BALLUFF

BTL5-A11-M/U_ _ _ _-P-SA167-S 32

deutsch Technische Beschreibung
Betriebsanleitung

english Technical Description
User's Guide

Balluff GmbH
Schurwaldstraße 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Deutschland
Telefon +49 (0) 71 58/1 73-0
Telefax +49 (0) 71 58/50 10
Servicehotline +49 (0) 71 58/1 73-3 70
E-Mail: balluff@balluff.de
http://www.balluff.de

814027/0204

BALLUFF

BTL5-A11-M/U_ _ _ _-P-SA167-S 32

deutsch Technische Beschreibung
Betriebsanleitung

Balluff GmbH
Schurwaldstraße 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Deutschland
Telefon +49 (0) 71 58/1 73-0
Telefax +49 (0) 71 58/50 10
Servicehotline +49 (0) 71 58/1 73-3 70
E-Mail: balluff@balluff.de
http://www.balluff.de

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise 2
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 2
1.2 Qualifiziertes Personal 2
1.3 Einsatz und Prüfung 2
1.4 Gültigkeit 2

2 Funktion und Eigenschaften 3
2.1 Eigenschaften 3
2.2 Funktionsweise 3
2.3 Lieferbare Nennlängen und Positionsgeber 3

3 Einbau 3
3.1 Einbau, Wegaufnehmer 3
3.2 Freie Positionsgeber 4
3.3 Geführte Positionsgeber 5
3.4 Haltewinkel für SA167 5

4 Anschlüsse 6

5 Inbetriebnahme 7
5.1 Anschlüsse prüfen 7
5.2 Einschalten des Systems 7
5.3 Messwerte prüfen 7
5.4 Funktionsfähigkeit prüfen 7
5.5 Funktionsstörung 7
5.6 Entstörung 7

6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild) 7

7 Technische Daten 8
7.1 Maße, Gewichte, Umgebungsbedingungen 8
7.2 Stromversorgung (extern) 8
7.3 Ausgänge 8
7.4 Verbindung zur Auswerteeinheit 8
7.5 Lieferumfang 8
7.6 Positionsgeber (getrennt zu bestellen) 8
7.7 Zubehör (optional) 8

In Verbindung mit diesem Produkt wurden folgende Patente erteilt:

US Patent 5 923 164
Apparatus and Method for Automatically Tuning the Gain of an Amplifier

1 Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese Anleitung, bevor Sie den Micropulse Wegaufnehmer installieren und in Betrieb nehmen.

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Micropulse Wegaufnehmer BTL5 wird zu seiner Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut. Er bildet zusammen mit einer Steuerung (SPS) oder mit einer Auswerteeinheit (BTA) ein Wegmesssystem und darf nur für diese Aufgabe eingesetzt werden.

Unbefugte Eingriffe und unzulässige Verwendung führen zum Verlust von Garantie- und Haftungsansprüchen.

1.2 Qualifiziertes Personal

Diese Anleitung richtet sich an Fachkräfte, die den Einbau, die Installation und das Einrichten ausführen.

1.3 Einsatz und Prüfung

Für den Einsatz des Wegmesssystems sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten. Insbesondere müssen Maßnahmen getroffen werden, dass bei einem Defekt des Wegmesssystems keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können. Hierzu gehören der Einbau zusätzlicher Sicherheitsendschalter, Notaus-Schalter und die Einhaltung der zulässigen Umgebungsbedingungen.

1.4 Gültigkeit

Diese Anleitung gilt für die Micropulse Wegaufnehmer vom Typ BTL5-A11....P-SA167....

➥ Kapitel 6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild) auf Seite 7.

Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der EG-Richtlinie

89/336/EWG (EMV-Richtlinie)

und des EMV-Gesetzes entsprechen. In unserem EMV-Labor, das von der DATech für Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit akkreditiert ist, wurde der Nachweis erbracht, dass die Balluff-Produkte die EMV-Anforderungen der folgenden Fachgrundnormen erfüllen:

EN 50081-2 (Emission)

EN 61000-6-2 (Störfestigkeit)

Emissionsprüfungen:
Funkstörstrahlung
EN 55011 Gruppe 1, Klasse A
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

2 Funktion und Eigenschaften

2.1 Eigenschaften

Micropulse-Wegaufnehmer zeichnen sich aus:

— Sehr hohe Auflösung, Reproduzierbarkeit und Linearität
— Unempfindlich gegenüber Erschütterungen, Vibrationen, Verschmutzungen und Störfelder
— Absolutes Ausgangssignal
— Schutzart IP 67 nach IEC 60529

2.2 Funktionsweise

Im Micropulse Wegaufnehmer befindet sich der röhrchenförmige Wellenleiter, geschützt durch ein Strangpressprofil aus Aluminium. Entlang des Profils wird ein Positionsgeber bewegt, der vom Anwender mit dem Maschinenteil verbunden wird, dessen Position bestimmt werden soll.

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

Die zum Ende des Wellenleiters laufende Torsionswelle wird in der Dämpfungszone absorbiert. Die zum Beginn der Messstrecke laufende Welle erzeugt in einer Abnehmerspule ein elektrisches Signal. Aus der Laufzeit der Welle wird die Position bestimmt. Sie wird als fallender und steigender Spannungswert ausgegeben.Dies geschieht mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit innerhalb des als Nennlänge angegebenen Messbereichs.

Auf beiden Seiten der Nennlänge befindet sich ein messtechnisch nicht nutzbarer Bereich, der überfahren werden darf.

Die elektrische Verbindung zwischen dem Wegaufnehmer, der Auswerteeinheit/Steuerung und der Stromversorgung erfolgt über ein Kabel, das je nach Version am Wegaufnehmer fest oder über eine Steckverbindung angeschlossen ist.

Maße für die Montage des Wegaufnehmers Micropulse und für die Montage der Positionsgeber und Gelenkstange: ➥ Seite 4 und 5.

Kerbe auf der Profiloberseite markiert den Beginn des Messbereichs

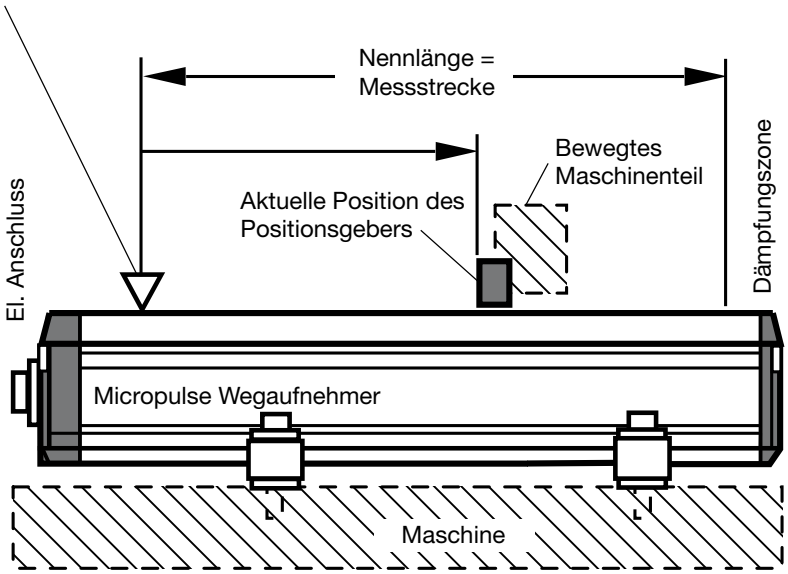


Bild 2-1: Prinzipielle Anordnung

2.3 Lieferbare Nennlängen und Positionsgeber

Um den Wegaufnehmer optimal an die Anwendung anzupassen, sind Nennlängen in einem weiten Bereich und Positionsgeber in unterschiedlichen Bauformen lieferbar. Positionsgeber und Gelenkstange sind deshalb gesondert zu bestellen.

