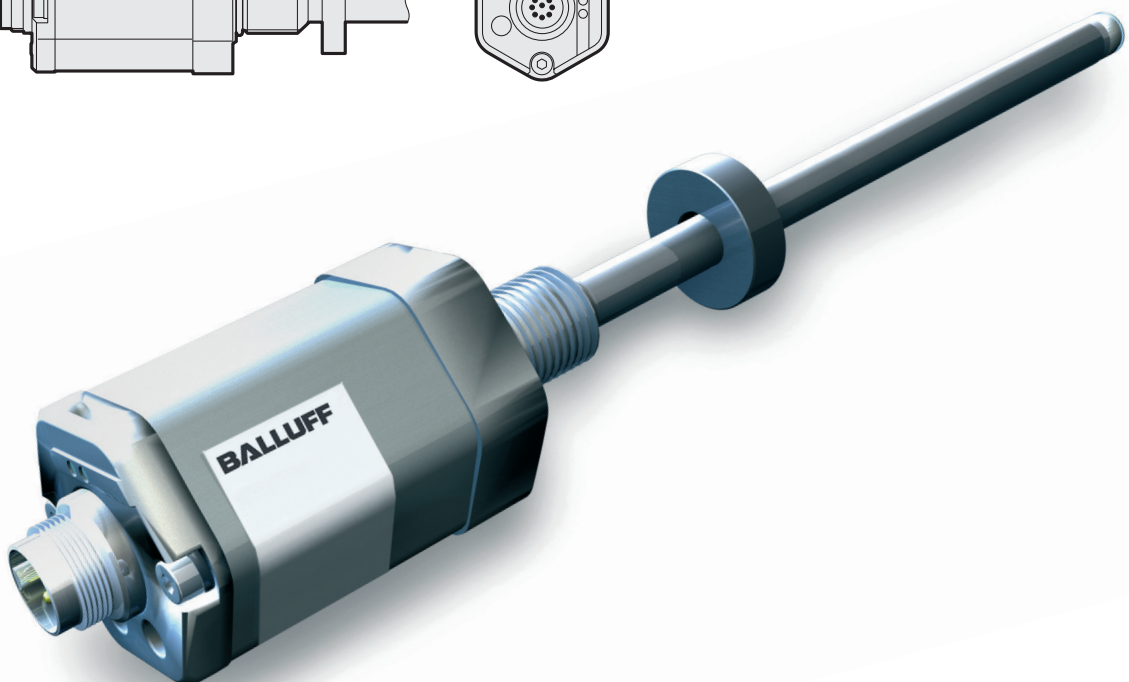
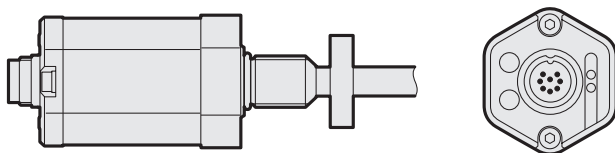


BTL7-S5 _ _ (_)-M _ _ _ _ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/S147/_ _ _ _

Betriebsanleitung



www.balluff.com

1	Benutzerhinweise	5
1.1	Gültigkeit	5
1.2	Verwendete Symbole und Konventionen	5
1.3	Lieferumfang	5
1.4	Zulassungen und Kennzeichnungen	5
1.5	Verwendete Abkürzungen	5
2	Sicherheit	6
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2	Allgemeines zur Sicherheit des Wegmesssystems	6
2.3	Bedeutung der Warnhinweise	6
2.4	Entsorgung	6
3	Aufbau und Funktion	7
3.1	Aufbau	7
3.2	Funktion	7
3.3	LED-Anzeige	8
4	Einbau und Anschluss	9
4.1	Einbauvarianten	9
4.2	Einbau vorbereiten	9
4.3	Wegaufnehmer einbauen	10
4.3.1	Einbauempfehlung für Hydraulikzylinder	10
4.4	Elektrischer Anschluss	11
4.4.1	Steckverbinder S32	11
4.4.2	Steckverbinder S115	11
4.4.3	Steckverbinder S140	11
4.4.4	Steckverbinder S147	12
4.4.5	Kabelanschluss	12
4.5	Schirmung und Kabelverlegung	12
5	Inbetriebnahme	13
5.1	System in Betrieb nehmen	13
5.2	Hinweise zum Betrieb	13
6	SSI-Schnittstelle	14
6.1	Prinzip	14
6.2	Datenformate	15
6.3	Fehlerhafte SSI-Abfrage	15
6.4	Synchroner und asynchroner Betrieb	16
7	Konfiguration mit dem Micropulse Configuration Tool (nur für BTL7-S510(B)-...)	17
7.1	Micropulse Configuration Tool	17
7.2	Anschluss der USB-Kommunikationsbox	17
7.3	Konfigurationsmöglichkeiten	17
8	Technische Daten	18
8.1	Genauigkeit	18
8.2	Umgebungsbedingungen	18
8.3	Spannungsversorgung	18
8.4	Ausgang	18
8.5	Maße, Gewichte	19
8.6	Verbindung zur Auswerteeinheit	20

9	Zubehör	21
9.1	Positionsgeber	21
9.2	Befestigungsmutter	21
9.3	Steckverbinder und Kabel	22
9.3.1	BKS-S32/S33M-00, frei konfektionierbar	22
9.3.2	BKS-S232/S233-PU-__, konfektioniert	22
9.3.3	BKS-S115/S116-PU-__, konfektioniert	22
9.3.4	BKS-S140-23-00, frei konfektionierbar	23
9.3.5	BKS-S147/S148M-00, frei konfektionierbar	23
9.4	USB-Kommunikationsbox	23
10	Typenschlüssel	24
11	Anhang	26
11.1	Umrechnung Längeneinheiten	26
11.2	Typenschilder	26

1

Benutzerhinweise

1.1 Gültigkeit

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

BTL7-S5__(B/E/F)-M____-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/S147/KA__/_FA__ (siehe Typenschlüssel auf Seite 24 bzw. Seite 25).

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

1.2 Verwendete Symbole und Konventionen

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

► Handlungsanweisung 1

Handlungsabfolgen werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2



Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

1.3 Lieferumfang

- Wegaufnehmer BTL7
- Kurzanleitung



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

1.4 Zulassungen und Kennzeichnungen



UL-Zulassung¹⁾
File No.
E227256

US-Patent 5 923 164

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

¹⁾ Nicht bei BTL7-...-FA__



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

Der Wegaufnehmer erfüllt die Anforderungen der folgenden Produktnorm:

- EN 61326-2-3 (Störfestigkeit und Emission)

Emissionsprüfungen:

- Funkstörstrahlung
EN 55011

Störfestigkeitsprüfungen:

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



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

1.5 Verwendete Abkürzungen

SSI Synchron-Serielle Schnittstelle (Synchronous Serial Interface)

2

Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

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

2.2 Allgemeines zur Sicherheit des Wegmesssystems

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

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

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

2.3 Bedeutung der Warnhinweise

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

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

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

Die Signalwörter bedeuten im Einzelnen:

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

2.4 Entsorgung

- Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

3

Aufbau und Funktion

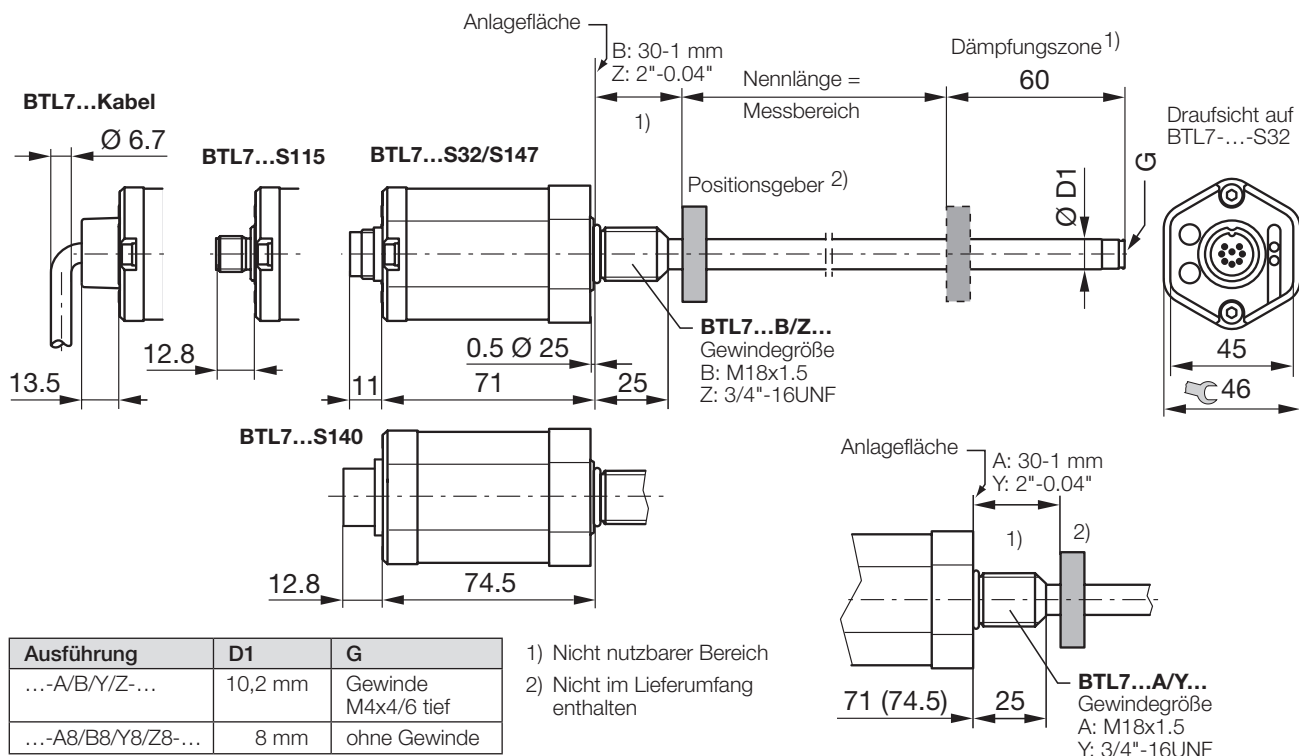


Bild 3-1: Wegaufnehmer BTL7...A/B/Y/Z(8)..., Aufbau und Funktion

3.1 Aufbau

Elektrischer Anschluss: Der elektrische Anschluss ist fest über ein Kabel oder über eine Steckverbindung ausgeführt (siehe Typenschlüssel auf Seite 24 bzw. Seite 25).

Gehäuse: Aluminiumgehäuse, in dem sich die Auswertelektronik befindet.

Befestigungsgewinde: Es wird empfohlen, diese Wegaufnehmer am Befestigungsgewinde zu montieren:

- BTL7-...-A/B: M18x1.5
- BTL7-...-Y/Z: 3/4"-16UNF

Der Wegaufnehmer mit $\varnothing 10,2$ mm besitzt am Stabende ein zusätzliches Gewinde zum Abstützen bei großen Nennlängen.

Positionsgeber: Definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter. Positionsgeber sind in unterschiedlichen Bauformen lieferbar und gesondert zu bestellen (siehe Zubehör auf Seite 21).

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

- $\varnothing 10,2$ mm: Nennlänge von 25 mm bis 7620 mm
- $\varnothing 8$ mm: Nennlänge von 25 mm bis 1016 mm

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

3.2 Funktion

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

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

Die zum Ende des Wellenleiters laufende Torsionswelle wird in der Dämpfungszone absorbiert. Die zum Anfang des Wellenleiters laufende Torsionswelle erzeugt in einer Abnehmerspule ein elektrisches Signal. Aus der Laufzeit der Welle wird die Position bestimmt, die antivalent in Form synchron-serieller Daten (SSI) auf der RS-422-Schnittstelle ausgegeben wird. Dies geschieht mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit innerhalb des als Nennlänge angegebenen Messbereichs.

Zusätzlich zu dem Ausgabewert Position können folgende Funktionen gewählt werden (nur BTL7-S510...):

- Positions Differenz
- Geschwindigkeit (mit oder ohne Vorzeichen)
- Geschwindigkeitsdifferenz

3

Aufbau und Funktion (Fortsetzung)

3.3 LED-Anzeige

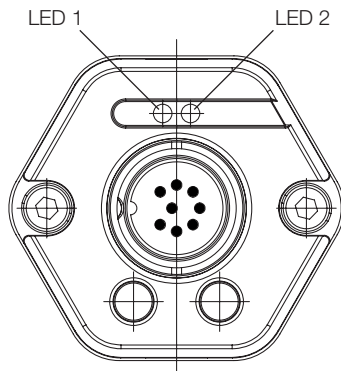


Bild 3-2: Lage der LED-Anzeigen BTL7

LED 1	
Grün	Normalfunktion Positionsgeber ist innerhalb der Grenzen.
Rot	Fehler Kein Positionsgeber oder Positionsgeber außerhalb der Grenzen.

LED 2	
Grün	Synchroner Betrieb ¹⁾ Interne Messung ist synchron zur SSI-Abfrage.
Aus	Asynchroner Betrieb ¹⁾ Interne Messung ist asynchron zur SSI-Abfrage.
Grün blinkend	Programmiermodus Nur bei BTL7-S510...



Hinweis zur Konfiguration (nur BTL7-S510...)

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 23).

Beim Lesen bzw. Schreiben von Daten über das Micropulse Configuration Tool blinkt die LED 2 grün, um den Programmiermodus anzuzeigen.

¹⁾ Der asynchrone Betrieb wird erreicht, wenn die externe Abtastfrequenz $> f_{A,max}$ oder $< 62,5$ Hz ist (nur bei BTL7-S5__B/F-...), siehe Technische Daten auf Seite 18, Bild 8-1.

Verhalten der LED 1 und des Fehlerwerts über den gesamten Bereich:

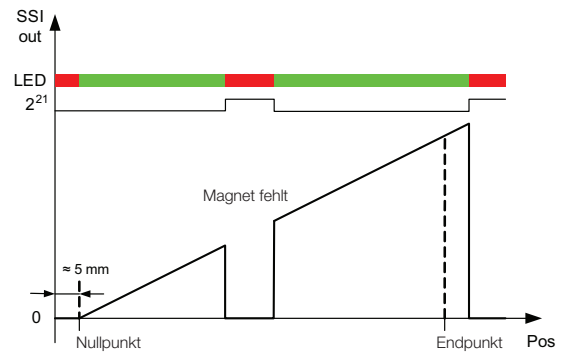


Bild 3-3: Verhalten der LED 1 und des Fehlerwerts BTL7 $\geq 5 \mu\text{m}$

BTL7-S5__-... und BTL7-S5__B-... :

Bei Auflösungen $\geq 5 \mu\text{m}$ wird im Fehlerfall Bit 2^{21} gesetzt. Bei Auflösungen $< 5 \mu\text{m}$ ist das Fehlerbit nicht vorhanden und es wird der Wert 0 ausgegeben.

BTL7-S5__E-... und BTL7-S5__F-... :

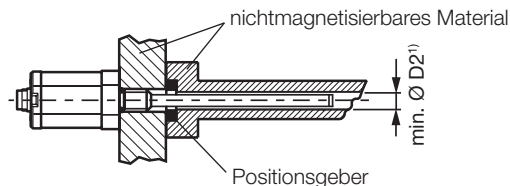
Das Fehlerbit ist nicht vorhanden und es wird der Wert 0 ausgegeben.

4

Einbau und Anschluss

4.1 Einbauvarianten

Nichtmagnetisierbares Material

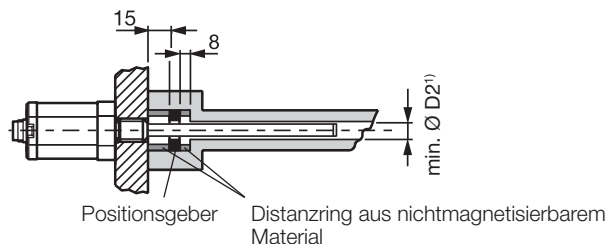
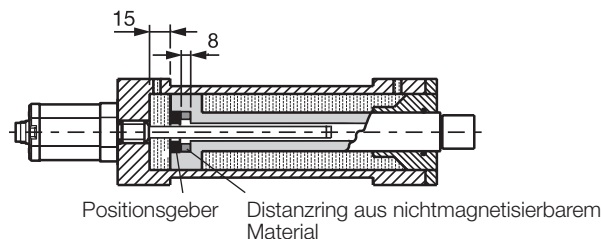


¹) min. Ø D2 = Minstdurchmesser der Bohrung (siehe Tab. 4-1)

Bild 4-1: Einbauvariante in nichtmagnetisierbares Material

Magnetisierbares Material

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



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

Bild 4-2: Einbauvarianten in magnetisierbares Material

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

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

4.2 Einbau vorbereiten

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

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

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

Einschraubloch: Der Wegaufnehmer hat zur Befestigung ein Gewinde M18x1.5 (nach ISO) oder 3/4"-16UNF (nach SAE). Je nach Ausführung muss vor der Montage das Einschraubloch gefertigt werden.

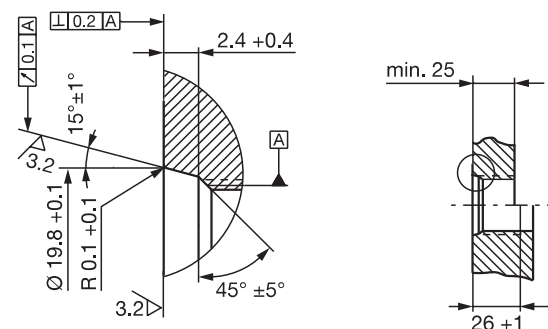


Bild 4-3: Einschraubloch M18x1.5 nach ISO 6149 O-Ring 15.4x2.1

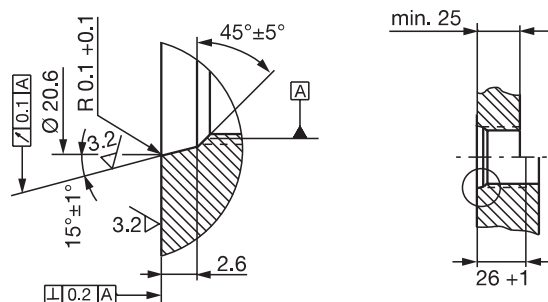


Bild 4-4: Einschraubloch 3/4"-16UNF nach SAE J475 O-Ring 15.3x2.4

Positionsgeber: Für den Wegaufnehmer BTL7 stehen unterschiedliche Positionsgeber zur Verfügung (siehe Zubehör auf Seite 21).

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.3 Wegaufnehmer einbauen

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

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

- ▶ Die Anlagefläche des Wegaufnehmers muss vollständig an der Aufnahmefläche anliegen.
- ▶ Die Bohrung muss perfekt abgedichtet sein (O-Ring/Flachdichtung).
- ▶ Einschraubloch mit Gewinde (gegebenenfalls Ansenkung für den O-Ring) gemäß Bild 4-3 bzw. Bild 4-4 herstellen.
- ▶ Wegaufnehmer mit dem Befestigungsgewinde in das Einschraubloch eindrehen (Drehmoment max. 100 Nm).
- ▶ Positionsgeber (Zubehör) einbauen.
- ▶ Ab 500 mm Nennlänge: Der Stab ist abzustützen und gegebenenfalls am Ende anzuschrauben (nur bei $\varnothing 10,2$ mm möglich).



Passende Muttern für das Befestigungsgewinde sind als Zubehör erhältlich (siehe Seite 21).

4.3.1 Einbauempfehlung für Hydraulikzylinder

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



Die Dimensionierung der Detaillösungen liegt in der Verantwortung des Zylinderherstellers.

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

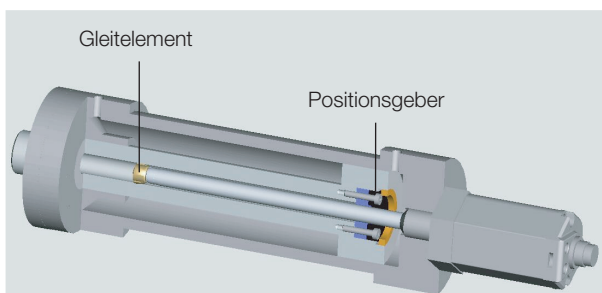


Bild 4-5: Beispiel 1, Wegaufnehmer wird mit Gleitelement eingebaut

Das Gleitelement kann aufgeschraubt oder aufgeklebt werden.

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

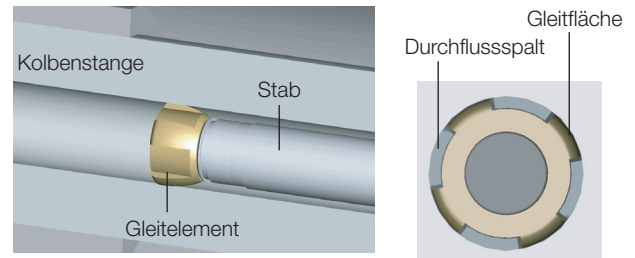


Bild 4-6: Detailsicht und Draufsicht Gleitelement

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

Möglichkeiten, den Positionsgeber zu fixieren:

- Schrauben
- Gewinding
- Einpressen
- Einkerbungen (Körnen)



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

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

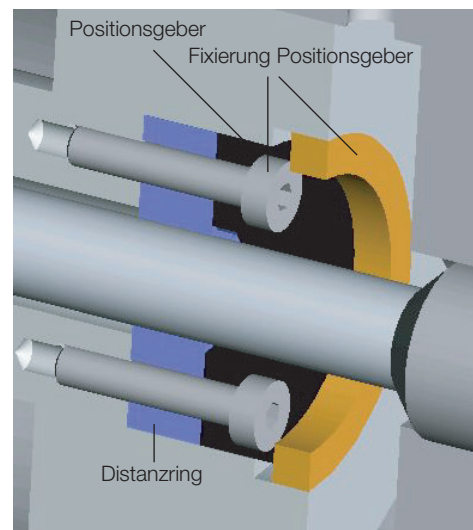
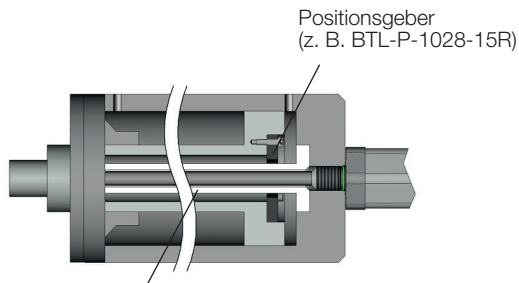


Bild 4-7: Fixierung Positionsgeber

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

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)



Stützrohr aus nichtmagnetisierbarem Material

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

4.4 Elektrischer Anschluss

Je nach Anschlussvariante ist der elektrische Anschluss fest über ein Kabel oder über eine Steckverbindung ausgeführt.

Die Anschlussbelegung bzw. die Pinbelegung der jeweiligen Ausführung ist Tab. 4-2 bis Tab. 4-6 zu entnehmen.



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

4.4.1 Steckverbinder S32

	BTL7 Standard	BTL7 USB-Configurable
Pin	BTL7-S5_ _...-S32	BTL7-S510...-S32
1	+Clk	+Clk
2	+Data	+Data
3	-Clk	-Clk
4	nicht belegt ¹⁾	La ²⁾
5	-Data	-Data
6	GND	GND
7	10...30 V	10...30 V
8	nicht belegt ¹⁾	Lb ²⁾

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

²⁾ Kommunikationsleitung

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

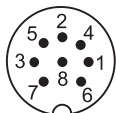


Bild 4-9: Pinbelegung S32 (Draufsicht auf Stecker am Wegaufnehmer), 8-poliger Rundstecker M16

4.4.2 Steckverbinder S115

	BTL7 Standard	BTL7 USB-Configurable
Pin	BTL7-S5_ _...-S115	BTL7-S510...-S115
1	+Clk	+Clk
2	+Data	+Data
3	-Clk	-Clk
4	nicht belegt ¹⁾	La ²⁾
5	-Data	-Data
6	GND	GND
7	10...30 V	10...30 V
8	nicht belegt ¹⁾	Lb ²⁾

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

²⁾ Kommunikationsleitung

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

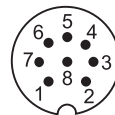


Bild 4-10: Pinbelegung S115 (Draufsicht auf Stecker am Wegaufnehmer), 8-poliger Rundstecker M12

4.4.3 Steckverbinder S140

	BTL7 Standard	BTL7 USB-Configurable
Pin	BTL7-S5_ _...-S140	BTL7-S510...-S140
A	+Data	+Data
B	+Clk	+Clk
C	-Clk	-Clk
D	10...30 V	10...30 V
E	nicht belegt ¹⁾	nicht belegt ¹⁾
F	GND	GND
G	nicht belegt ¹⁾	La ²⁾
H	nicht belegt ¹⁾	Lb ²⁾
J	-Data	-Data
K	nicht belegt ¹⁾	nicht belegt ¹⁾

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

²⁾ Kommunikationsleitung

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

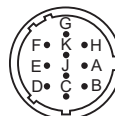


Bild 4-11: Pinbelegung S140 (Draufsicht auf Stecker am Wegaufnehmer), 10-poliger Rundstecker

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.4.4 Steckverbinder S147

	BTL7 Standard
Pin	BTL7-S5_...-S147
1	–Data
2	+Data
3	+Clk
4	–Clk
5	10...30 V
6	GND
7	nicht belegt ¹⁾

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

Tab. 4-5: Anschlussbelegung BTL7...-S147

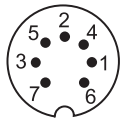


Bild 4-12: Pinbelegung S147 (Draufsicht auf Stecker am Wegaufnehmer), 7-poliger Rundstecker M16

4.4.5 Kabelanschluss

	BTL7 Standard	BTL7 USB-Configurable
Kabel-farbe	BTL7-S5_...-KA BTL7-S5_...-FA	BTL7-S510...-KA BTL7-S510...-FA
YE gelb	+Clk	+Clk
GY grau	+Data	+Data
PK rosa	–Clk	–Clk
RD rot	nicht belegt ¹⁾	La ²⁾
GN grün	–Data	–Data
BU blau	GND	GND
BN braun	10...30 V	10...30 V
WH weiß	nicht belegt ¹⁾	Lb ²⁾

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

²⁾ Kommunikationsleitung

Tab. 4-6: Anschlussbelegung BTL7...-Kabel



Clk, Data und Versorgung sind paarweise verseilt (siehe Bild 4-13).

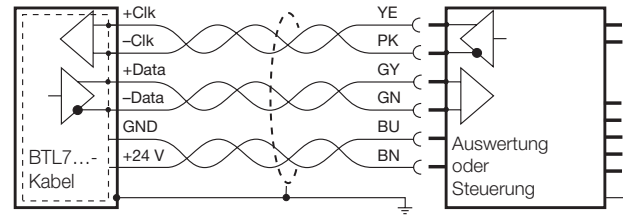


Bild 4-13: Anschlussbeispiel für BTL7-S...-Kabel 24 V DC mit Auswertung/Steuerung

4.5 Schirmung und Kabelverlegung



Definierte Erdung!

Wegaufnehmer und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.

Schirmung

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

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

Magnetfelder

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

Kabelverlegung

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

Biegeradius bei ortsfester Verlegung

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

Kabellänge

BTL7-S...	max. 500 m ¹⁾
-----------	--------------------------

¹⁾ Voraussetzung: durch Aufbau, Schirmung und Verlegung keine Einwirkung fremder Störfelder. Benötigter Leitungsquerschnitt $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ bzw. $\leq \text{AWG19}$.

Tab. 4-7: Kabellängen BTL7



Hinweise zur Leitungslänge, siehe Technische Daten auf Seite 20, Bild 8-2.

5

Inbetriebnahme

5.1 System in Betrieb nehmen

GEFAHR

Unkontrollierte Systembewegungen

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

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

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



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

5.2 Hinweise zum Betrieb

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

6

SSI-Schnittstelle

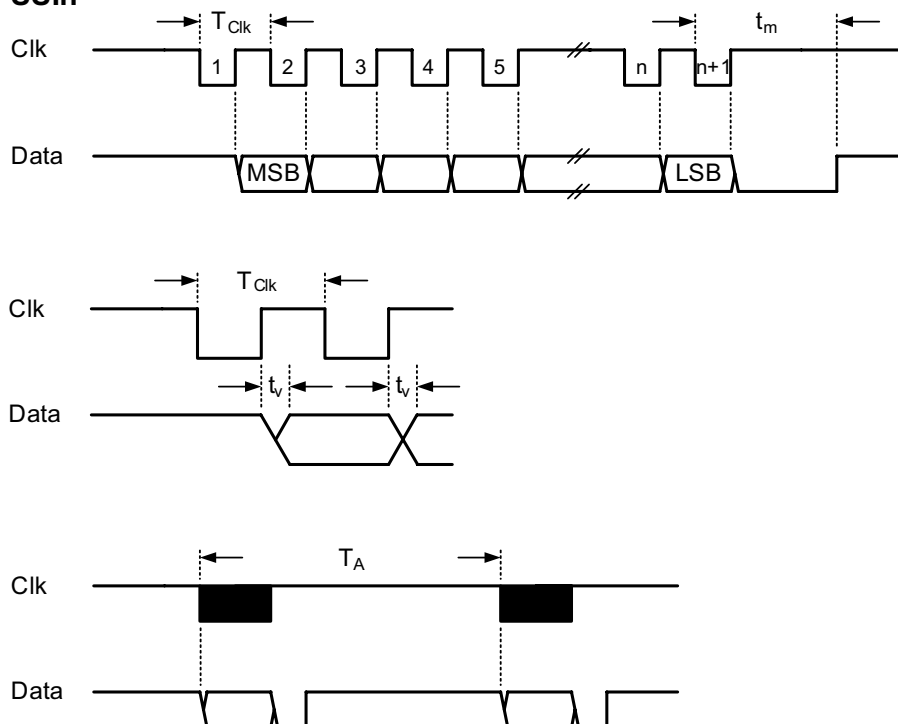
6.1 Prinzip

SSI bedeutet Synchronous Serial Interface und beschreibt eine digitale synchrone Schnittstelle mit einer differenziellen Clock-Leitung und einer differenziellen Datenleitung. Mit der ersten fallenden Taktflanke wird das auszugebende Datenwort im Wegaufnehmer zwischengespeichert, um Datenkonsistenz zu gewährleisten. Die Ausgabe der Daten erfolgt mit der ersten steigenden Taktflanke, d. h. der Wegaufnehmer gibt mit jeder steigenden Taktflanke ein Bit auf die Datenleitung. Dabei sind in der Steuerung die Leitungskapazitäten und Verzögerungen der Treiber t_v beim Abfragen der Datenbits zu berücksichtigen.

Die max. Taktfrequenz f_{clk} ist abhängig von der Kabellänge (siehe Technische Daten auf Seite 20, Bild 8-2). Die t_m -Zeit, auch als Monoflop-Zeit bezeichnet, wird mit der letzten fallenden Flanke gestartet und mit der letzten steigenden Flanke als Low-Pegel ausgegeben. Die Datenleitung bleibt so lange auf Low, bis die t_m -Zeit abgelaufen ist. Danach ist der Wegaufnehmer für das nächste Clockpaket wieder empfangsbereit.

Beim BTL7-S5_-B/F-M... werden die Positionsdaten synchron zur externen Abtastperiode zeitnah ermittelt und ausgegeben. Für einen synchronen Betrieb muss die Abtastperiode T_A im Bereich $T_{A,min} \leq T_A \leq 16 \text{ ms}$ liegen. Außerhalb dieses Bereichs wechselt der Wegaufnehmer in den asynchronen Betrieb. Wird die minimale Abtastzeit unterschritten, gibt der Wegaufnehmer mehrmals den gleichen Positionswert aus. Die externe Abtastfrequenz ist dann größer als die interne. Zudem muss T_A so lang sein, dass das nächste Clockpaket nicht in den t_m -Bereich des vorherigen Pakets fällt.

SSIn



T_{clk}	= $1 / f_{clk}$	SSI-Clockperiode, SSI-Clockfrequenz
T_A	= $1 / f_A$	Abtastperiode, Abtastfrequenz
n		Anzahl der zu übertragenden Bits (erfordert $n+1$ Clockimpulse)
t_m	= $2 \cdot T_{clk}$	Zeit bis die SSI-Schnittstelle wieder bereit ist
t_v	= 150 ns	Verzögerungszeit der Übertragung (gemessen mit 1 m Kabel)

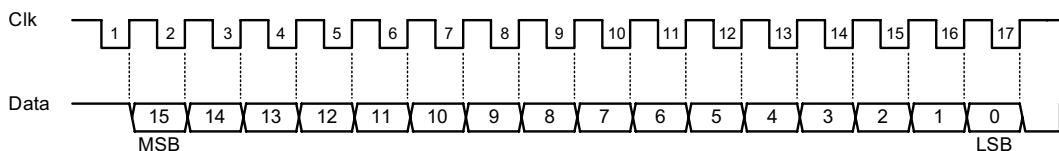
- SSI24, SSI25 oder SSI26
- Binär oder Gray codiert
- steigend oder fallend

[illegible]

L = LSB (Least Significant Bit)

[illegible]

SS16



Positions- oder Geschwindigkeitsdaten können beim BTL7-S510... je nach Konfiguration vorzeichenbehaftet sein. Die Ausgabe von negativen Werten erfolgt im 2-er Komplement. Bei positiven Geschwindigkeiten entfernt sich der Positionsgeber vom Elektronikopf, bei negativen Geschwindigkeiten bewegt er sich auf den Elektronikopf zu. Die Steuerung muss dann auf die Verarbeitung von signed-Daten eingestellt sein.

6.3 Fehlerhafte SSI-Abfrage

Untertaktung

Bei zu wenigen Taktflanken wird für die Zeit t_o ($t_o = 2 \cdot T_{\text{Cik}}$, Timeout-Zeiten) nach der letzten negativen Flanke von Cik der anstehende Datenpegel gehalten. Sollte noch eine positive Flanke auftreten, dann wird noch das nächste Bit ausgegeben. Danach tritt intern ein T_o -Event auf, der Datenausgang geht auf Low und nach Ablauf der Zeit t_m auf High. Der High-Pegel wird bis zum nächsten Clock Burst gehalten. Die Zeit t_m startet im Anschluss an die Zeit t_o .

Übertaktung

Bei zu vielen Taktflanken geht der Datenausgang nach Ablauf der korrekten Anzahl von Takten auf Low. Mit jeder weiteren negativen Flanke von Clk wird der t_m -Timer erneut gestartet und intern der T_m -Event gesetzt. Nach Ablauf der Zeit t_m geht Data wieder auf High.

Im Micropulse Configuration Tool wird ein T_o - oder T_m -Event im Statusfeld als Kommunikationsfehler dargestellt. Zusammenfassend hat ein Kommunikationsfehler folgende Ursachen:

- Die im Wegaufnehmer eingestellte Bitanzahl stimmt nicht mit der Bitanzahl in der Steuerung überein.
 $n_{\text{BTL}} > n_{\text{PLC}} \rightarrow T_o\text{-Event}$
 $n_{\text{BTL}} < n_{\text{PLC}} \rightarrow T_m\text{-Event}$
- Die SSI-Taktfrequenz ist zu niedrig
 $f_{\text{CLK}} < 9,771 \text{ kHz} \rightarrow T_o\text{-Event}$
- Die Taktpause zwischen zwei Clockpaketen ist zu kurz
 $\rightarrow T_m\text{-Event}$

6

SSI-Schnittstelle (Fortsetzung)

6.4 Synchroner und asynchroner Betrieb

Synchroner Betrieb

Für regeltechnische Anwendungen ist häufig ein gleichmäßiges und kurzes Timing erforderlich. Die Positionsverzögerung t_D soll möglichst kurz und konstant sein. In geschlossenen Regelkreisen ist daher der synchrone Betrieb vorgesehen. Dabei passt sich der interne Messzyklus an den externen Abtastzyklus an.

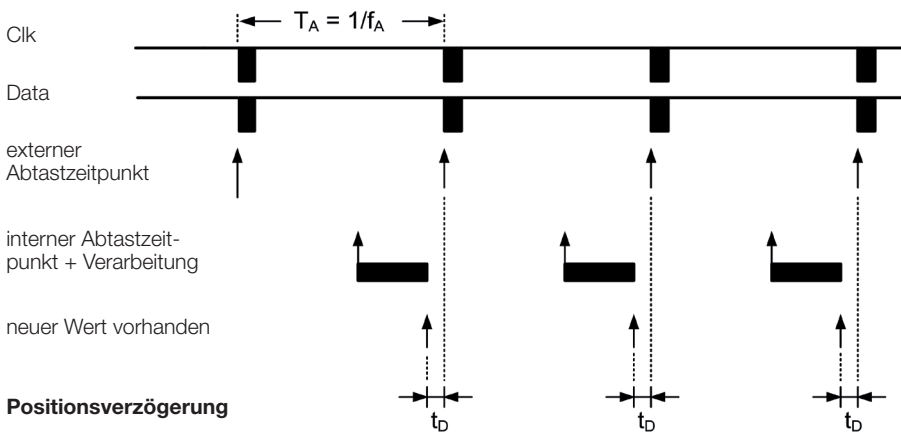
Folgende Grafik verdeutlicht diesen Zusammenhang:

Im synchronen Betrieb müssen zwei Randbedingungen beachtet werden:

- Die externe Abtastfrequenz f_A muss sich im Bereich $62,5 \text{ Hz} < f_A < f_{A,\text{max}}$ befinden. Die maximal zulässige Abtastfrequenz $f_{A,\text{max}}$ ist in Bild 8-1 auf Seite 20 dargestellt.
- Die Abtastfrequenz sollte möglichst konstant sein.



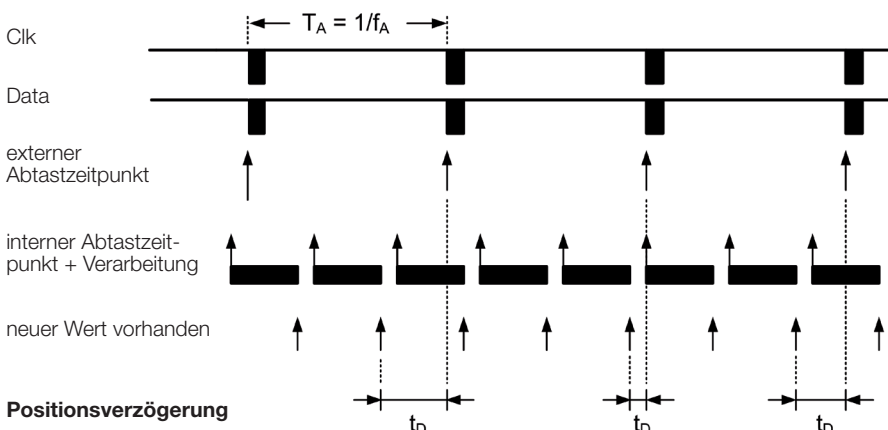
Die Abtastfrequenz ist der Kehrwert der Zeit zwischen zwei Clock-Paketen und darf nicht mit der SSI-Clockfrequenz verwechselt werden.



