizione finale.
- Rilevare il nuovo punto finale premendo i tasti.
- Impostare il valore finale desiderato premendo i tasti.

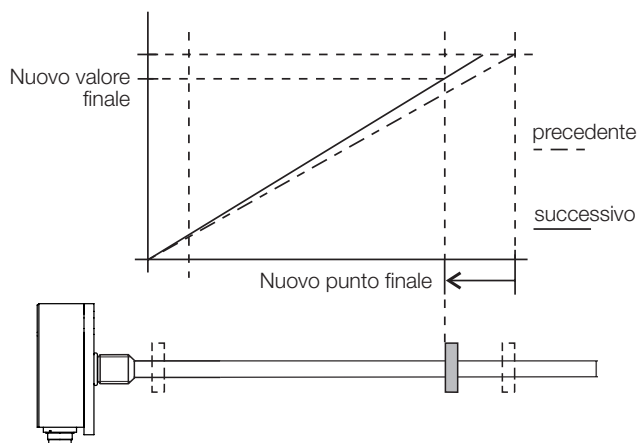


Fig. 6-5: Calibrare il nuovo valore finale

6.3.3 Reset

Riportare il trasduttore di posizione alle impostazioni di fabbrica.

i La procedura dettagliata di ripristino è descritta a pagina 19.

7

Teach-in

ATTENZIONE

Anomalie funzionali

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.

Valori indicati (esempio)

a 0...10 V a 4...20 mA

Situazione finale:

- Trasduttore di posizione con datore di posizione nel campo di misura



5.39 V

9.15 mA

Attivazione Teach-in

- Attivare **a** per almeno 4 s.
 ⇒ Verrà visualizzato il riferimento per "Teach-in".
 ⇒ Dopo aver rilasciato il tasto verrà visualizzato di nuovo il valore di posizione corrente.

> 4 s **a**

4.00 V

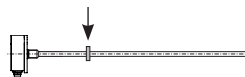
12.00 mA

5.39 V

9.15 mA

Regolazione del punto zero

- Portare il datore di posizione sul nuovo punto zero.
- Attivare **a** per almeno 2 s.
 ⇒ Il nuovo punto zero sarà impostato.



> 2 s **a**

1.04 V

4.82 mA

0.00 V

4.00 mA

Regolazione del punto finale

- Portare il datore di posizione sul nuovo punto finale.
- Attivare **b** per almeno 2 s.
 ⇒ Il nuovo punto finale sarà impostato.



> 2 s

b

9.89 V

19.13 mA

10.00 V

20.00 mA

Inversione della curva caratteristica (solo con BTL7-C/E)

- Attivare simultaneamente **a** e **b** per almeno 4 s.
 ⇒ Viene visualizzato il valore di errore.
 ⇒ Dopo aver rilasciato il tasto, la curva caratteristica dell'uscita viene invertita.

> 4 s **a + b**

3.60 mA

14.85 mA

Conclusione Teach-in

- Attivare **a** e **b** simultaneamente e brevemente (< 1 s). < 1 s **a + b**
 ⇒ Durante l'attivazione l'uscita riporta il valore di errore.
 ⇒ Verrà visualizzato il valore di posizione corrente.

10.50 V

3.60 mA

10.00 V

4.00 mA



Le singole fasi delle impostazioni possono essere selezionate a piacere. Il Teach-in può venire concluso in ogni momento.

Cavo di programmazione La = **a**
 Cavo di programmazione Lb = **b**

8

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.

Valori indicati (esempio)

a 0...10 V a 4...20 mA

Situazione finale:

- Trasduttore di posizione con datore di posizione nel campo di misura



5.39 V

9.15 mA

Attivazione della calibrazione

- Attivare **(b)** per almeno 4 s.
 - ⇒ Verrà visualizzato il riferimento per calibrazione.
 - ⇒ Dopo aver rilasciato il tasto verrà visualizzato di nuovo il valore di posizione corrente.