Folgende Nennlängen in den genannten Stufungen sind lieferbar:

Nennlänge [mm]			Stufung [mm]
50	...	1000	50
1000	...	2000	100
2000	...	4000	250

Andere Nennlängen auf Anfrage

3 Einbau

3.1 Einbau, Wegaufnehmer

Es ist darauf zu achten, dass keine starken elektrischen oder magnetischen Felder in unmittelbarer Nähe des Wegaufnehmers auftreten.

Die Einbaulage ist beliebig. Mit den mitgelieferten Befestigungsklammern und Zylinderkopfschrauben wird der Wegaufnehmer auf einer ebenen Fläche der Maschine montiert. Befestigungsklammern werden in ausreichender Zahl mitgeliefert. Sie sind gleichmäßig zu verteilen (➥ Bild 3-1 bzw. Bild 3-5). Empfohlene Abstände bei langen Wegaufnehmern und extremen Bedingungen (z.B. starke Vibration oder Schock): A = ca. 80 mm; Abstand zwischen den einzelnen Klammern jeweils B = ca. 250 mm.

Durch die mitgelieferten Isolierbuchsen wird der Wegaufnehmer von der Maschine elektrisch isoliert.
➥ Bild 3-1 bzw. Bild 3-5 und Kapitel 5.6 Entstörung

Der Wegaufnehmer Micropulse in Profilbauweise eignet sich sowohl für freie, d.h. berührungslos arbeitende Positionsgeber (➥ Seite 4) als auch für geführte Positionsgeber (➥ Seite 5).

3 Einbau (Fortsetzung)

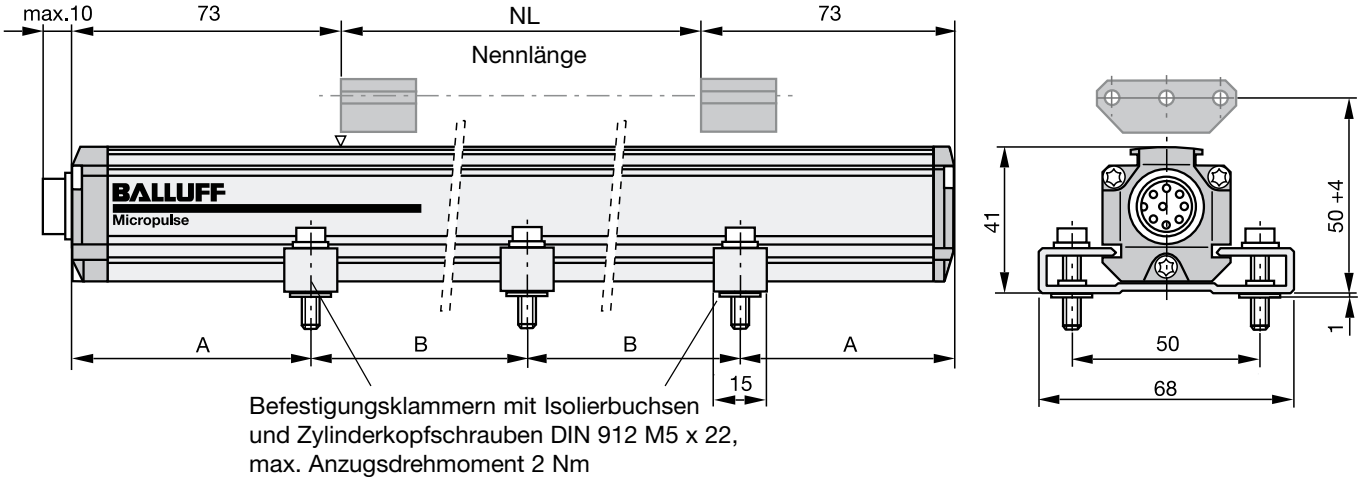


Bild 3-1: Maßzeichnung (Wegaufnehmer BTL5...P-S 32 mit freiem Positionsgeber BTL5-P-3800-2)

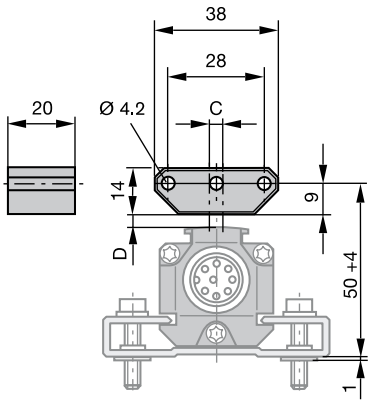


Bild 3-2:
Positionsgeber BTL5-P-3800-2

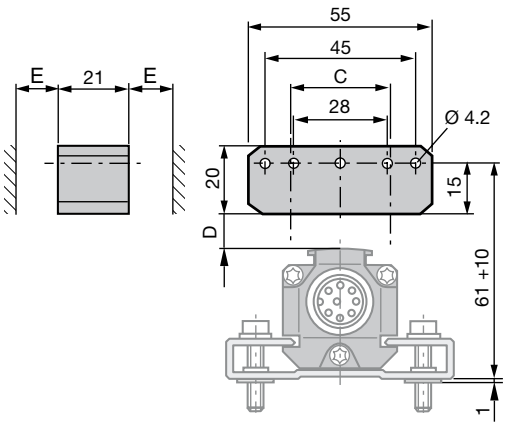


Bild 3-3:
Positionsgeber BTL5-P-5500-2

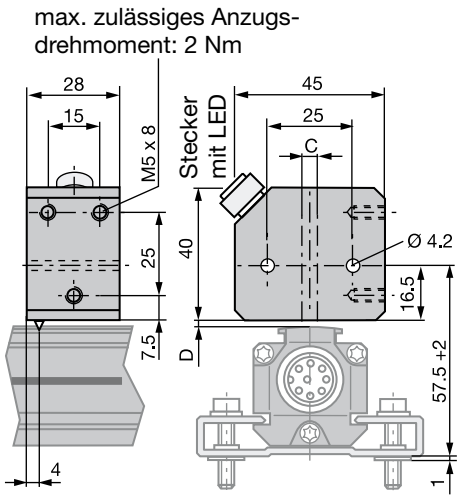


Bild 3-4:
Positionsgeber BTL5-P-4500-1 mit elektrischer Magnetfeld-Erzeugung (24 V/100 mA)

3.2 Freie Positionsgeber

Der freie Positionsgeber (➥ Bilder 3-2 bis 3-4) wird mit nichtmagnetischen Schrauben (Messing, Aluminium) mit dem bewegten Maschinenteil verbunden. Um die Genauigkeit des Wegmesssystems zu gewährleisten, muss das bewegte Maschinenteil den Positionsgeber auf einer parallel zum Wegaufnehmer verlaufenden Bahn führen.

Die folgende Tabelle liefert Angaben in [mm] über den einzuhaltenden Abstand zwischen Positionsgeber und Wegaufnehmer und den zulässigen Mittenversatz:

Typ des Positionsgebers	Abstand " D "	Versatz " C "
BTL5-P-3800-2	0,1 ... 4	± 2
BTL5-P-5500-2	5 ... 15	± 15
BTL5-P-4500-1	0,1 ... 2	± 2

⚠ *Es ist darauf zu achten, dass der Abstand E zwischen Teilen, die aus magnetisierbarem Material bestehen, und dem Positionsgeber BTL5-P-5500-2 mindestens 10 mm beträgt (➥ Bild 3-3).*

Besondere Vorteile des Positionsgebers BTL5-P-4500-1: Mehrere Positionsgeber auf dem gleichen Wegaufnehmer lassen sich getrennt elektrisch ein- und ausschalten (Ansteuerung mit SPS-Signal).

Der Messbereich ist um 4 mm in Richtung des BTL-Steckers/Kabels versetzt (➥ Bild 3-4).

