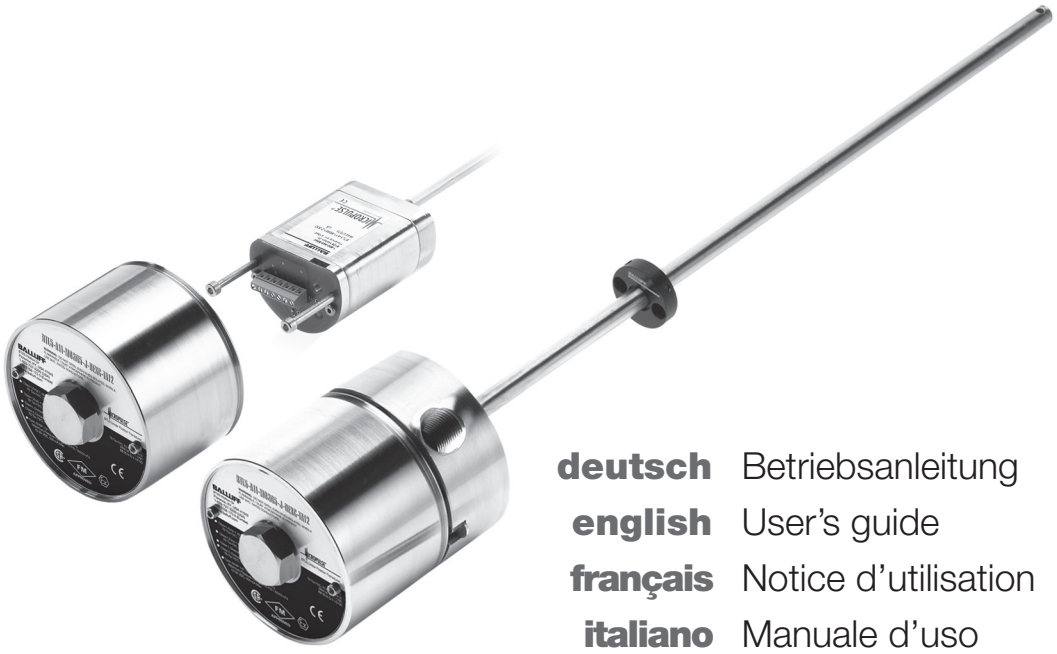
BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-J-DEXC-TA12



deutsch Betriebsanleitung
english User's guide
français Notice d'utilisation
italiano Manuale d'uso
español Manual de instrucciones
中文 使用说明书
русский Руководство по эксплуатации

II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb
II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68

www.balluff.com

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-J-DEXC-TA12

Betriebsanleitung

II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb
II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68

deutsch

www.balluff.com

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

2 Sicherheitshinweise ATEX 6
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
2.2 Nichtbestimmungsgemäße Verwendung 6
2.3 Sicherheitsmaßnahmen 6
2.4 Zulassungen, Normen und Konformität 6
2.5 Einsatz und Prüfung 7
2.5.1 Gerätekategorie und Eignung 7
2.5.2 IECEx-Zertifikat 8
2.5.3 Besondere Bedingungen Symbol „X“ 8
2.5.4 Dokumente des Betreibers 8
2.6 Montage, Installation und Einrichten 8
2.7 Wartung, Prüfung und Reparatur 8

3 Aufbau und Funktion 9
3.1 Aufbau 9
3.2 Funktion 10

4 Einbau und Anschluss 11
4.1 Mindestabstand zu festen Hindernissen 11
4.2 Applikation 1: außerhalb Zone 0 11
4.2.1 Einbauvarianten 11
4.2.2 Einbau vorbereiten 11
4.2.3 BTL einbauen 12
4.3 Applikation 2: Füllstandsmessungen in Zone 0 12
4.3.1 Einbau vorbereiten 12
4.3.2 Positionsmesssystem einbauen 12
4.4 Elektronikmodul austauschen 14
4.5 Elektrischer Anschluss 14
4.6 Schirmung und Kabelverlegung 15

5 Inbetriebnahme 16
5.1 System in Betrieb nehmen 16
5.2 Hinweise zum Betrieb 16

6 Konfiguration mit dem Micropulse Configuration Tool 17
6.1 Micropulse Configuration Tool 17
6.2 Anschluss der USB-Kommunikationsbox 17
6.3 Konfigurationsmöglichkeiten 17

7 Einstellen mit der Einstellvorrichtung 18
7.1 Einstellvorrichtung 18
7.2 Hinweise zum Einstellvorgang 18
7.3 Übersicht der Einstellverfahren 19
7.3.1 Teach-in 19
7.3.2 Justieren 20
7.3.3 Reset 20

8 Teach-in mit der Einstellvorrichtung 21

9 Justieren mit der Einstellvorrichtung 22

10 Rücksetzen aller Werte mit der Einstellvorrichtung (Reset) 25

11 Technische Daten 26
11.1 Genauigkeit 26
11.2 Umgebungsbedingungen 26
11.3 Spannungsversorgung (extern) 26
11.4 Ausgang 26
11.5 Kommunikationsleitungen La, Lb 26
11.6 Maße, Gewichte 27

12 Zubehör 28
12.1 Schwimmer 28
12.2 Positionsgeber 29
12.3 USB-Kommunikationsbox 29
12.4 Einstellvorrichtung 29
12.5 Leitungsadapter 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_ _ _ _-J-DEXC-TA12** (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 Lieferumfang

– BTL
– 6 Befestigungsschrauben
– Betriebsanleitung

i Leitung ist nicht im Lieferumfang enthalten.

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

i Die Positionsgeber/Schwimmer sind in unterschiedlichen Bauformen lieferbar und deshalb gesondert zu bestellen (siehe Zubehör auf Seite 28).

1.3 Qualifiziertes Personal

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

1.4 Sprachen

Die englischsprachige Ausgabe gilt als Originalbetriebsanleitung. Die Ausgaben in anderen Sprachen sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung. Falls die Übersetzungen inhaltlich nicht eindeutig sind oder Widersprüche auftreten, gelten die Angaben der Originalbetriebsanleitung.
Sollte eine Betriebsanleitung in der Sprache des Verwendungslandes fehlen, darf das BTL nicht in Betrieb genommen werden. Nehmen Sie in diesem Fall Kontakt mit Balluff auf.

1.5 Verwendete Symbole und Konventionen

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

► Handlungsanweisung 1

Handlungsabfolgen werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2

i **Hinweis, Tipp**
Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

1.6 Bedeutung der Warnhinweise

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

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

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

Die Signalwörter bedeuten im Einzelnen:

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

1.7 Entsorgung

► Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

2 Sicherheitshinweise ATEX

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses magnetostriktive Positionsmesssystem BTL eignet sich entsprechend der Kennzeichnung als elektrisches Betriebsmittel zur Verwendung in gas- und staubexplosionsgefährdeten Bereichen. Das BTL bildet in einer Maschine oder Anlage zusammen mit einer Steuerung oder Auswerteeinheit ein Wegmesssystem und darf nur für diese Aufgabe eingesetzt werden.

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

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

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

2.2 Nichtbestimmungsgemäße Verwendung

Das BTL ist nicht zur Verwendung an Standorten zugelassen, die unter den nordamerikanischen Richtlinien als Zone 0 klassifiziert sind.

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

Der Errichter und Betreiber muss wirksame Maßnahmen treffen, dass bei einer Fehlfunktion des BTL keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können. Hierzu gehören die Installation zusätzlicher Sicherheitsgrenzschalter und Notfallabschalter und die Einhaltung der zulässigen Umgebungsbedingungen. Falls Anzeichen von Beschädigungen oder Fehlfunktionen erkennbar sind, ist das BTL sofort außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.
Sowohl bei ordnungsgemäßem Betrieb als auch bei Fehlerzuständen verbleiben trotz korrektem Explosionsschutz gewisse Restrisiken, die Gefahren für Personen und Anlagen hervorrufen können.

2.4 Zulassungen, Normen und Konformität

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

i Nähere Informationen zu Richtlinien, Zulassungen und Normen finden Sie unter **www.balluff.com** auf der Produktseite.

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

Das BTL mit der Kennzeichnung
Ex II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb Ta –50…+70°C (T6) –50…+80°C (T5) für Gase und
Ex II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68 Ta –50°C…+70°C (T85) –50…80°C (T100)
für brennbare Stäube erfüllt die Anforderungen an elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche entsprechend den Normen:

– EN 60079-0: Allgemeine Anforderungen
– EN 60079-1: Zündschutzart „db“
– EN 60079-26: Betriebsmittel mit Geräteschutzniveau (EPL) Ga
– EN 60079-31: Zündschutzart „t“

Die Übereinstimmung wird durch die EG-Baumusterprüfbescheinigung SIRA 11 ATEX 1104X und eine CE-Konformitätserklärung nachgewiesen.

IEC IECEx Das BTL ist mit dem Zertifikat IECEx SIR 11.0048X bescheinigt. Die aktuelle Ausgabe finden Sie unter www.iecex.com

C SA R US
2411253

Class I Zone 1 A Ex db IIC T* Ga/Gb T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I Zone 1 Ex db IIC T* Gb T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I, Division 1, Groups A,B,C,D
Class II, Division 1, Groups E,F,G;
Class III T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C Type 4X/6P; IP68

2 Sicherheitshinweise ATEX (Fortsetzung)

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

- Anforderungen zur Arbeitssicherheit
- Anforderungen zum Explosionsschutz
- Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (DIN EN 60079-14)
- Prüfung und Wartung dieser Einrichtung sind durch entsprechend geschultes Personal in Übereinstimmung mit EN 60079-17 durchzuführen.
- Eine Reparatur dieser Einrichtung ist durch entsprechend geschultes Personal in Übereinstimmung mit EN 60079-19 durchzuführen.
- Komponenten, die in diese Einrichtung eingebaut oder als Ersatzteile für diese Einrichtung verwendet werden sollen, sind ausschließlich durch entsprechend geschultes Personal in Übereinstimmung mit der Dokumentation des Herstellers einzubauen.
- Zündschutzart „db“, druckfeste Kapselung
- Spezielle Anforderungen an Betriebsmittel der Gerätegruppe II, Kategorie 1G
- besondere Bedingungen für sichere Verwendung (X)

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

2.5 Einsatz und Prüfung

2.5.1 Gerätekategorie und Eignung

Das BTL ist als elektrisches Betriebsmittel in die Gerätegruppe II eingeteilt, d. h. für alle explosionsgefährdeten Bereiche außer schlagwettergefährdete Grubenbaue. Es kann entsprechend den folgenden Beschreibungen in gas- oder in staubexplosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

Gasexplosionsschutz

Die Gerätekategorie II 1/2 G umfasst Geräte, die konstruktiv so gestaltet sind, dass sie selbst bei häufigen Gerätestörungen oder Fehlerzuständen, die üblicherweise zu erwarten sind, das erforderliche Maß an Sicherheit gewährleisten. Geräte dieser Kategorie können in Zone 0 (Messstrecke) bzw. 1 (Elektronikkopf) eingesetzt werden. Zone 0 ist ein Bereich, in dem die gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen oder Dämpfen oder Nebeln ständig oder häufig vorhanden ist. Zone 1 ist ein Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen oder Dämpfen bilden kann. Der Betreiber ist für die ordnungsgemäße Zonentrennung verantwortlich.

Durch die Zündschutzart db wird sichergestellt, dass das Gehäuse durch die druckfeste Kapselung bei der Explosion eines explosionsfähigen Gemisches im Inneren deren Druck aushält und eine Übertragung der Explosion auf die das Gehäuse umgebende explosionsfähige Atmosphäre verhindert wird.

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

Mit der Temperaturklasse T6/T5 bei einer Umgebungstemperatur von 70°C/80°C wird gekennzeichnet, dass die äußere Oberflächentemperatur des BTL auch bei ungünstigsten zulässigen Betriebsbedingungen unter 85 °C liegt. Dadurch kann eine explosionsfähige Gas-Atmosphäre mit einer Zündtemperatur über 85 °C nicht entzündet werden.

Ga/Gb kennzeichnet das Schutzniveau (EPL) für Gerätekategorie 1/2 G.

Staubexplosionsschutz

Die Zündschutzart t zeigt, dass das elektrische Betriebsmittel durch das Gehäuse gegen Staubeintritt geschützt ist und eine Maßnahme zur Begrenzung der Oberflächentemperatur (T85°C) aufweist.

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

Da kennzeichnet das Schutzniveau (EPL) für Gerätekategorie 1 D.

2 Sicherheitshinweise ATEX (Fortsetzung)

2.5.2 IECEx-Zertifikat

Die BTL wurden unter der Zertifikatsnummer IECEx SIR 11.0048X bescheinigt. Die aktuelle Ausgabe des Zertifikats und weitere Informationen sind unter www.iecex.com im Bereich „Certified Equipment Scheme“ zu finden.
Die Zertifikatsnummer ist auf dem Typenschild angegeben.

2.5.3 Besondere Bedingungen Symbol „X“

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

- Der zulässige Umgebungstemperaturbereich ist auf –50 °C…+80 °C begrenzt.
- Die Zertifizierung dieser Einrichtung hängt von der Verwendung folgender Materialien bei der Konstruktion ab:
  - Flansch – Edelstahl
  - Deckel – Edelstahl
  - O-Ring

  Bei hoher Wahrscheinlichkeit, dass die Einrichtung mit aggressiven Substanzen in Kontakt kommt, liegt es in der Verantwortlichkeit des Benutzers, geeignete Vorsichtsmaßnahmen mit dem Ziel einer Beeinträchtigungsvermeidung zu ergreifen und auf diese Weise sicherzustellen, dass der betreffende Schutz der Einrichtung nicht vermindert wird.

  Aggressive Substanzen: beispielsweise säurehaltige Flüssigkeiten oder Gase, die Metalle angreifen, oder auch Lösungen, die polymere Materialien beeinträchtigen können.

  Geeignete Vorsichtsmaßnahmen: beispielsweise regelmäßige Überprüfung im Zuge von Routineprüfungen oder Nachweis der Nichtanfälligkeit von Materialien gegenüber bestimmten Chemikalien aus den Datenblättern des Materials.
- Die Abbildung des Produktaufdrucks im Abschnitt 14.2 dieses Dokuments ist auf die jeweiligen Kennzeichnungen und Nenndaten sowie die Kontaktangaben des Herstellers zu prüfen.

2.5.4 Dokumente des Betreibers

Die Zoneneinteilung der Anlage liegt in der Verantwortung des Betreibers und muss in einem Explosionsschutzdokument festgelegt werden. Darin sind auch die Gefährdungsanalyse und -beurteilung, Schulungsnachweise, Wartungspläne und weitere Unterlagen entsprechend den Anforderungen der Richtlinie 1999/92/EG zu dokumentieren.
Die Weiterverwendung der Betriebsanleitung in der Dokumentation des Betreibers wird ausdrücklich empfohlen. Aus Sicherheitsgründen darf sie für diesen Zweck nur unverändert und vollständig übernommen werden.

2.6 Montage, Installation und Einrichten

Die Montage, Installation und das Einrichten des BTL darf nicht bei vorhandener explosionsfähiger Atmosphäre vorgenommen werden.
Der Montageabstand des ebenen Spaltes zu festen Teilen, die nicht Bestandteil des Betriebsmittels sind, muss mindestens 2 mm betragen.
Die USB-Kommunikationsbox darf nur während der Einstellphase installiert sein und muss zum Betrieb des BTL deinstalliert werden.
Das BTL ist vor Beschädigung und Verschleiß zu schützen. Dazu gehören neben dem mechanischen Schutz auch Vorkehrungen gegen unzulässige Betriebsbedingungen und schädliche Umgebungs- und Umwelteinflüsse.

2.7 Wartung, Prüfung und Reparatur

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

Die Reparatur defekter BTL darf nur durch einen Balluff Servicetechniker durchgeführt werden. Aus Sicherheitsgründen ist ein Eingriff durch den Betreiber nicht zulässig.

Auf dem Typenschild ist ein Warnhinweis angebracht.

3 Aufbau und Funktion

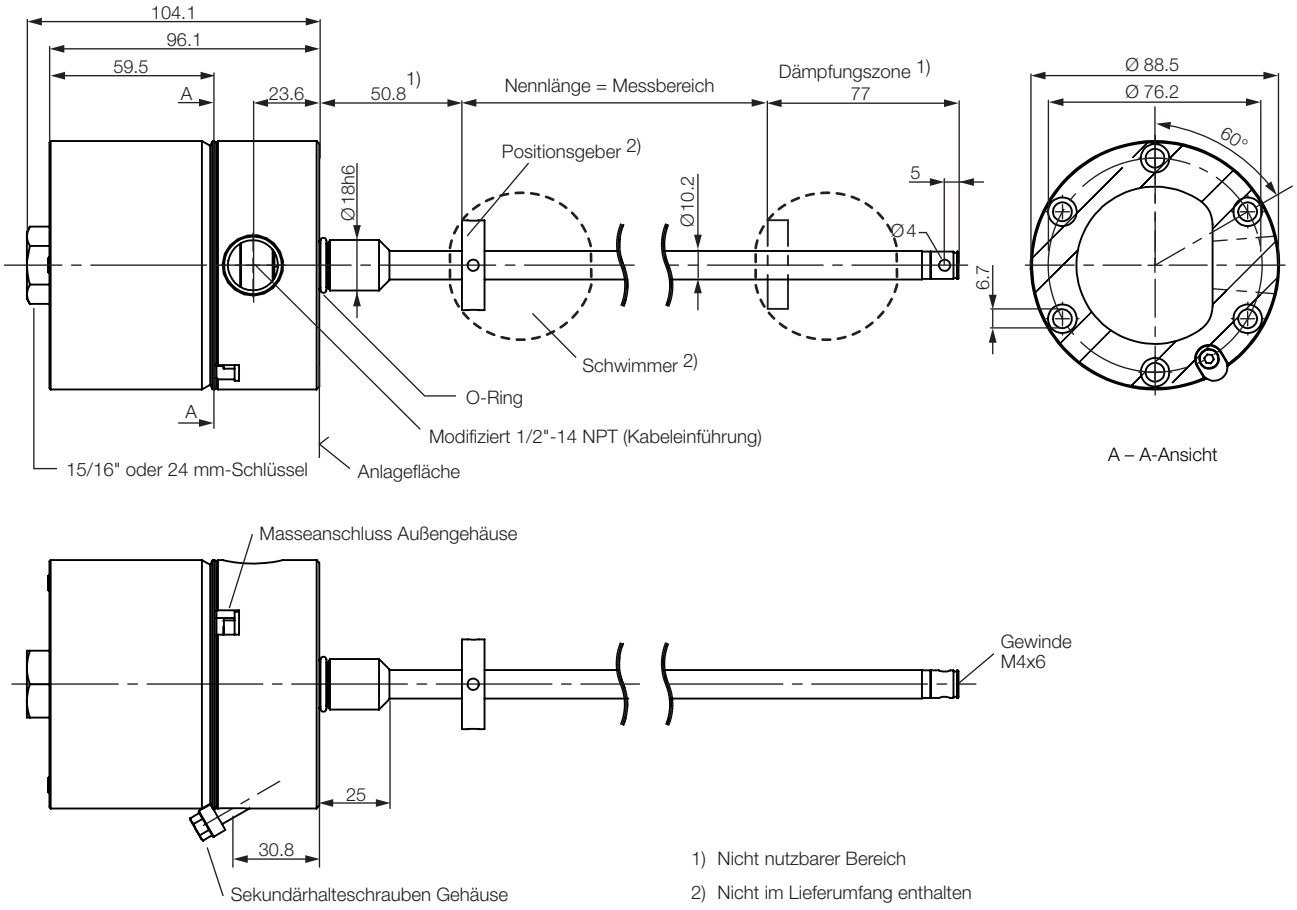


Bild 3-1: BTL7-…, Aufbau

3.1 Aufbau

Elektrischer Anschluss: Der Anschluss erfolgt über eine Anschlussklemme (siehe Typenschlüssel auf Seite 30).

Gehäuse: Ein hochbelastbares Edelstahl-Gehäuse mit einer modifizierten Gewinderohröffnung 1/2"-14 NPT für die Kabeleinführung (Leitung ist nicht im Lieferumfang enthalten). Modifizierte Einführung gemäß FM Standard 3615, Kapitel 3.3.3, Absatz D, Abschnitt 1.
Das interne Elektronikmodul kann ausgetauscht werden, ohne dass das Druckgehäuse für diesen Zweck entfernt werden muss.

Befestigung: Um eine sichere Befestigung zu erreichen, ist das BTL an allen 6 Befestigungsbohrungen mit Zylinderschrauben (M6 × 45 - A4-70) anzuschrauben (siehe Bild 3-1). Alle Schrauben müssen mit 3,5 Nm festgedreht werden.
Die BTL besitzen am Stabende ein zusätzliches Gewinde zum Abstützen bei großen Nennlängen.

Positionsgeber: Definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter. Positionsgeber sind in unterschiedlichen Bauformen lieferbar und gesondert zu bestellen (siehe Zubehör ab Seite 28).

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

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

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.

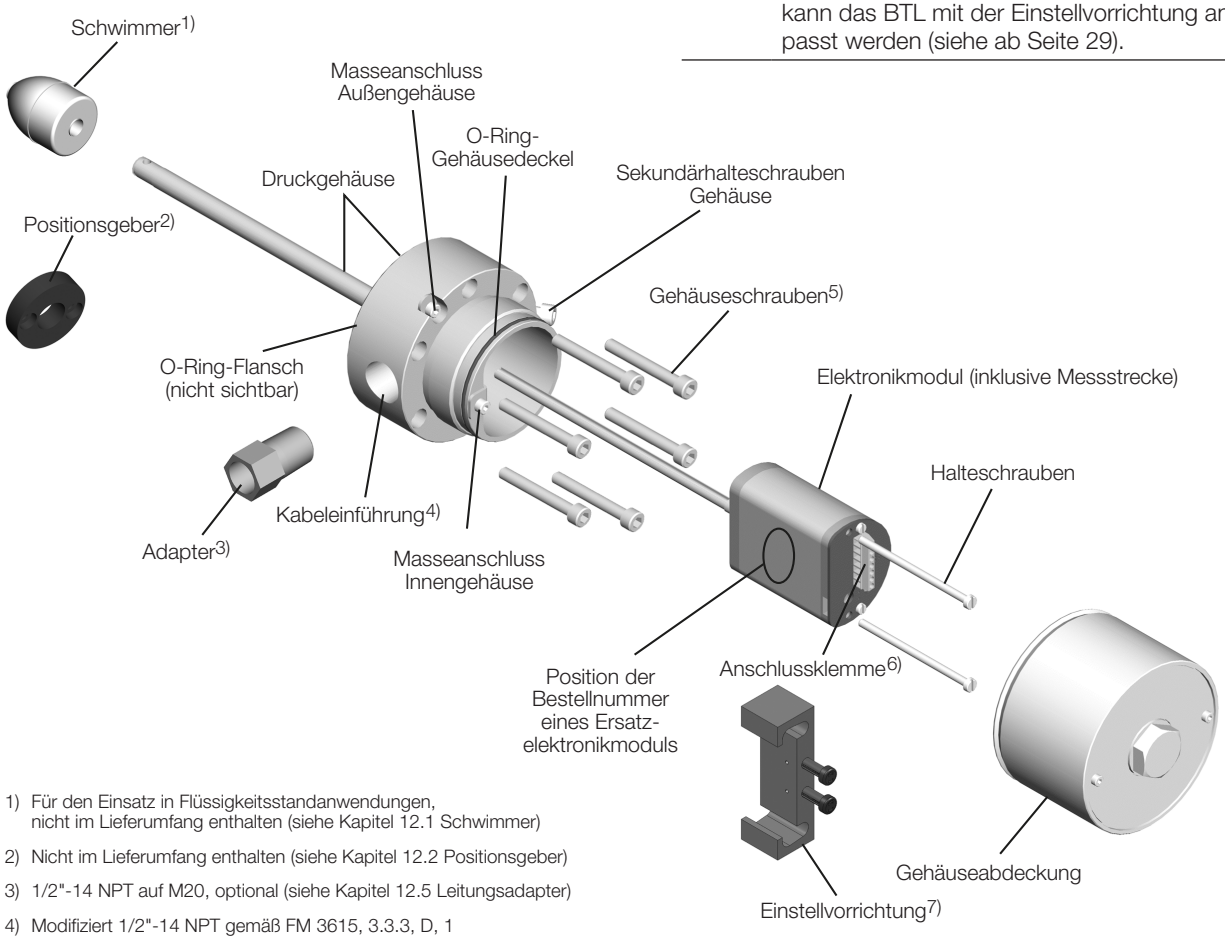
Die zum Ende des Wellenleiters laufende Torsionswelle wird in einer Dämpfungszone absorbiert. Die zum Anfang des Wellenleiters laufende Torsionswelle erzeugt in einer Abnehmerspule ein elektrisches Signal. Aus der Laufzeit der Welle wird die Position bestimmt. Je nach Version wird diese als Spannungs- 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 „Micropulse Configuration Tool“ konfiguriert werden. Dazu muss die USB Kommunikationsbox angeschlossen werden (siehe Zubehör auf Seite 29). Ohne PC-Software kann das BTL mit der Einstellvorrichtung angepasst werden (siehe ab Seite 29).

Komponentenübersicht



1) Für den Einsatz in Flüssigkeitsstandanwendungen, nicht im Lieferumfang enthalten (siehe Kapitel 12.1 Schwimmer)
2) Nicht im Lieferumfang enthalten (siehe Kapitel 12.2 Positionsgeber)
3) 1/2"-14 NPT auf M20, optional (siehe Kapitel 12.5 Leitungsadapter)
4) Modifiziert 1/2"-14 NPT gemäß FM 3615, 3.3.3, D, 1
5) M6x45 A4 Imbusschrauben (6 Stück, im Lieferumfang enthalten) (Ersatzschraubensatz: BTL7-A-FK01-E-J-DEX).
6) Anschlussinformationen (siehe Kapitel 4.5 Elektrischer Anschluss)
7) Optional (siehe Kapitel 12.4 Einstellvorrichtung)

4 Einbau und Anschluss

4.1 Mindestabstand zu festen Hindernissen

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

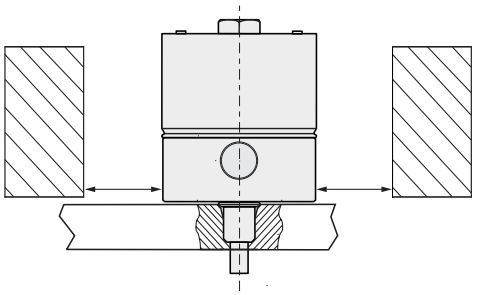


Bild 4-1: Mindestabstand

4.2 Applikation 1: außerhalb Zone 0

(mit Positionsgeber entsprechend Kapitel 12.2)

4.2.1 Einbauvarianten

Nichtmagnetisierbares Material

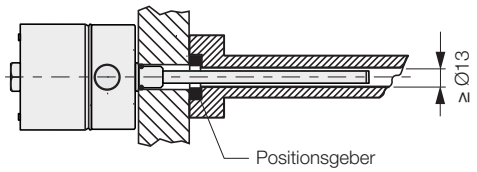


Bild 4-2: Einbauvariante in nichtmagnetisierbares Material

Magnetisierbares Material

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

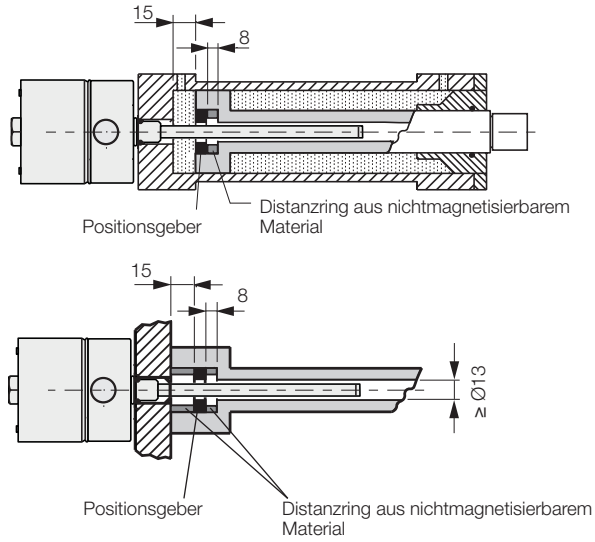


Bild 4-3: Einbauvarianten in magnetisierbares Material

4.2.2 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.

Hydraulikzylinder: Bei Einbau in einen Hydraulikzylinder beträgt der Mindestwert für den Bohrungsdurchmesser des Aufnahmekolbens 13 mm.

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

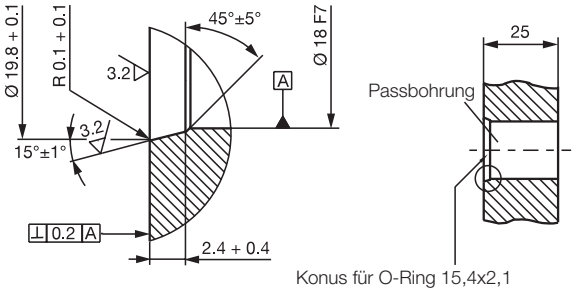


Bild 4-4: Passbohrung für die Montage des BTL mit O-Ring

Positionsgeber: Für das BTL stehen unterschiedliche Positionsgeber zur Verfügung (siehe Zubehör auf Seite 28).

4 Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.2.3 BTL einbauen

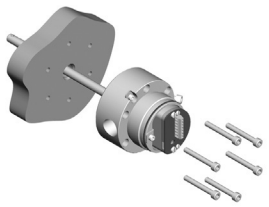
ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

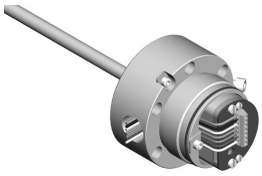
Unsachgemäße Montage kann die Funktion des BTL beeinträchtigen und zu erhöhtem Verschleiß führen.

- ► Die Anlagefläche des BTL muss vollständig an der Aufnahmefläche anliegen.
- ► Die Bohrung muss perfekt abgedichtet sein (O-Ring/ Flachdichtung).
- ► Die Eignung des montierten O-Rings ist für den konkreten Einsatz zu prüfen.
- ► Beim Einbau in Hydraulikzylinder außerhalb der Zone 0 darf der Positionsgeber nicht auf dem Stab schleifen. Der Stab ist vor Beschädigung und Verschleiß zu schützen.

1. Gehäuseabdeckung abschrauben und entfernen.
2. Um eine sichere Befestigung zu erreichen, ist das BTL an allen 6 Befestigungsbohrungen mit Imbusschrauben M6x45 A4 oder 1/4"-20 x 1-3/4" anzuschrauben (Drehmoment 3,5 Nm oder 2,6 ft · lb).



3. Anschlussverbindungen herstellen (siehe Elektrischer Anschluss auf Seite 14).



4. Gehäuseabdeckung wieder aufsetzen und mit 33…40 Nm (25…30 ft · lb) anziehen. Sekundärhalteschrauben anziehen (ATEX).

- ► Positionsgeber (Zubehör) einbauen.
- ► Ab 500 mm Nennlänge: Der Stab ist abzustützen und gegebenenfalls am Ende anzuschrauben.

4.3 Applikation 2: Füllstandsmessungen in Zone 0

(mit Schwimmer entsprechend Kapitel 12.1)

4.3.1 Einbau vorbereiten

Einbauvariante: Für die Aufnahme des BTL und des Schwimmers empfehlen wir nichtmagnetisierbares Material.

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

Das BTL so einbauen, dass nur der Stab in den explosionsgefährdeten Bereich der Zone 0 hineinragt, der Körper mit der Elektronik hinter einer Trennwand im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 1 verbleibt.

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

Die Tiefe des Einschraublochs muss mindestens 25 mm betragen (siehe Bild 4-4).

4.3.2 Positionsmesssystem einbauen

Schwimmer einbauen

Wichtige Hinweise
- Für Füllstandsmessungen in Zone 0 sind nur die im Zubehör aufgeführten Schwimmer als Positionsgeber zulässig (siehe Kapitel 12.1).
- Durch konstruktive Maßnahmen ist sichergestellt, dass die Schwimmer in jeder Lage mit dem Stab elektrisch verbunden sind. Vorgeschriebene Einbaulage unbedingt beachten!
- Splint nur einmal verwenden!

1. Schwimmer (Zubehör) unter Beachtung der Orientierung einbauen (Prägungen oben, siehe Kapitel 12.1).
2. Den Schwimmer mit dem im Lieferumfang des Schwimmers enthaltenen Splint sichern, ohne den Stab mechanisch zu belasten. Den Splint durch die Bohrung führen und mit einer Zange an der Öse halten. Mit einer zweiten Zange nacheinander die geraden Enden des Splints um den Stab biegen.

4 Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

BTL einbauen

⚠ GEFAHR

Explosionen

Durch statische Aufladungen und beim Öffnen des Gehäuses können Funken entstehen, die in einem explosionsgefährdeten Bereich Explosionen auslösen können.

- ► Nur der Stabbereich des BTL darf in die Zone 0 hineinreichen.
- ► Wenn der Stab des Geräts in Zone 0 eingesetzt wird, muss verhindert werden, dass durch statische Aufladung eine Potenzialdifferenz zwischen Teilen des Systems entsteht. Der Schwimmer ist deshalb so konstruiert, dass er bei Beachtung der vorgegebenen Einbaulage kippt und somit immer am Stab anliegt. Durch den Einbau darf diese Eigenschaft nicht eingeschränkt werden. Es dürfen nur die im Zubehör angegebenen Schwimmer verwendet werden.
- ► Für eine sichere Trennung zwischen Zone 0 und Zone 1 müssen die einschlägigen Ex-Vorschriften beachtet werden. Das BTL muss so installiert werden, dass zwischen dem weniger gefährdeten Bereich und Zone 0 eine ausreichend dichte Verbindung (IP67) oder flammfeste Verbindung (IEC/EN60079-1) gewährleistet ist.
- ► Gehäuse in einem potenziell explosionsgefährdeten Bereich nicht öffnen!

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

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

- ► Nur die senkrechte Einbaulage von oben ist zulässig!
- ► Die Anlagefläche des BTL muss vollständig an der Aufnahmefläche anliegen. Der passende O-Ring muss die Bohrung perfekt abdichten, d. h. die Ansenkung für den O-Ring muss Bild 4-4 entsprechend gefertigt werden.
- ► Die Eignung des montierten O-Rings ist für den konkreten Einsatz zu prüfen.
- ► Der Einbau hat so zu erfolgen, dass der Stab nicht an der Behälterwand anschlagen kann. Eine seitliche Auslenkung des Stabes, z. B. durch die Strömungsverhältnisse, muss durch eine geeignete Abstützung oder Positionierung im Tank verhindert werden.
- ► Die Schweißnaht am Ende des Stabs darf nicht mechanisch belastet werden!

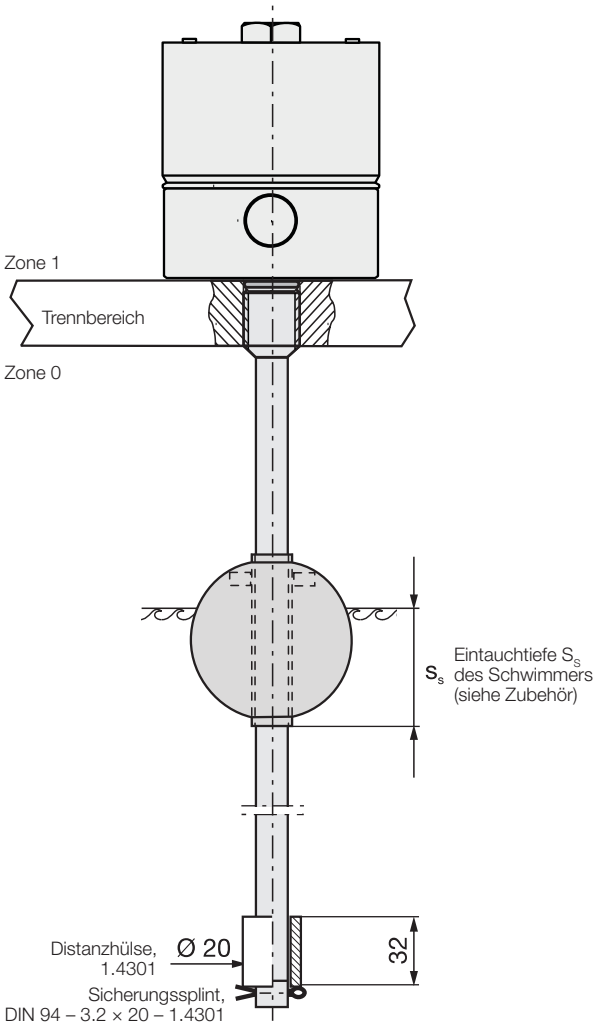


Bild 4-5: Einbau des BTL, Applikation 2: Füllstandsmessung

Zonenverschleppung:

Wenn der Stab des Geräts in Zone 0 eingesetzt wird, muss verhindert werden, dass durch statische Aufladung eine Potenzialdifferenz zwischen Teilen des Systems entsteht. Der Schwimmer ist deshalb so konstruiert, dass er bei Beachtung der vorgegebenen Einbaulage kippt und somit immer am Stab anliegt. Durch den Einbau darf diese Eigenschaft nicht eingeschränkt werden. Für eine sichere Trennung zwischen Zone 0 und Zone 1 müssen die einschlägigen Ex-Vorschriften beachtet werden.

i Einstellvorrichtungen dürfen nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden und müssen bei Verwendung des BTL im Normalbetrieb wieder entfernt sein.

4 Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.4 Elektronikmodul austauschen

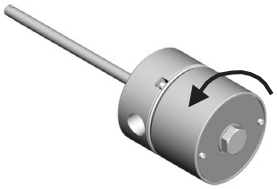
⚠ GEFAHR

Explosionen

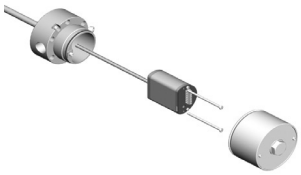
Beim Öffnen des Gehäuses können Funken entstehen, die in einem explosionsgefährdeten Bereich Explosionen auslösen können.

► Gehäuse in einem potenziell explosionsgefährdeten Bereich nicht öffnen!

1. Stromquelle trennen.
2. Gehäuseabdeckung lösen und entfernen.



3. Verbindungsanordnung für den Wiederzusammenbau notieren und Anschlussverbindungen lösen.
4. Die zwei Halteschrauben (siehe Bild 4-6) des Elektromoduls entfernen.
5. Elektronikmodul vorsichtig aus dem Druckgehäuse ziehen (Verbiegen der Messstrecke vermeiden).



6. Neues Elektronikmodul vorsichtig in das Druckgehäuse schieben (Verbiegen der Messstrecke vermeiden).
7. Elektronikmodul mit zwei neuen Schrauben (im Lieferumfang des Ersatzmoduls enthalten) festschrauben.
8. Anschlussverbindungen herstellen (siehe Elektrischer Anschluss auf Seite 14).
9. Gehäuseabdeckung wieder bündig aufsetzen und mit 33…40 Nm (25…30 ft · lb) anziehen. Sekundärhalteschrauben anziehen (ATEX).

4.5 Elektrischer Anschluss

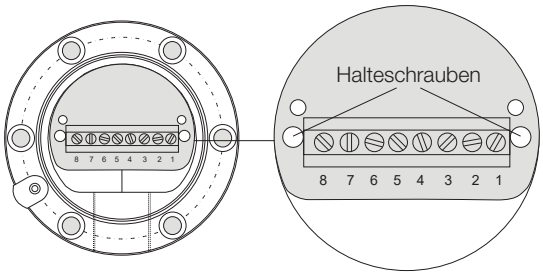


Bild 4-6: Typisches Gehäuse mit Anschlussklemmenbaugruppe, Pinbelegung

i Beachten Sie die Informationen zu Schirmung und Kabelverlegung (siehe Kapitel 4.6).

i Für 90 °C ausgelegte Leiter verwenden.

4 Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

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

1) Empfohlene Adernfarbe bei Verwendung der USB-Kommunikationsbox (siehe Bild 6-1 auf Seite 17)

2) Nicht belegte Adern müssen steuerungsseitig mit GND verbunden werden, aber nicht mit dem Schirm.

3) Werkseinstellung, mit PC-Software frei konfigurierbar.

4) Bezugspotenzial für Versorgungsspannung und EMV-GND.

Tab. 4-1: Anschlussbelegung

4.6 Schirmung und Kabelverlegung

Definierte Erdung!
Beachten, dass das Positionsmesssystem entsprechend den Anforderungen der DIN EN 60079-14 an das Potenzialausgleichsystem angeschlossen sein muss. Der äußere Anschluss erfolgt durch metallisch leitenden Einbau in eine geerdete Umgebung. Flansch und Gehäuse sind mechanisch fest und elektrisch leitend verbunden, so dass keine Potenzialdifferenzen dazwischen auftreten können. Sollte kein metallisch leitender Einbauort gewährleistet sein, muss das Gehäuse über die Erdungsschraube am Deckel angeschlossen werden.
BTL und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen. Hierfür ist ein ausreichender Potenzialausgleich erforderlich, der nicht über den Kabelschirm geführt werden darf!

Schirmung

Zur Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) sind BTL und Steuerung mit einem geschirmten Kabel zu verbinden.
Schirmung: Geflecht aus Kupfer-Einzeldrähten, Bedeckung mindestens 85 %.

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).
Besonders kritisch sind induktive Einstreuungen durch Netzoberwellen (z. B. von Phasenanschnittsteuerungen), für die der Kabelschirm nur geringen Schutz bietet.

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

Alle Kabelschutzrohre auf einer Länge von 45 cm (18 inch) gemäß NEC- und CEC-Richtlinie abdichten.

Kabellänge

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

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

Tab. 4-2: Kabellängen BTL7

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 (insbesondere nach dem Austausch des BTL oder des Elektronikmoduls).

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 Micropulse Configuration Tool

6.1 Micropulse Configuration Tool

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

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

► Die Anlage vor dem Konfigurieren außer Betrieb nehmen.

Mit der PC-Software Micropulse Configuration Tool können die BTL7-A/E… USB-Configurable 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

► Die Kommunikationsleitungen La, Lb und GND mit der USB-Kommunikationsbox verbinden.

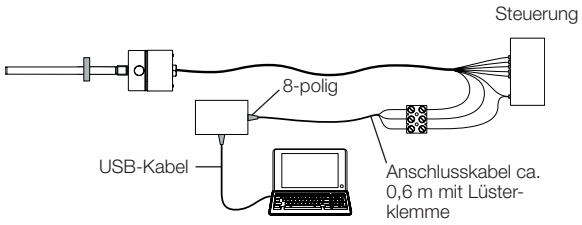


Bild 6-1: Anschluss der Kommunikationsbox mit Kabelanschluss

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.

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

► 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

7.1 Einstellvorrichtung

Die Einstellvorrichtung (siehe Zubehör auf Seite 28) 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

Das 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.

Einstellvorrichtung verwenden

⚠ GEFAHR

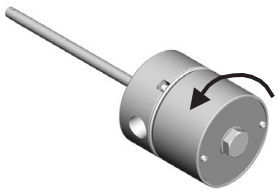
Explosionen

Beim Öffnen des Gehäuses können Funken entstehen, die in einem explosionsgefährdeten Bereich Explosionen auslösen können.

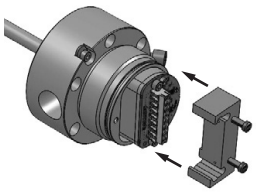
► Gehäuse in einem potenziell explosionsgefährdeten Bereich nicht öffnen!

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

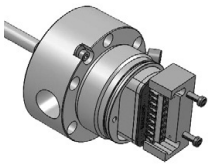
1. Gehäuseabdeckung lösen und entfernen.



2. Einstellvorrichtung aufschieben.



3. BTL programmieren (siehe Kapitel 7 bis 10).



4. Einstellvorrichtung entfernen.
5. Gehäuseabdeckung wieder bündig aufsetzen und mit 33…40 Nm (25…30 ft · lb) anziehen. Sekundärhalteschrauben anziehen (ATEX).

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.

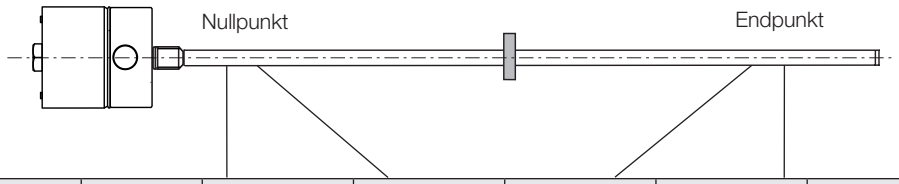
i **Automatische Deaktivierung!**
Werden die Taster der Einstellvorrichtung ca. 10 min lang nicht betätigt, wird der Programmiermodus automatisch beendet.

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.

7 Einstellen mit der Einstellvorrichtung (Fortsetzung)



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

7.3 Übersicht der Einstellverfahren

7.3.1 Teach-in

> **i** Die detaillierte Vorgehensweise für das Teach-in ist auf Seite 21 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.

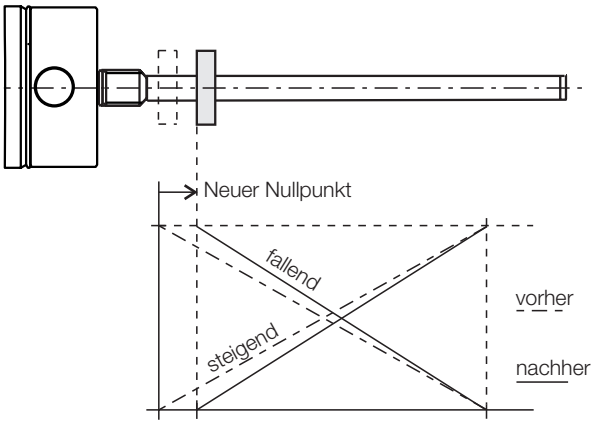


Bild 7-1: Neuen Nullpunkt einlesen

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

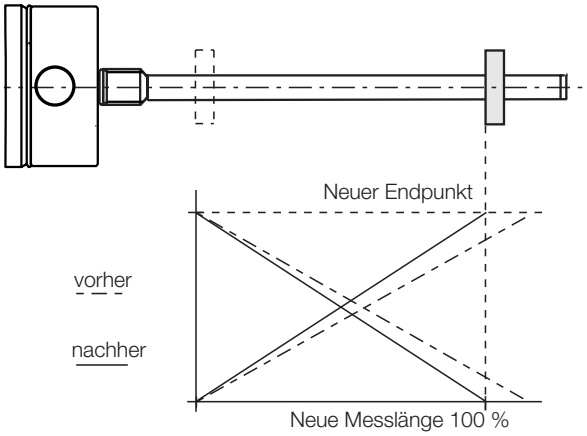


Bild 7-2: Neuen Endpunkt einlesen

- ► 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 22 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.
> Das Justieren kann von Ausgang 1 auf Ausgang 2 umgeschaltet werden (siehe Seite 24).

Ablauf:

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

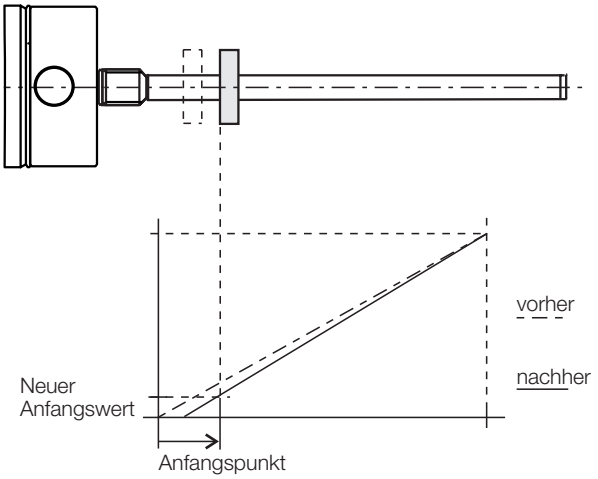


Bild 7-3: Neuen Anfangswert justieren

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

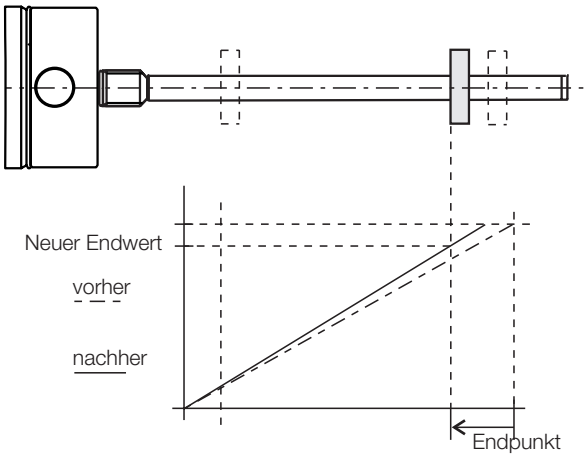


Bild 7-4: Neuen Endwert justieren

7.3.3 Reset

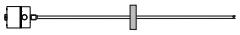
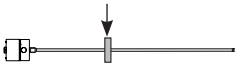
> **i** Die detaillierte Vorgehensweise für das Rücksetzen ist auf Seite 25 beschrieben.

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.

		Angezeigte Werte (Beispiel) 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.	> 4 s ❶+②		
⇒ Nach Loslassen sind die Kennlinien beider Ausgänge invertiert.			
Teach-in beenden			
► ❶ und ② gleichzeitig kurz (< 1 s) drücken.	< 1 s ❶+②		
⇒ Nach Loslassen wird der aktuelle Positionswert angezeigt.			

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

❶ = blauer Taster
② = grauer Taster

9 Justieren mit der Einstellvorrichtung

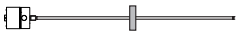
ACHTUNG

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

Angezeigte Werte (Beispiel)

	bei 0…10 V	bei 4…20 mA

Ausgangslage:
– BTL mit Positionsgeber im Messbereich



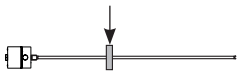
5.39 V	9.15 mA

Justieren aktivieren
► ② mindestens 4 s drücken.

> 4 s ②

5.39 V	9.15 mA

Anfangspunkt einstellen
► Positionsgeber an den neuen Anfangspunkt bringen.



1.04 V	4.82 mA

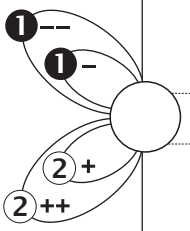
► ❶ mindestens 2 s drücken.

> 2 s ❶

⇒ Der neue Anfangspunkt ist mit zuletzt gültigem Anfangswert eingestellt.

0.00 V	4.00 mA

Anfangswert justieren
► Über ❶ und ② kann der Anfangswert verändert werden[1]. Die Steigung der Kennlinie ändert sich (siehe Seite 20).



0.00 V	4.00 mA
2.00 V	7.20 mA

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

< 1 s ❶+②

2.00 V	7.20 mA

Endpunkt einstellen, Endwert justieren und Justieren beenden siehe Seite 23.

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

❶ = blauer Taster
② = grauer Taster

9 Justieren mit der Einstellvorrichtung (Fortsetzung)

Angezeigte Werte (Beispiel)

bei 0…10 V | bei 4…20 mA

Endpunkt einstellen

► Positionsgeber an den neuen Endpunkt bringen.

9.89 V | 19.13 mA

► ② mindestens 2 s drücken.

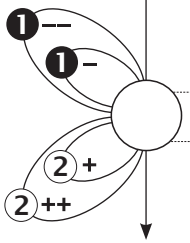
> 2 s ②

⇒ Der neue Endpunkt ist mit zuletzt gültigem Endwert eingestellt.

10.00 V | 20.00 mA

Endwert justieren

► Über ❶ und ② kann der Endwert verändert werden[1)]. Die Steigung der Kennlinie ändert sich (siehe Seite 20).



10.00 V | 20.00 mA

8.00 V | 16.80 mA

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

< 1 s ❶ + ②

8.00 V | 16.80 mA

Justieren 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 Justieren kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt beendet werden.

❶ = blauer Taster
② = grauer Taster

9 Justieren mit der Einstellvorrichtung (Fortsetzung)

Umschalten des zu justierenden Ausgangs (optional)

i	Standardmäßig werden die Werte an Ausgang 1 justiert, die Werte an Ausgang 2 sind entsprechend invertiert. Das Justieren kann von Ausgang 1 auf Ausgang 2 umgeschaltet werden.

Angezeigte Werte (Beispiel)

bei 0…10 V	bei 4…20 mA

Ausgangslage:

– BTL mit Positionsgeber im Messbereich

5.39 V	9.15 mA

Justieren aktivieren

► ② mindestens 4 s drücken.

> 4 s ②

5.39 V	9.15 mA

Umschalten des zu justierenden Ausgangs

► ❶ und ② mindestens 4 s drücken.

> 4 s ❶+②

⇒ Der Ausgang wechselt mit jedem Umschalten.

► Mit *Anfangspunkt einstellen* fortfahren (siehe Seite 22).

❶ = blauer Taster
② = grauer Taster

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.

Reset aktivieren

► ❶ und ② gleichzeitig mindestens 4 s drücken. > 4 s ❶+②
► Taster Loslassen.
⇒ Reset ist aktiviert.

Reset

► ❶ und ② mindestens 4 s drücken. > 4 s ❶+②
► Taster loslassen.
⇒ Alle Werte sind zurückgesetzt.
⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.
⇒ Reset ist deaktiviert.

Reset abbrechen

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

► ❶ und ② gleichzeitig kurz (< 1 s) drücken. < 1 s ❶+②
► Taster loslassen.
⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.

❶ = blauer Taster
② = grauer Taster

11 Technische Daten

11.1 Genauigkeit

Die Angaben sind typische Werte bei DC 24 V, Raumtemperatur und einer Nennlänge von 500 mm in Verbindung mit dem Positionsgeber BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S oder BTL-P-1012-4R bzw. mit dem Schwimmer BTL2-S-6216-8P-Ex, BTL2-S-5113-4K-Ex, BTL2-S-4414-4Z-Ex oder BTL2-S-4414-4Z01-Ex.
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	
abhängig von der Nennlänge	250 µs…5,7 ms
bei Nennlänge = 500 mm	500 µs
Linearitätsabweichung bei	
Nennlänge ≤ 500 mm	±50 µm
Nennlänge > 500 bis ≤ 5500 mm	±0,01 % FS
Nennlänge > 5500 mm	±0,02 % FS
Temperaturkoeffizient[1)]	≤ 30 ppm/K
max. erfassbare Geschwindigkeit	10 m/s

11.2 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	
Standard[2)]	–40 °C…+80 °C
Erweitert[3)], SA418	–50 °C…+80 °C
Lagertemperatur	–50 °C…+85 °C
Luftfeuchtigkeit	< 90 %, nicht kondensierend
Druckfestigkeit Stab (bei Einbau in Hydraulikzylinder)	≤ 600 bar
Schockbelastung	100 g/6 ms
Dauerschock nach EN 60068-2-27[4), 5)]	100 g/2 ms
Vibration nach EN 60068-2-6[4), 5)]	12 g, 10…2000 Hz
Schutzart nach IEC 60529	IP66, IP68[4), 6)]

11.3 Spannungsversorgung (extern)

Spannung, stabilisiert	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) Nennlänge = 500 mm, Positionsgeber in der Mitte des Messbereichs
2) siehe Zulassungen auf Seite 6
3) Voraussetzung: Nennlänge ≤ 2680 mm.
Das Gerät muss bei ≥ –40 °C eingeschaltet werden.
4) Einzelbestimmung nach Balluff Werknorm
5) Resonanzfrequenzen ausgenommen
6) Zur Aufrechterhaltung der IP68-Kompatibilität sicherstellen, dass die Verbindung an der Einlassöffnung ebenfalls standardkonform ist. Um Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit zu gewährleisten, Gewinde-Dichtmittel auf die Conduit-Öffnung verwenden. Maßnahmen ergreifen, um zu verhindern, dass am Einlass entstehendes Kondenswasser in das BTL eindringen kann.
7) Voraussetzung ist, dass im Verpolungsfall zwischen GND und 0 V kein Stromfluss stattfinden kann.
8) Nur mit PC-Software (Configuration Tool)

> **i** Leistungsbegrenzung auf ≤ 5 W sicherstellen!