> 4 s **(b)**

2.00 V

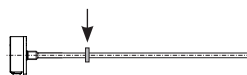
6.00 mA

5.39 V

9.15 mA

Regolazione del punto iniziale

- Portare il datore di posizione sul nuovo punto iniziale.
- Attivare **(a)** per almeno 2 s.



> 2 s **(a)**

1.04 V

4.82 mA

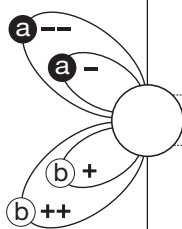
⇒ Il nuovo punto iniziale sarà impostato con l'ultimo valore iniziale.

0.00 V

4.00 mA

Calibrazione del valore iniziale

- Premendo **(a)** e **(b)** sarà possibile modificare il valore iniziale. L'ascendenza della curva caratteristica si modifica (vedere pagina 15).



0.00 V

4.00 mA

0.90 V

7.20 mA

- Terminare il processo di regolazione: premere simultaneamente e brevemente **(a)** e **(b)** (< 1 s).
 - ⇒ Il valore di posizione impostato verrà salvato.

< 1 s **(a) + (b)**

2.00 V

6.00 mA

0.90 V

7.20 mA

Per l'impostazione del punto finale, la calibrazione del valore finale ed il termine della calibrazione, vedere pagina 18.



Le singole fasi delle impostazioni possono essere selezionate a piacere. La calibrazione può venire concluso in ogni momento.

Valori indicati (esempio)

a 0...10 V a 4...20 mA

Regolazione del punto finale

- Portare il datore di posizione sul nuovo punto finale.



9.89 V	19.13 mA
--------	----------

- Attivare **(b)** per almeno 2 s.

> 2 s

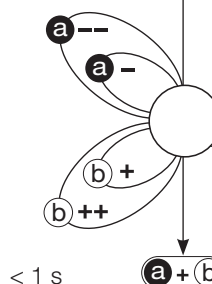
(b)

⇒ Il nuovo punto finale sarà impostato con l'ultimo valore finale.

10.00 V	20.00 mA
---------	----------

Calibrazione del valore finale

- Premendo **(a)** e **(b)** sarà possibile modificare il valore finale. L'ascendenza della curva caratteristica si modifica (Vedere pagina 15).



10.00 V	20.00 mA
---------	----------

8.00 V	16.80 mA
--------	----------

- Terminare il processo di regolazione: premere simultaneamente e brevemente **(a)** e **(b)** (< 1 s).
 ⇒ Il valore di posizione impostato verrà salvato.

< 1 s

(a)+(b)

2.00 V	6.00 mA
--------	---------

8.00 V	16.80 mA
--------	----------

Fine della calibrazione

- Attivare brevemente e simultaneamente **(a)** e **(b)** (< 1 s).
 ⇒ Dopo aver rilasciato il tasto verrà visualizzato il valore di posizione corrente.

< 1 s

(a)+(b)

10.50 V	3.60 mA
---------	---------

7.63 V	18.56 mA
--------	----------



Le singole fasi delle impostazioni possono essere selezionate a piacere. La calibrazione può venire concluso in ogni momento.

9

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.

Valori indicati (esempio)

a 0...10 V a 4...20 mA

5.39 V

9.15 mA

10.50 V

3.60 mA

Attivazione Reset

- Attivare simultaneamente **a** e **b** per almeno 4 s.

> 4 s



0.00 V

4.00 mA

9.89 V

19.13 mA

Reset

- Attivare simultaneamente **a** e **b** per almeno 4 s.

> 4 s



Dopo l'attivazione:

- ⇒ Tutti i valori sono resettati.
- ⇒ Verrà visualizzato il valore di posizione corrente.
- ⇒ Il reset è disattivato.

Interruzione del reset



Il reset può essere interrotto dopo la fase *Attivazione Reset* senza che vengano applicate delle modifiche.