3 Einbau (Fortsetzung)

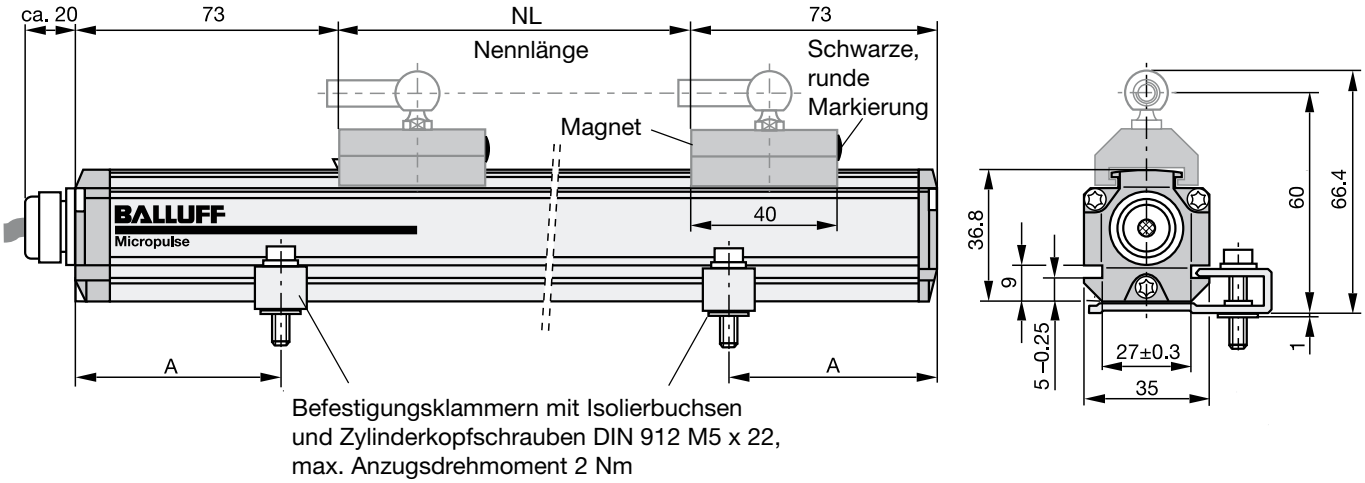


Bild 3-5: Maßzeichnung (Wegaufnehmer BTL5...P-KA.. mit geführtem Positionsgeber BTL5-F-2814-1S)

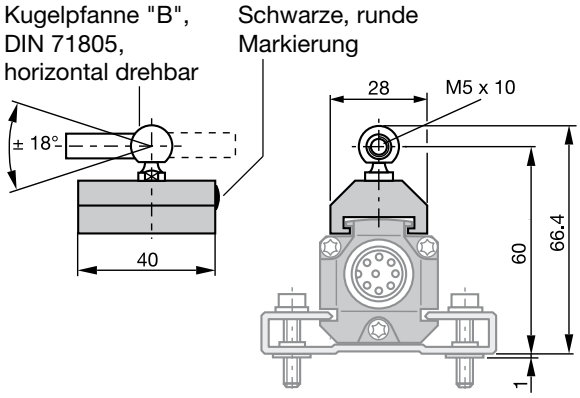
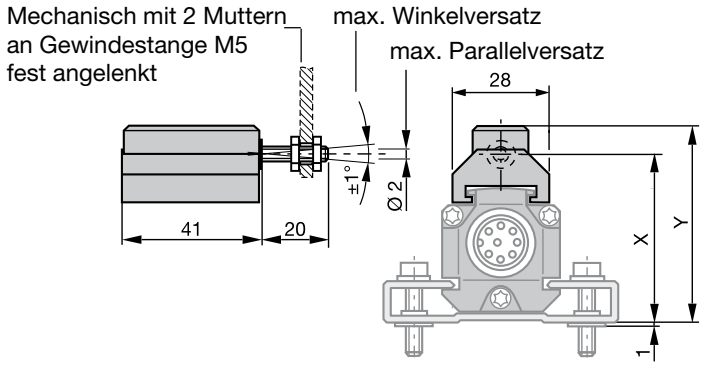


Bild 3-6: Positionsgeber BTL5-F-2814-1S



BTL5-M-2814-1S: X = 48,5 Y = 57
BTL5-N-2814-1S: X = 51 Y = 59,5

Bild 3-7: Positionsgeber BTL5-M/N-2814-1S

3.3 Geführte Positionsgeber

Beim geführten Positionsgeber (➥ Bilder 3-6 und 3-7) sind seitliche Kräfte zu vermeiden. Deshalb sind hier Verbindungen erforderlich, die entsprechende Freiheitsgrade bezogen auf die Bewegungsrichtung des Positionsgebers entlang der Messstrecke aufweisen. Die Gewährleistung setzt voraus, dass der Positionsgeber BTL5-F-2814-1S über eine Gelenkstange mit dem Maschinenteil verbunden wird.
Die Gelenkstange BTL2-GS10...A (➥ Bild 3-8) ist als Zubehör lieferbar (Länge LG bei Bestellung angeben).

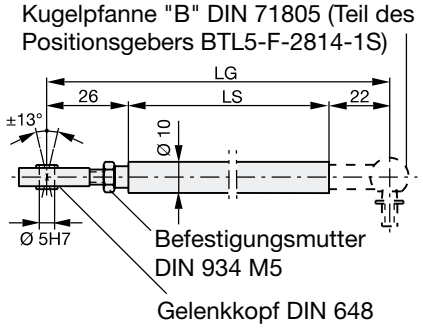


Bild 3-8:
Gelenkstange BTL2-GS10-_ _ _ _-A

3.4 Haltewinkel für SA167

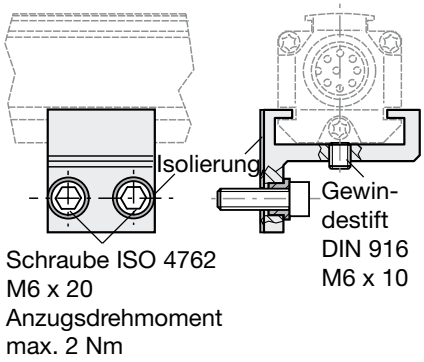


Bild 3-9: Haltewinkel (optional)

4 Anschlüsse

Ausgangssignale

Pin	Kabel	BTL5-A11
1	YE gelb	nicht belegt ③
2	GY grau	0 V ①
3	PK rosa	10...0 V ②
6	GN grün	0...10 V ②

Versorgungsspannung (extern)

Pin	Kabel	BTL5-A11
4	BU blau	GND ① ④
5	BN braun	+24 V
7	nicht belegt	
8	WH weiß	GND

Tabelle 4-1: Anschlussbelegung

Beim elektrischen Anschluss unbedingt zu beachten:

Anlage und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu gewährleisten, die die Fa. Balluff mit dem CE-Zeichen bestätigt, sind nachfolgende Hinweise unbedingt zu beachten.

Wegaufnehmer BTL und Auswertung/Steuerung müssen mit einem geschirmten Kabel verbunden werden.

Schirmung: Geflecht aus Kupfer-Einzeldrähten, 80 % Bedeckung.

Bei der Steckerausführung muss der Schirm im Steckverbinder BKS (Bild 4-3) mit dem Steckergehäuse verbunden werden; siehe Anleitung in der Verpackung des Steckverbinders.

Auf der Seite der Steuerung muss der Kabelschirm geerdet, d.h. mit dem Schutzleiter verbunden werden.

Die Anschlussbelegung ist aus Tabelle 4-1 ersichtlich. Der Anschluss auf der Seite der Steuerung richtet sich nach der gewählten Lösung.

① Die Ausgänge des Wegaufnehmers sind potenzialfrei ausgeführt. Beim Anschluss an eine Steuerung mit nichtpotenzialfreien Eingängen kann es durch GND-Schleifen zu Störungen kommen. Dies lässt sich dadurch verhindern, dass die Potenzialtrennung im Wegaufnehmer aufgehoben wird, indem Pin 2 und 4 im Anschlussstecker miteinander verbunden werden (Bild 4-1).