11 Technische Daten (Fortsetzung)

11.6 Maße, Gewichte

Durchmesser Stab	10,2 mm
Nennlänge	25…7620 mm
Gewicht (längenabhängig)	ca. 3 kg/m
Gehäusematerial	Edelstahl
Flanschmaterial	Edelstahl
Stabmaterial	Edelstahl
Wandstärke Stab	2 mm
Gehäusebefestigung	Flansch mit 6 Bohrungen

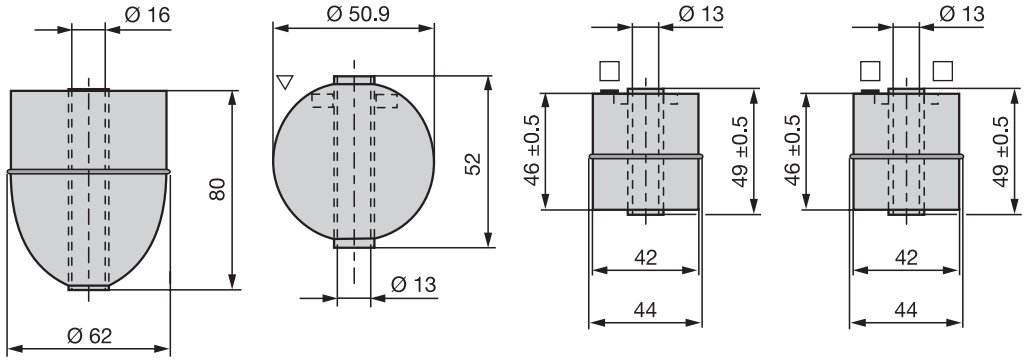
12 Zubehör

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

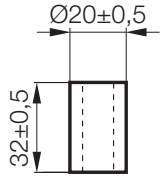
12.1 Schwimmer

Für Füllstandsmessungen in Zone 0 sind nur die hier genannten Schwimmer als Positionsgeber zulässig.

	BTL2-S-6216-8P-EX	BTL2-S-5113-4K-EX	BTL2-S-4414-4Z-EX	BTL2-S-4414-4Z01-EX
Bestellcode	BAM014E	BAM014A	BAM0147	BAM0148
Gewicht	69 g	34 g	34 g	52 g
Gehäusematerial	Edelstahl			
Druckfestigkeit	bis 15 bar	bis 40 bar	bis 20 bar	bis 20 bar
Umgebungs-temperatur	–20 °C…+120 °C			
Minimale Dichte	0,6 g/cm³	0,7 g/cm³	0,7 g/cm³	0,85 g/cm³ (= Dichte des Schwimmers)
Eintauchtiefe Dichte = 1 g/cm³ (H_2O) Dichte = 0,7 g/cm³	~41 mm ~57 mm	~26 mm ~40 mm	~30 mm ~39 mm	~45 mm taucht unter
Einbaulage	Zylindrischer Teil ist Oberseite des Schwimmers	Erhabene Prägung auf der Oberseite des Schwimmers	Erhabene Prägung auf der Oberseite des Schwimmers	Zwei erhabene Prägungen auf der Oberseite des Schwimmers



Distanzhülse



Die Distanzhülse ist im Lieferumfang folgender Schwimmer enthalten:

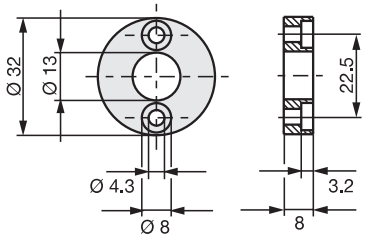
- BTL2-S-4414-4Z-EX
- BTL2-S-4414-4Z01-EX
- BTL2-S-5113-4K-EX

Bei BTL2-S-6216-8P-EX wird keine Distanzhülse benötigt.

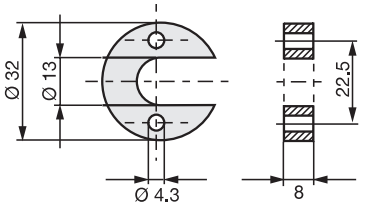
12 Zubehör (Fortsetzung)

12.2 Positionsgeber

BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R

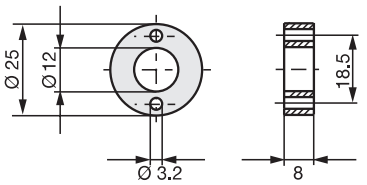


Bild 12-1: Einbaumaße Positionsgeber

Bestellcode	
BTL-P-1013-4R	BAM013L
BTL-P-1013-4S	BAM013P
BTL-P-1012-4R	BAM013J
Gewicht	< 15 g
Gehäusematerial	Aluminium
Umgebungstemperatur	–40 °C…+85 °C

Im Lieferumfang der Positionsgeber enthalten:

Distanzstück	8 mm, nichtmagnetisierbares Material

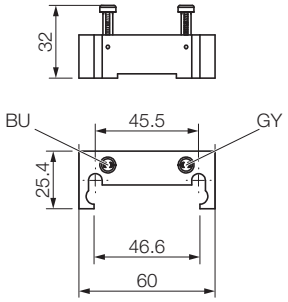
12.3 USB-Kommunikationsbox

BTL7-A-CB01-USB-KA

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

12.4 Einstellvorrichtung

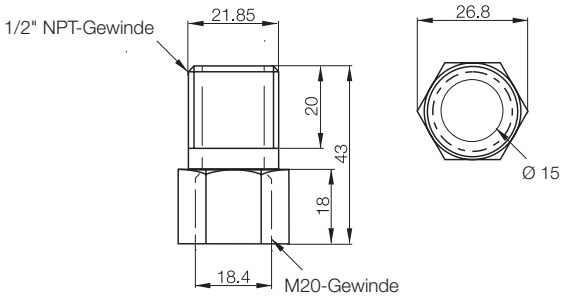
BTL7-A-EH03



Bestellcode	BAM02ME
Gewicht	96 g
Gehäusematerial	Kunststoff

12.5 Leitungsadapter

BTL-A-AD09-M-00EX



Bestellcode	BAM011T
Gehäuse	Vernickeltes Messing

13 Typenschlüssel

BTL7 - A 5 01 - M0500 - J - DEXC - TA12

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…M7620)

Stabversion, Befestigung:
J = 6 Schrauben (Lochkreis 76,2 mm)

Stopfen:
C = Schwimmerstopfen

Elektrischer Anschluss:
TA12 = Klemme mit 1/2"-14 NPT (Kabeleinführung)

Bestellbeispiel für Sonderausführung (optional, ohne Einfluss auf Ex-Eigenschaften):
BTL7-A501-M0500-J-DEXC-SA_ _ _-TA12

14 Anhang

14.1 Umrechnung Längeneinheiten

1 mm = 0,03937008 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

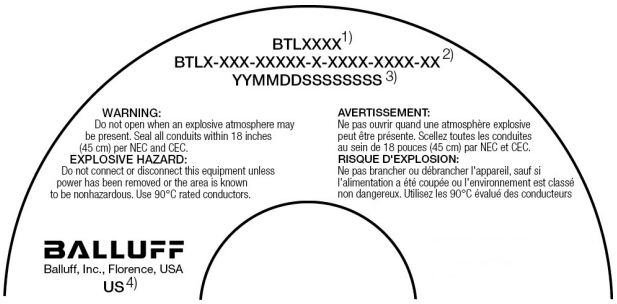
Tab. 14-1: Umrechnungstabelle mm-inch

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
4) Fertigungsstandort

Bild 14-1: Typenschild BTL7 (Ausschnitt, Beispiel)

927896_AB · DE · L22; Änderungen vorbehalten. Ersetzt K22.

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-J-DEXC-TA12

User's Guide

II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb
II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68

english

www.balluff.com

1 Notes to the user 5

1.1 Validity 5
1.2 Scope of delivery 5
1.3 Qualified personnel 5
1.4 Languages 5
1.5 Symbols and conventions 5
1.6 Explanation of the warnings 5
1.7 Disposal 5

2 ATEX safety notes 6

2.1 Intended use 6
2.2 Non-intended use 6
2.3 Safety measures 6
2.4 Approvals, standards, and conformity 6
2.5 Use and inspection 7
2.5.1 Device category and suitability 7
2.5.2 IECEx certificate of conformity 8
2.5.3 Special conditions (“X” symbol) 8
2.5.4 Operator documents 8
2.6 Assembly, installation, and setup 8
2.7 Maintenance, inspection, repair 8

3 Construction and function 9

3.1 Construction 9
3.2 Function 10

4 Installation and connection 11

4.1 Minimum distance to fixed obstacles 11
4.2 Application 1: outside zone 0 11
4.2.1 Installation guidelines 11
4.2.2 Preparing for installation 11
4.2.3 Installing the BTL 12
4.3 Application 2: fill level measurement in zone 0 12
4.3.1 Preparing for installation 12
4.3.2 Installing the position measuring system 12
4.4 Replacing electronics module 14
4.5 Electrical connection 14
4.6 Shielding and cable routing 15

5 Startup 16

5.1 Starting up the system 16
5.2 Operating notes 16

6 Configuration with the Micropulse Configuration Tool 17

6.1 Micropulse Configuration Tool 17
6.2 Connecting the USB communication box 17
6.3 Configuration options 17

7 Adjust with the calibration device 18

7.1 Calibration device 18
7.2 Calibration procedure notes 18
7.3 Calibration procedure overview 19
7.3.1 Teach-in 19
7.3.2 Adjust 20
7.3.3 Reset 20

8 Teach-in with the calibration device 21

9 Adjust with the calibration device 22

10 Reset all values with the calibration device (reset) 25

11 Technical data 26

11.1 Accuracy 26
11.2 Ambient conditions 26
11.3 Supply voltage (external) 26
11.4 Output 26
11.5 Communication lines La, Lb 26
11.6 Dimensions, weights 27

12 Accessories 28

12.1 Floats 28
12.2 Magnets 29
12.3 USB communication box 29
12.4 Calibration device 29
12.5 Conduit adapter 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 position measuring system with analog interface. It applies to types **BTL7-A/E501-M_ _ _ _-J-DEXC-TA12** (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 Scope of delivery

– BTL
– 6 mounting screws
– User’s guide

Conduit is not included in scope of delivery.

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

Magnets/floats are available in various models, which is why they must be ordered separately (see Accessories on page 28).

1.3 Qualified personnel

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

1.4 Languages

The English version of this user’s guide shall be considered the original operating instructions. Versions in other languages are translations of the original user’s guide. The information in the original user’s guide will apply if the contents of the translated versions are not clear or the information is contradictory.
Do not start up the BTL if you do not have a user’s guide in the language of the country where the product will be used. In such cases, please contact Balluff.

1.5 Symbols and conventions

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

► Instruction 1

Action sequences are numbered consecutively:

1. Instruction 1
2. Instruction 2

Note, tip
This symbol indicates general notes.

1.6 Explanation of the warnings

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

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

SIGNAL WORD
Type and source of the hazard Consequences if not complied with ► Measures to avoid hazards

The individual signal words mean:

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

1.7 Disposal

► Observe the national regulations for disposal.

2 ATEX safety notes

2.1 Intended use

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

When selecting the electrical equipment, the person setting up the machine or system is responsible for assessing its suitability for the planned area of application. The information in the user’s guide and other applicable safety regulations and provisions must be observed during set-up.

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

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

2.2 Non-intended use

The BTL is not approved for use at locations classified as Zone 0 under the North American guidelines.

2.3 Safety measures

The persons setting up and operating the machine or system must take steps to ensure that a malfunction in the BTL will not result in hazards to persons or equipment. This includes the installation of additional safety limit switches, emergency shutoff switches and maintaining the permissible ambient conditions. If there are any indications of damage or malfunctions, the BTL must be immediately taken out of operation and secured against unauthorized use.
Even with correct explosion protection, residual risks remain that could pose a hazard to persons and systems when the device is correctly operated or if there are any fault states.

2.4 Approvals, standards, and conformity

CE The CE Mark verifies that our products meet the requirements of the current EMC Directive as well as the ATEX Directive. y.

i Additional information on directives, approvals and standards can be found at **www.balluff.com** on the product page.

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

The BTL with identification
Ⓔx II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb Ta –50…+70°C (T6) –50…+80°C (T5) for gases and
Ⓔx II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68 Ta –50°C…+70°C (T85) –50…80°C (T100)
for flammable dusts fulfills the requirements for electrical equipment for explosive areas in accordance with the following standards:
– EN 60079-0: General requirements
– EN 60079-1: Ignition protection “db”
– EN 60079-26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
– EN 60079-31: Ignition protection “t”

Compliance is proven through the EC type examination certificate SIRA 11 ATEX 1104X and a CE declaration of conformity.

IEC IECEx The BTL is certified under certificate number IECEx SIR 11.0048X.
The current version can be found under www.iecex.com

C SA R US
2411253

Class I Zone 1 A Ex db IIC T* Ga/Gb T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I Zone 1 Ex db IIC T* Gb T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I, Division 1, Groups A,B,C,D
Class II, Division 1, Groups E,F,G;
Class III T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C Type 4X/6P; IP68

2 ATEX safety notes (continued)

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

- Requirements for occupational safety
- Requirements for explosion protection
- Electrical installations erection in explosive atmospheres (DIN EN 60079-14)
- Inspection and maintenance of this equipment shall be carried out by suitably trained personnel in accordance with EN 60079-17.
- Repair of this equipment shall be carried out by suitably trained personnel in accordance with EN 60079-19.
- Components to be incorporated into or used as replacement parts of the equipment shall be fitted exclusively by suitably trained personnel in accordance with the manufacturer’s documentation.
- Ignition protection “db”, flameproof enclosure
- Special requirements for equipment in device group II, category 1G
- Special conditions for safe operation (X)

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

2.5 Use and inspection

2.5.1 Device category and suitability

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

Gas explosion protection

Device category II 1/2 G covers devices that have been designed to ensure the required amount of safety, even in case of frequent device malfunctions or error states which are generally to be expected. Devices in this category can be used in zone 0 (measuring range) or 1 (electronics head). Zone 0 refers to an area in which a hazardous explosive atmosphere made of a mixture of air and flammable gases, vapors, or mists is constantly or frequently present. Zone 1 is an area in which a hazardous explosive atmosphere made of a mixture of air and flammable gases or vapors is occasionally present during normal operation. The operator is responsible for proper separation of zones.

Ignition protection db ensures that the housing withstands the pressure of an explosion in the interior thanks to a flameproof enclosure and does not allow the explosion to be transferred to the explosive atmosphere outside of the housing.

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

Temperature class T6/T5 for an ambient temperature of 70°C/80°C indicates that the outer surface temperature of the BTL is below 85°C, even at the most unfavorable permissible operating conditions. As a result, an explosive gas atmosphere with an ignition temperature of over 85°C cannot be ignited.

Ga/Gb indicates the protection level (EPL) for device category 1/2 G.

Dust explosion protection

The ignition protection type t indicates that the electrical equipment is protected against dust entry by the housing and features a method of limiting the surface temperature (T85°C).

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

Da indicates the protection level (EPL) for device category 1 D.

2 ATEX safety notes (continued)

2.5.2 IECEx certificate of conformity

The BTLs have been certified under certificate number IECEx SIR 11.0048X. The current issue of the certificate and further information can be found in the “Certified Equipment Scheme” section at www.iecex.com.
The certificate number is indicated on the part label.

2.5.3 Special conditions (“X” symbol)

The “X” symbol indicates special conditions that must be noted for safe operation:

– The permissible ambient temperature is limited to –50 °C…+80 °C.
– The certification of this equipment relies upon the following materials used in its construction:
  – Flange – stainless steel
  – Cover – stainless steel
  – O-ring

  If the equipment is likely to come into contact with aggressive substances, then it is the responsibility of the user to take suitable precautions that prevent it from being adversely affected, thus ensuring that the type of protection featured by the equipment is not compromised.

  Aggressive substances: e.g. acidic liquids or gases that may attack metals, or solvents that may affect polymeric materials.

  Suitable precautions: e.g. regular checks as part of routine inspections or establishing from the material’s data sheets that it is resistant to specific chemicals.
– The picture of the product label in section 14.2 of this document has to be checked for appropriate markings, ratings, and manufacturer contact information.

2.5.4 Operator documents

Zone classification in the system is the responsibility of the operator and must be documented in an explosion protection document. This document must also contain the hazard analysis and assessment, proof of training, maintenance plans and other documents as required under Directive 1999/92/EC.
We expressly recommend including the user’s guide in the operator’s documentation. For safety reasons, it must be taken over completely and without any changes.

2.6 Assembly, installation, and setup

Assembly, installation, and setup of the BTL must not be done in an explosive atmosphere.
The mounting distance between the flanged joint and solid objects which are not part of the equipment must be at least 2 mm.
The USB communication box may only be installed during the adjustment phase and must be uninstalled before operating the BTL.
Protect the BTL from damage and wear. In addition to mechanical protection, this also includes precautions to prevent non-permissible operating conditions and damage due to environmental influences.

2.7 Maintenance, inspection, repair

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

Only Balluff service technicians may repair a defective BTL. Intervention in the product by the operator is not permitted due to safety reasons.

A warning is included on the part label.

3 Construction and function

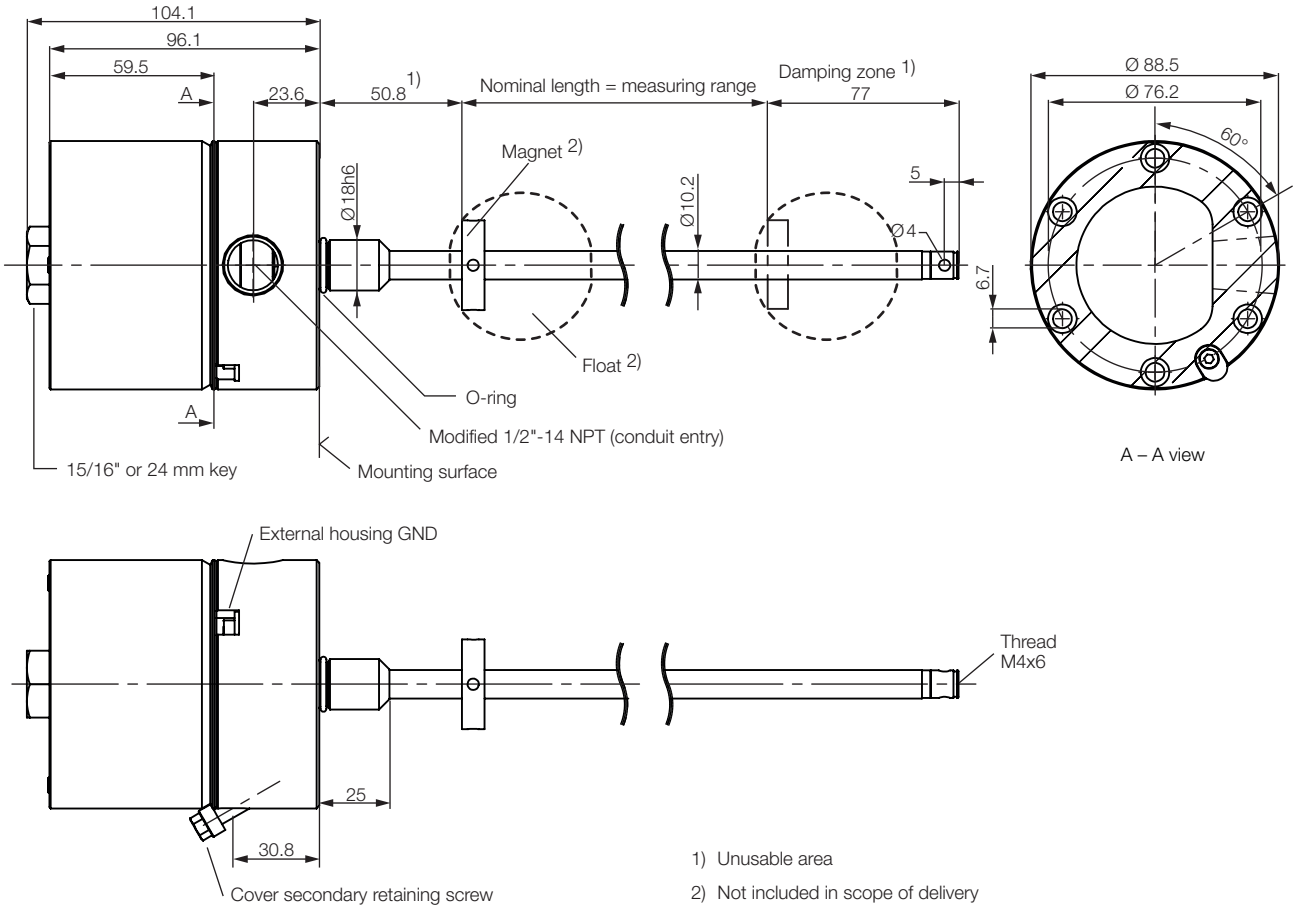


Fig. 3-1: BTL7-…, construction

3.1 Construction

Electrical connection: The connection is accomplished by means of a connection terminal (see Type code on page 30).

Housing: A heavy-duty stainless steel housing with a modified 1/2"-14 NPT threaded conduit opening for cable entry (conduit is not included in the scope of delivery). Modified conduit entry in accordance with FM Standard 3615, Chapter 3.3.3, Paragraph D, Section 1.
The internal electronics module can be replaced without removing the pressure housing.

Fastening: For secure fastening, tighten the BTL with cylinder screws (M6 × 45 - A4-70) at all 6 mounting holes (see Fig. 3-1). All screws must be tightened with 3.5 Nm. The BTLs have an additional thread at the end of the rod to support larger nominal lengths.

Magnet: Defines the position to be measured on the waveguide. Magnets are available in various models and must be ordered separately (see Accessories starting on page 28).

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

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

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.

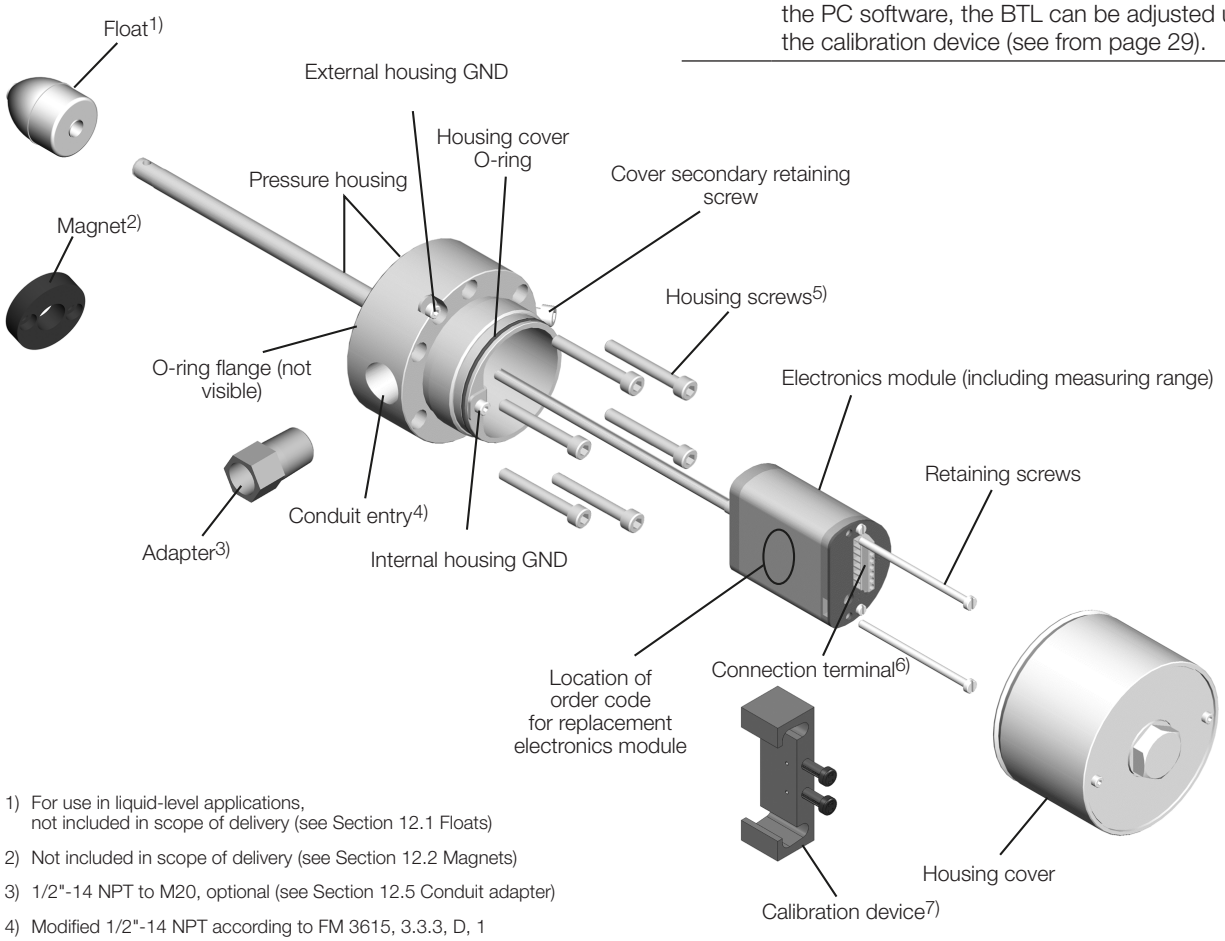
The component of the torsional wave which arrives at the end of the waveguide is absorbed in a damping zone to prevent reflection. The component of the torsional wave which arrives at the beginning of the waveguide is converted by a coil into an electrical signal. The travel time of the wave is used 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 function scope can only be configured with the PC software “Micropulse Configuration Tool”. To do this, the USB communication box must be connected (see Accessories on page 29). If you do not have the PC software, the BTL can be adjusted using the calibration device (see from page 29).

Component overview



1) For use in liquid-level applications, not included in scope of delivery (see Section 12.1 Floats)
2) Not included in scope of delivery (see Section 12.2 Magnets)
3) 1/2"-14 NPT to M20, optional (see Section 12.5 Conduit adapter)
4) Modified 1/2"-14 NPT according to FM 3615, 3.3.3, D, 1
5) M6x45 A4 hexagon socket screws (6x, included) (replacement screw kit: BTL7-A-FK01-E-J-DEX).
6) Wiring information (see Section 4.5 Electrical connection)
7) Optional (see Section 12.4 Calibration device)

4 Installation and connection

4.1 Minimum distance to fixed obstacles

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

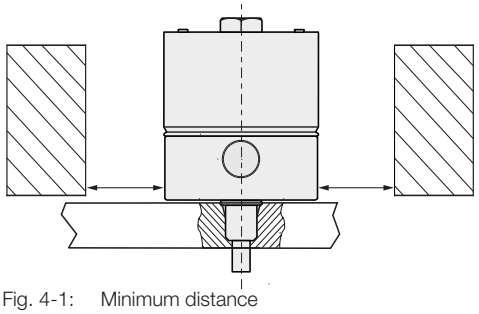


Fig. 4-1: Minimum distance

4.2 Application 1: outside zone 0

(with magnet in accordance with Section 12.2)

4.2.1 Installation guidelines

Non-magnetizable material

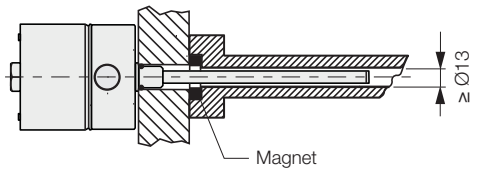


Fig. 4-2: Installation in non-magnetizable material

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).

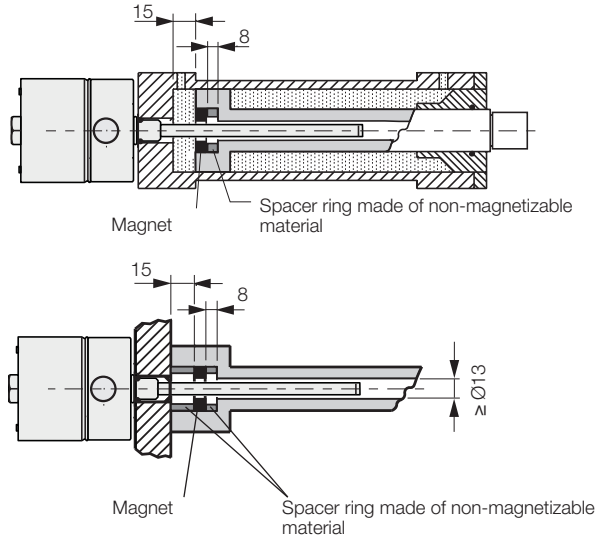


Fig. 4-3: Installation in magnetizable material

4.2.2 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.

Hydraulic cylinder: If installed in a hydraulic cylinder, ensure that the minimum value of 13 mm for the bore diameter of the support piston is complied with.

Fitting bore: The mounting surface of the BTL must make full contact with the supporting surface. A suitable O-ring must completely seal the bore, i.e. the countersink for the O-ring must be produced according to Fig. 4-4.

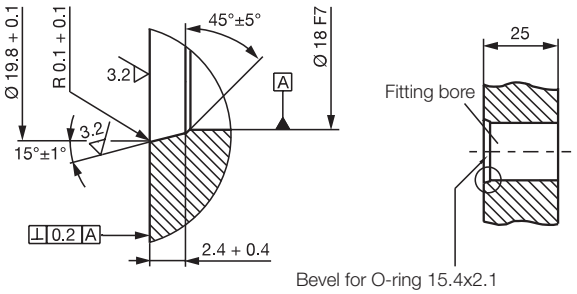


Fig. 4-4: Fitting bore for installing the BTL with O-ring

Magnet: Various magnets are available for the BTL (see Accessories on page 28).

4 Installation and connection (continued)

4.2.3 Installing the BTL

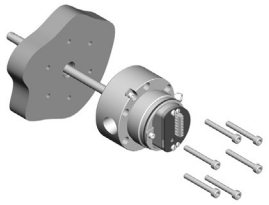
NOTICE

Interference in function

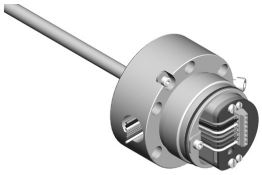
Improper installation can compromise the function of the BTL and result in increased wear.

- ► The mounting surface of the BTL must make full contact with the supporting surface.
- ► The bore must be perfectly sealed (O-ring/flat seal).
- ► Check the suitability of the O-ring for the specific application.
- ► If installed in a hydraulic cylinder outside of zone 0, the magnet should not make contact with the rod. Protect the rod from damage and wear.

1. Unscrew and remove housing cover.
2. For secure fastening, tighten the BTL with hexagon socket screws M6x45 A4 or 1/4"-20 x 1-3/4" at all 6 mounting holes (torque 3.5 Nm or 2.6 ft · lb).



3. Connect wiring
(see Electrical connection on page 14).



4. Re-install the housing cover and tighten to 33…40 Nm (25…30 ft · lb). Tighten secondary retaining screws (ATEX).

- ► Install the magnet (Accessories).
- ► From 500 mm nominal length: support the rod and tighten it at the end if necessary.

4.3 Application 2: fill level measurement in zone 0

(with float, according to Section 12.1)

4.3.1 Preparing for installation

Installation note: We recommend non-magnetizable material for mounting the BTL and float.

Avoid magnetic field interference at the screw-in thread, e.g. by the weld seam at the threaded flange!

Install the BTL in such a manner that only the rod extends into the explosive area of zone 0 and the body and electronics remain behind a separating wall in the explosive area of zone 1.

The spacer ensures that the float does not move into the damping zone in the bottom end of the rod.

The depth of the mounting hole must be at least 25 mm (see Fig. 4-4).

4.3.2 Installing the position measuring system

Installing the float

Important notes
- Only the floats listed under Accessories may be used as magnets in zone 0 (see Section 12.1).
- Design measures ensure that the floats are electrically connected with the rod in any position. The specified installation position must be observed!
- Only use the cotter pin once!

1. Install the float (accessory) taking the orientation into account (raised markings on top, see Section 12.1).
2. Secure the float using the cotter pin (included in the scope of delivery of the float), without placing any mechanical loads on the rod. Insert the cotter pin through the hole and hold it at the eye with a pair of pliers. With a second pair of pliers, bend the straight ends of the cotter pin around the rod one after another.

4 Installation and connection (continued)

Installing the BTL

⚠ DANGER

Explosions

Electrostatic charging and opening the housing can result in sparks which can trigger explosions in explosive atmospheres.

- ► Only the rod section of the BTL may extend into zone 0.
- ► If the device rod is to be used in zone 0, a potential difference between system parts resulting from electrostatic charging must be prevented. The float is thus designed in a manner where it tilts if installed properly and always maintains contact with the rod. This feature may not be impaired by the manner of installation. Only floats mentioned under Accessories may be used.
- ► The relevant Ex regulations must be observed to ensure safe separation between zone 0 and zone 1. The BTL must be installed in a manner that will result in a sufficiently tight joint (IP67) or flameproof joint (IEC/EN60079-1) between the less hazardous area and zone 0.
- ► Do not open housing when an explosive atmosphere may be present!

NOTICE

Interference in function

Improper installation can compromise the function of the position measuring system and result in increased wear.

- ► Only vertical mounting from above is permitted!
- ► The mounting surface of the BTL must make full contact with the supporting surface. A suitable O-ring must completely seal the bore, i.e. the countersink for the O-ring must be produced according to Fig. 4-4.
- ► Check the suitability of the O-ring for the specific application.
- ► Mounting must be done in a manner where the rod cannot touch the container wall. Deflection of the rod to the side, e.g. through flow currents, must be prevented by a suitable bracket or appropriate positioning in the tank.
- ► Mechanical loads may not be placed on the weld seam at the end of the rod!

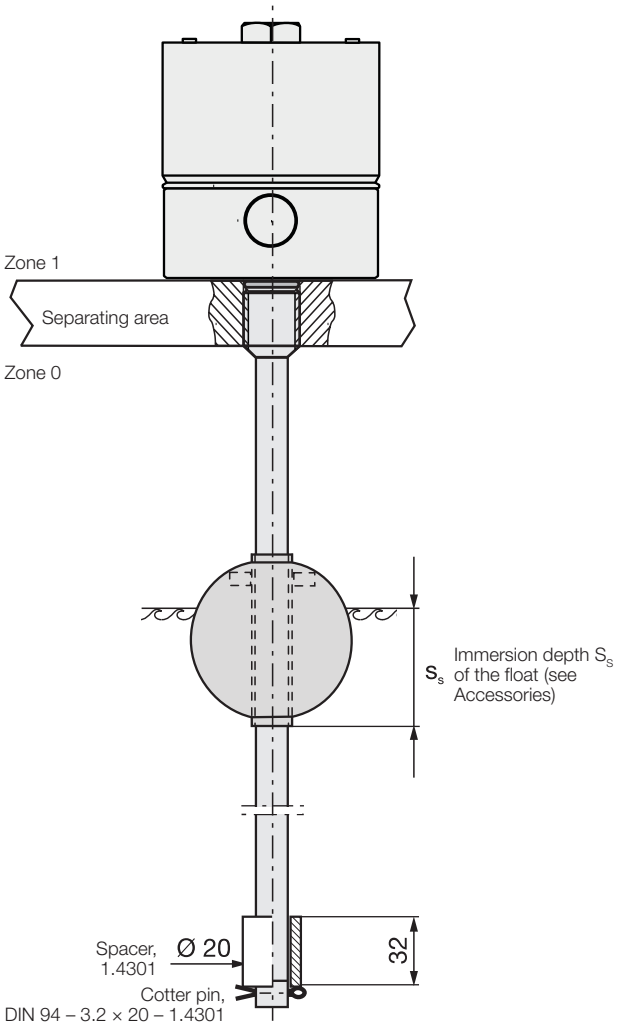


Fig. 4-5: BTL installation, application 2: fill level measurement

Zone carryover:

If the device rod is to be used in zone 0, a potential difference between system parts resulting from electrostatic charging must be prevented. The float is thus designed in a manner where it tilts if installed properly and always maintains contact with the rod. This feature may not be impaired by the manner of installation. The relevant Ex regulations must be observed to ensure safe separation between zone 0 and zone 1.

i Adjustment aids may not be used in explosive areas and must be removed before resuming normal operation of the BTL.

4 Installation and connection (continued)

4.4 Replacing electronics module

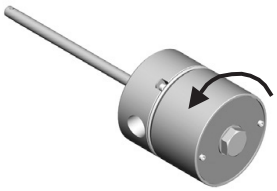
⚠ DANGER

Explosions

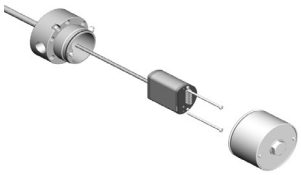
Opening the housing can result in sparks which can trigger explosions in explosive atmospheres.

► Do not open housing when an explosive atmosphere may be present!

1. Disconnect power source.
2. Unscrew and remove housing cover.



3. Note wire locations for re-assembly and disconnect wiring.
4. Disconnect the two electronics module retaining screws (see Fig. 4-6).
5. Carefully pull the electronics module out of the pressure housing (avoid bending the measuring range).



6. Carefully slide new electronics module into the pressure housing (avoid bending the measuring range).
7. Secure the electronics module using the two new screws provided with the replacement module.
8. Connect wiring (see Electrical connection on page 14).
9. Re-install the housing cover flush and tighten to 33…40 Nm (25…30 ft · lb). Tighten secondary retaining screws (ATEX).

4.5 Electrical connection

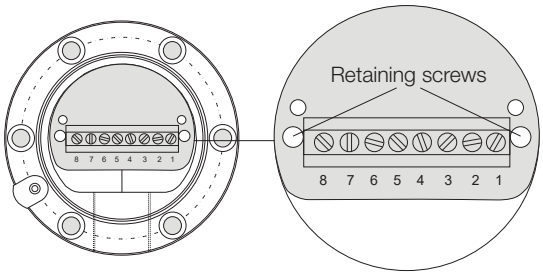


Fig. 4-6: Typical housing with connection terminal assembly, pin assignment

i Note the information on shielding and cable routing (see Section 4.6).

i Use 90°C rated conductors.

4 Installation and connection (continued)

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

1) Recommended wire color when using the USB communication box (see Fig. 6-1 on page 17)

2) Unassigned leads must be connected to GND on the controller side but not to the shield.

3) Factory setting, can be freely configured with the PC software.

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

Tab. 4-1: Connection assignments

4.6 Shielding and cable routing

Defined ground!
Please note that the position measuring system must be connected to the potential equalization system in accordance with the requirements in DIN EN 60079-14. The external connection is accomplished by means of metallic conducting installation in a grounded area. The flange and housing are mechanically fixed with electrically conductive connections, so that no potential differences can occur between them.
If a metallic conducting installation location is not possible, the housing must be connected via the ground screw on the cover.
The BTL and the control cabinet must be at the same ground potential. A sufficient potential equalization is required that cannot be conducted over the cable shield!

Shielding

To ensure electromagnetic compatibility (EMC) connect BTL and controller using a shielded cable.
Shielding: Braided copper shield with minimum 85% coverage.

Magnetic fields

The position measuring system is a magnetostrictive system. It is important to maintain adequate 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).
Inductive stray noise from AC harmonics (e.g. from phase angle controls) are especially critical and the cable shield offers very little protection against this.

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

Seal all conduits within 18 inches (45 cm) per NEC and CEC.

Cable length

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

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

Tab. 4-2: Cable lengths BTL7

5 Startup

5.1 Starting up the system

⚠ DANGER

Uncontrolled system movement

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

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

1. Check connections for tightness and correct polarity. Replace damaged connections.
2. Turn on the system.
3. Check measured values and adjustable parameters (especially after replacing the BTL or electronics module).

5.2 Operating notes

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

6 Configuration with the Micropulse Configuration Tool

6.1 Micropulse Configuration Tool

NOTICE

Interference in function

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

► Stop the system before configuration.

The BTL7-A/E… USB-Configurable can be configured quickly and simply on a PC using the Micropulse Configuration Tool PC software.
The most important features include:

– Online display of the current position of the magnets
– Graphical support for setting the functions and curves
– Display of information about the connected BTL
– Selection of displayed number formats and units
– Possible to reset to the factory settings
– 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

► Connect communication lines La, Lb and GND with the USB communication box.

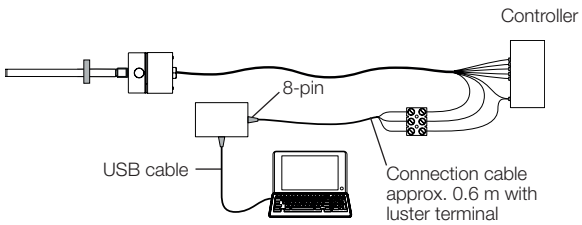


Fig. 6-1: Connecting the communication box with a cable connection

6.3 Configuration options

Prerequisites

– USB communication box connected to the BTL and PC.
– Software correctly installed.
– BTL connected to the power supply.
– Magnet(s) 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 from –10 to +10 m/s.
– **Velocity (no sign):** Velocity of the magnet. The direction of movement cannot be read. Max. detectable velocity range from 0 to 10 m/s.
– **Differential position:** Distance between two magnets. Selection is only possible if two magnets have been selected.

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 inches) and 100 mm/s (4 inches/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 BTL may only be connected to the communication box for configuration.
► The communication box must be removed after configuration.

7 Adjust with the calibration device

7.1 Calibration device

The calibration device (see Accessories on page 28) 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).

> **i** 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 transducer may be used.
If the button function is locked, the lock can only be removed if these conditions have been fulfilled.

Use calibration device

⚠ DANGER

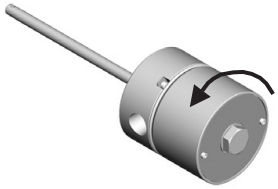
Explosions

Opening the housing can result in sparks which can trigger explosions in explosive atmospheres.

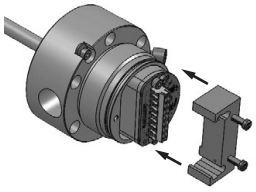
► Do not open housing when an explosive atmosphere may be present!

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

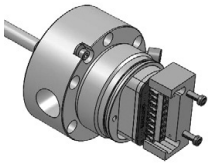
1. Unscrew and remove housing cover.



2. Slide calibration device into place.



3. Program BTL (see Sections 7 to 10).



4. Remove calibration device.
5. Re-install the housing cover flush and tighten to 33…40 Nm (25…30 ft · lb). Tighten secondary retaining screws (ATEX).

7.2 Calibration procedure notes

► Before calibrating: Attach 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.

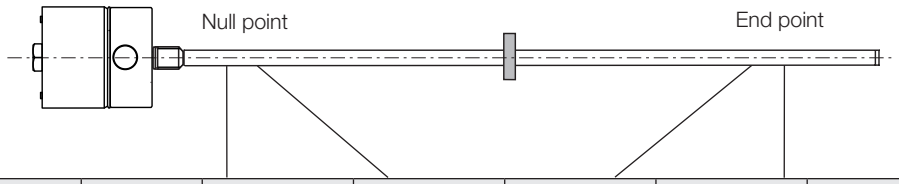
> **i** **Automatic deactivation!**
> If the buttons on the calibration device are not pressed for approx. 10 min, programming mode is automatically ended.

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 range of what can be output.
- The distance between the null point and end point must be at least 4 mm.

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

7 Adjust with the calibration device (continued)



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

7.3 Calibration procedure overview

7.3.1 Teach-in

> The detailed procedure for teach-in is described on page 21.

The factory-set null point and end point are 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.

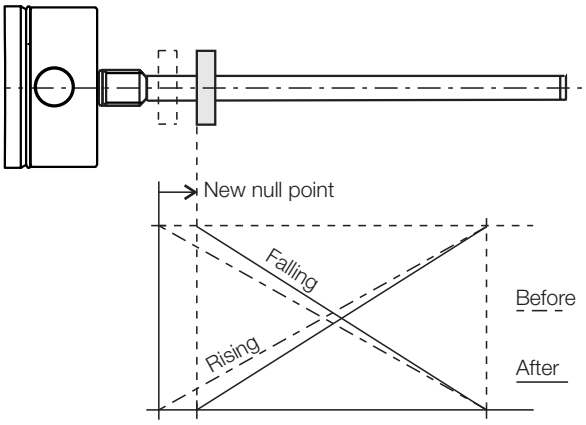


Fig. 7-1: Reading new null point

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

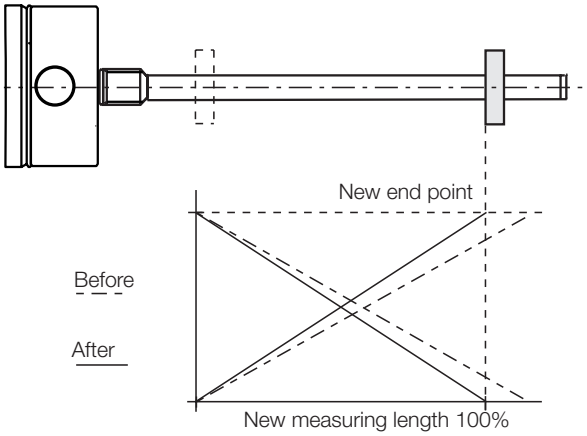


Fig. 7-2: Reading new end point

- ► The curves can be inverted by actuating the button.
  ⇒ Inverting inverts the curves of both outputs. 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 adjusting is described on page 22 ff.

The factory-set null point and end point are 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.
The adjustment can be switched from output 1 to output 2 (see page 24).

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.

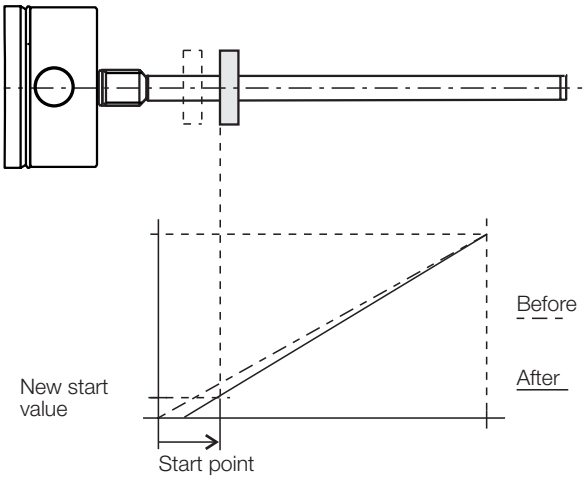


Fig. 7-3: Adjust a new start value

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

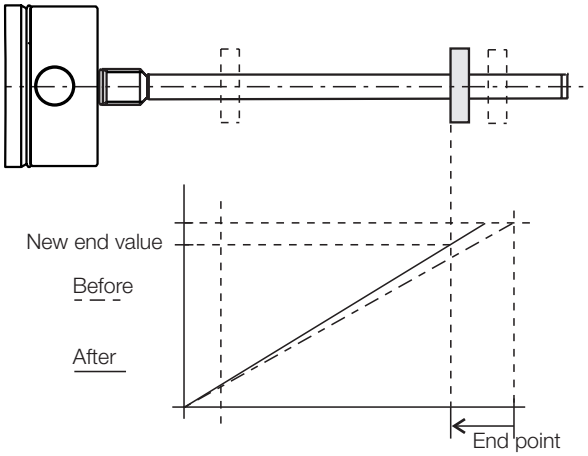


Fig. 7-4: Adjust a new end value

7.3.3 Reset

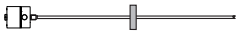
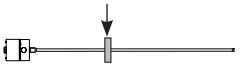
The detailed procedure for the reset is described on page 25.

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.

		Displayed values (example) At 0…10 V	At 4...20 mA
Initial situation:			
– BTL with magnet in measuring range		5.39 V	9.15 mA
Activate teach-in			
► Hold down 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
► Hold down 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
► Hold down 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			
► Hold down ❶ and ② simultaneously for at least 4 s.	> 4 s ❶+②		
⇒ The curves of both outputs are inverted once the buttons are released.			
End teach-in			
► Briefly press ❶ and ② simultaneously (< 1 s).	< 1 s ❶+②		
⇒ The current position value is displayed once the buttons are released.			

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

❶ = blue button
② = gray button

9 Adjust with the calibration device

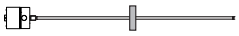
NOTICE

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

Displayed values (example)

At 0…10 V At 4...20 mA

Initial situation:
– BTL with magnet in measuring range



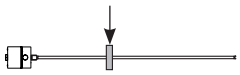
5.39 V | 9.15 mA

Activate adjusting
► Hold down ② for at least 4 s.

> 4 s ②

5.39 V | 9.15 mA

Set start point
► Bring magnet to the new start point.



1.04 V | 4.82 mA

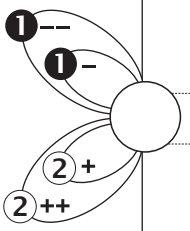
► Hold down ❶ for at least 2 s.

> 2 s ❶

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

0.00 V | 4.00 mA

Adjust start value
► The start value can be changed using ❶ and ②[1]. The gradient of the curve changes (see page 20).



0.00 V | 4.00 mA

2.00 V | 7.20 mA

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

< 1 s ❶+②

2.00 V | 7.20 mA

For setting the end point, adjusting the end value, and ending adjustment, see page 23.

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

❶ = blue button
② = gray button

9 Adjust with the calibration device (continued)

Displayed values (example)

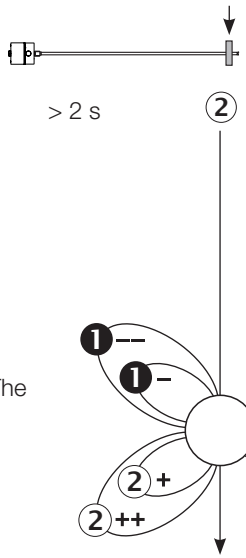
At 0…10 V At 4...20 mA

Set end point

► Bring magnet to the new end point.

► Hold down ② for at least 2 s.

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



9.89 V	19.13 mA
10.00 V	20.00 mA
10.00 V	20.00 mA
8.00 V	16.80 mA
8.00 V	16.80 mA

Adjust end value

► The end value can be changed using ❶ and ②[1]. The gradient of the curve changes (see page 20).

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

< 1 s

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.

❶ = blue button
② = gray button

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. The adjustment can be switched from output 1 to output 2.

Displayed values (example)

At 0…10 V At 4...20 mA

Initial situation:

– BTL with magnet in measuring range

5.39 V | 9.15 mA

Activate adjusting

► Hold down ② for at least 4 s. > 4 s ②

5.39 V | 9.15 mA

Switch the output to be adjusted

► Hold down ❶ and ② for at least 4 s. > 4 s ❶+②

⇒ The output changes with each switch.

► Continue with *Set start point* (see page 22).

❶ = blue button
② = gray button

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.

Activate reset

► Hold down ❶ and ② simultaneously for at least 4 s.	> 4 s	❶+②
► Release buttons.		
⇒ Reset is activated.		

Reset

► Hold down ❶ and ② for at least 4 s.	> 4 s	❶+②
► Release buttons.		
⇒ All values are reset.		
⇒ Current position value is displayed.		
⇒ Reset is deactivated.		

Abort reset

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

► Briefly press ❶ and ② simultaneously (< 1 s).	< 1 s	❶+②
► Release buttons.		
⇒ Current position value is displayed.		

❶ = blue button
② = gray button

11 Technical data

11.1 Accuracy

The specifications are typical values at DC 24 V and room temperature, with a nominal length of 500 mm in conjunction with the BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S or BTL-P-1012-4R magnet or with the BTL2-S-6216-8P-Ex, BTL2-S-5113-4K-Ex, BTL2-S-4414-4Z-Ex or BTL2-S-4414-4Z01-Ex float.
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	
Dependent on nominal length	250 µs…5.7 ms
At nominal length = 500 mm	500 µs
Non-linearity at	
Nominal length ≤ 500 mm	±50 µm
Nominal length > 500 to ≤ 5500 mm	±0.01% FS
Nominal length > 5500 mm	±0.02% FS
Temperature coefficient[1)]	≤ 30 ppm/K
Max. detectable velocity	10 m/s

11.2 Ambient conditions

Ambient temperature	
Standard[2)]	–40°C...+80°C
Extended[3)], SA418	–50°C…+80°C
Storage temperature	–50°C…+85°C
Humidity	< 90%, non-condensing
Rod pressure rating (when installed in hydraulic cylinders)	≤ 600 bar
Shock rating	100 g/6 ms
Continuous shock per EN 60068-2-27[4), 5)]	100 g/2 ms
Vibration per EN 60068-2-6[4), 5)]	12 g, 10...2000 Hz
Degree of protection per IEC 60529	IP66, IP68[4), 6)]

11.3 Supply voltage (external)

Voltage, stabilized	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) Nominal length = 500 mm, magnet in the middle of the measuring range
2) See approvals on page 6
3) Prerequisite: Nominal length ≤ 2680 mm.
The device must be activated at ≥ –40°C.
4) Individual specifications as per Balluff factory standard
5) Resonant frequencies excluded
6) To maintain the IP68 rating, ensure that the connection at the conduit opening also meets this standard. Thread sealant should be used on the conduit opening to ensure protection against moisture ingress. Take measures to prevent the possibility of internal condensation at the conduit opening from entering the BTL.
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)

> Ensure power is limited to ≤ 5 W!

11 Technical data (continued)

11.6 Dimensions, weights

Rod diameter	10.2 mm
Nominal length	25...7620 mm
Weight (depends on length)	Approx. 3 kg/m
Housing material	Stainless steel
Flange material	Stainless steel
Rod material	Stainless steel
Rod wall thickness	2 mm
Housing mounting	Flange with 6 holes

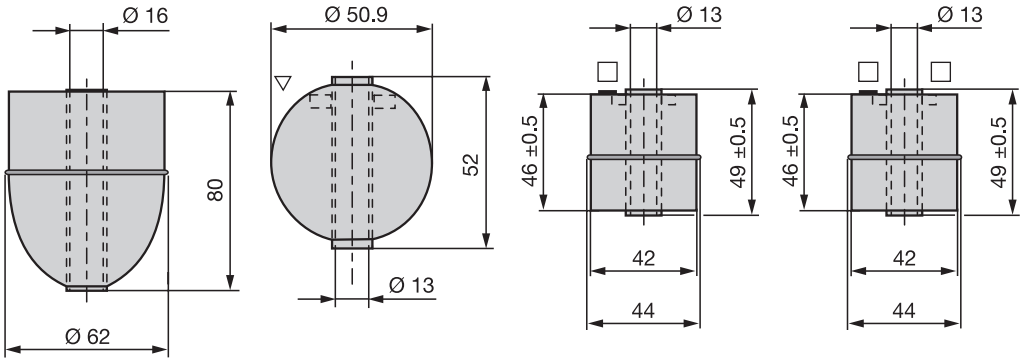
12 Accessories

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

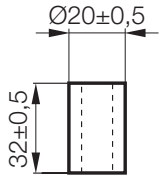
12.1 Floats

Only the floats listed here may be used as magnets for measuring the level in zone 0.

	BTL2-S-6216-8P-EX	BTL2-S-5113-4K-EX	BTL2-S-4414-4Z-EX	BTL2-S-4414-4Z01-EX
Order code	BAM014E	BAM014A	BAM0147	BAM0148
Weight	69 g	34 g	34 g	52 g
Housing material	Stainless steel			
Pressure rating	Up to 15 bar	Up to 40 bar	Up to 20 bar	Up to 20 bar
Ambient temperature	–20°C...+120°C			
Minimum density	0.6 g/cm³	0.7 g/cm³	0.7 g/cm³	0.85 g/cm³ (= float density)
Immersion depth Density = 1 g/cm³ (H_2O) Density = 0.7 g/cm³	 ~41 mm ~57 mm	 ~26 mm ~40 mm	 ~30 mm ~39 mm	 ~45 mm Immersed
Installation position	Cylindrical part is the top side of the float	Raised marking on the top side of the float	Raised marking on the top side of the float	Two raised markings on the top side of the float



Spacer



The spacer is included in the scope of delivery of the following floats:

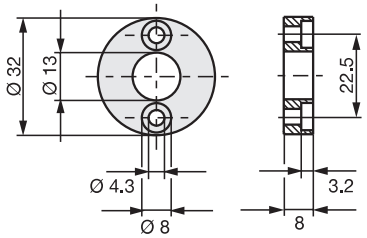
– BTL2-S-4414-4Z-EX
– BTL2-S-4414-4Z01-EX
– BTL2-S-5113-4K-EX

BTL2-S-6216-8P-EX does not require a spacer.

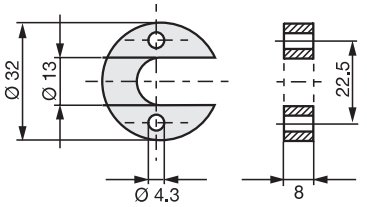
12 Accessories (continued)

12.2 Magnets

BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R

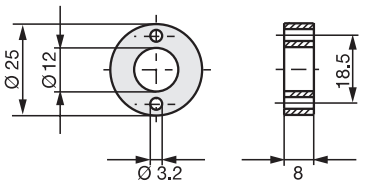


Fig. 12-1: Magnet installation dimensions

Order code	
BTL-P-1013-4R	BAM013L
BTL-P-1013-4S	BAM013P
BTL-P-1012-4R	BAM013J
Weight	< 15 g
Housing material	Aluminum
Ambient temperature	–40°C...+85°C

Included in the scope of delivery for the magnet:

Spacer	8 mm, non-magnetizable material

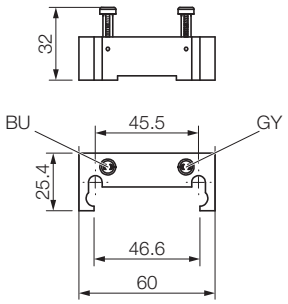
12.3 USB communication box

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.

