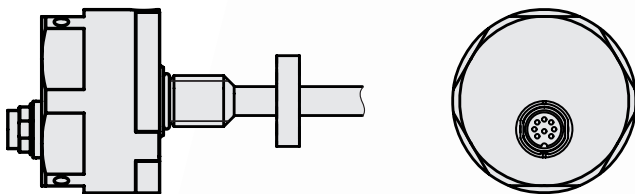


BTL7-A/G510-M _ _ _ _ -H/W(8)-SA378-S32/S115/_ _ _

Betriebsanleitung

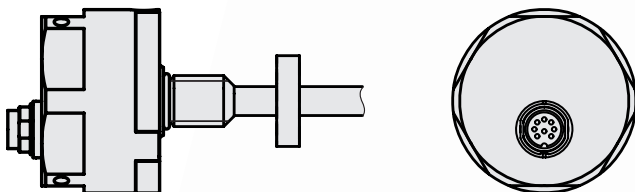


deutsch Betriebsanleitung
english User's Guide

www.balluff.com

BTL7-A/G510-M _____-H/W(8)-SA378-S32/S115/ _____

Betriebsanleitung



www.balluff.com

1	Benutzerhinweise	5
1.1	Gültigkeit	5
1.2	Verwendete Symbole und Konventionen	5
1.3	Lieferumfang	5
1.4	Zulassungen und Kennzeichnungen	5
2	Sicherheit	6
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2	Allgemeines zur Sicherheit des Wegmesssystems	6
2.3	Bedeutung der Warnhinweise	6
2.4	Entsorgung	6
3	Aufbau und Funktion	7
3.1	Aufbau	7
3.2	Funktion	7
4	Einbau und Anschluss	8
4.1	Einbauvarianten	8
4.2	Einbau vorbereiten	8
4.3	Wegaufnehmer einbauen	9
4.3.1	Einbauempfehlung für Hydraulikzylinder	9
4.4	Elektrischer Anschluss	10
4.4.1	Steckverbinder S32/Kabelanschluss	10
4.4.2	Steckverbinder S115	10
4.5	Schirmung und Kabelverlegung	11
5	Inbetriebnahme	12
5.1	System in Betrieb nehmen	12
5.2	Hinweise zum Betrieb	12
6	Einstellverfahren	13
6.1	Programmiereingänge	13
6.2	Hinweise zum Einstellvorgang	13
6.3	Übersicht der Einstellverfahren	14
6.3.1	Justieren	14
6.3.2	Reset	14
7	Justieren Ausgang 1	15
8	Justieren Ausgang 2	17
9	Rücksetzen aller Werte (Reset)	19
10	Technische Daten	20
10.1	Genauigkeit	20
10.2	Umgebungsbedingungen ²⁾	20
10.3	Spannungsversorgung (extern)	20
10.4	Ausgang	20
10.5	Eingang	20
10.6	Maße, Gewichte	21

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

1

Benutzerhinweise

1.1 Gültigkeit

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

BTL7-A/G510-M _ _ _ _ -H/W(8)-SA378-S32/S115/_ _ _ _
(siehe Typenschlüssel auf Seite 25).

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

1.2 Verwendete Symbole und Konventionen

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

- ▶ Handlungsanweisung 1

Handlungsabfolgen werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2



Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

1.3 Lieferumfang

- Wegaufnehmer BTL7
- Anleitung



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

1.4 Zulassungen und Kennzeichnungen



UL-Zulassung¹⁾
File No.
E227256

US-Patent 5 923 164

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

¹⁾ Nicht bei BTL7-...-F_ _ , BTL7-...-FA_ _



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

Der Wegaufnehmer erfüllt die Anforderungen der folgenden Fachgrundnormen:

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

und folgender Produktnorm:

- EN 61326-2-3

Emissionsprüfungen:

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

Störfestigkeitsprüfungen:

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



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

2

Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

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

2.2 Allgemeines zur Sicherheit des Wegmesssystems

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

Eine **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 nicht behebbaren Störungen des Wegaufnehmers ist dieser außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

2.3 Bedeutung der Warnhinweise

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

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

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

Die Signalwörter bedeuten im einzelnen:

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

2.4 Entsorgung

- ▶ Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

BTL7-A/G510-M -H/W(8)-SA378-S32/S115/ - Micropulse Wegaufnehmer - Bauform Stab



Aufbau und Funktion

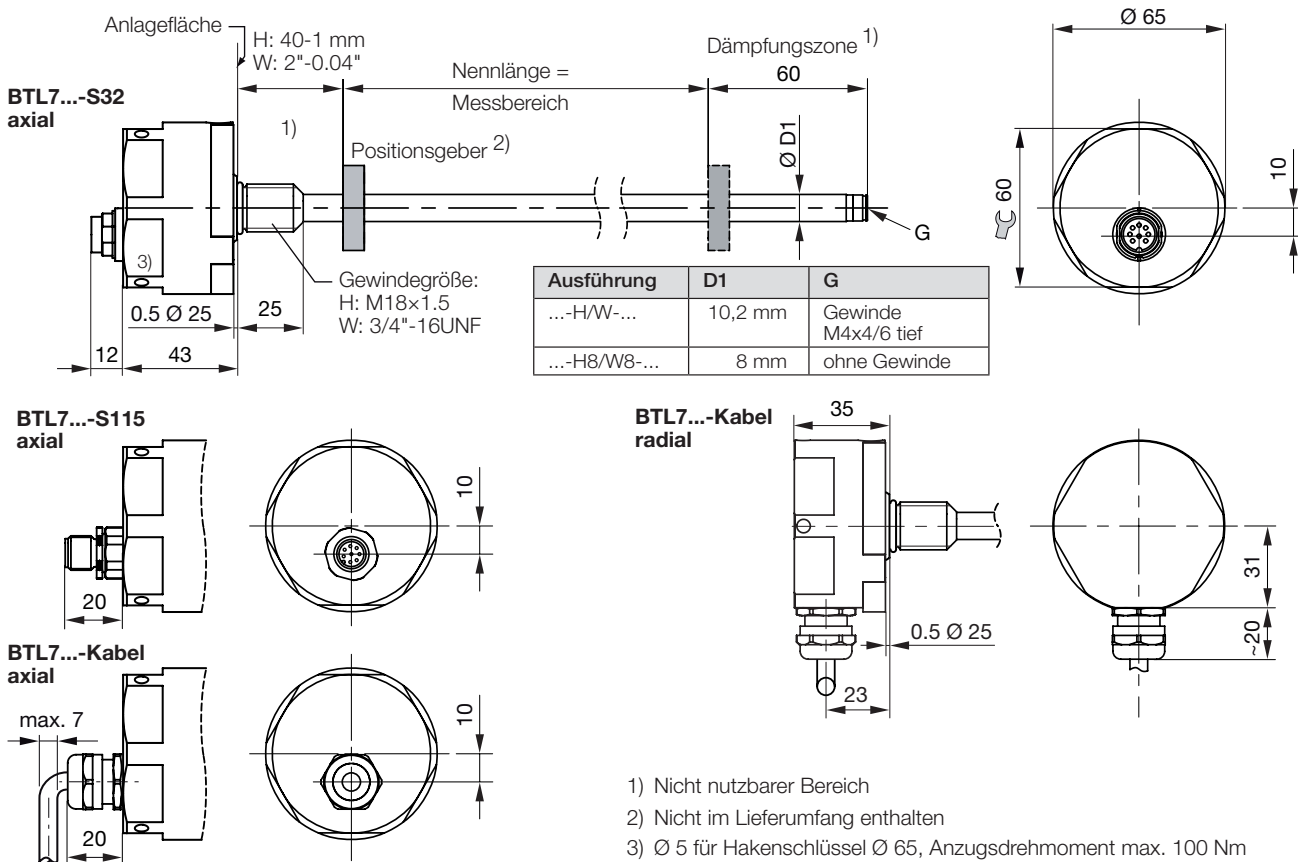


Bild 3-1: Wegaufnehmer BTL7...H/W(8)..., Aufbau und Funktion

3.1 Aufbau

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

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

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

- BTL7-...-H: M18x1.5
- BTL7-...-W: 3/4"-16UNF

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

Positionsgeber: Definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter. Positionsgeber sind in unterschiedlichen Bauformen lieferbar und gesondert zu bestellen (siehe Zubehör auf Seite 22).

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

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

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

3.2 Funktion

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

Der Positionsgeber definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter.

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

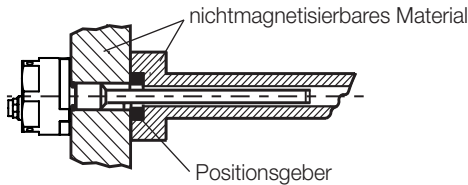
Die zum Ende des Wellenleiters laufende Torsionswelle wird in der Dämpfungszone absorbiert. Die zum Anfang des Wellenleiters laufende Torsionswelle erzeugt in einer Abnehmerspule ein elektrisches Signal. Aus der Laufzeit der Welle wird die Position bestimmt. Diese wird als Spannungswert mit steigender Charakteristik auf beiden Ausgängen ausgegeben. Beide Ausgänge können unabhängig voneinander eingestellt werden.

