BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140
BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-KA_ _/FA_ _



deutsch Betriebsanleitung
english User's guide
français Notice d'utilisation
italiano Manuale d'uso
español Manual de instrucciones
中文 用户指南
한국어 사용자 가이드

www.balluff.com

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140
BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-KA_ _/FA_ _

Betriebsanleitung



deutsch

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 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung 6
2.3 Allgemeines zur Sicherheit 6
2.4 Bedeutung der Warnhinweise 6
2.5 Entsorgung 6

3 Aufbau und Funktion 7
3.1 Aufbau 7
3.2 Funktion 8
3.3 LED-Anzeige 8

4 Einbau und Anschluss 9
4.1 Einbauvarianten 9
4.2 Einbau vorbereiten 9
4.3 BTL einbauen 10
4.3.1 Einbauempfehlung für Hydraulikzylinder 10
4.4 Elektrischer Anschluss 11
4.4.1 Steckverbinder S32/Kabelanschluss 11
4.4.2 Steckverbinder S115 11
4.4.3 Steckverbinder S140 12
4.5 Schirmung und Kabelverlegung 12

5 Inbetriebnahme 13
5.1 System in Betrieb nehmen 13
5.2 Hinweise zum Betrieb 13

6 Konfiguration mit dem BTL7 Configuration Tool 14
6.1 BTL7 Configuration Tool 14
6.2 Anschluss der USB-Kommunikationsbox 14
6.3 Konfigurationsmöglichkeiten 14

7 Einstellen mit der Einstellvorrichtung (nicht bei BTL7-...-S140) 16
7.1 Einstellvorrichtung 16
7.2 Hinweise zum Einstellvorgang 16
7.3 Übersicht der Einstellverfahren 17
7.3.1 Teach-in 17
7.3.2 Justieren 18
7.3.3 Reset 18

8 Teach-in mit der Einstellvorrichtung 19

9 Justieren mit der Einstellvorrichtung 20

10 Rücksetzen aller Werte mit der Einstellvorrichtung (Reset) 23

11 Technische Daten 24
11.1 Genauigkeit 24
11.2 Umgebungsbedingungen 24
11.3 Spannungsversorgung (extern) 24
11.4 Ausgang 24
11.5 Kommunikationsleitungen La, Lb 24
11.6 Maße, Gewichte 25

12 Zubehör 26
12.1 Positionsgeber 26
12.2 Befestigungsmutter 26
12.3 Steckverbinder S32 27
12.3.1 Frei konfektionierbar 27
12.3.2 Konfektioniert 27
12.4 Steckverbinder S115, konfektioniert 28
12.5 Stecksystem, 8-polig 28
12.6 USB-Kommunikationsbox 29

13 Typenschlüssel 30

14 Anhang 31
14.1 Umrechnung Längeneinheiten 31
14.2 Typenschild 31

1 Benutzerhinweise

1.1 Gültigkeit

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion und Einstellmöglichkeiten des magnetostriktiven Positionsmesssystems BTL mit analoger Schnittstelle. Sie gilt für die Typen **BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/KA_ _/FA_ _** (siehe Typenschlüssel auf Seite 30).

Die Anleitung richtet sich an qualifizierte Fachkräfte. Lesen Sie diese Anleitung, bevor Sie das BTL 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

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

1.3 Lieferumfang

– BTL
– Einstellvorrichtung (nicht bei BTL7-...-S140)
– Kurzanleitung

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

1.4 Zulassungen und Kennzeichnungen

Nicht bei BTL7-...-FA_ _

US-Patent 5 923 164
Das US-Patent wurde in Verbindung mit diesem Produkt erteilt.

CE Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der aktuellen EMV-Richtlinie entsprechen.

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

Emissionsprüfungen:
– Funkstörstrahlung
  EN 55011

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

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

Mit dem DNV GL-Zeichen[1)] bestätigen wir, dass die gekennzeichneten Produkte nach den Richtlinien des DNV GL bauartgeprüft wurden. Die Baumusterzulassung ist mit einem Zertifikat bescheinigt (www.balluff.com).
Damit können die gekennzeichneten Produkte entsprechend den Angaben des Zertifikats in baumusterprüfpflichtigen Anlagen auf See- und Binnenschiffen und im Offshore-Bereich eingesetzt werden.
Maximale Nennlänge:
– BTL7-…-A/B/Y/Z-…: 300 mm (500 mm bei Abstützung am Stabende unter Verwendung von Gleitbuchse BAM PC-TL-001-D10,4-4 in Bohrung mit Durchmesser von max. 13 mm)

[1)] Nicht bei BTL7-…-S140

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das magnetostriktive Positionsmesssystem BTL bildet zusammen mit einer Maschinensteuerung (z. B. SPS) ein Wegmesssystem. Es wird zu seiner Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut und ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen. 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 BTL oder eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung sind nicht zulässig und führen zum Verlust von Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen gegenüber dem Hersteller.

2.2 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Die Produkte sind für folgende Anwendungen und Bereiche nicht bestimmt und dürfen dort nicht eingesetzt werden:

- in sicherheitsgerichteten Anwendungen, in denen die Personensicherheit von der Gerätefunktion abhängt
- in explosionsgefährdeten Bereichen
- im Lebensmittelbereich

2.3 Allgemeines zur Sicherheit

Die **Installation** und die **Inbetriebnahme** darf nur durch geschulte Fachkräfte mit grundlegenden elektrischen Kenntnissen erfolgen.
Eine **geschulte Fachkraft** ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen kann.

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

2.4 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

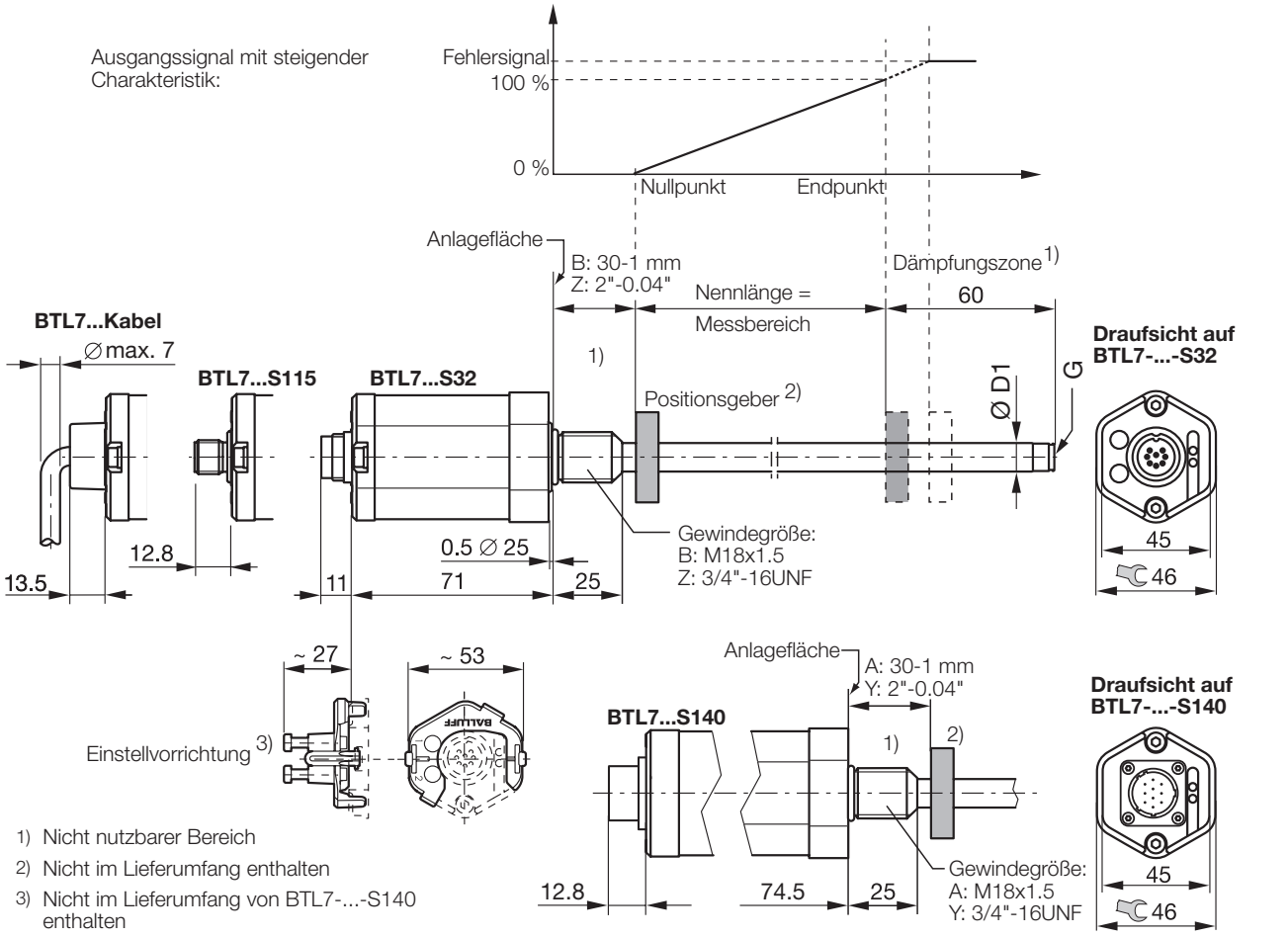
Die Signalwörter bedeuten im Einzelnen:

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.

2.5 Entsorgung

► Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

3 Aufbau und Funktion



1) Nicht nutzbarer Bereich
2) Nicht im Lieferumfang enthalten
3) Nicht im Lieferumfang von BTL7-...-S140 enthalten

Ausführung	D1	G
...-A/B/Y/Z-...	10,2 mm	Gewinde M4x4/6 tief
...-A8/B8/Y8/Z8-...	8 mm	ohne Gewinde

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

3.1 Aufbau

Elektrischer Anschluss: Der elektrische Anschluss ist fest über ein Kabel oder über eine Steckverbindung ausgeführt (siehe Typenschlüssel auf Seite 30).

Gehäuse: Aluminiumgehäuse, in dem sich die Auswerteelektronik befindet.

Befestigungsgewinde: Es wird empfohlen, folgende BTL am Befestigungsgewinde zu montieren:
– BTL7-…-A/B: M18×1.5
– BTL7-…-Y/Z: 3/4"-16UNF
Das BTL mit Ø 10,2 mm besitzt am Stabende ein zusätzliches Gewinde zum Abstützen bei großen Nennlängen.

Positionsgeber: Definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter. Positionsgeber sind in unterschiedlichen Bauformen lieferbar und gesondert zu bestellen (siehe Zubehör auf Seite 26).

Nennlänge: Definiert den zur Verfügung stehenden Weg-/Längenmessbereich. Je nach Ausführung des BTL 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.

Einstellvorrichtung: Zusatzeinrichtung zum Einstellen des BTL (nicht bei BTL7-...-S140).

3 Aufbau und Funktion (Fortsetzung)

3.2 Funktion

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

Der Positionsgeber definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter.

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

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

Für die Ausgabewerte können folgende Funktionen gewählt werden:
– Position
– Geschwindigkeit (mit oder ohne Vorzeichen)
– Positionsdifferenz

Es stehen 2 Ausgänge zur Verfügung, die unabhängig voneinander belegt werden können. Es können 2 Positionsgeber verwendet werden.

> **i** Der gesamte Funktionsumfang kann nur mit der PC-Software BTL7 Configuration Tool konfiguriert werden. Dazu muss die USB Kommunikationsbox angeschlossen werden (siehe Zubehör auf Seite 28). Ohne PC-Software kann das BTL mit der Einstellvorrichtung angepasst werden (siehe ab Seite 17).

3.3 LED-Anzeige

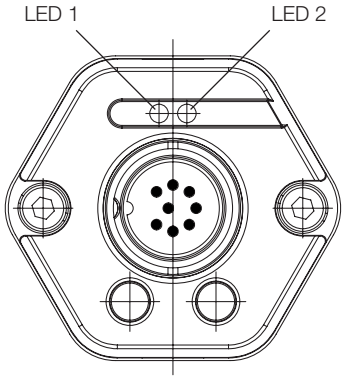


Bild 3-2: Lage der LED-Anzeigen BTL7

> **i** Im Normalbetrieb zeigen die LED die Betriebszustände des BTL an. LED 1 ist Ausgang 1 zugeordnet, LED 2 ist Ausgang 2 zugeordnet (siehe ab Seite 19).

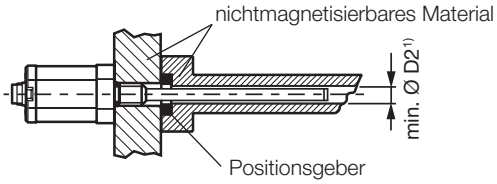
LED 1/LED 2	Betriebszustand
Grün	**Normalfunktion** Positionsgeber ist innerhalb der Grenzen.
Rot	**Fehler** Kein Positionsgeber oder Positionsgeber außerhalb der Grenzen.

Tab. 3-1: LED-Anzeigen im Normalbetrieb

4 Einbau und Anschluss

4.1 Einbauvarianten

Nichtmagnetisierbares Material

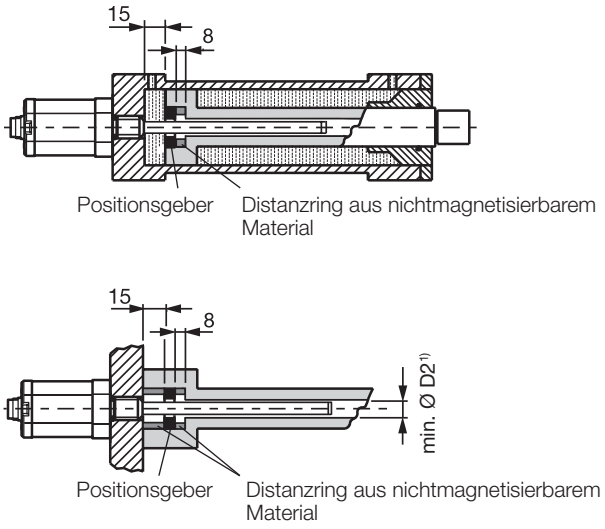


¹⁾ min. Ø D2 = Mindestdurchmesser der Bohrung (siehe Tab. 4-1)

Bild 4-1: Einbauvariante in nichtmagnetisierbares Material

Magnetisierbares Material

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



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

Bild 4-2: Einbauvarianten in magnetisierbares Material

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 BTL und des Positionsgebers empfehlen wir nichtmagnetisierbares Material.

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

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

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

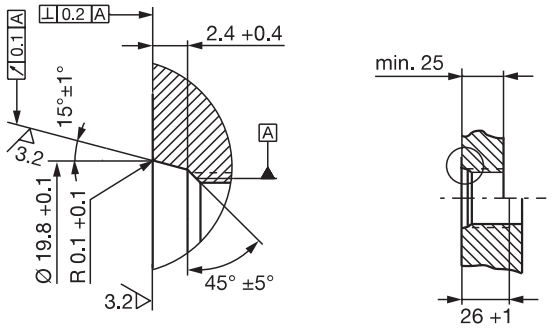


Bild 4-3: Einschraubloch M18x1.5 nach ISO 6149 O-Ring 15.4x2.1

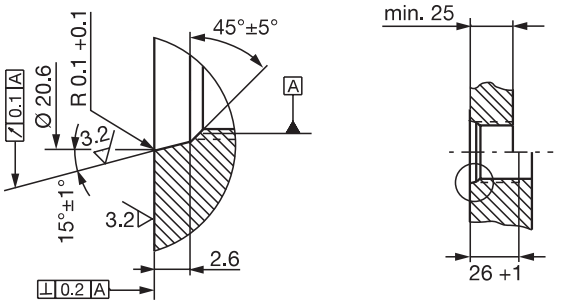


Bild 4-4: Einschraubloch 3/4"-16UNF nach SAE J475 O-Ring 15.3x2.4

Positionsgeber: Für das BTL stehen unterschiedliche Positionsgeber zur Verfügung (siehe Zubehör auf Seite 26).

4 Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.3 BTL einbauen

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

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

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

- ► Einschraubloch mit Gewinde (gegebenenfalls Ansenkung für den O-Ring) gemäß Bild 4-3 bzw. Bild 4-4 herstellen.
- ► BTL mit dem Befestigungsgewinde in das Einschraubloch eindrehen (Drehmoment max. 100 Nm).
- ► Positionsgeber (Zubehör) einbauen.

Ab 500 mm Nennlänge: Der Stab ist abzustützen und gegebenenfalls am Ende anzuschrauben (nur bei Ø 10,2 mm möglich).

i Passende Muttern für das Befestigungsgewinde sind als Zubehör erhältlich (siehe Seite 26).

4.3.1 Einbauempfehlung für Hydraulikzylinder

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

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

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

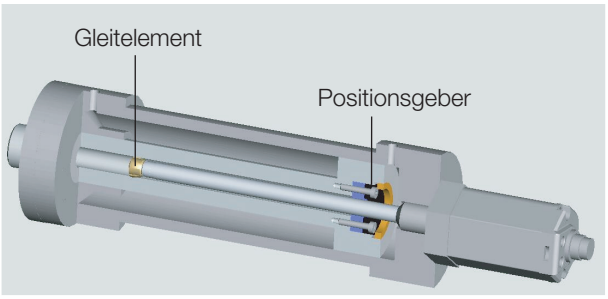


Bild 4-5: Beispiel 1, BTL wird mit Gleitelement eingebaut

Das Gleitelement kann aufgeschraubt oder aufgeklebt werden.

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

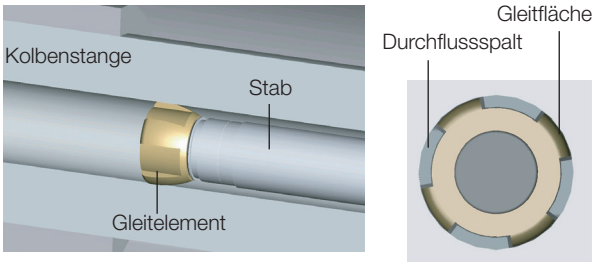


Bild 4-6: Detailansicht und Draufsicht Gleitelement

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

Möglichkeiten, den Positionsgeber zu fixieren:

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

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

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

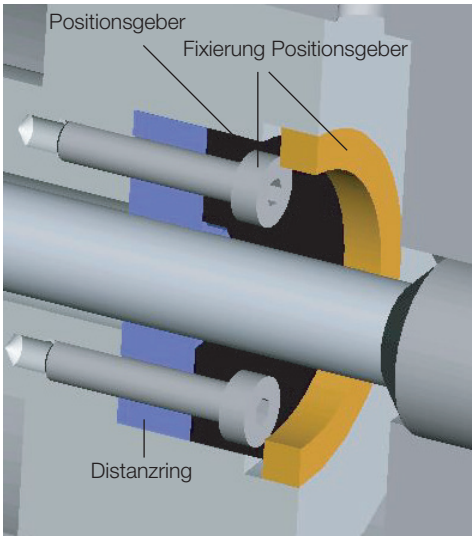


Bild 4-7: Fixierung Positionsgeber

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

4 Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

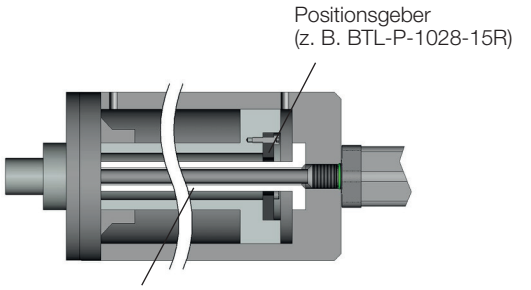


Bild 4-8: Beispiel 2, BTL wird mit Stützrohr eingebaut

4.4 Elektrischer Anschluss

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

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

4.4.1 Steckverbinder S32/Kabelanschluss

S32 Pin	Adernfarbe	Schnittstelle BTL7-...	
		-A501	-E501
1	YE Gelb	nicht belegt[1]	4…20 mA[2] (Ausgang 1)
2	GY Grau	0 V	
3	PK Rosa	10…0 V[2] (Ausgang 2)	20…4 mA[2] (Ausgang 2)
4	RD Rot	La (Kommunikationsleitung)	
5	GN Grün	0…10 V[2] (Ausgang 1)	nicht belegt[1]
6	BU Blau	GND[3]	
7	BN Braun	10…30 V	
8	WH Weiß	Lb (Kommunikationsleitung)	

Tab. 4-2: Anschlussbelegung BTL7...S32/Kabel

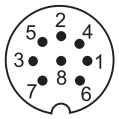


Bild 4-9: Pinbelegung Steckverbinder S32 (Draufsicht auf Stecker am BTL)

4.4.2 Steckverbinder S115

S115 Pin	Schnittstelle BTL7-...	
	-A501	-E501
1	0 V (Pin 3)	
2	0 V (Pin 5)	
3	10…0 V[2] (Ausgang 2)	20...4 mA[2] (Ausgang 2)
4	La (Kommunikationsleitung)	
5	0…10 V[2] (Ausgang 1)	4…20 mA[2] (Ausgang 1)
6	GND[3]	
7	10…30 V	
8	Lb (Kommunikationsleitung)	

Tab. 4-3: Anschlussbelegung BTL7...S115



Bild 4-10: Pinbelegung Steckverbinder S115 (Draufsicht auf Stecker am BTL)

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

[2] Werkseinstellung, mit PC-Software frei konfigurierbar.

[3] Bezugspotenzial für Versorgungsspannung und EMV-GND.

4 Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.4.3 Steckverbinder S140

S140 Pin	Schnittstelle BTL7-...	
	-A501	-E501
A	0 V	
B	nicht belegt[1]	4…20 mA[2] (Ausgang 1)
C	10…0 V[2] (Ausgang 2)	20…4 mA[2] (Ausgang 2)
D	10…30 V	
E	nicht belegt[1]	
F	GND[3]	
G	La (Kommunikationsleitung)	
H	Lb (Kommunikationsleitung)	
J	0…10 V[2] (Ausgang 1)	nicht belegt[1]
K	nicht belegt[1]	

Tab. 4-4: Anschlussbelegung BTL7...-S140



Bild 4-11: Pinbelegung S140 (Draufsicht auf Stecker am BTL), 10-poliger Rundstecker

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

[2] Werkseinstellung, mit PC-Software frei konfigurierbar.

[3] Bezugspotenzial für Versorgungsspannung und EMV-GND.

4.5 Schirmung und Kabelverlegung

Definierte Erdung!
BTL und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.

Schirmung

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

– BTL 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: BTL-seitig ist der Kabelschirm mit dem Gehäuse verbunden.
Steuerungsseitig den Kabelschirm erden (mit dem Schutzleiter verbinden).

Magnetfelder

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

Kabelverlegung

Kabel zwischen BTL, 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	max. 30 m[1]
BTL7-E	max. 100 m[1]

Tab. 4-5: Kabellängen BTL7

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

5 Inbetriebnahme

5.1 System in Betrieb nehmen

⚠ GEFAHR

Unkontrollierte Systembewegungen

Bei der Inbetriebnahme und wenn das Positionsmesssystem 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. das BTL neu einstellen.

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

5.2 Hinweise zum Betrieb

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

6 Konfiguration mit dem BTL7 Configuration Tool

6.1 BTL7 Configuration Tool

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

Das Konfigurieren mit dem BTL7 Configuration Tool während des Betriebs der Anlage kann zu Fehlfunktionen führen.

► Die Anlage vor dem Konfigurieren außer Betrieb nehmen.

Mit der PC-Software BTL7 Configuration Tool kann das BTL schnell und einfach am PC konfiguriert werden.
Die wichtigsten Eigenschaften sind:

– Online-Anzeige der aktuellen Position der Positionsgeber
– Grafische Unterstützung beim Einstellen der Funktionen und Kennlinien
– Anzeige von Informationen zum angeschlossenen BTL
– Zahlenformate und Einheiten der Darstellung wählbar
– Rücksetzen auf Werkseinstellung möglich
– Demo-Modus ohne angeschlossenes BTL

i Die PC-Software und das zugehörige Handbuch erhalten Sie im Internet unter www.balluff.com.

6.2 Anschluss der USB-Kommunikationsbox

Beim BTL mit Steckverbinder muss die Kommunikationsbox zwischen BTL und Steuerung eingeschleift werden. Die Kommunikationsbox wird mit einem USB-Kabel an den PC angeschlossen.

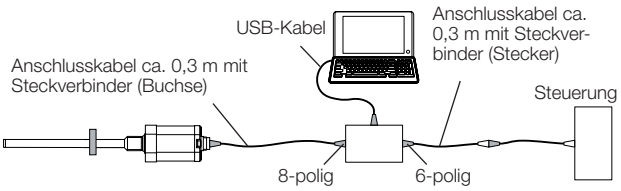


Bild 6-1: Anschluss der Kommunikationsbox mit Steckverbinder

Beim BTL mit Kabelverbindung werden die Kommunikationsleitungen La, Lb und GND mit der USB-Kommunikationsbox verbunden.

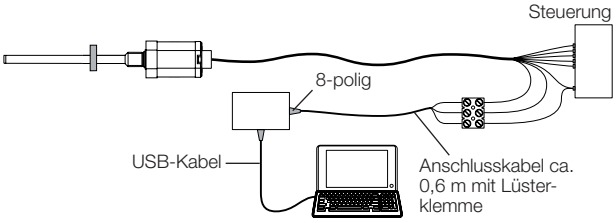


Bild 6-2: Anschluss der Kommunikationsbox mit Kabelanschluss

i Beim Lesen und Schreiben von Daten über das BTL7 Configuration Tool blinken beide LEDs grün.

6.3 Konfigurationsmöglichkeiten

Voraussetzungen

– USB-Kommunikationsbox an BTL und PC angeschlossen.
– Software korrekt installiert.
– BTL an Stromversorgung angeschlossen.
– Positionsgeber auf BTL.

Positionsgeber und Ausgänge

– Ein oder zwei Positionsgeber wählbar (Werkseinstellung: ein Positionsgeber)
– Zwei Ausgänge unabhängig belegbar

Funktionen der Ausgänge

– **Position:** Position im Messbereich.
– **Geschwindigkeit:** Geschwindigkeit des Positionsgebers. Das Vorzeichen zeigt die Bewegungsrichtung an. Eine Bewegung vom Nullpunkt zum Endpunkt wird mit positivem Vorzeichen ausgegeben. Eine Bewegung vom Endpunkt zum Nullpunkt wird mit negativem Vorzeichen ausgegeben. Max. erfassbarer Geschwindigkeitsbereich von –10 bis +10 m/s.
– **Geschwindigkeit (kein Vorzeichen):** Geschwindigkeit des Positionsgebers. Die Bewegungsrichtung kann nicht abgelesen werden. Max. erfassbarer Geschwindigkeitsbereich von 0 bis 10 m/s.
– **Positionsdifferenz:** Abstand zwischen zwei Positionsgebern. Die Auswahl ist nur möglich, wenn zwei Positionsgeber ausgewählt sind.

6 Konfiguration mit dem BTL7 Configuration Tool (Fortsetzung)

Kennlinie frei konfigurierbar

- Null- und Endpunkte können eingelesen (Teach-In) oder mit der Maus bestimmt werden.
- Der Abstand zwischen Nullpunkt und Endpunkt muss mindestens 4 mm (0,15 inch) bei Position bzw. 100 mm/s (4 inch/s) bei Geschwindigkeit betragen.
- Die Kennlinie kann invertiert oder vom anderen Ausgang kopiert werden.
- Die Grenzen können an den Messbereich angepasst werden.
- Der Fehlerwert kann entsprechend den Grenzen gesetzt werden.

Randbedingungen bei zwei Positionsgebern

- Zwei Positionsgeber können erst ab einer Nennlänge ≥ 90 mm ausgewählt werden.
- Der Abstand zwischen zwei Positionsgebern muss ≥ 65 mm betragen.

Einstellvorrichtung sperren

Die Funktion zum manuellen Einstellen des BTL mit der Einstellvorrichtung kann gesperrt werden, so dass die Konfiguration ausschließlich mit der PC-Software vorgenommen werden kann.

⚠ GEFAHR

Unkontrollierte Systembewegungen

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

- ► Vor der Konfiguration muss die Anlage außer Betrieb genommen werden.
- ► Die BTL dürfen nur zur Konfiguration an die Kommunikationsbox angeschlossen werden.
- ► Nach der Konfiguration muss die Kommunikationsbox entfernt werden.

7 Einstellen mit der Einstellvorrichtung (nicht bei BTL7-...-S140)

7.1 Einstellvorrichtung

Die Einstellvorrichtung ist eine Zusatzeinrichtung zum Einstellen des BTL, wenn eine Konfiguration mit PC und Software nicht möglich ist.

Voraussetzung

- Tasterfunktion ist durch die PC-Software nicht gesperrt (Tastersperre).
- Einstellvorrichtung ist aufgesetzt.
- BTL ist mit der Anlagensteuerung verbunden.
- Spannungs- oder Stromwerte des BTL können gelesen werden (mittels Multimeter oder Anlagensteuerung).

i Ist die Tasterfunktion gesperrt, muss die Sperre mit der PC-Software aufgehoben werden.

Einstellungen

Ds BTL hat folgende Werkseinstellungen, die mit der Einstellvorrichtung angepasst werden können:

- Ein Positionsgeber,
- Funktion „Position“ auf beiden Ausgängen, Ausgang 1 mit steigender Kennlinie und Ausgang 2 mit fallender Kennlinie,
- identischer Messbereich für beide Ausgänge.

Beim Einstellen werden die Anfangs- und Endpunkte für beide Ausgänge gleich eingestellt. Es kann keine andere Funktion gewählt und kein weiterer Positionsgeber eingesetzt werden.
Ist die Tasterfunktion gesperrt, kann die Sperre nur aufgehoben werden, wenn diese Bedingungen erfüllt sind.

7.2 Hinweise zum Einstellvorgang

► Vor Beginn der Einstellung: Einstellvorrichtung auf die Anschlussseite des BTL aufsetzen.

► Nach Abschluss der Einstellung: Einstellvorrichtung zum Schutz gegen Verstellen entfernen.

► Einstellvorrichtung für eine spätere Verwendung aufbewahren.

i **Automatische Deaktivierung!**
Werden die Taster der Einstellvorrichtung ca. 10 min lang nicht betätigt, 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.
- Der Abstand zwischen Nullpunkt und Endpunkt muss mindestens 4 mm betragen.

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

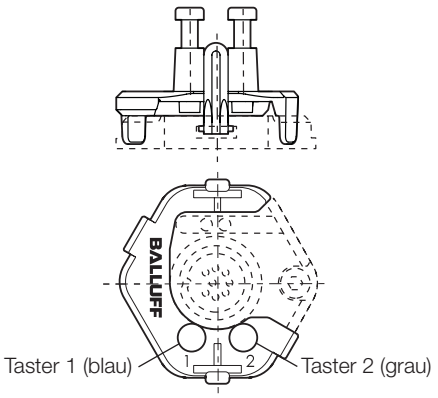
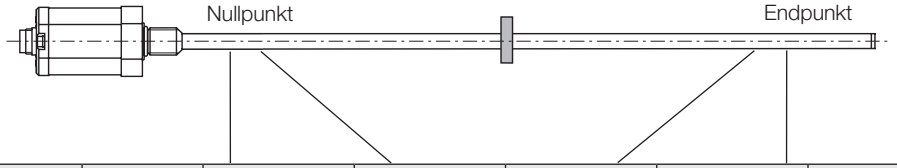


Bild 7-1: Einstellvorrichtung aufgesetzt



Kennlinienverlauf	BTL	Einheit	Min.-Wert	Nullwert	Endwert	Max.-Wert	Errorwert
steigend (Ausgang 1)	BTL7-A…	V	–0,5	0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-E…	mA	3,6	4,0	20,0	20,4	3,6
fallend (Ausgang 2)	BTL7-A…	V	+10,5	+10,0	0	–0,5	–0,5
	BTL7-E…	mA	20,4	20,0	4,0	3,6	3,6

Tab. 7-1: Wertetabelle der Werkseinstellung

7 Einstellen mit der Einstellvorrichtung (Fortsetzung)

7.3 Übersicht der Einstellverfahren

7.3.1 Teach-in

Die detaillierte Vorgehensweise für das Teach-in ist auf Seite 19 beschrieben.

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.

Ablauf:

- ► Positionsgeber in die neue Nullposition verschieben.
- ► Neuen Nullpunkt durch Drücken der Taster einlesen.
  ⇒ Der aktuelle Endpunkt bleibt erhalten.

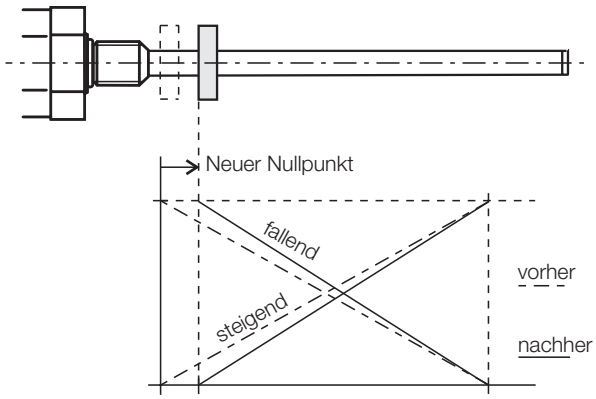


Bild 7-2: Neuen Nullpunkt einlesen

- ► Positionsgeber in die neue Endposition verschieben.
- ► Neuen Endpunkt durch Drücken der Taster einlesen.
  ⇒ Der aktuelle Nullpunkt bleibt erhalten.

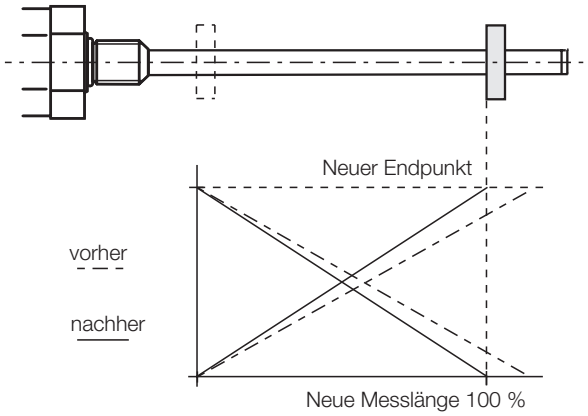


Bild 7-3: Neuen Endpunkt einlesen

- ► Die Kennlinien können durch Drücken der Taster invertiert werden.
  ⇒ Beim Invertieren werden die Kennlinien beider Ausgänge invertiert. Beispielsweise wird die steigende Kennline von Ausgang 1 zu einer fallenden und die fallende Kennlinie von Ausgang 2 wird zu einer steigenden Kennlinie.

7 Einstellen mit der Einstellvorrichtung (Fortsetzung)

7.3.2 Justieren

> **i** Die detaillierte Vorgehensweise für das Justieren ist ab Seite 20 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. Die Änderung des Ausgangswertes kann an Ausgang 1 abgelesen werden (Auslieferungszustand).

> **i** Standardmäßig werden die Werte an Ausgang 1 justiert, die Werte an Ausgang 2 sind entsprechend invertiert.
> Ab Seriennummer 100503000xxxxx xx kann das Justieren auch optional (siehe Seite 22) von Ausgang 1 auf Ausgang 2 umgeschaltet werden.

Ablauf:

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

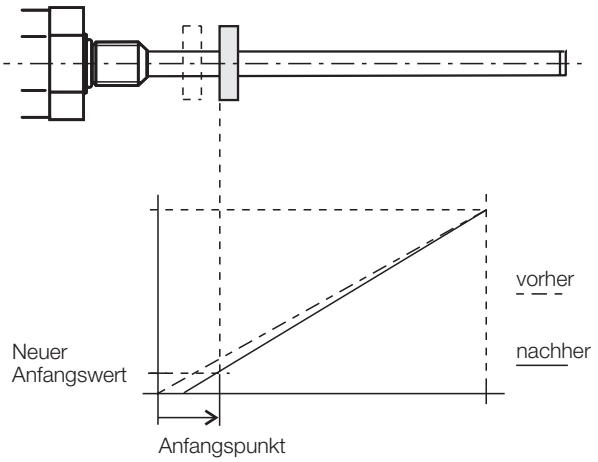


Bild 7-4: Neuen Anfangswert justieren

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

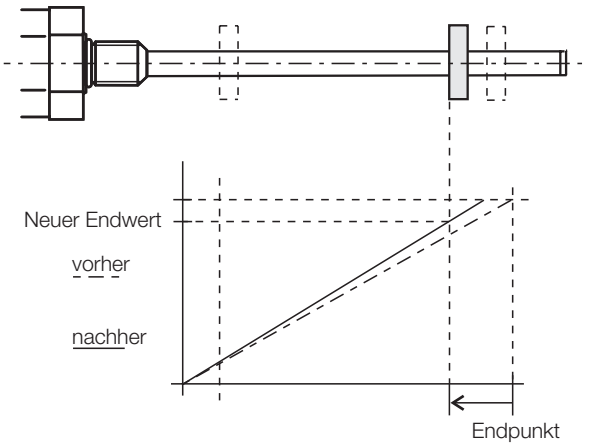


Bild 7-5: Neuen Endwert justieren

7.3.3 Reset

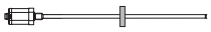
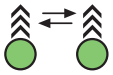
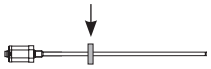
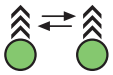
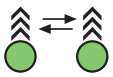
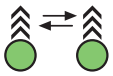
> **i** Die detaillierte Vorgehensweise für das Rücksetzen ist auf Seite 23 beschrieben.

BTL auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

8 Teach-in mit der Einstellvorrichtung

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung
Das Teach-in während des Betriebs der Anlage kann zu Fehlfunktionen führen.
► Die Anlage vor dem Teach-in außer Betrieb nehmen.

		LED-Anzeige	Angezeigte Werte (Beispiel)	
		LED1 LED2	bei 0…10 V	bei 4…20 mA
Ausgangslage: – BTL mit Positionsgeber im Messbereich			5.39 V	9.15 mA
Teach-in aktivieren ► ❶ mindestens 4 s drücken.	> 4 s ❶		5.39 V	9.15 mA
Nullpunkt einstellen ► Positionsgeber an den neuen Nullpunkt bringen.			1.04 V	4.82 mA
► ❶ mindestens 2 s drücken.	> 2 s ❶			
⇒ Nach Loslassen ist der neue Nullpunkt eingestellt.			0.00 V	4.00 mA
Endpunkt einstellen ► Positionsgeber an den neuen Endpunkt bringen.			9.89 V	19.13 mA
► ② mindestens 2 s drücken.	> 2 s ②			
⇒ Nach Loslassen ist der neue Endpunkt eingestellt.			10.00 V	20.00 mA
Kennlinien invertieren ► ❶ und ② gleichzeitig mindestens 4 s drücken, bis beide LEDs rot leuchten.	❶+②			
	> 4 s			
⇒ Nach Loslassen sind die Kennlinien beider Ausgänge invertiert.				
Teach-in beenden ► ❶ und ② gleichzeitig kurz (< 1 s) drücken. ⇒ Nach Loslassen wird der aktuelle Positionswert angezeigt.	< 1 s ❶+②			

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

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

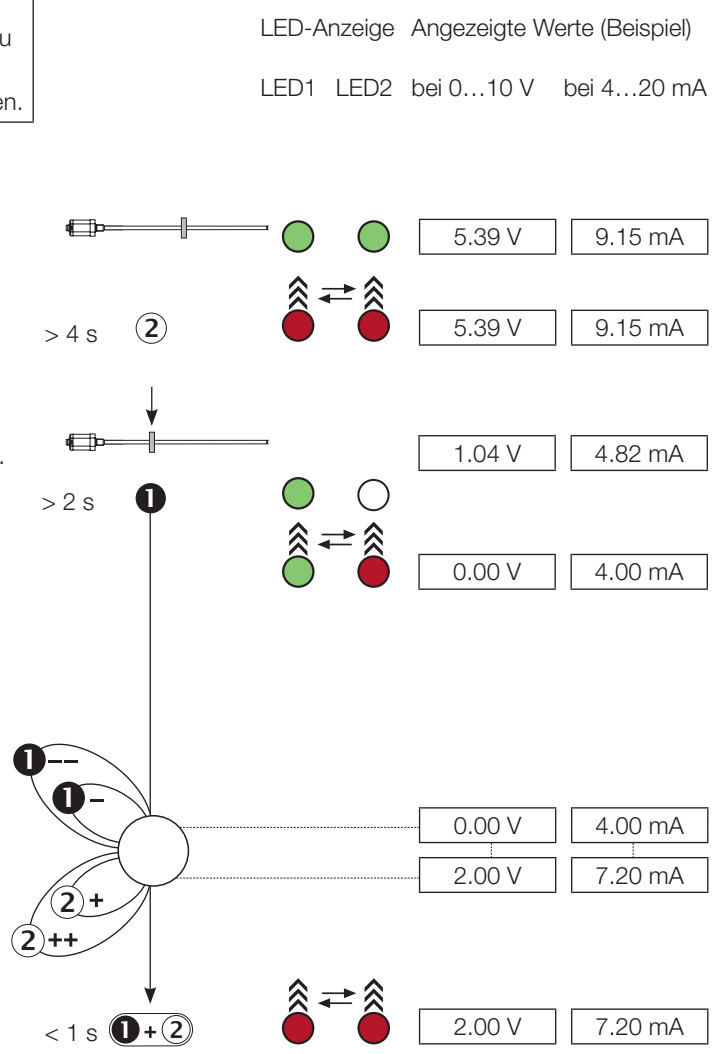
9 Justieren mit der Einstellvorrichtung

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

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

► Die Anlage vor dem Justieren außer Betrieb nehmen.



Ausgangslage:

– BTL mit Positionsgeber im Messbereich

Justieren aktivieren

► ② mindestens 4 s drücken.

Anfangspunkt einstellen

► Positionsgeber an den neuen Anfangspunkt bringen.

► ❶ mindestens 2 s drücken.

⇒ Der neue Anfangspunkt ist mit zuletzt gültigem Anfangswert eingestellt.

Anfangswert justieren

► Über ❶ und ② kann der Anfangswert verändert werden[1]. Die Steigung der Kennlinie ändert sich (siehe Seite 18).

► Einstellvorgang beenden: ❶ und ② gleichzeitig kurz (< 1 s) drücken.
⇒ Eingestellter Positionswert wird gespeichert.

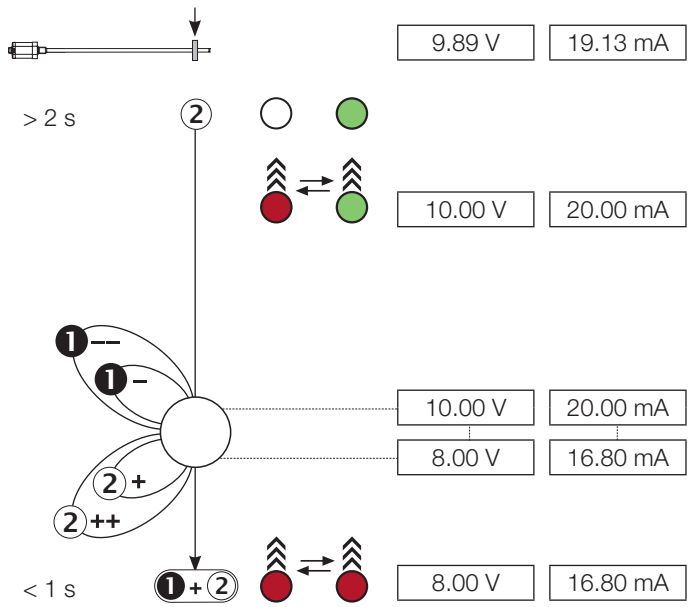
Endpunkt einstellen, Endwert justieren und Justieren beenden siehe Seite 21.

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

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

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

9 Justieren mit der Einstellvorrichtung (Fortsetzung)



Endpunkt einstellen

► Positionsgeber an den neuen Endpunkt bringen.

► ② mindestens 2 s drücken.

⇒ Der neue Endpunkt ist mit zuletzt gültigem Endwert eingestellt.

Endwert justieren

► Über ❶ und ② kann der Endwert verändert werden[1]. Die Steigung der Kennlinie ändert sich (siehe Seite 18).

► Einstellvorgang beenden: ❶ und ② gleichzeitig kurz (< 1 s) drücken.
⇒ Eingestellter Positionswert wird gespeichert.

Justieren beenden

► ❶ und ② gleichzeitig kurz (< 1 s) drücken.
⇒ Nach Loslassen wird der aktuelle Positionswert angezeigt.

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

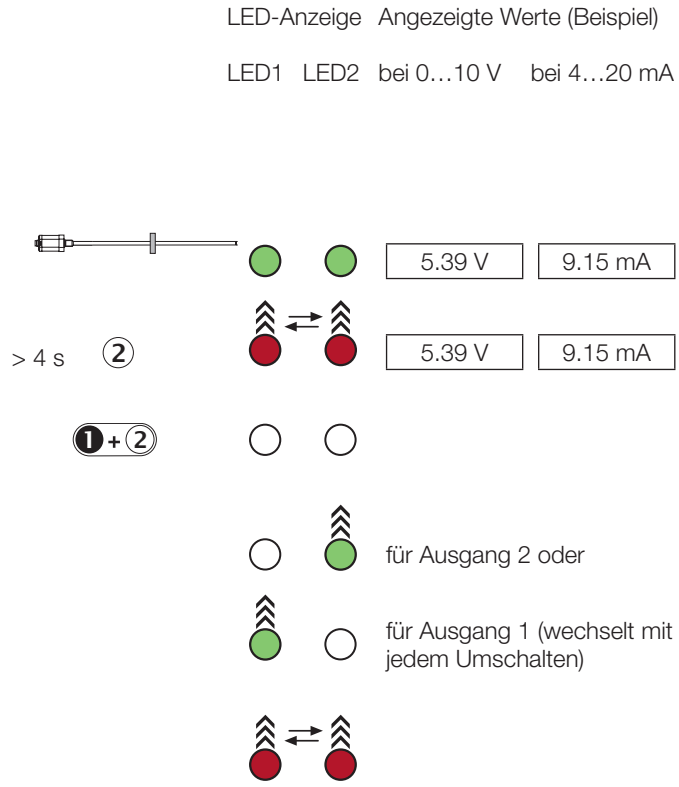
1) Taster kurz drücken: Aktueller Wert wird um ca. 1 mV bzw. 1 µA erhöht bzw. verringert.
Wird ein Taster länger als 1 s gedrückt gehalten, erhöht sich die Schrittweite.

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

9 Justieren mit der Einstellvorrichtung (Fortsetzung)

Umschalten des zu justierenden Ausgangs (optional)

> Standardmäßig werden die Werte an Ausgang 1 justiert, die Werte an Ausgang 2 sind entsprechend invertiert.
> Ab Seriennummer 100503000xxxxx xx kann das Justieren auch optional von Ausgang 1 auf Ausgang 2 umgeschaltet werden.



Ausgangslage:

– BTL mit Positionsgeber im Messbereich

Justieren aktivieren

► ② mindestens 4 s drücken.

Umschalten des zu justierenden Ausgangs

► ❶ und ② mindestens 4 s drücken, bis eine LED grün blinkt.

⇒ Nach dem Loslassen blinken erneut beide LEDs.

► Mit Anfangspunkt einstellen fortfahren (siehe Seite 20).

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

10 Rücksetzen aller Werte mit der Einstellvorrichtung (Reset)

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

Das Rücksetzen aller 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.

			LED-Anzeige LED1	LED2
Reset aktivieren ► ❶ und ❷ gleichzeitig mindestens 4 s drücken. ► Taster Loslassen. ⇒ Reset ist aktiviert.	> 4 s	❶+❷		
Reset ► ❶ und ❷ mindestens 4 s drücken. ► Taster loslassen. ⇒ Alle Werte sind zurückgesetzt. ⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt. ⇒ Reset ist deaktiviert.	> 4 s	❶+❷		
Reset abbrechen Das Rücksetzen kann nach dem Reset aktivieren ohne Änderung abgebrochen werden. ► ❶ und ❷ gleichzeitig kurz (< 1 s) drücken. ► Taster loslassen. ⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.	< 1 s	❶+❷		

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

11 Technische Daten

11.1 Genauigkeit

Die Angaben sind typische Werte für BTL7-A/E... 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	
Spannung, typisch	±10 µm
Strom, typisch	±5 µm
Messwertrate	
Mit einem Positionsgeber:	
abhängig von der Nennlänge	250 µs[1]…5,7 ms
bei Nennlänge = 500 mm	500 µs
Mit zwei Positionsgebern:	
abhängig von der Nennlänge	375 µs[1]…8,55 ms
bei Nennlänge = 500 mm	750 µs
Linearitätsabweichung bei	
Nennlänge ≤ 500 mm	±50 µm
Nennlänge > 500 bis ≤ 5500 mm	±0,01 % FS
Nennlänge > 5500 mm	±0,02 % FS
Temperaturkoeffizient[2]	≤ 30 ppm/K
min. erfassbare Geschwindigkeit	3 mm/s
max. erfassbare Geschwindigkeit	10 m/s

11.2 Umgebungsbedingungen[3]

Umgebungstemperatur	–40…+85 °C
Umgebungstemperatur für UL (nur BTL7-...-KA...)	≤ +80 °C
Lagertemperatur	–40…+100 °C
Luftfeuchtigkeit	≤ 90 %, nicht kondensierend
Druckfestigkeit Stab (bei Einbau in Hydraulikzylinder)	
bei Ø 8 mm	≤ 250 bar
bei Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
Schockbelastung	150 g/6 ms
Dauerschock nach EN 60068-2-27[4), 5)]	150 g/2 ms
Vibration nach EN 60068-2-6[4), 5)]	20 g, 10…2000 Hz
Schutzart nach IEC 60529	
Stecker (in verschraubtem Zustand)	IP67
Kabel	IP68[4)]

11.3 Spannungsversorgung (extern)

Spannung, stabilisiert[6)]	10…30 V DC
Restwelligkeit	≤ 0,5 V_{ss}
Stromaufnahme (bei 24 V DC)	
BTL7-A501-...	≤ 150 mA
BTL7-E501-...	≤ 180 mA
Einschaltspitzenstrom	≤ 500 mA
Verpolungssicher[7)]	bis 36 V
Überspannungsschutz	bis 36 V
Spannungsfestigkeit (GND gegen Gehäuse)	500 V AC

11.4 Ausgang

BTL7-A501	
Ausgangsspannung	
max. konfigurierbar[8)]	–10…10 V / 10…–10 V
Werkseinstellung	0…10 V / 10…0 V
Laststrom	≤ 5 mA
BTL7-E501	
Ausgangsstrom	
max. konfigurierbar[8)]	0…20 mA / 20…0 mA
Werkseinstellung	4…20 mA / 20…4 mA
Lastwiderstand	≤ 500 Ohm
Kurzschlussfestigkeit	Signalleitung gegen 36 V Signalleitung gegen GND

11.5 Kommunikationsleitungen La, Lb

Kurzschlussfestigkeit	Signalleitung gegen GND

[1)] Nur Positionsausgabe. Bei Geschwindigkeitsausgabe nächsthöhere Messewertrate (500 µs bzw. 750 µs).

[2)] Nennlänge 500 mm, Positionsgeber in der Mitte des Messbereichs

[3)] Für UL: Gebrauch in geschlossenen Räumen und bis zu einer Höhe von 2000 m über Meeresspiegel.

[4)] Einzelbestimmung nach Balluff Werknorm

[5)] Resonanzfrequenzen ausgenommen

[6)] Für UL: Das BTL 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.

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

[8)] Nur mit PC-Software (Configuration Tool)

11 Technische Daten (Fortsetzung)

11.6 Maße, Gewichte

Stabdurchmesser	8 mm oder 10,2 mm
Nennlänge	
bei Ø 8 mm	25…1016 mm
bei Ø 10,2 mm	25…7620 mm
Gewicht (längenabhängig)	ca. 2 kg/m
Gehäusematerial	Aluminium
Flanschmaterial	Edelstahl
Flanschmaterial	Edelstahl
Wandstärke Stab	
bei Ø 8 mm	0,9 mm
bei Ø 10,2 mm	2 mm
Gehäusebefestigung über Gewinde	M18×1.5 oder 3/4"-16UNF

BTL7-...-KA_ _

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

BTL7-...-FA_ _

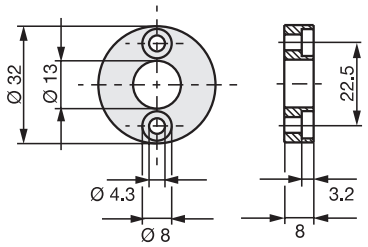
Kabelmaterial	PTFE keine UL-Zulassung verfügbar
Kabeltemperatur	–55…+200 °C
Kabeldurchmesser	max. 7 mm
zulässiger Biegeradius	
feste Verlegung	≥ 35 mm
bewegt	kein zulässiger Biegeradius

12 Zubehör

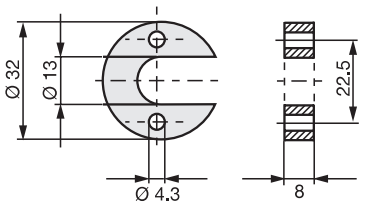
Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten und deshalb getrennt zu bestellen.

