

BIR 01-____-K15SL_-000S15



deutsch Betriebsanleitung

english User's guide

français Notice d'utilisation

italiano Manuale d'uso

español Manual de instrucciones

português Manual de Instruções

中文 操作手册

日本語 取扱説明書

русский Руководство по эксплуатации

www.balluff.com

BIR 01-____-K15SL_-000S15 Betriebsanleitung



www.balluff.com

1	Zu dieser Anleitung	5
1.1	Gültigkeit	5
1.2	Mitgeltende Dokumente	5
1.3	Verwendete Symbole und Konventionen	5
1.4	Bedeutung der Warnhinweise	5
2	Sicherheitshinweise	6
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2	Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung	6
2.3	Allgemeine Sicherheitshinweise	6
3	Lieferumfang, Transport und Lagerung	7
3.1	Lieferumfang	7
3.2	Transport	7
3.3	Lagerbedingungen	7
4	Produktbeschreibung	8
4.1	Aufbau	8
4.2	Funktion	8
4.3	Bedien- und Anzeigeelemente	9
4.4	Typenschild	10
5	Einbau und Anschluss	11
5.1	Einbau vorbereiten	11
5.2	Einbau	11
5.2.1	Geführte Positionsgeber	11
5.2.2	Freie Positionsgeber	12
5.3	Elektrischer Anschluss	13
5.4	Schirmung und Kabelverlegung	13
6	Inbetriebnahme und Betrieb	14
6.1	Inbetriebnahme	14
6.2	Hinweise zum Betrieb	14
6.3	Wartung	14
7	SSI-Schnittstelle	15
7.1	Prinzip	15
7.2	Datenformate	16
7.3	Fehlerhafte SSI-Abfrage	17
8	Konfiguration mit dem Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.1	Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.2	Einheiten verbinden	19
8.3	Konfigurationsmöglichkeiten	19
9	Reparatur und Entsorgung	20
9.1	Reparatur	20
9.2	Entsorgung	20

10	Technische Daten	21
10.1	Umgebungsbedingungen	21
10.2	Erfassungsbereich/Messbereich	21
10.3	Elektrische Merkmale	21
10.4	Elektrischer Anschluss	21
10.5	Ausgang/Schnittstelle	21
	10.5.1 SSI-Schnittstelle	21
	10.5.2 IO-Link-Schnittstelle	21
10.6	Material	21
10.7	Mechanische Merkmale	21
10.8	Verbindung zur Auswerteeinheit	22
10.9	Zulassungen und Kennzeichnungen	22
11	Zubehör	23
11.1	Geführte Positionsgeber	23
11.2	Freie Positionsgeber	24
11.3	Befestigungsklammer Typ A	24
11.4	Befestigungsklammer Typ B	24
11.5	Haltewinkel	25
11.6	Nutenstein	25
12	Typenschlüssel	26

1

Zu dieser Anleitung

1.1 Gültigkeit

Diese Anleitung stellt alle benötigten Informationen bereit zum sicheren Gebrauch des schnellen induktiven Positionsmesssystems BIR mit IO-Link-Schnittstelle und SSI-Schnittstelle.

Sie gilt für den folgenden Typ (siehe *Typenschlüssel* auf Seite 26).

– **BIR 01- ____ -K15SL_-000S15**

Lesen Sie diese Anleitung und die mitgeltenden Dokumente vollständig, bevor Sie das Produkt installieren und betreiben.

Originalbetriebsanleitung

Diese Anleitung wurde in Deutsch erstellt. Andere Sprachversionen sind Übersetzungen dieser Anleitung.

© Copyright 2022, Balluff GmbH

Alle Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung, bleiben vorbehalten.

1.2 Mitgeltende Dokumente

Weitere Informationen zu diesem Produkt finden Sie unter **www.balluff.com** auf der Produktseite z. B. in folgenden Dokumenten:

- Datenblatt
- Konformitätserklärung
- Entsorgung

1.3 Verwendete Symbole und Konventionen

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

► Handlungsanweisung 1

Handlungsabfolgen werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2

Zahlen ohne weitere Kennzeichnung sind Dezimalzahlen (z. B. 23). Hexadezimale Zahlen werden mit vorangestelltem 0x dargestellt (z. B. 0x12AB).



Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

1.4 Bedeutung der Warnhinweise

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

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

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

Die Signalwörter bedeuten im Einzelnen:

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

2

Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das schnelle induktive Positionsmesssystem BIR bildet zusammen mit einer Maschinensteuerung (z. B. SPS) ein Wegmesssystem. Es wird zu seiner Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut und ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen.

Die einwandfreie Funktion gemäß den Angaben in den technischen Daten wird nur dann zugesichert, wenn das Produkt ausschließlich wie in der Betriebsanleitung und den mitgeltenden Dokumenten beschrieben sowie unter Einhaltung der technischen Spezifikationen und Anforderungen und nur mit geeignetem Original Balluff Zubehör verwendet wird.

Andernfalls liegt eine nichtbestimmungsgemäße Verwendung vor. Diese ist nicht zulässig und führt zum Verlust von Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen gegenüber dem Hersteller.

2.2 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Das Produkt ist für folgende Anwendungen und Bereiche nicht bestimmt und darf dort nicht eingesetzt werden:

- in sicherheitsgerichteten Anwendungen, in denen die Personensicherheit von der Gerätefunktion abhängt
- in explosionsgefährdeten Bereichen
- im Lebensmittelbereich

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Tätigkeiten wie **Einbau**, **Anschluss** und **Inbetriebnahme** dürfen nur durch geschulte Fachkräfte erfolgen.

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

Der **Betreiber** hat die Verantwortung, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Insbesondere muss der Betreiber Maßnahmen treffen, dass bei einem Defekt des Produkts keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können.

Das Produkt darf nicht geöffnet, umgebaut oder verändert werden. Bei Defekten und nichtbehebenden Störungen des Produkts ist dieses außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

3

Lieferumfang, Transport und Lagerung

3.1 Lieferumfang

- Sensor
- Montageanleitung

3.2 Transport

- ▶ Produkt in Originalverpackung bis zum Verwendungs-ort transportieren.

3.3 Lagerbedingungen

- ▶ Produkt in Originalverpackung lagern.
- ▶ Umgebungsbedingungen beachten (siehe *Umgebungsbedingungen* auf Seite 21).