4

Einbau und Anschluss

4.1 Einbauvarianten

Nichtmagnetisierbares Material

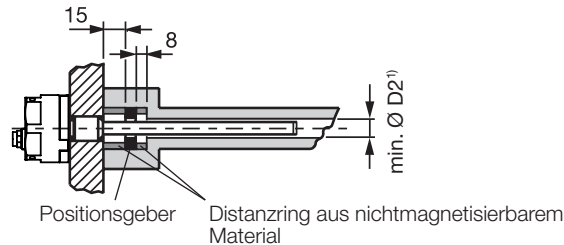
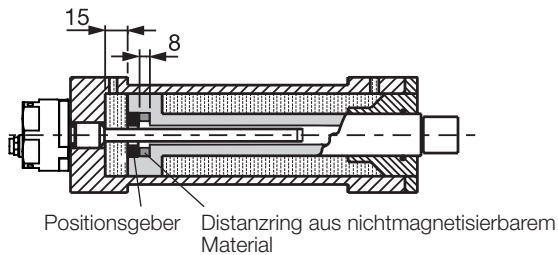


¹⁾ min. Ø D2 = Mindestdurchmesser der Bohrung (siehe Tab. 4-1)

Bild 4-1: Einbauvariante in nichtmagnetisierbares Material

Magnetisierbares Material

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



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

Bild 4-2: Einbauvarianten in magnetisierbares Material

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

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

4.2 Einbau vorbereiten

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

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

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

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

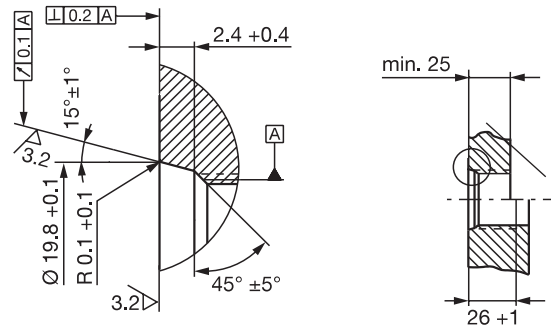


Bild 4-3: Einschraubloch M18x1.5 nach ISO 6149 O-Ring 15.4x2.1

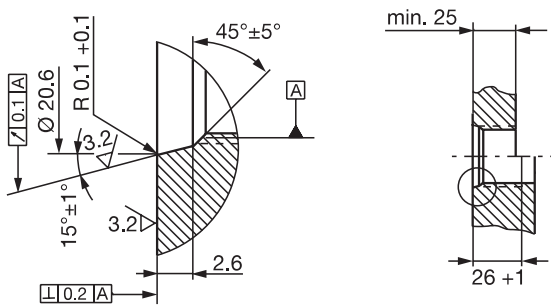


Bild 4-4: Einschraubloch 3/4"-16UNF nach SAE J475 O-Ring 15.3x2.4

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

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.3 Wegaufnehmer einbauen

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

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

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

- ▶ 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).



Radialer Kabelabgang

Beim Einbau wird die Ausrichtung des Kabelabgangs vom Gewinde vorgegeben.

- ▶ Positionsgeber (Zubehör) einbauen.
- ▶ Ab 500 mm Nennlänge: Stab gegebenenfalls am Ende anschrauben (nur bei Ø 10,2 mm möglich) oder abstützen.



Passende Muttern für das Befestigungsgewinde sind als Zubehör erhältlich (siehe Seite 22).

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.

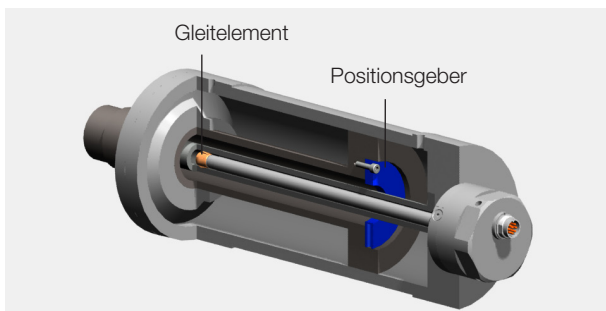


Bild 4-5: Beispiel 1, Wegaufnehmer wird mit Gleitelement eingebaut

Das Gleitelement kann aufgeschraubt oder aufgeklebt werden.

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

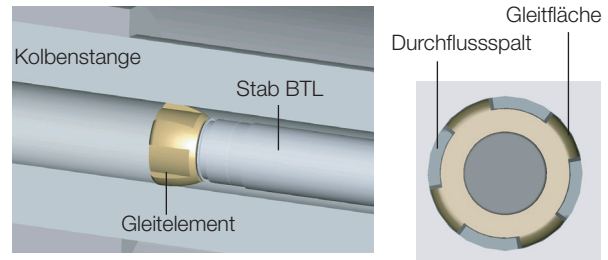


Bild 4-6: Detailansicht und Draufsicht Gleitelement

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

Möglichkeiten, den Positionsgeber zu fixieren:

- Schrauben
- Gewinding
- Einpressen
- Einkerbungen (Körnen)



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

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

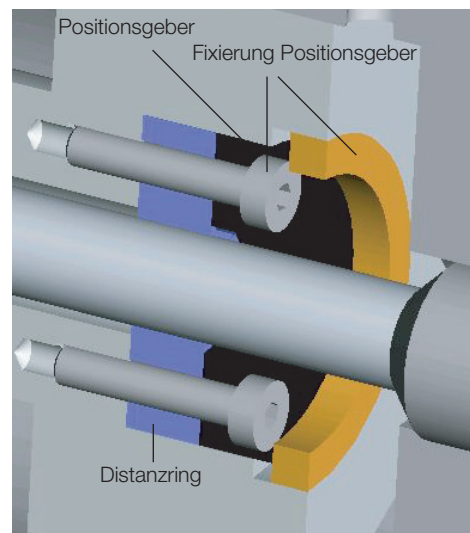


Bild 4-7: Fixierung Positionsgeber

Ein Beispiel für den Einbau des Wegaufnehmers mit einem Stützrohr ist in Bild 4-8 auf Seite 10 dargestellt.

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

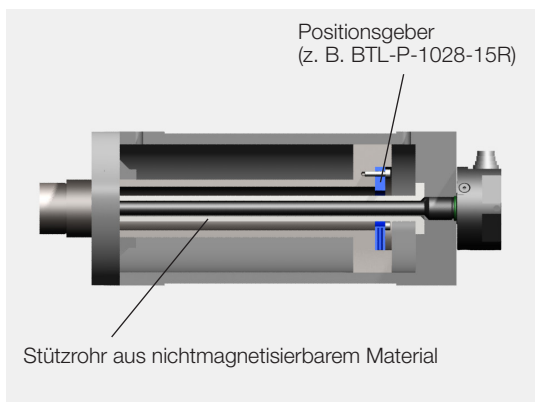


Bild 4-8: Beispiel 2, Wegaufnehmer wird mit Stützrohr eingebaut

4.4 Elektrischer Anschluss

Je nach Anschlussvariante ist der elektrische Anschluss fest über ein Kabel oder über eine Steckverbindung (BTL7...-S32, BTL7...-S115) ausgeführt. Die Anschlussbelegung bzw. die Pinbelegung der jeweiligen Ausführung ist den Tabellen 4-2 und 4-3 zu entnehmen.



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

4.4.1 Steckverbinder S32/Kabelanschluss

Pin	Kabelfarbe	-A510	-G510
1	YE gelb	nicht belegt ¹⁾	
2	GY grau	0 V	
3	PK rosa	0...10 V (Ausgang 2)	-10...10 V (Ausgang 2)
4	RD rot	La (Programmireingang)	
5	GN grün	0...10 V (Ausgang 1)	-10...10 V (Ausgang 1)
6	BU blau	GND ²⁾	
7	BN braun	10 bis 30 V	
8	WH weiß	Lb (Programmireingang)	

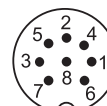


Bild 4-9: Pinbelegung S32 (Draufsicht auf Stecker am Wegaufnehmer), 8-poliger Rundstecker M16

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

²⁾ Bezugspotenzial für Versorgungsspannung und EMV-GND.

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

4.4.2 Steckverbinder S115

Pin	-A510	-G510
1	0 V (Ausgang 2)	
2	0 V (Ausgang 1)	
3	0...10 V (Ausgang 2)	-10...10 V (Ausgang 2)
4	La (Programmireingang)	
5	0...10 V (Ausgang 1)	-10...10 V (Ausgang 1)
6	GND ¹⁾	
7	10 bis 30 V	
8	Lb (Programmireingang)	

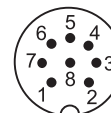


Bild 4-10: Pinbelegung S115 (Draufsicht auf Stecker am Wegaufnehmer), 8-poliger Rundstecker M12

¹⁾ Bezugspotenzial für Versorgungsspannung und EMV-GND.

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

4

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

4.5 Schirmung und Kabelverlegung

**Definierte Erdung!**

Wegaufnehmer und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.

Schirmung

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

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

Magnetfelder

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

Kabelverlegung

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

Biegeradius bei ortsfester Verlegung

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

Kabellänge

BTL7-A/G	max. 30 m ¹⁾
----------	-------------------------

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

Tab. 4-4: Kabellängen BTL7

5

Inbetriebnahme

5.1 System in Betrieb nehmen


GEFAHR

Unkontrollierte Systembewegungen

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

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

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

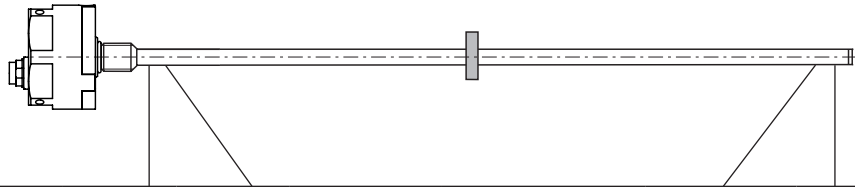
 Insbesondere nach dem Austausch des Wegaufnehmers oder der Reparatur durch den Hersteller die korrekten Werte im Nullpunkt und Endpunkt prüfen.