12.1 Positionsgeber

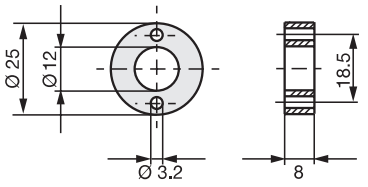
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

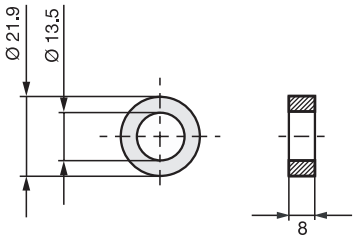


Bild 12-1: Einbaumaße Positionsgeber

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

Gewicht:	< 15 g
Gehäuse:	Aluminium

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

Distanzstück:	8 mm, Material Polyoxymethylen (POM)

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

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

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

Gewicht:	ca. 68 g
Gehäuse:	Aluminium

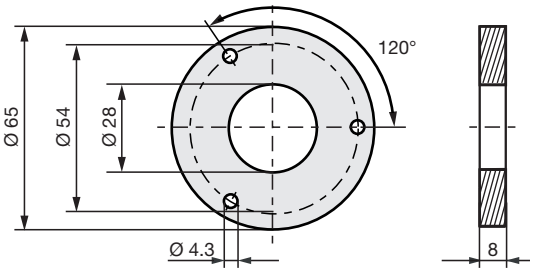


Bild 12-2: Sonderzubehör BTL-P-1028-15R

12.2 Befestigungsmutter

– Befestigungsmutter M18×1.5:
BTL-A-FK01-E-M18×1.5

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

12 Zubehör (Fortsetzung)

12.3 Steckverbinder S32

12.3.1 Frei konfektionierbar

BKS-S 32M-00

Bestellcode: BCC00TT
Steckverbinder gerade, M16 nach IEC 130-9, 8-polig

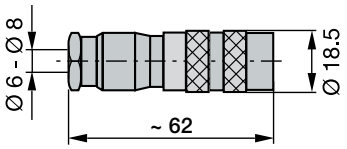


Bild 12-3: Steckverbinder BKS-S 32M-00

BKS-S 33M-00

Bestellcode: BCC00UP
Steckverbinder gewinkelt, M16 nach IEC 130-9, 8-polig

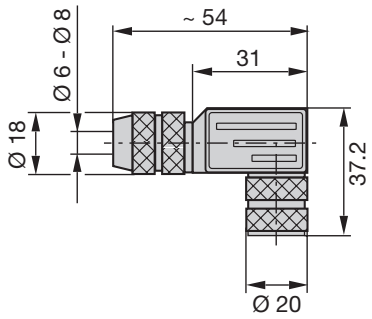


Bild 12-4: Steckverbinder BKS-S 33M-00

12.3.2 Konfektioniert

Steckverbinder gerade, umspritzt, M16, 8-polig
Unterschiedliche Kabellängen bestellbar, z. B.
BCC S518-0000-1Y-133-PS0825-**050**
(Bestellcode BCC0L21): Kabellänge 5 m

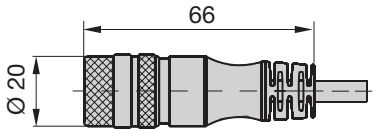


Bild 12-5: Steckverbinder S32 (konfektioniert)

Steckverbinder gewinkelt, umspritzt, M16, 8-polig
Unterschiedliche Kabellängen bestellbar, z. B.
BCC S528-0000-1Y-133-PS0825-**050**
(Bestellcode BCC0L2A): Kabellänge 5 m

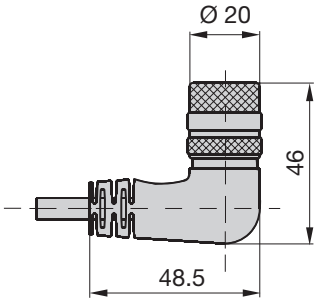


Bild 12-6: Steckverbinder S32 (konfektioniert)

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

Tab. 12-1: Pinbelegung S32 (konfektioniert)

12 Zubehör (Fortsetzung)

12.4 Steckverbinder S115, konfektioniert

BKS-S115-PU-_ _

Steckverbinder gerade, angespritzt, M12, 8-polig
Unterschiedliche Kabellängen bestellbar, z. B.
BKS-S115-PU-**05** (Bestellcode BCC00YF): Kabellänge 5 m

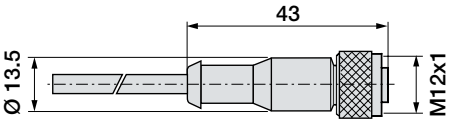


Bild 12-7: Steckverbinder BKS-S115-PU-_ _

BKS-S116-PU-_ _

Steckverbinder gewinkelt, angespritzt, M12, 8-polig
Unterschiedliche Kabellängen bestellbar, z. B.
BKS-S116-PU-**05** (Bestellcode BCC00YW): Kabellänge 5 m

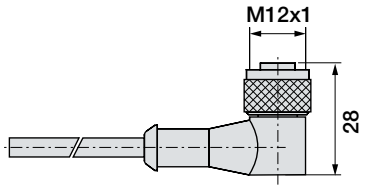


Bild 12-8: Steckverbinder BKS-S116-PU-_ _

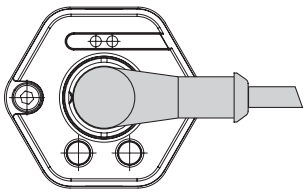


Bild 12-9: Steckverbinder BKS-S116-PU-_ _, Abgang

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

Tab. 12-2: Pinbelegung BKS-S115/116-PU-_ _

12.5 Stecksystem, 8-polig

Das BTL ist mit einem 8-poligen Pigtail-Stecksystem erhältlich. Das Stecksystem ist zweiteilig:

– Der M12-Kontakteinsatz ist am Kabel des BTL konfektioniert.
– Der Vierkantflansch zur Montage über den Kontakteinsatz ist im Lieferumfang enthalten.

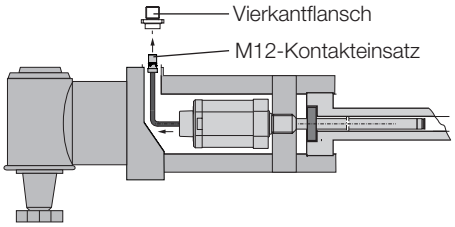


Bild 12-10: Stecksystem am Beispiel Einbau des BTL in einen Hydraulikzylinder

Baureihe ZA10

Material Vierkantflansch: Messing vernickelt
BTL7-…-KA00,2-ZA10, PUR-Kabel 0,2 m
BTL7-…-KA00,3-ZA10, PUR-Kabel 0,3 m

Baureihe ZA15

Material Vierkantflansch: Edelstahl 1.4404
BTL7-…-KA00,2-ZA15, PUR-Kabel 0,2 m
BTL7-…-KA00,3-ZA15, PUR-Kabel 0,3 m

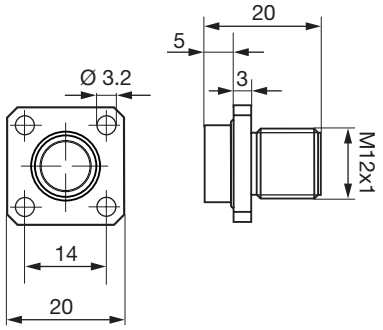


Bild 12-11: Vierkantflansch

12 Zubehör (Fortsetzung)

12.6 USB-Kommunikationsbox

BTL7-A-CB01-USB-S32

Für BTL7-A/E501-... mit S32-Steckverbinder.
Lieferumfang: USB-Kommunikationsbox, USB-Kabel,
2 Adapterkabel je ca. 0,3 m, Kurzanleitung.

BTL7-A-CB01-USB-S115

Für BTL7-A/E501-... mit S115-Steckverbinder.
Lieferumfang: USB-Kommunikationsbox, USB-Kabel,
2 Adapterkabel je ca. 0,3 m, Kurzanleitung.

BTL7-A-CB01-USB-KA

Für BTL7-A/E501-... mit Kabelanschluss.
Lieferumfang: USB-Kommunikationsbox, USB-Kabel,
1 Adapterkabel ca. 0,6 m, Kurzanleitung.

13 Typenschlüssel

BTL7 - A 5 0 1 - M0500 - B - S32

Schnittstelle:
A = Analogschnittstelle, Spannungsausgang 0…10 V (Werkseinstellung)
E = Analogschnittstelle, Stromausgang 4…20 mA (Werkseinstellung)

Versorgungsspannung:
5 = 10…30 V DC

Kennliniencharakteristik:
01 = 2 Ausgänge, konfigurierbar

Nennlänge (4-stellig):
M0500 = metrische Angabe in mm, Nennlänge 500 mm
(M0025…M1016: A8, B8, Y8, Z8)
(M0025…M7620: A, B, Y, Z)

Stabversion, Befestigung:
A = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, für Flachdichtung, Stabdurchmesser 10,2 mm
B = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm
Y = Zollgewinde 3/4"-16UNF, für Flachdichtung, Stabdurchmesser 10,2 mm
Z = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm
A8 = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, für Flachdichtung, Stabdurchmesser 8 mm
B8 = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm
Y8 = Zollgewinde 3/4"-16UNF, für Flachdichtung, Stabdurchmesser 8 mm
Z8 = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

Elektrischer Anschluss:
S32 = 8-polig, M16-Stecker nach IEC 130-9
S115 = 8-polig, M12-Stecker
S140 = 10-polig, Stecker
KA05 = Kabel 5 m (PUR)
FA05 = Kabel 5 m (PTFE)

14 Anhang

14.1 Umrechnung Längeneinheiten

1 mm = 0,0393700787 inch

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

Tab. 14-1: Umrechnungstabelle mm-inch

1 inch = 25,4 mm

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

Tab. 14-2: Umrechnungstabelle inch-mm

14.2 Typenschild



1) Bestellcode
2) Typ
3) Seriennummer

Bild 14-1: Typenschild BTL7 (Beispiel)

858412_AA · DE · H23; Änderungen vorbehalten. Ersetzt L19.

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140
BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-KA_ _/FA_ _

User's Guide



english

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 Reasonably foreseeable misuse 6
2.3 General safety notes 6
2.4 Meaning of the warnings 6
2.5 Disposal 6

3 Construction and function 7
3.1 Construction 7
3.2 Function 8
3.3 LED display 8

4 Installation and connection 9
4.1 Installation variants 9
4.2 Preparing for installation 9
4.3 Installing the BTL 10
4.3.1 Installation recommendation for hydraulic cylinders 10
4.4 Electrical connection 11
4.4.1 Connector S32/cable connection 11
4.4.2 Connector S115 11
4.4.3 Connector S140 12
4.5 Shielding and cable routing 12

5 Startup 13
5.1 Starting up the system 13
5.2 Operating notes 13

6 Configuration with the BTL7 Configuration Tool 14
6.1 BTL7 Configuration Tool 14
6.2 Connecting the USB communication box 14
6.3 Configuration options 14

7 Adjust with the calibration device (not with BTL7-...-S140) 16
7.1 Calibration device 16
7.2 Calibration procedure notes 16
7.3 Calibration procedure overview 17
7.3.1 Teach-in 17
7.3.2 Adjust 18
7.3.3 Reset 18

8 Teach-in with the calibration device 19

9 Adjust with the calibration device 20

10 Reset all values with the calibration device (reset) 23

11 Technical data 24
11.1 Accuracy 24
11.2 Ambient conditions 24
11.3 Supply voltage (external) 24
11.4 Output 24
11.5 Communication lines La, Lb 24
11.6 Dimensions, weights 25

12 Accessories 26
12.1 Magnets 26
12.2 Mounting nut 26
12.3 Connector type S32 27
12.3.1 Freely configurable 27
12.3.2 Preassembled 27
12.4 Connector type S115, preassembled 28
12.5 Plug-in system, 8-pin 28
12.6 USB communication box 29

13 Type code 30

14 Appendix 31
14.1 Converting units of length 31
14.2 Part label 31

1 Notes to the user

1.1 Validity

This guide describes the construction, function and setup options for the BTL magnetostrictive linear position sensor with analog interface. It applies to types **BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/KA_ _/FA_ _** (see type code on page 30).

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

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

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

1.3 Scope of delivery

– BTL
– Calibration device (not with BTL7-...-S140)
– Condensed guide

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

1.4 Approvals and markings

Not for BTL7-...-FA_ _

US Patent 5 923 164
The US patent was awarded in connection with this product.

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

The BTL meets the requirements of the following product standard:
– EN 61326-2-3 (noise immunity and emission)

Emission tests:
– RF emission
  EN 55011

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

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

By using the DNV GL symbol[1], we confirm that the marked products were type tested according to the guidelines of DNV GL.
The type approval is authenticated with a certificate (www.balluff.com).
Therefore, the marked products can be used according to the specifications of the certificate on ocean-going and inland vessels and on offshore operations in systems subject to mandatory type-testing.
Maximum length:
– BTL7-…-A/B/Y/Z-…: 300 mm (500 mm when supported at the end of the rod using slide bush BAM PC-TL-001-D10,4-4 in bore with a diameter of max. 13 mm)

[1] Not for BTL7-...-S140

2 Safety

2.1 Intended use

The BTL magnetostrictive linear position sensor, together with a machine controller (e.g. PLC), comprises a position measuring system. It is intended to be installed into a machine or system and used in the industrial sector. 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 BTL or non-approved use are not permitted and will result in the loss of warranty and liability claims against the manufacturer.

2.2 Reasonably foreseeable misuse

The products are not intended for the following applications and areas and may not be used there:

– in safety related applications where personal safety depends on functioning of the device
– in explosion hazard areas
– in the food sector

2.3 General safety notes

Installation and **startup** may only be performed by qualified personnel with basic electrical knowledge. **Qualified personnel** are persons whose technical training, knowledge and experience as well as knowledge of the relevant regulations allows them to assess the work assigned to them, recognize possible hazards and take appropriate safety measures.

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 BTL will not result in hazards to persons or equipment.
If defects and unresolvable faults occur in the BTL, take it out of service and secure against unauthorized use.

2.4 Meaning 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

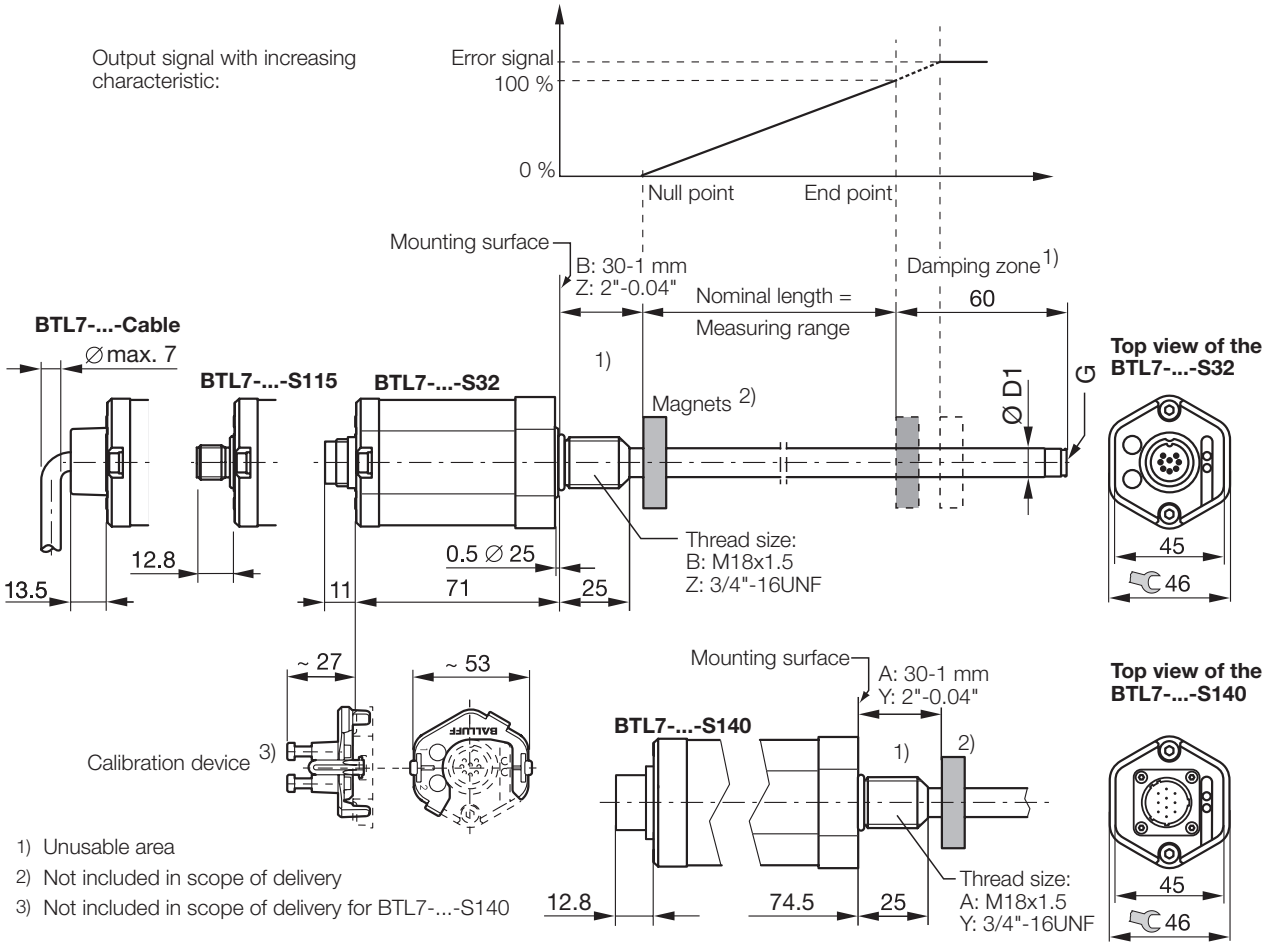
The individual signal words mean:

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**.

2.5 Disposal

► Observe the national regulations for disposal.

3 Construction and function



1) Unusable area
2) Not included in scope of delivery
3) Not included in scope of delivery for BTL7-...-S140

Version	D1	G
...-A/B/Y/Z-...	10.2 mm	Thread M4x4/6 deep
...-A8/B8/Y8/Z8-...	8 mm	No thread

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

3.1 Construction

Electrical connection: The electrical connection is made via a cable or a connector (see type code on page 30).

Housing: Aluminum housing containing the processing electronics.

Mounting thread: We recommend assembling the following BTLs on the mounting thread:
– BTL7-…-A/B: M18×1.5
– BTL7-…-Y/Z: 3/4"-16UNF
The BTL with Ø 10.2 mm has 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 26).

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

Calibration device: Additional device for calibrating the BTL (not with BTL7-...-S140).

3 Construction and function (continued)

3.2 Function

The BTL 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 velocity.

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

The following functions can be selected for the output values:
– Position
– Velocity (with or without leading sign)
– Differential position

Two outputs that can be independently assigned are available. Two magnets can be used.

> **i** The entire range of functionality can only be configured with the PC software BTL7 Configuration Tool. To do this, the USB communication box must be connected (see Accessories on page 26). If you do not have the PC software, the BTL can be adjusted using the calibration device (see page 17 ff).

3.3 LED display

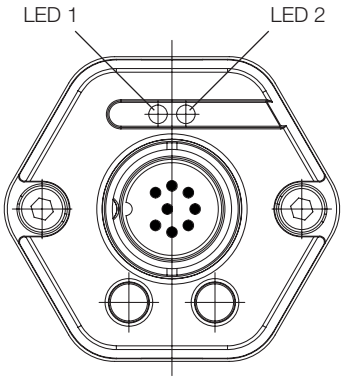


Fig. 3-2: Position of the BTL7 LED displays

> **i** In normal operation, the LEDs indicate the operating states of the BTL. LED 1 is assigned to output 1, LED 2 is assigned to output 2 (see page 19 ff).

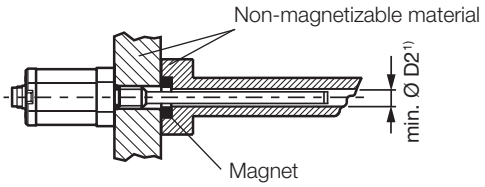
LED 1/LED 2	Operating state
Green	**Normal function** Magnet is within the limits.
Red	**Error** No magnet or magnet outside the limits.

Tab. 3-1: LED displays in normal operation

4 Installation and connection

4.1 Installation variants

Non-magnetizable material

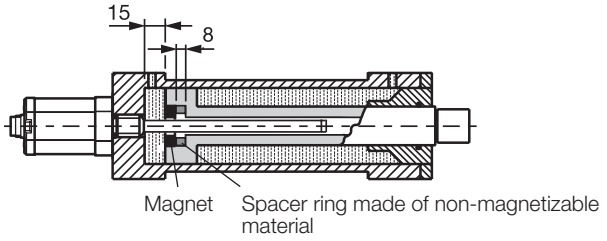


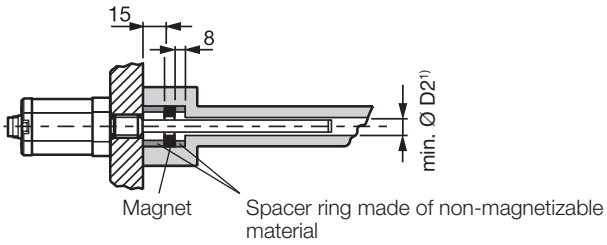
¹⁾ Min. Ø D2 = Minimum diameter of the bore (see Tab. 4-1)

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

Magnetizable material

If using magnetizable material, the BTL 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 BTL and magnet.

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

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

Mounting hole: BTL threads are M18×1.5 (ISO) or 3/4"-16UNF (SAE). Depending on the version, a mounting hole must be made before assembly.

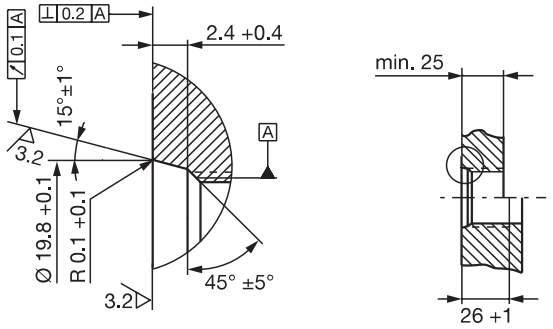


Fig. 4-3: Mounting hole M18x1.5 per ISO 6149 O-ring 15.4x2.1

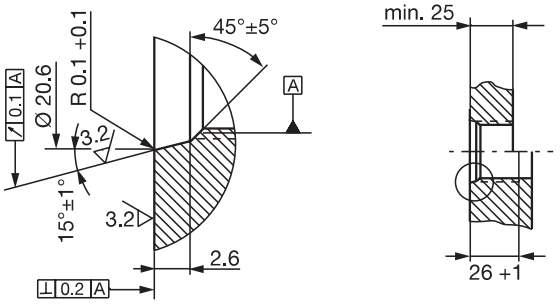


Fig. 4-4: Mounting hole 3/4"-16UNF per SAE J475 O-ring 15.3x2.4

Magnet: Various magnets are available for the BTL (see Accessories on page 26).

4 Installation and connection (continued)

4.3 Installing the BTL

NOTICE!

Interference in function

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

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

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

i Suitable nuts for the mounting thread are available as accessories (see page 26).

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.

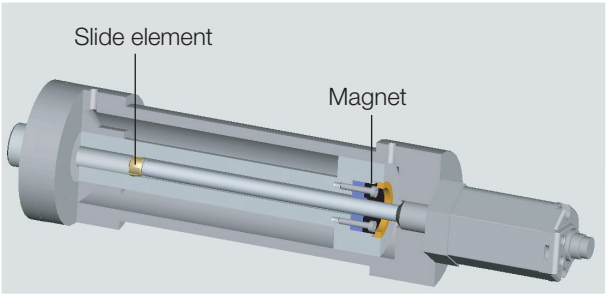


Fig. 4-5: Example 1, BTL installed with slide element

The slide element can be screwed on or bonded.

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

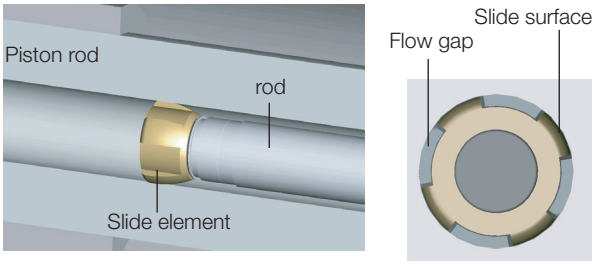


Fig. 4-6: Detailed view and top view of slide element

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

Options for fixing the magnet:

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

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

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

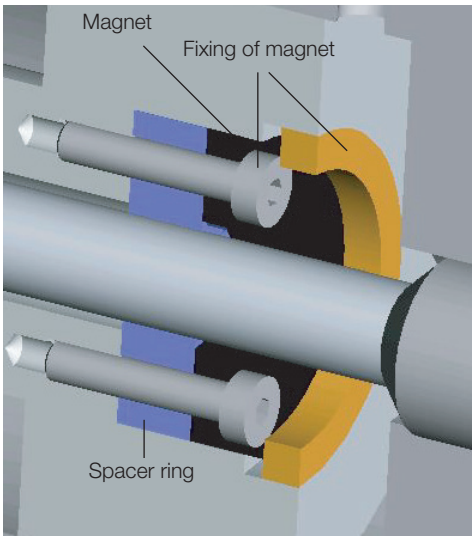


Fig. 4-7: Fixing of magnet

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

4 Installation and connection (continued)

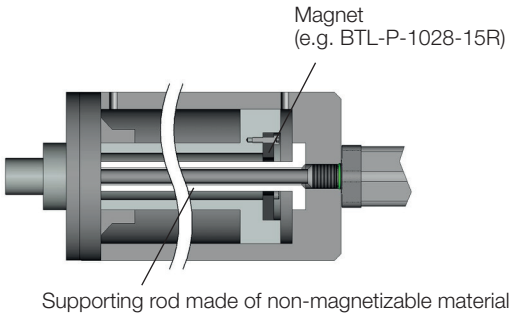


Fig. 4-8: Example 2, BTL installed with supporting rod

4.4 Electrical connection

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

> Note the information on shielding and cable routing on page 12.

4.4.1 Connector S32/cable connection

S32 Pin	Wire color	BTL7-... interface	
		-A501	-E501
1	YE yellow	Not used[1]	4…20 mA[2] (output 1)
2	GY gray	0 V	
3	PK pink	10…0 V[2] (output 2)	20…4 mA[2] (output 2)
4	RD red	La (communication line)	
5	GN green	0…10 V[2] (output 1)	Not used[1]
6	BU blue	GND[3]	
7	BN brown	10…30 V	
8	WH white	Lb (communication line)	

Tab. 4-2: Connection assignment BTL7...S32/cable

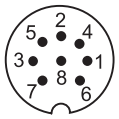


Fig. 4-9: Pin assignment of S32 connector (view from above on BTL)

4.4.2 Connector S115

S115 Pin	BTL7-... interface	
	-A501	-E501
1	0 V (pin 3)	
2	0 V (pin 5)	
3	10…0 V[2] (output 2)	20…4 mA[2] (output 2)
4	La (communication line)	
5	0…10 V[2] (output 1)	4…20 mA[2] (output 1)
6	GND[3]	
7	10…30 V	
8	Lb (communication line)	

Tab. 4-3: Connection assignment BTL7...S115



Fig. 4-10: Pin assignment of S115 connector (view from above on BTL)

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

[2] Factory setting, can be freely configured with the PC software.

[3] Reference potential for supply voltage and EMC-GND.

4 Installation and connection (continued)

4.4.3 Connector S140

S140 Pin	BTL7-... interface	
	-A501	-E501
A	0 V	
B	Not used[1]	4…20 mA[2] (output 1)
C	10…0 V[2] (output 2)	20…4 mA[2] (output 2)
D	10…30 V	
E	Not used[1]	
F	GND[3]	
G	La (communication line)	
H	Lb (communication line)	
J	0…10 V[2] (output 1)	Not used[1]
K	Not used[1]	

Tab. 4-4: Connection assignment BTL7...-S140

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

[2] Factory setting, can be freely configured with the PC software.

[3] Reference potential for supply voltage and EMC-GND.



Fig. 4-11: Pin assignment of S140 (view from above on BTL), 10-pin circular plug

4.5 Shielding and cable routing

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

Shielding

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

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

Magnetic fields

The position measuring system is a magnetostrictive system. Ensure that there is sufficient distance between the BTL, holding cylinder and strong, external magnetic fields.

Cable routing

Do not route the cable between the BTL, 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	Max. 30 m[1]
BTL7-E	Max. 100 m[1]

Tab. 4-5: Cable lengths BTL7

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

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 BTL if necessary.

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

5.2 Operating notes

– Regularly check function of the BTL and all associated components.
– Take the BTL out of operation whenever there is a malfunction.
– Secure the system against unauthorized use.

6 Configuration with the BTL7 Configuration Tool

6.1 BTL7 Configuration Tool

NOTICE!

Interference in function

Configuration with the BTL7 Configuration Tool while the system is running may result in malfunctions.

► Stop the system before configuration.

The BTL can be quickly and easily configured on the PC using the PC software BTL7 Configuration Tool.
The most important features include:

– Online display of the current position of the magnet
– Graphical support for setting the functions and curves
– Display of information on the connected BTL
– Selectable number formats and units for display
– Resetting to factory settings is possible
– Demo mode without a connected BTL

The PC software and associated manual can be found in the Internet under www.balluff.com.

6.2 Connecting the USB communication box

For a BTL with connector the communication box must be inserted between the BTL and the controller. The communication box is connected to the PC via a USB cable.

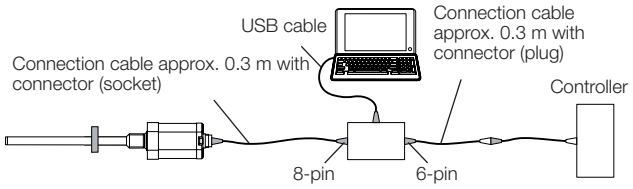


Fig. 6-1: Connecting the communication box with a connector

For a BTL with cable connection the communication lines La, Lb and GND are connected to the USB communication box.

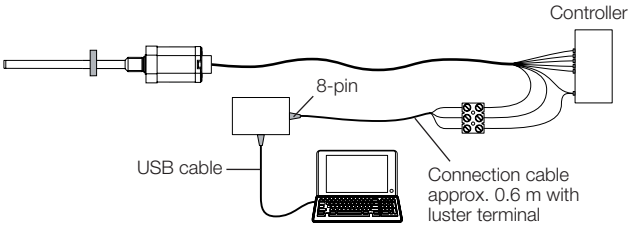


Fig. 6-2: Connecting the communication box with a cable connection

When reading or writing data via the Configuration Tool, both LEDs flash green.

6.3 Configuration options

Prerequisites

– USB communication box connected to the BTL and PC.
– Software correctly installed.
– BTL connected to the power supply.
– Magnet on BTL.

Magnets and outputs

– One or two magnets can be selected (factory setting: one magnet)
– Two outputs can be assigned independently

Output functions

– **Position:** position in the measuring range.
– **Velocity:** velocity of the magnet. The sign indicates the direction of movement. Movement from the null point to the end point is output with a positive sign. Movement from the end point to the null point is output with a negative sign. Max. detectable velocity range of –10 to +10 m/s.
– **Velocity (no sign):** velocity of the magnet. The direction of movement cannot be read. Max. detectable velocity range of 0 to 10 m/s.
– **Differential position:** Distance between two magnets. Selection is only possible if two magnets have been selected.

6 Configuration with the BTL7 Configuration Tool (continued)

Freely configurable curve

- Null and end points can be read (teach-in) or specified with the mouse.
- For position, the distance between the null point and end point must be at least 4 mm (0.15 inch) and 100 mm/s (4 inch/s) for velocity.
- The curve can be inverted or copied from the other output.
- The limits can be adjusted to the measuring range.
- The error value can be set in accordance with the limits.

Boundary conditions for two magnets

- Two magnets can only be selected if the nominal length is ≥ 90 mm.
- The distance between two magnets must be ≥ 65 mm.

Locking the calibration device

The function to manually adjust the BTL with the calibration device can be locked, making configuration only possible with the PC software.

⚠ 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.

- ► The system must be taken out of operation before configuration.
- ► The BTLs may only be connected to the communication box for configuration.
- ► The communication box must be removed after configuration.

7 Adjust with the calibration device (not with BTL7-...-S140)

7.1 Calibration device

The calibration device is an additional device for calibrating the BTL if configuration with a PC and software is not possible.

Prerequisite

- Button function has not been locked by the PC software (button lock).
- Calibration device is in place
- The BTL is connected to the system controller.
- Voltage or current values from the BTL can be read (using a multimeter or the system controller).

> If the button function is locked, this lock must be removed using the PC software.

Settings

The BTL has the following factory settings that can be adjusted with the calibration device:

- One magnet,
- "position" function at both outputs, output 1 with a rising curve and output 2 with a falling curve,
- identical measuring range for both outputs.

During adjustment, the same start points and end points are set for both outputs. No other function can be selected and no further magnet may be used.
If the button function is locked, the lock can only be removed if these conditions have been fulfilled.

7.2 Calibration procedure notes

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

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

Values for null and end point

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

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

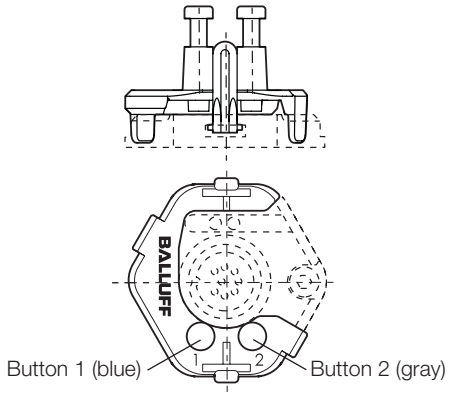
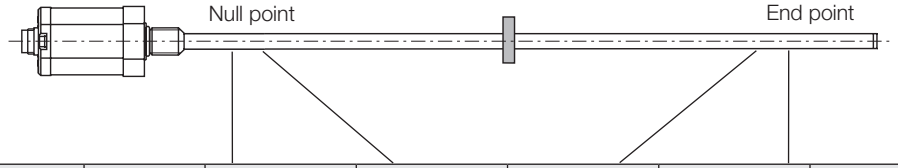


Fig. 7-1: Calibration device in place



Output gradient	BTL	Unit	Min. value	Null value	End value	Max. value	Error value
Rising (output 1)	BTL7-A…	V	–0.5	0	+10.0	+10.5	+10.5
	BTL7-E…	mA	3.6	4.0	20.0	20.4	3.6
Falling (output 2)	BTL7-A…	V	+10.5	+10.0	0	–0.5	–0.5
	BTL7-E…	mA	20.4	20.0	4.0	3.6	3.6

Tab. 7-1: Factory settings value table

7 Adjust with the calibration device (continued)

7.3 Calibration procedure overview

7.3.1 Teach-in

The detailed procedure for teach-in is described on page 20.

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.

Steps

- ► Move magnet to the new null position.
- ► Read new null point by pressing the buttons.
  ⇒ The current end point remains the same.

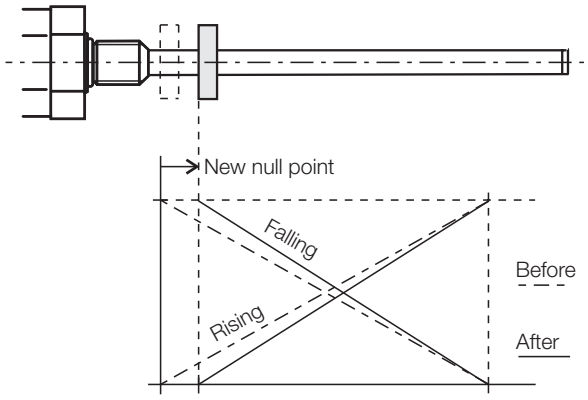


Fig. 7-2: Reading new null point

- ► Move magnet to the new end position.
- ► Read new end point by pressing the buttons.
  ⇒ The current null point remains the same.

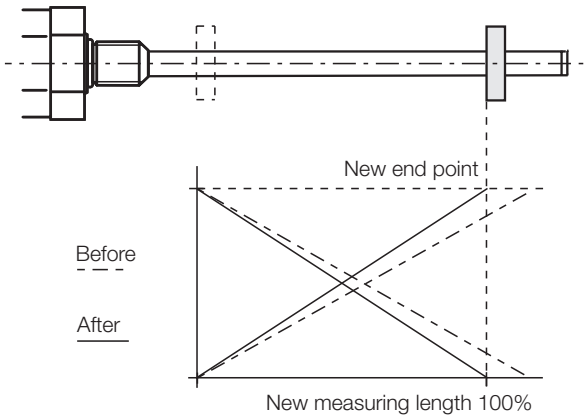


Fig. 7-3: Reading new end point

- ► The curves can be inverted by actuating the button.
  ⇒ During inverting, the curves of both outputs are inverted. For example, a rising curve for output 1 is changed to a falling curve and a falling curve from output 2 is changed to a rising curve.

7 Adjust with the calibration device (continued)

7.3.2 Adjust

The detailed procedure for adjustment is described on page 21 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. The change to the output value can be read out at output 1 (in the delivery state).

As standard, the values are adjusted at output 1 and the values at output 2 are inverted accordingly.
From serial number 100503000xxxxx xx, it is possible to optionally switch adjustment from output 1 to output 2 (see page 22).

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.

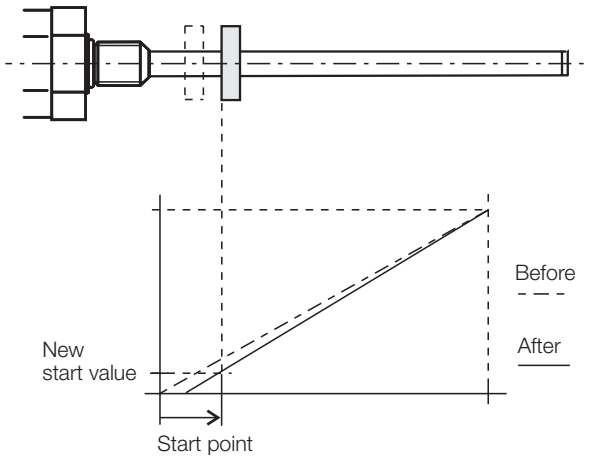


Fig. 7-4: Adjust a new start value

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

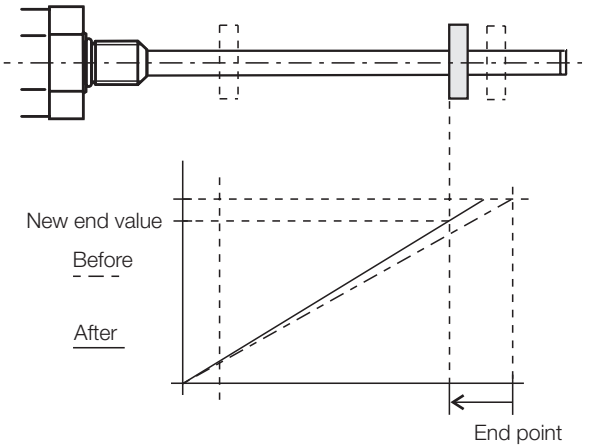


Fig. 7-5: Adjust a new end value

7.3.3 Reset

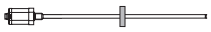
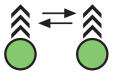
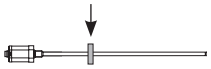
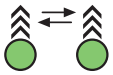
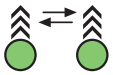
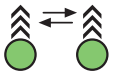
The detailed procedure for the reset is described on page 23.

Restoring the BTL to its factory settings.

8 Teach-in with the calibration device

NOTICE!

Interference in function
Teach-in while the system is running may result in malfunctions.
► Stop the system before performing teach-in.

		LED display	Displayed values (example)	
		LED1 LED2	At 0 to 10 V	At 4 to 20 mA
Initial situation: – BTL with magnet within measuring range			5.39 V	9.15 mA
Activate teach-in ► Press ❶ for at least 4 s.	> 4 s ❶		5.39 V	9.15 mA
Set null point ► Bring magnet to the new null point.			1.04 V	4.82 mA
► Press ❶ for at least 2 s.	> 2 s ❶			
⇒ The new null point is set once the button is released.			0.00 V	4.00 mA
Set end point ► Bring magnet to the new end point.			9.89 V	19.13 mA
► Press ② for at least 2 s.	> 2 s ②			
⇒ The new end point is set once the button is released.			10.00 V	20.00 mA
Invert curves ► Simultaneously press ❶ and ② for at least 4 s, until both LEDs are illuminated in red.	❶+②			
	> 4 s			
⇒ The curves of both outputs are inverted once the buttons are released.				
End teach-in ► Briefly press ❶ and ② simultaneously (< 1 s). ⇒ The current position value is displayed once the buttons are released.	< 1 s ❶+②			

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

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

9 Adjust with the calibration device

NOTICE!

Interference in function
Adjustment while the system is running may result in malfunctions.
► Stop the system before performing adjustment.

Initial situation:
– BTL with magnet within measuring range

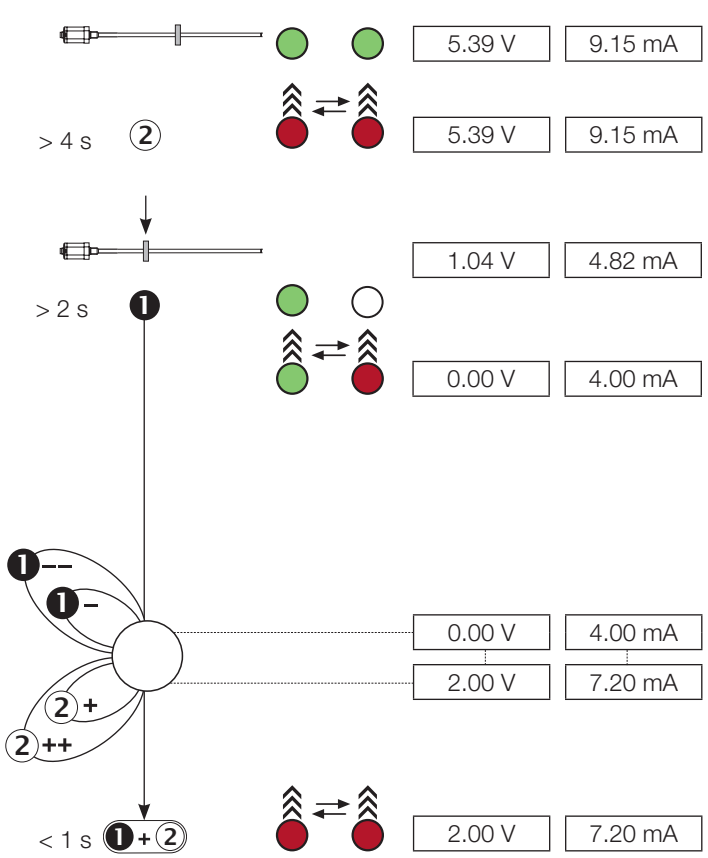
Activate adjusting
► Press ② for at least 4 s.

Set start point
► Bring magnet to the new start point.
► Press ❶ for at least 2 s.

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

Adjust start value
► The start value can be changed using ❶ and ②[1]. The gradient of the curve changes (see page 18).

► End calibration procedure: Briefly press ❶ and ② simultaneously (< 1 s).
⇒ Set position value is saved.



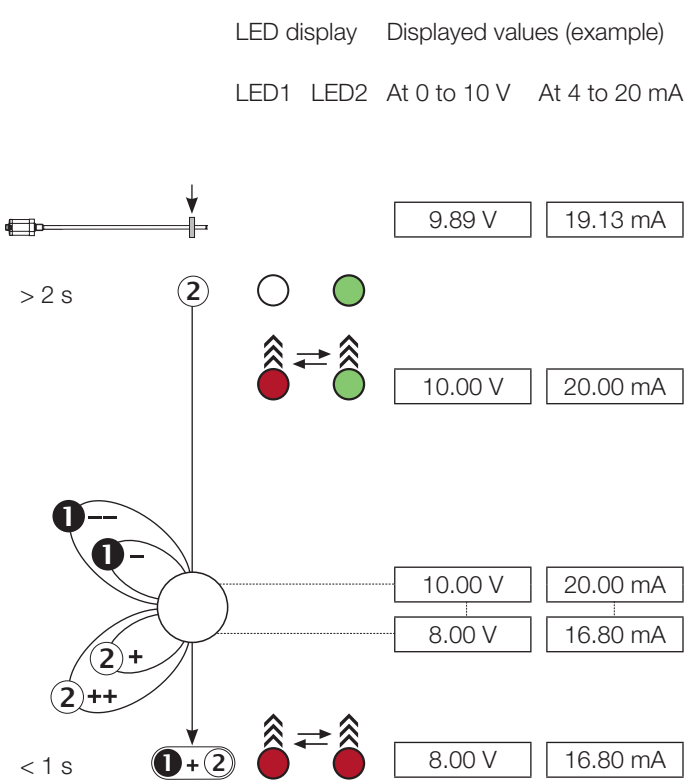
For setting the end point, adjusting the end value, and exiting adjustment, see page 21.

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

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

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

9 Adjust with the calibration device (continued)



Set end point

► Bring magnet to the new end point.

► Press ② 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 ❶ and ②[1]. The gradient of the curve changes (see page 18).

► End calibration procedure: Briefly press ❶ and ② simultaneously (< 1 s).
⇒ Set position value is saved.

End adjustment

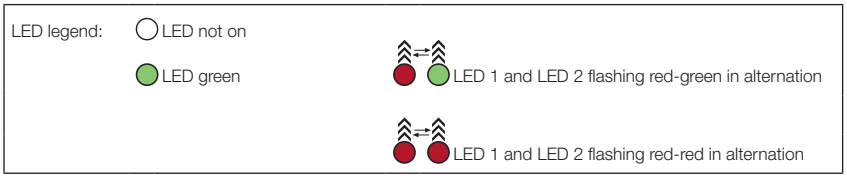
► Briefly press ❶ and ② simultaneously (< 1 s).
⇒ The current position value is displayed once the buttons are released.

< 1 s



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

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



9 Adjust with the calibration device (continued)

Switch the output to be adjusted (optional)

> **i** As standard, the values are adjusted at output 1 and the values at output 2 are inverted accordingly.
> From serial number 100503000xxxxx xx, it is possible to optionally switch adjustment from output 1 to output 2.

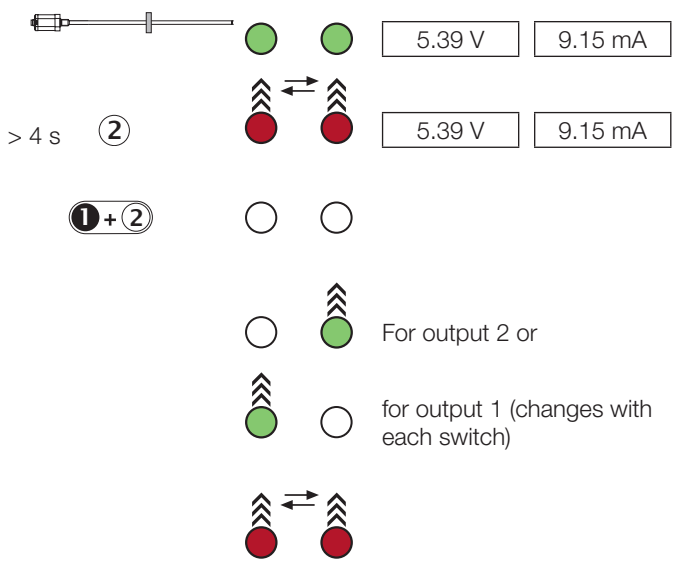
Initial situation:
– BTL with magnet within measuring range

Activate adjusting
► Press ② for at least 4 s.

Switch the output to be adjusted
► Press ❶ and ② for at least 4 s, until one LED flashes green.

⇒ Both LEDs will flash again once the buttons are released.

► Continue with Set start point (see page 20).



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

10 Reset all values with the calibration device (reset)

NOTICE!

Interference in function

Resetting all 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.

			LED display LED1	LED2
Activate reset ► Simultaneously press ❶ and ❷ for at least 4 s. ► Release buttons. ⇒ Reset is activated.	> 4 s	❶+❷		
Reset ► Press ❶ and ❷ for at least 4 s. ► Release buttons. ⇒ All values are reset. ⇒ Current position value is displayed. ⇒ Reset is deactivated.	> 4 s	❶+❷		
Abort reset Resetting can be aborted without any changes being saved after the Activate reset step. ► Briefly press ❶ and ❷ simultaneously (< 1 s). ► Release buttons. ⇒ Current position value is displayed.	< 1 s	❶+❷		

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

11 Technical data

11.1 Accuracy

The specifications are typical values for the BTL7-A/E... 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	
Voltage, typical	±10 µm
Current, typical	±5 µm
Sampling rate	
With one magnet:	
Dependent on the nominal length	250 µs[1] to 5.7 ms
At nominal length = 500 mm	500 µs
With two magnets:	
Dependent on the nominal length	375 µs[1] to 8.55 ms
At nominal length = 500 mm	750 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[2]	≤ 30 ppm/K
Min. detectable velocity	3 mm/s
Max. detectable velocity	10 m/s

11.2 Ambient conditions[3]

Ambient temperature	–40…+85°C
Ambient temperature for UL (only BTL7-...-KA...)	≤ +80 °C
Storage temperature	–40…+100°C
Relative humidity	≤ 90%, non-condensing
Rod pressure rating (when installed in hydraulic cylinders)	
For Ø 8 mm	≤ 250 bar
For Ø 10.2 mm	≤ 600 bar
Shock rating	150 g/6 ms
Continuous shock per EN 60068-2-27[4], [5]	150 g/2 ms
Vibration per EN 60068-2-6[4], [5]	20 g, 10…2000 Hz
Degree of protection per IEC 60529	
Connector (when attached)	IP67
Cable	IP68[4]

11.3 Supply voltage (external)

Voltage, stabilized[6]	10…30 V DC
Ripple	≤ 0.5 V_{ss}
Current draw (at 24 V DC)	
BTL7-A501-...	≤ 150 mA
BTL7-E501-...	≤ 180 mA
Inrush current	≤ 500 mA
Reverse polarity protection[7]	Up to 36 V
Overvoltage protection	Up to 36 V
Dielectric strength (GND to housing)	500 V AC

11.4 Output

BTL7-A501	
Output voltage	
Max. configuration[8]	–10…10 V / 10…–10 V
Factory setting	0…10 V / 10…0 V
Load current	≤ 5 mA
BTL7-E501	
Output current	
Max. configuration[8]	0…20 mA / 20…0 mA
Factory setting	4…20 mA / 20…4 mA
Load resistance	≤ 500 ohms
Short circuit resistance	Signal cable to 36 V Signal cable to GND

11.5 Communication lines La, Lb

Short circuit resistance	Signal cable to GND

[1] Only position output. For velocity output, next-higher measured value rate (500 µs or 750 µs).

[2] Nominal length = 500 mm, magnet in the middle of the measuring range

[3] For UL: Use in enclosed spaces and up to a height of 2000 m above sea level.

[4] Individual specifications as per Balluff factory standard

[5] Resonant frequencies excluded

[6] For UL: The BTL 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.

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

[8] Only with PC software (Configuration Tool)

11 Technical data (continued)

11.6 Dimensions, weights

Rod diameter	8 mm or 10.2 mm
Nominal length	
For Ø 8 mm	25…1016 mm
For Ø 10.2 mm	25…7620 mm
Weight (depends on length)	Approx. 2 kg/m
Housing material	Aluminum
Flange material	Stainless steel
Rod material	Stainless steel
Rod wall thickness	
For Ø 8 mm	0.9 mm
For Ø 10.2 mm	2 mm
Housing mounting via threads	M18×1.5 or 3/4"-16UNF

BTL7-...-KA_ _

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

BTL7-...-FA_ _

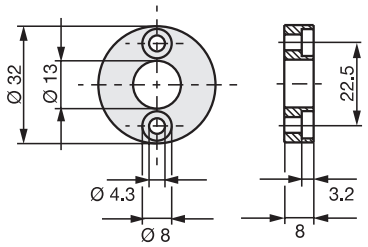
Cable material	PTFE No UL approval available
Cable temperature	–55 … +200°C
Cable diameter	Max. 7 mm
Permissible bending radius	
Fixed routing	≥ 35 mm
Movable	No permissible bending radius

12 Accessories

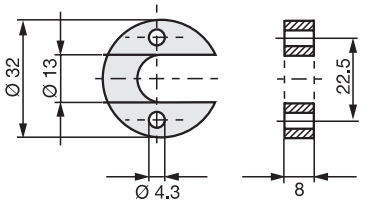
Accessories are not included in the scope of delivery and must be ordered separately.

12.1 Magnets

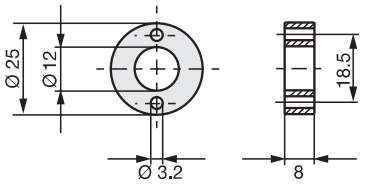
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

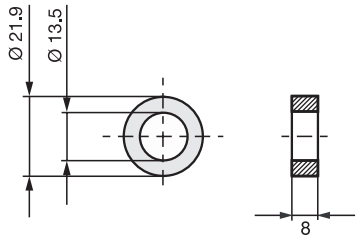


Fig. 12-1: Magnet installation dimensions

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

Weight:	< 15 g
Housing:	Aluminum

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

Spacer:	8 mm, material: polyoxymethylene (POM)

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

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

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

Weight:	Approx. 68 g
Housing:	Aluminum

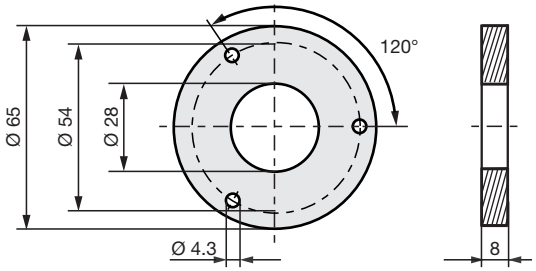


Fig. 12-2: Special accessories BTL-P-1028-15R

12.2 Mounting nut

– M18×1.5 mounting nut:
BTL-A-FK01-E-M18×1.5

– Mounting nut 3/4"-16UNF:
BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

12 Accessories (continued)

12.3 Connector type S32

12.3.1 Freely configurable

BKS-S 32M-00

Order code: BCC00TT
Straight connector, M16 per IEC 130-9, 8-pin

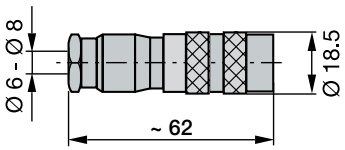


Fig. 12-3: Connector BKS-S32 M-00

BKS-S 33M-00

Order code: BCC00UP
Angled connector, M16 per IEC 130-9, 8-pin

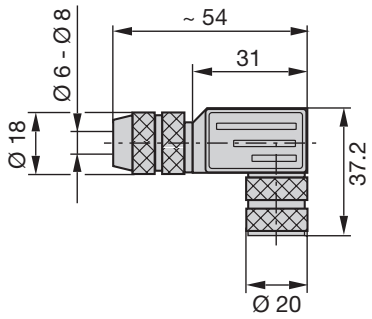


Fig. 12-4: Connector BKS S 33M-00

12.3.2 Preassembled

Straight connector, molded, M16, 8-pin
Various cable lengths can be ordered, e.g.
BCC S518-0000-1Y-133-PS0825-**050**
(Order code: BCC0L21): Cable length 5 m

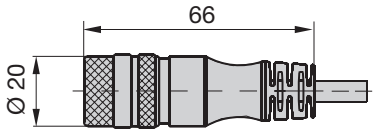


Fig. 12-5: Connector type S32 (preassembled)

Angled connector, molded, M16, 8-pin
Various cable lengths can be ordered, e.g.
BCC S528-0000-1Y-133-PS0825-**050**
(Order code: BCC0L2A): Cable length 5 m

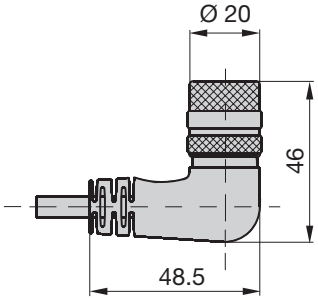


Fig. 12-6: Connector type S32 (preassembled)

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

Tab. 12-1: S32 (preassembled) pin assignment

12 Accessories (continued)

12.4 Connector type S115, preassembled

BKS-S115-PU-_ _

Straight connector, molded-on cable, M12, 8-pin
Various cable lengths can be ordered, e.g.
BKS-S115-PU-**05** (Order code: BCC00YF): Cable length 5 m

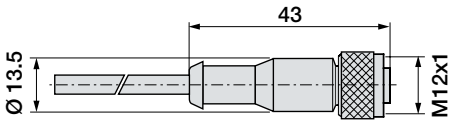


Fig. 12-7: Connector BKS-S115-PU-_ _

BKS-S116-PU-_ _

Angled connector, molded-on cable, M12, 8-pin
Various cable lengths can be ordered, e.g.
BKS-S116-PU-**05** (Order code: BCC00YW): Cable length 5 m

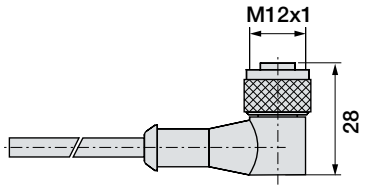


Fig. 12-8: Connector BKS-S116-PU-_ _

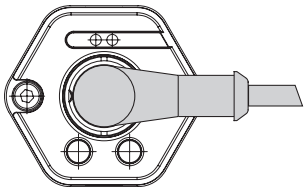


Fig. 12-9: Connector BKS-S116-PU-_ _, outlet

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

Tab. 12-2: BKS-S115/S116-PU-_ _ pin assignment

12.5 Plug-in system, 8-pin

The BTL is available with an 8-pin pigtail plug-in system. The plug-in system has two parts:

– The M12 contact insert is preassembled to the BTL's cable
– The square flange for assembly using the contact insert is included in the scope of delivery.

