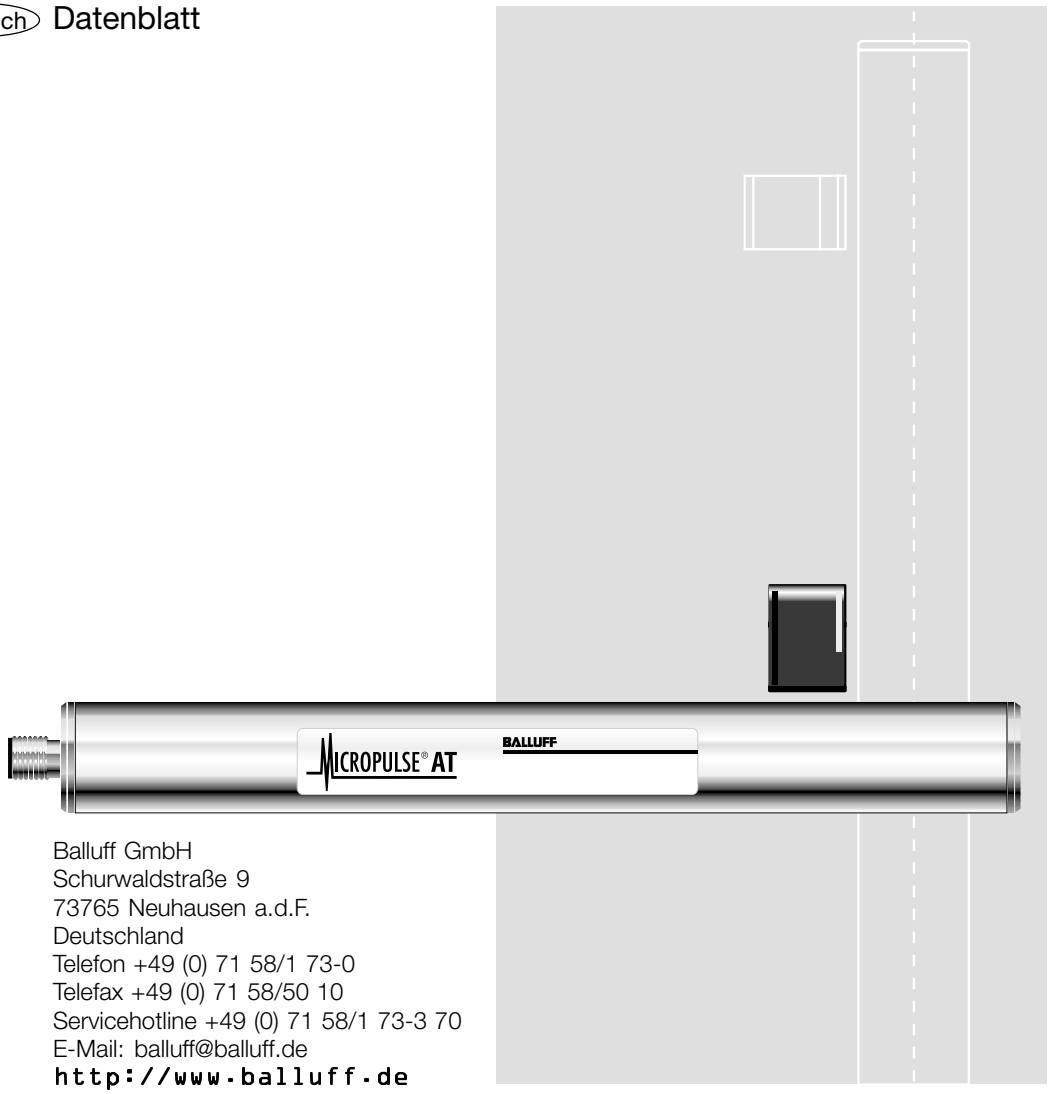
BALLUFF

BTL6-P111-M_ _ _ _-A1-S115

deutsch Datenblatt



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 2
2.1 Funktionsweise 2
2.2 Lieferbare Nennlängen 3
3 Einbau 3
3.1 Einbau Wegaufnehmer 4
3.2 Einbau Positionsgeber 4
4 Anschlüsse 4
5 Inbetriebnahme 5
5.1 Anschlüsse prüfen 5
5.2 Einschalten des Systems 5
5.3 Messwerte prüfen 5
5.4 Funktionsfähigkeit prüfen 5
5.5 Funktionsstörung 5
5.6 Entstörung 5
6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild) 5
7 Arbeiten mit dem DPI/IP-Verfahren 6
7.1 Funktion und Eigenschaften ... 6
7.2 Protokollparameter 6
7.3 CRC-Berechnung 7
8 Technische Daten 8
8.1 Maße, Gewichte, Umgebungsbedingungen 8
8.2 Stromversorgung (extern) 8
8.3 Steuersignale 8
8.4 Positionssignal 8
8.5 Überspannungsschutz 8
8.6 Lieferumfang 8
8.7 Positionsgeber 8
8.8 Anschlusskabel 8
8.9 Befestigungsklammern 8
8.10 Anschließbare Geräte 8

1 Sicherheitshinweise

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

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Micropulse Wegaufnehmer BTL6 wird zu seiner Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut. Er bildet zusammen mit einer Steuerung (SPS) oder mit einer Auswerteeinheit 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 Ausfall des Wegmesssystems keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können.

1.4 Gültigkeit

Diese Anleitung gilt für die Micropulse Wegaufnehmer vom Typ BTL6-P111...A1-S115.

Eine Übersicht über die verschiedenen Versionen finden Sie im ➥ Kapitel 6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild) auf Seite 5.

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 B
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 Funktionsweise

Im Micropulse Wegaufnehmer befindet sich der Wellenleiter, geschützt durch ein Profilgehäuse aus Aluminium. Entlang des Wegaufnehmers 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 extern 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. Der Positionswert entspricht der Laufzeit der Welle und wird als digitale Zeitinformation zwischen den Start- und Stop-Impulsen ausgegeben.

Es ist zu beachten, dass eine exakte Positionsinformation nur aus der Zeitmessung zwischen den Flanken von Start und Stop ermittelt werden kann.

Die Auswertung kann auf die steigende oder fallende Flanke bezogen werden (➥ Bild 2-1). Dies geschieht mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit innerhalb des als Nennlänge angegebenen Messbereichs.

2 Funktion und Eigenschaften (Fortsetzung)

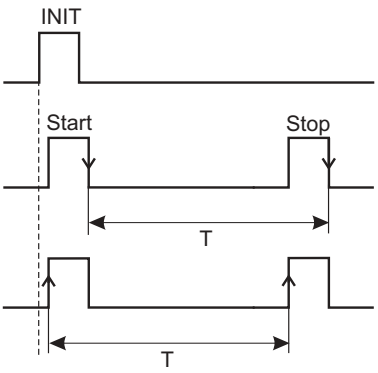


Bild 2-1: Zeit-/Wegmessprinzip

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 über eine Steckverbindung angeschlossen wird.

Maße für die Montage des Wegaufnehmers Micropulse und des Positionsgebers: ➥ Bild 3-1 und 3-2

2.2 Lieferbare Nennlängen

Um den Wegaufnehmer optimal an die Anwendung anzupassen, sind folgende Nennlängen lieferbar:

Nennlänge			Stufung	
50	...	1500	25	mm
2	...	60	1	inch

Weitere Nennlängen: 130, 160, 230 und 360 mm (entsprechend der Standardlängen von potentiometrischen Sensoren)

3 Einbau

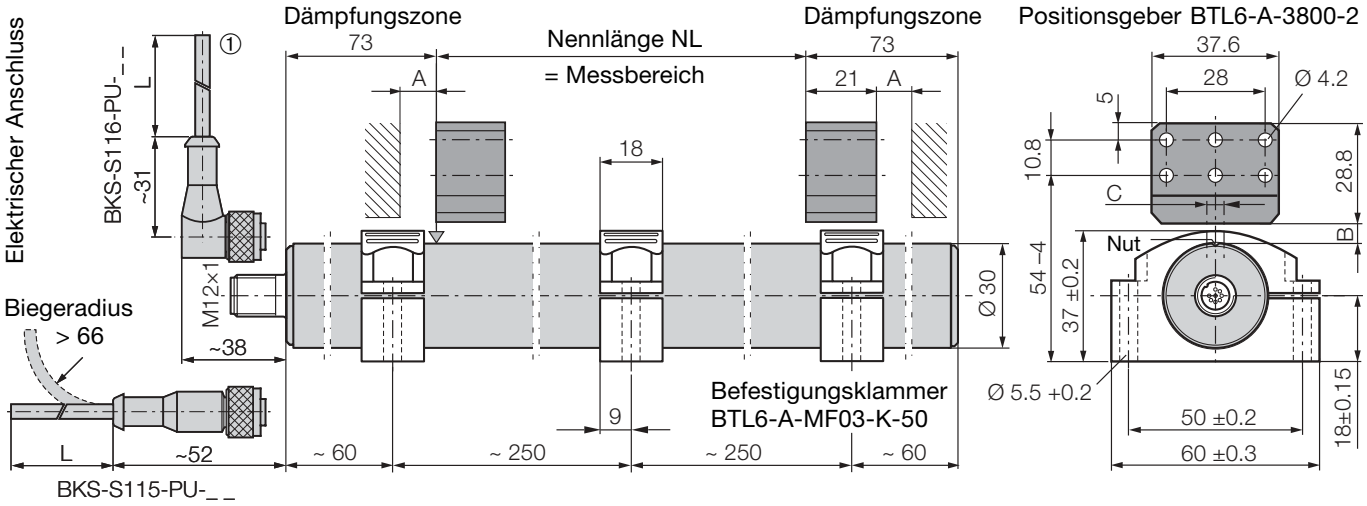
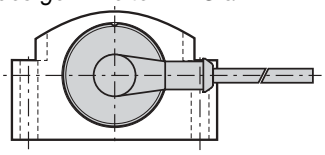


Bild 3-1: Maßzeichnung (Wegaufnehmer BTL6...A1-S115 mit Positionsgeber BTL5-A-3800-2 und Befestigungsklammern BTL6-A-MF03-K-50)

① *Lage des gewinkelten BKS am BTL*



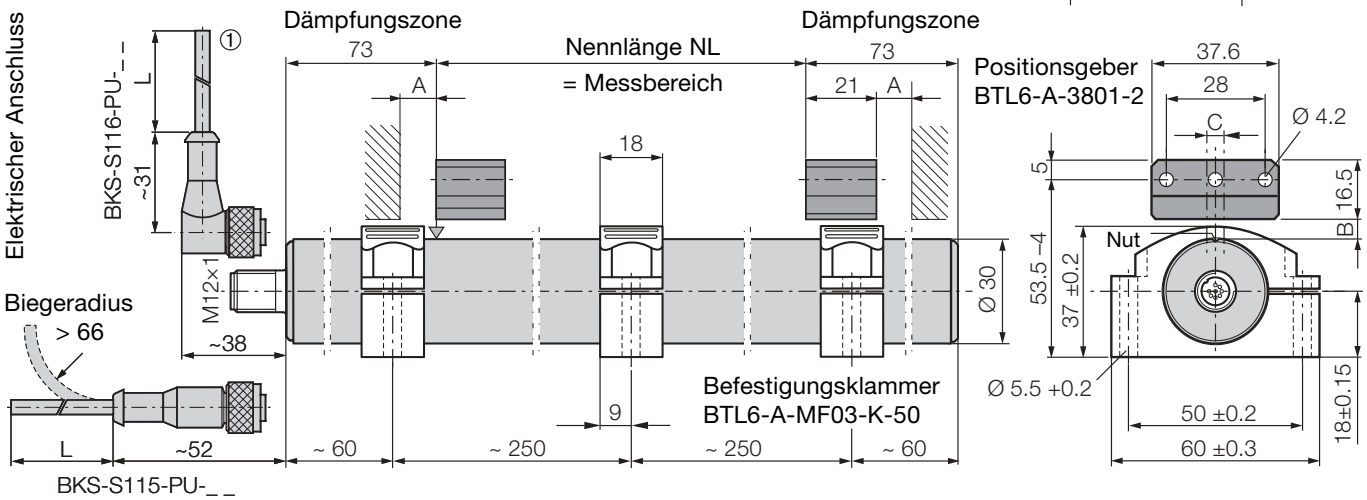


Bild 3-2: Maßzeichnung (Wegaufnehmer BTL6...A1-S115 mit Positionsgeber BTL5-A-3801-2 und Befestigungsklammern BTL6-A-MF03-K-50)

3 Einbau (Fortsetzung)

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.
Der Wegaufnehmer wird mit den Befestigungsklammern auf einer ebenen Fläche der Maschine montiert. Für die Lage der Befestigungsklammern sind die empfohlenen Abstände zu beachten, Maße
➥ Seite 3.

1. Nut des Wegaufnehmers zum Positionsgeber ausrichten.
2. Befestigungsschrauben mit max. 3 Nm anziehen.

3.2 Einbau Positionsgeber

Um die Genauigkeit des Wegmesssystems zu gewährleisten, wird der Positionsgeber mit nichtmagnetisierbaren Schrauben (Edelstahl, Messing, Aluminium) mit dem bewegten Maschinenteil verbunden; das bewegte Maschinenteil muss den Positionsgeber auf einer parallel zum Wegaufnehmer verlaufenden Bahn führen.

Es ist darauf zu achten, dass der Abstand " A " zwischen Positionsgeber und Teilen, die aus magnetisierbarem Material bestehen, mindestens 10 mm beträgt (➥ Seite 3). Für den Abstand " B " und den Mittenversatz " C " zwischen Positionsgeber und Wegaufnehmer (➥ Seite 3) sind folgende Werte in [mm] einzuhalten:

Typ der Positionsgeber	Abstand " B "	Versatz " C "
BTL6-A-3800-2	4 ... 8	± 2
BTL6-A-3801-2	4 ... 8	± 2

Für optimale Messergebnisse wird ein Abstand " B " von 6 ... 8 mm empfohlen.

4 Anschlüsse

Beim elektrischen Anschluss unbedingt zu beachten:

> ⚠ *Anlage und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.*

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu gewährleisten, welche 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.*
- *Auf der Seite der Auswertung/ Steuerung muss der Kabelschirm geerdet, d.h. mit dem Schutzleiter verbunden werden.*

Die Anschlussbelegung ist aus ➥ Tabelle 4-1 ersichtlich.

Pin	BTL6-P11...	Kabel BKS
Steuer- und Datensignale:		
1	INIT	YE gelb
3	$\overline{\text{INIT}}$	PK rosa
2	START/STOP	GY grau
5	$\overline{\text{START/STOP}}$	GN grün
Versorgungsspannung (extern):		
6	GND	BU blau
7	+24 V	BN braun
⚠ *Reservierte Adern müssen frei bleiben.*		
4	reserviert	RD rot
8	reserviert	WH weiß

Tabelle 4-1: Anschlussbelegung

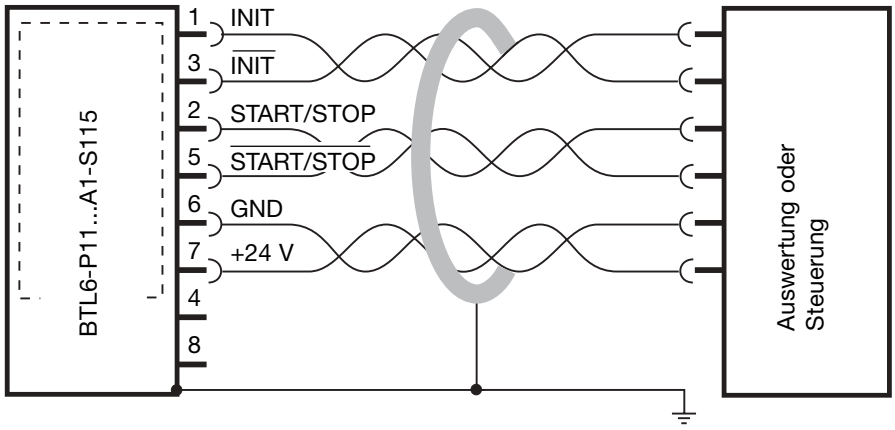


Bild 4-1: Anschlussbeispiel BTL6-P11...A1-S115 mit Auswertung/Steuerung

Beim Verlegen des Kabels zwischen Wegaufnehmer, Auswertung/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.

Die hohe Störfestigkeit der Verbindung zwischen Wegaufnehmer und Auswertung/Steuerung wird durch Differenzial-Treiber der RS 422-Schnittstelle erreicht. Das Signal wird von der Steuerung verarbeitet oder von der Auswertung als analoge oder digitale Information zur weiteren Verarbeitung bereitgestellt.

Länge des Kabels max. 500 m.

4 Anschlüsse (Fortsetzung)

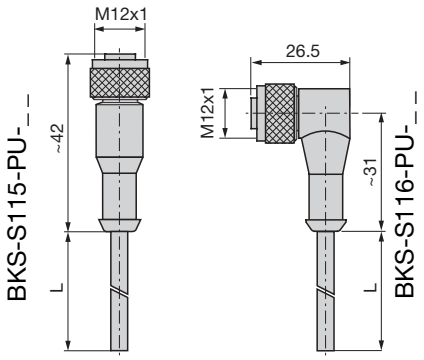


Bild 4-2: Anschlusskabel BKS-S...

gerade
BKS-S115-00

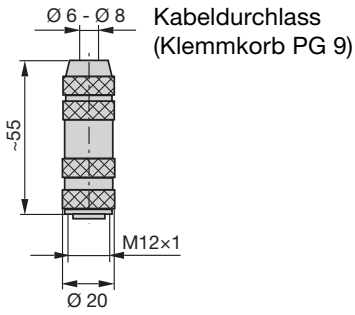


Bild 4-3: Steckverbinder (Buchse)

Pinbelegung der Steckverbindung, Ansicht auf BTL-Anschluss

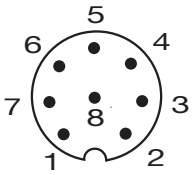


Bild 4-4: Pinbelegung S115, Steckverbindung BTL

5 Inbetriebnahme

5.1 Anschlüsse prüfen

Durch falsche Verbindungen und Überspannung können Bauteile 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 wenn die Wegmesseinrichtung Teil eines Regelsystems ist, dessen Parameter noch nicht eingestellt sind. Stellen Sie daher sicher, dass hiervon keine Gefahren ausgehen können.

5.3 Messwerte prüfen

Nach dem Austausch eines Wegaufnehmers wird empfohlen, die Werte in der Anfangs- und Endstellung des Positionsgebers im Handbetrieb zu überprüfen. *

* 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.

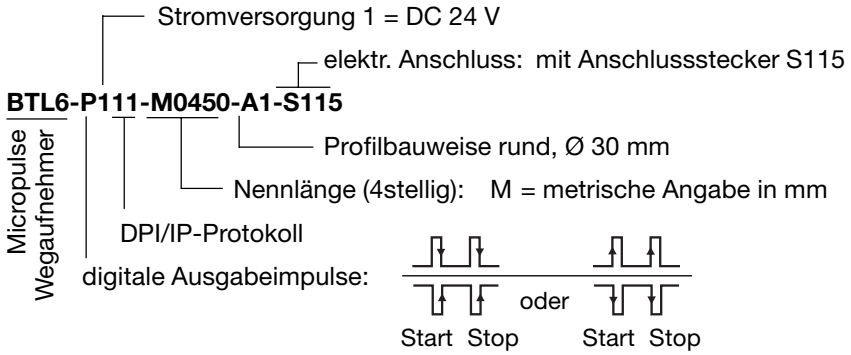
5.5 Funktionsstörung

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, den Schaltschrank und die Anlage, in der sich der BTL6 befindet, auf das gleiche Erdungspotenzial zu bringen.

6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild)



7 Arbeiten mit dem DPI/IP-Verfahren

7.1 Funktion und Eigenschaften

Das DPI/IP-Verfahren beinhaltet zwei Betriebsarten, den DPI-Messbetrieb und den Betrieb mit dem IP-Datenprotokoll.

DPI = digital pulse interface
IP = integrated protocol

DPI-Messbetrieb:
Auf der INIT-Leitung wird in regelmäßigen Abständen der INIT-Impuls zum BTL geschickt, dessen steigende Flanke eine Messung auslöst (INIT-Impuls mit T_{IP} < 5 µs = Start/Stop-Messprinzip ➥ Bild 2-1).

Betrieb mit IP-Datenprotokoll:
Wird die Länge des INIT-Impulses T_{IP} auf ca. 15 µs vergrößert, schaltet der Wegaufnehmer vom DPI-Messbetrieb auf den Betrieb mit dem IP-Datenprotokoll um (➥ Bild 7-1).

Dabei wird nach dem INIT-Impuls eine Zeichenfolge (Command) als Befehl zum BTL übertragen. Auf der START/STOP-Leitung wird als Antwort vom BTL zwar noch der Start-Impuls gesendet, anstatt den Stop-Impulsen wird eine Zeichenfolge (Response) zur Steuerung übertragen, welche die angeforderte, vom Kommando abhängige Antwort enthält.