5.2 Hinweise zum Betrieb

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

6

Einstellverfahren



Kennlinienverlauf	Wegaufnehmer	Einheit	Min.-Wert	Nullwert	Kennung für Justieren	Endwert	Max.-Wert	Errorwert
steigend (Ausgang 1)	BTL7-A...	V	-0,5	0	4,0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-G...	V	-10,5	-10,0	4,0	+10,0	+10,5	+10,5
steigend (Ausgang 2)	BTL7-A...	V	-0,5	0	2,0	+10,0	+10,5	+10,5
	BTL7-G...	V	-10,5	-10,0	2,0	+10,0	+10,5	+10,5

Tab. 6-1: Wertetabelle für Justieren

6.1 Programmiergänge

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

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

Werte für Null- und Endpunkt

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

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

6.2 Hinweise zum Einstellvorgang

Voraussetzungen

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

Wertetabelle für Justieren

i Die Darstellung in den nachfolgenden Einstellbeispielen beziehen sich auf die Wegaufnehmer mit Spannungsausgang 0...10 V.

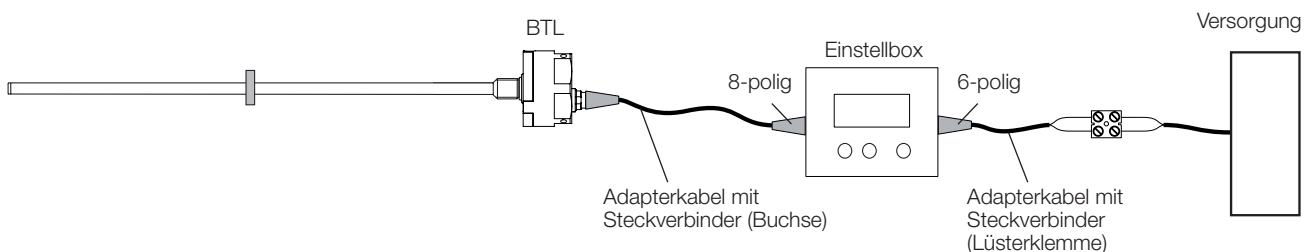


Bild 6-1: Anschluss der Einstellbox BTL7-A-CB02-S...

6

Einstellverfahren (Fortsetzung)

6.3 Übersicht der Einstellverfahren

6.3.1 Justieren

i Die detaillierte Vorgehensweise für das Justieren ist ab Seite 15 beschrieben.

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

Ablauf:

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

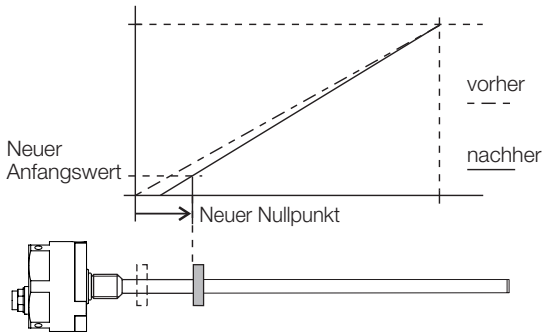


Bild 6-2: Neuen Anfangswert justieren

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

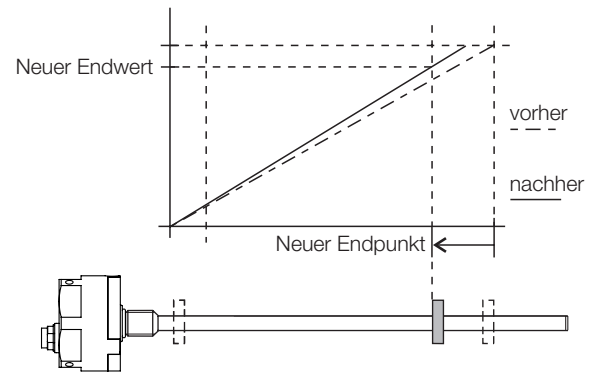


Bild 6-3: Neuen Endwert justieren

6.3.2 Reset

Wegaufnehmer auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

i Die detaillierte Vorgehensweise für das Zurücksetzen ist auf Seite 19 beschrieben.

7

Justieren Ausgang 1

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

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

- ▶ Die Anlage vor dem Justieren außer Betrieb nehmen.

Angezeigte Werte
(Beispiel)

bei 0...10 V

Ausgangslage:

- Wegaufnehmer mit Positionsgeber im Messbereich



5.39 V

Justieren aktivieren

- ▶ **a** mindestens 4 s aktivieren.
 ⇒ Kennung für Justieren Ausgang 1 wird angezeigt.
 ⇒ Nach Loslassen wird wieder der aktuelle Positionswert angezeigt.

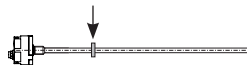
> 4 s **a**

4.00 V

5.39 V

Anfangspunkt einstellen

- ▶ Positionsgeber an den neuen Anfangspunkt bringen.
- ▶ **a** mindestens 2 s aktivieren.



> 2 s **a**

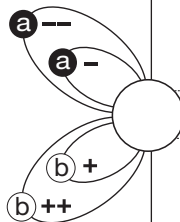
1.04 V

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

0.00 V

Anfangswert justieren

- ▶ Über **a** und **b** kann der Anfangswert verändert werden. Die Steigung der Kennlinie ändert sich (siehe Seite 14).



0.00 V

0.90 V

- ▶ Einstellvorgang beenden: **a** und **b** gleichzeitig kurz (< 1 s) aktivieren.
 ⇒ Eingestellter Positionswert wird gespeichert.

< 1 s **a + b**

4.00 V

0.90 V

Endpunkt einstellen, Endwert justieren und Justieren beenden siehe Seite 16.



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

7

Justieren Ausgang 1 (Fortsetzung)

Angezeigte Werte
 (Beispiel)

bei 0...10 V

Endpunkt einstellen

► Positionsgeber an den neuen Endpunkt bringen.



9.89 V

► (b) mindestens 2 s aktivieren.

> 2 s

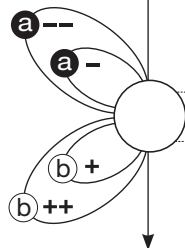
(b)

⇒ Der neue Endpunkt ist mit zuletzt gültigem Endwert eingestellt.

10.00 V

Endwert justieren

► Über (a) und (b) kann der Endwert verändert werden. Die Steigung der Kennlinie ändert sich (siehe Seite 14).



10.00 V

8.00 V

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

< 1 s

(a + b)

⇒ Eingestellter Positionswert wird gespeichert.

4.00 V

8.00 V

Justieren beenden

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

< 1 s

(a + b)

⇒ Nach Loslassen wird der aktuelle Positionswert angezeigt.

10.50 V

7.63 V

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

8

Justieren Ausgang 2

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

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

- ▶ Die Anlage vor dem Justieren außer Betrieb nehmen.

Angezeigte Werte
(Beispiel)

bei 0...10 V

Ausgangslage:

- Wegaufnehmer mit Positionsgeber im Messbereich



5.39 V

Justieren aktivieren

- ▶ (b) mindestens 4 s aktivieren.
 ⇒ Kennung für Justieren Ausgang 2 wird angezeigt.
 ⇒ Nach Loslassen wird wieder der aktuelle Positionswert angezeigt.

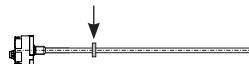
> 4 s (b)

2.00 V

5.39 V

Anfangspunkt einstellen

- ▶ Positionsgeber an den neuen Anfangspunkt bringen.
- ▶ (a) mindestens 2 s aktivieren.



> 2 s (a)

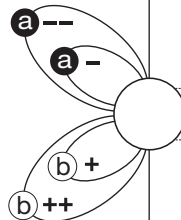
1.04 V

⇒ Der neue Anfangspunkt ist mit zuletzt gültigem Anfangswert eingestellt.

0.00 V

Anfangswert justieren

- ▶ Über (a) und (b) kann der Anfangswert verändert werden. Die Steigung der Kennlinie ändert sich (siehe Seite 14).



0.00 V

0.90 V

- ▶ Einstellvorgang beenden: (a) und (b) gleichzeitig kurz (< 1 s) aktivieren.
 ⇒ Eingestellter Positionswert wird gespeichert.

< 1 s (a+) (b)

2.00 V

0.90 V

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

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

8

Justieren Ausgang 2 (Fortsetzung)

Angezeigte Werte
 (Beispiel)

bei 0...10 V

Endpunkt einstellen

► Positionsgeber an den neuen Endpunkt bringen.



9.89 V

► (b) mindestens 2 s aktivieren.

> 2 s

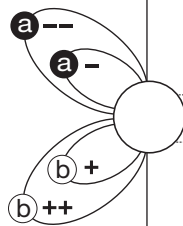
(b)

10.00 V

⇒ Der neue Endpunkt ist mit zuletzt gültigem Endwert eingestellt.

Endwert justieren

► Über (a) und (b) kann der Endwert verändert werden. Die Steigung der Kennlinie ändert sich (siehe Seite 14).



10.00 V

8.00 V

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

< 1 s

(a + b)

2.00 V

⇒ Eingestellter Positionswert wird gespeichert.

8.00 V

Justieren beenden

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

< 1 s

(a + b)

10.50 V

⇒ Nach Loslassen wird der aktuelle Positionswert angezeigt.

7.63 V

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

9

Rücksetzen aller Werte (Reset)

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

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

► Die Anlage vor dem Reset außer Betrieb nehmen.

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

Angezeigte Werte
(Beispiel)

bei 0...10 V

5.39 V

10.50 V

1. Reset aktivieren

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

> 4 s



2. Reset

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

> 4 s



Nach Aktivierung:

⇒ Alle Werte sind zurückgesetzt.

⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.

⇒ Reset ist deaktiviert.

0.00 V

9.89 V

3. Reset abbrechen



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

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

< 1 s



⇒ Aktueller Positionswert wird angezeigt.