Asynchroner Betrieb

Beim asynchronen Betrieb ist die externe Abtastfrequenz unabhängig von der internen Abtastfrequenz des Wegaufnehmers. Dadurch ist je nach externem Abfragezeitpunkt die Position mehr oder weniger aktuell, die Positionsverzögerung t_D ist nicht konstant. Sie ist im ungünstigsten Fall gleich der internen Abtastperiode. Der Wegaufnehmer arbeitet intern immer mit seiner maximal möglichen Abtastfrequenz. Die maximale Abtastfrequenz $f_{A,\text{max}}$ ist auf Grund des Messprinzips abhängig von der Nennlänge des Wegaufnehmers.

Die folgende Grafik zeigt das Verhalten zwischen interner und externer Abtastung im asynchronen Betrieb:



7

Konfiguration mit dem Micropulse Configuration Tool (nur für BTL7-S510(B)-...)

7.1 Micropulse Configuration Tool

Mit der PC-Software Micropulse Configuration Tool können die Wegaufnehmer BTL7-S510... 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 Wegaufnehmer
- Zahlenformate und Einheiten der Darstellung wählbar
- Rücksetzen auf Werkseinstellung möglich
- Demo-Modus ohne angeschlossenen Wegaufnehmer



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

7.2 Anschluss der USB-Kommunikationsbox

Bei den Wegaufnehmern BTL7-S510... mit Steckverbinder (S32/S115/S140) muss die Kommunikationsbox zwischen Wegaufnehmer und Steuerung eingeschleift werden. Die Kommunikationsbox wird mit einem USB-Kabel an den PC angeschlossen.

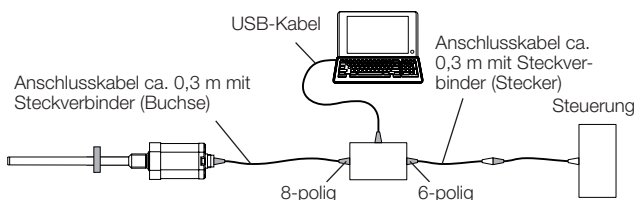


Bild 7-1: Anschluss der Kommunikationsbox mit Steckverbinder

Bei einem Wegaufnehmer BTL7-S510...-Kabel werden die Kommunikationsleitungen La, Lb und GND mit der USB-Kommunikationsbox verbunden.

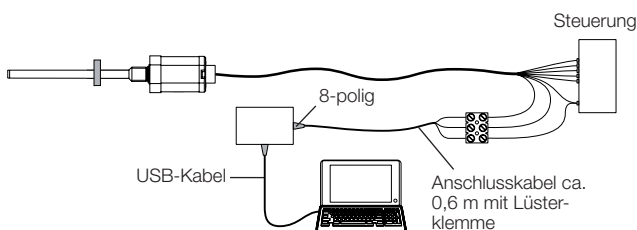


Bild 7-2: Anschluss der Kommunikationsbox mit Kabelanschluss



Beim Lesen und Schreiben von Daten über das Configuration Tool blinkt LED 2 grün.

7.3 Konfigurationsmöglichkeiten

Voraussetzungen

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

Funktionen des Ausgangs

- **Position:** Position im Messbereich.
- **Geschwindigkeit:** Geschwindigkeit des Positionsgebers, das Vorzeichen zeigt die Bewegungsrichtung an. Eine Bewegung vom Anfangspunkt zum Endpunkt wird mit positivem Vorzeichen ausgegeben, eine Bewegung vom Endpunkt zum Anfangspunkt mit negativem Vorzeichen.
- **Geschwindigkeit (kein Vorzeichen):** Geschwindigkeit des Positionsgebers, die Bewegungsrichtung kann nicht abgelesen werden.
- **Positions Differenz:** Abstand zwischen zwei Positionsgebern. Die Auswahl ist nur möglich, wenn zwei Positionsgeber ausgewählt sind.
- **Geschwindigkeits Differenz:** Die Geschwindigkeiten von zwei Positionsgebern werden subtrahiert und der Betrag gebildet. Die Auswahl ist nur möglich, wenn zwei Positionsgeber ausgewählt sind.

Kennlinie frei konfigurierbar

- Die Steigung der Kennlinie kann durch Anpassen der Auflösung eingestellt werden.
- Die Grenzen können an den Messbereich angepasst werden.
- Der Fehlerwert kann gesetzt werden.

Randbedingungen bei mehreren Positionsgebern

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

GEFAHR

Unkontrollierte Systembewegungen

Bei der Inbetriebnahme und wenn die Wegmess-einrichtung 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 Wegaufnehmer dürfen nur zur Konfiguration an die Kommunikationsbox angeschlossen werden.
- ▶ Nach der Konfiguration muss die Kommunikationsbox entfernt werden.

8

Technische Daten

8.1 Genauigkeit

Die Angaben sind typische Werte für BTL7-S... bei 24 V DC, Raumtemperatur und einer Nennlänge von 500 mm in Verbindung mit dem Positionsgeber BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R oder BTL-P-1014-2R.

Der Wegaufnehmer ist sofort betriebsbereit, die volle Genauigkeit wird nach der Warmlaufphase erreicht.



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

Auflösung Position	1, 2, 5, 10, 20, 40, 50, 100 µm (zusätzlich 200, 500, 1000 µm bei BTL7-S510...)
Linearitätsabweichung bei	
Nennlänge 25...5500 mm	
Auflösung ≤ 10 µm	≤ ±30 µm
Auflösung > 10 µm	≤ ±2 LSB
Nennlänge 5501...7620 mm	±0,02 %
Hysterese	≤ ±7 µm
Wiederholgenauigkeit	≤ ±5 µm (typ. ±2,5 µm)
Temperaturkoeffizient ¹⁾	≤ 15 ppm/K
Auflösung Geschwindigkeit	0,1 mm/s
min. erfassbare Geschwindigkeit	1 mm/s
max. erfassbare Geschwindigkeit	10 m/s

8.2 Umgebungsbedingungen²⁾

Betriebstemperatur	−40 °C...+85 °C
Betriebstemperatur für UL (nur BTL7-...-KA...)	max. +80 °C
Lagertemperatur	−40 °C...+100 °C
Luftfeuchtigkeit	< 90 %, nicht betauend
Druckfestigkeit Stab (bei Einbau in Hydraulikzylinder)	
bei Ø 8 mm	≤ 250 bar
bei Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
Schockbelastung	150 g/6 ms
Dauerschock	150 g/2 ms
nach EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	
Vibration	20 g, 10...2000 Hz
nach EN 60068-2-6 ^{3), 4)}	

Schutzart nach IEC 60529

Stecker S32/S115/S147 (in verschraubtem Zustand)	IP67
Stecker S140 (in ver- schraubtem Zustand)	IP65
Kabel	IP68 ³⁾

8.3 Spannungsversorgung

Spannung, stabilisiert ⁵⁾	10...30 V DC
Restwelligkeit	≤ 0,5 V _{ss}
Stromaufnahme (bei 24 V DC)	≤ 120 mA
Einschaltspitzenstrom	≤ 500 mA
Verpolungsschutz	bis 36 V (Versorgung gegen GND)
Überspannungsschutz	bis 36 V
Spannungsfestigkeit (GND gegen Gehäuse)	500 V DC

8.4 Kommunikationsleitungen La, Lb

Kurzschlusschutz	Signalleitungen gegen GND
------------------	---------------------------

¹⁾ Nennlänge = 500 mm, Positionsgeber in der Mitte des Messbereichs

²⁾ Für : Gebrauch in geschlossenen Räumen und bis zu einer Höhe von 2000 m über Meeresspiegel.

³⁾ Einzelbestimmung nach Balluff-Werknorm

⁴⁾ Resonanzfrequenzen ausgenommen

⁵⁾ Für : Der Wegaufnehmer muss extern über einen energiebegrenzten Stromkreis gemäß UL 61010-1 oder eine Stromquelle begrenzter Leistung gemäß UL 60950-1 oder ein Netzteil der Schutzklasse 2 gemäß UL 1310 bzw. UL 1585 angeschlossen werden.

8

Technische Daten (Fortsetzung)

8.5 Ausgang

Bitanzahl konfigurierbar (nur BTL7-S510...)	16-32
Codierung	binär oder Gray
Kennlinie	steigend oder fallend
SSI-Daten	Position, Geschwindigkeit, Geschwindigkeit absolut, Positionsdivergenz, Geschwin- digkeitsdivergenz (zwischen 2 Positionsgebern), Fehlerwert
SSI-Taktfrequenz f_{Clk}	10 kHz...1 MHz
Verhalten im Nullpunkt	BTL7 Standard: keine negativen Werte zwi- schen Flansch und Nullpunkt BTL7-S510...: konfigurierbar
Kurzschlusschutz	Signalleitungen Data+/-, Clk+/- gegen +36 V oder GND

8.6 Maße, Gewichte

Durchmesser Stab	8 mm oder 10,2 mm
Nennlänge	
bei Ø 8 mm	25...1016 mm
bei Ø 10,2 mm	25...7620 mm
Gewicht (längenabhängig)	ca. 2 kg/m
Gehäusematerial	Aluminium
Flanschmaterial	Edelstahl
Stabmaterial	Edelstahl
Wandstärke Stab	
bei Ø 8 mm	0,9 mm
bei Ø 10,2 mm	2 mm
Gehäusebefestigung über Gewinde	M18x1.5 oder 3/4"-16UNF
Anzugsdrehmoment	max. 100 Nm

BTL7-...-KA _ _

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

BTL7-...-FA _ _

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

8.7 Verbindung zur Auswerteeinheit

Die maximale Abtastfrequenz $f_{A,max}$ bei der mit jeder Abtastung ein neuer aktueller Wert ansteht, lässt sich aus der folgenden Grafik entnehmen:

Die minimale Abtastfrequenz $f_{A,min}$ beträgt 62,5 Hz.

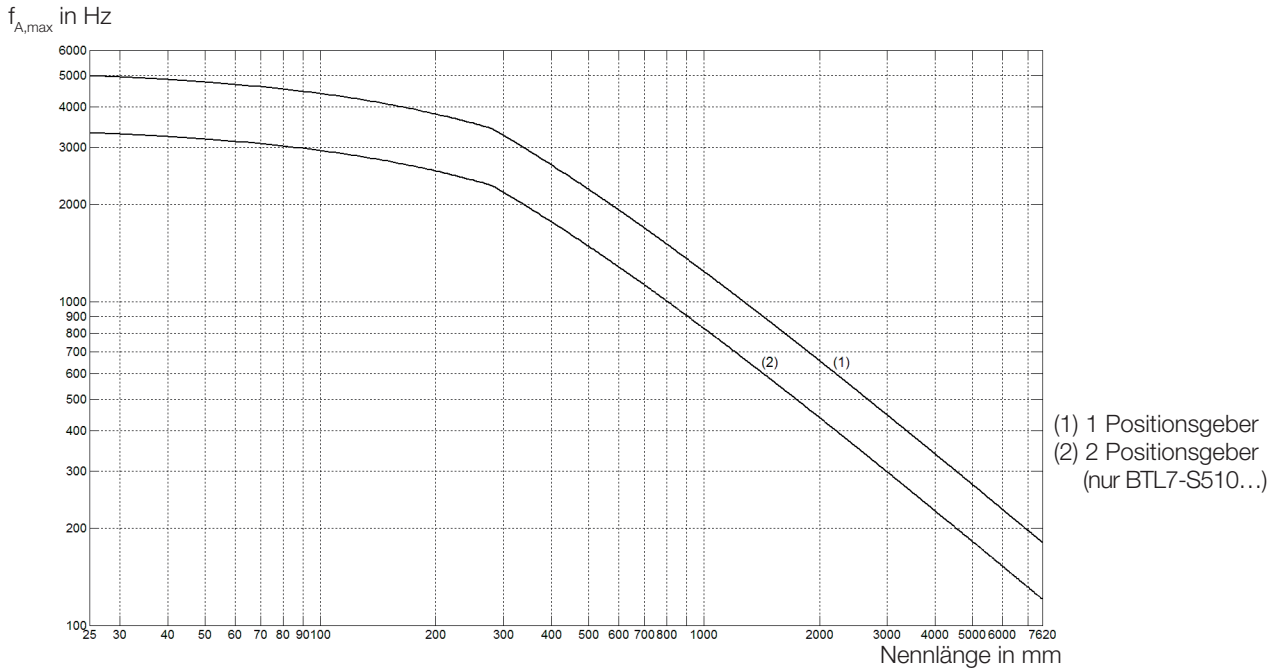


Bild 8-1: Maximale Abtastfrequenz in Abhängigkeit von der Nennlänge (für Positionsausgabe). Die maximale Abtastfrequenz bei Geschwindigkeitsausgabe ist auf 3,3 kHz begrenzt.

Die maximale SSI-Taktfrequenz $f_{CLK,max}$ ist abhängig von der Leitungslänge¹⁾:

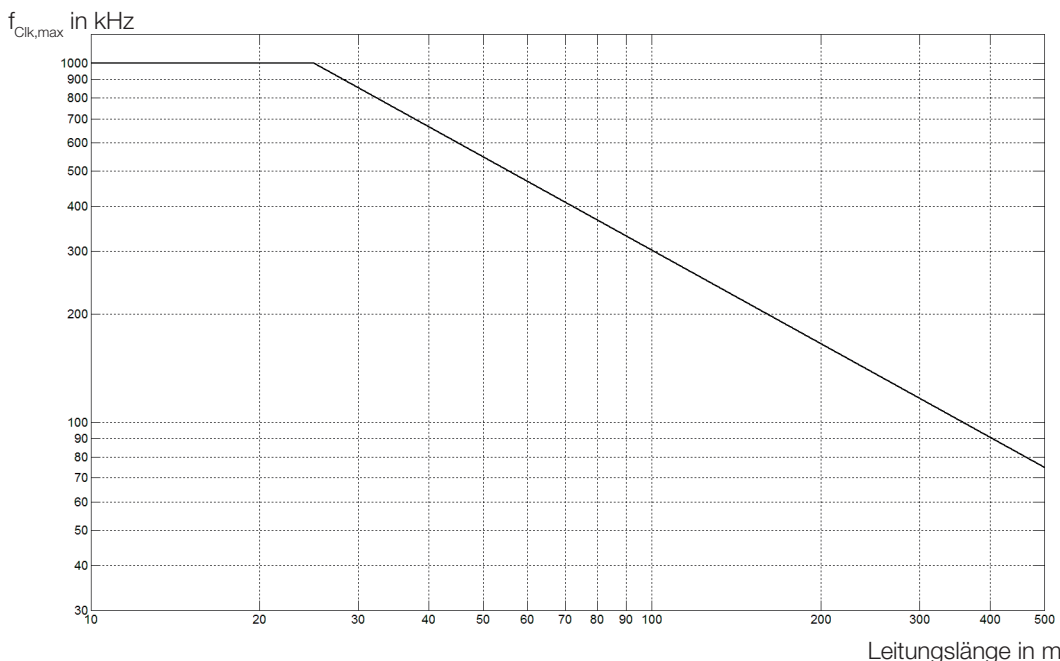


Bild 8-2: Maximale SSI-Taktfrequenz in Abhängigkeit von der Leitungslänge

¹⁾ Bei großer Länge: benötigter Leitungsquerschnitt $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ bzw. $\leq \text{AWG19}$

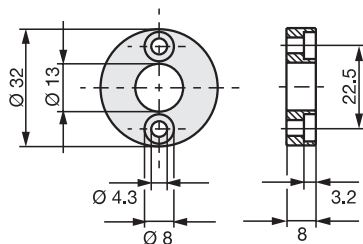
9

Zubehör

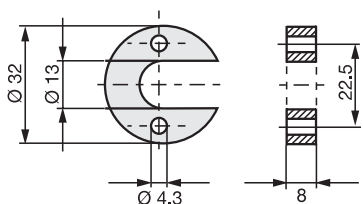
Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten und deshalb getrennt zu bestellen.

9.1 Positionsgeber

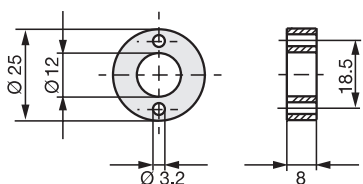
BTL-P-1013-4R



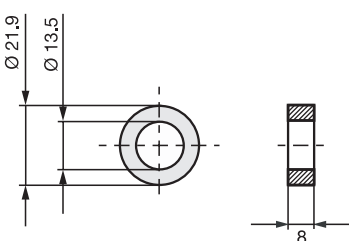
BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R



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

Gewicht: < 15 g

Gehäuse: Aluminium

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

Distanzstück: 8 mm, Material Polyoxymethylen (POM)

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

Gewicht: ca. 90 g

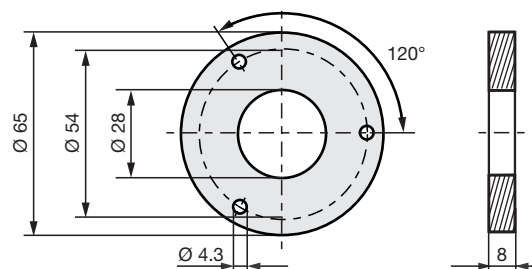
Gehäuse: Kunststoff

Betriebstemperatur: -40 °C...+60 °C

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

Gewicht: ca. 68 g

Gehäuse: Aluminium



9.2 Befestigungsmutter

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

Bild 9-1: Einbaumaße Positionsgeber

9

Zubehör (Fortsetzung)

9.3 Steckverbinder und Kabel

9.3.1 BKS-S32/S33M-00, frei konfektionierbar

BKS-S32M-00

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

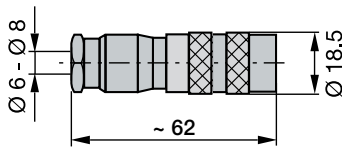


Bild 9-2: Steckverbinder BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

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

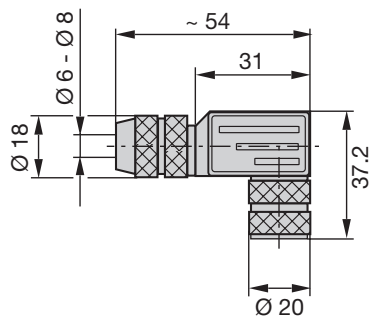


Bild 9-3: Steckverbinder BKS-S33M-00

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

BKS-S232-PU-__

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

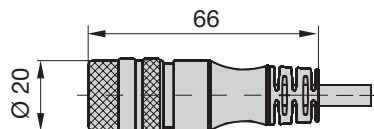


Bild 9-4: Steckverbinder BKS-S232-PU-__

BKS-S233-PU-__

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

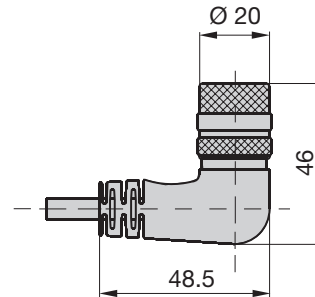


Bild 9-5: Steckverbinder BKS-S233-PU-__

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

Tab. 9-1: Pinbelegung BKS-S232/S233-PU-__

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

BKS-S115-PU-__

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

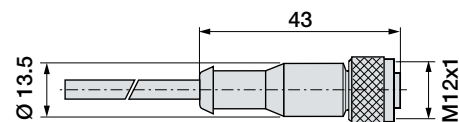


Bild 9-6: Steckverbinder BKS-S115-PU-__

BKS-S116-PU- _ _

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

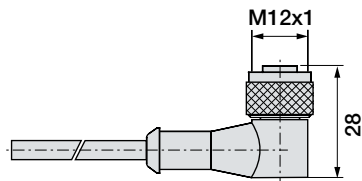


Bild 9-7: Steckverbinder BKS-S116-PU- _ _

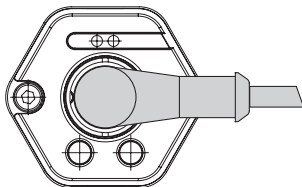


Bild 9-8: Steckverbinder BKS-S116-PU- _ _ , Abgang

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

Tab. 9-2: Pinbelegung BKS-S115/116-PU- _ _

9.3.4 BKS-S140-23-00, frei konfektionierbar

BKS-S140-23-00

Steckverbinder gerade, frei konfektionierbar
10-polig

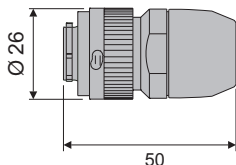


Bild 9-9: Steckverbinder BKS-S140-23-00

9.3.5 BKS-S147/S148M-00, frei konfektionierbar

BKS-S147M-00

Steckverbinder gerade, frei konfektionierbar
M16 nach IEC 130-9, 7-polig

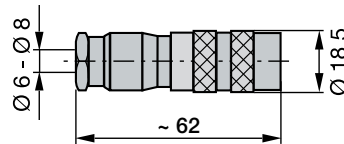


Bild 9-10: Steckverbinder BKS-S147M-00

BKS-S148M-00

Steckverbinder gewinkelt, frei konfektionierbar
M16 nach IEC 130-9, 7-polig

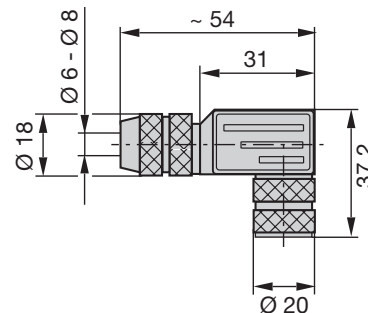


Bild 9-11: Steckverbinder BKS-S148M-00

9.4 USB-Kommunikationsbox

BTL7-A-CB01-USB-S32

Für BTL7-S510... mit S32-Steckverbinder.
Lieferumfang: USB-Kommunikationsbox, USB-Kabel,
2 Adapterkabel je ca. 0,3 m, Kurzanleitung.

BTL7-A-CB01-USB-S115

Für BTL7-S510... mit S115-Steckverbinder.
Lieferumfang: USB-Kommunikationsbox, USB-Kabel,
2 Adapterkabel je ca. 0,3 m, Kurzanleitung.

BTL7-A-CB01-USB-S140

Für BTL7-S510... mit S140-Steckverbinder.
Lieferumfang: USB-Kommunikationsbox, USB-Kabel,
2 Adapterkabel je ca. 0,3 m, Kurzanleitung.

BTL7-A-CB01-USB-KA

Für BTL7-S510... mit Kabelanschluss.
Lieferumfang: USB-Kommunikationsbox, USB-Kabel,
1 Adapterkabel je ca. 0,6 m, Kurzanleitung.

10 Typenschlüssel

BTL7 Standard

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

SSI-Schnittstelle

Versorgungsspannung:

5 = 10...30 V DC

Datenformat:

24 Bit

25 Bit

26 Bit

0 = Binär, steigend

6 = Binär, steigend

A = Binär, steigend

1 = Gray, steigend

7 = Gray, steigend

B = Gray, steigend

2 = Binär, fallend

8 = Binär, fallend

C = Binär, fallend

3 = Gray, fallend

9 = Gray, fallend

D = Gray, fallend

Auflösung:

1 = 1 µm

3 = 10 µm

5 = 40 µm

7 = 2 µm

2 = 5 µm

4 = 20 µm

6 = 100 µm

8 = 50 µm

Synchroner/asynchroner Betrieb:

ohne = asynchroner Betrieb; Ausgabewert im Nullpunkt = 0

B = synchroner Betrieb; Ausgabewert im Nullpunkt = 0

E = asynchroner Betrieb; Ausgabewert im Nullpunkt = Abstand zur Anlagefläche

F = synchroner Betrieb; Ausgabewert im Nullpunkt = Abstand zur Anlagefläche

Nennlänge (4-stellig):

M0500 = metrische Angabe in mm, Nennlänge 500 mm

(M0025...M1016: A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620: A, B, Y, Z)

Stabversion, Befestigung:

A = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

B = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

Y = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

Z = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

A8 = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

B8 = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

Y8 = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

Z8 = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

Elektrischer Anschluss:

S32 = 8-polig, M16-Stecker nach IEC 130-9

S115 = 8-polig, M12-Stecker

S140 = 10-polig, Stecker

S147 = 7-polig, M16-Stecker nach DIN 45329

KA05 = Kabel 5 m (PUR)

FA05 = Kabel 5 m (PTFE)

10

Typenschlüssel (Fortsetzung)

BTL7 USB-Configurable

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

SSI-Schnittstelle

Versorgungsspannung:

5 = 10...30 V DC

Datenformat:

1 = 24 Bit, Gray, steigend (Werkseinstellung)

Auflösung:

0 = 1 µm (Werkseinstellung)

Synchroner/asynchroner Betrieb:

ohne = asynchroner Betrieb; Ausgabewert im Nullpunkt = 0

B = synchroner Betrieb; Ausgabewert im Nullpunkt = 0

E = asynchroner Betrieb; Ausgabewert im Nullpunkt = Abstand zur Anlagefläche

F = synchroner Betrieb; Ausgabewert im Nullpunkt = Abstand zur Anlagefläche

Nennlänge (4-stellig):

M0500 = metrische Angabe in mm, Nennlänge 500 mm

(M0025...M1016: A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620: A, B, Y, Z)

Stabversion, Befestigung:

A = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

B = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

Y = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

Z = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

A8 = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

B8 = metrisches Befestigungsgewinde M18x1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

Y8 = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

Z8 = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

Elektrischer Anschluss:

S32 = 8-polig, M16-Stecker nach IEC 130-9

S115 = 8-polig, M12-Stecker

S140 = 10-polig, Stecker

KA05 = Kabel 5 m (PUR)

FA05 = Kabel 5 m (PTFE)

11

Anhang

11.1 Umrechnung Längeneinheiten

1 mm = 0,0393700787 inch

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

Tab. 11-1: 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. 11-2: Umrechnungstabelle inch-mm

11.2 Typenschilder



Bild 11-1: Typenschild BTL7 Standard (Beispiel)



Bild 11-2: Typenschild BTL7-S510-... (Beispiel)



Headquarters

Germany

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

Global Service Center

Germany

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

US Service Center

USA

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

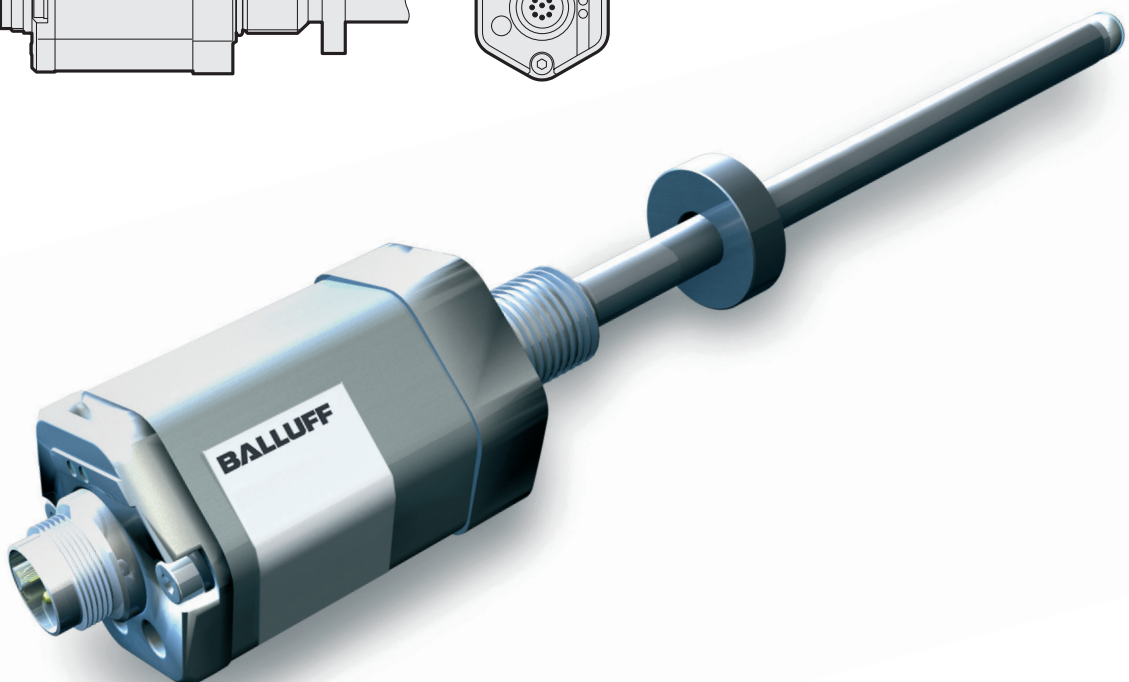
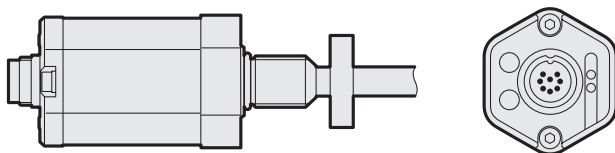
CN Service Center

China

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

BTL7-S5 _ _ (_)-M _ _ _ _ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/S147/ _ _ _ _

User's Guide



www.balluff.com

1	Notes to the user	5
1.1	Scope	5
1.2	Symbols and conventions	5
1.3	Scope of delivery	5
1.4	Approvals and markings	5
1.5	Abbreviations	5
2	Safety	6
2.1	Intended use	6
2.2	General safety notes for the position measuring system	6
2.3	Explanation of the warnings	6
2.4	Disposal	6
3	Construction and function	7
3.1	Construction	7
3.2	Function	7
3.3	LED display	8
4	Installation and connection	9
4.1	Installation guidelines	9
4.2	Preparing for installation	9
4.3	Installing the transducer	10
4.3.1	Installation recommendation for hydraulic cylinders	10
4.4	Electrical connection	11
4.4.1	Connector type S32	11
4.4.2	Connector type S115	11
4.4.3	Connector type S140	11
4.4.4	Connector type S147	12
4.4.5	Cable connection	12
4.5	Shielding and cable routing	12
5	Startup	13
5.1	Starting up the system	13
5.2	Operating notes	13
6	SSI interface	14
6.1	Principle	14
6.2	Data formats	15
6.3	Faulty SSI query	15
6.4	Synchronous and asynchronous operation	16
7	Configuration using the Micropulse Configuration Tool (only for BTL7-S510(B)-...)	17
7.1	Micropulse Configuration Tool (software)	17
7.2	Connecting the USB communication box	17
7.3	Configuration options	17
8	Technical data	18
8.1	Accuracy	18
8.2	Ambient conditions	18
8.3	Supply voltage	18
8.4	Output	18
8.5	Dimensions, weights	19
8.6	Update rate and clock frequency	20

9	Accessories	21
9.1	Magnets	21
9.2	Mounting nut	21
9.3	Connectors and cables	22
9.3.1	BKS-S32/S33M-00, freely configurable	22
9.3.2	BKS-S232/S233-PU-__, preassembled	22
9.3.3	BKS-S115/S116-PU-__, preassembled	22
9.3.4	BKS-S140-23-00, freely configurable	23
9.3.5	BKS-S147/S148M-00, freely configurable	23
9.4	USB communication box	23
10	Type code breakdown	24
11	Appendix	26
11.1	Converting units of length	26
11.2	Product labels	26

1

Notes to the user

1.1 Scope

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

BTL7-S5__(B/E/F)-M____-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/S147/KA__/_FA__ (see Type code breakdown on page 24 or page 25).

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

1.2 Symbols and conventions

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

► Instruction 1

Action sequences are numbered consecutively:

1. Instruction 1
2. Instruction 2



Note, tip

This symbol indicates general notes.

1.3 Scope of delivery

- BTL7 transducer
- Condensed guide



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

1.4 Approvals and markings



UL approval¹⁾
File no.
E227256

US Patent 5 923 164

The US patent was awarded in connection with this product.

¹⁾ Not for BTL7-...-FA__



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

The transducer meets the requirements of the following product standard:

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

Emission tests:

- RF emission
EN 55011

Noise immunity tests:

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



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

1.5 Abbreviations

SSI Synchronous Serial Interface

2

Safety

2.1 Intended use

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

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

2.2 General safety notes for the position measuring system

Installation and **startup** may only be performed by trained specialists with basic electrical knowledge.

Qualified personnel are those who can recognize possible hazards and institute the appropriate safety measures due to their professional training, knowledge, and experience, as well as their understanding of the relevant regulations pertaining to the work to be done.

The **operator** is responsible for ensuring that local safety regulations are observed.

In particular, the operator must take steps to ensure that a defect in the position measuring system will not result in hazards to persons or equipment.

If defects and unresolvable faults occur in the transducer, it should be taken out of service and secured against unauthorized use.

2.3 Explanation of the warnings

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

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

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

The individual signal words mean:

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

2.4 Disposal

- Observe the national regulations for disposal.

3

Construction and function

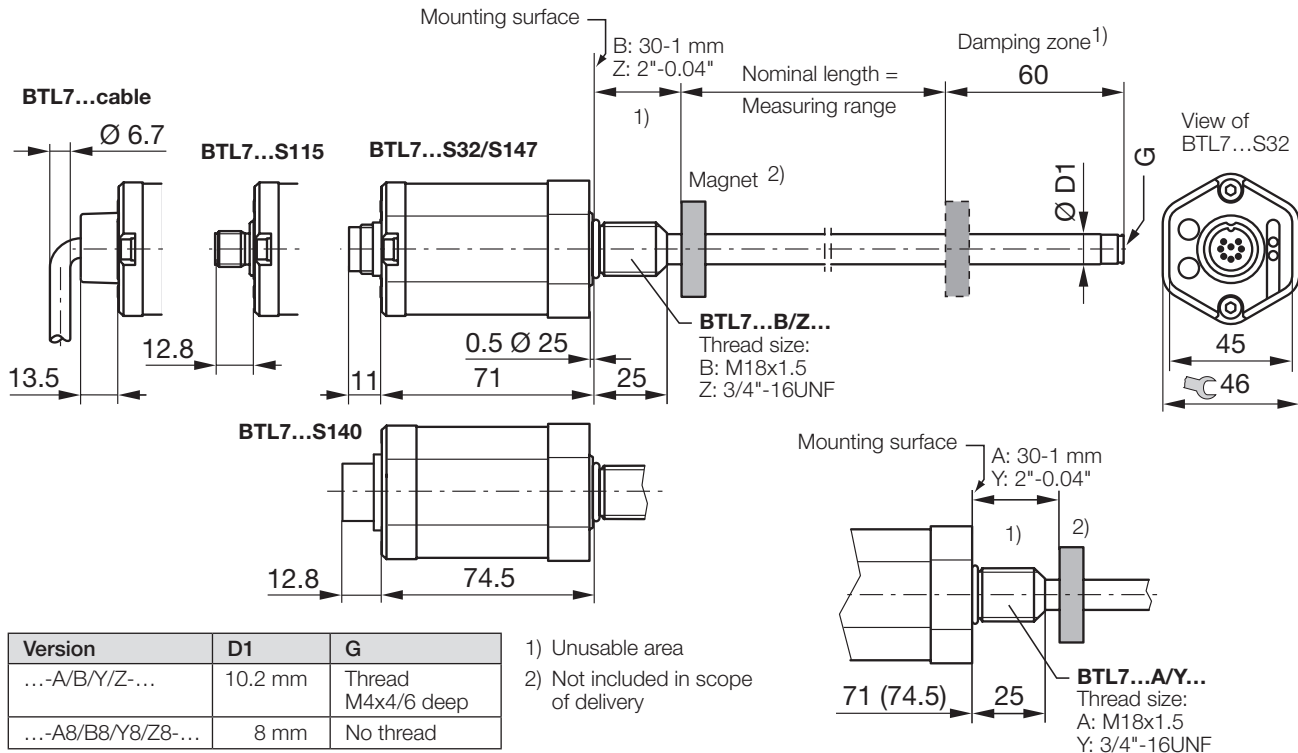


Fig. 3-1: BTL7...A/B/Y/Z(8)... transducer, construction and function

3.1 Construction

Electrical connection: The electrical connection is made via a cable or a connector (see Type code breakdown on page 24 or page 25).

Housing: Aluminum housing containing the processing electronics.

Mounting thread: We recommend assembling the transducer on the fastening screw thread:

- BTL7-...-A/B: M18x1.5
- BTL7-...-Y/Z: 3/4"-16UNF

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

Magnet: Defines the position to be measured on the waveguide. Magnets are available in various models and must be ordered separately (see Accessories on page 21).

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

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

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

3.2 Function

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

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

The component of the torsional wave which arrives at the end of the waveguide is absorbed in the damping zone to prevent reflection. The component of the torsional wave which arrives at the beginning of the waveguide is converted by a coil into an electrical signal. The travel time of the wave is used to calculate the position that is output in antivalent form as synchronous serial data (SSI) on the RS-422 interface. This is done with a high level of precision and reproducibility within the measuring range indicated as the nominal length.

In addition to the position output value, the following functions can be selected (only BTL7-S510...):

- Differential position
- Speed (with or without leading sign)
- Speed difference

3

Construction and function (continued)

3.3 LED display

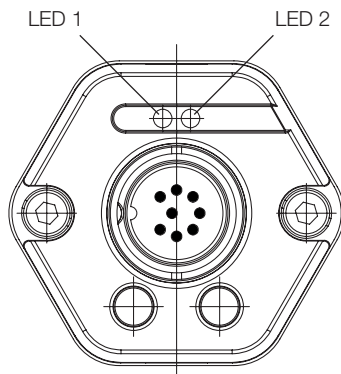


Fig. 3-2: Position of the BTL7 LED displays

LED 1	
Green	Normal function Magnet is within the limits.
Red	Error No magnet or magnet outside the limits.

LED 2	
Green	Synchronous operation¹⁾ Internal measurement is synchronous to SSI query.
Off	Asynchronous operation¹⁾ Internal measurement is asynchronous to SSI query.
Flashing green	Programming mode Only with BTL7-S510...



Note on configuration (only BTL7-S510...)

The entire range of functionality 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 23).

When reading or writing data via the Micropulse Configuration Tool, LED 2 flashes green to display programming mode.

¹⁾ Asynchronous operation is reached when the external sampling rate is $> f_{A,max}$ or < 62.5 Hz (only with BTL7-S5__B/F-...), see Technical data on page 20, Fig. 8-1.

Behavior of LED 1 and the error value through the entire range:

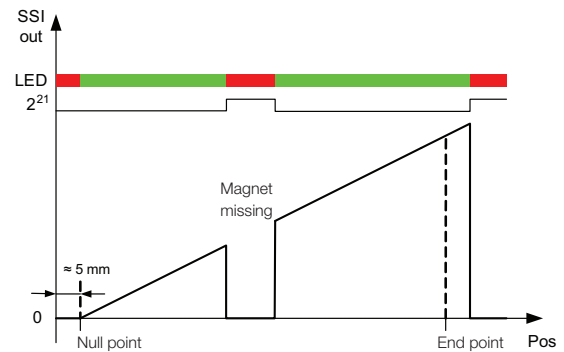


Fig. 3-3: Behavior of LED 1 and error value BTL7 $\geq 5 \mu\text{m}$

BTL7-S5__-... and BTL7-S5__B-... :

For resolutions $\geq 5 \mu\text{m}$, in the case of an error, bit 2^{21} is set. For resolutions $< 5 \mu\text{m}$, there is no error bit and the value 0 is output.

BTL7-S5__E-... and BTL7-S5__F-... :

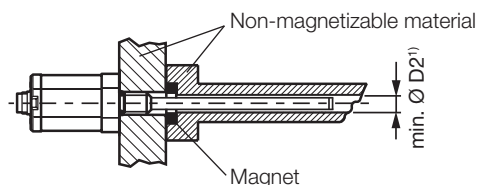
The error bit is not available and the value 0 is output.