Jedes Zeichen des Übertragungsprotokolls besitzt folgende Bitstruktur:



Start-Bit	Start-of-Frame-Bit
Bit0...Bit7	8 Datenbit
PBit	Parity-Bit (Even-Parity)
Stop	Stop-of-Frame-Bit
T_{Bit}	4 µs (Bit-Länge bei einer Datenrate von 250 kbit/s)

Die Datensicherheit bei der Übertragung der Zeichenfolge wird mittels Parity- und CRC16-Prüfung mit dem Polynom X16+X12+X5+1 (entspricht 0x1021) erreicht. Bei einem Übertragungs- oder einem Protokollfehler wird vom BTL eine entsprechende Fehlermeldung als Antwort gesendet.

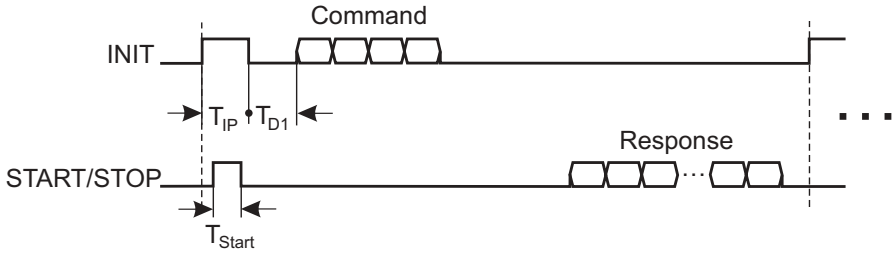


Bild 7-1: Prinzip der Datenübertragung beim IP-Datenprotokoll

T_{IP}	INIT-Impuls < 5 µs	Start/Stop-Messprinzip (➥ Bild 2-1)
	alternativ:	
T_{IP}	ca. 15 µs	Betrieb mit IP-Datenprotokoll (➥ Bild 7-1)
Command	Befehl zur Anforderung von BTL-Daten (Informationen, die im BTL gespeichert sind)	
T_{Start}	3 µs bis 5 µs	
T_{D1}	> 50 µs	
Response	Antwort entsprechend der Anforderung	
	alternativ: Fehlermeldung	

7.2 Protokollparameter

Parameter auslesen	Anfrage: CI LEN CRC CRC		Antwort: CR LEN D0 ··· Dn CRC CRC			
	CI	LEN	CR	LEN	D0 ... Dn	n
Herstellerkennung	01h	00h	01h	07h	Vendor name ASCII coded 'B' 'A' 'L' 'L' 'U' 'F' 'F'	6
oder	06h	00h	06h	04h	Vendor code Hex coded 0x00000001 for BALLUFF	3
Typschlüssel	02h	00h	02h	17h	Type key ASCII coded 'BTL6-P111-M0500-A1-S115'	22
Seriennummer	03h	00h	03h	0Bh	Serial number ASCII coded '123456789DE'	10
oder	07h	00h	07h	04h	Serial number Hex coded 0x0001F503 = 128259	3
Ultraschallgeschwindigkeit	04h	00h	04h	03h	Ultra-sonic velocity BCD coded v_{US} = 2832.56 m/s = 28h 32h 56h	2
oder	08h	00h	08h	04h	Ultra-sonic velocity Hex coded 0x00043EF5 = 2782.61 m/s	3
Nullpunkt-Offset *)	09h	00h	09h	04h	Zero point offset [µm] 0x000088B8 = 35000 µm	3
Messlänge	0Ah	00h	0Ah	04h	Stroke length [mm] 0x00001F4 = 500 mm	3
Fehlermeldung			FFh	02h	Error code 01h = unknown command 02h = transmission error 03h = EEPROM access error	1

*) Abstand Nullpunktkerbe vom Deckelrand

Tabelle 7-1: Liste der Request/Response-Parameter

CI	Command ID
CR	Command Response
LEN	Length of data D0 ... Dn
D0 ... Dn	Data frame
CRC	CRC16 von CI / CR bis Dn, ➥ Kapitel 7.3

7 Arbeiten mit dem DPI/IP-Verfahren (Forts.)

7.3 CRC-Berechnung

Der CRC im Anfragetelegramm wird aus den Zeichen CI und LEN berechnet. Im Antworttelegramm umfasst die CRC-Berechnung die Zeichen CR, LEN und D0 ... Dn.

Pseudo-Code der CRC-Berechnung:

```
CRC = 0;  // initialize shift register
repeat
     CRCNext = NextBit EXOR CRC(15);
     CRC(15:1) = CRC(14:0);   // shift left by 1
     CRC(0) = 0;
     if CRCNext then
          CRC(14:0) = CRC(14:0) EXOR 0x1021;
     endif
until (last data bit)
```

Hinweis: `NextBit` ist das nächste Bit des seriellen Bitstroms. Die Start-, Parity- und Stop-Bit werden nicht in die CRC-Berechnung einbezogen; sie werden unabhängig durch die UART-Funktion behandelt. Die UART-Funktion sendet/empfängt zuerst das LSB (least significant bit), deshalb muss der CRC bei Bit 0 beginnen.

Implementierung der CRC-Berechnung in der Programmiersprache C:

```
typedef unsigned char byte;
typedef unsigned short word;

#define GENERATOR_POLINOM     0x01021

#define CRC_OK  0
#define CRC_BAD 1

#define BUFFSIZE    48

byte bRxBuffer[BUFFSIZE];     /* received message, 1st byte @ index 0       */
byte bMessageLength;          /* number of characters in received message  */
                              /* including CRC    */

int  CRCCalculation(void)
(
     word wCRC;
     byte bNextByte;
     int  i, j;

     wCRC = 0;
     for ( i = 0; i < bMessageLength - 2; i++ ) {/* do not calculate on CRC bytes */
          bNextByte = bRxBuffer[i];
          for ( j = 0; j < 8; J++ ) {
               if ( ( bNextByte & 0x01) ^ ((wCRC & 0x800) >> 15) ) {
                    wCRC <<= 1;
                    wCRC ^= GENERATOR_POLINOM;
               }
               else {
                    wCRC <<= 1;
               }
               bNextByte >>= 1;
          }
     }
     if ( (byte) ((wCRC & 0xff00) >> 8) == bRxBuffer[i] &&
          (byte) (wCRC & 0x00ff) == bRxBuffer[i+1] ) {
          return CRC_OK;
     }
     else return CRCBAD;
}
```

8 Technische Daten

Typische Werte bei DC 24 V und 25 °C. Sofort betriebsbereit, volle Genauigkeit nach Warmlaufphase.
In Verbindung mit Positionsgeber BTL6-A-3800-2 oder BTL6-A-3801-2 bei konstantem Abstand zum Wegaufnehmer:

Auflösung	≤ 10 µm
Reproduzierbarkeit	≤ 20 µm
Wiederholgenauigkeit	≤ 10 µm

Linearitätsabweichung:

Nennlänge ≤ 500 mm	> 500 mm
≤ ±200 µm	≤ ±0,04 % FS ±0,02 % FS typ.

Temperaturkoeffizient
≤ (6 µm + 5 ppm ∗ Nennlänge)/K

8.1 Maße, Gewichte, Umgebungsbedingungen

Nennlänge	≤ 1500 mm
Maße	➥ Seite 3
Gewicht	ca. 1,0 kg/m
Gehäuse	Aluminium, eloxiert
Betriebstemp.	0 °C bis +70 °C
Feuchte	< 90 %, nicht betauend
Schutzart nach IEC 60529	IP 67
in verschraubtem Zustand	
Schockbelastung	50 g/6 ms
nach IEC 60068-2-27 [1]	
Dauerschock	50 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

8.2 Stromversorgung (extern)

Spannung stabilisiert	DC 20 ... 28 V
Restwelligkeit	≤ 0,5 V_{ss}
Stromaufnahme	≤ 60 mA (bei 1 kHz)
Einschaltspitzenstrom	≤ 3 A/0,5 ms
Verpolschutz	1,5 ∗ U_B

8.3 Steuersignale

INIT-Impuls

Pegel	+5 V RS 422-Treiber
Pulsbreiten	
Messbetrieb	1 bis 5 µs
Datenbetrieb	ca. 15 µs
Messwertrate	0,5 bis 2 kHz
Verpolschutz	1,5 ∗ U_B

8.4 Positionssignal

Start/Stop-Impuls

Pegel	+5 V RS 422-Treiber
Pulsbreiten	3 bis 5 µs
Verpolschutz	1,5 ∗ U_B

8.5 Überspannungsschutz

Hochspannungsfestigkeit 500 V gegen Gehäuse
Verpolschutz 1,5 ∗ U_B

8.6 Lieferumfang

Wegaufnehmer mit Kurzanleitung

Positionsgeber, Befestigungsklammern und Anschlusskabel sind getrennt zu bestellen.

8.7 Positionsgeber (getrennt zu bestellen)

BTL6-A-3800-2	➥ Bild 3-1
Gewicht	ca. 30 g
BTL6-A-3801-2	➥ Bild 3-2
Gewicht	ca. 25 g
Gehäuse	Kunststoff
Abstand, Versatz und Einbaumaße	➥ Seite 3
Betriebstemp.	0 °C bis +70 °C

8.8 Anschlusskabel (getrennt zu bestellen)

Geschirmtes Kabel einseitig mit

Steckverbinder	➥ Bild 4-2
gerade:	BKS-S115-PU-_ _
gewinkelt:	BKS-S116-PU-_ _

_ _ = Länge L, 02, 05, 10, 20
05 entspricht L = 5 m
Belegung ➥ Tabelle 4-1

Steckverbinder für geschirmtes Kabel	➥ Bild 4-3
gerade:	BKS-S115-00
Belegung	➥ Tabelle 4-1

8.9 Befestigungsklammern (getrennt zu bestellen)

BTL6-A-MF03-K-50	➥ Bild 3-1
BTL6-A-MF01-A-50	➥ Bild 8-1
BTL6-A-MF01-A-43	➥ Bild 8-2

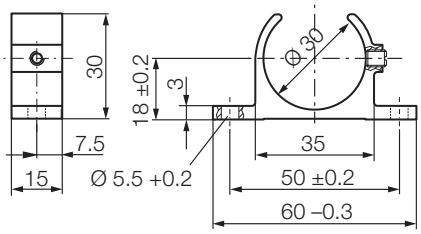


Bild 8-1: Befestigungsklammer BTL6-A-MF01-A-50

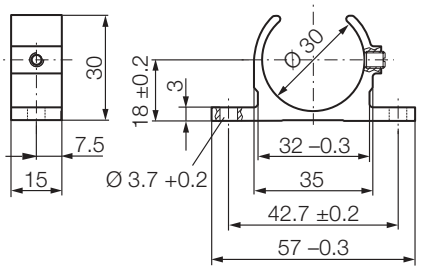


Bild 8-2: Befestigungsklammer BTL6-A-MF01-A-43

8.10 Anschließbare Geräte

Auswerteeinheit, analog:
BTM-A1 Mehrkanal-Auswerteeinheit mit 1 bis 4 DC-Analogausgängen

Auswerteeinheiten, digital:
BTA-H11 22 Bit, BCD, Gray/binär oder SSD, Gray

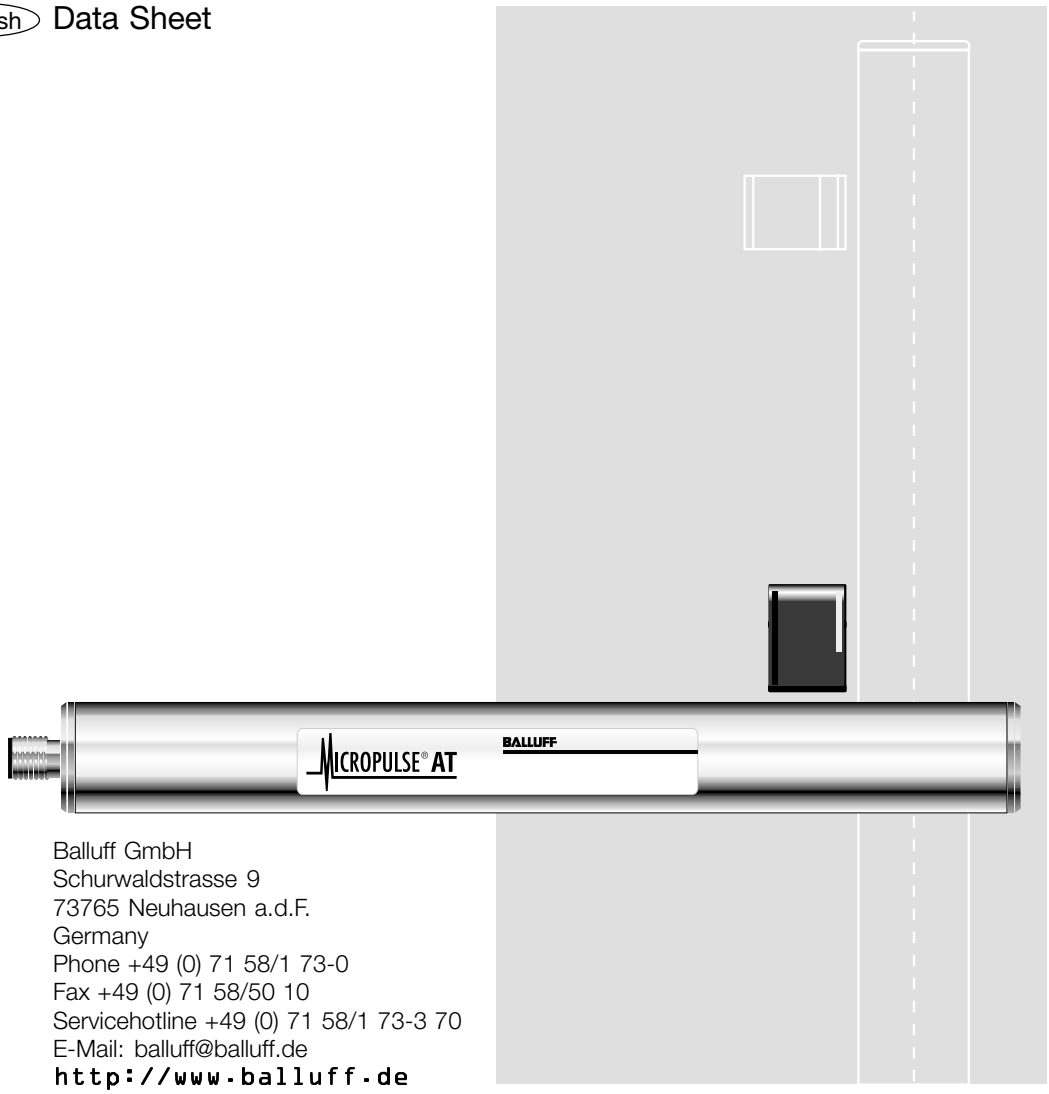
Anzeigegeräte:
BDD-07-9 Digital-Display, 7stellig für BTA-H
BDD-AM10-1-P Anzeige- und Steuergerät mit 2 Relaisausgängen
BDD-CC08-1-P Anzeigegerät mit Nockensteuerung

Nr. 825 920 - 726 D • 00.000000 • Ausgabe 0205; Änderungen vorbehalten.

BALLUFF

BTL6-P111-M_ _ _ _-A1-S115

english Data Sheet



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 2
2.1 Function 2
2.2 Available stroke lengths 3

3 Installation 3
3.1 Transducer installation 4
3.2 Magnet installation 4

4 Wiring 4

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

6 Versions (indicated on part label) 5

7 Using DPI/IP Procedure 6
7.1 Function and characteristics .. 6
7.2 Protocol parameters 6
7.3 CRC check 7

8 Technical Data 8
8.1 Dimensions, weights, ambient conditions 8
8.2 Supply voltage (external) 8
8.3 Control signal 8
8.4 Position signal 8
8.5 Overvoltage protection 8
8.6 Included in shipment 8
8.7 Magnet 8
8.8 Connection cables, connectors 8
8.9 Mounting brackets 8
8.10 Compatible processors and displays 8

1 Safety Advisory

Read this manual before installing and operating the Micropulse Transducer.

1.1 Proper application

The BTL6 Micropulse transducer is intended to be installed in a machine or system. Together with a controller (PLC) or a processor 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.

1.4 Scope

This guide applies to the model BTL6-P111...A1-S115 Micropulse transducer.

An overview of the various models can be found in ➥ section 6 Versions (indicated on part label) on page 5.

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 B
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 Function

The Micropulse transducer contains a waveguide enclosed by an 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 externally 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 position value corresponds to the propagation time of the wave and is output as digital time information between the Start and Stop pulses.

Note that exact position information can only be obtained by measuring the time between the edges of the Start and Stop pulses.

Either the leading or trailing edge may be used (➥ Fig. 2-1). This process takes place with measuring high precision and repeatability within the stroke range defined as nominal stroke length.

2 Function and Characteristics (cont.)

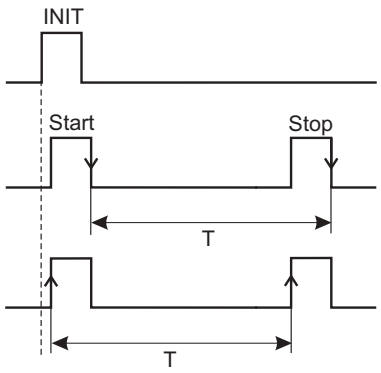


Fig. 2-1: Time/distance measurement

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, the processor card or controller and the power supply is via a cable with connectors.

Dimensions for installing the Micropulse transducer and for the magnets are found on ➥ Figs. 3-1 and 3-2.

2.2 Available stroke lengths

To provide for optimum fit in any application, a wide range of standard stroke lengths are available.

stroke lengths			increments	
50	...	1500	25	mm
2	...	60	1	inches

Additional stroke lengths: 130, 160, 230 and 360 mm (corresponding to standard lengths of potentiometric sensors)

3 Installation

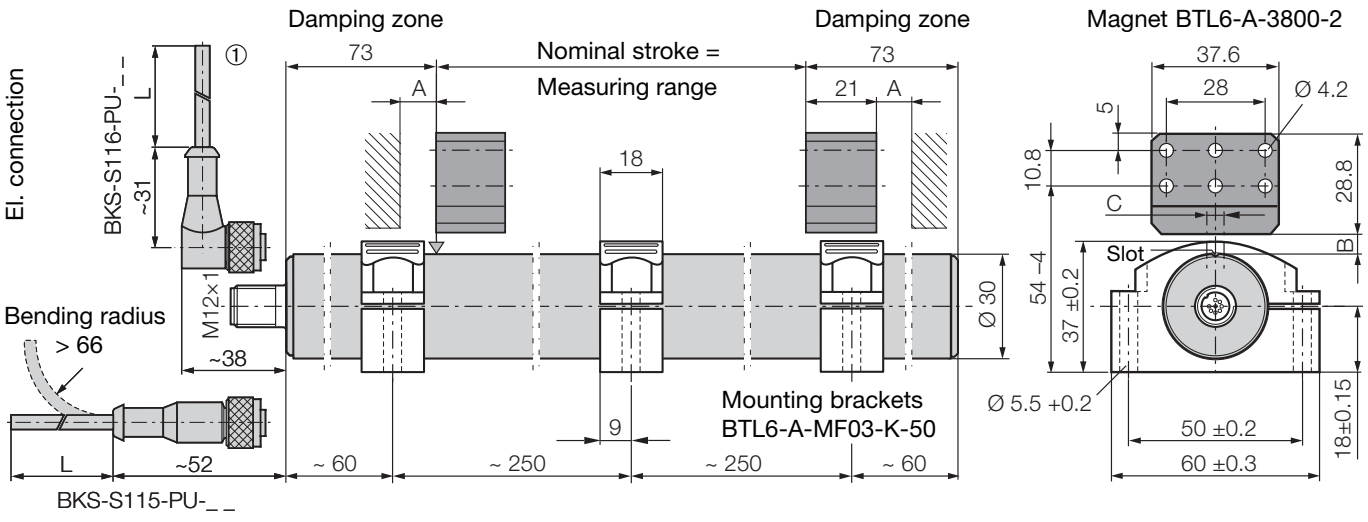


Fig. 3-1: Dimensional drawing (BTL6...A1-S115 transducer with floating magnet BTL6-A-3800-2 and mounting brackets BTL6-A-MF03-K-50)

① *Location of angle BKS on BTL*

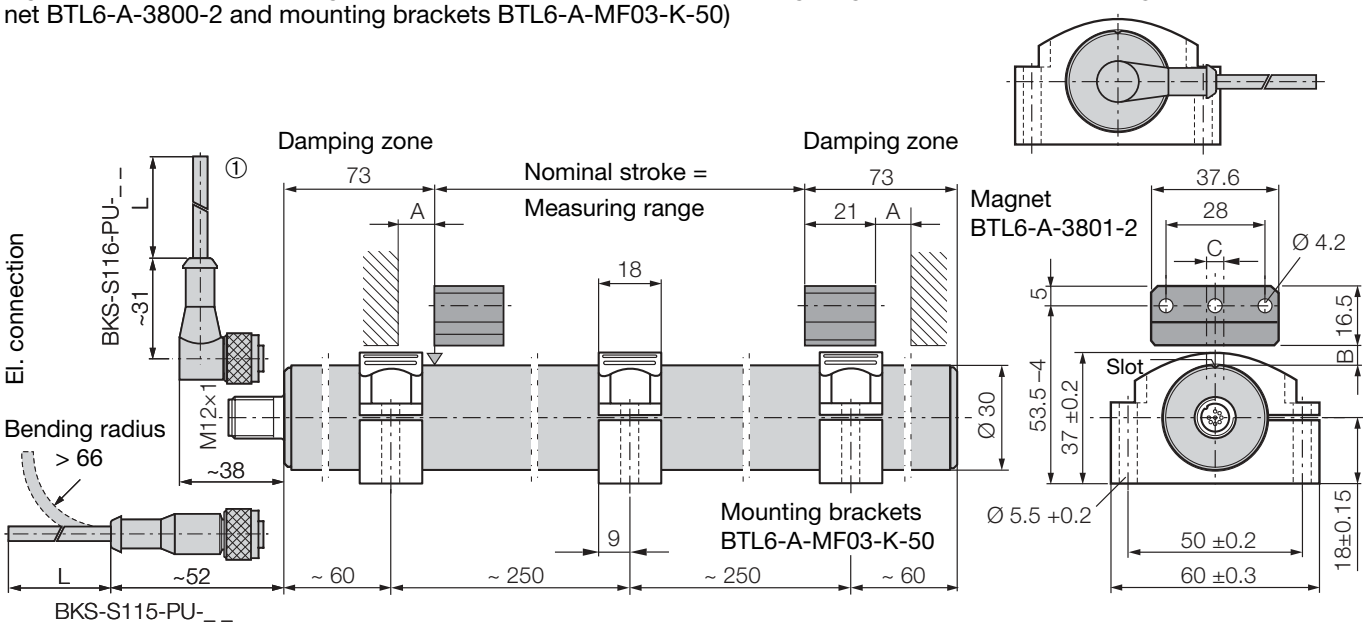


Fig. 3-2: Dimensional drawing (BTL6...A1-S115 transducer with floating magnet BTL6-A-3801-2 and mounting brackets BTL6-A-MF03-K-50)

3 Installation (cont.)

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. Mount the transducer on a level surface of the machine using the mounting brackets. Observe the recommended spacing of the mounting brackets, dimension ➥ page 3.