10 Technische Daten

10.1 Genauigkeit

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

Wiederholgenauigkeit typisch	±10 µm
Messwertrate abhängig von der Nennlänge bei Nennlänge = 500 mm	250 µs...5,5 ms 500 µs
Linearitätsabweichung bei Nennlänge ≤ 500 mm	±50 µm
Nennlänge > 500 bis ≤ 5500 mm	±0,01 % FS
Nennlänge > 5500 mm	±0,02 % FS
Temperaturkoeffizient ¹⁾	≤ 30 ppm/K
max. erfassbare Geschwindigkeit	10 m/s

10.2 Umgebungsbedingungen²⁾

Betriebstemperatur	-40 °C bis +85 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +100 °C
Luftfeuchtigkeit	< 90 %, nicht betauend
Druckfestigkeit Stab (bei Einbau in Hydraulikzylinder)	
bei Ø 8 mm	≤ 250 bar
bei Ø 10,2 mm	≤ 600 bar
Schockbelastung nach EN 60068-2-27 ³⁾	150 g/6 ms
Dauerschock nach EN 60068-2-29 ³⁾	150 g/2 ms
Vibration nach EN 60068-2-6 ³⁾ (Eigenresonanz des Stabes beachten)	20 g, 10 bis 2000 Hz
Schutzart nach IEC 60529	
Stecker S32/S115 (in ver- schraubtem Zustand)	IP 67
Kabel	IP 68 ³⁾

10.3 Spannungsversorgung (extern)

Spannung, stabilisiert ⁴⁾ :	
BTL7-_5_ _-...	10 bis 30 V DC
Restwelligkeit	≤ 0,5 V _{SS}
Stromaufnahme (bei 24 V DC)	< 120 mA
Einschaltspitzenstrom	≤ 500 mA/10 ms
Verpolungssicher ⁵⁾	bis 36 V
Überspannungsschutz	bis 36 V
Spannungsfestigkeit (GND gegen Gehäuse)	500 V AC


10.4 Ausgang

BTL7-A... Ausgangsspannung	0...10 V
Laststrom	≤ 5 mA
BTL7-G... Ausgangsspannung	-10...10 V
Laststrom	≤ 5 mA
Kurzschlussfestigkeit	Signalleitung gegen 36 V Signalleitung gegen GND


10.5 Eingang

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

¹⁾ 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⁾ 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.

⁵⁾ Voraussetzung ist, dass im Verpolungsfall zwischen GND und 0 V kein Stromfluss stattfinden kann.

10

Technische Daten (Fortsetzung)

10.6 Maße, Gewichte

Durchmesser Stab	8 mm oder 10,2 mm
Nennlänge	
bei Ø 8 mm	25 bis 1016 mm
bei Ø 10,2 mm	25 bis 7620 mm
Gewicht (längenabhängig)	ca. 2 kg/m
Material Gehäuse	Edelstahl 1.4305
Material Flansch	Edelstahl 1.4404 / 1.4429 / 1.4571
Material Stab	Edelstahl 1.4571
Wandstärke Stab	
bei Ø 8 mm	0,9 mm
bei Ø 10,2 mm	2 mm
E-Modul	ca. 200 kN/mm ²
Gehäusebefestigung über Gewinde	M18×1.5 oder 3/4"-16UNF

BTL7-...-K_ _ ; 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-...-F_ _ ; BTL7-...-FA_ _

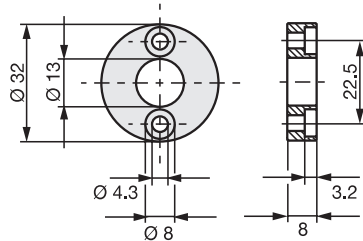
Kabelmaterial	PTFE keine UL-Zulassung verfügbar
Kabeltemperatur	-55 °C...+200 °C
Kabeldurchmesser	max. 7 mm
zulässiger Biegeradius	
feste Verlegung	≥ 35 mm
bewegt	kein zulässiger Biegeradius

11 Zubehör

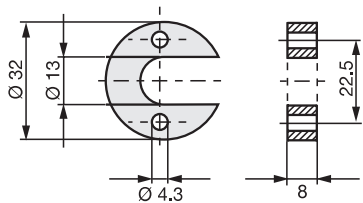
Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten und deshalb getrennt zu bestellen.

11.1 Positionsgeber

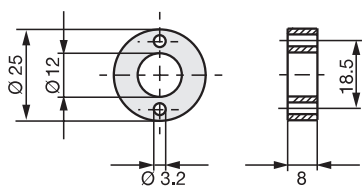
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

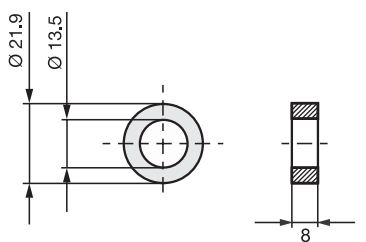


Bild 11-1: Einbaumaße Positionsgeber

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

Gewicht: ca. 10 g
 Gehäuse: Aluminium, eloxiert

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

Distanzstück: 8 mm, Material Polyoxymethylen (POM)

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

Gewicht: ca. 90 g
 Gehäuse: Kunststoff
 Betriebstemperatur: -40 °C bis +60 °C

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

Gewicht: ca. 68 g
 Gehäuse: Aluminium, eloxiert

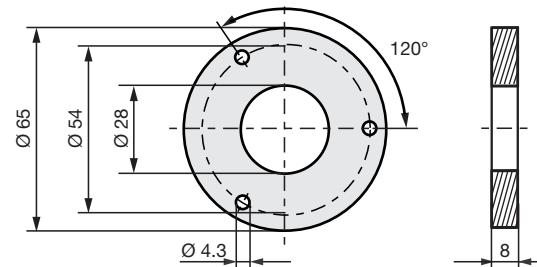


Bild 11-2: Sonderzubehör BTL-P-1028-15R

11.2 Befestigungsmutter

- Befestigungsmutter M18x1.5:
 BTL-A-FK01-E-M18x1.5
- Befestigungsmutter 3/4"-16UNF:
 BTL-A-FK01-E-3/4"-16UNF

11

Zubehör (Fortsetzung)

11.3 Steckverbinder und Kabel

11.3.1 BKS-S32/S33M-00, frei konfektionierbar

BKS-S32M-00

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

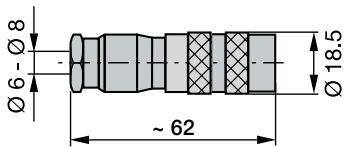


Bild 11-3: Steckverbinder BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

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

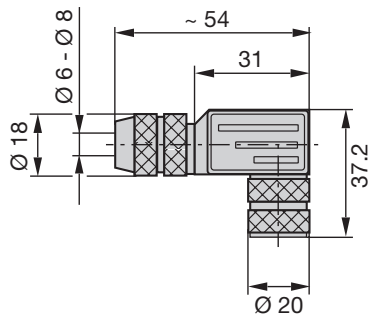


Bild 11-4: Steckverbinder BKS-S33M-00

11.3.2 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

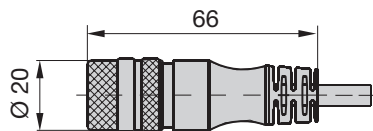


Bild 11-5: Steckverbinder BKS-S232-PU- _ _

BKS-S233-PU- _ _

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

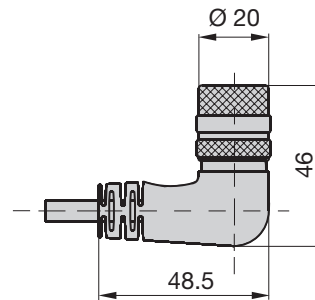


Bild 11-6: Steckverbinder BKS-S233-PU- _ _

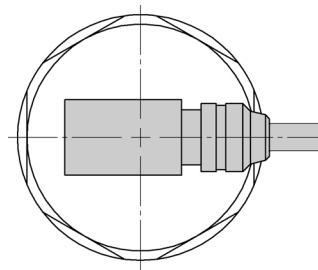


Bild 11-7: Steckverbinder BKS-S233-PU- _ _ , Abgang axial

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

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

1 1

Zubehör (Fortsetzung)

11.3.3 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

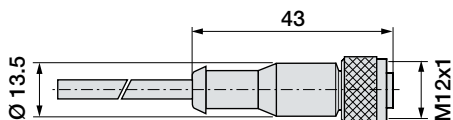


Bild 11-8: Steckverbinder BKS-S115-PU-__

BKS-S116-PU-__

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

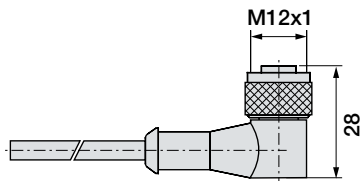


Bild 11-9: Steckverbinder BKS-S116-PU-__

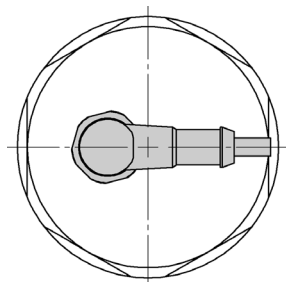


Bild 11-10: Steckverbinder BKS-S116-PU-__, Abgang axial

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

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

11.4 Einstellbox

BTL7-A-CB02-S32

Lieferumfang:

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

BTL7-A-CB02-S115

Lieferumfang:

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

BTL7-A-CB02-K

Lieferumfang:

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

12 Typenschlüssel

BTL7 - A 5 1 0 - M0500 - H - SA378 - S32

Wegaufnehmer Micropulse

Schnittstelle:

A = Analogschnittstelle, Spannungsausgang 0...10 V

G = Analogschnittstelle, Spannungsausgang -10...10 V

Versorgungsspannung:

5 = 10 bis 30 V DC

Kennliniencharakteristik:

10 = steigend (z. B. A_10 = 0...10 V und 0...10 V)

Nennlänge (4-stellig):

M0500 = metrische Angabe in mm, Nennlänge 500 mm

(M0025...M7620: H/W)

(M0025...M1016: H8/W8)

Stabversion, Befestigung:

H = metrisches Befestigungsgewinde M18×1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 10,2 mm

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

H8 = metrisches Befestigungsgewinde M18×1.5, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

W8 = Zollgewinde 3/4"-16UNF, O-Ring, Stabdurchmesser 8 mm

Sonderausführung:

SA378 = Beide Ausgänge unabhängig voneinander einstellbar. Beide Ausgänge steigend.