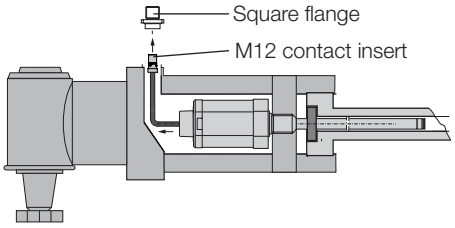


Fig. 12-10: Plug-in system based on the example installing the BTL in a hydraulic cylinder

Series ZA10

Square flange material: Nickel-plated brass
BTL7-…-KA00,2-ZA10, PUR cable 0,2 m
BTL7-…-KA00,3-ZA10, PUR cable 0,3 m

Series ZA15

Square flange material: Stainless steel 1.4404
BTL7-…-KA00,2-ZA15, PUR cable 0,2 m
BTL7-…-KA00,3-ZA15, PUR cable 0,3 m

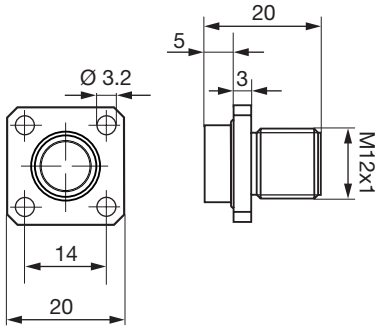


Fig. 12-11: Square flange

12 Accessories (continued)

12.6 USB communication box

BTL7-A-CB01-USB-S32

For BTL7-A/E501-... with S32 connector.
Scope of delivery: USB communication box, USB cable, 2 adapter cables each approx. 0.3 m, condensed guide.

BTL7-A-CB01-USB-S115

For BTL7-A/E501-... with S115 connector.
Scope of delivery: USB communication box, USB cable, 2 adapter cables each approx. 0.3 m, condensed guide.

BTL7-A-CB01-USB-KA

For BTL7-A/E501-... with cable connection
Scope of delivery: USB communication box, USB cable, 1 adapter cable approx. 0.6 m, condensed guide.

13 Type code

BTL7 - A 5 0 1 - M0500 - B - S32

Interface:
A = Analog interface, voltage output 0…10 V (Factory setting)
E = Analog interface, current output 4…20 mA (Factory setting)

Supply voltage:
5 = 10…30 V DC

Output gradient:
01 = 2 outputs, configurable

Nominal stroke (4-digit):
M0500 = Metric specification in mm, nominal length 500 mm
(M0025 to M1016: A8, B8, Y8, Z8)
(M0025 to M7620: A, B, Y, Z)

Rod version, fastening:
A = Metric mounting thread M18x1.5, for flat seal, rod diameter 10.2 mm
B = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 10.2 mm
Y = 3/4"-16UNF thread, for flat seal, rod diameter 10.2 mm
Z = 3/4"-16UNF thread, O-ring, rod diameter 10.2 mm
A8 = Metric mounting thread M18x1.5, for flat seal, rod diameter 8 mm
B8 = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 8 mm
Y8 = 3/4"-16UNF thread, for flat seal, rod diameter 8 mm
Z8 = 3/4"-16UNF thread, O-ring, rod diameter 8 mm

Electrical connection:
S32 = 8-pin, M16 plug per IEC 130-9
S115 = 8-pin, M12 plug
S140 = 10-pin, plug
KA05 = Cable, 5 m (PUR)
FA05 = Cable, 5m (PTFE)

14 Appendix

14.1 Converting units of length

1 mm = 0.0393700787 inch

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

Tab. 14-1: Conversion table mm to inches

1 inch = 25.4 mm

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

Tab. 14-2: Conversion table inches to mm

14.2 Part label



1) Order code
2) Type
3) Serial number

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

858412_AA · EN · H23; subject to modification. Replaces L19.

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140
BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-KA_ _/FA_ _

Notice d’utilisation



français

www.balluff.com

1 Informations destinées à l'utilisateur 5
1.1 Validité 5
1.2 Symboles et conventions utilisés 5
1.3 Fourniture 5
1.4 Homologations et certifications 5

2 Sécurité 6
2.1 Utilisation conforme aux prescriptions 6
2.2 Mauvais usage raisonnablement prévisible 6
2.3 Généralités sur la sécurité 6
2.4 Signification des avertissements 6
2.5 Elimination 6

3 Structure et fonction 7
3.1 Structure 7
3.2 Fonction 8
3.3 Affichage à LED 8

4 Montage et raccordement 9
4.1 Variantes de montage 9
4.2 Préparation du montage 9
4.3 Montage du BTL 10
4.3.1 Recommandation de montage pour vérin hydraulique 10
4.4 Raccordement électrique 11
4.4.1 Connecteur S32 / Raccordement du câble 11
4.4.2 Connecteur S115 11
4.4.3 Connecteur S140 12
4.5 Blindage et pose des câbles 12

5 Mise en service 13
5.1 Mise en service du système 13
5.2 Conseils d'utilisation 13

6 Configuration avec BTL7 Configuration Tool 14
6.1 BTL7 Configuration Tool 14
6.2 Raccordement du module de communication USB 14
6.3 Possibilités de configuration 14

7 Réglage à l'aide du dispositif de réglage (sauf pour BTL7-...-S140) 16
7.1 Dispositif de réglage 16
7.2 Remarques concernant la procédure de réglage 16
7.3 Aperçu des procédures de réglage 17
7.3.1 Apprentissage 17
7.3.2 Ajustage 18
7.3.3 Réinitialisation (« Reset ») 18

8 Apprentissage à l'aide du dispositif de réglage 19

9 Ajustage à l'aide du dispositif de réglage 20

10 Réinitialisation de l'ensemble des valeurs (« Reset ») à l'aide du dispositif de réglage 23

11 Caractéristiques techniques 24
11.1 Précision 24
11.2 Conditions ambiantes 24
11.3 Alimentation électrique (externe) 24
11.4 Sorties 24
11.5 Câbles de communication La et Lb 24
11.6 Dimensions, poids 25

12 Accessoires 26
12.1 Capteurs de position 26
12.2 Ecrous de fixation 26
12.3 Connecteur S32 27
12.3.1 À assembler 27
12.3.2 Confectionné 27
12.4 Connecteur S115, confectionné 28
12.5 Système de connecteurs, 8 pôles 28
12.6 Module de communication USB 29

13 Code de type 30

14 Annexe 31
14.1 Conversion unités de longueur 31
14.2 Plaque signalétique 31

1 Informations destinées à l'utilisateur

1.1 Validité

La présente notice décrit la structure, le fonctionnement et les possibilités de réglage du système de mesure de position magnétostrictif BTL avec interface analogique. Il est valable pour les types **BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/KA_ _/FA_ _** (voir code de type, page 30).

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

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

i	**Conseils d'utilisation** Ce symbole caractérise des conseils généraux.
1 2	Ces symboles caractérisent les boutons sur le dispositif de réglage.
	Les symboles de ce type caractérisent les affichages à LED.

1.3 Fourniture

– BTL
– Dispositif de réglage (sauf pour BTL7-...-S140)
– Notice résumée

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

1.4 Homologations et certifications

Sauf pour BTL7-…-FA_ _

Brevet US 5 923 164

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

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

Le BTL satisfait aux exigences des normes de produit suivantes :

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

Contrôles de l'émission :

– Rayonnement parasite
  EN 55011

Contrôles de la résistance au brouillage :

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

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

Avec le sigle DNV GL[1)], nous confirmons que les produits mentionnés sont homologués conformément aux directives du DNV GL. L'homologation est attestée par un certificat (www.balluff.com).
Les produits mentionnés peuvent ainsi être utilisés conformément aux indications du certificat dans les installations homologuées sur les navires de navigation maritime, fluviale et offshore.
Longueur nominale maximale:
– BTL7-…-A/B/Y/Z-…: 300 mm (500 mm en cas de support de l'extrémité de la tige avec douille de guidage BAM PC-TL-001-D10,4-4 dans un perçage d'un diamètre de max. 13 mm)

[1)] Sauf pour BTL7-…-S140

2 Sécurité

2.1 Utilisation conforme aux prescriptions

Couplé à une commande de machine (p. ex. API), le système de mesure de position magnétostrictif BTL constitue un système de mesure de déplacement. Il est monté dans une machine ou une installation et est destiné aux applications dans le domaine industriel. 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 BTL ainsi que toute utilisation non conforme aux prescriptions sont interdits et entraînent l'annulation de la garantie et de la responsabilité du fabricant.

2.2 Mauvais usage raisonnablement prévisible

Les produits ne sont pas destinés aux applications et domaines suivants et ne peuvent pas y être utilisés :
- dans les applications de sécurité pour lesquelles la sécurité des personnes dépend de la fonction de l'appareil
- dans les zones explosibles
- dans le domaine alimentaire

2.3 Généralités sur la sécurité

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

2.4 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

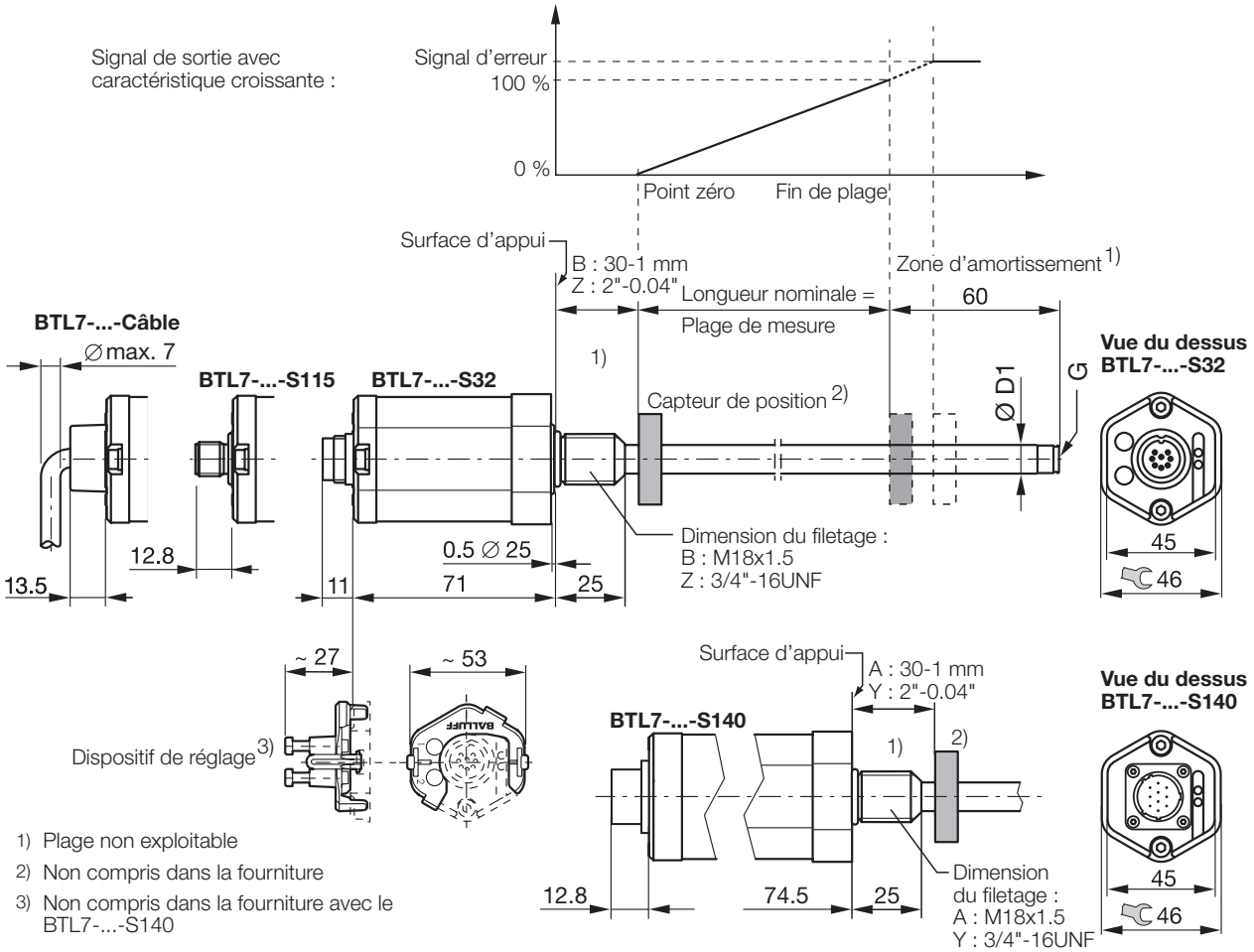
Signification des mots-clés en détail :

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**.

2.5 Elimination

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

3 Structure et fonction



1) Plage non exploitable
2) Non compris dans la fourniture
3) Non compris dans la fourniture avec le BTL7-...-S140

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

Fig. 3-1 : BTL7..., Structure et fonction

3.1 Structure

Raccordement électrique : le raccordement électrique se fait par un câble ou par un connecteur (voir code de type page 30).

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

Filetage de fixation : il est recommandé de monter le BTL sur le filetage de fixation suivant :
– BTL7-…-A/B : M18×1.5
– BTL7-…-Y/Z : 3/4"-16UNF
Le BTL de 10,2 mm de Ø est doté d'un filetage supplémentaire au bout de la tige servant de support pour les longueurs nominales importantes.

Capteur de position : définit la position à mesurer sur le guide d'ondes. Les capteurs de position peuvent être fournis sous différentes formes et doivent par conséquent être commandés séparément (voir accessoires page 26).

Longueur nominale : définit la course/plage de mesure disponible. Selon la version, le BTL 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.

Dispositif de réglage : équipement complémentaire destiné au réglage du BTL (sauf pour BTL7-...-S140).

3 Structure et fonction (suite)

3.2 Fonction

Le BTL 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.

Pour les valeurs d'analyse, il est possible de choisir les fonctions suivantes :
– Position
– Vélocité (avec ou sans signe)
– Différence de position

Deux sorties, pouvant être affectées indépendamment l'une de l'autre, sont disponibles. Deux capteurs de position peuvent être utilisés.

> **i** Il n'est possible de configurer l'ensemble des fonctions qu'à l'aide du logiciel PC BTL7 Configuration Tool. Pour cela, il convient de raccorder le module de communication USB (voir accessoires, page 26). Sans logiciel PC, il est possible d'adapter le BTL à l'aide du dispositif de réglage (voir page 17).

3.3 Affichage à LED

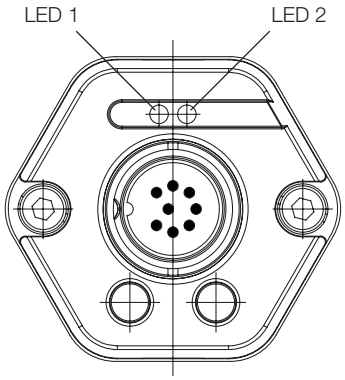


Fig. 3-2 : Position des affichages à LED BTL7

> **i** En fonctionnement normal, les LED indiquent les états de fonctionnement du BTL. La LED 1 est affectée à la sortie 1 tandis que la LED 2 est affectée à la sortie 2 (voir à partir de la page 19).

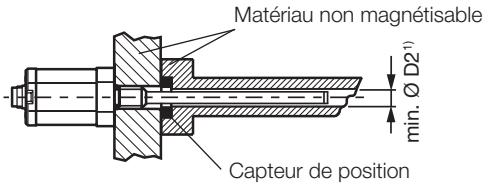
LED 1 / LED 2	Etat de fonctionnement
Vert	**Fonctionnement normal** Le capteur de position est dans les limites.
Rouge	**Erreur** Pas de capteur de position ou capteur de position hors limites.

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

4 Montage et raccordement

4.1 Variantes de montage

Matériau non magnétisable

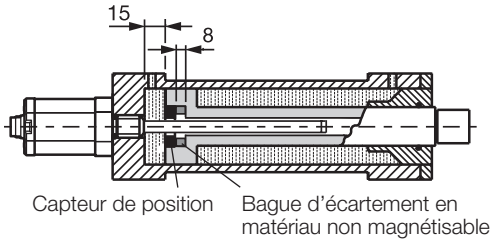


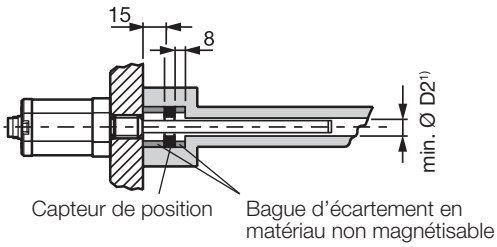
1) min. Ø D2 = diamètre minimal du perçage (voir Tab. 4-1)

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

Matériau magnétisable

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





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

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

Diamètre 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 du BTL et du capteur de position, nous recommandons l'utilisation de matériaux non magnétisables.

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

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

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

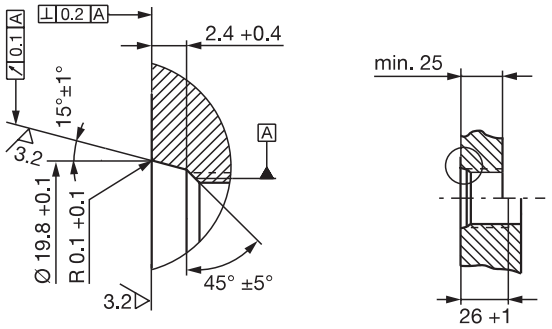


Fig. 4-3 : Trou de vissage M18x1.5 selon ISO 6149, joint torique 15.4x2.1

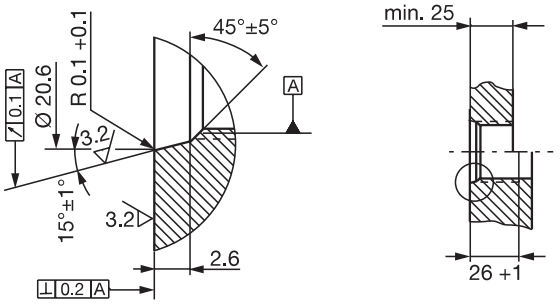


Fig. 4-4 : Trou de vissage 3/4"-16UNF selon SAE J475, joint torique 15.3x2.4

Capteur de position : différents capteurs de position sont disponibles pour le BTL (voir accessoires, page 26).

4 Montage et raccordement (suite)

4.3 Montage du BTL

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

Un montage incorrect peut limiter le bon fonctionnement du BTL et entraîner une usure prématurée.

- ► La surface d'appui du BTL doit reposer entièrement sur la surface de réception.
- ► Le perçage doit être parfaitement étanche (joint torique / plat).

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

i L'écrou adapté au filetage de fixation est disponible comme accessoire (voir page 26).

4.3.1 Recommandation de montage pour vérin hydraulique

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

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

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

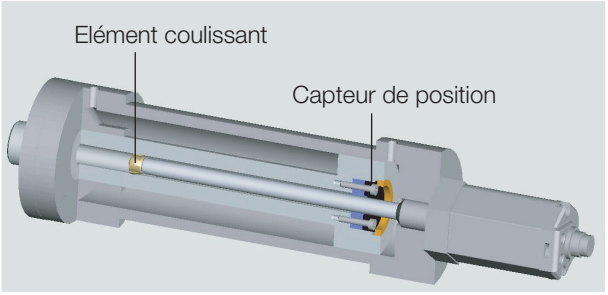


Fig. 4-5 : Exemple 1, BTL monté avec élément coulissant

L'élément coulissant peut être vissé ou collé.

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

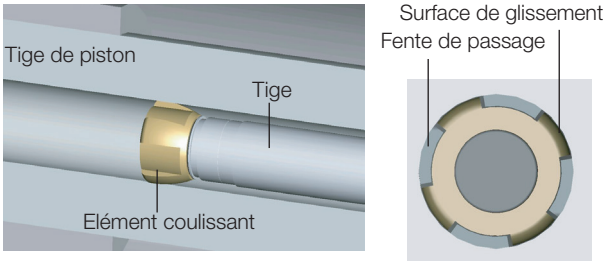


Fig. 4-6 : Vue détaillée et vue de dessus de l'élément coulissant

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

Possibilités de fixation du capteur de position :

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

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

Pour un guidage optimal de la tige, l'alesage de la bague d'ecartement doit etre parfaitement ajuste a l'element coulissant.

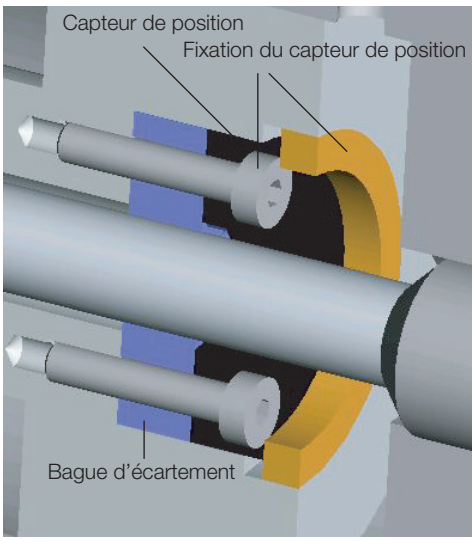


Fig. 4-7 : Fixation du capteur de position

Un exemple de montage du BTL avec support est représenté sur la Fig. 4-8 page 11.

4 Montage et raccordement (suite)

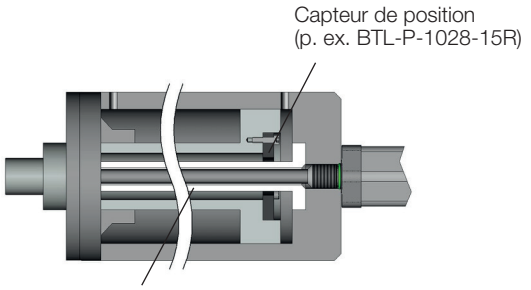


Fig. 4-8 : Exemple 2, BTL monté avec support

4.4 Raccordement électrique

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

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

4.4.1 Connecteur S32 / Raccordement du câble

S32 Broche	Couleur de fil	Interface BTL7-...	
		-A501	-E501
1	YE jaune	Non utilisé[1)]	4…20 mA[2)] (sortie 1)
2	GY gris	0 V	
3	PK rose	10…0 V[2)] (sortie 2)	20…4 mA[2)] (sortie 2)
4	RD rouge	La (câble de communication)	
5	GN vert	0…10 V[2)] (sortie 1)	Non utilisé[1)]
6	BU bleu	GND[3)]	
7	BN marron	10…30 V	
8	WH blanc	Lb (câble de communication)	

Tab. 4-2 : Affectation des broches BTL7...S32/Câble

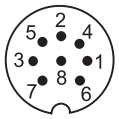


Fig. 4-9 : Affectation des broches connecteur S32 (vue de dessus sur le connecteur du BTL)

4.4.2 Connecteur S115

S115 Broche	Interface BTL7-...	
	-A501	-E501
1	0 V (broche 3)	
2	0 V (broche 5)	
3	10…0 V[2)] (sortie 2)	20…4 mA[2)] (sortie 2)
4	La (câble de communication)	
5	0…10 V[2)] (sortie 1)	4…20 mA[2)] (sortie 1)
6	GND[3)]	
7	10…30 V	
8	Lb (câble de communication)	

Tab. 4-3 : Affectation des broches BTL7...-S115



Fig. 4-10 : Affectation des broches connecteur S115 (vue de dessus sur le connecteur du BTL)

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

[2)] Réglage usine, configuration libre à l'aide d'un logiciel PC.

[3)] Potentiel de référence pour tension d'alimentation et GND CEM.

4 Montage et raccordement (suite)

4.4.3 Connecteur S140

S140 Broche	Interface BTL7-...	
	-A501	-E501
A	0 V	
B	Non utilisé[1)]	4…20 mA[2)] (sortie 1)
C	10…0 V[2)] (sortie 2)	20…4 mA[2)] (sortie 2)
D	10…30 V	
E	Non utilisé[1)]	
F	GND[3)]	
G	La (câble de communication)	
H	Lb (câble de communication)	
J	0…10 V[2)] (sortie 1)	Non utilisé[1)]
K	Non utilisé[1)]	

Tab. 4-4 : Affectation des broches BTL7...-S140

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

[2)] Réglage usine, configuration libre à l'aide d'un logiciel PC.

[3)] Potentiel de référence pour tension d'alimentation et GND CEM.



Fig. 4-11 : Affectation des broches du connecteur S140 (vue de dessus sur le connecteur du BTL), connecteur rond à 10 pôles

4.5 Blindage et pose des câbles

Mise à la terre définie !
Le BTL 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 BTL et l'automate 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 BTL, 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 position est un système magnétostrictif. Veiller à ce que le BTL 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 BTL, 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	Max. 30 m[1)]
BTL7-E	Max. 100 m[1)]

Tab. 4-5 : Longueurs de câble BTL7

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

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 position 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 du personnel qualifié.
- ► Les consignes de sécurité de l'installation ou du fabricant doivent être respectées.

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

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

5.2 Conseils d'utilisation

- Contrôler régulièrement le fonctionnement du BTL et de tous les composants associés.
- En cas de dysfonctionnement, mettre le BTL hors service.
- Protéger le système de toute utilisation non autorisée.

6 Configuration avec BTL7 Configuration Tool

6.1 BTL7 Configuration Tool

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

La configuration à l'aide du BTL7 Configuration Tool pendant le fonctionnement de l'installation peut donner lieu à des dysfonctionnements.

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

Le logiciel PC BTL7 Configuration Tool permet de configurer rapidement et simplement le BTL sur le PC. Les propriétés principales sont :

– Affichage en ligne de la position actuelle des capteurs de position
– Reconnaissance graphique lors du réglage des fonctions et des courbes
– Affichage d'informations sur le BTL raccordé
– Formats numériques et unités de représentation au choix
– Réinitialisation au réglage d'usine possible
– Mode démonstration sans BTL raccordé

i Le logiciel PC ainsi que le manuel correspondant sont disponibles sur notre site Internet www.balluff.com.

6.2 Raccordement du module de communication USB

Dans le cas du BTL avec connecteur, le module de communication doit être inséré entre le BTL et la commande. Le module de communication doit être raccordé au PC à l'aide d'un câble USB.

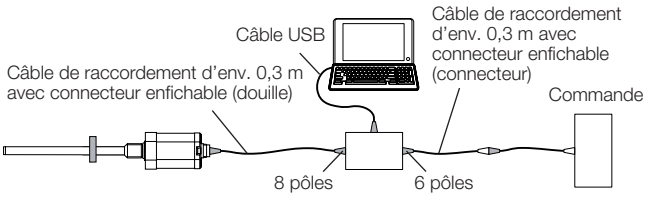


Fig. 6-1 : Raccordement du module de communication avec connecteur enfichable

Dans le cas du BTL avec connexion par câble, les lignes de communication La, Lb et GND sont reliées avec le module de communication USB.

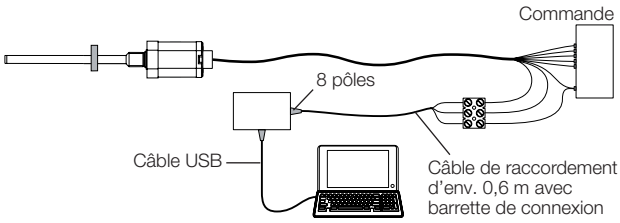


Fig. 6-2 : Raccordement du module de communication avec câble de raccordement

i Lors de la lecture et de l'écriture de données via BTL7 Configuration Tool, les deux LED clignotent en vert.

6.3 Possibilités de configuration

Conditions requises

– Le module de communication USB doit être raccordé au PC et au BTL.
– Le logiciel doit être installé correctement.
– Raccorder le BTL à l'alimentation électrique.
– Capteur de position sur BTL.

Capteur de position et sorties

– Au choix, un ou deux capteur(s) de position (réglage usine : un capteur de position)
– Deux sorties à affectation indépendante

Fonctions des sorties

– **Position :** position dans la plage de mesure.
– **Vélocité :** vélocité du capteur de position. Le signe indique le sens de mouvement. Un mouvement du point zéro à la fin de plage est signalisé à la sortie par un signe positif, tandis qu'un mouvement de la fin de plage au point zéro est signalisé à la sortie par un signe négatif. Plage de détection de vélocité max. de –10 à +10 m/s.
– **Vélocité (sans signe) :** vélocité du capteur de position. Il est impossible de lire le sens de mouvement. Plage de détection de vélocité max. de 0 à 10 m/s.
– **Différence de position :** distance entre deux capteurs de position. La sélection est uniquement possible lorsque deux capteurs de position sont sélectionnés.

6 Configuration avec BTL7 Configuration Tool (suite)

Courbe à configuration libre

- Le point zéro et la fin de plage peuvent être relevés (apprentissage) ou déterminés à l'aide de la souris.
- Pour « Position », la distance entre le point zéro et la fin de plage doit s'élever au minimum à 4 mm (0,15 pouce) ou à 100 mm/s (4 pouces/s) pour « Vélocité ».
- Il est possible d'inverser la courbe ou de la copier à partir de la seconde sortie.
- Il est possible d'adapter les limites à la plage de mesure.
- Il est possible de fixer la valeur d'erreur conformément aux limites.

Conditions aux limites avec deux capteurs de position

- Il n'est possible de sélectionner deux capteurs de position qu'à partir d'une longueur nominale ≥ 90 mm.
- La distance entre deux capteurs de position doit être ≥ 65 mm.

Blocage du dispositif de réglage

Il est possible de bloquer la fonction permettant de régler manuellement le BTL avec le dispositif de réglage, de sorte à pouvoir procéder à la configuration exclusivement à l'aide du logiciel PC.

⚠ DANGER

Mouvements incontrôlés du système

Lors de la mise en service et lorsque le système de mesure de position 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.

- ► Avant de procéder à la configuration, l'installation doit être mise hors service.
- ► Les systèmes BTL ne doivent être raccordés au module de communication que pour la configuration.
- ► Une fois la configuration terminée, le module de communication doit être retiré.

7 Réglage à l'aide du dispositif de réglage (sauf pour BTL7-...-S140)

7.1 Dispositif de réglage

Le dispositif de réglage est un équipement complémentaire destiné au réglage du BTL, lorsqu'une configuration par PC et logiciel est impossible.

Condition préalable

- La fonction des boutons n'est pas bloquée par le logiciel PC (blocage boutons).
- Le dispositif de réglage est monté.
- Le BTL est relié au système de commande de l'installation.
- Les valeurs de tension ou de courant du BTL peuvent être lues (au moyen d'un multimètre ou du système de commande de l'installation).

i Si la fonction des boutons est bloquée, le blocage doit être désactivé à l'aide du logiciel PC.

Réglages

Les réglages d'usine du BTL, pouvant être adaptés à l'aide du dispositif de réglage, sont les suivants :

- Un capteur de position
- Fonction « Position » pour les deux sorties, sortie 1 avec courbe croissante et sortie 2 avec courbe décroissante
- Plage de mesure identique pour les deux sorties

Lors du réglage, le point initial et la fin de plage des deux sorties sont réglés de manière identique. Aucune fonction ne peut être sélectionnée et aucun autre capteur de position utilisé.
Si la fonction des boutons est bloquée, le blocage peut uniquement être désactivé si ces conditions sont remplies.

7.2 Remarques concernant la procédure de réglage

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

i **Désactivation automatique !**
Si les boutons du dispositif de réglage ne sont pas actionnés 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.
- La distance entre le point zéro et la fin de plage doit être au minimum de 4 mm.

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

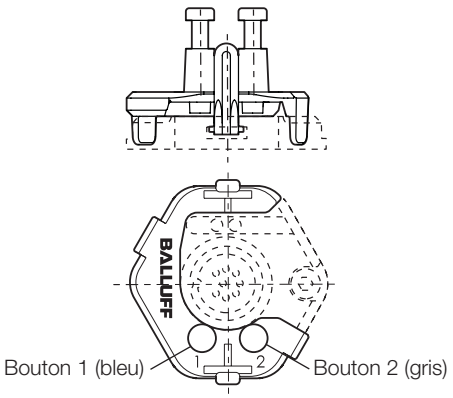
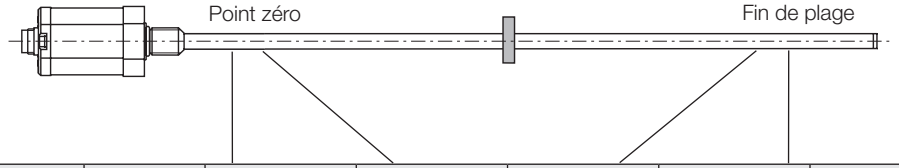


Fig. 7-1 : Dispositif de réglage monté



Allure de la courbe	BTL	Unité	Valeur min.	Valeur zéro	Valeur finale	Valeur max.	Valeur d'erreur
Croissante (sortie 1)	BTL7-A…	V	–0,5	0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-E…	mA	3,6	4,0	20,0	20,4	3,6
Décroissante (sortie 2)	BTL7-A…	V	+10,5	+10,0	0	–0,5	–0,5
	BTL7-E…	mA	20,4	20,0	4,0	3,6	3,6

Tab. 7-1 : Tableau de valeurs du réglage usine

7 Réglage à l'aide du dispositif de réglage (suite)

7.3 Aperçu des procédures de réglage

7.3.1 Apprentissage

La procédure détaillée pour l'apprentissage est décrite à la page 20.

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.

Procédure :

- ► Déplacer le capteur de position sur le nouveau point zéro.
- ► Lire le nouveau point zéro en appuyant sur les boutons.
  ⇒ La fin de plage actuelle reste inchangée.

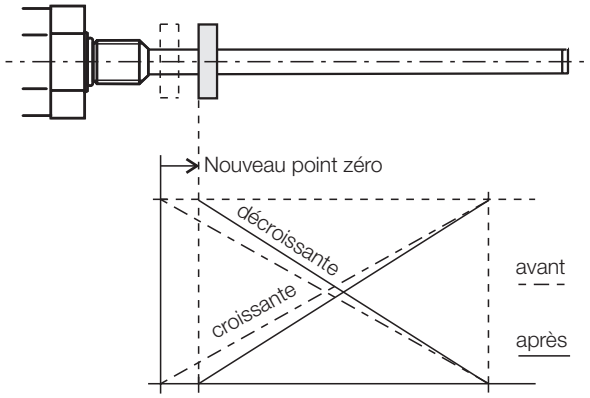


Fig. 7-2 : Lecture du nouveau point zéro

- ► Déplacer le capteur de position sur la nouvelle fin de plage.
- ► Lire la nouvelle fin de plage en appuyant sur les boutons.
  ⇒ Le point zéro actuel reste inchangé.

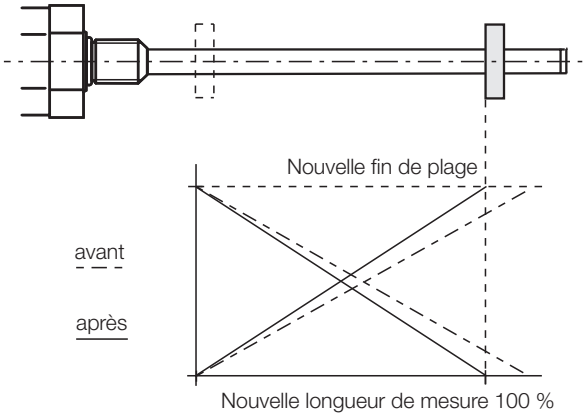


Fig. 7-3 : Lecture de la nouvelle fin de plage

- ► Les courbes peuvent être inversées en appuyant sur les boutons.
  ⇒ Lors de l'inversion, les courbes des deux sorties sont inversées. A titre d'exemple, la courbe croissante de la sortie 1 devient décroissante, tandis que la courbe décroissante de la sortie 2 devient croissante.

7 Réglage à l'aide du dispositif de réglage (suite)

7.3.2 Ajustage

> La procédure détaillée pour l'ajustage est décrite à partir de la page 21.

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. La modification des valeurs de sortie peut être lue à la sortie 1 (état de livraison).

> De manière standard, les valeurs sont ajustées à la sortie 1 et les valeurs de la sortie 2 inversées en conséquence.
> A partir du numéro de série 100503000xxxxx xx, il est également possible de commuter l'ajustage de la sortie 1 à la sortie 2 (voir page 22).

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.

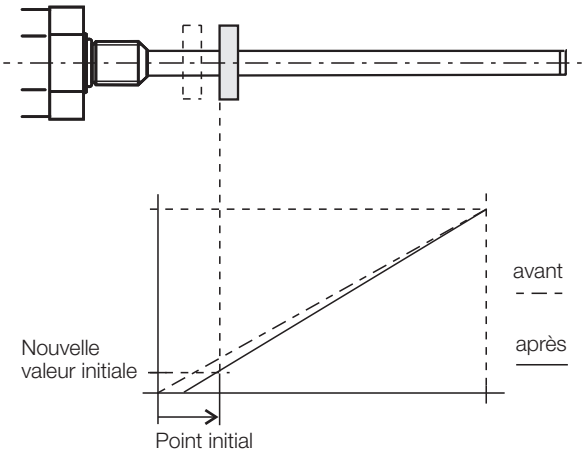


Fig. 7-4 : Ajustage de la nouvelle valeur initiale

- ► 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.

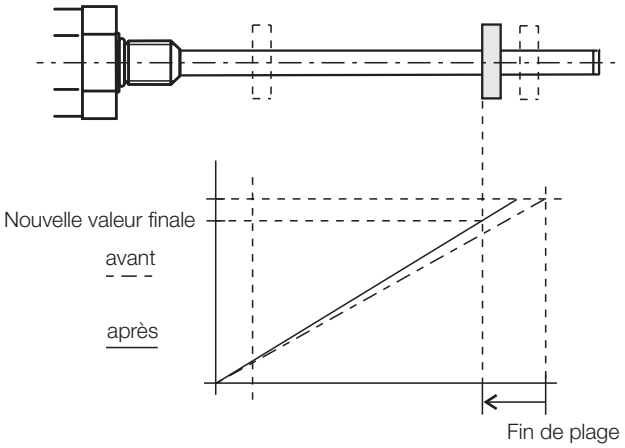


Fig. 7-5 : Ajustage de la nouvelle valeur finale

7.3.3 Réinitialisation (« Reset »)

> La procédure détaillée pour la réinitialisation est décrite à la page 23.

Restauration des réglages d'usine du BTL.

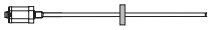
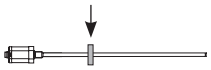
8 Apprentissage à l'aide du dispositif de réglage

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.

		Affichage à LED		Valeurs affichées (exemple)	
		LED1	LED2	avec 0…10 V	avec 4…20 mA
Situation de départ :					
– BTL avec capteur de position dans la plage de mesure		●	●	5.39 V	9.15 mA
Activation de l'apprentissage					
► Appuyer sur ❶ pendant au moins 4 s.	> 4 s ❶	⇄	⇄	5.39 V	9.15 mA
Réglage du point zéro					
► Amener le capteur de position sur le nouveau point zéro.				1.04 V	4.82 mA
► Appuyer sur ❶ pendant au moins 2 s.	> 2 s ❶	●	○		
		⇄	⇄	0.00 V	4.00 mA
⇒ Le nouveau point zéro est réglé après relâchement du bouton.					
Réglage de la fin de plage					
► Amener le capteur de position sur la nouvelle fin de plage.				9.89 V	19.13 mA
► Appuyer sur ② pendant au moins 2 s.	> 2 s ②	○	●		
		⇄	⇄	10.00 V	20.00 mA
⇒ La nouvelle fin de plage est réglée après relâchement du bouton.					
Inversion des courbes					
► Appuyer simultanément sur ❶ et ② pendant au moins 4 s, jusqu'à ce que les deux LED s'allument en rouge.	❶+②	○	○		
	> 4 s	●	●		
		⇄	⇄		
⇒ Les courbes des deux sorties sont inversées après relâchement des boutons.					
Quitter l'apprentissage					
► Appuyer brièvement (< 1 s) sur ❶ et ② simultanément.	< 1 s ❶+②	●	●		
⇒ La valeur de position actuelle est affichée après relâchement des boutons.					

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

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

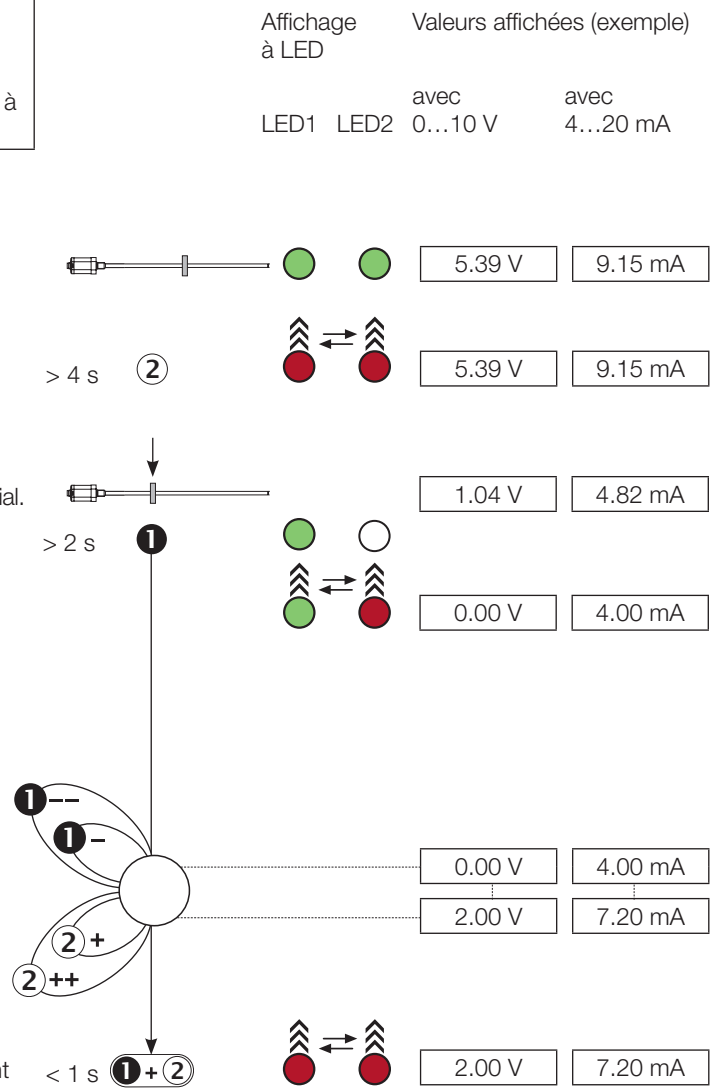
9 Ajustage à l'aide du dispositif de réglage

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

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

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



Situation de départ :

– BTL capteur de position dans la plage de mesure

Activation de l'ajustage

► Appuyer sur ② pendant au moins 4 s.

Réglage du point initial

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

► Appuyer sur ❶ pendant au moins 2 s.

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

Ajustage de la valeur initiale

► La valeur initiale peut être modifiée au moyen de ❶ et ②[1]. Le gradient de la courbe se modifie (voir page 18).

► Quitter la procédure de réglage : appuyer brièvement (< 1 s) sur ❶ et ② simultanément.
⇒ La valeur de position réglée est enregistrée.

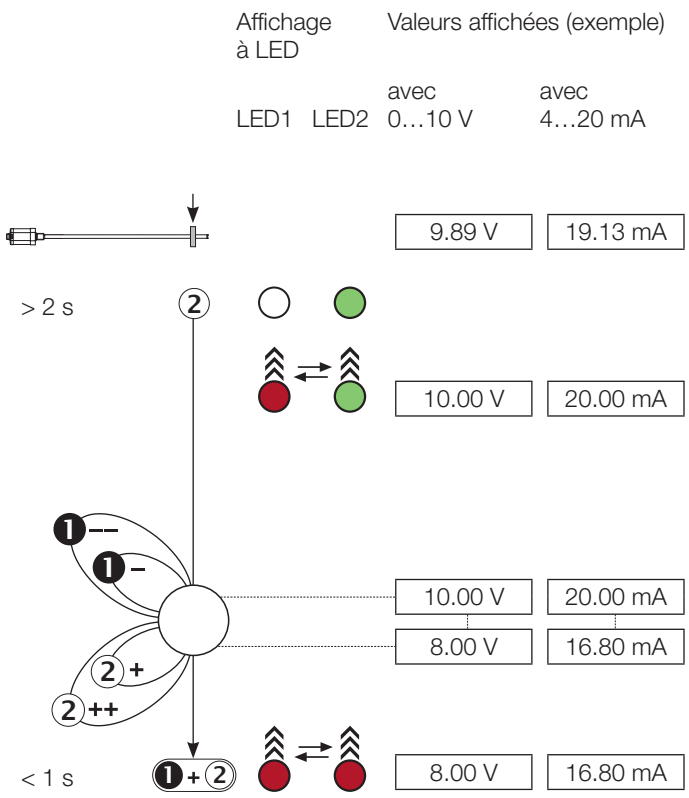
Réglage du point final, Ajustage de la valeur finale et Quitter l'ajustage, voir page 21.

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

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

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

9 Ajustage à l'aide du dispositif de réglage (suite)



Réglage de la fin de plage

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

► Appuyer sur ② pendant au moins 2 s.

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

Ajustage de la valeur finale

► La valeur finale peut être modifiée au moyen de ❶ et ②[1]. Le gradient de la courbe se modifie (voir page 18).

► Quitter la procédure de réglage : appuyer brièvement (< 1 s) sur ❶ et ② simultanément.
⇒ La valeur de position réglée est enregistrée.

Quitter l'ajustage

► Appuyer brièvement (< 1 s) sur ❶ et ② simultanément.
⇒ La valeur de position actuelle est affichée après relâchement des boutons.

< 1 s

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

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

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

9 Ajustage à l'aide du dispositif de réglage (suite)

Permutation de la sortie à ajuster (en option)

> **i** De manière standard, les valeurs sont ajustées à la sortie 1 et les valeurs de la sortie 2 inversées en conséquence.
> A partir du numéro de série 100503000xxxxx xx, il est également possible de commuter l'ajustage de la sortie 1 à la sortie 2.

Situation de départ :

– BTL avec capteur de position dans la plage de mesure

Activation de l'ajustage

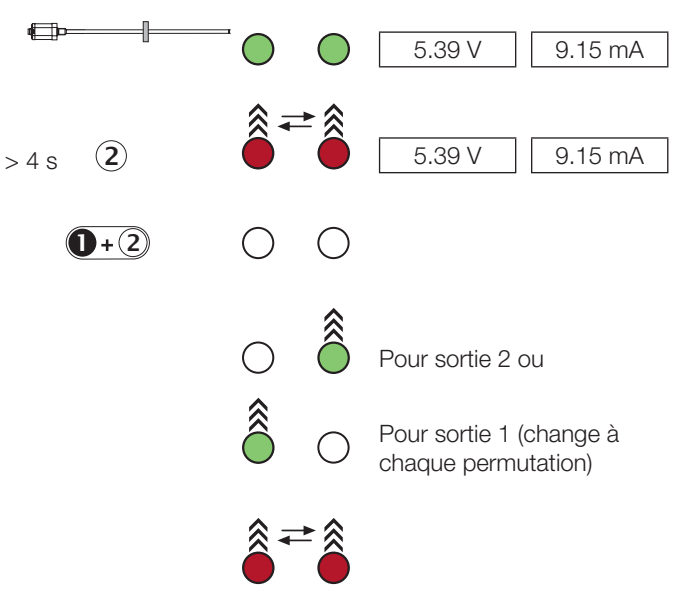
► Appuyer sur ② pendant au moins 4 s.

Permutation de la sortie à ajuster

► Appuyer simultanément sur ❶ et ② pendant au moins 4 s, jusqu'à ce qu'une LED clignote en vert.

⇒ Les deux LED clignotent à nouveau après relâchement des boutons.

► Poursuivre avec le réglage du point initial (voir page 20).



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

10 Réinitialisation de l'ensemble des valeurs (« Reset ») à l'aide du dispositif de réglage

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

La réinitialisation de l'ensemble 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.

			Affichage à LED	
			LED 1	LED 2
Activation de la réinitialisation ► Appuyer simultanément sur ❶ et ② pendant au moins 4 s. ► Relâcher les boutons. ⇒ La réinitialisation est activée.	> 4 s	❶+②		○
Réinitialisation (« Reset ») ► Appuyer simultanément sur ❶ et ② pendant au moins 4 s. ► Relâcher les boutons. ⇒ Toutes les valeurs sont réinitialisées. ⇒ La valeur de position actuelle est affichée. ⇒ La réinitialisation est désactivée.	> 4 s	❶+②		
Interruption de la réinitialisation **i** La réinitialisation peut être interrompue sans modification après l'étape Activation de la réinitialisation. ► Appuyer brièvement (< 1 s) sur ❶ et ② simultanément. ► Relâcher les boutons. ⇒ La valeur de position actuelle est affichée.	< 1 s	❶+②	●	●

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

11 Caractéristiques techniques

11.1 Précision

Les données sont des valeurs typiques pour BTL7-A/E... 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.

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

Répétabilité	
Tension, typique	±10 µm
Courant, typique	±5 µm
Fréquence de mesure	
Avec un capteur de position :	
selon la longueur nominale	250 µs[1]…5,7 ms
pour une longueur nominale = 500 mm	500 µs
Avec deux capteurs de position :	
selon la longueur nominale	375 µs[1]…8,55 ms
pour une longueur nominale = 500 mm	750 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[2]	≤ 30 ppm/K
Vélocité min. enregistrable	3 mm/s
Vélocité max. enregistrable	10 m/s

11.2 Conditions ambiantes [3]

Température ambiante	–40…+85 °C
Température ambiante pour UL (uniquement BTL7-...-KA...)	≤ +80 °C
Température de stockage	–40…+100 °C
Humidité de l'air	≤ 90 %, sans condensation
Résistance du 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	150 g/6 ms
Chocs permanents selon EN 60068-2-27[4], [5]	150 g/2 ms
Vibration selon EN 60068-2-6[4], [5]	20 g, 10…2000 Hz
Protection selon IEC 60529	
Connecteur (à l'état vissé)	IP67
Câble	IP68[4]

11.3 Alimentation électrique (externe)

Tension, stabilisée[6]	10…30 V CC
Ondulation résiduelle	≤ 0,5 V_{ss}
Consommation de courant (à 24 V CC)	
BTL7-A501-...	≤ 150 mA
BTL7-E501-...	≤ 180 mA
Courant de crête au démarrage	≤ 500 mA
Protection contre l'inversion de polarité[7]	Jusqu'à 36 V
Protection contre la surtension	Jusqu'à 36 V
Rigidité diélectrique (GND par rapport au boîtier)	500 V CA

11.4 Sorties

BTL7-A501	
Tension de sortie	
configurable au max.[8]	–10…10 V / 10…–10 V
réglage usine	0…10 V / 10…0 V
courant de charge	≤ 5 mA
BTL7-E501	
Courant de sortie	
configurable au max.[8]	0…20 mA / 20…0 mA
réglage usine	4…20 mA / 20…4 mA
résistance de charge	≤ 500 Ohm
Résistance aux courts-circuits	Câble de signal par rapport à 36 V Câble de signal par rapport à GND

11.5 Câbles de communication La et Lb

Résistance aux courts-circuits	Câble de signal par rapport à GND

[1] Emission de position uniquement. Pour l'émission de vélocité, fréquence de mesure directement supérieure (500 µs ou 750 µs).

[2] Longueur nominale = 500 mm, capteur de position au milieu de la plage de mesure.

[3] Pour UL : utilisation à l'intérieur et jusqu'à une altitude max. de 2000 m au-dessus du niveau de la mer.

[4] Détermination individuelle selon la norme d'usine Balluff

[5] Exception faite des fréquences de résonance

[6] Pour UL : le BTL doit être raccordé en externe via un circuit électrique à énergie limitée conformément à UL 61010-1 ou une source d'alimentation électrique à puissance limitée conformément à UL 60950-1 ou un bloc d'alimentation de la classe de protection 2 conformément à UL 1310 ou UL 1585.

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

[8] Avec logiciel PC (Configuration Tool) uniquement

11 Caractéristiques techniques (suite)

11.6 Dimensions, poids

Diamètre du 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 (dépend de la longueur)	Env. 2 kg/m
Matériau du boîtier	Aluminium
Matériau de la bride	Acier inoxydable
Matériau du tige	Acier inoxydable
Epaisseur de la paroi du tige	
pour Ø 8 mm	0,9 mm
pour Ø 10,2 mm	2 mm
Fixation du boîtier par filetage	M18×1.5 ou 3/4"-16UNF

BTL7-...-KA_ _

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

BTL7-...-FA_ _

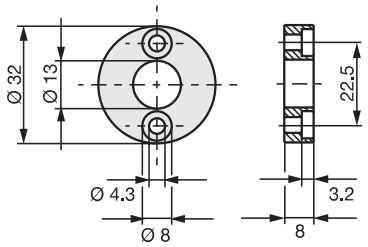
Matériau du câble	PTFE Aucune homologation UL disponible
Température de câble	–55…+200 °C
Diamètre de câble	Max. 7 mm
Rayon de courbure autorisé	
Pose fixe	≥ 35 mm
Pose mobile	Aucun rayon de courbure autorisé

12 Accessoires

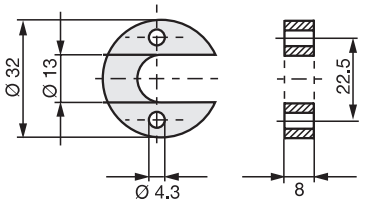
Les accessoires ne sont pas compris dans le matériel livré et doivent être commandés séparément.