1. Align transducer slot with magnet.
2. Tighten mounting screws to a maximum of 3 Nm.

3.2 Magnet installation

To ensure the accuracy of the transducer system, the magnet is attached to the non-magnetizable moving member of the machine using non-magnetizable screws (stainless steel, brass, aluminum). The moving member must guide the magnet on a track parallel to the transducer.

Ensure that the distance " A " between parts made of magnetizable material and the magnet is at least 10 mm (➥ page 3). Maintain the following values in [mm] for distance " B " and center offset " C " between the magnet and the transducer (➥ page 3):

Magnet type	Distance " B "	Offset " C "
BTL6-A-3800-2	4 ... 8	± 2
BTL6-A-3801-2	4 ... 8	± 2

For optimum performance, a distance " B " of 6 ... 8 mm is recommended.

4 Wiring

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 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.

Pin	BTL6-P11...	Cable BKS
Control and data signals:		
1	INIT	YE yellow
3	$\overline{\text{INIT}}$	PK pink
2	START/STOP	GY grey
5	$\overline{\text{START/STOP}}$	GN green
Supply voltage (external):		
6	GND	BU blue
7	+24 V	BN brown
	Reserved leads must remain unconnected.	
4	reserved	RD red
8	reserved	WH white

Table 4-1: Wiring assignment

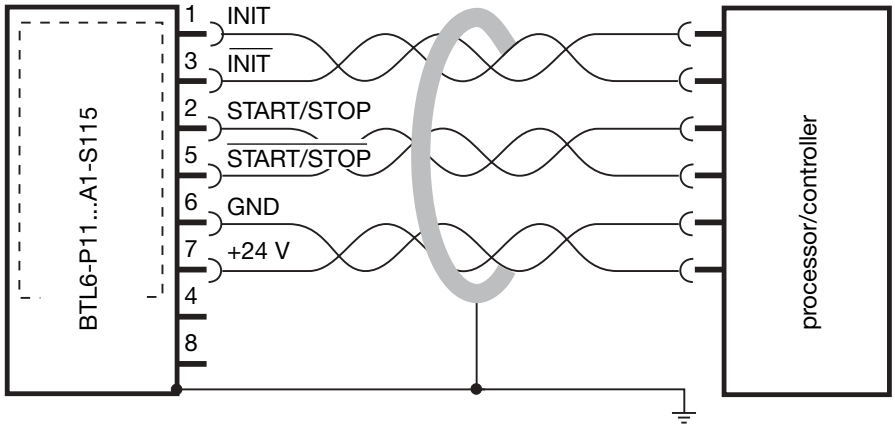


Fig. 4-1: Wiring example BTL6-P11...A1-S115 with processor card/controller

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.

High noise immunity on the line between the transducer and processor is provided by the differential line drivers used for the RS 422 interface. The signal is processed by the controller or made available by the processor card in the form of analog or digital information.

Cable length max. 500 m.

4 Wiring (cont.)

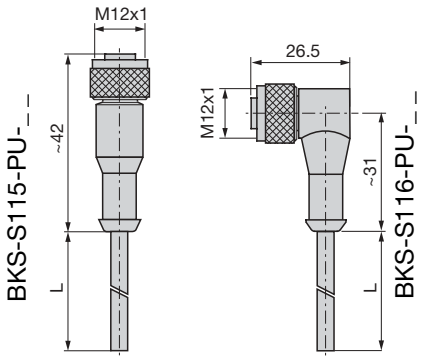


Fig. 4-2: Connection cable BKS-S...

straight
BKS-S115-00

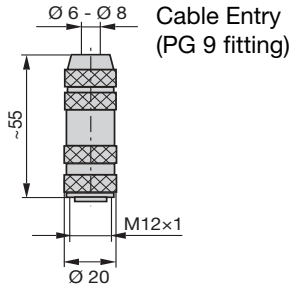


Fig. 4-3: Connector (female)

Pin numbering for connector, view of BTL side

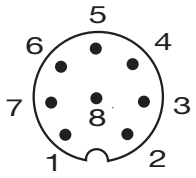


Fig. 4-4: Pin assignments S115, connector type BTL

5 Startup

5.1 Check connections

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 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.

5.3 Check output values

After replacing a transducer, it is advisable to verify the values for the start and end position of the magnet in manual mode. *

* 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.

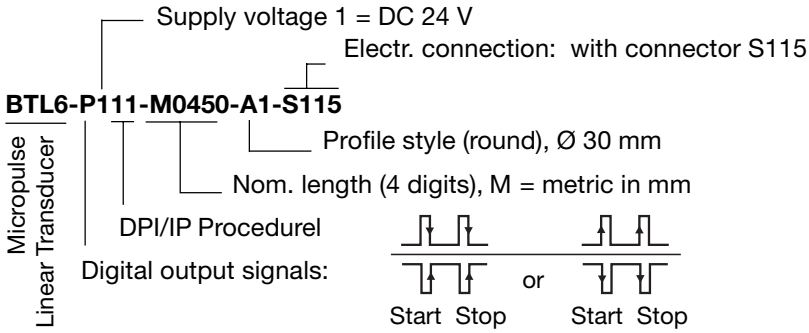
5.5 Fault conditions

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 make sure the control cabinet and the system in which the BTL6 is contained are at the same ground potential.

6 Versions (indicated on part label)



7 Using DPI/IP Procedure

7.1 Function and characteristics

DPI/IP procedure uses two operating modes: DPI measurement mode and IP data protocol mode.

DPI = digital pulse interface
IP = integrated protocol

DPI measurement mode:
The INIT pulse is sent to the BTL at regular intervals over the INIT line; the rising edge of this pulse triggers a measurement
(INIT pulse where T_{IP} < 5 µs = Start/Stop measurement ➥ Fig. 2-1).

IP data protocol mode:
If the length of the INIT pulse T_{IP} is increased to approx. 15 µs, the transducer switches from DPI measurement mode (➥ Fig. 7-1).

Following the INIT pulse, a character string (Command) is sent to the BTL as a command. The BTL does still send the Start pulse over the START/STOP line as a response, but instead of the Stop pulses a character string (Response) containing a response appropriate to the command is sent to the controller.

Each character in the transmission protocol has the following bit structure:



Start-Bit	Start-of-Frame-Bit
Bit0...Bit7	8 data bits
PBit	Parity-Bit (Even-Parity)
Stop	Stop-of-Frame-Bit
T_{Bit}	4 µs (bit length at a data rate of 250 Kbps)

Data integrity when transmitting the character string is achieved using parity and CRC16 checking with the polynomial X16+X12+X5+1 (corresponds to 0x1021). In case of a transmission or protocol error, the BTL sends out a corresponding error message in reply.

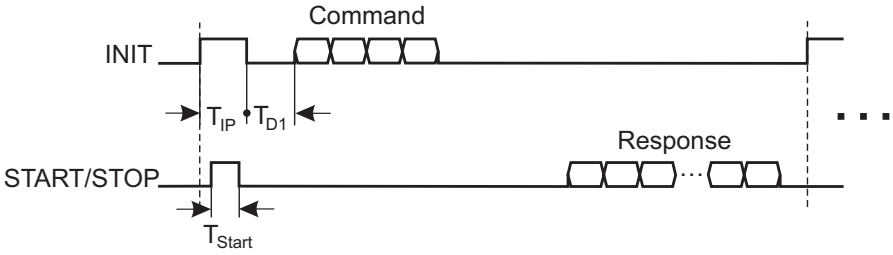


Fig. 7-1: Principle of data transmission with IP data protocol

T_{IP}	INIT pulse < 5 µs or:	Start/Stop measuring technique (➥ Fig. 2-1)
T_{IP}	approx. 15 µs	operation with IP data protocol (➥ Fig. 7-1)
Command	Command for requesting BTL data ((information stored in the BTL)	
T_{Start}	3 µs to 5 µs	
T_{D1}	> 50 µs	
Response	Response based on the request or: Error message	

7.2 Protocol parameters

Read parameter		Request CI	Request LEN	Response CR	Response LEN	Response D0 ... Dn	n
Vendor code		01h	00h	01h	07h	Vendor name ASCII coded 'B' 'A' 'L' 'L' 'U' 'F' 'F'	6
	or	06h	00h	06h	04h	Vendor code Hex coded 0x00000001 for BALLUFF	3
Type key		02h	00h	02h	17h	Type key ASCII coded 'BTL6-P111-M0500-A1-S115'	22
Serial-number		03h	00h	03h	0Bh	Serial number ASCII coded '123456789DE'	10
	or	07h	00h	07h	04h	Serial number Hex coded 0x0001F503 = 128259	3
Ultrasonic velocity		04h	00h	04h	03h	Ultra-sonic velocity BCD coded v_{us} = 2832.56 m/s = 28h 32h 56h	2
	or	08h	00h	08h	04h	Ultra-sonic velocity Hex coded 0x00043EF5 = 2782.61 m/s	3
Zero point offset *)		09h	00h	09h	04h	Zero point offset [µm] 0x000088B8 = 35000 µm	3
Stroke length		0Ah	00h	0Ah	04h	Stroke length [mm] 0x00001F4 = 500 mm	3
Error message				FFh	02h	Error code 01h = unknown command 02h = transmission error 03h = EEPROM access error	1

*) Distance from zero point notch to edge of cover

Table 7-1: List of request/response parameters

CI	Command ID
CR	Command Response
LEN	Length of data D0 ... Dn
D0 ... Dn	Data frame
CRC	CRC16 from CI / CR to Dn, ➥ section 7.3

7 Using DPI/IP Procedure (cont.

7.3 CRC check

The CRC in the reply telegram is checked using the characters CI and LEN. In the response telegram, the CRC check includes the characters CR, LEN and D0 ... Dn.

Pseudo-Code for the CRC check:

```
CRC = 0;  // initialize shift register
repeat
     CRCNext = NextBit EXOR CRC(15);
     CRC(15:1) = CRC(14:0);   // shift left by 1
     CRC(0) = 0;
     if CRCNext then
          CRC(14:0) = CRC(14:0) EXOR 0x1021;
     endif
until (last data bit)
```

Note: `NextBit` is the next bit of the serial bit stream. The Start, parity and Stop bits are not included in the CRC check; they are treated independently by the UART function. The UART function sends/receives the LSB first, so the CRC must begin with Bit 0.

Implementation of the CRC check in C programming language:

```
typedef unsigned char byte;
typedef unsigned short word;

#define GENERATOR_POLINOM     0x01021

#define CRC_OK  0
#define CRC_BAD 1

#define BUFFSIZE    48

byte bRxBuffer[BUFFSIZE];     /* received message, 1st byte @ index 0       */
byte bMessageLength;          /* number of characters in received message  */
                              /* including CRC    */

int  CRCCalculation(void)
(
     word wCRC;
     byte bNextByte;
     int  i, j;

     wCRC = 0;
     for ( i = 0; i < bMessageLength - 2; i++ ) {/* do not calculate on CRC bytes */
          bNextByte = bRxBuffer[i];
          for ( j = 0; j < 8; J++ ) {
               if ( ( bNextByte & 0x01) ^ ((wCRC & 0x800) >> 15) ) {
                    wCRC <<= 1;
                    wCRC ^= GENERATOR_POLINOM;
               }
               else {
                    wCRC <<= 1;
               }
               bNextByte >>= 1;
          }
     }
     if ( (byte) ((wCRC & 0xff00) >> 8) == bRxBuffer[i] &&
          (byte) (wCRC & 0x00ff) == bRxBuffer[i+1] ) {
          return CRC_OK;
     }
     else return CRCBAD;
}
```

8 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 BTL6-A-3800-2 or BTL6-A-3801-2 at a constant offset from the transducer:

Resolution ≤ 10 µm
Repeatability ≤ 20 µm
Repeat accuracy ≤ 10 µm

Non-linearity:

NL ≤ 500 mm	> 500 mm
≤ ±200 µm	≤ ±0.04 % FS
	typ. ±0.02 % FS

Temperature coefficient
≤ (6 µm + 5 ppm * NL)/K
NL = nominal length in [mm]

8.1 Dimensions, weights, ambient conditions

Nominal length ≤ 1500 mm
Dimensions ➥ page 3
Weight approx. 1.0 kg/m
Housing anodized aluminum
Operating temp. 0 °C to +70 °C
Humidity < 90%, non-condensing
Protection class
per IEC 60529 IP 67
when closed up
Shock loading 50 g/6 ms
per IEC 60068-2-27 [1]
Continuous shock 50 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

8.2 Supply voltage (external)

Regulated supply
voltage DC 20 ... 28 V
Ripple ≤ 0.5 V_{ss}
Current draw ≤ 60 mA (at 1 kHz)
Inrush ≤ 3 A/0.5 ms
Polarity reverse protection 1.5 * U_B

8.3 Control signal

INIT pulse
Level +5 V RS 422-driver
Pulse widths
measurement mode 1 to 5 µs
data protocol mode approx. 15 µs
Sampling rate 0.5 to 2 kHz
Polarity reverse protection 1.5 * U_B

8.4 Position signal

START/STOP pulse
Level +5 V RS 422-driver
Pulse widths 3 to 5 µs
Polarity reverse protection 1.5 * U_B

8.5 Overvoltage protection

Dielectric strength 500 V
to housing
Polarity reverse protection 1.5 * U_B

8.6 Included in shipment

Transducer with condensed guide

Magnets, mounting brackets and connection cable must be ordered separately.

8.7 Magnet (order separately)

BTL5-A-3800-2 ➥ Fig. 3-1
Weight approx. 30 g
BTL5-A-3801-2 ➥ Fig. 3-2
Weight approx. 25 g
Housing plastic
Spacing, offset and installation ➥ page 3
Operating temp. 0 °C to +70 °C

8.8 Connection cables, connectors (order separately)

Shielded cable with connector on one end ➥ Fig. 4-2
straight: BKS-S115-PU-_ _
right-angle: BKS-S116-PU-_ _
_ _ = length L, 02, 05, 10, 20
05 means L = 5 m
Wiring assignments ➥ Table 4-1

Connector for shielded cable ➥ Fig. 4-3
straight: BKS-S115-00
Wiring assignments ➥ Table 4-1

8.9 Mounting brackets (order separately)

BTL6-A-MF03-K-50 ➥ Fig. 3-1
BTL6-A-MF01-A-50 ➥ Fig. 8-1
BTL6-A-MF01-A-43 ➥ Fig. 8-2

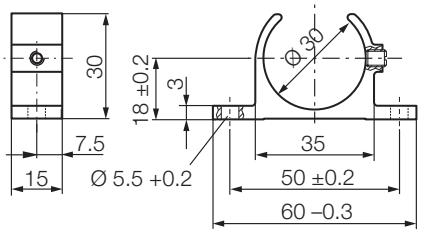


Fig. 8-1: Mounting bracket BTL6-A-MF01-A-50

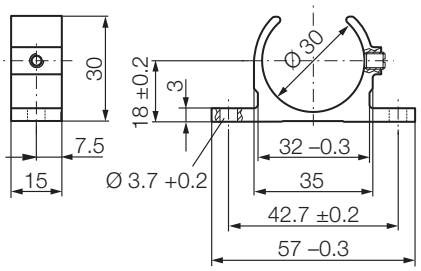


Fig. 8-2: Mounting bracket BTL6-A-MF01-A-43

8.10 Compatible processors and displays

Analog output processor cards:
BTM-A1 multi-channel processor card with 1 to 4 DC analog outputs

Digital output processor cards:
BTA-H11 22 bit,
BCD, Gray/binary or
SSD, Gray

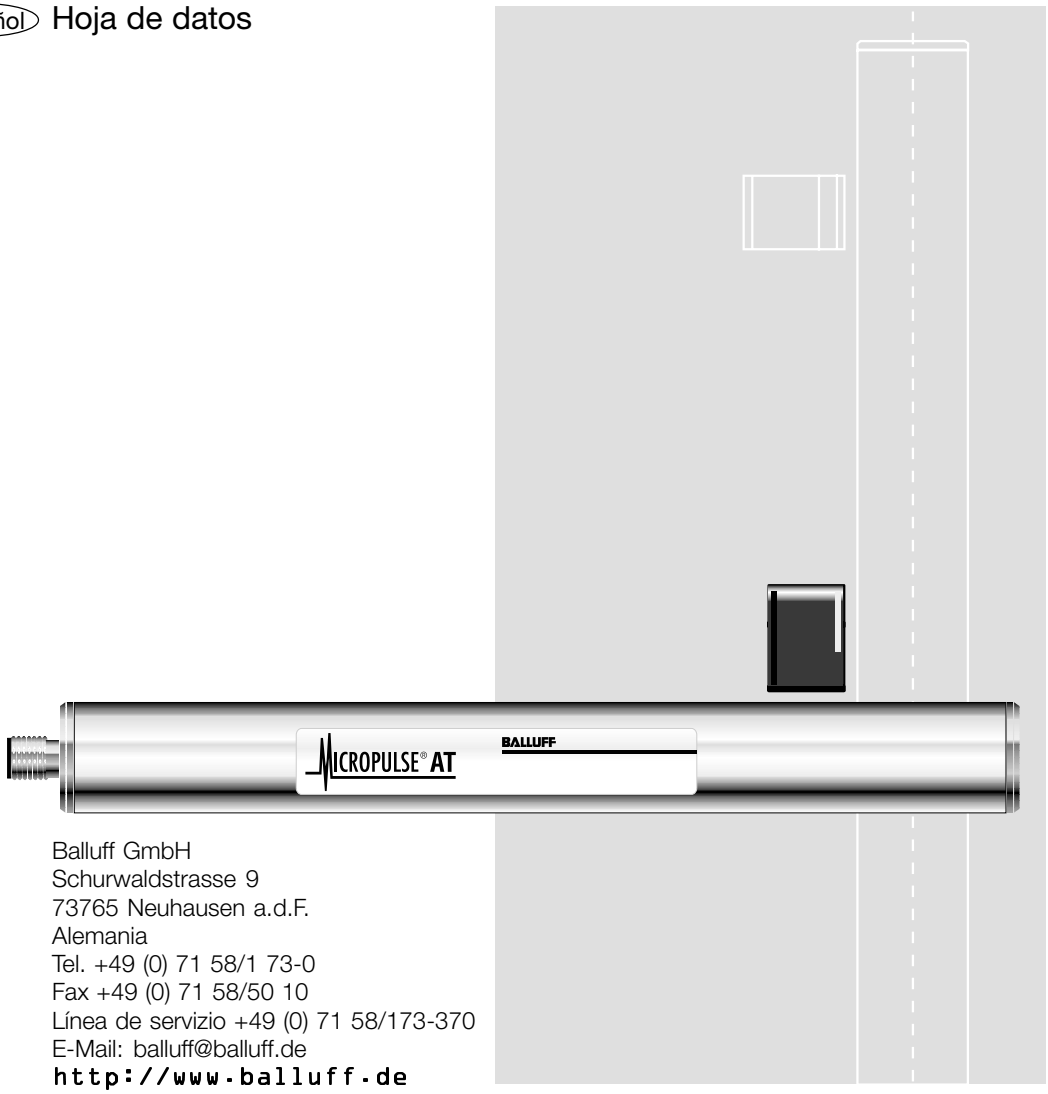
Displays:
BDD-07-9 digital display,
7-digit for BTA-H
BDD-AM10-1-P display and controller with 2 relay outputs
BDD-CC08-1-P display and controller with 8 setpoints

No. 825 920 - 726 E • 00.000000 • Edition 0205; Specifications subject to change.