Elektrischer Anschluss:

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

S115 = 8-polig, M12-Stecker, axial

KA05 = Kabel 5 m, axial (PUR)

K05 = Kabel 5 m, radial (PUR)

FA05 = Kabel 5 m, axial (PTFE)

F05 = Kabel 5 m, radial (PTFE)

13 Anhang

13.1 Umrechnung Längeneinheiten

1 mm = 0,0393700787 inch

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

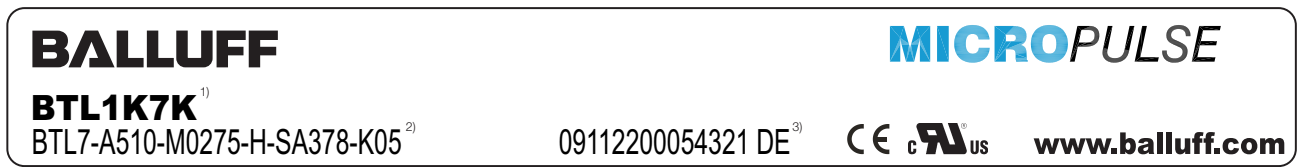
Tab. 13-1: Umrechnungstabelle mm-inch

1 inch = 25,4 mm

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

Tab. 13-2: Umrechnungstabelle inch-mm

13.2 Typenschild



¹⁾ Bestellcode

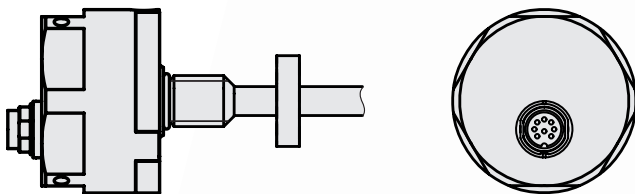
²⁾ Typ

³⁾ Seriennummer

Bild 13-1: Typenschild BTL7

BTL7-A/G510-M _____ -H/W(8)-SA378-S32/S115/ _____

User's Guide



www.balluff.com

1	Notes to the user	5
1.1	Validity	5
1.2	Symbols and conventions	5
1.3	Scope of delivery	5
1.4	Approvals and markings	5
2	Safety	6
2.1	Intended use	6
2.2	General safety notes for the 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
4	Installation and connection	8
4.1	Installation guidelines	8
4.2	Preparing for installation	8
4.3	Installing the transducer	9
4.3.1	Installation recommendation for hydraulic cylinders	9
4.4	Electrical connection	10
4.4.1	Connector S32/cable connection	10
4.4.2	Connector S115	10
4.5	Shielding and cable routing	11
5	Startup	12
5.1	Starting up the system	12
5.2	Operating notes	12
6	Calibration procedure	13
6.1	Programming inputs	13
6.2	Calibration procedure notes	13
6.3	Calibration procedure overview	14
6.3.1	Adjusting	14
6.3.2	Reset	14
7	Adjusting output 1	15
8	Adjusting output 2	17
9	Resetting all values (reset)	19
10	Technical data	20
10.1	Accuracy	20
10.2	Ambient conditions ²⁾	20
10.3	Supply voltage (external)	20
10.4	Output	20
10.5	Input	20
10.6	Dimensions, weights	21

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

2

Safety

2.1 Intended use

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

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

2.2 General safety notes for the 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 linear encoder will not result in hazards to persons or equipment.

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


2.3 Explanation of the warnings

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

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

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

The individual signal words mean:

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

2.4 Disposal

► Observe the national regulations for disposal.

BTL7-A/G510-M -H/W(8)-SA378-S32/S115/ - Micropulse Transducer - Rod Style



Construction and function

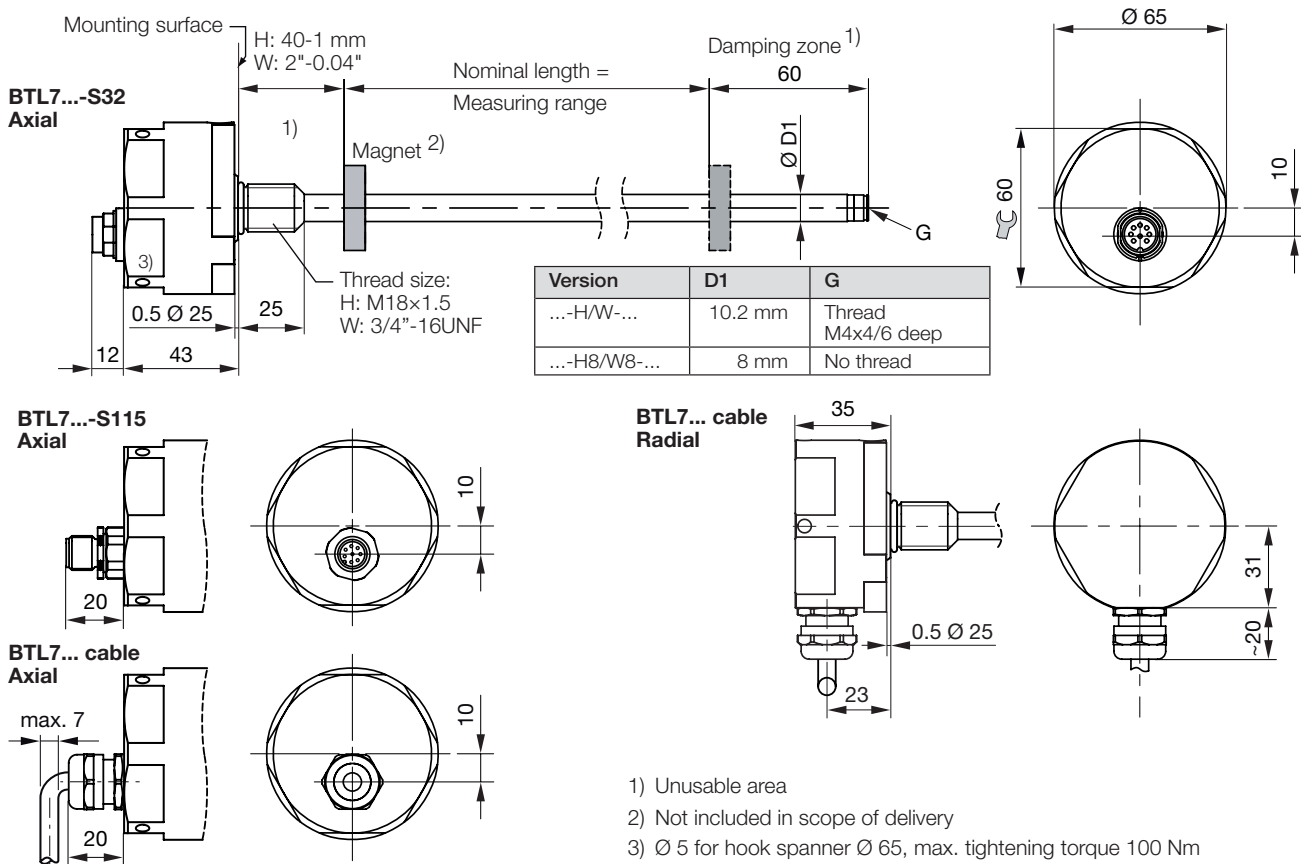


Fig. 3-1: BTL7...H/W(8)... transducer, construction and function

3.1 Construction

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

BTL housing: Housing containing the processing electronics.

Mounting thread: We recommend assembling these transducers on the mounting thread:

- BTL7-...-H: M18x1.5
- BTL7-...-W: 3/4"-16UNF

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

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

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

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

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

3.2 Function

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

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

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

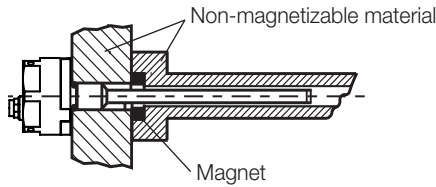
The component of the torsional wave which arrives at the end of the waveguide is absorbed in the damping zone to prevent reflection. The component of the torsional wave which arrives at the beginning of the waveguide is converted by a coil into an electrical signal. The travel time of the wave is used to calculate the position. The position is output as a voltage value with a rising gradient at both outputs. Both outputs can be set separately.