4

Produktbeschreibung

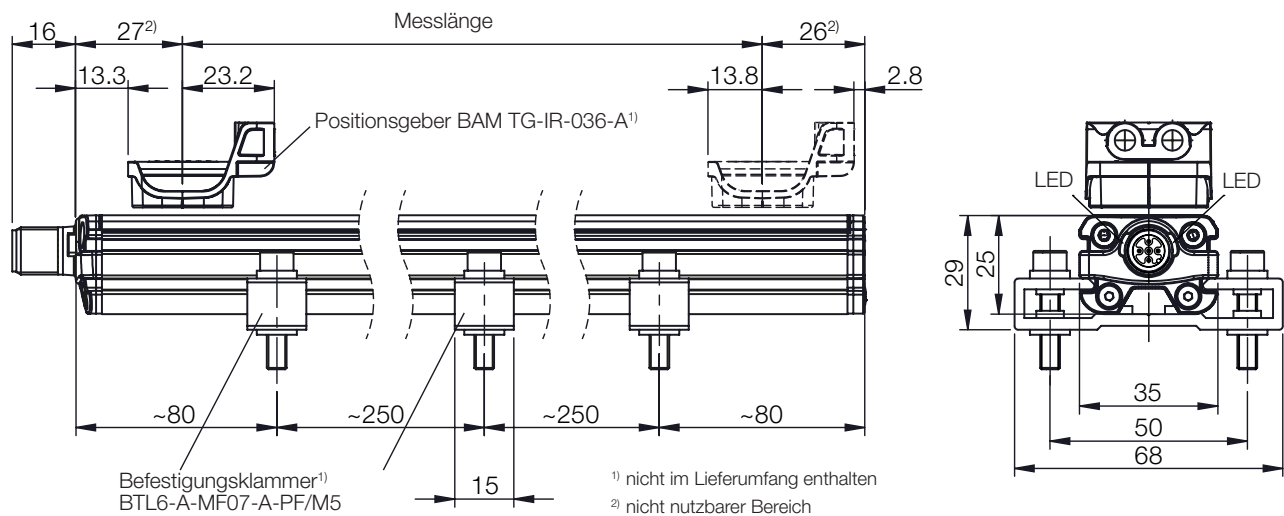


Bild 4-1: Abmessungen, Aufbau und Funktion

4.1 Aufbau

Elektrischer Anschluss: Der elektrische Anschluss ist fest über eine Steckverbindung ausgeführt (siehe *Typenschlüssel* auf Seite 26).

Gehäuse: Gehäuse, in dem sich die Auswerteelektronik befindet.

Positionsgeber: Definiert die zu messende Position. Positionsgeber sind in unterschiedlichen Bauformen lieferbar und gesondert zu bestellen (siehe *Zubehör* auf Seite 23).

Messlänge: Definiert den zur Verfügung stehenden Weg-/Längenmessbereich. Es sind Positionsmesssysteme mit folgenden Messlängen lieferbar: 200, 300, 500 und 600 mm. Weitere Messlängen in 100-mm-Schritten auf Anfrage.

4.2 Funktion

Zur Positionsbestimmung eines Anlagenbauteils wird ein Positionsgeber je nach Typ direkt oder indirekt mit dem Bauteil verbunden und zusammen entlang des Sensors bewegt. Mit der Positionserfassung des Positionsgebers wird gleichzeitig die Position des Anlagenbauteils bestimmt.

Im schnellen induktiven Positionsmesssystem BIR befindet sich ein Sender/Empfänger-Sensorelement, geschützt durch ein Strangpressprofil aus Aluminium und einem besonders widerstandsfähigem Kunststoff (PBT).

Der Positionsgeber enthält einen Schwingkreis und ist mit dem BIR induktiv gekoppelt.

4

Produktbeschreibung (Fortsetzung)

4.3 Bedien- und Anzeigeelemente

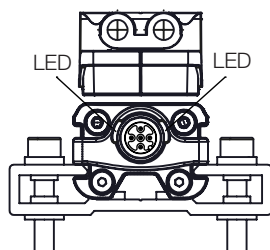


Bild 4-2: LEDs

Balluff Standard (Default)



Der Balluff Standard ist für die LED-Anzeige voreingestellt. Die Einstellung kann über IO-Link geändert werden.

Name	Signal	Bedeutung
Device Discovery	Blau blinkend 3 Hz	Das Device Discovery kann über ein System Command aktiviert werden, um das Gerät wiederzufinden.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Rot blinkend 3 Hz	Kurzschluss an Pin 2 oder Pin 4
Measurement Error	Rot blinkend 1 Hz	Dieses Signal tritt auf, wenn ein Messfehler auftritt. Der Messwert ist durch einen Fehler unbekannt oder außerhalb des Messbereichs.
Failure	Rot statisch	Allgemeiner Fehler
Teach-in	Rot statisch	Das Gerät befindet sich gerade im Teach-in-Modus
Maintenance Required	Blau statisch	Es muss eine Wartung durchgeführt werden.
Overload	Orange blinkend 3 Hz	Überlast an Pin 2 / Pin 4 ist erkannt worden.
Out of Specification	Gelb blinkend 3 Hz	Das Gerät wird außerhalb der Spezifikation betrieben. Ein zuverlässiges Messsignal kann nicht gewährleistet werden.
Communication	Grün wechselnd mit LED aus im Verhältnis 10:1, 1 s Periode	IO-Link Kommunikation ist aktiv. Das Gerät ist bereit.
Ready	Grün statisch	Das Gerät ist bereit