4

Installation and connection

4.1 Installation guidelines

Non-magnetizable material

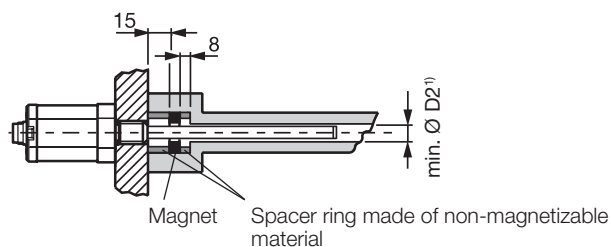
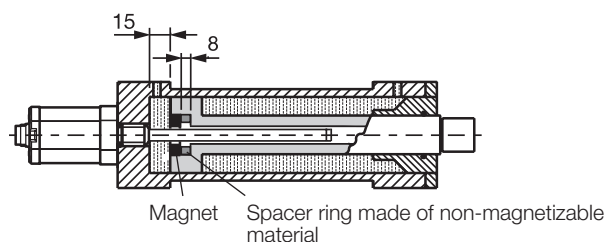


¹) Min. Ø D2 = Minimum diameter of the bore (see Tab. 4-1)

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

Magnetizable material

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



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

Fig. 4-2: Installation in magnetizable material

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

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

4.2 Preparing for installation

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

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

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

Mounting hole: The transducer comes with an M18x1.5 (ISO) or 3/4"-16UNF (SAE) mounting thread. Depending on the version, a mounting hole must be made before assembly.

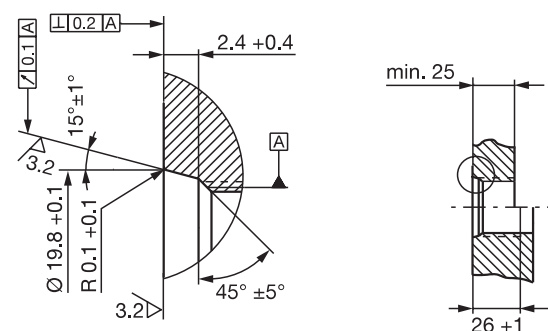


Fig. 4-3: Mounting hole M18x1.5 per ISO 6149 O-ring 15.4x2.1

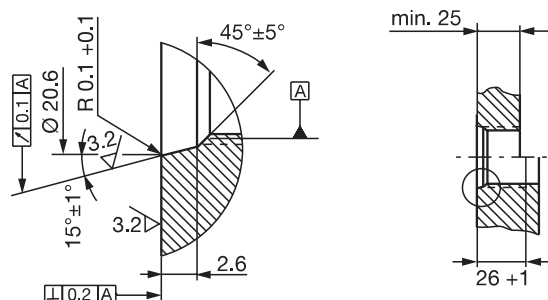


Fig. 4-4: Mounting hole 3/4"-16UNF per SAE J475 O-ring 15.3x2.4

Magnet: Various magnets are available for the BTL7 transducer (see Accessories on page 21).

4

Installation and connection (continued)

4.3 Installing the transducer

NOTICE!

Interference in function

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

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

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



Suitable nuts for the mounting thread are available as accessories (see page 21).

4.3.1 Installation recommendation for hydraulic cylinders

If you seal the hole with a flat seal, the max. operating pressure will be reduced in accordance with the larger pressurized surface.

If installing horizontally in a hydraulic cylinder (nominal lengths > 500 mm), we recommend affixing a sliding element to protect the rod end from wear.



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

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

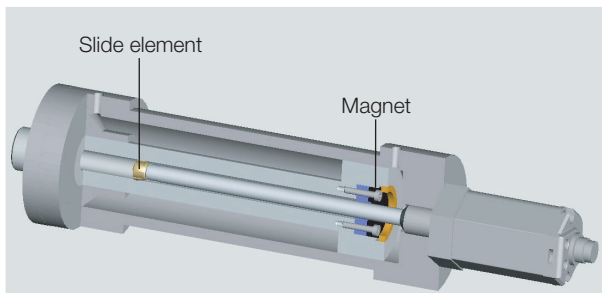


Fig. 4-5: Example 1, transducer installed with sliding element

The sliding element can be screwed on or bonded.

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

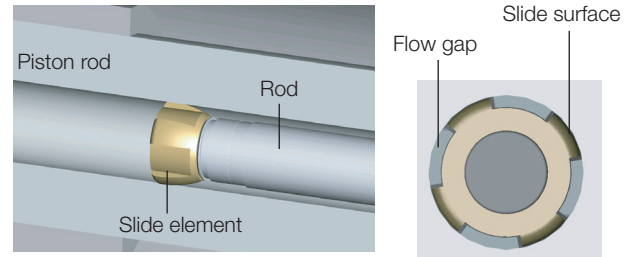


Fig. 4-6: Detailed view and top view of sliding element

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

Options for fixing the magnet:

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



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

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

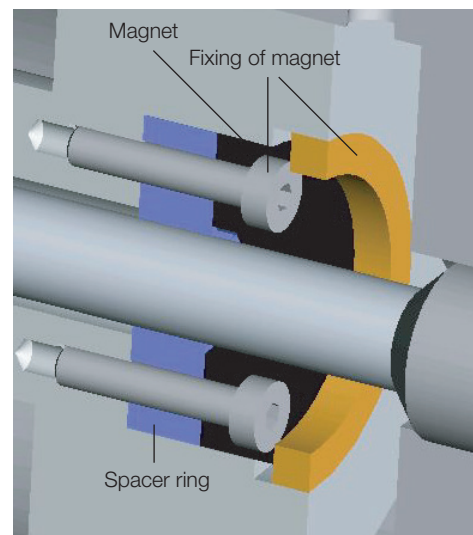
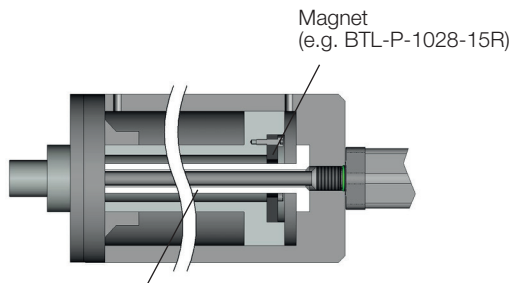


Fig. 4-7: Fixing of magnet

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

4

Installation and connection (continued)



Supporting rod made of non-magnetizable material

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

4.4 Electrical connection

Depending on the model, the electrical connection is made using a cable or a connector.

The connection or pin assignments for the respective version can be found in Tab. 4-2 to Tab. 4-6.



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

4.4.1 Connector type S32

	BTL7 standard	BTL7 USB configurable
Pin	BTL7-S5_ _...-S32	BTL7-S510...-S32
1	+Clk	+Clk
2	+Data	+Data
3	-Clk	-Clk
4	Not used ¹⁾	La ²⁾
5	-Data	-Data
6	GND	GND
7	10...30 V	10...30 V
8	Not used ¹⁾	Lb ²⁾

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

²⁾ Communication line

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

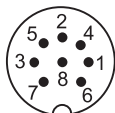


Fig. 4-9: Pin assignment of S32 (view of connector pins of transducer), 8-pin M16 circular plug

4.4.2 Connector type S115

	BTL7 standard	BTL7 USB configurable
Pin	BTL7-S5_ _...-S115	BTL7-S510...-S115
1	+Clk	+Clk
2	+Data	+Data
3	-Clk	-Clk
4	Not used ¹⁾	La ²⁾
5	-Data	-Data
6	GND	GND
7	10...30 V	10...30 V
8	Not used ¹⁾	Lb ²⁾

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

²⁾ Communication line

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

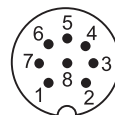


Fig. 4-10: Pin assignment of S115 (view of connector pins of transducer), 8-pin M12 circular plug

4.4.3 Connector type S140

	BTL7 standard	BTL7 USB configurable
Pin	BTL7-S5_ _...-S140	BTL7-S510...-S140
A	+Data	+Data
B	+Clk	+Clk
C	-Clk	-Clk
D	10...30 V	10...30 V
E	Not used ¹⁾	Not used ¹⁾
F	GND	GND
G	Not used ¹⁾	La ²⁾
H	Not used ¹⁾	Lb ²⁾
J	-Data	-Data
K	Not used ¹⁾	Not used ¹⁾

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

²⁾ Communication line

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

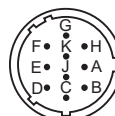


Fig. 4-11: Pin assignment of S140 (view of connector pins of transducer), 10-pin circular plug

4

Installation and connection (continued)

4.4.4 Connector type S147

	BTL7 standard
Pin	BTL7-S5_...-S147
1	–Data
2	+Data
3	+Clk
4	–Clk
5	10...30 V
6	GND
7	Not used ¹⁾

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

Tab. 4-5: Connection assignment BTL7...-S147

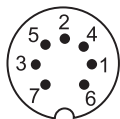


Fig. 4-12: Pin assignment of S147 (view of connector pins of transducer), 7-pin M16 circular plug

4.4.5 Cable connection

	BTL7 standard	BTL7 USB configurable
Cable color	BTL7-S5_...-KA BTL7-S5_...-FA	BTL7-S510...-KA BTL7-S510...-FA
YE yellow	+Clk	+Clk
GY gray	+Data	+Data
PK pink	–Clk	–Clk
RD red	Not used ¹⁾	La ²⁾
GN green	–Data	–Data
BU blue	GND	GND
BN brown	10...30 V	10...30 V
WH white	Not used ¹⁾	Lb ²⁾

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

²⁾ Communication line

Tab. 4-6: Connection assignment BTL7... cable



Clk, Data and supply are twisted in pairs (see Fig. 4-13).

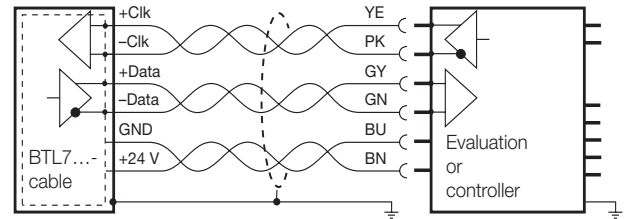


Fig. 4-13: Connection example for BTL7-S...-cable 24 V DC with evaluation/controller

4.5 Shielding and cable routing



Defined ground!

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

Shielding

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

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

Magnetic fields

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

Cable routing

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

The cable must be routed tension-free.

Bending radius for fixed cable

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

Cable length

BTL7-S...	Max. 500 m ¹⁾
-----------	--------------------------

¹⁾ Prerequisite: Construction, shielding and routing preclude the effect of any external noise fields. Required cable cross-section $\geq 0.6 \text{ mm}^2$ or $\leq \text{AWG19}$.

Tab. 4-7: Cable length BTL7



For notes on cable length, see Technical data on page 20, Fig. 8-2.

5

Startup

5.1 Starting up the system

DANGER

Uncontrolled system movement

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

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

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



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

5.2 Operating notes

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

6

SSI interface

6.1 Principle

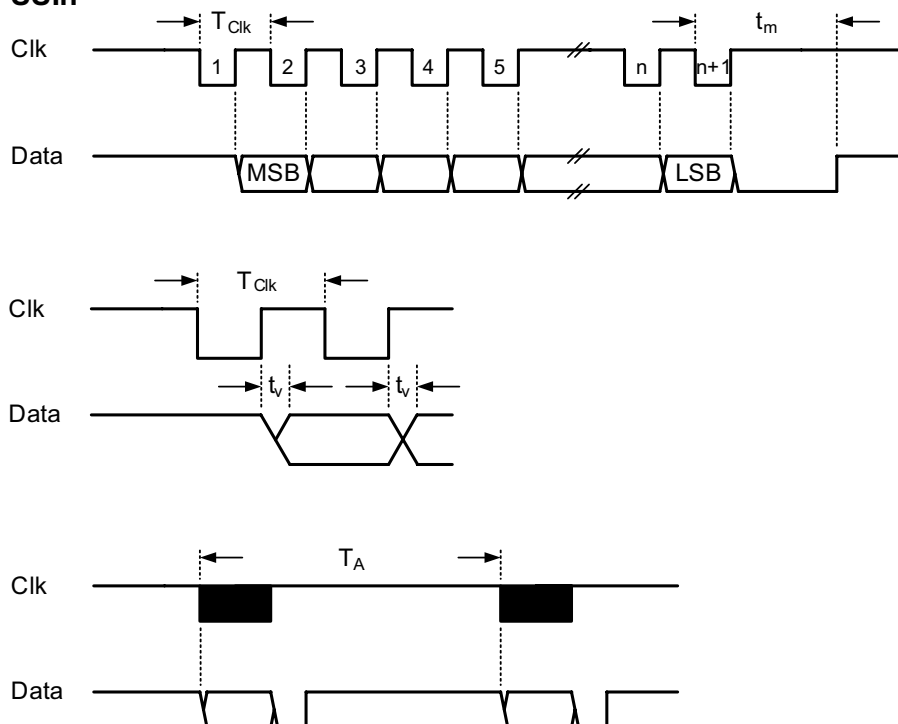
SSI stands for Synchronous Serial Interface and describes a digital synchronous interface with a differential clock line and a differential data line.

With the first falling cycle edge, the data word to be output is buffered in the transducer to ensure data consistency. Data output takes place with the first rising cycle flank, i.e. the transducer supplies a bit to the data line for each rising cycle edge. In doing so, the line capacities and delays of drivers t_v when querying the data bits must be taken into account in the controller.

The max. clock frequency f_{clk} is dependent on the cable length (see Technical data on page 20, Fig. 8-2). The t_m time, also called monoflop time, is started with the last falling edge and is output as the low level with the last rising edge. The data line remains at low until the t_m time has elapsed. Afterwards, the transducer is ready again to receive the next clock package.

With the BTL7-S5_ _B/F-M..., position data is determined and output in a timely manner and synchronous to the external sampling period. For synchronous operation, the sampling period T_A must be in the range $T_{A,min} \leq T_A \leq 16 \text{ ms}$. The transducer switches to asynchronous operation outside of this range. If the minimum sampling time is undercut, the transducer outputs the same position value several times. The external sampling rate is then greater than the internal rate. In addition, T_A must be long enough so that the next clock package does not occur in the t_m range of the previous package.

SSIn



T_{clk}	$= 1/f_{clk}$	SSI clock period, SSI clock frequency
T_A	$= 1/f_A$	Sampling period, sampling rate
n		Number of bits to be transmitted (requires $n+1$ clock impulses)
t_m	$= 2 \cdot T_{clk}$	Time until the SSI interface is ready again
t_v	$= 150 \text{ ns}$	Transmission delay times (measured with a 1 m cable)

6

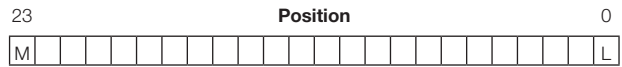
SSI interface (continued)

6.2 Data formats

Standard BTL7 has the following factory settings for position output, which can no longer be changed retroactively:

- SSI24, SSI25 or SSI26
- Binary or Gray coded
- Rising or falling

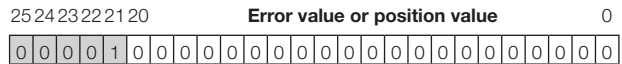
The contents of the information to be transferred and the error value can be configured with the BTL7-S510.... Position, speed, or position/speed differences can be sent via Data. The MSB is always transmitted first.



Output of a position via SSI24

M = MSB (Most Significant Bit)

L = LSB (Least Significant Bit)



Example of a SSI26 with error bit at bit position 21 and error value 0. The data length there is 21 bit, the total bit number is 26. Four zeros are transmitted before the error bit.

SSI16

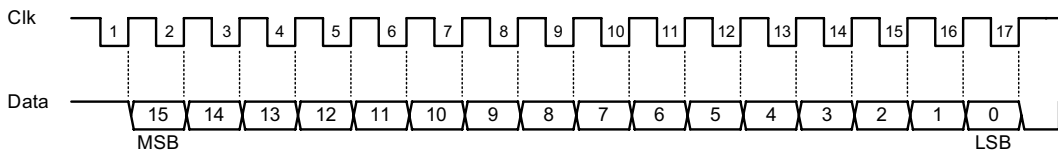


Fig. 6-1: Example of a complete SSI16 data transmission

Depending on the configuration, position or speed data may have a leading sign with the BTL7-S510.... Negative values are output as a two's complement. With positive speeds, the magnet moves away from the electronics head; with negative speeds it moves towards the electronics head. The controller must be set to process signed data then.

6.3 Faulty SSI query

Underclocking

If there are too few clock edges, the current data level will be maintained for the time t_o ($t_o = 2 \cdot T_{Clk}$ Timeout times) after the last negative edge from Clk. If, however, another positive edge occurs, the next bit will then be output. Afterwards, a T_o event will occur internally, the data output switches to low and then back to high after the time t_m has elapsed. The high level is maintained until the next clock burst. Time t_m starts after the end of time t_o .

Overclocking

If there are too many clock edges, the data output will switch to low after the correct number of cycles has been completed. The t_m timer is started again for every additional negative edge from Clk and the T_m event is set internally. Data switches back to high after the time t_m has elapsed.

A T_o or T_m event is displayed in the status field as a communication error in the Micropulse Configuration Tool. In short, a communication error is caused by the following:

- The bit number set in the transducer does not correspond to the bit number in the controller.
 $n_{BTL} > n_{PLC} \rightarrow T_o$ event
 $n_{BTL} < n_{PLC} \rightarrow T_m$ event
- The SSI clock frequency is too low
 $f_{Clk} < 9.771 \text{ kHz} \rightarrow T_o$ event
- The pause between two clock packages is too short
 $\rightarrow T_m$ event

6

SSI interface (continued)

6.4 Synchronous and asynchronous operation

Synchronous operation

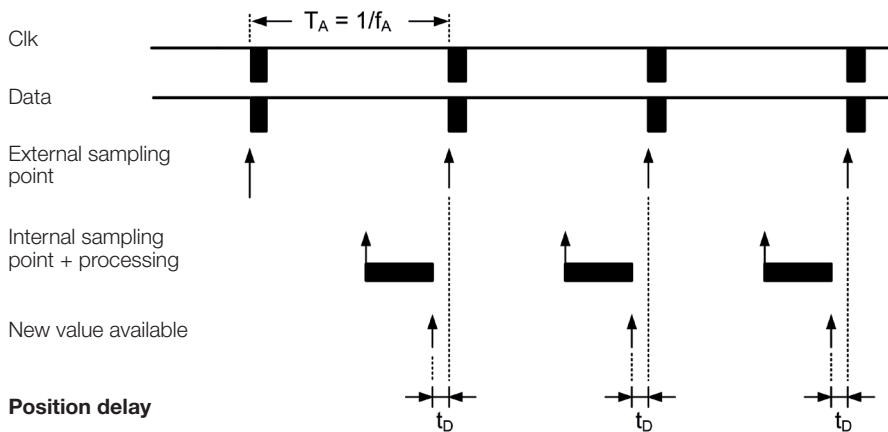
A uniform and brief timing is often required for control applications. The position delay t_D must be kept as short and constant as possible. Synchronous operation is thus intended for closed control loops. Here, the internal sensing cycle adjusts itself to the external sampling cycle. The following graphic clarifies this relationship:

Two boundary conditions must be taken into account during synchronous operation:

- The external sampling frequency f_A must be in the range $62.5 \text{ Hz} < f_A < f_{A,\text{max}}$. The maximum permissible sampling frequency $f_{A,\text{max}}$ is shown in Fig. 8-1 on page 20.
- The sampling frequency must be kept as constant as possible.



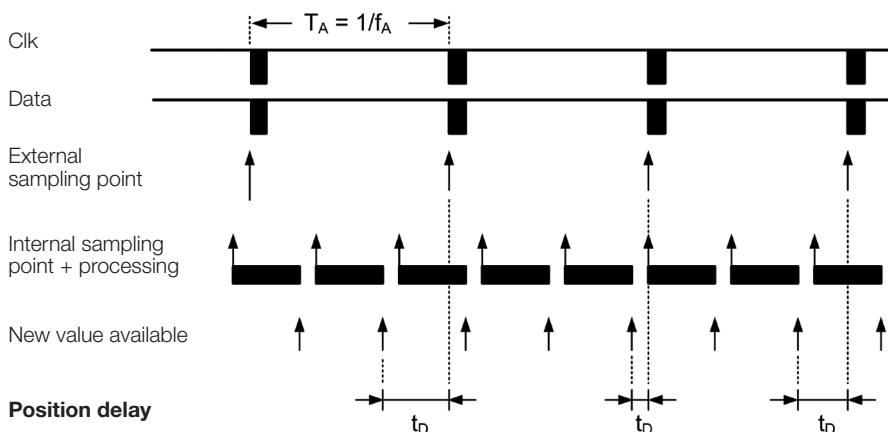
The sampling frequency is the reciprocal value of the time between two clock packages and may not be confused with the SSI clock frequency.



Asynchronous operation

During asynchronous operation, the external sampling frequency is independent of the internal sampling frequency of the transducer. Depending on the external query point, the position is more or less current and the position delay t_D is not constant. In the worst case, it is equal to the internal sampling period. The transducer always works with the maximum possible internal sampling frequency. Due to the measuring principle, the maximum sampling frequency $f_{A,\text{max}}$ is dependent on the nominal length of the transducer.

The following graphic shows the behavior of internal and external sampling in asynchronous operation:



7

Configuration using the Micropulse Configuration Tool (only for BTL7-S510(B)-...)

7.1 Micropulse Configuration Tool (software)

The BTL7-S510... transducer 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 magnet
- Graphic support for setting the functions and characteristics
- Display of information on the connected transducer
- Selection of displayed number formats and units
- Possible to reset to the factory settings
- Demo mode without a connected transducer



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

7.2 Connecting the USB communication box

With BTL7-S510... transducers with a connector (S32/S115/S140), the communication box must be looped in between the transducer and controller. The communication box is connected to the PC via a USB cable.

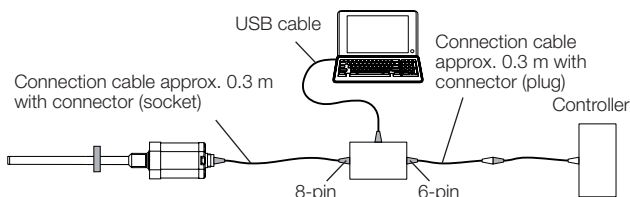


Fig. 7-1: Connecting the communication box with connector

With a BTL7-S510...-cable transducer, the communication lines La, Lb and GND are connected to the USB communication box.

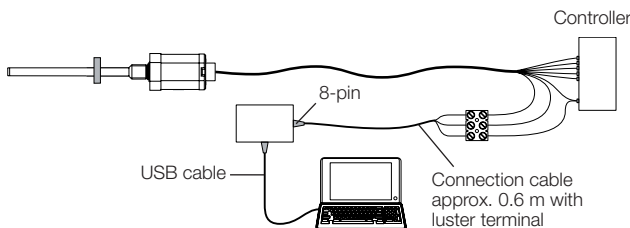


Fig. 7-2: Connecting the communication box with a cable connection



When reading or writing data via the Configuration Tool, the LED 2 flashes green.

7.3 Configuration options

Prerequisites

- USB communication box connected to the transducer and PC.
- Software correctly installed.
- Transducer connected to the power supply.
- Magnet on transducer.

Output functions

- **Position:** Position in the measuring range.
- **Speed:** Speed of the magnet; the sign indicates the direction of movement. A movement from the starting point to end point is output with a positive sign; a movement from the end point to the starting point is output with a negative sign.
- **Speed (unsigned):** Speed of the magnet, the direction of movement cannot be read.
- **Differential position:** Distance between two magnets. Selection is only possible if two magnets have been selected.
- **Speed difference:** The speeds of two magnets are subtracted to form a sum. Selection is only possible if two magnets have been selected.

Freely configurable characteristic curve

- The gradient of the characteristic curve can be set by adjusting the resolution.
- The limits can be adjusted to the measuring range.
- The error value can be set.

Boundary conditions for several magnets

- Two magnets can only be selected from a nominal length ≥ 90 mm.
- The distance between two magnets must be ≥ 65 mm.

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.
- ▶ Transducers may only be connected to the communication box for configuration.
- ▶ The communication box must be removed after configuration.

8

Technical data

8.1 Accuracy

The specifications are typical values for BTL7-S... at 24 V DC, at room temperature, and with a nominal length of 500 mm in conjunction with the BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R or BTL-P-1014-2R magnet.

The transducer is fully operational immediately, with full accuracy after warm-up.



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

Position resolution	1, 2, 5, 10, 20, 40, 50, 100 µm (additionally 200, 500, 1000 µm with BTL7-S510...)
Non-linearity at	
Nominal length 25...5500 mm	
resolution ≤ 10 µm	≤ ±30 µm
resolution > 10 µm	≤ ±2 LSB
Nominal length 5501...7620 mm	±0,02 %
Hysteresis	≤ ±7 µm
Repeat accuracy	≤ ±5 µm (typ. ±2.5 µm)
Temperature coefficient ¹⁾	≤ 15 ppm/K
Speed resolution	0.1 mm/s
Min. detectable speed	1 mm/s
Max. detectable speed	10 m/s

8.2 Ambient conditions²⁾

Operating temperature	−40°C...+85°C
Operating temperature for UL (only BTL7...-KA...)	Max. +80°C
Storage temperature	−40°C...+100°C
Relative humidity	< 90%, non-condensing
Rod pressure rating (when installed in hydraulic cylinders)	
For Ø 8 mm	≤ 250 bar
For Ø 10.2 mm	≤ 600 bar
Shock rating	150 g/6 ms
Continuous shock per EN 60068-2-27 ³⁾ , 4)	150 g/2 ms
Vibration per EN 60068-2-6 ³⁾ , 4)	20 g, 10...2000 Hz

Degree of protection per

IEC 60529

Connector S32/S115/S147 (when attached)	IP67
Connector S140 (when attached)	IP65
Cable	IP68 ³⁾

8.3 Supply voltage

Voltage, stabilized ⁵⁾	10...30 V DC
Ripple	≤ 0.5 V _{ss}
Current draw (at 24 V DC)	≤ 120 mA
Inrush current	≤ 500 mA
Reverse polarity protection	Up to 36 V (supply to GND)
Overvoltage protection	Up to 36 V
Dielectric strength (GND to housing)	500 V DC

8.4 Communication lines La, Lb

Short-circuit protection	Signal cable to GND
--------------------------	---------------------

¹⁾ Nominal length 500 mm, magnet in the middle of the measuring range

²⁾ For : Use in enclosed spaces and up to a height of 2000 m above sea level.

³⁾ Individual specifications as per Balluff factory standard

⁴⁾ Resonant frequencies excluded

⁵⁾ For : The transducer must be externally connected via a limited-energy circuit as defined in UL 61010-1, a low-power source as defined in UL 60950-1, or a class 2 power supply as defined in UL 1310 or UL 1585.

8

Technical data (continued)

8.5 Output

Configurable bit number (only BTL7-S510...)	16-32
Coding	Binary or Gray
Characteristic	Rising or falling
SSI data	Position, speed, absolute speed, differential position, speed difference (between 2 magnets), error value
SSI clock frequency f_{clk}	10 kHz...1 MHz
Behavior at null point	BTL7 standard: No negative values between flange and null point BTL7-S510...: Configurable
Short-circuit protection	Signal lines Data+/-, Clk+/- to +36 V or GND

8.6 Dimensions, weights

Rod diameter	8 mm or 10.2 mm
Nominal length	
For Ø 8 mm	25...1016 mm
For Ø 10.2 mm	25...7620 mm
Weight (depends on length)	Approx. 2 kg/m
Housing material	Aluminum
Flange material	Stainless steel
Rod material	Stainless steel
Rod wall thickness	
For Ø 8 mm	0.9 mm
For Ø 10.2 mm	2 mm
Housing mounting via threads	M18×1.5 or 3/4"-16UNF
Tightening torque	Max. 100 Nm

BTL7-...-KA _ _

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

BTL7-...-FA _ _

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

8.7 Connection to the evaluation unit

The maximum sampling frequency $f_{A,max}$, at which a new current value is available with each sampling, can be found in the following graphic:

The minimum sampling frequency $f_{A,min}$ is 62,5 Hz.

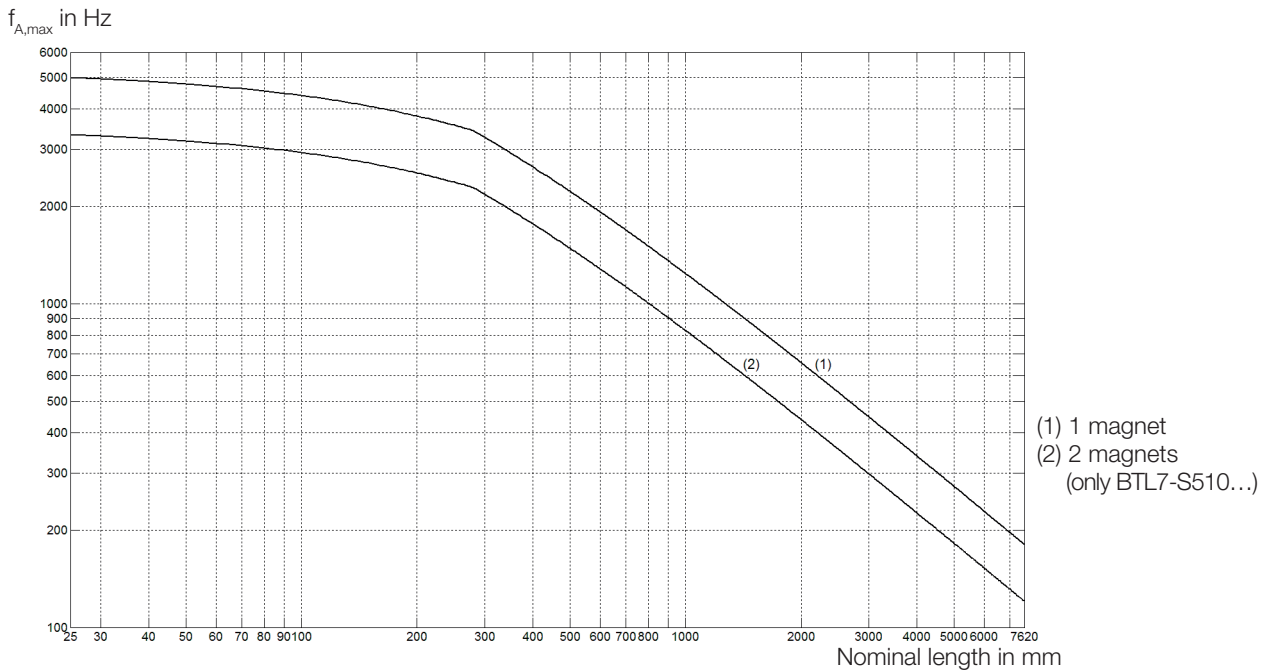


Fig. 8-1: Maximum sampling rate depending on the nominal length (for position output) The maximum sampling rate for velocity output is limited to 3.3 kHz.

The maximum SSI clock frequency $f_{CLK,max}$ is dependent on the cable length¹⁾:

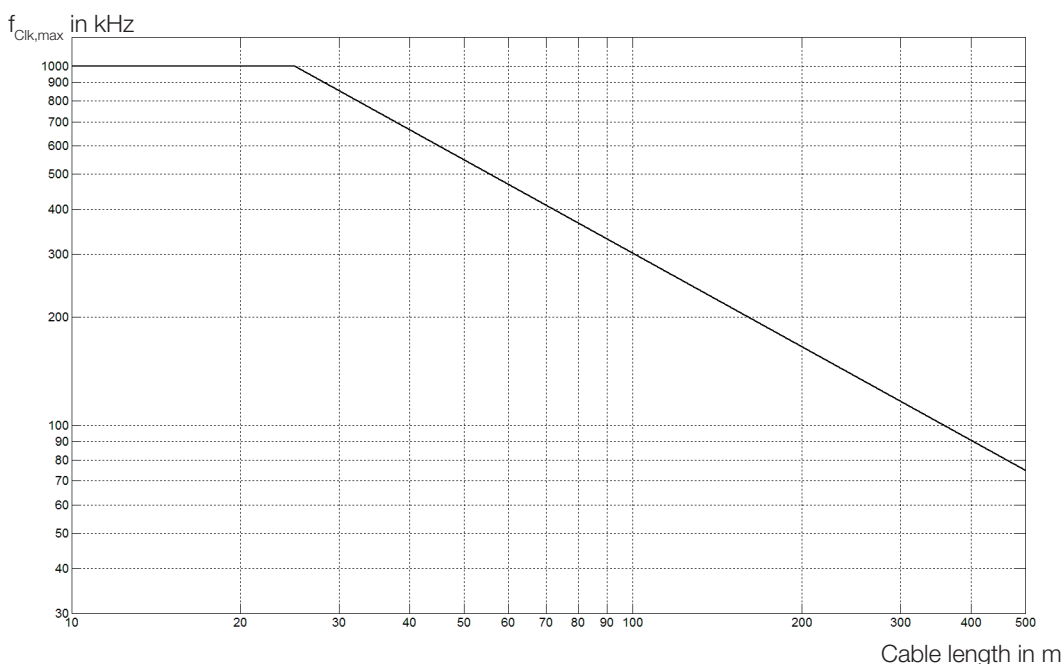


Fig. 8-2: Maximum SSI clock frequency depending on the cable length

¹⁾ For longer length: required cable cross-section $\geq 0.6 \text{ mm}^2$ or $\leq \text{AWG19}$

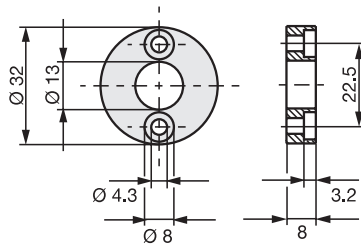
9

Accessories

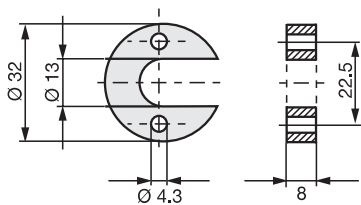
Accessories are not included in the scope of delivery and must be ordered separately.

9.1 Magnets

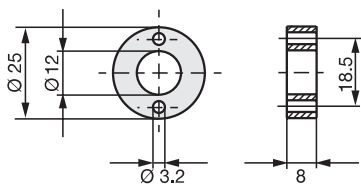
BTL-P-1013-4R



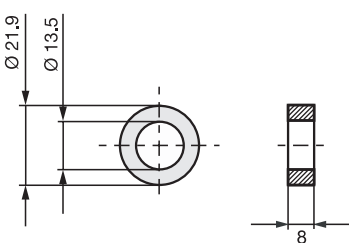
BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R



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

Weight: < 15 g
 Housing: Aluminum

The scope of delivery for BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R magnets includes:

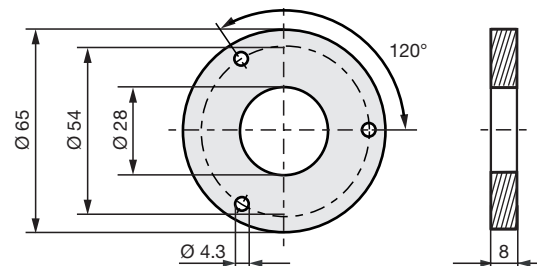
Spacer: 8 mm, material: polyoxymethylene (POM)

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

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

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

Weight: Approx. 68 g
 Housing: Aluminum



9.2 Mounting nut

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

Fig. 9-1: Magnet installation dimensions

9

Accessories (continued)

9.3 Connectors and cables

9.3.1 BKS-S32/S33M-00, freely configurable

BKS-S32M-00

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

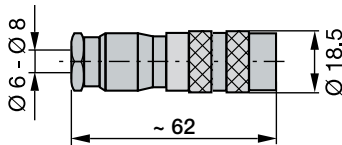


Fig. 9-2: Connector BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

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

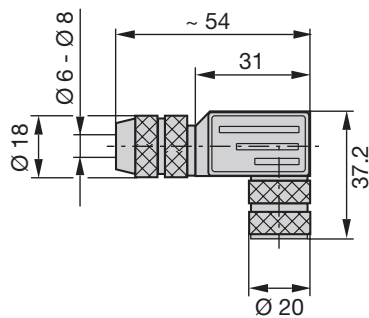


Fig. 9-3: Connector BKS-S33M-00

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

BKS-S232-PU-__

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

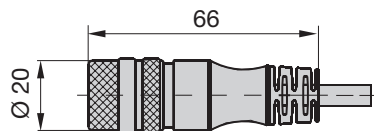


Fig. 9-4: Connector BKS-S232-PU-__

BKS-S233-PU-__

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

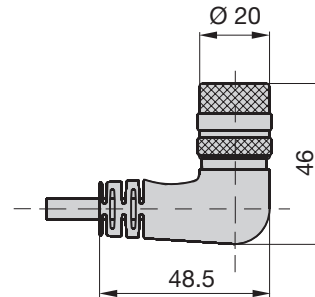


Fig. 9-5: Connector BKS-S233-PU-__

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

Tab. 9-1: BKS-S232/S233-PU-__ pin assignment

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

BKS-S115-PU-__

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

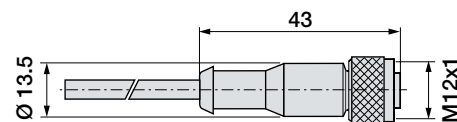


Fig. 9-6: Connector BKS-S115-PU-__

BKS-S116-PU- _ _

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

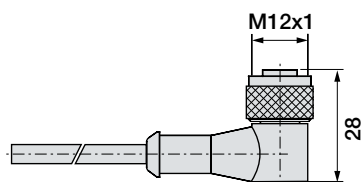


Fig. 9-7: Connector BKS-S116-PU- _ _

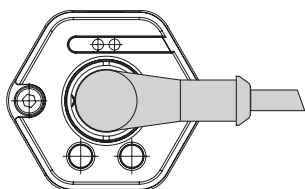


Fig. 9-8: Connector BKS-S116-PU- _ _ , outlet

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

Tab. 9-2: BKS-S115/S116-PU- _ _ pin assignment

9.3.4 BKS-S140-23-00, freely configurable

BKS-S140-23-00

Straight connector, field attachable
10-pin

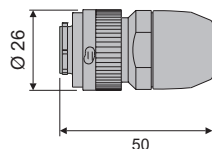


Fig. 9-9: Connector type BKS-S140-23-00

9.3.5 BKS-S147/S148M-00, freely configurable

BKS-S147M-00

Straight connector, field attachable
M16 per IEC 130-9, 7-pin

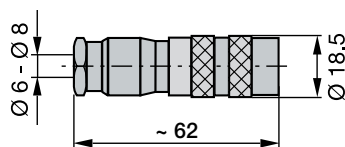


Fig. 9-10: Connector type BKS-S147M-00

BKS-S148M-00

Angled connector, field attachable
M16 per IEC 130-9, 7-pin

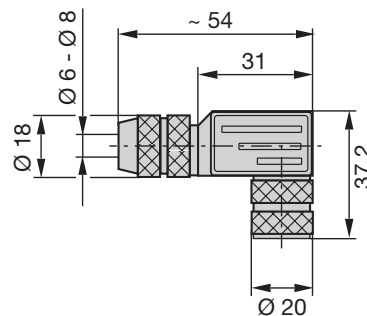


Fig. 9-11: Connector type BKS-S148M-00

9.4 USB communication box

BTL7-A-CB01-USB-S32

For BTL7-S510... with connector type S32.
Scope of delivery: USB communication box, USB cable,
2 adapter cables each approx. 0.3 m, condensed guide.