12.1 Capteurs de position

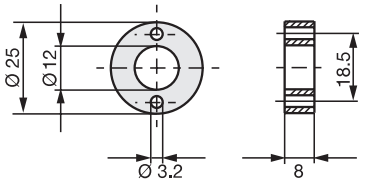
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

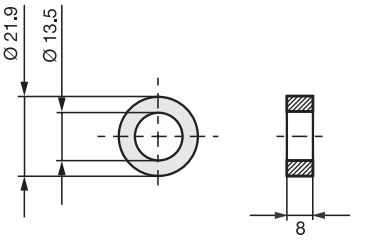


Fig. 12-1 : Cotes de montage des capteurs de position

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

Poids : < 15 g

Boîtier : Aluminium

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

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

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

Poids : Env. 90 g

Boîtier : Plastique

Température de service : –40…+60 °C

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

Poids : Env. 68 g

Boîtier : Aluminium

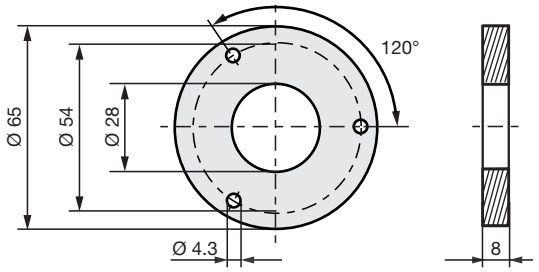


Fig. 12-2 : Accessoire spécial BTL-P-1028-15R

12.2 Ecrous de fixation

– Ecrou de fixation M18×1.5 :
BTL-A-FK01-E-M18×1.5

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

12 Accessoires (suite)

12.3 Connecteur S32

12.3.1 À assembler

BKS-S 32M-00

Symbolisation commerciale: BCC00TT
Connecteur droit, M16 selon IEC 130-9, 8 pôles

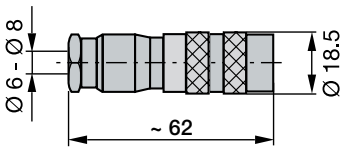


Fig. 12-3 : Connecteur BKS-S 32M-00

BKS-S 33M-00

Symbolisation commerciale: BCC00UP
Connecteur coudé, M16 selon IEC 130-9, 8 pôles

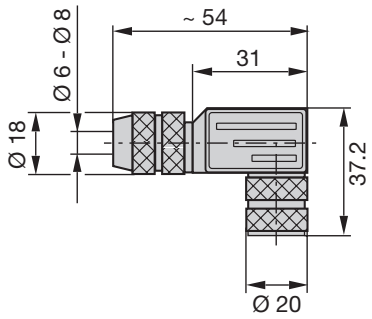


Fig. 12-4 : Connecteur BKS-S 33M-00

12.3.2 Confectionné

Connecteur droit, extrudé, M16, 8 pôles
Différentes longueurs de câble disponibles, p. ex.
BCC S518-0000-1Y-133-PS0825-**050**
(Symbolisation commerciale BCC0L21) :
longueur de câble 5 m

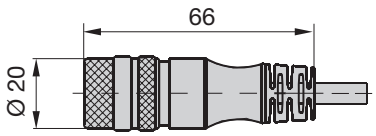


Fig. 12-5 : Connecteur S32 (confectionné)

Connecteur coudé, extrudé, M16, 8 pôles
Différentes longueurs de câble disponibles, p. ex.
BCC S528-0000-1Y-133-PS0825-**050**
(Symbolisation commerciale BCC0L2A) : longueur de câble 5 m

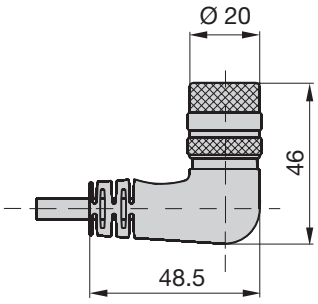


Fig. 12-6 : Connecteur S32 (confectionné)

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

Tab. 12-1 : Affectation des broches du S32 (confectionné)

12 Accessoires (suite)

12.4 Connecteur S115, confectionné

BKS-S115-PU-_ _

Connecteur droit, moulé, M12, 8 pôles
Différentes longueurs de câble disponibles, p. ex. BKS-S115-PU-**05** (Symbolisation commerciale BCC00YF) : longueur de câble 5 m

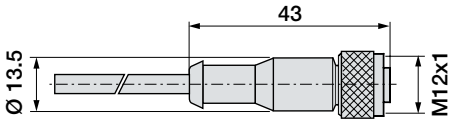


Fig. 12-7 : Connecteur BKS-S115-PU-_ _

BKS-S116-PU-_ _

Connecteur coudé, moulé, M12, 8 pôles
Différentes longueurs de câble disponibles, p. ex. BKS-S116-PU-**05** (Symbolisation commerciale BCC00YW) : longueur de câble 5 m

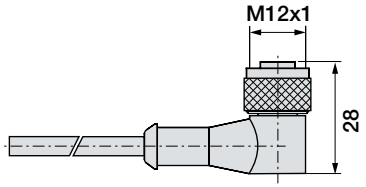


Fig. 12-8 : Connecteur BKS-S116-PU-_ _

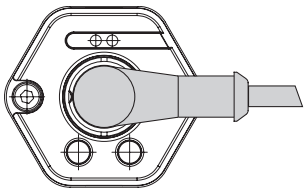


Fig. 12-9 : Connecteur BKS-S116-PU-_ _, sortie

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

Tab. 12-2 : Affectation des broches du BKS-S115/S116-PU-_ _

12.5 Système de connecteurs, 8 pôles

Le BTL est disponible avec un système de connecteurs Pigtail à 8 pôles. Le système de connecteurs se compose de deux parties :

– L'insert du contact M12 est confectionné sur le câble du BTL.
– La bride carrée prévue pour le montage sur l'insert de contact est comprise dans le matériel livré.

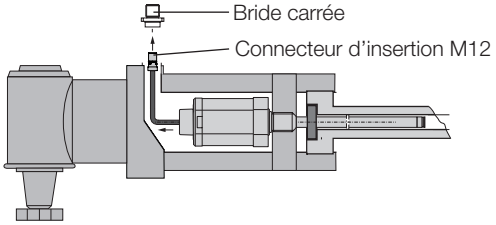


Fig. 12-10 : Système de connecteurs à l'exemple du montage du BTL dans un vérin hydraulique

Série ZA10

Matériau de la bride carrée : brass nickelé
BTL7-…-KA00,2-ZA10, Câble PUR 0,2 m
BTL7-…-KA00,3-ZA10, Câble PUR 0,3 m

Série ZA15

Matériau de la bride carrée : acier inoxydable 1.4404
BTL7-…-KA00,2-ZA15, Câble PUR 0,2 m
BTL7-…-KA00,3-ZA15, Câble PUR 0,3 m

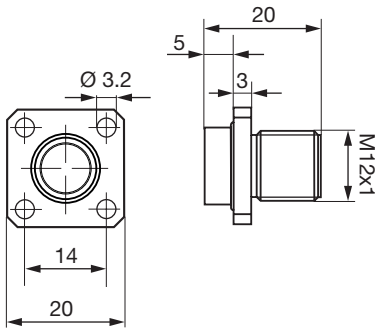


Fig. 12-11 : Bride carrée

12 Accessoires (suite)

12.6 Module de communication USB

BTL7-A-CB01-USB-S32

Pour BTL7-A/E501-... avec connecteur enfichable S32.
Matériel livré : module de communication USB, câble USB,
2 câbles d'adaptation de chacun 0,3 m, notice résumée.

BTL7-A-CB01-USB-S115

Pour BTL7-A/E501-... avec connecteur enfichable S115.
Matériel livré : module de communication USB, câble USB,
2 câbles d'adaptation de chacun 0,3 m, notice résumée.

BTL7-A-CB01-USB-KA

Pour BTL7-A/E501-... avec câble de raccordement.
Matériel livré : module de communication USB, câble USB,
1 câble d'adaptation d'env. 0,6 m, notice résumée.

13 Code de type

BTL7 - A 5 0 1 - M0500 - B - S32

Interface :
A = interface analogique, sortie de tension 0...10 V (réglage d'usine)
E = interface analogique, sortie de courant 4...20 mA (réglage d'usine)

Tension d'alimentation :
5 = 10…30 V CC

Caractéristiques des courbes :
01 = 2 sorties configurables

Longueur nominale (4 chiffres) :
M0500 = donnée métrique en mm, longueur nominale 500 mm
(M0025…M1016: A8, B8, Y8, Z8)
(M0025…M7620: A, B, Y, Z)

Modèle de tige, fixation :
A = filetage de fixation métrique M18x1.5, pour joint plat, diamètre de tige 10,2 mm
B = filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm
Y = filetage au pouce 3/4"-16UNF, pour joint plat, diamètre de tige 10,2 mm
Z = filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm
A8 = filetage de fixation métrique M18x1.5, pour joint plat, diamètre de tige 8 mm
B8 = filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 8 mm
Y8 = filetage au pouce 3/4"-16UNF, pour joint plat, diamètre de tige 8 mm
Z8 = filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 8 mm

Raccordement électrique :
S32 = 8 pôles, connecteur M16 selon IEC 130-9
S115 = 8 pôles, connecteur M12
S140 = 10 pôles, connecteur
KA05 = Câble 5 m (PUR)
FA05 = Câble 5 m (PTFE)

14 Annexe

14.1 Conversion unités de longueur

1 mm = 0,0393700787 pouce

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

Tab. 14-1 : Conversion mm/pouce

1 pouce = 25,4 mm

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

Tab. 14-2 : Conversion pouce/mm

14.2 Plaque signalétique



1) Symbolisation commerciale
2) Type
3) Numéro de série

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

858412_AA · FR · H23 ; Sous réserve de modifications. Remplace L19.

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140
BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-KA_ _/FA_ _

Manuale d’uso



italiano

www.balluff.com

1 Avvertenze per l'utente 5
1.1 Validità 5
1.2 Simboli e segni convenzionali utilizzati 5
1.3 Fornitura 5
1.4 Autorizzazioni e contrassegni 5

2 Sicurezza 6
2.1 Uso conforme 6
2.2 Utilizzo improprio ragionevolmente prevedibile 6
2.3 Informazioni di sicurezza generali 6
2.4 Significato delle avvertenze 6
2.5 Smaltimento 6

3 Struttura e funzione 7
3.1 Struttura 7
3.2 Funzionamento 8
3.3 Display LED 8

4 Montaggio e collegamento 9
4.1 Varianti di montaggio 9
4.2 Preparazione del montaggio 9
4.3 Montaggio BTL 10
4.3.1 Suggerimento di montaggio per cilindro idraulico 10
4.4 Collegamento elettrico 11
4.4.1 Connettore S32/collegamento cavo 11
4.4.2 Connettore S115 11
4.4.3 Connettore S140 12
4.5 Schermatura e posa dei cavi 12

5 Messa in funzione 13
5.1 Messa in funzione del sistema 13
5.2 Avvertenze per il funzionamento 13

6 Configurazione con il BTL7 Configuration Tool 14
6.1 BTL7 Configuration Tool 14
6.2 Collegamento della scatola di comunicazione USB 14
6.3 Possibilità di configurazione 14

7 Regolazione con il dispositivo di regolazione (non con BTL7-...-S140) 16
7.1 Dispositivo di regolazione 16
7.2 Avvertenze sulla procedura di regolazione 16
7.3 Prospetto delle procedure di regolazione 17
7.3.1 Teach-in 17
7.3.2 Calibrazione 18
7.3.3 Reset 18

8 Teach-in con dispositivo di regolazione 19

9 Calibrazione con il dispositivo di regolazione 20

10 Ripristino di tutti i valori con il dispositivo di regolazione (Reset) 23

11 Dati tecnici 24
11.1 Precisione 24
11.2 Condizioni ambientali 24
11.3 Tensione di alimentazione (esterna) 24
11.4 Uscita 24
11.5 Linee di comunicazione La, Lb 24
11.6 Dimensioni, pesi 25

12 Accessori 26
12.1 Datori di posizione 26
12.2 Dado di fissaggio 26
12.3 Connettore S32 27
12.3.1 Confezionabile liberamente 27
12.3.2 Confezionato 27
12.4 Connettore S115, confezionato 28
12.4.1 Sistema ad innesto, 8 poli 28
12.5 Scatola di comunicazione USB 29

13 Legenda codici di identificazione 30

14 Appendice 31
14.1 Conversione delle unità di lunghezza 31
14.2 Targhetta identificativa 31

1 Avvertenze per l'utente

1.1 Validità

Queste istruzioni descrivono la struttura, il funzionamento e le possibilità di regolazione del sensore di posizionamento lineare magnetostrittivo BTL con interfaccia analogica. Sono valide per i tipi **BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/KA_ _/FA_ _** (vedere Legenda codici di identificazione a pagina 30).

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

1.2 Simboli e segni convenzionali utilizzati

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

► Istruzione operativa 1

Le sequenze operative vengono indicate con numeri:

1. Istruzione operativa 1
2. Istruzione operativa 2

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

1.3 Fornitura

– BTL
– Dispositivo di regolazione (non con BTL7-...-S140)
– Istruzioni in breve

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

1.4 Autorizzazioni e contrassegni

Non per BTL7-...-FA_ _

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 dell'attuale Direttiva EMC.

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

Controlli emissioni:
– Irradiazione di disturbi radio
  EN 55011

Controlli di immunità da disturbi radio:

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

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

Il marchio DNV GL[1)] è la conferma che i prodotti contrassegnati sono stati omologati secondo le direttive di DNV GL.
L'omologazione è comprovata da un certificato (www.balluff.com).
I prodotti contrassegnati possono quindi essere utilizzati in impianti soggetti ad omologazione su navi marittime e per navigazione interna e strutture offshore come indicato nel certificato.
Lunghezza nominale massima:
– BTL7-…-A/B/Y/Z-…: 300 mm (500 mm in caso di supporto all'estremità barra, utilizzando la boccola di scorrimento BAM PC-TL-001-D10,4-4 in foro con diametro di max. 13 mm)

[1)] Non per BTL7-…-S140

2 Sicurezza

2.1 Uso conforme

Il sensore di posizionamento lineare magnetostrittivo BTL costituisce insieme a un comando macchina (ad es. PLC) un sistema di misura della corsa. Per poter essere utilizzato, deve essere montato su una macchina o su un impianto ed è destinato all'impiego in ambiente industriale. 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 BTL non sono consentiti e determinano la decadenza di qualsiasi garanzia o responsabilità da parte della casa produttrice.

2.2 Utilizzo improprio ragionevolmente prevedibile

I prodotti non sono destinati e non possono essere impiegati per le seguenti applicazioni e settori:
- nelle applicazioni di sicurezza, in cui la sicurezza personale dipende dalla funzionalità dell'apparecchio
- in zone a rischio di esplosione
- nel settore alimentare

2.3 Informazioni di sicurezza generali

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 BTL.
In caso di difetti e guasti non eliminabili del BTL questo deve essere disattivato e protetto contro l'uso non autorizzato.

2.4 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

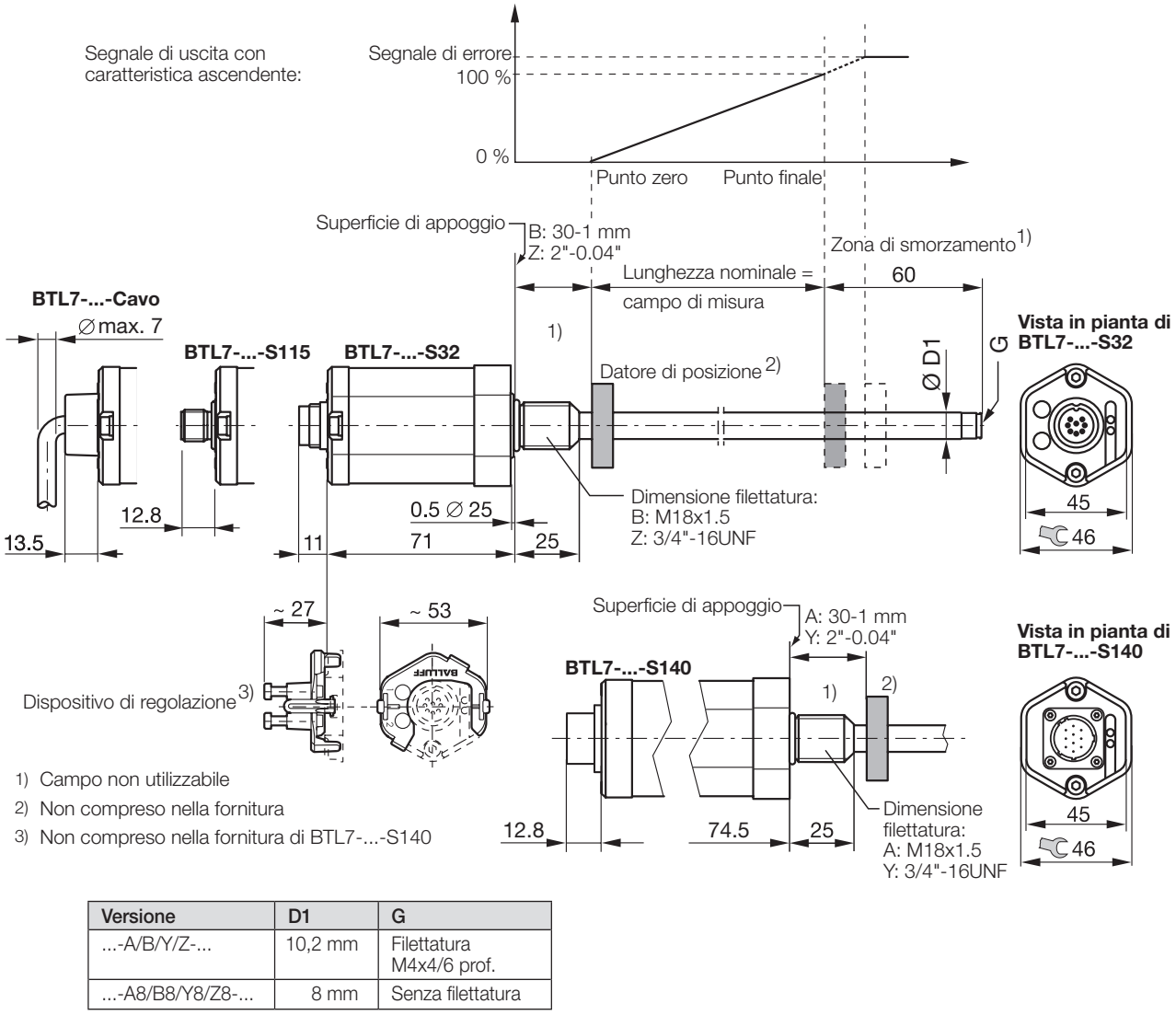
Le singole parole di segnalazione significano:

ATTENZIONE
Contrassegna un pericolo che può condurre al **danneggiamento** o **alla 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**.

2.5 Smaltimento

► Seguire le disposizioni nazionali per lo smaltimento.

3 Struttura e funzione



1) Campo non utilizzabile
2) Non compreso nella fornitura
3) Non compreso nella fornitura di BTL7-...-S140

Versione	D1	G
...-A/B/Y/Z-...	10,2 mm	Filettatura M4x4/6 prof.
...-A8/B8/Y8/Z8-...	8 mm	Senza filettatura

Fig. 3-1: BTL7..., struttura e funzione

3.1 Struttura

Collegamento elettrico: il collegamento elettrico viene eseguito tramite un connettore a spina (vedere Legenda codici di identificazione a pagina 30).

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

Filettatura di fissaggio: si raccomanda di montare questi BTL sulla filettatura di fissaggio:
– BTL7-…-A/B: M18×1.5
– BTL7-…-Y/Z: 3/4"-16UNF
Il BTL con Ø 10,2 mm dispone 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 26).

Lunghezza nominale: definisce la corsa/il campo di misura della lunghezza disponibile. A seconda della versione del BTL 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.

Dispositivo di regolazione: dispositivo supplementare per la regolazione del BTL (non per BTL7-…-S140).

3 Struttura e funzione (continua)

3.2 Funzionamento

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

Il datore di posizione definisce la posizione da misurare sulla guida d'onda.

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

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

Per i valori di uscita si possono selezionare le seguenti funzioni:
– Posizione
– Velocità (con o senza segni)
– Differenza di posizione

Sono disponibili 2 uscite che possono esser occupate indipendentemente l'una dall'altra. Si possono utilizzare 2 datori di posizione.

> **i** L'intero sistema di funzionamento può essere configurato esclusivamente con il software per PC BTL7 Configuration Tool. Collegare pertanto la scatola di comunicazione USB (vedere Accessori a pagina 26). In assenza del software per PC il BTL può essere adattato mediante il dispositivo di regolazione (vedere da pagina 17).

3.3 Display LED

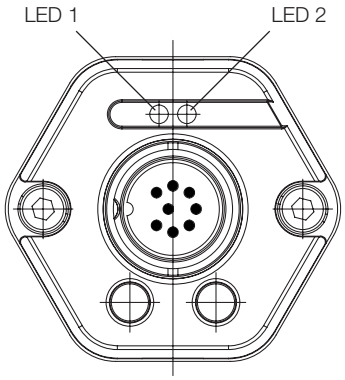


Fig. 3-2: Posizione dei display LED BTL7

> **i** In funzionamento normale i LED indicano gli stati di funzionamento del BTL. Al LED 1 è assegnata l'uscita 1, al LED 2 l'uscita 2 (vedere a partire da pagina 19).

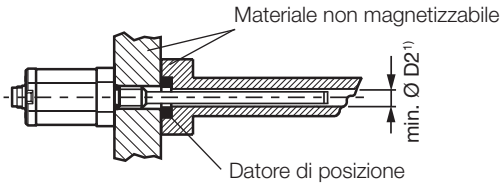
LED 1/LED 2	Stato di funzionamento
Verde	**Funzionamento normale** Il datore di posizione si trova entro i limiti.
Rosso	**Errore** Datore di posizione assente o oltre i valori limite.

Tab. 3-1: Display LED in funzionamento normale

4 Montaggio e collegamento

4.1 Varianti di montaggio

Materiale non magnetizzabile

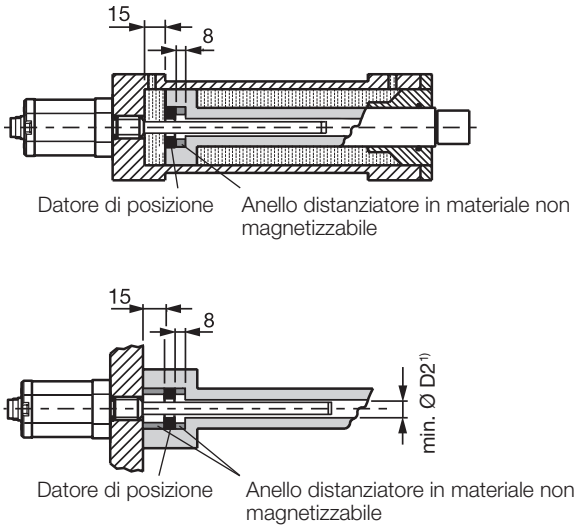


1) min. Ø D2 = Diametro minimo del foro (ved. Tab. 4-1)

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

Materiale magnetizzabile

Qualora venga impiegato materiale magnetizzabile è necessario proteggere il BTL 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 BTL e del datore di posizione si consiglia l'impiego di materiale non magnetizzabile.

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

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

Foro di avvitamento: il BTL è dotato di una filettatura M18×1,5 (secondo ISO) o 3/4"-16UNF (secondo SAE) per il fissaggio. A seconda della versione, prima del montaggio deve essere preparato il rispettivo foro di avvitamento.

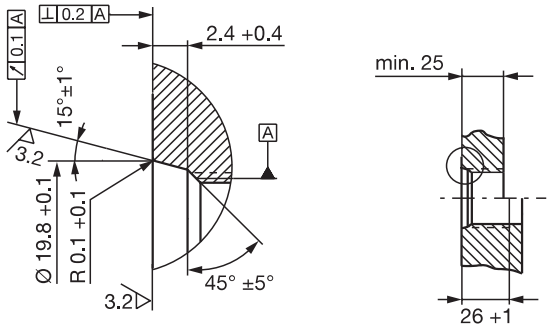


Fig. 4-3: Foro di avvitamento M18x1.5 secondo ISO 6149
O-ring 15.4x2.1

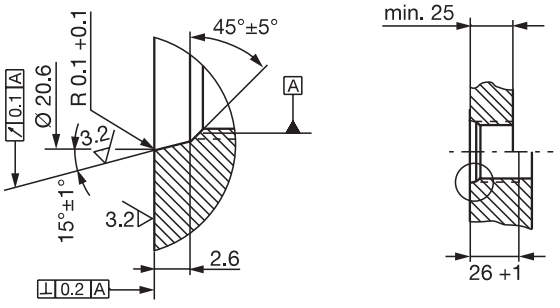


Fig. 4-4: Foro di avvitamento 3/4"-16UNF secondo SAE J475
O-ring 15.3x2.4

Datore di posizione: per il BTL sono disponibili vari tipi di datori di posizione (vedere Accessori a pagina 26).

4 Montaggio e collegamento (continua)

4.3 Montaggio BTL

ATTENZIONE

Funzionamento ostacolato

Il montaggio non corretto può ostacolare il funzionamento del BTL e provocare una maggiore usura.

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

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

i Dadi adatti per la filettatura di fissaggio sono disponibili come accessori (ved. pagina 26).

4.3.1 Suggerimento di montaggio per cilindro idraulico

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

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

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

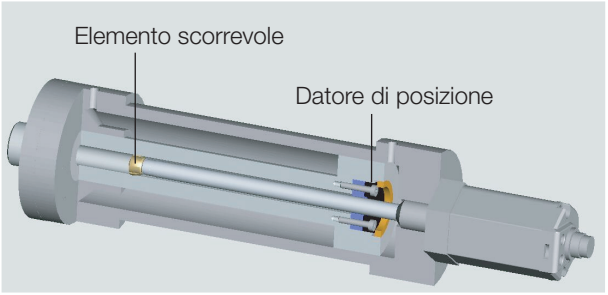


Fig. 4-5: Esempio 1, il BTL viene montato con un elemento scorrevole

L'elemento scorrevole può essere avvitato o incollato.

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

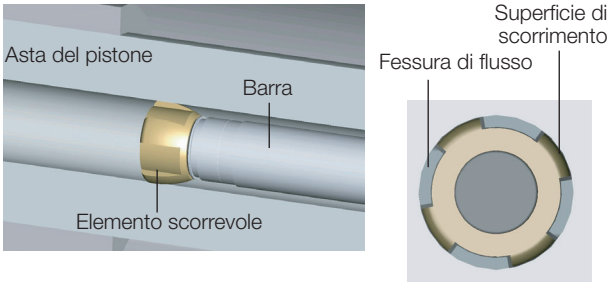


Fig. 4-6: Vista dettagliata ed in pianta dell'elemento scorrevole

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

Possibilità di fissaggio del datore di posizione:

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

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

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

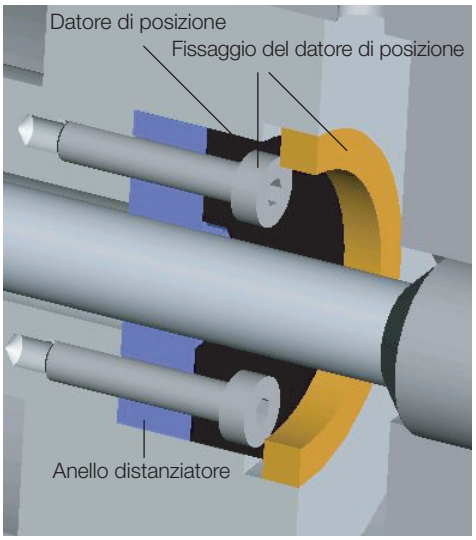


Fig. 4-7: Fissaggio del datore di posizione

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

4 Montaggio e collegamento (continua)

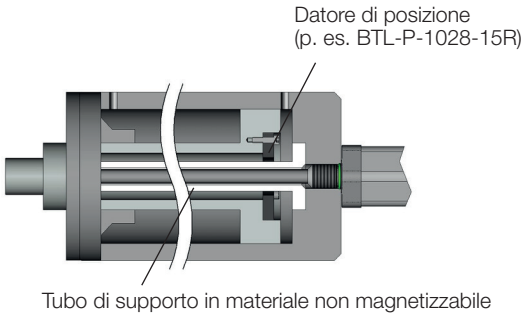


Fig. 4-8: Esempio 2, il BTL viene montato con un tubo di supporto

4.4 Collegamento elettrico

A seconda delle varianti di collegamento, il collegamento elettrico è fisso, tramite cavo, oppure realizzato mediante connettore.
Per la piedinatura della relativa versione consultare dalla Tab. 4-2 alla Tab. 4-4.

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

4.4.1 Connettore S32/collegamento cavo

S32 Pin	Colore filo	Interfaccia BTL7-...	
		-A501	-E501
1	YE giallo	non utilizzato[1]	4…20 mA[2] (uscita 1)
2	GY grigio	0 V	
3	PK rosa	10…0 V[2] (uscita 2)	20…4 mA[2] (uscita 2)
4	RD rosso	La (linea di comunicazione)	
5	GN verde	0…10 V[2] (uscita 1)	non utilizzato[1]
6	BU blu	GND[3]	
7	BN marrone	10…30 V	
8	WH bianco	Lb (linea di comunicazione)	

Tab. 4-2: Piedinatura BTL7...S32/cavo

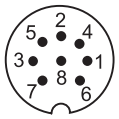


Fig. 4-9: Piedinatura del connettore S32 (vista in pianta del connettore sul BTL)

4.4.2 Connettore S115

S115 Pin	Interfaccia BTL7-...	
	-A501	-E501
1	0 V (Pin 3)	
2	0 V (Pin 5)	
3	10…0 V[2] (uscita 2)	20…4 mA[2] (uscita 2)
4	La (linea di comunicazione)	
5	0…10 V[2] (uscita 1)	4…20 mA[2] (uscita 1)
6	GND[3]	
7	10…30 V	
8	Lb (linea di comunicazione)	

Tab. 4-3: Piedinatura BTL7...-S115



Fig. 4-10: Piedinatura del connettore S115 (vista in pianta del connettore sul BTL)

[1] I fili non utilizzati possono essere collegati con GND lato controllo, ma non con la schermatura.

[2] Impostazioni di fabbrica, configurabili a piacere con il software PC.

[3] Potenziale di riferimento per tensione di alimentazione e CEM-GND.

4 Montaggio e collegamento (continua)

4.4.3 Connettore S140

S140 Pin	Interfaccia BTL7-...	
	-A501	-E501
A	0 V	
B	non utilizzato[1]	4…20 mA[2] (uscita 1)
C	10…0 V[2] (uscita 2)	20…4 mA[2] (uscita 2)
D	10…30 V	
E	non utilizzato[1]	
F	GND[3]	
G	La (linea di comunicazione)	
H	Lb (linea di comunicazione)	
J	0…10 V[2] (uscita 1)	non utilizzato[1]
K	non utilizzato[1]	

Tab. 4-4: Piedinatura BTL7...-S140



Fig. 4-11: Piedinatura S140 (vista in pianta del connettore sul BTL), connettore circolare a 10 poli

[1] I fili non utilizzati possono essere collegati con GND lato controllo, ma non con la schermatura.

[2] Impostazioni di fabbrica, configurabili a piacere con il software PC.

[3] Potenziale di riferimento per tensione di alimentazione e CEM-GND.

4.5 Schermatura e posa dei cavi

Messa a terra definita!
BTL e armadio elettrico devono trovarsi sullo stesso potenziale di terra.

Schermatura

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

- Collegare il BTL e l'unità di controllo con un cavo schermato. Schermatura: maglia di singoli fili di rame, copertura almeno 85%.
- Esecuzione del connettore: collegare la schermatura nel connettore con il corpo del connettore sull'intera superficie.
- Versione con cavo: sul lato del BTL 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 sensore di posizionamento lineare è un sistema magnetostrittivo. Mantenere una distanza sufficiente del BTL e del cilindro sul quale è montato dai campi magnetici esterni intensi.

Posa dei cavi

Non posare i cavi fra BTL, unità di controllo e 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	max. 30 m[1]
BTL7-E	max. 100 m[1]

Tab. 4-5: Lunghezza cavi BTL7

[1] Premessa: la struttura, la schermatura e la posa devono essere tali da impedire l'influenza di campi di disturbo esterni.

5 Messa in funzione

5.1 Messa in funzione del sistema

⚠ PERICOLO

Movimenti incontrollati del sistema

Durante la messa in funzione e se il sensore di posizionamento lineare 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, se necessario, reimpostare il BTL.

i In particolare dopo la sostituzione del BTL 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 BTL e di tutti i componenti ad esso collegati.
- In caso di anomalie di funzionamento disattivare il BTL.
- Proteggere l'impianto da un uso non autorizzato.

6 Configurazione con il BTL7 Configuration Tool

6.1 BTL7 Configuration Tool

ATTENZIONE

Funzionamento ostacolato

Effettuando la procedura di configurazione con il BTL7 Configuration Tool durante il funzionamento dell'impianto, potrebbero verificarsi malfunzionamenti.

► Mettere l'impianto fuori servizio prima di effettuare la configurazione.

Con il software BTL7 Configuration Tool è possibile configurare il BTL in modo semplice e veloce sul PC.
Le caratteristiche principali sono:

– Visualizzazione on-line della posizione attuale del datore di posizione
– Supporto grafico durante l'impostazione delle funzioni e delle curve caratteristiche
– Visualizzazione delle informazioni sul BTL collegato
– Formati numerici e unità di rappresentazione a piacere
– Possibilità di ripristino delle impostazioni di fabbrica
– Modalità Demo senza BTL collegato

i Per il software PC ed il manuale relativo consultare in Internet l'indirizzo www.balluff.com.

6.2 Collegamento della scatola di comunicazione USB

Per BTL con connettore, l'interfaccia di comunicazione deve essere incisa tra BTL e comando. La scatola di comunicazione viene collegata al PC tramite cavo USB.

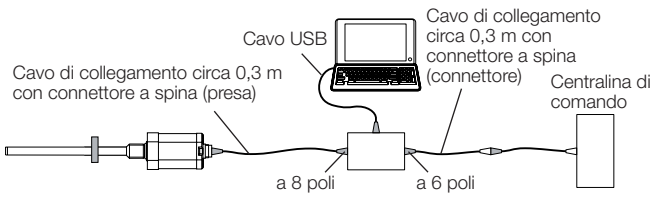


Fig. 6-1: Collegamento della scatola di comunicazione con connettore

Per BTL con collegamento di cavo, le linee di comunicazione La, Lb e GND vengono collegate con l'interfaccia di comunicazione USB.

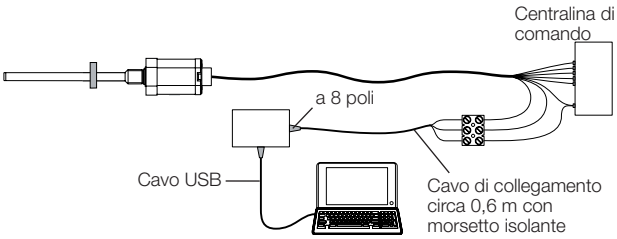


Fig. 6-2: Collegamento della scatola di comunicazione con cavo

i In fase di lettura e scrittura dei dati mediante il Configuration Tool entrambi i LED verdi lampeggiano.

6.3 Possibilità di configurazione

Presupposti

– Interfaccia di comunicazione USB collegata al BTL e al PC.
– Software installato correttamente.
– BTL collegato all'alimentazione elettrica.
– Datore di posizione su BTL.

Datore di posizione e uscite

– Uno o due datori di posizione selezionabili (impostazioni di fabbrica: un datore di posizione)
– Due uscite occupabili indipendentemente l'una dall'altra

Funzioni delle uscite

– **Posizione:** posizione nel campo di misura
– **Velocità:** velocità del datore di posizione. Il segno indica la direzione del movimento. Un movimento dal punto zero al punto finale viene emesso con un segno positivo. Un movimento dal punto finale al punto zero viene emesso con un segno negativo. Intervallo di velocità max. rilevabile da –10 a +10 m/s.
– **Velocità (senza segno):** velocità del datore di posizione. Impossibile rilevare la direzione di movimento. Intervallo di velocità max. rilevabile da 0 a 10 m/s.
– **Differenza di posizione:** distanza fra due datori di posizione. Una selezione è possibile solamente in presenza di due datori di posizione.

6 Configurazione con il BTL7 Configuration Tool (continua)

Curva caratteristica configurabile a piacere

- I punti zero e i punti finali possono essere rilevati (Teach-in) o indicati con il mouse.
- La distanza fra il punto zero ed il punto finale deve essere di almeno 4 mm (0,15 pollici) in posizione o 100 mm/s (4 pollici/s) in movimento.
- La curva caratteristica può essere invertita o copiata dall'altra uscita.
- Si possono adattare i limiti al campo di misura.
- Si può impostare il valore di errore in base ai limiti.

Condizioni secondarie per due datori di posizione

- Si possono selezionare due datori di posizione a partire da una lunghezza nominale ≥ 90 mm.
- La distanza tra i due datori di posizione deve essere ≥ 65 mm.

Bloccaggio del dispositivo di regolazione

La funzione di regolazione manuale del BTL col dispositivo di regolazione può essere bloccata per poter eseguire la configurazione esclusivamente mediante il software PC.

⚠ PERICOLO

Movimenti incontrollati del sistema

Durante la messa in funzione e se il sensore di posizionamento lineare 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.

- ► Prima della configurazione mettere l'impianto fuori servizio.
- ► Collegare i BTL alla interfaccia di comunicazione solo per la configurazione.
- ► Dopo la configurazione rimuovere la scatola di comunicazione.

7 Regolazione con il dispositivo di regolazione (non con BTL7-...-S140)

7.1 Dispositivo di regolazione

Il dispositivo di regolazione è un dispositivo supplementare per la regolazione del BTL in caso la configurazione mediante PC o software non sia possibile.

Premessa

- La funzione dei tasti non è bloccata dal software PC (bloccaggio tasti).
- Il dispositivo di regolazione è applicato.
- Il BTL è collegato al controllo dell'impianto.
- È possibile leggere i valori di tensione o di corrente del BTL (tramite multimetro o il controllo dell'impianto).

i Se la funzione tasti è bloccata, sbloccarla tramite il software PC.

Impostazioni

Il BTL ha le seguenti impostazioni di fabbrica che possono essere adattate con il dispositivo di regolazione:

- Un datore di posizione
- Funzione "Posizione" su entrambe le uscite, uscita 1 con curva caratteristica ascendente ed uscita 2 con curva caratteristica discendente
- Campo di misura identico per entrambe le uscite

Durante la regolazione i punti iniziali e finali vengono regolati in modo identico per entrambe le uscite. Non può essere selezionata nessun'altra funzione e non può essere installato nessun altro datore di posizione.
Se la funzione tasti è bloccata si può sbloccare solo se sono soddisfatte queste condizioni.

7.2 Avvertenze sulla procedura di regolazione

- ► Prima di iniziare la regolazione: applicare il dispositivo di regolazione sul lato collegamento del BTL.
- ► A regolazione avvenuta: rimuovere il dispositivo di regolazione in modo da non comprometterne la taratura.
- ► Conservare il dispositivo di regolazione per gli utilizzi successivi.

i **Disattivazione automatica!**
Se i tasti del dispositivo di regolazione non vengono utilizzati 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.
- La distanza fra punto zero e punto finale dovrà essere di almeno 4 mm.

i Verranno salvati sempre gli ultimi valori impostati, indipendentemente dal fatto che la regolazione sia stata terminata con i tasti oppure automaticamente dopo 10 min di inattività.

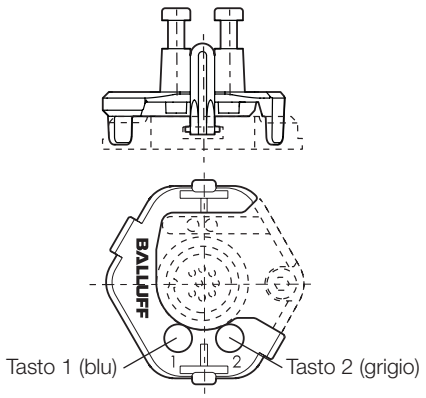
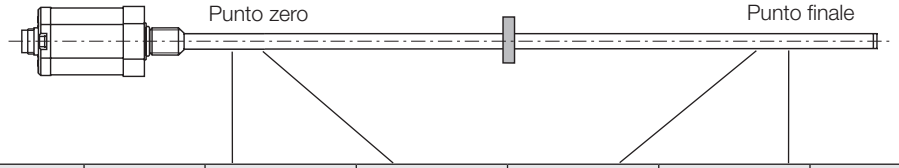


Fig. 7-1: Dispositivo di regolazione applicato



Andamento della curva caratteristica	BTL	Unità	Valore min.	Valore zero	Valore finale	Valore max.	Valore di errore
ascendente (uscita 1)	BTL7-A…	V	–0,5	0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-E…	mA	3,6	4,0	20,0	20,4	3,6
discendente (uscita 2)	BTL7-A…	V	+10,5	+10,0	0	–0,5	–0,5
	BTL7-E…	mA	20,4	20,0	4,0	3,6	3,6

Tab. 7-1: Tabella valori delle impostazioni di fabbrica

7 Impostazione con il dispositivo di regolazione (continua)

7.3 Prospetto delle procedure di regolazione

7.3.1 Teach-in

La procedura dettagliata di Teach-in è descritta a pagina 20.

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.

Procedura:

- ► Spostare il datore di posizione nella nuova posizione zero.
- ► Rilevare il nuovo punto zero premendo i tasti.
  ⇒ L'attuale punto finale rimane invariato.

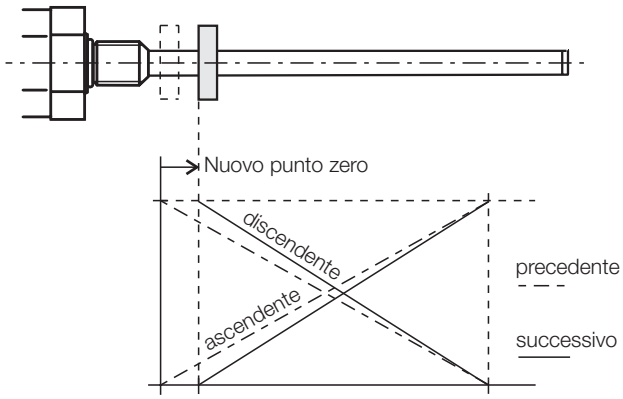


Fig. 7-2: Leggere il nuovo punto zero

- ► Spostare il datore di posizione nella nuova posizione finale.
- ► Rilevare il nuovo punto finale premendo i tasti.
  ⇒ L'attuale punto zero rimane invariato.

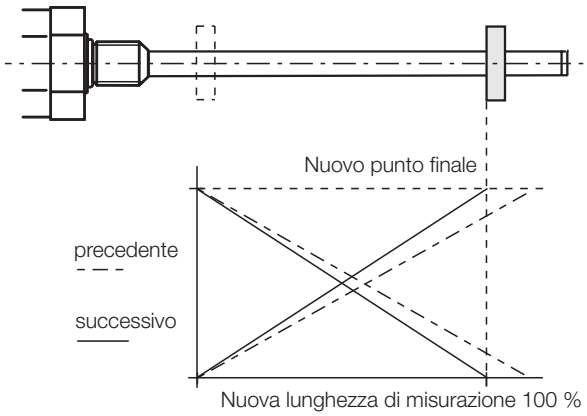


Fig. 7-3: Leggere il nuovo punto finale

- ► Le curve caratteristiche possono essere invertite premendo i tasti.
  ⇒ In fase di inversione le curve caratteristiche di entrambe le uscite vengono invertite. Per esempio la curva caratteristica ascendente dell'uscita 1 diventa discendente e la curva caratteristica discendente dell'uscita 2 diventa ascendente.

7 Impostazione con il dispositivo di regolazione (continua)

7.3.2 Calibrazione

La procedura dettagliata di calibrazione è descritta da pagina 21.

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. La modifica del valore di uscita si può rilevare sull'uscita 1 (stato alla consegna).

I valori vengono calibrati di serie sull'uscita 1, i valori dell'uscita 2 vengono rispettivamente invertiti.
A partire dal numero di serie 100503000xxxxx xx la calibrazione può essere commutata opzionalmente dall'uscita 1 all'uscita 2 (vedere pagina 22).

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.

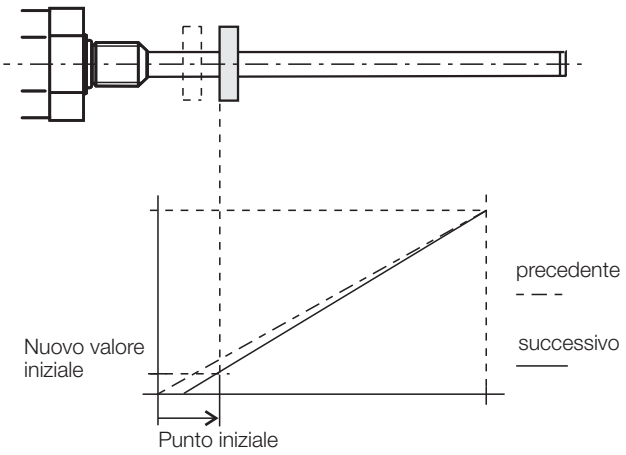


Fig. 7-4: Calibrare il nuovo valore iniziale

- ► 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.

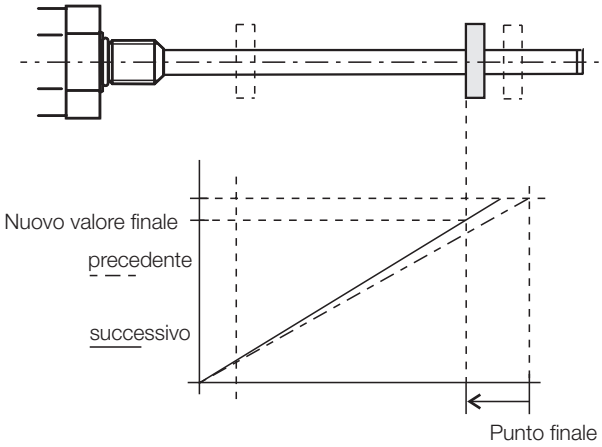


Fig. 7-5: Calibrare il nuovo valore finale

7.3.3 Reset

La procedura dettagliata di ripristino è descritta a pagina 23.

Riportare il BTL alle impostazioni di fabbrica.

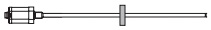
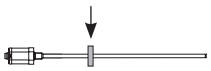
8 Teach-in con dispositivo di regolazione

ATTENZIONE

Funzionamento ostacolato

Effettuando la procedura di Teach-in durante il funzionamento dell'impianto, potrebbero verificarsi malfunzionamenti.

► Mettere l'impianto fuori servizio prima di effettuare la procedura di Teach-in.

		Display LED		Valori indicati (esempio)	
		LED1	LED2	a 0…10 V	a 4…20 mA
Situazione finale: – BTL con datore di posizione nell'intervallo di misurazione		●	●	5.39 V	9.15 mA
Attivazione Teach-in ► Premere ❶ per almeno 4 s.	> 4 s ❶	⇄	⇄	5.39 V	9.15 mA
Regolazione del punto zero ► Portare il datore di posizione sul nuovo punto zero.				1.04 V	4.82 mA
► Premere ❶ per almeno 2 s.	> 2 s ❶	●	○		
⇒ Dopo avere rilasciato il tasto viene impostato il nuovo punto zero.		⇄	⇄	0.00 V	4.00 mA
Regolazione del punto finale ► Portare il datore di posizione sul nuovo punto finale.				9.89 V	19.13 mA
► Premere ② per almeno 2 s.	> 2 s ②	○	●		
⇒ Dopo aver rilasciato il tasto viene impostato il nuovo punto finale.		⇄	⇄	10.00 V	20.00 mA
Inversione della curva caratteristica ► Premere simultaneamente ❶ e ② per almeno 4 s finché entrambi i LED rossi si accendono.	❶+②	○	○		
	> 4 s	●	●		
⇒ Dopo aver rilasciato il tasto le curve caratteristiche di entrambe le uscite sono invertite.		⇄	⇄		
Conclusione Teach-in ► Premere simultaneamente ❶ e ② (< 1 s). ⇒ Dopo aver rilasciato il tasto verrà visualizzato il valore di posizione corrente.	< 1 s ❶+②	●	●		

i Le singole fasi delle impostazioni possono essere selezionate a piacere. Il Teach-in può venire concluso in ogni momento.

Legenda LED:
○ LED spento
● LED verde, luce fissa
● LED rosso, luce fissa
⇄ LED 1 e LED 2 verde-verde, lampeggianti alternativamente

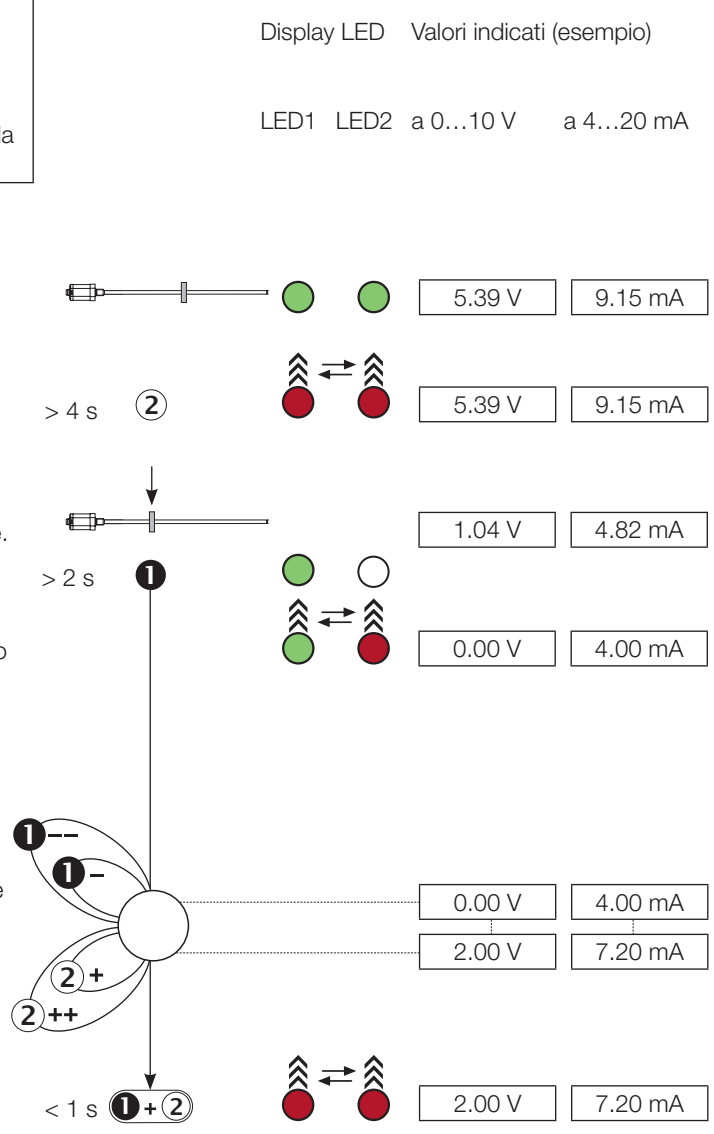
9 Calibrazione con il dispositivo di regolazione

ATTENZIONE

Funzionamento ostacolato

Effettuando la procedura di calibrazione durante il funzionamento dell'impianto, potrebbero verificarsi malfunzionamenti.

► Mettere l'impianto fuori servizio prima di effettuare la procedura di calibrazione.



Situazione finale:

– BTL con datore di posizione nell'intervallo di misurazione

Attivazione della calibrazione

► Premere ② per almeno 4 s.

Regolazione del punto iniziale

► Portare il datore di posizione sul nuovo punto iniziale.

► Premere ❶ per almeno 2 s.

⇒ Il nuovo punto iniziale sarà impostato con l'ultimo valore iniziale.

Calibrazione del valore iniziale

► Premendo ❶ e ② sarà possibile modificare il valore iniziale[1]. L'ascendenza della curva caratteristica si modifica (vedere pagina 18).

► Terminare il processo di regolazione: Premere simultaneamente ❶ e ② (< 1 s).
⇒ Il valore di posizione impostato verrà salvato.

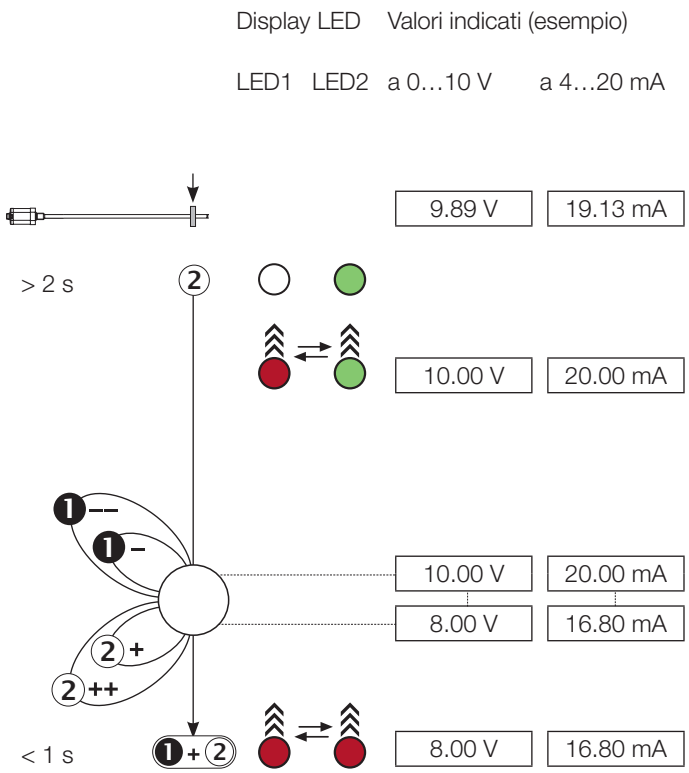
Per l'impostazione del punto finale, la calibrazione del valore finale ed il termine della calibrazione vedere pagina 21.

i Le singole fasi delle impostazioni possono essere selezionate a piacere. La calibrazione può venire concluso in ogni momento.

1) Premere brevemente i tasti: il valore corrente verrà aumentato o diminuito di circa 1 mV oppure 1 µA. Mantenendo premuto un tasto per oltre 1 s, aumenta l'incremento del passo.

Legenda LED:
- LED spento
- LED verde, luce fissa
- LED 1 e LED 2 verde-rosso, lampeggianti alternativamente
- LED 1 e LED 2 rosso-rosso, lampeggianti alternativamente

9 Calibrazione con il dispositivo di regolazione (continua)



Regolazione del punto finale

► Portare il datore di posizione sul nuovo punto finale.

► Premere ② per almeno 2 s.

⇒ Il nuovo punto finale sarà impostato con l'ultimo valore finale.

Calibrazione del valore finale

► Premendo ❶ e ② sarà possibile modificare il valore finale[1]. L'ascendenza della curva caratteristica si modifica (vedere pagina 18).

► Terminare il processo di regolazione: Premere simultaneamente ❶ e ② (< 1 s).
⇒ Il valore di posizione impostato verrà salvato.

Fine della calibrazione

► Premere simultaneamente ❶ e ② (< 1 s),
⇒ Dopo aver rilasciato il tasto verrà visualizzato il valore di posizione corrente.

i Le singole fasi delle impostazioni possono essere selezionate a piacere. La calibrazione può venire concluso in ogni momento.

1) Premere brevemente i tasti: il valore corrente verrà aumentato o diminuito di circa 1 mV oppure 1 µA. Mantenendo premuto un tasto per oltre 1 s, aumenta l'incremento del passo.

Legenda LED:
- LED spento
- LED verde, luce fissa
- LED 1 e LED 2 rosso-verde, lampeggianti alternativamente
- LED 1 e LED 2 rosso-rosso, lampeggianti alternativamente

9 Calibrazione con il dispositivo di regolazione (continua)

Commutazione dell'uscita di calibrazione (opzionale)

> I valori vengono calibrati di serie sull'uscita 1, i valori dell'uscita 2 vengono rispettivamente invertiti.
> A partire dal numero di serie 100503000xxxxx xx la calibrazione può essere commutata opzionalmente dall'uscita 1 all'uscita 2.