Tab. 4-1: Bedeutung der LED-Zustände – Balluff Standard

4

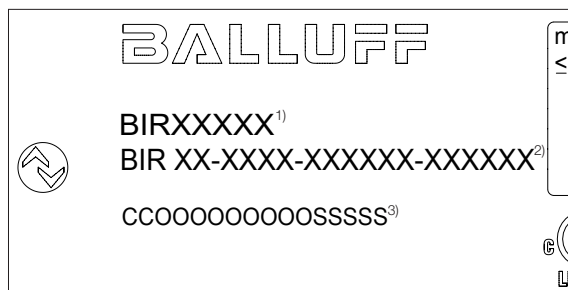
Produktbeschreibung (Fortsetzung)

Namur Standard

Name	Signal	Bedeutung
Device Discovery	Blau blinkend 3 Hz	Das Device Discovery kann über ein System Command aktiviert werden, um das Gerät wiederzufinden.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Rot blinkend 3 Hz	Kurzschluss an Pin 2 oder Pin 4
Measurement Error	Rot blinkend 1 Hz	Dieses Signal tritt auf, wenn ein Messfehler auftritt. Der Messwert ist durch einen Fehler unbekannt oder außerhalb des Messbereichs.
Failure	Rot statisch	Allgemeiner Fehler
Teach-in	Rot statisch	Das Gerät befindet sich gerade im Teach-in-Modus
Maintenance Required	Blau statisch	Es muss eine Wartung durchgeführt werden.
Overload	Orange blinkend 3 Hz	Überlast an Pin 2 / Pin 4 ist erkannt worden.
Out of Specification	Gelb blinkend 3 Hz	Das Gerät wird außerhalb der Spezifikation betrieben. Ein zuverlässiges Messsignal kann nicht gewährleistet werden.
Communication	Grün wechselnd mit LED aus im Verhältnis 10:1, 1 Periode	IO-Link Kommunikation ist aktiv. Das Gerät ist bereit.
Ready Diagnosis On	Grün statisch	Das Gerät ist bereit. Diagnosefunktionen sind an.
Ready Diagnosis Off	Weiß statisch	Das Gerät ist bereit. Diagnosefunktionen sind ausgeschaltet.

Tab. 4-2: Bedeutung der LED-Zustände – Namur Standard

4.4 Typenschild



¹) Bestellcode

²) Typ

³) Seriennummer

Bild 4-3: Typenschild (Ausschnitt, Beispiel)

5

Einbau und Anschluss

5.1 Einbau vorbereiten

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

Unsachgemäße Montage kann die Funktion des BIR beeinträchtigen und zu Beschädigungen führen.

- ▶ Es dürfen sich keine metallhaltige Materialien in unmittelbarer Nähe des BIR befinden.
- ▶ Die für den Einbau angegebenen Abstände sind unbedingt einzuhalten.

Die Einbaulage ist beliebig. Mit den Befestigungsklammern und Zylinderkopfschrauben wird das BIR auf einer ebenen Fläche der Maschine montiert.

Befestigungsklammern sind nicht im Lieferumfang enthalten und deshalb getrennt zu bestellen.

5.2 Einbau



Abmessungen siehe Bild 4-1 auf Seite 8.

1. BIR in die Befestigungsklammern führen.
2. BIR mit den Befestigungsschrauben auf dem Untergrund fixieren (Schrauben in den Klammern mit max. 2 Nm festziehen).
3. Positionsgeber (Zubehör) einbauen.

Das schnelle induktive Positionsmesssystem BIR eignet sich sowohl für freie, d. h. berührungslos arbeitende Positionsgeber (siehe Bild 5-3 und Bild 5-4) als auch für geführte Positionsgeber (siehe Bild 5-1 und Bild 5-2).



Die Funktionalität des BIR ist nur mit einem Positionsgeber gewährleistet. Zwei oder mehr Positionsgeber sind nicht zulässig.