BTL7-A-CB01-USB-S115

For BTL7-S510... with connector type S115.
Scope of delivery: USB communication box, USB cable,
2 adapter cables each approx. 0.3 m, condensed guide.

BTL7-A-CB01-USB-S140

For BTL7-S510... with connector type S140.
Scope of delivery: USB communication box, USB cable,
2 adapter cables each approx. 0.3 m, condensed guide.

BTL7-A-CB01-USB-KA

For BTL7-S510... with cable connection.
Scope of delivery: USB communication box, USB cable,
1 adapter cable each approx. 0.6 m, condensed guide.

10 Type code breakdown

BTL7 standard

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

SSI interface _____

Supply voltage: _____

5 = 10...30 V DC

Data format: _____

24 bit

25 bit

26 bit

0 = Binary, rising

6 = Binary, rising

A = Binary, rising

1 = Gray, rising

7 = Gray, rising

B = Gray, rising

2 = Binary, falling

8 = Binary, falling

C = Binary, falling

3 = Gray, falling

9 = Gray, falling

D = Gray, falling

Resolution: _____

1 = 1 µm

3 = 10 µm

5 = 40 µm

7 = 2 µm

2 = 5 µm

4 = 20 µm

6 = 100 µm

8 = 50 µm

Synchronous/asynchronous operation: _____

w/o = asynchronous operation; output value in null point = 0

B = synchronous operation; output value in null point = 0

E = asynchronous operation; output value in null point = distance to mounting surface

F = synchronous operation; output value in null point = distance to mounting surface

Nominal length (4-digit): _____

M0500 = Metric specification in mm, nominal length 500 mm

(M0025...M1016: A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620: A, B, Y, Z)

Rod version, fastening: _____

A = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 10.2 mm

B = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 10.2 mm

Y = 3/4"-16UNF thread, O-ring, rod diameter 10.2 mm

Z = 3/4"-16UNF thread, O-ring, rod diameter 10.2 mm

A8 = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 8 mm

B8 = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 8 mm

Y8 = 3/4"-16UNF thread, O-ring, rod diameter 8 mm

Z8 = 3/4"-16UNF thread, O-ring, rod diameter 8 mm

Electrical connection: _____

S32 = 8-pin, M16 plug per IEC 130-9

S115 = 8-pin, M12 plug

S140 = 10-pin, plug

S147 = 7-pin, M16 plug acc. to DIN 45329

KA05 = Cable, 5 m (PUR)

FA05 = Cable, 5 m (PTFE)

10

Type code breakdown (continued)

BTL7 USB configurable

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

SSI interface

Supply voltage:

5 = 10...30 V DC

Data format:

1 = 24 bit, Gray, rising (factory setting)

Resolution:

0 = 1 µm (factory setting)

Synchronous/asynchronous operation:

w/o = asynchronous operation; output value in null point = 0

B = synchronous operation; output value in null point = 0

E = asynchronous operation; output value in null point = distance to mounting surface

F = synchronous operation; output value in null point = distance to mounting surface

Nominal length (4-digit):

M0500 = Metric specification in mm, nominal length 500 mm

(M0025...M1016: A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620: A, B, Y, Z)

Rod version, fastening:

A = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 10.2 mm

B = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 10.2 mm

Y = 3/4"-16UNF thread, O-ring, rod diameter 10.2 mm

Z = 3/4"-16UNF thread, O-ring, rod diameter 10.2 mm

A8 = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 8 mm

B8 = Metric mounting thread M18x1.5, O-ring, rod diameter 8 mm

Y8 = 3/4"-16UNF thread, O-ring, rod diameter 8 mm

Z8 = 3/4"-16UNF thread, O-ring, rod diameter 8 mm

Electrical connection:

S32 = 8-pin, M16 plug per IEC 130-9

S115 = 8-pin, M12 plug

S140 = 10-pin, plug

KA05 = Cable, 5 m (PUR)

FA05 = Cable, 5 m (PTFE)

11

Appendix

11.1 Converting units of length

1 mm = 0.0393700787 inch

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

Tab. 11-1: Conversion table mm to inches

1 inch = 25.4 mm

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

Tab. 11-2: Conversion table inches to mm

11.2 Product labels



Fig. 11-1: Standard BTL7 product label (example)



Fig. 11-2: BTL7-S510-... product label (example)



Headquarters

Germany

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

Global Service Center

Germany

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

US Service Center

USA

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

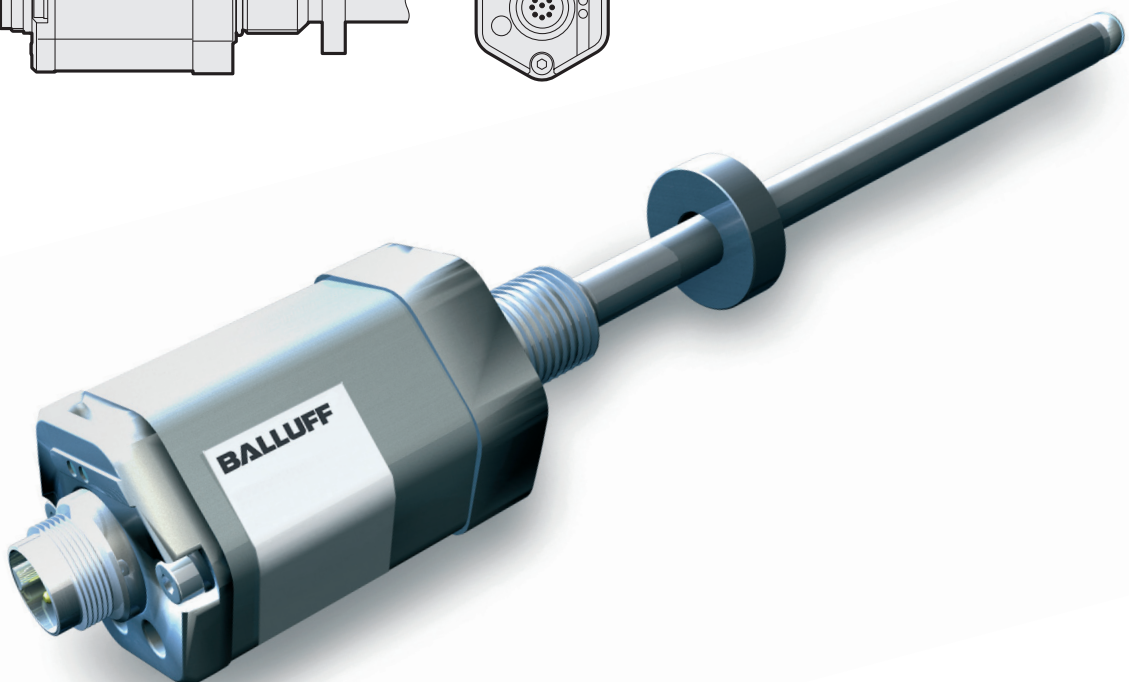
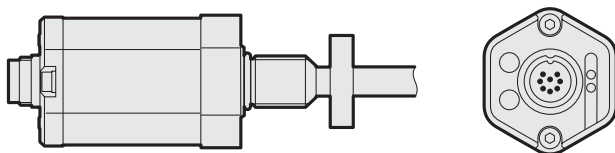
CN Service Center

China

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

BTL7-S5 _ _ (_)-M _ _ _ _ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/S147/ _ _ _ _

Manual de instrucciones



www.balluff.com

1	Indicaciones para el usuario	5
1.1	Validez	5
1.2	Símbolos y convenciones utilizados	5
1.3	Volumen de suministro	5
1.4	Homologaciones e identificaciones	5
1.5	Abreviaturas utilizadas	5
2	Seguridad	6
2.1	Uso debido	6
2.2	Generalidades sobre la seguridad del sistema de medición de desplazamiento	6
2.3	Significado de las advertencias	6
2.4	Eliminación de desechos	6
3	Estructura y funcionamiento	7
3.1	Estructura	7
3.2	Funcionamiento	7
3.3	Indicador LED	8
4	Montaje y conexión	9
4.1	Variantes de montaje	9
4.2	Preparación del montaje	9
4.3	Montaje del transductor de desplazamiento	10
4.3.1	Recomendación de montaje para cilindros hidráulicos	10
4.4	Conexión eléctrica	11
4.4.1	Conector S32	11
4.4.2	Conector S115	11
4.4.3	Conector S140	11
4.4.4	Conector S147	12
4.4.5	Conexión de cable	12
4.5	Blindaje y tendido de cables	12
5	Puesta en servicio	13
5.1	Puesta en servicio del sistema	13
5.2	Indicaciones sobre el servicio	13
6	Interfaz SSI	14
6.1	Principio	14
6.2	Formatos de datos	15
6.3	Consulta SSI errónea	15
6.4	Servicio síncrono y asíncrono	16
7	Config. con la herramienta de config. Micropulse (sólo para BTL7-S510(B)-...)	17
7.1	Herramienta de configuración Micropulse	17
7.2	Conexión del módulo de comunicación USB	17
7.3	Posibilidades de configuración	17
8	Datos técnicos	18
8.1	Precisión	18
8.2	Condiciones ambientales	18
8.3	Alimentación de tensión (externa)	18
8.4	Salida	18
8.5	Medidas, pesos	19
8.6	Conexión a la unidad de evaluación	20

9	Accesorios	21
9.1	Sensores de posición	21
9.2	Tuerca de fijación	21
9.3	Conectores y cables	22
9.3.1	BKS-S32/S33M-00, libremente confeccionable	22
9.3.2	BKS-S232/S233-PU-__, confeccionado	22
9.3.3	BKS-S115/S116-PU-__, confeccionado	22
9.3.4	BKS-S140-23-00, libremente confeccionable	23
9.3.5	BKS-S147/S148M-00, libremente confeccionable	23
9.4	Módulo de comunicación USB	23
10	Código de modelo	24
11	Anexo	26
11.1	Conversión de unidades de longitud	26
11.2	Placas de características	26

1

Indicaciones para el usuario

1.1 Validez

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

BTL7-S5__(B/E/F)-M____-A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/S147/KA__/_FA__ (véase el Código de modelo en la página 24 o página 25).

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

1.2 Símbolos y convenciones utilizados

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

► Instrucción de uso 1

Las secuencias de uso se representan numeradas:

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



Nota, consejo

Este símbolo se utiliza para indicaciones generales.

1.3 Volumen de suministro

- Transductor de desplazamiento BTL7
- Instrucciones breves



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

1.4 Homologaciones e identificaciones



Homologación UL¹⁾
File No.
E227256

Patente estadounidense 5 923 164

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

¹⁾ No para BTL7-...-FA__



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

El transductor de desplazamiento cumple con los requerimientos de la siguiente norma de producto:

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

Pruebas de emisiones:

- Radiación parasitaria
EN 55011

Pruebas de inmunidad a las interferencias:

- Electricidad estática (ESD)
EN 61000-4-2
Grado de severidad 3
- Campos electromagnéticos (RFI)
EN 61000-4-3
Grado de severidad 3
- Impulsos perturbadores rápidos (Burst)
EN 61000-4-4
Grado de severidad 3
- Tensiones de impulso (Surge)
EN 61000-4-5
Grado de severidad 2
- Magnitudes perturbadoras conducidas por cable, inducidas por campos de alta frecuencia
EN 61000-4-6
Grado de severidad 3
- Campos magnéticos
EN 61000-4-8
Grado de severidad 4



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

1.5 Abreviaturas utilizadas

SSI Interfaz de serie sincrónica (Synchronous Serial Interface)

2

Seguridad

2.1 Uso debido

El transductor de desplazamiento forma un sistema de medición de desplazamiento junto con un control de máquina (por ejemplo, PLC). Para utilizarlo, se monta en una máquina o instalación y está previsto para el uso en la industria. El funcionamiento óptimo según las indicaciones que figuran en los datos técnicos sólo se garantiza con accesorios originales de Balluff; el uso de otros componentes provoca la exoneración de responsabilidad.

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

2.2 Generalidades sobre la seguridad del sistema de medición de desplazamiento

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

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

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

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

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

2.3 Significado de las advertencias

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

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

PALABRA DE SEÑALIZACIÓN

Tipo y fuente de peligro

Consecuencias de ignorar el peligro

► Medidas para prevenir el peligro

Las palabras de señalización significan en concreto:

ATENCIÓN

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



PELIGRO

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

2.4 Eliminación de desechos

► Respete las normas nacionales sobre eliminación de desechos.

3

Estructura y funcionamiento

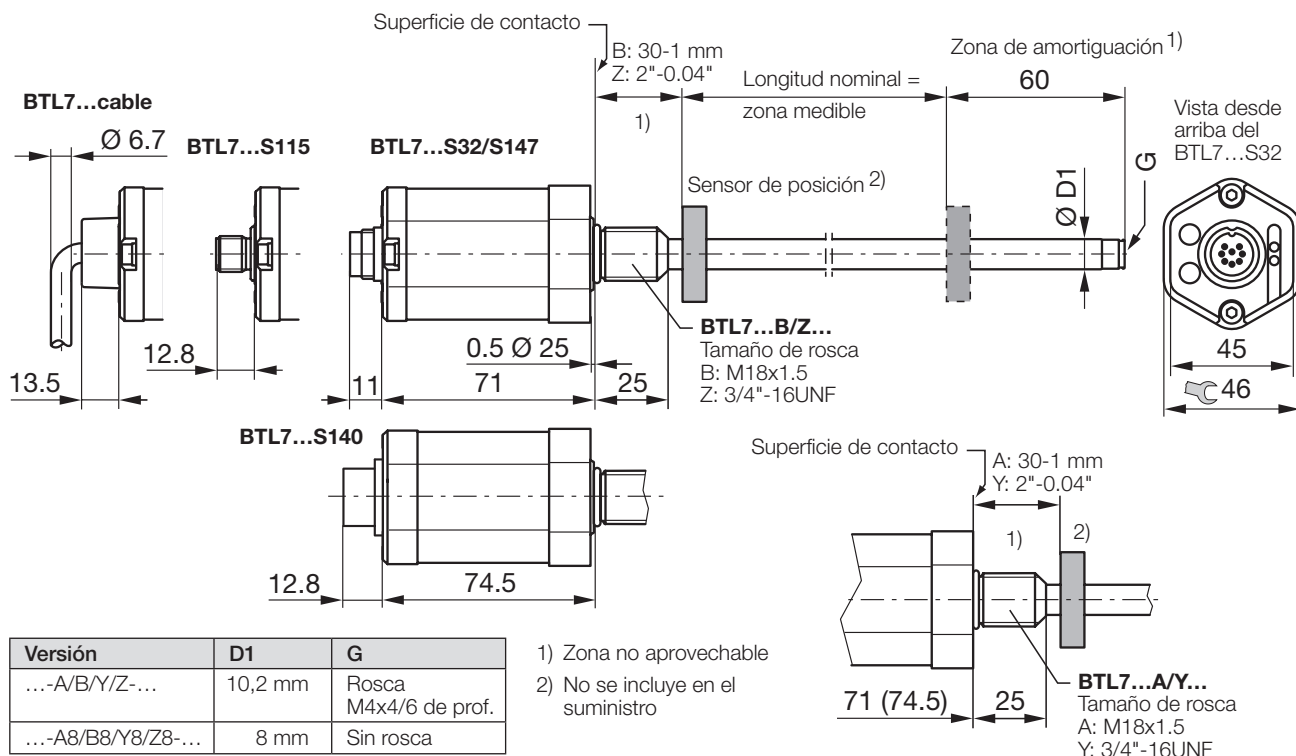


Fig. 3-1: Transductor de desplazamiento BTL7...A/B/Y/Z(8)..., estructura y funcionamiento

3.1 Estructura

Conexión eléctrica: la conexión eléctrica está realizada de forma fija con un cable o mediante un conector (véase el código de modelo en la página 24 o página 25).

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

Rosca de fijación: se recomienda montar el transductor de desplazamiento en la rosca de fijación:

- BTL7-...-A/B: M18x1.5
- BTL7-...-Y/Z: 3/4"-16UNF

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

Sensor de posición: define la posición que se ha de medir en el guíaondas. Los sensores de posición están disponibles en diferentes formas constructivas y se deben solicitar por separado (véase Accesorios en la página 21).

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

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

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

3.2 Funcionamiento

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

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

La onda de torsión que se propaga hacia el extremo del guíaondas se absorbe en la zona de amortiguación. La onda de torsión que se propaga hacia el inicio del guíaondas genera una señal eléctrica en una bobina captadora. Desde el tiempo de funcionamiento de la onda se determina la posición que se emite de forma antivalente en forma de datos de serie sincrónicos (SSI) en la interfaz RS-422. Esto se produce con alta precisión y reproducibilidad dentro de la zona medible indicada como longitud nominal.

Además de la posición del valor de edición, se pueden seleccionar las funciones siguientes (sólo BTL7-S510...):

- Diferencia de posición
- Velocidad (con o sin signo)
- Diferencia de velocidad

3

Estructura y funcionamiento (continuación)

3.3 Indicador LED

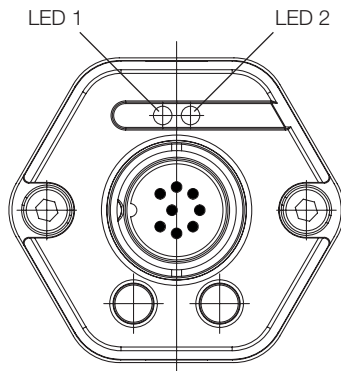


Fig. 3-2: Posición de los indicadores LED BTL7

LED 1	
Verde	Funcionamiento normal El sensor de posición está dentro de los límites.
Rojo	Error No hay ningún sensor o el sensor de posición está fuera de los límites.

LED 2	
Verde	Servicio sincrónico¹⁾ La medición interna es sincrónica a la consulta SSL.
OFF	Servicio asincrónico¹⁾ La medición interna es asincrónica a la consulta SSL.
Verde intermitente	Modo de programación Sólo con BTL7-S510...



Nota para la configuración (sólo BTL7-S510...)

Todo el alcance de funcionamiento sólo se puede configurar con el software de PC "Herramienta de configuración Micropulse". Para ello debe conectarse el módulo de comunicación USB (véase Accesorios en la página 23).

Durante la lectura o escritura de datos mediante la herramienta de configuración Micropulse parpadea el LED 2 verde para mostrar el modo de programación.

1) El servicio asincrónico se consigue cuando la frecuencia de exploración externa sea $> f_{A,max}$ o $< 62,5$ Hz, (sólo con BTL7-S5__B/F-...), véase Datos técnicos en la página 20, figura 8-1.

Comportamiento del LED 1 y el valor de error en toda la zona:

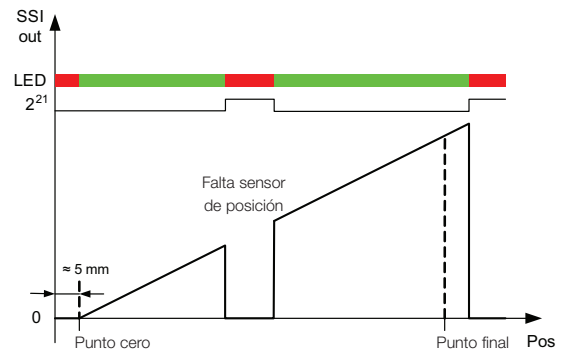


Fig. 3-3: Comportamiento del LED 1 y el valor de error BTL7 $\geq 5 \mu m$

BTL7-S5__-... y BTL7-S5__B-... :

Con resoluciones $\geq 5 \mu m$, en caso de error se establece el bit 2^{21} . Con resoluciones $< 5 \mu m$, el bit de error no está disponible y se emite el valor 0.

BTL7-S5__E-... y BTL7-S5__F-... :

El bit de error no está disponible y se emite el valor 0.

4

Montaje y conexión (continuación)

4.3 Montaje del transductor de desplazamiento

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

Un montaje indebido puede mermar el funcionamiento del transductor de desplazamiento y causar un mayor desgaste.

- ▶ La superficie de contacto del transductor de desplazamiento debe coincidir completamente con la superficie de alojamiento.
- ▶ El orificio debe estar perfectamente hermetizado (junta tórica/junta plana).

- ▶ Haga el agujero con rosca (dado el caso, avellanado para la junta tórica) según la Fig. 4-3 o la Fig. 4-4.
- ▶ Enrosque el transductor de desplazamiento con la rosca de fijación en el agujero roscado (par máx. 100 Nm).
- ▶ Monte el sensor de posición (accesorio).
- ▶ A partir de una longitud nominal de 500 mm: la varilla debe apoyarse y, dado el caso, atornillarse en el extremo (solo posible con Ø 10,2 mm).

i Las tuercas adecuadas para la rosca de fijación están disponibles como accesorio (véase la página 21).

4.3.1 Recomendación de montaje para cilindros hidráulicos

Al hermetizar el orificio con una junta plana, la máx. presión de servicio disminuye según el aumento de la superficie sobre la que se aplica presión. En el montaje horizontal en un cilindro hidráulico (longitudes nominales > 500 mm), recomendamos instalar un elemento de deslizamiento para proteger el extremo de la varilla contra desgaste.

i El dimensionamiento de las soluciones detalladas es responsabilidad del fabricante del cilindro.

El material del elemento de deslizamiento se debe adaptar a la carga correspondiente, el medio empleado y las temperaturas resultantes. Se pueden utilizar, por ejemplo, Teflón, teflón o bronce.

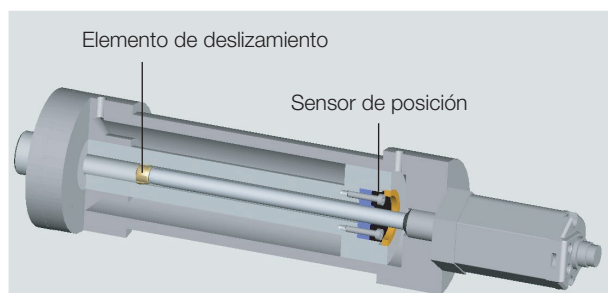


Fig. 4-5: Ejemplo 1, el transductor de desplazamiento se monta con un elemento de deslizamiento

El elemento de deslizamiento se puede atornillar o pegar.

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

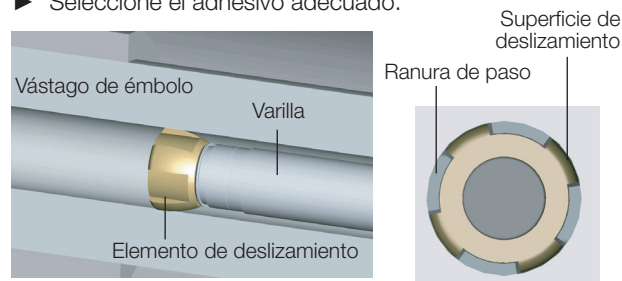


Fig. 4-6: Vista detallada y vista desde arriba del elemento de deslizamiento

Entre el elemento de deslizamiento y el orificio de pistón debe quedar una ranura lo suficientemente grande para el caudal del aceite hidráulico.

Posibilidades de fijación del sensor de posición:

- Tornillos
- Anillo roscado
- Introducción a presión
- Entalladuras (punzonado)

i En el montaje en un cilindro hidráulico, el sensor de posición no debe rozar la varilla.

El agujero en el anillo distanciador se debe adaptar según el elemento de deslizamiento para lograr una conducción óptima de la varilla.

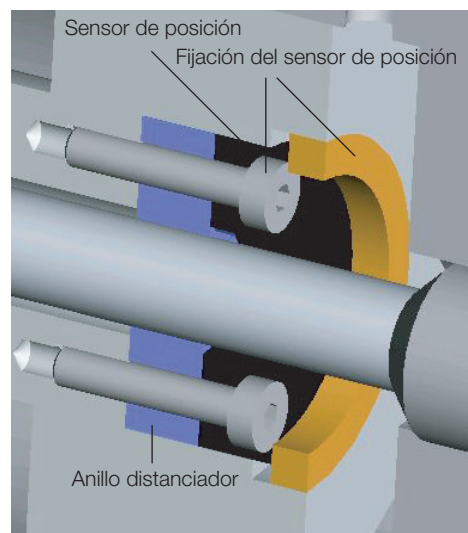


Fig. 4-7: Fijación del sensor de posición

En la Fig. 4-8 de la página 11 se representa un ejemplo de montaje del transductor de desplazamiento con un tubo de apoyo.

4

Montaje y conexión (continuación)

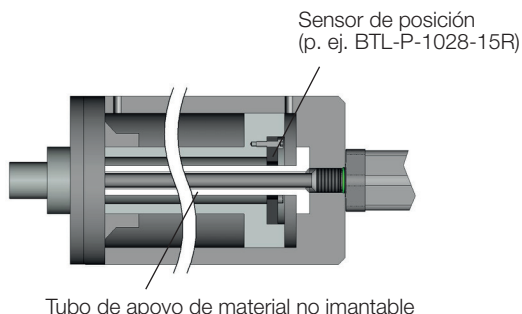


Fig. 4-8: Ejemplo 2, el transductor de desplazamiento se monta con un tubo de apoyo

4.4 Conexión eléctrica

En función de la variante de conexión, la conexión eléctrica se realiza de forma fija a través de un cable o a través de un conector.

En las tablas de la 4-2 a la 4-6 encontrará la asignación de conexiones o de pines de la correspondiente versión.

i Tenga en cuenta la información sobre el blindaje y el tendido de cables que figura en la página 12.

4.4.1 Conector S32

	BTL7 estándar	BTL7 configurable por USB
Pin	BTL7-S5 _ _ _ -S32	BTL7-S510...-S32
1	+Clk	+Clk
2	+Data	+Data
3	-Clk	-Clk
4	no utilizado ¹⁾	La ²⁾
5	-Data	-Data
6	GND	GND
7	10...30 V	10...30 V
8	no utilizado ¹⁾	Lb ²⁾

¹⁾ Los conductores no utilizados se pueden conectar en el lado del control con GND, pero no con el blindaje.

²⁾ Línea de comunicación

Tab. 4-2: Asignación de conexiones BTL7...-S32

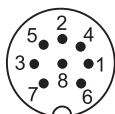


Fig. 4-9: Asignación de pines S32 (vista desde arriba del conector en el transductor de desplazamiento), conector cilíndrico M16 de 8 polos

4.4.2 Conector S115

	BTL7 estándar	BTL7 configurable por USB
Pin	BTL7-S5 _ _ _ -S115	BTL7-S510...-S115
1	+Clk	+Clk
2	+Data	+Data
3	-Clk	-Clk
4	no utilizado ¹⁾	La ²⁾
5	-Data	-Data
6	GND	GND
7	10...30 V	10...30 V
8	no utilizado ¹⁾	Lb ²⁾

¹⁾ Los conductores no utilizados se pueden conectar en el lado del control con GND, pero no con el blindaje.

²⁾ Línea de comunicación

Tab. 4-3: Asignación de conexiones BTL7...-S115

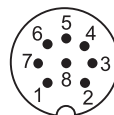


Fig. 4-10: Asignación de pines S115 (vista desde arriba del conector en el transductor de desplazamiento), conector cilíndrico M12 de 8 polos

4.4.3 Conector S140

	BTL7 estándar	BTL7 configurable por USB
Pin	BTL7-S5 _ _ _ -S140	BTL7-S510...-S140
A	+Data	+Data
B	+Clk	+Clk
C	-Clk	-Clk
D	10...30 V	10...30 V
E	no utilizado ¹⁾	no utilizado ¹⁾
F	GND	GND
G	no utilizado ¹⁾	La ²⁾
H	no utilizado ¹⁾	Lb ²⁾
J	-Data	-Data
K	no utilizado ¹⁾	no utilizado ¹⁾

¹⁾ Los conductores no utilizados se pueden conectar en el lado del control con GND, pero no con el blindaje.

²⁾ Línea de comunicación

Tab. 4-4: Asignación de conexiones BTL7...-S140

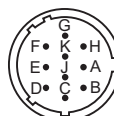


Fig. 4-11: Asignación de pines S140 (vista desde arriba del conector en el transductor de desplazamiento), conector cilíndrico de 10 polos

4

Montaje y conexión (continuación)

4.4.4 Conector S147

	BTL7 estándar
Pin	BTL7-S5_ _ _-S147
1	-Data
2	+Data
3	+Clk
4	-Clk
5	10...30 V
6	GND
7	no utilizado ¹⁾

¹⁾ Los conductores no utilizados se pueden conectar en el lado del control con GND, pero no con el blindaje.

Tab. 4-5: Asignación de conexiones BTL7...-S147

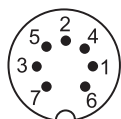


Fig. 4-12: Asignación de pines S147 (vista desde arriba del conector en el transductor de desplazamiento), conector cilíndrico M16 de 7 polos

4.4.5 Conexión de cable

	BTL7 estándar	BTL7 configurable por USB
Color del cable	BTL7-S5_ _ _-KA BTL7-S5_ _ _-FA	BTL7-S510...-KA BTL7-S510...-FA
YE amarillo	+Clk	+Clk
GY gris	+Data	+Data
PK rosa	-Clk	-Clk
RD rojo	no utilizado ¹⁾	La ²⁾
GN verde	-Data	-Data
BU azul	GND	GND
BN marrón	10...30 V	10...30 V
WH blanco	no utilizado ¹⁾	Lb ²⁾

¹⁾ Los conductores no utilizados se pueden conectar en el lado del control con GND, pero no con el blindaje.

²⁾ Línea de comunicación

Tab. 4-6: Asignación de conexiones BTL7...-cable



Clk, Data y la alimentación están cableados por pares (véase la Fig. 4-13).

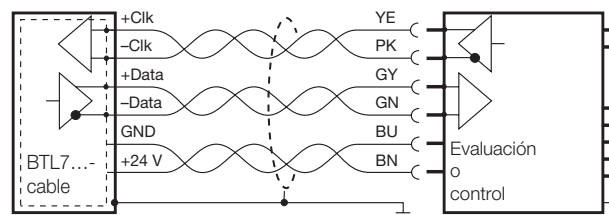


Fig. 4-13: Ejemplo de conexión para BTL7-S...-cable 24 V DC con evaluación/control

4.5 Blindaje y tendido de cables



Puesta a tierra definida

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

Blindaje

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

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

Campos magnéticos

El sistema de medición de desplazamiento es un sistema magnetostriectivo.
Preste atención a que exista suficiente distancia entre el transductor de desplazamiento y el cilindro de alojamiento y campos magnéticos externos intensos.

Tendido de cables

No tienda los cables entre el transductor de desplazamiento, el control y la alimentación de corriente cerca de líneas de alta tensión (posibilidad de perturbaciones inductivas).
Tienda los cables descargados de tracción.

Radio de flexión con tendido fijo

El radio de flexión con tendido de cable fijo debe ser como mínimo cinco veces el diámetro del cable.

Longitud de cable

BTL7-S...	máx. 500 m ¹⁾
-----------	--------------------------

Tab. 4-7: Longitud de cable BTL7

¹⁾ Requisito: no deben intervenir campos parasitarios externos a consecuencia del montaje, blindaje y tendido. Sección de cable necesaria $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ o bien $\leq \text{AWG19}$.



Indicaciones para la longitud de cable, véase Datos técnicos en la página 20, Fig. 8-2.

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 dispositivo de medición de desplazamiento forma parte de un sistema de regulación cuyos parámetros todavía no se han configurado. Con ello se puede poner en peligro a las personas y causar daños materiales.

- ▶ Las personas se deben mantener alejadas de las zonas de peligro de la instalación.
- ▶ Puesta en servicio sólo por personal técnico cualificado.
- ▶ Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad del fabricante de la instalación o sistema.

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



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

5.2 Indicaciones sobre el servicio

- Compruebe periódicamente el funcionamiento del sistema de medición de desplazamiento y todos los componentes relacionados.
- Si se producen fallos de funcionamiento, ponga fuera de servicio el sistema de medición de desplazamiento.
- Asegure la instalación contra cualquier uso no autorizado.

6

Interfaz SSI

6.1 Principio

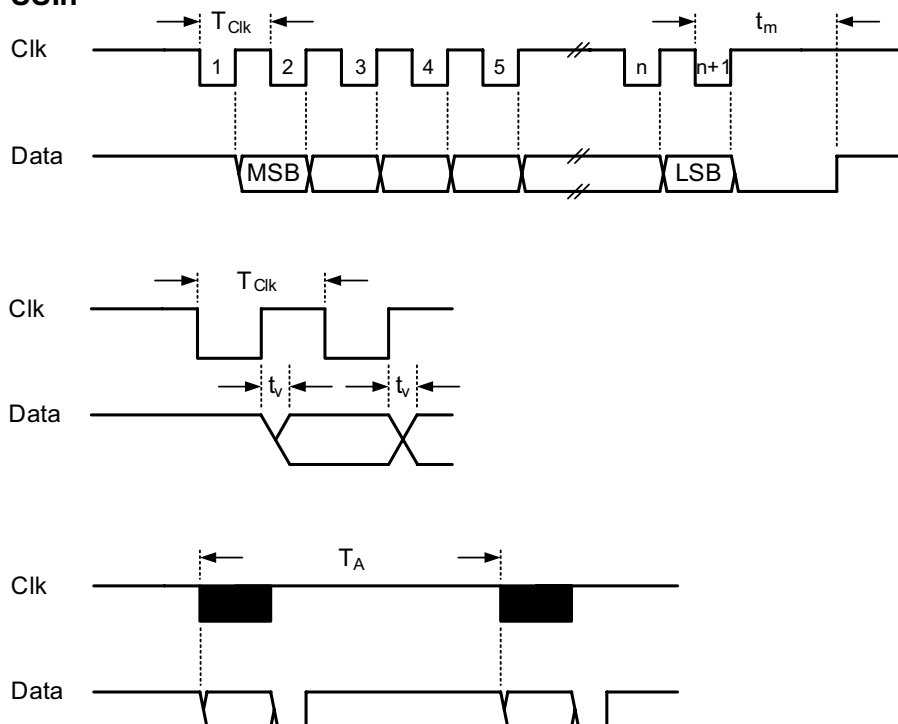
SSI significa Synchronous Serial Interface y describe una interfaz sincrónica digital con una línea de reloj diferencial y una línea de datos diferencial.

Con el primer flanco negativo que se produce se guarda temporalmente la primera palabra a emitir en transductor de desplazamiento para garantizar la consistencia de datos. La edición de los datos se produce con el primer flanco positivo, es decir el transductor de desplazamiento emite con cada flanco positivo un bit en la línea de datos. Aquí hay que considerar en el control las capacidades de línea y retrasos del excitador t_v en la consulta del bit de datos.

En el BTL7-S5__B/F-M... los datos de posición se determinan y emiten sincrónicamente para el período de exploración externo. Para un servicio sincrónico el período de exploración T_A debe estar en la zona $T_{A,min} \leq T_A \leq 16$ ms. Fuera de esta zona el transductor de desplazamiento cambia al servicio asíncrono. Si no se alcanza el tiempo de exploración mínimo, el transductor de desplazamiento emite varias veces el mismo valor de posición. La frecuencia de exploración externa entonces es mayor que la interna. Además, T_A debe ser tan larga que el siguiente paquete de reloj no entre en la zona t_m del paquete anterior.

La frecuencia de reloj máx. f_{clk} depende de la longitud del cable (véase Datos técnicos en la página 20, Fig. 8-2). El tiempo t_m , también denominado tiempo Monoflop, se inicia con el último flanco negativo y se emite con el último flanco positivo como nivel Low (bajo). La línea de datos permanece en Low (bajo), hasta que se termina el tiempo t_m . Luego el transductor de desplazamiento está de nuevo listo para el siguiente paquete de reloj (Clock).

SSIn



T_{Clk}	$= 1 / f_{Clk}$	Período de reloj SSI, frecuencia de reloj SSI
T_A	$= 1 / f_A$	Período de exploración, frecuencia de exploración
n		Cantidad de bits a transmitir (requiere n+1 impulsos de reloj)
t_m	$= 2 \cdot T_{Clk}$	Tiempo hasta que la interfaz SSI está otra vez preparada
t_v	$= 150$ ns	Tiempo de retardo de la transmisión (medido con 1 m de cable)

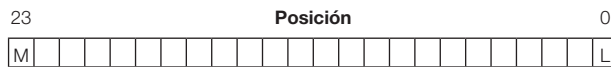
Interfaz SSI (continuación)

6.2 Formatos de datos

BTL7 estándar tiene de fábrica los reglajes siguientes para la edición de posición, que posteriormente no se pueden modificar más:

- SSI24, SSI25 o SSI26
- Codificado en binario o Gray
- Ascendente o descendente

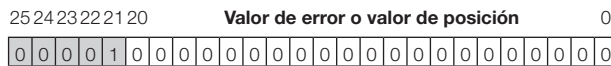
El contenido de la información a transmitir y el valor de error se pueden configurar en el BTL7-S510... Se puede enviar la posición, velocidad o diferencias de posición/velocidad mediante Data. Siempre se transmite primero el MSB.



Edición de una posición mediante SSI24

M = MSB (Most Significant Bit, bit más importante)

L = LSB (Least Significant Bit, bit menos importante)



Ejemplo de un SSI26 con bit de error en la posición de bit 21 y valor de error 0. La longitud de datos aquí es 21 bits, la cantidad total de bits es 26. Antes del bit de error se transmiten cuatro ceros.

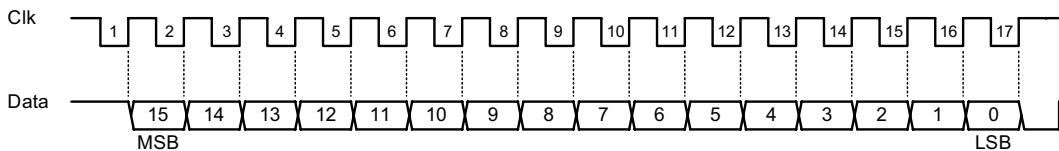
SSI16

Fig. 6-1: Ejemplo para una transmisión de datos SSI16 completa.

Los datos de posición o velocidad en el BTL7-S510... pueden tener signo según la configuración. La edición de valores negativos se produce en el 2º complemento. En caso de velocidades positivas, el sensor de posición se aleja de la cabeza electrónica, en las velocidades negativas se mueve hacia la cabeza electrónica. Entonces el control debe ajustarse al procesamiento de datos con signo (signed).

6.3 Consulta SSI errónea

Subaceleración

En caso de pocos flancos de frecuencia para el tiempo t_o ($t_o = 2 \cdot T_{clk}$ Tiempos de retardo (timeout)) tras el último flanco negativo de Clk se mantiene el nivel de datos pendiente. Si aún se produce un flanco positivo, entonces aún se emite el bit siguiente. Luego se produce internamente un evento T_o , la salida de datos pasa a Low (bajo) y tras agotarse el tiempo t_m a High (alto). El nivel High (alto) se mantiene hasta la siguiente ráfaga de reloj. El tiempo t_m empieza al finalizar el tiempo t_o .

Sobreaceleración

En caso de demasiados flancos de frecuencia, la salida de datos pasa a Low (bajo) tras finalizar la cantidad correcta de frecuencias. Con cada nuevo flanco negativo de Clk empieza de nuevo el temporizador t_m e internamente se establece el evento T_m . Tras finalizar el tiempo t_m Data pasa de nuevo a High (alto).