12.4 Calibration device

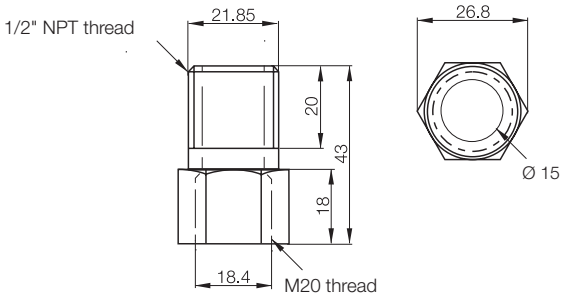
BTL7-A-EH03



Order code	BAM02ME
Weight	96 g
Housing material	Plastic

12.5 Conduit adapter

BTL-A-AD09-M-00EX



Order code	BAM011T
Housing	Nickel-plated brass

13 Type code

BTL7 - A 5 01 - M0500 - J - DEXC - TA12

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 length (4-digit):
M0500 = Metric specification in mm, nominal length 500 mm (M0025…M7620)

Rod version, fastening:
J = 6 screws (hole circle 76.2 mm)

Plug:
C = Float plug

Electrical connection:
TA12 = Terminal with 1/2"-14 NPT (conduit entry)

Order example for special version (optional, no influence on Ex characteristics):
BTL7-A501-M0500-J-DEXC-SA_ _ _-TA12

14 Appendix

14.1 Converting units of length

1 mm = 0.03937008 inches

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

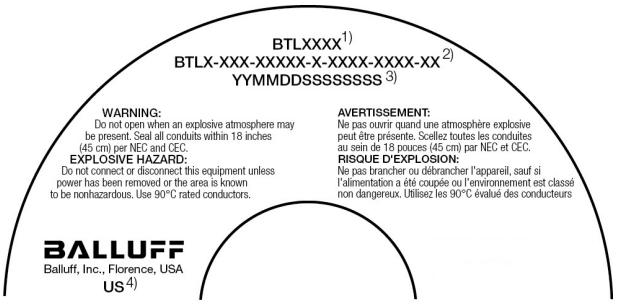
Tab. 14-1: Conversion table mm to inches

1 inch = 25.4 mm

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

Tab. 14-2: Conversion table inches to mm

14.2 Part label



1) Order code
2) Type
3) Serial number
4) Production location

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

927896_AB · EN · L22; Subject to modification. Replaces K22.

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-J-DEXC-TA12

Notice d’utilisation

II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb
II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68

français

www.balluff.com

1 Guide d'utilisation 5

1.1 Validité 5
1.2 Fourniture 5
1.3 Qualification du personnel 5
1.4 Langues 5
1.5 Symboles et conventions utilisés 5
1.6 Signification des avertissements 5
1.7 Elimination 5

2 Consignes de sécurité ATEX 6

2.1 Utilisation conforme aux prescriptions 6
2.2 Utilisation non conforme aux prescriptions 6
2.3 Mesures de sécurité 6
2.4 Homologations, normes et conformité 6
2.5 Utilisation et contrôle 7
2.5.1 Catégorie d'appareils et aptitude 7
2.5.2 Certificat IECEx 8
2.5.3 Conditions particulières (symbole « X ») 8
2.5.4 Documents de l'exploitant 8
2.6 Montage, installation et réglage 8
2.7 Maintenance, inspection et réparation 8

3 Structure et fonctionnement 9

3.1 Structure 9
3.2 Fonctionnement 10

4 Montage et raccordement 11

4.1 Distance minimale aux obstacles fixes 11
4.2 Application 1 : hors de la zone 0 11
4.2.1 Variantes de montage 11
4.2.2 Préparation du montage 11
4.2.3 Montage du BTL 12
4.3 Application 2 : mesures du niveau de remplissage en zone 0 12
4.3.1 Préparation du montage 12
4.3.2 Montage du système de mesure de position 12
4.4 Remplacement du module électronique 14
4.5 Raccordement électrique 14
4.6 Blindage et pose des câbles 15

5 Mise en service 16

5.1 Mise en service du système 16
5.2 Conseils d'utilisation 16

6 Configuration avec Micropulse Configuration Tool 17

6.1 Micropulse Configuration Tool 17
6.2 Raccordement du module de communication USB 17
6.3 Possibilités de configuration 17

7 Réglage à l'aide du dispositif de réglage 18

7.1 Dispositif de réglage 18
7.2 Remarques concernant la procédure de réglage 18
7.3 Aperçu des procédures de réglage 19
7.3.1 Apprentissage 19
7.3.2 Ajustage 20
7.3.3 Réinitialisation (« Reset ») 20

8 Apprentissage à l'aide du dispositif de réglage 21

9 Ajustage à l'aide du dispositif de réglage 22

10 réglage 25

11 Caractéristiques techniques 26

11.1 Précision 26
11.2 Conditions ambiantes 26
11.3 Alimentation électrique (externe) 26
11.4 Sortie 26
11.5 Câbles de communication La et Lb 26
11.6 Dimensions, poids 27

12 Accessoires 28

12.1 Flotteurs 28
12.2 Capteur de position 29
12.3 Module de communication USB 29
12.4 Dispositif de réglage 29
12.5 Adaptateur pour câble 29

13 Code de type 30

14 Annexe 31

14.1 Conversion unités de longueur 31
14.2 Plaque signalétique 31

1 Guide d'utilisation

1.1 Validité

Le présent manuel 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_ _ _ _-J-DEXC-TA12** (voir le code de type, page 30).

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

1.2 Fourniture

– BTL
– 6 vis de fixation
– Notice d'utilisation

Le câble n'est pas fourni.

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

Les capteurs de position / flotteurs peuvent être fournis sous différentes formes et doivent par conséquent être commandés séparément (voir Accessoires, page 28).

1.3 Qualification du personnel

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

1.4 Langues

La version originale de cette notice d'utilisation a été rédigée en anglais. Les versions en langues étrangères sont des traductions de la notice d'utilisation originale. Dans l'hypothèse où les traductions ne seraient pas claires ou présenteraient des contradictions, les données de la notice d'utilisation originale prévaudraient.
En cas d'absence de la notice d'utilisation dans la langue du pays d'utilisation, il est interdit de mettre le BTL en service. En pareil cas, prendre contact avec Balluff.

1.5 Symboles et conventions utilisés

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

► Instruction 1

Les instructions sont numérotées et décrites selon leur ordre :

1. Instruction 1
2. Instruction 2

Conseils d'utilisation
Ce symbole caractérise des conseils généraux.

1.6 Signification des avertissements

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

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

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

Signification des mots-clés en détail :

ATTENTION
Décrit un danger pouvant entraîner des **dommages** ou une **destruction du produit**.
⚠ DANGER
Le symbole d'avertissement général accompagné du mot DANGER caractérise un danger pouvant entraîner directement la **mort** ou des **blessures graves**.

1.7 Elimination

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

2 Consignes de sécurité ATEX

2.1 Utilisation conforme aux prescriptions

Conformément à son marquage, ce système de mesure de position magnétostrictif BTL est un appareil d'exploitation électrique convenant à une utilisation dans des zones à risque d'explosion de gaz et de poussière. Intégré à une machine ou à une installation, et couplé à une commande ou une unité d'exploitation, le BTL constitue un système de mesure de déplacement et ne doit être utilisé qu'à cette fin.
En ce qui concerne la sélection de l'appareil d'exploitation électrique, le monteur de la machine ou de l'installation assume l'entière responsabilité quant à l'évaluation de l'aptitude du marquage pour le domaine d'application envisagé. Pour le montage, les données figurant dans la notice d'utilisation ainsi que les autres prescriptions et dispositions en vigueur concernant la sécurité doivent être observées.
L'exploitant de la machine ou de l'installation doit s'assurer que le BTL est exploité dans les conditions d'exploitation admises conformément aux données figurant dans cette notice d'utilisation, aux dispositions en vigueur concernant la sécurité et autres prescriptions.
Toute intervention non autorisée, utilisation non admise ou exploitation non conforme aux conditions d'exploitation admises entraîne l'annulation de la garantie et de la responsabilité du fabricant.

2.2 Utilisation non conforme aux prescriptions

Le BTL n'est pas autorisé pour une utilisation sur des sites qui sont classifiés zone 0 d'après les directives nord-américaines.

2.3 Mesures de sécurité

Le monteur et l'exploitant doivent prendre des mesures efficaces pour éviter tout danger pour les personnes et le matériel en cas de dysfonctionnement du système BTL. Parmi ces mesures, il convient d'installer des interrupteurs de fin de course de sécurité et des interrupteurs d'urgence, et de respecter les conditions ambiantes admissibles. Tout signe d'endommagement ou de dysfonctionnement constaté doit donner lieu à la mise hors service immédiate du BTL et à sa protection contre toute utilisation non autorisée.
Lors du fonctionnement conforme comme lors de dysfonctionnements, des risques résiduels pouvant présenter des dangers pour les personnes et les installations subsistent, même en cas de protection antidéflagrante correcte.

2.4 Homologations, normes et conformité

CE

Avec le symbole CE, nous certifions que nos produits répondent aux exigences des directives CEM et ATEX actuelles.

i Vous trouverez plus d'informations sur les directives, les homologations et les normes sous **www.balluff.com**, sur la page produit.

Le BTL satisfait aux exigences des normes de produit suivantes :
– EN 61326-2-3 (immunité aux parasites et émission)

Contrôles de l'émission :
– Emissions de perturbations
  EN 55011

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

Le système BTL avec marquage
Ⓔx II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb Ta –50…+70°C (T6) –50…+80°C (T5) pour gaz et
Ⓔx II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68 Ta –50°C…+70°C (T85) –50…80°C (T100)
pour poussières inflammables satisfait aux exigences imposées aux composants électriques destinés aux zones à atmosphère explosible, conformément aux normes :
– EN 60079-0 : exigences générales
– EN 60079-1 : mode de protection antidéflagrant « db »
– EN 60079-26 : appareils d'exploitation avec niveau de protection de l'appareil (EPL) Ga
– EN 60079-31 : mode de protection antidéflagrant « t »

La conformité est attestée par l'attestation de l'examen CE de type SIRA 11 ATEX 1104X et par une déclaration de conformité CE.

IEC IECEx

Le BTL est certifié avec le certificat IECEx SIR 11.0048X.
La version actuelle est disponible sur www.iecex.com

C SA® US
2411253

Class I Zone 1 A Ex db IIC T* Ga/Gb T6 Ta–50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I Zone 1 Ex db IIC T* Gb T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I, Division 1, Groups A,B,C,D
Class II, Division 1, Groups E,F,G;
Class III T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C Type 4X/6P; IP68

2 Consignes de sécurité ATEX (suite)

Pour la sélection, le montage et le fonctionnement, les dispositions concernant la sécurité et exigences de normes en vigueur doivent être observées, par exemple :

- Exigences concernant la sécurité au travail
- Exigences concernant la protection contre l'explosion
- Montage d'installations électriques en zones à risque d'explosion (DIN EN 60079-14)
- Le contrôle et la maintenance de cet équipement doivent être effectués en conformité avec la norme EN 60079-17 par un personnel suffisamment formé.
- La réparation de cet équipement doit être effectuée en conformité avec la norme EN 60079-19 par un personnel suffisamment formé.
- Les composants, qui doivent être montés dans cet équipement ou utilisés en tant que pièces de rechange pour cet équipement, ne doivent être montés par un personnel suffisamment formé, en conformité avec la documentation du fabricant.
- Mode de protection antidéflagrant « db », enveloppe antidéflagrante
- Exigences spéciales en matière d'appareils d'exploitation de la catégorie d'appareils II, catégorie 1G
- Conditions particulières pour une utilisation sûre (X)

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

2.5 Utilisation et contrôle

2.5.1 Catégorie d'appareils et aptitude

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

Protection contre l'explosion de gaz

La catégorie d'appareils II 1/2 G regroupe les appareils qui, de par leur construction, garantissent des conditions de sécurité suffisantes, même lors de défaillances ou d'erreurs fréquentes généralement attendues. Les appareils de cette catégorie peuvent être utilisés en zones 0 (section de mesure) et 1 (tête électronique). La zone 0 est un emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment. La zone 1 est un emplacement où une atmosphère explosive consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal. L'exploitant est responsable de la séparation conforme des zones.

Le mode de protection antidéflagrant « db » permet d'assurer que le volume interne du boîtier résiste à la pression en cas d'explosion d'un mélange explosible grâce à son enveloppe antidéflagrante et d'empêcher une transmission de l'explosion à l'atmosphère entourant le boîtier.

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

La classe de température T6/T5 pour une température ambiante de 70 °C / 80 °C indique que la température de surface extérieure du BTL est inférieure à 85 °C, même dans des conditions d'exploitation autorisées défavorables. De fait, aucune atmosphère explosive gazeuse dont la température d'inflammation est supérieure à 85 °C ne peut s'enflammer.

Ga/Gb désigne le niveau de protection (EPL) pour la catégorie d'appareils 1/2 G.

Protection contre l'explosion de poussière

Le mode de protection antidéflagrant « t » indique que l'appareil d'exploitation électrique est protégé de l'infiltration de poussière par son boîtier et qu'il représente une mesure visant à limiter la température de surface (T85°C).

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

'Da' désigne le niveau de protection (EPL) pour la catégorie d'appareils 1 D.

2 Consignes de sécurité ATEX (suite)

2.5.2 Certificat IECEx

Les BTL ont été certifiés sous le numéro de certificat IECEx SIR 11.0048X. L'édition actuelle du certificat ainsi que d'autres informations sont disponibles sur le site www.iecex.com à la rubrique « Certified Equipment Scheme ».
Le numéro de certificat est indiqué sur la plaque signalétique.

2.5.3 Conditions particulières (symbole « X »)

Le symbole « X » caractérise des conditions particulières à respecter pour une utilisation sûre :

- La plage de température ambiante admissible est comprise entre –50 °C et +80 °C.
- La certification de cet équipement dépend de l'utilisation des matériaux suivants lors de la construction :
  - Bride – acier inoxydable
  - Couvercle – acier inoxydable
  - Joint torique

  En cas de probabilité élevée que l'équipement entre en contact avec des substances agressives, il est de la responsabilité de l'utilisateur de prendre des mesures de précaution appropriées avec pour objectif une prévention des dégradations ; en outre, il doit s'assurer de cette manière que la protection concernée de l'équipement n'est pas diminuée.

  Substances agressives : par exemple les liquides ou gaz acidifères qui attaquent les métaux ou encore les solutions qui peuvent détériorer les matériaux polymères.

  Mesures de précaution appropriées : par exemple inspection régulière dans le cadre de contrôles de routine ou preuve de « non-fragilité » de matériaux par rapport à certains produits chimiques, tirée des fiches techniques du matériau.
- Les informations imprimées du produit, illustrées dans le paragraphe 14.2 du présent document, doivent être contrôlées par rapport aux marquages et caractéristiques nominales correspondants, ainsi que par rapport aux indications de contact du fabricant.

2.5.4 Documents de l'exploitant

La classification de l'installation en zones relève de la responsabilité de l'exploitant et doit être consignée dans un document relatif à la protection contre les explosions. Ce document doit contenir l'analyse et l'appréciation des risques, les justificatifs de formation, les intervalles de maintenance et d'autres documentations conformément aux exigences de la directive 1999/92/CE.
La réutilisation de la notice d'utilisation pour la documentation de l'exploitant est fortement recommandée. A cette fin, elle doit être reprise entièrement et sans la moindre transformation pour des raisons de sécurité.

2.6 Montage, installation et réglage

Le montage, l'installation et le réglage du système BTL ne doivent pas être effectués en présence d'une atmosphère explosible.
L'écart de montage entre la fente plane et les pièces fixes ne faisant pas partie de l'appareil d'exploitation doit être d'au moins 2 mm.
Le module de communication USB ne doit être installé que pendant la phase de réglage et doit être désinstallé pour le fonctionnement du BTL.
Le BTL doit être protégé de tout endommagement et de toute usure. Outre la protection mécanique, il est impératif de prendre des mesures contre les conditions d'exploitation non autorisées ainsi que les conditions environnementales et ambiantes nocives.

2.7 Maintenance, inspection et réparation

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

La réparation de systèmes BTL défectueux ne doit être effectuée que par un technicien de service après-vente Balluff. Pour des raisons de sécurité, toute intervention par l'exploitant est interdite.

Une indication d'avertissement est apposée sur la plaque signalétique.

3 Structure et fonctionnement

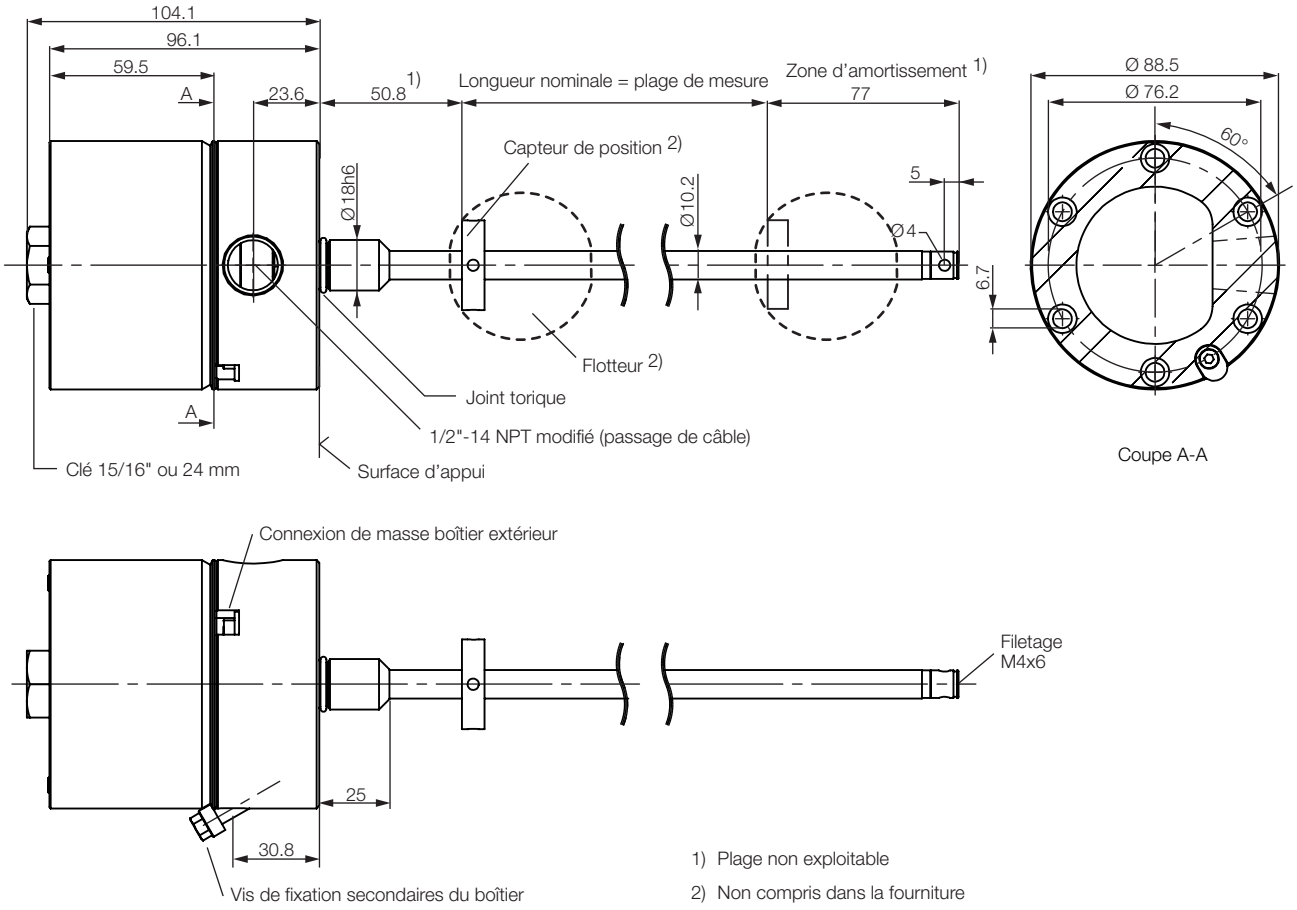


Fig. 3-1 : BTL7-…, structure

3.1 Structure

Raccordement électrique : le raccordement s'effectue au moyen d'un bornier (voir code de type à la page 30).

Boîtier : boîtier en acier inoxydable hautement sollicitable avec une ouverture modifiée du tube fileté 1/2"-14 NPT pour le passage du câble (câble non fourni). Passage modifié selon la norme FM 3615, chapitre 3.3.3, paragraphe D, point 1.
Le module électronique interne peut être remplacé sans devoir démonter à cette fin le boîtier résistant à la pression.

Fixation : afin de garantir une fixation sûre, le système BTL doit être vissé aux 6 perçages de fixation à l'aide de vis cylindriques (M6 × 45 - A4-70) (voir Fig. 3-1). Toutes les vis doivent être serrées avec un couple de 3,5 Nm.
Le système BTL 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 à partir de la page 28).

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

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

3 Structure et fonctionnement (suite)

3.2 Fonctionnement

Le système 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.

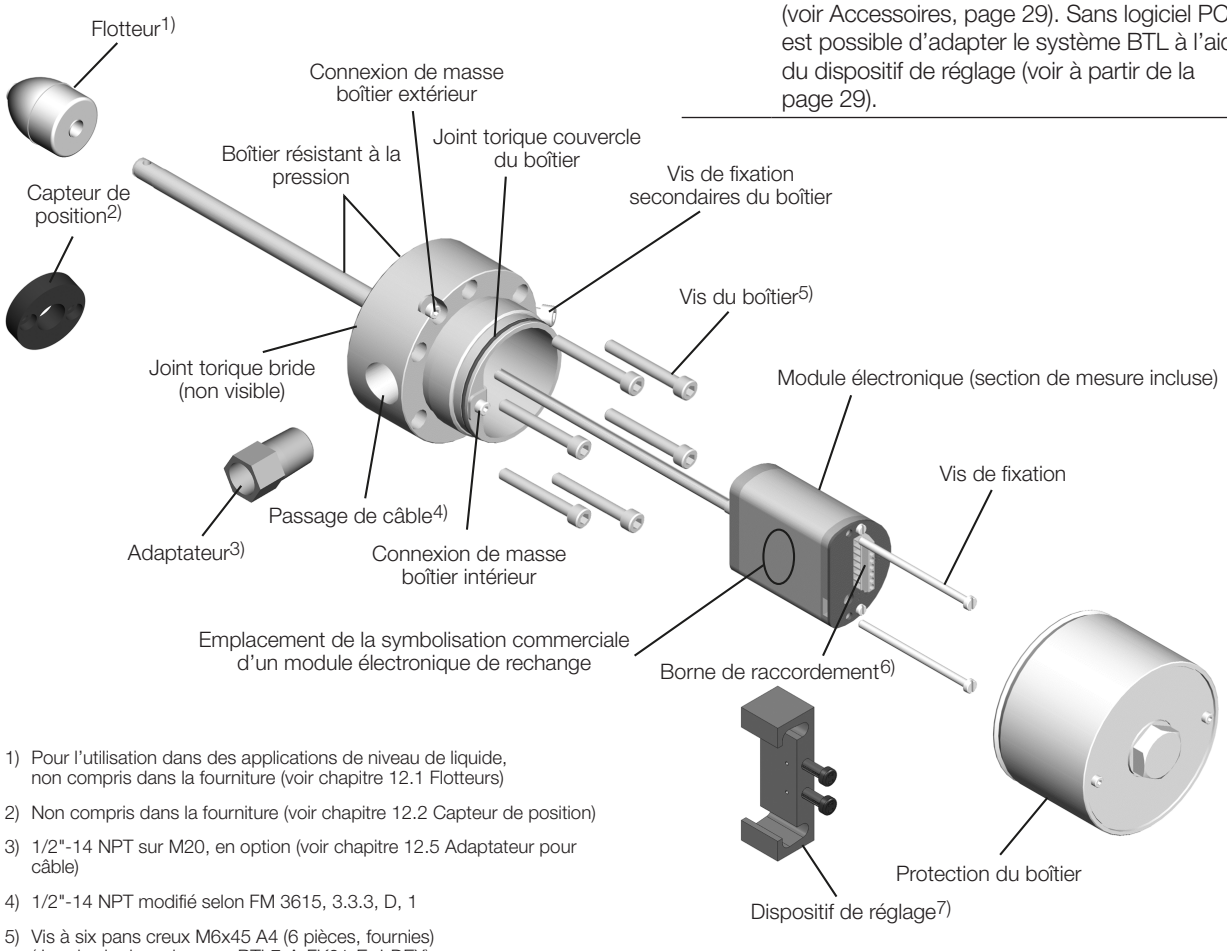
L'onde de torsion se propageant jusqu'à l'extrémité du guide d'ondes est absorbée dans une zone d'amortissement. L'onde de torsion au début du guide d'ondes génère un signal électrique dans une bobine réceptrice. La position est déterminée d'après la durée de propagation de l'onde. Selon le modèle, elle 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 « Micropulse Configuration Tool ». Pour cela, il convient de raccorder le module de communication USB (voir Accessoires, page 29). Sans logiciel PC, il est possible d'adapter le système BTL à l'aide du dispositif de réglage (voir à partir de la page 29).

Aperçu des composants



1) Pour l'utilisation dans des applications de niveau de liquide, non compris dans la fourniture (voir chapitre 12.1 Flotteurs)
2) Non compris dans la fourniture (voir chapitre 12.2 Capteur de position)
3) 1/2"-14 NPT sur M20, en option (voir chapitre 12.5 Adaptateur pour câble)
4) 1/2"-14 NPT modifié selon FM 3615, 3.3.3, D, 1
5) Vis à six pans creux M6x45 A4 (6 pièces, fournies) (Jeu de vis de rechange : BTL7-A-FK01-E-J-DEX).
6) Informations de raccordement (voir chapitre 4.5 Raccordement électrique)
7) En option (voir chapitre 12.4 Dispositif de réglage)

4 Montage et raccordement

4.1 Distance minimale aux obstacles fixes

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

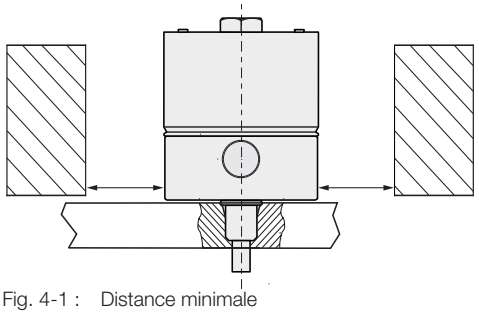


Fig. 4-1 : Distance minimale

4.2 Application 1 : hors de la zone 0

(avec capteur de position conformément au chapitre 12.2)

4.2.1 Variantes de montage

Matériau non magnétisable

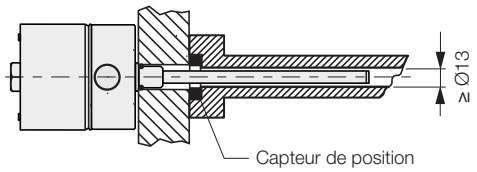


Fig. 4-2 : Variante de montage pour matériau non magnétisable

Matériau magnétisable

Lors de l'utilisation d'un matériau magnétisable, le système 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).

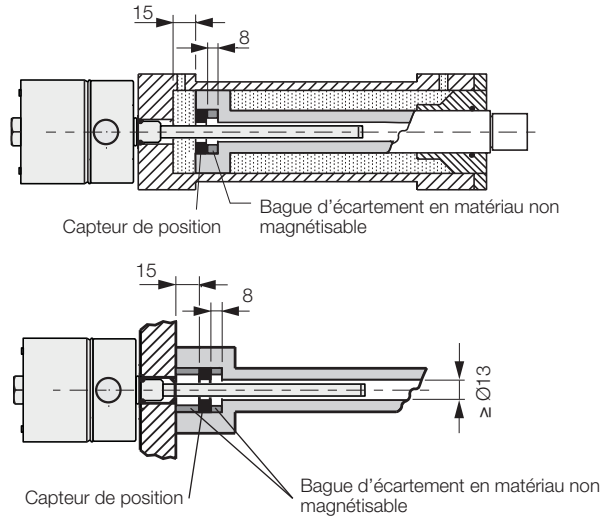


Fig. 4-3 : Variante de montage pour matériau magnétisable

4.2.2 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.

Vérin hydraulique : en cas de montage dans un vérin hydraulique, le diamètre de perçage minimum du piston récepteur s'élève à 13 mm.

Perçage d'ajustage : la surface d'appui du BTL doit reposer entièrement sur la surface de réception. Le joint torique adéquat doit parfaitement étanchéifier le perçage, cela signifie que le lamage du joint torique doit être réalisé de manière conforme, voir Fig. 4-4.

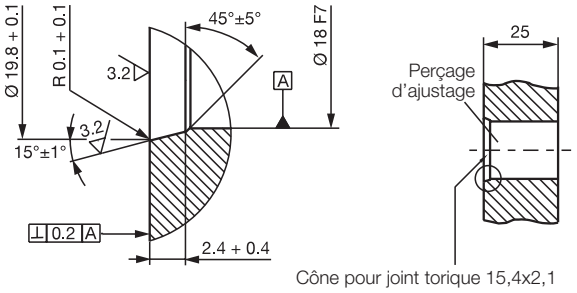


Fig. 4-4 : Perçage d'ajustage pour le montage du BTL avec joint torique

Capteur de position : différents capteurs de position sont disponibles pour le BTL (voir Accessoires, page 28).

4 Montage et raccordement (suite)

4.2.3 Montage du BTL

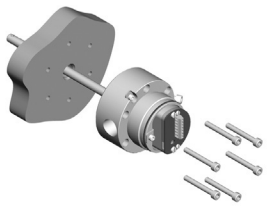
ATTENTION

Limitations de fonctionnement

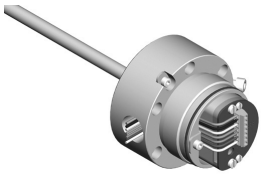
Un montage incorrect peut limiter le fonctionnement du BTL et entraîner une usure prématurée.

- ► La surface d'appui du BTL doit reposer entièrement sur la surface de réception.
- ► Le perçage doit être parfaitement étanche (joint torique / plat).
- ► L'aptitude du joint torique doit être vérifiée pour le cas d'application concret.
- ► En cas de montage dans un vérin hydraulique hors de la zone 0, le capteur de position ne doit pas frotter contre la tige. La tige doit être protégée de tout endommagement et de toute usure.

1. Dévisser et démonter la protection du boîtier.
2. Pour obtenir une fixation sûre, le système BTL doit être fixé sur tous les 6 trous de fixation à l'aide de vis à six pans creux M6x45 A4 ou 1/4"-20 x 1-3/4" (couple de serrage 3,5 Nm ou 2,6 ft · lb).



3. Etablir les connexions (voir Raccordement électrique, page 14).



4. Remonter la protection du boîtier et la serrer avec un couple de 33…40 Nm (25…30 ft · lb). Serrer les vis de fixation secondaires (ATEX).

► 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.

4.3 Application 2 : mesures du niveau de remplissage en zone 0

(avec flotteur conformément au chapitre 12.1)

4.3.1 Préparation du montage

Variante de montage : pour la fixation du BTL et du flotteur, nous recommandons l'utilisation de matériaux non magnétisables.

Il convient d'éviter tout champ magnétique perturbateur au niveau du filetage à visser, par exemple en raison du cordon de soudure sur la bride filetée !

Monter le système BTL de telle sorte que seule la tige entre dans la zone à risque d'explosion 0. En outre, il faut que le corps et son électronique restent dans la zone à risque d'explosion 1 derrière une cloison de séparation.

Le douille d'écartement permet de garantir que le flotteur ne pénètre pas dans la zone d'amortissement située à l'extrémité basse de la tige.

La profondeur du trou de vissage doit être d'au moins 25 mm (voir Fig. 4-4).

4.3.2 Montage du système de mesure de position

Montage du flotteur

Remarques importantes
- Pour les mesures du niveau de remplissage en zone 0, seuls les flotteurs présentés dans les accessoires sont autorisés en tant que capteurs de position (voir chapitre 12.1).
- Des mesures constructives doivent permettre d'assurer la liaison électrique entre la tige et les flotteurs, quelle que soit la position de ces derniers. Impérativement respecter la position de montage prescrite !
- N'utiliser la goupille qu'une fois !

1. Monter le flotteur (accessoire) en respectant l'orientation (empreintes sur le dessus, voir chapitre 12.1).
2. Fixer le flotteur en utilisant la goupille fournie, sans forcer la tige mécaniquement. Passer la goupille par le perçage et la maintenir avec une pince au niveau de l'œillet. Avec une seconde pince, plier l'une après l'autre les extrémités droites de la goupille autour de la tige.

4 Montage et raccordement (suite)

Montage du BTL

⚠ DANGER

Explosions

Suite à des décharges électrostatiques et lors de l'ouverture du boîtier, des étincelles peuvent être générées, lesquelles peuvent déclencher des explosions dans une zone à atmosphère explosible.

- ► Seule la zone de la tige du BTL peut pénétrer dans la zone 0.
- ► En cas d'utilisation de la tige de l'appareil en zone 0, il faut empêcher toute différence de potentiel par charge statique entre les pièces du système. C'est pourquoi le flotteur est construit de telle manière qu'il bascule tout en respectant la position de montage prescrite et colle ainsi toujours à la tige. Cette propriété ne doit pas être restreinte de par la pose. Seuls les flotteurs indiqués dans les accessoires peuvent être utilisés.
- ► Pour une séparation sécurisée entre la zone 0 et la zone 1, les prescriptions ATEX correspondantes doivent être respectées. Le système BTL doit être installé de telle sorte à garantir une liaison suffisamment étanche (IP67) ou une liaison résistant aux flammes (IEC/EN60079-1) entre la zone à moindre risque et la zone 0.
- ► Ne pas ouvrir le boîtier dans une zone potentiellement explosible !

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

Un montage incorrect peut limiter le bon fonctionnement du système de mesure de position et entraîner une usure prématurée.

- ► Seul un montage vertical par le haut est autorisé !
- ► La surface d'appui du BTL doit reposer entièrement sur la surface de réception. Le joint torique adéquat doit parfaitement étanchéifier le perçage, cela signifie que le lamage du joint torique doit être réalisé de manière conforme, voir Fig. 4-4.
- ► L'aptitude du joint torique doit être vérifiée pour le cas d'application concret.
- ► Effectuer le montage de manière à éviter que la tige ne bute contre la paroi du récipient. Tout déplacement latéral de la tige, par exemple dû à des courants, doit être évité à l'aide d'un support approprié ou d'un positionnement dans le réservoir.
- ► Le cordon de soudure situé à l'extrémité de la tige ne doit être soumis à aucune charge mécanique !

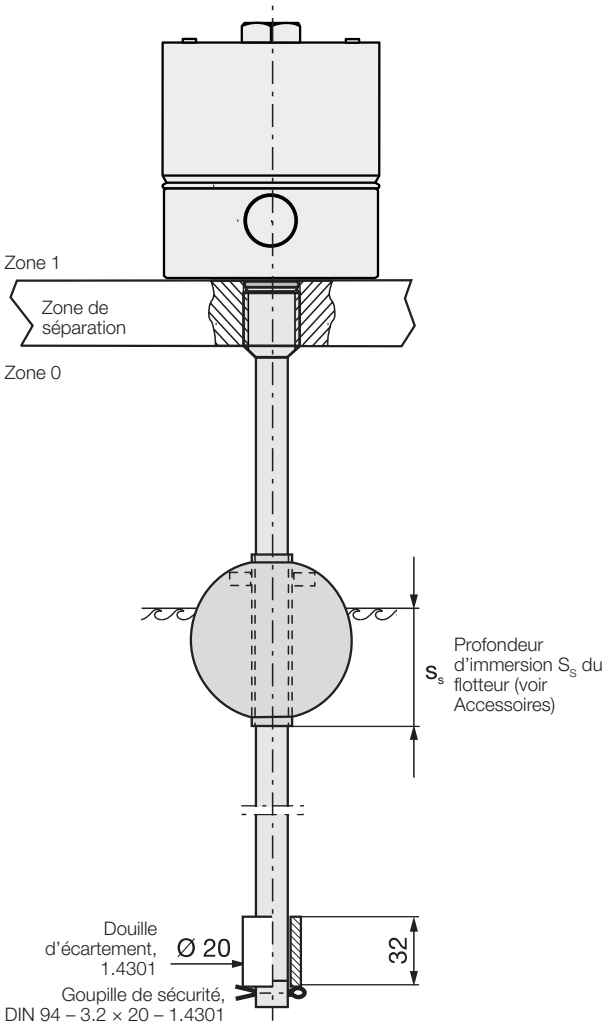


Fig. 4-5 : Montage du BTL, application 2 : mesure de niveau

Déplacement des zones :

En cas d'utilisation de la tige de l'appareil en zone 0, il faut empêcher toute différence de potentiel par charge statique entre les pièces du système. C'est pourquoi le flotteur est construit de telle manière qu'il bascule tout en respectant la position de montage prescrite et colle ainsi toujours à la tige. Cette propriété ne doit pas être restreinte de par la pose. Pour une séparation sécurisée entre la zone 0 et la zone 1, les prescriptions ATEX correspondantes doivent être respectées.

i Les dispositifs de réglage ne doivent pas être utilisés dans des zones à risque d'explosion et doivent être retirés en cas d'emploi du système BTL en fonctionnement normal.

4 Montage et raccordement (suite)

4.4 Remplacement du module électronique

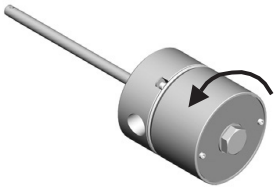
⚠ DANGER

Explosions

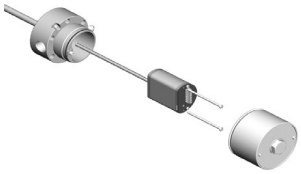
Lors de l'ouverture du boîtier, des étincelles peuvent être générées, lesquelles peuvent déclencher des explosions dans une zone à atmosphère explosible.

► Ne pas ouvrir le boîtier dans une zone potentiellement explosible !

1. Déconnecter la source d'alimentation électrique.
2. Dévisser et démonter la protection du boîtier.



3. Noter l'ordre des connexions pour le réassemblage et débrancher les connexions.
4. Enlever les deux vis de fixation (voir Fig. 4-6) du module électrique.
5. Retirer avec précaution le module électronique du boîtier résistant à la pression (éviter de déformer la section de mesure).



6. Introduire avec précaution le nouveau module électronique dans le boîtier résistant à la pression (éviter de déformer la section de mesure).
7. Fixer le module électronique avec deux vis neuves (fournies avec le module de rechange).
8. Etablir les connexions (voir Raccordement électrique, page 14).
9. Remonter la protection du boîtier de façon affleurante et la serrer avec un couple de 33…40 Nm (25…30 ft · lb). Serrer les vis de fixation secondaires (ATEX).

4.5 Raccordement électrique

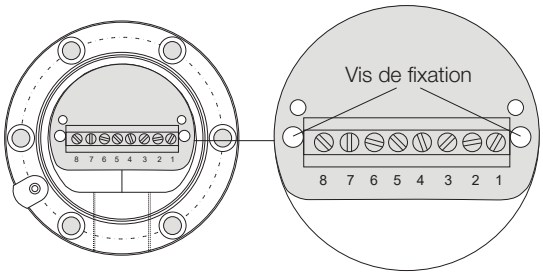


Fig. 4-6 : Boîtier typique avec bornier de raccordement, affectation des bornes

i Observer les informations concernant le blindage et la pose des câbles (voir chapitre 4.6).

i Utiliser des conducteurs conçus pour 90 °C.

4 Montage et raccordement (suite)

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

1) Couleur du brin recommandée en cas d'utilisation du module de communication USB (voir Fig. 6-1, page 17)

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

3) Réglage usine, configuration libre à l'aide d'un logiciel PC.

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

Tab. 4-1 : Affectation des bornes

4.6 Blindage et pose des câbles

Mise à la terre définie !
Noter que le système de mesure de position doit être raccordé au système de compensation de potentiel conformément aux exigences de la norme DIN EN 60079-14. Le raccordement extérieur se fait par une pose à conductivité métallique dans un environnement relié à la terre. Afin d'éviter toute différence de potentiel entre les deux composants, la bride et le boîtier ont un raccord électroconducteur fixe.
Si aucun emplacement de montage à conductivité métallique ne peut être garanti, le boîtier doit être raccordé au couvercle via la vis de mise à la terre.
Le BTL et l'armoire électrique doivent être reliés au même potentiel de mise à la terre. Pour cela, une compensation de potentiel suffisante, ne devant pas être passée par le câble blindé, est nécessaire !

Blindage

Pour garantir la compatibilité électromagnétique (CEM), le système BTL et le système de commande doivent être reliés avec un câble blindé.
Blindage : tresse de fils de cuivre, couverture minimum 85 %.

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, le système de commande et l'alimentation à proximité d'un câble de puissance (possibilités de perturbations inductives).
Les perturbations inductives créées par des ondes harmoniques (par exemple provenant de commandes de déphasage), pour lesquelles le câble blindé n'offre qu'une faible protection, sont particulièrement nuisibles.

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

Etanchéifier tous les tubes pour câbles sur une longueur de 45 cm (18 inch) conformément aux directives NEC et CEC.

Longueur de câble

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

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

Tab. 4-2 : Longueurs de câble BTL7

5 Mise en service

5.1 Mise en service du système

⚠ DANGER

Mouvements incontrôlés du système

Lors de la mise en service et lorsque le système de mesure de 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 un personnel qualifié.
- ► Les consignes de sécurité de l'installation ou du fabricant doivent être respectées.

1. Vérifier la fixation et la polarité des raccordements. Remplacer les raccordements endommagés.
2. Mettre le système en marche.
3. Vérifier les valeurs de mesure et les paramétrages (en particulier après remplacement du BTL ou du module électronique).

5.2 Conseils d'utilisation

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

6 Configuration avec Micropulse Configuration Tool

6.1 Micropulse Configuration Tool

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

La configuration à l'aide du Micropulse 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 Micropulse Configuration Tool permet de configurer les systèmes BTL7-A/E… USB-Configurable de manière simple et rapide 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 système BTL raccordé
– Formats numériques et unités de représentation au choix
– Réinitialisation au réglage d'usine possible
– Mode démo sans système 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

► Relier les lignes de communication La, Lb et GND avec le module de communication USB.

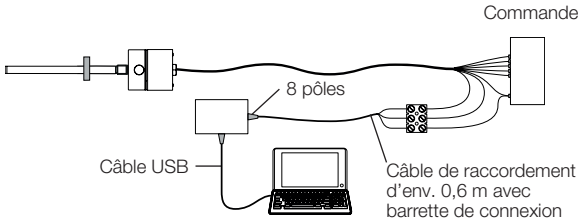


Fig. 6-1 : Raccordement du module de communication avec câble de raccordement

6.3 Possibilités de configuration

Conditions préalables

– Le module de communication USB doit être raccordé au PC et au système BTL.
– Le logiciel doit être installé correctement.
– Raccorder le système 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 du mouvement. Un mouvement du point zéro au point d'extrémité est indiqué par un signe positif. Un mouvement du point d'extrémité au point zéro est indiqué 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.

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

► 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

7.1 Dispositif de réglage

Le dispositif de réglage (voir Accessoires, page 28) est un équipement complémentaire destiné au réglage du système 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 système BTL est relié au système de commande de l'installation.
- Les valeurs de tension ou de courant du système 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 système 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.

Utilisation du dispositif de réglage

⚠ DANGER

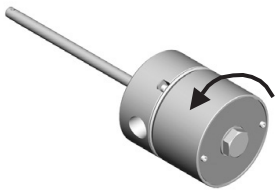
Explosions

Lors de l'ouverture du boîtier, des étincelles peuvent être générées, lesquelles peuvent déclencher des explosions dans une zone à atmosphère explosible.

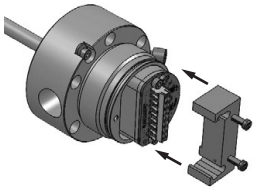
► Ne pas ouvrir le boîtier dans une zone potentiellement explosible !

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

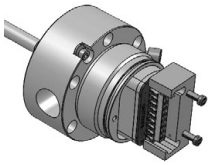
1. Dévisser et démonter la protection du boîtier.



2. Monter le dispositif de réglage.



3. Programmer le système BTL (voir chapitres 7 à 10).



4. Retirer le dispositif de réglage.
5. Remonter la protection du boîtier de façon affleurante et la serrer avec un couple 33…40 Nm (25…30 ft · lb). Serrer les vis de fixation secondaires (ATEX).

7.2 Remarques concernant la procédure de réglage

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

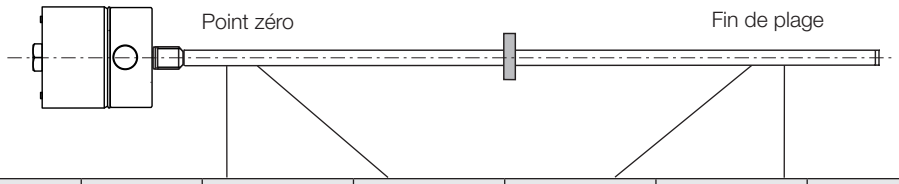
i **Désactivation automatique !**
Si les boutons du dispositif de réglage ne sont pas actionnés pendant env. 10 minutes, le mode programmation est quitté automatiquement.

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.

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



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

7.3 Aperçu des procédures de réglage

7.3.1 Apprentissage

> La procédure détaillée pour l'apprentissage est décrite à la page 21.

Les points zéro et fins de plage définis en usine sont remplacés par de nouvelles valeurs. Les points zéro et fins 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.

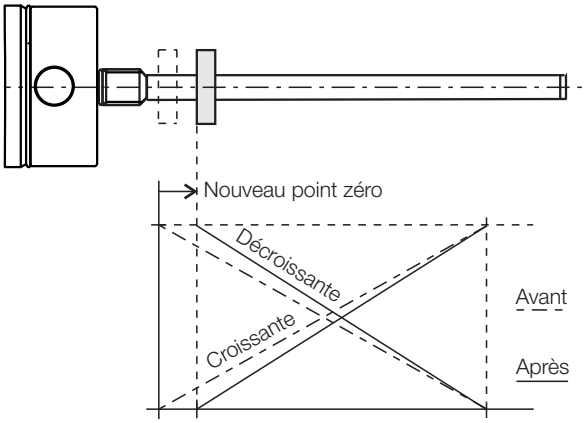


Fig. 7-1 : Lecture du nouveau point zéro

- ► 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.

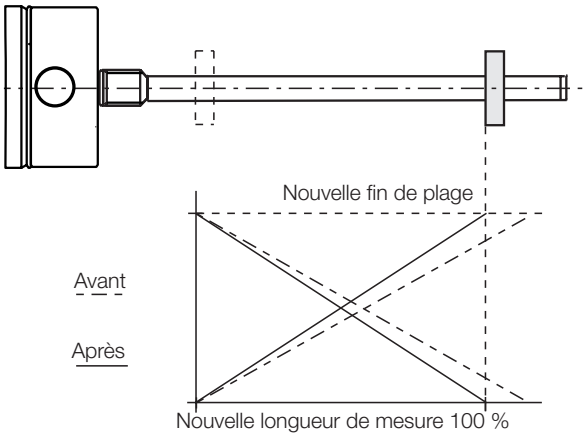


Fig. 7-2 : Lecture de la nouvelle fin de plage

- ► 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

> **i** La procédure détaillée pour l'ajustage est décrite à partir de la page 22.

Les points zéro et fins de plage définis en usine sont remplacés par de nouveaux point initiaux et fins 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).

> **i** De manière standard, les valeurs sont ajustées à la sortie 1 et les valeurs de la sortie 2 inversées en conséquence.
> L'ajustage peut être commuté de la sortie 1 sur la sortie 2 (voir page 24).

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.

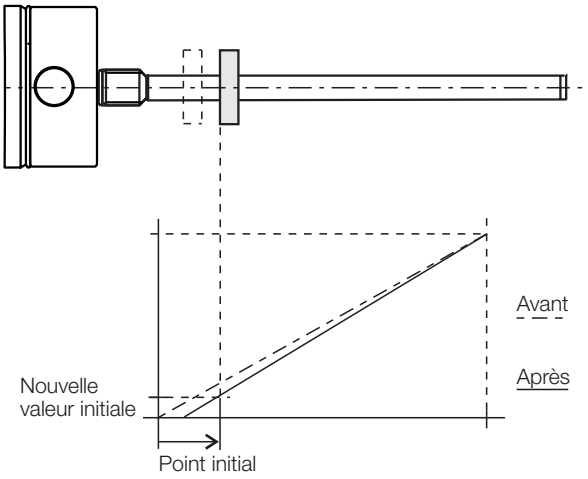


Fig. 7-3 : Ajustage de la nouvelle valeur initiale

- ► 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.

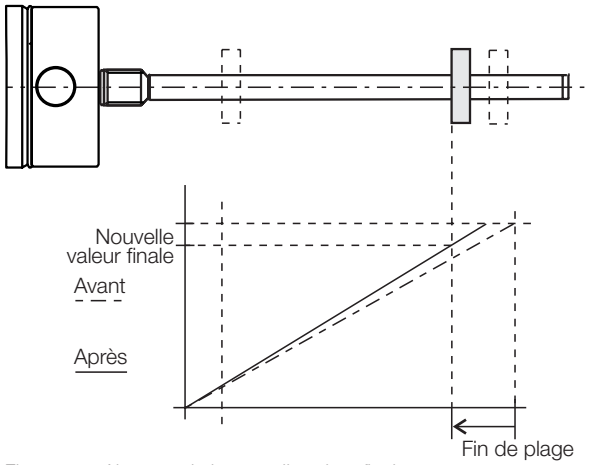


Fig. 7-4 : Ajustage de la nouvelle valeur finale

7.3.3 Réinitialisation (« Reset »)

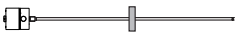
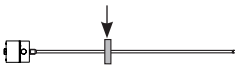
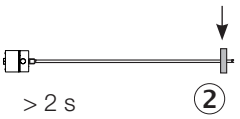
> **i** La procédure détaillée pour la réinitialisation est décrite à la page25.

Réinitialiser le système BTL aux réglages d'usine.

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.

		Valeurs affichées (exemple) 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		
⇒ Le nouveau point zéro est réglé après relâchement du bouton.		0.00 V	4.00 mA
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		
⇒ La nouvelle fin de plage est réglée après relâchement du bouton.		10.00 V	20.00 mA
Inversion des courbes			
► Appuyer en même sur ❶ et ② pendant au moins 4 s.	> 4 s ❶+②		
⇒ Les courbes des deux sorties sont inversées après relâchement des boutons.			
Quitter l'apprentissage			
► Appuyer brièvement (< 1 s) et en même temps sur ❶ et ②.	< 1 s ❶+②		
⇒ La valeur de position actuelle est affichée après relâchement des boutons.			

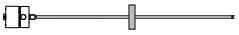
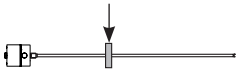
i Le choix des différentes étapes de réglage est indifférent. L'apprentissage peut être interrompu à tout moment.

❶ = bouton bleu
② = bouton gris

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.

		Valeurs affichées (exemple) 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'ajustage ► Appuyer sur ② pendant au moins 4 s.	> 4 s ②	5.39 V	9.15 mA
Réglage du point initial ► Amener le capteur de position sur le nouveau point initial.		1.04 V	4.82 mA
► Appuyer sur ❶ pendant au moins 2 s.	> 2 s ❶		
⇒ Le nouveau point initial est réglé sur la dernière valeur initiale valable.		0.00 V	4.00 mA
Ajustage de la valeur initiale ► La valeur initiale peut être modifiée au moyen de ❶ et ②[1]. Le gradient de la courbe se modifie (voir page 20).	❶ –– ❶ – ② + ② ++	0.00 V 2.00 V	4.00 mA 7.20 mA
► Quitter la procédure de réglage : appuyer brièvement (< 1 s) et en même temps sur ❶ et ②. ⇒ La valeur de position réglée est enregistrée.	< 1 s ❶ + ②	2.00 V	7.20 mA

Réglage de la fin de plage, Ajustage de la valeur finale et Quitter l'ajustage, voir page 23.

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

❶ = bouton bleu
② = bouton gris

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

Valeurs affichées (exemple)

avec 0…10 V avec 4…20 mA

Réglage de la fin de plage

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

9.89 V | 19.13 mA

► Appuyer sur ② pendant au moins 2 s.

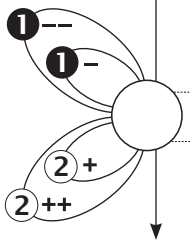
> 2 s ②

⇒ La nouvelle fin de plage est réglée sur la dernière valeur finale valable.

10.00 V | 20.00 mA

Ajustage de la valeur finale

► La valeur finale peut être modifiée au moyen de ❶ et ②[1]. Le gradient de la courbe se modifie (voir page 20).



10.00 V | 20.00 mA

8.00 V | 16.80 mA

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

< 1 s ❶+②

8.00 V | 16.80 mA

Quitter l'ajustage

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

< 1 s ❶+②

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

❶ = bouton bleu
② = bouton gris

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.
> L'ajustage peut être commuté de la sortie 1 sur la sortie 2.

Valeurs affichées (exemple)
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'ajustage
► Appuyer sur ② pendant au moins 4 s.

> 4 s ②

5.39 V	9.15 mA

Permutation de la sortie à ajuster
► Appuyer sur ❶ et ② pendant au moins 4 s.
⇒ La sortie change à chaque commutation.

> 4 s ❶+②

► Poursuivre avec le réglage du *point initial* (voir page 22).

❶ = bouton bleu
② = bouton gris

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.

Activation de la réinitialisation

► Appuyer en même sur ❶ et ② pendant au moins 4 s. > 4 s ❶+②

► Relâcher les boutons.

⇒ La réinitialisation est activée.

Réinitialisation (« Reset »)

► Appuyer sur ❶ et ② pendant au moins 4 s. > 4 s ❶+②

► Relâcher les boutons.

⇒ Toutes les valeurs sont réinitialisées.

⇒ La valeur de position actuelle est affichée.

⇒ La réinitialisation est désactivée.

Interruption de la réinitialisation

i La réinitialisation peut être interrompue sans modification après l'étape Activation de la réinitialisation.

► Appuyer brièvement (< 1 s) et en même temps sur ❶ et ②. < 1 s ❶+②

► Relâcher les boutons.

⇒ La valeur de position actuelle est affichée.

❶ = bouton bleu
② = bouton gris

11 Caractéristiques techniques

11.1 Précision

Ces données sont des valeurs typiques pour 24 V CC, température ambiante et longueur nominale de 500 mm en combinaison avec le capteur de position BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S ou BTL-P-1012-4R ou avec le flotteur BTL2-S-6216-8P-Ex, BTL2-S-5113-4K-Ex, BTL2-S-4414-4Z-Ex ou BTL2-S-4414-4Z01-Ex.
Le BTL est immédiatement opérationnel et une précision maximale est obtenue après la phase d'échauffement.

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

Fidélité de répétition	
Tension, typique	±10 µm
Courant, typique	±5 µm
Fréquence d'échantillonnage	
selon la longueur nominale	250 µs … 5,7 ms
pour une longueur nominale = 500 mm	500 µs
Ecart de linéarité pour	
longueur nominale ≤ 500 mm	±50 µm
longueur nominale > 500 et ≤ 5500 mm	±0,01 % P.E.
longueur nominale > 5500 mm	±0,02 % P.E.
Coefficient de température[1)]	≤ 30 ppm/K
Vélocité max. enregistrable	10 m/s

11.2 Conditions ambiantes

Température ambiante	
Standard[2)]	–40 °C…+80 °C
Etendue[3)], SA418	–50 °C…+80 °C
Température de stockage	–50 °C…+85 °C
Humidité de l'air	< 90 %, sans condensation
Résistance de la tige à la pression (en cas de montage dans un vérin hydraulique)	≤ 600 bar
Résistance aux chocs	100 g/6 ms
Chocs permanents selon EN 60068-2-27[4), 5)]	100 g/2 ms
Vibration selon EN 60068-2-6[4), 5)]	12 g, 10…2000 Hz
Classe de protection selon CEI 60529	IP66, IP68[4), 6)]

11.3 Alimentation électrique (externe)

Tension, stabilisée	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 pointe au démarrage	≤ 500 mA
Protection contre l'inversion de polarité[7)]	Jusqu'à 36 V
Protection contre la surtension	Jusqu'à 36 V
Résistance diélectrique (GND par rapport au boîtier)	500 V CA

11.4 Sortie

BTL7-A501	
Tension de sortie	
max. configurable[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	
max. configurable[8)]	0…20 mA / 20…0 mA
réglage usine	4…20 mA / 20…4 mA
résistance de charge	≤ 500 Ω
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) Longueur nominale = 500 mm, capteur de position au milieu de la plage de mesure
2) Voir homologations, page 6
3) Condition préalable : longueur nominale ≤ 2680 mm. L'appareil doit être enclenché à une température ≥ –40 °C.
4) Détermination individuelle selon la norme d'usine Balluff
5) Exception faite des fréquences de résonance
6) Pour le respect de la compatibilité IP68, s'assurer que la connexion au niveau de l'ouverture d'entrée est également conforme à la norme. Pour garantir la protection contre l'infiltration d'humidité, appliquer de la pâte d'étanchéité pour filetages sur l'ouverture du conduit. Prendre des mesures afin d'empêcher que l'eau de condensation s'accumulant à l'entrée ne puisse s'infiltrer dans le système BTL.
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

> **i** Limiter la puissance à 5 W max. !