BALLUFF

BTL6-P111-M_ _ _ _-A1-S115

español Hoja de datos



Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Alemania
Tel. +49 (0) 71 58/1 73-0
Fax +49 (0) 71 58/50 10
Línea de servizio +49 (0) 71 58/173-370
E-Mail: balluff@balluff.de
http://www.balluff.de

BTL6-P111-M_ _ _ _-A1-S115
Transductor de desplazamiento AT Micropulse en carcasa perfilada redonda

Indice

1 Indicaciones de seguridad 2
1.1 Uso debido 2
1.2 Personal cualificado 2
1.3 Empleo y comprobación 2
1.4 Validez 2

2 Funcionamiento y características 2
2.1 Principio de funcionamiento 2
2.2 Longitudes nominales disponibles 3

3 Montaje 3
3.1 Montaje del transductor de desplazamiento 4
3.2 Montaje del sensor de posición 4

4 Conexiones 4

5 Puesta en servicio 5
5.1 Comprobar las conexiones 5
5.2 Conexión del sistema 5
5.3 Comprobar valores medidos 5
5.4 Comprobar la funcionalidad 5
5.5 Anomalía funcional 5
5.6 Supresión de averías 5

6 Ejecuciones (datos en la etiqueta de características) ... 5

7 Trabajo con el procedimiento DPI/IP 6
7.1 Función y características 6
7.2 Parámetros de protocolo 6
7.3 Cálculo CRC 7

8 Características técnicas 8
8.1 Dimensiones, pesos, condiciones ambientales 8
8.2 Alimentación eléctrica (externa) 8
8.3 Señal de control 8
8.4 Señal de posición 8
8.5 Protección frente a sobretensiones 8
8.6 Alcance del suministro 8
8.7 Sensor de posición 8
8.8 Cables de conexión, enchufe ... 8
8.9 Pinzas de fijación 8
8.10 Aparatos conectables 8

1 Indicaciones de seguridad

Lea estas instrucciones antes de instalar y poner en servicio el transductor de desplazamiento Micropulse.

1.1 Uso debido

El transductor de desplazamiento BTL6, para su utilización, se monta en una máquina o sistema. Este transductor, conjuntamente con un autómata (PLC) o con un módulo de proceso constituye un sistema de medición de desplazamiento lineal y su uso está permitido sólo para este cometido.

Las intervenciones no autorizadas y el uso no permitido provocarán la pérdida de los derechos de garantía y de exigencia de responsabilidades.

1.2 Personal cualificado

Estas instrucciones van dirigidas a personal especializado que se encarga de realizar el montaje, la instalación y la puesta a punto.

1.3 Empleo y comprobación

Para la utilización del sistema de medición de desplazamiento deben respetarse los reglamentos de seguridad pertinentes. En concreto, deben adoptarse acciones que en el caso de defecto del sistema de medición de desplazamiento lineal no puedan surgir peligros para personas y bienes.

1.4 Validez

Estas instrucciones son aplicables a los transductores de desplazamiento Micropulse BTL6-P111...A1-S115.

En el ➥ Capítulo 6 Ejecuciones (datos en la etiqueta de características), página 5, encontrará una tabla sinóptica de las distintas versiones.

Con la marca CE confirmamos que nuestros productos son conformes a los requisitos de la directiva CE

89/336/CEE (directiva CEM)

y de la ley CEM. En nuestro laboratorio CEM, acreditado por la DATech para inspecciones y pruebas de compatibilidad electromagnética, se demostró que los productos de Balluff cumplen los requisitos CEM de la norma básica competente

EN 50081-2 (emisión de interferencias)

EN 61000-6-2 (inmunidad a las interferencias)

Pruebas de emisiones: Radiación con interferencias radiofónicas
EN 55011 Grupo 1, clase B

Pruebas de inmunidad a las interferencias:

Electricidad estática (ESD)
EN 61000-4-2 Grado de severidad 3

Campos electromagnéticos (RFI)
EN 61000-4-3 Grado de severidad 3

Impulsos perturbadores transitorios rápidos (Burst)
EN 61000-4-4 Grado de severidad 3

Tensiones de impulso (Surge)
EN 61000-4-5 Grado de severidad 2

Magnitudes perturbadoras conducidas por cable, inducidas por campos de alta frecuencia
EN 61000-4-6 Grado de severidad 3

Campos magnéticos
EN 61000-4-8 Grado de severidad 4

2 Funcionamiento y características

2.1 Principio de funcionamiento

En el transductor de desplazamiento Micropulse se encuentra el guíaondas, protegido por un perfil de aluminio. A lo largo del transductor de desplazamiento se desplaza un sensor de posición que es acoplado por el usuario a la pieza de la máquina cuya posición se desee determinar.

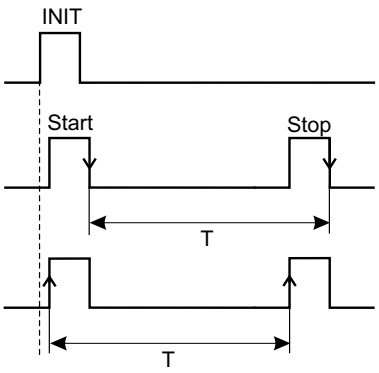
El sensor de posición define la posición a medir sobre el guíaondas. Un impulso INIT generado externamente, conjuntamente con el campo magnético del transmisor de posición genera una onda de torsión dentro del guíaondas, la cual se origina por magnetostricción y se propaga a una velocidad ultrasónica.

La onda de torsión que se propaga hacia el extremo del guíaondas es absorbida en la zona de amortiguación. La onda que se desplaza hacia el inicio del tramo de medida genera una señal eléctrica en una bobina captadora. El valor de la posición corresponde al tiempo de recorrido de la onda y se emite como información de tiempo digital entre los impulsos de arranque y de parada.

Debe observarse que una información exacta de la posición sólo se puede averiguar de la medición de tiempo entre los flancos del arranque y de la parada.

La evaluación puede referirse al flanco ascendente o descendente (➥ figura 2-1). Esto se realiza con elevada precisión y reproducibilidad dentro del intervalo de medida indicado como longitud nominal.

2 Funcionamiento y características (continuación)



Figur 2-1: principio de medición de tiempo/recorridos

A ambos lados de la longitud nominal está situada una zona no útil para medida, estando permitido pasar sobre la misma.

La conexión eléctrica entre el transductor de desplazamiento, la unidad de evaluación/control y el suministro de corriente se realiza a través de un cable que se conecta mediante una conexión de enchufe.

Dimensiones para el montaje del transductor de desplazamiento Micropulse y para el montaje de los sensores de posición: ➥ figuras 3-1 y 3-2

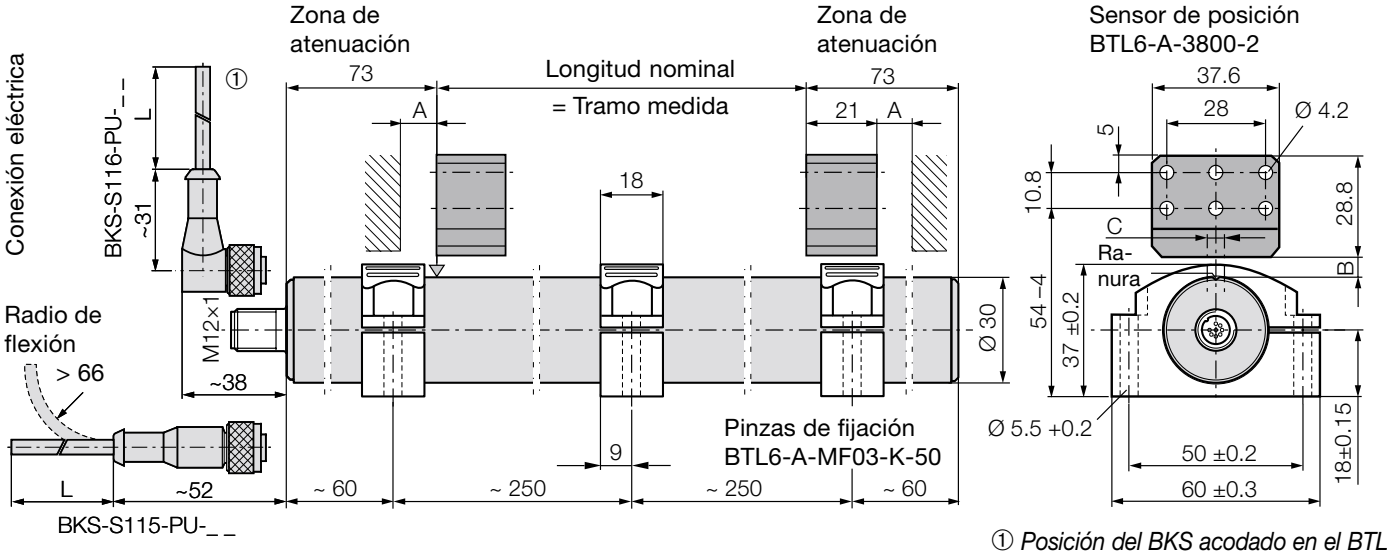
2.2 Longitudes nominales disponibles

Para adaptar el transductor de desplazamiento de manera óptima a la aplicación, están disponibles longitudes nominales dentro de una extensa banda.

Longitudes nominales			escalonamientos	
50	...	1500	25	mm
2	...	60	1	pulgada

Otras longitudes nominales: 130, 160, 230 y 360 mm (en función de las longitudes estándar de los sensores potenciométricos)

3 Montaje



① *Posición del BKS acodado en el BTL*

Figura 3-1: Dibujo acotado (transductor de desplazamiento BTL6...A1-S115 con sensor de posición BTL6-A-3800-2 y pinzas de fijación BTL6-A-MF03-K-50)

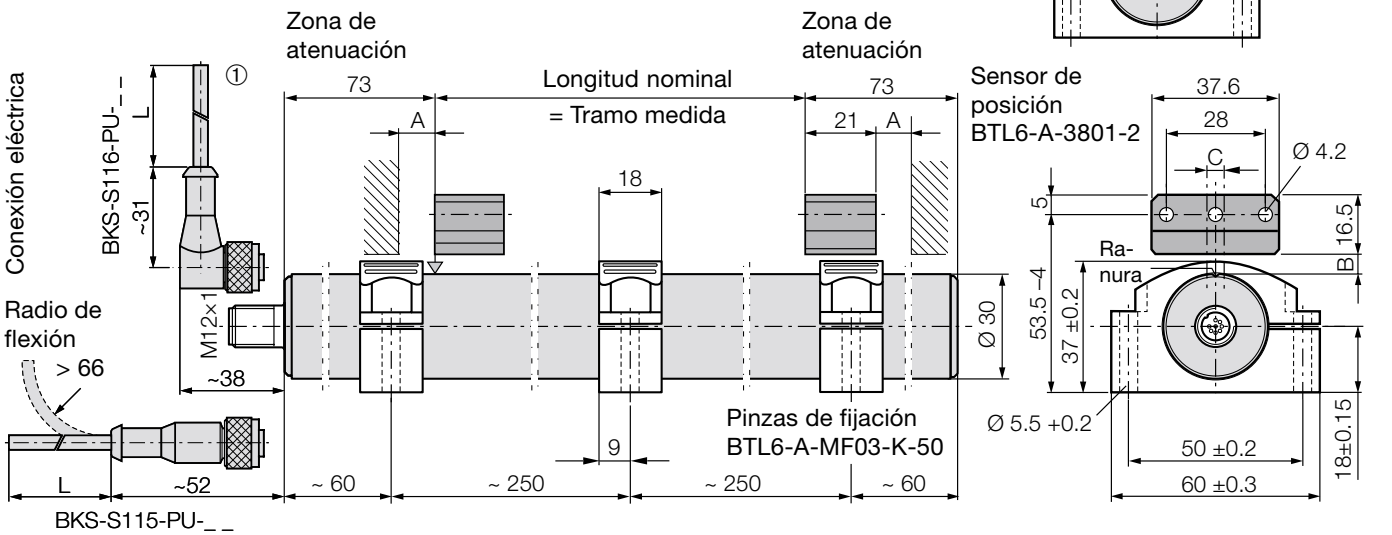


Figura 3-2: Dibujo acotado (transductor de desplazamiento BTL6...A1-S115 con sensor de posición BTL6-A-3801-2 y pinzas de fijación BTL6-A-MF03-K-50)

3 Montaje (continuación)

3.1 Montaje del transductor de desplazamiento

Asegurarse de que no se producen campos eléctricos o magnéticos fuertes directamente junto al transductor de desplazamiento.

La posición de montaje es cualquiera. El transductor de desplazamiento se monta sobre con las pinzas de fijación sobre una superficie plana de la máquina. Se deben observar las distancias recomendadas para la posición de las pinzas de fijación. Medidas ➥ página 3.

1. Alinear la ranura del transductor de desplazamiento con el sensor de posición.
2. Apretar los tornillos de fijación a un máx. de 3 Nm

3.2 Montaje del sensor de posición

Para garantizar la precisón del sistema de medición de desplazamientos unir el sensor de posición con tornillos no magnetizables (acero fino, latón, aluminio) con la parte móvil de la máquina que debe ser de material no magnetizable. La parte móvil de la máquina debe conducir al sensor de posición sobre una pista que transcurra paralelamente al transductor de desplazamiento.

Hay que prestar atención para que la distancia « A » entre las piezas consistentes en material magnetizable y el sensor de posición sea al menos de 10 mm (➥ página 3). Deberán respetarse los siguientes valores en mm para la distancia « B » y el desplazamiento central « C » entre el sensor de posición y el transductor de desplazamiento (➥ página 3):

Sensor de posición	Distancia « B »	Decalaje « C »
BTL6-A-3800-2	4 ... 8	± 2
BTL6-A-3801-2	4 ... 8	± 2

Para unos resultados óptimos de medición se recomienda una distancia de « B » de 6 a 8 mm.

4 Conexiones

En la conexión eléctrica, siempre tener en cuenta lo siguiente:

La máquina y el armario eléctrico deben estar a idéntico potencial de puesta a tierra.

Para garantizar la compatibilidad electromagnética (CEM) que la empresa Balluff confirma con la marca CE deben respetarse siempre las indicaciones siguientes.

- *El transductor de desplazamiento BTL y el módulo de proceso/PLC deben conectarse con un cable apantallado.*
- *Apantallamiento: Malla de hilos sueltos de cobre, 80% de cobertura.*
- *En el lado del PLC, el cable de la pantalla debe ponerse a tierra, es decir, debe conectarse al conductor de protección.*

Las funciones de las patillas pueden verse en la ➥ tabla 4-1.

Pin	BTL6-P11...	Cable BKS
Señales de control y de datos:		
1	INIT	YE amarillo
3	$\overline{\text{INIT}}$	PK rosa
2	START/STOP	GY gris
5	$\overline{\text{START/STOP}}$	GN verde
Tensión de alimentación (externa):		
6	GND	BU azul
7	+24 V	BN marrón
	¡Los conductores reservados deben permanecer libres!	
4	reservado	RD rojo
8	reservado	WH blanco

Tabla 4-1: Funciones de las patillas

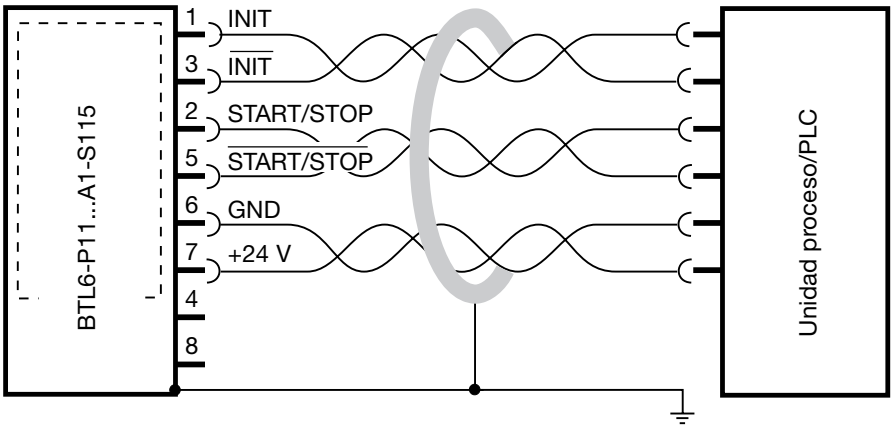


Figura 4-1: Ejemplo de conexión BTL6-P11...A1-S115 con unidad de proceso/PLC

En el tendido del cable entre el transductor de desplazamiento, el control y la alimentación eléctrica debe evitarse la proximidad de conductores de fuerza debido al acoplamiento de perturbaciones. Son muy críticas las perturbaciones inductivas inyectadas por los armónicos de la red (p. ej., debido al efecto de controles de ángulo de fase), para las cuales la pantalla del cable ofrece una protección tan solo reducida.

La elevada inmunidad al ruido en de la conexión entre el transductor de desplazamiento y la unidad de evaluación se logra mediante los drivers diferenciales del interface RS 422 empleado. El control procesa la señal o es puesta a diposición por la unidad de evaluación como información analógica o digital para su posterior precesamiento.

Longitud máx. del cable 500 m.

4 Conexiones (continuación)

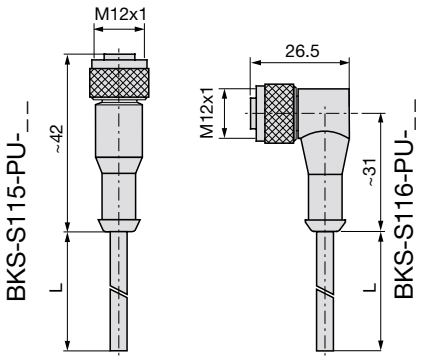
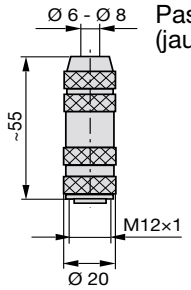


Figura 4-2: Cable de conexión BKS-S...

Recto
BKS-S115-00



Pasacable
(jaula de apriete PG 9)

Figura 4-3: Unión de enchufe (casquillo)

Ocupación de los pins del conector, vista de la conexión BTL

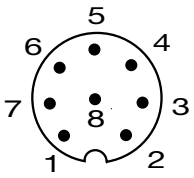


Figura 4-4: Distribución de patillas S115, conector BTL

5 Puesta en servicio

5.1 Comprobar las conexiones

Como consecuencia de unas uniones erróneas y de sobretensiones se pueden dañar componentes. Antes de conectar la corriente, por este motivo, compruebe minuciosamente las conexiones.

5.2 Conexión del sistema

Tenga presente que el sistema, en la conexión, puede efectuar movimientos incontrolados, en concreto, cuando la instalación de medida de desplazamiento forma parte de un sistema regulador, cuyos parámetros todavía no están configurados. Por este motivo, asegúrese de que este sistema no puede representar peligros.

5.3 Comprobar valores medidos

Después de la desconexión de un transductor de desplazamiento se recomienda verificar los valores en la posición inicial y final del sensor de posición en modo manual. *

* Reservado el derecho a introducir modificaciones o dispersiones debidas a la producción.

5.4 Comprobar la funcionalidad

La funcionalidad del sistema de medición de desplazamiento lineal y de todos los componentes asociados a éste debe verificarse periódicamente y reflejarse en un protocolo.

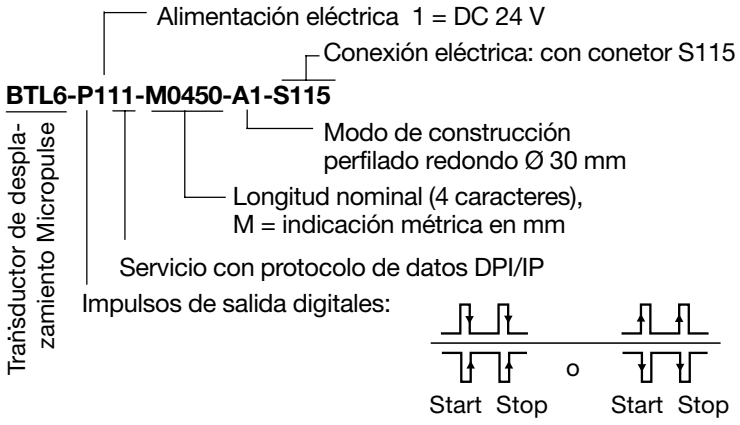
5.5 Anomalía funcional

Si existen indicios de que el sistema de medición de desplazamiento lineal no funciona debidamente, debe ponerse fuera de servicio y protegerse contra un uso indebido.

5.6 Supresión de averías

Para evitar una compensación de potencial (flujo de corriente) a través de la pantalla del cable, se recomienda colocar al mismo potencial de puesta a tierra el armario eléctrico y el sistema en el cual se encuentra el BTL6.

6 Ejecuciones (datos en la etiqueta de características)



7 Trabajo con el procedimiento DPI/IP

7.1 Función y características

El procedimiento DPI/IP tiene dos modos de servicio, el servicio de medición DPI y el servicio con el protocolo de datos IP.

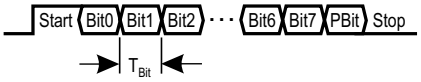
DPI = digital pulse interface
IP = integrated protocol

Servicio de medición DPI:
En el conductor INIT se envía en intervalos regulares el impulso INIT al BTL, cuyo flanco ascendente activa una medición (impulso INIT con T_{IP} < 5 µs = principio de medición start/stop ➥ figura 2-1).

Servicio con protocolo de datos IP:
Si se aumenta la duración del impulso TIF a aprox. 15 µs el transductor de desplazamiento cambia del servicio de medición DPI al servicio con el protocolo de datos IP (➥ figura 7-1).