4

Installation and connection

4.1 Installation guidelines

Non-magnetizable material

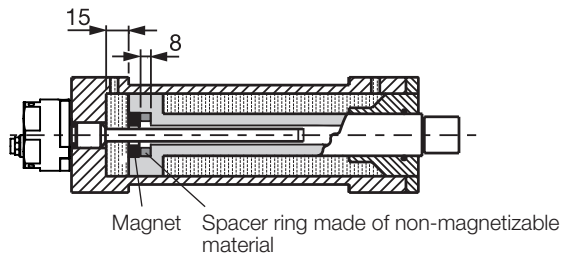


¹⁾ Min. Ø D2 = Minimum diameter of the bore (see Tab. 4-1)

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

Magnetizable material

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



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

Fig. 4-2: Installation in magnetizable material

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

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

4.2 Preparing for installation

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

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

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

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

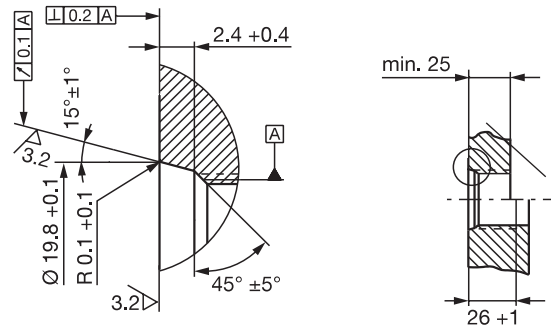


Fig. 4-3: Mounting hole M18x1.5 per ISO 6149 O-ring 15.4x2.1

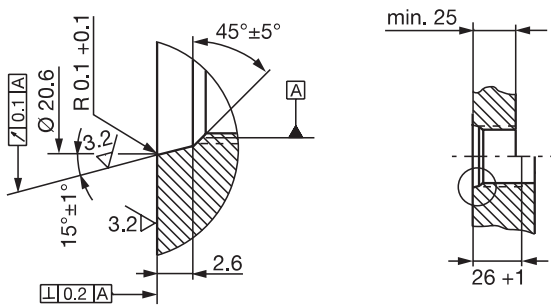


Fig. 4-4: Mounting hole 3/4"-16UNF per SAE J475 O-ring 15.3x2.4

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

4

Installation and connection (continued)

4.3 Installing the transducer

NOTICE!

Interference in function

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

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

- ▶ 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).



Radial cable outlet

During installation, the direction of the cable outlet is determined by the thread.

- ▶ Install the magnet (accessories).
- ▶ For nominal lengths > 500 mm: Tighten the rod at the end (only possible with Ø 10.2 mm) or support it.



Suitable nuts for the mounting thread are available as accessories (see page 22).

4.3.1 Installation recommendation for hydraulic cylinders

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

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



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

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

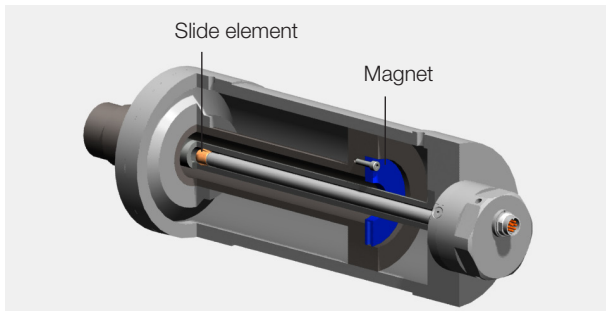


Fig. 4-5: Example 1, transducer installed with slide element

The slide element can be screwed on or bonded.

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

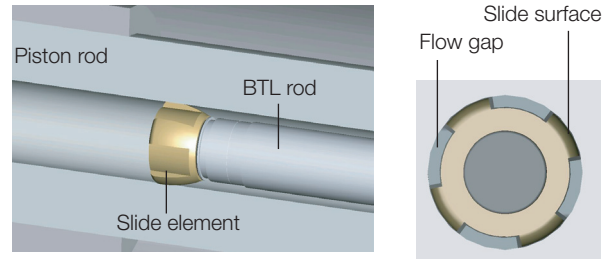


Fig. 4-6: Detailed view and top view of slide element

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

Options for fixing the magnet:

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



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

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

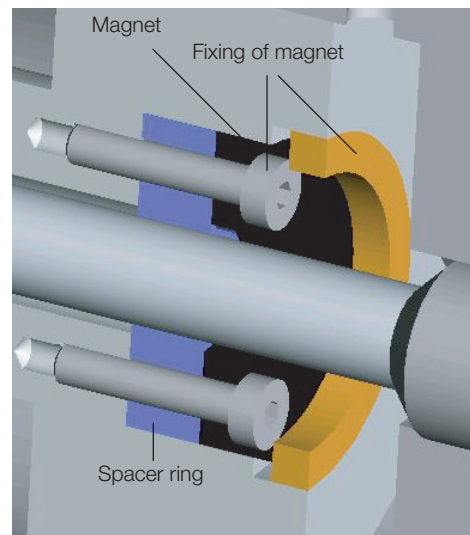


Fig. 4-7: Fixing the magnet

An example of how to install the transducer with a supporting rod is shown in Fig. 4-8 on page 10.

4

Installation and connection (continued)

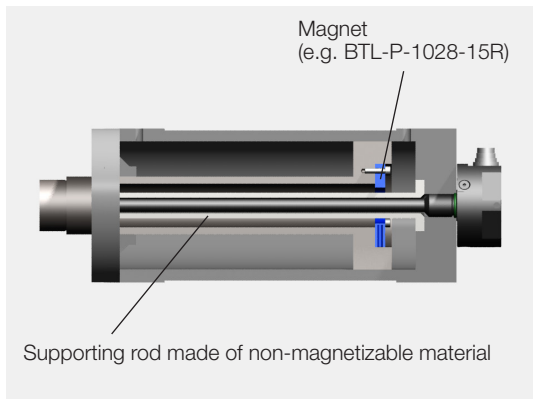


Fig. 4-8: Example 2, transducer installed with supporting rod

4.4 Electrical connection

Depending on the model, the electrical connection is made using a cable or a connector (BTL7...-S32, BTL7...-S115). The connection or pin assignments for the respective version can be found in Tables 4-2 and 4-3.



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

4.4.1 Connector S32/cable connection

Pin	Cable color	-A510	-G510
1	YE yellow	Not used ¹⁾	
2	GY gray	0 V	
3	PK pink	0 to 10 V (output 2)	-10 to 10 V (output 2)
4	RD red	La (programming input)	
5	GN green	0 to 10 V (output 1)	-10 to 10 V (output 1)
6	BU blue	GND ²⁾	
7	BN brown	10 to 30 V	
8	WH white	Lb (programming input)	

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

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

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

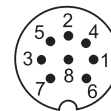


Fig. 4-9: Pin assignment of S32 (view from above on transducer), 8-pin M16 circular plug

4.4.2 Connector S115

Pin	-A510	-G510
1	0 V (output 2)	
2	0 V (output 1)	
3	0 to 10 V (output 2)	-10 to 10 V (output 2)
4	La (programming input)	
5	0 to 10 V (output 1)	-10 to 10 V (output 1)
6	GND ¹⁾	
7	10 to 30 V	
8	Lb (programming input)	

¹⁾ Reference potential for supply voltage and EMC-GND.

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

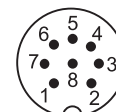


Fig. 4-10: Pin assignment of S115 (view from above on transducer), 8-pin M12 circular plug

4

Installation and connection (continued)

4.5 Shielding and cable routing

**Defined ground!**

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

Shielding

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

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

Magnetic fields

The linear encoder is a magnetostrictive system. It is important to maintain adequate distance between the transducer/holding cylinder and strong, external magnetic fields.

Cable routing

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

The cable must be routed tension-free.

Bending radius for fixed cable

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

Cable length

BTL7-A/G	Max. 30 m ¹⁾
----------	-------------------------

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

Tab. 4-4: Cable lengths BTL7

5

Startup

5.1 Starting up the system


DANGER

Uncontrolled system movement

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

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

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

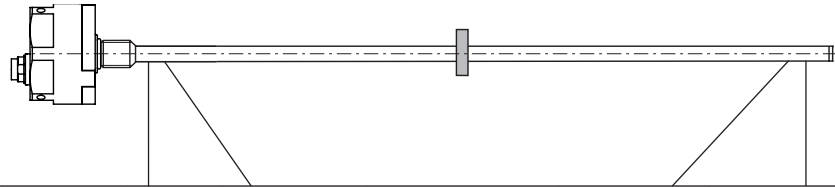
 Check for the correct values at the null point and end point, especially after replacing the transducer or after repair by the manufacturer.

5.2 Operating notes

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

6

Calibration procedure



Output gradient	Linear transducer	Unit	Min. value	Null value	Indication for adjustment	End value	Max. value	Error value
Rising (output 1)	BTL7-A...	V	-0.5	0	4.0	+10.0	+10.5	+10.5
	BTL7-G...	V	-10.5	-10.0	4.0	+10.0	+10.5	+10.5
Rising (output 2)	BTL7-A...	V	-0.5	0	2.0	+10.0	+10.5	+10.5
	BTL7-G...	V	-10.5	-10.0	2.0	+10.0	+10.5	+10.5

Tab. 6-1: Value table for adjustment

6.1 Programming inputs

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



Automatic deactivation!

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

Values for null and end point

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



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

6.2 Calibration procedure notes

Prerequisites

- Programming inputs are connected.
- The transducer is connected to the system controller.
- Voltage values from the transducer can be read (using a multimeter, the system control or the calibration box).

Value table for adjustment



The following examples refer to transducers with 0 to 10 V output.

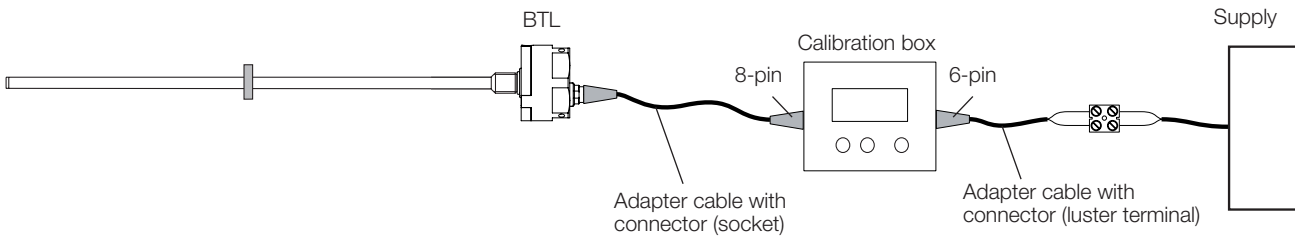


Fig. 6-1: Connecting the BTL7-A-CB02-S... calibration box

6

Calibration procedure (continued)

6.3 Calibration procedure overview

6.3.1 Adjusting

i The detailed procedure for adjusting is described on page 15 ff.