En la herramienta de configuración Micropulse aparece un evento T_o o T_m en el campo de estado como error de comunicación. En resumen, un error de comunicación tiene las causas siguientes:

- La cantidad de bits ajustada en transductor de desplazamiento no coincide con la cantidad de bits en el control.
 $n_{\text{BTL}} > n_{\text{PLC}} \rightarrow \text{evento } T_o$
 $n_{\text{BTL}} < n_{\text{PLC}} \rightarrow \text{evento } T_m$
- La frecuencia de reloj SSI
 $f_{\text{Clk}} < 9,771 \text{ kHz} \rightarrow \text{evento } T_o$
- La pausa de cadencia entre dos paquetes de reloj es demasiado corta $\rightarrow \text{evento } T_m$

6

Interfaz SSI (continuación)

6.4 Servicio sincrónico y asincrónico

Servicio sincrónico

A menudo se necesita una cadencia uniforme y corta para aplicaciones técnicas de regulación. El retraso de posición t_D debe ser lo más breve y constante posible. Por ello, en circuitos de regulación cerrados se ha previsto el servicio sincrónico. En él, el ciclo de medición interna se adapta al ciclo de exploración externa.

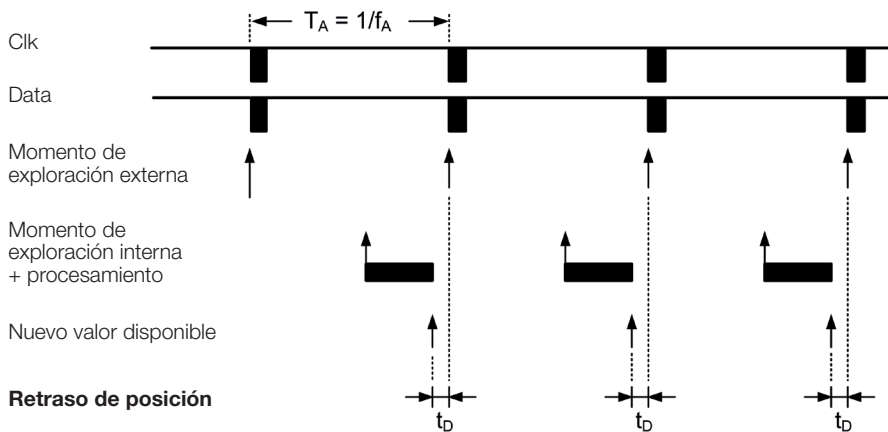
El siguiente gráfico aclara esta relación:

En el servicio sincrónico se deben tener en cuenta dos condiciones límite:

- La frecuencia de exploración externa f_A se debe encontrar en la zona $62,5 \text{ Hz} < f_A < f_{A,\text{máx}}$. La máxima frecuencia de exploración admisible $f_{A,\text{máx}}$ se representa en la Fig. 8-1 de la página 20.
- La frecuencia de exploración debe ser lo más constante posible.



La frecuencia de exploración es el valor inverso del tiempo entre dos paquetes de reloj y no se debe confundir con la frecuencia de reloj SSI.

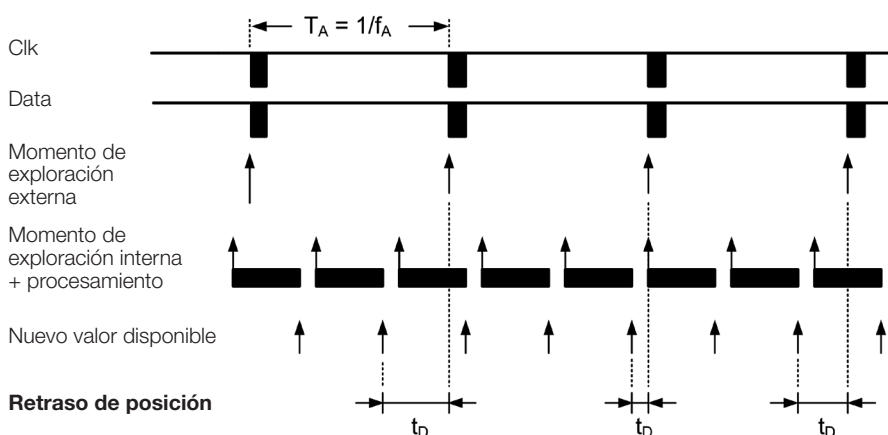


Servicio asincrónico

En el servicio asincrónico, la frecuencia de exploración externa no depende de la frecuencia de exploración interna del transductor de desplazamiento. De este modo, la posición es más o menos actual según el momento de consulta externo y el retraso de posición t_D no es constante. En el peor de los casos, equivale al período de exploración interno. El transductor de desplazamiento funciona siempre a nivel interno con la máxima frecuencia de exploración posible. Debido al principio de medición, la

frecuencia de exploración máxima $f_{A,\text{máx}}$ depende de la longitud nominal del transductor de desplazamiento.

El siguiente gráfico muestra el comportamiento entre exploración interna y externa en el servicio asincrónico:



7

Configuración con la herramienta de configuración Micropulse (sólo para BTL7-S510(B)-...)

7.1 Herramienta de configuración Micropulse

Con el software de PC Herramienta de configuración Micropulse puede configurarse en el PC de forma rápida y sencilla el transductor de desplazamiento BTL7-S510...

Las propiedades más importantes son:

- Visualización online de la posición actual del sensor de posición
- Soporte gráfico al crear las funciones y curvas características
- Visualización de información de transductores de desplazamiento conectados
- Formatos numéricos y unidades de representación a elegir
- Es posible restablecer los ajustes de fábrica
- Modo de demostración sin transductor de desplazamiento conectado



El software de PC y el correspondiente manual se pueden obtener en internet en la página www.balluff.com.

7.2 Conexión del módulo de comunicación USB

En el caso de los transductores de desplazamiento BTL7-S510... con conector (S32/S115/S140) el módulo de comunicación debe colocarse entre el transductor de desplazamiento y el control. El módulo de comunicación se conecta al PC con un cable USB.

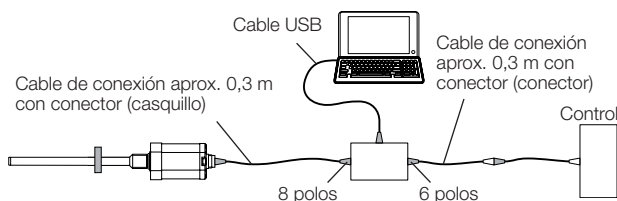


Fig. 7-1: Conexión del módulo de comunicación con conector

En el caso de un transductor de desplazamiento BTL7-S510...-cable los cables de comunicación La, Lb y GND se conectan con el módulo de comunicación USB.

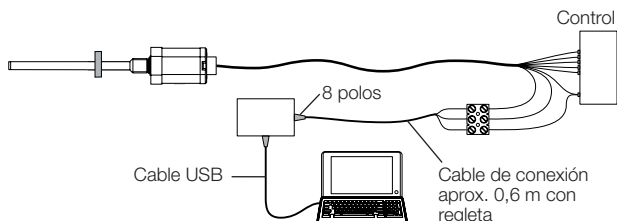


Fig. 7-2: Conexión del módulo de comunicación con conexión de cable



Al leer y escribir datos con la herramienta de configuración parpadea en verde el LED 2.

7.3 Posibilidades de configuración

Requisitos

- Módulo de comunicación USB conectado al transductor de desplazamiento y el PC.
- Software instalado correctamente.
- Transductor de desplazamiento conectado a la alimentación de corriente.
- Sensor de posición en transductor de desplazamiento.

Funciones de la salida

- **Posición:** posición en la zona medible.
- **Velocidad:** velocidad del sensor de posición, el signo indica la dirección del movimiento. Un movimiento del punto inicial al punto final se indica con signo positivo, un movimiento del punto final al punto inicial se indica con un signo negativo.
- **Velocidad (sin signo):** velocidad del sensor de posición, no se puede determinar la dirección de movimiento.
- **Diferencia de posición:** distancia entre dos sensores de posición. La selección sólo es posible si se seleccionan dos sensores de posición.
- **Diferencia de velocidad:** se restan las velocidades de dos sensores de posición y se forma el importe. La selección sólo es posible si se seleccionan dos sensores de posición.

Curva característica de libre configuración

- La pendiente de la curva se puede configurar ajustando la resolución.
- Los límites se pueden adaptar a la zona medible.
- Se puede establecer el valor de error.

Condiciones límite con varios sensores de posición

- Sólo se pueden seleccionar dos sensores de posición a partir de una longitud nominal ≥ 90 mm.
- La distancia entre dos sensores de posición debe ser ≥ 65 mm.

⚠ 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 transductores de desplazamiento sólo deben conectarse al módulo de comunicación para la configuración.
- ▶ Tras la configuración debe desconectarse el módulo de comunicación.

8.1 Precisión

Las indicaciones son valores típicos para BTL7-S... con 24 V DC, temperatura ambiente y una longitud nominal de 500 mm en combinación con el sensor de posición BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R o BTL-P-1014-2R.

El transductor de desplazamiento 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.

Resolución posición	1, 2, 5, 10, 20, 40, 50, 100 µm (adicionalmente 200, 500, 1000 µm en BTL7-S510...)
Desviación de linealidad si la longitud nominal 25...5500 mm	
resolución ≤ 10 µm	
resolución > 10 µm	≤ ±30 µm ≤ ±2 LSB
longitud nominal 5501...7620 mm	±0,02 %
Histerese	≤ ±7 µm
Repetibilidad	≤ ±5 µm (típ. ±2,5 µm)
Coefficiente de temperatura ¹⁾	≤ 15 ppm/K
Resolución velocidad	0,1 mm/s
Velocidad mín. detectable	1 mm/s
Velocidad máx. detectable	10 m/s

8.2 Condiciones ambientales²⁾

Temperatura de servicio	-40 °C...+85 °C
Temperatura de servicio para UL (sólo BTL7-...-KA...)	Máx. +80 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C...+100 °C
Humedad del aire	< 90 %, no condensada
Resistencia a la presión de la varilla (si se monta en un cilindro hidráulico)	
con Ø 8 mm	≤ 250 bar
con Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
Carga de choque	150 g/6 ms
Choque permanente según EN 60068-2-27 ³⁾ , ⁴⁾	150 g/2 ms
Vibración según EN 60068-2-6 ³⁾ , ⁴⁾	20 g, 10...2000 Hz

Grado de protección según IEC 60529

Conector S32/S115/S147 (atornillado)	IP67
Conector S140 (atornillado)	IP65
Cable	IP68 ³⁾

8.3 Alimentación de tensión (externa)

Tensión, estabilizada ⁵⁾	10...30 V DC
Ondulación residual	≤ 0,5 V _{ss}
Consumo de corriente (con 24 V DC)	≤ 120 mA
Corriente de pico	≤ 500 mA
Protección contra polarización inversa	Hasta 36 V (alimentación contra GND)
Protección contra sobretensiones	Hasta 36 V
Rigidez dieléctrica (GND contra carcasa)	500 V DC

8.4 Líneas de comunicación La, Lb

Protección contra cortocircuito	Cable de señal contra GND
---------------------------------	---------------------------

¹⁾ Longitud nominal 500 mm, sensor de posición en el centro de la zona medible

²⁾ Para  : uso en espacios cerrados y hasta una altura de 2000 m sobre el nivel del mar.

³⁾ Disposición individual según la norma de fábrica de Balluff

⁴⁾ Frecuencias de resonancias excluidas

⁵⁾ Para  : el transductor de desplazamiento se debe conectar externamente mediante un circuito eléctrico con limitación de energía de conformidad con UL 61010-1, mediante una fuente de corriente de potencia limitada de conformidad con UL 60950-1 o bien con una fuente de alimentación de clase de protección 2 de conformidad con UL 1310 o UL 1585.

8

Datos técnicos (continuación)

8.5 Salida

Cantidad de bits configurable (sólo BTL7-S510...)	16-32
Codificación	Binaria o Gray
Curva característica	Ascendente o descendente
Datos SSI	Posición, velocidad, velocidad absoluta, diferencia de posición, diferencia de velocidad (entre 2 sensores de posición), valor de error
Frecuencia de reloj SSI f_{clk}	10 kHz...1 MHz
Comportamiento en el punto cero	BTL7 estándar: Sin valores negativos entre brida y punto cero BTL7-S510...: configurable
Protección contra cortocircuito	Líneas de señal Data+/-, Clk+/- contra +36 V o GND

BTL7-...-KA _ _

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

BTL7-...-FA _ _

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

8.6 Medidas, pesos

Diámetro de la varilla	8 mm o 10,2 mm
Longitud nominal	
con Ø 8 mm	25...1016 mm
con Ø 10,2 mm	25...7620 mm
Peso (en función de la longitud)	Aprox. 2 kg/m
Material de carcasa	Aluminio
Material de brida	Acero inoxidable
Material de la varilla	Acero inoxidable
Grosor de pared de la varilla	
con Ø 8 mm	0,9 mm
con Ø 10,2 mm	2 mm
Fijación de la carcasa mediante rosca	M18×1.5 ó 3/4"-16UNF
Par de apriete	máx. 100 Nm

8.7 Conexión a la unidad de evaluación

La frecuencia de exploración máxima $f_{A,m\acute{a}x}$, con la cual con cada exploración se produce un nuevo valor actual, se puede consultar en el gráfico siguiente:

La frecuencia de exploración mínima $f_{A,min}$ es de 62,5 Hz.

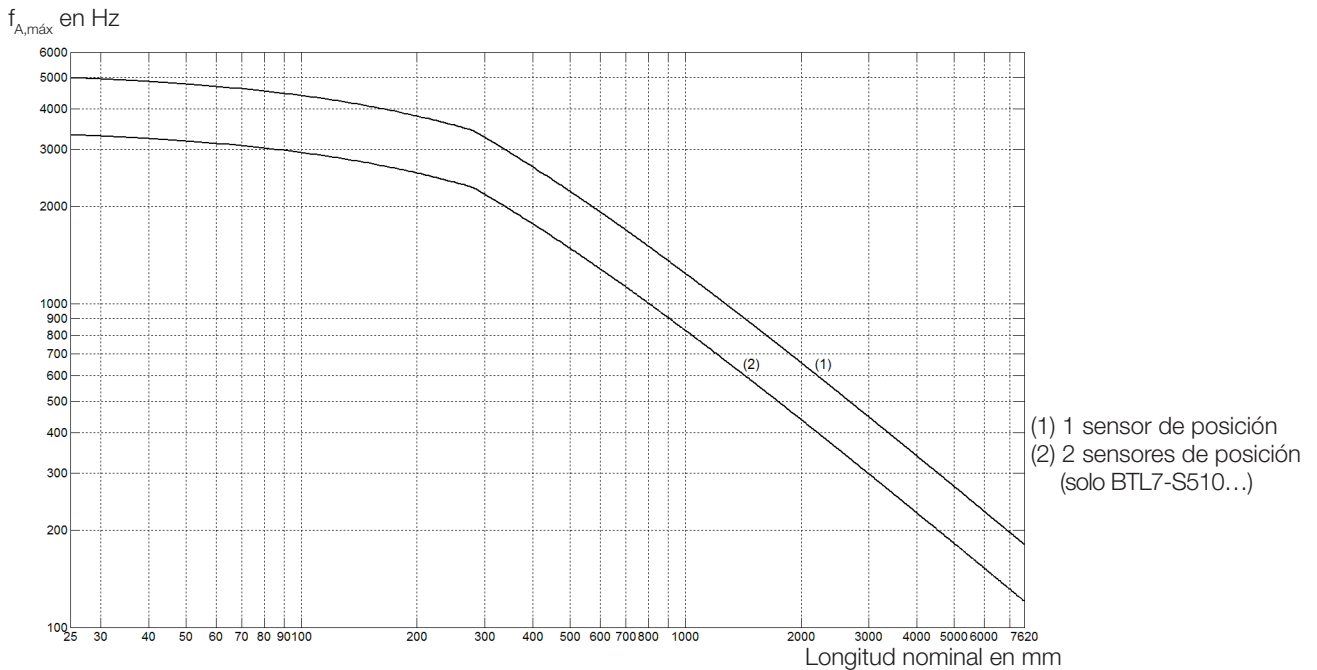


Fig. 8-1: Frecuencia de exploración máxima en función de la longitud nominal (para la emisión de posición). La frecuencia de exploración máxima con emisión de velocidad está limitada a 3,3 kHz.

La frecuencia de reloj SSI máxima $f_{CLK,m\acute{a}x}$ depende de la longitud del cable ¹⁾:

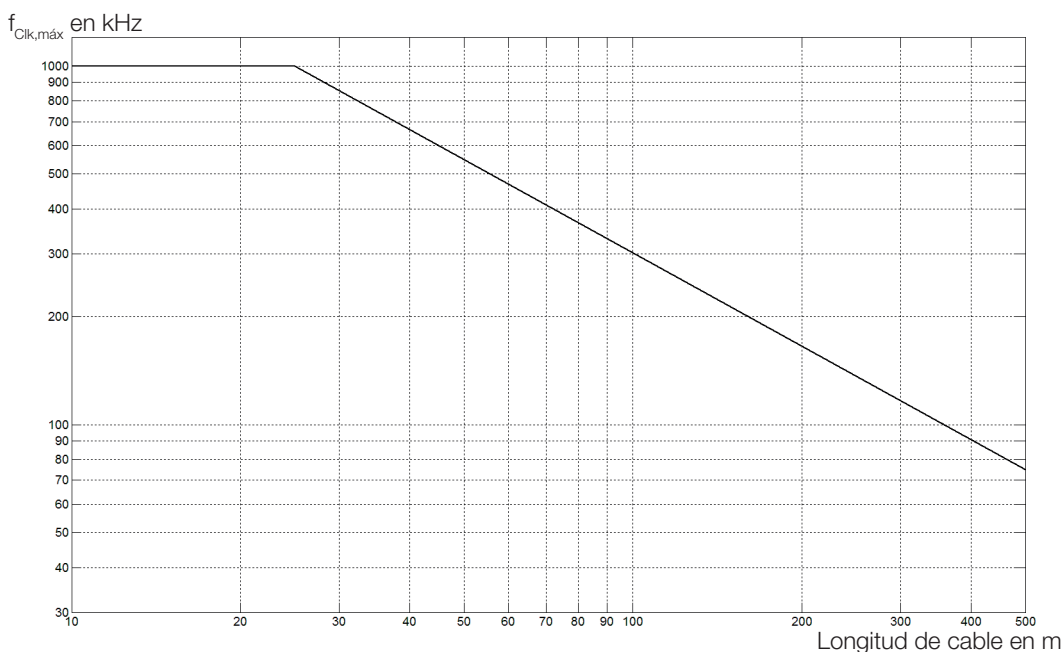


Fig. 8-2: Frecuencia de reloj SSI máxima en función de la longitud de cable

¹⁾ Con grandes longitudes: sección de cable necesaria $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ o bien $\leq \text{AWG19}$

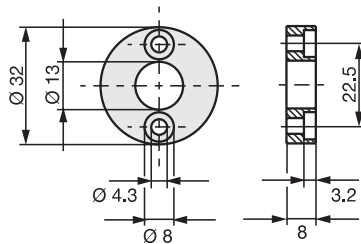
9

Accesorios

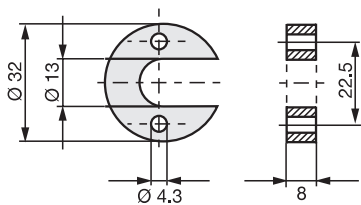
Los accesorios no se incluyen en el suministro y, por tanto, se deben solicitar por separado.

9.1 Sensores de posición

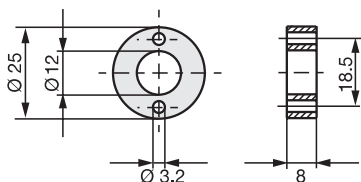
BTL-P-1013-4R



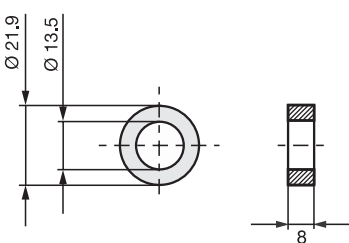
BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R



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

Peso: < 15 g
 Carcasa: Aluminio

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

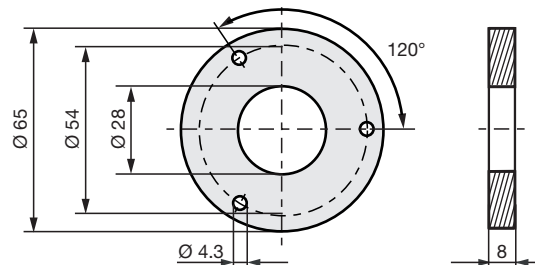
Elemento: 8 mm, material polioximetileno (POM)
 distanciador:

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

Peso: Aprox. 90 g
 Carcasa: Material sintético
 Temperatura de servicio: -40 °C...+60 °C

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

Peso: Aprox. 68 g
 Carcasa: Aluminio



9.2 Tuerca de fijación

- Tuerca de fijación M18×1.5:
BTL-A-FK01-E-M18×1.5
- Tuerca de fijación 3/4"-16UNF:
BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

Fig. 9-1: Medidas de montaje de los sensores de posición

9

Accesorios (continuación)

9.3 Conectores y cables

9.3.1 BKS-S32/S33M-00, libremente confeccionable

BKS-S32M-00

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

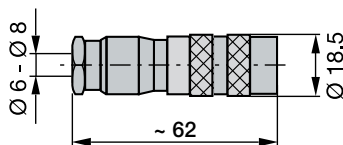


Fig. 9-2: Conector BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

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

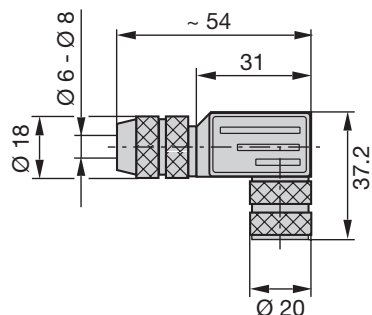


Fig. 9-3: Conector BKS-S33M-00

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

BKS-S232-PU-__

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

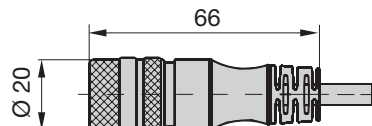


Fig. 9-4: Conector BKS-S232-PU-__

BKS-S233-PU-__

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

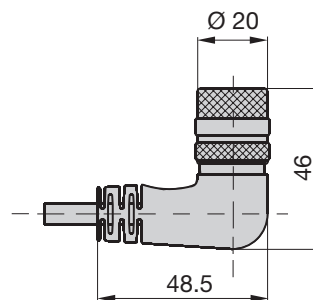


Fig. 9-5: Conector BKS-S233-PU-__

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

Tab. 9-1: Asignación de pines BKS-S232/S233-PU-__

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

BKS-S115-PU-__

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

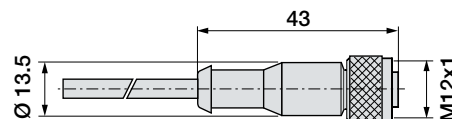


Fig. 9-6: Conector BKS-S115-PU-__

BKS-S116-PU-__

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

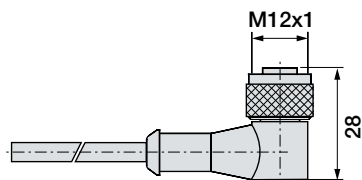


Fig. 9-7: Conector BKS-S116-PU-__

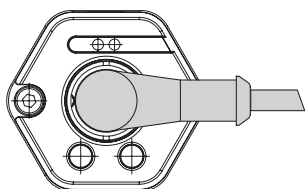


Fig. 9-8: Conector BKS-S116-PU-__, salida

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

Tab. 9-2: Asignación de pines BKS-S115/116-PU-__

9.3.4 BKS-S140-23-00, libremente confeccionable

BKS-S140-23-00

Conector recto, libremente confeccionable
10 polos

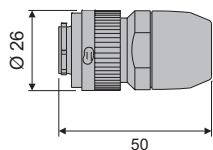


Fig. 9-9: Conector BKS-S140-23-00

9.3.5 BKS-S147/S148M-00, libremente confeccionable

BKS-S147M-00 Conector recto, libremente
confeccionable
M16 según IEC 130-9, 7 polos

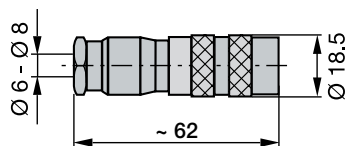


Fig. 9-10: Conector BKS-S147M-00

BKS-S148M-00

Conector acodado, libremente confeccionable
M16 según IEC 130-9, 7 polos

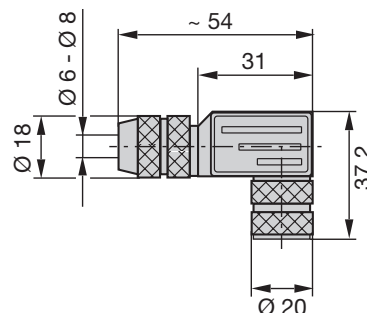


Fig. 9-11: Conector BKS-S148M-00

9.4 Módulo de comunicación USB

BTL7-A-CB01-USB-S32

Para BTL7-S510... con conector S32.
Volumen de suministro: módulo de comunicación USB,
cable USB, 2 cables adaptadores por cada aprox. 0,3 m,
instrucciones breves.

BTL7-A-CB01-USB-S115

Para BTL7-S510... con conector S115.
Volumen de suministro: módulo de comunicación USB,
cable USB, 2 cables adaptadores por cada aprox. 0,3 m,
instrucciones breves.

BTL7-A-CB01-USB-S140

Para BTL7-S510... con conector S140.
Volumen de suministro: módulo de comunicación USB,
cable USB, 2 cables adaptadores por cada aprox. 0,3 m,
instrucciones breves.

BTL7-A-CB01-USB-KA

Para BTL7-S510... con conexión de cable
Volumen de suministro: módulo de comunicación USB,
cable USB, 1 cable adaptador por cada aprox. 0,6 m,
instrucciones breves.

10

Código de modelo

BTL7 estándar

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

Interfaz SSI

Tensión de alimentación:

5 = 10...30 V DC

Formato de datos:

24 bit

25 bit

26 bit

0 = Binario, ascendente

6 = Binario, ascendente

A = Binario, ascendente

1 = Gray, ascendente

7 = Gray, ascendente

B = Gray, ascendente

2 = Binario, descendente

8 = Binario, descendente

C = Binario, descendente

3 = Gray, descendente

9 = Gray, descendente

D = Gray, descendente

Resolución:

1 = 1 µm

3 = 10 µm

5 = 40 µm

7 = 2 µm

2 = 5 µm

4 = 20 µm

6 = 100 µm

8 = 50 µm

Servicio sincrónico/asincrónico:

sin = servicio asincrónico; Valor emitido en el punto cero = 0

B = servicio sincrónico; Valor emitido en el punto cero = 0

E = servicio asincrónico; Valor emitido en el punto cero = distancia con la superficie de contacto

F = servicio sincrónico; Valor emitido en el punto cero = distancia con la superficie de contacto

Longitud nominal (4 cifras):

M0500 = indicación métrica en mm, longitud nominal 500 mm

(M0025...M1016: A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620: A, B, Y, Z)

Versión de varilla, fijación:

A = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

B = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

Y = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

Z = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

A8 = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

B8 = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

Y8 = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

Z8 = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

Conexión eléctrica:

S32 = 8 polos, conector M16 según IEC 130-9

S115 = 8 polos, conector M12

S140 = 10 polos, conector

S147 = 7 polos, conector M16 según DIN 45329

KA05 = cable de 5 m (PUR)

FA05 = cable de 5 m (PTFE)

10

Código de modelo (continuación)

BTL7 configurable por USB

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

Interfaz SSI

Tensión de alimentación:

5 = 10...30 V DC

Formato de datos:

1 = 24 bit, Gray, ascendente (ajuste de fábrica)

Resolución:

0 = 1 µm (ajuste de fábrica)

Servicio sincrónico/asincrónico:

sin = servicio asincrónico; Valor emitido en el punto cero = 0

B = servicio sincrónico; Valor emitido en el punto cero = 0

E = servicio asincrónico; Valor emitido en el punto cero = distancia con la superficie de contacto

F = servicio sincrónico; Valor emitido en el punto cero = distancia con la superficie de contacto

Longitud nominal (4 cifras):

M0500 = indicación métrica en mm, longitud nominal 500 mm

(M0025...M1016: A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620: A, B, Y, Z)

Versión de varilla, fijación:

A = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

B = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

Y = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

Z = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 10,2 mm

A8 = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

B8 = rosca de fijación métrica M18x1.5, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

Y8 = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

Z8 = rosca inglesa 3/4"-16UNF, junta tórica, diámetro de varilla 8 mm

Conexión eléctrica:

S32 = 8 polos, conector M16 según IEC 130-9

S115 = 8 polos, conector M12

S140 = 10 polos, conector

KA05 = cable de 5 m (PUR)

FA05 = cable de 5 m (PTFE)

11

Anexo

11.1 Conversión de unidades de longitud

1 mm = 0,0393700787 pulgadas

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

Tab. 11-1: Tabla de conversión mm-pulgadas

1 pulgada = 25,4 mm

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

Tab. 11-2: Tabla de conversión pulgadas-mm

11.2 Placas de características

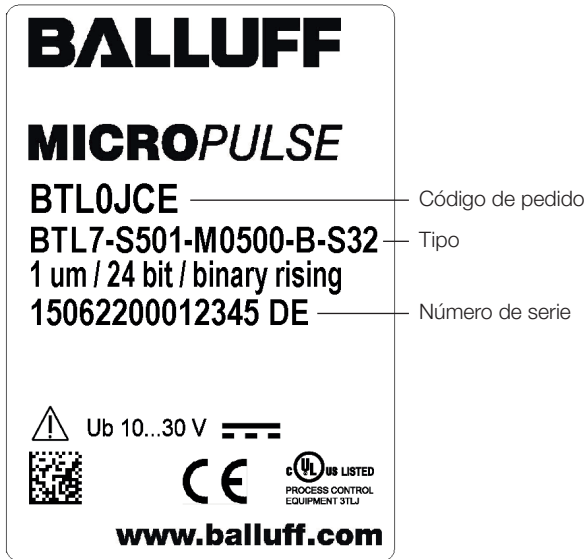


Fig. 11-1: Placa de características BTL7 estándar (ejemplo)



Fig. 11-2: Placa de características BTL7-S510-... (ejemplo)

 **www.balluff.com**

Headquarters

Germany

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

Global Service Center

Germany

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

US Service Center

USA

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

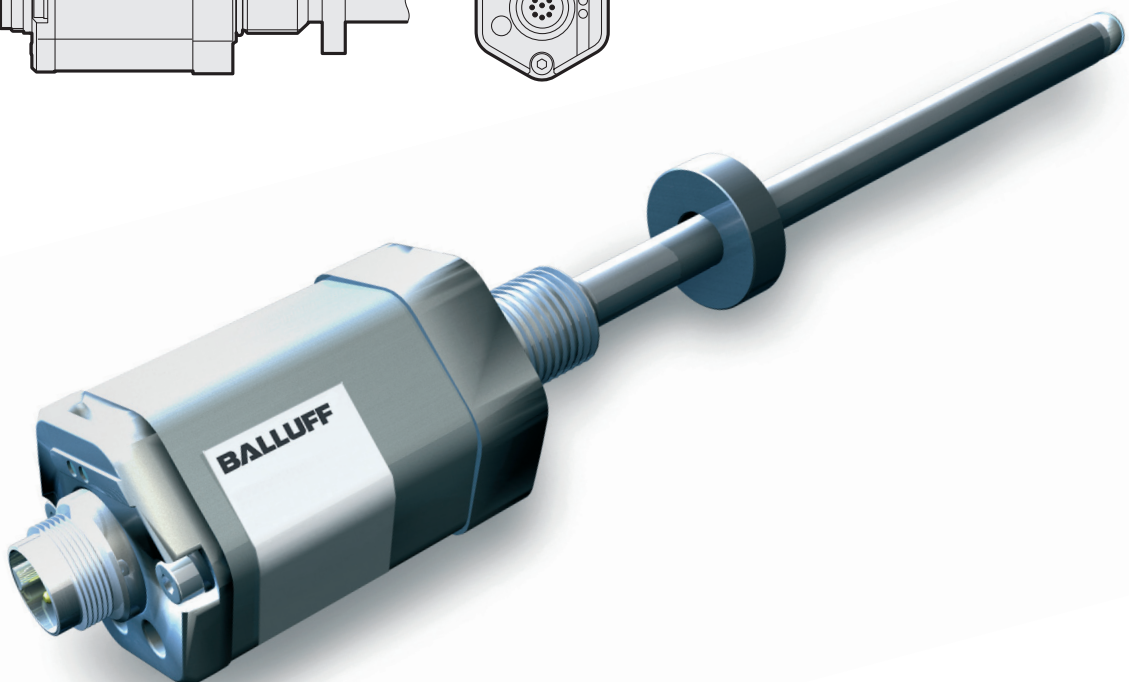
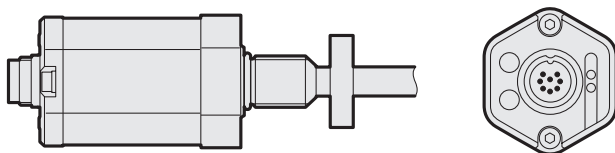
CN Service Center

China

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

BTL7-S5 _ _ (_)-M _ _ _ _ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/S147/ _ _ _ _

Notice d'utilisation



www.balluff.com

1	Informations destinées à l'utilisateur	5
1.1	Validité	5
1.2	Symboles et conventions utilisés	5
1.3	Conditionnement	5
1.4	Homologations et certifications	5
1.5	Abréviations utilisées	5
2	Sécurité	6
2.1	Utilisation conforme aux prescriptions	6
2.2	Généralités sur la sécurité du système de mesure de déplacement	6
2.3	Signification des avertissements	6
2.4	Elimination	6
3	Structure et fonction	7
3.1	Structure	7
3.2	Fonction	7
3.3	Affichage à LED	8
4	Montage et raccordement	9
4.1	Variantes de montage	9
4.2	Préparation du montage	9
4.3	Montage du capteur de déplacement	10
4.3.1	Recommandation de montage pour vérin hydraulique	10
4.4	Raccordement électrique	11
4.4.1	Connecteur S32	11
4.4.2	Connecteur S115	11
4.4.3	Connecteur S140	11
4.4.4	Connecteur S147	12
4.4.5	Raccordement du câble	12
4.5	Blindage et pose des câbles	12
5	Mise en service	13
5.1	Mise en service du système	13
5.2	Conseils d'utilisation	13
6	Interface SSI	14
6.1	Principe	14
6.2	Formats de données	15
6.3	Interrogation SSI erronée	15
6.4	Fonctionnements synchrone et asynchrone	16
7	Configuration avec Micropulse Configuration Tool (uniquement pour BTL7-S510(B)-...)	17
7.1	Micropulse Configuration Tool	17
7.2	Raccordement du module de communication USB	17
7.3	Possibilités de configuration	17
8	Caractéristiques techniques	18
8.1	Précision	18
8.2	Conditions ambiantes	18
8.3	Alimentation électrique	18
8.4	Sorties	18
8.5	Dimensions, poids	19
8.6	Connexion à l'unité d'analyse	20

9	Accessoires	21
9.1	Capteurs de position	21
9.2	Ecrou de fixation	21
9.3	Connecteurs et câbles	22
9.3.1	BKS-S32/S33M-00, à assembler	22
9.3.2	BKS-S232/S233-PU-__, confectionné	22
9.3.3	BKS-S115/S116-PU-__, confectionné	22
9.3.4	BKS-S140-23-00, à assembler	23
9.3.5	BKS-S147/S148M-00, à assembler	23
9.4	Module de communication USB	23
10	Code de type	24
11	Annexe	26
11.1	Conversion unités de longueur	26
11.2	Plaques signalétiques	26

1

Informations destinées à l'utilisateur

1.1 Validité

Le présent manuel décrit la structure, le fonctionnement et les possibilités de réglage du capteur de déplacement BTL7 avec interface SSI. Il est valable pour les types **BTL7-S5 _ _ (B/E/F)-M _ _ _ _ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/S147/KA _ _ /FA _ _** (voir Code de type, page 24 et page 25).

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

1.2 Symboles et conventions utilisés

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

► Instruction 1

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

1. Instruction 1
2. Instruction 2



Conseils d'utilisation

Ce symbole caractérise des conseils généraux.

1.3 Conditionnement

- Capteur de déplacement BTL7
- Notice résumée



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

1.4 Homologations et certifications



Homologation UL¹⁾
Dossier N°
E227256

Brevet US 5 923 164

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

¹⁾ Sauf pour BTL7-...-FA _ _



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

Le capteur de déplacement satisfait aux exigences de la norme de produits suivante :

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

Contrôles de l'émission :

- Rayonnement parasite
EN 55011

Contrôles de la résistance au brouillage :

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



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

1.5 Abréviations utilisées

- SSI Interface série synchrone (Synchronous Serial Interface)

2

Sécurité

2.1 Utilisation conforme aux prescriptions

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

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

2.2 Généralités sur la sécurité du système de mesure de déplacement

L'**installation** et la **mise en service** ne doivent être effectuées que par un personnel qualifié et ayant des connaissances de base en électricité.

Est considéré comme **qualifié le personnel** qui, par sa formation technique, ses connaissances et son expérience, ainsi que par ses connaissances des dispositions spécifiques régissant son travail, peut reconnaître les dangers potentiels et prendre les mesures de sécurité adéquates.