- Attivare simultaneamente e brevemente **a** e **b** (< 1 s).

< 1 s



- ⇒ Verrà visualizzato il valore di posizione corrente.

10 Dati tecnici

10.1 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 oppure BTL-P-1014-2R.

Il BTL è immediatamente pronto al funzionamento, la massima precisione viene raggiunta dopo la fase di riscaldamento.



Per le versioni speciali possono valere altri dati tecnici.

Le versioni speciali sono contrassegnate dalla sigla -SA sulla targhetta di identificazione.

Ripetibilità tipica	$\pm 10 \mu\text{m}$
Frequenza di campionamento in funzione della lunghezza nominale con lunghezza nominale = 500 mm	250 μs ...5,5 ms 500 μs
Deviazione della linearità con Lunghezza nominale $\leq 500 \text{ mm}$	$\pm 50 \mu\text{m}$
Lunghezza nominale > 500 fino a $\leq 5500 \text{ mm}$	$\pm 0,01\% \text{ FS}$
Lunghezza nominale $> 5500 \text{ mm}$	$\pm 0,02\% \text{ FS}$
Coefficiente di temperatura	$\leq 30 \text{ ppm/K}$
Coefficiente di temperatura (lunghezza nominale = 500 mm, datore di posizione al centro del campo di misura)	
Velocità max. rilevabile	10 m/s

10.2 Condizioni ambientali

Temperatura di esercizio	da -40°C a $+85^\circ\text{C}$
Temperatura di stoccaggio	da -40°C a $+100^\circ\text{C}$
Umidità	$< 90\%$, senza condensa
Resistenza alla pressione della barra (per il montaggio in cilindri idraulici)	
con $\varnothing 8 \text{ mm}$	$\leq 250 \text{ bar}$
con $\varnothing 10,2 \text{ mm}$	$\leq 600 \text{ bar}$
Carico da urti secondo EN 60068-2-27 ¹⁾	150 g/6 ms
Urto permanente secondo EN 60068-2-29 ¹⁾	150 g/2 ms
Vibrazione secondo EN 60068-2-6 ¹⁾ (osservare l'autorisonanza della barra)	20 g, da 10 a 2000 Hz
Grado di protezione IEC 60529	
Connettore SR32/SR115 (in stato avvitato)	IP67
Cavo	IP68 ¹⁾

10.3 Tensione di alimentazione (esterna)

Tensione, stabilizzata²⁾:

BTL7-_5_ _-...	da 10 a 30 V DC
Ondulazione residua	$\leq 0,5 V_{\text{ss}}$
Corrente assorbita (con 24 V DC)	$< 120 \text{ mA}$
Corrente massima di avviamento	$\leq 500 \text{ mA/10 ms}$
Protezione inversione di polarità ³⁾	fino a 36 V
Protezione contro la sovratensione	fino a 36 V
Resistenza dielettrica (GND verso il corpo)	500 V AC

10.4 Uscita

BTL7-A... Tensione di uscita	0...10 V und 10...0 V
Corrente di carico	$\leq 5 \text{ mA}$
BTL7-C... Corrente di uscita	0...20 mA / 20...0 mA
Resistenza di carico	$\leq 500 \text{ Ohm}$
BTL7-E... Corrente di uscita	4...20 mA / 20...4 mA
Resistenza di carico	$\leq 500 \text{ Ohm}$
BTL7-G... Tensione di uscita	$-10...10 \text{ V}$ und $10...-10 \text{ V}$
Corrente di carico	$\leq 5 \text{ mA}$
Resistenza al cortocircuito	Linea di segnale verso 36 V Linea di segnale verso GND

10.5 Ingresso

Ingressi di programmazione La, Lb:	high-attivi
BTL7-_5_ _-...	da 10 a 30 V DC
Protezione contro la sovratensione	fino a 36 V

¹⁾ Rilevazione singola secondo la norma interna Balluff

²⁾ Per **us**: Il trasduttore di posizione deve essere collegato esternamente mediante un circuito elettrico ad energia limitata in base alla norma UL 61010-1 oppure mediante una fonte di energia a potenza limitata in base alla norma UL 60950-1 oppure un alimentatore della classe di protezione 2 in base alla norma UL 1310 o UL 1585.