5.2.1 Geführte Positionsgeber

Beim Einbau des Positionsgebers ist zu beachten:

- Seitliche Kräfte vermeiden.
- Der Abstand C zwischen Positionsgeber und Teilen die aus magnetisierbarem Material bestehen, muss mindestens 10 mm betragen (siehe Bild 5-5).
- Den Positionsgeber über eine Gelenkstange mit dem Maschinenteil verbinden (siehe *Zubehör* auf Seite 23).

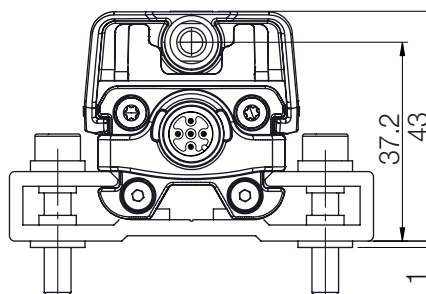


Bild 5-1: Maße und Abstände mit BAM TG-IR-037-A

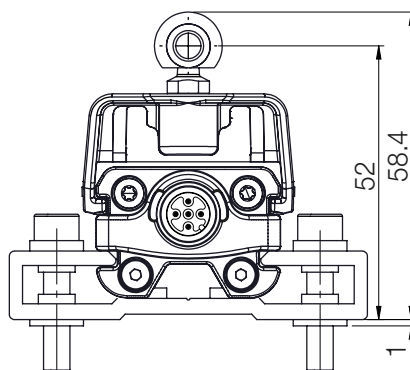


Bild 5-2: Maße und Abstände mit BAM TG-IR-037-B

5

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

5.2.2 Freie Positionsgeber

Beim Einbau des Positionsgebers ist zu beachten:

- Um die Genauigkeit des Wegmesssystems zu gewährleisten, wird der Positionsgeber mit nichtmagnetisierbaren Schrauben (Edelstahl, Messing, Aluminium) am bewegten Maschinenteil befestigt.
- Das bewegte Maschinenteil muss den Positionsgeber auf einer parallel zum BIR verlaufenden Bahn führen.
- Der Abstand C zwischen Positionsgeber und Teilen die aus magnetisierbarem Material bestehen, muss mindestens 10 mm betragen (siehe Bild 5-5).
- Für den Abstand A zwischen Positionsgeber und BIR, und für den Mittenversatz B (siehe Bild 5-3 und Bild 5-4) sind folgende Werte einzuhalten:

Typ der Positionsgeber	Abstand A	Versatz B
BAM TG-IR-036-A	0,1...4 mm	±2 mm
BAM TG-IR-036-B	0,1...4 mm	±2 mm

Tab. 5-1: Abstand und Versatz



Der gewählte Abstand muss über die gesamte Messlänge konstant bleiben.



Für optimale Messergebnisse wird ein Abstand A von 1...3 mm und ein Versatz B von ±1 mm empfohlen.