11 Caractéristiques techniques (suite)

11.6 Dimensions, poids

Diamètre de la tige	10,2 mm
Longueur nominale	25…7620 mm
Poids (selon la longueur)	env. 3 kg/m
Matériau du boîtier	Acier inoxydable
Matériau de la bride	Acier inoxydable
Matériau de la tige	Acier inoxydable
Epaisseur de la paroi de la tige	2 mm
Fixation du boîtier	Bride avec 6 perçages

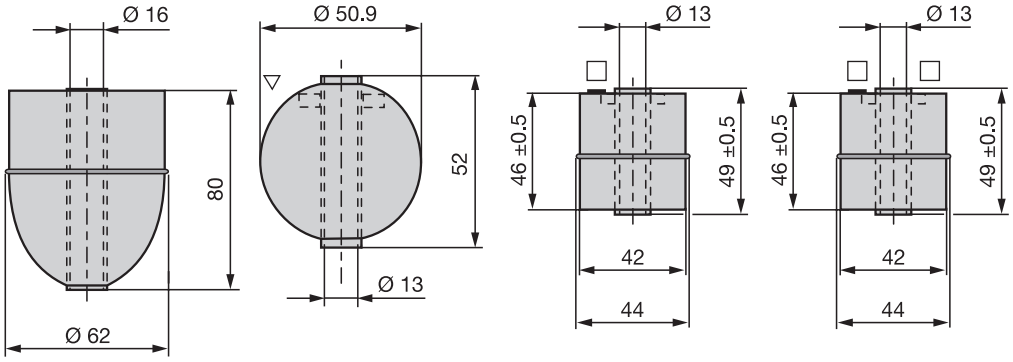
12 Accessoires

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

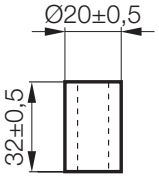
12.1 Flotteurs

Pour des mesures du niveau de remplissage en zone 0, seuls les flotteurs mentionnés ici sont autorisés en tant que capteurs de position.

	BTL2-S-6216-8P-EX	BTL2-S-5113-4K-EX	BTL2-S-4414-4Z-EX	BTL2-S-4414-4Z01-EX
Symbolisation commerciale	BAM014E	BAM014A	BAM0147	BAM0148
Poids	69 g	34 g	34 g	52 g
Matériau du boîtier	Acier inoxydable			
Résistance à la pression	Jusqu'à 15 bar	Jusqu'à 40 bar	Jusqu'à 20 bar	Jusqu'à 20 bar
Température ambiante	–20 °C…+120 °C			
Densité minimale	0,6 g/cm³	0,7 g/cm³	0,7 g/cm³	0,85 g/cm³ (= densité du flotteur)
Profondeur d'immersion Densité = 1 g/cm³ (H_2O) Densité = 0,7 g/cm³	~41 mm ~57 mm	~26 mm ~40 mm	~30 mm ~39 mm	~45 mm S'immerge
Position de montage	La partie cylindrique représente le dessus du flotteur	Empreinte en relief sur le dessus du flotteur	Empreinte en relief sur le dessus du flotteur	Deux empreintes en relief sur le dessus du flotteur



Douille d'écartement



La douille d'écartement est contenue dans le matériel livré avec les flotteurs suivants :

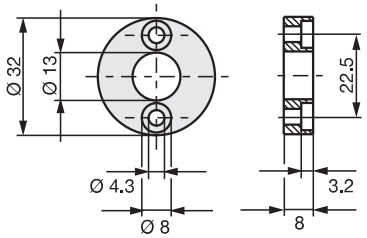
- BTL2-S-4414-4Z-EX
- BTL2-S-4414-4Z01-EX
- BTL2-S-5113-4K-EX

Dans le cas du BTL2-S-6216-8P-EX, aucune douille d'écartement n'est nécessaire.

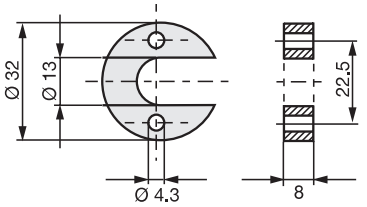
12 Accessoires (suite)

12.2 Capteur de position

BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R

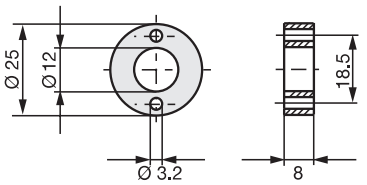


Fig. 12-1 : Cotes de montage des capteurs de position

Symbolisation commerciale	
BTL-P-1013-4R	BAM013L
BTL-P-1013-4S	BAM013P
BTL-P-1012-4R	BAM013J
Poids	< 15 g
Matériau du boîtier	Aluminium
Température ambiante	–40 °C…+85 °C

Matériel livré avec les capteurs de position :

Bague d'écartement	8 mm, matériau non magnétisable

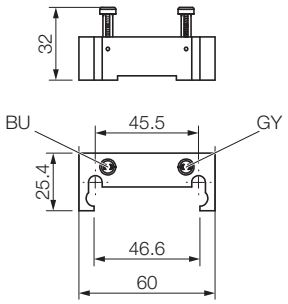
12.3 Module de communication USB

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.

12.4 Dispositif de réglage

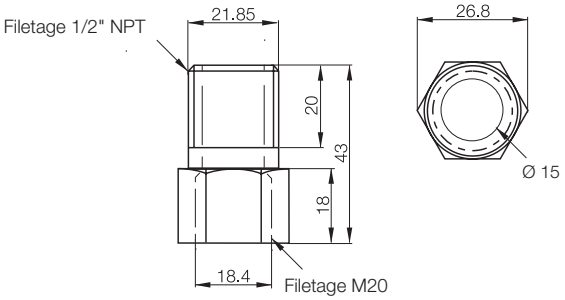
BTL7-A-EH03



Symbolisation commerciale	BAM02ME
Poids	96 g
Matériau du boîtier	Plastique

12.5 Adaptateur pour câble

BTL-A-AD09-M-00EX



Symbolisation commerciale	BAM011T
Boîtier	Laiton nickelé

13 Code de type

BTL7 - A 5 01 - M0500 - J - DEXC - TA12

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

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

Caractéristique des courbes :
01 = 2 sorties configurables

Longueur nominale (4 chiffres) :
M0500 = donnée métrique en mm, longueur nominale 500 mm (M0025…M7620)

Modèle de tige, fixation :
J = 6 vis (cercle de trous 76,2 mm)

Bouchon :
C = bouchon de flotteur

Raccordement électrique :
TA12 = borne avec 1/2"-14 NPT (passage de câble)

Exemple de commande pour version spéciale (optionnelle, sans influence sur les propriétés Ex) :
BTL7-A501-M0500-J-DEXC-SA_ _ _-TA12

14 Annexe

14.1 Conversion unités de longueur

1 mm = 0,03937008 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

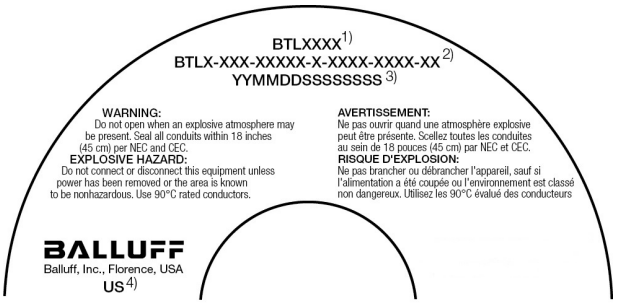
Tab. 14-1 : Conversion mm/pouce

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
4) Lieu de fabrication

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

927896_AB · FR · L22 ; Sous réserve de modifications. Remplace K22.

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-J-DEXC-TA12

Manuale d’uso

II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb
II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68

italiano

www.balluff.com

1 Avvertenze per l’utente 5

1.1 Validità 5
1.2 Fornitura 5
1.3 Personale qualificato 5
1.4 Lingue 5
1.5 Simboli e segni utilizzati 5
1.6 Significato delle avvertenze 5
1.7 Smaltimento 5

2 Indicazioni di sicurezza ATEX 6

2.1 Uso conforme 6
2.2 Utilizzo non conforme 6
2.3 Misure di sicurezza 6
2.4 Omologazioni, norme e conformità 6
2.5 Impiego e verifica 7
2.5.1 Categoria dispositivo e omologazione 7
2.5.2 Certificato IECEx 8
2.5.3 Condizioni particolari simbolo “X” 8
2.5.4 Documenti dell’utente 8
2.6 Montaggio e installazione 8
2.7 Manutenzione, collaudo e riparazioni 8

3 Struttura e funzionamento 9

3.1 Struttura 9
3.2 Funzionamento 10

4 Montaggio e collegamento 11

4.1 Distanza minima da ostacoli fissi 11
4.2 Applicazione 1: al di fuori della zona 0 11
4.2.1 Varianti di montaggio 11
4.2.2 Preparazione del montaggio 11
4.2.3 Montaggio BTL 12
4.3 Applicazione 2: misurazioni del livello di riempimento nella zona 0 12
4.3.1 Preparazione del montaggio 12
4.3.2 Montaggio sensore di posizionamento lineare 12
4.4 Sostituzione modulo elettronico 14
4.5 Collegamento elettrico 14
4.6 Schermatura e posa dei cavi 15

5 Messa in funzione 16

5.1 Messa in funzione del sistema 16
5.2 Avvertenze per il funzionamento 16

6 Configurazione con il Micropulse Configuration Tool 17

6.1 Micropulse Configuration Tool 17
6.2 Collegamento dell’interfaccia di comunicazione USB 17
6.3 Possibilità di configurazione 17

7 Impostazione con il dispositivo di regolazione 18
7.1 Dispositivo di regolazione 18
7.2 Avvertenze sulla procedura di regolazione 18
7.3 Prospetto delle procedure di regolazione 19
7.3.1 Teach-in 19
7.3.2 Calibrazione 20
7.3.3 Reset 20

8 Teach-in con dispositivo di regolazione 21

9 Calibrazione con il dispositivo di regolazione 22

10 Ripristino di tutti i valori con il dispositivo di regolazione (Reset) 25

11 Dati tecnici 26
11.1 Precisione 26
11.2 Condizioni ambientali 26
11.3 Tensione di alimentazione (esterna) 26
11.4 Uscita 26
11.5 Linee di comunicazione La, Lb 26
11.6 Dimensioni, pesi 27

12 Accessori 28
12.1 Galleggianti 28
12.2 Datore di posizione 29
12.3 interfaccia di comunicazione USB 29
12.4 Dispositivo di regolazione 29
12.5 Adattatore linea 29

13 Legenda codici di identificazione 30

14 Appendice 31
14.1 Conversione delle unità di lunghezza 31
14.2 Targhetta di identificazione 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_ _ _ _-J-DEXC-TA12 (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 Fornitura

– BTL
– 6 viti di fissaggio
– Manuale d’uso

La linea non è compresa nella fornitura.

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

I datori di posizione/galleggianti sono disponibili in varie tipologie costruttive e pertanto devono essere ordinati separatamente (vedere Accessori a pagina 28).

1.3 Personale qualificato

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

1.4 Lingue

La versione in lingua inglese ha validità come manuale d’uso originale. Le edizioni nelle altre lingue sono traduzioni del manuale d’uso originale. Se il contenuto delle traduzioni non risultasse chiaro o se insorgessero contraddizioni, valgono le indicazioni contenute nel manuale d’uso originale.
In mancanza del manuale d’uso nella lingua del paese di utilizzo il BTL non può essere attivato. In questo caso rivolgersi a Balluff.

1.5 Simboli e segni utilizzati

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

► Istruzione operativa 1

Le sequenze operative vengono indicate con numeri:

1. Istruzione operativa 1
2. Istruzione operativa 2

Avvertenza, suggerimento
Questo simbolo identifica le avvertenze generali.

1.6 Significato delle avvertenze

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

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

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

Le singole parole di segnalazione significano:

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

1.7 Smaltimento

► Seguire le disposizioni nazionali per lo smaltimento.

2 Indicazioni di sicurezza ATEX

2.1 Uso conforme

Conformemente al suo marchio il presente sensore di posizionamento lineare magnetostrittivo BTL è un dispositivo elettrico adatto all’uso in settori a rischio di esplosione di gas e polvere. Integrato ad un macchinario o ad un impianto, il BTL costituisce un sistema di misurazione della posizione insieme al processore o all’unità di valutazione esclusivamente con questo compito.

L’installatore del macchinario o dell’impianto è responsabile della valutazione dell’idoneità del marchio per la scelta dei dispositivi elettrici per il campo d’impiego previsto. Durante l’installazione osservare le indicazioni del manuale d’uso e le altre disposizioni di sicurezza e caratteristiche previste.

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

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

2.2 Utilizzo non conforme

Il BTL non è approvato per l’utilizzo in siti classificati come zona 0 sotto le direttive nordamericane.

2.3 Misure di sicurezza

L’installatore ed il gestore devono adottare provvedimenti efficaci tali da poter escludere qualsiasi rischio per persone e cose in caso di funzionamento anomalo del BTL. Che prevedono l’installazione di ulteriori limitatori di sicurezza e sezionatori di emergenza e il rispetto delle condizioni ambientali ammesse. In presenza di segni tangibili di danneggiamento o funzionamento errato disattivare immediatamente il BTL e assicurarlo contro un uso non autorizzato.
Sia in caso di funzionamento corretto che di funzionamento anomalo restano comunque dei rischi residui che possono costituire un pericolo per persone ed impianti, nonostante la corretta protezione dalle esplosioni.

2.4 Omologazioni, norme e conformità

CE Il marchio CE è la conferma che i nostri prodotti sono conformi ai requisiti delle attuali Direttive EMC e ATEX.

i Ulteriori informazioni su direttive, omologazioni e norme sono disponibili all’indirizzo **www.balluff.com**, pagina Prodotti.

Il BTL è conforme ai requisiti della seguente norma di prodotto:
– EN 61326-2-3 (immunità da disturbi 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

Il BTL con la dicitura
Ex II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb Ta –50…+70°C (T6) –50…+80°C (T5) per gas e
Ex II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68 Ta –50°C…+70°C (T85) –50…80°C (T100)
per polvere infiammabile soddisfa i requisiti relativi ai mezzi di produzione elettrici per utilizzo in ambienti a rischio di esplosione, secondo le norme:
– EN 60079-0: Prescrizioni generali
– EN 60079-1: Tipo di protezione dall’accensione “db”
– EN 60079-26: Apparecchiature con livello di protezione (EPL) Ga
– EN 60079-31: tipo di protezione dall’accensione “t”

La conformità viene certificata dal certificato di esame CE del tipo SIRA 11 ATEX 1104X e da una dichiarazione di conformità CE.

IEC IECEx Il BTL è comprovato dal certificato IECEx SIR 11.0048X.
La versione attuale è disponibile all’indirizzo www.iecex.com

C SA R US
2411253
Class I Zone 1 A Ex db IIC T* Ga/Gb T6 Ta–50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I Zone 1 Ex db IIC T* Gb T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I, Division 1, Groups A,B,C,D
Class II, Division 1, Groups E,F,G;
Class III T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C Type 4X/6P; IP68

2 Indicazioni di sicurezza ATEX (continua)

Per la selezione, l’installazione e l’uso osservare le norme di sicurezza e i requisiti normativi in vigore:
- Requisiti per la sicurezza sul lavoro
- Requisiti per la protezione dalle esplosioni
- Impiego di impianti elettrici in settori a rischio esplosione (DIN EN 60079-14)
- Il controllo e la manutenzione di questo dispositivo devono essere eseguiti da parte di personale opportunamente addestrato in conformità alla EN 60079-17.
- Una riparazione di questo dispositivo deve essere eseguita da parte di personale opportunamente addestrato in conformità alla EN 60079-19.
- I componenti che vengono montati su questo dispositivo o che devono esservi impiegati come ricambi possono essere installati esclusivamente da personale opportunamente addestrato in conformità alla documentazione del produttore.
- Tipo di protezione dall’accensione “db”, custodia resistente alla pressione
- Requisiti speciali per le apparecchiature del gruppo II, categoria 1G
- Condizioni particolari per l’impiego sicuro (X)

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

2.5 Impiego e verifica

2.5.1 Categoria dispositivo e omologazione

Il BTL è classificato come dispositivo elettrico del gruppo II, ovvero per tutti i settori a rischio di esplosione, escluse le miniere a rischio di deflagrazione. In base alle seguenti descrizioni può essere utilizzato nei settori a rischio di esplosione di gas o polvere.

Protezione dalle esplosioni di gas

La categoria II 1/2 G raggruppa dispositivi che, per la loro costruzione, garantiscono il necessario livello di sicurezza anche nei frequenti casi, normalmente prevedibili, di guasto o stato di errore dei dispositivi. I dispositivi di questa categoria possono essere utilizzati nella zona 0 (tratto di misura) o 1 (testa elettronica). La zona 0 è un’area, in cui è presente sempre o frequentemente l’atmosfera pericolosa a rischio di esplosione come miscela di aria e gas o vapori o nebbie infiammabili. La zona 1 è un’area in cui, durante il normale funzionamento, occasionalmente può formarsi un’atmosfera pericolosa a rischio di esplosione come miscela di aria e gas o vapori infiammabili. Il gestore è responsabile della corretta separazione delle zone.

Il tipo di protezione dall’accensione db garantisce che, grazie alla custodia resistente alla pressione, il corpo resiste alla pressione in caso di esplosione di una miscela a rischio di esplosione all’interno e impedisce la trasmissione dell’esplosione all’atmosfera a rischio di esplosione che circonda il corpo.

L’indicazione del gruppo gas IIC significa che il BTL può essere utilizzato con tutti i gas in base alla classe di temperatura.

La classe di temperatura T6/T5 a una temperatura ambiente di 70°C/80°C indica che la temperatura esterna della superficie del BTL è inferiore 85 °C anche in condizioni di esercizio sfavorevoli consentite. Pertanto un’atmosfera gassosa a rischio di esplosione non può infiammarsi con una temperatura di accensione superiore a 85 °C.

Ga/Gb indica il livello di protezione (EPL) per la categoria gas 1/2 G.

Protezione dalle esplosioni di polvere

L’indicazione del tipo di protezione dall’accensione t significa che il dispositivo elettrico è protetto dal corpo contro la penetrazione di polvere e grazie ad esso è dotato di un strumento in grado di limitare la temperatura superficiale (T85°C).

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

Da indica il livello di protezione (EPL) per la categoria gas 1 D.

2 Indicazioni di sicurezza ATEX (continua)

2.5.2 Certificato IECEx

I BTL sono stati certificati secondo il numero di certificato IECEx SIR 11.0048X. La versione attuale del certificato e ulteriori informazioni sono riportate all’indirizzo www.iecex.com alla voce “Certified Equipment Scheme”. Il numero di certificato è riportato nella targhetta di identificazione.

2.5.3 Condizioni particolari simbolo “X”

Il simbolo “X” contraddistingue condizioni particolari da osservare per un impiego sicuro:

- L’intervallo di temperatura consentito oscilla tra –50 °C e +80 °C.
- La certificazione di questo dispositivo dipende dall’impiego dei seguenti materiali nella costruzione:
  - Flangia – acciaio inossidabile
  - Coperchio – acciaio inossidabile
  - O-ring

  Qualora vi sia un’alta probabilità che il dispositivo entri in contatto con sostanze aggressive, è responsabilità dell’utente prendere precauzioni appropriate allo scopo di prevenire danneggiamenti e garantire così che la relativa protezione del dispositivo non venga compromessa.

  Sostanze aggressive: ad esempio liquidi o gas a contenuto acido che aggrediscono i metalli, ma anche soluzioni che possono pregiudicare i materiali polimerici.

  Precauzioni idonee: ad esempio verifica regolare nell’ambito dei controlli di routine o attestato di insensibilità dei materiali rispetto a determinate sostanze chimiche contenute nelle schede tecniche del materiale.
- L’immagine dell’etichetta del prodotto in sezione14.2 di questo documento deve essere verificata in merito ai rispettivi contrassegni e dati di riferimento nonché ai recapiti del produttore.

2.5.4 Documenti dell’utente

La suddivisione in zone dell’impianto è responsabilità del gestore e deve essere indicata in un documento di protezione dalle esplosioni. Questa documentazione deve contenere inoltre l’analisi e la valutazione dei rischi, i certificati di formazione, i piani di manutenzione e ulteriori documenti in base ai requisiti della direttiva 1999/92/CE. È espressamente raccomandato di includere il manuale d’uso alla documentazione del gestore. Per motivi di sicurezza il manuale deve essere ripreso interamente e senza alcuna modifica.

2.6 Montaggio e installazione

Il montaggio e l’installazione e la configurazione del BTL non devono essere eseguiti in un’atmosfera a rischio di esplosione.
La distanza di montaggio della fessura piana rispetto alle parti fisse che non sono parte integrante del dispositivo, deve corrispondere ad almeno 2 mm.
La interfaccia di comunicazione USB deve essere installata solo durante la fase di regolazione e disinstallata per consentire l’esercizio del BTL.
Proteggere il BTL da danni e usura. Oltre alla protezione delle parti meccaniche devono essere presi provvedimenti per la protezione da condizioni di esercizio non consentite, influenze ambientali e condizioni meteorologiche sfavorevoli.

2.7 Manutenzione, collaudo e riparazioni

Il principio di misurazione del BTL è esente da manutenzione e esente da usura. Tenendo conto delle condizioni d’impiego e delle influenze ambientali, il gestore deve verificare regolarmente la presenza di danni o di anomalie. In questo caso il BTL deve essere subito disattivato.

La riparazione di BTL difettosi deve essere eseguita unicamente da un tecnico di assistenza Balluff. Per motivi di sicurezza non è permesso un intervento da parte del gestore.

Sulla targhetta di identificazione è applicato un segnale d’allarme.

3 Struttura e funzionamento

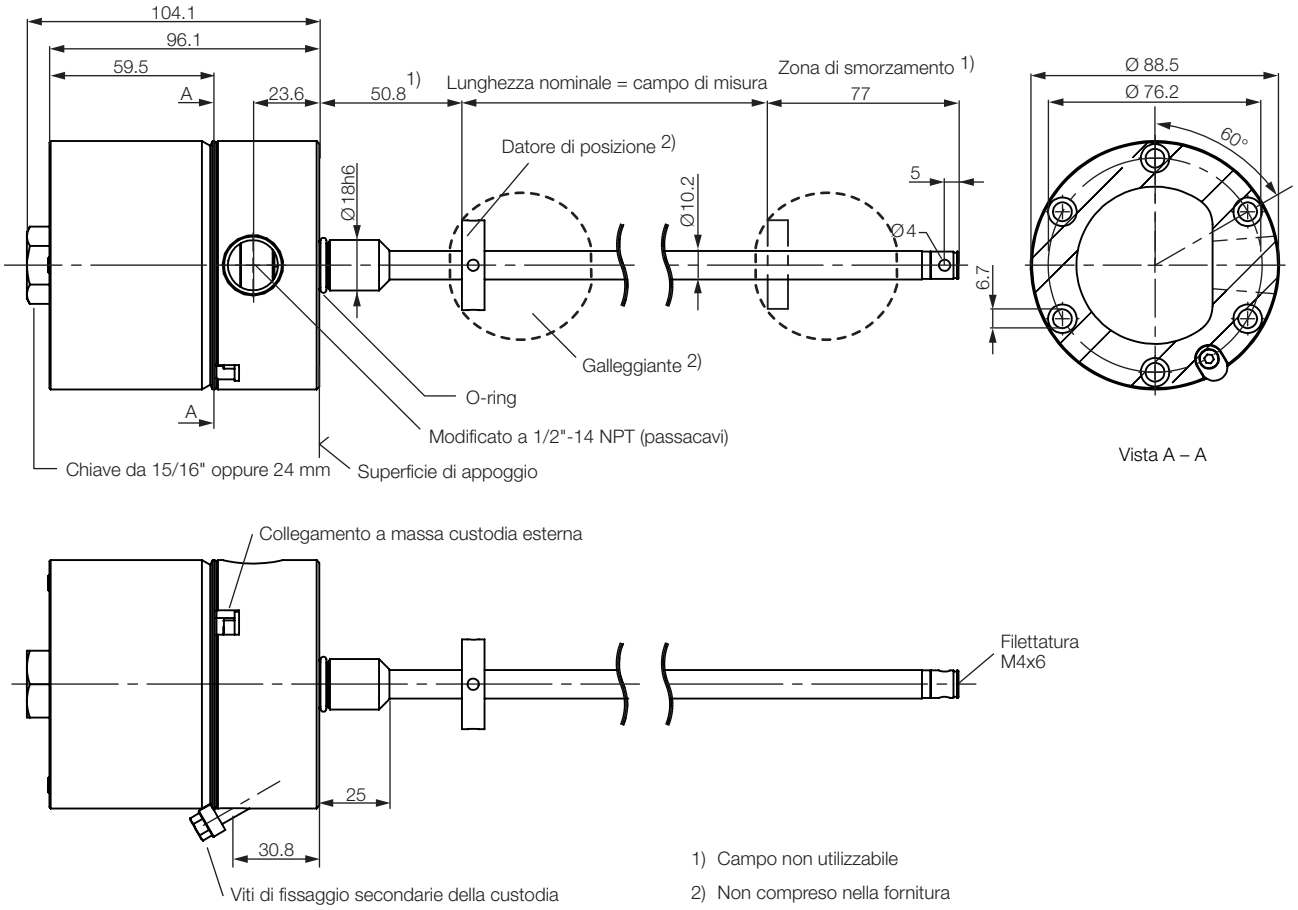


Fig. 3-1: BTL7-…, Struttura

3.1 Struttura

Collegamento elettrico: Il collegamento avviene tramite una morsettiera (vedere Legenda codici di identificazione a pagina 30).

Custodia: Una custodia in acciaio inossidabile altamente resistente con un’apertura modificata del tubo filettato da 1/2"-14 NPT per l’introduzione dei cavi (la linea non è compresa nella fornitura). Introduzione modificata secondo standard FM 3615, capitolo 3.3.3, paragrafo D, sezione 1. Il modulo elettronico interno può essere sostituito senza dover rimuovere il corpo scatolato.

Fissaggio: per un fissaggio sicuro avvitare il BTL in tutti i 6 fori di fissaggio con viti a testa cilindrica (M6 × 45 - A4-70) (vedere Fig. 3-1). Tutte le viti devono essere serrate con 3,5 Nm.
I BTL dispongono sull’estremità della barra di una filettatura ulteriore di supporto in caso di grandi lunghezze nominali.

Datore di posizione: definisce la posizione da misurare sulla guida d’onda. I datori di posizione sono disponibili in varie tipologie costruttive e devono essere ordinati separatamente (vedere Accessori da pagina 28).

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

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

3 Struttura e funzionamento (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.

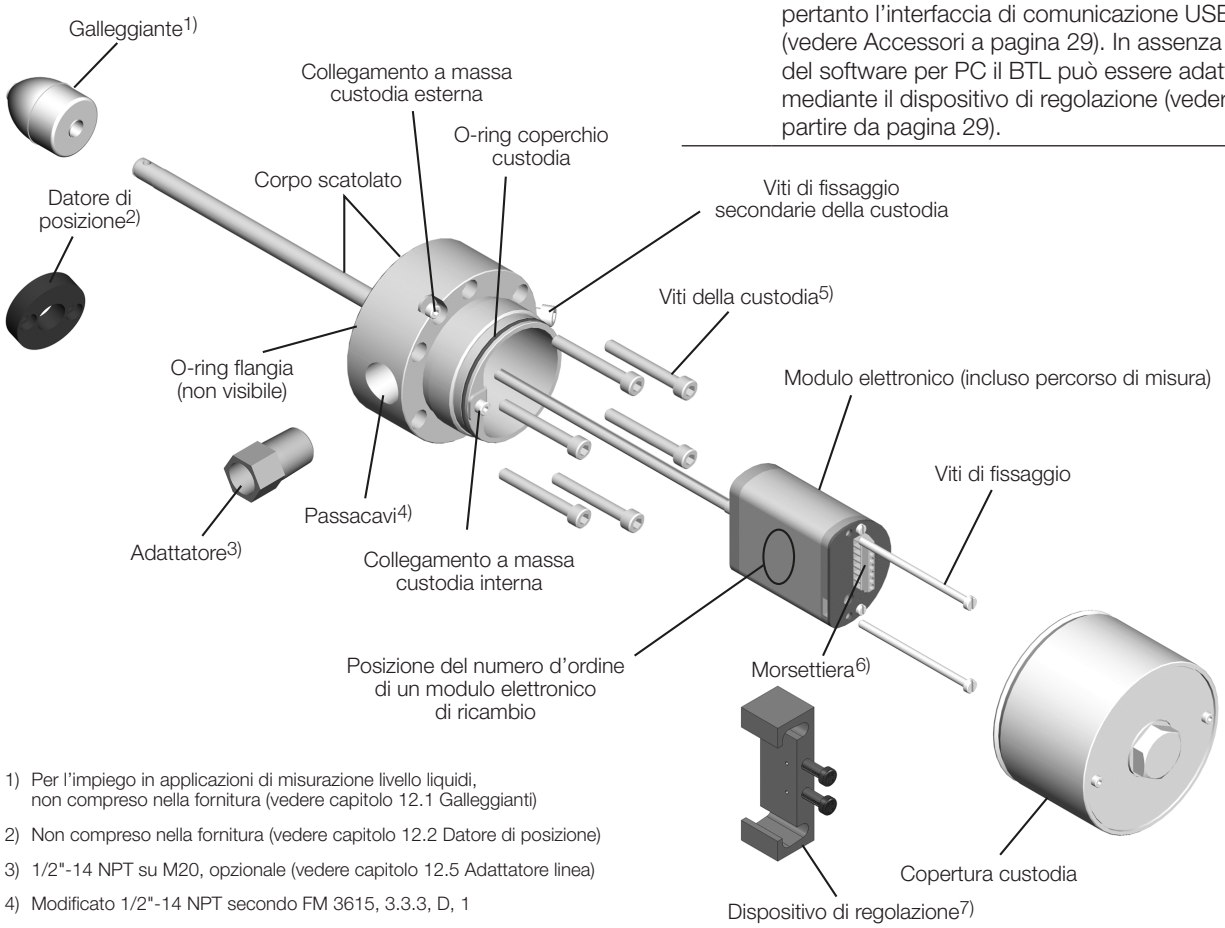
La propagazione dell’onda torsionale verso l’estremità finale della guida d’onda viene assorbita nella zona di smorzamento. La propagazione dell’onda torsionale verso l’estremità iniziale della guida d’onda genera un segnale elettrico in una bobina di rilevamento. La posizione viene determinata dalla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

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 “Micropulse Configuration Tool”. Collegare pertanto l’interfaccia di comunicazione USB (vedere Accessori a pagina 29). In assenza del software per PC il BTL può essere adattato mediante il dispositivo di regolazione (vedere a partire da pagina 29).

Panoramica dei componenti



1) Per l’impiego in applicazioni di misurazione livello liquidi, non compreso nella fornitura (vedere capitolo 12.1 Galleggianti)
2) Non compreso nella fornitura (vedere capitolo 12.2 Datore di posizione)
3) 1/2"-14 NPT su M20, opzionale (vedere capitolo 12.5 Adattatore linea)
4) Modificato 1/2"-14 NPT secondo FM 3615, 3.3.3, D, 1
5) Viti a brugola M6x45 A4 (6 pezzi, comprese nella fornitura) (Kit viti di ricambio: BTL7-A-FK01-E-J-DEX).
6) Informazioni per l’allacciamento (vedere capitolo 4.5 Collegamento elettrico)
7) Opzionale (vedere capitolo 12.4 Dispositivo di regolazione)

4 Montaggio e collegamento

4.1 Distanza minima da ostacoli fissi

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

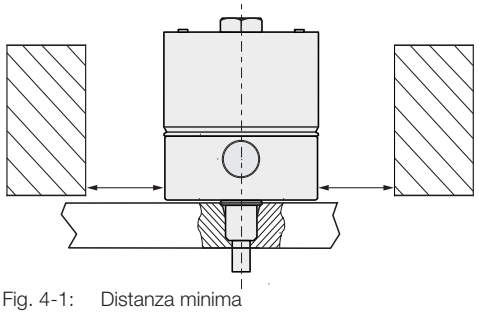


Fig. 4-1: Distanza minima

4.2 Applicazione 1: al di fuori della zona 0

(con datore di posizione in base al capitolo 12.2)

4.2.1 Varianti di montaggio

Materiale non magnetizzabile

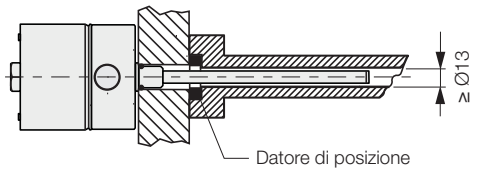


Fig. 4-2: Variante di installazione con materiale non magnetizzabile

Materiale magnetizzabile

Qualora venga impiegato materiale magnetizzabile è necessario proteggere il BTL dai disturbi magnetici con misure adeguate (ad es. anello distanziatore in materiale non magnetizzabile, distanza adeguata fra i forti campi magnetici esterni).

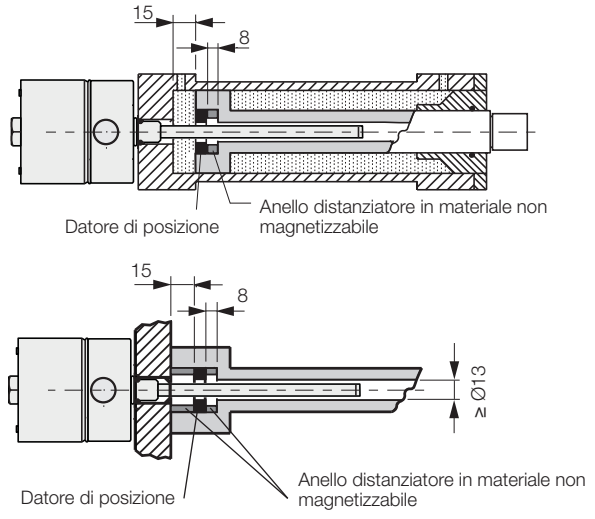


Fig. 4-3: Varianti di montaggio in materiale magnetizzabile

4.2.2 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.

Cilindro idraulico: per il montaggio in un cilindro idraulico il valore minimo per il diametro del foro del pistone di alloggiamento corrisponde a 13 mm.

Foro di riferimento: la superficie di appoggio del BTL deve poggiare completamente sulla superficie di alloggiamento. L’O-ring idoneo deve sigillare perfettamente il foro, cioè la svasatura per l’O-ring deve essere eseguita come riportato in Fig. 4-4.

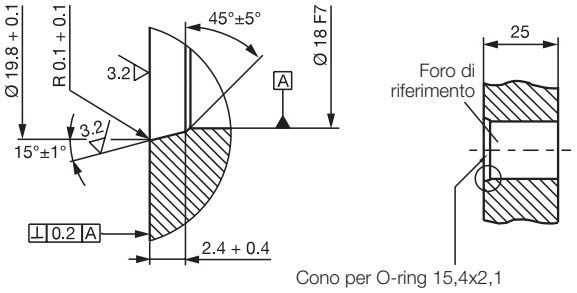


Fig. 4-4: Foro di riferimento per il montaggio del BTL con l’O-ring

Datore di posizione: per il BTL sono disponibili vari datori di posizione (vedere Accessori a pagina 28).

4 Montaggio e collegamento (continua)

4.2.3 Montaggio BTL

ATTENZIONE

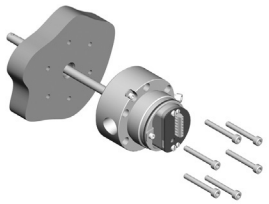
Anomalie funzionali

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

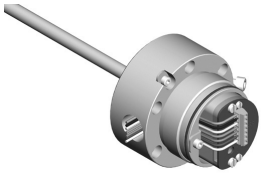
- ► La superficie di appoggio del corpo del BTL deve poggiare completamente sulla superficie di alloggiamento.
- ► Il foro deve essere perfettamente chiuso a tenuta (O-ring/guarnizione piatta).
- ► Verificare l’adeguatezza dell’O-ring montato per l’impiego concreto.
- ► Durante il montaggio nel cilindro idraulico al di fuori della zona 0, il datore di posizione non deve sfregare contro la barra. La barra deve essere protetta da danni e usura.

1. Svitare e rimuovere la copertura della custodia.

2. Per garantirne il fissaggio, il BTL deve essere avvitato ai 6 fori di fissaggio utilizzando viti a brugola M6x45 A4 o 1/4"-20 x 1-3/4" (coppia 3,5 Nm oppure 2,6 ft · lb).



3. Eseguire le connessioni (vedere Collegamento elettrico a pagina 14).



4. Applicare nuovamente la copertura della custodia e serrare a 33…40 Nm (25…30 ft · lb). Serrare le viti di fissaggio secondarie (ATEX).

► Montare il datore di posizione (accessori).

► A partire da una lunghezza nominale di 500 mm: la barra va sostenuta ed eventualmente avvitata all’estremità.

4.3 Applicazione 2: misurazioni del livello di riempimento nella zona 0

(con galleggiante in base al capitolo 12.1)

4.3.1 Preparazione del montaggio

Variante di montaggio: per l’installazione del BTL e del galleggiante si consiglia l’impiego di materiale non magnetizzabile.

Evitare un campo magnetico di disturbo sulla filettatura di avvitamento, ad es. attraverso il cordone di saldatura sulla flangia filettata!

Montare il BTL in modo che solo la barra sporga nell’area a rischio di esplosione della zona 0 ed il corpo con l’elettronica rimanga dietro una parete di separazione nell’area a rischio di esplosione della zona 1.

Con la bussola distanziatrice assicurarsi che il galleggiante non finisca nella zona di smorzamento all’estremità inferiore della barra.

La profondità del foro di avvitamento deve corrispondere ad almeno 25 mm (vedere Fig. 4-4).

4.3.2 Montaggio sensore di posizionamento lineare

Montaggio del galleggiante

Indicazioni importanti
- Per le misurazioni del livello di riempimento, nella zona 0 come datori di posizione sono consentiti solo i galleggianti indicati come accessori (vedere capitolo 12.1).
- Attraverso misure costruttive viene assicurato che i galleggianti siano collegati elettricamente con la barra in qualsiasi posizione. Rispettare assolutamente la posizione di montaggio prescritta!
- Utilizzare la copiglia una sola volta!

1. Montare il galleggiante (accessorio) tenendo conto dell’orientamento (rilievi in alto, vedere il capitolo 12.1).

2. Assicurare il galleggiante con la copiglia compresa nella fornitura senza caricare meccanicamente la barra. Guidare la copiglia attraverso il foro e mantenerla sul foro con una pinza. Con una seconda pinza piegare una dopo l’altra le estremità diritte della copiglia attorno alla barra.

4 Montaggio e collegamento (continua)

Montaggio BTL

⚠ PERICOLO

Esplosioni

Tramite l’elettricità statica o nell’aprire la custodia si possono verificare scintille che, in un’area a rischio di esplosione, potrebbero innescare esplosioni.

- ► Nella zona 0 può sporgere solo la parte della barra del BTL.
- ► Se la barra dell’apparecchio viene impiegata nella zona 0, impedire che attraverso la carica statica si crei una differenza di potenziale tra le parti del sistema. Pertanto, il galleggiante è realizzato in modo da ribaltare se viene rispettata la posizione di montaggio predefinita e quindi appoggia sempre sulla barra. Il montaggio non deve limitare questa caratteristica. Si devono utilizzare solo galleggianti indicati come accessori.
- ► Per una separazione sicura tra la zona 0 e la zona 1 devono essere rispettate le disposizioni Ex in materia. Il BTL deve essere installato in modo che, tra l’area a minor rischio e la zona 0, sia garantita una connessione a sufficiente tenuta (IP67) o una connessione ignifuga (IEC/EN60079-1).
- ► Non aprire la custodia in un area potenzialmente a rischio di esplosione!

ATTENZIONE

Anomalie funzionali

Il montaggio non corretto può ostacolare il funzionamento del sensore di posizionamento lineare e provocare una maggiore usura.

- ► È consentita soltanto la posizione di montaggio verticale dall’alto!
- ► La superficie di appoggio del corpo del BTL deve poggiare completamente sulla superficie di alloggiamento. L’O-ring idoneo deve sigillare perfettamente il foro, cioè la svasatura per l’O-ring deve essere eseguita come riportato in Fig. 4-4.
- ► Verificare l’adeguatezza dell’O-ring montato per l’impiego concreto.
- ► Il montaggio deve avvenire in modo che la barra non possa urtare contro la parete del serbatoio. Una deviazione laterale della barra, ad es. a causa delle condizioni di flusso, deve essere impedita mediante un sostegno idoneo o tramite il posizionamento nel serbatoio.
- ► Il cordone di saldatura all’estremità della barra non deve essere caricato meccanicamente!

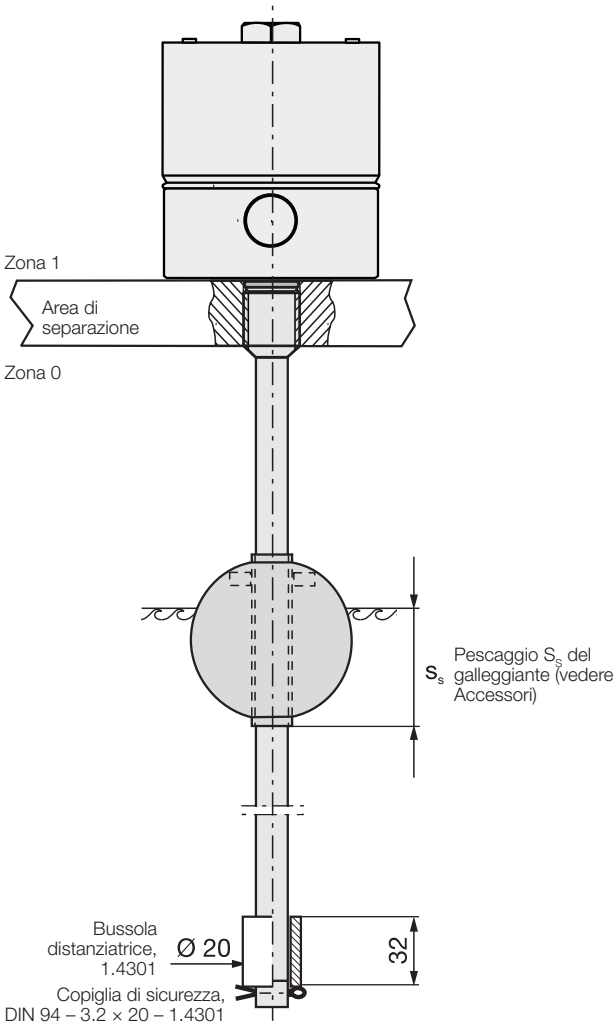


Fig. 4-5: Montaggio del BTL, Applicazione 2: misurazione livello di riempimento

Trasferimento:

Se la barra dell’apparecchio viene impiegata nella zona 0, impedire che attraverso la carica statica si crei una differenza di potenziale tra le parti del sistema. Pertanto, il galleggiante è realizzato in modo da ribaltare se viene rispettata la posizione di montaggio predefinita e quindi appoggia sempre sulla barra. Il montaggio non deve limitare questa caratteristica. Per una separazione sicura tra la zona 0 e la zona 1 devono essere rispettate le disposizioni Ex in materia.

i I dispositivi di regolazione non devono essere utilizzati in aree a rischio di esplosione e, in caso di impiego del BTL in funzionamento normale, gli ausili vanno nuovamente rimossi.

4 Montaggio e collegamento (continua)

4.4 Sostituzione modulo elettronico

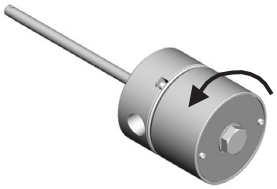
⚠ PERICOLO

Esplosioni

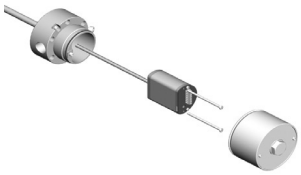
Nell’aprire la custodia si possono verificare scintille che, in un’area a rischio di esplosione, potrebbero innescare esplosioni.

► Non aprire la custodia in un area potenzialmente a rischio di esplosione!

1. Scollegare la fonte di alimentazione.
2. Allentare e rimuovere la copertura della custodia.



3. Annotare la disposizione di collegamento per il riassemblaggio e allentare le connessioni.
4. Rimuovere le due viti di fissaggio (vedere Fig. 4-6) del modulo elettronico.
5. Estrarre con cautela il modulo elettronico dal corpo scatolato (evitare di piegare il percorso di misura).



6. Introdurre con cautela il modulo elettronico nel corpo scatolato (evitare di piegare il percorso di misura).
7. Serrare il modulo elettronico con due viti nuove (comprese nella fornitura del modulo di ricambio).
8. Eseguire le connessioni (vedere Collegamento elettrico a pagina 14).
9. Applicare nuovamente la copertura della custodia a filo e serrare a 33…40 Nm (25…30 ft · lb). Serrare le viti di fissaggio secondarie (ATEX).

4.5 Collegamento elettrico

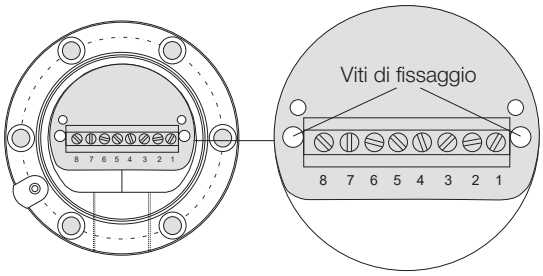


Fig. 4-6: Tipica custodia con morsettiera gruppo costruttivo, piedinatura

i Osservare le informazioni per la schermatura e la posa dei cavi (vedere il capitolo 4.6).

i Utilizzare conduttori progettati per 90 °C.

4 Montaggio e collegamento (continua)

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

1) Colore consigliato del fili nell’utilizzo della interfaccia di comunicazione USB (vedere Fig. 6-1 a pagina 17)

2) I fili non utilizzati devono essere collegati con GND lato unità di controllo, ma non con la schermatura.

3) Impostazioni di fabbrica, configurabili a piacere con il software PC.

4) Potenziale di riferimento per tensione di alimentazione e CEM-GND.

Tab. 4-1: Piedinatura

4.6 Schermatura e posa dei cavi

Messa a terra definita!
Fare attenzione che il sensore di posizionamento lineare deve essere collegato al sistema di compensazione di potenziale come previsto dai requisiti della norma DIN EN 60079-14. Il collegamento esterno del trasduttore avviene mediante posa a conduttività metallica in un ambiente con messa a terra. La flangia e il corpo sono fissati meccanicamente e a conducibilità elettrica per evitare che si verifichino differenze di potenziale. Se non dovesse essere garantito alcun luogo di posa a conduttività metallica, il corpo deve essere collegato tramite la vite di messa a terra sul coperchio.
BTL e armadio elettrico devono trovarsi sullo stesso potenziale di terra. A questo riguardo è richiesto un bilanciamento di potenziale sufficiente che non deve essere condotto attraverso la schermatura del cavo!

Schermatura

Per garantire la compatibilità elettromagnetica (EMC), BTL e l’unità di controllo si devono collegare con un cavo schermato.
Schermatura: maglia di singoli fili di rame, copertura minima 85%.

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). Particolarmente critiche sono le interferenze induttive dovute ad armoniche di rete (per es. comandi a ritardo di fase), alle quali la schermatura del cavo offre una protezione ridotta.

Il passacavi installato è stato collaudato con forza di trazione ridotta in base alla norma EN 60079-0. Pertanto il cavo di collegamento deve essere posato in un punto fisso e assicurato mediante un ulteriore morsetto contro il carico di trazione e rotazione. L’impiego in una catena di traino non è consentito.

Tutti i tubi di protezione dei cavi devono sigillare una lunghezza di 45 cm (18 pollici) secondo le direttive NEC e CEC.

Lunghezza dei cavi

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

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

Tab. 4-2: Lunghezza cavi BTL7

5 Messa in funzione

5.1 Messa in funzione del sistema

⚠ PERICOLO

Movimenti incontrollati del sistema

Durante la messa in funzione e se il 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 (in particolare dopo la sostituzione del BTL).

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 Micropulse Configuration Tool

6.1 Micropulse Configuration Tool

ATTENZIONE

Anomalie funzionali

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

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

Con il software Micropulse Configuration Tool è possibile configurare i BTL7-A/E…USB-Configurable in modo semplice e veloce sul PC.
Le caratteristiche principali sono:

– Visualizzazione online della posizione attuale del datore di posizione
– Supporto grafico all’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 Il software per PC ed il relativo manuale sono disponibili in Internet, all’indirizzo www.balluff.com.

6.2 Collegamento dell’interfaccia di comunicazione USB

► Collegare le linee di comunicazione La, Lb e GND con la interfaccia di comunicazione USB.

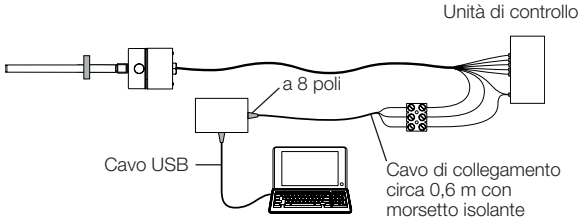


Fig. 6-1: Collegamento dell’interfaccia di comunicazione con cavo

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. La selezione è possibile solamente in presenza di due datori di posizione.

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.

Sblocco 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 dispositivo di misura della corsa fa parte di un sistema di regolazione i cui parametri non sono ancora stati impostati, il sistema può eseguire movimenti incontrollati. Ciò potrebbe causare pericolo per le persone e danni materiali.

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

7 Impostazione con il dispositivo di regolazione

7.1 Dispositivo di regolazione

Il dispositivo di regolazione (vedere Accessori a pagina 28) 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 all’unità di controllo dell’impianto.
- È possibile leggere i valori di tensione o di corrente del BTL (tramite multimetro o l’unità di 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 ugualmente 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 le seguenti condizioni.

Utilizzo dispositivo di regolazione

⚠ PERICOLO

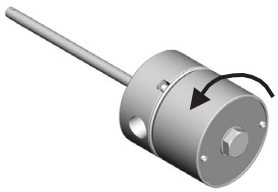
Esplosioni

Nell’aprire la custodia si possono verificare scintille che, in un’area a rischio di esplosione, potrebbero innescare esplosioni.

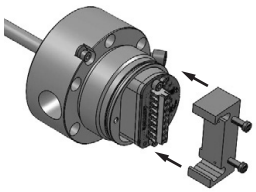
► Non aprire la custodia in un area potenzialmente a rischio di esplosione!

i **Disattivazione automatica!**
Se i tasti del dispositivo di regolazione non vengono utilizzati per circa 10 min, la modalità Programmazione viene terminata automaticamente.

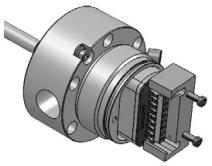
1. Allentare e rimuovere la copertura della custodia.



2. Applicare il dispositivo di regolazione.



3. Programmare il BTL (vedere capitoli da 7 a 10).



4. Rimuovere il dispositivo di regolazione.
5. Applicare nuovamente la copertura della custodia a filo e serrare a 33…40 Nm (25…30 ft · lb). Serrare le viti di fissaggio secondarie (ATEX).

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.

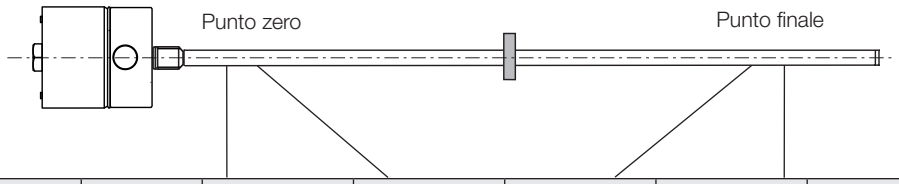
i **Disattivazione automatica!**
Se i tasti del dispositivo di regolazione non vengono utilizzati per circa 10 min, la modalità Programmazione viene terminata automaticamente.

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.

7 Impostazione con il dispositivo di regolazione (continua)



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

7.3 Prospetto delle procedure di regolazione

7.3.1 Teach-in

> **i** La procedura dettagliata di Teach-in è descritta a pagina 21.

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.

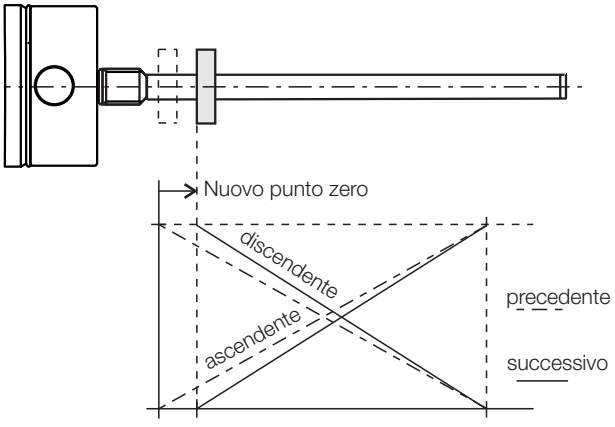


Fig. 7-1: Leggere il nuovo punto zero

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

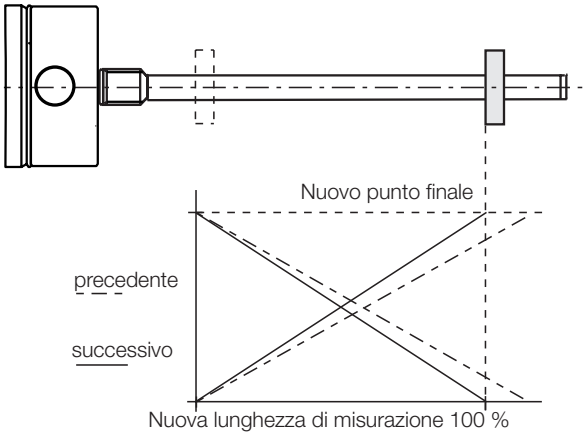


Fig. 7-2: Leggere il nuovo punto finale

- ► Le curve caratteristiche possono essere invertite premendo i tasti.
  ⇒ Durante l’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

> **i** La procedura dettagliata di calibrazione è descritta a partire da pagina 22.

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** I valori vengono di norma calibrati sull’uscita 1, i valori dell’uscita 2 vengono rispettivamente invertiti.
> La calibrazione può essere commutata dall’uscita 1 all’uscita 2 (vedere pagina 24).

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.

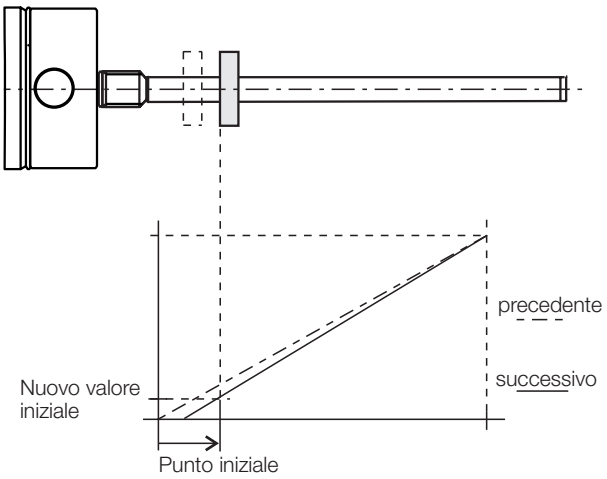


Fig. 7-3: Calibrare il nuovo valore iniziale

- ► 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.

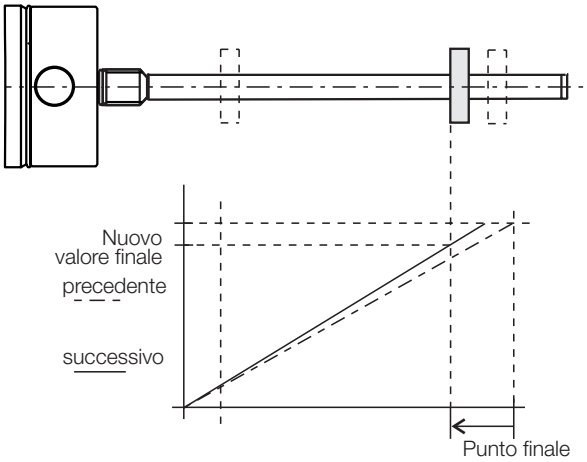


Fig. 7-4: Calibrare il nuovo valore finale

7.3.3 Reset

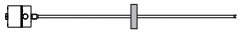
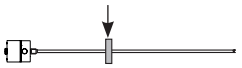
> **i** La procedura dettagliata di ripristino è descritta a pagina 25.