³⁾ La premessa è che, in caso di inversione di polarità, fra GND e 0 V non possa circolare corrente.

10

Dati tecnici (continua)

10.6 Dimensioni, pesi

Diametro barra	8 mm o 10,2 mm
Lunghezza nominale	
con Ø 8 mm	da 25 a 1016 mm
con Ø 10,2 mm	da 25 a 7620 mm
Peso (in funzione della lunghezza)	ca. 2 kg/m
Materiale corpo profilato	acciaio inox 1.4305
Materiale flangia	acciaio inox 1.4404 / 1.4429 / 1.4571
Materiale barra	acciaio inox 1.4571
Spessore parete barra	
con Ø 8 mm	0,9 mm
con Ø 10,2 mm	2 mm
Modulo E	ca.200 kN/mm ²
Fissaggio del corpo	Flangia con 6 fori

BTL7-...-K _ _

Materiale cavo	PUR; cULus 20549 80 °C, 300 V, cablaggio interno
Temperatura cavo	-40 °C...+90 °C
Diametro del cavo	max. 7 mm
Raggio di curvatura consentito	
Posa fissa	≥ 35 mm
mossa	≥ 105 mm

BTL7-...-F _ _

Materiale cavo	PTFE Nessuna omologazione UL disponibile
Temperatura cavo	-55 °C...+200 °C
Diametro del cavo	max. 7 mm
Raggio di curvatura consentito	
Posa fissa	≥ 35 mm
mossa	Nessun raggio di curvatura consentito

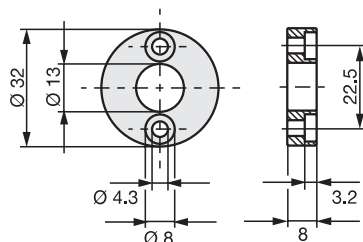
11

Accessori

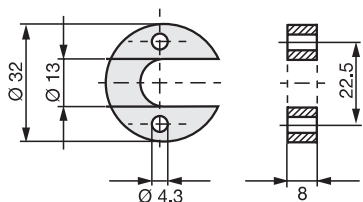
Gli accessori non sono compresi nella fornitura e quindi devono essere ordinati separatamente.

11.1 Datori di posizione

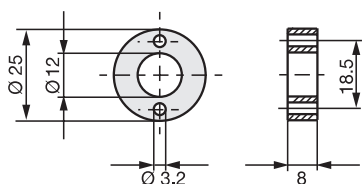
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

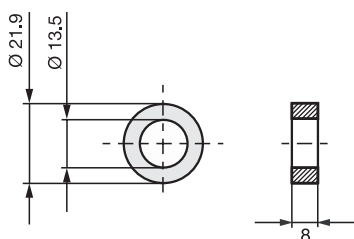


Fig. 11-1: Misure d'ingombro datori di posizione

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

Peso: ca. 10 g
 Supporto: alluminio anodizzato

Contenuto nella fornitura del datore di posizione BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R:

Distanziale: 8 mm, materiale polioossimetilene (POM)

Datore di posizione BTL5-P-4500-1 (elettromagnete):

Peso: ca. 90 g
 Supporto: materiale plastico
 Temperatura di esercizio: da -40 °C a +60 °C

BTL-P-1028-15R (accessori speciali per applicazioni con tubo di protezione):