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

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

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

2.3 Signification des avertissements

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

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

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

Signification des mots-clés en détail :

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

2.4 Elimination

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

BTL7-S5 _ (_)-M _ _ _ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/S147/KA _ _ /FA _ _ Capteur de déplacement — Forme à tige

3

Structure et fonction

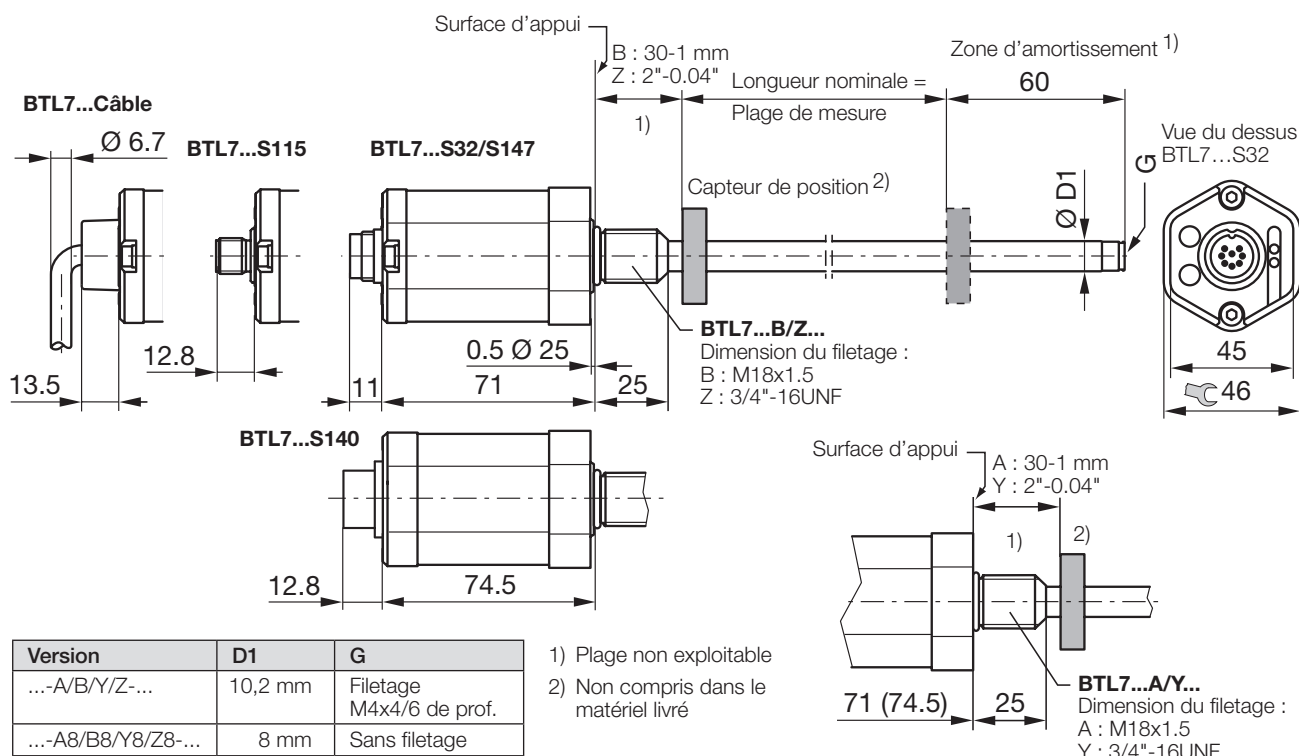


Fig. 3-1: Capteur de déplacement BTL7...A/B/Y/Z(8)..., Structure et fonction

3.1 Structure

Raccordement électrique : le raccordement électrique se fait par un câble ou par un connecteur (voir Code de type, page 24 et page 25).

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

Filetage de fixation : il est recommandé de monter le capteur de déplacement sur le filetage de fixation :

- BTL7-...-A/B : M18x1.5
- BTL7-...-Y/Z : 3/4"-16UNF

Le capteur de déplacement de 10,2 mm de Ø est doté d'un filetage supplémentaire au bout de la tige servant de support pour les longueurs nominales importantes.

Capteur de position : définit la position à mesurer sur le guide d'ondes. Les capteurs de positions peuvent être fournis sous différentes formes et doivent par conséquent être commandés séparément (voir Accessoires, page 21).

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

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

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

3.2 Fonction

Le capteur de déplacement 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, conjointement avec le champ magnétique du capteur de position, une onde de torsion dans le guide d'ondes, qui se forme par magnétostriction et se propage à vitesse ultrasonique.

L'onde de torsion se propageant jusqu'à l'extrémité du guide d'ondes est absorbée dans la zone d'amortissement. L'onde de torsion au début du guide d'ondes génère un signal électrique dans une bobine réceptrice. La position, émise sur l'interface RS-422 de façon inversée sous forme de données sérielles synchrones (SSI), est déterminée d'après la durée de propagation de l'onde. Ce processus s'effectue avec une grande précision ainsi qu'une reproductibilité élevée dans la plage de mesure indiquée en tant que longueur nominale.

En plus de la valeur d'analyse déterminant la position, il est possible de choisir les fonctions suivantes (uniquement pour BTL7-S510...) :

- Différence de position
- Vitesse (avec ou sans signe)
- Différence de vitesse

3

Structure et fonction (suite)

3.3 Affichage à LED

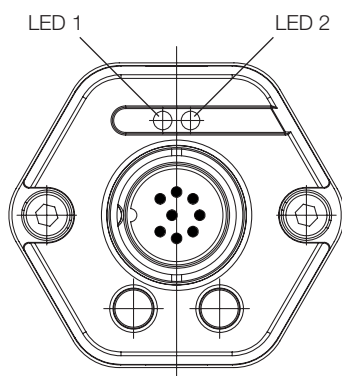


Fig. 3-2: Position des affichages à LED BTL7

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

LED 2	
Vert	Fonctionnement synchrone¹⁾ La mesure interne est synchrone à l'interrogation SSI.
Éteinte	Fonctionnement asynchrone¹⁾ La mesure interne est asynchrone à l'interrogation SSI.
Vert clignotant	Mode programmation Uniquement pour BTL7-S510...



Remarque concernant la configuration (uniquement pour BTL7-S510...)

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 23).

Lors de la lecture et de l'écriture de données via Micropulse Configuration Tool, la LED 2 clignote en vert afin de signaler le mode programmation.

¹⁾ Le mode de fonctionnement asynchrone est atteint lorsque la fréquence d'échantillonnage externe est $> f_{A,max}$ ou $< 62,5$ Hz (uniquement pour BTL7-S5__B/F-...), voir Caractéristiques techniques, page 20, Fig. 8-1.

Comportement de la LED 1 et de la valeur d'erreur pour l'ensemble de la plage :

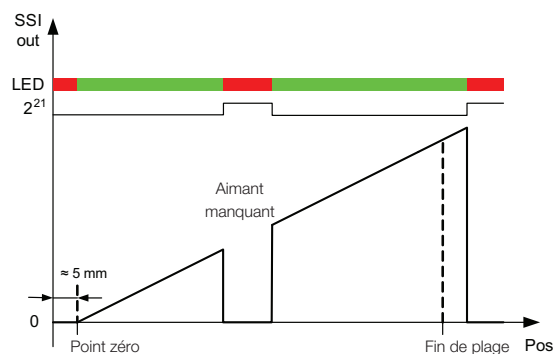


Fig. 3-3: Comportement de la LED 1 et de la valeur d'erreur BTL7 $\geq 5 \mu m$

BTL7-S5__-... et BTL7-S5__B-... :

En cas de résolutions $\geq 5 \mu m$, le bit 2^{21} est réglé en cas d'erreur. En cas de résolutions $< 5 \mu m$, le bit d'erreur est indisponible et la valeur 0 est émise.

BTL7-S5__E-... et BTL7-S5__F-... :

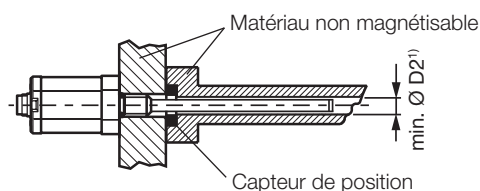
L'erreur est indisponible et la valeur 0 est émise.

4

Montage et raccordement

4.1 Variantes de montage

Matériau non magnétisable

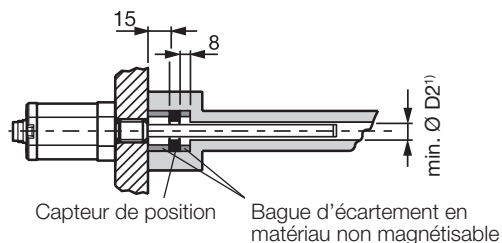
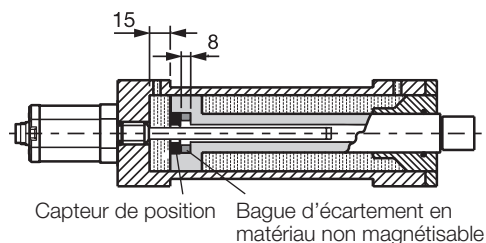


¹) min. Ø D2 = diamètre minimal du perçage (voir Tab. 4-1)

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

Matériau magnétisable

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



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

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

Diamètre de tige	Diamètre de perçage D2
10,2 mm	minimum 13 mm
8 mm	minimum 11 mm

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

4.2 Préparation du montage

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

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

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

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

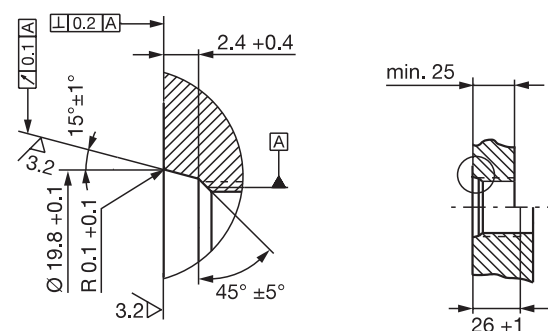


Fig. 4-3: Trou de vissage M18×1.5 selon ISO 6149, joint torique 15.4×2.1

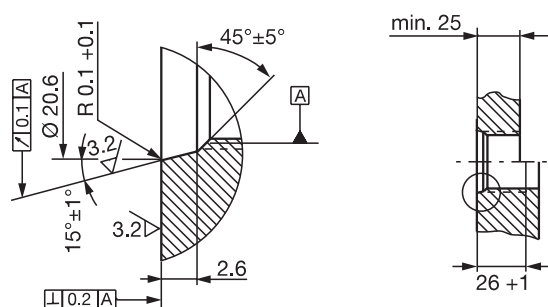


Fig. 4-4: Trou de vissage 3/4"-16UNF selon SAE J475, joint torique 15.3×2.4

Capteur de position : différents modèles de capteurs de position sont disponibles pour le capteur de déplacement BTL7 (voir Accessoires, page 21).

4

Montage et raccordement (suite)

4.3 Montage du capteur de déplacement

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

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

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

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

i L'écrou adapté au filetage de fixation est disponible comme accessoire (voir page 21).

4.3.1 Recommandation de montage pour vérin hydraulique

En cas d'utilisation d'un joint plat pour étanchéifier le perçage, la pression de service maximale est réduite proportionnellement à la plus grande surface soumise à pression.

En cas de montage horizontal dans un vérin hydraulique (longueur nominale > 500 mm), nous recommandons d'ajouter un élément coulissant, afin d'éviter toute usure prématurée de l'extrémité de la tige.

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

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

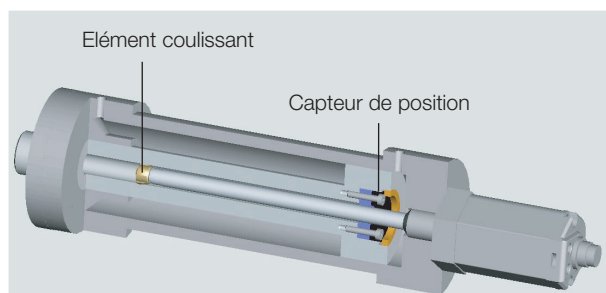


Fig. 4-5: Exemple 1, capteur de déplacement monté avec élément coulissant

L'élément coulissant peut être vissé ou collé.

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

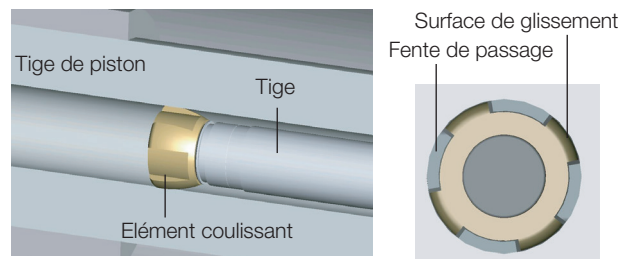


Fig. 4-6: Vue détaillée et vue de dessus de l'élément coulissant

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

Possibilités de fixation du capteur de position :

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

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

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

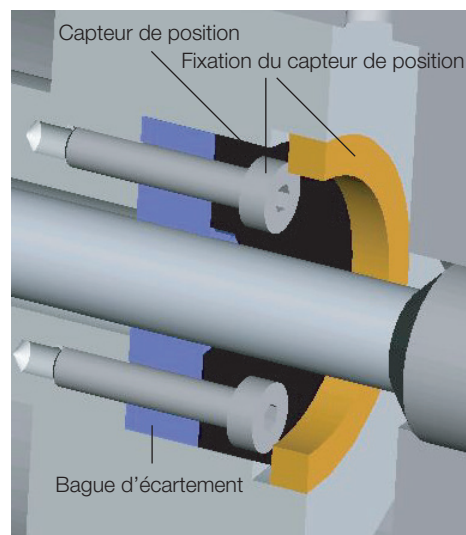


Fig. 4-7: Fixation du capteur de position

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

4

Montage et raccordement (suite)

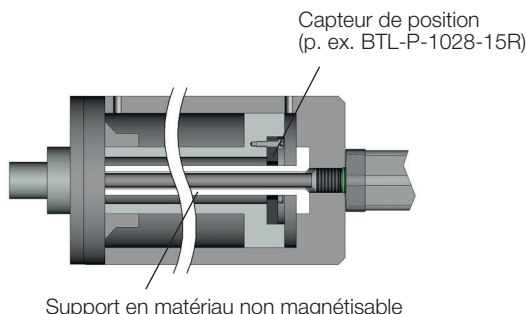


Fig. 4-8: Exemple 2, capteur de déplacement monté avec support

4.4 Raccordement électrique

Selon la variante de raccordement, le raccordement électrique doit être effectué soit par un câble ou soit par un connecteur.

Pour l'affectation des broches ou le brochage, se reporter aux tableaux 4-2 à 4-6.



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

4.4.1 Connecteur S32

	BTL7 Standard	BTL7 Configurable par USB
Broche	BTL7-S5 _ _ _ -S32	BTL7-S510...-S32
1	+Clk	+Clk
2	+Data	+Data
3	-Clk	-Clk
4	non utilisé ¹⁾	La ²⁾
5	-Data	-Data
6	GND	GND
7	10 ... 30 V	10 ... 30 V
8	non utilisé ¹⁾	Lb ²⁾

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

²⁾ Câble de communication

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

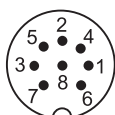


Fig. 4-9: Brochage du connecteur S32 (vue de dessus sur le connecteur du capteur de déplacement), connecteur rond à 8 pôles M16

4.4.2 Connecteur S115

	BTL7 Standard	BTL7 Configurable par USB
Broche	BTL7-S5 _ _ _ -S115	BTL7-S510...-S115
1	+Clk	+Clk
2	+Data	+Data
3	-Clk	-Clk
4	non utilisé ¹⁾	La ²⁾
5	-Data	-Data
6	GND	GND
7	10 ... 30 V	10 ... 30 V
8	non utilisé ¹⁾	Lb ²⁾

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

²⁾ Câble de communication

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

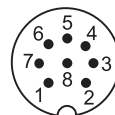


Fig. 4-10: Brochage du connecteur S115 (vue de dessus sur le connecteur du capteur de déplacement), connecteur rond à 8 pôles M12

4.4.3 Connecteur S140

	BTL7 Standard	BTL7 Configurable par USB
Broche	BTL7-S5 _ _ _ -S140	BTL7-S510...-S140
A	+Data	+Data
B	+Clk	+Clk
C	-Clk	-Clk
D	10 ... 30 V	10 ... 30 V
E	non utilisé ¹⁾	non utilisé ¹⁾
F	GND	GND
G	non utilisé ¹⁾	La ²⁾
H	non utilisé ¹⁾	Lb ²⁾
J	-Data	-Data
K	non utilisé ¹⁾	non utilisé ¹⁾

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

²⁾ Câble de communication

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

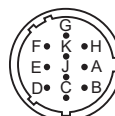


Fig. 4-11: Brochage du connecteur S140 (vue de dessus sur le connecteur du capteur de déplacement), connecteur rond à 10 pôles

BTL7-S5_(_)-M_ _ _ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/S147/KA_ _/FA_ _ Capteur de déplacement — Forme à tige

4

Montage et raccordement (suite)

4.4.4 Connecteur S147

	BTL7 Standard
Broche	BTL7-S5_ _ _-S147
1	-Data
2	+Data
3	+Clk
4	-Clk
5	10 ... 30 V
6	GND
7	non utilisé ¹⁾

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

Tab. 4-5: Affectation des broches BTL7...-S147

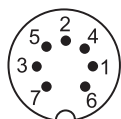


Fig. 4-12: Brochage du connecteur S147 (vue de dessus sur le connecteur du capteur de déplacement), connecteur rond à 7 pôles M16

4.4.5 Raccordement du câble

	BTL7 Standard	BTL7 Configurable par USB
Couleur de câble	BTL7-S5_ _ _-KA BTL7-S5_ _ _-FA	BTL7-S510...-KA BTL7-S510...-FA
YE jaune	+Clk	+Clk
GY gris	+Data	+Data
PK rose	-Clk	-Clk
RD rouge	non utilisé ¹⁾	La ²⁾
GN vert	-Data	-Data
BU bleu	GND	GND
BN marron	10 ... 30 V	10 ... 30 V
WH blanc	non utilisé ¹⁾	Lb ²⁾

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

²⁾ Câble de communication

Tab. 4-6: Affectation des broches BTL7...-câble



Les Clk, Data et alimentation sont câblés par paire (voir page 12).

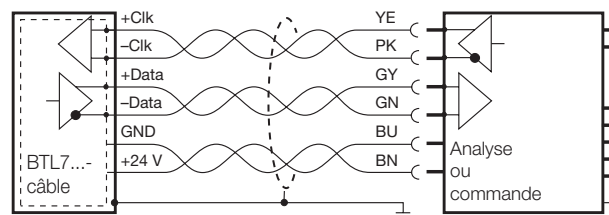


Fig. 4-13: Exemple de raccordement pour BTL7-S...-câble 24 V CC avec analyse / commande

4.5 Blindage et pose des câbles



Mise à la terre définie !

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

Blindage

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

- Le capteur de déplacement et la commande doivent être reliés par un câble blindé : tresse de fils de cuivre, couverture minimum 85 %.
- Modèle de connecteur : relier à plat le blindage du connecteur au boîtier de connecteur.
- Exécution du câble : côté capteur de déplacement, le blindage de câble doit être relié au boîtier. Côté commande, mettre le blindage de câble à la terre (le relier au conducteur de protection).

Champs magnétiques

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

Pose des câbles

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

Rayon de courbure en cas de câblage fixe

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

Longueur de câble

BTL7-S...	Max. 500 m ¹⁾
-----------	--------------------------

Tab. 4-7: Longueur de câble BTL7

¹⁾ Condition préalable : la structure, le blindage et le câblage excluent toute influence de champs perturbateurs externes. Section de câble nécessaire $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ ou $\leq \text{AWG19}$.



Remarques concernant la longueur de câble, voir Caractéristiques techniques, page 20, Fig. 8-2.

5

Mise en service

5.1 Mise en service du système

DANGER

Mouvements incontrôlés du système

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

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

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



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

5.2 Conseils d'utilisation

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

6

Interface SSI

6.1 Principe

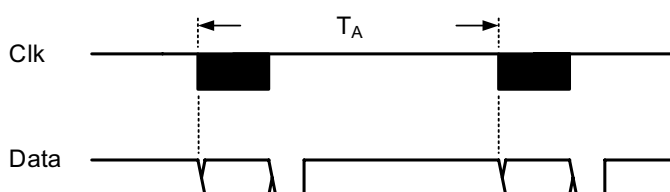
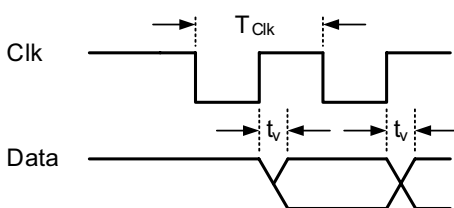
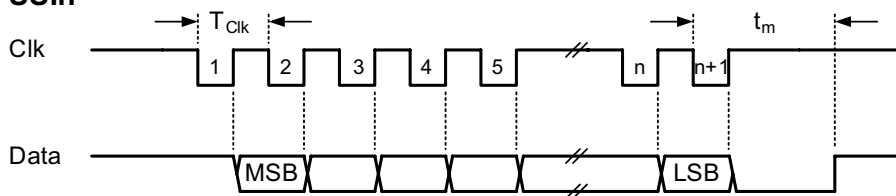
SSI signifie Synchronous Serial Interface et décrit une interface numérique synchrone avec un câble différentiel d'horloge et un câble différentiel de données.

Au premier front d'horloge décroissant, le mot de données à émettre est temporairement enregistré dans le capteur de déplacement afin de garantir la consistance des données. L'émission des données a lieu au premier front d'horloge croissant, cela signifie que le capteur de déplacement émet un bit par le câble de données à chaque front d'horloge croissant. Ce faisant, il est impératif de tenir compte des capacités des différents câbles et des temporisations des pilotes t_v dans la commande lors de l'interrogation des bits de données.

La fréquence d'horloge f_{clk} max. dépend de la longueur du câble (voir Caractéristiques techniques, page 20, Fig. 8-2). La durée t_m , également appelée durée monoflop, démarre en même temps que le dernier front d'horloge décroissant et est émise avec le dernier front d'horloge croissant en tant que niveau inférieur. Le câble de données reste au niveau inférieur jusqu'à ce que la durée t_m soit écoulée. Ensuite, le capteur de déplacement est à nouveau prêt à réceptionner la séquence d'horloge suivante.

Pour le BTL7-S5__B/F-M..., les données de position sont déterminées et émises en temps réel et de manière synchronisée avec la période d'échantillonnage externe. Pour un fonctionnement synchrone, la période d'échantillonnage T_A doit être comprise dans la plage $T_{A,min} \leq T_A \leq 16$ ms. En dehors de cette plage, le capteur de déplacement bascule en mode asynchrone. Si la durée minimale d'échantillonnage n'est pas atteinte, le capteur de déplacement émet plusieurs fois la même valeur de position. En conséquence, la fréquence externe d'échantillonnage est supérieure à la fréquence interne. De plus, T_A doit être assez longue pour que la séquence d'horloge suivante ne tombe pas dans la plage t_m de la séquence précédente.

SSIn



T_{Clk}	$= 1 / f_{Clk}$	Période d'horloge SSI, fréquence d'horloge SSI
T_A	$= 1 / f_A$	Période d'échantillonnage, fréquence d'échantillonnage
n		Nombre de bits à transmettre (requiert $n+1$ impulsions d'horloge)
t_m	$= 2 \cdot T_{Clk}$	Durée d'attente jusqu'à ce que l'interface SSI soit à nouveau prête
t_v	$= 150$ ns	Durée de temporisation de la transmission (mesurée avec un câble d'1 m)

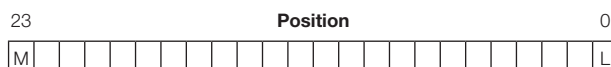
Interface SSI (suite)

6.2 Formats de données

Concernant l'émission de la position, BTL7 Standard possède les réglages d'usine suivants, qui par ailleurs sont impossibles à changer ultérieurement :

- SSI24, SSI25 ou SSI26
- Code binaire ou Gray
- Croissant ou décroissant

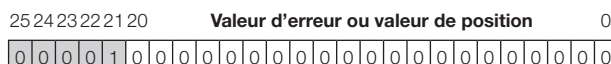
Pour le BTL7-S510..., le contenu de l'information à transmettre ainsi que la valeur d'erreur sont configurables. La position, la vitesse ou encore les différences de position et de vitesse peuvent être envoyées via Data. Le MSB est toujours transmis en premier.



Emission d'une position via SSI24

M = MSB (Most Significant Bit, bit le plus significatif)

L = LSB (Least Significant Bit, bit le moins significatif)



Exemple d'une SSI26 avec bit d'erreur sur la position de bit 21 et valeur d'erreur 0. Ici, la longueur de données est de 21 bits et le nombre total de bits de 26. Avant le bit d'erreur, quatre zéro sont transmis.

SS16

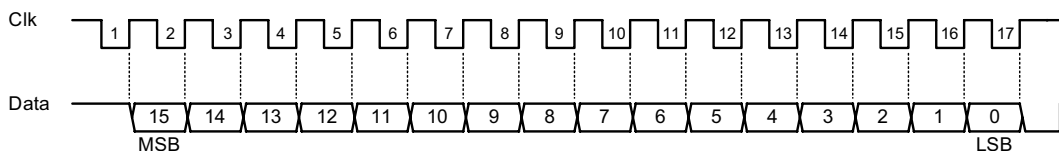


Fig. 6-1: Exemple d'une transmission de données SSI16 complète

Sur le BTL7-S510..., les données de position ou de vitesse peuvent avoir des signes précurseurs en fonction de la configuration. L'émission de valeurs négatives a lieu dans le complément de 2. En cas de vitesses positives, le capteur de position s'éloigne de la tête électronique tandis que, en cas de vitesses négatives, il se déplace en direction de la tête électronique. La commande doit ensuite être réglée sur le traitement de données de signes.

6.3 Interrogation SSI erronée

Sous-cadencement

En cas de fronts d'horloge trop faibles, le niveau de données présent est maintenu pour la durée t_o ($t_o = 2 \cdot T_{\text{clk}}$ Temps morts) après la dernière cadence négative de Clk. Si une cadence positive survient encore, alors le bit suivant est encore émis. Ensuite, un événement T_o survient en interne et la sortie de données s'abaisse à Low, puis s'élève à High une fois la durée t_m écoulée. Le niveau High est maintenu jusqu'à la rafale de cadences suivante. La durée t_m démarre dès que la durée t_o est écoulée.

Surcadencement

En cas de fronts d'horloge trop nombreux, la sortie de données s'abaisse à Low après écoulement du nombre correct de cadences. Le minuteur t_m redémarre à chaque cadence négative supplémentaire de Clk tandis qu'en interne, l'évènement T_m a lieu. Une fois la durée t_m écoulée, Data s'élève à nouveau à High.

Un évènement T_o ou T_m est représenté dans le champ d'état de Micropulse Configuration Tool en tant qu'erreur de communication. Pour résumer, une erreur de communication a les causes suivantes :

- Le nombre de bits réglé sur le capteur de déplacement ne coïncide pas avec le nombre de bits de la commande.
 $n_{\text{BTL}} > n_{\text{PLC}} \rightarrow \text{Evènement } T_o$
 $n_{\text{BTL}} < n_{\text{PLC}} \rightarrow \text{Evènement } T_m$
- La fréquence d'horloge SSI est trop faible
 $f_{\text{Clk}} < 9,771 \text{ kHz} \rightarrow \text{Evènement } T_o$
- La pause de cadence entre deux séquences d'horloge est trop courte
 $\rightarrow \text{Evènement } T_m$

6

Interface SSI (suite)

6.4 Fonctionnements synchrone et asynchrone

Fonctionnement synchrone

Pour les applications de régulation, un minutage court et régulier est souvent requis. La temporisation de la position t_D doit être la plus courte et la plus constante possible. Par conséquent, dans des circuits de régulation fermés, un fonctionnement synchrone est prévu. Ce faisant, le cycle de mesure interne s'adapte au cycle d'échantillonnage externe.

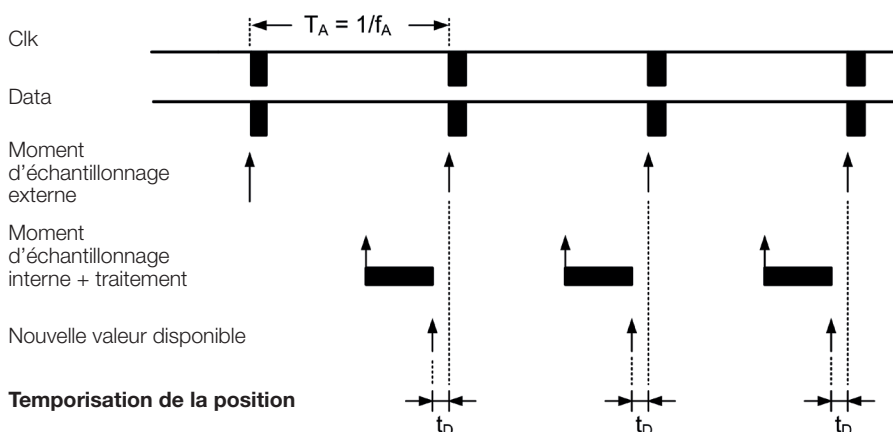
Le graphique suivant explicite ce rapport :

Lors du fonctionnement synchrone, deux conditions secondaires doivent être remplies :

- La fréquence d'échantillonnage externe f_A doit être située dans une plage comprise entre $62,5 \text{ Hz} < f_A < f_{A,\text{max}}$. La fréquence d'échantillonnage maximale autorisée $f_{A,\text{max}}$ est représentée sur la Fig. 8-1 à la page 20.
- La fréquence d'échantillonnage doit être la plus constante possible.



La fréquence d'échantillonnage est la valeur inverse du temps écoulé entre deux séquences d'horloge et ne doit pas être confondue avec la fréquence d'horloge SSI.

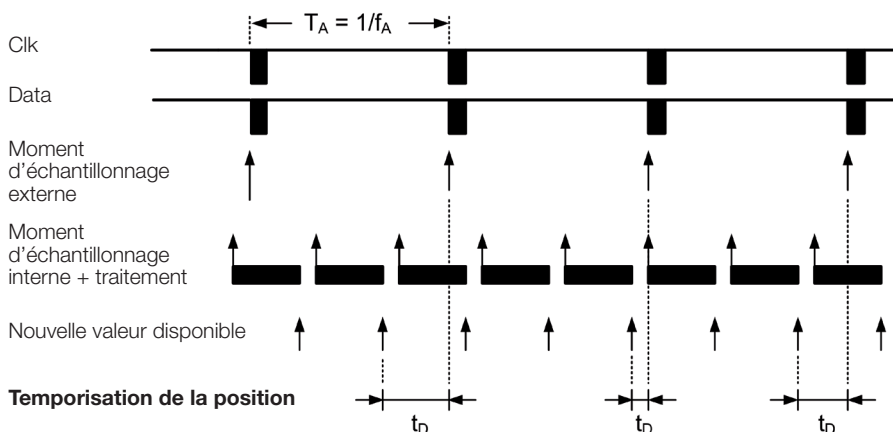


Fonctionnement asynchrone

Lors du fonctionnement asynchrone, la fréquence d'échantillonnage externe ne dépend pas de la fréquence d'échantillonnage interne du capteur de déplacement. Ainsi, en fonction du moment d'interrogation externe, la position est plus ou moins actuelle et la temporisation de la position t_D n'est pas constante. Dans le pire des cas, elle équivaudra à la période d'échantillonnage interne. En interne, le capteur de déplacement travaille toujours avec la fréquence d'échantillonnage la plus élevée possible. En

raison du principe de mesure, la fréquence d'échantillonnage maximale $f_{A,\text{max}}$ dépend de la longueur nominale du capteur de déplacement.

Le graphique suivant illustre le comportement entre les échantillonnages interne et externe lors du fonctionnement asynchrone :



7

Configuration avec Micropulse Configuration Tool (uniquement pour BTL7-S510(B)-...)

7.1 Micropulse Configuration Tool

Le logiciel PC Micropulse Configuration Tool permet de configurer les capteurs de déplacement BTL7-S510... de manière rapide et simple 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 capteur de déplacement raccordé
- Formats numériques et unités de représentation au choix
- Réinitialisation au réglage usine possible
- Mode démonstration sans capteur de déplacement raccordé



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

7.2 Raccordement du module de communication USB

Pour les capteurs de déplacement BTL7-S510... avec connecteur (S32/S115/S140), le module de communication doit être mis en boucle entre le capteur de déplacement et la commande. Le module de communication doit être raccordé au PC à l'aide d'un câble USB.

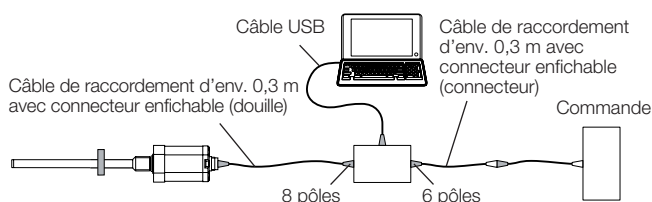


Fig. 7-1: Raccordement du module de communication avec connecteur

Pour un capteur de déplacement BTL7-S510...-câble les câbles de communication La, Lb et GND sont reliés au module de communication USB.

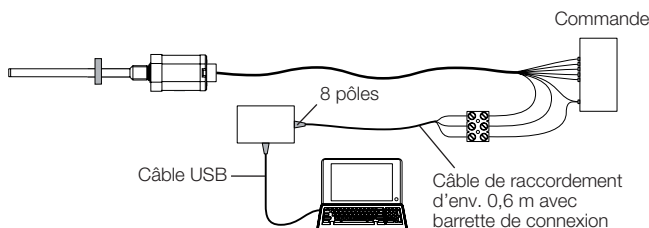


Fig. 7-2: Raccordement du module de communication avec un câble



Lors de la lecture et de l'écriture de données via le Configuration Tool, la LED 2 verte clignote.

7.3 Possibilités de configuration

Conditions requises

- Le module de communication USB doit être raccordé au PC et au capteur de déplacement.
- Le logiciel doit être installé correctement.
- Le capteur de déplacement doit être raccordé à l'alimentation secteur.
- Le capteur de position doit se trouver sur le capteur de déplacement.

Fonctions de la sortie

- **Position** : position dans la plage de mesure.
- **Vélocité** : vélocité du capteur de position, le signe indique le sens de mouvement. Un mouvement du point initial au point final est signalisé à la sortie par un signe positif tandis qu'un mouvement du point final au point initial est signalisé à la sortie par un signe négatif.
- **Vélocité (aucun signe)** : vélocité du capteur de position, il est impossible de déduire le sens de mouvement.
- **Différence de positions** : distance entre deux capteurs de position. La sélection est uniquement possible lorsque deux capteurs de position sont sélectionnés.
- **Différence de vélocité** : les vélocités de deux capteurs de position sont soustraites et la différence affichée. La sélection est uniquement possible lorsque deux capteurs de position sont sélectionnés.

Courbe à configuration libre

- Il est possible de régler une courbe ascendante en adaptant la résolution.
- Il est possible d'adapter les limites à la plage de mesure.
- Il est possible de fixer la valeur d'erreur.

Conditions aux limites en présence de plusieurs 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.



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 capteurs de déplacement ne doivent être raccordés au module de communication que pour la configuration.
- Une fois la configuration terminée, le module de communication doit être retiré.

8

Caractéristiques techniques

8.1 Précision

Ces données sont des valeurs typiques pour les BTL7-S... 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, BTL-P-1012-4R ou BTL-P-1014-2R.

Le capteur de déplacement est immédiatement opérationnel et une précision maximale est obtenue après la phase d'échauffement.

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

Résolution de la position	1, 2, 5, 10, 20, 40, 50, 100 µm (200, 500, 1000 µm supplémentaires pour BTL7-S510...)
Ecart de linéarité pour une longueur nominale 25...5500 mm	
résolution ≤ 10 µm	≤ ±30 µm
résolution > 10 µm	≤ ±2 LSB
une longueur nominale 5501...7620 mm	±0,02 %
Hysteresis	≤ ±7 µm
Répétabilité	≤ ±5 µm (typ. ±2,5 µm)
Coefficient de température ¹⁾	≤ 15 ppm/K
Résolution de la vitesse	0,1 mm/s
Vitesse min. enregistrable	1 mm/s
Vitesse max. enregistrable	10 m/s

8.2 Conditions ambiantes²⁾

Température de service	-40 °C ... +85 °C
Température de service pour UL (uniquement BTL7-...-KA...)	Max. +80 °C
Température de stockage	-40 °C ... +100 °C
Humidité de l'air	< 90 %, sans condensation
Résistance de la tige à la pression (en cas de montage dans un vérin hydraulique)	
pour Ø 8 mm	≤ 250 bar
pour Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
Résistance aux chocs	150 g/6 ms
Chocs permanents selon EN 60068-2-27 ³⁾ , ⁴⁾	150 g/2 ms
Vibrations selon EN 60068-2-6 ³⁾ , ⁴⁾	20 g, 10 ... 2000 Hz

Protection selon IEC 60529

Connecteur S32/S115/S147 (à l'état vissé)	IP67
Connecteur S140 (à l'état vissé)	IP65
Câble	IP68 ³⁾

8.3 Alimentation électrique

Tension, stabilisée ⁵⁾	10 ... 30 V CC
Ondulation résiduelle	≤ 0,5 V _{ss}
Consommation de courant (à 24 V CC)	≤ 120 mA
Courant de crête au démarrage	≤ 500 mA
Protection contre l'inversion de polarité	Jusqu'à 36 V (alimentation à la masse)
Protection contre la surtension	Jusqu'à 36 V
Rigidité diélectrique (GND par rapport au boîtier)	500 V CC

8.4 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⁾ Pour  : utilisation à l'intérieur et jusqu'à une altitude max. de 2000 m au-dessus du niveau de la mer.

³⁾ Détermination individuelle selon la norme d'usine Balluff

⁴⁾ Exception faite des fréquences de résonance

⁵⁾ Pour  : le capteur de déplacement doit être raccordé en externe par un circuit à énergie limitée, ainsi que défini dans la norme UL 61010-1, ou par une source basse tension selon UL 60950-1 ou encore par une alimentation électrique de classe 2 comme défini dans la norme UL 1310 ou UL 1585.

8

Caractéristiques techniques (suite)

8.5 Sorties

Nombre de bits configurable (uniquement pour BTL7-S510...)	16-32
Code	Binaire ou Gray
Courbe	Croissante ou décroissante
Données SSI	Position, vitesse, vitesse absolue, différence de position, différence de vitesse (entre 2 capteurs de position), valeur d'erreur
Fréquence d'horloge SSI f_{clk}	10 kHz ... 1 MHz
Comportement au point zéro	BTL7 Standard : Aucune valeur négative entre la bride et le point zéro BTL7-S510... : Configurable
Résistance aux courts- circuits	Câbles de signal Data+/-, Clk+/- par rapport à +36 V ou GND

8.6 Dimensions, poids

Diamètre de la tige	8 mm ou 10,2 mm
Longueur nominale pour Ø 8 mm	25 ... 1016 mm
pour Ø 10,2 mm	25 ... 7620 mm
Poids (dépend de la longueur)	Env. 2 kg/m
Matériau du boîtier	Aluminium
Matériau du bride	Acier inoxydable
Matériau de la tige	Acier inoxydable
Épaisseur de la paroi de la tige	
pour Ø 8 mm	0,9 mm
pour Ø 10,2 mm	2 mm
Fixation du boîtier par filetage	M18x1.5 ou 3/4"-16UNF
Couple de serrage	Max. 100 Nm

BTL7-...-KA _ _

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

BTL7-...-FA _ _

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

8.7 Connexion à l'unité d'analyse

Le graphique suivant permet de déterminer la fréquence d'échantillonnage maximale $f_{A,max}$ pour laquelle est générée une nouvelle valeur actuelle à chaque échantillonnage :

La fréquence d'échantillonnage minimale $f_{A,min}$ s'élève à 62,5 Hz.