② Durch die getrennten Ausgangstreiber kommt es zwischen Pin 3 und Pin 6 zu minimalen Spannungsunterschieden (konstanter Offset < 10 mV).

③ Nicht belegte Adern können auf der Seite der Auswertung/Steuerung mit GND verbunden werden, aber nicht mit dem Schirm.

④ Bezugspotenzial für Versorgungsspannung und EMV-GND!

Anschluss BKS, Ansicht auf Lötanschlussenden des Buchsenkörpers von BKS-S 32M-00 oder BKS-S 33M-00

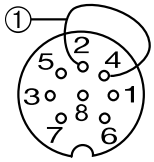


Bild 4-1: Pinbelegung BKS, Steckverbindung BTL

Beim Verlegen des Kabels zwischen Wegaufnehmer, Steuerung und Stromversorgung ist die Nähe von Starkstromleitungen wegen der Einkopplung von Störungen zu meiden. Besonders kritisch sind induktive Einstreuungen durch Netzoberwellen (z.B. von Phasenanschnittsteuerungen), für die der Kabelschirm nur geringen Schutz bietet.

Länge des Kabels max. 20 m; Ø 6 bis 8 mm. Längere Kabel sind einsetzbar, wenn durch Aufbau, Schirmung und Verlegung fremde Störfelder wirkungslos bleiben.

gerade	gewinkelt
BKS-S 32M-00	**BKS-S 33M-00**
Nr. 99-5672-19-08	Nr. 99-5672-78-08
Fa. Binder	Fa. Binder

Kabeldurchlass (Klemmkorb PG 9)

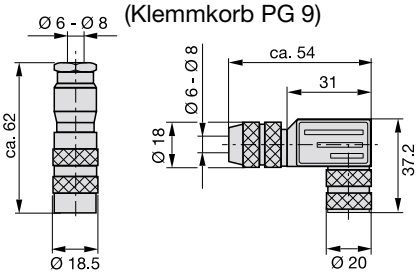


Bild 4-3: Steckverbinder (optional)

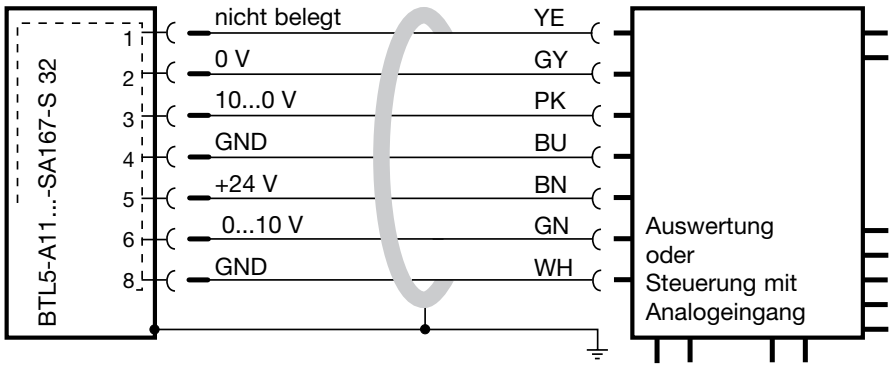


Bild 4-2: BTL5-A11...SA167-S 32 mit Auswertung/Steuerung, Anschlussbeispiel

5 Inbetriebnahme

5.1 Anschlüsse prüfen

Obwohl die Anschlüsse gegen Verpolung geschützt sind, können Bauteile durch falsche Verbindungen und Überspannung beschädigt werden. Bevor Sie einschalten, prüfen Sie deshalb die Anschlüsse sorgfältig.

5.2 Einschalten des Systems

Beachten Sie, dass das System beim Einschalten unkontrollierte Bewegungen ausführen kann, insbesondere beim ersten Einschalten und wenn die Wegmesseinrichtung Teil eines Regelsystems ist, dessen Parameter noch nicht eingestellt sind. Stellen Sie daher sicher, dass hiervon keine Gefahren ausgehen können.

Befindet sich kein Positionsgeber im Messbereich, sorgt die integrierte Funktionsüberwachung für folgende, definierte Ausgangssignale:

Spannungsausgang 10 V

steigend	fallend
$U_A > 10$ V	< 0 V

5.3 Messwerte prüfen

Nach dem Austausch bzw. nach der Reparatur eines Wegaufnehmers wird empfohlen, die Werte in der Anfangs- und Endstellung des Positionsgebers im Handbetrieb zu überprüfen. Ergeben sich andere Werte * als vor dem Austausch bzw. der Reparatur, dann sollte eine Korrektur vorgenommen werden.

* Änderungen oder fertigungsbedingte Streuungen vorbehalten.

5.4 Funktionsfähigkeit prüfen

Die Funktionsfähigkeit des Wegmesssystems und aller damit verbundenen Komponenten ist regelmäßig zu überprüfen und zu protokollieren.

5.5 Funktionsstörung

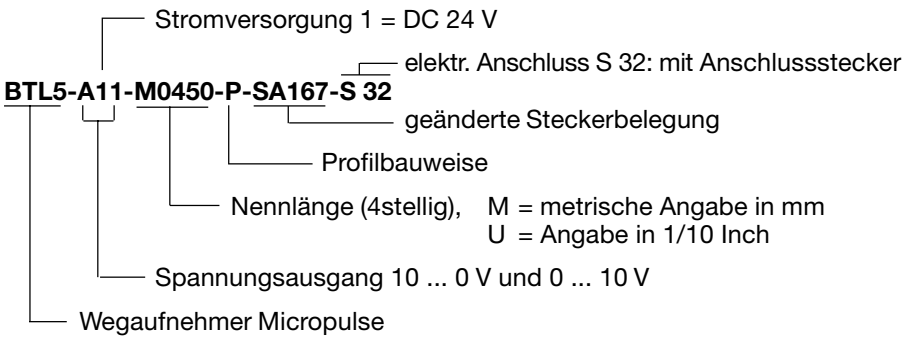
Wenn Anzeichen erkennbar sind, dass das Wegmesssystem nicht ordnungsgemäß arbeitet, ist es außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

5.6 Entstörung

Um einen Potenzialausgleich – Stromfluss – über den Schirm des Kabels zu vermeiden, wird empfohlen:

- die Isolierbuchsen zu verwenden und
- den Schaltschrank und die Anlage, in der sich der BTL5 befindet, auf das gleiche ErdungsPotenzial zu bringen.

6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild)



7 Technische Daten

Typische Werte bei DC 24 V und 25 °C. Sofort betriebsbereit, volle Genauigkeit nach Warmlaufphase.
In Verbindung mit Positionsgeber BTL5-P-3800-2, BTL5-P-4500-1 oder BTL5-P-5500-2 bei konstantem Abstand zum Wegaufnehmer oder mit geführtem Positionsgeber BTL5-F/M/N-2814-1S (Ausnahmen siehe Positionsgeber):

	Auflösung	≤ ±2 µm
+	Hysterese	≤ ±4 µm
=	Reproduzierbarkeit	≤ ±6 µm
≙	Spannung	≤ ±0,1 mV

Messwertrate $f_{Standard}$ = 1 kHz

Linearitätsabweichung

Nennlängen	≤ 500 mm	> 500 mm
in µm	±100	±0,02 % FS

Temperaturkoeffizient
Spannungsausgang:
[150 µV/K + (5 ppm/K * P * U/NL)] * ΔT

U = Ausgangsspannungsbereich in [V]
NL = Nennlänge in [mm]
ΔT = Temperaturdifferenz in [K]
P = Position des Positionsgebers in [mm]