Peso: ca. 68 g
 Supporto: alluminio anodizzato

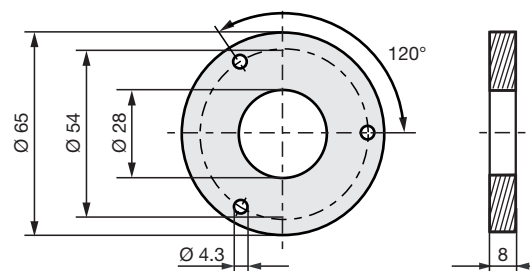


Fig. 11-2: Accessori speciali BTL-P-1028-15R

11.2 Connettori e cavi

11.2.1 BKS-S32/S33M-00, confezionabile liberamente

BKS-S32M-00

Connettore a spina diritto, confezionabile liberamente
M16 secondo IEC 130-9, a 8 poli

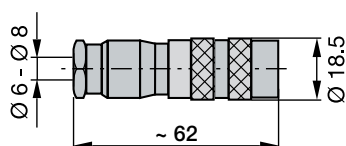


Fig. 11-3: Connettore BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

Connettore ad angolo, confezionabile liberamente
M16 secondo IEC 130-9, a 8 poli

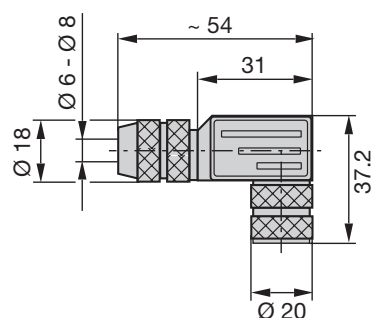


Fig. 11-4: Connettore BKS-S33M-00

11.2.2 BKS-S232/S233-PU-__, confezionato

BKS-S232-PU-__

Connettore diritto, incorporato, confezionato
M16, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.
BKS-S232-PU-05: lunghezza cavo 5 m

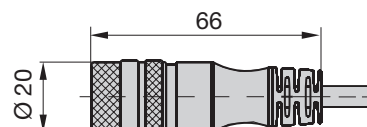


Fig. 11-5: Connettore BKS-S232-PU-__

BKS-S233-PU-__

Connettore ad angolo, incorporato, confezionato
M16, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.
BKS-S233-PU-05: lunghezza cavo 5 m

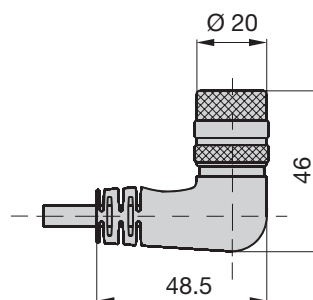


Fig. 11-6: Connettore BKS-S233-PU-__

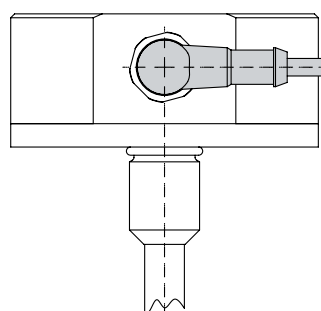


Fig. 11-7: Connettore BKS-S233-PU-__, uscita

Pin	Colore
1	YE giallo
2	GY grigio
3	PK rosa
4	RD rosso
5	GN verde
6	BU blu
7	BN marrone
8	WH bianco

Tab. 11-1: Piedinatura Pin BKS-S232/S233-PU-__

11.2.3 BKS-S115/S116-PU-__, confezionato

BKS-S115-PU-__

Connettore dritto, incorporato, confezionato
M12, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.
BKS-S115-PU-05: lunghezza cavo 5 m

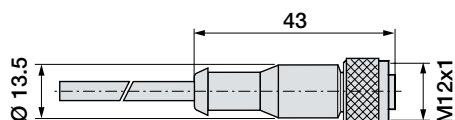


Fig. 11-8: Connettore BKS-S115-PU-__

BKS-S116-PU-__

Connettore ad angolo, incorporato, confezionato
M12, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.
BKS-S116-PU-05: lunghezza cavo 5 m