Riportare il BTL alle impostazioni di fabbrica.

8 Teach-in con dispositivo di regolazione

ATTENZIONE

Anomalie funzionali
Effettuando la procedura di Teach-in durante il funzionamento dell’impianto, potrebbero verificarsi malfunzionamenti.
► Mettere l’impianto fuori servizio prima di effettuare la procedura di Teach-in.

		Valori indicati (esempio) a 0…10 V	a 4…20 mA
Situazione finale:			
– BTL con datore di posizione nel campo di misura		5,39 V	9,15 mA
Attivazione Teach-in			
► ❶ premere per almeno 4 secondi.	> 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
► ❶ premere per almeno 2 secondi.	> 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
► ② premere per almeno 2 secondi.	> 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 secondi.	> 4 s ❶+②		
⇒ Dopo aver rilasciato il tasto, le curve caratteristiche di entrambe le uscite sono invertite.			
Conclusione Teach-in			
► premere simultaneamente e brevemente ❶ e ② (< 1 s).	< 1 s ❶+②		
⇒ Dopo aver rilasciato il tasto verrà visualizzato il valore di posizione corrente.			

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

❶ = tasto blu
② = tasto grigio

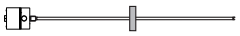
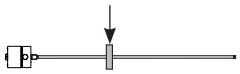
9 Calibrazione con il dispositivo di regolazione

ATTENZIONE

Anomalie funzionali

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

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

		Valori indicati (esempio) a 0…10 V	a 4…20 mA
Situazione finale: – BTL con datore di posizione nel campo di misura		5,39 V	9,15 mA
Attivazione della calibrazione ► ② premere per almeno 4 secondi.	> 4 s ②	5,39 V	9,15 mA
Regolazione del punto iniziale ► Portare il datore di posizione sul nuovo punto iniziale.		1,04 V	4,82 mA
► ❶ premere per almeno 2 secondi.	> 2 s ❶		
⇒ Il nuovo punto iniziale sarà impostato con l’ultimo valore iniziale.		0,00 V	4,00 mA
Calibrazione del valore iniziale ► Tramite ❶ e ② è possibile modificare il valore iniziale[1]. La pendenza della curva caratteristica si modifica (vedere pagina 20).	❶ – – ❶ – ② + ② ++	0,00 V 2,00 V	4,00 mA 7,20 mA
► Terminare il processo di regolazione: premere ❶ e ② simultaneamente e brevemente (< 1 s). ⇒ Il valore di posizione impostato verrà salvato.	< 1 s ❶ + ②	2,00 V	7,20 mA

Per l’impostazione del punto finale, la calibrazione del valore finale ed il termine della calibrazione vedere pagina 23.

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

❶ = tasto blu
② = tasto grigio

9 Calibrazione con il dispositivo di regolazione (continua)

Valori indicati (esempio)

	a 0…10 V	a 4…20 mA

Regolazione del punto finale

► Portare il datore di posizione sul nuovo punto finale.

9,89 V	19,13 mA

► ② premere per almeno 2 secondi.

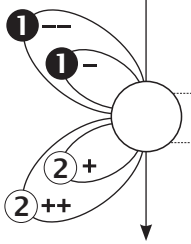
> 2 s ②

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

10,00 V	20,00 mA

Calibrazione del valore finale

► Tramite ❶ e ② è possibile modificare il valore finale[1]. La pendenza della curva caratteristica si modifica (vedere pagina 20).



10,00 V	20,00 mA
8,00 V	16,80 mA

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

< 1 s ❶ + ②

8,00 V	16,80 mA

Fine della calibrazione

► premere simultaneamente e brevemente 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. La calibrazione può venire conclusa in ogni momento.

❶ = tasto blu
② = tasto grigio

9 Calibrazione con il dispositivo di regolazione (continua)

Cambiare l’uscita di calibrazione (opzionale)

i	I valori vengono di norma calibrati sull’uscita 1, i valori dell’uscita 2 vengono rispettivamente invertiti. La calibrazione può essere commutata dall’uscita 1 all’uscita 2.

Valori indicati (esempio)

a 0…10 V	a 4…20 mA

Situazione finale:

– BTL con datore di posizione nel campo di misura

5,39 V	9,15 mA

Attivazione della calibrazione

► ② premere per almeno 4 secondi. > 4 s ②

5,39 V	9,15 mA

Cambiare l’uscita di calibrazione

► premere ❶ e ② per almeno 4 secondi. > 4 s ❶+②

⇒ L’uscita cambia ad ogni commutazione.

► Procedere con la *regolazione del punto iniziale* (vedere pagina 22).

❶ = tasto blu
② = tasto grigio

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

ATTENZIONE
Anomalie funzionali 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.

Attivazione Reset

► premere simultaneamente ❶ e ② per almeno 4 secondi. > 4 s ❶+②
► Rilasciare il tasto.
⇒ Il reset è attivato.

Reset

► premere ❶ e ② per almeno 4 secondi. > 4 s ❶+②
► Rilasciare il tasto.
⇒ Tutti i valori sono resettati.
⇒ Verrà visualizzato il valore di posizione corrente.
⇒ Il reset è disattivato.

Interruzione del reset

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

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

❶ = tasto blu
② = tasto grigio

11 Dati tecnici

11.1 Precisione

I dati sono valori tipici per DC 24 V, temperatura ambiente e una lunghezza nominale di 500 mm in abbinamento al datore di posizione BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S o BTL-P-1012-4R oppure con il galleggiante BTL2-S-6216-8P-Ex, BTL2-S-5113-4K-Ex, BTL2-S-4414-4Z-Ex o BTL2-S-4414-4Z01-Ex.
Il BTL è immediatamente pronto al funzionamento, la massima precisione viene raggiunta dopo la fase di riscaldamento.

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

Ripetibilità	
Tensione, tipica	±10 µm
Corrente, tipica	±5 µm
Frequenza di campionamento	
in funzione della lunghezza nominale	250 µs…5,7 ms
con lunghezza nominale = 500 mm	500 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[1)]	≤ 30 ppm/K
Velocità max. rilevabile	10 m/s

11.2 Condizioni ambientali

Temperatura ambiente	
Standard[2)]	–40 °C…+80 °C
Ampliata[3)], SA418	–50 °C…+80 °C
Temperatura di magazzinaggio	–50 °C…+85 °C
Umidità dell’aria	< 90%, senza condensa
Resistenza alla pressione della barra (per il montaggio in cilindri idraulici)	≤ 600 bar
Carico da urti	100 g/6 ms
Urto permanente secondo EN 60068-2-27[4), 5)]	100 g/2 ms
Vibrazioni secondo EN 60068-2-6[4), 5)]	12 g, 10…2000 Hz
Grado di protezione IEC 60529	IP66, IP68[4), 6)]

11.3 Tensione di alimentazione (esterna)

Tensione, stabilizzata	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
Rigidità 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) Lunghezza nominale = 500 mm, datore di posizione al centro del campo di misura
2) Vedere omologazioni a pagina 6
3) Premessa: lunghezza nominale ≤ 2680 mm. L’apparecchio deve essere inserito a ≥ –40 °C.
4) Rilevazione singola secondo la norma interna Balluff
5 Frequenze di risonanza escluse
6) Per il mantenimento della compatibilità IP68 accertarsi che anche il collegamento all’apertura d’ingresso sia conforme agli standard. Per garantire la protezione contro la penetrazione di umidità, utilizzare sigillante per filetti sull’apertura di condotto. Adottare misure per impedire che possa penetrare nel BTL la condensa formatasi sull’ingresso.
7) La premessa è che, in caso di inversione di polarità, fra GND e 0 V non possa circolare corrente.
8) Solo con software PC (Configuration Tool)

> Garantire una limitazione di potenza a ≤ 5 W!

11 Dati tecnici (continua)

11.6 Dimensioni, pesi

Diametro barra	10,2 mm
Lunghezza nominale	25…7620 mm
Peso (in funzione della lunghezza)	ca. 3 kg/m
Materiale corpo	Acciaio inox
Materiale flangia	Acciaio inox
Materiale barra	Acciaio inox
Spessore parete barra	2 mm
Fissaggio del corpo	Flangia con 6 fori

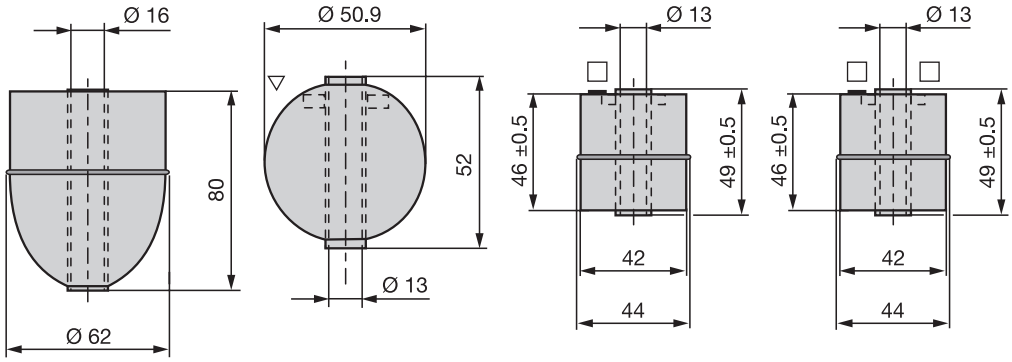
12 Accessori

Gli accessori non sono compresi nella fornitura e quindi devono essere ordinati separatamente.

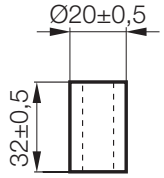
12.1 Galleggianti

Per le misurazioni del livello di riempimento nella zona 0, come datori di posizione sono consentiti solo i galleggianti qui indicati.

	BTL2-S-6216-8P-EX	BTL2-S-5113-4K-EX	BTL2-S-4414-4Z-EX	BTL2-S-4414-4Z01-EX
Codice d’ordine	BAM014E	BAM014A	BAM0147	BAM0148
Peso	69 g	34 g	34 g	52 g
Materiale corpo	Acciaio inox			
Resistenza alla pressione	fino a 15 bar	fino a 40 bar	fino a 20 bar	fino a 20 bar
Temperatura ambiente	–20 °C…+120 °C			
Densità minima	0,6 g/cm³	0,7 g/cm³	0,7 g/cm³	0,85 g/cm³ (= densità del galleggiante)
Pescaggio Densità = 1 g/cm³ (H_2O) Densità = 0,7 g/cm³	 ~41 mm ~57 mm	 ~26 mm ~40 mm	 ~30 mm ~39 mm	 ~45 mm pesca
Posizione di montaggio	La parte cilindrica è la parte superiore del galleggiante	Rilievo sul lato superiore del galleggiante	Rilievo sul lato superiore del galleggiante	Due rilievi sul lato superiore del galleggiante



Bussola distanziatrice



La bussola distanziatrice è compresa nella fornitura dei seguenti galleggianti:

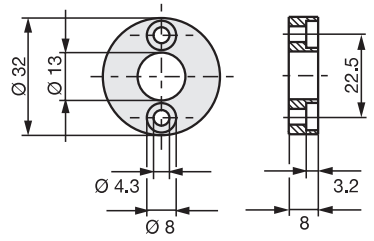
- BTL2-S-4414-4Z-EX
- BTL2-S-4414-4Z01-EX
- BTL2-S-5113-4K-EX

Per BTL2-S-6216-8P-EX non è necessaria una bussola distanziatrice.

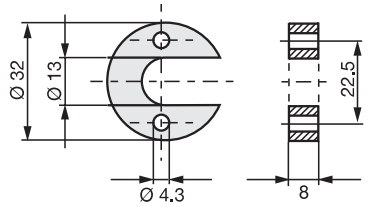
12 Accessori (continua)

12.2 Datore di posizione

BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R

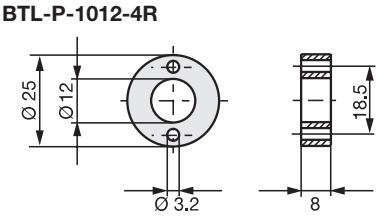


Fig. 12-1: Dimensioni montaggio datore di posizione

Codice d’ordine	
BTL-P-1013-4R	BAM013L
BTL-P-1013-4S	BAM013P
BTL-P-1012-4R	BAM013J
Peso	< 15 g
Materiale corpo	Alluminio
Temperatura ambiente	–40 °C…+85 °C

Contenuto nella fornitura dei datori di posizione:

Distanziale	8 mm, materiale non magnetizzabile

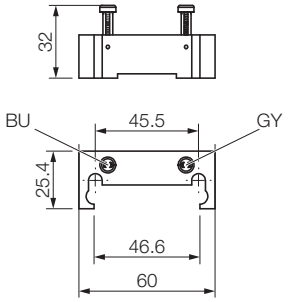
12.3 interfaccia di comunicazione USB

BTL7-A-CB01-USB-KA

Per BTL7-A/E501... con collegamento via cavo.
Fornitura: interfaccia di comunicazione USB, cavo USB, 1 cavo di adattamento di circa 0,6 m ciascuno, istruzioni in breve.

12.4 Dispositivo di regolazione

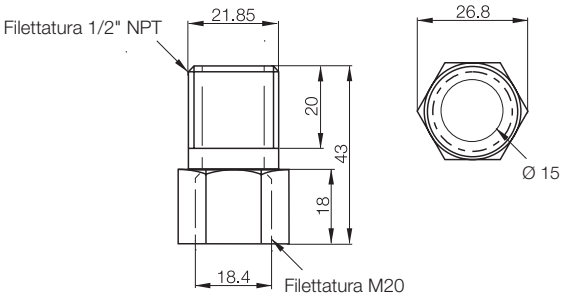
BTL7-A-EH03



Codice d’ordine	BAM02ME
Peso	96 g
Materiale corpo	Materiale plastico

12.5 Adattatore linea

BTL-A-AD09-M-00EX



Codice d’ordine	BAM011T
Corpo	Ottone nichelato

13 Legenda codici di identificazione

BTL7 - A 5 01 - M0500 - J - DEXC - TA12

Interfaccia:

A = interfaccia analogica, uscita di tensione 0...10 V (impostazioni di fabbrica)

E = interfaccia analogica, uscita di corrente 4...20 mA (impostazioni 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…M7620)

Versione a barra, fissaggio:

J = 6 viti (circonferenza di giacitura fori 76,2 mm)

Tappo:

C = tappo galleggiante

Collegamento elettrico:

TA12 = morsetto con 1/2"-14 NPT (passacavi)

Esempio d’ordine per versione speciale (opzionale, non influisce sulle proprietà Ex):
BTL7-A501-M0500-J-DEXC-SA_ _ _-TA12

14 Appendice

14.1 Conversione delle unità di lunghezza

1 mm = 0,03937008 pollici

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

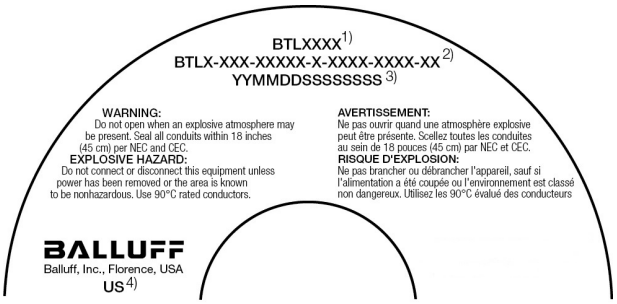
Tab. 14-1: Tabella di conversione mm-pollici

1 pollice = 25,4 mm

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

Tab. 14-2: Tabella di conversione pollici-mm

14.2 Targhetta di identificazione



1) Codice d’ordine
2) Tipo
3) Numero di serie
4) Sito produttivo

Fig. 14-1: Targhetta di identificazione BTL7 (dettaglio, esempio)

927896_AB · IT · L22; con riserva di modifiche. Sostituisce K22.

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-J-DEXC-TA12

Manual de instrucciones

II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb
II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68

español

www.balluff.com

1 Indicaciones para el usuario 5

1.1 Validez 5
1.2 Volumen de suministro 5
1.3 Personal cualificado 5
1.4 Idiomas 5
1.5 Símbolos y convenciones utilizados 5
1.6 Significado de las advertencias 5
1.7 Eliminación de desechos 5

2 Indicaciones de seguridad ATEX 6

2.1 Uso debido 6
2.2 Uso indebido 6
2.3 Medidas de seguridad 6
2.4 Homologaciones, normas y conformidad 6
2.5 Empleo y comprobación 7
2.5.1 Categoría de equipos e idoneidad 7
2.5.2 Certificado IECEx 8
2.5.3 Símbolo “X” para condiciones especiales 8
2.5.4 Documentos del explotador 8
2.6 Montaje, instalación y configuración 8
2.7 Mantenimiento, comprobación y reparación 8

3 Estructura y funcionamiento 9

3.1 Estructura 9
3.2 Funcionamiento 10

4 Montaje y conexión 11

4.1 Distancia mínima con obstáculos sólidos 11
4.2 Aplicación 1: fuera de la zona 0 11
4.2.1 Variantes de montaje 11
4.2.2 Preparación del montaje 11
4.2.3 Montar el BTL 12
4.3 Aplicación 2: mediciones de nivel de llenado en zona 0 12
4.3.1 Preparación del montaje 12
4.3.2 Montar el sistema de medición de posición 12
4.4 Sustituir el módulo electrónico 14
4.5 Conexión eléctrica 14
4.6 Blindaje y tendido de cables 15

5 Puesta en servicio 16

5.1 Puesta en servicio del sistema 16
5.2 Indicaciones sobre el servicio 16

6 Configuración con la Micropulse Configuration Tool 17

6.1 Micropulse Configuration Tool 17
6.2 Conexión del módulo de comunicación USB 17
6.3 Posibilidades de configuración 17

7 Ajuste con el dispositivo de ajuste 18
7.1 Dispositivo de ajuste 18
7.2 Indicaciones acerca del proceso de ajuste 18
7.3 Vista general de los procedimientos de ajuste 19
7.3.1 Aprendizaje 19
7.3.2 Ajuste 20
7.3.3 Reset 20

8 Aprendizaje con el dispositivo de ajuste 21

9 Ajuste de valores con el dispositivo de ajuste 22

10 Reposición de todos los valores con el dispositivo de ajuste (reset) 25

11 Datos técnicos 26
11.1 Precisión 26
11.2 Condiciones ambientales 26
11.3 Alimentación de tensión (externa) 26
11.4 Salida 26
11.5 Líneas de comunicación La, Lb 26
11.6 Medidas, pesos 27

12 Accesorios 28
12.1 Flotador 28
12.2 Sensor de posición 29
12.3 Módulo de comunicación USB 29
12.4 Dispositivo de ajuste 29
12.5 Adaptador de cable 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 aplicable a los tipos **BTL7-A/E501-M_ _ _ _-J-DEXC-TA12** (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 Volumen de suministro

– BTL
– 6 tornillos de fijación
– Manual de instrucciones

i El cable no se incluye en el suministro.

i Encontrará la declaración de conformidad de su aparato específico en el área de descargas de **www.balluff.com.** Para ello, introduzca la denominación de tipo o el código de pedido en el campo de búsqueda.

i Los sensores de posición/flotadores están disponibles en diferentes formas constructivas y se deben solicitar por separado (véase Accesorios en la página 28).

1.3 Personal cualificado

El manual de instrucciones va dirigido a personal técnico con los conocimientos necesarios para la selección, la instalación y el servicio.

1.4 Idiomas

La versión en inglés es la versión original de este manual de instrucciones. Las versiones en otros idiomas son traducciones de la versión original. En caso de que el contenido de las traducciones no sea inequívoco o de que aparezcan contradicciones, tendrán validez los datos de la versión original.
Si no se dispone de un manual de instrucciones en el idioma del país de utilización, el BTL no deberá ponerse en servicio. En ese caso, póngase en contacto con Balluff.

1.5 Símbolos y convenciones utilizados

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

► Instrucción 1

Las secuencias de instrucciones se representan numeradas:

1. Instrucción 1
2. Instrucción 2

i **Indicación, consejo**
Este símbolo se utiliza para indicaciones generales.

1.6 Significado de las advertencias

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

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

PALABRA DE SEÑALIZACIÓN
Tipo y fuente de peligro Consecuencias de ignorar el peligro ► Medidas para prevenir el peligro

Las palabras de señalización significan en concreto:

ATENCIÓN
Indica un peligro que puede **dañar** o **destruir el producto**.
⚠ PELIGRO
El símbolo de advertencia general, en combinación con la palabra de señalización PELIGRO, indica un peligro que provoca directamente la **muerte** o **lesiones graves**.

1.7 Eliminación de desechos

► Respete las normas nacionales sobre eliminación de desechos.

2 Indicaciones de seguridad ATEX

2.1 Uso debido

Tal y como expresa su identificación, este sistema magnetostrictivo BTL de medición de posición es un equipo eléctrico adecuado para ser utilizado en zonas con peligro de explosión por gas y polvo. Junto con un control o un procesador, el BTL forma un sistema de medición de desplazamiento en una máquina o instalación y solo puede utilizarse para esta tarea.
Para seleccionar el equipo eléctrico, el montador de la máquina o instalación tiene la responsabilidad de evaluar la idoneidad de la identificación para el campo de aplicación deseado. Para el montaje deben observarse las indicaciones del manual de instrucciones y otras normas de seguridad y disposiciones válidas.
El explotador de la máquina o instalación debe garantizar que el BTL funcione dentro de las condiciones de servicio admisibles de acuerdo con las indicaciones de este manual de instrucciones, las normas de seguridad válidas y otras disposiciones.
La intervención no autorizada y la utilización o el servicio no permitidos fuera de las condiciones de servicio admisibles provocan la pérdida de los derechos de garantía y de exigencia de responsabilidades.

2.2 Uso indebido

El BTL no está homologado para la utilización en sedes clasificadas según las directivas norteamericanas como “Zona 0”.

2.3 Medidas de seguridad

El montador y el explotador deben adoptar medidas eficaces para evitar que surjan peligros para las personas y daños materiales, si se produce un funcionamiento anómalo del BTL. Aquí se incluye la instalación de interruptores finales de seguridad y de desconexión de emergencia adicionales, así como el cumplimiento de las condiciones de trabajo admisibles. En caso de que se detecten indicios de daños o funcionamientos anómalos, el BTL deberá ponerse de inmediato fuera de servicio y asegurarse contra cualquier uso no autorizado.
Tanto en caso de un servicio correcto como en caso de estados erróneos quedan determinados riesgos residuales que pueden provocar peligros para las personas y la instalación, pese a la correcta protección contra explosión.

2.4 Homologaciones, normas y conformidad

CE Con el marcado CE confirmamos que nuestros productos cumplen con los requerimientos de las directivas CEM y ATEX actuales.

i Encontrará información detallada sobre directivas, homologaciones y normas en **www.balluff.com** en la página del producto.

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 con interferencias radiofónicas EN 55011

Pruebas de inmunidad a las interferencias:
– Electricidad estática (ESD) EN 61000-4-2 Grado de severidad 3
– Campos electromagnéticos (RFI) EN 61000-4-3 Grado de severidad 3
– Transitorios eléctricos rápidos en ráfagas (Burst) EN 61000-4-4 Grado de severidad 3
– Ondas de choque (Surge) EN 61000-4-5 Grado de severidad 2
– Magnitudes perturbadoras conducidas por cable, inducidas por campos de alta frecuencia EN 61000-4-6 Grado de severidad 3
– Campos magnéticos EN 61000-4-8 Grado de severidad 4

El BTL con la identificación
Ⓔx II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb Ta –50…+70°C (T6) –50…+80°C (T5) para gases y
Ⓔx II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68 Ta –50°C…+70°C (T85) –50…80°C (T100)
para polvo inflamable cumple con las exigencias en cuanto a medios de servicio eléctricos para zonas con peligro de explosión según las siguientes normas:
– EN 60079-0: requisitos generales
– EN 60079-1: tipo de protección contra ignición “db”
– EN 60079-26: material eléctrico con nivel de protección de equipos (EPL) Ga
– EN 60079-31: tipo de protección contra ignición “t”

La conformidad queda demostrada mediante la certificación de examen CE de tipo SIRA 11 ATEX 1104X y una declaración de conformidad CE.

IEC IECEx El BTL queda certificado mediante el certificado IECEx SIR 11.0048X.
La versión actual se puede consultar en www.iecex.com.

C SA US 2411253
Class I Zone 1 A Ex db IIC T* Ga/Gb T6 Ta–50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I Zone 1 Ex db IIC T* Gb T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I, Division 1, Groups A,B,C,D
Class II, Division 1, Groups E,F,G;
Class III T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C Type 4X/6P; IP68

2 Indicaciones de seguridad ATEX (continuación)

Para la selección, el montaje y el servicio deben observarse las normas de seguridad y otros requerimientos normalizados vigentes, como por ejemplo:

- Requerimientos sobre la seguridad en el trabajo
- Requerimientos sobre la protección contra explosión
- Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas (DIN EN 60079-14)
- Personal debidamente formado debe llevar a cabo la comprobación y el mantenimiento de esta instalación en conformidad con EN 60079-17.
- Personal debidamente formado debe llevar a cabo cualquier reparación de esta instalación en conformidad con EN 60079-19.
- Exclusivamente personal debidamente formado debe llevar a cabo el montaje de componentes que se incorporan a esta instalación o que deben ser utilizados como piezas de repuesto para esta instalación en conformidad con la documentación del fabricante.
- Tipo de protección contra ignición “db”, blindaje antideflagrante
- Requisitos especiales para los equipos eléctricos clasificados en la categoría de equipos II, categoría 1G
- Condiciones especiales para la utilización segura (“X”)

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

2.5 Empleo y comprobación

2.5.1 Categoría de equipos e idoneidad

El BTL es un equipo eléctrico clasificado en la categoría de equipos II, es decir, es adecuado para todas las zonas con peligro de explosión a excepción de minas amenazadas por grisú. Se puede utilizar en zonas con peligro de explosión por gas o polvo conforme a las indicaciones siguientes.

Protección contra explosión por gas

La categoría de equipos II 1/2 G comprende equipos cuya construcción garantiza el nivel de seguridad necesaria en caso de que se produzcan con frecuencia fallos del equipo o estados erróneos que sean los habitualmente esperables. Los equipos de esta categoría se pueden utilizar en zona 0 (tramo de medición) o 1 (cabezal electrónico). La zona 0 es un área en la que siempre o con frecuencia existe una atmósfera peligrosa potencialmente explosiva formada por una mezcla de aire y gases, vapores o neblinas inflamables. La zona 1 es un área en la que, en servicio normal, se genera de manera ocasional una atmósfera peligrosa potencialmente explosiva formada por una mezcla de aire y gases o vapores inflamables. El explotador es responsable de la correcta división de zonas.

Con el tipo de protección contra ignición “db” se garantiza que, en caso de producirse la explosión de una mezcla explosiva en el interior del equipo, la carcasa soporte la presión gracias a su blindaje antideflagración e impida que dicha explosión se transfiera a la atmósfera explosiva circundante.

El grupo de gases IIC indica que el BTL se puede utilizar con todos los gases de acuerdo con la clase de temperatura.

Con la clase de temperatura T6/T5 a una temperatura ambiente de 70°C/80°C se indica que la temperatura de superficie exterior del BTL se sitúa por debajo de 85 °C incluso en condiciones de servicio admisibles desfavorables. De esta manera, una atmósfera con peligro de explosión por gas no puede encenderse con una temperatura de ignición superior a 85 °C.

Ga/Gb indica el nivel de protección (EPL) para la categoría de equipos 1/2 G.

Protección contra explosión por polvo

El tipo de protección contra ignición “t” indica que el equipo eléctrico está protegido contra la entrada de polvo gracias a la carcasa, así como que cuenta con una medida que limita la temperatura de superficie (T85 °C).

El grupo de polvo IIIC indica la posibilidad de utilización en cualquier zona con atmósfera de polvo con riesgo de explosión (tanto con polvo con y sin conductividad eléctrica, como con pelusas inflamables).

Da indica el nivel de protección (EPL) para la categoría de equipos 1 D.

2 Indicaciones de seguridad ATEX (continuación)

2.5.2 Certificado IECEx

Los BTL han sido certificados con el número de certificado IECEx SIR 11.0048X. En el apartado “Certified Equipment Scheme” de la página www.iecex.com encontrará la edición actual del certificado y más información.
El número de certificado está indicado en la placa de características.

2.5.3 Símbolo “X” para condiciones especiales

El símbolo “X” indica condiciones especiales que deben observarse para la aplicación segura:

- El rango de temperatura ambiente admisible se sitúa entre –50 °C y +80 °C.
- La certificación de esta instalación varía según la utilización de los siguientes materiales para el diseño:
  - Brida – acero inoxidable
  - Tapa – acero inoxidable
  - Junta tórica

  En caso de que sea alta la probabilidad de que la instalación entre en contacto con sustancias agresivas, es responsabilidad del explotador tomar las medidas de precaución adecuadas con el objetivo de reducir las mermas y asegurar de este modo que no se reduzca la correspondiente protección de la instalación.

  Sustancias agresivas: por ejemplo, líquidos que contengan ácidos o gases que atacan metales o incluso soluciones que pueden perjudicar los materiales polímeros.

  Medidas de precaución adecuadas: por ejemplo, comprobación periódica dentro del marco de comprobaciones rutinarias o acreditación de la insensibilidad de los materiales frente a determinadas sustancias químicas de las hojas de datos del material.
- La figura de la pegatina del producto en la sección 14.2 de este documento debe comprobarse con respecto a las correspondientes identificaciones y datos nominales, así como a los datos de contacto del fabricante.

2.5.4 Documentos del explotador

La subdivisión en zonas de la instalación es responsabilidad del explotador y debe estar establecida en un documento de protección contra explosión. En él deben documentarse también el análisis y la evaluación de riesgos, los certificados de formación, los planes de mantenimiento y otros documentos de acuerdo con los requerimientos de la directiva 1999/92/CE.
Se recomienda expresamente seguir utilizando el manual de instrucciones en la documentación del explotador. Por motivos de seguridad, con estos fines debe utilizarse de forma íntegra y sin modificaciones.

2.6 Montaje, instalación y configuración

El montaje, la instalación y la configuración del BTL no deben realizarse en caso de que exista una atmósfera con peligro de explosión.
La distancia de montaje de la ranura plana con respecto a las piezas fijas que no forman parte del equipo eléctrico debe medir como mínimo 2 mm.
El módulo de comunicación USB solo debe estar instalada durante la fase de ajuste y debe volver a desinstalarse para el funcionamiento del BTL.
El BTL debe protegerse contra daños y desgaste. Además de la protección mecánica, se incluyen medidas de prevención contra condiciones de servicio no admisibles, así como contra influencias perjudiciales del entorno y del medio ambiente.

2.7 Mantenimiento, comprobación y reparación

El principio de medición del BTL está exento de mantenimiento y desgaste. El explotador debe comprobar regularmente, y teniendo en cuenta las condiciones de aplicación y las influencias del entorno, si se detectan indicios de daños o fallos de funcionamiento. De haberlos, el BTL deberá ponerse fuera de servicio inmediatamente.

Únicamente el servicio técnico de Balluff debe llevar a cabo la reparación de BTL defectuosos. Por motivos de seguridad no está permitida la intervención del explotador.

En la placa de características figura una advertencia de aviso.

3 Estructura y funcionamiento

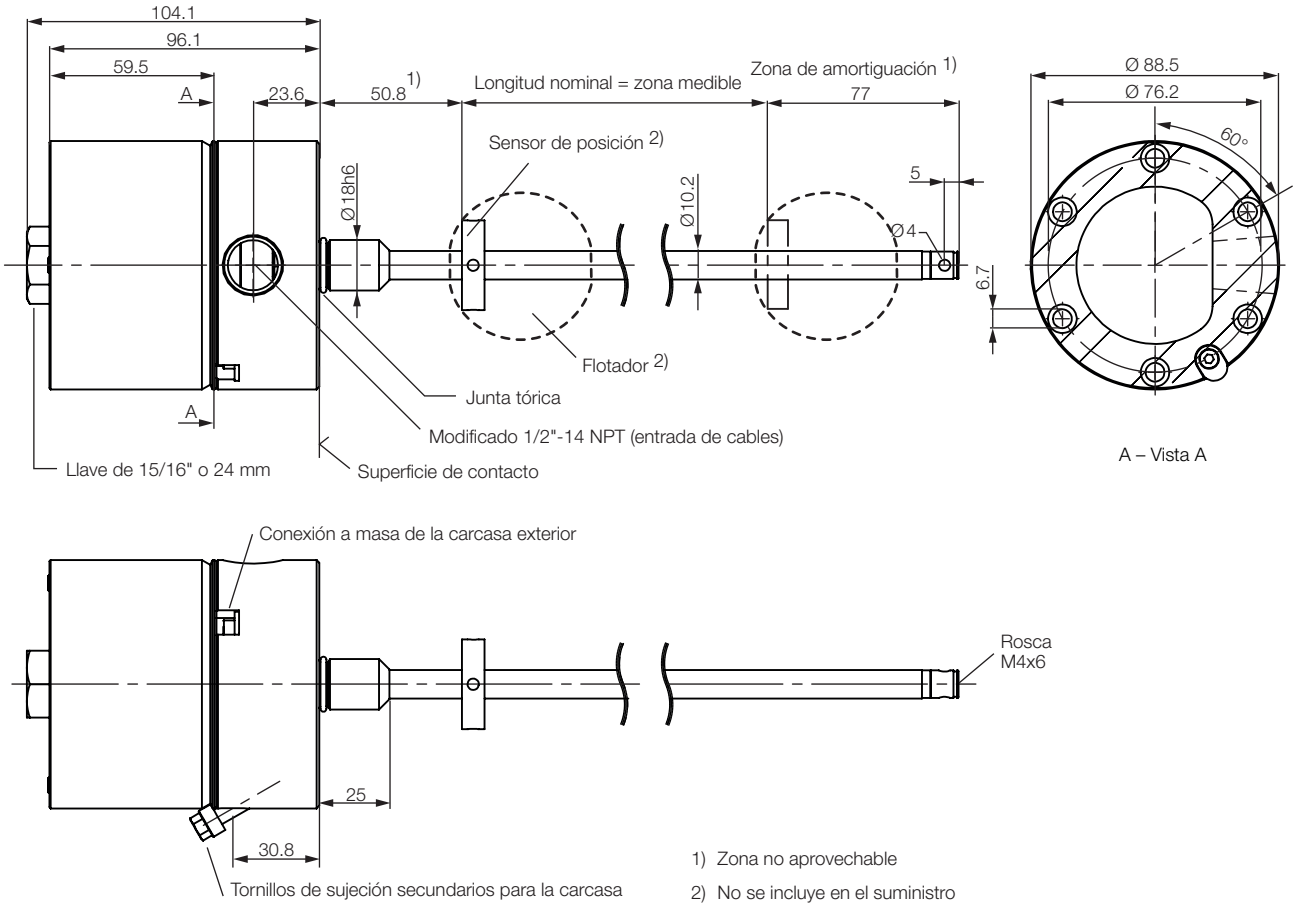


Fig. 3-1: BTL7-…, estructura

3.1 Estructura

Conexión eléctrica: la conexión se realiza mediante un borne de conexión (véase el código de modelo en la página 30).

Carcasa: una carcasa de acero inoxidable capaz de soportar esfuerzos elevados con una apertura de rosca modificada de 1/2"-14 NPT para la entrada de cables (el cable no se incluye en el suministro). Introducción modificada según FM estándar 3615, capítulo 3.3.3, apartado D, sección 1.
El módulo electrónico interno puede sustituirse sin que por ello haya que retirar la carcasa de presión.

Fijación: para obtener una fijación segura, el BTL debe atornillarse a los 6 orificios de fijación con tornillos cilíndricos (M6 × 45 - A4-70) (véase Fig. 3-1). Todos los tornillos deben apretarse a 3,5 Nm.
Los BTL poseen una rosca adicional en el extremo de la varilla que sirve de apoyo en el caso de grandes longitudes nominales.

Sensor de posición: define la posición que se ha de medir en el guíaondas. Los sensores de posición están disponibles en diferentes formas constructivas y se deben solicitar por separado (véase Accesorios a partir de la página 28).

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.

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

3 Estructura y funcionamiento (continuación)

3.2 Funcionamiento

En el BTL se encuentra el guíaondas, protegido mediante un tubo de acero inoxidable. A lo largo del guíaondas se mueve un sensor de posición. Este sensor de posición está unido con el componente de la instalación cuya posición se desea determinar.

El sensor de posición define la posición que se ha de medir en el guíaondas.

Un impulso INIT generado internamente, en combinación con el campo magnético del sensor de posición, activa una onda de torsión en el guíaondas que se produce mediante magnetostricción y se propaga a velocidad ultrasónica.

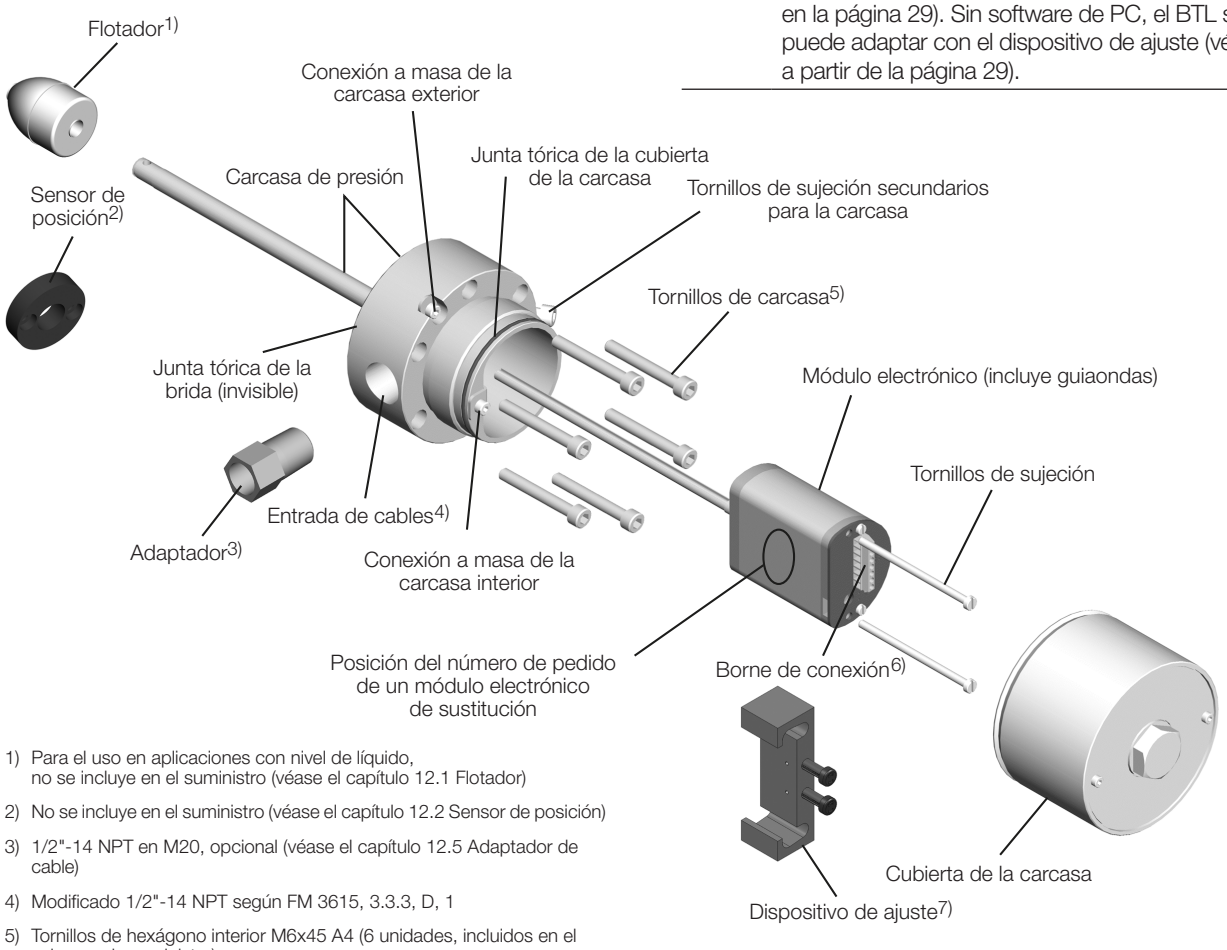
La onda de torsión que se propaga hacia el extremo del guíaondas se absorbe en una zona de amortiguación. La onda de torsión que se propaga hacia el inicio del guíaondas genera una señal eléctrica en una bobina captadora. La posición se determina a partir del tiempo de propagación de la onda. Según la 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 solo se puede configurar con el software de PC “Micropulse Configuration Tool”. Para ello debe conectarse el módulo de comunicación USB (véase Accesorios en la página 29). Sin software de PC, el BTL se puede adaptar con el dispositivo de ajuste (véase a partir de la página 29).

Vista general de componentes



1) Para el uso en aplicaciones con nivel de líquido, no se incluye en el suministro (véase el capítulo 12.1 Flotador)
2) No se incluye en el suministro (véase el capítulo 12.2 Sensor de posición)
3) 1/2"-14 NPT en M20, opcional (véase el capítulo 12.5 Adaptador de cable)
4) Modificado 1/2"-14 NPT según FM 3615, 3.3.3, D, 1
5) Tornillos de hexágono interior M6x45 A4 (6 unidades, incluidos en el volumen de suministro) (juego de tornillos de sustitución: BTL7-A-FK01-E-J-DEX).
6) Información de conexión (véase el capítulo 4.5 Conexión eléctrica)
7) Opcional (véase el capítulo 12.4 Dispositivo de ajuste)

4 Montaje y conexión

4.1 Distancia mínima con obstáculos sólidos

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

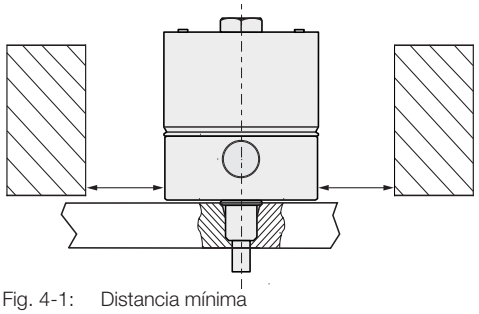


Fig. 4-1: Distancia mínima

4.2 Aplicación 1: fuera de la zona 0

(con sensor de posición conforme al capítulo 12.2)

4.2.1 Variantes de montaje

Material no imantable

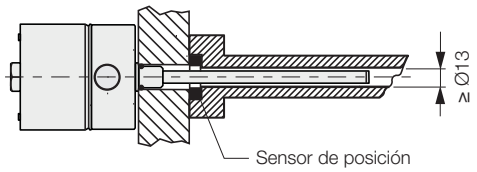


Fig. 4-2: Variante de montaje en material no imantable

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).

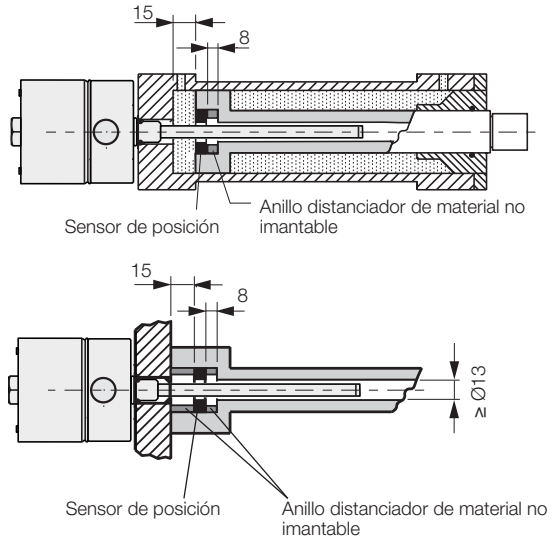


Fig. 4-3: Variantes de montaje en material imantable

4.2.2 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.

Cilindro hidráulico: en caso de montaje en un cilindro hidráulico, el valor mínimo para el diámetro del orificio del pistón de alojamiento es de 13 mm.

Orificio de ajuste: la superficie de contacto del BTL debe coincidir completamente con la superficie de alojamiento. La junta tórica adecuada debe hermetizar perfectamente el orificio, por lo que el avellanado para la junta tórica debe efectuarse teniendo en cuenta Fig. 4-4.

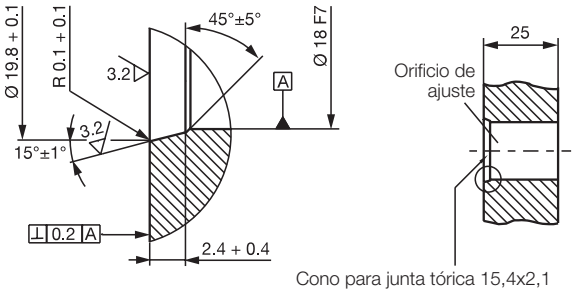


Fig. 4-4: Orificio de ajuste para el montaje del BTL con junta tórica

Sensor de posición: para el BTL están disponibles diferentes sensores de posición (véase Accesorios en la página 28).

4 Montaje y conexión (continuación)

4.2.3 Montar el BTL

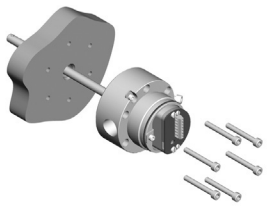
ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

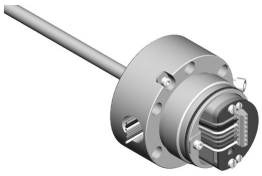
Un montaje indebido puede mermar el funcionamiento del BTL y causar un mayor desgaste.

- ► La superficie de contacto del BTL debe coincidir completamente con la superficie de alojamiento.
- ► El orificio debe estar perfectamente hermetizado (junta tórica/junta plana).
- ► Se debe verificar que la junta tórica montada es apta para el uso previsto.
- ► En caso de montaje en un cilindro hidráulico fuera de la zona 0, el sensor de posición no debe rozar la varilla. La varilla debe protegerse contra daños y desgaste.

1. Desatornillar y retirar la cubierta de la carcasa.
2. Para conseguir una fijación segura, debe atornillarse el BTL en los 6 orificios de fijación con los tornillos de hexágono interior M6x45 A4 o 1/4"-20 x 1-3/4" (par 3,5 Nm o 2,6 ft · lb).



3. Establecer las uniones de conexión (véase Conexión eléctrica en la página 14).



4. Volver a colocar la cubierta de la carcasa y apretar con 33…40 Nm (25…30 ft · lb). Apretar los tornillos de sujeción secundarios (ATEX).

► 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.

4.3 Aplicación 2: mediciones de nivel de llenado en zona 0

(con flotador conforme al capítulo 12.1)

4.3.1 Preparación del montaje

Variante de montaje: para alojar el BTL y el flotador, recomendamos un material no imantable.

Se debe evitar que se forme un campo magnético de interferencia en la rosca, p. ej., debido a la costura de soldadura de la brida roscada.

Se debe montar el BTL de tal modo que solo la varilla sobresalga por la zona con riesgo de explosión 0 y que el cuerpo con los componentes electrónicos permanezca detrás de un panel divisor en la zona con riesgo de explosión 1.

Con el manguito separador se garantiza que el flotador no llegue a la zona de amortiguación en el extremo inferior de la varilla.

El agujero roscado debe tener una profundidad mínima de 25 mm (véase Fig. 4-4).

4.3.2 Montar el sistema de medición de posición

Montaje del flotador

Indicaciones importantes
- Para realizar mediciones de nivel de llenado en la zona 0 únicamente está admitido el uso de los flotadores indicados entre los accesorios como sensores de posición (véase el capítulo 12.1).
- Mediante medidas de diseño se asegura que los flotadores queden conectados eléctricamente a la varilla en cualquier posición. Debe tenerse en cuenta la posición de montaje prescrita.
- Utilícese el pasador de aleta solo una vez.

1. Monte los flotadores (accesorios) teniendo en cuenta la orientación (marcas en relieve en la parte superior, véase el capítulo 12.1).
2. Asegure el flotador con el pasador de aleta incluido en el suministro del flotador sin someter la varilla a cargas mecánicas. Pase el pasador por el orificio y utilice unos alicates para fijarlo al anillo. Con un segundo alicate, curve uno después de otro los extremos rectos del pasador en torno a la varilla.

4 Montaje y conexión (continuación)

Montar el BTL

⚠ PELIGRO

Explosiones

Las cargas estáticas y al abrir la carcasa se pueden producir chispas que pueden provocar explosiones en una zona con peligro de explosión.

- ► Solo la parte con la varilla del BTL puede entrar en la zona 0.
- ► Si la varilla del equipo se utiliza en la zona 0, se debe evitar que se produzca una diferencia de potencial entre componentes del sistema debido a una descarga electrostática. Para ello, el flotador está diseñado de tal modo que, si se respeta la posición de montaje especificada, se inclina y, por lo tanto, siempre está en contacto con la varilla. El montaje no debe afectar negativamente a esta cualidad. Únicamente se deben utilizar los flotadores indicados en los accesorios.
- ► Para una división segura entre zona 0 y zona 1 se deben tener en cuenta las normas Ex aplicables. El BTL se debe instalar de tal modo que entre la zona de menos peligro y la zona 0 quede garantizada una conexión suficiente hermética (IP67) o una conexión resistente a llamas (IEC/EN60079-1).
- ► ¡No abra la carcasa en una zona con peligro de explosión potencial!

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

Un montaje indebido puede mermar el funcionamiento del sistema de medición de posición y causar un mayor desgaste.

- ► La posición de montaje solo puede ser vertical desde arriba.
- ► La superficie de contacto del BTL debe coincidir completamente con la superficie de alojamiento. La junta tórica adecuada debe hermetizar perfectamente el orificio, por lo que el avellanado para la junta tórica debe efectuarse teniendo en cuenta Fig. 4-4.
- ► Se debe verificar que la junta tórica montada es apta para el uso previsto.
- ► El montaje se debe llevar a cabo de tal forma que la varilla no toque la pared del recipiente. Se debe evitar la desviación lateral de dicha varilla debido, p. ej., a las condiciones de flujo, mediante un apoyo adecuado o el posicionamiento en el depósito.
- ► ¡La costura de soldadura del extremo de la varilla no debe sufrir ningún esfuerzo mecánico!

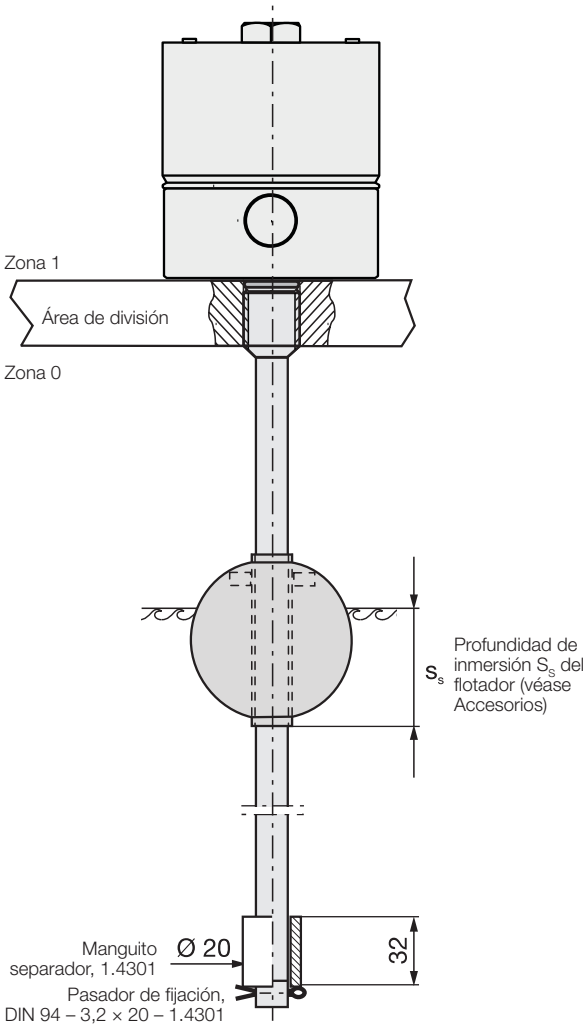


Fig. 4-5: Montaje del BTL, aplicación 2: medición de nivel de llenado

Arrastre de zona:

Si la varilla del equipo se utiliza en la zona 0, se debe evitar que se produzca una diferencia de potencial entre componentes del sistema debido a una descarga electrostática. Para ello, el flotador está diseñado de tal modo que, si se respeta la posición de montaje especificada, se inclina y, por lo tanto, siempre está en contacto con la varilla. El montaje no debe afectar negativamente a esta cualidad. Para una división segura entre zona 0 y zona 1 se deben tener en cuenta las normas Ex aplicables.

i En zonas con peligro de explosión no está permitido el uso de dispositivos de ajuste y, en caso de uso del BTL en servicio normal, se deberán retirar.

4 Montaje y conexión (continuación)

4.4 Sustituir el módulo electrónico

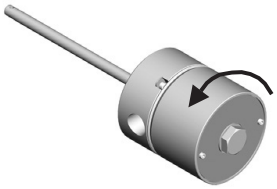
⚠ PELIGRO

Explosiones

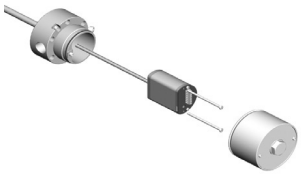
Al abrir la carcasa se pueden producir chispas que pueden provocar explosiones en una zona con peligro de explosión.

► ¡No abra la carcasa en una zona con peligro de explosión potencial!

1. Separar la fuente de corriente.
2. Soltar y retirar la cubierta de la carcasa.



3. Apuntar la disposición de la conexión para el nuevo montaje y soltar las uniones de conexión.
4. Retirar los dos tornillos de sujeción (véase Fig. 4-6) del módulo electrónico.
5. Sacar el módulo electrónico con cuidado de la carcasa de presión (evitar que se deforme el guiaondas).



6. Deslizar el nuevo módulo electrónico al interior de la carcasa de presión (evitar que se deforme el guiaondas).
7. Atornillar el módulo electrónico con dos tornillos nuevos (incluidos en el volumen de suministro del módulo de sustitución).
8. Establecer las uniones de conexión (véase Conexión eléctrica en la página 14).
9. Volver a colocar enrasada la cubierta de la carcasa y apretar con 33…40 Nm (25…30 ft · lb). Apretar los tornillos de sujeción secundarios (ATEX).

4.5 Conexión eléctrica

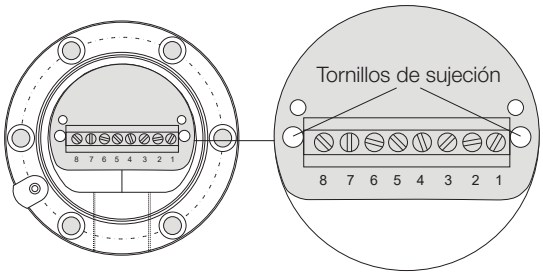


Fig. 4-6: Carcasa típica con módulo de bornes de conexión, asignación de pines

i Tenga en cuenta la información sobre el blindaje y el tendido de cables (véase el capítulo 4.6).

i Utilizar conductores concebidos para 90 °C.

4 Montaje y conexión (continuación)

Pin	Color del conductor[1]	Interfaz BTL7-…	
		-A501	-E501
1	YE amarillo	No utilizado[2]	4…20 mA[3] (salida 1)
2	GY gris	0 V	
3	PK rosa	10…0 V[3] (salida 2)	20…4 mA[3] (salida 2)
4	BU azul	GND[4]	
5	BN marrón	10…30 V	
6	GN verde	0…10 V[3] (salida 1)	No utilizado[2]
7	RD rojo	La (línea de comunicación)	
8	WH blanco	Lb (línea de comunicación)	

1) Color del conductor recomendado en caso de utilización del módulo de comunicación USB (véase Fig. 6-1 en la página 17)

2) Los conductores no utilizados se pueden conectar en el lado de control a GND, pero no al blindaje.

3) Ajuste de fábrica, libremente configurable con el software de PC.

4) Potencial de referencia para la tensión de alimentación y CEM-GND.

Tab. 4-1: Ocupación de conexiones

4.6 Blindaje y tendido de cables

Puesta a tierra definida
Tenga en cuenta que el sistema de medición de posición debe estar conectado al sistema de compensación de potencial conforme a lo especificado en la norma DIN EN 60079-14. La conexión exterior se efectúa con un montaje con conductividad metálica en un entorno con toma de tierra. La brida y la carcasa están unidas de forma mecánica fija y con conductividad eléctrica, con lo que no pueden producirse diferencias de potencial entre ellas. Si no se pudiese disponer de un lugar de montaje con conductividad metálica, la carcasa se debe conectar mediante el tornillo de puesta a tierra de la tapa.
El BTL y el armario eléctrico deben estar a idéntico potencial de puesta a tierra. Para ello se necesita compensación de potencial suficiente que no se puede tender por el blindaje del cable.