Schockbelastung 100 g/6 ms
nach IEC 60068-2-27 [1]
Dauerschock 100 g/2 ms
nach IEC 60068-2-29 [1]
Vibration 12 g, 10 bis 2000 Hz
nach IEC 60068-2-6 [1]

[1] Einzelbestimmung nach Balluff-Werknorm

7.1 Maße, Gewichte, Umgebungsbedingungen

Nennlänge ≤ 4000 mm
Maße ➥ Seite 4 u. 5
Gewicht ca. 1,4 kg/m
Gehäuse Aluminium, eloxiert
Gehäusebefestigung
Befestigungsklammern mit Isolierbuchsen und Schrauben
Betriebstemp. –40 °C bis +85 °C
Feuchte < 90 %, nicht betauend
Schutzart nach IEC 60529 IP 67
in verschraubtem Zustand

7.2 Stromversorgung (extern)

Spannung stabilisiert
BTL5-A11... DC 20 bis 28 V
Restwelligkeit ≤ 0,5 V_{ss}
Stromaufnahme ≤ 150 mA
Einschaltspitzenstrom ≤ 3 A/0,5 ms
Verpolungsschutz eingebaut
Überspannungsschutz
Transzorb-Schutzdioden
Spannungsfestigkeit
GND gegen Gehäuse 500 V

7.3 Ausgänge

BTL5-A11...
Ausg.-Spannung 0...10 u. 10...0 V
Laststrom ≤ 5 mA
Restwelligkeit ≤ 5 mV

7.4 Verbindung zur Auswerteeinheit

Analog-Schnittstelle mit Anschlussstecker S 32, für geschirmtes Kabel (max. Länge siehe Anschlüsse), Ø 6 bis 8 mm

7.5 Lieferumfang

Wegaufnehmer ➥ Bild 3-1
oder ➥ Bild 3-5

7.6 Positionsgeber (getrennt zu bestellen)

Abstand, Versatz und Einbaumaße
➥ Seite 4 und 5.
Betriebstemp. –40 °C bis +85 °C

BTL5-P-3800-2 ➥ Bild 3-2
Gewicht ca. 12 g
Gehäuse Kunststoff
BTL5-P-5500-2 ➥ Bild 3-3
Gewicht ca. 40 g
Gehäuse Kunststoff
Linearitätsabweichung:

Nennlänge	≤ 500 mm	> 500 mm
	±150 µm	±0,03 % FS

BTL5-P-4500-1 ➥ Bild 3-4
Gewicht ca. 90 g
Gehäuse Kunststoff
Betriebstemp. –40 °C bis +60 °C
BTL5-F-2814-1S ➥ Bild 3-6
Gewicht ca. 28 g
Gehäuse Kunststoff
BTL5-M-2814-1S ➥ Bild 3-7
Gewicht ca. 32 g
Gehäuse Aluminium, eloxiert
Gleitfläche Kunststoff
BTL5-N-2814-1S ➥ Bild 3-7
Gewicht ca. 35 g
Gehäuse Aluminium, eloxiert
Gleitfläche Kunststoff

Gelenkstange (optional)
BTL2-GS10-_ _ _ _-A
Aluminium, Maße ➥ Bild 3-8
Verschiedene Standardlängen LG (bei Bestellung angeben)

7.7 Zubehör (optional)

Haltewinkel ➥ Bild 3-9
Steckverbinder ➥ Bild 4-3

Nr. 814 027 D • Ausgabe 0204; Änderungen vorbehalten • Ersetzt Ausgabe 9810.

BALLUFF

BTL5-A11-M/U_ _ _ _-P-SA167-S 32

english Technical Description
User's Guide

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Germany
Phone +49 (0) 71 58/1 73-0
Fax +49 (0) 71 58/50 10
Servicehotline +49 (0) 71 58/1 73-3 70
E-Mail: balluff@balluff.de
http://www.balluff.de

Contents

1 Safety Advisory 2
1.1 Proper application 2
1.2 Qualified personnel 2
1.3 Use and inspection 2
1.4 Scope 2

2 Function and Characteristics 3
2.1 Characteristics 3
2.2 Function 3
2.3 Available stroke lengths and magnets 3

3 Installation 3
3.1 Transducer installation 3
3.2 Floating magnets 4
3.3 Captive magnets 5
3.4 Mounting angle 5

4 Wiring 6

5 Startup 7
5.1 Check connections 7
5.2 Turning on the system 7
5.3 Check output values 7
5.4 Check functionality 7
5.5 Fault conditions 7
5.6 Noise elimination 7

6 Versions (indicated on product label) 7

7 Technical Data 8
7.1 Dimensions, weights, ambient conditions 8
7.2 Supply voltage (external) 8
7.3 Outputs 8
7.4 Connection to processor 8
7.5 Included in shipment 8
7.6 Magnets (order separately) 8
7.7 Accessories (optional) 8

The following patents have been granted in connection with this product:

US Patent 5 923 164
Apparatus and Method for Automatically Tuning the Gain of an Amplifier

1 Safety Advisory

Read this manual before installing and operating the Micropulse transducer.

1.1 Proper application

The BTL5 Micropulse transducer is intended to be installed in a machine or system. Together with a controller (PLC) or a processor (BTA) it comprises a position measuring system and may only be used for this purpose.

Unauthorized modifications and non-permitted usage will result in the loss of warranty and liability claims.

1.2 Qualified personnel

This guide is intended for specialized personnel who will perform the installation and setup of the system.

1.3 Use and inspection

The relevant safety regulations must be followed when using the transducer system. In particular, steps must be taken to ensure that should the transducer system become defective no hazards to persons or property can result. This includes the installation of additional safety limit switches, emergency shutoff switches and maintaining the permissible ambient conditions.

1.4 Scope

This guide applies to the model BTL5-A11....P-SA167... Micropulse transducer.

➥ Section 6 Versions (indicated on product label) on page 7.

The CE Mark verifies that our products meet the requirements of EC Directive

89/336/EEC (EMC Directive)

and the EMC Law. Testing in our EMC Laboratory, which is accredited by DATech for Testing Electromagnetic Compatibility, has confirmed that Balluff products meet the EMC requirements of the following Generic Standards:

EN 50081-2 (emission)

EN 61000-6-2 (noise immunity)

Emission tests:
RF Emission
EN 55011 Group 1, Class A
Noise immunity tests:
Static electricity (ESD)
EN 61000-4-2 Severity level 3
Electromagnetic fields (RFI)
EN 61000-4-3 Severity level 3
Fast transients (Burst)
EN 61000-4-4 Severity level 3
Surge
EN 61000-4-5 Severity level 2
Line-induced noise induced by high-frequency fields
EN 61000-4-6 Severity level 3
Magnetic fields
EN 61000-4-8 Severity level 4

2 Function and Characteristics

2.1 Characteristics

Micropulse transducers feature:

— Very high resolution, repeatability and linearity
— Immunity to shock, vibration, contamination and electrical noise
— An absolute output signal
— IP 67 per IEC 60529

2.2 Function

The Micropulse transducer contains a tubular waveguide enclosed by an extruded aluminum housing. A magnet attached to the moving member of the machine is moved across the top of the housing and its position constantly updated.

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

The torsional wave arriving at the end of the waveguide is absorbed in the damping zone. The wave arriving at the beginning of the waveguide creates an electrical signal in the coil surrounding the waveguide. The propagation time of the wave is used to derive the position. The corresponding value is output as a voltage with rising and falling characteristic. This process takes place with measuring high precision and repeatability within the stroke range defined as nominal stroke length.

On both ends of the nominal stroke length is an area which provides an unreliable signal, but which may be entered.

The electrical connection between the transducer and the processor or controller is made with a cable, which is fixed to the transducer via a connector.

Dimensions for installing the Micropulse transducer and for the magnets and control arm are found on ➥ pages 4 and 5.

