

BTL5-A/C/E/G_ _-M/U_ _ _-P-S 32/KA_ _

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 Bestimmungsgemäß 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 Gefürte Positionsgeber 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 Maß, 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

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 (STG) 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-A/C/E/G...P....

Eine Übersicht über die verschiedenen Versionen finden Sie im Kapitel 6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild) auf Seite 7.

Hinweis: Bei Sonderausführungen, durch -SA___ auf dem Typenschild gekennzeichnet, können andere Technische Daten gelten (z.B. bei Abgleich, Anschluss oder Abmessungen).

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

CE Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der EG-Richtlinie 89/336/FWG (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 529

2.2 Funktionsweise

Im Micropulse Wegaufnehmer befindet sich der röhrenförmige 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 Abnehmer-spule ein elektrisches Signal. Aus der Laufzeit der Welle wird die Position bestimmt. Je nach Version wird diese als Spannungs- oder Stromwert ausgegeben und kann fallende oder steigende Charakteristik haben. 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.

Maß für die Montage des Wegaufnehmers Micropulse und für die Montage der Positionsgeber und Gelenkstange: ➔ Seite 4 und 5.

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 Entstüfung

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

Kerbe auf der Profilloberseite markiert den Beginn des Messbereichs

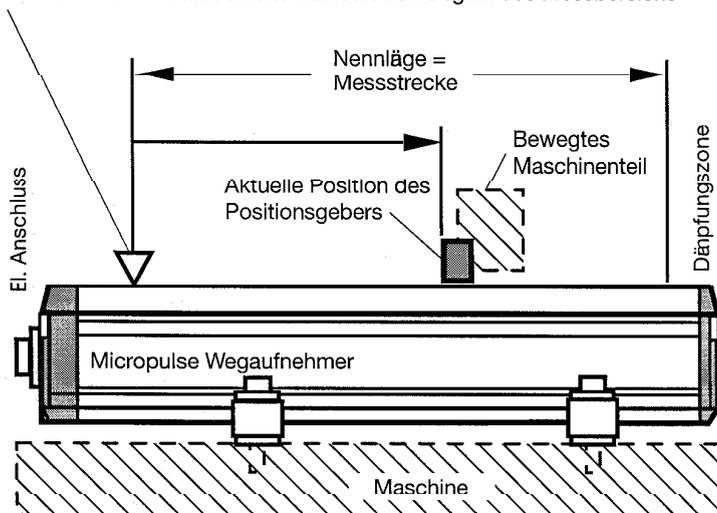


Bild 2-1: Prinzipielle Anordnung

BTL5-A/C/E/G __-M/U __-P-S 32/KA __ Micropulse Wegaufnehmer im Profilgehäuse

3 Einbau (Fortsetzung)

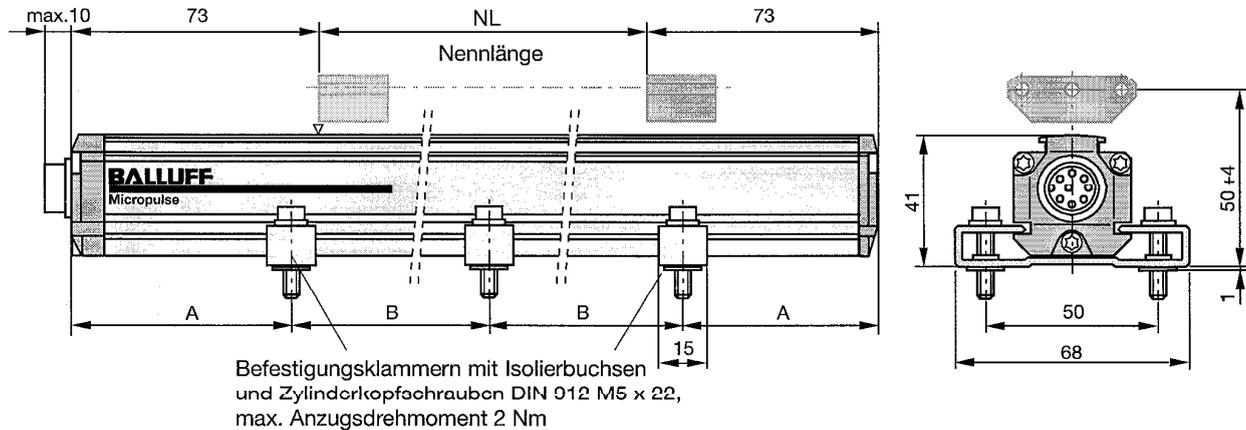


Bild 3-1: Maßzeichnung (Wegaufnehmer BTL5...P-S 32 mit freiem Positionsgeber BTL5-P-3800-2)