Blindaje

El BTL y el control se deben conectar con un cable blindado a fin de garantizar la compatibilidad electromagnética (CEM).
Blindaje: malla de hilos individuales de cobre, cobertura mínima del 85%.

Campos magnéticos

El sistema de medición de posición es un sistema magnetorestrictivo. Preste atención a que exista suficiente distancia entre el BTL y el cilindro de alojamiento y campos magnéticos externos intensos.

Tendido de cables

No tienda cables entre el BTL, el control y la alimentación de corriente cerca de líneas de alta tensión (posibilidad de perturbaciones inductivas).
Son particularmente críticas las perturbaciones inductivas provocadas por los armónicos de la red (p. ej., debido al efecto de controles de ángulo de fase), para las cuales la pantalla del cable ofrece una protección tan solo reducida.

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

Impermeabilizar todos los tubos de protección de cables sobre una longitud de 45 cm (18 pulgadas) según las directivas NEC y CEC.

Longitud de cable

BTL7-A	máx. 30 m[1]
BTL7-E	máx. 100 m[1]

1) Requisito: no deben intervenir campos parasitarios externos a consecuencia del montaje, blindaje y tendido.

Tab. 4-2: Longitudes de cable BTL7

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 y 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 solo por personal técnico cualificado.
- ► Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad del fabricante de la instalación o sistema.

1. Compruebe que las conexiones estén asentadas firmemente y tengan la polaridad correcta. Sustituya las conexiones dañadas.
2. Conecte el sistema.
3. Compruebe los valores de medición y los parámetros ajustables (sobre todo después de sustituir el BTL o el módulo electrónico).

5.2 Indicaciones sobre el servicio

- Compruebe periódicamente el funcionamiento del BTL y de 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 Micropulse Configuration Tool

6.1 Micropulse Configuration Tool

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

La configuración con la Micropulse 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 de PC Micropulse Configuration Tool pueden configurarse en el PC de forma rápida y sencilla los BTL7-A/E… USB configurable.
Las características 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 del 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

► Conecte los cables de comunicación La, Lb y GND al módulo de comunicación USB.

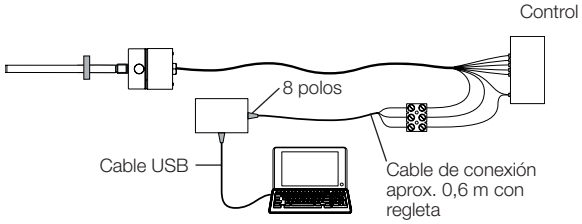


Fig. 6-1: Conexión del módulo de comunicación con conexión de cable

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 el 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 (no señal):** 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 solo es posible si se seleccionan dos sensores de posición.

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

– Solo 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 y si el dispositivo de medición de desplazamiento forma parte de un sistema de regulación cuyos parámetros todavía no se han configurado. Con ello se puede poner en peligro a las personas y causar daños materiales.

► Antes de la configuración hay que poner la instalación fuera de servicio.
► Los BTL solo 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

7.1 Dispositivo de ajuste

El dispositivo de ajuste (véase Accesorios en la página 28) es un dispositivo adicional para ajustar el BTL si no es posible realizar una configuración con PC y software.

Requisito

- La función del pulsador no está bloqueada por el software de PC (bloqueo del pulsador).
- 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 del pulsador 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 del pulsador está bloqueada, solo se puede anular el bloqueo si se cumplen estas condiciones.

Utilizar el dispositivo de ajuste

⚠ PELIGRO

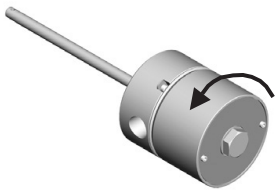
Explosiones

Al abrir la carcasa se pueden producir chispas que pueden provocar explosiones en una zona con peligro de explosión.

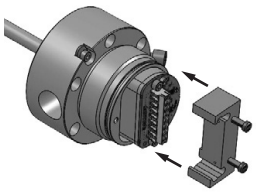
► ¡No abra la carcasa en una zona con peligro de explosión potencial!

> **i** **¡Desactivación automática!**
> Si no se accionan los pulsadores del dispositivo de ajuste durante aprox. 10 minutos, el modo de programación finaliza automáticamente.

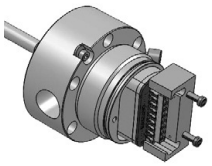
1. Soltar y retirar la cubierta de la carcasa.



2. Deslizar el dispositivo de ajuste.



3. Programar el BTL (véase al capítulo 7 hasta 10).



4. Retirar el dispositivo de ajuste.

5. Volver a colocar enrasada la cubierta de la carcasa y apretar con 33…40 Nm (25…30 ft · lb). Apretar los tornillos de sujeción secundarios (ATEX).

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.

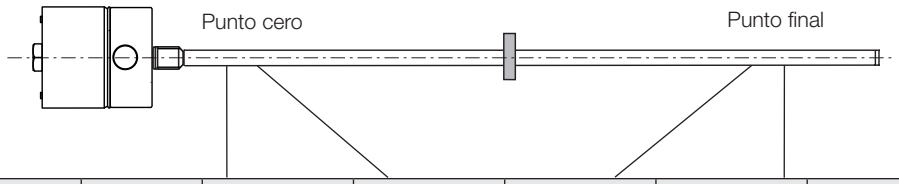
> **i** **¡Desactivación automática!**
> Si no se accionan los pulsadores del dispositivo de ajuste durante aprox. 10 minutos, el modo de programación finaliza automáticamente.

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.

7 Ajuste con el dispositivo de ajuste (continuación)



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

7.3 Vista general de los procedimientos de ajuste

7.3.1 Aprendizaje

> **i** El procedimiento detallado para el aprendizaje se describe en la página 21.

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.

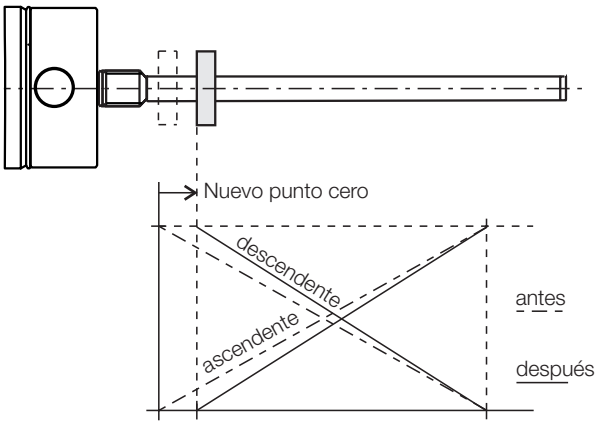


Fig. 7-1: Lectura del nuevo punto cero

- ► Desplace el sensor de posición a la nueva posición final.
- ► Lea el punto final nuevo accionando los pulsadores.
  ⇒ El punto cero actual se conserva.

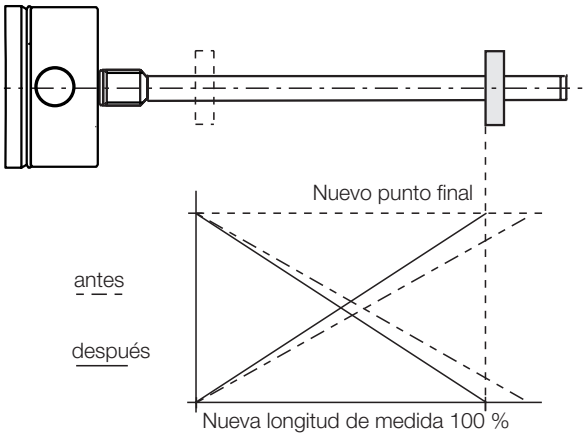


Fig. 7-2: Lectura del nuevo punto final

- ► Las curvas características se pueden invertir accionando los pulsadores.
  ⇒ Al realizar la inversión, se invierten las curvas 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 se describe a partir de la página 22.

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.
> El ajuste puede conmutarse de la salida 1 a la salida 2 (véase la página 24).

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.

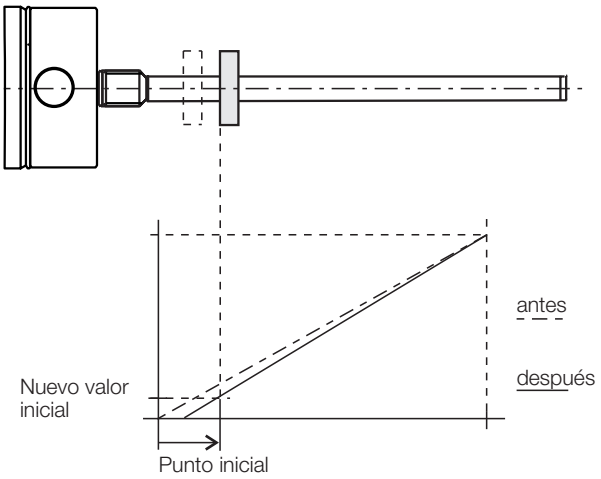


Fig. 7-3: Ajuste de un valor inicial nuevo

- ► 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.

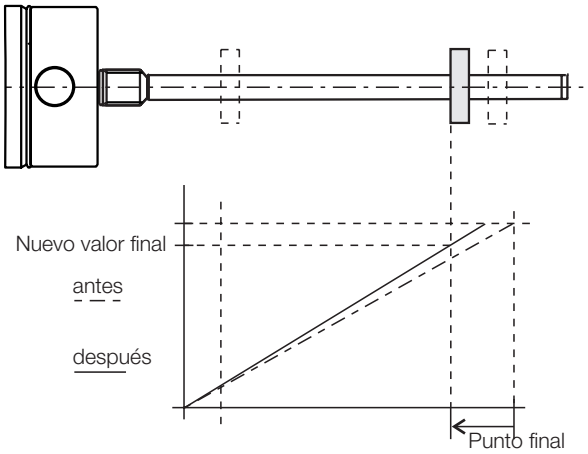


Fig. 7-4: Ajuste de un valor final nuevo

7.3.3 Reset

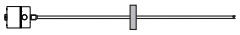
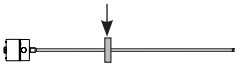
> **i** El procedimiento detallado para la reposición se describe en la página 25.

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.

		Valores indicados (ejemplo)	
		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 ► Lleve el sensor de posición al nuevo punto final.		9.89 V	19.13 mA
► Accione ② durante al menos 2 s.	> 2 s ②		
⇒ El punto final nuevo queda ajustado al soltar.		10.00 V	20.00 mA

Invertir las curvas características

► Active ❶ y ② al mismo tiempo durante al menos 4 s. > 4 s ❶+②

⇒ Las curvas características de ambas salidas quedan invertidas al soltar.

Finalizar el aprendizaje

► Active ❶ y ② al mismo tiempo brevemente (< 1 s). < 1 s ❶+②
⇒ El valor de posición actual se muestra al soltar.

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

❶ = pulsador azul
② = pulsador gris

9 Ajuste de valores con el dispositivo de ajuste

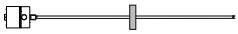
ATENCIÓN

Merma del funcionamiento
El ajuste durante el funcionamiento de la instalación puede provocar funciones erróneas.
► Ponga fuera de servicio la instalación antes del ajuste.

Valores indicados (ejemplo)

Con 0…10 V Con 4…20 mA

Posición de salida:
– BTL con sensor de posición en la zona medible



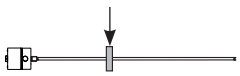
5.39 V | 9.15 mA

Activar el ajuste
► Accione ② durante al menos 4 s.

> 4 s ②

5.39 V | 9.15 mA

Ajustar el punto inicial
► Sitúe el sensor de posición en el punto inicial nuevo.



1.04 V | 4.82 mA

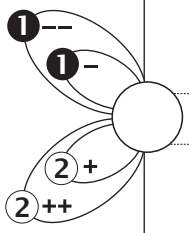
► Accione ❶ durante al menos 2 s.

> 2 s ❶

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

0.00 V | 4.00 mA

Ajustar el valor inicial
► Con ❶ y ② se puede modificar el valor inicial[1]. Se modifica la pendiente de la curva característica (véase la página 20).



0.00 V | 4.00 mA
2.00 V | 7.20 mA

► Finalizar el proceso de ajuste: pulse ❶ y ② al mismo tiempo brevemente (< 1 s).
⇒ Se guarda el valor de posición ajustado.

< 1 s ❶+②

2.00 V | 7.20 mA

Ajustar el punto final, ajustar el valor final y finalizar el ajuste véase la página 23.

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

❶ = pulsador azul
② = pulsador gris

9 Ajuste de valores con el dispositivo de ajuste (continuación)

Valores indicados (ejemplo)

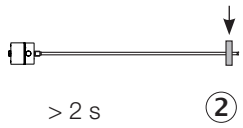
Con 0…10 V Con 4…20 mA

Ajustar el punto final

► Lleve el sensor de posición al nuevo punto final.

► Accione ② durante al menos 2 s.

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



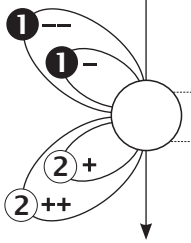
> 2 s ②

9.89 V | 19.13 mA

10.00 V | 20.00 mA

Ajustar el valor final

► Con ❶ y ② se puede modificar el valor final[1]. Se modifica la pendiente de la curva característica (véase la página 20).



10.00 V | 20.00 mA

8.00 V | 16.80 mA

► Finalizar el proceso de ajuste: pulse ❶ y ② al mismo tiempo brevemente (< 1 s).
⇒ Se guarda el valor de posición ajustado.

< 1 s ❶+②

8.00 V | 16.80 mA

Finalizar el ajuste

► Active ❶ y ② al mismo tiempo brevemente (< 1 s).
⇒ El valor de posición actual se muestra al soltar.

< 1 s ❶+②

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

❶ = pulsador azul
② = pulsador gris

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.
> El ajuste puede conmutarse de la salida 1 a la salida 2.

Valores indicados (ejemplo)

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 ajuste

► Accione ② durante al menos 4 s.

> 4 s ②

5.39 V | 9.15 mA

Conmutar la salida de ajuste

► Accione ❶ y ② durante al menos 4 s.
⇒ La salida cambia con cada conmutación.

> 4 s ❶+②

► Continúe con el *ajuste del punto inicial* (véase la página 22).

❶ = pulsador azul
② = pulsador gris

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.

Activar el reset

► Active ❶ y ② al mismo tiempo durante al menos 4 s. > 4 s
► Suelte los pulsadores.
⇒ El reset está activado.

Reset

► Accione ❶ y ② durante al menos 4 s. > 4 s
► Suelte el pulsador.
⇒ Todos los valores se han repuesto.
⇒ Se muestra el valor de posición actual.
⇒ El reset está desactivado.

Cancelar el reset

i	La reposición se puede cancelar sin modificaciones después de haber activado el reset.

► Active ❶ y ② al mismo tiempo brevemente (< 1 s). < 1 s
► Suelte el pulsador.
⇒ Se muestra el valor de posición actual.

❶ = pulsador azul
② = pulsador gris

11 Datos técnicos

11.1 Precisión

Las indicaciones son valores típicos para 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 o BTL-P-1012-4R, o bien con el flotador BTL2-S-6216-8P-Ex, BTL2-S-5113-4K-Ex, BTL2-S-4414-4Z-Ex o BTL2-S-4414-4Z01-Ex.
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	
En función de la longitud nominal Si la longitud nominal = 500 mm	250 µs…5,7 ms 500 µs
Desviación de linealidad si la	
Longitud nominal ≤ 500 mm	±50 µm
Longitud nominal > 500 hasta ≤ 5500 mm	±0,01 % FS
Longitud nominal > 5500 mm	±0,02 % FS
Coeficiente de temperatura[1)]	≤ 30 ppm/K
Velocidad máx. detectable	10 m/s

11.2 Condiciones ambientales

Temperatura ambiente	
Estándar[2)]	–40 °C…+80 °C
Ampliado[3)], SA418	–50 °C…+80 °C
Temperatura de almacenamiento	–50 °C…+85 °C
Humedad del aire	< 90 %, no condensada
Resistencia a la presión de la varilla (si se monta en un cilindro hidráulico)	≤ 600 bar
Carga de choque, choque continuo según EN 60068-2-27[4), 5)]	100 g/6 ms 100 g/2 ms
Vibración según EN 60068-2-6[4), 5)]	12 g, 10…2000 Hz
Grado de protección según IEC 60529	IP66, IP68[4), 6)]

11.3 Alimentación de tensión (externa)

Tensión, estabilizada	10…30 V DC
Ondulación residual	≤ 0,5 V_{ss}
Consumo de corriente (con 24 V DC)	
BTL7-A501-…	≤ 150 mA
BTL7-E501-…	≤ 180 mA
Corriente de pico	≤ 500 mA
Protección contra polaridad[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) Longitud nominal = 500 mm, sensor de posición en el centro de la zona medible
2) Véanse las homologaciones en la página 6
3) Requisito: longitud nominal ≤ 2680 mm.
Se debe conectar el aparato a ≥ –40 °C.
4) Disposición individual según la norma de fábrica de Balluff
5) Frecuencias de resonancias excluidas
6) Para mantener la compatibilidad IP68 es necesario asegurar que la conexión en el orificio de entrada también sea conforme al estándar. Utilizar un impermeabilizante de rosca para el orificio de un conducto para garantizar la protección contra la entrada de humedad. Tomar medidas para evitar que el agua de condensación que se produce en la entrada pueda entrar en el BTL.
7) El requisito es que, en caso de polaridad inversa, no se produzca flujo de corriente entre GND y 0 V.
8) Solo con software de PC (Configuration Tool)

> **i** ¡Asegure la limitación de potencia a ≤ 5 W!

11 Datos técnicos (continuación)

11.6 Medidas, pesos

Diámetro de la varilla	10,2 mm
Longitud nominal	25…7620 mm
Peso (en función de la longitud)	Aprox. 3 kg/m
Material de la carcasa	Acero inoxidable
Material de la brida	Acero inoxidable
Material de la varilla	Acero inoxidable
Grosor de pared de la varilla	2 mm
Fijación de la carcasa	Brida con 6 orificios

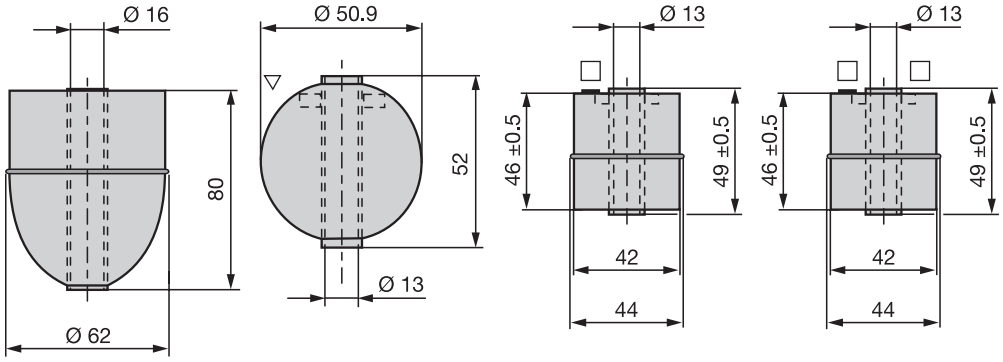
12 Accesorios

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

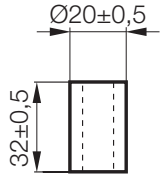
12.1 Flotador

Para mediciones de nivel de llenado en la zona 0 únicamente está permitido el uso de los flotadores aquí indicados como sensores de posición.

	BTL2-S-6216-8P-EX	**BTL2-S-5113-4K-Ex**	**BTL2-S-4414-4Z-EX**	**BTL2-S-4414-4Z01-Ex**
Código de pedido	BAM014E	BAM014A	BAM0147	BAM0148
Peso	69 g	34 g	34 g	52 g
Material de la carcasa	Acero inoxidable			
Resistencia a la presión	hasta 15 bar	hasta 40 bar	hasta 20 bar	hasta 20 bar
Temperatura ambiente	–20 °C…+120 °C			
Espesor mínimo	0,6 g/cm³	0,7 g/cm³	0,7 g/cm³	0,85 g/cm³ (= espesor del flotador)
Profundidad de inmersión Espesor = 1 g/cm³ (H_2O) Espesor = 0,7 g/cm³	 ~41 mm ~57 mm	 ~26 mm ~40 mm	 ~30 mm ~39 mm	 ~45 mm se sumerge
Posición de montaje	La zona cilíndrica es la parte superior del flotador	marca en relieve en la parte superior del flotador	marca en relieve en la parte superior del flotador	dos marcas en relieve en la parte superior del flotador



Manguito separador



El manguito separador está incluido en el volumen de suministro de los siguientes flotadores:

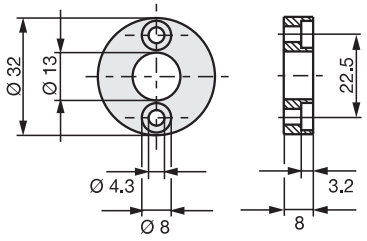
– BTL2-S-4414-4Z-EX
– BTL2-S-4414-4Z01-Ex
– BTL2-S-5113-4K-Ex

Para BTL2-S-6216-8P-EX no se requiere ningún manguito separador.

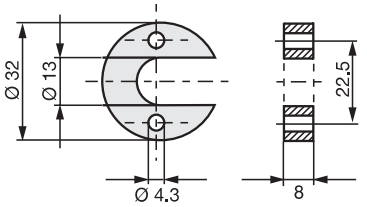
12 Accesorios (continuación)

12.2 Sensor de posición

BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R

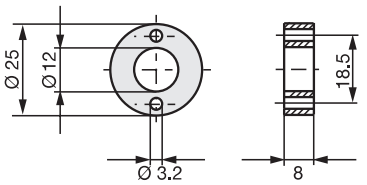


Fig. 12-1: Medidas de montaje de los sensores de posición

Código de pedido	
BTL-P-1013-4R	BAM013L
BTL-P-1013-4S	BAM013P
BTL-P-1012-4R	BAM013J
Peso	< 15 g
Material de la carcasa	Aluminio
Temperatura ambiente	–40 °C…+85 °C

Incluido en el volumen de suministro del sensor de posición:

Elemento distanciador	8 mm, material no imantable

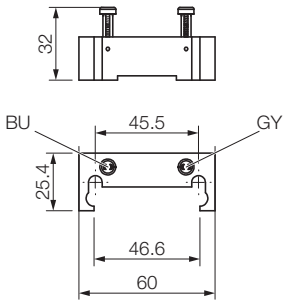
12.3 Módulo de comunicación USB

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.

12.4 Dispositivo de ajuste

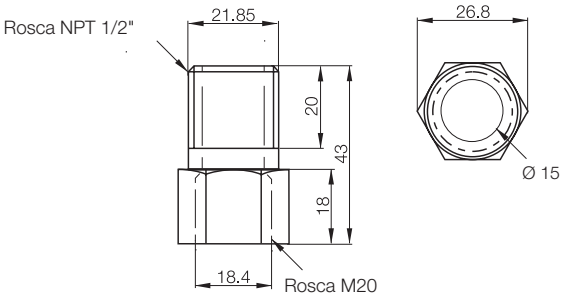
BTL7-A-EH03



Código de pedido	BAM02ME
Peso	96 g
Material de la carcasa	Material sintético

12.5 Adaptador de cable

BTL-A-AD09-M-00EX



Código de pedido	BAM011T
Carcasa	Latón niquelado

13 Código de modelo

BTL7 - A 5 01 - M0500 - J - DEXC - TA12

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...M7620)

Versión de varilla, fijación:
J = 6 tornillos (círculo de orificios 76,2 mm)

Tapón:
C = tapón de flotador

Conexión eléctrica:
TA12 = borne con 1/2"-14 NPT (entrada de cables)

Ejemplo de pedido para variante especial (opcionalmente, sin influencia en características Ex):
BTL7-A501-M0500-J-DEXC-SA_ _ _-TA12

14 Anexo

14.1 Conversión de unidades de longitud

1 mm = 0,03937008 pulgadas

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

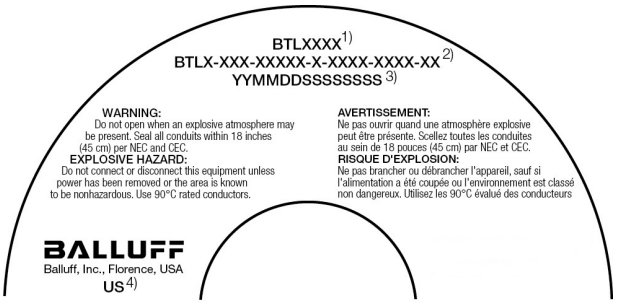
Tab. 14-1: Tabla de conversión mm-pulgadas

1 pulgada = 25,4 mm

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

Tab. 14-2: Tabla de conversión pulgadas-mm

14.2 Placa de características



1) Código de pedido
2) Tipo
3) Número de serie
4) Sede de producción

Fig. 14-1: Placa de características BTL7 (detalle, ejemplo)

927896_AB · ES · L22; reservado el derecho a modificaciones. Sustituye K22.

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-J-DEXC-TA12

使用说明书

II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb
II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68

中文

www.balluff.com

1 用户提示 5
1.1 适用性 5
1.2 供货范围 5
1.3 具备资质的人员 5
1.4 语言 5
1.5 所使用的符号和惯例 5
1.6 警告提示的意义 5
1.7 废弃处理 5

2 ATEX安全提示 6
2.1 符合规定的使用 6
2.2 不符合规定的使用 6
2.3 安全措施 6
2.4 许可、标准和一致性 6
2.5 使用和检测 7
2.5.1 设备类别和适用性 7
2.5.2 IECEx证书 8
2.5.3 特殊条件符号“X” 8
2.5.4 运营方文档 8
2.6 装配、安装和设置 8
2.7 维护、检测和维修 8

3 结构与功能 9
3.1 结构 9
3.2 功能 10

4 安装和连接 11
4.1 与固定障碍物的最小间距 11
4.2 应用1：0区外 11
4.2.1 安装类型 11
4.2.2 准备安装 11
4.2.3 安装BTL 12
4.3 应用2：在0区进行液位测量 12
4.3.1 准备安装 12
4.3.2 安装位置测量系统 12
4.4 更换电子模块 14
4.5 电气连接 14
4.6 屏蔽与布线 15

5 调试 16
5.1 系统投入使用 16
5.2 运行提示 16

6 使用微脉冲配置工具进行配置 17
6.1 微脉冲配置工具 17
6.2 连接USB通信盒 17
6.3 配置方法 17

7 使用调节装置设置 18
7.1 调节装置 18
7.2 调节过程提示 18
7.3 调节方法概览 19
7.3.1 示教 19
7.3.2 校准 20
7.3.3 复位 20

8 使用调节装置示教 21

9 使用调节装置校准 22

10 使用调节装置复位所有数值 (复位) 25

11 技术参数 26
11.1 精度 26
11.2 环境条件 26
11.3 供电 (外部) 26
11.4 输出端 26
11.5 通信线路La、Lb 26
11.6 尺寸、重量 27

12 配件 28
12.1 浮子 28
12.2 位置指示器 29
12.3 USB通信盒 29
12.4 调节装置 29
12.5 导线适配接头 29

13 型号编码 30

14 附录 31
14.1 长度单位换算表 31
14.2 铭牌 31

1 用户提示

1.1 适用性

本说明书将介绍带模拟接口的磁致伸缩位置测量系统BTL的结构、功能和设置方式。适用型号为 **BTL7-A/E501-M_ _ _ _-J-DEXC-TA12** (参见第30页上的型号编码)。

本操作手册适用于合格的专业人员使用。请在安装和运行BTL前阅读本操作手册。

1.2 供货范围

– BTL
– 6个固定螺栓
– 操作手册

导线不包含在供货范围内。

特定设备的一致性声明请参见 **www.balluff.com** 的下载区。为此需在搜索栏内输入型号名称或订购代码。

可提供各类不同构造的位置指示器/浮子，可单独订购 (参见第28页上的配件)。

1.3 具备资质的人员

本操作手册的目标人群是具有选择、安装和运行方面必要知识的专业人士。

1.4 语言

原版操作手册为英语版。其他语言版本均为原版操作手册的翻译版本。如果译文内容不明确或出现不一致，请遵循原版操作手册的说明。
如果缺少使用国语言版本的操作手册，则不得运行BTL。该情况下请与Balluff联系。

1.5 所使用的符号和惯例

前置三角符号表示各部分的操作说明。
► 操作说明1

操作顺序按编号进行说明：
1. 操作说明1
2. 操作说明2

提示、建议
该符号代表普通提示。

1.6 警告提示的意义

请务必注意本操作手册中的警告提示和所述避免危险的措施。

所用的警告提示包含各种不同的信号词，并按照下列示意图进行构图：

信号词
危险的种类和来源 忽视危险的后果 ► 防止危险的措施

下列信号词的意义：

注意
标识可能导致产品损坏或毁坏的危险。
⚠ 危险
带提示词“危险”的一般警示符号用于标识可能直接导致死亡或重伤的危险。

1.7 废弃处理

► 请遵守所在国的废弃处理规定。

2 ATEX安全提示

2.1 符合规定的使用

本磁致伸缩位置测量系统BTL适合根据标识作为气体和粉尘爆炸危险区域使用的电气设备。BTL在机器或设备中与控制系统或分析单元共同组成行程测量系统，并且仅可用于该项用途。

机器或设备的安装人员须负责针对电气设备的选择而评估针对预期使用范围的标记是否合适。安装时应遵守操作手册的说明以及其他适用的安全规章和规定。

机器或设备的运营方必须确保在允许的运行条件下按照本操作手册的介绍、适用的安全规定以及其他规定运行BTL。

未经授权的篡改、超出所允许运行条件的不当使用和操作将导致保修和责任索赔失效。

2.2 不符合规定的使用

BTL不允许在北美准则划分为0区的地方使用。

2.3 安全措施

安装方和运营方必须采取有效措施，确保在BTL出现故障时不会对人员和财产造成危险。其中包括安装附加的安全限制开关和急停开关以及遵守允许的环境条件。如有迹象表明存在损坏或故障，应立即停止运行BTL并防止未经授权使用设备。
虽然采取了正确的防爆措施，但无论是在正常运行还是在出现故障的情况下，均仍存在一定的风险，可能会导致人员伤害和设备损坏。

2.4 许可、标准和一致性

CE 我方通过CE标志确认产品符合最新的EMC及ATEX准则要求。

i 更多有关指令、认证和标准的信息请参阅www.balluff.com下的产品页。

BTL满足以下产品标准的要求：
– EN 61326-2-3 (抗干扰性和辐射)

辐射检测：
– 无线电干扰
  EN 55011

抗干扰性检查：
– 静电 (静电阻抗器，简称ESD)
  EN 61000-4-2 严重级别3
– 电磁场 (射频干扰，简称RFI)
  EN 61000-4-3 严重级别3
– 快速瞬变脉冲 (突发脉冲，简称Burst)
  EN 61000-4-4 严重级别3
– 脉冲电压 (Surge)
  EN 61000-4-5 严重级别2
– 传导干扰量，通过高频区域诱导
  EN 61000-4-6 严重级别3
– 磁场
  EN 61000-4-8 严重级别4

带有标记
Ex II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb Ta –50…+70°C (T6) –50…+80°C (T5)、适用于气体和带有标记
Ex II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68 Ta –50°C…+70°C (T85) –50…80°C (T100)
适用于可燃粉尘的BTL满足针对爆炸危险区域电气设备的要求，符合标准：
– EN 60079-0：一般要求
– EN 60079-1：防爆防护类别“db”
– EN 60079-26：设备保护级别 (EPL) 为Ga级的生产设备
– EN 60079-31：防爆防护类别“t”
一致性通过欧盟样品检验证书SIRA 11 ATEX 1104X和CE一致性声明证明。

IEC IECEx BTL已获得IECEx SIR 11.0048X证书证明。最新版本请参见www.iecex.com

C SA US R
2411253
Class I Zone 1 A Ex db IIC T* Ga/Gb T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I Zone 1 Ex db IIC T* Gb T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I, Division 1, Groups A,B,C,D
Class II, Division 1, Groups E,F,G;
Class III T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C Type 4X/6P; IP68

2 ATEX安全提示 (接上页)

选择、安装及运行时应遵守适用的安全规章和标准要求，如：

- 工作安全要求
- 防爆要求
- 在爆炸危险区域安装电气设备 (DIN EN 60079-14)
- 本装置的检查和保养要由经过相应培训的人员依照EN 60079-17执行。
- 本装置的维修要由经过相应培训的人员依照EN 60079-19执行。
- 安装在本装置中或本装置作为备件使用的组件，只能由经过相应培训的人员依照制造商文档进行安装。
- 防爆防护类别“db”，隔爆型封装
- II组1G类设备的特殊要求
- 安全使用的特殊条件 (X)

i 关于准则、许可和标准的详细信息参见一致性声明。

2.5 使用和检测

2.5.1 设备类别和适用性

BTL被划分为II类电气设备，即适用于除瓦斯矿井之外的所有爆炸危险区域。它可依照下列说明用于气体或者粉尘爆炸危险区域。

气体防爆

设备类别II 1/2 G所包括的设备，其设计可确保在频繁出现通常可预料的设备损坏或故障的情况下所要求的安全性水平。此类设备可在0区 (测量距离) 或1区 (电子头) 内使用。0区指空气与可燃气体、蒸汽或雾状物构成的混合物长期或经常存在而构成爆炸危险环境的区域。1区指在正常运行过程中可能形成可燃气体或蒸汽与空气构成的混合物因而可能构成爆炸性环境的区域。运营方应负责正确的区域划分。

防爆防护类别db可确保采用隔爆型封装设计的外壳能够承受其内部爆炸性混合物的爆炸压力，并阻止向周围的爆炸性环境传爆。

IIC气体组表示BTL可根据温度等级用于所有气体中。

在70°C/80°C的室温下，T6/T5温度等级表示即使是在允许的最不利运行条件下，BTL的外表面温度也低于85 °C。这样，点燃温度超过85 °C的爆炸性气体环境就无法被点燃。

Ga/Gb表示1/2 G设备类别的保护级别 (EPL)。

粉尘防爆

防爆防护类别t表示电气设备通过外壳保护，防止粉尘进入以及并用于相应限制设备的表面温度 (T85°C) 的措施。

IIIC粉尘组包括在所有爆炸性粉尘环境区域中可能的使用，不仅包括导电和非导电粉尘环境，还包括可燃绒尘环境。

Da表示对应1 D设备类别的防护级别 (EPL)。

2 ATEX安全提示 (接上页)

2.5.2 IECEx证书

过证书编号IECEx SIR 11.0048X为BTL提供证明。证书最新版本及其他相关信息请参阅www.iecex.com中的“Certified Equipment Scheme”(认证设备方案) 版块。
证书编号标示在铭牌上。

2.5.3 特殊条件符号“X”

“X”符号表示为确保安全使用必须遵守的特殊条件：

- 允许的环境温度范围为–50 °C…+80 °C。
- 本装置认证取决于设计时使用以下材料：
  - 法兰 – 不锈钢
  - 盖子 – 不锈钢
  - O形环

  如果装置接触腐蚀性物质的可能性高，则由使用方负责采取适当的预防措施以避免装置受损，同时通过这种方式确保不会降低装置相应的防护。

  腐蚀性物质：例如侵蚀金属的酸性液体或气体，或者可损坏聚合物材料的溶液。

  适当的预防措施：例如在例行检查过程中定期检查，或者证明材料对于材料数据页中的特定化学物质具有耐受性。
- 必须对本文档章节14.2中的产品印刷文本插图进行检查，确认相应的标记、额定数据和制造商联系方式。

2.5.4 运营方文档

设备的区域划分由运营方负责，并且必须在防爆文档中明确规定。其中还应记录危险分析和评估、培训证明、维护计划以及符合1999/92/EC指令要求的其他资料。
强烈建议在运营方文档中继续使用此操作手册。出于安全原因，不得擅自更改且须完整将该操作手册用于此目的。

2.6 装配、安装和设置

不得在存在爆炸危险的环境下装配、安装和设置BTL。
平面间隙与非设备组成部分的固定部件的装配间距必须至少为2 mm。
USB通信盒只允许在设置阶段安装，运行BTL时必须将其拆卸。
必须对BTL采取保护措施，防止其损坏或磨损。这不仅包括机械保护，还包括对不允许的运行条件以及不利的环境和环保影响采取预防措施。

2.7 维护、检测和维修

BTL采用免维护、无磨损的测量原理。运营方必须在考虑使用环境和环境影响的情况下，定期检查是否存在损坏或故障。在这种情况下必须立即停止运行BTL。

损坏的BTL只允许由Balluff服务技师进行维修。出于安全考虑，禁止运营方进行干预或篡改。

型号铭牌上标有警告提示。

3 结构与功能

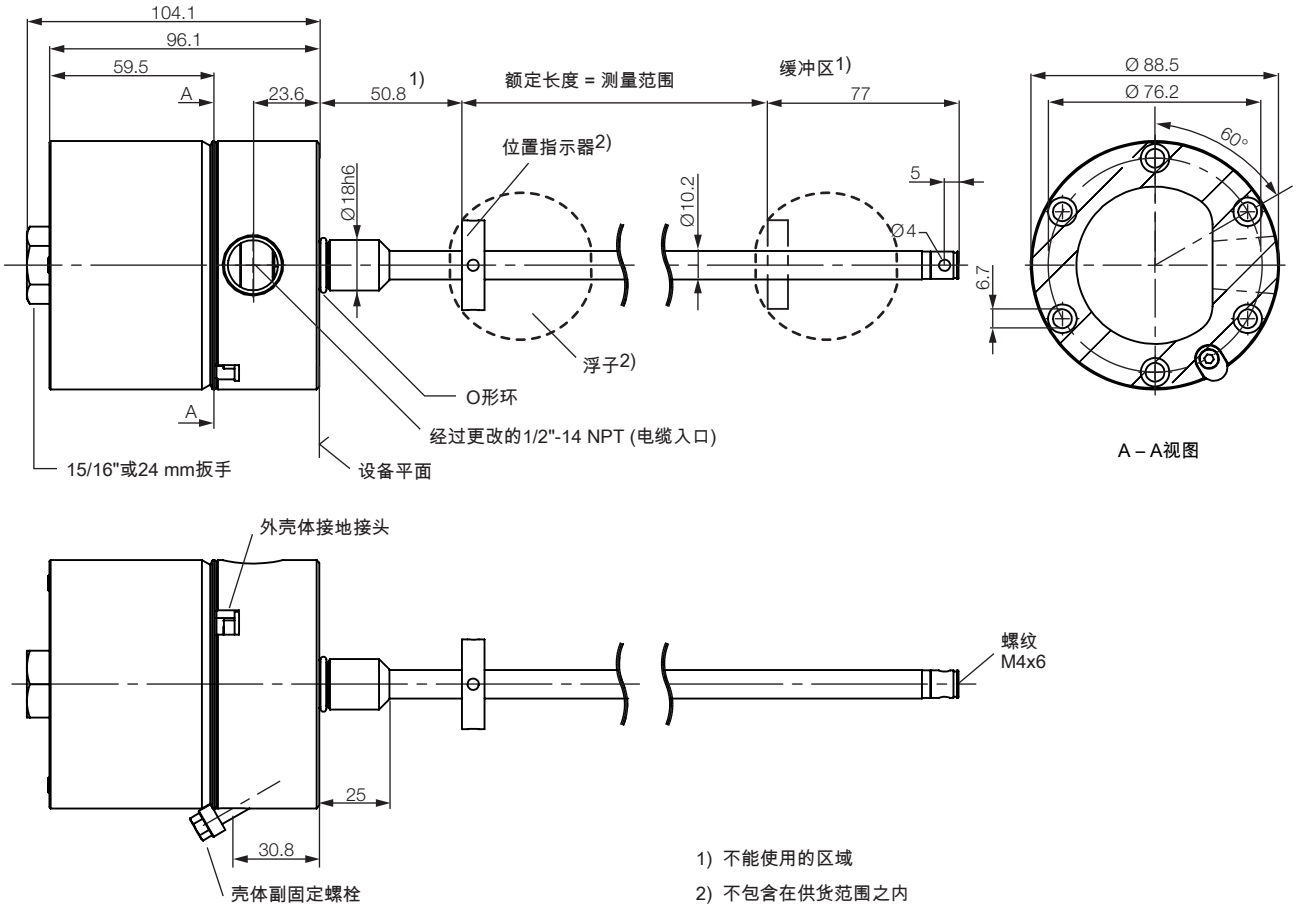


图 3-1: BTL7-…，结构

3.1 结构

电气接头：通过接线端子连接 (参见第30页上的型号编码)。

壳体：高负载不锈钢壳体，采用经过更改的1/2"-14 NPT螺纹管开口穿入电缆 (导线不包含在供货范围内)。经过更改的开口符合FM标准3615，章节3.3.3，段落D，第1节。无需去除压力壳体便可更换内部电子模块。

固定：为实现可靠固定，将BTL在所有6个固定孔上通过圆柱头螺栓 (M6 × 45 - A4-70) 拧紧 (参见图 3-1)。所有螺栓都必须至以3.5 Nm拧紧。
BTL在杆末端有额外的螺纹用于在额定长度较大时进行支撑。

位置指示器：定义波导管上需要测量的位置。可提供各类不同构造的位置指示器，可单独订购 (参见从页28起的配件)。

额定长度：定义可用的位移/长度测量范围。根据BTL的规格，可提供额定长度为25 mm至7620 mm的杆。

缓冲区：杆端不可测量的区域，可穿越行驶。

3 结构和功能 (接上页)

3.2 功能

波导管位于BTL中，外面套有不锈钢管，起保护作用。位置指示器沿波导管运动。该位置指示器与位置待确定的设备部件相连。

位置指示器定义波导管上的待测量位置。

内部产生的INIT脉冲与位置指示器的磁场共同在波导管中触发一个扭力轴，该扭力轴通过磁致伸缩产生并以超声波速度前进。

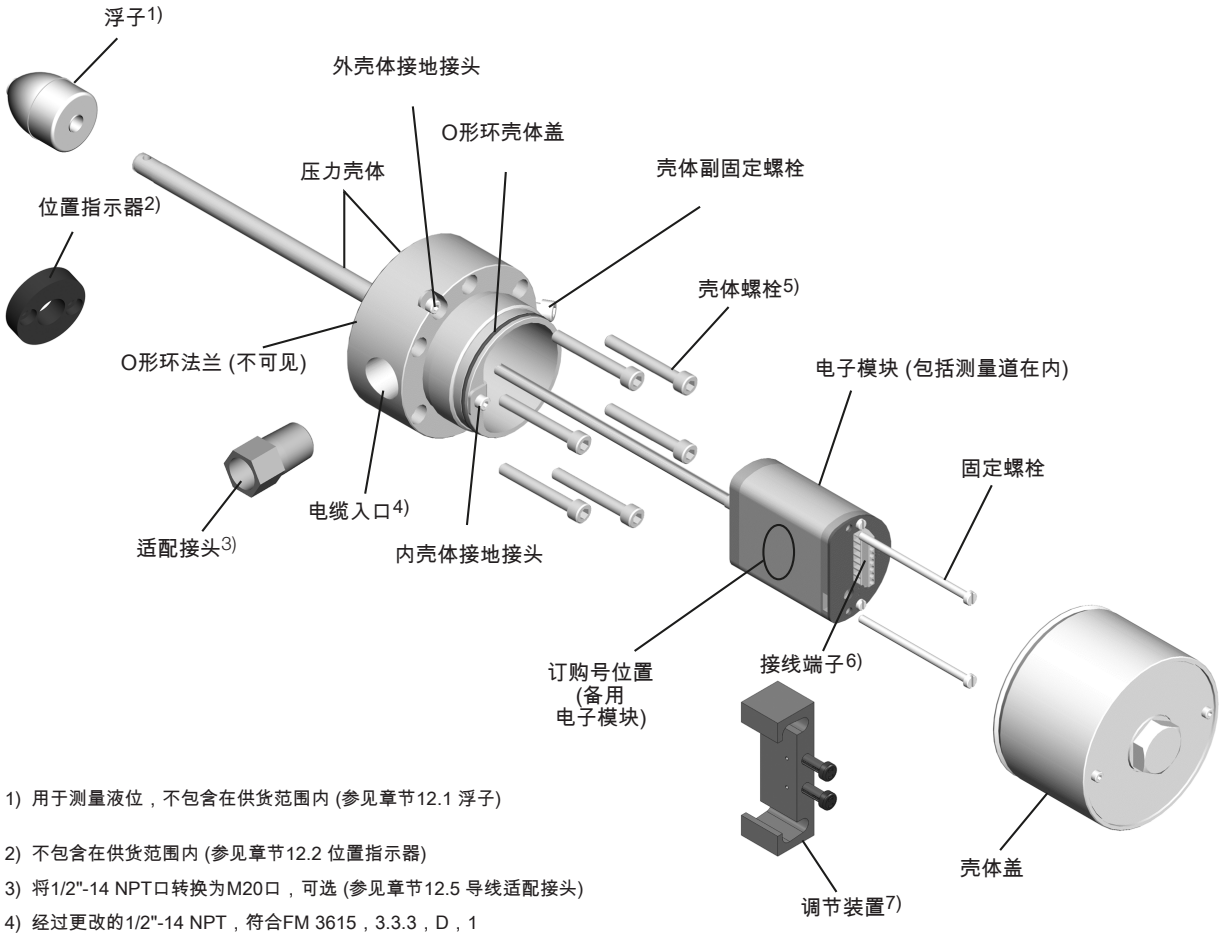
驶向波导管末端的扭力轴在缓冲区中被吸收。驶向波导管始端的扭力轴在接收线圈中生成一个电子信号。通过轴的运行时间确定位置。视设备型号不同，该位置以上升或下降的特征曲线通过电压值或电流值显示。

可以为输出值选择以下功能：
- 位置
- 速度 (带或不带符号)
- 位置差异

提供了2个相互独立占用的输出端。可使用2个位置指示器。

> **i** 整个功能范围只能通过计算机软件“微脉冲配置工具”进行配置。为此必须连接USB通信盒 (参见第29页上的配件)。可不使用电脑软件而通过调节装置对BTL进行调整 (参见自第29页起的介绍)。

组件概览



1) 用于测量液位，不包含在供货范围内 (参见章节12.1 浮子)

2) 不包含在供货范围内 (参见章节12.2 位置指示器)

3) 将1/2"-14 NPT口转换为M20口，可选 (参见章节12.5 导线适配接头)

4) 经过更改的1/2"-14 NPT，符合FM 3615，3.3.3，D，1

5) M6x45 A4内六角螺栓 (6个，包含在供货范围内)
(备用螺栓套件：BTL7-A-FK01-E-J-DEX)。

6) 接头信息 (参见章节4.5 电气连接)

7) 可选 (参见章节12.4 调节装置)

4 安装和连接

4.1 与固定障碍物的最小间距

装配时，确保固定障碍物 (例如保护盖) 与BTL的外壳间隙之间满足最小间距。所需间距在EN 60079-14中有规定，具体取决于应用的气体组。

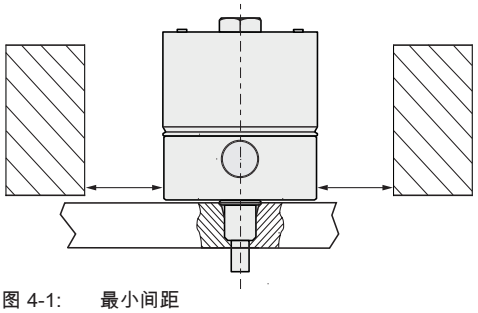


图 4-1: 最小间距

4.2 应用1：0区外

(带位置指示器，参见章节12.2)

4.2.1 安装类型

不可磁化材料

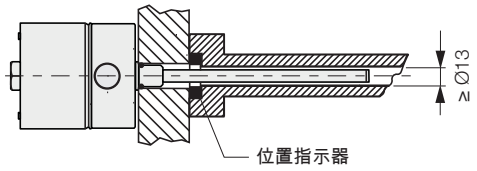


图 4-2: 不可磁化材料中的安装类型

可磁化材料

如果使用了可磁化材料，则必须对BTL采取适当措施，以防止其受到磁干扰 (例如由不可磁化材料制成的隔离环、与外部强磁场保持足够远的间距)。

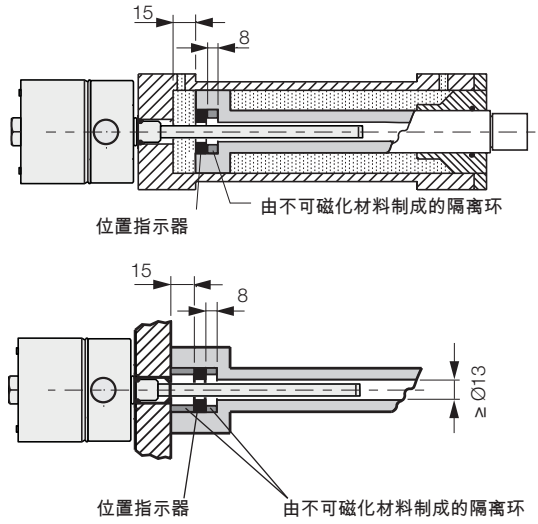


图 4-3: 可磁化材料中的安装类型

4.2.2 准备安装

安装类型：建议采用不可磁化材料夹持BTL和位置指示器。

水平安装：额定长度> 500 mm进行水平安装时，必须对杆提供支承，必要时在尾端旋紧。

液压缸：在安装到液压缸中时，夹持活塞的最小孔径为13 mm。

配合孔：BTL的接触面必须完全贴合夹持面。匹配的O形环必须将孔完全密封，即O形环的锪孔必须依照图 4-4加工。

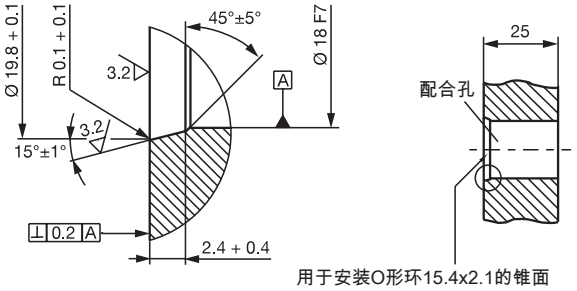


图 4-4: 用于安装带O形环的BTL的配合孔

位置指示器：针对BTL提供不同的位置指示器以供选择 (参见第28页上的配件)。

4 安装和连接 (接上页)

4.2.3 安装BTL

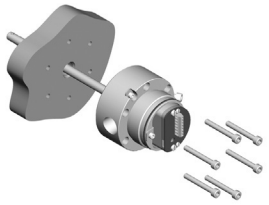
注意

功能故障

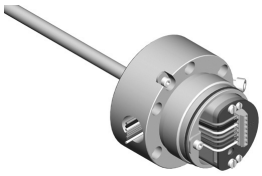
定期检验BTL和所有连接组件的功能。

- ► BTL的接触面必须完全贴合夹持面。
- ► 钻孔必须完全密封 (O形环/平面密封)。
- ► 应针对具体应用检查所安装的O形环的适用性。
- ► 在0区外装入液压缸时，位置指示器不得在杆上滑动。必须对杆采取保护措施，防止其损坏或磨损。

1. 拧下并去除壳体盖。
2. 为实现可靠固定，将BTL在所有6个固定孔上通过内六角螺栓M6x45 A4或1/4"-20 x 1-3/4"拧紧 (扭矩3.5 Nm或2.6 ft • lb)。



3. 连接接头 (参见第14页上的电气连接)。



4. 重新装上壳体盖，并以33...40 Nm (25...30 ft • lb) 拧紧。拧紧副固定螺栓 (ATEX)。

► 安装位置指示器 (配件)。

► 如果杆的额定长度超过500 mm：给杆提供支撑，必要时在尾端旋紧。

4.3 应用2：在0区进行液位测量

(带浮子，参见章节12.1)

4.3.1 准备安装

安装类型：建议采用不可磁化材料的夹持BTL和浮子。

必须避免旋入螺纹处的干扰磁场 (例如由于螺纹法兰处的焊缝引起的干扰磁场)！

安装BTL时，确保只有杆深入0区爆炸危险范围，隔板后的机身与电子设备留在1区爆炸危险范围内。

借助间隔套确保浮子不会进入杆下端的缓冲区。

旋入孔的深度至少要达到25 mm (参见图 4-4)。

4.3.2 安装位置测量系统

安装浮子

i 重要提示

- – 在0区进行液位测量时，只允许配件中所列出的浮子作为位置指示器 (参见章节12.1)。
- – 通过设计措施可确保浮子在任何位置均与杆保持电气连接。必须遵守规定的安装位置！
- – 开口销只能使用一次！

1. 浮子 (配件) 遵照方向安装 (压印朝上，参见章节12.1)。
2. 用包含在浮子供货范围内的开口销固定浮子，而不对杆产生机械应力。将开口销导入通孔并用钳子夹住圈孔。使用另一把钳子依次将开口销的直末端绕杆弯折。

4 安装和连接 (接上页)

安装**BTL**

⚠ 危险

爆炸

通过静电充电以及打开壳体时可能产生电火花，从而在爆炸危险区域触发爆炸。

- ► 只有BTL的杆部分允许伸入0区。
- ► 如果设备的杆插入0区，则必须避免由于静电导致系统部件之间产生电位差。因此浮子的设计可确保在遵守规定安装位置的情况下浮子不会倾翻并始终紧贴杆。不得因安装而导致该属性受限。只允许使用配件中提供的浮子。
- ► 为了安全分隔0区与1区，必须遵守相关的防爆规范。安装BTL时，必须确保在危险较小的区域和0区之间建立充分的密封连接 (IP67) 或防火连接 (IEC/EN60079-1)。
- ► 不得打开处于潜在爆炸危险区域内的壳体！

注意

功能故障

装配错误会影响位置测量系统的功能并加剧磨损。

- ► 仅允许垂直向上安装位置！
- ► BTL的接触面必须完全贴合夹持面。匹配的O形环必须将孔完全密封，即O形环的锪孔必须依照图 4-4 加工。
- ► 应针对具体应用检查所安装的O形环的适用性。
- ► 安装时小棒不可与容器壁碰撞。必须通过合适的支撑件或水箱中的定位防止小棒侧向偏移，例如通过流动特性。
- ► 不得对杆尾端处的焊缝施加机械应力！

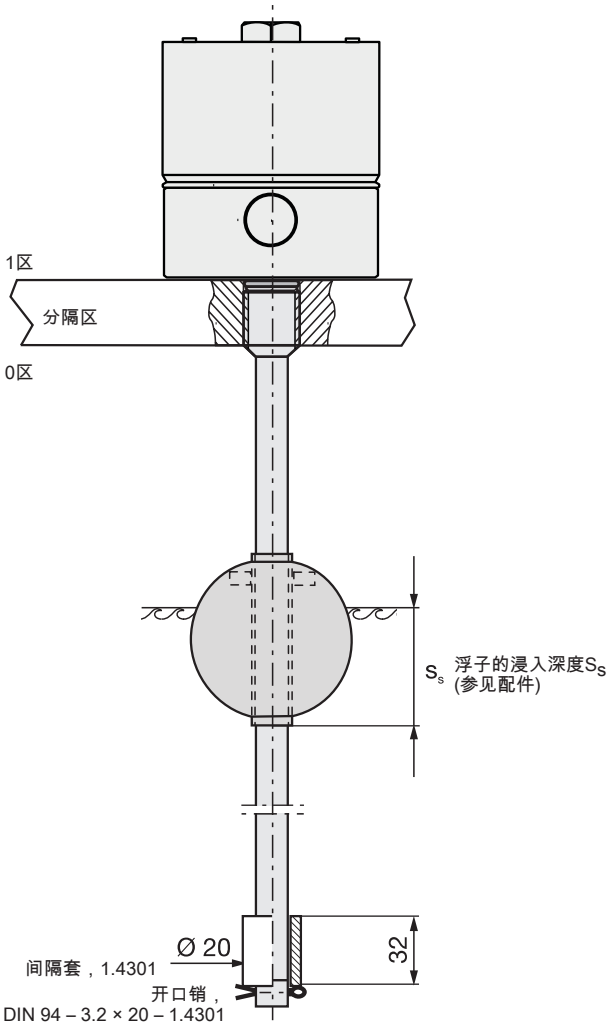


图 4-5: BTL安装，
用途2：液位测量

区延迟：

如果设备的杆插入0区，则必须避免由于静电导致系统部件之间产生电位差。因此浮子的设计可确保在遵守规定安装位置的情况下浮子不会倾翻并始终紧贴杆。不得因安装而导致该属性受限。为了安全分隔0区与1区，必须遵守相关的防爆规范。

i 调节装置不得在爆炸危险区域内使用，在正常模式下使用BTL时必须重新将其去除。

4 安装和连接 (接上页)