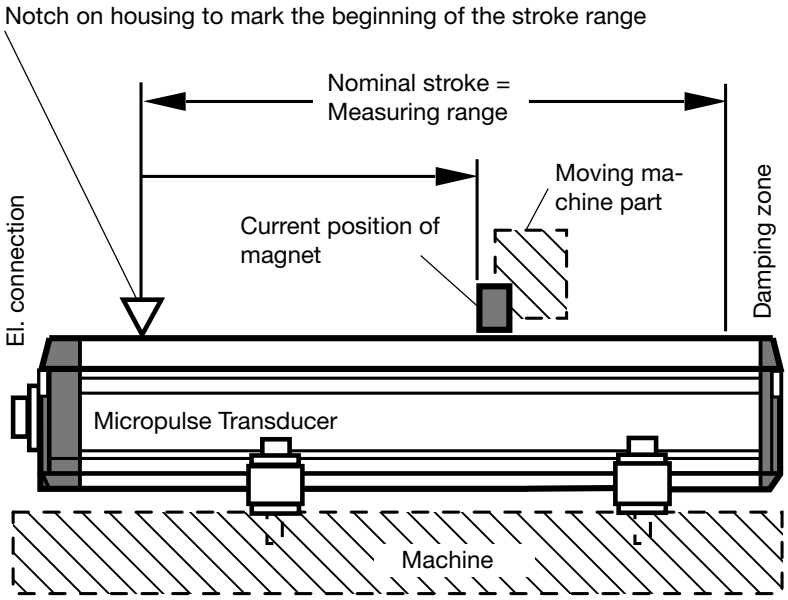


Fig. 2-1: Basic arrangement

2.3 Available stroke lengths and magnets

To provide for optimum fit in any application, a wide range of standard stroke lengths and magnets in various form factors are available. Magnets and control arms must therefore be ordered separately.

The following nominal stroke lengths are available:

stroke lengths [mm]			increments [mm]
50	...	1000	50
1000	...	2000	100
2000	...	4000	250

Other stroke lengths on request.

3 Installation

3.1 Transducer installation

Ensure that no strong electrical or magnetic fields are present in the immediate vicinity of the transducer.

Any orientation is permitted. The supplied mounting brackets and cylinder head screws allow the transducer to be mounted on a flat machine surface. A sufficient quantity of mounting brackets is supplied. These should be evenly spaced (➥ Figs. 3-1 and 3-5). The recommended spacing for long transducers and extreme conditions (e.g. strong shock or vibration): A = 80 mm; spacing between the individual brackets B = 250 mm.

The supplied isolation bushings are used to electrically insulate the transducer from the machine (➥ Fig. 3-1and 3-5 and chapter 5.6 Noise elimination).

The Micropulse transducer in profile housing is suitable both for floating, i.e. non-contacting magnets (➥ Page 4) and for captive magnets (➥ Page 5).

3 Installation (cont.)

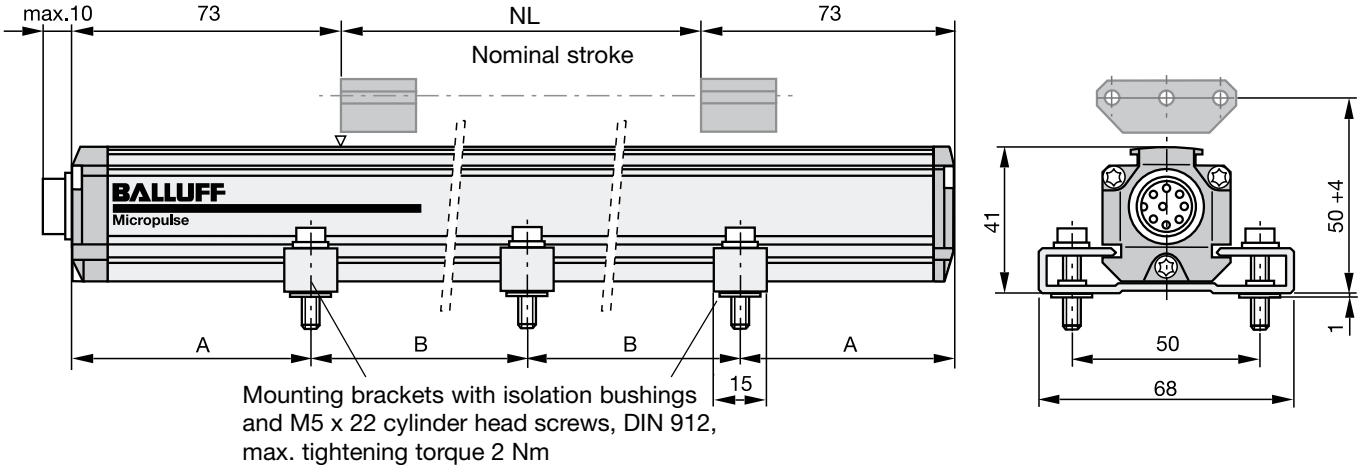


Fig. 3-1: Dimensional drawing (BTL5...P-S 32 transducer with floating magnet BTL5-P-3800-2)

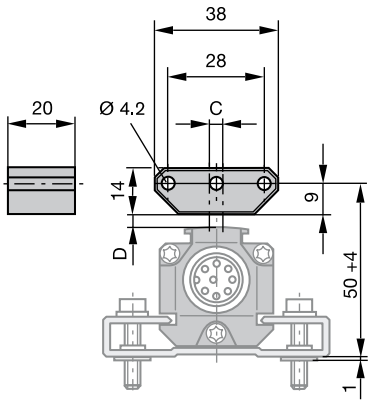


Fig. 3-2: BTL5-P-3800-2 magnet

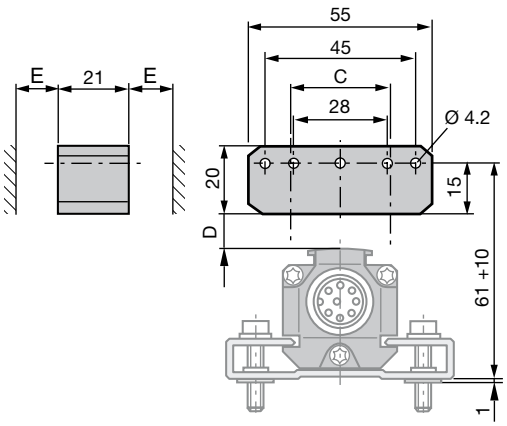


Fig. 3-3: BTL5-P-5500-2 magnet

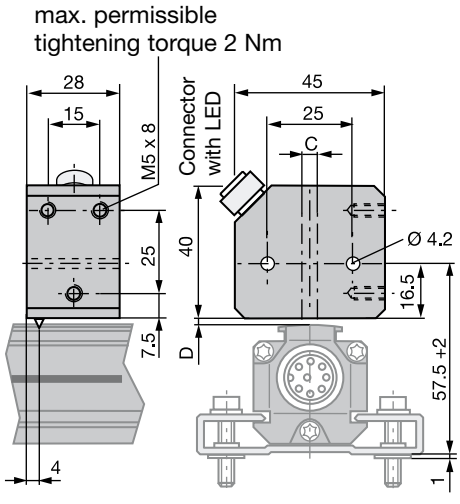


Fig. 3-4: BTL5-P-4500-1 electromagnet (24 V/100 mA)

3.2 Floating magnets

The floating magnet (➥ Figs. 3-2 to 3-4) is attached to the moving member of the machine using non-magnetizable screws (brass, aluminum). To ensure the accuracy of the transducer system, the moving member must carry the magnet on a track parallel to the transducer.

The following table provides figures in [mm] for the spacing which must be maintained between magnet and transducer and for the permissible center offset:

Magnet type	Distance " D "	Offset " C "
BTL5-P-3800-2	0.1 ... 4	± 2
BTL5-P-5500-2	5 ... 15	± 15
BTL5-P-4500-1	0.1 ... 2	± 2

⚠ *Ensure that the distance E between parts made of magnetizable material and the BTL5-P-5500-2 magnet is at least 10 mm (➥ Fig. 3-3).*

BTL5-P-4500-1 magnet, special features: Multiple magnets on the same transducer can be turned on and off individually (PLC control signal).