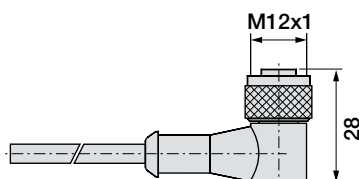


Fig. 11-9: Connettore BKS-S116-PU-__

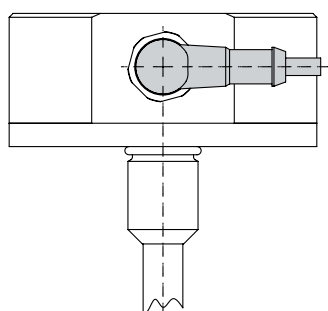


Fig. 11-10: Connettore BKS-S116-PU-__, uscita

Pin	Colore
1	YE giallo
2	GY grigio
3	PK rosa
4	RD rosso
5	GN verde
6	BU blu
7	BN marrone
8	WH bianco

Tab. 11-2: Piedinatura Pin BKS-S115/S116-PU-__

11.3 Scatola di regolazione

BTL7-A-CB02-S32

Materiali compresi nella fornitura:

- Scatola di regolazione
- 2 cavi di adattamento ognuno di circa 0,3 m
- Istruzioni in breve

BTL7-A-CB02-S115

Materiali compresi nella fornitura:

- Scatola di regolazione
- 2 cavi di adattamento ognuno di circa 0,3 m
- Istruzioni in breve

BTL7-A-CB02-K

Fornitura:

- Scatola di regolazione
- 2 cavi di adattamento ognuno di circa 0,3 m/0,6 m
- Istruzioni in breve

12

Codice identificativo

BTL7 - E 5 0 0 - M0500 - K - SR32

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:

5 = da 10 a 30 V DC

Curva caratteristica:

00 = ascendente (p. es. C_00 = 0...20 mA); solo con BTL7-C/E

10 = ascendente + discendente (p. es. A_10 = 10...0 V e 0...10 V); solo con BTL7-A/G

70 = discendente (p. es. C_70 = 20...0 mA); solo con BTL7-C/E

Lunghezza nominale (a 4 cifre):

M0500 = indicazione metrica in mm, lunghezza nominale 500 mm

Versione a barra, fissaggio:

K = Flangia con 6 fori, O-ring, diametro asta 10,2 mm

K8 = Flangia con 6 fori, O-ring, diametro asta 8 mm

Collegamento elettrico, radiale:

SR32 = connettore M16 a 8 poli secondo IEC 130-9

SR115 = connettore M12, a 8 poli

K05 = cavo di 5 m (PUR)

F05 = cavo di 5 m (PTFE)

13 Appendice

13.1 Conversione delle unità di lunghezza

1 mm = 0,0393700787 pollici

mm	pollici
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

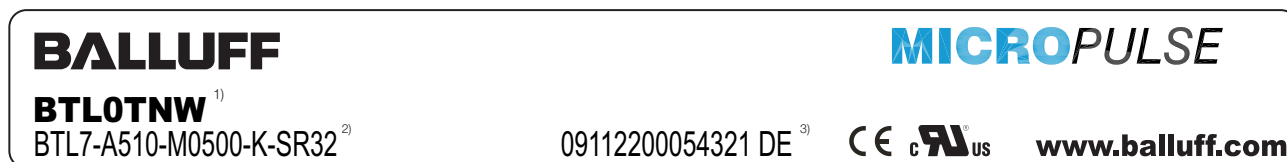
Tab. 13-1: Tabella di conversione mm-pollici

1 pollice = 25,4 mm

pollici	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. 13-2: Tabella di conversione pollici-mm

13.2 Targhetta di identificazione



¹⁾ Codice d'ordine

²⁾ Tipo

³⁾ Numero di serie

Fig. 13-1: Targhetta di identificazione BTL7



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