Situazione finale:

– BTL con datore di posizione nell'intervallo di misurazione

Attivazione della calibrazione

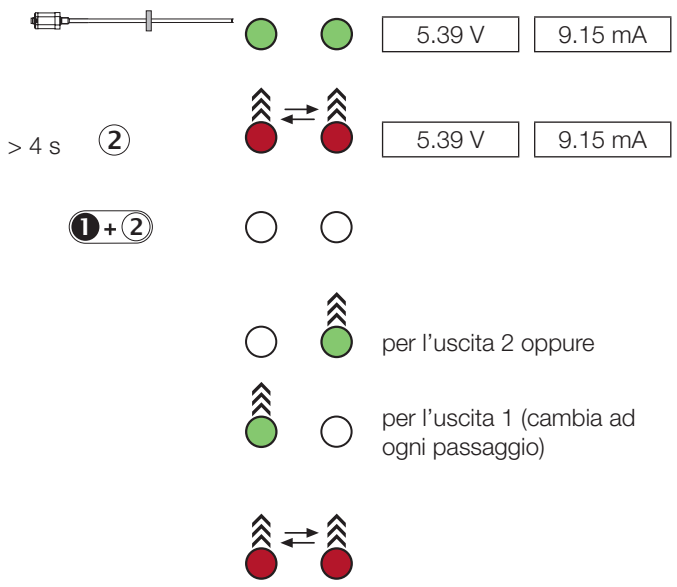
► Premere ② per almeno 4 s.

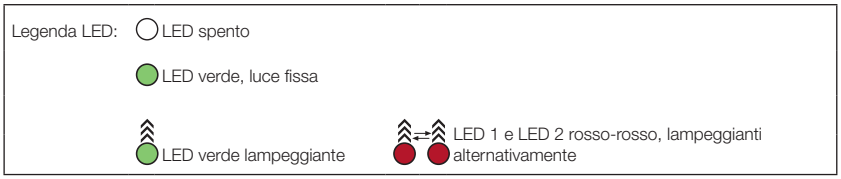
Commutazione dell'uscita di calibrazione

► Premere ❶ e ② per almeno 4 s finché il LED verde lampeggia.

⇒ Dopo aver rilasciato i tasti entrambi i LED lampeggiano di nuovo.

► Procedere con la regolazione del punto iniziale (vedere pagina 20).





10 Ripristino di tutti i valori con il dispositivo di regolazione (Reset)

ATTENZIONE

Funzionamento ostacolato

Effettuando la procedura di reset di tutti i 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.

			Display LED LED1	LED2
Attivazione Reset ► Premere simultaneamente ❶ e ② per almeno 4 s. ► Rilasciare il tasto. ⇒ Il reset è attivato.	> 4 s	❶+②		○
Reset ► Premere ❶ e ② per almeno 4 s. ► Rilasciare il tasto. ⇒ Tutti i valori sono resettati. ⇒ Verrà visualizzato il valore di posizione corrente. ⇒ Il reset è disattivato.	> 4 s	❶+②		

Interruzione del reset

i Il reset può essere interrotto dopo l'Attivazione Reset senza che vengano applicate delle modifiche.

► Premere simultaneamente ❶ e ② (< 1 s), ► Rilasciare il tasto. ⇒ Verrà visualizzato il valore di posizione corrente.	< 1 s	❶+②	●	●

Legenda LED:
○ LED spento
● LED verde, luce fissa
LED verde-rosso lampeggiante
LED 1 e LED 2 verde-rosso, lampeggianti in sincronia

11 Dati tecnici

11.1 Precisione

Le indicazioni sono valori tipici per BTL7-A/E... 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.

> **i** Per le versioni speciali possono valere altri dati tecnici.
> Le versioni speciali sono contrassegnate dalla sigla -SA sulla targhetta identificativa.

Ripetibilità	
Tensione, tipica	±10 µm
Corrente, tipica	±5 µm
Frequenza di campionamento	
Con un datore di posizione:	
in funzione della lunghezza nominale	250 µs[1)]…5,7 ms
con lunghezza nominale = 500 mm	500 µs
Con due datori di posizione:	
in funzione della lunghezza nominale	375 µs[1)]…8,55 ms
con lunghezza nominale = 500 mm	750 µs
Deviazione della linearità con	
lunghezza nominale ≤ 500 mm	±50 µm
lunghezza nominale da > 500 mm a ≤ 5500 mm	±0,01% FS
lunghezza nominale > 5500 mm	±0,02% FS
Coefficiente di temperatura[2)]	≤ 30 ppm/K
Velocità min. rilevabile	3 mm/s
Velocità max. rilevabile	10 m/s

11.2 Condizioni ambientali[3)]

Temperatura ambiente	–40…+85 °C
Temperatura ambiente per UL (solo BTL7-...-KA...)	≤ +80 °C
Temperatura di stoccaggio	–40…+100 °C
Umidità	≤ 90%, senza condensa
Resistenza alla pressione della barra (per il montaggio in cilindri idraulici)	
con Ø 8 mm	≤ 250 bar
con Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
Carico da urti	150 g/6 ms
Urto permanente secondo EN 60068-2-27[4), 5)]	150 g/2 ms
Vibrazioni secondo EN 60068-2-6[4), 5)]	20 g, 10…2000 Hz
Grado di protezione IEC 60529	
Connettore (in stato avvitato)	IP67
Cavo	IP68[4)]

11.3 Tensione di alimentazione (esterna)

Tensione, stabilizzata[6)]	10…30 V DC
Ondulazione residua	≤ 0,5 V_{ss}
Corrente assorbita (con 24 V DC)	
BTL7-A501-...	≤ 150 mA
BTL7-E501-...	≤ 180 mA
Corrente massima di avviamento	≤ 500 mA
Protezione inversione di polarità[7)]	fino a 36 V
Protezione contro la sovratensione	fino a 36 V
Resistenza dielettrica (GND verso il corpo)	500 V AC

11.4 Uscita

BTL7-A501	
Tensione di uscita	
max. configurabile[8)]	–10…10 V / 10…–10 V
Impostazioni di fabbrica	0…10 V / 10…0 V
Corrente di carico	≤ 5 mA
BTL7-E501	
Corrente di uscita	
max. configurabile[8)]	0…20 mA / 20…0 mA
Impostazioni di fabbrica	4…20 mA / 20…4 mA
Resistenza di carico	≤ 500 Ohm
Resistenza al cortocircuito	Linea di segnale verso 36 V Linea di segnale verso GND

11.5 Linee di comunicazione La, Lb

Resistenza al cortocircuito	Linea di segnale verso GND

[1)] Sola emissione della posizione. Per l'emissione della velocità tasso di misurazione più elevato (500 µs e 750 µs).

[2)] Lunghezza nominale = 500 mm, datore di posizione al centro dell'intervallo di misurazione

[3)] Per UL: Uso in spazi chiusi e fino a un'altezza di 2000 m sul livello del mare.

[4)] Rilevazione singola secondo la norma interna Balluff

[5)] Frequenze di risonanza escluse

[6)] Per UL: il BTL 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.

[7)] La premessa è che, in caso di polarità, fra GND e 0 V non possa circolare corrente.

[8)] Solo con software PC (Configuration Tool)

11 Dati tecnici (continua)

11.6 Dimensioni, pesi

Diametro barra	8 mm o 10,2 mm
Lunghezza nominale	
con Ø 8 mm	25…1016 mm
con Ø 10,2 mm	25…7620 mm
Peso (in funzione della lunghezza)	ca. 2 kg/m
Materiale custodia	alluminio
Materiale flangia	acciaio inox
Materiale barra	acciaio inox
Spessore parete barra	
con Ø 8 mm	0,9 mm
con Ø 10,2 mm	2 mm
Fissaggio del corpo tramite filettatura	M18×1.5 o 3/4"-16UNF

BTL7-...-KA_ _

Materiale cavo	PUR cULus 20549 80 °C, 300 V, cablaggio interno
Temperatura cavo	–40…+90 °C
Diametro del cavo	max. 7 mm
Raggio di curvatura consentito	
Posa fissa	≥ 35 mm
mossa	≥ 105 mm

BTL7-...-FA_ _

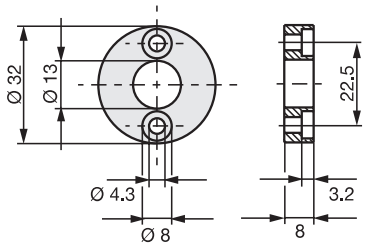
Materiale cavo	PTFE Nessuna omologazione UL disponibile
Temperatura cavo	–55…+200 °C
Diametro del cavo	max. 7 mm
Raggio di curvatura consentito	
Posa fissa	≥ 35 mm
mossa	Nessun raggio di curvatura consentito

12 Accessori

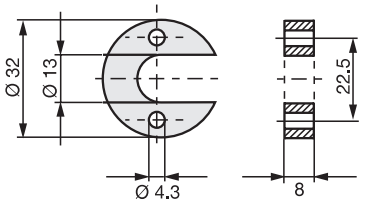
Gli accessori non sono compresi nella fornitura e quindi devono essere ordinati separatamente.

12.1 Datori di posizione

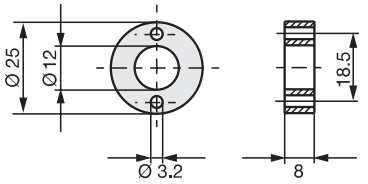
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

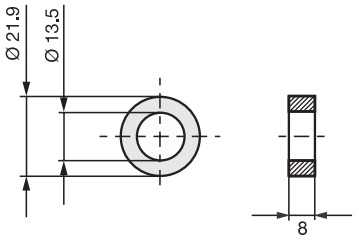


Fig. 12-1: Dimensioni montaggio datori di posizione

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

Peso:	< 15 g
Corpo:	alluminio

Contenuto nella fornitura del datore di posizione BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R:

Distanziale:	8 mm, materiale poliossimetilene (POM)

Datore di posizione BTL5-P-4500-1 (elettromagnete):

Peso:	ca. 90 g
Corpo:	materiale plastico
Temperatura di esercizio:	–40…+60 °C

BTL-P-1028-15R (accessori speciali per applicazioni con tubo di protezione):

Peso:	ca. 68 g
Corpo:	alluminio

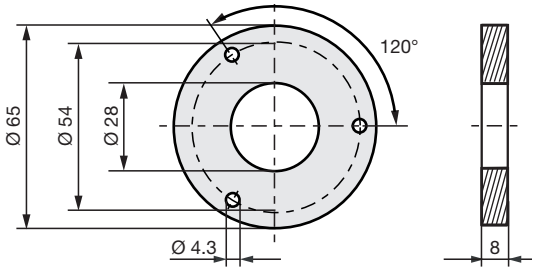


Fig. 12-2: Accessori speciali BTL-P-1028-15R

12.2 Dado di fissaggio

– Dado di fissaggio M18×1.5:
BTL-A-FK01-E-M18×1.5

– Dado di fissaggio 3/4"-16UNF:
BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

12 Accessori (continua)

12.3 Connettore S32

12.3.1 Confezionabile liberamente

BKS-S 32M-00

Codice d'ordine: BCC00TT
Connettore a spina diritto,
M16 secondo IEC 130-9, a 8 poli

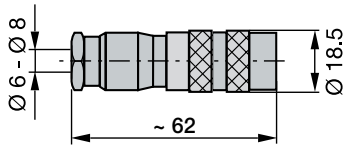


Fig. 12-3: Connettore BKS-S 32M-00

BKS-S 33M-00

Codice d'ordine: BCC00UP
Connettore angolato,
M16 secondo IEC 130-9, a 8 poli

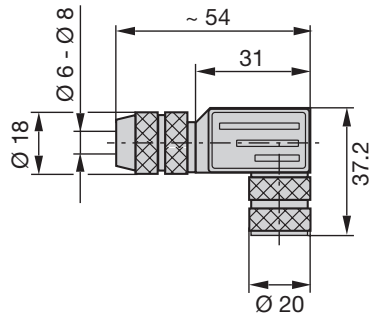


Fig. 12-4: Connettore BKS-S 33M-00

12.3.2 Confezionato

Connettore diritto, incorporato, M16, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.
BCC S518-0000-1Y-133-PS0825-**050**
(Codice d'ordine BCC0L21): lunghezza cavo 5 m

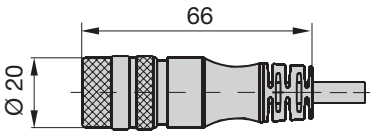


Fig. 12-5: Connettore S32 (confezionato)

Connettore ad angolo, incorporato, M16, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.
BCC S528-0000-1Y-133-PS0825-**050**
(Codice d'ordine BCC0L2A): lunghezza cavo 5 m

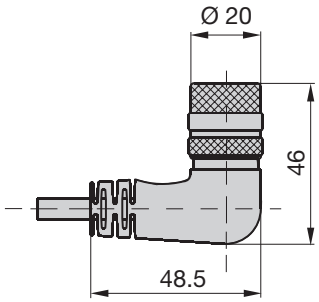


Fig. 12-6: Connettore S32 (confezionato)

Pin	Colore
1	YE giallo
2	GY grigio
3	PK rosa
4	RD rosso
5	GN verde
6	BU blu
7	BN marrone
8	WH bianco

Tab. 12-1: Piedinatura Pin S32 (confezionato)

12 Accessori (continua)

12.4 Connettore S115, confezionato

BKS-S115-PU-_ _

Connettore diritto, incorporato, M12, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es. BKS-S115-PU-**05** (Codice d'ordine BCC00YF): lunghezza cavo 5 m

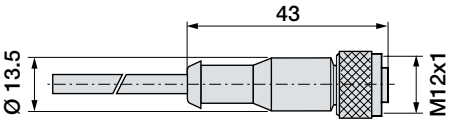


Fig. 12-7: Connettore BKS-S115-PU-_ _

BKS-S116-PU-_ _

Connettore ad angolo, incorporato, M12, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es. BKS-S116-PU-**05** (Codice d'ordine BCC00YW): lunghezza cavo 5 m

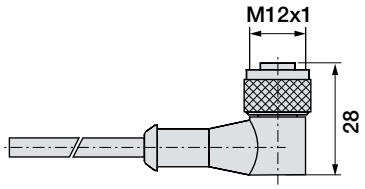


Fig. 12-8: Connettore BKS-S116-PU-_ _

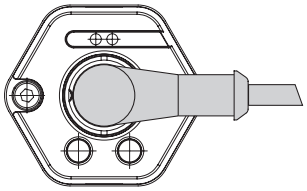


Fig. 12-9: Connettore BKS-S116-PU_ _, uscita

Pin	Colore
1	YE giallo
2	GY grigio
3	PK rosa
4	RD rosso
5	GN verde
6	BU blu
7	BN marrone
8	WH bianco

Tab. 12-2: Piedinatura Pin BKS-S115/S116-PU-_ _

12.4.1 Sistema ad innesto, 8 poli

Il BTL è disponibile con un sistema ad innesto pigtail a 8 poli. Il sistema ad innesto è costituito da due parti:

– Il cavo del BTL è confezionato con il connettore ad innesto M12.
– La flangia quadra per il montaggio tramite connettore ad innesto è compresa nella fornitura.

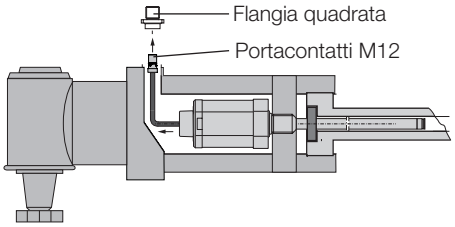


Fig. 12-10: Esempio di sistema ad innesto in un montaggio del BTL in un cilindro idraulico

Serie ZA10

Materiale flangia quadra: ottone zincato
BTL7-…-KA00,2-ZA10, Cavo PUR 0,2 m
BTL7-…-KA00,3-ZA10, Cavo PUR 0,3 m

Serie ZA15

Materiale flangia quadra: Acciaio inox 1.4404
BTL7-…-KA00,2-ZA15, Cavo PUR 0,2 m
BTL7-…-KA00,3-ZA15, Cavo PUR 0,3 m

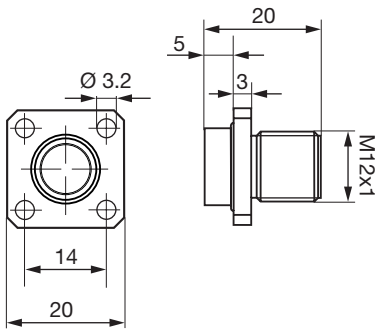


Fig. 12-11: Flangia quadrata

12 Accessori (continua)

12.5 Scatola di comunicazione USB

BTL7-A-CB01-USB-S32

Per BTL7-A/E501-... con connettore S32.
Fornitura: scatola di comunicazione USB, cavo USB, 2 cavi di adattamento di circa 0,3 m ciascuno, istruzioni in breve.

BTL7-A-CB01-USB-S115

Per BTL7-A/E501-... con connettore S115.
Fornitura: scatola di comunicazione USB, cavo USB, 2 cavi di adattamento di circa 0,3 m ciascuno, istruzioni in breve.

BTL7-A-CB01-USB-KA

Per BTL7-A/E501-...con collegamento cavo.
Fornitura: scatola di comunicazione USB, cavo USB, 1 cavo di adattamento di circa 0,6 m ciascuno, istruzioni in breve.

13 Legenda codici di identificazione

BTL7 - A 5 0 1 - M0500 - B - S32

Interfaccia:

A = interfaccia analogica, uscita di tensione 0...10 V (impostazione di fabbrica)

E = interfaccia analogica, uscita di corrente 4...20 mA (impostazione di fabbrica)

Tensione di alimentazione:

5 = 10…30 V DC

Curva caratteristica:

01 = 2 uscite, configurabili

Lunghezza nominale (a 4 cifre):

M0500 = indicazione metrica in mm, lunghezza nominale 500 mm
(M0025…M1016: A8, B8, Y8, Z8)
(M0025…M7620: A, B, Y, Z)

Versione a barra fissaggio:

A = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, per guarnizione piatta, diametro barra 10,2 mm

B = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 10,2 mm

Y = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, per guarnizione piatta, diametro barra 10,2 mm

Z = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 10,2 mm

A8 = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, per guarnizione piatta, diametro barra 8 mm

B8 = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 8 mm

Y8 = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, per guarnizione piatta, diametro barra 8 mm

Z8 = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 8 mm

Collegamento elettrico:

S32 = connettore M16 a 8 poli secondo IEC 130-9

S115 = connettore M12, a 8 poli

S140 = connettore a 10 poli

KA05 = cavo 5 m (PUR)

FA05 = cavo 5 m (PTFE)

14 Appendice

14.1 Conversione delle unità di lunghezza

1 mm = 0,0393700787 pollici

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

Tab. 14-1: Tabella di conversione mm-pollici

1 pollice = 25,4 mm

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

Tab. 14-2: Tabella di conversione pollici-mm

14.2 Targhetta identificativa



1) Codice d'ordine
2) Tipo
3) Numero di serie

Fig. 14-1: Targhetta identificativa BTL7 (esempio)

858412_AA · IT · H23; Con riserva di apportare modifiche. Sostituisce L19.

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140
BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-KA_ _/FA_ _

Manual de instrucciones



español

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 Aplicación errónea previsible desde un punto de vista razonable 6
2.3 Generalidades sobre la seguridad 6
2.4 Significado de las advertencias 6
2.5 Eliminación de desechos 6

3 Estructura y funcionamiento 7
3.1 Estructura 7
3.2 Funcionamiento 8
3.3 Indicador LED 8

4 Montaje y conexión 9
4.1 Variantes de montaje 9
4.2 Preparación del montaje 9
4.3 Montar el BTL 10
4.3.1 Recomendación de montaje para cilindros hidráulicos 10
4.4 Conexión eléctrica 11
4.4.1 Conector S32/conexión de cable 11
4.4.2 Conector S115 11
4.4.3 Conector S140 12
4.5 Blindaje y tendido de cables 12

5 Puesta en servicio 13
5.1 Puesta en servicio del sistema 13
5.2 Indicaciones sobre el servicio 13

6 Configuración con la BTL7 Configuration Tool 14
6.1 BTL7 Configuration Tool 14
6.2 Conexión del módulo de comunicación USB 14
6.3 Posibilidades de configuración 14

7 Ajuste con el dispositivo de ajuste (no con BTL7-...-S140) 16
7.1 Dispositivo de ajuste 16
7.2 Indicaciones acerca del proceso de ajuste 16
7.3 Vista general de los procedimientos de ajuste 17
7.3.1 Aprendizaje 17
7.3.2 Ajuste 18
7.3.3 Reset 18

8 Aprendizaje con el dispositivo de ajuste 19

9 Ajuste de valores con el dispositivo de ajuste 20

10 Reposición de todos los valores con el dispositivo de ajuste (reset) 23

11 Datos técnicos 24
11.1 Precisión 24
11.2 Condiciones ambientales 24
11.3 Alimentación de tensión (externa) 24
11.4 Salida 24
11.5 Líneas de comunicación La, Lb 24
11.6 Medidas, pesos 25

12 Accesorios 26
12.1 Sensores de posición 26
12.2 Tuerca de fijación 26
12.3 Conector S32 27
12.3.1 Libremente confeccionable 27
12.3.2 Confeccionado 27
12.4 Conector S115, confeccionado 28
12.5 Sistema enchufable, 8 polos 28
12.6 Módulo de comunicación USB 29

13 Código de modelo 30

14 Anexo 31
14.1 Conversión de unidades de longitud 31
14.2 Placa de características 31

1 Indicaciones para el usuario

1.1 Validez

El presente manual describe la estructura, el funcionamiento y las posibilidades de ajuste del sistema magnetostrictivo BTL de medición de posición con interfaz analógica. Es válido para los modelos **BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/KA_ _/FA_ _**(véase el código de modelo en la página 30).

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

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

i	**Nota, consejo** Este símbolo se utiliza para indicaciones generales.
❶ ②	Estos símbolos identifican los pulsadores en el dispositivo de ajuste.
	Los símbolos de este tipo identifican los indicadores LED.

1.3 Volumen de suministro

– BTL
– Dispositivo de ajuste (no con BTL7-...-S140)
– Instrucciones breves

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

1.4 Homologaciones e identificaciones

No para BTL7-...-FA_ _

Patente estadounidense 5 923 164
La patente estadounidense se ha concedido en relación con este producto.

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

El BTL cumple con los requerimientos de la siguiente norma de producto:

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

Pruebas de emisiones:

– Radiación parasitaria EN 55011

Pruebas de inmunidad a las interferencias:

– Electricidad estática (ESD) EN 61000-4-2	Grado de severidad 3
– Campos electromagnéticos (RFI) EN 61000-4-3	Grado de severidad 3
– Impulsos perturbadores transitorios rápidos (Burst) EN 61000-4-4	Grado de severidad 3
– Tensiones de impulso (Surge) EN 61000-4-5	Grado de severidad 2
– Magnitudes perturbadoras conducidas por cable, inducidas por campos de alta frecuencia EN 61000-4-6	Grado de severidad 3
– Campos magnéticos EN 61000-4-8	Grado de severidad 4

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

Con el símbolo DNV GL[1)] confirmamos que los productos marcados han sido homologados siguiendo las directivas de DNV GL. La homologación de tipo está acreditada con un certificado (www.balluff.com).
Con ello, los productos marcados pueden utilizarse, de acuerdo con las indicaciones del certificado, en instalaciones sujetas a ensayos de tipo en buques de navegación marítima y fluvial y en el ámbito de alta mar.
Longitud nominal máxima:
– BTL7-…-A/B/Y/Z-…: 300 mm (500 mm en caso de apoyo en el extremo de la varilla utilizando el casquillo de deslizamiento BAM PC-TL-001-D10,4-4 en orificio con diámetro de máx. 13 mm)

[1)] No para BTL7-…-S140

2 Seguridad

2.1 Uso debido

El sistema magnetostrictivo BTL de medición de posición forma un sistema de medición de desplazamiento junto con un control de máquina (por ejemplo, PLC). Para utilizarlo, se monta en una máquina o instalación y está previsto para el uso en la industria. El funcionamiento óptimo según las indicaciones que figuran en los datos técnicos sólo se garantiza con accesorios originales de Balluff; el uso de otros componentes provoca la exoneración de responsabilidad.

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

2.2 Aplicación errónea previsible desde un punto de vista razonable

Los productos no están destinados a las siguientes aplicaciones y sectores y no se deben utilizar allí:
- en aplicaciones orientadas a la seguridad donde la seguridad personal depende de la función del aparato
- en zonas sujetas a peligro de explosión
- en el sector alimentario

2.3 Generalidades sobre la seguridad

La **instalación** y la **puesta en servicio** sólo las debe llevar a cabo personal técnico cualificado con conocimientos básicos de electricidad.
Un **técnico cualificado** es todo aquel que, debido a su formación profesional, sus conocimientos y experiencia, así como a sus conocimientos de las disposiciones pertinentes, puede valorar los trabajos que se le encargan, detectar posibles peligros y adoptar medidas de seguridad adecuadas.

El **explotador** es responsable de respetar las normas de seguridad locales vigentes.
En particular, el explotador debe adoptar medidas destinadas a evitar peligros para las personas y daños materiales si se produce algún defecto en el BTL.
En caso de defectos y fallos no reparables en el BTL, este se debe poner fuera de servicio y se debe impedir cualquier uso no autorizado.

2.4 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

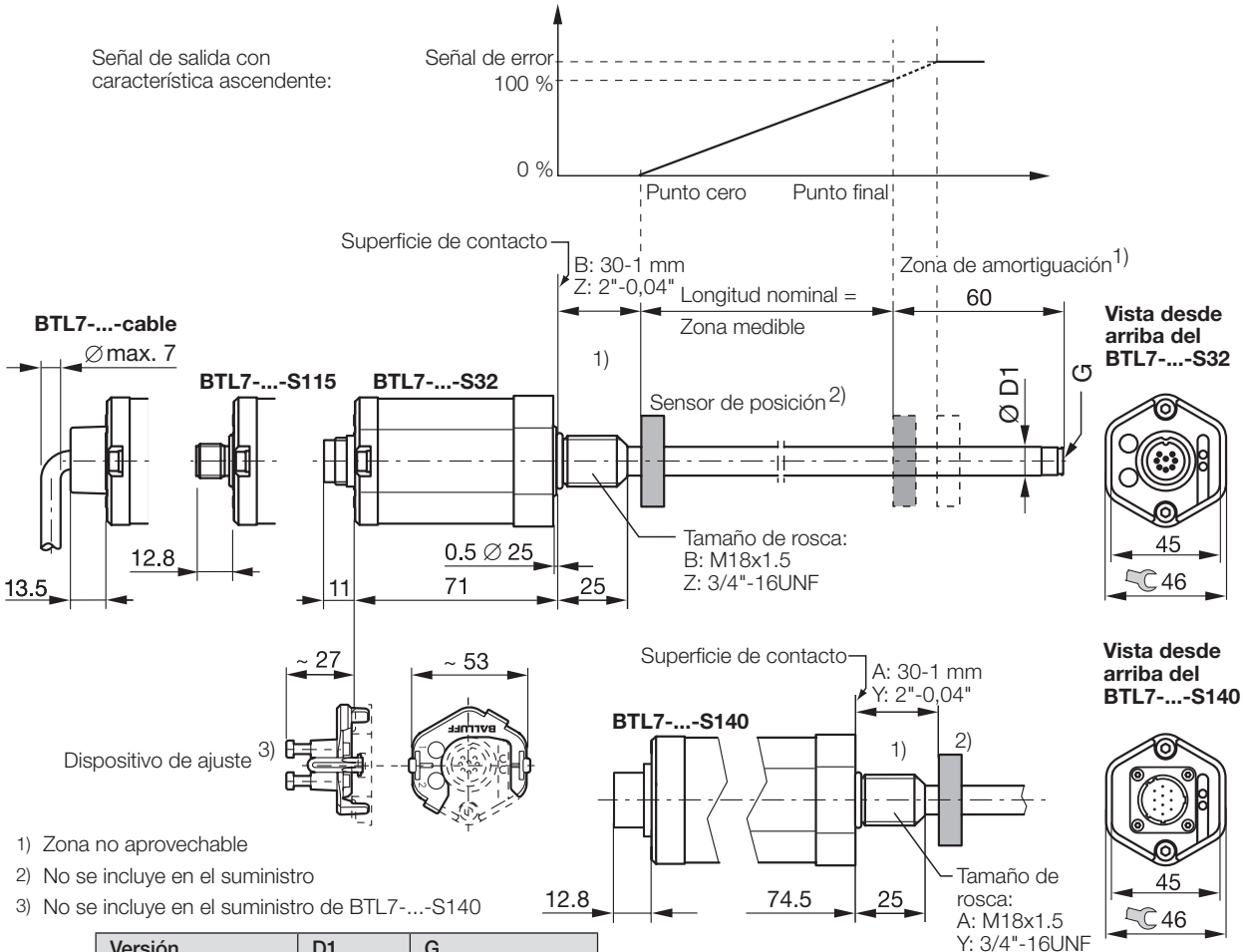
Las palabras de señalización significan en concreto:

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**.

2.5 Eliminación de desechos

► Respete las normas nacionales sobre eliminación de desechos.

3 Estructura y funcionamiento



1) Zona no aprovechable
2) No se incluye en el suministro
3) No se incluye en el suministro de BTL7-...-S140

Versión	D1	G
...-A/B/Y/Z-...	10,2 mm	Rosca M4x4/6 prof.
...-A8/B8/Y8/Z8-...	8 mm	Sin rosca

Fig. 3-1: BTL..., estructura y funcionamiento

3.1 Estructura

Conexión eléctrica: la conexión eléctrica está realizada de forma fija con un cable o mediante un conector (véase el código de modelo en la página 30).

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

Rosca de fijación: se recomienda fijar los siguientes BTL con la rosca de fijación:
– BTL7-…-A/B: M18×1.5
– BTL7-…-Y/Z: 3/4"-16UNF
El BTL con Ø 10,2 mm posee 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 26).

Longitud nominal: define la zona medible de desplazamiento/longitud disponible. Según la versión del BTL, 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.

Dispositivo de ajuste: dispositivo adicional para ajustar el BTL (no con BTL7-...-S140).

3 Estructura y funcionamiento (continuación)

3.2 Funcionamiento

En el BTL se encuentra el guiaondas, 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.

Para los valores de salida pueden seleccionarse las siguientes funciones:
– Posición
– Velocidad (con o sin signo)
– Diferencia de posición

Están disponibles 2 salidas que pueden utilizarse independientemente entre sí. Pueden utilizarse 2 sensores de posición.

> **i** Todo el alcance de funcionamiento sólo se puede configurar con el software de PC BTL7 Configuration Tool. Para ello debe conectarse el módulo de comunicación USB (véase Accesorios en la página 26). Sin software de PC, el BTL se puede adaptar con el dispositivo de ajuste (véase a partir de la página 17).

3.3 Indicador LED

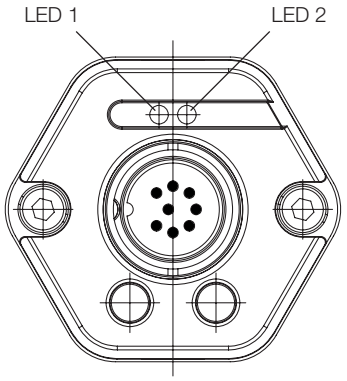


Fig. 3-2: Posición de los indicadores LED BTL7

> **i** En el servicio normal, los LED indican los estados de servicio del BTL. El LED 1 está asignado a la salida 1, mientras que el LED 2 está asignado a la salida 2 (véase a partir de la página 19).

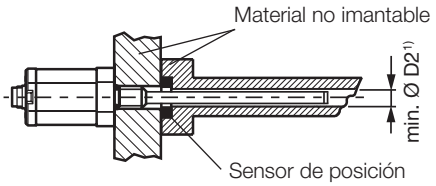
LED 1/LED 2	Estado de servicio
Verde	**Funcionamiento normal** El sensor de posicion esta dentro de los limites.
Rojo	**Error** No hay ningún sensor o el sensor de posición está fuera de los límites.

Tab. 3-1: Indicadores LED durante el servicio normal

4 Montaje y conexión

4.1 Variantes de montaje

Material no imantable

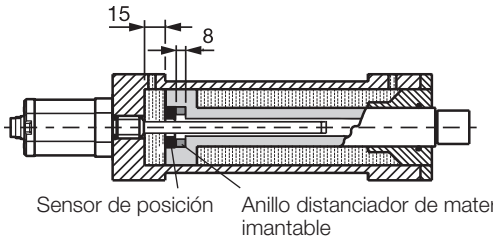


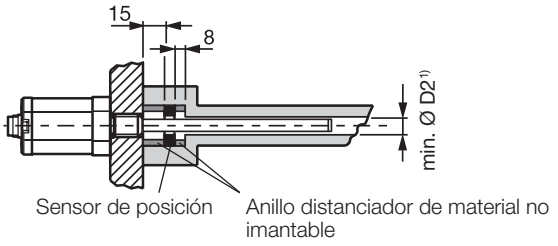
1) mín. Ø D2 = diámetro mínimo del orificio (véase la Tab. 4-1)

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

Material imantable

Si se utiliza material imantable, se debe proteger el BTL 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 Tab. 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 BTL y el sensor de posición, recomendamos un material no imantable.

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

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

Agujero roscado: el BTL posee una rosca M18×1.5 (según ISO) o 3/4"-16UNF (según SAE) para su fijación. Según la versión, se debe hacer el agujero roscado antes del montaje.

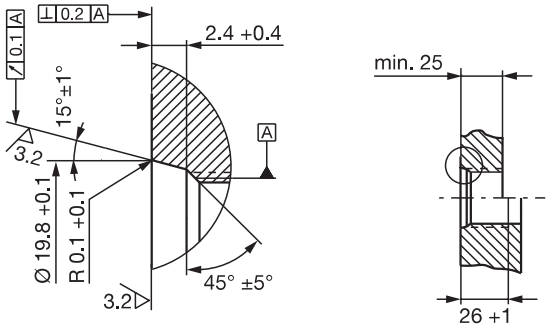


Fig. 4-3: Agujero roscado M18x1.5 según ISO 6149, junta tórica 15.4x2.1

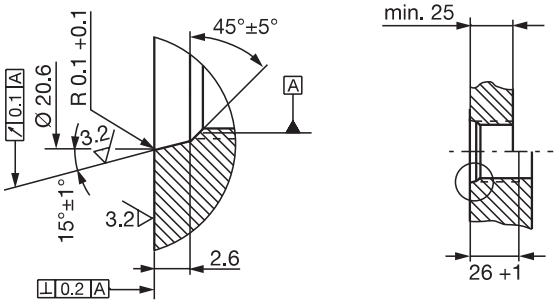


Fig. 4-4: Agujero roscado 3/4"-16UNF según SAE J475, junta tórica 15,3x2,4

Sensor de posición: para el BTL están disponibles diferentes sensores de posición (véase Accesorios en la página 26).

4 Montaje y conexión (continuación)

4.3 Montar el BTL

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

Un montaje indebido puede mermar el funcionamiento del BTL y causar un mayor desgaste.

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

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

i Las tuercas adecuadas para la rosca de fijación están disponibles como accesorio (véase la página 26).

4.3.1 Recomendación de montaje para cilindros hidráulicos

Al hermetizar el orificio con una junta plana, la máx. 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.

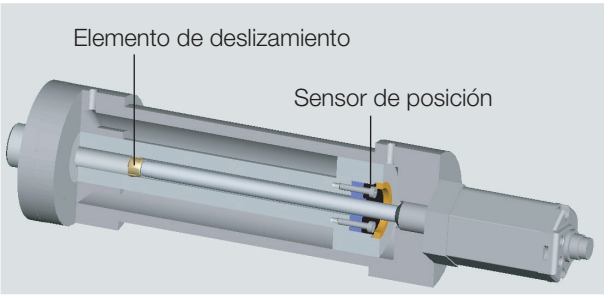


Fig. 4-5: Ejemplo 1, el BTL se monta con un elemento de deslizamiento

El elemento de deslizamiento se puede atornillar o pegar.

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

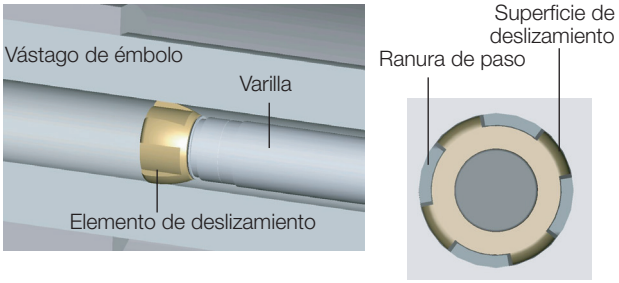


Fig. 4-6: Vista detallada y vista desde arriba del elemento de deslizamiento

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

Posibilidades de fijación del sensor de posición:

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

i En el montaje en un cilindro hidraulico, el sensor de posicion no debe rozar la varilla.

El agujero en el anillo distanciador se debe adaptar segun el elemento de deslizamiento para lograr una conduccion optima de la varilla.

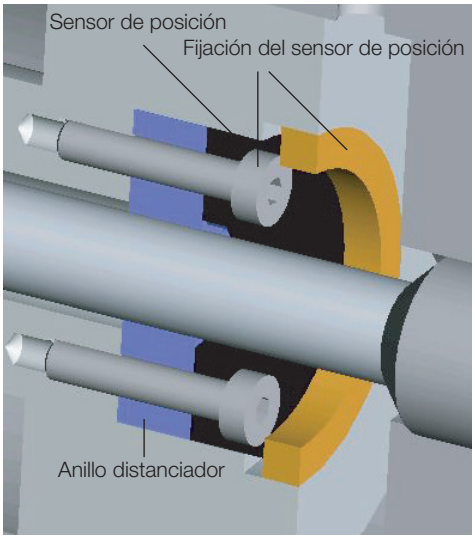


Fig. 4-7: Fijación del sensor de posición

En la Fig. 4-8 de la página 11 se representa un ejemplo de montaje del BTL con un tubo de apoyo.

4 Montaje y conexión (continuación)

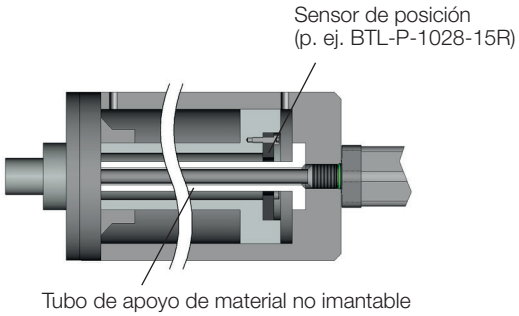


Fig. 4-8: Ejemplo 2, el BTL se monta con un tubo de apoyo

4.4 Conexión eléctrica

En función de la variante de conexión, la conexión eléctrica se realiza de forma fija a través de un cable o a través de un conector.
En las tablas de la 4-2 a la 4-4 encontrará la asignación de conexiones o de pines de la correspondiente versión.

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

4.4.1 Conector S32/conexión de cable

S32 Pin	Color de conductor	Interfaz BTL7-...	
		-A501	-E501
1	YE amarillo	no utilizado[1]	4…20 mA[2] (salida 1)
2	GY gris	0 V	
3	PK rosa	10…0 V[2] (salida 2)	20…4 mA[2] (salida 2)
4	RD rojo	La (línea de comunicación)	
5	GN verde	0…10 V[2] (salida 1)	no utilizado[1]
6	BU azul	GND[3]	
7	BN marrón	10…30 V	
8	WH blanco	Lb (línea de comunicación)	

Tab. 4-2: Asignación de conexiones BTL7...S32/cable

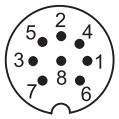


Fig. 4-9: Ocupación de pines del conector S32 (vvista desde arriba del conector en el BTL)

4.4.2 Conector S115

S115 Pin	Interfaz BTL7-...	
	-A501	-E501
1	0 V (pin 3)	
2	0 V (pin 5)	
3	10…0 V[2] (salida 2)	20…4 mA[2] (salida 2)
4	La (línea de comunicación)	
5	0…10 V[2] (salida 1)	4…20 mA[2] (salida 1)
6	GND[3]	
7	10…30 V	
8	Lb (línea de comunicación)	

Tab. 4-3: Asignación de conexiones BTL7...S115



Fig. 4-10: Ocupación de pines del conector S115 (vista desde arriba del conector en el BTL)

[1] Los conductores no utilizados se pueden conectar en el lado del control con GND, pero no con el blindaje.

[2] Ajuste de fábrica, libremente configurable con el software de PC.

[3] Potencial de referencia para la tensión de alimentación y CEM-GND.

4 Montaje y conexión (continuación)

4.4.3 Conector S140

S140 Pin	Interfaz BTL7-...	
	-A501	-E501
A	0 V	
B	no utilizado[1]	4…20 mA[2] (salida 1)
C	10…0 V[2] (salida 2)	20…4 mA[2] (salida 2)
D	10…30 V	
E	no utilizado[1]	
F	GND[3]	
G	La (línea de comunicación)	
H	Lb (línea de comunicación)	
J	0…10 V[2] (salida 1)	no utilizado[1]
K	no utilizado[1]	

Tab. 4-4: Asignación de conexiones BTL7...-S140

[1] Los conductores no utilizados se pueden conectar en el lado del control con GND, pero no con el blindaje.

[2] Ajuste de fábrica, libremente configurable con el software de PC.

[3] Potencial de referencia para la tensión de alimentación y CEM-GND.



Fig. 4-11: Asignación de pines S140 (vista desde arriba del conector en el BTL), conector cilíndrico de 10 polos

4.5 Blindaje y tendido de cables

Puesta a tierra definida
El BTL 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 BTL 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 BTL, 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 posición es un sistema magnetostrictivo. Preste atención a que haya suficiente distancia entre el BTL y el cilindro de alojamiento y los campos magnéticos externos intensos.

Tendido de cables

No tienda los cables entre el BTL, 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	máx. 30 m[1]
BTL7-E	máx. 100 m[1]

Tab. 4-5: Longitudes de cable BTL7

[1] Requisito: no deben intervenir campos parasitarios externos a consecuencia del montaje, blindaje y tendido.

5 Puesta en servicio

5.1 Puesta en servicio del sistema

⚠ PELIGRO

Movimientos incontrolados del sistema

El sistema puede realizar movimientos incontrolados durante la puesta en servicio, así como si el sistema de medición de posición 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 BTL.

i Sobre todo después de sustituir el BTL 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 BTL y todos los componentes relacionados.
- Si se producen fallos de funcionamiento, ponga fuera de servicio el BTL.
- Asegure la instalación contra cualquier uso no autorizado.

6 Configuración con la BTL7 Configuration Tool

6.1 BTL7 Configuration Tool

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

La configuración con la BTL7 Configuration Tool durante el funcionamiento de la instalación puede provocar funciones erróneas.

► Ponga fuera de servicio la instalación antes de la configuración.

Con el software para PC BTL7 Configuration Tool, el BTL se puede configurar de manera fácil y rápida.
Las propiedades más importantes son:

– Visualización online de la posición actual de los sensores de posición
– Soporte gráfico al crear las funciones y curvas características
– Visualización de información de BTL conectado
– Formatos numéricos y unidades de representación a elegir
– Es posible restablecer los ajustes de fábrica
– Modo de demostración sin BTL conectado

i El software de PC y el correspondiente manual se pueden obtener en Internet en la página www.balluff.com.

6.2 Conexión del módulo de comunicación USB

En el BTL con conector, el módulo de comunicación debe establecerse entre el BTL y el control. El módulo de comunicación se conecta al PC con un cable USB.

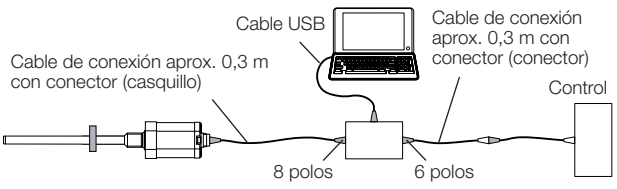


Fig. 6-1: Conexión del módulo de comunicación con conector

En el BTL con conexión por cable se conectan los cables de comunicación La, Lb y GND se conectan al módulo de comunicación USB.

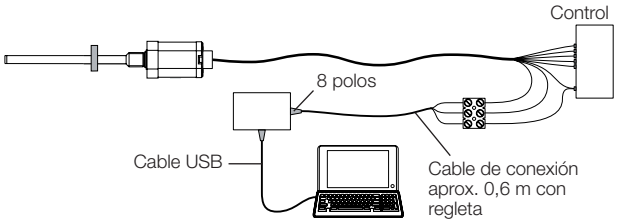


Fig. 6-2: Conexión del módulo de comunicación con conexión de cable

i Al leer y escribir datos con la herramienta de configuración parpadean en verde los dos LED.

6.3 Posibilidades de configuración

Requisitos

– Módulo de comunicación USB conectado al BTL y el PC.
– Software instalado correctamente.
– BTL conectado a la alimentación de corriente.
– Sensor de posición en BTL.

Sensores de posición y salidas

– Seleccionables uno o dos sensores de posición (ajuste de fábrica: un sensor de posición)
– Dos salidas utilizables independientemente entre sí

Funciones de las salidas

– **Posición:** posición en la zona medible.
– **Velocidad:** velocidad del sensor de posición. El signo indica el sentido del movimiento. Un movimiento del punto cero al punto final sale con signo positivo. Un movimiento del punto final al punto cero sale con signo negativo. Rango de velocidades máx. detectable de –10 a +10 m/s.
– **Velocidad (sin signo):** velocidad del sensor de posición. El sentido de movimiento no se puede leer. Rango de velocidades máx. detectable de 0 a 10 m/s.
– **Diferencia de posición:** distancia entre dos sensores de posición. La selección sólo es posible si se seleccionan dos sensores de posición.

6 Configuración con la BTL7 Configuration Tool (continuación)

Curva característica de libre configuración

- Los puntos cero y los puntos finales pueden introducirse por lectura (aprendizaje) o determinarse con el ratón.
- La distancia entre el punto cero y el punto final debe ser de al menos 4 mm (0,15 pulgadas) en posición o 100 mm/s (4 pulgadas/s) en velocidad.
- La curva característica puede invertirse o bien copiarse de otra salida.
- Los límites se pueden adaptar a la zona medible.
- Se puede establecer el valor de error en correspondencia con los límites.

Condiciones límite con dos sensores de posición

- Sólo se pueden seleccionar dos sensores de posición a partir de una longitud nominal ≥ 90 mm.
- La distancia entre dos sensores de posición debe ser ≥ 65 mm.

Bloqueo del dispositivo de ajuste

La función de ajuste manual del BTL mediante el dispositivo de ajuste se puede bloquear de modo que la configuración únicamente se pueda realizar con el software de PC.

⚠ PELIGRO

Movimientos incontrolados del sistema

El sistema puede realizar movimientos incontrolados durante la puesta en servicio, así como si el sistema de medición de posición 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.

- ► Antes de la configuración hay que poner la instalación fuera de servicio.
- ► Los BTL sólo deben conectarse al módulo de comunicación para la configuración.
- ► Tras la configuración debe desconectarse el módulo de comunicación.

7 Ajuste con el dispositivo de ajuste (no con BTL7-...-S140)

7.1 Dispositivo de ajuste

El dispositivo de ajuste es un dispositivo adicional para ajustar el BTL si no es posible realizar una configuración con PC y software.

Requisito

- La función de pulsadores no está bloqueada por el software de PC (bloqueo de pulsadores).
- El dispositivo de ajuste está colocado.
- El BTL está conectado al control de la instalación.
- Se puede realizar la lectura de los valores de tensión o de corriente del BTL (con un multímetro o el control de la instalación).

i Si la función de pulsadores está bloqueada, el bloqueo se debe anular con el software de PC.

Ajustes

El BTL tiene los siguientes ajustes de fábrica que se pueden adaptar con el dispositivo de ajuste:

- Un sensor de posición
- Función “Posición” en ambas salidas: salida 1 con curva característica ascendente y salida 2 con curva característica descendente
- Zona medible idéntica para ambas salidas

Al realizar el ajuste se adopta el mismo valor para los puntos inicial y final de ambas salidas. No se puede seleccionar ninguna otra función y utilizar ningún sensor de posición adicional.
Si la función de pulsadores está bloqueada, sólo se puede anular el bloqueo si se cumplen estas condiciones.

7.2 Indicaciones acerca del proceso de ajuste

► Previamente al comienzo del ajuste: coloque el dispositivo de ajuste en el lado de la conexión del BTL.
► Después de la finalización del ajuste: retire el dispositivo de ajuste a modo de protección contra cualquier desajuste.
► Guarde el dispositivo de ajuste para su posterior utilización.

i **¡Desactivación automática!**
Si no se accionan los pulsadores del dispositivo de ajuste durante aprox. 10 minutos, 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.
- La distancia entre el punto cero y el punto final debe ser de 4 mm como mínimo.

i Se guardan siempre los últimos valores ajustados, independientemente de si se ha finalizado el proceso de ajuste mediante los pulsadores o automáticamente después de 10 min.

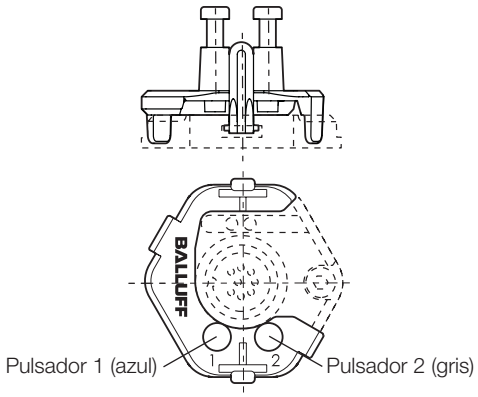
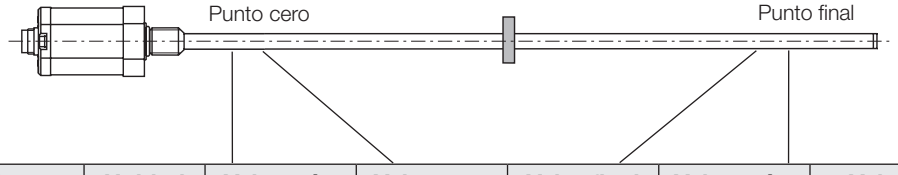


Fig. 7-1: Dispositivo de ajuste colocado



Desarrollo de la curva característica	BTL	Unidad	Valor mín.	Valor cero	Valor final	Valor máx.	Valor de error
ascendente (salida 1)	BTL7-A…	V	–0,5	0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-E…	mA	3,6	4,0	20,0	20,4	3,6
descendente (salida 2)	BTL7-A…	V	+10,5	+10,0	0	–0,5	–0,5
	BTL7-E…	mA	20,4	20,0	4,0	3,6	3,6

Tab. 7-1: Tabla de valores del ajuste de fábrica

7 Ajuste con el dispositivo de ajuste (continuación)

7.3 Vista general de los procedimientos de ajuste

7.3.1 Aprendizaje

El procedimiento detallado para el aprendizaje está descrito en la página 20.

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.

Proceso:

- ► Desplace el sensor de posición a la posición cero nueva.
- ► Lea el punto cero nuevo accionando los pulsadores.
  ⇒ El punto final actual se conserva.

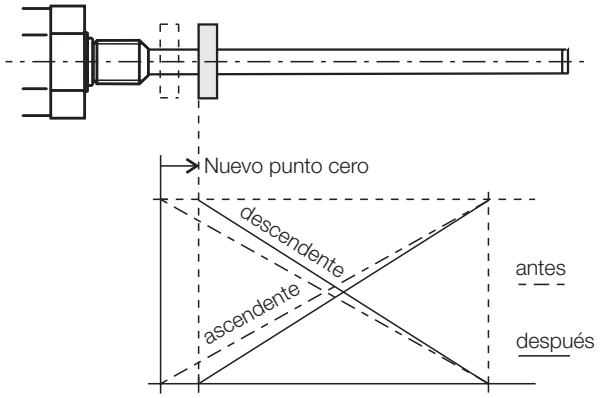


Fig. 7-2: Lectura del nuevo punto cero

- ► Desplace el sensor de posición a la nueva posición final.
- ► Lea el punto final nuevo accionando los pulsadores.
  ⇒ El punto cero actual se conserva.

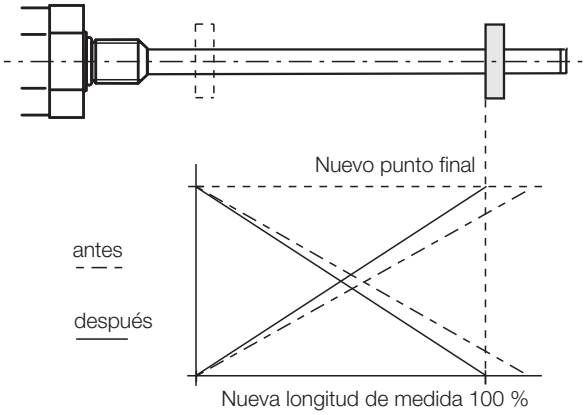


Fig. 7-3: Lectura del nuevo punto final

- ► Las líneas características se pueden invertir accionando los pulsadores.
  ⇒ Al realizar la inversión, se invierten las líneas características de ambas salidas. Por ejemplo, la línea característica ascendente de la salida 1 cambia a descendente y la línea característica descendente de la salida 2 se convierte en una línea ascendente.

7 Ajuste con el dispositivo de ajuste (continuación)

7.3.2 Ajuste

> **i** El procedimiento detallado para el ajuste de valores se describe a partir de la página 21.

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. La modificación del valor de salida se puede consultar en la salida 1 (estado de suministro).

> **i** Por defecto, se ajustan los valores de la salida 1 y se invierten correspondientemente los valores de la salida 2.
> A partir del número de serie 100503000xxxxx xx, el ajuste se puede realizar también opcionalmente (véase la página 22) haciendo la conmutación de salida 1 a salida 2.

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.

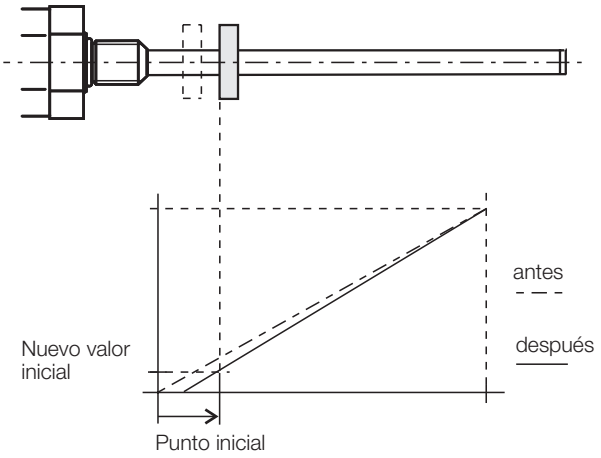


Fig. 7-4: Ajuste de un valor inicial nuevo

- ► 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.