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

Steps

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

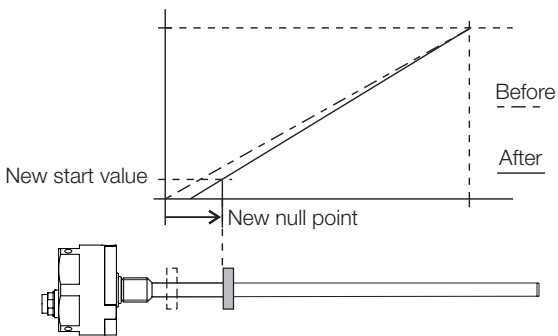


Fig. 6-2: Adjust a new start value

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

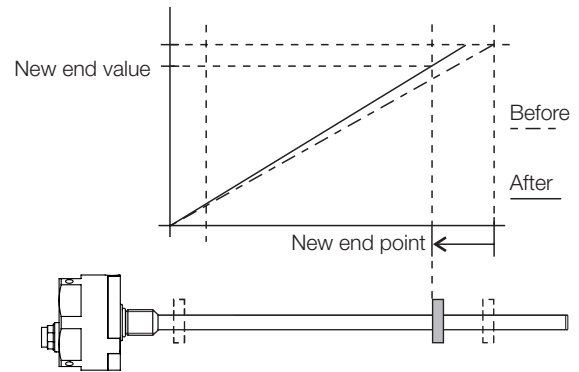


Fig. 6-3: Adjust a new end value

6.3.2 Reset

Restoring the transducer to its factory settings.

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

7

Adjusting output 1

NOTICE!

Interference in function

Adjustment while the system is running may result in malfunctions.

- ▶ Stop the system before performing adjustment.

Displayed values
(example)

At 0 to 10 V

Initial situation:

- Transducer with magnet within measuring range



5.39 V

Activate adjusting

- ▶ Activate **a** for at least 4 s.
 - ⇒ Indication for adjustment of output 1 is displayed.
 - ⇒ The current position value is displayed again once the button is released.

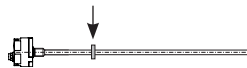
> 4 s **a**

4.00 V

5.39 V

Set start point

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



> 2 s **a**

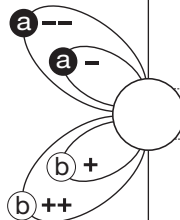
1.04 V

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

0.00 V

Adjust start value

- ▶ The start value can be changed using **a** and **b**. The gradient of the curve changes (see page 14).



0.00 V

0.90 V

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

< 1 s **a + b**

4.00 V

0.90 V

For setting the end point, adjusting the end value, and ending adjustment, see page 16.



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

7

Adjusting output 1 (continued)

Displayed values
 (example)

At 0 to 10 V

Set end point

► Bring magnet to the new end point.



9.89 V

► Activate (b) for at least 2 s.

> 2 s

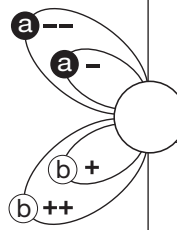
(b)

10.00 V

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

Adjust end value

► The end value can be changed using (a) and (b).
 The gradient of the curve changes (see page 14).



10.00 V

8.00 V

► End calibration procedure: Briefly press (a) and (b) simultaneously (< 1 s).

< 1 s

(a) + (b)

4.00 V

⇒ Set position value is saved.

8.00 V

End adjustment

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

< 1 s

(a) + (b)

10.50 V

⇒ The current position value is displayed once the buttons are released.

7.63 V

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

8

Adjusting output 2

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

Displayed values (example)

At 0 to 10 V

Initial situation:

- Transducer with magnet within measuring range



5.39 V

Activate adjusting

- ▶ Activate **(b)** for at least 4 s.
 - ⇒ Indication for adjustment of output 2 is displayed.
 - ⇒ The current position value is displayed again once the button is released.

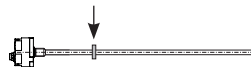
> 4 s **(b)**

2.00 V

5.39 V

Set start point

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



> 2 s **(a)**

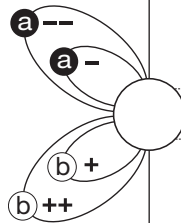
1.04 V

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

0.00 V

Adjust start value

- ▶ The start value can be changed using **(a)** and **(b)**. The gradient of the curve changes (see page 14).



0.00 V

0.90 V

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

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

2.00 V

0.90 V

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

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

8

Adjusting output 2 (continued)

Set end point

▶ Bring magnet to the new end point.

▶ Activate (b) for at least 2 s.

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



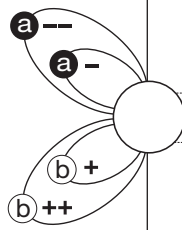
> 2 s

(b)

9.89 V

Adjust end value

▶ The end value can be changed using (a) and (b).
 The gradient of the curve changes (see page 14).



10.00 V

8.00 V

▶ End calibration procedure: Briefly press (a) and (b) simultaneously (< 1 s).

⇒ Set position value is saved.

< 1 s

(a + b)

2.00 V

8.00 V

End adjustment

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

⇒ The current position value is displayed once the buttons are released.

< 1 s

(a + b)

10.50 V

7.63 V

Displayed values
 (example)

At 0 to 10 V



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

9

Resetting all values (reset)

NOTICE!

Interference in function

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

- ▶ Stop the system before performing the reset.

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

Displayed values
(example)

At 0 to 10 V

5.39 V

10.50 V

Activate reset

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

Reset

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

After activation:

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

0.00 V

9.89 V

Abort reset



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

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

- ⇒ Current position value is displayed.

10 Technical data

10.1 Accuracy

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

The BTL is ready immediately, full accuracy after warm-up phase.

Repeat accuracy	
Typical	±10 µm
Sampling rate	
Dependent on the nominal length	250 µs to 5.5 ms
At nominal length = 500 mm	500 µs
Non-linearity at	
Nominal length ≤ 500 mm	±50 µm
Nominal length > 500 to ≤ 5500 mm	±0.01% FS
Nominal length > 5500 mm	±0.02% FS
Temperature coefficient ¹⁾	≤ 30 ppm/K
Max. detectable velocity	10 m/s

10.2 Ambient conditions²⁾

Operating temperature	−40°C to +85°C
Storage temperature	−40°C to +100°C
Relative humidity	< 90%, non-condensing
Rod pressure rating (when installed in hydraulic cylinders)	
For Ø 8 mm	≤ 250 bar
For Ø 10.2 mm	≤ 600 bar
Shock rating per EN 60068-2-27 ³⁾	150 g/6 ms
Continuous shock per EN 60068-2-29 ³⁾	150 g/2 ms
Vibration per EN 60068-2-6 ³⁾ (note resonant frequency of the rod)	20 g, 10 to 2000 Hz
Degree of protection per IEC 60529	
Connector S32/S115 (when attached)	IP 67
Cable	IP 68 ³⁾

10.3 Supply voltage (external)

Voltage, stabilized⁴⁾:

BTL7-_5_ _-...	10 to 30 V DC
Ripple	≤ 0.5 V _{SS}
Current draw (at 24 V DC)	< 120 mA
Inrush current	≤ 500 mA/10 ms
Reverse polarity protection ⁵⁾	Up to 36 V
Overvoltage protection	Up to 36 V
Dielectric strength (GND to housing)	500 V AC


10.4 Output

BTL7-A... Output voltage	0 to 10 V
Load current	≤ 5 mA
BTL7-G... Output voltage	−10 to 10 V
Load current	≤ 5 mA
Short circuit resistance	Signal cable to 36 V Signal cable to GND


10.5 Input

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

¹⁾ 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⁾ 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.

⁵⁾ A prerequisite is that no current can flow between GND and 0 V in the event of polarity reversal.

BTL7-A/G510-M____-H/W(8)-SA378-S32/S115/____ Micropulse Transducer - Rod Style

10 Technical data (continued)

10.6 Dimensions, weights

Rod diameter	8 mm or 10.2 mm
Nominal length	
For Ø 8 mm	25 to 1016 mm
For Ø 10.2 mm	25 to 7620 mm
Weight (depends on length)	Approx. 2 kg/m
Housing material	Stainless steel 1.4305
Flange material	Stainless steel 1.4404/1.4429/1.4571
Rod material	Stainless steel 1.4571
Rod wall thickness	
For Ø 8 mm	0.9 mm
For Ø 10.2 mm	2 mm
Young's modulus	Approx. 200 kN/mm ²
Housing mounting via threads	M18×1.5 or 3/4"-16UNF

BTL7-...-K_ ; BTL7-...-KA_

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

BTL7-...-F_ ; BTL7-...-FA_

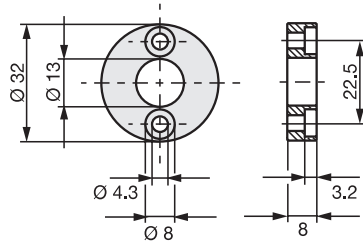
Cable material	PTFE No UL approval available
Cable temperature	-55°C to +200°C
Cable diameter	Max. 7 mm
Permissible bending radius	
Fixed routing	≥ 35 mm
Movable	No permissible bending radius

11 Accessories

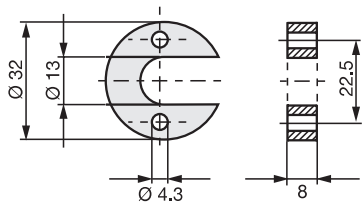
Accessories are not included in the scope of delivery and must be ordered separately.