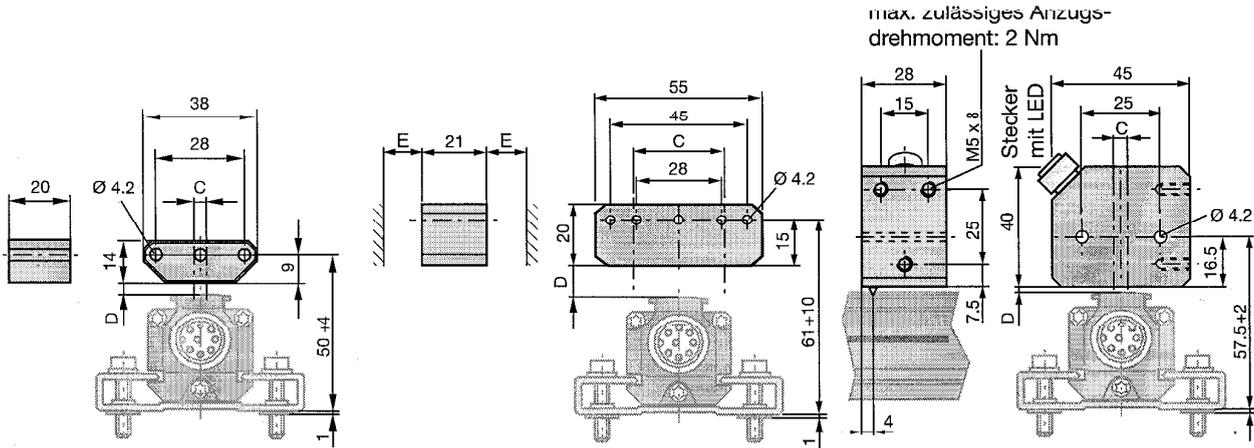


Bild 3-2:
Positionsgeber BTL5-P-3800-2

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 Mitterversatz:

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 den magnetisierbaren Materialbestehen, und dem Positionsgeber BTL5-P-5500-2 mindestens 12 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).

BTL5-A/C/E/G __-M/U ____-P-S 32/KA __
Micropulse Wegaufnehmer im Profilgehäuse

3 Einbau (Fortsetzung)

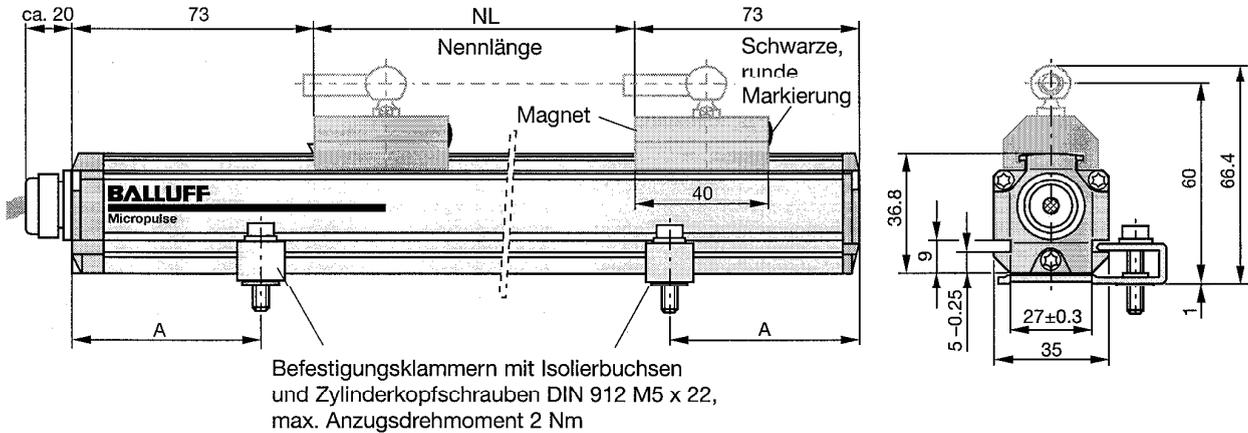


Bild 3-5: Maßzeichnung (Wegaufnehmer BTL5...P-KA.. mit geführtem Positionsgeber BTL5-F-2814-1S)