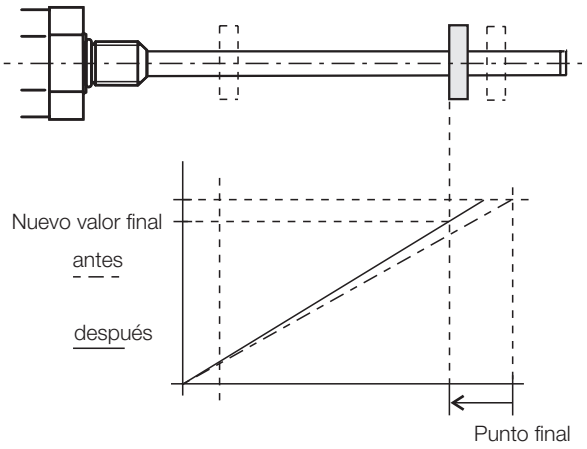


Fig. 7-5: Ajuste de un valor final nuevo

7.3.3 Reset

> **i** El procedimiento detallado para la reposición está descrito en la página 23.

Reponga el BTL a los ajustes de fábrica.

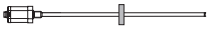
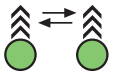
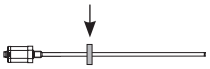
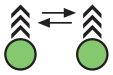
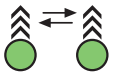
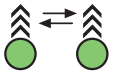
8 Aprendizaje con el dispositivo de ajuste

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.

		Indicador LED		Valores indicados (ejemplo)	
		LED 1	LED 2	con 0…10 V	con 4…20 mA
Posición de salida:					
– BTL con sensor de posición en la zona medible				5.39 V	9.15 mA
Activar el aprendizaje					
► Accione ❶ durante al menos 4 s.	> 4 s ❶			5.39 V	9.15 mA
Ajustar el punto cero					
► Lleve el sensor de posición al nuevo punto cero.				1.04 V	4.82 mA
► Accione ❶ durante al menos 2 s.	> 2 s ❶				
⇒ El punto cero nuevo queda ajustado al soltar.				0.00 V	4.00 mA
Ajustar el punto final				9.89 V	19.13 mA
► Lleve el sensor de posición al nuevo punto final.					
► Accione ❷ durante al menos 2 s.	> 2 s ❷				
⇒ El punto final nuevo queda ajustado al soltar.				10.00 V	20.00 mA
Invertir las líneas características					
► Pulse ❶ y ❷ simultáneamente durante al menos 4 s hasta que los dos LED se enciendan en rojo.	❶+❷				
	> 4 s				
⇒ Las líneas características de ambas salidas quedan invertidas al soltar.					
Finalizar el aprendizaje					
► Pulse ❶ y ❷ simultáneamente (< 1 s).	< 1 s ❶+❷				
⇒ El valor de posición actual se muestra al soltar.					

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

Leyenda LED:
- El LED no se enciende
- LED verde encendido
- LED rojo encendido
- LED 1 y LED 2 intermitentes alternadamente en verde-verde

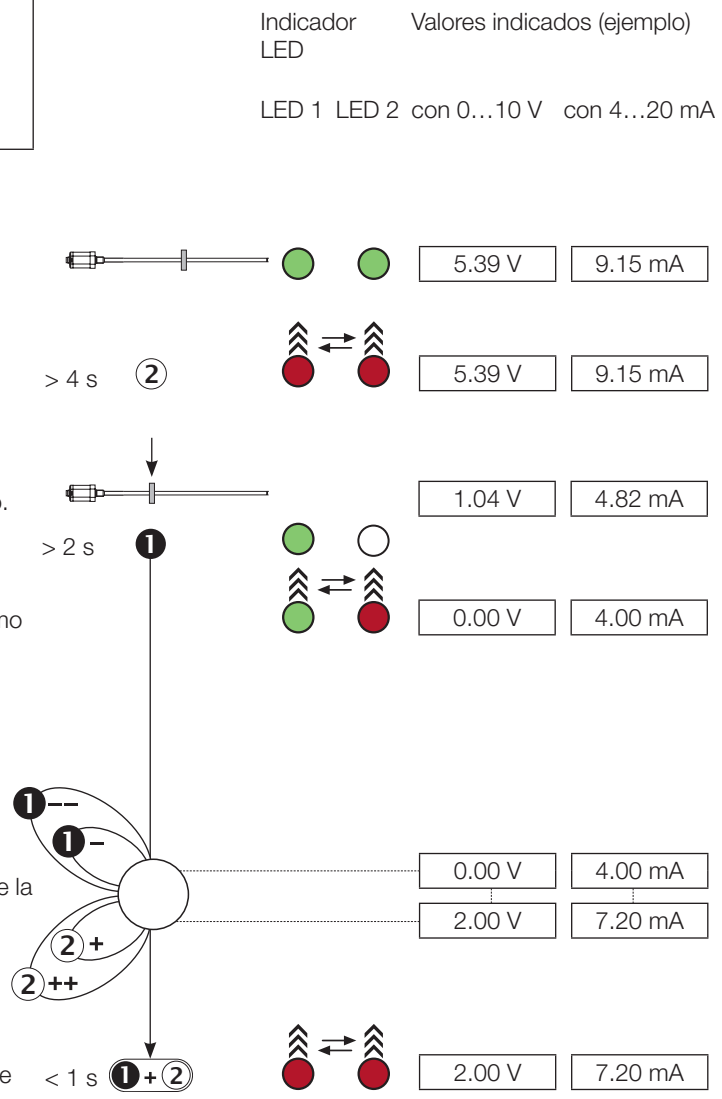
9 Ajuste de valores con el dispositivo de ajuste

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

El ajuste durante el funcionamiento de la instalación puede provocar funciones erróneas.

► Ponga fuera de servicio la instalación antes del ajuste.



Posición de salida:

– BTL con sensor de posición en la zona medible

Activar el ajuste

► Accione ② durante al menos 4 s.

Ajuste del punto inicial

► Situar el sensor de posición en el punto inicial nuevo.

► Accione ❶ durante al menos 2 s.

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

Ajustar el valor inicial

► Con ❶ y ② se puede modificar el valor inicial[1]. Se modifica la pendiente de la línea característica (véase la página 18).

► Finalizar el proceso de ajuste: pulse simultáneamente ❶ y ② (< 1 s).

⇒ Se guarda el valor de posición ajustado.

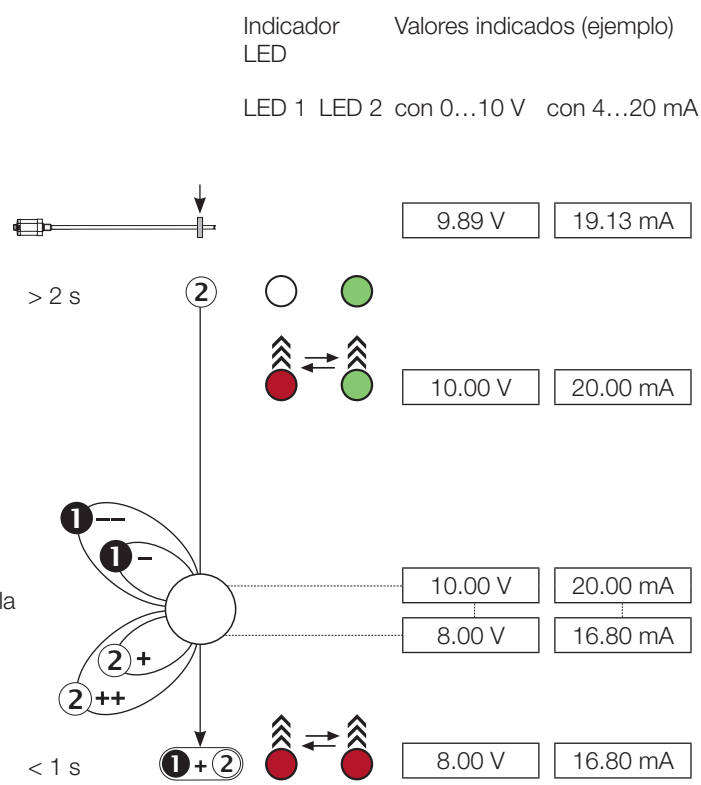
Ajustar el punto final, ajustar el valor final y finalizar el ajuste, véase la página 21.

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

1) Accione brevemente el pulsador: el valor actual se aumenta o se reduce aprox. 1 mV o 1 µA. Si un pulsador se acciona durante más de 1 s, el incremento o la reducción es mayor.

Leyenda LED:
- El LED no se enciende
- LED verde encendido
- LED 1 y LED 2 intermitentes alternadamente en verde-rojo
- LED 1 y LED 2 intermitentes alternadamente en rojo-rojo

9 Ajuste de valores con el dispositivo de ajuste (continuación)



Ajustar el punto final

► Lleve el sensor de posición al nuevo punto final.

► Accione ② durante al menos 2 s.

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

Ajustar el valor final

► Con ❶ y ② se puede modificar el valor final[1]. Se modifica la pendiente de la línea característica (véase la página 18).

► Finalizar el proceso de ajuste: pulse simultáneamente ❶ y ② (< 1 s).
⇒ Se guarda el valor de posición ajustado.

Finalizar el ajuste

► Pulse ❶ y ② simultáneamente (< 1 s).
⇒ El valor de posición actual se muestra al soltar.

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

1) Accione brevemente el pulsador: el valor actual se incrementa o reduce aprox. 1 mV o 1 µA.
Si un pulsador se acciona durante más de 1 s, el incremento o la reducción es mayor.

Leyenda LED:
- El LED no se enciende
- LED verde encendido
- LED 1 y LED 2 intermitentes alternadamente en rojo-verde
- LED 1 y LED 2 intermitentes alternadamente en rojo-rojo

9 Ajuste de valores con el dispositivo de ajuste (continuación)

Conmutación de la salida de ajuste (opcional)

> **i** Por defecto, se ajustan los valores de la salida 1 y se invierten correspondientemente los valores de la salida 2.
> A partir del número de serie 100503000xxxxx xx, el ajuste se puede realizar también opcionalmente haciendo la conmutación de salida 1 a salida 2.

Posición de salida:

– BTL con sensor de posición en la zona medible

Activar el ajuste

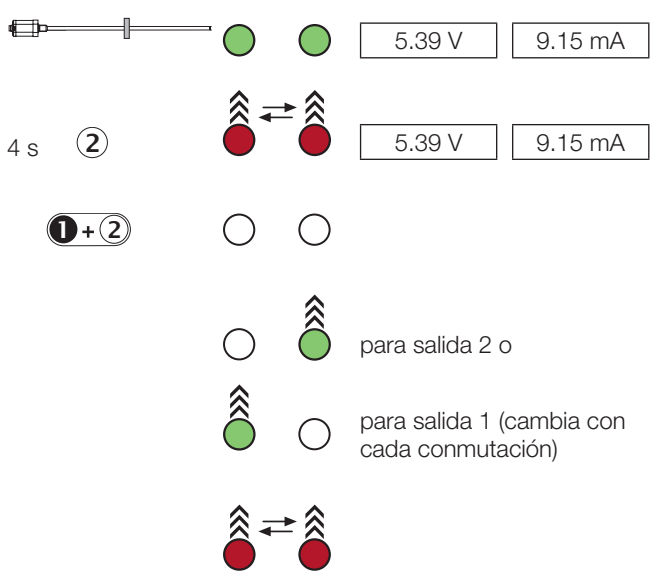
► Accione ② durante al menos 4 s.

Conmutar la salida de ajuste

► Pulse ❶ y ② durante al menos 4 s hasta que un LED parpadee en verde.

⇒ Los dos LED parpadean de nuevo al soltar.

► Continúe con el ajuste del punto inicial (véase la página 20).



Leyenda LED:
- ○ El LED no se enciende
- ● LED verde encendido
- ● LED verde intermitente
- ● ● LED 1 y LED 2 intermitentes alternadamente en rojo-rojo

10 Reposición de todos los valores con el dispositivo de ajuste (reset)

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

La reposición de todos 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.

			Indicador LED	
			LED 1	LED 2
Activar el reset ► Pulse ❶ y ② simultáneamente durante al menos 4 s. ► Suelte los pulsadores. ⇒ El reset está activado.	> 4 s	❶+②		
Reset ► Accione ❶ y ② durante al menos 4 s. ► Suelte el pulsador. ⇒ Todos los valores se han repuesto. ⇒ Se muestra el valor de posición actual. ⇒ El reset está desactivado.	> 4 s	❶+②		
Cancelar el reset La reposición se puede cancelar sin modificaciones después de haber activado el reset. ► Pulse ❶ y ② simultáneamente (< 1 s). ► Suelte el pulsador. ⇒ Se muestra el valor de posición actual.	< 1 s	❶+②		

Leyenda LED:
- ○ El LED no se enciende
- ● LED verde encendido
- ● LED verde-rojo intermitente
- ● LED 1 y LED 2 intermitentes en verde-rojo con la misma cadencia

11 Datos técnicos

11.1 Precisión

Las indicaciones son valores típicos para BTL7-A/E... 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.

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

Repetibilidad	
Tensión, típica	±10 µm
Corriente, típica	±5 µm
Tasa de valores de medición	
Con un sensor de posición:	
En función de la longitud nominal	250 µs[1]…5,7 ms
Si la longitud nominal = 500 mm	500 µs
Con dos sensores de posición:	
En función de la longitud nominal	375 µs[1]…8,55 ms
Si la longitud nominal = 500 mm	750 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
Coeficiente de temperatura[2]	≤ 30 ppm/K
Velocidad máx. detectable	3 mm/s
Velocidad máx. detectable	10 m/s

11.2 Condiciones ambientales[3]

Temperatura ambiente	–40…+85 °C
Temperatura ambiente para UL (sólo BTL7-...-KA...)	≤ +80 °C
Temperatura de almacenamiento	–40…+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 Choque continuo según EN 60068-2-27[4), 5)]	150 g/6 ms 150 g/2 ms
Vibración según EN 60068-2-6[4), 5)]	20 g, 10…2000 Hz
Grado de protección según IEC 60529	
Conector (atornillado)	IP67
Cabel	IP68[4)]

11.3 Alimentación de tensión (externa)

Tensión, estabilizada[6)]	10…30 V DC
Ondulación residual	≤ 0,5 V_{ss}
Consumo de corriente (con 24 V DC) BTL7-A501-... BTL7-E501-...	≤ 150 mA ≤ 180 mA
Corriente de pico	≤ 500 mA
Protección contra polaridad inversa[7)]	Hasta 36 V
Protección contra sobretensiones	Hasta 36 V
Resistencia a tensiones (GND contra la carcasa)	500 V AC

11.4 Salida

BTL7-A501	
Tensión de salida	
Máx. configurable[8)]	–10…10 V / 10…–10 V
Ajuste de fábrica	0…10 V / 10…0 V
Corriente de carga	≤ 5 mA
BTL7-E501	
Corriente de salida	
Máx. configurable[8)]	0…20 mA / 20…0 mA
Ajuste de fábrica	4…20 mA / 20…4 mA
Resistencia de carga	≤ 500 ohmios
Resistencia a cortocircuitos	Cable de señal contra 36 V Cable de señal contra GND

11.5 Líneas de comunicación La, Lb

Resistencia a cortocircuitos	Cable de señal contra GND

[1)] Sólo salida de posición. Con salida de velocidad, tasa de valores de medición inmediatamente superior (500 µs o bien 750 µs).

[2)] Longitud nominal = 500 mm, sensor de posición en el centro de la zona medible

[3)] Para UL: uso en espacios cerrados y hasta una altura de 2000 m sobre el nivel del mar.

[4)] Disposición individual según la norma de fábrica de Balluff

[5)] Frecuencias de resonancias excluidas

[6)] Para UL: el BTL se debe conectar externamente a través de un circuito eléctrico con limitación de energía de conformidad a UL 61010-1 o mediante una fuente de corriente de potencia limitada de conformidad a UL 60950-1 o mediante una fuente de alimentación de la clase de protección 2 de conformidad a UL 1310 o UL 1585.

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

[8)] Sólo con software de PC (Configuration Tool)

11 Datos técnicos (continuación)

11.6 Medidas, pesos

Diámetro de varilla	8 mm o 10,2 mm
Longitud nominal	
Con Ø 8 mm	25…1016 mm
Con Ø 10,2 mm	25…7620 mm
Peso (en función de la longitud)	Aprox. 2 kg/m
Material de carcasa	Aluminio
Material de brida	Acero inoxidable
Material de varilla	Acero inoxidable
Grosor de pared de varilla	
Con Ø 8 mm	0,9 mm
Con Ø 10,2 mm	2 mm
Fijación de la carcasa mediante rosca	M18×1.5 ó 3/4"-16UNF

BTL7-...-KA_ _

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

BTL7-...-FA_ _

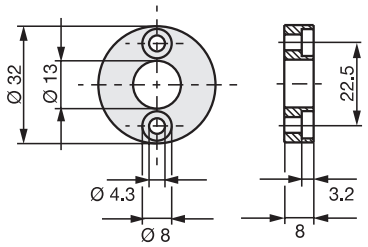
Material de cable	PTFE Ninguna homologación UL disponible
Temperatura del cable	–55…+200 °C
Diámetro del cable	Máx. 7 mm
Radio de flexión admisible	
Tendido fijo	≥ 35 mm
Móvil	Ningún radio de flexión admisible

12 Accesorios

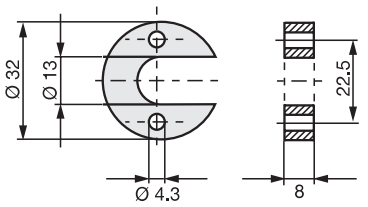
Los accesorios no se incluyen en el suministro y, por tanto, se deben solicitar por separado.

12.1 Sensores de posición

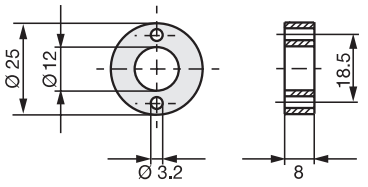
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

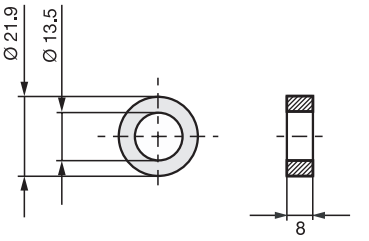


Fig. 12-1: Medidas de montaje de los sensores de posición

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

Peso:	< 15 g
Carcasa:	Aluminio

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

Elemento distanciador:	8 mm, material polioximetileno (POM)

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

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

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

Peso:	Aprox. 68 g
Carcasa:	Aluminio

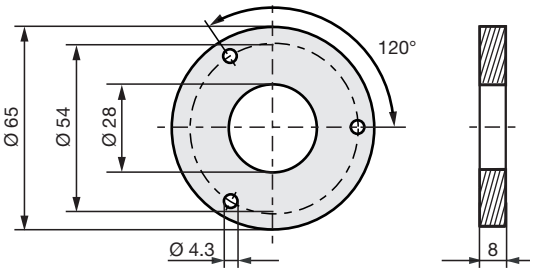


Fig. 12-2: Accesorio especial BTL-P-1028-15R

12.2 Tuerca de fijación

– Tuerca de fijación M18×1.5:
BTL-A-FK01-E-M18×1.5

– Tuerca de fijación 3/4"-16UNF:
BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

12 Accesorios (continuación)

12.3 Conector S32

12.3.1 Libremente confeccionable

BKS-S 32M-00

Código de pedido: BCC00TT
Conector recto, M16 según IEC 130-9, 8 polos

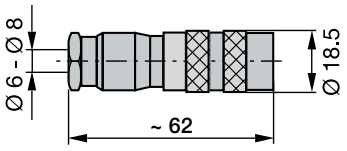


Fig. 12-3: Conector BKS-S 32M-00

BKS-S 33M-00

Código de pedido: BCC00UP
Conector acodado, M16 según IEC 130-9, 8 polos

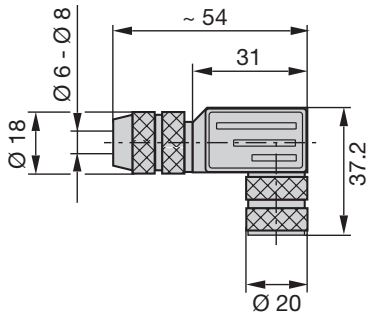


Fig. 12-4: Conector BKS-S 33M-00

12.3.2 Confeccionado

Conector recto, recubierto, M16, 8 polos
Posibilidad de pedir longitudes de cable distintas, p. ej.,
BCC S518-0000-1Y-133-PS0825-**050**
(Código de pedido BCC0L21): longitud de cable 5 m

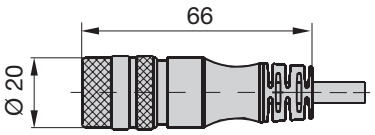


Fig. 12-5: Conector S32 (confeccionado)

Conector acodado, recubierto, M16, 8 polos
Posibilidad de pedir longitudes de cable distintas, p. ej.,
BCC S528-0000-1Y-133-PS0825-**050**
(Código de pedido BCC0L2A): longitud de cable 5 m

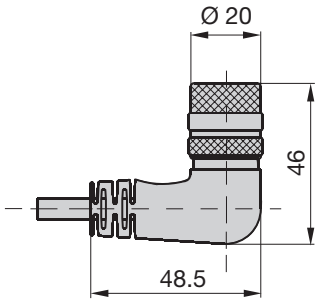


Fig. 12-6: Conector S32 (confeccionado)

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

Tab. 12-1: Asignación de pines S32 (confeccionado)

12 Accesorios (continuación)

12.4 Conector S115, confeccionado

BKS-S115-PU-_ _

Conector recto, sobremoldeado, M12, 8 polos
Posibilidad de pedir longitudes de cable distintas, p. ej. BKS-S115-PU-**05** (Código de pedido BCC00YF): longitud de cable 5 m

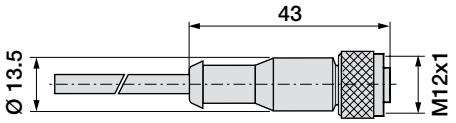


Fig. 12-7: Conector BKS-S115-PU-_ _

BKS-S116-PU-_ _

Conector acodado, sobremoldeado, M12, 8 polos
Posibilidad de pedir longitudes de cable distintas, p. ej. BKS-S116-PU-**05** (Código de pedido BCC00YW): longitud de cable 5 m

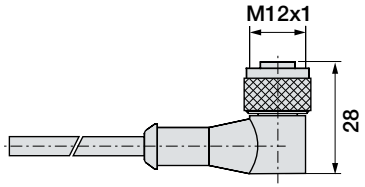


Fig. 12-8: Conector BKS-S116-PU-_ _

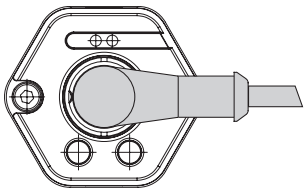


Fig. 12-9: Conector BKS-S116-PU-_ _, salida

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

Tab. 12-2: Asignación de pines BKS-S115/116-PU-_ _

Fig. 12-10:

12.5 Sistema enchufable, 8 polos

El BTL está disponible con un sistema enchufable tipo pigtail de 8 polos. El sistema enchufable está formado por dos piezas:

- El inserto de contacto M12 se ha confeccionado en el cable del BTL.
- La brida cuadrada para el montaje encima del inserto de contacto está incluida en el suministro.

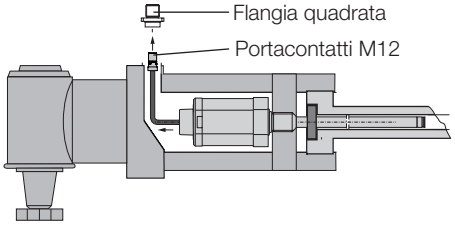


Fig. 12-11: Sistema enchufable en el ejemplo del montaje del BTL en un cilindro hidráulico

Serie ZA10

Material de la brida cuadrada: latón galvanizado
BTL7-…-KA00,2-ZA10, Cable de PUR 0,2 m
BTL7-…-KA00,3-ZA10, Cable de PUR 0,3 m

Serie ZA15

Material de la brida cuadrada: acero inoxidable 1.4404
BTL7-…-KA00,2-ZA15, Cable de PUR 0,2 m
BTL7-…-KA00,3-ZA15, Cable de PUR 0,3 m

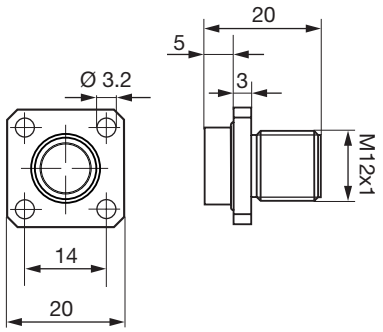


Fig. 12-12: Flangia quadrata

12 Accesorios (continuación)

12.6 Módulo de comunicación USB

BTL7-A-CB01-USB-S32

Para BTL7-A/E501-... con conector S32.
Volumen de suministro: módulo de comunicación USB, cable USB, 2 cables adaptadores por cada aprox. 0,3 m, instrucciones breves.

BTL7-A-CB01-USB-S115

Para BTL7-A/E501-... con conector S115.
Volumen de suministro: módulo de comunicación USB, cable USB, 2 cables adaptadores por cada aprox. 0,3 m, instrucciones breves.

BTL7-A-CB01-USB-KA

Para BTL7-A/E501-... con conexión de cable.
Volumen de suministro: módulo de comunicación USB, cable USB, 1 cable adaptador de aprox. 0,6 m, instrucciones breves.

13 Código de modelo

BTL7 - A 5 0 1 - M0500 - B - S32

Interfaz:
A = interfaz analógica, salida de tensión 0...10 V (ajuste de fábrica)
E = interfaz analógica, salida de corriente 4...20 mA (ajuste de fábrica)

Tensión de alimentación:
5 = 10…30 V DC

Características de la curva:
01 = 2 salidas, configurables

Longitud nominal (4 cifras):
M0500 = indicación métrica en mm, longitud nominal 500 mm
(M0025…M1016: A8, B8, Y8, Z8)
(M0025…M7620: A, B, Y, Z)

Versión de varilla, fijación:
A = rosca de fijación métrica M18x1.5, para junta plana, diámetro de varilla 10,2 mm
B = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm
Y = rosca inglesa 3/4"-16UNF, para junta plana, diámetro de varilla 10,2 mm
Z = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm
A8 = rosca de fijación métrica M18x1.5, para junta plana, diámetro de varilla 8 mm
B8 = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm
Y8 = rosca inglesa 3/4"-16UNF, para junta plana, diámetro de varilla 8 mm
Z8 = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

Conexión eléctrica:
S32 = 8 polos, conector M16 según IEC 130-9
S115 = 8 polos, conector M12
S140 = 10 polos, conector
KA05 = cable de 5 m (PUR)
FA05 = cable de 5 m (PTFE)

14 Anexo

14.1 Conversión de unidades de longitud

1 mm = 0,0393700787 pulgadas

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

Tab. 14-1: Tabla de conversión mm-pulgadas

1 pulgada = 25,4 mm

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

Tab. 14-2: Tabla de conversión pulgadas-mm

14.2 Placa de características



1) Código de pedido
2) Tipo
3) Número de serie

Fig. 14-1: Placa de características BTL7 (ejemplo)

858412_AA · ES · H23; reservado el derecho a modificaciones. Sustituye L19.

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140
BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-KA_ _/FA_ _

用户指南



中文

www.balluff.com

1 用户须知 5
1.1 有效性 5
1.2 符号和惯例 5
1.3 供货清单 5
1.4 认证和标识 5

2 安全 6
2.1 既定用途 6
2.2 可合理预见的误用 6
2.3 一般安全性注意事项 6
2.4 警告的含义 6
2.5 处置 6

3 结构和功能 7
3.1 结构 7
3.2 功能 8
3.3 LED 显示器 8

4 安装和连接 9
4.1 安装型式 9
4.2 准备安装 9
4.3 安装 BTL 10
4.3.1 液压缸安装建议 10
4.4 电气连接 11
4.4.1 连接器 S32/电缆接口 11
4.4.2 插头 S115 11
4.4.3 连接器 S140 12
4.5 屏蔽和电缆布线 12

5 启动 13
5.1 启动系统 13
5.2 操作注意事项 13

6 使用 BTL7 配置工具进行配置 14
6.1 BTL7 配置工具 14
6.2 连接至 USB 通讯盒 14
6.3 配置选项 14

7 使用校准装置进行调整（不适用于 BTL7–...–S140） 16
7.1 校准装置 16
7.2 校准步骤注意事项 16
7.3 校准步骤概况 17
7.3.1 示教 17
7.3.2 调整 18
7.3.3 重置 18

8 使用校准装置示教 19

9 使用校准装置调整 20

10 使用校准装置重置所有数值（重置） 23

11 技术数据 24
11.1 精度 24
11.2 环境场合 24
11.3 供电电压（外置） 24
11.4 输出 24
11.5 通信线 La，Lb 24
11.6 尺寸，重量 25

12 附件 26
12.1 磁场 26
12.2 固定螺母 26
12.3 连接器型号 S32 27
12.3.1 可任意配置 27
12.3.2 预制电缆 27
12.4 连接器型号 S115，预组装 28
12.5 可插接系统，8 针 28
12.6 USB 通讯盒 29

13 型号代码 30

14 附录 31
14.1 长度单位换算 31
14.2 零件标签 31

1 用户须知

1.1 有效性

本指南介绍了具有模拟接口的 BTL 磁致伸缩线性位置传感器的结构、功能和设置选项。其适用于型号 **BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/KA_ _/FA_ _**（参见第 30 页上的型号代码）。

本指南旨在供所有具有资历的技术人员使用。安装和运行 BTL 前，请阅读本指南。

1.2 符号和惯例

前面的三角形表示各项**说明**。
► 说明 1

操作顺序连续编号：
1. 说明 1
2. 说明 2

注意事项，提示
该符号表示一般注意事项。

① ② 这些符号表示校准装置上的按钮。

该类型的符号显示 LED 指示器。

1.3 供货清单

– BTL
– 校准装置（不适用于 BTL7-...-S140）
– 简易指南

磁环有不同的型号，必须单独订购。

1.4 认证和标识

不适用于 BTL7-...-FA_ _

美国专利 5 923 164
获得与该产品有关的上述美国专利。

CE 标识证明我们的产品符合现行 EMC 指令的要求。

BTL 符合以下产品标准的要求：
– EN 61326-2-3（抗噪和抗干扰）

放射干扰测试：
– RF 干扰 EN 55011

抗扰度测试：
– 静电干扰 (ESD)
  EN 61000-4-2 严重程度 3
– 电磁场干扰 (RFI)
  EN 61000-4-3 严重程度 3
– 快速脉冲冲击（爆发）
  EN 61000-4-4 严重程度 3
– 浪涌
  EN 61000-4-5 严重程度 2
– 高频场感应传导干扰
  EN 61000-4-6 严重程度 3
– 磁场干扰
  EN 61000-4-8 严重程度 4

有关指引、批准和标准的更多详细信息包含在符合性声明中。

通过使用 DNV GL 符号[1)]，我们确认标记的产品已根据 DNV GL 的指引进行了型式测试。
型式认证通过证书 (www.balluff.com) 来证明。
因此，标记的产品可以按照证书的说明用于远洋和内河船舶以及安装在必须通过强制性型式测试的系统中进行海上作业。
最大长度：
– BTL7-…-A/B/Y/Z-…: 300 mm（当使用滑动衬套 BAM PC-TL-001-D10,4-4 在最大直径为 13 mm 的孔中支撑在杆的末端时为 500 mm）

[1)] 不适用于 BTL7-...-S140

2 安全

2.1 既定用途

BTL 磁致伸缩线性位置传感器与机器控制器（例如 PLC）一起构成位置测量系统。它可安装到机器或系统中，广泛用在工业领域。只有使用原厂巴鲁夫附件，才能确保按照技术数据的规格提供完美的功能。使用任何其它部件将导致保修条款失效。

禁止拆开 BTL 或用于未经批准的用途，否则，将导致丧失享受保修的权利，且无权向制造商提出责任索赔。

2.2 可合理预见的误用

产品不适用于并且也不得用于以下应用场合和领域：
- 人身安全取决于设备功能的安全相关应用中
- 爆炸危险区域
- 食品领域

2.3 一般安全性注意事项

安装和**启动**只能由具备基本电气知识的合格人员来执行。
相应资质的人员是指其所接受的技术培训以及所具备的知识经验和相关的法律法规知识能够让其对指派给自己的工作进行评估、发现可能的风险并采取相应的安全措施的人员。

操作员负责确保遵守当地的安全规定。
尤其是，操作员必须采取措施，确保 BTL 中的故障不会有造成人身伤害或设备损坏的危险。
如果 BTL 中出现缺陷和无法解决的故障，请停止使用并防止有人擅自操作。

2.4 警告的含义

请务必遵循说明书中的警告，并采取描述的措施，以免发生危险。

这里使用的警告包含不同警示词，结构如下：

警示词
危险类型和来源 违反将导致的后果 ► 风险避免措施

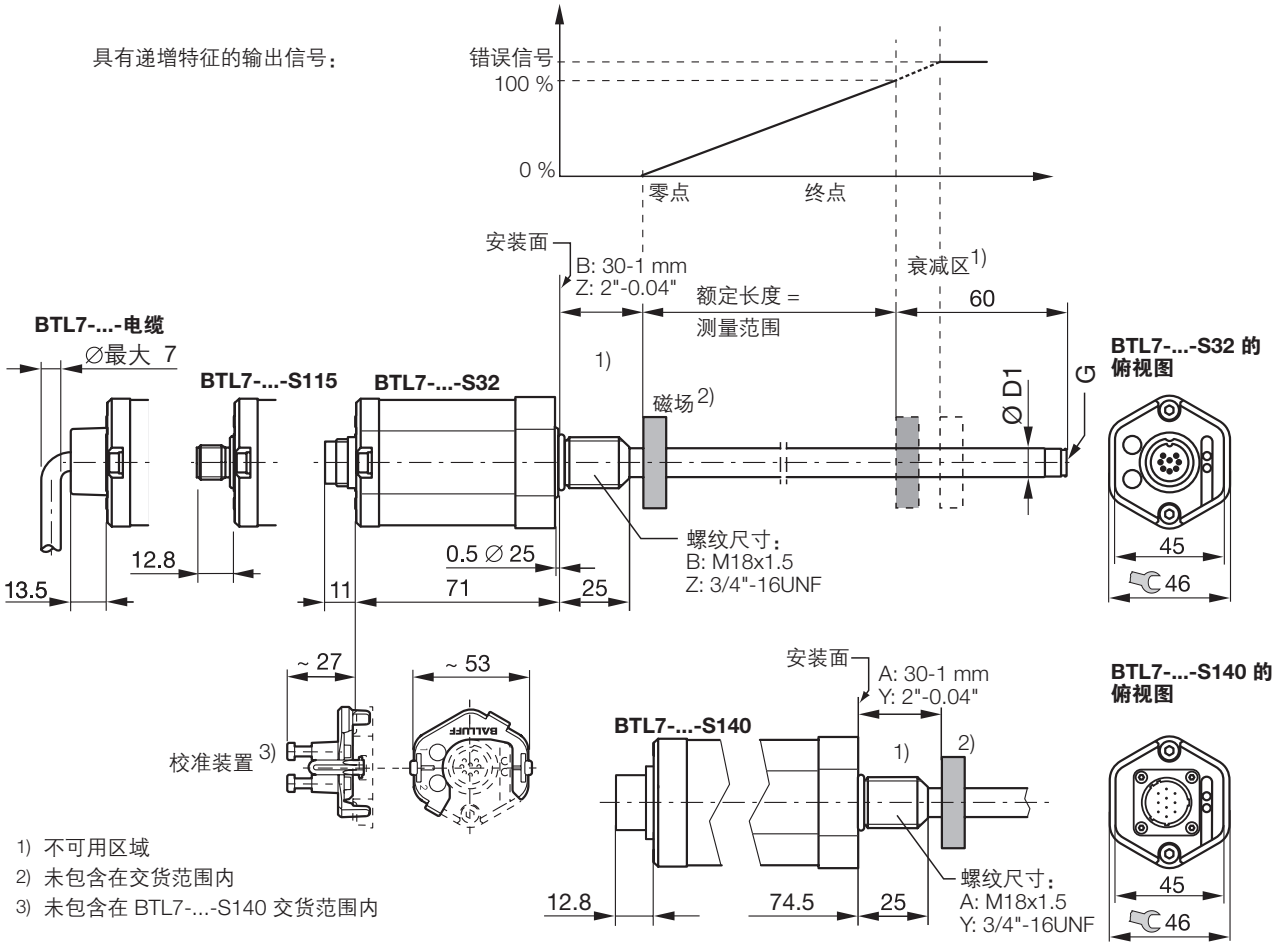
各警示词的含义是：

注意！
识别可能**损坏**或**破坏产品的危险**。
⚠ 危险
一般的警告符号结合“危险”字样表示一种危险情况，如果不能避免，必定会导致**死亡**或**严重的人身伤害**。

2.5 处置

► 遵循有关处置的国家规定。

3 结构和功能



1) 不可用区域
2) 未包含在交货范围内
3) 未包含在 BTL7-...-S140 交货范围内

版本	D1	G
...-A/B/Y/Z-...	10.2 mm	螺纹 M4x4/6 深
...-A8/B8/Y8/Z8-...	8 mm	无螺纹

图 3–1: BTL7... ，结构和功能

3.1 结构

电气连接：通过电缆或插头进行电气连接（参见第 30 页上的“型号代码”）。

外壳：铝外壳，内含电子处理装置。

安装螺纹：我们建议通过安装螺纹组装以下 BTL：
– BTL7-…-A/B: M18×1.5
– BTL7-...-Y/Z: 3/4"-16UNF
Ø 10.2 mm 的 BTL 在杆端有额外螺纹，以支持更大的额定长度。

磁体：定义在波导管上测量的位置。磁体有不同的型号，必须单独订购（参见第 26 页上的附件）。

额定长度：定义可用的测量范围。根据 BTL 的版本，可以提供各种额定长度从 25 mm 至 7620 mm 的杆件。
– Ø 10.2 mm：25 mm 至 7620 mm 的额定长度。
– Ø 8 mm：25 mm 至 1016 mm 的额定长度。

阻尼区：在杆末端不能用于测量，但可以穿过的区间。

校准装置：用于校准 BTL 的附加设备（不适用于 BTL7-...-S140）。

3 结构和功能（接上页）

3.2 功能

BTL 包含由外部不锈钢管（杆件）保护的波导管。磁环沿着波导管移动。磁环连接到需要确定其位置的系统零件。

磁环定义在波导管上测量的位置。

内部产生的 INIT 脉冲与磁体的磁场相互作用，在波导管中产生以超声波速度传播的扭转波。

到达波导管末端的扭波分量被吸收到阻尼区，以免反射。到达波导管开头的扭波分量由一个线圈转换为电信号。波的传播时间用于计算位置。根据版本，该信息以电压或电流信号提供，并带有上升或下降坡度。

对于输出数值，可以选择下列功能：
- 位置
- 速度（带引导符号或不带引导符号）
- 差异位置

有两个可以独立分配的输出端。可以使用 2 个磁体。

> **i** 只能使用电脑软件“BTL7 配置工具”配置整个功能范围。为此，必须连接 USB 通信盒（参见第 26 页上的“附件”）。如果没有电脑软件，则可以使用校准装置调整 BTL（参见第 17 页 ff）。

3.3 LED 显示器

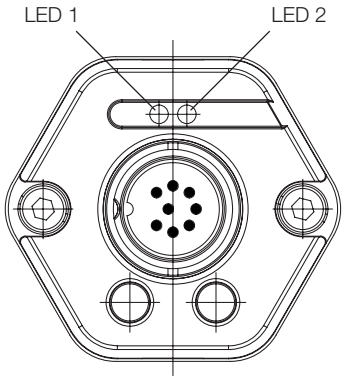


图 3–2: BTL7 LED 的显示位置

> **i** 在正常操作中，LED 显示 BTL 的操作状态。LED 1 分配给输出端 1，LED 2 分配给输出端 2（参见第 19 页的 ff）。

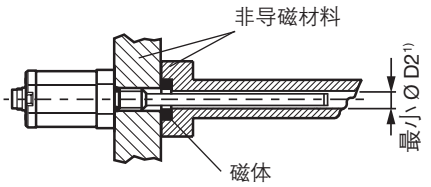
LED 1/LED 2	操作状态
绿色	**正常功能** 磁体在界限以内。
红色	**错误** 无磁体，或磁体超出极限。

表 3–1: LED 显示处于正常操作

4 安装和连接

4.1 安装型式

非导磁材料

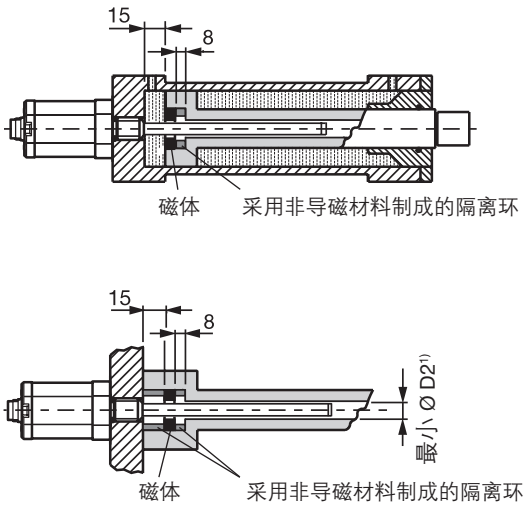


¹⁾ 最小 Ø D2 = 孔的最小直径（参见表 4-1）

图 4–1: 在非导磁材料中的安装型号

导磁材料

如果使用导磁材料，必须使用合适的手段保护 BTL，防止受到干扰（例如，采用非导磁材料制成的隔离环，与强大的外部磁场保持适当的距离）。



¹⁾ 最小 Ø D2 = 孔的最小直径（参见 表 4-1）

图 4–2: 安装在导磁材料中

管直径	孔直径 D2
10.2 mm	至少 13 mm
8 mm	至少 11 mm

表 4–1: 安装在液压油缸中时的孔直径

4.2 准备安装

安装注意事项：我们建议使用非磁性材料安装 BTL 和磁体。

水平安装：对于额定长度 > 500 mm 的水平安装，杆体末端需要支撑并拉紧。（仅适用于直径 10.2 mm 的情况）。

液压油缸：如果安装在液压油缸，请务必符合支撑活塞孔直径的最小值（参见表 4-1）。

安装孔：BTL 螺纹为 M18×1.5 (ISO) 或 3/4"-16UNF (SAE)。根据版本的不同，在安装之前必须打一个安装孔。

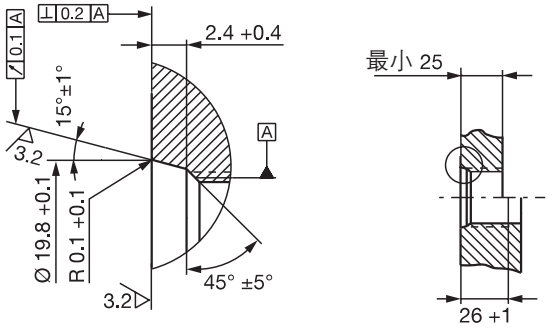


图 4–3: 安装孔 M18x1.5，根据 ISO 6149，O 形环 15.4x2.1

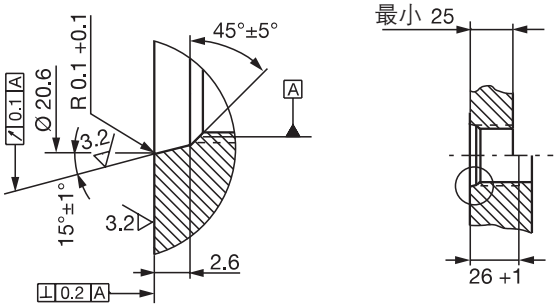


图 4–4: 安装孔 3/4"-16UNF，根据 SAE J475，O 形环 15.3x2.4

磁体：对于 BTL，有不同的磁体可用（参见第 26 页上的“附件”）。

4 安装和连接（接上页）

4.3 安装 BTL

注意！

干扰功能

安装不当可能影响 BTL 的功能并导致磨损增加。

► BTL 的安装面必须与支撑面完全接触。

► 孔必须完美密封（O 形环/扁平密封）。

► 根据图 4-3 图 4–4，钻取一个带螺纹的安装孔（可以使用 O 形环的埋头孔）。

► 将带安装螺纹的 BTL 拧入安装孔（最大扭矩 100 Nm）。

► 安装磁体（附件）。

► 自 500 mm 额定长度起：支撑杆并在必要时在末端将其拧紧（仅适用于直径 10.2 mm 的情况）。

i 用于安装螺纹的合适螺母作为附件提供（参见第 26 页）。

4.3.1 液压缸安装建议

如果用扁平密封件密封孔，最大工作压力会随着受压面的增大而降低。
如果在液压油缸中进行水平安装（额定长度 > 500 mm），我们建议添加一个滑动构件，以防止杆端磨损。

i 详细解决方案的尺寸由液压缸制造商负责。

滑动构件材料必须适合相应的负载情况、使用的介质和应用温度。例如托龙、特氟隆或青铜都是可用的材料。

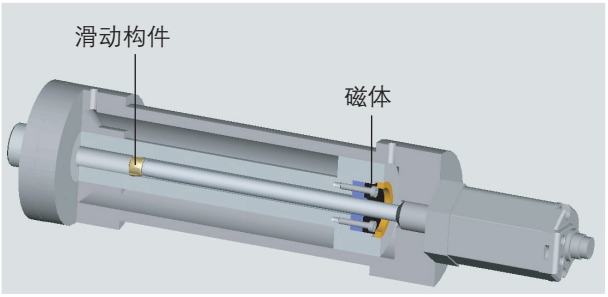


图 4–5: 样例 1，装有滑动构件的 BTL

滑动构件可以用螺纹固定或者粘结。

► 固定螺钉，确保其不会松脱或丢失。

► 选择合适的粘着剂。

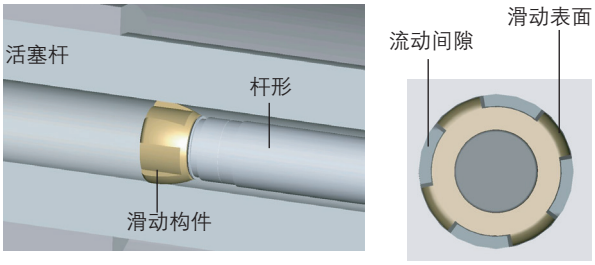


图 4–6: 滑动构件的详细视图和俯视图

在滑动构件和活塞孔之间必须有足够大的间隙，允许液压油流动。

固定磁环的选项：

– 螺钉
– 螺纹环
– 压接件
– 凹口（定中冲孔）

i 如果安装在液压油缸中，磁体不应与杆接触。

隔离环上的孔必须确保杆得到滑动构件的最佳引导。

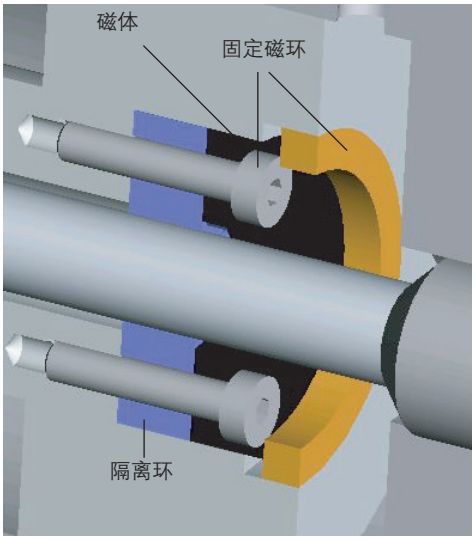


图 4–7: 磁体的固定

第 11 页的图 4-8 显示如何安装带有支撑杆的 BTL 的示例。

4 安装和连接（接上页）

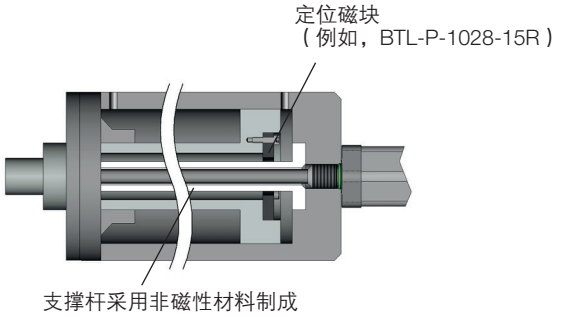


图 4–8: 示例 2，装有支撑杆的 BTL

4.4 电气连接

根据型号，电气连接使用电缆或插头进行。
可在表 4-2 表 4–4 中找到相应版本的接口或针脚分配。

> 注意第 12 页上有关屏蔽和电缆布线的信息。

4.4.1 连接器 S32/电缆接口

S32 针	接线颜色	BTL7-... 接口	
		-A501	-E501
1	YE 黄色	未使用 [1]	4...20 mA [2]（输出端 1）
2	GY 灰色	信号 0 线	
3	PK 粉色	10...0 V [2]（输出端 2）	20...4 mA [2]（输出端 2）
4	RD 红色	La（调试线）	
5	GN 绿色	10...0 V [2]（输出端 1）	未使用 [1]
6	BU 蓝色	电源 0 线 [3]	
7	BN 棕色	10…30 V	
8	WH 白色	Lb（调试线）	

表 4–2: 接口分配 BTL7...S32/电缆

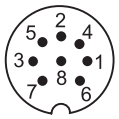


图 4–9: S32 插头的针脚分配
（BTL 的俯视图）

4.4.2 插头 S115

S115 针	BTL7-... 接口	
	-A501	-E501
1	信号 0 线（针脚 3）	
2	信号 0 线（针脚 5）	
3	10...0 V [2]（输出端 2）	20...4 mA [2]（输出端 2）
4	La（通讯线）	
5	10...0 V [2]（输出端 1）	4...20 mA [2]（输出端 1）
6	电源 0 线 [3]	
7	10…30 V	
8	Lb（通讯线）	

表 4–3: 接口分配 BTL7...-S115



图 4–10: S115 插头的针脚分配
（BTL 的俯视图）

[1] 未分配的导线可以连接到控制器上的 GND（接地），但不能连接到屏蔽线。

[2] 出厂设置，可通过电脑软件自由配置。

[3] 供电电压的参考电位和 EMC GND。

4 安装和连接（接上页）

4.4.3 连接器 S140

S140 针	BTL7-... 接口 -A501	-E501
A	信号 0 线	
B	未使用 [1]	4...20 mA [2]（输出端 1）
C	10...0 V [2]（输出端 2）	20...4 mA [2]（输出端 2）
D	10…30 V	
E	未使用 [1]	
F	电源 0 线 [3]	
G	La（通讯线）	
H	Lb（通讯线）	
J	10...0 V [2]（输出端 1）	未使用 [1]
K	未使用 [1]	

表 4–4: 连接分配 BTL7...-S140

[1] 未分配的导线可以连接到控制器上的 GND（接地），但不能连接到屏蔽线。

[2] 出厂设置，可通过电脑软件自由配置。

[3] 供电电压的参考电位和 EMC GND。



图 4–11: S140 的针脚分配（BTL 的俯视图），10 针环形插头

4.5 屏蔽和电缆布线

定义的接地！
BTL 和控制柜必须处于相同的接地电位。

屏蔽端

为了确保电磁兼容性 (EMC)，请遵循下列事项：

- 用屏蔽电缆连接 BTL 和控制器。
  屏蔽：铜丝编织屏蔽，覆盖面至少 85%。
- 插头版本：屏蔽层从内部连接到插头外壳。
- 电缆版本：在 BTL 侧，屏蔽电缆连接到外壳。在控制器侧对电缆屏蔽接地（使用保护性接地导体连接）。

磁场

位置测量系统是磁致伸缩系统。确保 BTL、固定缸与强大的外部磁场之间保持足够的距离。

电缆布线

请勿在高压电缆附近布置 BTL、控制器和电源之间的电缆（可能出现电感式杂音）。
电缆布线不得受到张力。

固定式电缆的弯曲半径

固定式电缆的弯曲半径必须至少是电缆直径的五倍。

电缆长度

BTL7-A	最大 30 m [1]
BTL7-E	最大 100 m [1]

表 4–5: 电缆长度 BTL7

[1] 先决条件：结构、屏蔽和布线排除任何外部噪声场的影响。

5 启动

5.1 启动系统

⚠ 危险

不受控制的系统移动

启动时，如果位置测量系统是尚未设置参数的闭环系统的一部分，该系统可能执行不受控制的移动。这可能导致人身伤害和设备损坏。

- ► 人员必须远离系统的危险区域。
- ► 必须由受过培训的技术人员执行启动。
- ► 遵循设备或系统制造商的设备安全须知。

1. 检查接头紧固性和极性是否正确。更换损坏的接头。
2. 接通系统电源。
3. 检查测得的数值和可调参数，并视需要重新调节 BTL。

i 检查零点和终点的正确数值，尤其是更换 BTL 后或由制造商维修后。

5.2 操作注意事项

- 定期检查 BTL 和所有相关组件的功能。
- 出现故障时停止运行 BTL。
- 固定该系统，防止有人擅自操作。

6 使用 BTL7 配置工具进行配置

6.1 BTL7 配置工具

注意！

干扰功能

在系统运行时使用 BTL7 配置工具进行配置可能会导致故障。

► 配置前停止系统。

使用电脑软件“BTL7 配置工具”可以在电脑上快速轻松地配置 BTL。
最重要的功能包括：

- 在线显示磁块的当前位置
- 用来设置功能和曲线的图形支持
- 显示已连接 BTL 的相关信息
- 可选择用于显示的数字格式和单位
- 可以重置为出厂设置
- 没有连接 BTL 的演示模式

i 可以从互联网上获得电脑软件和相关的手册，网址为 www.balluff.com。

6.2 连接至 USB 通讯盒

对于带连接器的 BTL，必须在 BTL 和控制器之间插入通信盒。可以通过 USB 电缆，将通讯盒连接至 PC 机。

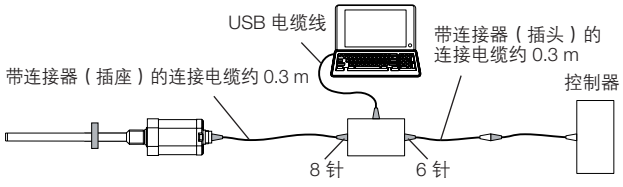


图 6–1: 使用插头，连接通信盒

对于带电缆接口的 BTL，通信线 La、Lb 和 GND 连接到 USB 通信盒。

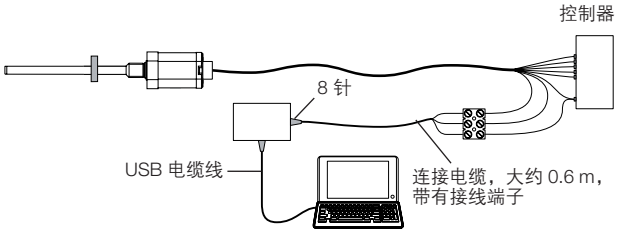


图 6–2: 使用电缆接头，连接通讯盒

i 通过配置工具读取或写入数据时，两个 LED 都会闪烁绿色。

6.3 配置选项

先决条件

- USB 通信盒连接到 BTL 和电脑。
- 软件正确安装。
- BTL 连接电源。
- BTL 上的磁体。

磁环和输出

- 可以选择一个或两个磁体（出厂设置：一个磁体）
- 两个输出端可以独立分配

输出功能

- **位置：**在测量范围内的位置。
- **速度：**磁体的速度。符号表示移动方向。从零点到终点的移动以正号输出。从终点到零点的移动以负号输出。最大可检测速度范围 –10 至 +10 m/s。
- **速度（无符号）：**磁体的速度。无法读取移动方向。最大可检测速度范围 0 至 +10 m/s。
- **差异位置：**两个磁体之间的距离。只有选择两个磁环时，才能选择。