11.1 Magnets

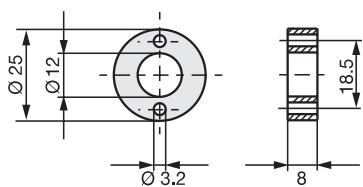
BTL-P-1013-4R



BTL-P-1013-4S



BTL-P-1012-4R



BTL-P-1014-2R

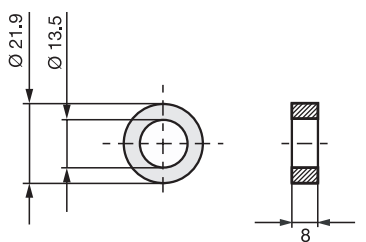


Fig. 11-1: Magnet installation dimensions

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

Weight: Approx. 10 g
 Housing: Anodized aluminum

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

Spacer: 8 mm, material: polyoxymethylene (POM)

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

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

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

Weight: Approx. 68 g
 Housing: Aluminum, anodized

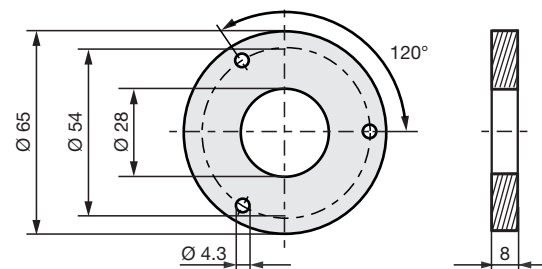


Fig. 11-2: BTL-P-1028-15R special accessories

11.2 Mounting nut

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

BTL7-A/G510-M____-H/W(8)-SA378-S32/S115/____ Micropulse Transducer - Rod Style

11

Accessories (continued)

11.3 Connectors and cables

11.3.1 BKS-S32/S33M-00, freely configurable

BKS-S32M-00

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

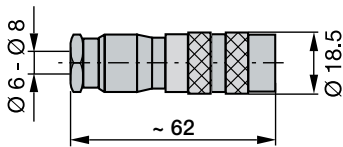


Fig. 11-3: Connector BKS-S32M-00

BKS-S33M-00

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

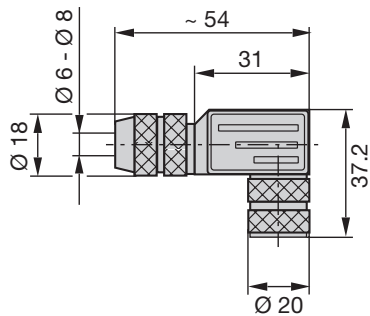


Fig. 11-4: Connector BKS-S33M-00

11.3.2 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

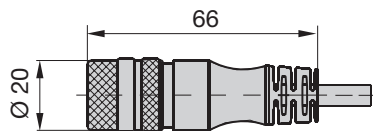


Fig. 11-5: Connector BKS-S232-PU-____

BKS-S233-PU-____

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

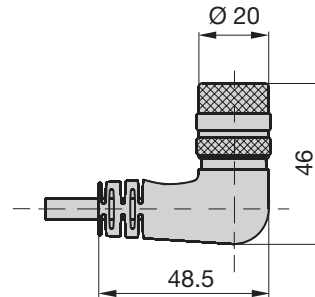


Fig. 11-6: Connector BKS-S233-PU-____

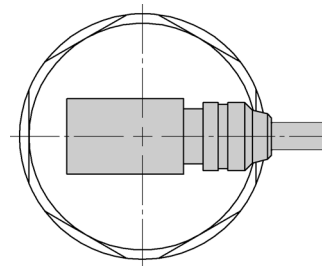


Fig. 11-7: Connector BKS-S233-PU-____, axial outlet

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

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

BTL7-A/G510-M____-H/W(8)-SA378-S32/S115/____ Micropulse Transducer - Rod Style

1 1

Accessories (continued)

11.3.3 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

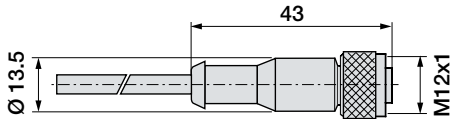


Fig. 11-8: Connector type BKS-S115-PU-__

BKS-S116-PU-__

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

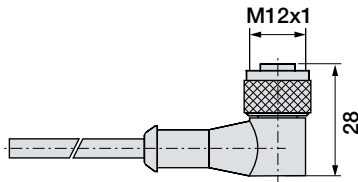


Fig. 11-9: Connector BKS-S116-PU-__

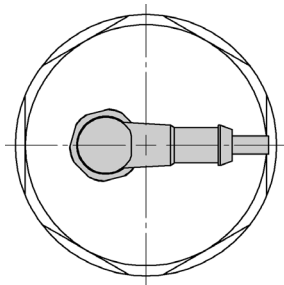


Fig. 11-10: Connector BKS-S116-PU-__, axial outlet

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

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

11.4 Calibration box

BTL7-A-CB02-S32

Scope of delivery:

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

BTL7-A-CB02-S115

Scope of delivery:

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

BTL7-A-CB02-K

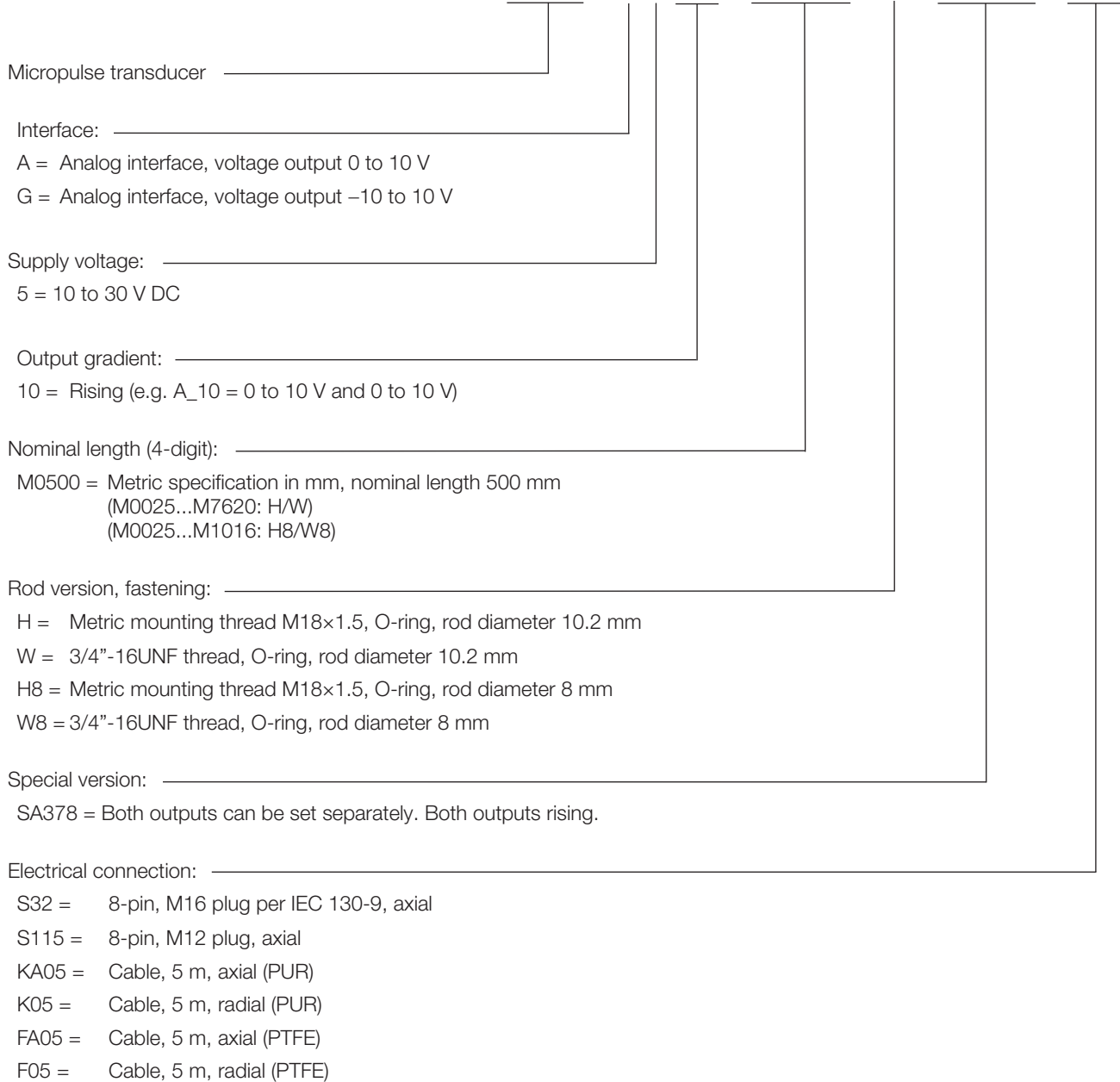
Scope of delivery:

- Calibration box
- 2 adapter cables, each approx. 0.3 m/0.6 m
- Condensed guide

BTL7-A/G510-M _ _ _ _ -H/W(8)-SA378-S32/S115/_ _ _ _
Micropulse Transducer - Rod Style

12 Type code breakdown

BTL7 - A 5 1 0 - M0500 - H - SA378 - S32



13 Appendix Section

13.1 Converting units of length

1 mm = 0.0393700787 inches

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



Tab. 13-1: Conversion table mm to inches

1 inch = 25.4 mm

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

Tab. 13-2: Conversion table inches to mm

13.2 Part label

BALLUFF	MICROPULSE	
BTL1K7K ¹⁾		
BTL7-A510-M0275-H-SA378-K05 ²⁾	09112200054321 DE ³⁾	  www.balluff.com

¹⁾ Ordering code

²⁾ Type

³⁾ Serial number

Fig. 13-1: BTL7 part label

 **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