4.4 更换电子模块

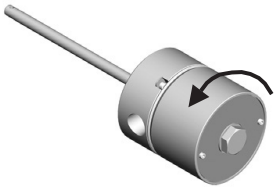
⚠ 危险

爆炸

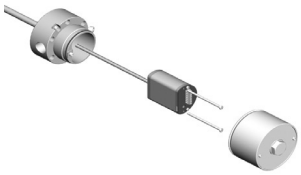
打开壳体时可能产生电火花，从而在爆炸危险区域触发爆炸。

► 不得打开处于潜在爆炸危险区域内的壳体！

1. 断开电源。
2. 松开并去除壳体盖。



3. 记录连接布置，以便之后重新组装，然后松开接头连接。
4. 去除电子模块的两个固定螺栓 (参见图 4-6)。
5. 将电子模块小心地从压力壳体中拔出 (避免弯折测量道)。



6. 将新电子模块小心地推入压力壳体 (避免弯折测量道)。
7. 用两个新螺栓 (包含在备用模块的供货范围内) 拧紧电子模块。
8. 连接接头 (参见第14页上的电气连接)。
9. 重新平齐地装上壳体盖，并以33...40 Nm (25...30 ft • lb) 拧紧。拧紧副固定螺栓 (ATEX)。

4.5 电气连接

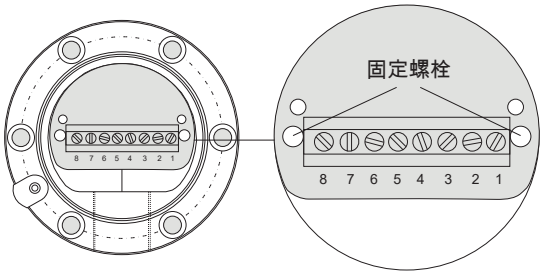


图 4-6: 带接线端子总成的典型壳体，线脚布置

i 注意关于屏蔽与布线的信息 (参见章节4.6).

i 使用按照90 °C设计的导体。

4 安装和连接 (接上页)

线脚	线芯颜色[1]	接口**BTL7-...**	
		-A501	**-E501**
1	YE黄色	未占用[2]	4…20 mA[3] (输出端1)
2	GY灰色	0 V	
3	PK粉红色	10…0 V[3] (输出端2)	20…4 mA[3] (输出端2)
4	BU蓝色	GND[4]	
5	BN棕色	10…30 V	
6	GN绿色	0…10 V[3] (输出端1)	未占用[2]
7	RD红色	La (通信线路)	
8	WH白色	Lb (通信线路)	

1) 使用USB通信盒 (参见第17页上的图 6-1) 时的建议线芯颜色

2) 未占用的芯线必须与控制器的GND连接，但不允许与屏蔽装置连接。

3) 随时可通过计算机软件设置到出厂设置。

4) 参考供电电压和EMC-GND间的电位。

表 4-1: 连接布局

4.6 屏蔽与布线

i 定义的接地！
请注意：位置测量系统必须按照DIN EN 60079-14的要求连接电位平衡系统。借助金属导电安装方式在接地环境中进行外部连接。法兰和外壳已机械固定且已导电连接，因此其间不会出现电位差。
如果未确保金属导电的安装地点，则必须通过盖板上的接地螺栓连接外壳。
BTL和控制柜接地必须处于等电势。为此需要足够的电位均衡，其可不经由电缆线屏蔽装置进行！

屏蔽

为确保电磁兼容性 (EMC)，BTL和控制系统必须用屏蔽电缆连接。
屏蔽：单根铜质金属线制成的编制网，至少覆盖85 %的面积。

磁场

位置测量系统属于磁致伸缩系统。确保BTL和夹持缸与外部强磁场保持足够间距。

布线

BTL、控制系统和电源之间的电缆不得敷设在强电流导线周围 (可能产生感应干扰)。
特别是电缆屏蔽仅能对电源高次谐波感应干扰 (如相位控制器) 起到有限的保护作用。

已根据EN 60079-0标准在降低牵引力的情况下检测了所安装的电缆螺栓接头。因此，必须固定铺设连接电缆并利用附加的夹紧装置防止其承受拉伸和扭转负荷。不允许使用牵引链。

i 按照NEC和CEC准则的要求在长度45 cm (18英寸) 处对所有电缆保护管进行密封。

电缆长度

BTL7-A	最长30 m[1]
BTL7-E	最长100 m[1]

1) 前提条件：通过结构、屏蔽和布线排除外部干扰场的影响。

表 4-2: 电缆长度BTL7

5 调试

5.1 系统投入使用

⚠ 危险

系统运动不受控制

调试过程中，如果位置测量系统是控制系统的一部分而其参数尚未设置，则可能导致系统运动不受控制。由此可能造成人员伤害或财产损失。

► 相关人员必须远离设备的危险区域。
► 仅允许由已接受培训的专业人员进行设备的调试。
► 请务必遵守设备或系统制造商的安全提示。

1. 检查接口是否牢固且电极是否正确。更换损坏的接口。
2. 接通系统。
3. 检查测量值和可设置的参数
(尤其是在更换BTL或电子模块后)。

5.2 运行提示

– 定期检验BTL和所有连接组件的功能。
– 出现功能故障时停止运行BTL。
– 防止未经授权使用本设备。

6 使用微脉冲配置工具进行配置

6.1 微脉冲配置工具

注意

功能故障

在设备运行过程中使用微脉冲配置工具进行配置可能导致设备功能故障。

► 配置前，使设备停止运行。

使用计算机软件“微脉冲配置工具” (Micropulse Configuration Tool) 可以快速轻松地在计算机上配置BTL7-A/E…可配置USB。
其主要特点是：

- 在线显示位置指示器的当前位置
- 为功能和特性曲线的设置提供图形支持
- 显示有关已连接的BTL信息
- 可以选择数字格式和显示单位
- 可以恢复至出厂设置
- 演示模式，不带已连接的BTL

计算机软件和相关手册可通过网站 **www.balluff.com**获取。

6.2 连接**USB**通信盒

► 将通信导线La、Lb和GND与USB通信盒相连。

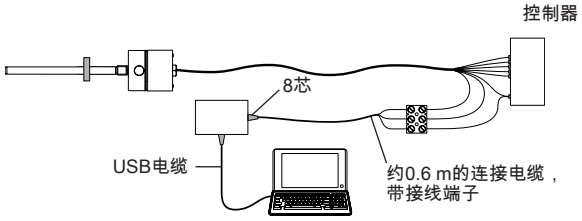


图 6-1: 用电缆连接通信盒

6.3 配置方法

前提条件

- USB通信盒已连接BTL和PC。
- 软件已正确安装。
- BTL已连接电源。
- BTL上的位置指示器。

位置指示器和输出端

- 可选择一个或两个位置指示器 (出厂设置：一个位置指示器)
- 两个输出端可独立占用

输出端的功能

- 位置：测量范围内的位置。
- 速度：位置指示器的速度。符号用于显示运动方向。从零点到终点的运动带有正号。从终点到零点的运动带有负号。可探测的最高速度范围为−10至+10 m/s。
- 速度 (无符号)：位置指示器的速度。无法读取运动方向。可探测的最高速度范围为0至10 m/s。
- 位置差：两个位置指示器之间的间距。仅当选择两个位置指示器时才有此选项。

可自由配置的特性曲线

- 可以读入 (示教) 零点和终点，或者使用鼠标确定。
- 零点和终点间的间距位置至少为4 mm (0.15 英寸)，或者速度为100 mm/s (4 英寸/s)。
- 可以倒转特征曲线，或者由其他输出端复制。
- 边界可以与测量范围相匹配。
- 可以根据边界设置误差值。

存在两个位置指示器时的边界条件

- 当额定长度≥ 90 mm时才能选择两个位置指示器。
- 两个位置指示器之间的间距必须≥ 65 mm。

禁用调节装置

可禁用使用调节装置手动调节BTL的功能，使得配置只能通过计算机软件进行。

⚠ 危险

系统运动不受控制

调试过程中，如果位移测量装置是控制系统的一部分而其参数尚未设置，则可能导致系统运动不受控制。由此可能造成人员伤害或财产损失。

► 配置前，必须停止设备运行。
► BTL只允许在配置时连接通信盒。
► 完成配置后，必须移除通信盒。

7 使用调节装置设置

7.1 调节装置

调节装置 (参见第28页上的配件) 是在无法使用计算机和软件进行配置时用于调节BTL的辅助装置。

前提条件

- 未通过电脑软件禁用按钮功能 (按钮锁)。
- 调节装置已装上。
- BTL与设备控制系统相连。
- 可以读取BTL的电压值或电流值 (通过万用表或设备控制系统)。

i 如果禁用了按钮功能，则必须使用电脑软件取消禁用。

设置

BTL具有以下可使用调节装置进行调整的出厂设置：

- 一个位置指示器，
- 两个输出端上的“位置”功能，带上升特征曲线的输出端1和带下降特征曲线的输出端2，
- 两个输出端测量范围相同。

设置时，两个输出端的起点和终点设置相同。无法选择其他功能，且无法使用其他位置指示器。
如果禁用按钮功能，只有当满足这些条件时，才能取消禁用。

使用调节装置

⚠ 危险

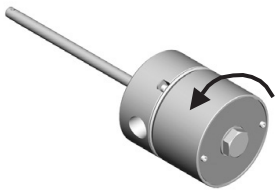
爆炸

打开壳体时可能产生电火花，从而在爆炸危险区域触发爆炸。

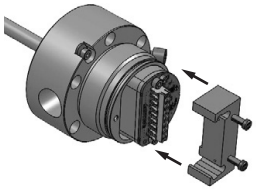
► 不得打开处于潜在爆炸危险区域内的壳体！

i 自动禁用！
约10分钟未按下调节装置的按钮时，将自动退出编程模式。

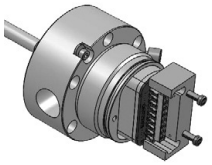
1. 松开并去除壳体盖。



2. 推上调节装置。



3. 为BTL编程 (参见章节7至10)。



4. 去除调节装置。
5. 重新平齐地装上壳体盖，并以33...40 Nm (25...30 ft • lb) 拧紧。拧紧副固定螺栓 (ATEX)。

7.2 调节过程提示

► 开始调节前：将调节装置置于BTL的接头侧。
► 调整结束后：移除调节装置，防止误调。
► 保存好调节装置，以备今后使用。

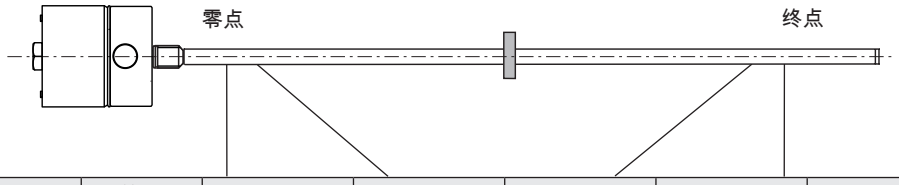
i 自动禁用！
约10分钟未按下调节装置的按钮时，将自动退出编程模式。

零点和终点值

- 位置指示器的任意位置均可作为零点或终点。但零点和终点不可互换。
- 绝对零点和终点必须处于所能给出的最大或最小极限内。
- 零点和终点之间的间距必须至少为4 mm。

i 无论调节过程是通过按钮结束或10分钟后自动结束，始终保存最后所设置的数值。

7 使用调节装置设置 (接上页)



特征曲线走向	BTL	单位	最小值	零值	终点值	最大值	错误值
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: 出厂设置数值表

7.3 调节方法概览

7.3.1 示教

关于示教操作方法的详细说明参见第页21。

出厂时设置的零点和终点将被新的零点和终点取代。零点和终点可独立设置，特征曲线的斜度改变。

操作流程：

- ► 将位置指示器推到新的零点位置。
- ► 按下按钮读入新零点。
  ⇒ 当前终点仍保留。

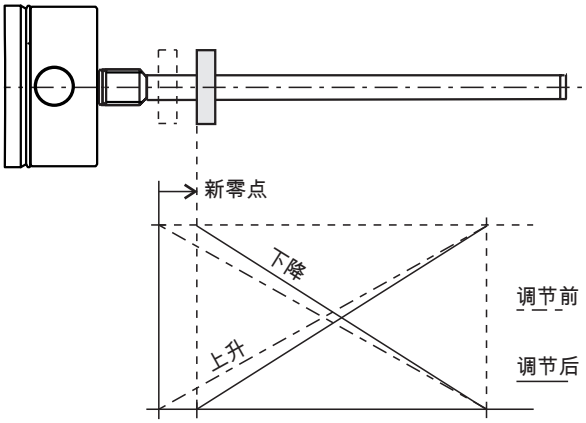


图 7-1: 读入新零点

- ► 将位置指示器推到新的终点位置。
- ► 按下按钮读入新终点。
  ⇒ 当前零点仍保留。

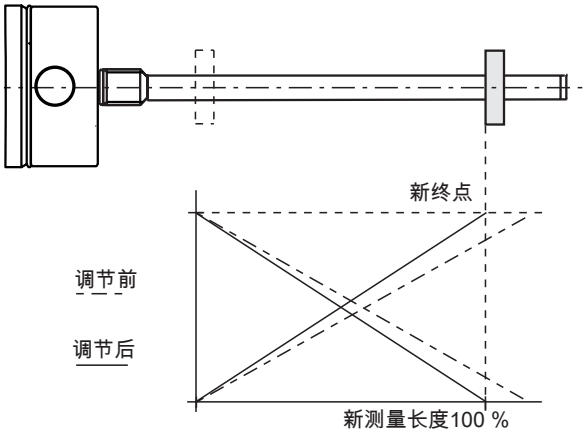


图 7-2: 读入新终点

- ► 可以通过按下按钮倒转特征曲线。
  ⇒ 在倒转时，倒转两个输出端的特征曲线。例如输出端1的上升特征曲线变为下降特征曲线，输出端2的下降特征曲线变为上升特征曲线。

7 使用调节装置设置 (接上页)

7.3.2 校准

> 关于校准的详细说明参见第页22及以后。

出厂前已经设置的零点和终点将被新的零点和终点替换，可校准相应的初始值。可在极限内任意调整初始值和终点值。可以在输出端1上读取输出值的变化 (交货状态)。

> 默认在输出端1上调整数值，输出端2上的数值相应倒转。
> 校准可从输出端1切换到输出端2 (参见第24页)。

操作流程：

- ► 将位置指示器推到新的起始位置。
- ► 按下按钮读入新起点。
- ► 通过按下按钮设置所需的初始值。

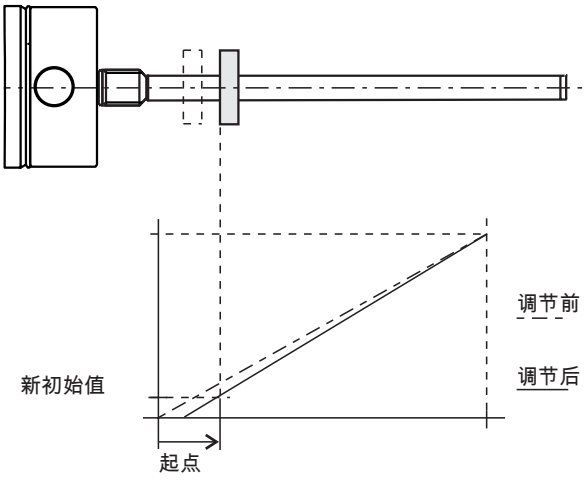


图 7-3: 校准新初始值

- ► 将位置指示器推到新的终点位置。
- ► 按下按钮读入新终点。
- ► 通过按下按钮设置所需的终点值。

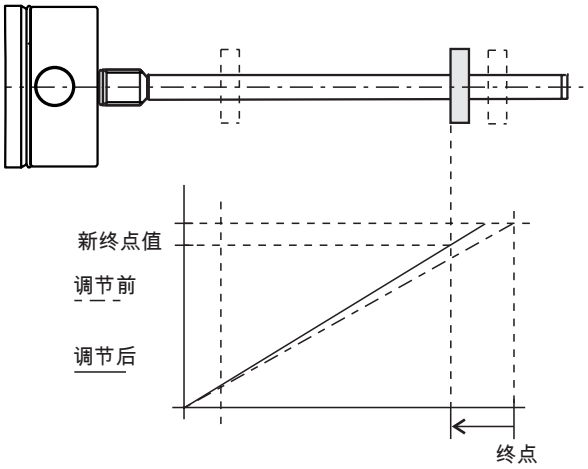


图 7-4: 校准新终点值

7.3.3 复位

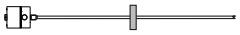
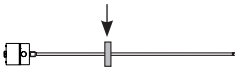
> 关于复位操作方法的详细说明参见第页25。

将BTL恢复出厂设置。

8 使用调节装置示教

注意

功能故障
在设备运行过程中执行示教可导致设备功能故障。
► 示教前，使设备停止运行。

		所显示的数值 (示例) 在0…10 V时	在4…20 mA时
初始位置： – 带位置指示器的BTL处于测量范围内		5.39 V	9.15 mA
激活示教 ► ❶至少按下4 s。	> 4 s ❶	5.39 V	9.15 mA
设置零点 ► 将位置指示器置于新的零点。 ► ❶按下至少2 s。	 > 2 s ❶	1.04 V	4.82 mA
⇒ 在松开按钮后，新零点已设置。		0.00 V	4.00 mA
设置终点 ► 将位置指示器置于新的终点。 ► ②按下至少2 s。	 > 2 s ②	9.89 V	19.13 mA
⇒ 在松开按钮后，新终点已设置。		10.00 V	20.00 mA
倒转特征曲线 ► 同时按下❶和②至少4 s。	> 4 s ❶+②		
⇒ 松开后，两个输出端的特征曲线已倒转。			
结束示教 ► 同时短按 (< 1 s) ❶和②。 ⇒ 松开后会显示当前位置值。	< 1 s ❶+②		

i 可任意选择设置的各个步骤。可随时结束示教。

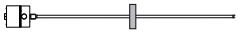
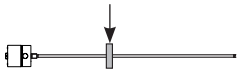
❶ = 蓝色按钮
② = 灰色按钮

9 使用调节装置校准

注意

功能故障
在设备运行过程中执行校准可能导致设备功能故障。
► 校准前，使设备停止运行。

所显示的数值 (示例)

		在0…10 V时	在4…20 mA时
初始位置： – 带位置指示器的BTL处于测量范围内		5.39 V	9.15 mA
激活校准 ► ②至少按下4 s。	> 4 s ②	5.39 V	9.15 mA
设置起点 ► 将位置指示器置于新的起点。		1.04 V	4.82 mA
► ❶按下至少2 s。	> 2 s ❶		
⇒ 已用最近有效的初始值设置了新的起点。		0.00 V	4.00 mA
校准初始值 ► 通过❶和②可更改初始值1)。特征曲线的斜率改变(参见第20页)。	❶– – ❶ – ② + ② ++	0.00 V 2.00 V	4.00 mA 7.20 mA
► 终止调节过程：同时短按 (< 1 s) ❶ 和 ②。 ⇒ 储存已设置的位置值。	< 1 s ❶+②	2.00 V	7.20 mA

设置终点、校准终点值以及结束校准，
参见第23页。

可任意选择设置的各个步骤。可随时结束校准。

❶ = 蓝色按钮
② = 灰色按钮

9 使用调节装置校准 (接上页)

所显示的数值 (示例)

在0…10 V时　在4…20 mA时

设置终点

► 将位置指示器置于新的终点。

9.89 V | 19.13 mA

► ②按下至少2 s。

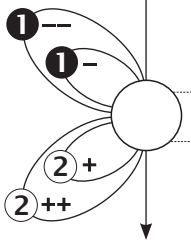
> 2 s　②

⇒ 已用最近有效的终点值设置了新的终点。

10.00 V | 20.00 mA

校准终点值

► 通过❶和②可更改终止值1)。特征曲线的斜率改变 (参见第20页)。



10.00 V | 20.00 mA

8.00 V | 16.80 mA

► 终止调节过程：同时短按 (< 1 s) ❶ 和 ②。
⇒ 储存已设置的位置值。

< 1 s　❶+②

8.00 V | 16.80 mA

结束校准

► 同时短按 (< 1 s) ❶和②。
⇒ 松开后会显示当前位置值。

< 1 s　❶+②

可任意选择设置的各个步骤。可随时结束校准。

❶ = 蓝色按钮
② = 灰色按钮

9 使用调节装置校准 (接上页)

切换需要校准的输出端 (可选)

> **i** 默认在输出端1上调整数值，输出端2上的数值相应倒转。
> 校准可从输出端1切换到输出端2。

所显示的数值 (示例)

	在0…10 V时	在4…20 mA时
初始位置： – 带位置指示器的BTL处于测量范围内	5.39 V	9.15 mA
激活校准 ► ②至少按下4 s。	5.39 V	9.15 mA

> 4 s ②

切换需要校准的输出端
► ❶和②至少按下4 s。
⇒ 在每次切换时更换输出端。

> 4 s ❶+②

► 继续设置起点 (参见第22页)。

❶ = 蓝色按钮
② = 灰色按钮

10 使用调节装置复位所有数值 (复位)

注意
功能故障 在设备运行过程中复位所有数值可能导致设备功能故障。 ► 复位前，使设备停止运行。

使用复位功能可将所有设置复位至出厂设置。复位时，
位置指示器也可位于测量范围之外。

激活复位

► 同时按下❶和②至少4 s。 > 4 s ❶+②

► 松开按钮。

⇒ 复位已激活。

复位

► ❶和②至少按下4 s。 > 4 s ❶+②

► 松开按钮。

⇒ 所有数值已复位。

⇒ 显示当前位置值。

⇒ 复位已禁用。

取消复位

i 激活复位后，可以无更改地取消复位。

► 同时短按 (< 1 s) ❶和②。 < 1 s ❶+②

► 松开按钮。

⇒ 显示当前位置值。

❶ = 蓝色按钮
② = 灰色按钮

11 技术参数

11.1 精度

所输入的数值即是在DC 24 V、室内温度和额定长度为500 mm且已连接型号为BTL-P-1013-4R、BTL-P-1013-4S或BTL-P-1012-4R的位置指示器或者已连接型号为BTL2-S-6216-8P-Ex、BTL2-S-5113-4K-Ex、BTL2-S-4414-4Z-Ex或BTL2-S-4414-4Z01-Ex的浮子的情况下的典型值。
BTL立即准备就绪，在热运转阶段后即达到完全精确。

> 其他技术参数适用于特殊规格。通过铭牌上的-SA标志对特殊规格进行标记。

重复精度	
典型电压	±10 µm
典型电流	±5 µm
测量值率	
取决于额定长度	250 µs…5.7 ms
在额定长度 = 500 mm时	500 µs
在下列情况下存在线性偏差	
额定长度≤ 500 mm时	±50 µm
额定长度> 500至≤ 5500 mm时	±0.01 % FS
额定长度> 5500 mm	±0.02 % FS
温度系数[1]	≤ 30 ppm/K
可探测的最高速度	10 m/s

11.2 环境条件

环境温度	
标准[2]	–40 °C…+80 °C
高级[3]，SA418	–50 °C…+80 °C
储存温度	–50 °C…+85 °C
空气湿度	< 90 %，不冷凝
杆的抗压强度 (在安装到液压缸中时)	≤ 600 bar
冲击负荷	100 g/6 ms
持续冲击 根据EN 60068-2-27[4]、[5]	100 g/2 ms
振动 根据EN 60068-2-6[4]、[5]	12 g，10…2000 Hz
防护类别根据IEC 60529	IP66, IP68[4]、[6]

11.3 供电 (外部)

稳定电压	10…30 V DC
余波	≤ 0.5 Vss
电流消耗 (在24 V DC时)	
BTL7-A501-…	≤ 150 mA
BTL7-E501-…	≤ 180 mA
接通峰值电流	≤ 500 mA
极性混淆防护[7]	最大36 V
过压保护	最大36 V
抗电强度 (对外壳GND)	500 V AC

11.4 输出端

BTL7-A501	
输出电压	
最大可配置[8]	−10…10 V / 10…−10 V
出厂设置	0…10 V / 10…0 V
载荷电流	≤ 5 mA
BTL7-E501	
输出电流	
最大可配置[8]	0…20 mA / 20…0 mA
出厂设置	4…20 mA / 20…4 mA
载荷电阻	≤ 500 Ohm
短路强度	信号线路对36 V绝缘 信号线接地

11.5 通信线路La、Lb

短路强度	信号线接地

1) 额定长度 = 500 mm，位置指示器位于测量范围中间
2) 参见第6页上的许可
3) 前提条件：额定长度≤ 2680 mm。
设备必须在 ≥ –40 °C的条件下接通。
4) 根据巴鲁夫工厂标准单独确定
5) 不包括共振频率
6) 为保持IP68兼容性，确保入口处的连接同样符合标准。为防止湿气进入，在管的开口处使用螺纹密封剂。采取措施，防止入口产生的冷凝水渗入BTL。
7) 前提条件为，在GND和0 V之间极性反转的情况下不会出现电流。
8) 仅使用电脑软件 (配置工具)

> 确保功率限制≤ 5 W！

11 技术参数 (接上页)

11.6 尺寸、重量

杆径	10.2 mm
额定长度	25…7620 mm
重量 (取决于长度)	约3 kg/m
外壳材料	不锈钢
法兰材料	不锈钢
杆材料	不锈钢
杆壁厚	2 mm
外壳固定	有6个孔的法兰

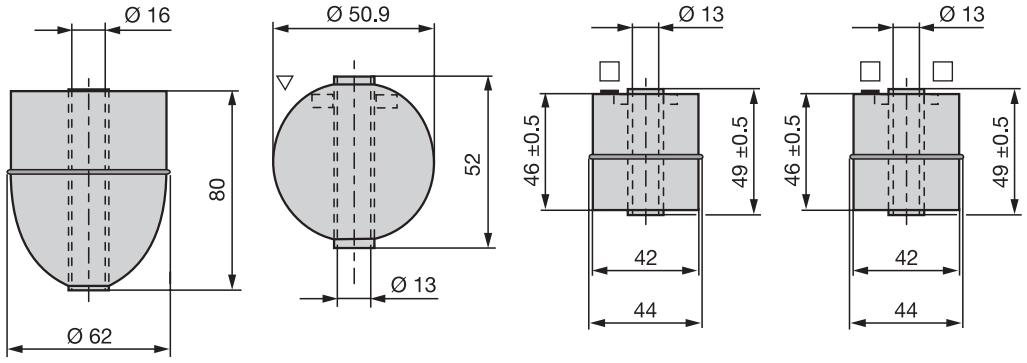
12 配件

配件不包含在供货范围中，因此需另行订购。

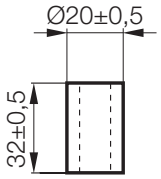
12.1 浮子

在0区进行液位测量时，只允许此处所列出的浮子作为位置指示器。

	BTL2-S-6216-8P-EX	BTL2-S-5113-4K-EX	BTL2-S-4414-4Z-EX	BTL2-S-4414-4Z01-EX
订购代码	BAM014E	BAM014A	BAM0147	BAM0148
重量	69 g	34 g	34 g	52 g
外壳材料	不锈钢			
抗压强度	最大15 bar	最大40 bar	最大20 bar	最大20 bar
环境温度	–20 °C…+120 °C			
最小密度	0.6 g/cm³	0.7 g/cm³	0.7 g/cm³	0.85 g/cm³ (= 浮子的密度)
浸入深度 密度 = 1 g/cm³ (H_2O) 密度 = 0.7 g/cm³	 ~41 mm ~57 mm	 ~26 mm ~40 mm	 ~30 mm ~39 mm	 ~45 mm 浸入下方
安装位置	圆柱形部分是浮子的顶部	浮子顶部凸起的压印	浮子顶部凸起的压印	浮子顶部两个凸起的压印



间隔套



间隔套包含在以下浮子的供货范围内：

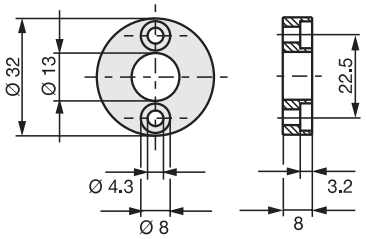
- BTL2-S-4414-4Z-EX
- BTL2-S-4414-4Z01-EX
- BTL2-S-5113-4K-EX

对于BTL2-S-6216-8P-EX，不需要间隔套。

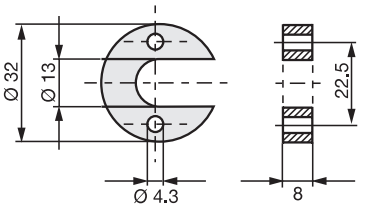
12 配件 (接上页)

12.2 位置指示器

BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R

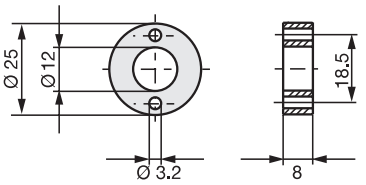


图 12-1: 位置指示器的安装尺寸

订购代码	
BTL-P-1013-4R	BAM013L
BTL-P-1013-4S	BAM013P
BTL-P-1012-4R	BAM013J
重量	< 15 g
外壳材料	铝
环境温度	–40 °C…+85 °C

包含在位置指示器的供货范围中：

间隔垫片	8 mm，不可磁化材料

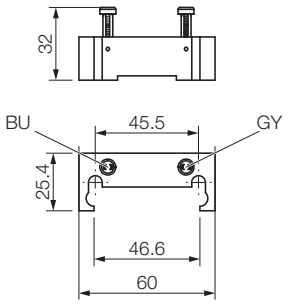
12.3 USB通信盒

BTL7-A-CB01-USB-KA

用于带电缆连接的BTL7-A/E501-…。
供货范围：USB通信盒、USB电缆、1根适配电缆(长约0.6 m)、简要说明。

12.4 调节装置

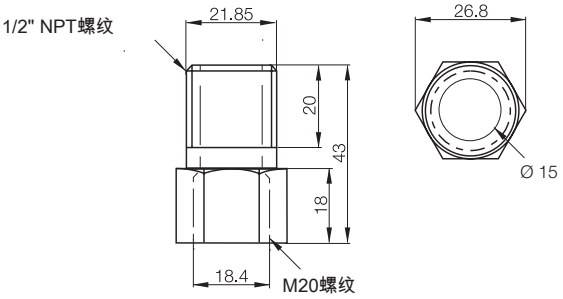
BTL7-A-EH03



订购代码	BAM02ME
重量	96 g
外壳材料	塑料

12.5 导线适配接头

BTL-A-AD09-M-00EX



订购代码	BAM011T
外壳	镀镍黄铜

13 型号编码

BTL7 - A 5 01 - M0500 - J - DEXC - TA12

接口：
A = 模拟接口，电压输出端0...10 V (出厂设置)
E = 模拟接口，电流输出端4...20 mA (出厂设置)

供电电压：
5 = 10...30 V DC

特征曲线的特点：
01 =2个输出端，可配置

特征曲线的特点：
01 =2个输出端，可配置

额定长度 (4位)：
M0500 = 米制单位为mm，额定长度500 mm (M0025...M7620)

杆固定类型：
J = 6个螺栓 (螺栓孔分布圆76.2 mm)

塞子：
C = 浮子塞子

电气连接：
TA12 = 带1/2"-14 NPT的端子 (电缆入口)

特殊规格订购示例 (选装，对防爆性能无影响)：
BTL7-A501-M0500-J-DEXC-SA_ _ _-TA12

14 附录

14.1 长度单位换算表

1 mm = 0.03937008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

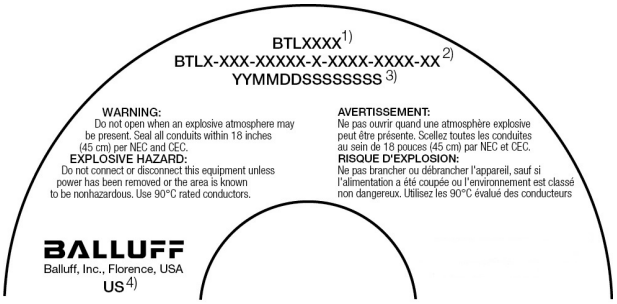
表 14-1: 毫米 - 英寸换算表

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 - 毫米换算表

14.2 铭牌



1) 订购代码
2) 型号
3) 系列号
4) 产地

图 14-1: 铭牌BTL7 (细节 , 示例)

927896_AB · ZH · L22 ; 保留更改的权利。 替代 K22。

BALLUFF

BTL7-A/E501-M_ _ _ _-J-DEXC-TA12

Руководство по эксплуатации

II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb
II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68

русский

www.balluff.com

1 Указания для пользователя 5

1.1 Сфера действия 5
1.2 комплект поставки 5
1.3 Квалифицированный персонал 5
1.4 Языки 5
1.5 Используемые символы и условные обозначения 5
1.6 Значение предупреждающих указаний 5
1.7 Утилизация 5

2 Указания по безопасности ATEX 6

2.1 Использование по назначению 6
2.2 Использование не по назначению 6
2.3 Меры предосторожности 6
2.4 Допуски, стандарты и соответствие требованиям 6
2.5 Применение и проверка 7
2.5.1 Категория приборов и пригодность 7
2.5.2 Сертификат IECEx 8
2.5.3 Особые условия: символ «X» 8
2.5.4 Документация эксплуатирующей стороны 8
2.6 Монтаж, подключение и наладка 8
2.7 Техническое обслуживание, проверка и ремонт 8

3 Конструкция и принцип действия 9

3.1 Конструкция 9
3.2 Принцип действия 10

4 Монтаж и подключение 11

4.1 Минимальное расстояние до закрепленных препятствий 11
4.2 Применение 1: за пределами зоны 0 11
4.2.1 Варианты монтажа 11
4.2.2 Подготовка к монтажу 11
4.2.3 Монтаж BTL 12
4.3 Применение 2: Измерение уровня наполнения в зоне 0 12
4.3.1 Подготовка к монтажу 12
4.3.2 Монтаж системы измерения перемещений 12
4.4 Замена электронного модуля 14
4.5 Подключение электропитания 14
4.6 Экранирование и прокладка кабеля 15

5 Ввод в эксплуатацию 16

5.1 Ввод в эксплуатацию системы 16
5.2 Указания по эксплуатации 16

6 Конфигурирование с помощью «Micropulse Configuration Tool» 17

6.1 Программа «Micropulse Configuration Tool» 17
6.2 Подключение блока связи USB 17
6.3 Возможности конфигурирования 17

7 Настройка с помощью приспособления для настройки 18
7.1 Приспособление для настройки 18
7.2 Указания к процессу настройки 18
7.3 Обзор методов настройки 19
7.3.1 Обучение 19
7.3.2 Юстировка 20
7.3.3 Сброс 20

8 Обучение с помощью приспособления для настройки 21

9 Юстировка с помощью приспособления для настройки 22

10 Сброс всех значений с помощью приспособления для настройки 25

11 Технические характеристики 26
11.1 Точность 26
11.2 Условия окружающей среды 26
11.3 Напряжение электропитания (внешнего) 26
11.4 Выход 26
11.5 Линии связи La, Lb 26
11.6 Размеры, вес 27

12 Принадлежности 28
12.1 Поплавок 28
12.2 Датчик положения 29
12.3 Блок связи USB 29
12.4 Приспособление для настройки 29
12.5 Переходники для проводов 29

13 Типовой код 30

14 Приложение 31
14.1 Пересчет единиц длины 31
14.2 Заводская табличка 31

1 Указания для пользователя

1.1 Сфера действия

Данное руководство содержит описание конструкции, функций и возможностей настройки магнитострикционной системы измерения перемещений BTL с аналоговым интерфейсом. Руководство действительно для типов **BTL7-A/E501-M_ _ _ _-J-DEXC-TA12** (см. типовые коды на стр. 30).

Руководство предназначено для квалифицированного персонала. Внимательно изучите руководство перед монтажом и эксплуатацией системы BTL.

1.2 комплект поставки

– BTL
– 6 крепежных винтов
– Руководство по эксплуатации

Кабель не входит в комплект поставки.

Сертификат соответствия для конкретных приборов можно найти на Интернет-сайте **www.balluff.com** в разделе материалов для скачивания. Для этого задайте в строке поиска тип прибора или код для заказа.

Датчики положения / поплавки поставляются в различных вариантах исполнения и поэтому должны заказываться отдельно (см. принадлежности на стр. 28).

1.3 Квалифицированный персонал

Данное руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, обладающих необходимыми знаниями для выбора, монтажа и эксплуатации указанных приборов.

1.4 Языки

Оригинальным руководством по эксплуатации считается английская версия. Версии на других языках представляют собой переводы оригинального руководства по эксплуатации. Если содержание переведенной версии неоднозначно по смыслу или содержит противоречия, то действительными считаются положения оригинальной версии руководства по эксплуатации.
Если руководство по эксплуатации не переведено на язык страны эксплуатации, то в этой стране эксплуатация системы BTL запрещена. В этом случае необходимо обратиться в компанию Balluff.

1.5 Используемые символы и условные обозначения

Отдельные **указания по выполнению рабочих операций** обозначены треугольником, стоящим перед указанием.

► Указание о выполнении рабочей операции 1

Отдельные рабочие операции снабжены нумерацией и даны в строгой последовательности:

1. Указание о выполнении рабочей операции 1
2. Указание о выполнении рабочей операции 2

Указание, рекомендация
Этот символ используется для обозначения общих указаний.

1.6 Значение предупреждающих указаний

Для предотвращения опасностей необходимо строго соблюдать предупреждающие указания, содержащиеся в данном руководстве и принимать предписанные меры.

Используемые предупреждающие указания содержат различные сигнальные слова и имеют следующую структуру:

СИГНАЛЬНОЕ СЛОВО

Вид и источник опасности
Последствия в случае пренебрежения опасностью
► Меры по предотвращению опасности

Отдельные сигнальные слова имеют следующие значения:

ВНИМАНИЕ
Обозначает опасность, которая может стать причиной **повреждения** или **разрушения изделия**.

⚠ ОПАСНОСТЬ
Общий предупреждающий символ в сочетании с сигнальным словом ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ обозначает опасность, которая может стать непосредственной причиной **смерти** или **тяжелых травм**.

1.7 Утилизация

► При утилизации должны соблюдаться соответствующие национальные предписания.

2 Указания по безопасности ATEX

2.1 Использование по назначению

Данная магнитострикционная система измерения перемещений BTL предназначена (согласно маркировке) для использования в качестве электрического оборудования в газо- и пылевзрывоопасных зонах. При использовании в машине или установке система BTL в сочетании с системой управления или блоком обработки результатов представляет собой систему измерения перемещений и может использоваться только для этих целей.

Сторона, осуществляющая монтаж машины или установки, при выборе электрического оборудования несет ответственность за оценку маркировки на предмет пригодности для использования в данной конкретной области. При монтаже следует соблюдать указания руководства по эксплуатации и другие действующие положения и инструкции по обеспечению безопасности.

Эксплуатирующая сторона должна гарантировать использование системы BTL в машине или установке в пределах допустимых условий эксплуатации в соответствии с указаниями данного руководства по эксплуатации и согласно положениям действующих инструкций по обеспечению безопасности и другим положениям.

Неправомерное вмешательство, ненадлежащее использование или эксплуатация в недопустимых условиях ведут к потере прав на предоставление гарантии.

2.2 Использование не по назначению

Система BTL не предназначена для использования в местах, классифицированных как зона 0 в соответствии с североамериканскими стандартами.

2.3 Меры предосторожности

В случае нарушения функционирования системы BTL специалист по наладке и эксплуатирующая сторона должны принять эффективные меры по обеспечению безопасности персонала и материального имущества. К ним относится установка дополнительных предохранительных концевых выключателей и аварийных выключателей, а также соблюдение допустимых условий окружающей среды. При появлении заметных признаков повреждения или нарушения функционирования необходимо немедленно вывести систему BTL из эксплуатации и предотвратить возможность ее несанкционированного использования. Тем не менее, как в случае надлежащего использования, так и при возникновении неисправностей, несмотря на принятие соответствующих мер для защиты от взрыва, существуют еще некоторые остаточные риски, которые могут представлять опасность для персонала и оборудования.

2.4 Допуски, стандарты и соответствие требованиям

CE Знаком CE мы подтверждаем, что наши изделия соответствуют действующим требованиям директивы EMV об электромагнитной совместимости и директивы ATEX (в которой перечислены требования к оборудованию и работе в потенциально взрывоопасной среде).

i Более подробные сведения о директивах, разрешениях и нормах вы найдете на сайте **www.balluff.com** на странице с описанием продукта.

Система BTL отвечает требованиям следующих производственных стандартов:

– EN 61326-2-3 (помехоустойчивость и излучение)

Проверка излучения:

– Излучение радиопомех EN 55011

Проверки помехоустойчивости:

– Статическое электричество (ESD) EN 61000-4-2	Уровень жесткости 3
– Электромагнитные поля (RFI) EN 61000-4-3	Уровень жесткости 3
– Быстрые импульсные помехи переходного режима (вспышки) EN 61000-4-4	Уровень жесткости 3
– Импульсные напряжения (всплески) EN 61000-4-5	Уровень жесткости 2
– Помехи на линии, вызванные высокочастотными полями EN 61000-4-6	Уровень жесткости 3
– Магнитные поля EN 61000-4-8	Уровень жесткости 4

Система BTL с обозначением
Ex II 1/2 GD Ex db IIC T6/T5 Ga/Gb Ta –50...+70°C (T6) –50...+80°C (T5) для газов и
Ex II 1/2 GD Ex t IIIC T85°C/T100°C Da IP68 Ta –50°C...+70°C (T85) –50...80°C (T100)
для горючей пыли отвечает требованиям, предъявляемым к электрическому оборудованию, предназначенному для использования во взрывоопасных зонах, в соответствии со следующими стандартами:

– EN 60079-0: Общие требования
– EN 60079-1: Тип взрывозащиты «db»
– EN 60079-26: Оборудование с уровнем защиты оборудования (EPL) Ga
– EN 60079-31: Тип взрывозащиты «t»

Соответствие требованиям стандартов подтверждается сертификатом EC об утверждении типа изделия SIRA 11 ATEX 1104X и сертификатом соответствия CE.

IEC IECEx Система BTL имеет сертификат IECEx SIR 11.0048X. Последнюю версию сертификата можно найти на Интернет-сайте www.iecex.com

C US 2411253
Class I Zone 1 A Ex db IIC T* Ga/Gb T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I Zone 1 Ex db IIC T* Gb T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C
Class I, Division 1, Groups A,B,C,D
Class II, Division 1, Groups E,F,G;
Class III T6 Ta –50…70°C, T5 Ta –50…80°C Type 4X/6P; IP68

2 Указания по безопасности ATEX (продолжение)

При выборе, монтаже и эксплуатации необходимо учитывать следующие действующие предписания по обеспечению безопасности и требования стандартов:

- Требования к безопасности труда
- Требования к взрывозащите
- Монтаж электрооборудования в потенциально взрывоопасных зонах (DIN EN 60079-14)
- Проверка и техническое обслуживание данного оборудования должно осуществляться специально обученным персоналом в строгом соответствии со стандартом EN 60079-17.
- Ремонт данного оборудования должен осуществляться специально обученным персоналом в строгом соответствии со стандартом EN 60079-19.
- Монтаж компонентов, встраиваемых в оборудование или используемых в качестве запасных частей для оборудования, должен осуществляться только специально обученным персоналом в строгом соответствии с документацией производителя.
- Тип взрывозащиты «db», взрывонепроницаемая оболочка
- Специальные требования к оборудованию группы приборов II, категории 1G
- Особые условия для безопасной эксплуатации (X)

i Более подробные сведения о директивах, разрешениях и нормах см. в «Декларации соответствия требованиям».

2.5 Применение и проверка

2.5.1 Категория приборов и пригодность

Система BTL классифицируется как электрооборудование, входящее в группу приборов II, т.е. предназначенное для эксплуатации во всех взрывоопасных областях, кроме опасных по газу подземных разработок. Она может использоваться в газо- или пылевзрывоопасных областях в соответствии с данными ниже описаниями.

Газовзрывозащита

Категория приборов II 1/2 G включает в себя приборы, сконструированные таким образом, что даже в случае частых помех или обычно возникающих неисправностей они обеспечивают необходимый уровень безопасности. Приборы этой категории могут использоваться в зоне 0 (измерительный участок) и в зоне 1 (электронная головка). Зона 0 включает области, в которых в течение длительного времени или довольно часто присутствует взрывоопасная атмосфера, состоящая из смеси воздуха и воспламеняющихся газов или паров или туманов. Зона 1 включает области, в которых при обычном режиме работы иногда возможно возникновение взрывоопасной атмосферы из смеси воздуха и воспламеняющихся газов или паров или туманов. Эксплуатирующая сторона несет ответственность за надлежащее разделение оборудования на взрывоопасные зоны.

Тип взрывозащиты «db» обеспечивает сохранность корпуса при взрыве взрывоопасной смеси благодаря взрывонепроницаемой оболочке корпуса, которая выдерживает силу взрыва внутри корпуса и предотвращает распространение взрыва в окружающей прибор взрывоопасной атмосфере.

Группа газов IIC показывает, что система BTL может использоваться для всех газов в соответствии с температурным классом.

Температурный класс T6/T5 при температуре окружающей среды 70 °C/80 °C подразумевает, что внешняя температура поверхности системы BTL составляет менее 85 °C даже при самых неблагоприятных допустимых условиях эксплуатации. Это означает, что взрывоопасная атмосфера, состоящая из газа с температурой воспламенения выше 85 °C, не может воспламениться.

Ga/Gb обозначает уровень взрывозащиты оборудования (EPL) для категории приборов 1/2 G.

Пылевзрывобезопасность

Тип взрывозащиты t говорит о том, что электрооборудование защищено корпусом от проникновения пыли, а также указывает на меры, принимаемые в целях ограничения температуры поверхности (T85°C).

Группа пыли IIIC охватывает возможный спектр использования электрооборудования во всех областях с пылевзрывоопасной атмосферой, содержащей как проводящую и непроводящую пыль, так и воспламеняющиеся волокна.

Da обозначает уровень взрывозащиты оборудования (EPL) для категории приборов 1 D.

2 Указания по безопасности ATEX (продолжение)

2.5.2 Сертификат IECEx

Система BTL сертифицирована и имеет сертификат с номером IECEx SIR 11.0048X. Последнюю версию сертификата и другую информацию можно найти на Интернет-сайте www.iecex.com в разделе «Certified Equipment Scheme».
Номер сертификата указан на заводской табличке..

2.5.3 Особые условия: символ «X»

Символ «X» используется для обозначения особых условий использования электрооборудования, которые должны учитываться для обеспечения безопасной эксплуатации:

- Допустимый диапазон окружающей температуры: –50 °C...+80 °C.
- Сертификация данного оборудования зависит от использования в его конструкции следующих материалов:
  - Фланец - нержавеющая сталь
  - Крышка - нержавеющая сталь
  - Кольцо круглого сечения

  Если существует большая вероятность того, что оборудование будет вступать в контакт с агрессивными средами, эксплуатирующая сторона обязана своевременно принять соответствующие меры предосторожности с целью предотвращения негативных последствий и обеспечить надлежащий уровень защиты оборудования.

  Агрессивные среды: в том числе кислотосодержащие жидкости и газы, вызывающие коррозию металлов, а также растворы, отрицательно воздействующие на полимерные материалы.

  Необходимые меры предосторожности: в том числе регулярный контроль в рамках текущих проверок или подтверждение невосприимчивости материалов к воздействию определенных химикатов из спецификаций материалов.
- Изображение наклейки с печатным текстом, представленное в разделе 14.2настоящего документа, должно быть проверено на наличие соответствующих обозначений и номинальных характеристик, а также контактных данных производителя.

2.5.4 Документация эксплуатирующей стороны

Разделение оборудование на взрывоопасные зоны является ответственностью эксплуатирующей стороны и должно быть зафиксировано в соответствующем документе, подтверждающем взрывозащиту. Кроме этого, должны быть задокументированы анализ и оценка эксплуатационной безопасности, свидетельства о прохождении обучения, планы технического обслуживания и другие документы в соответствии с требованиями директивы 1999/92/EG.
Настоятельно рекомендуется дальнейшее использование руководства по эксплуатации в документации эксплуатирующей стороны. Для этого в целях безопасности руководство по эксплуатации должно быть принято целиком и без изменений.

2.6 Монтаж, подключение и наладка

Монтаж, подключение и наладка системы BTL не должны проводиться при наличии взрывоопасной атмосферы.
Монтажный зазор ровной щели до неподвижных деталей, не являющихся составными частями оборудования, должен составлять не менее 2 мм.
Блок связи USB устанавливается только на время настройки и должен быть снят перед вводом системы BTL в эксплуатацию.
Примите меры для защиты системы BTL от износа и повреждений. Помимо механической защиты сюда относятся также меры, предотвращающие недопустимые условия эксплуатации и вредные воздействия окружающей среды.

2.7 Техническое обслуживание, проверка и ремонт

Принцип измерения, используемый в системе BTL, обуславливает отсутствие износа и необходимости в техническом обслуживании. Эксплуатирующая сторона должна регулярно проверять систему BTL на предмет повреждений и нарушений функционирования с учетом условий эксплуатации и воздействия факторов окружающей среды. В случае обнаружения повреждений или нарушений функционирования следует немедленно вывести систему BTL из эксплуатации.

Ремонт неисправной системы BTL должен выполняться только специалистом по сервисному обслуживанию компании Balluff. По соображениям безопасности эксплуатирующая сторона не должна выполнять ремонт самостоятельно.

На заводской табличке содержится предупреждение.

3 Конструкция и принцип действия

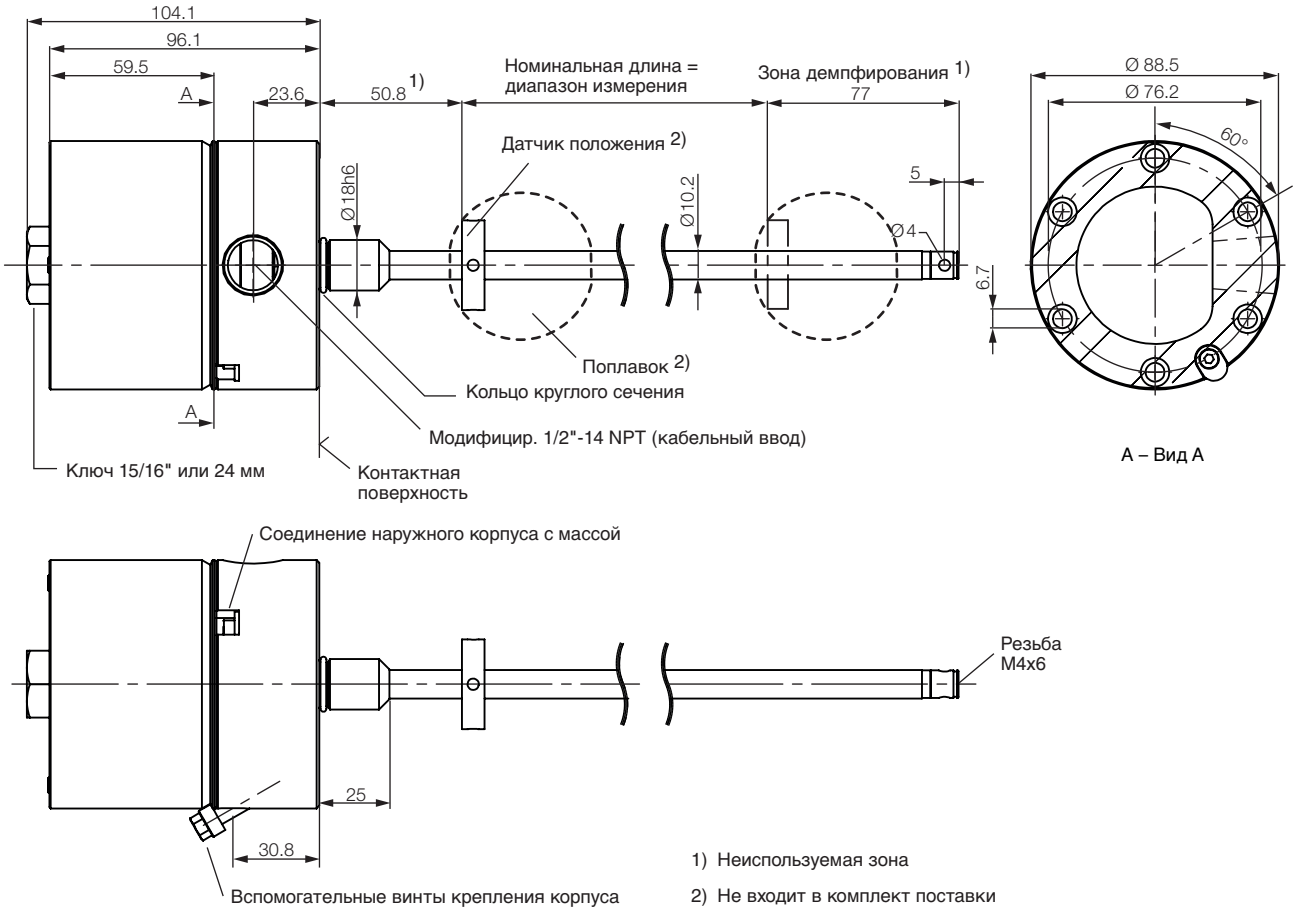


Рис. 3-1: BTL7-…, конструкция

3.1 Конструкция

Подключение к электросети: Подключение осуществляется через соединительную клемму (см. типовые коды на стр. 30).

Корпус: Корпус из нержавеющей стали, стойкий к высоким нагрузкам, с модифицированным отверстием с трубной резьбой 1/2"-14 NPT для ввода кабеля (кабель не входит в комплект поставки). Модифицированный кабельный ввод в соответствии со стандартом FM 3615, глава 3.3.3, абзац D, пункт 1. Внутренний электронный модуль может заменяться, при этом снятие корпуса не требуется.

Крепление: Для обеспечения надежного крепления система BTL должна быть привинчена во всех 6 точках крепления с помощью винтов с цилиндрической головкой (M6 × 45 - A4-70) (см. Рис. 3-1). Все винты должны быть затянуты с моментом 3,5 Нм.
Система BTL имеет на конце стержня дополнительную резьбу для крепления к опоре при больших номинальных длинах.

Датчик положения: Определяет измеряемое положение на волноводе. Датчики положения поставляются в различных вариантах исполнения и поэтому должны заказываться отдельно (см. принадлежности на стр. 28 и далее).

Номинальная длина: Определяет возможный диапазон измерения длины/хода перемещения. В зависимости от исполнения системы BTL поставляются стержни номинальной длины от 25 мм до 7620 мм.

Зона демпфирования: Не используемая при измерении зона на конце стержня, которую можно обойти.

3 Конструкция и принцип действия (продолжение)

3.2 Принцип действия

Система BTL включает волновод, защищенный трубкой из нержавеющей стали. Вдоль волновода перемещается датчик положения. Этот датчик положения соединен с деталью установки, положение которой должно быть определено.

Датчик положения определяет измеряемое положение на волноводе.

Генерируемый внутри импульс INIT взаимодействует с магнитным полем датчика положения, в результате чего в волноводе возникает магнитострикционная волна, которая распространяется с ультразвуковой скоростью.