6 使用 BTL7 配置工具进行配置（接上页）

可以自由配置的曲线

- 可以用鼠标读取（示教）或指定零点和终点。
- 对于位置，零点和终点之间的距离必须至少为 4 mm（0.15 inch），速度必须至少为 100 mm/s（4 inch/s)。
- 可以从其他输出端反转或复制曲线。
- 可以根据测量范围调整极限值。
- 可以根据极限值设置错误值。

两个磁体的边界条件

- 仅当额定长度 ⩾ 90 mm 时，才能选择两个磁体。
- 两个磁体之间的距离必须 ⩾ 65 mm。

锁定校准装置

可以锁定使用校准装置手动调整 BTL 的功能，使配置只能通过电脑软件进行。

⚠ 危险

不受控制的系统移动

启动时，如果位置测量系统是尚未设置参数的闭环系统的一部分，该系统可能执行不受控制的移动。这可能导致人身伤害和设备损坏。

► 配置前，系统必须停止运行。
► BTL 只能连接到通信盒上进行配置。
► 配置完成后，必须移除通信盒。

7 使用校准装置进行调整（不适用于 BTL7-...-S140）

7.1 校准装置

如果无法使用电脑和软件进行配置，则校准装置是校准 BTL 的附加装置。

前提条件

- 电脑软件未锁定按钮功能（按钮锁定）。
- 校准装置就位
- BTL 与系统控制器连接。
- 可以读取 BTL 的电压或电流数值（使用万用表或系统控制器）。

> 如果按钮功能锁定，则必须使用电脑软件解除锁定。

设置

BTL 具有可以通过校准装置调整的下列出厂设置：

- 一个磁体，
- 两个输出端上的“位置”功能，输出端 1 具有上升曲线，输出端 2 具有下降曲线，
- 两个输出端相同的测量范围。

在调整期间，为两个输出端设置相同的起点和终点。不能选择其他功能，也不能使用其他磁体。
如果按钮功能锁定，则只有满足这些条件时才能解除锁定。

7.2 校准步骤注意事项

► 校准前：将校准装置放在 BTL 的连接侧。
► 校准完成后：拆除校准装置，以免发生变化。
► 妥善保管校准装置，以备日后使用。

> **自动解除**！
> 在大约 10 分钟内，如果没有按下校准装置上的按钮，将自动结束编程模式。

零点和终点的数值

- 磁体的任何所需位置都可以用作零点或终点。但是，零点和终点不能颠倒。
- 绝对零点和终点必须位于可以输出的最小或最大限制极限内。
- 零点和终点之间的距离必须至少为 4 mm。

> 始终保存最后设置的数值，无论是使用按钮结束还是 10 分钟后到期自动设置的设置。

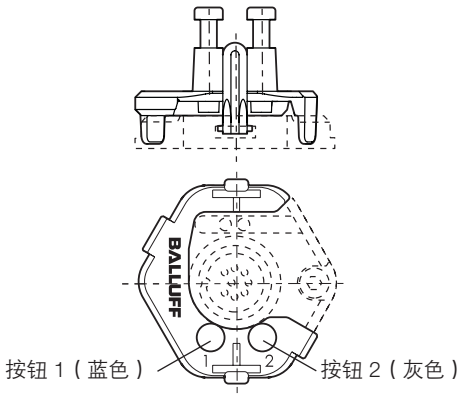
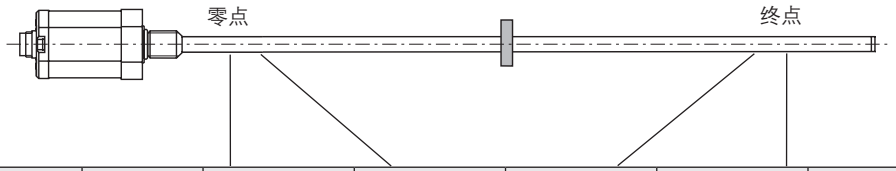


图 7–1: 校准装置在位



输出坡度	BTL	Unit	最小值	零点数值	终点数值	最大值	错误数值
上升（输出端 1）	BTL7-A…	V	–0.5	0	+10.0	+10.5	+10.5
	BTL7-E…	mA	3.6	4.0	20.0	20.4	3.6
下降（输出端 2）	BTL7-A…	V	+10.5	+10.0	0	–0.5	–0.5
	BTL7-E…	mA	20.4	20.0	4.0	3.6	3.6

表 7–1: 出厂设置值表

7 使用校准装置调整（接上页）

7.3 校准步骤概况

7.3.1 示教

> **i** 示教模式的详细步骤在第 20 页上说明。

出厂时设置的零点和终点取代为新的零点和终点。零点和终点可以单独设置，输出坡度改变。

步骤

- ► 将磁体移动到新的零点位置。
- ► 通过按下按钮，读取新的零点。
  ⇒ 当前终点保持不变。

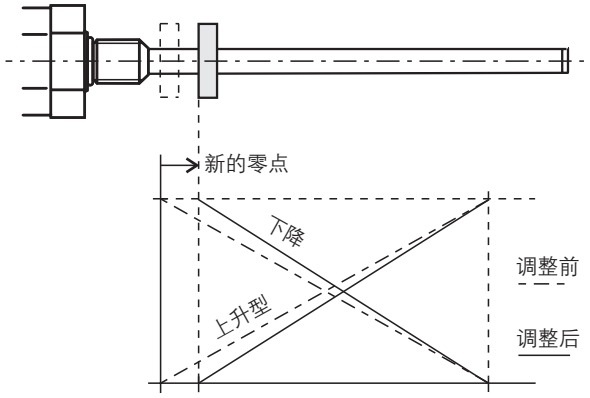


图 7–2: 读取新的零点

- ► 将磁体移动到新的终点位置。
- ► 通过按下按钮，读取新的终点。
  ⇒ 当前零点保持不变。

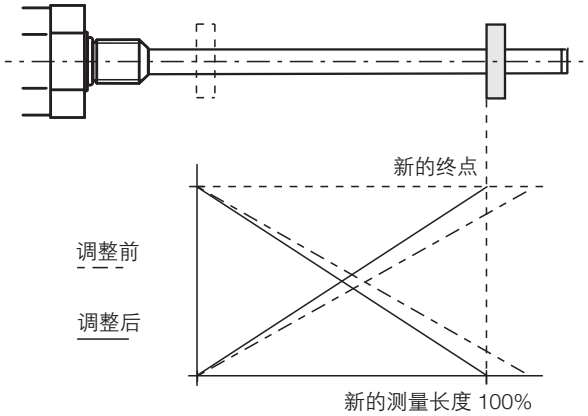


图 7–3: 读取新的终点

- ► 可以通过按下按钮，反转曲线。
  ⇒ 在反转期间，两个输出端的曲线都被反转。例如，输出端 1 的上升曲线变为下降曲线，输出端 2 的下降曲线变为上升曲线。

7 使用校准装置调整（接上页）

7.3.2 调整

> 有关调整的详细步骤在第 21 页 ff 上说明。

出厂时设置的零点和终点可以取代为新的起点和终点，并可以调整相关的输出值。可以根据需要调整起点值和终点值，直至达到极限值。可以在输出端 1 读取输出值的变化（在交付状态下）。

> 标准设置为，在输出端 1 调整值，输出端 2 的值相应反转。
> 从序列号 100503000xxxxx xx 起，可以选择将调整从输出端 1 切换到输出端 2（参见第 22 页）。

步骤

- ► 将磁体移动到新的起点位置。
- ► 通过按下按钮，读取新的起点。
- ► 通过按下按钮，设置新的起点数值。

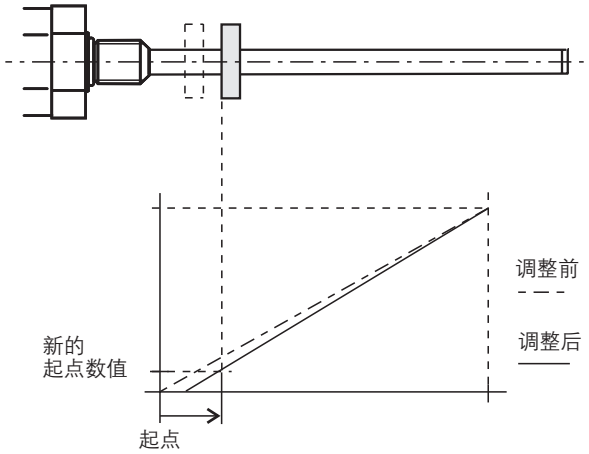


图 7–4: 调整新的起点数值

- ► 将磁体移动到新的终点位置。
- ► 通过按下按钮，读取新的终点。
- ► 通过按下按钮，设置新的终点数值。

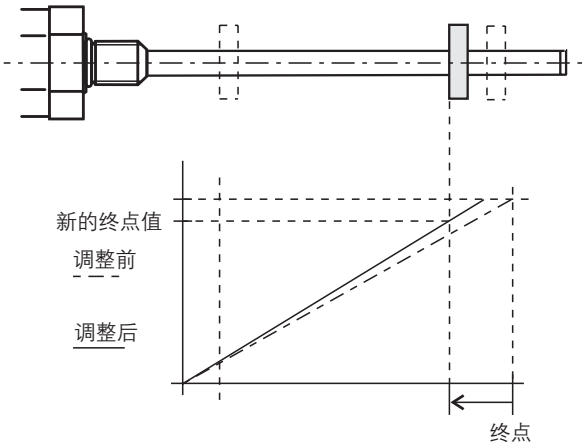


图 7–5: 调整新的终点数值

7.3.3 重置

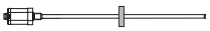
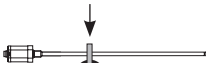
> 有关重置的详细步骤在第 23 页上说明。

BTL 恢复出厂设置。

8 使用校准装置示教

注意!

干扰功能
在系统运转时运行示教模式可能导致故障。
► 在执行示教前，停止系统。

		LED 显示器 LED1	LED 显示器 LED2	显示的数值（样例） 0 至 10 V 时	显示的数值（样例） 4 至 20 mA 时
初始情况： 测量范围内带磁体的 BTL				5.39 V	9.15 mA
启动示教模式 ► 按下 ❶ 至少 4 s。	> 4 s ❶			5.39 V	9.15 mA
设置零点 ► 将磁体移动到新的零点。 ► 按下 ❶ 至少 2 s。	 > 2 s ❶			1.04 V	4.82 mA
⇒ 释放按钮后，就会设置新的零点。				0.00 V	4.00 mA
设置终点 ► 将磁体移动到新的终点。 ► 按下 ② 至少 2 s。	 > 2 s ②			9.89 V	19.13 mA
⇒ 释放按钮后，就会设置新的终点。				10.00 V	20.00 mA
转换曲线 ► 同时按下 ❶ 和 ② 至少 4 秒，直至两个 LED 都亮红灯。	❶+②				
	> 4 s				
⇒ 一旦释放按钮，两个输出端的曲线就会反转。					
结束示教模式 ► 同时短按 ❶ 和 ②（< 1 s）。 ⇒ 松开按钮后，将显示当前位置值。	< 1 s ❶+②				

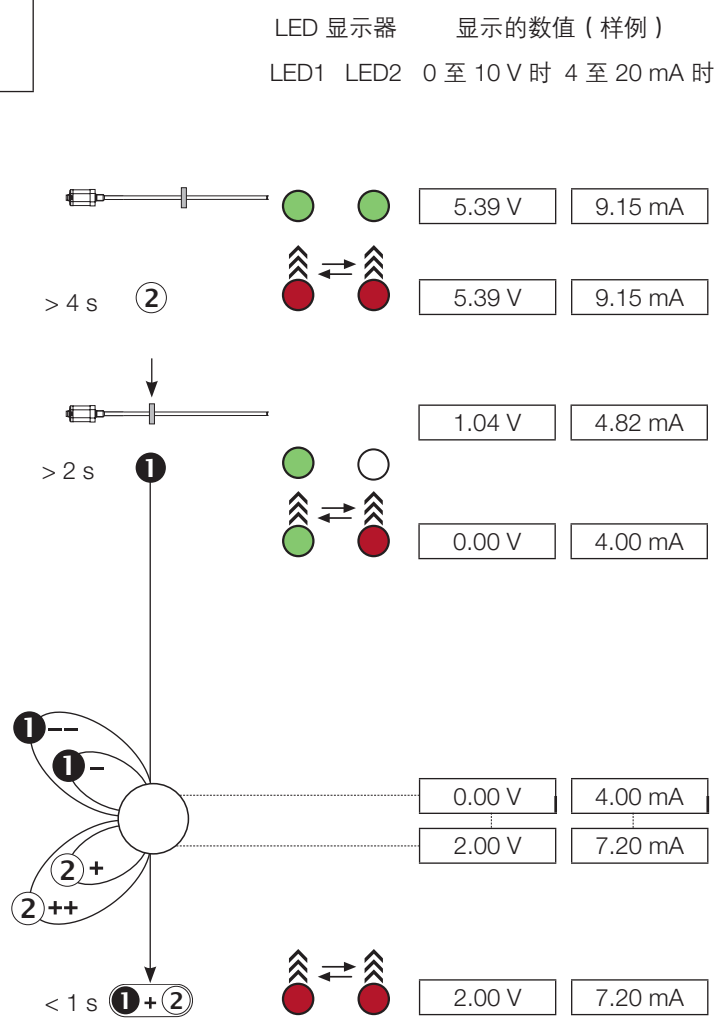
i 可以选择任何单个设置步骤。可以随时结束示教过程。

LED 图例：
○ LED 指示灯未亮起
● LED 绿色
● LED 红色
LED 1 和 LED 2 交替闪烁绿色-绿色

9 使用校准装置调整

注意!

干扰功能
在系统运转时运行调节模式可能导致故障。
► 在执行调节前，停止系统。



初始情况：
测量范围内带磁体的 BTL

启动调整
► 按下 ② 至少 4 s。

设置起点
► 将磁体移动到新的起点。
► 按下 ❶ 至少 2 s。

⇒ 使用最后一个有效的起点数值，设置新的起点数值。

调整起点数值
► 可以使用 ❶ 和 ②[1] 更改起点数值。曲线的梯度发生变化（参见 18）。

► 结束校准程序：同时短按 ❶ 和 ②（< 1 s）。
⇒ 保存设置位置数值。

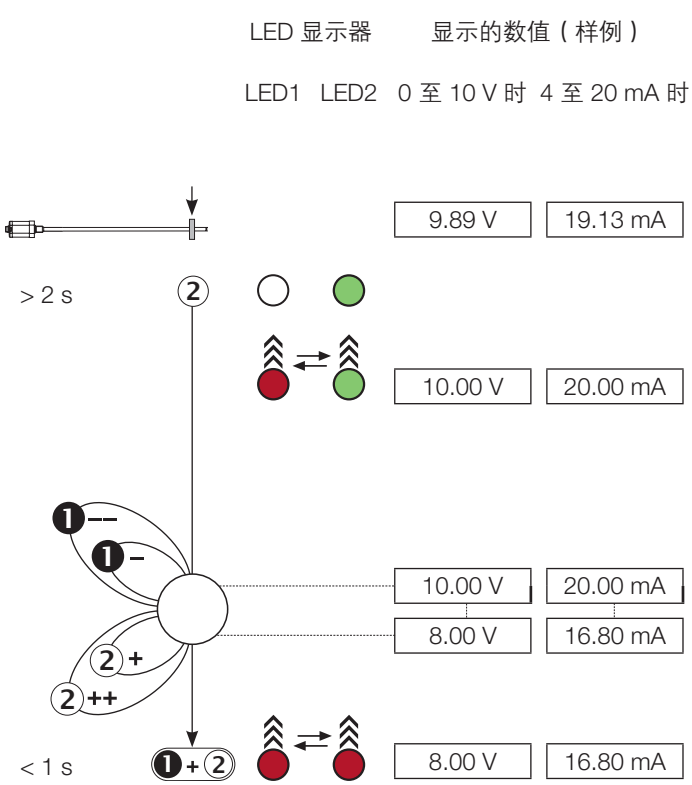
用于设置终点、调整终点数值和退出调整，参见第 21 页。

可以选择任何单个设置步骤。可以随时结束调整过程。

1) 短按按钮：当前的数值增加或减少大约 1 mV 或 1 µA。如果按下按钮超过 1 s，步骤间隔增加。

LED 图例：
- LED 指示灯未亮起
- LED 绿色
- LED 1 和 LED 2 交替闪烁绿色-红色
- LED 1 和 LED 2 交替闪烁红色-红色

9 使用校准装置调整（接上页）



设置终点

► 将磁体移动到新的终点。

► 按下 ② 至少 2 s。

⇒ 使用最后一个有效的终点数值，设置新的终点数值。

调整终点数值

► 可以使用 ❶ 和 ②[1] 更改终点数值。曲线的梯度发生变化（参见 18）。

► 结束校准程序：同时短按 ❶ 和 ②（< 1 s）。
⇒ 保存设置位置数值。

结束调整

► 同时短按 ❶ 和 ②（< 1 s）。
⇒ 松开按钮后，将显示当前位置值。

i 可以选择任何单个设置步骤。可以随时结束调整过程。

1) 短按按钮：当前的数值增加或减少大约 1 mV 或 1 µA。如果按下按钮超过 1 s，步骤间隔增加。

LED 图例：
- LED 指示灯未亮起
- LED 绿色
- LED 1 和 LED 2 交替闪烁红色-绿色
- LED 1 和 LED 2 交替闪烁红色-红色

9 使用校准装置调整（接上页）

切换要调整的输出端（可选）

> 标准设置为，在输出端 1 调整值，输出端 2 的值相应反转。
> 从序列号 100503000xxxxx xx 起，可以选择将调整从输出端 1 切换到输出端 2。

初始情况：

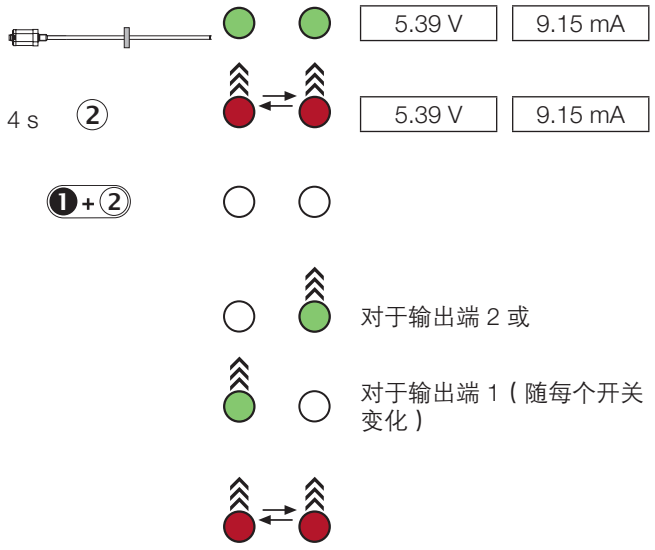
测量范围内带磁体的 BTL

启动调整

► 按下 ② 至少 4 s。

切换要调整的输出端

► 按下 ❶ 和 ② 至少 4 s，直至一个 LED 闪烁绿色。



⇒ 松开按钮后，两个 LED 将再次闪烁。

► 继续设置起点（参见第 20 页）。

LED 图例：
- LED 指示灯未亮起
- LED 绿色
- LED 闪烁绿色
- LED 1 和 LED 2 交替闪烁红色-红色

10 使用校准装置重置所有数值（重置）

注意！

干扰功能

在系统运转时重置所有数值可能导致故障。

► 在执行重置前，停止系统。

可以使用重置按钮，将所有设置恢复出厂设置。
对于“重置”，磁环也可以位于测量范围以外。

			LED 显示器 LED1	LED 显示器 LED2
启动重置 ► 同时按下 ❶ 和 ② 至少 4 s。 ► 释放按钮。 ⇒ 启动重置。	> 4 s	❶+②	闪烁绿色-红色	○
重置 ► 按下 ❶ 和 ② 至少 4 s。 ► 释放按钮。 ⇒ 所有数值均已重置。 ⇒ 显示当前的位置数值。 ⇒ 解除重置。	> 4 s	❶+②	闪烁绿色-红色	闪烁绿色-红色
中止重置 i 在启动重置步骤后，可以中止重置，而不保存任何修改。 ► 同时短按 ❶ 和 ② (< 1 s)。 ► 释放按钮。 ⇒ 显示当前的位置数值。	< 1 s	❶+②	绿色	绿色

LED 图例：
○ LED 指示灯未亮起
● LED 绿色
● LED 闪烁绿色-红色
● ● LED 1 和 LED 2 同时闪烁绿色-红色

11 技术数据

11.1 精度

规格是在 24 V DC 和室温下，额定长度为 500 mm，与 BTL–P–1013–4R、BTL–P–1013–4S、BTL–P–1012–4R 或 BTL–P–1014–2R 磁体配合使用时的 BTL7-A/E... 的典型值。
BTL 在预热后，立即可以最高精度正常工作。

> 对于特殊用途，可能适用其它技术数据。
> 特殊用途在零件标签上使用前缀 -SA 显示。

重复精度	
电压，典型值	±10 µm
电流，典型值	±5 µm
采样率	
使用一个磁体：	
取决于额定长度	250 µs[1] 至 5.7 ms
额定长度 = 500 mm 时	500 µs
使用两个磁体：	
取决于额定长度	375 µs[1] 至 8.55 ms
额定长度 = 500 mm 时	750 µs
非线性	
额定长度 ≤ 500 mm	±50 µm
额定长度 > 500 至 ≤ 5500 mm	
额定长度 > 5500 mm	±0.01% FS ±0.02% FS
温度系数[2]	≤ 30 ppm/K
最小可检测速度	3 mm/s
最大可检测速度	10 m/s

11.2 环境场合[3]

环境温度	–40…+85°C
UL 环境温度 （仅限 BTL7-...-KA...）	≤ +80 °C
存储温度	–40…+100°C
相对空气湿度	≤ 90%，非冷凝
杆压力等级 （安装在液压油缸时）	
对于 Ø 8 mm	≤ 250 bar
对于 Ø 10.2 mm	≤ 600 bar
抗冲击级别， 符合 EN 60068-2-27[4, 5] 的持续冲击	150 g/6 ms 150 g/2 ms
振动， 符合 EN 60068-2-6[4、5]	20 g, 10...2000 Hz
防护等级符合 IEC 60529	
插头（连接时）	IP67
电缆	IP68[4]

11.3 供电电压（外置）

电压，稳定[6]	10…30 V DC
纹波	≤ 0.5 V_{ss}
电流消耗（24 V DC 时）	
BTL7-A501-...	≤ 150 mA
BTL7-E501-...	≤ 180 mA
浪涌电流	≤ 500 mA
极性反接保护[7]	高达 36 V
过电压保护	高达 36 V
绝缘强度（GND 到外壳）	500 V AC

11.4 输出

BTL7-A501	
输出电压	
最大 配置[8]	–10...10 V / 10...–10 V
出厂设置	0...10 V / 10...0 V
负载电流	≤ 5 mA
BTL7-E501	
输出电流	
最大 配置[8]	0...20 mA / 20...0 mA
出厂设置	4...20 mA / 20...4 mA
负载电阻	≤ 500 ohms
短路电阻	36 V 信号电缆 GND 信号电缆

11.5 通信线 La，Lb

短路电阻	GND 信号电缆

[1] 仅位置输出。对于速度输出，则为下一个更高的测量值采样率（500 µs 或 750 µs）。

[2] 额定长度 = 500 mm，磁体位于测量范围的中间

[3] 对于 UL 认证：用于封闭空间及海拔 2000 m 以内的场所。

[4] 具体规格符合巴鲁夫工厂标准

[5] 共振频率除外

[6] 对于 UL 认证：BTL 必须通过 UL 61010-1 中定义的限能电路、UL 60950-1 中定义的低功率电源或 UL 1310 或 UL 1585 中定义的 2 类电源进行外部连接。

[7] 先决条件是，在极性反转的情况下，GND 和 0 V 之间不能有电流流动。

[8] 仅使用电脑软件（配置工具）

11 技术数据（接上页）

11.6 尺寸，重量

杆直径	8 mm 或 10.2 mm
额定检测长度	
对于 Ø 8 mm	25…1016 mm
对于 Ø 10.2 mm	25…7620 mm
重量（取决于长度）	大约 2 kg/m
外壳材质	铝
法兰材料	不锈钢
杆材料	不锈钢
杆壁厚	
对于 Ø 8 mm	0.9 mm
对于 Ø 10.2 mm	2 mm
外壳通过螺纹安装	M18×1.5 或 3/4"-16UNF

BTL7-...-KA_ _

电缆材料	PUR cULus 20549 80°C，300 V， 内部接线
电缆温度	–40…+90°C
电缆直径	最大 7 mm
允许的弯曲半径	
布线	⩾ 35 mm
可移动	⩾ 105 mm

BTL7-...-FA_ _

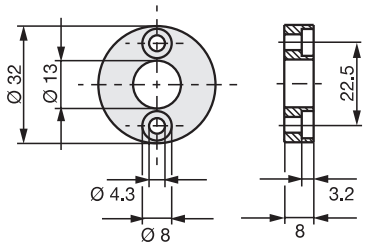
电缆材料	PTFE 无 UL 认证
电缆温度	–55…+200°C
电缆直径	最大 7 mm
允许的弯曲半径	
布线	⩾ 35 mm
可移动	不允许弯曲

12 附件

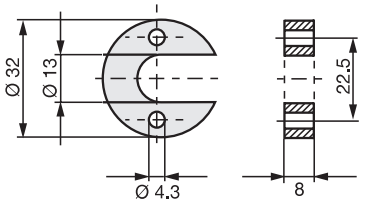
附件没有包含在交货范围内，必须单独订购。

12.1 磁场

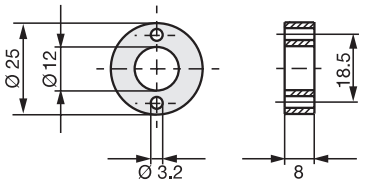
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

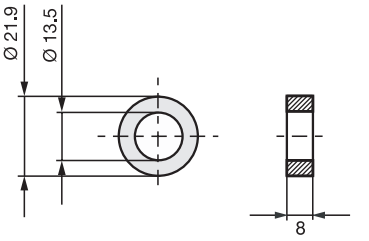


图 12–1: 磁环安装尺寸

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

重量： < 15 g

外壳： 铝

包含在 BTL-P-1013-4R、BTL-P-1013-4S、BTL-P-1012-4R 的供货清单内：

隔离环: 8 mm，材料：聚甲醛 (POM)

BTL5-P-4500-1 磁体（电磁线圈）：

重量： 大约 90 g

外壳： 塑料

工作温度:

–40…+60°C

BTL-P-1028-15R（使用支撑杆的特殊附件）：

重量： 大约 68 g

外壳： 铝

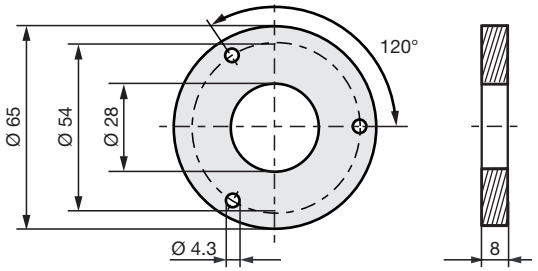


图 12–2: 特殊附件 BTL-P-1028-15R

12.2 固定螺母

– M18×1.5 固定螺母：
BTL-A-FK01-E-M18×1.5

– 固定螺母 3/4"-16UNF：
BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

12 附件（接上页）

12.3 连接器型号 S32

12.3.1 可任意配置

BKS-S 32M-00

订购代码：BCC00TT
直头插头，M16，根据 IEC 130-9，8 针

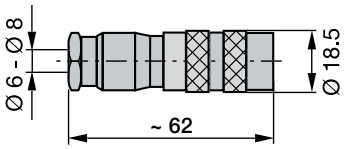


图 12–3: 连接器 BKS-S32 M-00

BKS-S 33M-00

订购代码：BCC00UP
弯头插头，M16，根据 IEC 130-9，8 针

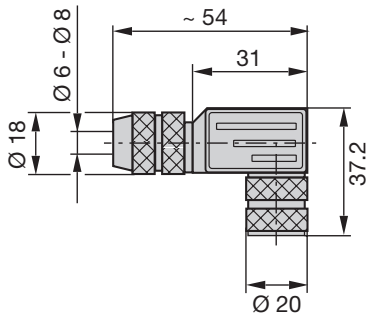


图 12–4: 连接器 BKS S 33M-00

12.3.2 预制电缆

直头插头，模制，M16，8 针
可以订购各种长度的电缆，例如
BCC S518-0000-1Y-133-PS0825-**050**
（订购代码：BCC0L21）：电缆长度 5 m

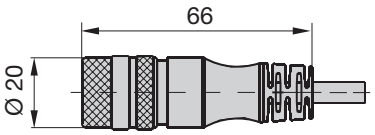


图 12–5: 连接器型号 S32（预组装）

弯头插头，模制，M16，8 针
可以订购各种长度的电缆，例如
BCC S528-0000-1Y-133-PS0825-**050**
（订购代码：BCC0L2A）：电缆长度 5 m

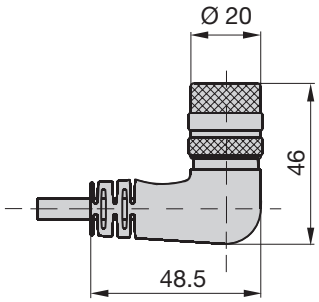


图 12–6: 连接器型号 S32（预组装）

针	颜色
1	YE 黄色
2	GY 灰色
3	PK 粉色
4	RD 红色
5	GN 绿色
6	BU 蓝色
7	BN 棕色
8	WH 白色

表 12–1: S32（预制）针脚分配

12 附件（接上页）

12.4 连接器型号 S115，预组装

BKS-S115-PU-_ _

直头插头，模制电缆，M12，8 针
可以订购各种长度的电缆，例如 BKS–S115-PU-**05**（订购代码：BCC00YF）：电缆长度 5 m

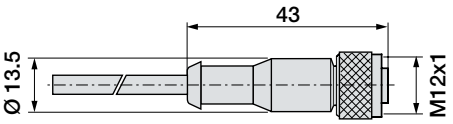


图 12–7: 插头 BKS-S115-PU-_ _

BKS-S116-PU-_ _

弯头插头，模制电缆，M12，8 针
可以订购各种长度的电缆，例如 BKS–S116-PU-**05**（订购代码：BCC00YW）：电缆长度 5 m

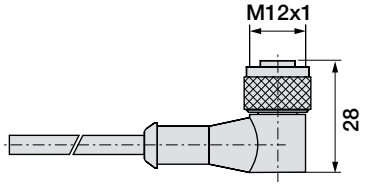


图 12–8: 插头 BKS-S116-PU-_ _

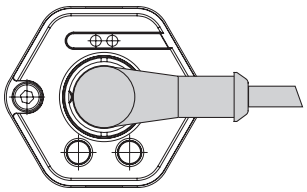


图 12–9: 连接器 BKS-S116-PU-_ _，输出

针	颜色
1	YE 黄色
2	GY 灰色
3	PK 粉色
4	RD 红色
5	GN 绿色
6	BU 蓝色
7	BN 棕色
8	WH 白色

表 12–2: BKS-S115/S116-PU-_ _ 针脚分配

12.5 可插接系统，8 针

BTL 配备 8 针尾纤可插接系统。可插接系统有两部分：
– M12 触点插件已预先组装到 BTL 的电缆上
– 用于触点插件组装的四方法兰包含在供货清单内。

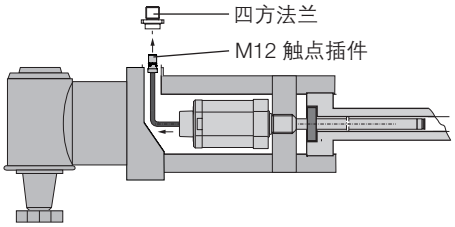


图 12–10: 以 BTL 安装在液压油缸中为例说明可插接系统

ZA10 系列

四方法兰材料：镀镍黄铜
BTL7-...-KA00，2-ZA10，PUR 电缆 0.2 m
BTL7-...-KA00，3-ZA10，PUR 电缆 0.3 m

ZA15 系列

四方法兰材料：不锈钢 1.4404
BTL7-...-KA00，2-ZA15，PUR 电缆 0.2 m
BTL7-...-KA00，3-ZA15，PUR 电缆 0.3 m

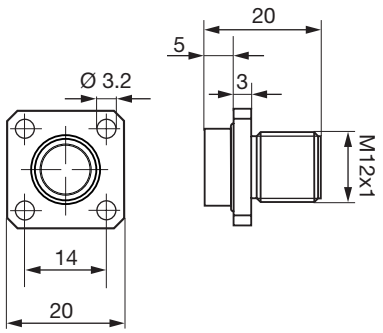


图 12–11: 四方法兰

12 附件（接上页）

12.6 USB 通讯盒

BTL7-A-CB01-USB-S32

用于带 S32 连接器的 BTL7-A/E501-...。
供货清单：USB 通信盒，USB 电缆线，2 根适配器电缆，每根大约 0.3 m 长，简易指南。

BTL7-A-CB01-USB-S115

用于带 S115 连接器的 BTL7-A/E501-...。
供货清单：USB 通信盒，USB 电缆线，2 根适配器电缆，每根大约 0.3 m 长，简易指南。

BTL7-A-CB01-USB-KA

用于带电缆接口的 BTL7-A/E501-...。
供货清单：USB 通信盒，USB 电缆线，1 根适配器电缆，大约 0.6 m 长，简易指南。

13 型号代码

BTL7 - A 5 0 1 - M0500 - B - S32

接口：
A = 模拟接口，电压输出 0...10 V（出厂设置）
E = 模拟接口，电流输出 4...20 mA（出厂设置）

供电电压：
5 = 10…30 V DC

输出坡度：
01 = 2 个输出端，可以配置

额定行程（4 位数）：
M0500 = 以 mm 为单位的公制规格，额定长度 500 mm
（M0025 至 M1016：A8、B8、Y8、Z8）
（M0025 至 M7620：A、B、Y、Z）

杆用途，紧固：
A = 公制安装螺纹 M18x1.5，用于扁平密封，杆直径 10.2 mm
B = 公制安装螺纹 M18x1.5，O 形环，杆直径 10.2 mm
Y = 3/4"-16UNF 螺纹，用于扁平密封，杆直径 10.2 mm
Z = 3/4"-16UNF 螺纹，O 形环，杆直径 10.2 mm
A8 = 公制安装螺纹 M18x1.5，用于扁平密封，杆直径 8 mm
B8 = 公制安装螺纹 M18x1.5，O 形环，杆直径 8 mm
Y8 = 3/4"-16UNF 螺纹，用于扁平密封，杆直径 8 mm
Z8 = 3/4"-16UNF 螺纹，O 形环，杆直径 8 mm

电气连接：
S32 = 8 针，M16 插头，符合 IEC 130-9
S115 = 8 针，M12 插头
S140 = 10 针，插头
KA05 = 电缆，5 m (PUR)
FA05 = 电缆，5 m (PTFE)

14 附录

14.1 长度单位换算

1 mm = 0.0393700787 英寸

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

表 14–1: mm 英寸换算表

1 英寸 = 25.4 mm

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

表 14–2: 英寸 mm 换算表

14.2 零件标签



1) 订购代码
2) 类型
3) 序列号

图 14–1: BTL7 零件标签（样例）

858412_AA · ZH · H23；保留更改权利。替代 L19。

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140
BTL7-A/E501-M_ _ _ _-A/B/Y/Z(8)-KA_ _/FA_ _

사용자 가이드



한국어

www.balluff.com

1 사용자 참고 사항 **5**
1.1 유효성 **5**
1.2 기호 및 규약 **5**
1.3 제공 범위 **5**
1.4 승인 및 표시 **5**

2 안전 **6**
2.1 용도 **6**
2.2 예측 가능한 잘못된 사용 **6**
2.3 일반 안전 참고 사항 **6**
2.4 경고에 대한 의미 **6**
2.5 폐기 **6**

3 구성 및 기능 **7**
3.1 구성 **7**
3.2 기능 **8**
3.3 **LED** 디스플레이 **8**

4 설치 및 연결 **9**
4.1 설치 지침 **9**
4.2 설치 준비 **9**
4.3 **BTL** 설치 **10**
4.3.1 유압 실린더 설치 권장사항 **10**
4.4 전기적 연결 **11**
4.4.1 커넥터 **S32/**케이블 연결 **11**
4.4.2 커넥터 **S115** **11**
4.4.3 커넥터 **S140** **12**
4.5 차폐 및 케이블 배선 **12**

5 시작 **13**
5.1 시스템 시작 **13**
5.2 운영 참고 사항 **13**

6 **BTL7** 구성 도구를 사용한 구성 **14**
6.1 **BTL7** 구성 도구 **14**
6.2 **USB** 통신 박스 연결 **14**
6.3 구성 옵션 **14**

7 교정 장치를 이용한 조정**(BTL7-...-S140** 제외**)** **16**
7.1 교정 장치 **16**
7.2 교정 절차 참고 사항 **16**
7.3 교정 절차 개요 **17**
7.3.1 티치인 **17**
7.3.2 조정 **18**
7.3.3 재설정 **18**

8 교정 장치를 이용한 티치인 **19**

9 교정 장치를 이용한 조정 **20**

10 교정 장치를 이용한 모든 값 재설정**(**재설정**)** **23**

11 기술 자료 **24**
11.1 정확도 **24**
11.2 주변 조건 **24**
11.3 공급 전압(외부) **24**
11.4 출력 **24**
11.5 통신 회선 **La, Lb** **24**
11.6 치수, 무게 **25**

12 부속품 **26**
12.1 자석 **26**
12.2 장착 너트 **26**
12.3 커넥터 유형 **S32** **27**
12.3.1 자유롭게 구성 가능 **27**
12.3.2 사전 조립됨 **27**
12.4 커넥터 유형 **S115,** 사전 조립됨 **28**
12.5 플러그인 시스템, 8핀 **28**
12.6 **USB** 통신 박스 **29**

13 유형 코드 **30**

14 부록 **31**
14.1 길이 단위 변환 **31**
14.2 부품 라벨 **31**

1 사용자 참고 사항

1.1 유효성

이 가이드는 아날로그 인터페이스가 있는 BTL 자기 변형 선형 위치 센서의 구성, 기능 및 설정 옵션에 대해 설명합니다. 이는 **BTL7-A/E501-M_ _ _-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/KA_ _/FA_ _**유형에 적용됩니다 (30페이지의 유형 코드 참조**)**.

이 가이드는 자격을 갖춘 기술 인력을 대상으로 합니다. BTL을 설치 및 작동하기 전에 이 가이드를 읽으십시오.

1.2 기호 및 규약

개별 지침은 앞에 삼각형이 표시됩니다.
► 지침 1

작업 순서에는 연속 번호가 지정됩니다.
1. 지침 1
2. 지침 2

i	참고, 팁 이 기호는 일반 참고 사항을 의미합니다.
❶ ②	이 기호는 교정 장치의 버튼을 나타냅니다.
	이 유형의 기호는 LED 디스플레이를 나타냅니다.

1.3 제공 범위

– BTL
– 교정 장치(BTL7-...-S140 제외)
– 요약 가이드

i	자석은 다양한 모델로 제공되며 별도 주문해야 합니다.

1.4 승인 및 표시

BTL7-...-FA_ _용이 아님

US Patent 5 923 164
이 제품과 관련하여 미국 특허를 받았습니다.

CE 마크는 당사 제품이 현행 EMC 지침의 요구사항을 충족함을 의미합니다.

BTL은 다음 제품 표준의 요구사항을 충족합니다.
– EN61326-2-3(노이즈 내성 및 방출)

방출 시험:
– RF 방출
EN 55011

노이즈 내성 시험:
– 정전기(ESD)
EN 61000-4-2 가혹도 레벨 3
– 전자기장(RFI)
EN 61000-4-3 가혹도 레벨 3
– 전기적 고속 과도 현상(버스트)
EN 61000-4-4 가혹도 레벨 3
– 서지
EN 61000-4-5 가혹도 레벨 2
– 고주파장 유도 전도 간섭
EN 61000-4-6 가혹도 레벨 3
– 자기장
EN 61000-4-8 가혹도 레벨 4

i	지침, 승인 및 표준에 관한 보다 상세한 정보는 적합성 선언을 확인하십시오.

DNV GL 기호[1]는 표시된 제품이 DNV GL의 지침에 따라 유형 시험을 거쳤음을 나타냅니다. 유형 승인은 인증서(www.balluff.com)를 통해 확인할 수 있습니다.
따라서 표시된 제품은 원양 항해 및 내륙선박과 해양 작업에 관한 사양에 따라 유형 시험이 의무화된 시스템에 사용될 수 있습니다.
최대 길이:
– BTL7-…-A/B/Y/Z-…: 300 mm(최대 13 mm 내경의 보어에서 BAM PC-TL -001-D10,4-4 슬라이드 부시를 사용하여 로드 끝에서 지지되는 경우 500 mm)

[1] BTL7-...-S140용이 아님

2 안전

2.1 용도

BTL 자기 변형 선형 위치 센서는 기계 컨트롤러(예: PLC)와 함께 위치 측정 시스템을 구성합니다. 기계나 시스템에 설치되며 산업 부문에서 사용됩니다. 기술 자료의 사양에 따른 완벽한 기능은 발루프 정품 부속품을 사용할 경우에만 보장됩니다. 다른 구성품을 사용할 경우 보증이 무효화됩니다.

BTL을 여는 행위 또는 승인되지 않은 사용 행위는 허용되지 않으며, 이 경우 제조업체에 보증 및 책임 청구를 할 수 없습니다.

2.2 예측 가능한 잘못된 사용

제품은 다음과 같은 응용 및 분야를 위한 것이 아니며 해당 목적으로 사용할 수 없습니다.
- 개인의 안전이 장치의 기능에 의존하는 안전과 관련된 응용
- 폭발성이 있는 위험 영역
- 식품 부문

2.3 일반 안전 참고 지침

설치 및 시운전은 기본적인 전기 지식과 자격을 갖춘 인력만 수행할 수 있습니다.
여기서 자격을 갖춘 인력이란 관련 규정에 대한 지식은 물론 기술 교육, 지식 및 경험을 갖추어 할당된 작업을 평가하고, 발생할 수 있는 위험을 인식하며, 적절한 안전 조치를 취할 수 있는 인력을 의미합니다.

관리자는 현지 안전 규정을 준수하는지 확인할 책임이 있습니다.
특히, 관리자는 BTL의 결함이 사람이나 장비에 위험을 초래하지 않도록 조치를 취해야 합니다.
BTL에 결함 및 해결할 수 없는 고장이 발생할 경우, 운영을 중단하고 무단 사용을 방지하십시오.

2.4 경고에 대한 의미

위험을 방지하기 위해서는 항상 지침에 제시된 경고 및 조치를 따라야 합니다.

여기에 사용된 경고는 다양한 신호어를 포함하며 다음과 같이 구성됩니다.

표시사항
위험 유형 및 원인 준수하지 않을 경우의 결과 ► 위험 회피를 위한 조치

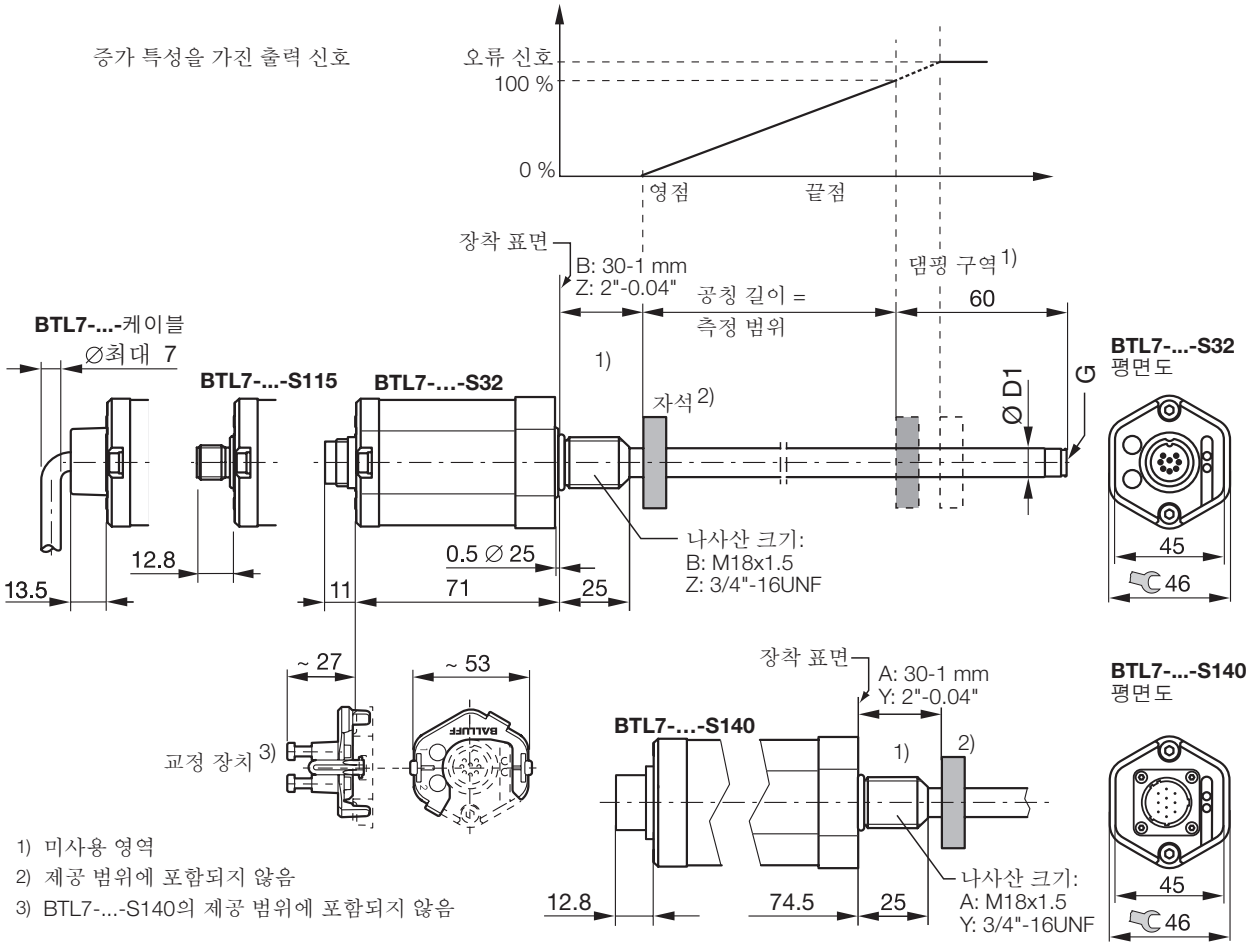
각 신호어의 의미는 다음과 같습니다.

주의!
제품의 손상 또는 파손을 일으킬 수 있는 위험을 나타냅니다.
⚠ 위험
위험 표시사항과 함께 제시되는 일반 경고로, 회피하지 않을 경우 사망 또는 중상을 초래할 수 있는 위험을 나타냅니다.

2.5 폐기

► 폐기와 관련된 국가 규정을 준수하십시오.

3 구성 및 기능



1) 미사용 영역
2) 제공 범위에 포함되지 않음
3) BTL7-...-S140의 제공 범위에 포함되지 않음

버전	D1	G
...-A/B/Y/Z-...	10.2 mm	나사산 M4x4/6 깊이
...-A8/B8/Y8/Z8-...	8 mm	나사산 없음

그림 3-1: BTL7... , 구성 및 기능

3.1 구성

전기 연결: 전기 연결은 케이블 또는 커넥터를 통해 구성됩니다(30페이지의 형식 코드 참조).

하우징: 처리 전자 장치가 포함된 알루미늄 하우징.

장착 나사산: 장착 나사산에는 다음의 BTL을 조립할 것을 권장합니다.
- BTL7-…-A/B: M18×1.5
- BTL7-…-Y/Z: 3/4"-16UNF

10.2 mm의 Ø를 가진 BTL에는 더 큰 공칭 길이를 지지하기 위하여 로드의 끝에 추가 나사산이 구성됩니다.

자석: 도파관에서 측정할 위치를 정의합니다. 자석은 다양한 모델로 제공되며 별도로 주문해야 합니다 (26페이지의 부속품 참조).

공칭 길이: 가능한 측정 범위를 정의합니다. BTL 버전에 따라 25 mm ~ 7620 mm의 다양한 공칭 길이를 가진 로드를 사용할 수 있습니다.
- Ø 10.2 mm: 공칭 길이 25 mm ~ 7620 mm
- Ø 8 mm: 공칭 길이 25 mm ~ 1016 mm

댐핑 구역: 측정에 사용할 수 없지만 넘어갈 수 있는 로드 끝 부분의 영역.

교정 장치: BTL 보정을 위한 추가 장치(BTL7-...-S140 제외).

3 구성 및 기능(계속)

3.2 기능

BTL에는 외부 스테인리스강 관(로드)으로 보호되는 도파관이 포함됩니다. 자석은 이 도파관을 따라 움직입니다. 이 자석은 위치가 결정되어야 하는 시스템 부품에 연결됩니다.

자석은 도파관에서 측정할 위치를 정의합니다.

내부에서 생성된 INIT 펄스는 자석의 자기장과 상호 작용하여 초음파 속도로 전파되는 도파관에 비틀림 파동을 생성하게 됩니다.

도파관의 끝단에 도달하는 비틀림파의 성분은 반사 방지를 위해 댐핑 영역에 흡수됩니다. 도파관의 시작 부분에 도달하는 비틀림파의 성분은 코일에 의해 전기 신호로 변환됩니다. 파장의 이동 시간은 위치 계산에 사용됩니다. 버전에 따라 이 정보는 상승 또는 하강 기울기가 있는 전압 또는 전류로 사용할 수 있습니다.

출력 값에는 다음 함수를 선택할 수 있습니다.
- 위치
- 속도(선행 부호 포함 또는 미포함)
- 차동 위치

독립적으로 할당 가능한 두 개의 출력을 사용할 수 있습니다. 두 개의 자석을 사용할 수 있습니다.

i 전체 범위 전체에 대한 구성은 PC 소프트웨어인 BTL7 구성 도구를 사용할 경우에만 가능합니다. 이를 위해서는 USB 통신 상자를 연결해야 합니다(26페이지의 부속품 참조). PC 소프트웨어가 없을 경우에는 교정 장치를 사용하여 BTL을 조정할 수 있습니다(17페이지의 교정 절차 참조).

3.3 LED 디스플레이

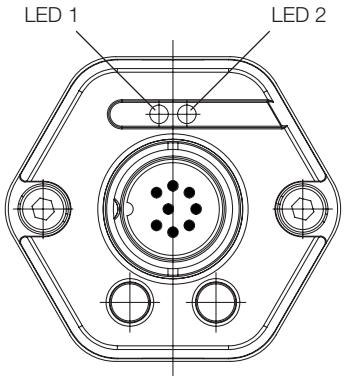


그림 3-2: BTL7 LED 디스플레이의 위치

i 일반 작동 시 LED는 BTL의 작동 상태를 표시합니다. LED1은 출력 1에 할당되고, LED2는 출력 2 에 할당됩니다(19페이지의 ff 참조).

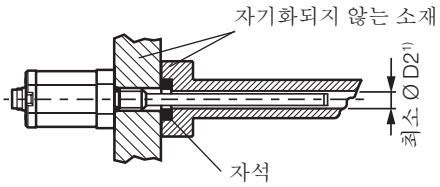
LED1/LED 2	작동 상태
녹색	정상 기능 자석이 측정범위 내에 있음.
적색	오류 자석이 없거나 측정범위를 벗어남.

표 3-1: 정상 작동 시 LED 표시

4 설치 및 연결

4.1 설치 지침

자기화되지 않는 소재

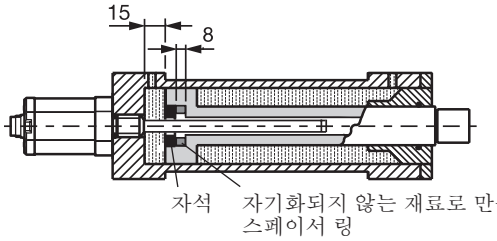


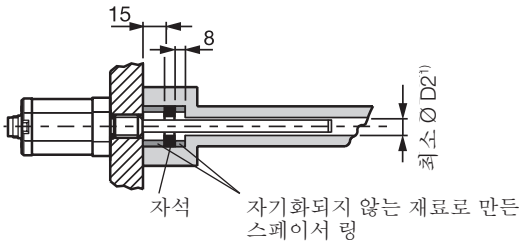
[1)] 최소 Ø D2 = 보어 최소 직경(표 4-1 참조)

그림 4-1: 자기화되지 않는 소재의 설치 변형

자기화되는 소재

자기화되는 소재를 사용할 경우 적절한 조치(예: 자기화되지 않는 재료로 만든 스페이서 링, 강한 외부 자기장에서 적절한 거리)를 통해 BTL을 자기 간섭으로부터 보호해야 합니다.





[1)] 최소 Ø D2 = 보어 최소 직경(표 4-1 참조)

그림 4-2: 자기화되는 소재 사용 시의 설치

관 직경	보어 직경 **D2**
10.2 mm	최소 13 mm
8 mm	최소 11 mm

표 4-1: 유압 실린더 내 설치 시 보어 직경

4.2 설치 준비

설치 참고 사항: BTL과 자석을 장착할 경우 자기화되지 않는 소재를 사용할 것을 권장합니다.

수평 조립: 공칭 길이가 > 500 mm인 수평 조립의 경우 로드를 지지하고 필요 시 끝에서 조이십시오(직경 10.2 mm만 가능).

유압 실린더: 유압 실린더에 설치된 경우 지지 피스톤의 최소 보어 직경을 준수하는지 확인하십시오(표 4-1 참조).

장착 구멍: BTL 나사산은 M18×1.5(ISO) 또는 3/4"-16UNF(SAE)입니다. 버전에 따라 조립 전에 장착 구멍을 만들어야 합니다.