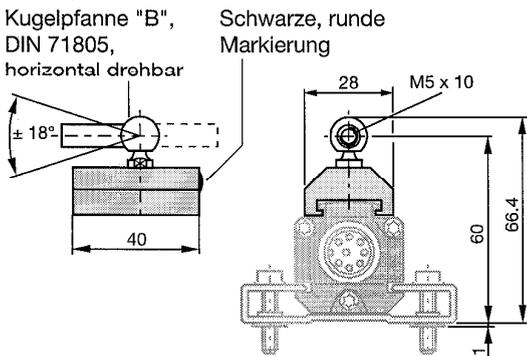
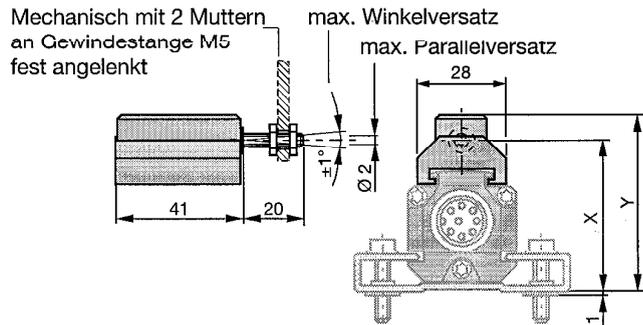


Bild 3-6: Positionsgeber BTL5-F-2814-1S



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 Mess-

strecke 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).

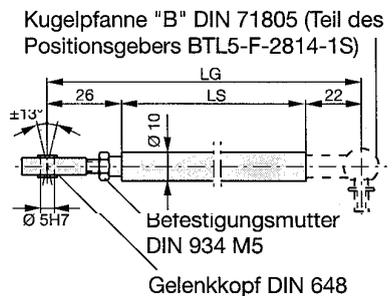


Bild 3-8: Gelenkstange BTL2-GS10-____-A

BTL5-A/C/E/G_-M/U_-_-P-S 32/KA_-_ Micropulse Wegaufnehmer im Profilgehäuse

4 Anschlüsse

Ausgangssignale

Pin	Kabel	BTL5-A_1	-C_0	-C_7	-E_0	-E_7	-G_1
1	YE gelb	nicht belegt ③	0...20 mA	20...0 mA	4...20 mA	20...4 mA	nicht belegt ③
2	GY grau	0 V ①					
3	PK rosa ②	10...0 V	10...0 V	10...0 V	10...0 V	10...0 V	10...-10 V
4	nicht belegt						
5	GN grün ②	0...10 V	0...10 V	0...10 V	0...10 V	0...10 V	-10...10 V

Versorgungsspannung (extern)

Pin	Kabel	BTL5-A/C/E/G1_	BTL5-A/C/E/G2_
6	BU blau	GND ① ④	GND ① ④
7	BN braun	+24 V	+15 V
8	WH weiß	muss frei bleiben	-15 V

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 4-1) mit dem Steckergehäuse verbunden werden; siehe Anleitung in der Verpackung des Steckverbinders.

Bei der Kabelführung ist der Kabelschirm in der PG-Verschraubung mit dem Gehäuse verbunden.

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

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

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

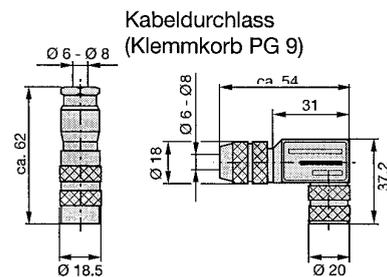


Bild 4-1: Steckverbinder (optional)

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 6 im Anschlussstecker miteinander verbunden werden (Bild 4-2).

② Durch die getrennten Ausgangstreiber kommt es zwischen Pin 3 und Pin 5 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 Lötanschlüssenden des Buchsenkörpers von BKS-S 32M-00 oder BKS-S 33M-00

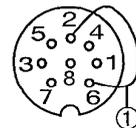


Bild 4-2: Pinbelegung BKS, Steckverbindung BTL

BTL5-A/C/E/G_ _-M/U_ _ _-P-S 32/KA_ _ Micropulse Wegaufnehmer im Profilgehäuse

4 Anschlüsse (Fortsetzung)

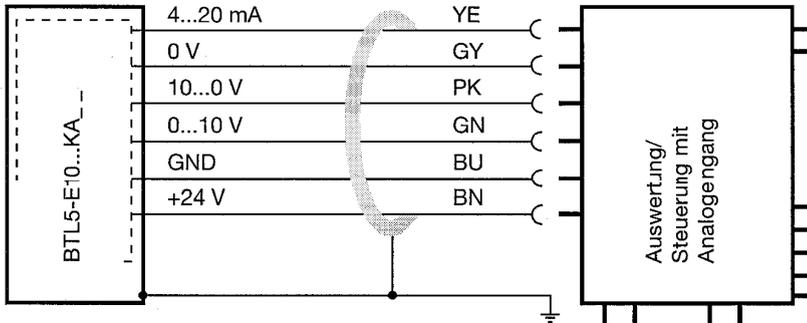


Bild 4-3: BTL5-E10...KA_ _ mit Auswertung/Steuerung, Anschlussbeispiel

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
 $U_A > 10 V < 0 V$

Stromausgang 20 mA
steigend fallend
 $I_A \geq 20 mA \quad 0 mA$ bei BTL5-C...
 $I_A \geq 20 mA \leq 4 mA$ bei BTL5-E...