Tras el impulso INIT se transmite una secuencia de signos (Command) como orden al BTL. En el conductor START/STOP se envía como respuesta del BTL aún el impulso Start, pero en lugar de los impulsos Stop se transmite una secuencia de signos (Response) al control que contiene la respuesta exigida dependiente del comando.

Cada signo del protocolo de transmisión posee la siguiente estructura de bits:



Start-Bit	Bit Start-of-Frame
Bit0...Bit7	8 bit de datos
PBit	Parity-Bit (Even-Parity)
Stop	Bit Stop-of-Frame
T_{Bit}	4 µs (longitud del bit para una velocidad de transmisión de datos de 250 kbit/s)

La seguridad de los datos en la transmisión de la secuencia de signos se logra mediante el control de Parity y CRC16 con el polinomio X16+X12+X5+1 (equivale a 0x1021) En caso de un error de transmisión o de protocolo, el BTL envía el correspondiente mensaje de error como respuesta.

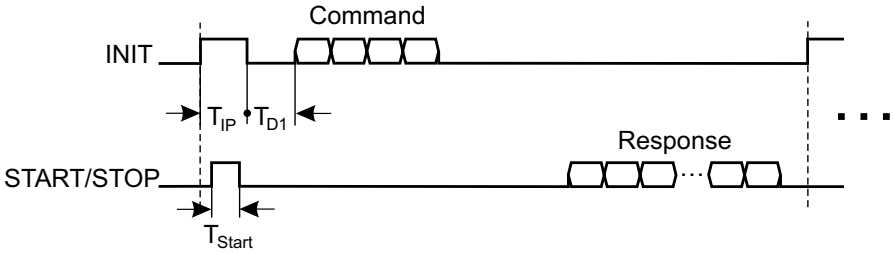


Figura 7-1: El principio de la transmisión de datos en el protocolo de datos IP

T_{IP}	Impulso INIT < 5 µs (➥ figura 2-1) Alternativamente:	Principio de medición Start/Stop
T_{IP}	aprox.15 µs (➥ figura 7-1)	Servicio con protocolo de datos
Command	Orden para requerir datos BTL (informaciones que están almacenadas en BTL)	
T_{Start}	3 µs hasta 5 µs	
T_{D1}	> 50 µs	
Response	Respuesta en función del requerimiento Alternativamente: mensaje de error	

7.2 Parámetros de protocolo

Selección de parámetros	Consulta: CI LEN CRC CRC		Respuesta: CR LEN D0 ··· Dn CRC CRC			
	CI	LEN	CR	LEN	D0 ... Dn	n
Distintivo fabricante	01h	00h	01h	07h	Vendor name ASCII coded 'B' 'A' 'L' 'L' 'U' 'F' 'F'	6
o	06h	00h	06h	04h	Vendor code Hex coded 0x00000001 for BALLUFF	3
Clave de tipo	02h	00h	02h	17h	Type key ASCII coded 'BTL6-P111-M0500-A1-S115'	22
Número de serie	03h	00h	03h	0Bh	Serial number ASCII coded '123456789DE'	10
o	07h	00h	07h	04h	Serial number Hex coded 0x0001F503 = 128259	3
Velocidad ultrasonido	04h	00h	04h	03h	Ultra-sonic velocity BCD coded v_{us} = 2832.56 m/s = 28h 32h 56h	2
o	08h	00h	08h	04h	Ultra-sonic velocity Hex coded 0x00043EF5 = 2782.61 m/s	3
Offsett punto cero *)	09h	00h	09h	04h	Zero point offset [µm] 0x000088B8 = 35000 µm	3
Longitud de medición	0Ah	00h	0Ah	04h	Stroke length [mm] 0x00001F4 = 500 mm	3
Mensaje de error			FFh	02h	Error code 01h = unknown command 02h = transmission error 03h = EEPROM access error	1

*) Distancia entre entalladura del punto cero con el borde de la tapa

Tabla 7-1: Lista de los parámetros Request/Response

CI	Command ID
CR	Command Response
LEN	Length of data D0 ... Dn
D0 ... Dn	Data frame
CRC	CRC16 de CI / CR hasta Dn, ➥ capítulo 7.3

7 Trabajo con el procedimiento DPI/IP (continuación)

7.3 Cálculo CRC

El CRC en el telegrama de consulta se calcula en base a los signos CI y LEN. En el telegrama de respuesta, el cálculo CRC abarca los signos CR, LEN y D0 ... Dn.

Pseudo code del cálculo CRC:

```
CRC = 0;  // initialize shift register
repeat
     CRCNext = NextBit EXOR CRC(15);
     CRC(15:1) = CRC(14:0);    // shift left by 1
     CRC(0) = 0;
     if CRCNext then
          CRC(14:0) = CRC(14:0) EXOR 0x1021;
     endif
until (last data bit)
```

Observación: `NextBit` es el siguiente bit del flujo en serie. Los bits de Start, Parity y Stop no se incluyen en el cálculo CRC; se tratan independientemente por la función UART. La función UART envía / recibe primero el LSB (least significant bit), por lo que CRC debe comenzar en el bit 0.

Implementación del cálculo CRC en el lenguaje de programación C:

```
typedef unsigned char byte;
typedef unsigned short word;

#define GENERATOR_POLINOM 0x01021

#define CRC_OK   0
#define CRC_BAD  1

#define BUFFSIZE    48

byte bRxBuffer[BUFFSIZE]; /* received message, 1st byte @ index 0        */
byte bMessageLength;      /* number of characters in received message   */
                               /* including CRC     */

int  CRCCalculation(void)
(
     word wCRC;
     byte bNextByte;
     int  i, j;

     wCRC = 0;
     for ( i = 0; i < bMessageLength - 2; i++ ) {/* do not calculate on CRC bytes */
          bNextByte = bRxBuffer[i];
          for ( j = 0; j < 8; J++ ) {
               if ( ( bNextByte & 0x01) ^ ((wCRC & 0x800) >> 15) ) {
                    wCRC <<= 1;
                    wCRC ^= GENERATOR_POLINOM;
               }
               else {
                    wCRC <<= 1;
               }
               bNextByte >>= 1;
          }
     }
     if ( (byte) ((wCRC & 0xff00) >> 8) == bRxBuffer[i] &&
          (byte) (wCRC & 0x00ff) == bRxBuffer[i+1] ) {
          return CRC_OK;
     }
     else return CRCBAD;
}
```

8 Características técnicas

Valores típicos a DC 24 V y 25 °C. Inmediatamente listo para funcionamiento, precisión total después de la fase de calentamiento. Conjuntamente con sensor de posición BTL6-A-3800-2 o BTL6-A-3801-2 para una separación constante respecto al transductor de desplazamiento:

Resolucion ≤ 10 µm
Reproducibilidad ≤ 20 µm
Precisión de repetición ≤ 10 µm

Desviación de linealidad:

Longitud nominal	≤ 500 mm	> 500 mm
	≤ ±200 µm	≤ ±0,04 % FS ±0,02 % FS typ.

Coeficiente de temperatura
≤ (6 µm + 5 ppm * longitud nominal)/K

8.1 Dimensiones, pesos, condiciones ambientales

Longitud nominal ≤ 1500 mm
Dimensiones ➥ página 3
Peso aprox. 1,0 kg/m
Carcasa Aluminio anodizado
Temperatura de empleo
0 °C hasta +70 °C
Humedad < 90 %, sin condensación
Grado de protección
según IEC 60529 IP 67
en estado atornillado
Resistencia a impactos 50 g/6 ms
según IEC 60068-2-27 [1]
Golpes permanentes 50 g/2 ms
según IEC 60068-2-29 [1]
Vibraciones 12 g, 10 hasta 2000 Hz
según IEC 60068-2-6 [1]

[1] Determinación individual según norma de fábrica de Balluf

8.2 Alimentación eléctrica (externa)

Tensión estabilizada DC 20 ...28 V
Rizado ≤ 0,5 V_{ss}
Intensidad absorbida ≤ 60 mA (a 1 kHz)
Intensidad pico de conexión ≤ 3 A/0,5 ms
Protección frente a conexión inversa 1,5 * U_B

8.3 Señal de control

Impulso INIT
Nivel +5 V, driver RS 422
Duración
Servicio de medición 1 hasta 5 µs
Servicio con protocolo de datos aprox. 15 µs
Frecuencia de valores de medida 0,5 hasta 2 kHz
Protección frente a conexión inversa 1,5 * U_B

8.4 Señal de posición

Impulso Start/Stop
Nivel +5 V, driver RS 422
Duración 3 hasta 5 µs
Protección frente a conexión inversa 1,5 * U_B

8.5 Protección frente a sobretensiones

Resistencia a alta corriente 500 V frente a la carcasa
Protección frente a conexión inversa 1,5 * U_B

8.6 Alcance del suministro

Transductor de desplazamiento con instrucciones breves

Sensor de posición, pinzas de fijación y cable de conexión deben pedirse por separado.

8.7 Sensor de posición (debe pedirse por separado)

BTL6-A-3800-2 ➥ figura 3-1
Peso aprox. 30 g
BTL6-A-3801-2 ➥ figura 3-2
Peso aprox. 25 g
Carcasa Plástico
Respecto a la separación, decalaje y dimensiones de montaje, véase ➥ página 3
Temperatura de empleo
0 °C hasta +70 °C

8.8 Cables de conexión, enchufe (debe pedirse por separado)

Cable apantallado unilateralmente con conectador enchufable
➥ figura 4-2
Recto: BKS-S115-PU-_ _
Acodado: BKS-S116-PU-_ _
_ _ = Longitud L, 02, 05, 10, 20
05 corresponde a L = 5 m
Ocupación ➥ tabla 4-1

Unión de enchufe para cable apantallado ➥ figura 4-3
Recto: BKS-S115-00
Ocupación ➥ tabla 4-1

8.9 Pinzas de fijación (debe pedirse por separado)

BTL6-A-MF03-K-50 ➥ figura 3-1
BTL6-A-MF01-A-50 ➥ figura 8-1
BTL6-A-MF01-A-43 ➥ figura 8-2

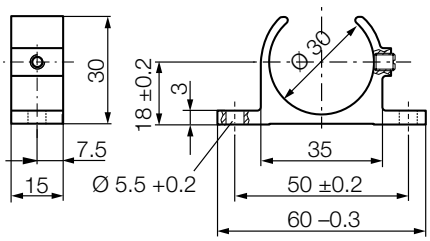


Figura 8-1: Pinza de fijación BTL6-A-MF01-A-50

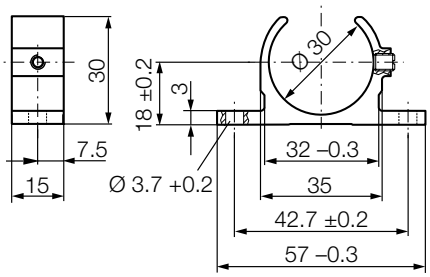


Figura 8-2: Pinza de fijación BTL6-A-MF01-A-43

8.10 Aparatos conectables

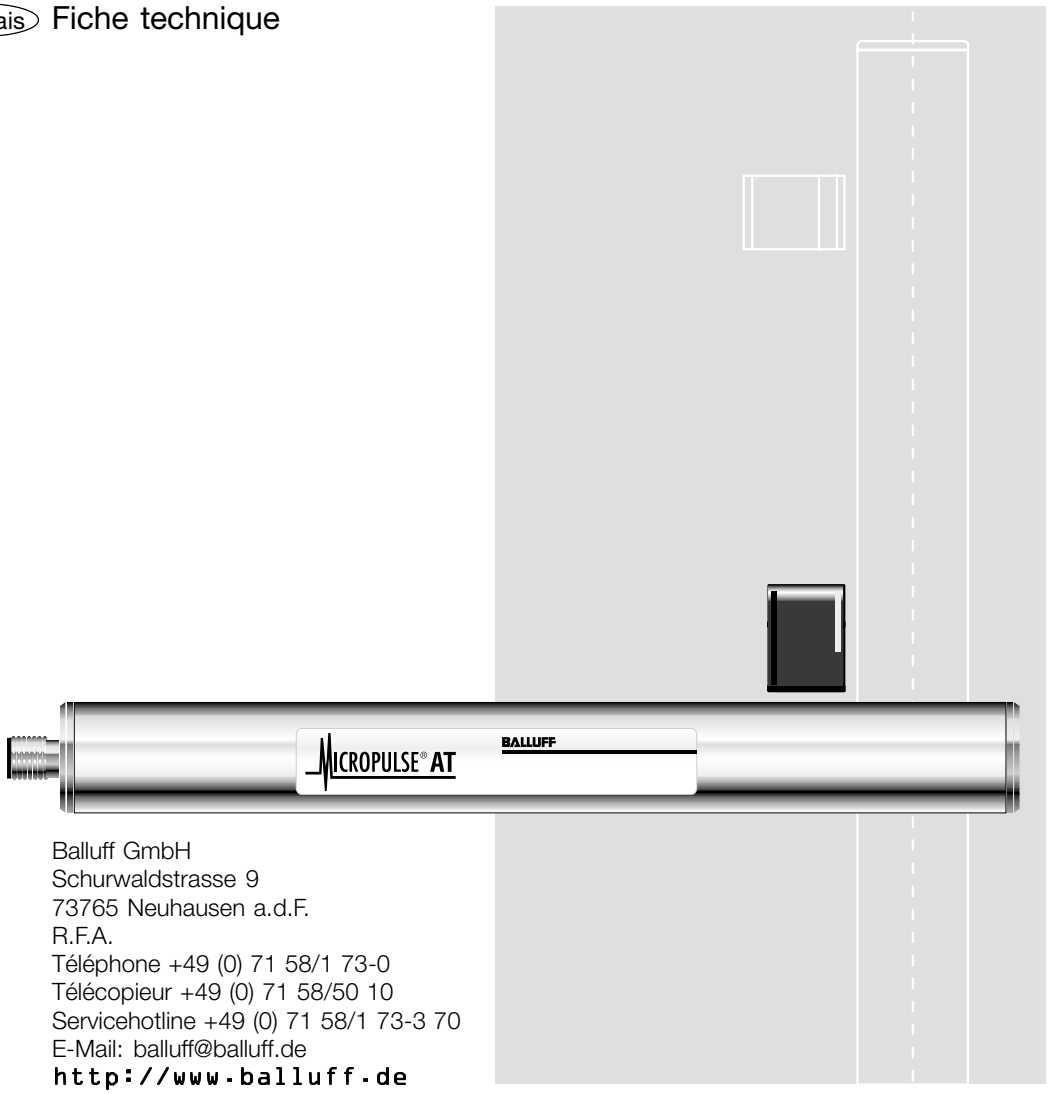
Unidades de evaluación analógicas:
BTM-A1 Unidad de evaluación multicanal con 1 hasta 4 salidas analógicas DC
Unidades de evaluación *digitales:*
BTA-H11 22 bits, BCD, Gray/binaria o SSD, Gray
Indicadores:
BDD-07-9 Display digital, 7 caracteres, para BTA-H
BDD-AM10-1-P Unidad de visualización y control con dos salidas por relé
BDD-CC08-1-P Indicador con programador de levas

Nº 825 920 - 726 SP • 00.000000 • Edición 0205; Reservado el derecho a introducir modificaciones.

BALLUFF

BTL6-P111-M_ _ _ _-A1-S115

français Fiche technique



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

BTL6-P111-M_ _ _ _-A1-S115
Capteur de déplacement Micropulse AT en boîtier rond profilé

Table des matières

1 Consignes de sécurité 2
1.1 Utilisation prescrite 2
1.2 Personnel qualifié 2
1.3 Utilisation et vérification 2
1.4 Validité 2
2 Fonctionnement et propriétés 2
2.1 Mode de fonctionnement 2
2.2 Longueurs nominales disponibles 3
3 Montage 3
3.1 Montage, capteur de déplacement 4
3.2 Montage, capteur de position .. 4
4 Branchements 4
5 Mise en service 5
5.1 Vérification des branchements . 5
5.2 Mise sous tension du système . 5
5.3 Contrôle des valeurs de mesure 5
5.4 Contrôle de la capabilité de fonctionnement 5
5.5 Défaillance 5
5.6 Dépannage 5
6 Modèles (données de la plaquette signalétique) 5
7 Utilisation du procédé DPI/IP 6
7.1 Fonctions et caractéristiques ... 6
7.2 Paramètres du protocole 6
7.3 Calcul du CRC 7
8 Caractéristiques techniques générales 8
8.1 Dimensions, poids, conditions d'environnement 8
8.2 Alimentation électrique (externe) 8
8.3 Signal de commande 8
8.4 Signal de position 8
8.5 Protection de surtension 8
8.6 Etendue de livraison 8
8.7 Capteur de position 8
8.8 Câbles de raccordement, connecteurs 8
8.9 Brides de fixation 8
8.10 Appareils compatibles 8

1 Consignes de sécurité

Lisez attentivement cette notice avant d'installer et de mettre en service le capteur de déplacement Micropulse.

1.1 Utilisation prescrite

Pour son utilisation, le capteur de déplacement Micropulse BTL6 est monté dans une machine ou une installation. Couplé à une commande ou à une unité de lecture, il forme un système de mesure de déplacement et ne doit servir qu'à cette fin.

Toute intervention non autorisée ou utilisation contre-indiquée entraîne la perte des droits de garantie et de responsabilité.

1.2 Personnel qualifié

Cette notice s'adresse aux professionnels qui effectuent le montage, l'installation et le réglage.

1.3 Utilisation et vérification

Lors de l'utilisation du système de mesure de déplacement, les consignes de sécurité applicables doivent être respectées. Les mesures doivent être prises en particulier pour éviter de mettre en danger le personnel ou le matériel en cas de défaillance du capteur de déplacement.

1.4 Validité

Cette notice est valable pour le capteur de déplacement Micropulse de type BTL6-P111...A1-S115.

Vous trouverez un récapitulatif des différents modèles au chapitre 6 Modèles (données de la plaquette signalétique), page 5.

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

89/336/CEE (directive CEM)

et de la réglementation CEM. Notre laboratoire CEM, accrédité par la DATech pour les contrôles de la compatibilité électromagnétique, a apporté la preuve que les produits Balluff satisfont aux exigences CEM de la norme générique

EN 50081-2 (émission)

EN 61000-6-2 (résistance au brouillage)

Contrôles de l'émission :

Rayonnement parasite
EN 55011 groupe 1, classe B

Contrôles de la résistance au brouillage :

Electricité statique (ESD)
EN 61000-4-2 degré d'intensité 3

Champs électromagnétiques (RFI)
EN 61000-4-3 degré d'intensité 3

Impulsions parasites rapides et transitoires (Burst)
EN 61000-4-4 degré d'intensité 3

Surtensions transitoires (Surge)
EN 61000-4-5 degré d'intensité 2

Grandeurs perturbatrices guidées par le circuit, induites par des champs haute fréquence
EN 61000-4-6 degré d'intensité 3

Champs magnétiques
EN 61000-4-8 degré d'intensité 4

2 Fonctionnement et propriétés

2.1 Mode de fonctionnement

Le capteur de déplacement contient le guide d'ondes, protégé par un profilé en aluminium. Un capteur de position, relié à la pièce de machine par l'utilisateur et dont la position doit être déterminée, est déplacé le long du capteur de déplacement.

Le capteur de position détermine la position à mesurer sur le guide d'ondes. Une impulsion initiale générée en externe déclenche, conjointement avec le champ magnétique du capteur de position, une onde de torsion dans le guide d'ondes, qui se forme par magnétostriction et se propage à une vitesse ultrasonique.

L'onde de torsion qui se propage à l'extrémité du guide d'ondes est absorbée dans la zone d'amortissement. Celle qui se propage au début de la distance mesurée génère un signal électrique dans une bobine réceptrice. La valeur de position correspond au temps de propagation de l'onde ; elle est délivrée sous forme numérique mesurant le temps écoulé entre les impulsions de départ et d'arrêt.

Notez qu'une détermination exacte de la position n'est possible que sur la base de la mesure du temps écoulé entre les flancs de départ et d'arrêt.

La mesure peut s'effectuer sur la base des flancs montants ou des flancs descendants (➥ figure 2-1). Ce système présente une précision et une reproductibilité élevée à l'intérieur de la plage de mesure correspondant à la longueur nominale.

2 Fonctionnement et propriétés (suite)

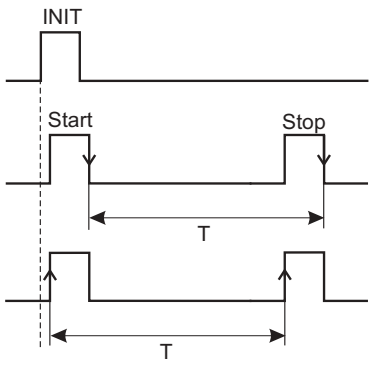


Fig. 2-1 : Principe de mesure temps/ déplacement

La longueur nominale est bordée d'une zone non utilisable pour la mesure technique, qui peut être outrepassée.

Le raccordement électrique entre le capteur de déplacement, l'unité de traitement/automate et l'alimentation s'effectue au moyen d'un câble équipé d'un connecteur.