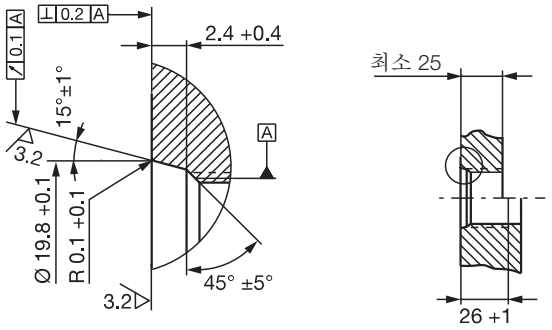


그림 4-3: ISO6149 O-링15.4x2.1에 따른 장착 구멍 M18x1.5

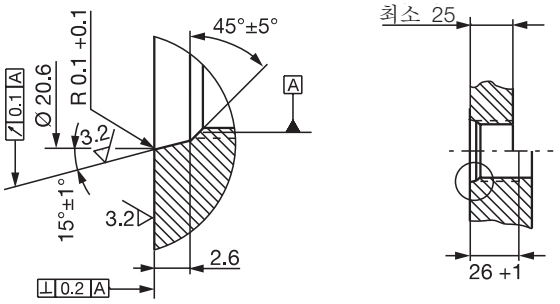


그림 4-4: SAE J475 O-링 15.3x2.4에 따른 장착 구멍 3/4"-16UNF

자석: BTL에는 다양한 자석을 사용할 수 있습니다 (26페이지의 부속품 참조).

4 설치 및 연결(계속)

4.3 BTL 설치

알림!

기능 간섭
부적절한 설치는 BTL의 기능을 손상시킬 수 있으며 마모의 증가로 이어질 수 있습니다.
- ▶ BTL의 장착 표면은 지지 표면과 완전히 접촉해야 합니다.
- ▶ 보어는 완벽하게 밀봉되어야 합니다(O-링/플랫 씰).

- ▶ 나사산(O-링용 카운터싱크 포함)이 구성된 장착 구멍을 그림 4-3 또는 그림 4-4에 따라 만드십시오.
- ▶ 나사산이 있는 BTL을 장착 구멍에 조이십시오(최대 토크 100 Nm).
- ▶ 자석(부속품)을 설치하십시오.
- ▶ 공칭 길이 500 mm 이상: 로드를 지지하고 필요 시 끝에서 조이십시오(직경 10.2 mm만 가능).

i 장착 나사에 적합한 너트는 부속품으로 제공됩니다(26페이지 참조).

4.3.1 유압 실린더 설치 권장사항

플랫 씰로 구멍을 밀봉하면 가압 표면이 더 커져 최대 작동 압력이 감소하게 됩니다.
유압 실린더(공칭 길이 > 500 mm)에 수평으로 설치할 경우 슬라이드 요소를 부착하여 로드 끝단의 마모를 방지하는 것을 권장합니다.

i 세부 솔루션 치수는 실린더 제조업체가 제공합니다.

슬라이드 요소의 소재는 해당 하중 조건, 사용된 매체 및 적용 온도에 적합한 것이어야 합니다. 예를 들어, 톨론, 테프론 또는 청동 등은 모두 가능한 소재입니다.

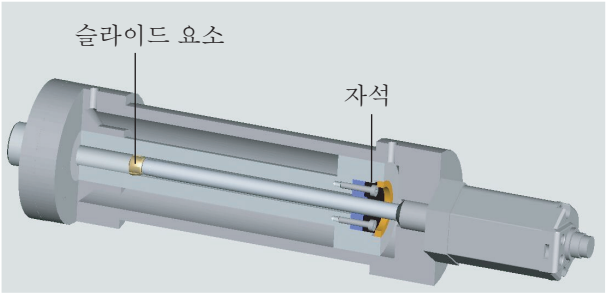


그림 4-5: 예시 1: 슬라이드 요소와 함께 설치된 BTL

슬라이드 요소는 나사로 결합 또는 접합할 수 있습니다.
- ▶ 나사가 풀리거나 유실되지 않도록 고정하십시오.
- ▶ 적합한 접착제를 선택하십시오.

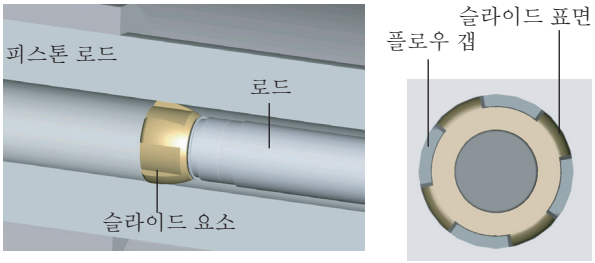


그림 4-6: 슬라이드 요소 상세도 및 평면도

슬라이드 요소와 피스톤 보어 사이에는 유압유가 통과하기에 충분히 큰 간격이 있어야 합니다.

자석 고정 옵션:
- 나사
- 나사산이 있는 고리
- 압입
- 홈(센터 펀칭)

i 유압 실린더에 설치할 경우 자석은 로드와 접촉하지 않아야 합니다.

스페이서 링의 구멍은 슬라이드 요소의 최적화된 로드 가이드를 보장해야 합니다.

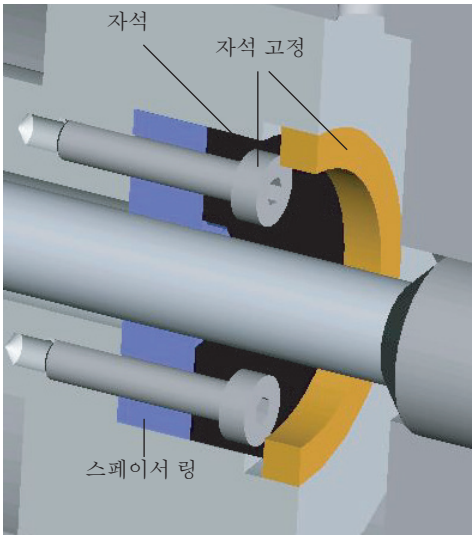


그림 4-7: 자석 고정

지지 로드와 함께 BTL을 설치하는 방법에 대한 예시는 11페이지의 그림 4-8에서 확인할 수 있습니다.

4 설치 및 연결(계속)

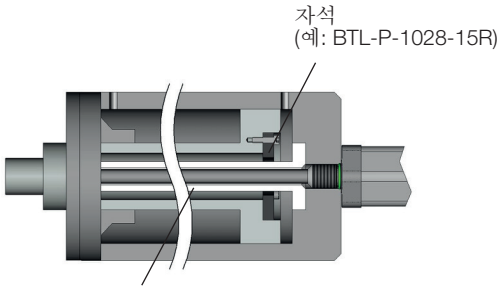


그림 4-8: 예시2: 지지 로드와 함께 설치된 BTL

4.4 전기적 연결

전기 연결은 모델에 따라 케이블 또는 커넥터를 사용하여 구성됩니다.
각 버전에 대한 연결 또는 핀 할당은 표 4-2 ~ 표 4-4에서 확인할 수 있습니다.

> 12페이지의 차폐 및 케이블 배선에 관한 정보를 참고하십시오.

4.4.1 커넥터 **S32**/케이블 연결

S32 핀	와이어 색상	**BTL7-...** 인터페이스	
		-A501	**-E501**
1	YE 노란색	사용하지 않음[1]	4…20 mA[2](출력 1)
2	GY 회색	0V	
3	PK 분홍색	10…0 V[2](출력 2)	20…4 mA[2](출력 2)
4	RD 빨간색	La(통신선)	
5	GN 초록색	0…10 V[2](출력 1)	사용하지 않음[1]
6	BU 파란색	GND[3]	
7	BN 갈색	10…30 V	
8	WH 흰색	Lb(통신선)	

표 4-2: 연결 할당 BTL7…S32/케이블

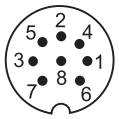


그림 4-9: S32 커넥터의 핀 할당
(BTL 위에서 볼 경우)

4.4.2 커넥터 **S115**

S115 핀	**BTL7-...** 인터페이스	
	-A501	**-E501**
1	0 V(핀 3)	
2	0 V(핀 5)	
3	10…0 V[2](출력 2)	20…4 mA[2](출력 2)
4	La(통신선)	
5	0…10 V[2](출력 1)	4…20 mA[2](출력 1)
6	GND[3]	
7	10…30 V	
8	Lb(통신선)	

표 4-3: 연결 할당 BTL7…S115



그림 4-10: S115 커넥터의 핀 할당
(BTL 위에서 볼 경우)

[1] 미할당 리드는 컨트롤러 측 GND에 연결 가능하나 실드에는 연결 불가함.

[2] 공장 설정으로 PC 소프트웨어를 통해 자유롭게 구성 가능함.

[3] 공급 전압 및 EMC-GND에 대한 기준 전위.

4 설치 및 연결(계속)

4.4.3 커넥터 **S140**

S140 핀	**BTL7-...** 인터페이스	
	-A501	**-E501**
A	0 V	
B	사용하지 않음[1]	4…20 mA[2](출력 1)
C	10…0 V[2](출력 2)	20…4 mA[2](출력 2)
D	10…30 V	
E	사용하지 않음[1]	
F	GND[3]	
G	La(통신선)	
H	Lb(통신선)	
J	0…10 V[2](출력 1)	사용하지 않음[1]
K	사용하지 않음[1]	

표 4-4: 연결 할당 BTL7-...-S140

[1] 미할당 리드는 컨트롤러 측 GND에 연결 가능하나 실드에는 연결 불가함.

[2] 공장 설정으로 PC 소프트웨어를 통해 자유롭게 구성 가능함.

[3] 공급 전압 및 EMC-GND에 대한 기준 전위.



그림 4-11: S140 핀 할당(BTL 위에서 볼 경우), 10핀 원형 플러그

4.5 차폐 및 케이블 배선

정의된 접지!
BTL과 제어 캐비닛은 반드시 동일한 접지 전위에 있어야 합니다.

차폐

전자기 호환성(EMC)을 위해 다음을 준수하십시오.

- 차폐 처리된 케이블을 사용하여 BTL과 컨트롤러를 연결하십시오.
  차폐: 최소 85% 차폐력의 구리 편조 차폐를 사용합니다.
- 커넥터 버전: 차폐는 커넥터 하우징에 내부적으로 연결합니다.
- 케이블 버전: BTL 측에서 케이블 차폐는 하우징에 연결됩니다. 컨트롤러 측면에 케이블 차폐를 접지하십시오(보호 접지 도체와 연결).

자기장

이 위치 측정 시스템은 자기 변형 시스템입니다. BTL, 고정 실린더 및 강한 외부 자기장 사이에 충분한 거리가 있는지 확인하십시오.

케이블 배선

BTL, 컨트롤러 및 전원 공급 장치 사이에 연결되는 케이블은 고압 케이블 근처로 배선하지 마십시오(유도성 표류 노이즈가 발생할 수 있음).
케이블은 장력이 없게 배선해야 합니다.

고정 케이블의 굽힘 반경

고정 케이블의 굽힘 반경은 케이블 직경의 5배 이상이어야 합니다.

케이블 길이

BTL7-A	최대 30 m[1]
BTL7-E	최대 100 m[1]

표 4-5: 케이블 길이 BTL7

[1] 전제 조건: 구성, 차폐 및 배선이 외부 노이즈 필드의 영향을 배제함.

5 시작

5.1 시스템 시작

⚠ 위험

통제되지 않는 시스템 이동
시운전 시, 위치 측정 시스템이 파라메터가 아직 설정되지 않은 폐쇄 루프 시스템의 일부일 경우, 시스템이 통제되지 않는 이동을 수행할 수 있습니다. 이는 인적 부상 또는 장비 손상을 일으킬 수 있습니다.

- ▶ 모든 사람이 시스템의 위험 구역에서 멀리 떨어져 있어야 합니다.
- ▶ 시운전은 훈련된 기술자만 수행해야 합니다.
- ▶ 장비 또는 시스템 제조업체의 안전 지침을 준수하십시오.

1. 연결부를 점검하여 체결과 극성이 정확한지 확인하십시오. 손상된 연결부는 교체하십시오.
2. 시스템을 켭니다.
3. 측정 값과 조정 가능한 파라메터를 점검하고 필요할 경우 BTL을 다시 조정하십시오.

i 특히 BTL 교체 또는 제조업체의 수리 작업 후, 영점과 끝점에서 값이 정확한지 점검하십시오.

5.2 운영 참고 사항

- BTL과 모든 관련 구성품의 기능을 정기적으로 점검하십시오.
- 오작동 발생 시 BTL의 작동을 중단하십시오.
- 시스템의 무단 사용을 방지하십시오.

6 BTL7 구성 도구를 사용한 구성

6.1 BTL7 구성 도구

알림!

기능 간섭

시스템 실행 중에 BTL7 구성 도구를 사용하여 구성을 실시할 경우 오작동이 발생할 수 있습니다.

► 구성하기 전에 시스템을 중지하십시오.

BTL은 PC 소프트웨어인 BTL7 구성 도구를 사용하여 PC에서 빠르고 쉽게 구성할 수 있습니다.
주요 기능은 다음과 같습니다.

- 자석의 현재 위치 온라인 표시
- 기능 및 곡선 설정을 위한 그래픽 지원
- 연결된 BTL의 정보 표시
- 표시할 숫자 형식 및 단위 선택 기능
- 공장 설정 초기화 가능
- 데모 모드(BTL 연결 없음)

PC 소프트웨어 및 관련 매뉴얼은 www.balluff.com에서 확인할 수 있습니다.

6.2 USB 통신 박스 연결

커넥터가 있는 BTL의 경우 BTL과 컨트롤러 사이에 통신 상자를 삽입해야 합니다. 통신 상자는 USB 케이블을 통해 PC에 연결됩니다.

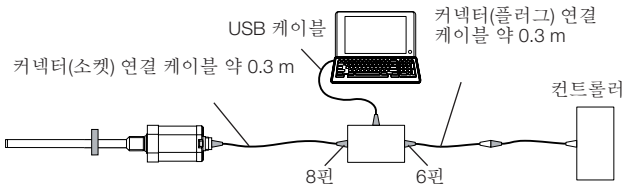


그림 6-1: 커넥터로 통신 상자 연결

케이블 연결이 있는 BTL의 경우, La, Lb 및 GND 통신선이 USB 통신 상자에 연결됩니다.

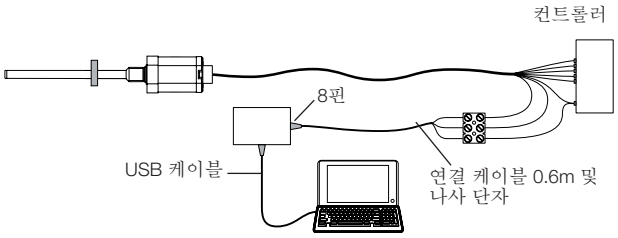


그림 6-2: 케이블 연결로 통신 상자 연결

구성 도구를 통해 데이터를 읽고 쓸 때에는 두 개의 LED 모두가 초록색으로 점멸합니다.

6.3 구성 옵션

전제 조건

- USB 통신 상자가 BTL과 PC에 연결된 상태
- 소프트웨어가 올바르게 설치됨
- BTL이 전원에 연결됨
- BTL에 자석이 배치됨

자석 및 출력

- 1개 또는 2개의 자석 선택 가능(공장 설정: 1개)
- 두 개 출력을 독립적으로 할당할 수 있습니다.

출력 기능

- **위치:** 측정 범위의 위치.
- **속도:** 자석의 속도. 기호는 이동 방향을 나타냅니다. 영점에서 끝점으로의 이동은 양의 부호로 출력됩니다. 끝점에서 영점으로의 이동은 음의 부호로 출력됩니다. 최대 감지 가능한 속도 범위는 –10~+10 m/s입니다.
- **속도(부호 없음):** 자석의 속도. 이동 방향은 읽을 수 없습니다. 최대 감지 가능한 속도 범위는 0~10 m/s입니다.
- **차동 위치:** 두 자석 사이의 거리. 두 개의 자석이 선택된 경우에만 선택 가능합니다.

6 BTL7 구성 도구를 사용한 구성(계속)

자유로운 구성이 가능한 곡선

- 영점 및 끝점은 마우스로 읽거나(티치인) 지정할 수 있습니다.
- 위치의 경우 영점과 끝점 사이의 거리가 최소 4 mm (0.15인치), 속도의 경우 100 mm/s(4인치/초)여야 합니다.
- 곡선은 다른 출력으로부터 반전 또는 복사할 수 있습니다.
- 한계는 측정 범위에 맞게 조정이 가능합니다.
- 오류값은 한계에 따라 설정 가능합니다.

2개 자석 사용 시 경계 조건

- 자석 2개는 공칭 길이가 ≥ 90 mm인 경우에만 선택이 가능합니다.
- 두 개 자석 사이의 거리는 ≥ 65 mm여야 합니다.

교정 장치 잠금

BTL을 교정 장치로 수동 조정하는 기능은 PC 소프트웨어를 통해서만 구성할 수 있도록 잠금 처리할 수 있습니다.

⚠ 위험

통제되지 않는 시스템 이동

시동 시, 위치 측정 시스템이 파라메터가 아직 설정되지 않은 폐쇄 루프 시스템의 일부일 경우, 시스템이 통제되지 않는 이동을 수행할 수 있습니다. 이는 인적 부상 또는 장비 손상을 일으킬 수 있습니다.

- ▶ 구성 전에 시스템의 작동을 중지해야 합니다.
- ▶ BTL은 구성을 위해 통신 상자에만 연결될 수 있습니다.
- ▶ 통신 상자는 구성 후 반드시 분리해야 합니다.

7 교정 장치를 이용한 조정(**BTL7-...-S140** 제외)

7.1 교정 장치

교정 장치는 BTL 교정을 위한 추가 장치로 PC 및 소프트웨어를 통한 교정이 불가능할 경우 사용합니다.

전제 조건

- 버튼 기능이 PC 소프트웨어로 잠금 처리(버튼 잠금) 되지 않은 상태.
- 교정 장치가 준비되어 있음
- BTL이 시스템 컨트롤러에 연결된 상태.
- BTL의 전압 또는 전류 값 판독이 가능(시스템 컨트롤러의 멀티미터 사용).

i 버튼 기능이 잠긴 경우 PC 소프트웨어를 통해 잠금을 해제해야 합니다.

설정

BTL에는 교정 장치로 조정 가능한 다음과 같은 공장 설정이 있습니다.

- 자석 1개,
- 두 출력(상승 곡선의 출력 1 및 하강 곡선의 출력 2) 모두에서 "위치" 기능,
- 두 출력 모두에 동일한 측정 범위.

조정 중에는 두 출력 모두에 동일한 시작점과 끝점이 설정됩니다. 다른 어떤 기능도 선택할 수 없으며, 어떤 자석도 추가로 사용할 수 없습니다.
버튼 기능이 잠긴 경우 이러한 조건이 충족된 경우에만 잠금을 해제할 수 있습니다.

7.2 교정 절차 참고 사항

► 교정 전: BTL의 연결 측에 교정 장치를 배치합니다.
► 교정 완료 후: 변경을 방지하기 위해 교정 장치를 제거합니다.
► 교정 장치는 나중에 사용할 수 있도록 보관하십시오.

i 자동 비활성화**!**
교정 장치의 버튼을 약 10분간 누르지 않을 경우 프로그래밍 모드는 자동 종료됩니다.

영점 및 끝점에 대한 값

- 모든 자석 위치를 영점 또는 끝점으로 사용할 수 있습니다. 그러나 영점 및 끝점은 뒤바꿀 수 없습니다.
- 절대 영점 및 끝점은 출력이 될 값의 최소 또는 최대 한계 내에 있어야 합니다.
- 영점과 끝점 사이의 거리는 최소 4 mm여야 합니다.

i 마지막 설정 값은 버튼을 사용하여 설정을 종료했는지 여부와 무관하게 언제나 저장되며 10분이 만료될 경우에도 자동으로 저장됩니다.

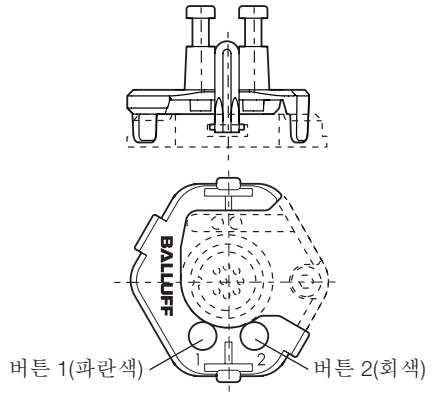
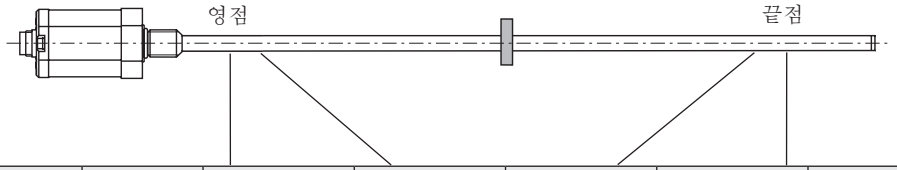


그림 7-1: 교정 장치가 준비되어 있음



출력 변화	**BTL**	단위	최소값	널 값	끝값	최대값	오류값
상승(출력 1)	BTL7-A...	V	–0.5	0	+10.0	+10.5	+10.5
	BTL7-E…	mA	3.6	4.0	20.0	20.4	3.6
하강(출력 2)	BTL7-A...	V	+10.5	+10.0	0	–0.5	–0.5
	BTL7-E…	mA	20.4	20.0	4.0	3.6	3.6

표 7-1: 공장 설정 값 표

7 교정 장치를 이용한 조정(계속)

7.3 교정 절차 개요

7.3.1 티치인

> **i** 티치인에 대한 상세 절차는 20페이지에서 설명합니다.

공장에서 설정된 영점 및 끝점이 새로운 영점 및 끝점으로 교체됩니다. 영점 및 끝점은 별개로 설정 가능하며, 출력 기울기가 변경됩니다.

단계

► 자석을 새로운 영점으로 이동하십시오.

► 버튼을 눌러 새로운 영점을 판독하십시오.
⇒ 현재 끝점은 동일하게 유지됩니다.

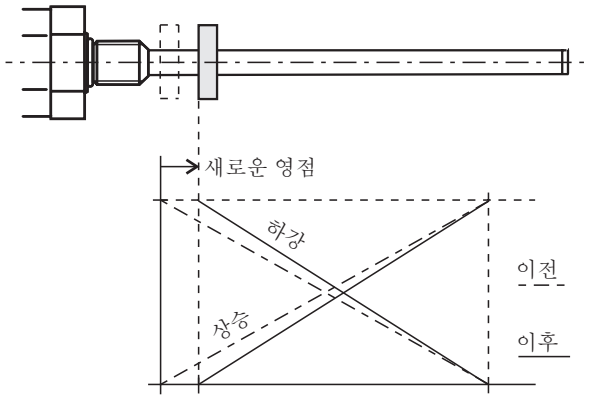


그림 7-2: 새로운 영점 판독

► 자석을 새로운 끝점으로 이동하십시오.

► 버튼을 눌러 새로운 끝점을 판독하십시오.
⇒ 현재 영점은 동일하게 유지됩니다.

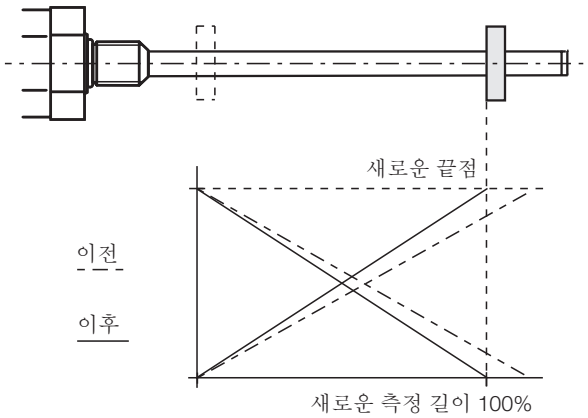


그림 7-3: 새로운 끝점 판독

► 곡선은 버튼을 가동하여 반전할 수 있습니다.
⇒ 반전 시 두 출력 모두의 곡선이 반전됩니다.
예를 들어, 출력 1의 상승 곡선은 하강 곡선으로, 출력 2의 하강 곡선은 상승 곡선으로 변경됩니다.

7 교정 장치를 이용한 조정(계속)

7.3.2 조정

> 조정에 대한 상세 절차는 21페이지의 교정 장치를 이용한 조정에서 설명합니다.

공장에서 설정된 영점 및 끝점은 새로운 시작점 및 끝점으로 교체되며 연결된 출력 값을 조정할 수 있습니다. 시작 및 끝 값은 한계 내에서 원하는 대로 조정이 가능합니다. 출력 값의 변경 사항은 출력 1에서 판독할 수 있습니다(제공 상태).

> 기본적으로 해당 값은 출력 1에서 조정되며 출력 2의 값이 이에 따라 반전됩니다. 일련 번호 100503000xxxxx xx부터는 출력 조정을 1에서 출력 2로 선택적으로 전환할 수 있습니다(22페이지 참조).

단계

- ▶ 자석을 새로운 시작점으로 이동하십시오.
- ▶ 버튼을 눌러 새로운 시작점을 판독하십시오.
- ▶ 버튼을 눌러 새로운 시작 값을 설정하십시오.

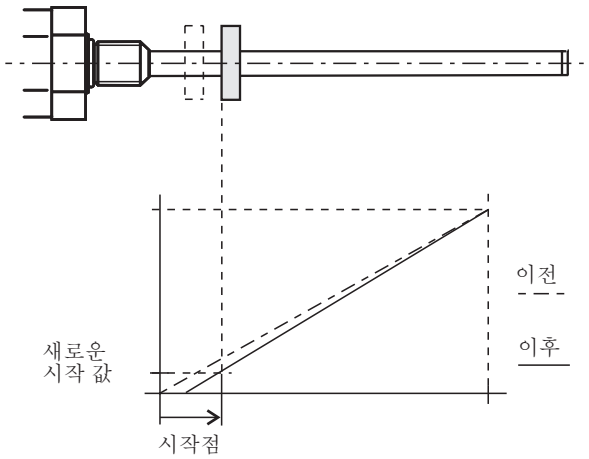


그림 7-4: 새로운 시작 값 조정

- ▶ 자석을 새로운 끝점으로 이동하십시오.
- ▶ 버튼을 눌러 새로운 끝점을 판독하십시오.
- ▶ 버튼을 눌러 새로운 끝 값을 설정하십시오.

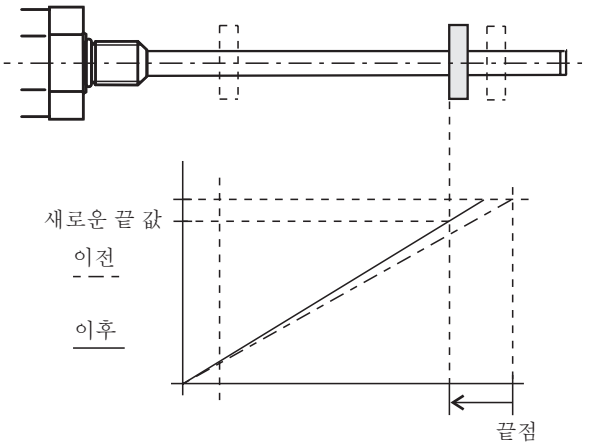


그림 7-5: 새로운 끝 값 조정

7.3.3 재설정

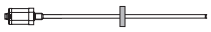
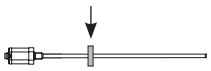
> 재설정에 대한 상세 절차는 23페이지에서 설명합니다.

BTL 공장 설정 복원.

8 교정 장치를 이용한 티치인

알림!

기능 간섭
시스템 실행 중에 티치인을 실시할 경우 오작동이 발생할 수 있습니다.
► 티치인을 실시하기 전에는 시스템을 중지하십시오.

		LED 디스플레이		표시 값(예시)	
		LED1	LED2	0 ~ 10 V 조건	4 ~ 20 mA 조건
초기 상황: – BTL과 자석이 측정 범위 내에 있음		●	●	5.39 V	9.15 mA
티치인 가동 ► 약 4초간 ❶를 누르십시오.	> 4 s ❶	⇄	⇄	5.39 V	9.15 mA
영점 설정 ► 자석을 새로운 영점으로 가져오십시오.				1.04 V	4.82 mA
► 약 2초간 ❶를 누르십시오.	> 2 s ❶	●	○		
⇒ 버튼에서 손을 때면 새로운 영점이 설정됩니다.		⇄	⇄	0.00 V	4.00 mA
끝점 설정 ► 자석을 새로운 끝점으로 가져오십시오.				9.89 V	19.13 mA
► 약 2초간 ②를 누르십시오.	> 2 s ②	○	●		
⇒ 버튼에서 손을 때면 새로운 끝점이 설정됩니다.		⇄	⇄	10.00 V	20.00 mA
곡선 반전 ► 두 LED가 모두 빨간색으로 켜질 때까지 ❶ 및 ②를 동시에 최소 4초간 누르십시오.	❶+②	○	○		
	> 4 s	●	●		
⇒ 버튼에서 손을 떼면 두 출력 모두의 곡선이 반전됩니다.		⇄	⇄		
티치인 종료 ► ❶ 및 ②를 동시에 짧게(< 1 초) 누르십시오. ⇒ 버튼에서 손을 떼면 현재 위치 값이 표시됩니다.	< 1 s ❶+②	●	●		

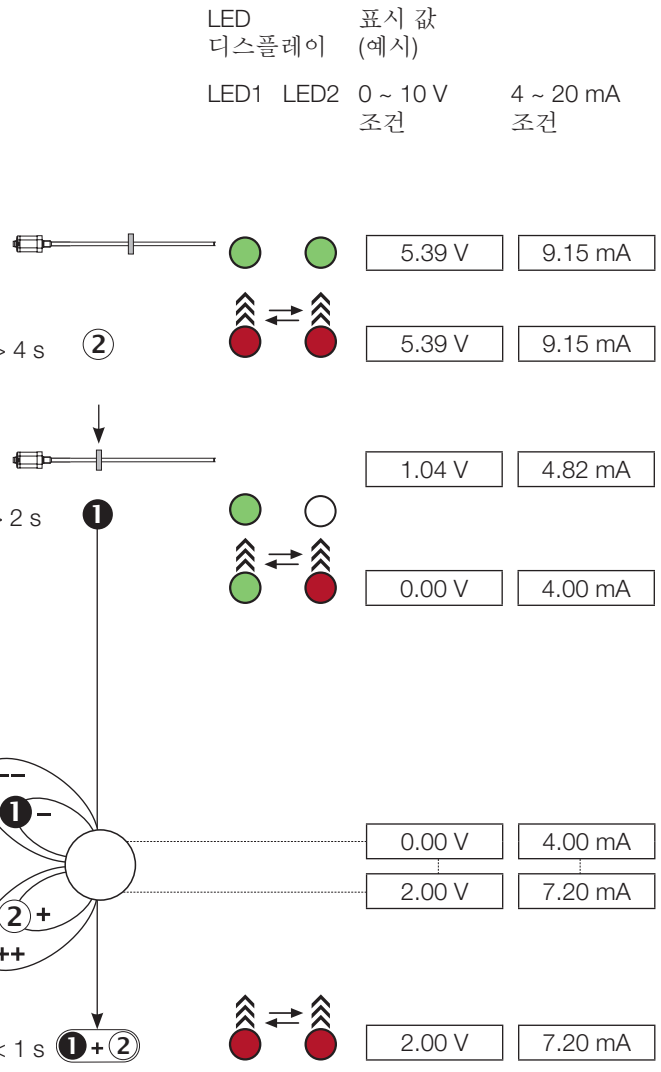
i 설정에 대한 개별 단계를 선택할 수 있습니다. 티치인 프로세스는 언제든 종료할 수 있습니다.

LED 범례:
○ LED 켜져 있지 않음
● LED 녹색
● LED 적색
⇄ LED 1 및 LED 2가 녹색-녹색으로 번갈아 점멸

9 교정 장치를 이용한 조정

알림!

기능 간섭
시스템 실행 중 조정을 실시할 경우 오작동이 발생할 수 있습니다.
▶ 조정을 실시하기 전에는 시스템을 중지하십시오.



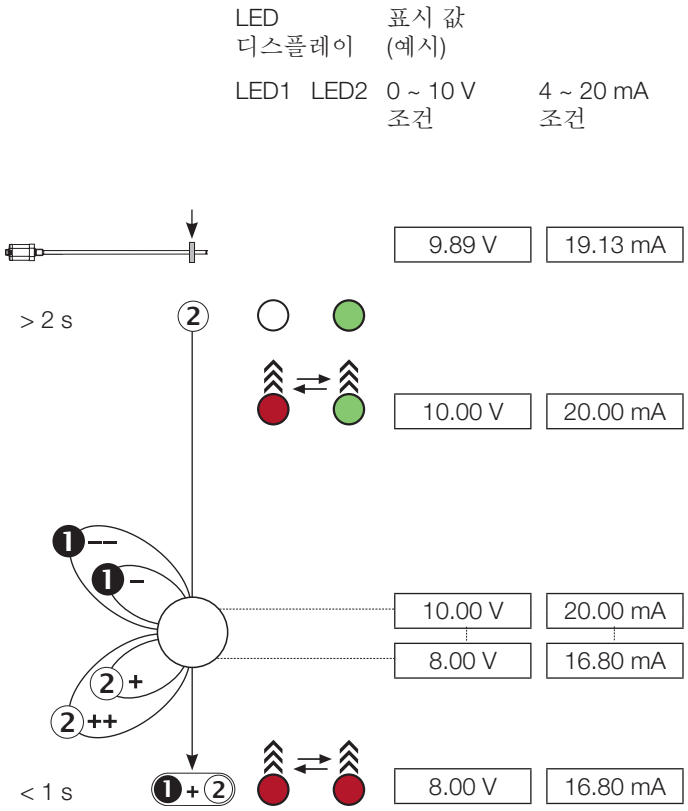
끝점 설정, 끝 값 조정 및 조정 종료에 관한 내용은 21페이지를 참조하십시오.

설정에 대한 개별 단계를 선택할 수 있습니다. 조정 프로세스는 언제든 종료할 수 있습니다.

1) 버튼 짧게 누르기: 현재 값이 약 1 mV 또는 1 µA 증가 또는 감소합니다.
버튼을 1초 이상 누를 경우 단계 간격이 증가합니다.

LED 범례:
- LED 켜져 있지 않음
- LED 녹색
- LED 1 및 LED 2가 녹색-적색으로 번갈아 점멸
- LED 1 및 LED 2가 적색-적색으로 번갈아 점멸

9 교정 장치를 이용한 조정(계속)



설정에 대한 개별 단계를 선택할 수 있습니다.
조정 프로세스는 언제든 종료할 수 있습니다.

1) 버튼 짧게 누르기: 현재 값이 약 1 mV 또는 1 µA 증가 또는 감소합니다.
버튼을 1초 이상 누를 경우 단계 간격이 증가합니다.

LED 범례:
- LED 켜져 있지 않음
- LED 녹색
- LED 1 및 LED 2가 적색-녹색으로 번갈아 점멸
- LED 1 및 LED 2가 적색-적색으로 번갈아 점멸

9 교정 장치를 이용한 조정(계속)

조정할 출력 전환**(옵션)**

i 기본적으로 해당 값은 출력 1에서 조정되며 출력 2의 값이 이에 따라 반전됩니다. 일련 번호 100503000xxxxx xx부터는 출력 조정을 1에서 출력 2로 선택적으로 전환할 수 있습니다.

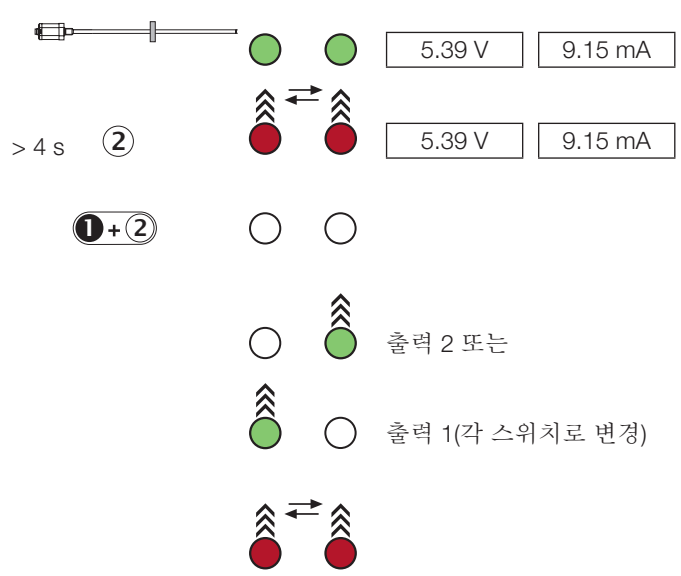
초기 상황**:**
– BTL과 자석이 측정 범위 내에 있음

조정 가동
► 약 4초간 ②를 누르십시오.

조정할 출력 전환
► 하나의 LED가 녹색으로 깜박일 때까지 ❶ 및 ②를 최소 4초간 누르십시오.

⇒ 버튼에서 손을 떼면 두 개의 LED 모두가 다시 점멸합니다.

► 시작점 설정(20페이지 참조)을 계속 진행합니다.



LED 범례:
○ LED 켜져 있지 않음
● LED 녹색
● LED 녹색 점멸
● LED 1 및 LED 2가 적색-적색으로 번갈아 점멸

10 교정 장치를 이용한 모든 값 재설정(재설정)

주의!
기능 간섭 시스템 실행 중에 모든 값을 재설정할 경우 오작동이 발생할 수 있습니다. ► 재설정 전에는 시스템을 중지하십시오.

재설정 기능은 모든 설정을 공장 설정으로 복원할 경우 사용할 수 있습니다. 재설정의 경우 자석이 측정 범위를 벗어나 위치할 수도 있습니다.

			LED 디스플레이 LED1	LED2
재설정 가동 ► ❶ 및 ❷를 동시에 4초 이상 누르십시오. ► 버튼에서 손을 떼십시오. ⇒ 재설정이 적용되었습니다.	> 4 s	❶+❷		○
재설정 ► 약 4초간 ❶및 ❷를 누르십시오. ► 버튼에서 손을 떼십시오. ⇒ 모든 값이 재설정됩니다. ⇒ 현재 위치 값이 표시됩니다. ⇒ 재설정이 비활성화되었습니다.	> 4 s	❶+❷		
재설정 취소 i 재설정 가동 단계 후에 변경 사항을 저장하지 않고 재설정을 취소할 수 있습니다. ► ❶ 및 ❷를 동시에 짧게(< 1초) 누르십시오. ► 버튼에서 손을 떼십시오. ⇒ 현재 위치 값이 표시됩니다.	< 1 s	❶+❷		

LED 범례:
○ LED 켜져 있지 않음
LED 녹색
LED 녹색-적색 점멸
LED 1 및 LED 2가 녹색-적색으로 동시에 점멸

11 기술 자료

11.1 정확도

사양은 BTL7-A/E...의 일반적인 값입니다 (24 V DC 및 실온 조건에서 500 mm의 공칭 길이로 BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R 또는 BTL-P-1014-2R 자석과 함께 사용할 경우)
BTL은 예열 후 즉시 전 기능을 완전한 정확도로 사용 가능합니다.

> **i** 특수 버전의 경우 다른 기술 자료를 적용할 수 있습니다.
> 특수 버전은 부품 라벨에 -SA로 표시합니다.

반복 정확도	
전압(일반)	±10 µm
전류(일반)	±5 µm
샘플링 속도	
자석 1개 사용 시:	
공칭 길이에 따라 다름	250 µs[1] ~ 5.7 ms
공칭 길이= 500 mm	500 µs
자석 2개 사용 시:	
공칭 길이에 따라 다름	375 µs[1] ~ 8.55 ms
공칭 길이= 500 mm	750 µs
비선형성	
공칭 길이 ≤ 500 mm	±50 µm
공칭 길이 > 500 ~ ≤ 5500 mm	±0.01% FS
공칭 길이 > 5500 mm	±0.02% FS
온도 계수[2]	≤ 30 ppm/K
최소 감지 속도	3 mm/s
최대 감지 속도	10 m/s

11.2 주변 조건 [3]

주변 온도	–40…+85°C
UL 주변 온도 (BTL7-...-KA...만 해당)	≤ +80°C
저장 온도	–40…+100°C
상대 습도	≤ 90%(비응축)
로드 압력 등급 (유압 실린더에 설치 시)	
Ø 8 mm의 경우	≤ 250 bar
Ø 10.2 mm의 경우	≤ 600 bar
충격 등급 EN 60068-2-27[4], [5]에 따른 연속 충격	150 g/6 ms 150 g/2 ms
EN 60068-2-6[4], [5]에 따른 진동	20 g, 10…2000 Hz
IEC60529에 따른 보호 등급	
커넥터(부착 시)	IP67
케이블	IP68[4]

11.3 공급 전압(외부)

전압(안정)[6]	10…30 V DC
리플	≤ 0.5 V_{ss}
전류 견인량(24 V DC 조건)	
BTL7-A501-...	≤ 150 mA
BTL7-E501-...	≤ 180 mA
돌입 전류	≤ 500 mA
역 극성 보호[7]	최대 36 V
과전압 보호	최대 36 V
절연 내력(GND에서 하우징)	500 V AC

11.4 출력

BTL7-A501	
출력 전압	
최대 구성[8]	–10…10 V / 10…–10 V
공장 설정	0…10 V / 10…0 V
부하 전류	≤ 5 mA
BTL7-E501	
출력 전류	
최대 구성[8]	0…20 mA / 20…0 mA
공장 설정	4…20 mA / 20…4 mA
부하 저항	≤ 500 ohms
단락 저항	신호 케이블 36 V GND 연결 신호 케이블

11.5 통신 회선 La, Lb

단락 저항	GND 연결 신호 케이블

[1] 위치 출력만 해당함. 속도 출력일 경우, 그 다음으로 높은 측정값 속도 (500 µs 또는 750 µs).

[2] 공칭 길이 = 500 mm, 측정 범위 중간에 자석이 있을 경우

[3] UL의 경우: 밀폐 공간 및 해발 최대 2000 m까지 사용함.

[4] Balluff 공장 표준에 따른 개별 사양

[5] 공진 주파수 제외

[6] UL의 경우: BTL은 UL61010-1에 정의된 제한된 에너지 회로, UL60950-1에 정의된 저전력 소스 또는 UL1310 또는 UL 1585에 정의된 클래스 2 전원 공급 장치를 통해 외부적으로 연결되어야 함.

[7] 전제 조건: 극성이 반전될 경우 GND와 0 V 사이에 전류가 흐르지 않아야 함.

[8] PC 소프트웨어(구성 도구)만 사용

11 기술 자료(계속)

11.6 치수, 무게

로드 직경	8 mm 또는 10.2 mm
공칭 길이	
Ø 8 mm의 경우	25…1016 mm
Ø 10.2 mm의 경우	25…7620 mm
중량(길이에 따라 다름)	약 2 kg/m
하우징 소재	알루미늄
플랜지 소재	스테인리스강
로드 소재	스테인리스강
로드 벽 두께	
Ø 8 mm의 경우	0.9 mm
Ø 10.2 mm의 경우	2 mm
나사산을 통한 하우징 장착	M18×1.5 또는 3/4"-16UNF

BTL7-…-KA_ _

케이블 소재	PUR cULus 20549 80°C, 300V, 내부 배선
케이블 온도	–40…+90°C
케이블 지름	최대 7mm
허용 곡률 반경	
고정 경로	≥ 35 mm
이동식	≥ 105 mm

BTL7-...-FA_ _

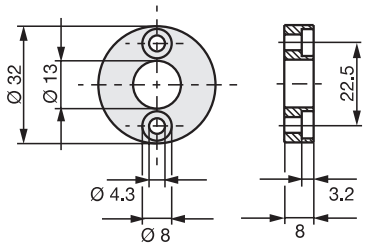
케이블 소재	PTFE 해당 UL 승인 없음
케이블 온도	–55…+200°C
케이블 지름	최대 7 mm
허용 곡률 반경	
고정 경로	≥ 35 mm
이동식	허용되는 곡률 반경 없음

12 부속품

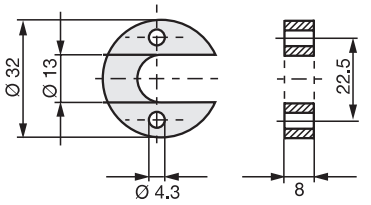
부속품은 제공 범위에 포함되지 않으며 별도로 주문해야 합니다.

12.1 자석

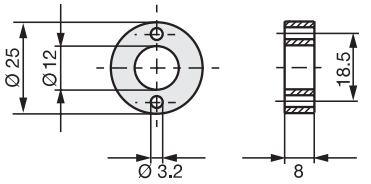
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

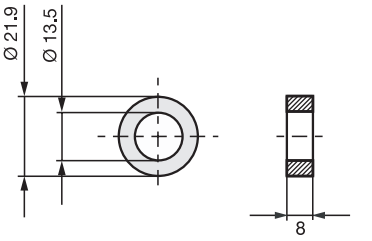


그림 12-1: 자석 설치 치수

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

중량: < 15 g
하우징: 알루미늄

BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R의 경우 제공 범위에 포함**:**

스페이서: 8 mm, 소재: 폴리옥시메틸렌(POM)

BTL5-P-4500-1 자석**(**솔레노이드**):**

중량: 약 90 g
하우징: 플라스틱
작동 온도: –40…+60°C

BTL-P-1028-15R(지지 로드를 사용한 응용 시의 특수 부속품**):**

중량: 약 68 g
하우징: 알루미늄

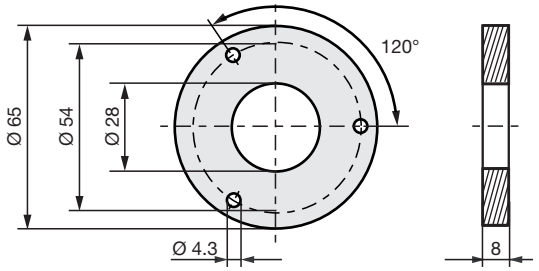


그림 12-2: 특수 부속품 BTL-P-1028-15R

12.2 장착 너트

– M18×1.5 장착 너트:
BTL-A-FK01-E-M18×1.5

– 장착 너트 3/4"-16UNF:
BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

12 부속품(계속)

12.3 커넥터 유형 S32

12.3.1 자유롭게 구성 가능

BKS-S32M-00

주문 코드: BCC00TT
직선형 커넥터, IEC130-9에 따른 M16, 8핀

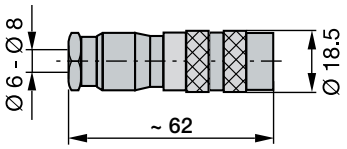


그림 12-3: 커넥터 BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

주문 코드: BCC00UP
각진 커넥터, IEC130-9에 따른 M16, 8핀

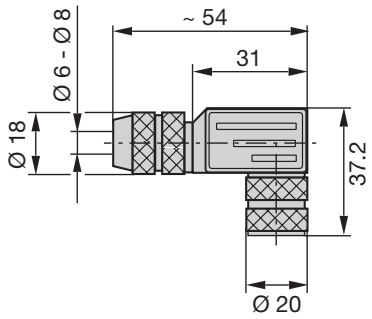


그림 12-4: 커넥터 BKS-S33M-00

12.3.2 단방향 코드

직선형 커넥터, 성형, M16, 8핀
다양한 케이블 길이로 주문 가능. 예:
BCCS518-0000-1Y-133-PS0825-**050**
(주문 코드: BCC0L21): 케이블 길이 5 m

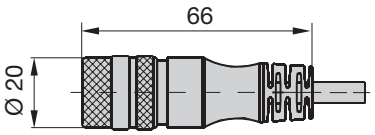


그림 12-5: 커넥터 유형 S32(사전 조립됨)

각진 커넥터, 성형, M16, 8핀
다양한 케이블 길이로 주문 가능. 예:
BCCS528-0000-1Y-133-PS0825-**050**
(주문 코드: BCC0L2A): 케이블 길이 5 m

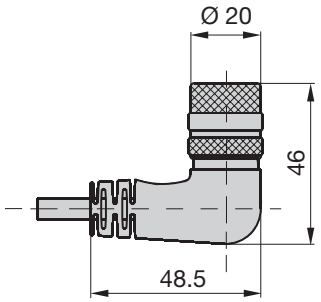


그림 12-6: 커넥터 유형 S32(사전 조립됨)

핀	색상
1	YE 노란색
2	GY 회색
3	PK 분홍색
4	RD 빨간색
5	GN 초록색
6	BU 파란색
7	BN 갈색
8	WH 흰색

표 12-1: S32(사전조립) 핀 할당

12 부속품(계속)

12.4 커넥터 유형 **S115,** 단방향 코드

BKS-S115-PU-_ _

직선형 커넥터, 성형 케이블, M12, 8핀
다양한 케이블 길이로 주문 가능. 예: BKS-S115-PU-**05**
(주문 코드 BCC00YF): 케이블 길이 5 m

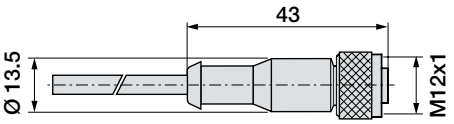


그림 12-7: 커넥터 BKS-S115-PU-_ _

BKS-S116-PU-_ _

각진 커넥터, 성형 케이블, M12, 8핀
다양한 케이블 길이로 주문 가능. 예: BKS-S116-PU-**05**
(주문 코드 BCC00YW): 케이블 길이 5 m

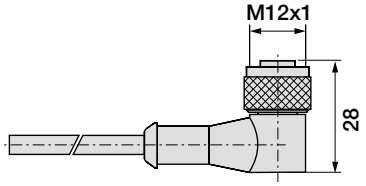


그림 12-8: 커넥터 BKS-S116-PU-_ _

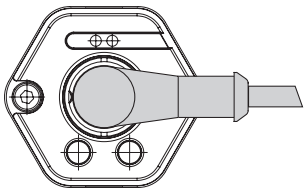


그림 12-9: 커넥터 BKS-S116-PU-_ _, 아웃렛

핀	색상
1	YE 노란색
2	GY 회색
3	PK 분홍색
4	RD 빨간색
5	GN 초록색
6	BU 파란색
7	BN 갈색
8	WH 흰색

표 12-2: BKS-S115/S116-PU-_ _ 핀 할당

12.5 플러그인 시스템, **8**핀

BTL은 8핀 피그테일 플러그인 시스템과 함께 사용할 수 있습니다. 플러그인 시스템은 두 부분으로 구성됩니다.

- M12 콘택트 인서트는 BTL의 케이블에 사전 조립됨
- 콘택트 인서트를 사용한 조립을 위한 사각 플랜지는 제공 범위에 포함됩니다.

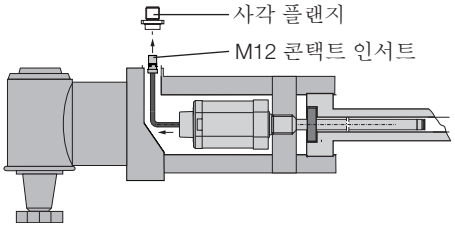


그림 12-10: 플러그인 시스템 - 유압 실린더에 BTL을 설치하는 예시의 경우

시리즈 **ZA10**

사각 플랜지 소재: 니켈 도금 황동
BTL7-…-KA00,2-ZA10, PUR 케이블 0.2 m
BTL7-…-KA00,3-ZA10, PUR 케이블 0.3 m

시리즈 **ZA15**

사각 플랜지 소재: 스테인리스강 1.4404
BTL7-…-KA00,2-ZA15, PUR 케이블 0.2 m
BTL7-…-KA00,3-ZA15, PUR 케이블 0.3 m

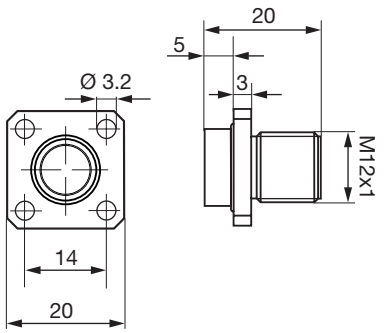


그림 12-11: 사각 플랜지

12 부속품(계속)

12.6 USB 통신 박스

BTL7-A-CB01-USB-S32

BTL7-A/E501-... (S32 커넥터 구성)의 경우
제공 범위: USB 통신 상자, USB 케이블, 어댑터 케이블 2개(각 0.3 m), 요약 가이드.

BTL7-A-CB01-USB-S115

BTL7-A/E501-... (S115 커넥터 구성)의 경우
제공 범위: USB 통신 상자, USB 케이블, 어댑터 케이블 2개(각 0.3 m), 요약 가이드.

BTL7-A-CB01-USB-KA

BTL7-A/E501-... (케이블 연결 구성)의 경우
제공 범위: USB 통신 상자, USB 케이블, 어댑터 케이블 1개(0.6 m), 요약 가이드.

13 유형 코드

BTL7 - A 5 0 1 - M0500 - B - S32

인터페이스:
A = 아날로그 인터페이스, 전압 출력 0…10 V(공장 설정)
E = 아날로그 인터페이스, 전류 출력 4…20 mA(공장 설정)

공급 전압:
5 = 10…30 V DC

출력 변화:
01 = 2개 출력, 구성 가능

공칭 스트로크(4자리):
M0500 = 미터법 사양(단위: mm), 공칭 길이 500 mm
(M0025 ~ M1016: A8, B8, Y8, Z8)
(M0025 ~ M7620: A, B, Y, Z)

로드 버전, 조임:
A = 미터법 장착 나사산 M18x1.5, 플랫 씰용, 로드 직경 10.2 mm
B = 미터법 장착 나사산 M18x1.5, O-링, 로드 직경 10.2 mm
Y = 3/4"-16UNF 나사산, 플랫 씰용, 로드 직경 10.2 mm
Z = 3/4"-16UNF 나사산, O-링, 로드 직경 10.2 mm
A8 = 미터법 장착 나사산 M18x1.5, 플랫 씰용, 로드 직경 8 mm
B8 = 미터법 장착 나사산 M18x1.5, O-링, 로드 직경 8 mm
Y8 = 3/4"-16UNF 나사산, 플랫 씰용, 로드 직경 8 mm
Z8 = 3/4"-16UNF 나사산, O-링, 로드 직경 8 mm

전기적 연결:
S32 = 8핀, M16 플러그(IEC 130-9에 따름)
S115 = 8핀, M12 플러그
S140 = 10핀, 플러그
KA05 = 케이블, 5 m(PUR)
FA05 = 케이블, 5 m(PTFE)

14 부록

14.1 길이 단위 변환

1 mm = 0.0393700787인치

mm	인치
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

표 14-1: 변환 테이블(mm에서 인치로)

1인치 **= 25.4 mm**

인치	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

표 14-2: 변환 테이블(인치에서 mm로)

14.2 부품 라벨

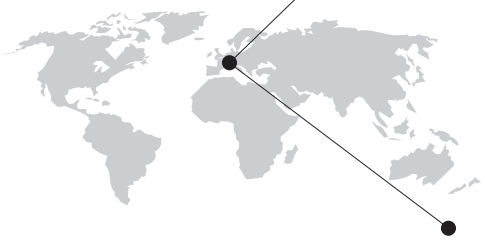


1) 주문 코드
2) 유형
3) 일련번호

그림 14-1: BTL7 부품 라벨(예시)

858412_AA · KO · H23, 변경될 수 있음. L19를 대체합니다.

innovating automation



www.balluff.com**/go/contact**

Headquarters und Technical Service Hub Region EMEA

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Germany

Technical Service Hub Region APAC

Balluff Automation (Shanghai) Co., Ltd.
No. 800 Chengshan Rd, 8F, Buidling A,
Yunding International Commercial Plaza
200125, Pudong, Shanghai
China

Technical Service Hub Region Americas

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
USA

858412_AA/H23