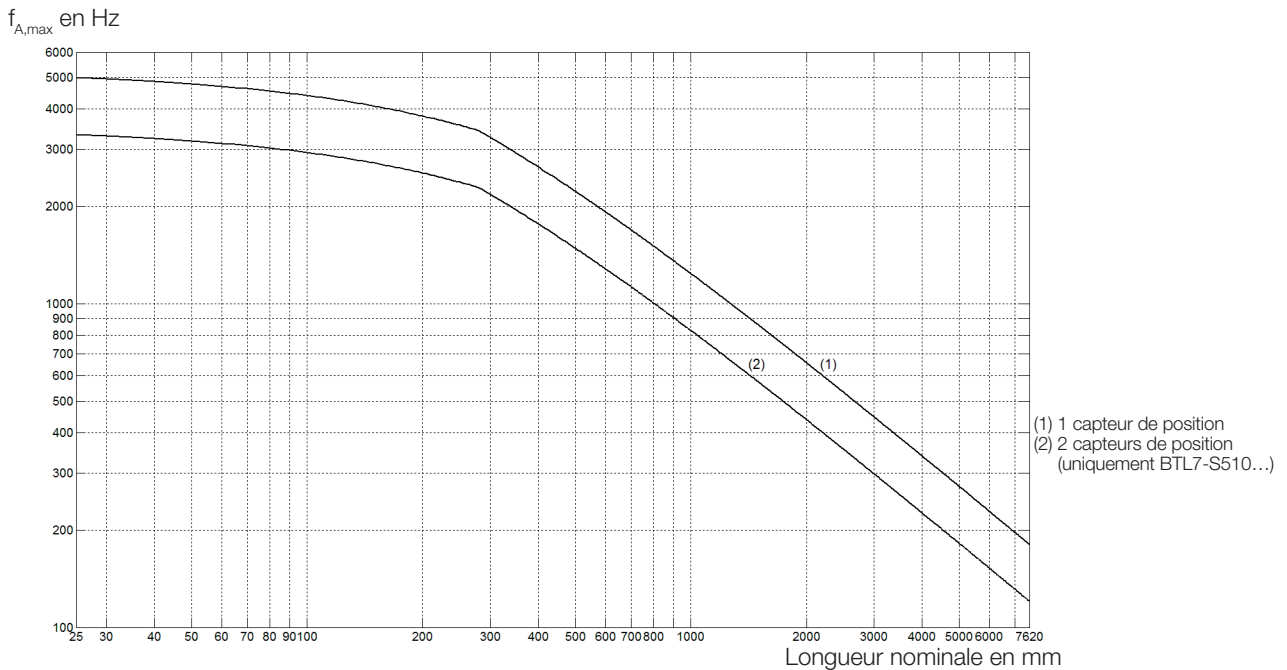


Fig. 8-1: Fréquence d'échantillonnage maximale en fonction de la longueur nominale (pour émission de position). La fréquence d'échantillonnage maximale pour l'émission de vitesse est limitée à 3,3 kHz.

La fréquence d'horloge SSI maximale $f_{CLK,max}$ dépend de la longueur du câble¹⁾ :

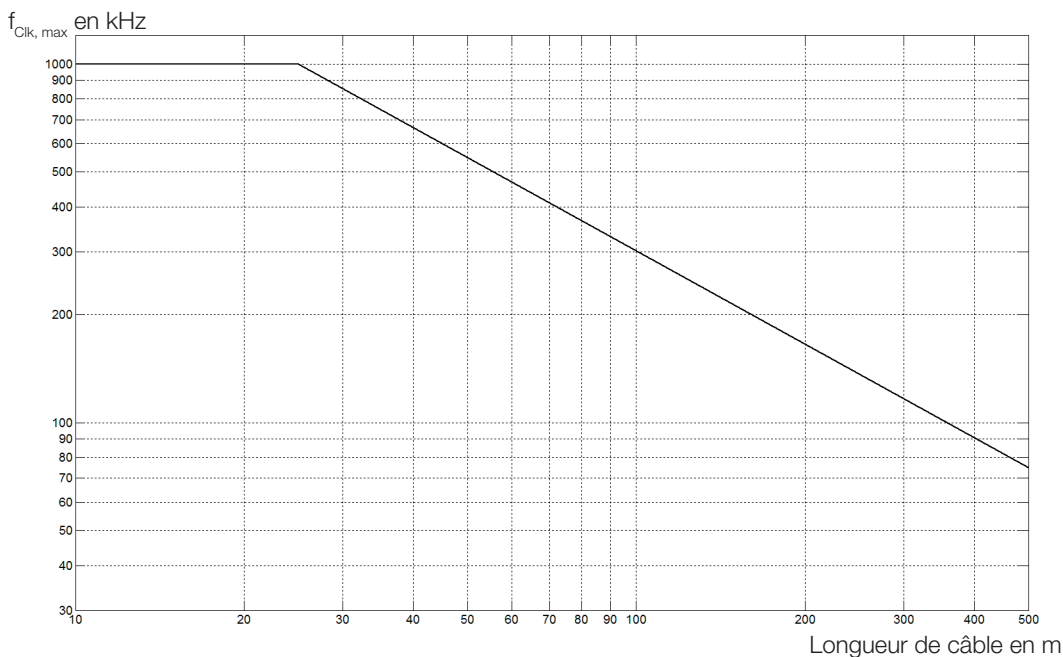


Fig. 8-2: Fréquence d'horloge SSI en fonction de la longueur de câble

¹⁾ En cas de longueur élevée : section de câble nécessaire $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ ou $\leq \text{AWG19}$

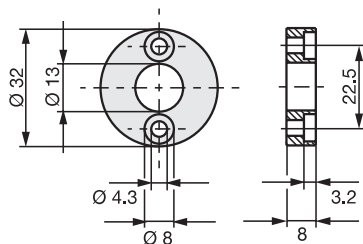
9

Accessoires

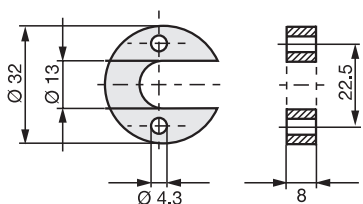
Les accessoires ne sont pas compris dans le matériel livré et doivent être commandés séparément.

9.1 Capteurs de position

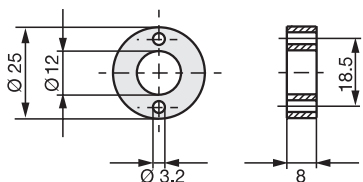
BTL-P-1013-4R



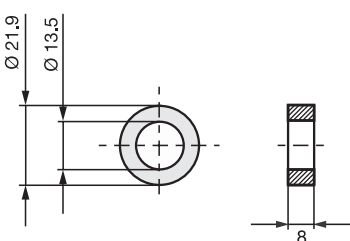
BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R



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

Poids : < 15 g
 Boîtier : Aluminium

Matériel livré avec les capteurs de position

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

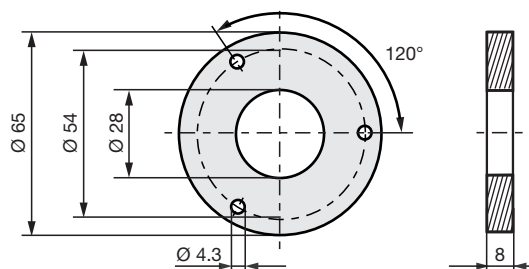
Bague d'écartement : 8 mm, polyoxyméthylène (POM)

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

Poids : Env. 90 g
 Boîtier : Plastique
 Température de service : -40 °C ... +60 °C

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

Poids : Env. 68 g
 Boîtier : Aluminium



9.2 Ecrou de fixation

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

Fig. 9-1: Cotes de montage des capteurs de position

9

Accessoires (suite)

9.3 Connecteurs et câbles

9.3.1 BKS-S32/S33M-00, à assembler

BKS-S32M-00

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

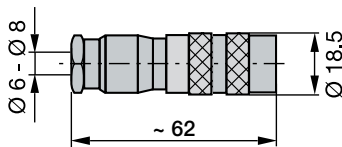


Fig. 9-2: Connecteur BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

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

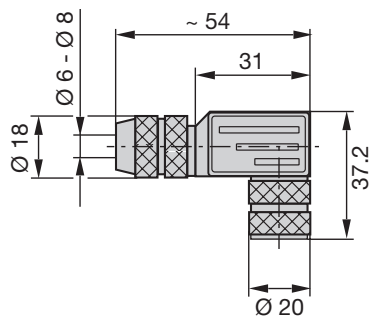


Fig. 9-3: Connecteur BKS-S33M-00

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

BKS-S232-PU-__

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

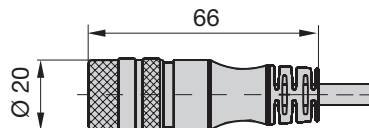


Fig. 9-4: Connecteur BKS-S232-PU-__

BKS-S233-PU-__

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

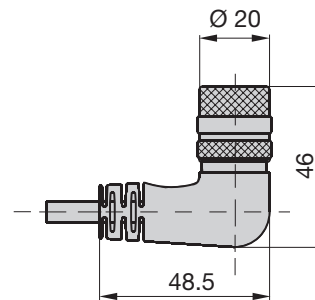


Fig. 9-5: Connecteur BKS-S233-PU-__

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

Tab. 9-1: Affectation des broches du BKS-S232/S233-PU-__

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

BKS-S115-PU-__

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

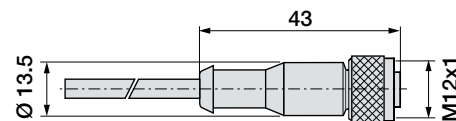


Fig. 9-6: Connecteur BKS-S115-PU-__

BKS-S116-PU- _ _

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

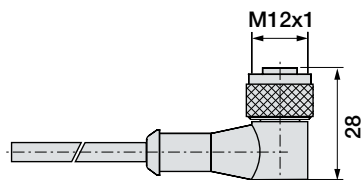


Fig. 9-7: Connecteur BKS-S116-PU- _ _

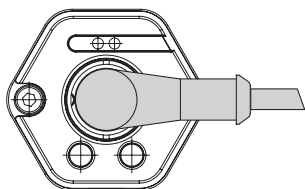


Fig. 9-8: Connecteur BKS-S116-PU- _ _ , sortie

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

Tab. 9-2: Affectation des broches du BKS-S115/S116-PU- _ _

9.3.4 BKS-S140-23-00, à assembler

BKS-S140-23-00

Connecteur droit, à assembler
10 pôles

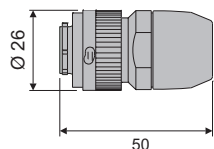


Fig. 9-9: Connecteur BKS-S140-23-00

9.3.5 BKS-S147/S148M-00, à assembler

BKS-S147M-00

Connecteur droit, à assembler
M16 selon IEC 130-9, 7 pôles

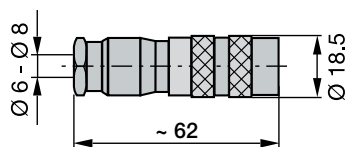


Fig. 9-10: Connecteur BKS-S147M-00

BKS-S148M-00

Connecteur coudé, à assembler
M16 selon IEC 130-9, 7 pôles

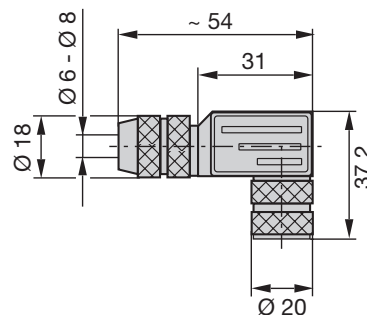


Fig. 9-11: Connecteur BKS-S148M-00

9.4 Module de communication USB

BTL7-A-CB01-USB-S32

Pour BTL7-S510...avec connecteur S32.
Matériel livré : module de communication USB, câble USB,
2 câbles d'adaptation de chacun 0,3 m, notice résumée.

BTL7-A-CB01-USB-S115

Pour BTL7-S510... avec connecteur S115.
Matériel livré : module de communication USB, câble USB,
2 câbles d'adaptation de chacun 0,3 m, notice résumée.

BTL7-A-CB01-USB-S140

Pour BTL7-S510... avec connecteur S140.
Matériel livré : module de communication USB, câble USB,
2 câbles d'adaptation de chacun 0,3 m, notice résumée.

BTL7-A-CB01-USB-KA

Pour BTL7-S510... avec raccordement de câble.
Matériel livré : module de communication USB, câble USB,
1 câble d'adaptation de chacun 0,6 m, notice résumée.

10

Code de type

BTL7 Standard

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

Interface SSI : _____

Tension d'alimentation : _____

5 = 10 ... 30 V CC

Format de données : _____

24 bits

25 bits

26 bits

0 = Binaire, croissant

6 = Binaire, croissant

A = Binaire, croissant

1 = Gray, croissant

7 = Gray, croissant

B = Gray, croissant

2 = Binaire, décroissant

8 = Binaire, décroissant

C = Binaire, décroissant

3 = Gray, décroissant

9 = Gray, décroissant

D = Gray, décroissant

Résolution : _____

1 = 1 µm

3 = 10 µm

5 = 40 µm

7 = 2 µm

2 = 5 µm

4 = 20 µm

6 = 100 µm

8 = 50 µm

Fonctionnement synchrone/asynchrone : _____

sans = Fonctionnement asynchrone ; valeur d'émission au point zéro = 0

B = Fonctionnement synchrone ; valeur d'émission au point zéro = 0

E = Fonctionnement asynchrone ; valeur d'émission au point zéro = distance par rapport à la surface d'appui

F = Fonctionnement synchrone ; valeur d'émission au point zéro = distance par rapport à la surface d'appui

Longueur nominale (4 chiffres) : _____

M0500 = donnée métrique en mm, longueur nominale 500 mm

(M0025...M1016 : A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620 : A, B, Y, Z)

Modèle de tige, fixation : _____

A = Filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

B = Filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

Y = Filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

Z = Filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

A8 = Filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 8 mm

B8 = Filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 8 mm

Y8 = Filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 8 mm

Z8 = Filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 8 mm

Raccordement électrique : _____

S32 = 8 pôles, connecteur M16 selon IEC 130-9

S115 = 8 pôles, connecteur M12

S140 = 10 pôles, connecteur

S147 = 7 pôles, connecteur M16 selon DIN 45329

KA05 = Câble 5 m (PUR)

FA05 = Câble 5 m (PTFE)

10

Code de type (suite)

BTL7 Configurable par USB

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

Interface SSI

Tension d'alimentation :

5 = 10 ... 30 V CC

Format de données :

1 = 24 bits, Gray, croissant (réglage usine)

Résolution :

0 = 1 µm (réglage usine)

Fonctionnement synchrone/asynchrone :

sans = Fonctionnement asynchrone ; valeur d'émission au point zéro = 0

B = Fonctionnement synchrone ; valeur d'émission au point zéro = 0

E = Fonctionnement asynchrone ; valeur d'émission au point zéro = distance par rapport à la surface d'appui

F = Fonctionnement synchrone ; valeur d'émission au point zéro = distance par rapport à la surface d'appui

Longueur nominale (4 chiffres) :

M0500 = donnée métrique en mm, longueur nominale 500 mm

(M0025...M1016 : A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620 : A, B, Y, Z)

Modèle de tige, fixation :

A = Filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

B = Filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

Y = Filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

Z = Filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 10,2 mm

A8 = Filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 8 mm

B8 = Filetage de fixation métrique M18x1.5, joint torique, diamètre de tige 8 mm

Y8 = Filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 8 mm

Z8 = Filetage au pouce 3/4"-16UNF, joint torique, diamètre de tige 8 mm

Raccordement électrique :

S32 = 8 pôles, connecteur M16 selon IEC 130-9

S115 = 8 pôles, connecteur M12

S140 = 10 pôles, connecteur

KA05 = Câble 5 m (PUR)

FA05 = Câble 5 m (PTFE)

11

Annexe

11.1 Conversion unités de longueur

1 mm = 0,0393700787 pouce

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

Tab. 11-1: 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. 11-2: Conversion pouce/mm

11.2 Plaques signalétiques



Fig. 11-1: Plaque signalétique BTL7 Standard (exemple)



Fig. 11-2: Plaque signalétique BTL7-S510-... (exemple)

 **www.balluff.com**

Headquarters

Germany

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

Global Service Center

Germany

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

US Service Center

USA

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

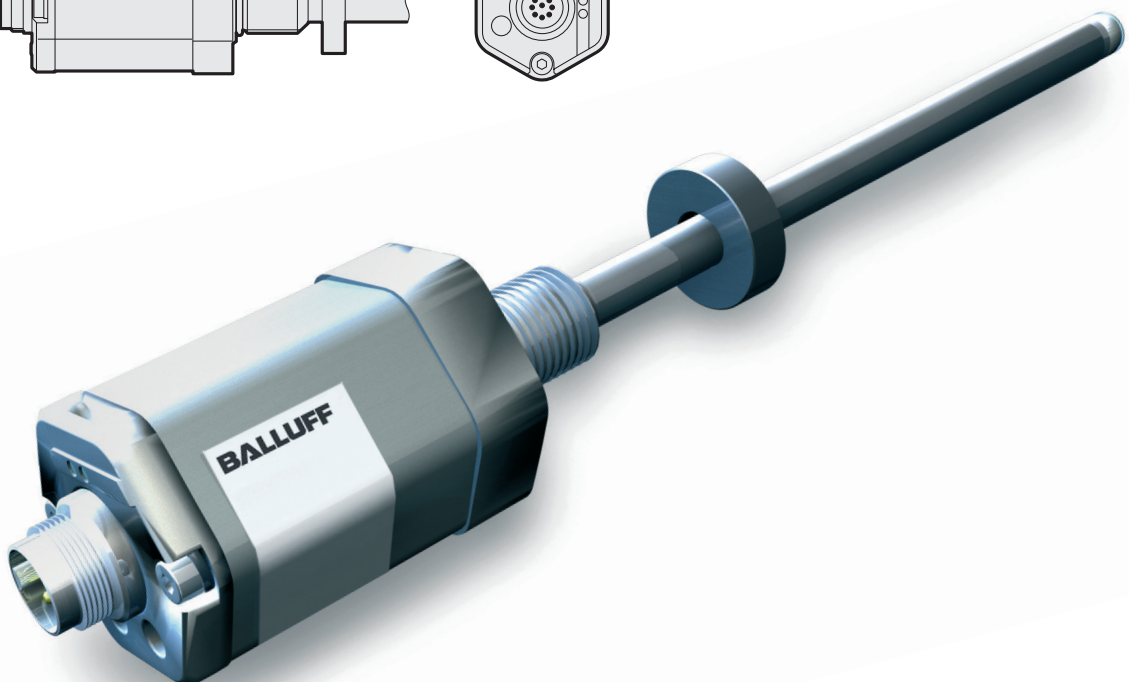
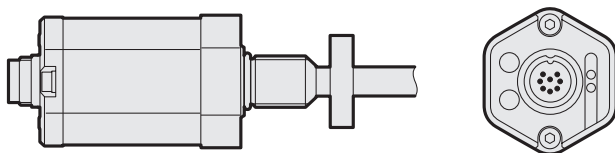
CN Service Center

China

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

BTL7-S5 _ _ (_)-M _ _ _ _ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/S147/ _ _ _ _

Manuale d'uso



www.balluff.com

1	Avvertenze per l'utente	5
1.1	Validità	5
1.2	Simboli e segni utilizzati	5
1.3	Fornitura	5
1.4	Autorizzazioni e contrassegni	5
1.5	Abbreviazioni utilizzate	5
2	Sicurezza	6
2.1	Uso conforme	6
2.2	Informazioni di sicurezza sul sistema di misura della corsa	6
2.3	Significato delle avvertenze	6
2.4	Smaltimento	6
3	Struttura e funzione	7
3.1	Struttura	7
3.2	Funzionamento	7
3.3	Display LED	8
4	Montaggio e collegamento	9
4.1	Varianti di montaggio	9
4.2	Preparazione del montaggio	9
4.3	Montaggio del trasduttore di posizione	10
4.3.1	Suggerimento di montaggio per cilindro idraulico	10
4.4	Collegamento elettrico	11
4.4.1	Connettore S32	11
4.4.2	Connettore S115	11
4.4.3	Connettore S140	11
4.4.4	Connettore S147	12
4.4.5	Collegamento cavo	12
4.5	Schermatura e posa dei cavi	12
5	Messa in funzione	13
5.1	Messa in funzione del sistema	13
5.2	Avvertenze per il funzionamento	13
6	Interfaccia SSI	14
6.1	Principi	14
6.2	Formato dati	15
6.3	Interrogazione SSI errata	15
6.4	Funzionamento sincrono ed asincrono	16
7	Configurazione con il Micropulse Configuration Tool (solo per BTL7-S510(B)-...)	17
7.1	Micropulse Configuration Tool	17
7.2	Collegamento della scatola di comunicazione USB	17
7.3	Possibilità di configurazione	17
8	Dati tecnici	18
8.1	Precisione	18
8.2	Condizioni ambientali	18
8.3	Tensione di alimentazione	18
8.4	Uscita	18
8.5	Dimensioni, pesi	19
8.6	Collegamento con l'unità di valutazione	20

9	Accessori	21
9.1	Datori di posizione	21
9.2	Dado di fissaggio	21
9.3	Connettori e cavi	22
9.3.1	BKS-S32/S33M-00, confezionabile liberamente	22
9.3.2	BKS-S232/S233-PU-__, confezionato	22
9.3.3	BKS-S115/S116-PU-__, confezionato	22
9.3.4	BKS-S140-23-00, confezionabile liberamente	23
9.3.5	BKS-S147M-00, confezionabile liberamente	23
9.4	Scatola di comunicazione USB	23
10	Legenda codici di identificazione	24
11	Appendice	26
11.1	Conversione delle unità di lunghezza	26
11.2	Targhette di identificazione	26

1

Avvertenze per l'utente

1.1 Validità

Queste istruzioni descrivono la struttura, il funzionamento e le possibilità di regolazione del trasduttore di posizione BTL7 con interfaccia SSI. Sono valide per i tipi

BTL7-S5 _ _ (B/E/F)-M _ _ _ _ -A/B/Y/Z(8)-S32/S115/S140/S147/KA _ _ /FA _ _ (vedere Legenda codici di identificazione a pagina 24 e pagina 25).

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

1.2 Simboli e segni utilizzati

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

► Istruzione operativa 1

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

1. Istruzione operativa 1
2. Istruzione operativa 2



Avvertenza, suggerimento

Questo simbolo identifica le avvertenze generali.

1.3 Fornitura

- Trasduttore di posizione BTL7
- Istruzioni in breve



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

1.4 Autorizzazioni e contrassegni



Autorizzazione UL¹⁾
File No.
E227256

Brevetto statunitense 5 923 164

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

¹⁾ Non per BTL7-...-FA _ _



Il marchio CE è la conferma che i nostri prodotti sono conformi ai requisiti dell'attuale Direttiva EMC.

Il trasduttore di posizione è conforme ai requisiti della seguente norma di prodotto:

- EN 61326-2-3 (immunità alle interferenze de emissioni)

Controlli emissioni:

- Irradiazione di disturbi radio
EN 55011

Controlli di immunità da disturbi radio:

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



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

1.5 Abbreviazioni utilizzate

SSI Interfaccia seriale sincronica (Synchronous Serial Interface)

2

Sicurezza

2.1 Uso conforme

Il trasduttore di posizione costituisce insieme a un comando macchina (per es. PLC) un sistema di misura della corsa. Per poter essere utilizzato, il trasduttore deve essere montato su una macchina o su un impianto ed è destinato all'impiego in ambiente industriale. Il funzionamento corretto secondo le indicazioni dei dati tecnici è garantito soltanto con accessori originali Balluff, l'uso di altri componenti comporta l'esclusione della responsabilità.

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

2.2 Informazioni di sicurezza sul sistema di misura della corsa

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

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

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

2.3 Significato delle avvertenze

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

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

PAROLA DI SEGNALAZIONE

Natura e fonte del pericolo

Conseguenze in caso di mancato rispetto dell'avvertenza di pericolo.

► Provvedimenti per la difesa dal pericolo

Le singole parole di segnalazione significano:

ATTENZIONE

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



PERICOLO

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

2.4 Smaltimento

► Seguire le disposizioni nazionali per lo smaltimento.

3

Struttura e funzione

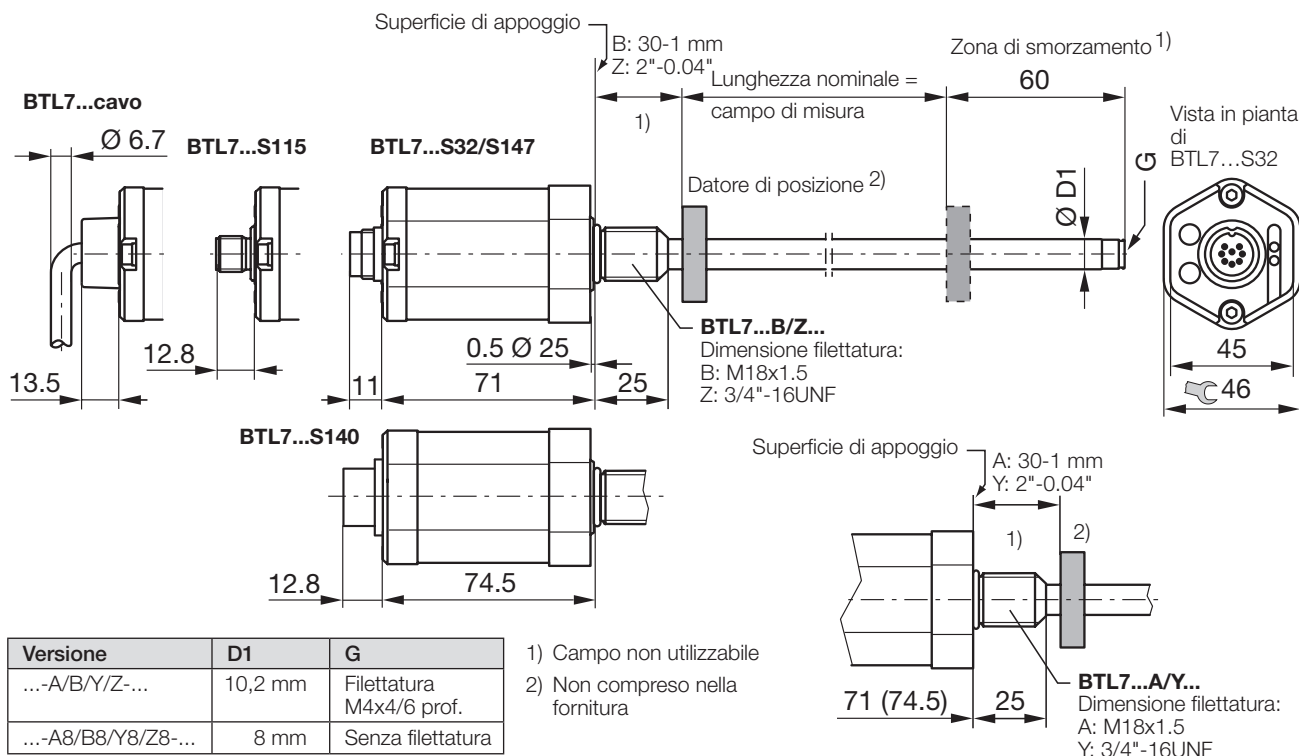


Fig. 3-1: Trasduttore di posizione BTL7...A/B/Y/Z(8)..., struttura e funzione

3.1 Struttura

Collegamento elettrico: il collegamento elettrico viene eseguito tramite un connettore a spina (vedere Legenda codici di identificazione a pagina 24 e pagina 25).

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

Filettatura di fissaggio: si raccomanda di montare il trasduttore di posizione sulla filettatura di fissaggio:

- BTL7-...-A/B: M18x1.5
- BTL7-...-Y/Z: 3/4"-16UNF

I trasduttori di posizione con Ø 10,2 mm dispongono sull'estremità della barra di una filettatura ulteriore di supporto in caso di grandi lunghezze nominali.

Datore di posizione: definisce la posizione da misurare sulla guida d'onda. I datori di posizione sono disponibili in varie tipologie costruttive e devono essere ordinati separatamente (vedere Accessori a pagina 21).

Lunghezza nominale: definisce la corsa/l'intervallo di misurazione della lunghezza disponibile. A seconda della versione del trasduttore di posizione possono essere fornite barre con lunghezza nominale da 25 mm a 7620 mm.

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

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

3.2 Funzionamento

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

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

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

La propagazione dell'onda torsionale verso l'estremità della guida d'onda viene assorbita nella zona di smorzamento. La propagazione dell'onda torsionale verso l'estremità della guida d'onda genera un segnale elettrico in una bobina di rilevamento. La posizione sottoforma di dati seriali sincronici (SSI) emessa in modo antivalente sull'interfaccia RS-422 viene determinata dalla durata di propagazione dell'onda. Questo avviene con estrema precisione e riproducibilità all'interno della lunghezza nominale dell'intervallo di misurazione indicato.

Oltre alla posizione del valore di output possono essere selezionate le seguenti funzioni (solo BTL7-S510...):

- Variazione di posizione
- Velocità (con o senza segni)
- Variazione di velocità

3

Struttura e funzione (continua)

3.3 Display LED

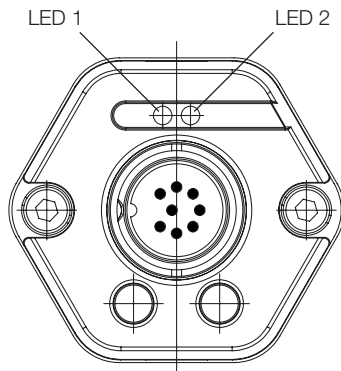


Fig. 3-2: Posizione dei display LED BTL7

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

LED 2	
Verde	Funzionamento sincrono¹⁾ La misurazione interna è sincronica alla richiesta SSI.
Spento	Funzionamento asincrono¹⁾ La misurazione interna è asincronica alla richiesta SSI.
Verde lampeggiante	Modalità di programmazione Solo con BTL7-S510...



Avvertenza sulla configurazione (solo BTL7-S510...)

L'intero sistema di funzionamento può essere configurato esclusivamente con il software "Micropulse Configuration Tool". Collegare pertanto la scatola di comunicazione USB (vedere Accessori a pagina 23).

In fase di lettura o scrittura dei dati mediante il Micropulse Configuration Tool il LED 2 verde lampeggia indicando la modalità di programmazione.

¹⁾ Il funzionamento asincrono si raggiunge se la frequenza di scansione esterna è $> f_{A,max}$ oppure $< 62,5$ Hz (solo con BTL7-S5__B/F-...), vedere Dati tecnici a pagina 20, Fig. 8-1.

Comportamento del LED 1 e del valore di errore sull'intero campo:

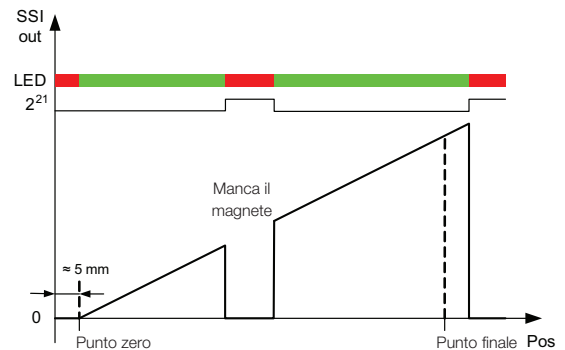


Fig. 3-3: Comportamento del LED 1 e del valore di errore BTL7 $\geq 5 \mu m$

BTL7-S5__-... e BTL7-S5__B-... :

In caso di errore con risoluzioni $\geq 5 \mu m$ vengono applicati 2^{21} . In caso di errore con risoluzioni $< 5 \mu m$ il bit di errore non è disponibile e viene emesso il valore 0.

BTL7-S5__E-... e BTL7-S5__F-... :

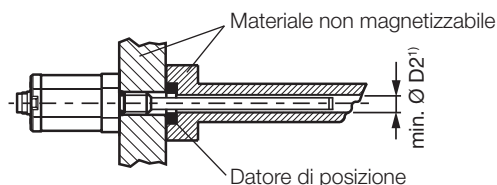
Il bit di errore non è presente e viene emesso il valore 0.

4

Montaggio e collegamento

4.1 Varianti di montaggio

Materiale non magnetizzabile

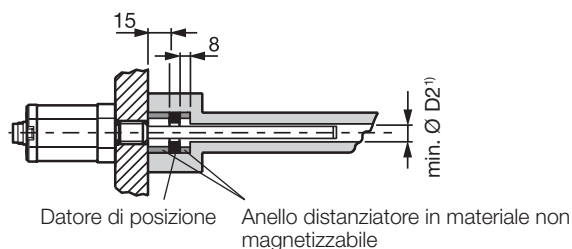
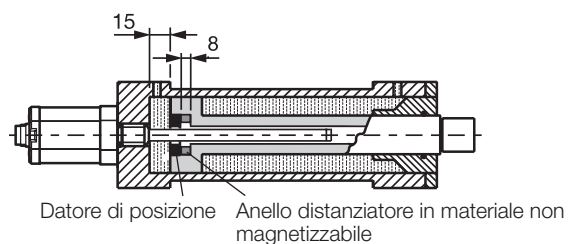


¹⁾ min. Ø D2 = Diametro minimo del foro (ved. Tab. 4-1)

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

Materiale magnetizzabile

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



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

Fig. 4-2: Varianti di montaggio in materiale magnetizzabile

Diametro della barra	Diametro del foro D2
10,2 mm	almeno 13 mm
8 mm	almeno 11 mm

Tab. 4-1: Diametro del foro nel montaggio in un cilindro idraulico

4.2 Preparazione del montaggio

Variante di montaggio: per l'installazione del trasduttore e del datore di posizione si consiglia l'impiego di materiale non magnetizzabile.

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

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

Foro di avvitamento: il trasduttore di posizione è dotato di una filettatura M18x1.5 (secondo ISO) o 3/4"-16UNF (secondo SAE) per il fissaggio. A seconda della versione, prima del montaggio deve essere preparato il rispettivo foro di avvitamento.

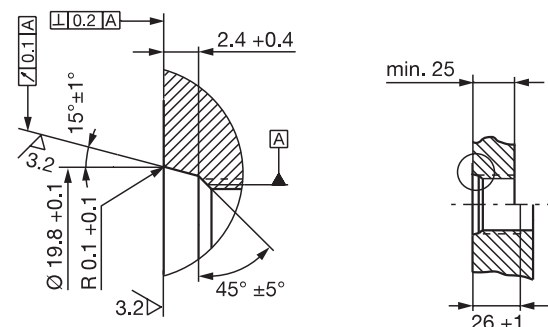


Fig. 4-3: Foro di avvitamento M18x1.5 secondo ISO 6149
O-ring 15.4x2.1

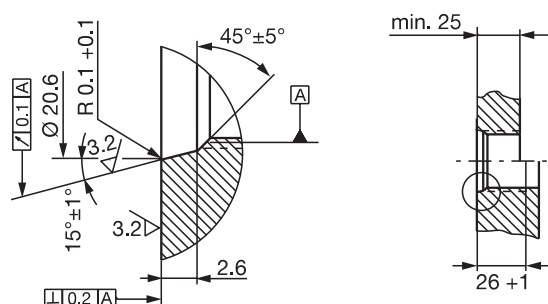


Fig. 4-4: Foro di avvitamento 3/4"-16UNF secondo SAE J475
O-ring 15.3x2.4

Datore di posizione: per il trasduttore di posizione BTL7 sono a disposizione diversi datori di posizione (vedere Accessori a pagina 21).

4

Montaggio e collegamento (continua)

4.3 Montaggio del trasduttore di posizione

ATTENZIONE

Funzionamento ostacolato

Il montaggio non corretto può ostacolare il funzionamento del trasduttore di posizione e provocare una maggiore usura.

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

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



Dadi adatti per la filettatura di fissaggio sono disponibili come accessori (ved. pagina 21).

4.3.1 Suggerimento di montaggio per cilindro idraulico

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



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

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

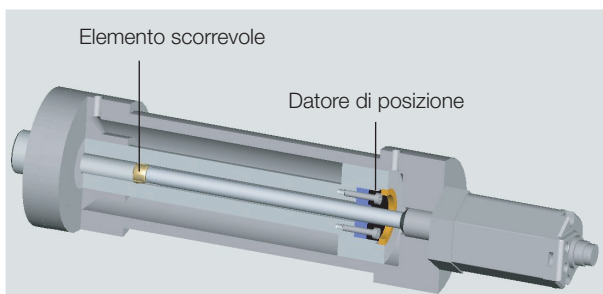


Fig. 4-5: Esempio 1, il trasduttore di posizione viene montato con un elemento scorrevole

L'elemento scorrevole può essere avvitato o incollato.

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

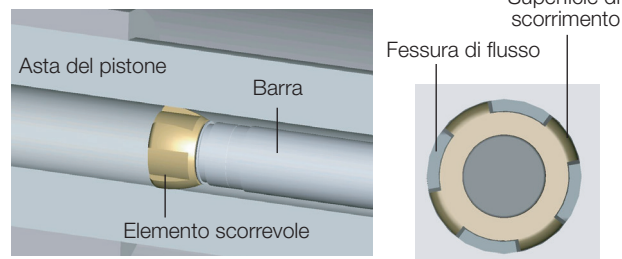


Fig. 4-6: Vista dettagliata ed in pianta dell'elemento scorrevole

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

Possibilità di fissaggio del datore di posizione:

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



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

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

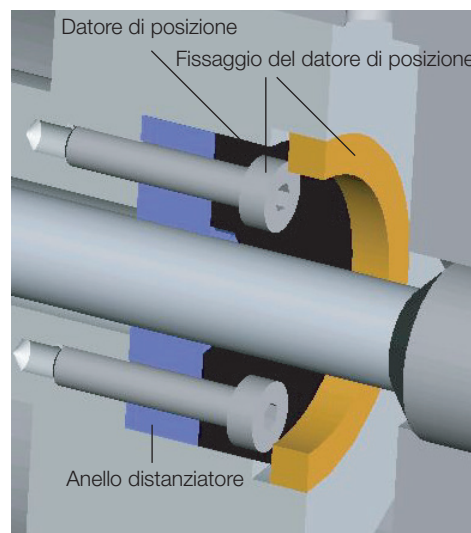


Fig. 4-7: Fissaggio del datore di posizione

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

4

Montaggio e collegamento (continua)

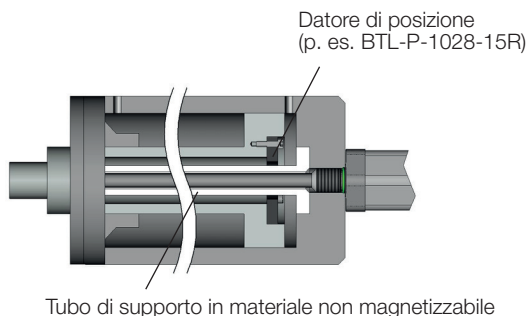


Fig. 4-8: Esempio 2, il trasduttore di posizione viene montato con un tubo di supporto

4.4 Collegamento elettrico

A seconda delle varianti di collegamento, il collegamento elettrico è fisso, tramite cavo, oppure realizzato mediante connettore.

Per la piedinatura della relativa versione consultare dalla tabella 4-2 alla 4-6.