The stroke range is offset 4 mm towards the BTL connector/cable (➥ Fig. 3-4).

3 Installation (cont.)

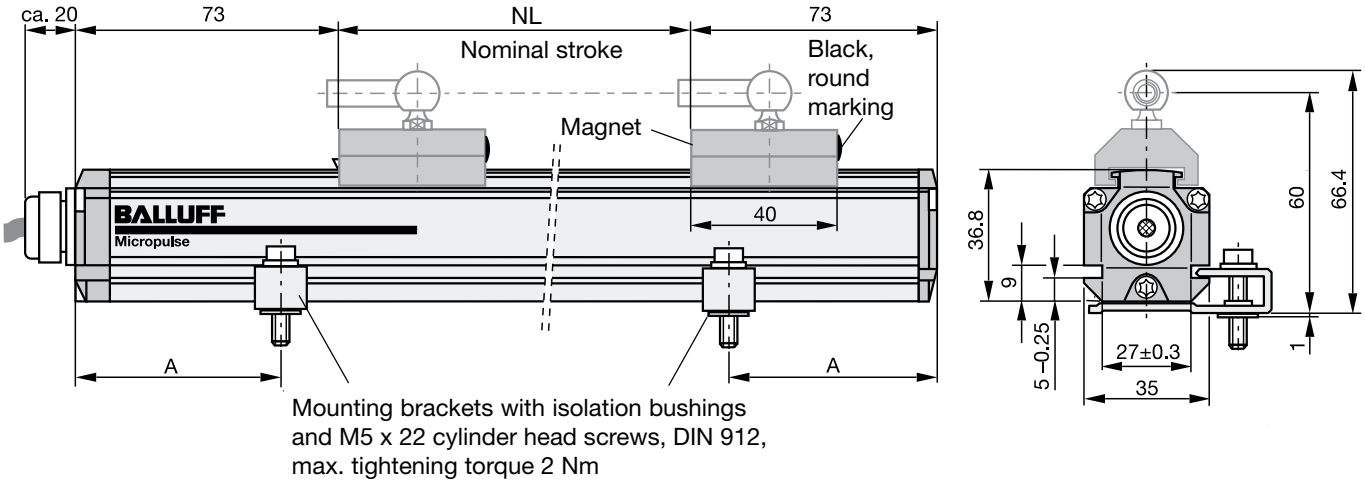


Fig. 3-5: Dimensional drawing (BTL5...P-KA transducer with captive magnet BTL5-F-2814-1S)

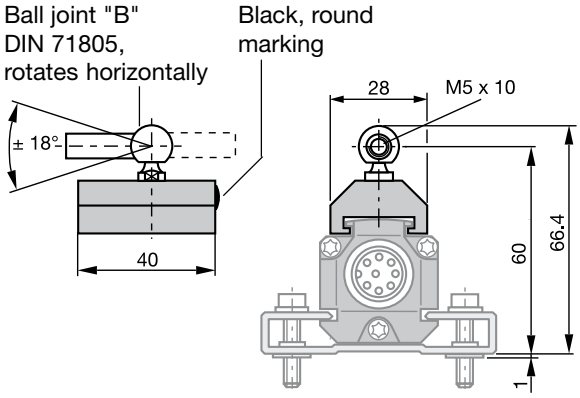
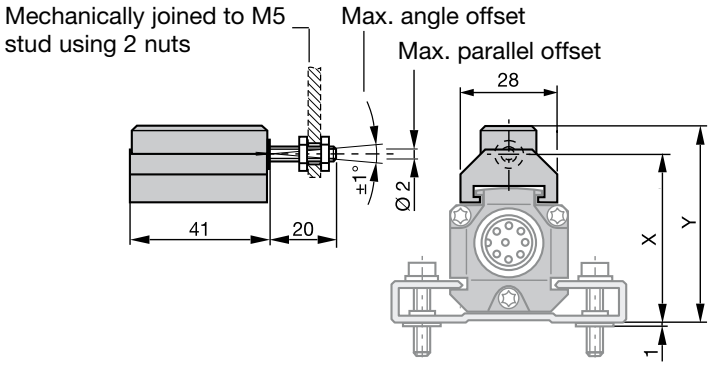


Fig. 3-6: BTL5-F-2814-1S magnet



BTL5-M-2814-1S: X = 48.5 Y = 57
BTL5-N-2814-1S: X = 51 Y = 59.5

Fig. 3-7: BTL5-M/N-2814-1S magnet

3.3 Captive magnets

Lateral forces are to be avoided when using captive magnets (➥ Figs. 3-6 and 3-7). Connections are required here which permit the corresponding degree of freedom with respect to the direction of movement of the magnet along the stroke range. It is assumed that the BTL5-F-2814-1S magnet is connected to the machine member using a connecting rod. The BTL2-GS10...A connecting rod (➥ Fig. 3-8) is available as an accessory (please indicate length LG when ordering).

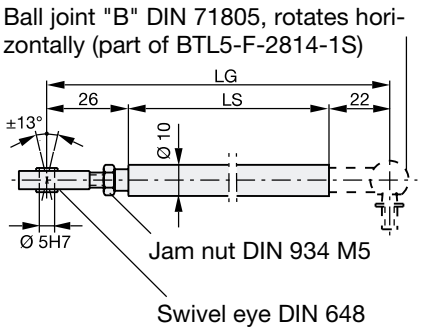


Fig. 3-8: BTL2-GS10-_ _ _ _-A connecting rod

3.4 Mounting angle for SA167

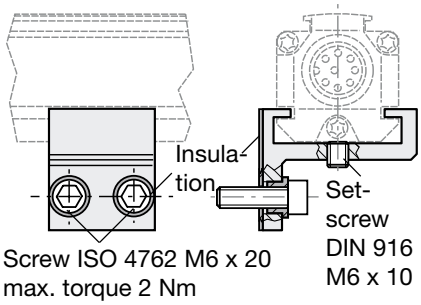


Fig. 3-9: Mounting angle (optional)

4 Wiring

Output signals

Pin	Cable		BTL5-A11
1	YE	yellow	not used ③
2	GY	grey	0 V ①
3	PK	pink	10...0 V ②
6	GN	green	0...10 V ②

Supply voltage (external)

Pin	Cable		BTL5-A11
4	BU	blue	GND ① ④
5	BN	brown	+24 V
7	not used		
8	WH	white	GND

Table 4-1: Wiring assignment

Note the following when making electrical connections:

⚠ *System and control cabinet must be at the same ground potential.*

To ensure electromagnetic compatibility (EMC), which Balluff verifies by the CE Marking, the following points must be strictly observed.

BTL transducer and the processor/control must be connected using shielded cable.

Shielding: Copper filament braided, 80% coverage.

The shield must be tied to the connector housing in the BKS connector (➡ Fig. 4-3); see instructions accompanying the connector.

The cable shield must be grounded on the control side, i.e., connected to the protection ground.

Pin assignments can be found in ➡ Table 4-1. Connections on the controller side may vary according to the controller and configuration used.

① The analog transducer outputs are potential-free. When connecting to a module with non-potential-free inputs, ground loops may cause erroneous signals. Avoid this by defeating the potential-free function in the transducer: jumper Pin 2 and Pin 4 in the female connector (Fig. 4-1).

② A small voltage difference (< 10 mV) appears between pin 3 and 6 due to seperate output drivers.

③ Unused leads can be tied to GND on the control side, but they must never be connected to the shield.

④ Reference GND for supply voltage and EMC!