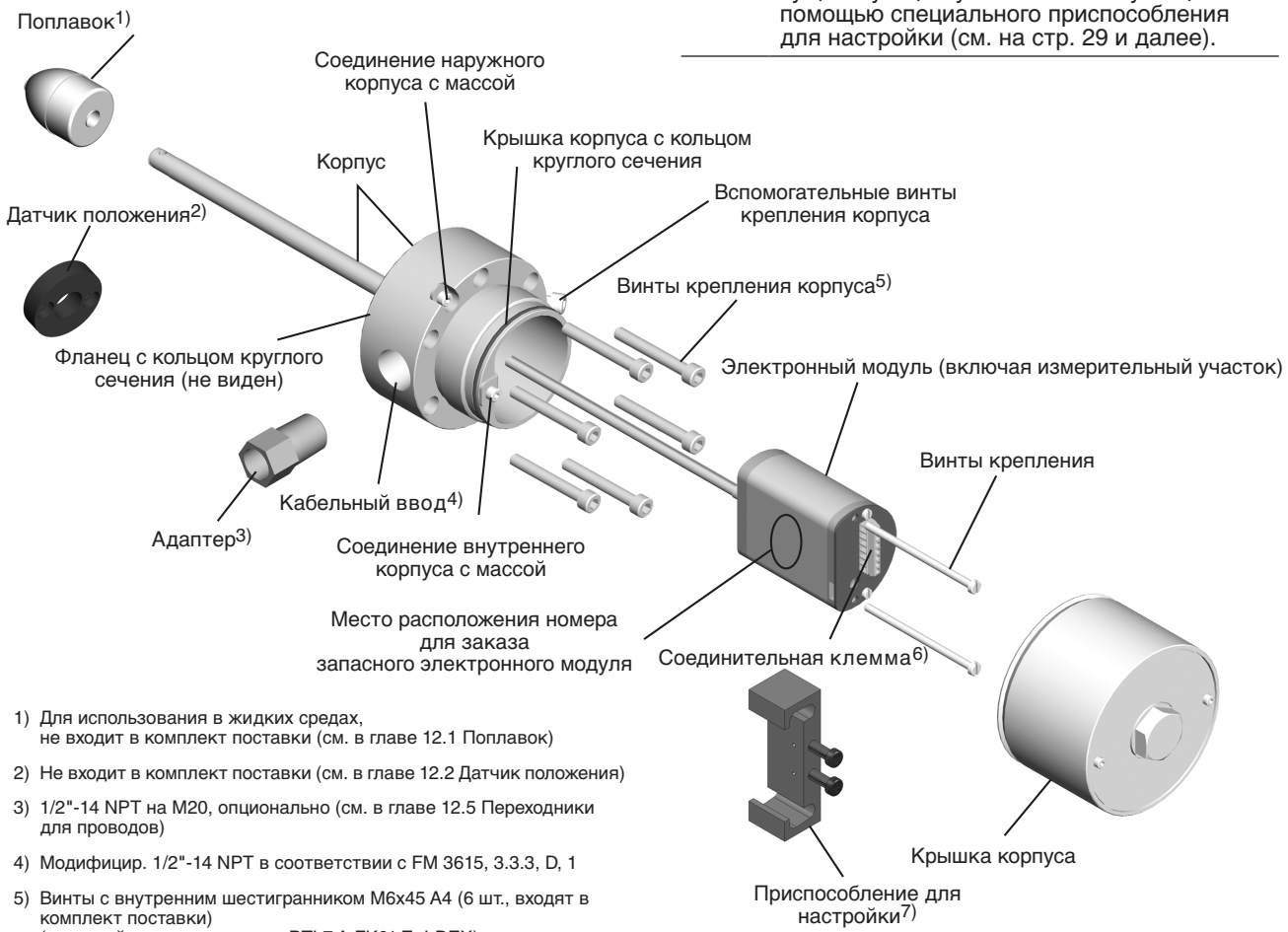
Волна, достигающая конца волновода, поглощается в зоне демпфирования. Волна, достигающая начала волновода, создает электрический сигнал в катушке приемника. Исходя из продолжительности движения волны определяется положение. В зависимости от версии системы BTL положение отображается в виде значения напряжения или тока с восходящей или нисходящей характеристикой.

Для выходных данных можно выбрать следующие функции:
- Положение
- Скорость (со знаком или без)
- Разность положений

В общей сложности предусмотрены 2 выхода, которые могут использоваться независимо друг от друга. Также могут использоваться 2 датчика положения.

> **i** Для конфигурирования всего объема функций необходимо использовать программу ПК «Micropulse Configuration Tool». Для этого требуется подключение блока связи USB (см. принадлежности на стр. 29). Без программы ПК можно только адаптировать систему BTL к существующим условиям эксплуатации с помощью специального приспособления для настройки (см. на стр. 29 и далее).

Обзор компонентов



1) Для использования в жидких средах, не входит в комплект поставки (см. в главе 12.1 Поплавок)

2) Не входит в комплект поставки (см. в главе 12.2 Датчик положения)

3) 1/2"-14 NPT на M20, опционально (см. в главе 12.5 Переходники для проводов)

4) Модифицир. 1/2"-14 NPT в соответствии с FM 3615, 3.3.3, D, 1

5) Винты с внутренним шестигранником M6x45 A4 (6 шт., входят в комплект поставки)
(запасной комплект винтов: BTL7-A-FK01-E-J-DEX).

6) Информация о подключении (см. в главе 4.5 Подключение электропитания)

7) Опции (см. в главе 12.4 Приспособление для настройки)

4 Монтаж и подключение

4.1 Минимальное расстояние до закрепленных препятствий

В процессе монтажа следите за тем, чтобы соблюдались минимальные расстояния между закрепленными препятствиями, например защитными кожухами, и зазором в корпусе измерителя перемещения. Требуемое расстояние зафиксировано в стандарте EN 60079-14 и зависит от используемой группы газа.

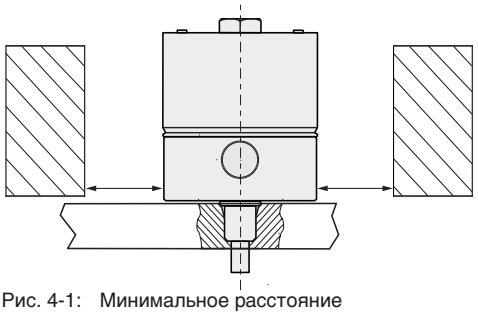


Рис. 4-1: Минимальное расстояние

4.2 Применение 1: за пределами зоны 0

(с датчиком положения в соответствии с указаниями в главе 12.2)

4.2.1 Варианты монтажа

Ненамагничивающийся материал

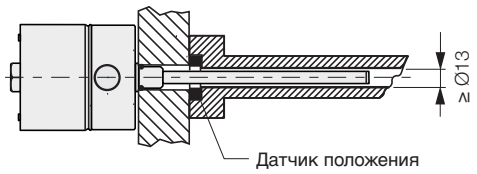


Рис. 4-2: Вариант монтажа в ненамагничивающемся материале

Намагничивающийся материал

При использовании намагничивающегося материала должны быть приняты меры для защиты системы BTL от магнитных помех (например, дистанционное кольцо из ненамагничивающегося материала, достаточное расстояние до сильных внешних магнитных полей).

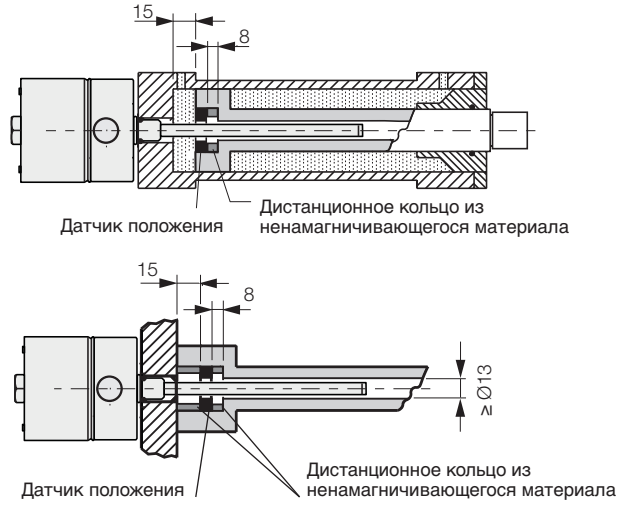


Рис. 4-3: Варианты монтажа в намагничивающемся материале

4.2.2 Подготовка к монтажу

Вариант монтажа: Для крепления системы BTL и датчика положения мы рекомендуем использовать ненамагничивающийся материал.

Горизонтальный монтаж: При горизонтальном монтаже с номинальной длиной > 500 мм Создайте опору для стержня и при необходимости приверните конец стержня.

Гидравлический цилиндр: При монтаже в гидравлическом цилиндре минимальный диаметр отверстия поршня составляет 13 мм.

Калиброванное отверстие: Контактная поверхность системы BTL должна полностью прилегать к опорной поверхности. Подходящее кольцо круглого сечения должно надежно уплотнять отверстие, т.е. под уплотнительное кольцо круглого сечения должна быть выполнена раззенковка в соответствии с Рис. 4-4.

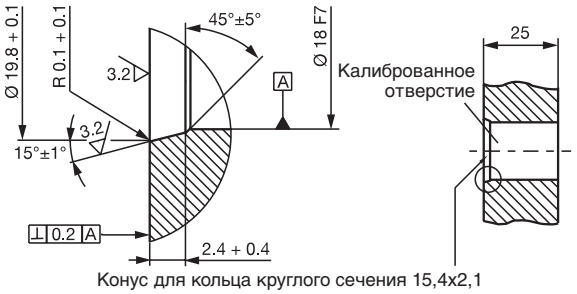


Рис. 4-4: Калиброванное отверстие для монтажа системы BTL с кольцом круглого сечения

Датчик положения: Для системы BTL предусмотрены различные датчики положения (см. принадлежности на стр. 28).

4 Монтаж и подключение (продолжение)

4.2.3 Монтаж BTL

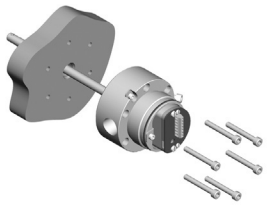
ВНИМАНИЕ

Нарушение функционирования

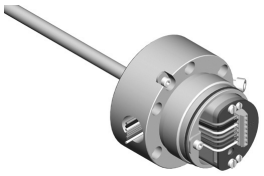
Неквалифицированный монтаж может нарушить функционирование системы BTL и привести к повышенному износу

- ► Контактная поверхность системы BTL должна полностью прилегать к опорной поверхности.
- ► Отверстие должно иметь надежное уплотнение (уплотнительное кольцо круглого сечения / плоская прокладка).
- ► Используемое кольцо круглого сечения должно быть проверено на пригодность для использования в конкретных условиях.
- ► При монтаже в гидравлическом цилиндре за пределами зоны 0 датчик положения не должен задевать стержень. Обеспечьте защиту стержня от повреждений и износа.

1. Выверните винты и снимите крышку корпуса.
2. Для обеспечения надежного крепления система BTL должна быть привинчена во всех 6 точках крепления с помощью винтов с внутренним шестигранником M6x45 A4 или 1/4"-20 x 1-3/4" (момент затяжки 3,5 Нм или 2,6 фт/фнт).



3. Выполните соединения (см. Подключение электропитания на стр. 14).



4. Установите крышку корпуса на место и затяните с моментом затяжки 33 - 40 Нм (25 - 30 фт/фнт). Затяните вспомогательные винты крепления (ATEX).

- ► Смонтируйте датчик положения (принадлежности).
- ► При номинальной длине от 500 мм: Создайте опору для стержня и при необходимости приверните стержень на конце.

4.3 Применение 2: Измерение уровня наполнения в зоне 0

(с поплавком в соответствии с указаниями в главе 12.1)

4.3.1 Подготовка к монтажу

Вариант монтажа: Для крепления системы BTL и поплавка мы рекомендуем использовать ненамагничивающийся материал.

Избегайте возникновения мешающего магнитного поля в резьбе для ввинчивания, например через сварной шов на резьбовом фланце!

Система BTL должна быть установлена таким образом, чтобы во взрывоопасной области зоны 0 находился только стержень, а корпус с электроникой оставался за перегородкой во взрывоопасной области зоны 1.

Распорная втулка позволяет предотвратить попадание поплавка в зону демпфирования в нижнем конце стержня.

Глубина резьбового отверстия должна составлять не менее 25 мм (см. Рис. 4-4).

4.3.2 Монтаж системы измерения перемещений

Монтаж поплавка

Важные указания
- Для измерения уровня наполнения в зоне 0 в качестве датчиков положения могут использоваться только поплавки, указанные в принадлежностях (см. в главе 12.1).
- Благодаря конструктивным особенностям поплавков обеспечивается электрическая связь поплавков со стержнем в любом положении. Соблюдайте предписанное монтажное положение!
- Используйте шплинт только один раз!

1. Установите поплавок (принадлежности) с учетом правильного монтажного положения (рельефная чеканка на верхней стороне поплавка, см. в главе 12.1).
2. Зафиксируйте поплавок с помощью шплинта, входящего в комплект поставки поплавка. При этом стержень не должен подвергаться механической нагрузке. Введите шплинт через отверстие и удерживайте его плоскогубцами за ушко. Другими плоскогубцами отогните один за другим прямые концы шплинта вокруг стержня.

4 Монтаж и подключение (продолжение)

Монтаж BTL

⚠ ОПАСНОСТЬ

Взрывы

Из-за формирования статического заряда и при открывании корпуса возникают искры, которые во взрывоопасной атмосфере могут стать причиной взрыва.

- ► Только стержень системы BTL может выдаваться в зону 0.
- ► Если стержень прибора используется в зоне 0, необходимо предотвратить возникновение разности потенциалов между деталями системы, которая может быть вызвана формированием статического заряда. Поэтому поплавок сконструирован таким образом, что он опрокидывается с учетом заданного монтажного положения и всегда прилегает к стержню. В процессе монтажа следите за тем, чтобы данная техническая особенность поплавка не была ограничена. Разрешается использовать только поплавки, указанные в принадлежностях.
- ► Для выполнения надежного разделения между зоной 0 и зоной 1 необходимо следовать указаниям специальных инструкций по взрывоопасным зонам. Система BTL должна быть установлена таким образом, чтобы соединение между менее опасной зоной и зоной 0 было достаточно плотным (IP67) или огнеупорным (IEC/EN60079-1).
- ► Не открывайте корпус в потенциально взрывоопасных зонах!

ВНИМАНИЕ

Нарушение функционирования

Неквалифицированный монтаж может нарушить функционирование системы измерения перемещений и привести к повышенному износу.

- ► Допускается только верхнее вертикальное монтажное положение!
- ► Контактная поверхность системы BTL должна полностью прилегать к опорной поверхности. Подходящее кольцо круглого сечения должно надежно уплотнять отверстие, т.е. под уплотнительное кольцо круглого сечения должна быть выполнена раззенковка в соответствии с Рис. 4-4.
- ► Используемое кольцо круглого сечения должно быть проверено на пригодность для использования в конкретных условиях.
- ► В процессе монтажа следите за тем, чтобы стержень не касался стенок резервуара. Боковой наклон стержня, например под влиянием свойств потока жидкости, следует предотвратить с помощью подходящего крепления или путем регулировки положения в резервуаре.
- ► Сварочный шов на конце стержня не должен подвергаться механическим нагрузкам!

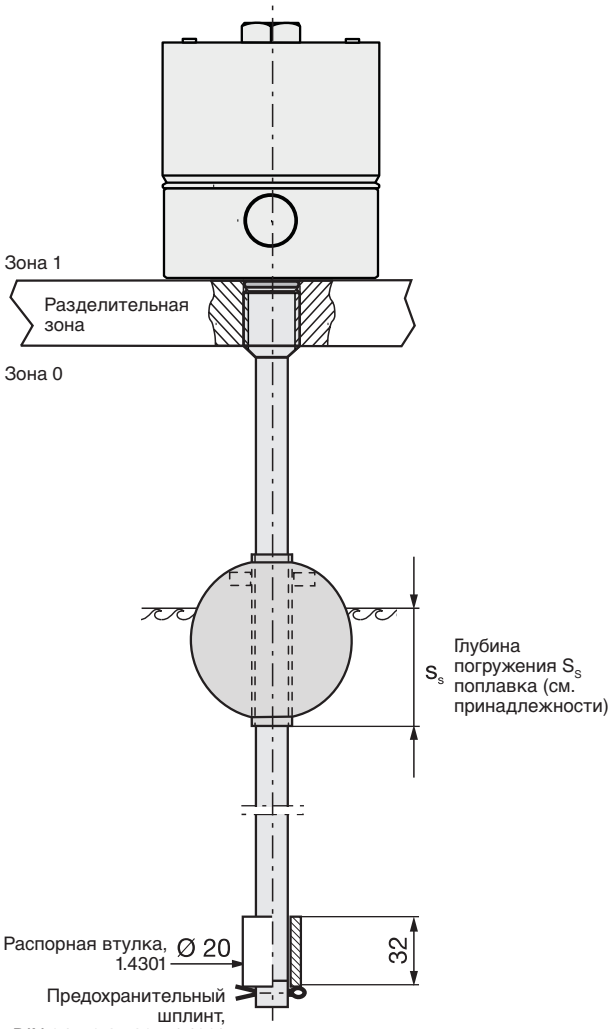


Рис. 4-5: Монтаж системы BTL, применение 2: измерение уровня наполнения

Смешение зон:

Если стержень прибора используется в зоне 0, необходимо предотвратить возникновение разности потенциалов между деталями системы, которая может быть вызвана формированием статического заряда. Поэтому поплавок сконструирован таким образом, что он опрокидывается с учетом заданного монтажного положения и всегда прилегает к стержню. В процессе монтажа следите за тем, чтобы данная техническая особенность поплавка не была ограничена. Для выполнения надежного разделения между зоной 0 и зоной 1 необходимо следовать указаниям специальных инструкций по взрывоопасным зонам.

i Запрещается использовать приспособления для настройки во взрывоопасных зонах, поэтому их необходимо снять перед началом эксплуатации системы BTL в обычном режиме.

4 Монтаж и подключение (продолжение)

4.4 Замена электронного модуля

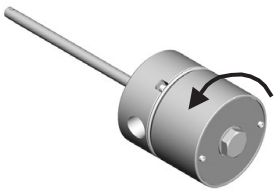
⚠ ОПАСНОСТЬ

Взрывы

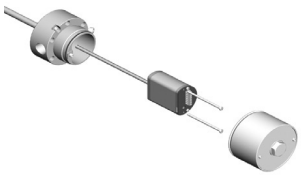
При открывании корпуса возникают искры, которые во взрывоопасной атмосфере могут стать причиной взрыва.

► Не открывайте корпус в потенциально взрывоопасных зонах!

1. Отключите оборудование от источника напряжения.
2. Выверните винты и снимите крышку корпуса.



3. Зафиксируйте схему соединений для повторной сборки и разъедините все соединения.
4. Выверните два винта крепления (см. Рис. 4-6) электронного модуля.
5. Осторожно вытяните электронный модуль из корпуса (старайтесь не изгибать измерительный участок).



6. Осторожно вставьте новый электронный модуль в корпус (старайтесь не изгибать измерительный участок).
7. Зафиксируйте электронный модуль с помощью двух новых винтов (входят в комплект поставки запасного электронного модуля).
8. Выполните соединения (см. Подключение электропитания на стр. 14).
9. Установите крышку корпуса на место, плотно прижмите и затяните с моментом затяжки 33 - 40 Нм (25 - 30 фт/фнт). Затяните вспомогательные винты крепления (ATEX).

4.5 Подключение электропитания

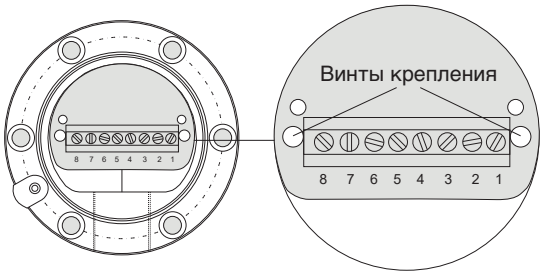


Рис. 4-6: Типовой корпус с узлом соединительной клеммы, распределение контактов

i Учитывайте данные по экранированию и прокладке кабелей (см. в главе 4.6).

i Используйте кабели, рассчитанные на изгиб 90 °C.

4 Монтаж и подключение (продолжение)

Штырек	Цвет жилы[1]	Интерфейс BTL7-…	
		-A501	-E501
1	YE желтый	не используется[2]	4 - 20 мА[3] (выход 1)
2	GY серый	0 В	
3	PK розовый	10 - 0 В[3] (выход 2)	20 - 4 мА[3] (выход 2)
4	BU синий	GND[4]	
5	BN коричневый	10 - 30 В	
6	GN зеленый	0 - 10 В[3] (выход 1)	не используется[2]
7	RD красный	La (линия связи)	
8	WH белый	Lb (линия связи)	

1) Рекомендуемый цвет жилы при использовании блока связи USB (см. Рис. 6-1 на стр. 17)

2) Свободные жилы должны быть соединены с заземлением (GND) на стороне управления, но не с экраном.

3) Заводская настройка, задается произвольно с помощью программы ПК.

4) Опорный потенциал для напряжения питания и электромагнитного заземления (EMV-GND).

Табл. 4-1: Распределение выводов

4.6 Экранирование и прокладка кабеля

Определенное заземление!
Помните, что система измерения перемещений должна быть подсоединена к системе уравнивания потенциалов в соответствии с требованиями стандарта DIN EN 60079-14. Внешнее подключение осуществляется через электропроводящее соединение к заземленной зоне. Фланец и корпус механически прочно соединены друг с другом и имеют электропроводящее соединение. Таким образом, между ними не может возникнуть разность потенциалов. Если невозможно обеспечить электропроводящее соединение на месте монтажа, следует выполнить заземление через болт заземления на крышке. Система BTL и распределительный шкаф должны находиться на одном потенциале заземления. Для этого необходимо достаточное уравнивание потенциалов, которое не должно выводиться за защитную оболочку кабеля.

Экранирование

Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) система BTL и система управления должны быть соединены с помощью экранированного кабеля. Экранирование: плетеная оболочка из отдельных медных проволок, степень покрытия не менее 85 %.

Магнитные поля

Система измерения перемещений представляет собой магнитострикционную систему. Следите за тем, чтобы расстояние от системы BTL и монтажного цилиндра до сильных внешних магнитных полей было достаточным.

Прокладка кабеля

Не прокладывайте кабель между системой BTL, системой управления и источником электропитания в непосредственной близости от сильноточных кабелей (возможны индукционные паразитные связи).
Самыми критическими являются паразитные связи, обусловленные высшими гармоническими составляющими сети (например, от систем импульсно-фазового управления), от которых экран кабеля обеспечивает довольно слабую защиту.

Установленный кабельный ввод был проверен согласно EN 60079-0 с ограниченным усилием. Исходя из этого, соединительный кабель должен быть стационарно закреплен и зафиксирован дополнительным зажимом во избежание возникновения тяговых нагрузок и нагрузок на скручивание. Использование в энергоцепи не разрешено.

Уплотните все защитные трубки для кабелей на длину 45 см (18 дюймов) в соответствии с директивами NEC и CEC.

Длина кабеля

BTL7-A	макс. 30 м[1]
BTL7-E	макс. 100 м[1]

1) Условие: конструкция, экранирование и прокладка должны защищать от воздействия посторонних полей помех.

Табл. 4-2: Длины кабелей BTL7

5 Ввод в эксплуатацию

5.1 Ввод в эксплуатацию системы

⚠ ОПАСНОСТЬ

Неконтролируемые перемещения системы

При вводе в эксплуатацию, а также если система измерения перемещений является частью системы регулирования, параметры которой еще не настроены, система может совершать неконтролируемые перемещения. В результате может возникать угроза для людей и материальный ущерб.

- ► Удалите людей из опасной зоны установки.
- ► Поручайте ввод в эксплуатацию только квалифицированным специалистам.
- ► Соблюдайте указания по безопасности изготовителя установки или системы.

1. Проверьте соединения на прочность посадки и правильную полярность. Поврежденные соединения замените.
2. Включите систему.
3. Проверьте измеренные значения и регулируемые параметры (в особенности после замены системы BTL или электронного модуля).

5.2 Указания по эксплуатации

- Регулярно проверяйте функционирование системы BTL и всех связанных с ней компонентов.
- В случае выявления нарушений функционирования выведите систему BTL из эксплуатации.
- Примите меры для защиты установки от несанкционированного использования.

6 Конфигурирование с помощью «Micropulse Configuration Tool»

6.1 Программа «Micropulse Configuration Tool»

ВНИМАНИЕ

Нарушение функционирования

Конфигурирование с помощью программы «Micropulse Configuration Tool» при работающей установке может вызвать нарушения функционирования.

► Перед началом конфигурирование выключите установку.

С помощью программы для ПК «Micropulse Configuration Tool» можно быстро и легко выполнить конфигурирование BTL7-A/E… с настройкой через USB на компьютере.
Важнейшими свойствами являются:

– Отображение текущего положения датчиков положения в режиме реального времени
– Графическая поддержка при настройке функций и характеристик
– Отображение информации о подключенной системе BTL
– Возможность выбора формата чисел и единиц для отображения
– Возможность восстановления заводских настроек
– Демонстрационный режим без подключенной системы BTL

Программу ПК и соответствующее руководство можно найти на Интернет-сайте www.balluff.com.

6.2 Подключение блока связи USB

► Подсоедините линии связи La, Lb и GND к блоку связи USB.

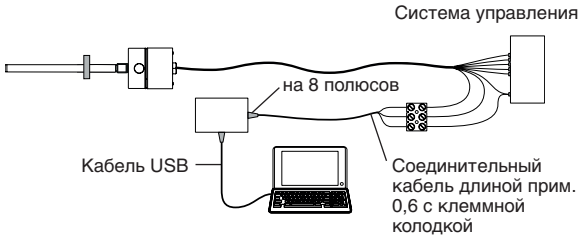


Рис. 6-1: Подключение блока связи с кабельным соединением

6.3 Возможности конфигурирования

Условия

– Блок связи USB подключен к системе BTL и компьютеру.
– Программа установлена надлежащим образом.
– Система BTL подключена к источнику электропитания.
– Датчик положения на BTL.

Датчик положения и выходы

– Возможность выбора одного или двух датчиков положения (заводская настройка: один датчик положения)
– Возможность использования двух выходов независимо друг от друга

Функции выходов

– **Положение:** положение в диапазоне измерения.
– **Скорость:** скорость датчика положения. Стоящий перед значением знак показывает направление перемещения. Перемещение от нулевой до конечной точки отображается со знаком плюс. Перемещение от конечной до нулевой точки отображается со знаком минус. Макс. регистрируемый диапазон скорости: от –10 до +10 м/с.
– **Скорость (без знака):** скорость датчика положения. Направление перемещения не определяется. Макс. регистрируемый диапазон скорости: от 0 до 10 м/с.
– **Разность положений:** расстояние между двумя датчиками положения. Выбор возможен только в том случае, если выбраны два датчика положения.

Характеристика с произвольным конфигурированием

– нулевые и конечные точки могут вводиться (обучение) или выбираться с помощью мыши.
– Расстояние между нулевой и конечной точками должно составлять не менее 4 мм (0,15 дюйма) при выбранном положении или 100 мм/с (4 дюйма/с) при выбранной скорости.
– Характеристика может инвертироваться или копироваться с другого выхода.
– Границы могут быть настроены в соответствии с диапазоном измерения.
– Значение ошибки устанавливается с учетом допустимых пределов.

Граничные условия для двух датчиков положения

– Два датчика положения можно выбрать только начиная с номинальной длины ≥90 мм.
– Расстояние между двумя датчиками положения должно составлять ≥65 мм.

Блокировка приспособления для настройки

Функция ручной настройки параметров системы BTL с помощью приспособления для настройки может быть заблокирована. В этом случае конфигурирование возможно только с помощью программы ПК.

⚠ ОПАСНОСТЬ

Неконтролируемые перемещения системы

При вводе в эксплуатацию, а также, если устройство для измерения перемещения является частью системы регулирования, параметры которой еще не настроены, система может совершать неконтролируемые перемещения. В результате может возникать угроза для людей и материальный ущерб.

► Перед настройкой конфигурации необходимо остановить установку.
► Разрешается подключать систему BTL для выполнения конфигурирования только к блоку связи.
► По окончании конфигурирования необходимо снять блок связи.

7 Настройка с помощью приспособления для настройки

7.1 Приспособление для настройки

Приспособление для настройки (см. принадлежности на стр. 28) представляет собой дополнительное оборудование для настройки системы BTL и используется в случае, если конфигурирование с помощью компьютера и специальной программы невозможно.

Необходимое условие

- Функция кнопок не заблокирована программой ПК (блокировка кнопок).
- Приспособление для настройки установлено.
- Система BTL подключена к системе управления установкой.
- Значения напряжения и тока в системе BTL могут быть считаны (с помощью мультиметра или системы управления установкой).

i Если функция кнопок заблокирована, необходимо снять блокировку с помощью программы ПК.

Настройки

Система BTL имеет следующие заводские настройки, которые можно адаптировать с помощью приспособления для настройки:

- один датчик положения,
- функция «Положение» на обоих выходах, выход 1 с восходящей характеристикой и выход 2 с нисходящей характеристикой,
- одинаковый диапазон измерения для обоих выходов.

При настройке для обоих выходов задаются идентичные нулевые и конечные точки. Выбор другой функции и использование дополнительного датчика положения не предусмотрено.
Если функция кнопок заблокирована, блокировку можно снять только при выполнении этих условий.

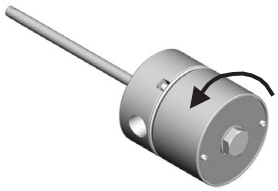
Использование приспособления для настройки

⚠ ОПАСНОСТЬ

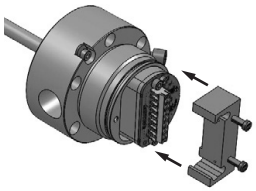
Взрывы
При открывании корпуса возникают искры, которые во взрывоопасной атмосфере могут стать причиной взрыва.
► Не открывайте корпус в потенциально взрывоопасных зонах!

i **Автоматическое отключение!**
Если в течение прим. 10 мин ни одна клавиша на приспособлении для настройки не будет нажата, режим программирования автоматически завершается.

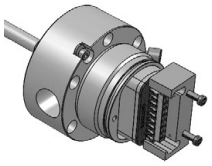
1. Выверните винты и снимите крышку корпуса.



2. Насадите приспособление для настройки.



3. Выполните программирование системы BTL (см. в главе 7 до 10).



4. Снимите приспособление для настройки.
5. Установите крышку корпуса на место, плотно прижмите и затяните с моментом затяжки 33 - 40 Нм (25 - 30 фт /фнт). Затяните вспомогательные винты крепления (ATEX).

7.2 Указания к процессу настройки

► Перед началом настройки: Наденьте приспособление для настройки на сторону подключения системы BTL.
► По окончании настройки: Снимите приспособление для настройки во избежание искажения настроек.
► Сохраните приспособление для настройки для дальнейшего использования.

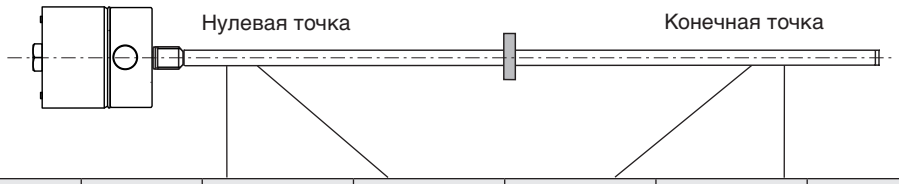
i **Автоматическое отключение!**
Если в течение прим. 10 мин ни одна клавиша на приспособлении для настройки не будет нажата, режим программирования автоматически завершается.

Значения для нулевой и конечной точек

- Каждое произвольное положение датчика положения может быть нулевой или конечной точкой. Однако менять местами нулевую и конечную точки запрещается.
- Абсолютные значения нулевой и конечной точек должны лежать в пределах, которые могут быть заданы в качестве максимальных или минимальных значений.
- Расстояние между нулевой и конечной точкой должно составлять не менее 4 мм.

i Сохраняются всегда последние настроенные значения, независимо от того, выполнялась ли настройка с помощью кнопок или была автоматически завершена через 10 мин.

7 Настройка с помощью приспособления для настройки (продолжение)



Кривая характеристики	BTL	Ед. изм.	Мин. значение	Нулевое значение	Конечное значение	Макс. значение	Значение ошибки
восходящая (выход 1)	BTL7-A…	В	–0,5	0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-E…	мА	3,6	4,0	20,0	20,4	3,6
нисходящая (выход 2)	BTL7-A…	В	+10,5	+10,0	0	–0,5	–0,5
	BTL7-E…	мА	20,4	20,0	4,0	3,6	3,6

Табл. 7-1: Таблица значений заводских настроек

7.3 Обзор методов настройки

7.3.1 Обучение

> **i** Подробная последовательность действий в рамках процедуры обучения см. описана на стр. 21.

Настроенные на заводе нулевая и конечная точки заменяются на новую нулевую и конечную точку. Нулевая и конечная точки могут настраиваться независимо друг от друга. Наклон характеристики изменяется.

Ход выполнения:

- ► Сдвиньте датчик положения в новое нулевое положение.
- ► Введите новую нулевую точку с помощью кнопок.
  ⇒ Текущая конечная точка сохраняется.

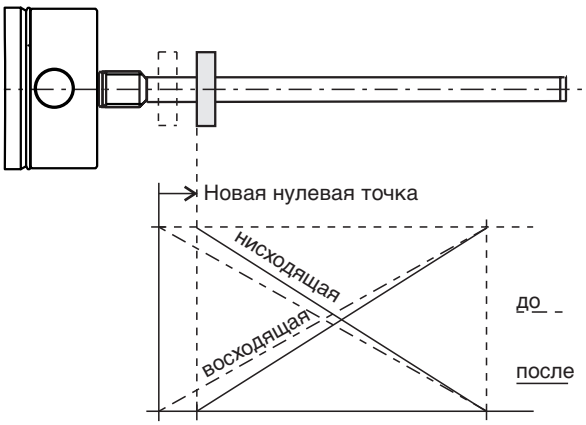


Рис. 7-1: Введите новую нулевую точку

- ► Сдвиньте датчик положения в новое конечное положение.
- ► Введите новую конечную точку с помощью кнопок.
  ⇒ Текущая нулевая точка сохраняется.

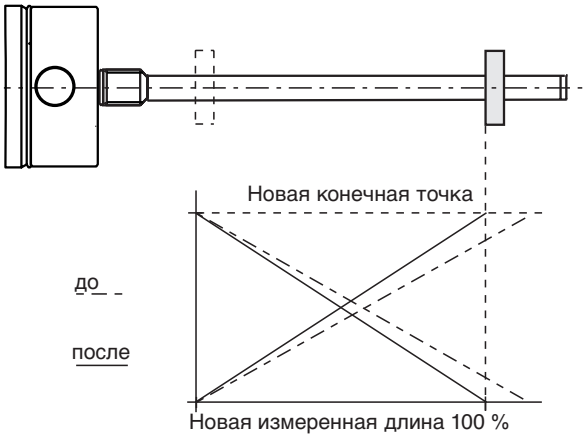


Рис. 7-2: Введите новую конечную точку

- ► Характеристики могут быть инвертированы с помощью соответствующих кнопок.
  ⇒ При инвертировании одновременно инвертируются характеристики обоих выходов. Например, восходящая характеристика выхода 1 преобразуется в нисходящую, а нисходящая характеристика выхода 2 - в восходящую.

7 Настройка с помощью приспособления для настройки (продолжение)

7.3.2 Юстировка

Подробная последовательность действий при юстировки описана начиная со стр. 22.

Настроенные на заводе нулевая и конечная точки заменяются на новую начальную и конечную точки, после чего можно выполнить юстировку соответствующих выходных значений. Нулевые и конечные значения диапазона могут настраиваться произвольно до предельных значений. Изменение выходного значения может быть считано на выходе 1 (состояние при поставке).

Как правило, значения на выходе 1 юстируются, а значения на выходе 2 соответствующим образом инвертируются. Вы можете переключить функцию юстировки с выхода 1 на выход 2 (см. на стр. 24).

Ход выполнения:

- ► Сдвиньте датчик положения в новое начальное положение.
- ► Введите новую начальную точку с помощью кнопок.
- ► Настройте новое начальное значение с помощью кнопок.

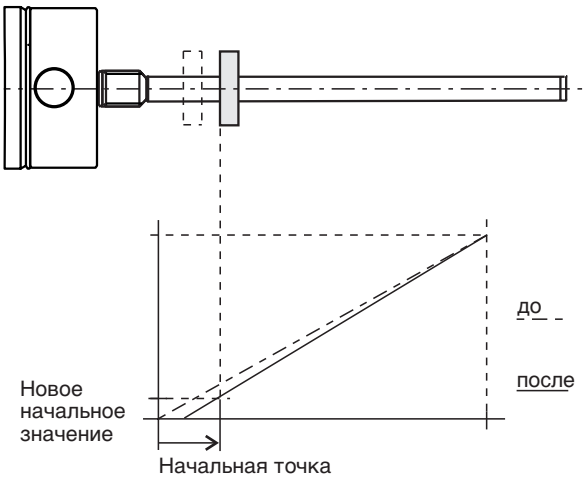


Рис. 7-3: Выполните юстировку нового начального значения

- ► Сдвиньте датчик положения в новое конечное положение.
- ► Введите новую конечную точку с помощью кнопок.
- ► Настройте требуемое конечное значение с помощью кнопок.

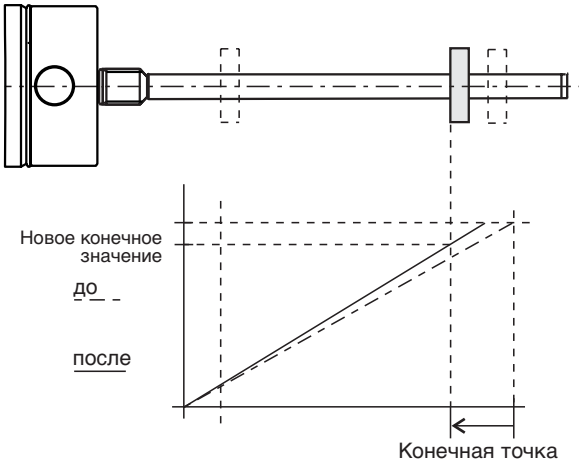


Рис. 7-4: Выполните юстировку нового конечного значения

7.3.3 Сброс

Подробная последовательность действий при сбросе в исходное состояние описан на стр. 25.

Сбросьте систему BTL на заводские настройки.

8 Обучение с помощью приспособления для настройки

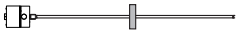
ВНИМАНИЕ

Нарушение функционирования
Обучение во время работы установки может вызвать нарушения функционирования.
► Перед началом обучения выключите установку.

Отображаемые значения (пример)

	при 0 - 10 В	при 4 - 4 - 20 мА

Исходное положение:
– BTL с датчиком положения в диапазоне измерения



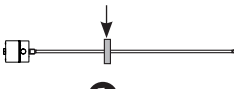
5,39 В	9,15 мА

Активация процедуры обучение
► Нажмите ❶ и удерживайте минимум 4 с.

> 4 с ❶

5,39 В	9,15 мА

Настроить нулевую точку
► Установить датчик положения в новую нулевую точку.
► Нажмите ❶ и удерживайте минимум 2 с.



> 2 с ❶

1,04 В	4,82 мА

⇒ После отпускания новая нулевая точка настроена.

0,00 В	4,00 мА

Настройте конечную точку
► Установите датчик положения в новую конечную точку.
► Нажмите ② и удерживайте минимум 2 с.

> 2 с ②

9,89 В	19,13 мА

⇒ После отпускания новая конечная точка настроена.

10,00 В	20,00 мА

Инвертирование характеристик
► Одновременно нажмите ❶ и ② и удерживайте в течение 4 с.

> 4 с ❶+②

⇒ После отпускания характеристики обоих выходов инвертированы.

Закончить обучение
► Одновременно коротко нажмите ❶ и ② (< 1 с).

< 1 с ❶+②

⇒ После отпускания клавиши на экране отображается текущее значение положения.

i Можно произвольно выбирать отдельные шаги настроек. Обучение можно остановить в любой момент.

❶ = синяя клавиша
② = серая клавиша

9 Юстировка с помощью приспособления для настройки

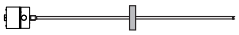
ВНИМАНИЕ

Нарушение функционирования
Юстировка во время работы установки может вызвать нарушения функционирования.
► Перед началом юстировки выключите установку.

Отображаемые значения (пример)

при 0 - 10 В при 4 - 20 мА

Исходное положение:
– BTL с датчиком положения в диапазоне измерения



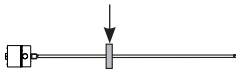
5,39 В | 9,15 мА

Активация юстировки
► Нажмите ② и удерживайте минимум 4 с.

> 4 с ②

5,39 В | 9,15 мА

Настройте начальную точку
► Установите датчик положения в новую начальную точку.



1,04 В | 4,82 мА

► Нажмите ❶ и удерживайте минимум 2 с.

> 2 с ❶

⇒ Новая начальная точка настроена на последнее действительное начальное значение.

0,00 В | 4,00 мА

Юстировка начального значения
► Начальное значение можно изменить через ❶ и ②[1]. Наклон характеристики изменяется (см. на стр. 20).

❶ – –
❶ –
② +
② ++

0,00 В | 4,00 мА
2,00 В | 7,20 мА

► Завершите процесс настройки: одновременно коротко нажмите ❶ и ② (< 1 с).
⇒ Настроенное значение положения сохраняется.

< 1 с ❶ + ②

2,00 В | 7,20 мА

Описание процедур настройки конечной точки, юстировки конечного значения и завершения юстировки см. на стр. 23.

i Можно произвольно выбирать отдельные шаги настроек. Юстировку можно остановить в любой момент.

❶ = синяя клавиша
② = серая клавиша

9 Юстировка с помощью приспособления для настройки (продолжение)

Отображаемые значения (пример)

при 0 - 10 В при 4 - 20 мА

Настроить конечную точку

► Установить датчик положения в новую конечную точку.

9,89 В | 19,13 мА

► Нажмите ② и удерживайте минимум 2 с.

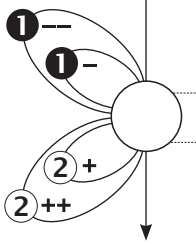
> 2 с

⇒ Новая конечная точка настраивается с последним действительным конечным значением.

10,00 В | 20,00 мА

Юстировка конечного значения

► Конечное значение можно изменить через ❶ и ② [1]. Наклон характеристики изменяется (см. на стр. 20).



10,00 В | 20,00 мА

8,00 В | 16,80 мА

► Завершите процесс настройки: одновременно коротко нажмите ❶ и ② (< 1 с).
⇒ Настроенное значение положения сохраняется.

< 1 с

8,00 В | 16,80 мА

Завершение юстировки

► Одновременно коротко нажмите ❶ и ② (< 1 с).

< 1 с

⇒ После отпускания клавиши на экране отображается текущее значение положения.

i Вы можете произвольно выбирать отдельные шаги настроек. А также остановить юстировку в любой момент.

❶ = синяя клавиша
② = серая клавиша

9 Юстировка с помощью приспособления для настройки (продолжение)

Переключение на выход, подлежащий юстировке (опция)

> **i** Как правило, значения на выходе 1 юстируются, а значения на выходе 2 соответствующим образом инвертируются. Вы можете переключить функцию юстировки с выхода 1 на выход 2.

Отображаемые значения (пример)

при 0 - 10 В	при 4 - 20 мА

Исходное положение:

– BTL с датчиком положения в диапазоне измерения

5,39 В	9,15 мА

Активация юстировки

► Нажмите ② и удерживайте минимум 4 с.

> 4 с ②

5,39 В	9,15 мА

Переключение на выход, подлежащий юстировке

► Нажмите ❶ и ② и удерживайте минимум 4 с.

> 4 с ❶+②

⇒ Выход изменяется с каждым переключением.

► Продолжите выполнением *настройки начальной точки* (см. на стр. 22).

❶ = синяя клавиша
② = серая клавиша

10 Сброс всех значений с помощью приспособления для настройки

ВНИМАНИЕ

Нарушение функционирования
Сброс всех значений во время работы установки может вызвать нарушения функционирования.
► Перед сбросом значений выключите установку.

Функция сброса позволяет вернуть все настройки к заводским значениям. При выполнении сброса датчик положения может также находиться за пределами диапазона измерения.

Активация сброса
► Одновременно нажмите ❶ и ② и удерживайте в течение 4 с. > 4 с ❶+②
► Отпустите клавиши.
⇒ Функция сброса активирована.

Сброс
► Нажмите ❶ и ② и удерживайте минимум 4 с. > 4 с ❶+②
► Отпустите клавиши.
⇒ Все значения сбрасываются на первоначальные.
⇒ На экране отображается текущее значение положения.
⇒ Функция сброса деактивирована.

Отмена сброса

i Процесс сброса можно прервать после операции «Активация сброса», не производя никаких изменений.

► Одновременно коротко нажмите ❶ и ② (< 1 с). < 1 с ❶+②
► Отпустите клавиши.
⇒ На экране отображается текущее значение положения.

❶ = синяя клавиша
② = серая клавиша

11 Технические характеристики

11.1 Точность

Данные представляют собой типичные значения при 24 В пост. тока, комнатной температуре и номинальной длине 500 мм, в сочетании с датчиком положения BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S или BTL-P-1012-4R или с поплавком BTL2-S-6216-8P-Ex, BTL2-S-5113-4K-Ex, BTL2-S-4414-4Z-Ex или BTL2-S-4414-4Z01-Ex.
Система BTL сразу готова к работе, полная точность достигается после фазы прогрева.

i Для специальных вариантов исполнения могут иметь место другие технические характеристики. Специальные варианты исполнения обозначены на заводской табличке как -SA.

Точность воспроизведения	
Напряжение, типичное	±10 мкм
Ток, типичный	±5 мкм
Скорость изменения измеренного значения	
зависит от номинальной длины	250 мкс - 5,7 мс
при номинальной длине = 500 мм	500 мкс
Отклонение линейности при	
номинальной длине ≤ 500 мм	±50 мкм
номинальной длине > 500 до ≤ 5500 мм	±0,01 % предела шкалы
номинальной длине > 5500 мм	±0,02 % предела шкалы
Температурный коэффициент[1)]	≤ 30 промилле/K
макс. регистрируемая скорость	10 м/с

11.2 Условия окружающей среды

Температура окружающей среды	
Стандартный[2)]	–40 °C - +80 °C
Расширенный[3)], SA418	–50 °C - +80 °C
Температура хранения	–50 °C - +85 °C
Влажность воздуха	< 90 %, без запотевания
Прочность на сжатие стержня (при монтаже в гидравлический цилиндр)	≤ 600 бар
Ударная нагрузка	100 г/6 мс
Длительная ударная нагрузка в соответствии с EN 60068-2-27[4), 5)]	100 г/2 мс
Вибрация в соответствии с EN 60068-2-6[4), 5)]	12 г, 10 - 2000 Гц
Класс защиты по IEC 60529	IP66, IP68[4), 6)]

11.3 Напряжение электропитания (внешнего)

Напряжение, стабилизированное	10 - 30 В пост. тока
Остаточная волнистость	≤ 0,5 B_{ss}
Потребляемый ток (при 24 В пост. тока)	
BTL7-A501-…	≤ 150 мА
BTL7-E501-…	≤ 180 мА
Пиковый ток при включении	≤ 500 мА
Защита от переполюсовки[7)]	до 36 В
Защита от перенапряжения	до 36 В
Пробивная прочность (заземление к корпусу)	500 В перем. тока

11.4 Выход

BTL7-A501	
Выходное напряжение	
макс. настраиваемое[8)]	–10 - 10 В / 10 - –10 В
Заводская настройка	0 - 10 В / 10 - 0 В
Ток нагрузки	≤ 5 мА
BTL7-E501	
Выходной ток	
макс. настраиваемый[8)]	0 - 20 мА / 20 - 0 мА
Заводская настройка	4 - 20 мА / 20 - 4 мА
Сопротивление нагрузки	≤ 500 Ом
Устойчивость при коротких замыканиях	Сигнальный кабель относительно 36 В Сигнальный кабель на заземление

11.5 Линии связи La, Lb

Устойчивость при коротких замыканиях	Сигнальный кабель относительно заземления

1) Номинальная длина = 500 мм, датчик положения в середине диапазона измерения
2) См. допуски на стр. 6
3) Условие: номинальная длина ≤ 2680 мм. Прибор должен включаться при ≥ –40 °C.
4) Определение отдельных пунктов по заводскому стандарту Balluff
5) За исключением резонансных частот
6) Для поддержания совместимости по IP68 необходимо обеспечить, чтобы соединение на входном отверстии также соответствовало стандарту. Во избежание проникновения влаги необходимо нанести герметик для резьбовых соединений в отверстии для ввода кабеля. Кроме этого, необходимо принять меры по предотвращению проникания образующегося на входе конденсата в корпус системы BTL.
7) Необходимым условием является то, что в случае переполюсовки между GND и 0 В не мог проходить ток.
8) Только с помощью программы ПК (Configuration Tool)

i Мощность должна быть ограничена ≤ 5 Вт!

11 Технические характеристики (продолжение)

11.6 Размеры, вес

Диаметр стержня	10,2 мм
Номинальная длина	25 - 7620 мм
Вес (в зависимости от длины)	ок. 3 кг/м
Материал корпуса	нержавеющая сталь
Материал фланца	нержавеющая сталь
Материал стержня	нержавеющая сталь
Толщина стенки стержня	2 мм
Крепление корпуса	Фланец с 6 отверстиями

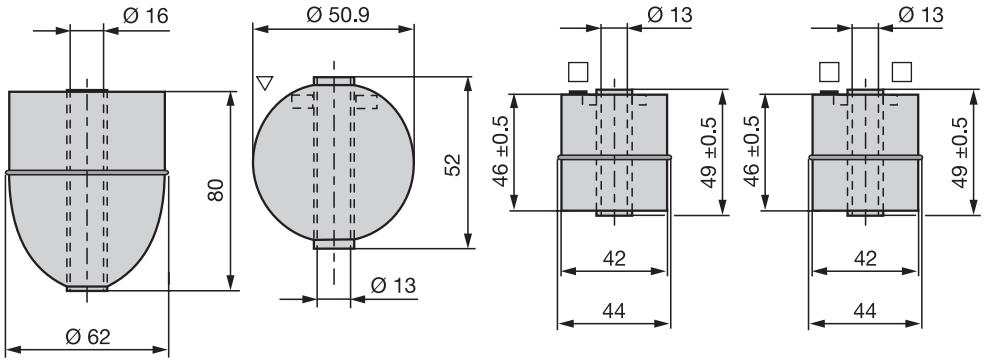
12 Принадлежности

Принадлежности не входят в комплект поставки и должны заказываться отдельно.

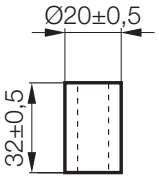
12.1 Поплавок

Для измерения уровня наполнения в зоне 0 могут использоваться только указанные здесь поплавки в качестве датчиков положения.

	BTL2-S-6216-8P-EX	BTL2-S-5113-4K-EX	BTL2-S-4414-4Z-EX	BTL2-S-4414-4Z01-EX
Код для заказа	BAM014E	BAM014A	BAM0147	BAM0148
Вес	69 г	34 г	34 г	52 г
Материал корпуса	нержавеющая сталь			
Прочность на сжатие	до 15 бар	до 40 бар	до 20 бар	до 20 бар
Температура окружающей среды	–20 °C - +120 °C			
Мин. плотность	0,6 г/см³	0,7 г/см³	0,7 г/см³	0,85 г/см³ (= плотность поплавка)
Глубина погружения Плотность = 1 г/см³ (H_2O) Плотность = 0,7 г/см³	 ~41 мм ~57 мм	 ~26 мм ~40 мм	 ~30 мм ~39 мм	 ~45 мм тонет
Монтажное положение	цилиндрическая часть – это верхняя сторона поплавка	рельефная чеканка на верхней стороне поплавка	рельефная чеканка на верхней стороне поплавка	две рельефных чеканки на верхней стороне поплавка



Распорная втулка



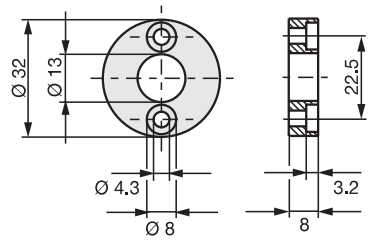
Распорная втулка входит в комплект поставки следующих поплавков:
- BTL2-S-4414-4Z-EX
- BTL2-S-4414-4Z01-EX
- BTL2-S-5113-4K-EX

Для BTL2-S-6216-8P-EX распорная втулка не требуется.

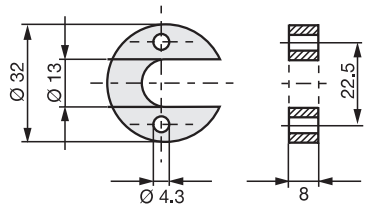
12 Принадлежности (продолжение)

12.2 Датчик положения

BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R

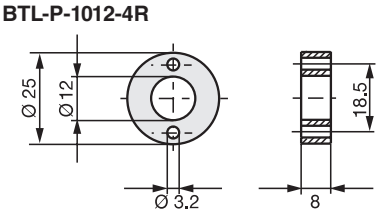


Рис. 12-1: Монтажные размеры датчика положения

Код для заказа	
BTL-P-1013-4R	BAM013L
BTL-P-1013-4S	BAM013P
BTL-P-1012-4R	BAM013J
Вес	< 15 г
Материал корпуса	алюминий
Температура окружающей среды	–40 °C - +85 °C

В комплект поставки датчика положения входит:

Распорный элемент	8 мм, ненамагничивающийся материал

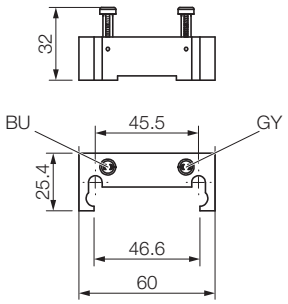
12.3 Блок связи USB

BTL7-A-CB01-USB-KA

Для BTL7-A/E501-… с разъемом для подсоединения кабеля.
Комплект поставки: блок связи USB, кабель USB, 1 переходный кабель длиной прим. 0,6 м, краткое руководство.

12.4 Приспособление для настройки

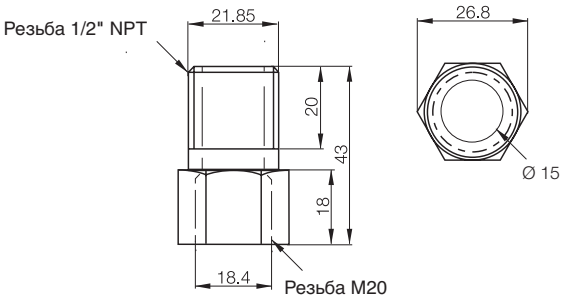
BTL7-A-EH03



Код для заказа	BAM02ME
Вес	96 г
Материал корпуса	Пластмасса

12.5 Переходники для проводов

BTL-A-AD09-M-00EX



Код для заказа	BAM011T
Корпус	никелированная латунь

13 Типовой код

BTL7 - A 5 01 - M0500 - J - DEXC - TA12

Интерфейс:

A = Аналоговый интерфейс, выходное напряжение 0 - 10 В (заводская настройка)

E = Аналоговый интерфейс, выходной ток 4 - 20 мА (заводская настройка)

Напряжение электропитания:

5 = 10 - 30 В пост. тока

Кривая характеристики:

01 = 2 выхода, конфигурируемые

Номинальная длина (4-значное число):

M0500 = метрические данные в мм, номинальная длина 500 мм (M0025…M7620)

Стержневое исполнение, крепление:

J = 6 винтов (диаметр круга отверстий 76,2 мм)

Заглушки:

C = заглушка поплавка

Подключение электропитания:

TA12 = клемма с 1/2"-14 NPT (кабельный ввод)

Пример заказа для специального исполнения (опция, не влияет на взрывобезопасные свойства):
BTL7-A501-M0500-J-DEXC-SA_ _ _-TA12

14 Приложение

14.1 Пересчет единиц длины

1 мм = 0,03937008 дюйма

мм	дюйм
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

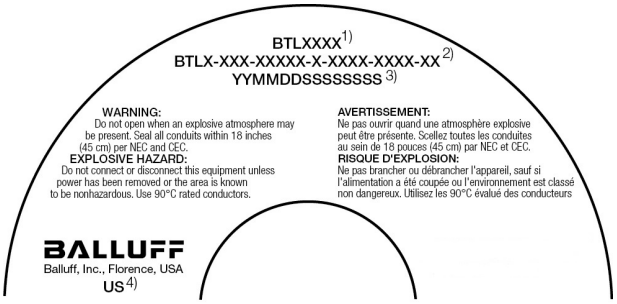
Табл. 14-1: Таблица пересчета мм-дюйм

1 дюйм = 25,4 мм

дюйм	мм
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

Табл. 14-2: Таблица пересчета дюйм-мм

14.2 Заводская табличка



1) Код для заказа
2) Тип
3) № серии
4) Место производства

Рис. 14-1: Заводская табличка BTL7 (Отрезать, пример)

927896_AB · RU · L22; Сохраняем за собой право на внесение изменений. Заменено K22.

innovating automation

Headquarters

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

DACH Service Center

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

Southern Europe Service Center

Italy
Balluff Automation S.R.L.
Corso Cuneo 15
10078 Venaria Reale (Torino)
Phone +39 0113150711
service.it@balluff.it

Eastern Europe Service Center

Poland
Balluff Sp. z o.o.
Ul. Graniczna 21A
54-516 Wrocław
Phone +48 71 382 09 02
service.pl@balluff.pl

Americas Service Center

USA
Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Toll-free +1 800 543 8390
Fax +1 859 727 4823
service.us@balluff.com

Asia Pacific Service Center

Greater China
Balluff Automation (Shanghai) Co., Ltd.
No. 800 Chengshan Rd, 8F, Building A,
Yunding International Commercial Plaza
200125, Pudong, Shanghai
Phone +86 400 820 0016
Fax +86 400 920 2622
service.cn@balluff.com.cn

927896_AB/L22