Cotes de montage du capteur de déplacement Micropulse et le montage du capteur de position :
➥ figures 3-1 et 3-2

2.2 Longueurs nominales disponibles

Pour adapter de manière optimale le capteur de déplacement à son utilisation, les longueurs nominales sont livrées dans une plage étendue.

longueurs nominales			par pas de	
50	...	1500	25	mm
2	...	60	1	pouces

Autres longueurs nominales : 130, 160, 230 et 360 mm (ce qui correspond aux longueurs standard de capteurs potentiométriques)

3 Montage

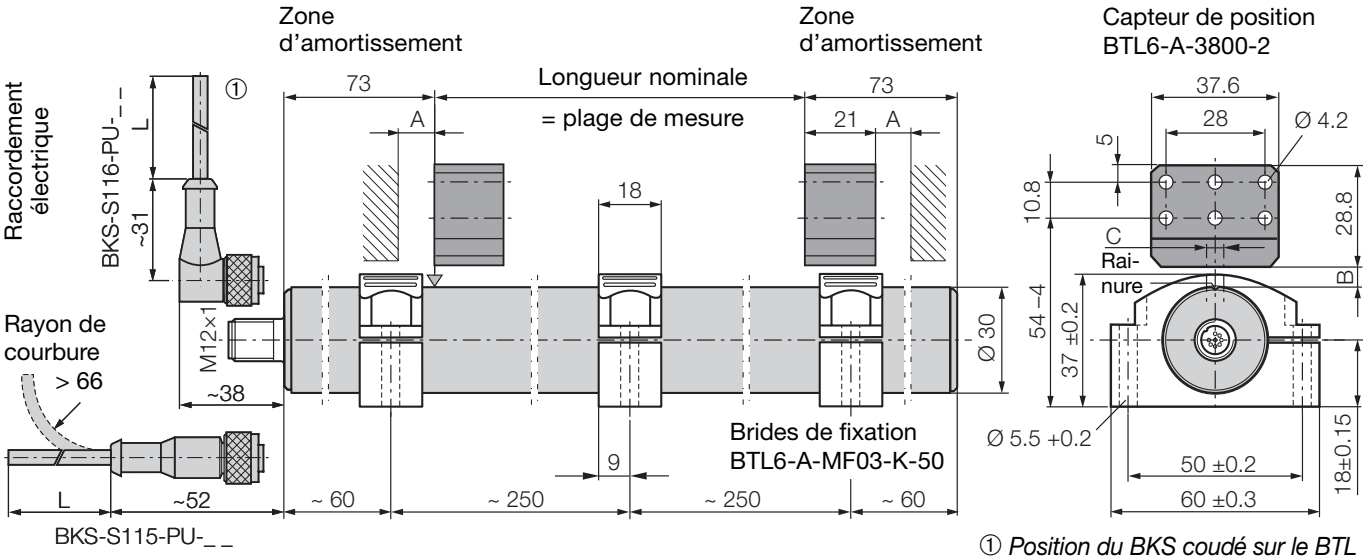


Fig. 3-1 : Plan coté (capteur de déplacement BTL6...A1-S115 avec capteur de position BTL6-A-3800-2 et brides de fixation BTL6-A-MF03-K-50)

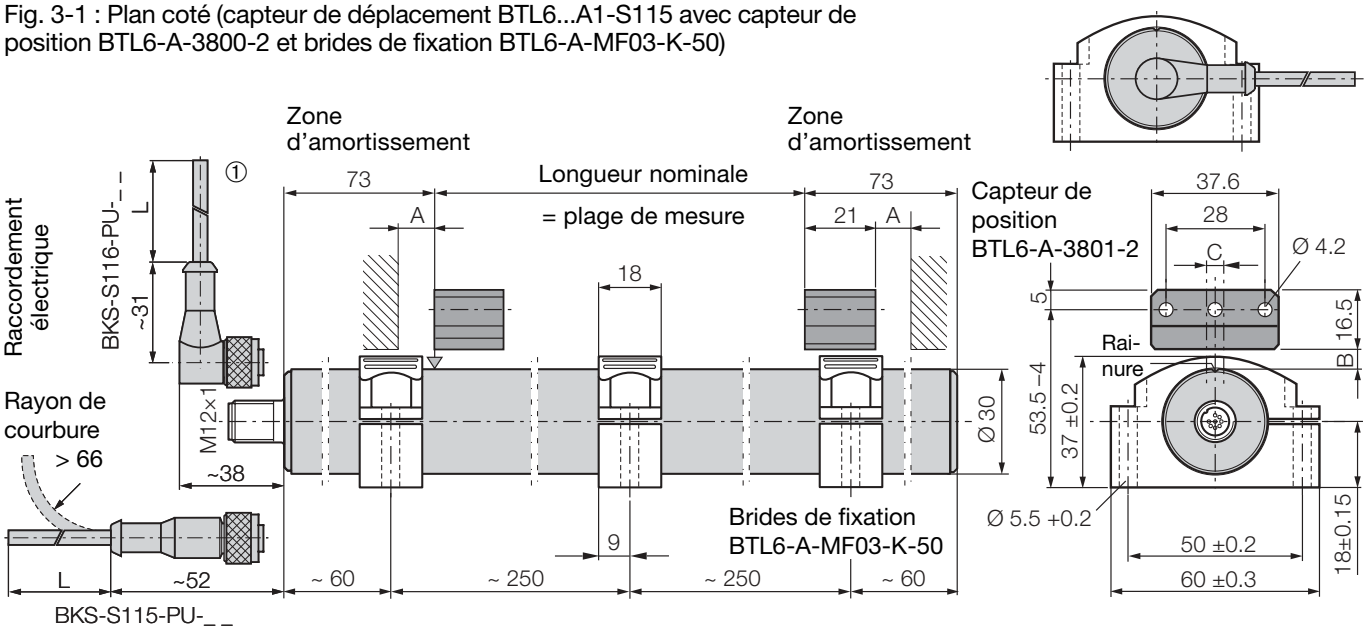


Fig. 3-2 : Plan coté (capteur de déplacement BTL6...A1-S115 avec capteur de position BTL6-A-3801-2 et brides de fixation BTL6-A-MF03-K-50)

3 Montage (suite)

3.1 Montage, capteur de déplacement

> ⚠ *Veillez à ce que le capteur de déplacement ne se trouve pas à proximité de champs électriques ou magnétiques élevés.*

Le lieu d'installation est indifférent. Le capteur de déplacement se fixe, au moyen des brides, sur une surface plate de la machine. Quant à l'emplacement des brides de fixation, veuillez respecter les distances recommandées. Pour les dimensions, ➥ page 3.

1. Orientez la rainure du capteur de déplacement vers le capteur de position.
2. Serrez les vis de fixation avec un couple d'au plus 3 Nm.

3.2 Montage, capteur de position

Pour assurer l'exactitude du système de mesure de déplacement, utilisez des vis non-magnétiques (acier surfin, laiton, aluminium) pour fixer le capteur de position à la pièce mécanique mobile qui doit être fabriquée impérativement de matière nonmagnétisable. La pièce mécanique mobile doit guider le capteur de position sur une trajectoire parallèle à celle du capteur de déplacement.

Veillez à laisser une distance « A » d'au moins 10 mm entre le capteur de position et des pièces contenant des matériaux magnétisables (➥ page 3). Veillez à respecter les valeurs suivantes (en [mm]) pour la distance « B » et le déport des axes « C » entre le capteur de position et le capteur de déplacement (➥ page 3) :

Type de capteur de position	Distance « B »	Déport « C »
BTL6-A-3800-2	4 ... 8	± 2
BTL6-A-3801-2	4 ... 8	± 2

Pour obtenir des résultats de mesure optimaux, nous recommandons une distance « B » de 6....8 mm.

4 Branchements

A respecter impérativement lors du branchement électrique :

> ⚠ *L'installation et l'armoire électrique doivent être au même potentiel de mise à la terre.*

Pour garantir la compatibilité électromagnétique (CEM) affirmée par la société Balluff qui possède la marque CE, les remarques suivantes doivent absolument être respectées.

- *Le capteur de déplacement BTL et l'unité de lecture / commande doivent être reliés par un câble blindé.*
- *Blindage : tresse de fils de cuivre, couverture à 80%.*
- *Du côté de la commande, le blindage du câble doit être mis à la terre, c'est-à-dire relié au fil de protection.*

L'affectation des broches est présentée sur le ➥ tableau 4-1.

Broche	BTL6-P11...	Câble BKS
Signaux de commande et de données:		
1	INIT	YE jaune
3	$\overline{\text{INIT}}$	PK rose
2	START/STOP	GY gris
5	$\overline{\text{START/STOP}}$	GN vert
Tension d'alimentation (externe) :		
6	GND	BU bleu
7	+24 V	BN marron
⚠ *Ne pas raccorder des broches réservées!*		
4	réservée	RD rouge
8	réservée	WH blanc

Tableau 4-1 : Affectation des broches

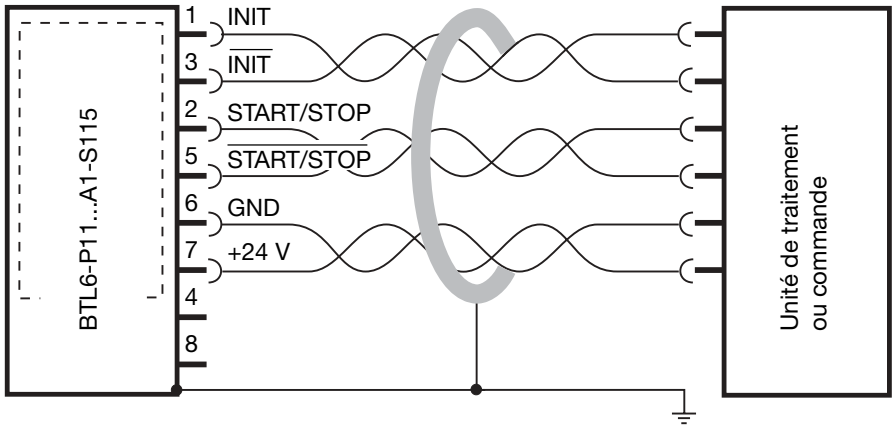


Fig. 4-1 : Exemple de raccordement BTL6-P11...A1-S115 avec unité de traitement/automate

Pour la pose du câble reliant le capteur de déplacement, l'automate et l'alimentation, rester à l'écart des câbles haute tension afin d'éviter des perturbations. Les effets inductifs des parasites du secteur sont particulièrement néfastes (p. ex. provenant des automates à découpage de phase), car le blindage des câbles n'en assure que faiblement la protection.

L'immunité aux perturbations élevée des liaisons entre le capteur de déplacement et l'unité de traitement est obtenue grâce au driver différentiel de l'interface RS 422. Le signal est utilisé par l'automate ou est délivré sous forme analogique ou numérique par l'unité de traitement pour une exploitation extérieure.
Longueur max. des câbles 500 m.

4 Branchements (suite)

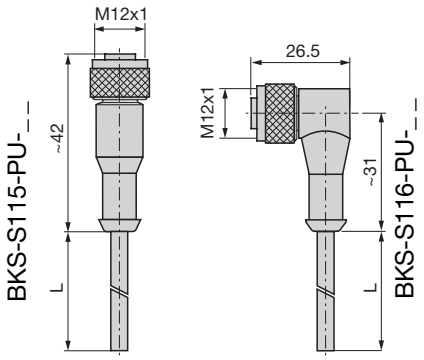
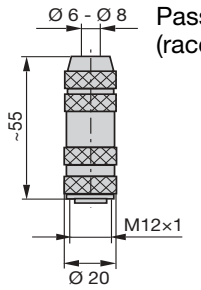


Fig. 4-2 : Câble de raccordement BKS-S...

droit
BKS-S115-00



Passage du câble (raccord PG9)

Fig. 4-3 : Connecteur (douille)

Affectation des broches du connecteur, vue du connecteur BTL

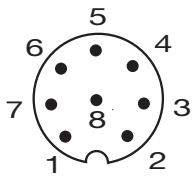


Fig. 4-4 : Affectation des broches S115, connecteur du BTL

5 Mise en service

5.1 Vérification des branchements

Des raccordements erronés ainsi qu'une surtension peuvent détériorer des composants. Avant la mise sous tension, vérifiez par conséquent minutieusement les branchements.

5.2 Mise sous tension du système

Prenez garde aux éventuels mouvements incontrôlés du système lors de la mise sous tension, lorsque l'équipement de mesure de déplacement est incorporé à un système d'automatisme asservi dont les paramètres ne sont pas encore réglés. Assurez-vous que cela n'engendre aucun danger.

5.3 Contrôle des valeurs de mesure

Après le remplacement d'un capteur de déplacement, il est recommandé de vérifier, en marche manuelle, les valeurs * du capteur de position en position initiale et finale.

* Sous réserve de modifications ou d'écarts de fabrication.

5.4 Contrôle de la capabilité de fonctionnement

La capabilité de fonctionnement du système de mesure de déplacement et celle de tous les composants y afférents doit être vérifiée régulièrement et consignée.

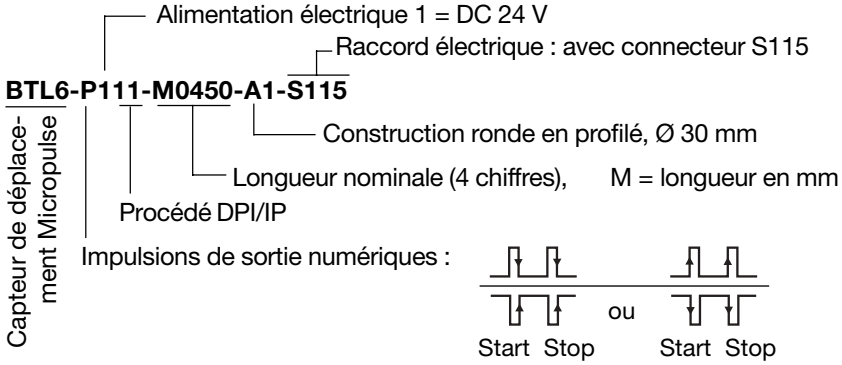
5.5 Défaillance

Lorsque des indices de dysfonctionnement du système de mesure de déplacement sont décelés, celui-ci doit être mis hors service et à l'abri de toute utilisation non autorisée.

5.6 Dépannage

Pour éviter une compensation de potentiel (passage de courant) par delà le blindage du câble, il est recommandé d'élever au même potentiel de mise à la terre, l'armoire électrique et l'installation où se trouve le BTL6.

6 Modèles (données de la plaquette signalétique)



7 Utilisation du procédé DPI/IP

7.1 Fonctions et caractéristiques

Le procédé DPI/IP présente deux modes de fonctionnement, le mode de mesure DPI et le mode utilisant le protocole IP

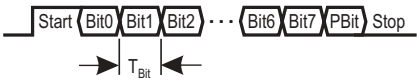
DPI = digital pulse interface
IP = integrated protocol

Mode de mesure DPI :
Sur la ligne INIT, le signal INIT est envoyé au BTL à intervalles réguliers. Le front montant déclenche alors une mesure (signal INIT avec T_{IP} < 5 µs = principe de mesure START/STOP ➥ figure 2-1).

Mode utilisant le protocole IP :
Lorsque la durée T_{IP} du signal INIT est prolongée à environ 15 µs, le capteur de déplacement commute du mode de mesure DPI en mode IP (➥ figure 7-1).

Une instruction sous forme de suite de caractères (Command) est alors transmise au BTL après le signal INIT. Le BTL répond certes, sur la ligne START/STOP par l'impulsion de démarrage ; toutefois à la place des signaux d'arrêt, il transmet, une suite de caractères (Response) contenant la réponse demandée, en fonction de l'instruction.

Pour tous les caractéres du protocole de transmission, la structure des bits est la suivante :



Bit Start	Bit de début de trame
Bit0...Bit7	8 bits de données
PBit	Bit de parité "Parity-Bit" (Even-Parity)
Stop	Bit de fin de trame
T_{Bit}	4 µs (durée du bit pour un débit de 250 kbit/s)

Le contrôle de parité ainsi que la vérification de signature CRC16 au moyen du polynôme X16+X12+X5+1 (ce qui correspond à 0x1021) garantissent la sécurité des données lors de la transmission de la suite de caractères. En cas d'erreur de transmission ou de protocole, le BTL répond par un message d'erreur correspondant.

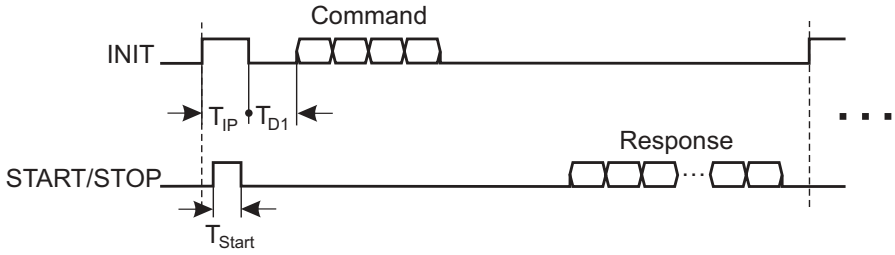


Figure 7-1 : Principe de la transmission de données pour le protocole de données IP

T_{IP}	Signal INIT < 5 µs	principe de mesure START/STOP (➥ figure 2-1)
	ou :	
T_{IP}	env. 15 µs	mode de protocole IP (➥ figure 7-1)
Command	instruction pour l'interrogation du BTL (transmission des données mémorisées dans le BTL)	
T_{Start}	de 3 µs à 5 µs	
T_{D1}	> 50 µs	
Response	Réponse en fonction de l'instruction ou : message d'erreur	

7.2 Paramètres du protocole

Lecture de paramètres		Instruction d'interrogation CI	LEN	Réponse CR	LEN	D0 ... Dn	n
Code du producteur		01h	00h	01h	07h	Nom du fabriquant en code 'B' 'A' 'L' 'L' 'U' 'F' 'F'	6
	ou	06h	00h	06h	04h	Nom du fabriquant en Hex 0x00000001 pour BALLUFF	3
Code de modèle		02h	00h	02h	17h	Code de modèle codé en ASCII 'BTL6-P111-M0500-A1-S115'	22
Numéro de série		03h	00h	03h	0Bh	Numéro de série en code ASCII '123456789DE'	10
	ou	07h	00h	07h	04h	Numéro de série codé en Hex 0x0001F503 = 128259	3
Vitesse des ultrasons		04h	00h	04h	03h	Vitesse des ultrasons codée en BCD v_{US} = 2832.56 m/s = 28h 32h 56h	2
	ou	08h	00h	08h	04h	Vitesse des ultrasons codée en Hex 0x00043EF5 = 2782.61 m/s	3
Offset de l'origine *)		09h	00h	09h	04h	Offset de l'origine [µm] 0x000088B8 = 35000 µm	3
Longueur mesurée		0Ah	00h	0Ah	04h	Longueur [mm] 0x00001F4 = 500 mm	3
Message d'erreur				FFh	02h	Message d'erreur 01h = commande inconnue 02h = erreur de transmission 03h = erreur d'accès EEPROM	1

*) distance entre l'encoche de l'origine et le bord du couverc

Tableau 7-1 : Liste des paramètres Request/Response

CI	code commande (Commande ID)
CR	code réponse
LEN	longueur des données D0 ... Dn
D0 ... Dn	trame de données
CRC	CRC16 pour CI / CR jusqu'à Dn, ➥ Châpitre 7.3

7 Utilisation du procédé DPI/IP (suite)

7.3 Calcul du CRC

Le CRC du datagramme d'interrogation se calcule à partir des caractères CI et LEN. Dans le datagramme de réponse, le calcul du CRC se calcule à partir des caractères CR, LEN et D0 ... Dn.

Pseudo-code du calcul du CRC :

```
CRC = 0;  // initialize shift register
repeat
     CRCNext = NextBit EXOR CRC(15);
     CRC(15:1) = CRC(14:0);    // shift left by 1
     CRC(0) = 0;
     if CRCNext then
          CRC(14:0) = CRC(14:0) EXOR 0x1021;
     endif
until (last data bit)
```

Note : `NextBit` est le bit suivant de la séquence binaire. Les bits start, parity et stop ne sont pas inclus au calcul ; ils sont traités indépendamment par la fonction UART. La fonction UART émet et reçoit d'abord le bit de plus faible poids (LSB), le calcul CRC doit donc commencer par le bit 0.

Implémentation du calcul CRC en langage C :

```
typedef unsigned char byte;
typedef unsigned short word;

#define GENERATOR_POLINOM 0x01021

#define CRC_OK   0
#define CRC_BAD  1

#define BUFFSIZE     48

byte bRxBuffer[BUFFSIZE]; /* received message, 1st byte @ index 0        */
byte bMessageLength;      /* number of characters in received message   */
                               /* including CRC     */

int  CRCCalculation(void)
(
     word wCRC;
     byte bNextByte;
     int  i, j;

     wCRC = 0;
     for ( i = 0; i < bMessageLength - 2; i++ ) {/* do not calculate on CRC bytes */
          bNextByte = bRxBuffer[i];
          for ( j = 0; j < 8; J++ ) {
               if ( ( bNextByte & 0x01) ^ ((wCRC & 0x800) >> 15) ) {
                    wCRC <<= 1;
                    wCRC ^= GENERATOR_POLINOM;
               }
               else {
                    wCRC <<= 1;
               }
               bNextByte >>= 1;
          }
     }
     if ( (byte) ((wCRC & 0xff00) >> 8) == bRxBuffer[i] &&
          (byte) (wCRC & 0x00ff) == bRxBuffer[i+1] ) {
          return CRC_OK;
     }
     else return CRCBAD;
}
```

8 Caractéristiques techniques générales

Valeurs caractéristiques pour une alimentation de DC 24 V et une température de 25°C. Utilisable immédiatement, précision totale après la phase d'échauffement. Raccordé au capteur de position BTL6-A-3800-2 ou BTL6-A-3801-2 à distance constante du capteur de déplacement :

Résolution	≤ 10 µm
Reproductibilité	≤ 20 µm
Répétabilité	≤ 10 µm

Ecarts de linéarité :

Longueurs nominales ≤ 500 mm	> 500 mm
≤ ±200 µm	≤ ±0,04 % FS ±0,02 % FS typ.