BKS connector, view towards solder side of female BKS-S 32M-00 or BKS-S 33M-00

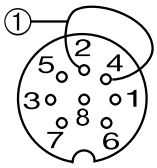


Fig. 4-1: Pin assignments BKS, connector type BTL

When routing the cable between the transducer, controller and power supply, avoid proximity to high voltage lines to prevent noise coupling. Especially critical is inductive noise caused by AC harmonics (e.g. from phase-control devices), against which the cable shield provides only limited protection.

Cable length max. 20 m; Ø 6 to 8 mm. Longer lengths may be used if construction, shielding and routing are such that external noise fields will have no effect on signal integrity.

straignt
BKS-S 32M-00
No. 99-5672-19-08
(Binder part no.)

right-angle
BKS-S 33M-00
No. 99-5672-78-08

Cable entry
(PG 9 fitting)

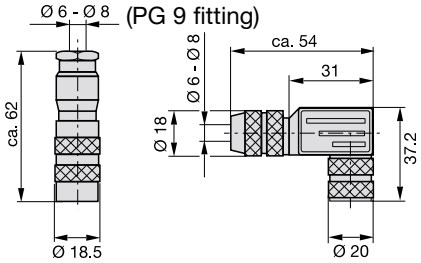


Fig. 4-3: Connector (optional)

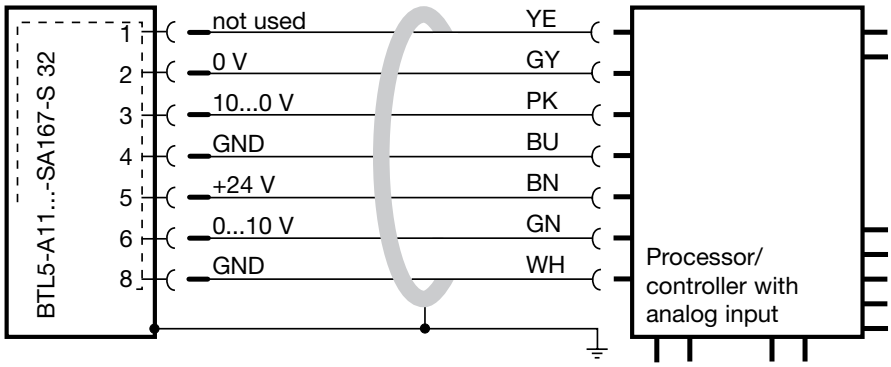


Fig. 4-2: BTL5-A11...SA167-S 32 with processor card/controller, wiring example

5 Startup

5.1 Check connections

Although the connections are polarity reversal protected, components can be damaged by improper connections and overvoltage. Before you apply power, check the connections carefully.

5.2 Turning on the system

Note that the system may execute uncontrolled movements when first turned on or when the transducer is part of a closed-loop system whose parameters have not yet been set. Therefore make sure that no hazards could result from these situations.

If there is no magnet in the stroke range, the integrated function monitor provides the following defined output signals:

Voltage output 10 V

increasing	decreasing
$U_A > 10$ V	< 0 V

5.3 Check output values

After replacing or repairing a transducer, it is advisable to verify the values for the start and end position of the magnet in manual mode. If values other* than those present before the replacement or repair are found, a correction should be made.

* Transducers are subject to modification or manufacturing tolerances.

5.4 Check functionality

The functionality of the transducer system and all its associated components should be regularly checked and recorded.

5.5 Fault conditions

When there is evidence that the transducer system is not operating properly, it should be taken out of service and guarded against unauthorized use.

5.6 Noise elimination

Any difference in potential - current flow - through the cable shield should be avoided. Therefore:

- Use the isolation bushings, and
- Make sure the control cabinet and the system in which the BTL5 is contained are at the same ground potential.

6 Versions (indicated on product label)

Supply voltage 1 = DC 24 V
Electr. connection S 32: with connector

BTL5-A11-M0450-P-S167-S 32

Changed pin asignments
Profile form factor
Nom. length (4 digits), M = metric in mm
U = inches in 1/10 inch
Analog interface: Voltage output 10 ... 0 V and 0 ... 10 V
Micropulse Linear Transducer

7 Technical Data

The following are typical values at DC 24 V and 25 °C. Fully operational after power-up, with full accuracy after warm-up. Values are with BTL5-P-3800-2, BTL5-P-4500-1 or BTL5-P-5500-2 magnet held at a constant offset from the transducer or with captive magnet BTL5-F/M/N-2814-1S (see magnet section for exceptions):

	Resolution	≤ ±2 µm
+	Hysteresis	≤ ±4 µm
=	Repeatability	≤ ±6 µm
≙	Voltage	≤ ±0.1 mV

Sampling rate $f_{Standard}$ = 1 kHz

Non-linearity:

Nom. length	≤ 500 mm	> 500 mm
in µm	±100	±0.02 % FS

Temperature coefficient
Voltage output:
[150 µV/K + (5 ppm/K * P * V/NL)] * ΔT

V = output voltage range in [V]
NL = nominal length in [mm]
ΔT = temperature difference in [K]
P = magnet position in [mm]

Shock loading 100 g/6 ms
per IEC 60068-2-27 [1]
Continuous shock 100 g/2 ms
per IEC 60068-2-29 [1]
Vibration 12 g, 10 to 2000 Hz
per IEC 60068-2-6 [1]

[1] Individual specifications as per Balluff factory standard

7.1 Dimensions, weights, ambient conditions

Nominal length ≤ 4000 mm

Dimensions ➥ pages 4 and 5
Weight approx. 1.4 kg/m
Housing anodized aluminum
Housing attachment
Mounting clamps with isolation bushings and screws
Operating temp. –40 °C to +85 °C
Humidity < 90%, non-condensing
Protection class per IEC 60529
IP 67 when closed up

7.2 Supply voltage (external)

Regulated supply voltage
BTL5-A11... DC 20 to 28 V
Ripple ≤ 0.5 V_{pp}
Current draw ≤ 150 mA
Inrush ≤ 3 A/0.5 ms
Polarity reversal protection built-in
Overvoltage protection
Transzorb diodes
Electric strength
GND to housing 500 V

7.3 Outputs

BTL5-A11...
Output voltage 0...10 V/10...0 V
Load current ≤ 5 mA
Ripple ≤ 5 mV

7.4 Connection to processor

Analog interface with
S 32 connector,
for shielded cable (max. length, see "Wiring"), Ø 6 to 8 mm

7.5 Included in shipment

Transducer ➥ Fig. 3-1
or ➥ Fig. 3-5

7.6 Magnets
(order separately)

Spacing, offset and installation
➥ pages 4 and 5
Operating temp. –40 °C to +85 °C

BTL5-P-3800-2 ➥ Fig. 3-2
Weight approx. 12 g
Housing plastic
BTL5-P-5500-2 ➥ Fig. 3-3
Weight approx. 40 g
Housing plastic
Non-linearity:

Nom. length	≤ 500 mm	> 500 mm
	±150 µm	±0.03 % FS

BTL5-P-4500-1 ➥ Fig. 3-4
Weight approx. 90 g
Housing plastic
Operating temp. –40 °C to +60 °C
BTL5-F-2814-1S ➥ Fig. 3-6
Weight approx. 28 g
Housing plastic
BTL5-M-2814-1S ➥ Fig. 3-7
Weight approx. 32 g
Housing anodized aluminum
Contact surface plastic
BTL5-N-2814-1S ➥ Fig. 3-7
Weight approx. 35 g
Housing anodized aluminum
Contact surface plastic

Control arm (optional)
BTL2-GS10-_ _ _ _-A
Aluminum, dimensions ➥ Fig. 3-8
Various standard lengths LG available (please specify when ordering)

7.7 Accessories (optional)

Mounting angle ➥ Fig. 3-9
Connectors ➥ Fig. 4-3

No. 814 027 E • Edition 0204; Specifications subject to change • Replaces edition 9810.