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 ver-

bundenen Komponenten ist regelmäßig zu überprüfen und zu protokollieren.

5.5 Funktionsstörung

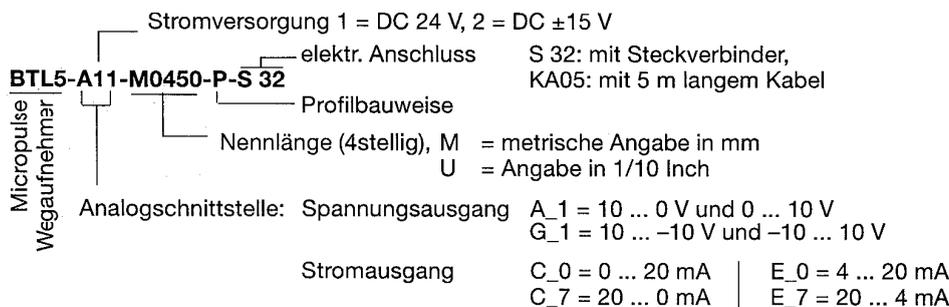
Wenn Anzeichen erkennbar sind, dass das Wegmesssystem nicht ordnungsgemäß arbeitet, ist es außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

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)



BTL5-A/C/E/G_ _-M/U_ _ _-P-S 32/KA_ _ Micropulse Wegaufnehmer im Profilgehäuse

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
△ Strom	≤ ±0,16 μA
Messwertrate f_{Standard}	= 1 kHz
Linearitätsabweichung	
Nennlängen ≤ 500 mm	> 500 mm
in μm	±100 ±0,02 % FS

Temperaturkoeffizient
Spannungsausgang:
 $[150 \mu\text{V/K} + (5 \text{ ppm/K} \cdot P \cdot U/\text{NL})] \cdot \Delta T$
 Stromausgang:
 $[0,6 \mu\text{A/K} + (10 \text{ ppm/K} \cdot P \cdot I/\text{NL})] \cdot \Delta T$
 U = Ausgangsspannungsbereich in [V]
 I = Ausgangsstrombereich in [mA]
 NL = Nennlänge in [mm]
 ΔT = Temperaturdifferenz in [K]
 P = Position des Positionsgebers in [mm]
 Schockbelastung 100 g/6 ms nach IEC 68-2-27¹
 Dauerschock 100 g/2 ms nach IEC 68-2-29¹
 Vibration 12 g, 10 bis 2000 Hz nach IEC 68-2-6¹
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 529	IP 67 in verschraubtem Zustand

7.2 Stromversorgung (extern)

Spannung stabilisiert	
BTL5-1...	DC 20 bis 28 V
Restwelligkeit	≤ 0,5 V _{ss}
BTL5-2...	DC ±14,7 bis ±15,3 V
Stromaufnahme	≤ 150 mA
Einschaltspitzenstrom	≤ 3 A/0,5 ms
Verpolungsschutz	eingebaut
Überspannungsschutz	
Transzorb-Schutzdioden	
Spannungsfestigkeit	
GND gegen Gehäuse	500 V

7.3 Ausgänge

BTL5-A...	
Ausg.-Spannung	0...10/10...0 V
Laststrom	≤ 5 mA
Restwelligkeit	≤ 5 mV
BTL5-G...	
Ausg.-Spannung	-10...10/10...-10 V
Laststrom	≤ 5 mA
Restwelligkeit	≤ 5 mV
BTL5-C...	
Ausgangsstrom	0...20/20...0 mA
Lastwiderstand	≤ 500 Ohm
BTL5-E...	
Ausgangsstrom	4...20/20...4 mA
Lastwiderstand	≤ 500 Ohm

7.4 Verbindung zur Auswertereinheit

Analog-Schnittstelle:
mit Steckverbinder S 32 für geschirmtes Kabel (max. Länge siehe Anschlüsse), Ø 6 bis 8 mm oder mit angeschlossenem Kabel KA05 (5 m lang)

7.5 Lieferumfang

Wegaufnehmer	➔ Bild 3-1
oder	➔ Bild 3-5
(mit Befestigungsklammern, Isolierbuchsen und Schrauben, ohne Positionsgeber)	

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)

Steckverbinder ➔ Bild 4-1

Nr. 817 112 D • Ausgabe 0105; Änderungen vorbehalten • Ersetzt Ausgabe 0101.