Dérive thermique
≤ (6 µm + 5 ppm ⋆ LN)/K
LN = Longueur nominale en [mm]

8.1 Dimensions, poids, conditions d'environnement

Longueur nominale ≤ 1500 mm
Dimensions ➥ page 3
Poids env. 1,0 kg/m
Boîtier aluminium, anodisé
Temp. de service 0 °C à +70 °C
Humidité < 90 %, sans condensation
Protection selon la norme CEI 60529
IP 67 à l'état raccordé
Charge de choc 50 g/6 ms
selon la norme CEI 60068-2-27 [1]
Choc continu 50 g/2 ms
selon la norme CEI 60068-2-29 [1]
Vibration 12 g, 10 à 2000 Hz
selon la norme CEI 60068-2-6 [1]

[1] Définition individuelle selon la norme d'usine Balluff

8.2 Alimentation électrique (externe)

Tension stabilisée DC 20 ... 28 V
Ondulation résiduelle ≤ 0,5 V_{ss}
Consommation de courant ≤ 60 mA (à 1 kHz)
Courant de crête au démarrage ≤ 3 A/0,5 ms
Protection contre l'inversion des pôles 1,5 ⋆ U_B8

8.3 Signal de commande

Impulsion INIT
Niveau +5 V driver RS 422
Durées d'impulsion
Mode de mesure 1 à 5 µs
Mode utilisant le protocole DPI/IP env. 15 µs
Fréquence de mesure 0,5 à 2 kHz
Protection contre l'inversion des pôles 1,5 ⋆ U_B

8.4 Signal de position

Impulsion Start/Stop
Niveau +5 V driver RS 422
Durées d'impulsion 3 à 5 µs
Protection contre l'inversion des pôles 1,5 ⋆ U_B

8.5 Protection de surtension

Résistance à la haute tension 500 V par rapport au boîtier
Protection contre l'inversion des pôles 1,5 ⋆ U_B

8.6 Etendue de livraison

Capteur de déplacement avec notice résumée

Le capteur de position, les brides de fixation et le câble de raccordement se commandent séparément.

8.7 Capteur de position (à commander séparément)

BTL6-A-3800-2 ➥ figure 3-1
Poids env. 30 g
BTL6-A-3801-2 ➥ figure 3-2
Poids env. 25 g
Boîtier plastique
Pour les mesures de distance, déport et montage, ➥ page 3
Temp. de service 0 °C à +70 °C

8.8 Câbles de raccordement, connecteurs (à commander séparément)

Câble blindé, avec connecteur unilatéral ➥ figure 4-2
Droit : BKS-S115-PU-_ _
Coudé : BKS-S116-PU-_ _
_ _ = longueur L, 02, 05, 10, 20
05 correspond à L = 5 m
Affectation des broches ➥ tableau 4-1

Connecteur pour câble blindé ➥ figure 4-3
Droit : BKS-S115-00
Affectation des broches ➥ tableau 4-1

8.9 Brides de fixation (à commander séparément)

BTL6-A-MF03-K-50 ➥ figure 3-1
BTL6-A-MF01-A-50 ➥ figure 8-1
BTL6-A-MF01-A-43 ➥ figure 8-2

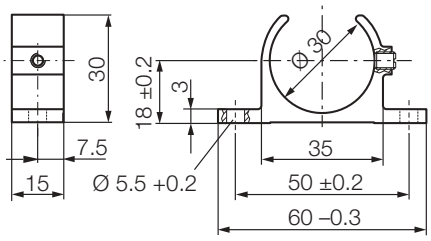


Fig. 8-1 : Bride de fixation BTL6-A-MF01-A-50

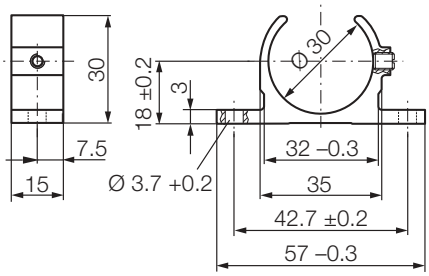


Fig. 8-2 : Bride de fixation BTL6-A-MF01-A-43

8.10 Appareils compatibles

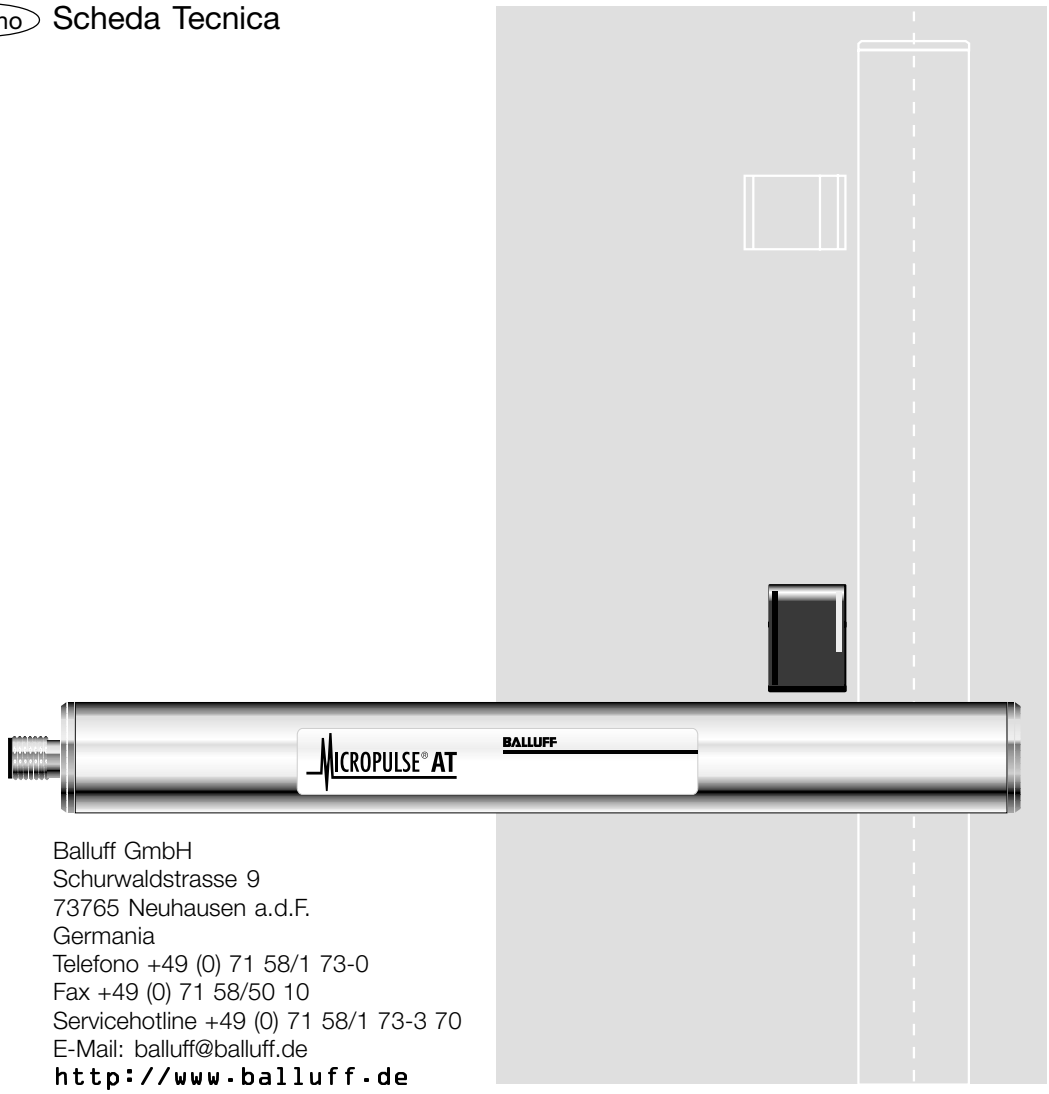
Unités de traitement analogiques :
BTM-A1 unité de traitement multi-canaux, avec 1 à 4 sorties analogiques DC
Unités de traitement numériques :
BTA-H11 22 bits, BCD, Gray/binaire ou SSD, Gray
Consoles d'affichage :
BDD-07-9 Afficheur numérique, 7 chiffres pour BTA-H
BDD-AM10-1-P Console d'affichage et de commande muni de 2 sorties relais
BDD-CC08-1-P Console d'affichage à commande à cames

N° 825 920 - 726 F • 00.000000 • Edition 0205; sous réserve de modifications.

BALLUFF

BTL6-P111-M_ _ _ _-A1-S115

italiano Scheda Tecnica



Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Germania
Telefono +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

BTL6-P111-M_ _ _ _-A1-S115
Trasduttori di posizione AT Micropulse nel contenitore a profilo tondo

Indice

1 Indicazioni per la sicurezza ... 2
1.1 Uso proprio ... 2
1.2 Personale qualificato ... 2
1.3 Impiego e prova ... 2
1.4 Validità ... 2

2 Funzioni e caratteristiche ... 2
2.1 Funzionamento ... 2
2.2 Lunghezze nominali e datori ... 3

3 Montaggio ... 3
3.1 Montaggio, trasduttore di posizione ... 4
3.2 Montaggio, datore di posizione 4

4 Connessioni ... 4

5 Messa in funzione ... 5
5.1 Controllo connessioni ... 5
5.2 Attivazione del sistema ... 5
5.3 Controllo valori di misurazione . 5
5.4 Controllo funzionamento ... 5
5.5 Difetti di funzionamento ... 5
5.6 Schermatura ... 5

6 Versioni (dati sulla targhetta di fabbrica) ... 5

7 Lavorare con il metodo DPI/IP ... 6
7.1 Funzionamento e proprietà ... 6
7.2 Parametri di protocollo ... 6
7.3 Calcolo CRC ... 7

8 Dati tecnici ... 8
8.1 Dimensioni, peso, condizioni ambientali ... 8
8.2 Alimentazione elettrica (esterna) ... 8
8.3 Segnali pilota ... 8
8.4 Segnale posizionale ... 8
8.5 Protezione contro la sovratensione ... 8
8.6 Elementi compresi nella fornitura ... 8
8.7 Datori di posizione ... 8
8.8 Cavi di allacciamento, connettore ... 8
8.9 Staffe di fissaggio ... 8
8.10 Dispositivi collegabili ... 8

1 Indicazioni per la sicurezza

Leggere attentamente queste istruzioni prima di installare e mettere in funzione il trasduttore di posizione.

1.1 Uso proprio

Il trasduttore di posizione Micropulse BTL6, per il suo impiego, viene installato su un macchinario o su un impianto. Esso costituisce unitamente ad un'unità di comando (PLC) ed ad un'unita elettronica un sistema di controllo della posizione e può essere impiegato solamente per tale compito.

Interventi non autorizzati ed un uso improprio determinano la decadenza di ogni garanzia e responsabilità.

1.2 Personale qualificato

Le presenti istruzioni sono rivolte al personale specializzato addetto al montaggio, all'installazione ed alla messa a punto dell'apparecchio.

1.3 Impiego e prova

Per l'impiego del sistema di controllo della posizione debbono essere osservate le norme di sicurezza di legge. In particolare debbono essere adottate misure di sicurezza affinché, in caso di avaria del sistema di controllo della posizione, non possano insorgere rischi per persone e cose.

1.4 Validità

Le presenti istruzioni valgono per trasduttori di posizione Micropulse del tipo BTL6-P111...A1-S115.

Per una tavola sinottica delle diverse versioni si rimanda al ➥ Cap. 6 Versioni (Indicazioni sulla targhetta della fabbrica), pag. 5.

Il marchio CE è la conferma che i nostri prodotti sono conformi ai requisiti della direttiva CE

89/336/CEE (direttiva EMC)

e della legge sulla compatibilità elettromagnetica.

Nel nostro laboratorio EMC, accreditato dal DATech per prove di compatibilità elettromagnetica, è stato provato che i prodotti Balluff soddisfano i requisiti EMC della norma generica EMC

EN 50081-2 (emissioni)

EN 61000-6-2 (immunità da disturbi)

Collaudi emissioni:
Irradiazione di disturbi radio
EN 55011 Gruppo 1, Classe B
Collaudi di immunità da disturbi:
Elettricità statica (ESD)
EN 61000-4-2 Grado di definizione 3
Campi elettromagnetici (RFI)
EN 61000-4-3 Grado di definizione 3
Impulsi di disturbo rapidi, transitivi (Burst)
EN 61000-4-4 Grado di definizione 3
Tensioni a impulso (Surge)
EN 61000-4-5 Grado di definizione 2
Grandezze dei disturbi dalla linea, indotti da campi ad alta frequenza
EN 61000-4-6 Grado di definizione 3
Campi magnetici
EN 61000-4-8 Grado di definizione 4

2 Funzioni e caratteristiche

2.1 Funzionamento

All'interno del trasduttore di posizione Micropulse è situata la guida d'onda, protetta da un profilato in alluminio. Un datore di posizione collegato dall'utente alla parte di macchina di cui si vuole determinare la posizione, viene spostato lungo il trasduttore di posizione.

Il datore di posizione definisce la posizione da misurare sulla guida d'onda. Un impulso INIT, generato esternamente, crea in unione col campo magnetico del datore di posizione un'onda torsionale nella guida d'onda che si forma tramite magnetostrizione e si propaga alla velocità degli ultrasuoni.

La propagazione dell'onda torsionale verso l'estremità della guida d'onda viene assorbita nella zona di smorzamento. La propagazione dell'onda torsionale verso l'inizio della linea di misura produce, in una bobina di rilevamento, un segnale elettrico. Il valore di posizione corrisponde al tempo di transito dell'onda e viene emesso come indicazione temporale tra gli impulsi di avvio e di arresto.

Bisogna tener presente che un'informazione esatta sulla posizione può essere rilevata solo misurando il tempo tra i fronti di avvio e di arresto.

L'analisi può essere riferita sia al fronte crescente che a quello decrescente (➥ fig. 2-1). È garantita una precisione e riproducibilità elevata all'interno del campo di misura.

2 Funzioni e caratteristiche (continua)

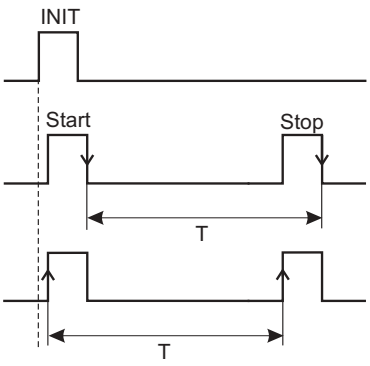


Fig. 2-1: Sistema di misurazione tempo/posizione.

Sui due lati del campo di misura vi è una zona non utilizzabile ai fini metrologici, che il datore di posizione può percorrere.

Il collegamento elettrico tra il trasduttore di posizione, l'unità elettronica/ centralina di comando e l'alimentazione di corrente avviene per mezzo di un cavo che viene collegato tramite un allacciamento a spina.

Quote per il montaggio del trasduttore di posizione Micropulse e per il montaggio del datore di posizione:
➥ figg. 3-1 e 3-2

2.2 Lunghezze nominali e datori

Per un adattamento ottimale del trasduttore di posizione all'impiego previsto è disponibile una vasta gamma di lunghezze nominali.

lunghezze nominali			Scala	
50	...	1500	25	mm
2	...	60	1	pollici

Ulteriori lunghezze nominali: 130, 160, 230 e 360 mm (a seconda delle lunghezze standard di sensori potenziometrici)

3 Montaggio

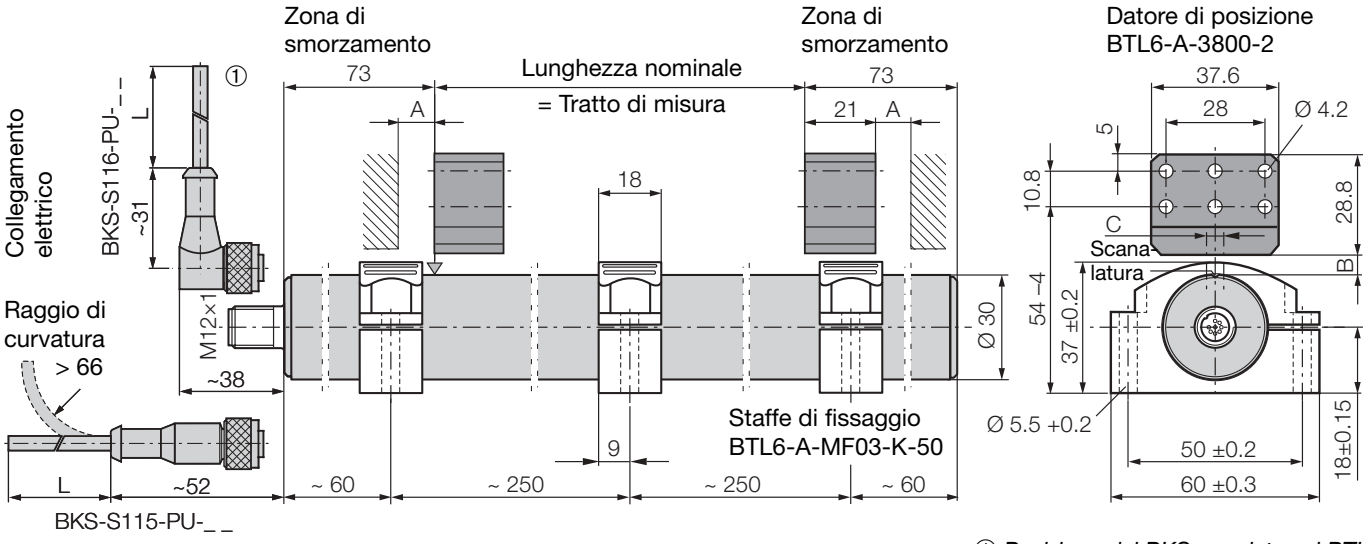
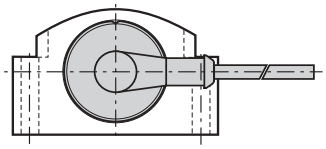


Fig. 3-1: Disegno quotato (trasduttore di posizione BTL6...A1-S115 con datore di posizione BTL6-A-3800-2 e staffe di fissaggio BTL6-A-MF03-K-50)

① *Posizione del BKS angolato sul BTL*



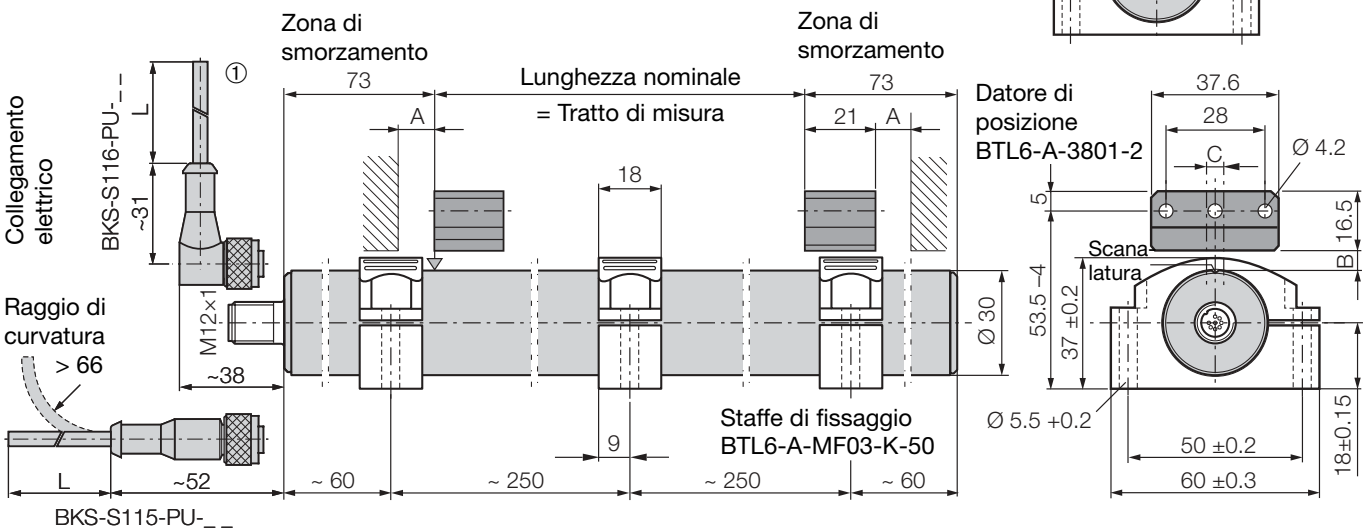


Fig. 3-2: Disegno quotato (trasduttore di posizione BTL6...A1-S115 con datore di posizione BTL6-A-3801-2 e staffe di fissaggio BTL6-A-MF03-K-50)

3 Montaggio (continua)

3.1 Montaggio, trasduttore di posizione

Si deve fare attenzione a che non si trovi nelle immediate vicinanze del trasduttore di posizione alcun forte campo elettrico o magnetico.