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

4.4.1 Connettore S32

	BTL7 Standard	BTL7 a configurazione USB
Pin	BTL7-S5 _ _...-S32	BTL7-S510...-S32
1	+Clk	+Clk
2	+Data	+Data
3	-Clk	-Clk
4	non utilizzato ¹⁾	La ²⁾
5	-Data	-Data
6	GND	GND
7	10...30 V	10...30 V
8	non utilizzato ¹⁾	Lb ²⁾

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

²⁾ Linea di comunicazione

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

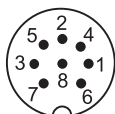


Fig. 4-9: Piedinatura S32 (vista in pianta del connettore sul trasduttore di posizione), connettore circolare M16 a 8 poli

4.4.2 Connettore S115

	BTL7 Standard	BTL7 a configurazione USB
Pin	BTL7-S5 _ _...-S115	BTL7-S510...-S115
1	+Clk	+Clk
2	+Data	+Data
3	-Clk	-Clk
4	non utilizzato ¹⁾	La ²⁾
5	-Data	-Data
6	GND	GND
7	10...30 V	10...30 V
8	non utilizzato ¹⁾	Lb ²⁾

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

²⁾ Linea di comunicazione

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

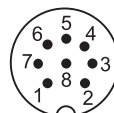


Fig. 4-10: Piedinatura S115 (vista in pianta del connettore sul trasduttore di posizione), connettore circolare M12 a 8 poli

4.4.3 Connettore S140

	BTL7 Standard	BTL7 a configurazione USB
Pin	BTL7-S5 _ _...-S140	BTL7-S510...-S140
A	+Data	+Data
B	+Clk	+Clk
C	-Clk	-Clk
D	10...30 V	10...30 V
E	non utilizzato ¹⁾	non utilizzato ¹⁾
F	GND	GND
G	non utilizzato ¹⁾	La ²⁾
H	non utilizzato ¹⁾	Lb ²⁾
J	-Data	-Data
K	non utilizzato ¹⁾	non utilizzato ¹⁾

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

²⁾ Linea di comunicazione

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

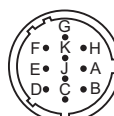


Fig. 4-11: Piedinatura S140 (vista in pianta del connettore sul trasduttore di posizione), connettore circolare a 10 poli

4

Montaggio e collegamento (continua)

4.4.4 Connettore S147

	BTL7 Standard
Pin	BTL7-S5_...-S147
1	-Data
2	+Data
3	+Clk
4	-Clk
5	10...30 V
6	GND
7	non utilizzato ¹⁾

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

Tab. 4-5: Piedinatura BTL7...-S147

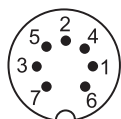


Fig. 4-12: Piedinatura S147 (vista in pianta del connettore sul trasduttore di posizione), connettore circolare M16 a 7 poli

4.4.5 Collegamento cavo

	BTL7 Standard	BTL7 a configurazione USB
Colore cavo	BTL7-S5_...-KA BTL7-S5_...-FA	BTL7-S510...-KA BTL7-S510...-FA
YE giallo	+Clk	+Clk
GY grigio	+Data	+Data
PK rosa	-Clk	-Clk
RD rosso	non utilizzato ¹⁾	La ²⁾
GN verde	-Data	-Data
BU blu	GND	GND
BN marrone	10...30 V	10...30 V
WH bianco	non utilizzato ¹⁾	Lb ²⁾

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

²⁾ Linea di comunicazione

Tab. 4-6: Piedinatura BTL7...-cavo



Clk, Data e alimentazione sono intrecciati a coppie (vedere Fig. 4-13).

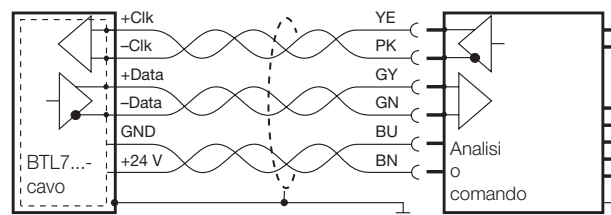


Fig. 4-13: Esempio di collegamento per BTL7-S...-cavo 24 V DC con analisi/comando

4.5 Schermatura e posa dei cavi



Messa a terra definitiva!

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

Schermatura

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

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

Campi magnetici

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

Posa dei cavi

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

Raggio di curvatura con posa fissa

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

Lunghezza dei cavi

BTL7-S...	max. 500 m ¹⁾
-----------	--------------------------

Tab. 4-7: Lunghezza cavo BTL7

¹⁾ Premessa: la struttura, la schermatura e la posa devono essere tali da impedire l'influenza di campi di disturbo esterni. Sezione cavo necessaria $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ o $\leq \text{AWG19}$.



Avvertenze sulla lunghezza della linea, vedere Dati tecnici a pagina 20, Fig. 8-2.

5

Messa in funzione

5.1 Messa in funzione del sistema

PERICOLO

Movimenti incontrollati del sistema

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

- ▶ Le persone devono stare lontane dalle aree pericolose dell'impianto.
- ▶ La messa in funzione deve essere effettuata soltanto da personale specializzato e addestrato.
- ▶ Rispettare le avvertenze di sicurezza del produttore dell'impianto o del sistema.

1. Controllare che i collegamenti siano fissati saldamente e che la loro polarità sia corretta. Sostituire i collegamenti danneggiati.
2. Attivare il sistema.
3. Controllare i valori misurati e i parametri regolabili ed reimpostare eventualmente il trasduttore di posizione.



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

5.2 Avvertenze per il funzionamento

- Controllare periodicamente il funzionamento del sistema di misura della corsa e di tutti i componenti ad esso collegati.
- In caso di anomalie di funzionamento disattivare il sistema di misura della corsa.
- Proteggere l'impianto da un uso non autorizzato.

6

Interfaccia SSI

6.1 Principi

SSI è l'acronimo di Synchronous Serial Interface e descrive un'interfaccia sincrona digitale con una linea di clock differenziale ed una linea dati differenziale.

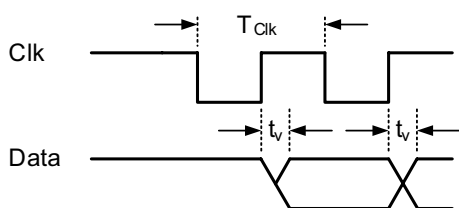
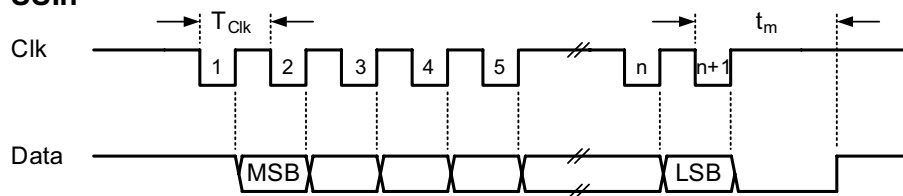
Con i primi fronti di discesa dell'impulso la parola dati da emettere viene salvata nel trasduttore di posizione per garantire la consistenza dei dati. L'emissione dei dati avviene con i primi fronti di salita dell'impulso, vale a dire che il trasduttore di posizione emette un bit sulla linea dati per ogni fronte di salita. In fase di richiesta dei bit dati osservare pertanto le capacità della linea e i ritardi del driver t_v nel comando.

La frequenza max. di impulso f_{clk} dipende dalla lunghezza del cavo (vedere Dati tecnici a pagina 20, Fig. 8-2).

Il tempo t_m , indicato come tempo monoflop, viene avviato con gli ultimi fronti di discesa ed emesso come livello basso con gli ultimi fronti di salita. La linea dati rimane su Low finché il tempo t_m non scade. In seguito il trasduttore di posizione è pronto alla ricezione per il prossimo pacchetto clock.

Con il BTL7-S5__B/F-M... i dati di posizione vengono trasmessi sincronicamente al periodo di scansione esterno ed emessi. Per un funzionamento sincrono il periodo di scansione T_A deve trovarsi nel campo $T_{A,min} \leq T_A \leq 16 \text{ ms}$. All'esterno di questo campo il trasduttore di posizione passa al funzionamento asincrono. Se il tempo minimo di scansione non viene raggiunto, il trasduttore di posizione emette più volte lo stesso valore di posizione. La frequenza di scansione esterna risulta quindi superiore rispetto a quella interna. Inoltre T_A deve durare finché il pacchetto clock successivo non rientra nel campo t_m del pacchetto precedente.

SSIn



T_{Clk}	$= 1 / f_{Clk}$	Periodo clock SSI, frequenza clock SSI
T_A	$= 1 / f_A$	Periodo di scansione, frequenza di scansione
n		Numero dei bit da trasmettere (necessita n+1 impulsi clock)
t_m	$= 2 \cdot T_{Clk}$	Tempo che impiega l'interfaccia SSI per essere di nuovo pronta
t_v	$= 150 \text{ ns}$	Tempo di ritardo di trasmissione (misurato con un cavo di 1 m di lunghezza)

6

Interfaccia SSI (continua)

6.4 Funzionamento sincrono ed asincrono

Funzionamento sincrono

Per applicazioni tecnicamente corrette è spesso necessario un timing breve ed uniforme. Il ritardo di posizione t_D deve essere possibilmente breve e costante. Nei circuiti di controllo chiusi è previsto quindi un funzionamento sincrono in cui il ciclo di misurazione interno si adatta al ciclo di scansione esterno.

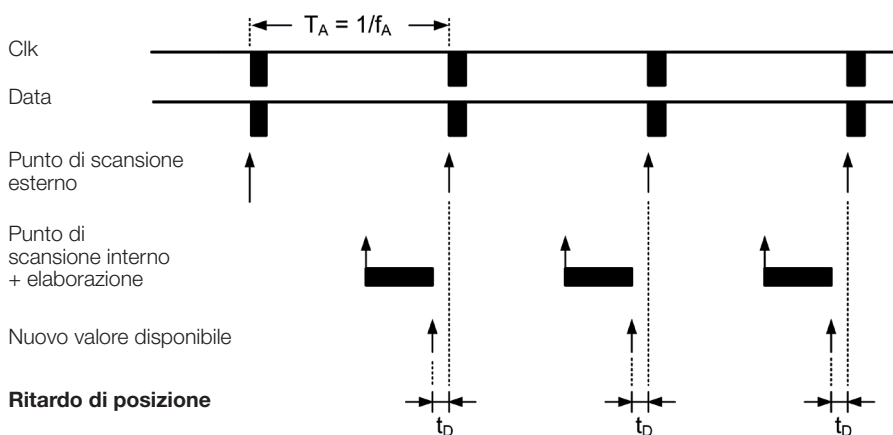
Il seguente grafico illustra questo concetto:

Nel funzionamento sincrono devono essere osservate due condizioni basilari:

- La frequenza di scansione esterna f_A deve essere compresa fra $62,5 \text{ Hz} < f_A < f_{A, \text{max}}$. La frequenza di scansione massima consentita $f_{A, \text{max}}$ è illustrata nella Fig. 8-1 a pagina 20.
- La frequenza di scansione deve essere il più costante possibile.



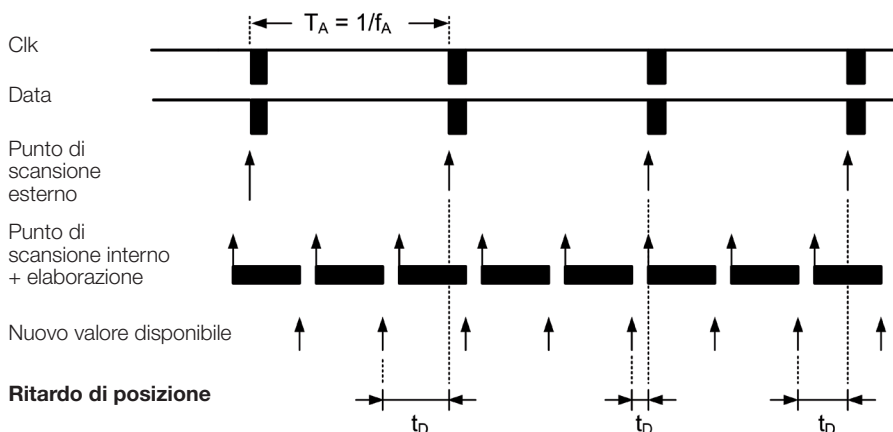
La frequenza di scansione è il valore reciproco del tempo che intercorre fra due pacchetti clock e non deve essere scambiata con la frequenza clock SSI.



Funzionamento asincrono

Nel funzionamento asincrono la frequenza di scansione esterna è indipendente dalla frequenza di scansione interna del trasduttore di posizione. Pertanto la posizione risulta più o meno attuale in base al punto di rilevazione esterno ed il ritardo di posizione t_D non è costante. Nel peggiore dei casi è uguale al periodo di scansione interno. Il trasduttore di posizione lavora internamente sempre con la sua frequenza di scansione massima possibile. A causa del principio di misurazione la frequenza di scansione massima $f_{A, \text{max}}$ dipende dalla lunghezza nominale del trasduttore di posizione.

Il seguente grafico indica il comportamento fra scansione interna ed esterna nel funzionamento asincrono:



7

Configurazione con il Micropulse Configuration Tool (solo per BTL7-S510(B)-...)

7.1 Micropulse Configuration Tool

Con il software Micropulse Configuration Tool è possibile configurare il trasduttore di posizione BTL7-S510... in modo semplice e veloce al PC.

Le caratteristiche principali sono:

- Visualizzazione on line della posizione attuale del datore di posizione
- Supporto grafico durante l'impostazione delle funzioni e delle curve caratteristiche
- Visualizzazione delle informazioni sul trasduttore di posizione collegato
- Formati numerici e unità di rappresentazione a piacere
- Ripristino delle impostazioni di fabbrica
- Modalità demo senza collegamento del trasduttore di posizione



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

7.2 Collegamento della scatola di comunicazione USB

Nei trasduttori di posizione BTL7-S510... con connettore (S32/S115/S140) la scatola di comunicazione deve essere inserita tra il trasduttore di posizione ed il comando. La scatola di comunicazione viene collegata al PC tramite cavo USB.

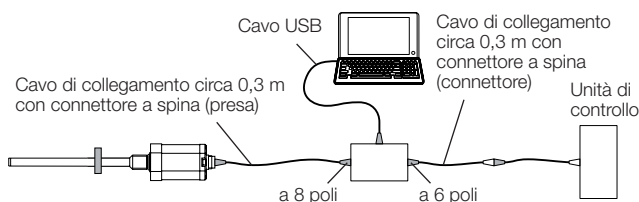


Fig. 7-1: Collegamento della scatola di comunicazione con connettore

Nel trasduttore di posizione BTL7-S510...-cavo le linee di comunicazione La, Lb e GND vengono collegate alla scatola di comunicazione USB.

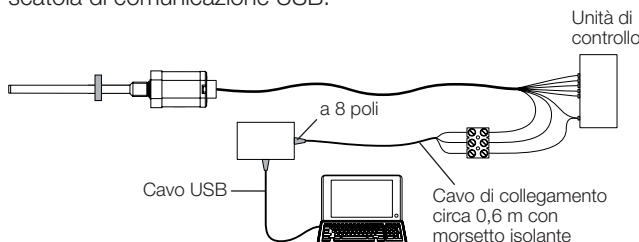


Fig. 7-2: Collegamento della scatola di comunicazione con cavo



In fase di lettura e scrittura dei dati mediante il Configuration Tool il LED 2 verde lampeggia.

7.3 Possibilità di configurazione

Presupposti

- Scatola di comunicazione USB collegata al trasduttore di posizione e al PC.
- Software installato correttamente.
- Trasduttore di posizione collegato all'alimentazione elettrica.
- Datore di posizione sul trasduttore di posizione.

Funzioni dell'uscita

- **Posizione:** posizione nel campo di misura.
- **Velocità:** velocità del datore di posizione, il segnale indica la direzione di movimento. Il movimento dal punto iniziale al punto finale viene emesso con un segnale positivo, mentre il movimento dal punto finale a quello iniziale viene indicato con un segnale negativo.
- **Velocità (nessun segnale):** velocità del datore di posizione, impossibile leggere la direzione del movimento.
- **Variazione di posizione:** distanza fra due datori di posizione. Una selezione è possibile solamente in presenza di due datori di posizione.
- **Variazione di velocità:** si calcola la differenza fra le velocità dei due datori di posizione. Una selezione è possibile solamente in presenza di due datori di posizione.

Curva caratteristica configurabile a piacere

- Si può regolare la pendenza della curva caratteristica adattandone la risoluzione.
- Si possono adattare i limiti al campo di misura.
- Si può impostare il valore di errore.

Condizioni secondarie per diversi 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.

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 trasduttori di posizione alla scatola di comunicazione solo per la configurazione.
- ▶ Dopo la configurazione rimuovere la scatola di comunicazione.

8.1 Precisione

Le indicazioni sono valori tipici per BTL7-S... con 24 V DC, temperatura ambiente e una lunghezza nominale di 500 mm in abbinamento al datore di posizione BTL-P-1013-4S, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R oppure BTL-P-1014-2R.

Il trasduttore di posizione 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 identificativa.

Risoluzione posizione	1, 2, 5, 10, 20, 40, 50, 100 µm (inoltre 200, 500, 1000 µm per BTL7-S510...)
Deviazione linearità con lunghezza nominale 25...5500 mm	
risoluzione ≤ 10 µm	≤ ±30 µm
risoluzione > 10 µm	≤ ±2 LSB
lunghezza nominale 5501...7620 mm	±0,02 %
Histerese	≤ ±7 µm
Ripetibilità	≤ ±5 µm (tip. ±2,5 µm)
Coefficiente di temperatura ¹⁾	≤ 15 ppm/K
Risoluzione velocità	0,1 mm/s
Velocità min. rilevabile	1 mm/s
Velocità max. rilevabile	10 m/s

8.2 Condizioni ambientali²⁾

Temperatura di esercizio	-40 °C...+85 °C
Temperatura di esercizio per UL (solo BTL7-...-KA...)	max. +80 °C
Temperatura di stoccaggio	-40 °C...+100 °C
Umidità dell'aria	< 90 %, senza condensa
Resistenza alla pressione del tubo di protezione (per il montaggio in cilindri idraulici)	
con Ø 8 mm	≤ 250 bar
con Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
Resistenza agli urti	150 g/6 ms
Urti ripetitivi secondo EN 60068-2-27 ³⁾ , 4)	150 g/2 ms
Vibrazione secondo EN 60068-2-6 ³⁾ , 4)	20 g, 10...2000 Hz

Grado di protezione

IEC 60529

Connettore S32/S115/S147 (in stato avvitato)	IP67
Connettore S140 (in stato avvitato)	IP65
Cavo	IP68 ³⁾

8.3 Tensione di alimentazione

Tensione, stabilizzata ⁵⁾	10...30 V DC
Ondulazione residua	≤ 0,5 Vss
Corrente assorbita (con 24 V DC)	≤ 120 mA
Corrente massima di avviamento	≤ 500 mA
Protezione contro l'inversione di polarità	fino a 36 V (alimentazione verso GND)
Protezione contro la sovratensione	fino a 36 V
Rigidità dielettrica (GND verso custodia)	500 V DC

8.4 Linee di comunicazione La, Lb

Protezione dai cortocircuiti Linea di segnale verso GND

¹⁾ Lunghezza nominale 500 mm, datore di posizione al centro del campo di misura

²⁾ Per  : Uso in spazi chiusi e fino a un'altezza di 2000 m sul livello del mare.

³⁾ Rilevazione singola secondo la norma interna Balluff

⁴⁾ Frequenze di risonanza escluse

⁵⁾ Per  : Il trasduttore di posizione deve essere collegato esternamente mediante un circuito elettrico ad energia limitata in base alla norma UL 61010-1 oppure mediante una fonte di energia a potenza limitata in base alla norma UL 60950-1 oppure un alimentatore della classe di protezione 2 in base alla norma UL 1310 o UL 1585.

8

Dati tecnici (continua)

8.5 Uscita

Numero di bit configurabili (solo BTL7-S510...)	16-32
Codifica	Binaria o Gray
Curva caratteristica	Ascendente o discendente
Dati SSI	Posizione, velocità, velocità assoluta, variazione di posizione, variazione di velocità (tra 2 datori di posizione), valore di errore
Frequenza di impulso SSI f_{clk}	da 10 kHz a 1 MHz
Comportamento nel punto zero	BTL7 Standard: nessun valore negativo fra flangia e punto zero BTL7-S510...: configurabile
Protezione dai cortocircuiti	Linee di segnale Data+/-, Clk+/- verso +36 V o GND

BTL7-...-KA _ _

Materiale cavo	PUR cULus 20549 80 °C, 300 V, cablaggio interno
Temperatura cavo	-40 °C...+90 °C
Diametro del cavo	max. 7 mm
Raggio di curvatura consentito	
Posa fissa	≥ 35 mm
mossa	≥ 105 mm

BTL7-...-FA _ _

Materiale cavo	PTFE Nessuna omologazione UL disponibile
Temperatura cavo	-55 °C...+200 °C
Diametro del cavo	max. 7 mm
Raggio di curvatura consentito	
Posa fissa	≥ 35 mm
mossa	Nessun raggio di curvatura consentito

8.6 Dimensioni, pesi

Diametro barra	8 mm o 10,2 mm
Lunghezza nominale	
con Ø 8 mm	25...1016 mm
con Ø 10,2 mm	25...7620 mm
Peso (in funzione della lunghezza)	ca. 2 kg/m
Materiale corpo profilato	alluminio
Materiale flangia	acciaio inox
Materiale barra	acciaio inox
Spessore parete barra	
con Ø 8 mm	0,9 mm
con Ø 10,2 mm	2 mm
Fissaggio del corpo tramite filettatura	M18×1.5 o 3/4"-16UNF
Coppia di serraggio	max. 100 Nm

8.7 Collegamento con l'unità di valutazione

La frequenza massima di scansione $f_{A,max}$, per la quale risulta un nuovo valore ad ogni scansione, risulta dai seguenti grafici:

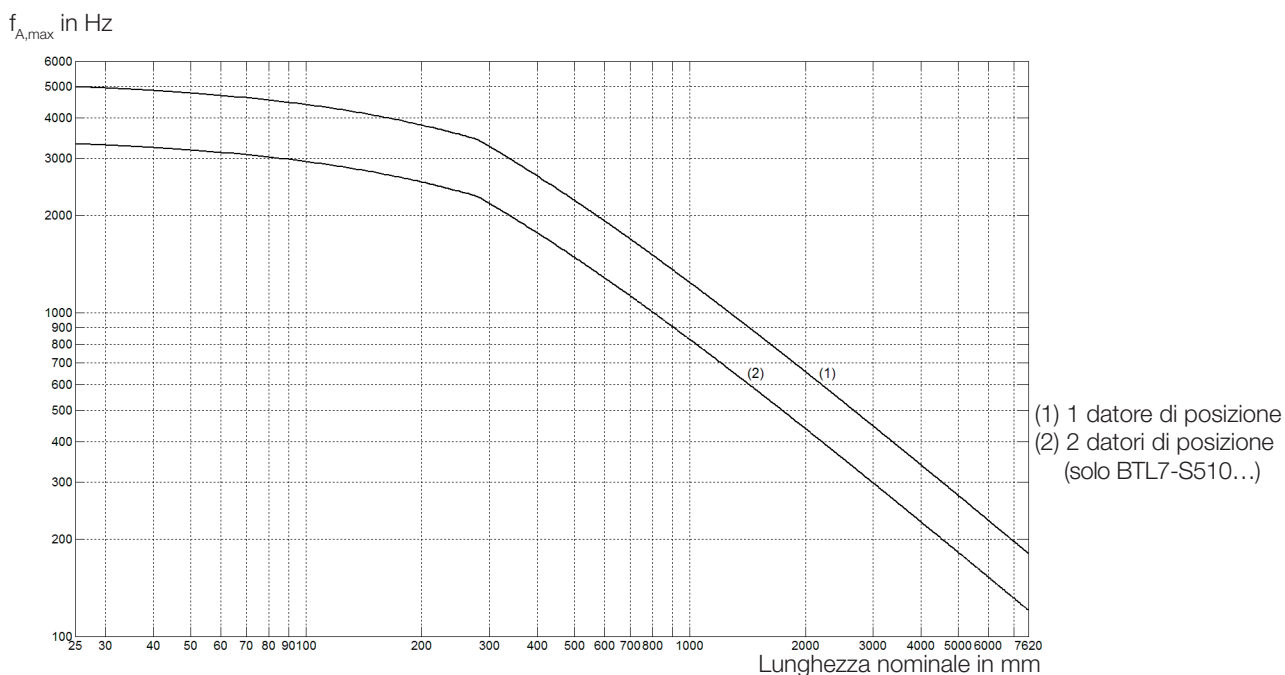


Fig. 8-1: Frequenza di scansione massima in base alla lunghezza nominale (per emissione della posizione). La frequenza massima di scansione per l'uscita di velocità è limitata a 3,3 kHz.

La frequenza massima di impulso SSI $f_{CLK,max}$ dipende dalla lunghezza della linea¹⁾:

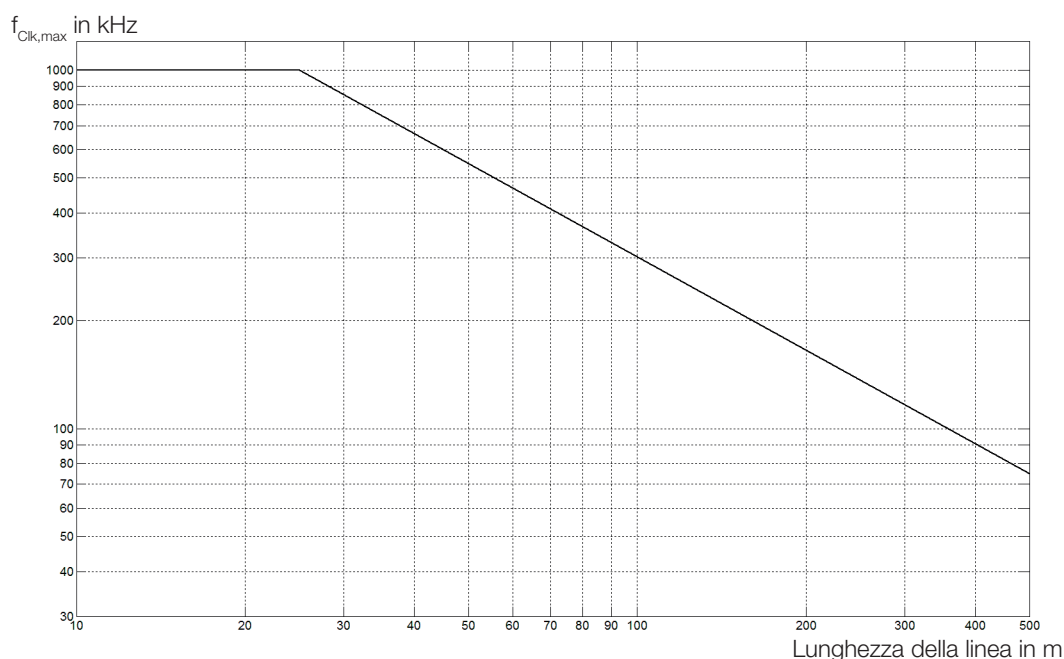


Fig. 8-2: Frequenza di impulso massima SSI in base alla lunghezza della linea

¹⁾ Per lunghezza superiore: sezione cavo necessaria $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ o $\leq \text{AWG19}$

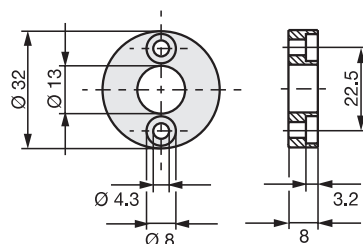
9

Accessori

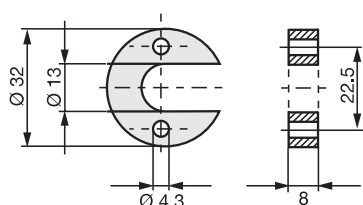
Gli accessori non sono compresi nella fornitura e quindi devono essere ordinati separatamente.

9.1 Datori di posizione

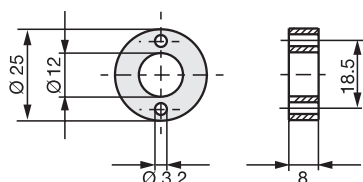
BTL-P-1013-4R



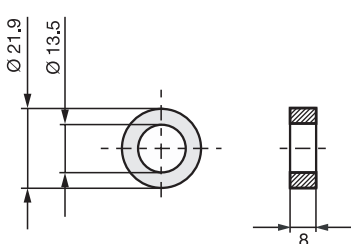
BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R



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

Peso: < 15 g
 Corpo: alluminio

Contenuto nella fornitura del datore di posizione BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S, BTL-P-1012-4R:

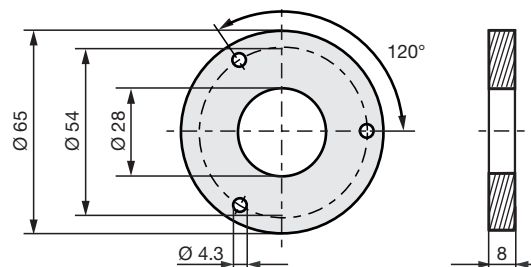
Distanziale: 8 mm, materiale poliossimetilene (POM)

Datore di posizione BTL5-P-4500-1 (elettromagnete):

Peso: ca. 90 g
 Corpo: materiale plastico
 Temperatura di esercizio: -40 °C...+60 °C

BTL-P-1028-15R (accessori speciali per applicazioni con tubo di protezione):

Peso: ca. 68 g
 Corpo: alluminio



9.2 Dado di fissaggio

- Dado di fissaggio M18×1.5:
BTL-A-FK01-E-M18×1.5
- Dado di fissaggio 3/4"-16UNF:
BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

Fig. 9-1: Dimensioni montaggio datori di posizione

9.3 Connettori e cavi

9.3.1 BKS-S32/S33M-00, confezionabile liberamente

BKS-S32M-00

Connettore a spina dritto, confezionabile liberamente
M16 secondo IEC 130-9, a 8 poli

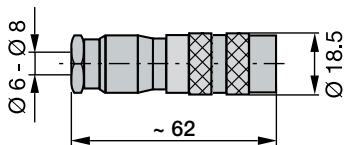


Fig. 9-2: Connettore BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

Connettore angolato, confezionabile liberamente
M16 secondo IEC 130-9, a 8 poli

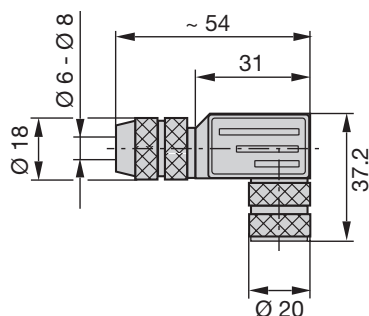


Fig. 9-3: Connettore BKS-S33M-00

9.3.2 BKS-S232/S233-PU-__, confezionato

BKS-S232-PU-__

Connettore dritto, incorporato, confezionato
M16, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.
BKS-S232-PU-05: lunghezza cavo 5 m

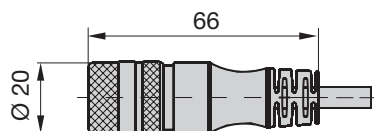


Fig. 9-4: Connettore BKS-S232-PU-__

BKS-S233-PU-__

Connettore ad angolo, incorporato, confezionato
M16, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.
BKS-S233-PU-05: lunghezza cavo 5 m

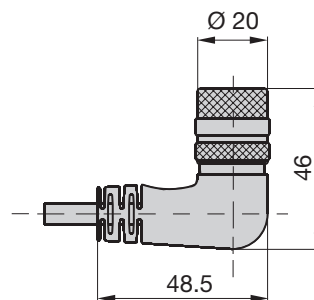


Fig. 9-5: Connettore BKS-S233-PU-__

Pin	Colore
1	YE giallo
2	GY grigio
3	PK rosa
4	RD rosso
5	GN verde
6	BU blu
7	BN marrone
8	WH bianco

Tab. 9-1: Piedinatura Pin BKS-S232/S233-PU-__

9.3.3 BKS-S115/S116-PU-__, confezionato

BKS-S115-PU-__

Connettore dritto, incorporato, confezionato
M12, a 8 poli
È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.
BKS-S115-PU-05: lunghezza cavo 5 m

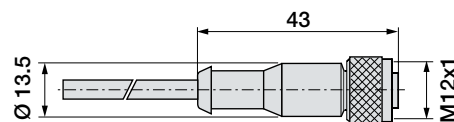


Fig. 9-6: Connettore BKS-S115-PU-__

BKS-S116-PU- _ _

Connettore ad angolo, incorporato, confezionato M12, a 8 poli
 È possibile ordinare diverse lunghezze del cavo, p. es.
 BKS-S116-PU-05: lunghezza cavo 5 m

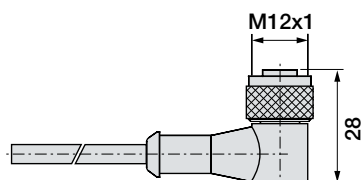


Fig. 9-7: Connettore BKS-S116-PU- _ _

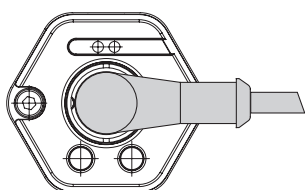


Fig. 9-8: Connettore BKS-S116-PU- _ _ uscita

Pin	Colore
1	YE giallo
2	GY grigio
3	PK rosa
4	RD rosso
5	GN verde
6	BU blu
7	BN marrone
8	WH bianco

Tab. 9-2: Piedinatura Pin BKS-S115/S116-PU- _ _

9.3.4 BKS-S140-23-00, confezionabile liberamente

BKS-S140-23-00

Connettore a spina diritto, confezionabile liberamente a 10 poli

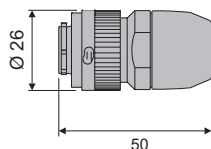


Fig. 9-9: Connettore BKS-S140-23-00

9.3.5 BKS-S147M-00, confezionabile liberamente

BKS-S147M-00

Connettore a spina diritto, confezionabile liberamente M16 secondo IEC 130-9, a 7 poli

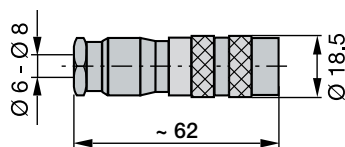


Fig. 9-10: Connettore BKS-S147M-00

BKS-S148M-00

Connettore a spina angolato, confezionabile liberamente M16 secondo IEC 130-9, a 7 poli

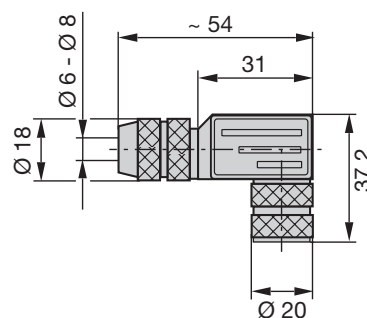


Fig. 9-11: Connettore BKS-S148M-00

9.4 Scatola di comunicazione USB

BTL7-A-CB01-USB-S32

Per BTL7-S510... con connettore S32.
 Fornitura: scatola di comunicazione USB, cavo USB, 2 cavi di adattamento di circa 0,3 m ciascuno, istruzioni in breve.

BTL7-A-CB01-USB-S115

Per BTL7-S510... con connettore S115.
 Fornitura: scatola di comunicazione USB, cavo USB, 2 cavi di adattamento di circa 0,3 m ciascuno, istruzioni in breve.

BTL7-A-CB01-USB-S140

Per BTL7-S510... con connettore S140.
 Fornitura: scatola di comunicazione USB, cavo USB, 2 cavi di adattamento di circa 0,3 m ciascuno, istruzioni in breve.

BTL7-A-CB01-USB-KA

Per BTL7-S510... con collegamento cavo.
 Fornitura: scatola di comunicazione USB, cavo USB, 1 cavo di adattamento di circa 0,6 m ciascuno, istruzioni in breve.

10 **Legenda codici di identificazione**

BTL7 Standard

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

Interfaccia SSI

Tensione di alimentazione:

5 = 10...30 V DC

Formato dati:

24 bit

25 bit

26 bit

0 = Binario, ascendente

6 = Binario, ascendente

A = Binario, ascendente

1 = Gray, ascendente

7 = Gray, ascendente

B = Gray, ascendente

2 = Binario, discendente

8 = Binario, discendente

C = Binario, discendente

3 = Gray, discendente

9 = Gray, discendente

D = Gray, discendente

Risoluzione:

1 = 1 µm

3 = 10 µm

5 = 40 µm

7 = 2 µm

2 = 5 µm

4 = 20 µm

6 = 100 µm

8 = 50 µm

Funzionamento sincrono/asincrono:

senza = funzionamento asincrono; Valore di emissione nel punto zero = 0

B = funzionamento sincrono; Valore di emissione nel punto zero = 0

E = funzionamento asincrono; Valore di emissione nel punto zero = distanza dalla superficie di appoggio

F = funzionamento sincrono; Valore di emissione nel punto zero = distanza dalla superficie di appoggio

Lunghezza nominale (a 4 cifre):

M0500 = indicazione metrica in mm, lunghezza nominale 500 mm

(M0025...M1016: A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620: A, B, Y, Z)

Versione a barra fissaggio:

A = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 10,2 mm

B = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 10,2 mm

Y = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 10,2 mm

Z = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 10,2 mm

A8 = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 8 mm

B8 = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 8 mm

Y8 = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 8 mm

Z8 = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 8 mm

Collegamento elettrico:

S32 = connettore M16 a 8 poli secondo IEC 130-9

S115 = connettore M12, a 8 poli

S140 = connettore, a 10 poli

S147 = connettore M16 a 7 poli secondo DIN 45329

KA05 = cavo 5 m (PUR)

FA05 = cavo 5 m (PTFE)

10

Legenda codici di identificazione (continua)

BTL7 a configurazione USB

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

Interfaccia SSI

Tensione di alimentazione:

5 = 10...30 V DC

Formato dati:

1 = 24 Bit, Gray, ascendente (impostazioni di fabbrica)

Risoluzione:

0 = 1 µm (impostazioni di fabbrica)

Funzionamento sincrono/asincrono:

senza = funzionamento asincrono; Valore di emissione nel punto zero = 0

B = funzionamento sincrono; Valore di emissione nel punto zero = 0

E = funzionamento asincrono; Valore di emissione nel punto zero = distanza dalla superficie di appoggio

F = funzionamento sincrono; Valore di emissione nel punto zero = distanza dalla superficie di appoggio

Lunghezza nominale (a 4 cifre):

M0500 = indicazione metrica in mm, lunghezza nominale 500 mm

(M0025...M1016: A8, B8, Y8, Z8)

(M0025...M7620: A, B, Y, Z)

Versione a barra fissaggio:

A = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 10,2 mm

B = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 10,2 mm

Y = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 10,2 mm

Z = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 10,2 mm

A8 = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 8 mm

B8 = filettatura di fissaggio metrica M18x1.5, O-ring, diametro barra 8 mm

Y8 = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 8 mm

Z8 = filettatura in pollici 3/4"-16UNF, O-ring, diametro barra 8 mm

Collegamento elettrico:

S32 = connettore M16 a 8 poli secondo IEC 130-9

S115 = connettore M12, a 8 poli

S140 = connettore, a 10 poli

KA05 = cavo 5 m (PUR)

FA05 = cavo 5 m (PTFE)

11

Appendice

11.1 Conversione delle unità di lunghezza

1 mm = 0,0393700787 pollici

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

Tab. 11-1: Tabella di conversione mm-pollici

1 pollice = 25,4 mm

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

Tab. 11-2: Tabella di conversione pollici-mm

11.2 Targhette di identificazione



Fig. 11-1: Targhetta identificativa BTL7 Standard (esempio)



Fig. 11-2: Targhetta identificativa BTL7-S510-... (esempio)

 **www.balluff.com**

Headquarters

Germany

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

Global Service Center

Germany

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

US Service Center

USA

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

CN Service Center

China

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