La posizione di montaggio è a discrezione dell'utente. Il trasduttore di posizione viene montato con i morsetti di fissaggio su una superficie piana della macchina. Per la posizione dei morsetti di fissaggio, rispettare le distanze raccomandate.
Misure ➥ pag. 3.

1. Allineare la scanalatura del trasduttore di posizione al datore di posizione.
2. Serrare le viti di fissaggio con max 3 Nm.

3.2 Montaggio, datore di posizione

Per garantire la precisione del sistema di misurazione della posizione, il datore di posizione dotato di viti non magnetizzabili (acciaio legato, ottone, alluminio) viene collegato con l'elemento di macchina mosso, il quale deve essere costituito da materiale non magnetizzabile. L'elemento di macchina mosso deve condurre il datore di posizione lungo un percorso situato in parallelo al trasduttore di posizione.

Prestare attenzione che la distanza " A " tra i pezzi di materiale magnetizzabile ed il datore di posizione sia di almeno 10 mm (➥ pag. 3). Devono essere rispettati i seguenti valori in [mm] per la distanza " B " e l'eccentricità " C " tra il datore di posizione ed il trasduttore di posizione (➥ pag. 3):

Tipo di datore di posizione	Distanza " B "	Offset " C "
BTL6-A-3800-2	4 ... 8	± 2
BTL6-A-3801-2	4 ... 8	± 2

Per risultati di misura ottimali è consigliata una distanza " B " da 6 a 8 mm.

4 Connessioni

Disposizioni da rispettare assolutamente per la connessione elettrica:

L'impianto e l'armadietto comandi devono avere lo stesso potenziale di messa a terra.

Per garantire la compatibilità elettromagnetica (EMC), che la ditta Balluff conferma con il marchio CE, devono essere assolutamente osservate le indicazioni che seguono.

- *I trasduttori di posizione BTL e l'unità elettronica/controllo devono essere collegati con un cavo schermato.*
- *Schermatura: maglia di singoli fili di rame, ricoprimento 80 %.*
- *Sul lato dell'unità elettronica/controllo, la schermatura del cavo deve essere messa a terra, cioé collegata al conduttore di protezione.*

Lo schema delle connessioni si può desumere dalla ➥ tabella 4-1.

Pin	BTL6-P11...	Cavo BKS
Segnali di controllo e dei dati:		
1	INIT	YE giallo
3	$\overline{\text{INIT}}$	PK rosa
2	START/STOP	GY grigio
5	$\overline{\text{START/STOP}}$	GN verde
Tensione di alimentazione (esterna):		
6	GND	BU blu
7	+24 V	BN marrone
	I fili riservati devono rimanere liberi.	
4	riservato	RD rosso
8	riservato	WH bianco

Tabella 4-1: Disposizione dei collegamenti

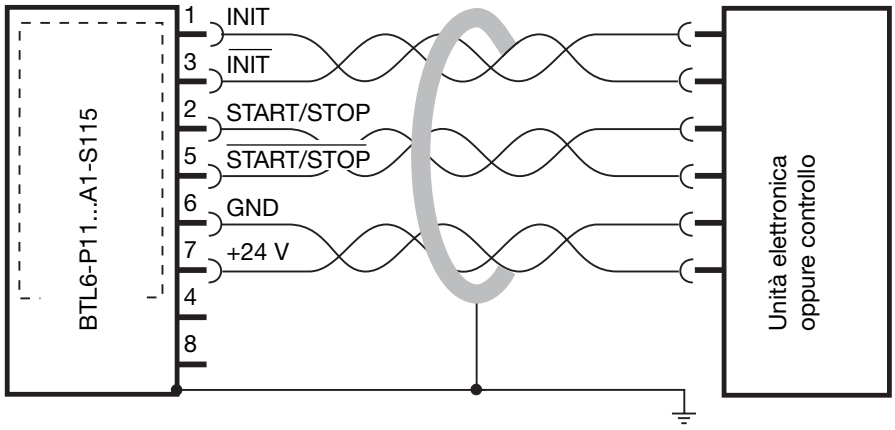


Fig. 4-1: Esempio di connessioni BTL6-P11...A1-S115 con controllo/unità elettronica

Nell'installare il cavo fra trasduttore di posizione, controllo e alimentazione elettrica, evitare la vicinanza di elettrodotti, in quanto possono determinare interferenze. Particolarmente critiche sono le interferenze induttive dovute ad armoniche di rete (per es. comandi a ritardo di fase), alle quali la schermatura del cavo offre una protezione ridotta.

L'elevata resistenza ai disturbi elettromagnetici del collegamento fra trasduttore e unità elettronica viene garantita dall'amplificatore differenziale dell'interfaccia impiegata RS 422.
Il segnale viene elaborato dalla centralina di comando oppure messi a disposizione dall'unità elettronica, come informazione analogica o digitale, per l'ulteriore elaborazione.
Lunghezza del cavo: max. 500 m.

4 Connessioni (continua)

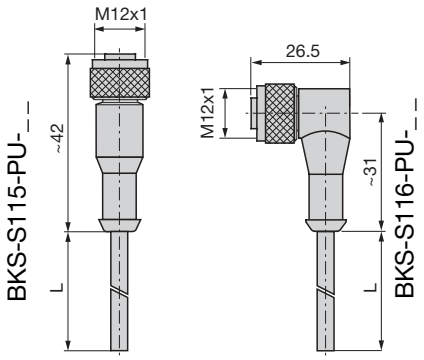


Fig. 4-2: Cavo di allacciamento

diritto
BKS-S115-00

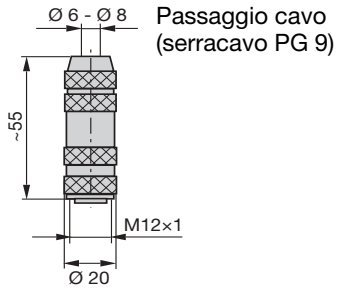


Fig. 4-3: Connettore a spina (presa)

Piedinatura dell'allacciamento a spina, vista sul collegamento BTL

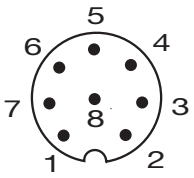


Fig. 4-4: Assegnazione pin S115, connettore BTL

5 Messa in funzione

5.1 Controllo connessioni

Connessioni errate e sovratensione possono danneggiare i componenti costruttivi. Prima di attivare il sistema, controllare pertanto attentamente le connessioni.

5.2 Attivazione del sistema

Prestare attenzione al fatto che all'attivazione il sistema può effettuare movimenti incontrollati, in particolare quando il dispositivo di controllo della posizione è parte di un sistema di regolazione, i cui parametri non siano ancora stati stabiliti. Assicurarsi pertanto che non possano da ciò insorgere pericoli.

5.3 Controllo valori di misurazione

Dopo la sostituzione di un trasduttore di posizione, si consiglia di verificare, in esercizio manuale, i valori alla posizione iniziale e alla posizione finale del datore di posizione. *

* Salvo modifiche o divergenze dovute alla fabbricazione.

5.4 Controllo funzionamento

Il funzionamento del trasduttore di posizione e di tutte le componenti ad esso connesse deve essere periodicamente verificato e protocollato.

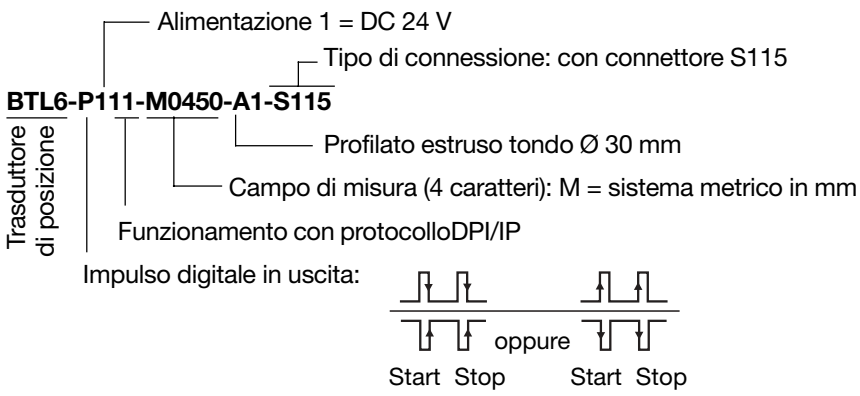
5.5 Difetti di funzionamento

Qualora si individuino segnali che facciano presumere un funzionamento non regolare del sistema di controllo della posizione, questo deve essere messo fuori servizio e bloccato contro un uso non autorizzato.

5.6 Schermatura

Per evitare un flusso di corrente da compensazione di potenziale attraverso la schermatura del cavo, si consiglia di portare l'armadietto comandi e l'impianto, che si trova in BTL6, allo stesso potenziale di messa a terra

6 Versioni (dati sulla targhetta di fabbrica)



7 Lavorare con il metodo DPI/IP

7.1 Funzionamento e proprietà

Il metodo DPI/IP include due modi operativi, il funzionamento in modalità misurazione DPI ed il funzionamento con il protocollo IP.

DPI = digital pulse interface
IP = integrated protocol

Funzionamento in modalità misurazione DPI:
Sulla linea INIT, l'impulso INIT viene inviato ad intervalli regolari al BTL, il cui fronte di salita fa' scattare una misurazione (impulso INIT con T_{IP} < 5 µs = principio di misurazione start-stop ➥ fig. 2-1).

Funzionamento con protocollo IP:
Se la lunghezza dell'impulso INIT T_{IP} viene aumentata a circa 15 µs, il trasduttore di posizione passa dal funzionamento in modalità di misurazione DPI al funzionamento con il protocollo IP (➥ fig. 7-1).

Dopo l'impulso INIT, al BTL viene in tal caso inviata una stringa di caratteri (Command) come istruzione. Come risposta dal BTL viene sì inviato l'impulso di start sulla linea START-STOP, ma invece degli impulsi di stop, al comando viene inviata una stringa di caratteri (Response) la quale contiene la risposta richiesta che dipende dall'istruzione.

Ogni carattere del protocollo di trasmissione possiede la seguente struttura di bit:



Bit di avvio	Bit inizio del frame
Bit0...Bit7	8 bit dati
PBit	Bit di parità (parità pari)
Stop	Bit fine del frame
T_{Bit}	4 µs (lunghezza bit con una velocità di trasmissione dei dati di 250 kbit/s)

La sicurezza dei dati durante la trasmissione della stringa di caratteri viene ottenuta con il polinomio X16+X12+X5+1 (corrisponde a 0x1021) tramite controllo di parità e controllo CRC16. In caso di un errore di trasmissione o di un errore di protocollo, il BTL trasmette come risposta una rispettiva segnalazione di errore.

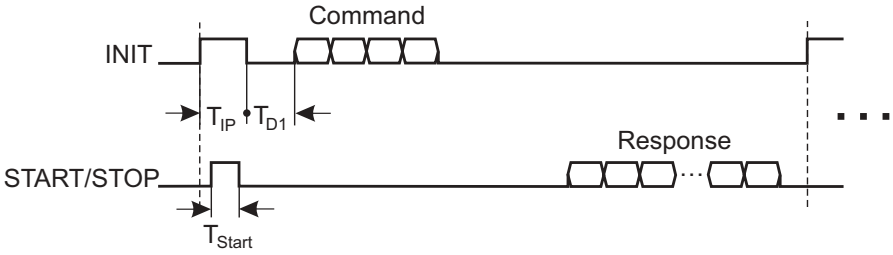


Fig. 7-1: Principio della trasmissione dati nel protocollo IP

T_{IP}	Impulso INIT < 5 µs principio di misurazione start-stop (➥ fig. 2-1) come alternativa:
T_{IP}	ca. 15 µs Funzionamento con il protocollo IP (➥ fig. 7-1)
Command	Istruzione per la richiesta di dati BTL (informazioni memorizzate nel BTL)
T_{Start}	3 µs fino a 5 µs
T_{D1}	> 50 µs
Response	Risposta conformemente alla richiesta come alternativa: segnalazione di errore

7.2 Parametri di protocollo

Lettura parametri	Richiesta: CI LEN CRC CRC		Risposta: CR LEN D0 ··· Dn CRC CRC			
	CI	LEN	CR	LEN	D0 ... Dn	n
Identificazione del produttore	01h	00h	01h	07h	Vendor name ASCII coded 'B' 'A' 'L' 'L' 'U' 'F' 'F'	6
oppure	06h	00h	06h	04h	Vendor code Hex coded 0x00000001 for BALLUFF	3
Codice di ordinazione	02h	00h	02h	17h	Type key ASCII coded 'BTL6-P111-M0500-A1-S115'	22
Numero di serie	03h	00h	03h	0Bh	Serial number ASCII coded '123456789DE'	10
oppure	07h	00h	07h	04h	Serial number Hex coded 0x0001F503 = 128259	3
Velocità ipersonica	04h	00h	04h	03h	Ultra-sonic velocity BCD coded v_{us} = 2832.56 m/s = 28h 32h 56h	2
oppure	08h	00h	08h	04h	Ultra-sonic velocity Hex coded 0x00043EF5 = 2782.61 m/s	3
Offset punto zero *)	09h	00h	09h	04h	Zero point offset [µm] 0x000088B8 = 35000 µm	3
Lunghezza di misurazione	0Ah	00h	0Ah	04h	Stroke length [mm] 0x00001F4 = 500 mm	3
Segnalazione di errore			FFh	02h	Error code 01h = unknown command 02h = transmission error 03h = EEPROM access error	1

*) Distanza della tacca del punto zero dal bordo del coperchio

Tabella 7-1: Lista dei parametri di richiesta/risposta

CI	Command ID
CR	Command Response
LEN	Length of data D0 ... Dn
D0 ... Dn	Data frame
CRC	CRC16 da CI / CR a Dn, ➥ Cap. 7.3

7 Lavorare con il metodo DPI/IP (cont.)

7.3 Calcolo CRC

Il CRC nel telegramma di richiesta viene calcolato sulla base dei caratteri CI e LEN. Nel telegramma di risposta il calcolo CRC comprende i caratteri CR, LEN e D0 ... Dn.

Pseudocodice del calcolo CRC:

```
CRC = 0;  // initialize shift register
repeat
     CRCNext = NextBit EXOR CRC(15);
     CRC(15:1) = CRC(14:0);    // shift left by 1
     CRC(0) = 0;
     if CRCNext then
          CRC(14:0) = CRC(14:0) EXOR 0x1021;
     endif
until (last data bit)
```

Nota: `NextBit` è il bit successivo del flusso di bit seriale. I bit di avvio, di parità e di stop non vengono inclusi nel calcolo CRC; vengono trattati in modo indipendente dalla funzione UART. La funzione UART invia/riceve prima il LSB (least significant bit), pertanto il CRC deve iniziare con bit 0.

Implementazione del calcolo CRC nel linguaggio di programmazione C:

```
typedef unsigned char byte;
typedef unsigned short word;

#define GENERATOR_POLINOM 0x01021

#define CRC_OK   0
#define CRC_BAD  1

#define BUFFSIZE     48

byte bRxBuffer[BUFFSIZE]; /* received message, 1st byte @ index 0        */
byte bMessageLength;      /* number of characters in received message   */
                               /* including CRC     */

int  CRCCalculation(void)
(
     word wCRC;
     byte bNextByte;
     int  i, j;

     wCRC = 0;
     for ( i = 0; i < bMessageLength - 2; i++ ) {/* do not calculate on CRC bytes */
          bNextByte = bRxBuffer[i];
          for ( j = 0; j < 8; J++ ) {
               if ( ( bNextByte & 0x01) ^ ((wCRC & 0x800) >> 15) ) {
                    wCRC <<= 1;
                    wCRC ^= GENERATOR_POLINOM;
               }
               else {
                    wCRC <<= 1;
               }
               bNextByte >>= 1;
          }
     }
     if ( (byte) ((wCRC & 0xff00) >> 8) == bRxBuffer[i] &&
          (byte) (wCRC & 0x00ff) == bRxBuffer[i+1] ) {
          return CRC_OK;
     }
     else return CRCBAD;
}
```

8 Dati tecnici

I valori tipici per DC 24 V e 25°C. Immediatamente pronto per il funzionamento, completa precisione dopo fase di riscaldamento. In connessione con datore di posizione BTL6-A-3800-2 o BTL6-A-3801-2 con distanza costante dal trasduttore di posizione:

Risoluzione ≤ 10 µm
Riproducibilità ≤ 20 µm
Accuratezza di ripetizione ≤ 10 µm

Deviazione della linearità:

LN ≤ 500 mm	> 500 mm
≤ ±200 µm	≤ ±0,04 % FS ±0,02 % FS typ.

Coefficiente di temperatura
≤ (6 µm + 5 ppm ∗ LN)/K
LN = lunghezza nominale

8.1 Dimensioni, peso, condizioni ambientali

Lunghezza nominale ≤ 1500 mm
Dimensioni ➥ pag. 3
Peso ca. 1,0 kg/m
Scatola alluminio anodizzato
Temperatura d'esercizio da
0 °C sino a +70 °C
Umidità < 90 %, senza effetto rugiada
Tipo di protezione secondo
IEC 60529 IP 67 (connettore avvitato)
Shock 50 g/6 ms
secondo IEC 60068-2-27 [1]
Shock continuo 50 g/2 ms
secondo IEC 60068-2-29 [1]
Vibrazioni 12 g
da 10 sino a 2000 Hz
secondo IEC 60068-2-6 [1]

[1] secondo norma di fabbricazione Balluff

8.2 Alimentazione elettrica (esterna)

Tensione stabilizzata DC 20 ... 28 V
Ondulazione residua ≤ 0,5 V_{ss}
Assorbimento di
corrente ≤ 60 mA (a 1 kHz)
Corrente massima
di avviamento ≤ 3 A/0,5 ms
Protezione contro
l'inversione di polarità 1,5 ∗ U_B

8.3 Segnali pilota

Impulsi INIT
Livello +5 V eccitatore RS 422
Larghezze di impulso
Funzionamento in modalità misurazione 1 sino a 5 µs
Funzionamento con protocollo ca. 15 µs
Frequenza della lettura di posizione
0,5 sino a 2 kHz
Protezione contro
l'inversione di polarità 1,5 ∗ U_B

8.4 Segnale posizionale

Impulsi START/STOP
Livello +5 V eccitatore RS 422
Larghezze di impulso 3 sino a 5 µs
Protezione contro
l'inversione di polarità 1,5 ∗ U_B

8.5 Protezione contro la sovratensione

Resistenza all'alta tensione 500 V
verso contenitore
Protezione contro
l'inversione di polarità 1,5 ∗ U_B

8.6 Elementi compresi nella fornitura

Trasduttore di posizione con istruzioni brevi

Il datore di posizione, le staffe di fissaggio ed il cavo di allacciamento devono essere ordinati separatamente.

8.7 Datori di posizione (da ordinare separatamente)

BTL6-A-3800-2 ➥ fig. 3-1
Peso ca. 30 g
BTL6-A-3801-2 ➥ fig. 3-2
Peso ca. 25 g
Scatola materiale plastico
Per distanza, sfasamento e misure da adottare per il montaggio ➥ pag. 3
Temperatura d'esercizio da
0 °C sino a +70 °C

8.8 Cavi di allacciamento, connettore (da ordinare separatamente)

Cavo schermato unilateralmente con connettore a spina ➥ fig. 4-2
diritto: BKS-S115-PU-_ _
articolato: BKS-S116-PU-_ _
_ _ = lunghezza L, 02, 05, 10, 20
05 corrisponde a L = 5 m
Piedinatura ➥ tabella 4-1

Connettore a innesto per cavo schermato ➥ fig. 4-3
diritto: BKS-S115-00
Piedinatura ➥ Tabella 4-1

8.9 Staffe di fissaggio (da ordinare separatamente)

BTL6-A-MF03-K-50 ➥ fig. 3-1
BTL6-A-MF01-A-50 ➥ fig. 8-1
BTL6-A-MF01-A-43 ➥ fig. 8-2

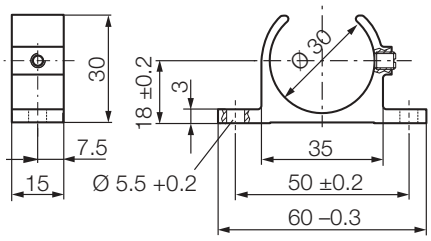


Fig. 8-1: Staffa di fissaggio BTL6-A-MF01-A-50

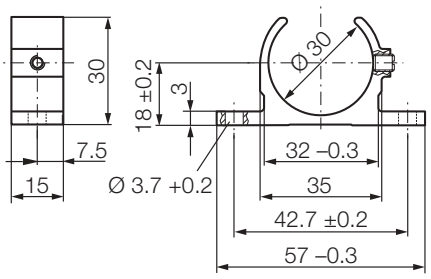


Fig. 8-2: Staffa di fissaggio BTL6-A-MF01-A-43

8.10 Dispositivi collegabili

Unità elettronica, analogica:
Unità elettronica multicanale BTM-A1 con 1 fino a 4 uscite analogiche CC

Unità elettronica, digitale:
BTA-H11 22 bit,
BCD, Gray/binario oppure
SSD, Gray

Dispositivi di visualizzazione:
BDD-07-9 display digitale a 7 cifre per BTA-H
BDD-AM10-1-P dispositivo di visualizzazione e di controllo con 2 uscite a relè
BDD-CC08-1-P visualizzatore con comando camme

N° 825 920 - 726 I • 00.000000 • Versione 0205; Ci si riserva il diritto di modifiche.