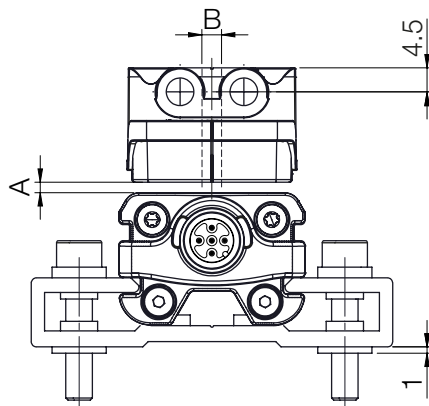


Bild 5-3: Maße und Abstände mit BAM TG-IR-036-A

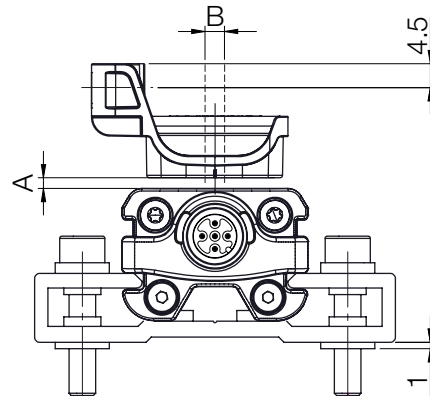


Bild 5-4: Maße und Abstände mit BAM TG-IR-036-B

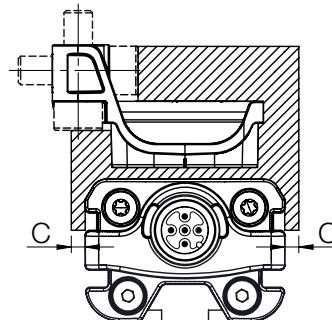


Bild 5-5: Mindestabstand C

5

Einbau und Anschluss (Fortsetzung)

5.3 Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss ist über eine Steckverbindung ausgeführt (Pinbelegung siehe Tab. 5-2).



Bild 5-6: Pinbelegung S15 (Draufsicht auf Stecker am BIR)

Pin	Signal
1	CLK+
2	Data+
3	CLK-
4	C/Q (Kommunikationsleitung)
5	Data-
6	GND
7	10...30 V
8	Nicht belegt ¹⁾

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

Tab. 5-2: Pinbelegung S15

5.4 Schirmung und Kabelverlegung



Definierte Erdung!

BIR und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.

Schirmung

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

- BIR und Steuerung mit einem geschirmten Kabel verbinden.
Schirmung: Geflecht aus Kupfer-Einzeldrähten, Bedeckung mindestens 85 %.
- Schirm im Steckverbinder mit dem Steckergehäuse flächig verbinden.

Kabelverlegung

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



Es dürfen nur zugelassene Kabel mit einer Mindestgröße von AWG 24 verwendet werden. Alle angeschlossenen Kabel müssen eine Temperaturbeständigkeit von mindestens 85 °C aufweisen. Nur Kupferleiter verwenden.

Kabellänge

Für den SSI-Betrieb beträgt die maximale Kabellänge 500 m¹⁾.

¹⁾ Voraussetzung: durch Aufbau, Schirmung und Verlegung keine Einwirkung fremder Störfelder. Benötigter Leitungsquerschnitt $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ bzw. $\leq \text{AWG}19$.

6

Inbetriebnahme und Betrieb

6.1 Inbetriebnahme



GEFAHR

Unkontrollierte Systembewegungen

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

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

1. Anschlüsse auf festen Sitz und richtige Polung prüfen. Beschädigte Anschlüsse tauschen.
2. System einschalten.
3. Messwerte und einstellbare Parameter prüfen und ggf. das BIR neu einstellen. Dabei Entfernungen über den gesamten Messbereich prüfen.



Insbesondere nach dem Austausch des BIR oder der Reparatur durch den Hersteller die korrekten Werte prüfen.

6.2 Hinweise zum Betrieb

- Funktion des BIR und aller damit verbundenen Komponenten regelmäßig prüfen.
- Bei Funktionsstörungen das BIR außer Betrieb nehmen.
- Anlage gegen unbefugte Benutzung sichern.
- Befestigung prüfen und ggf. nachziehen.

6.3 Wartung

Das Produkt ist wartungsfrei.

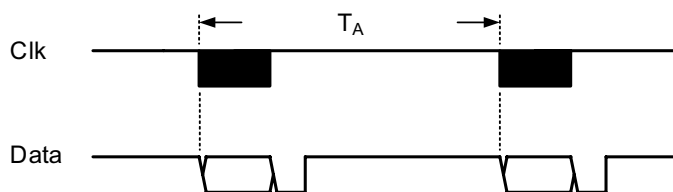
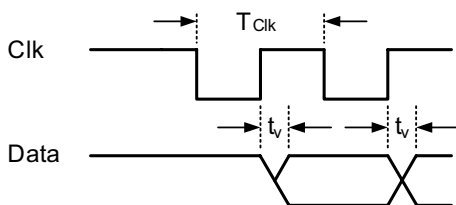
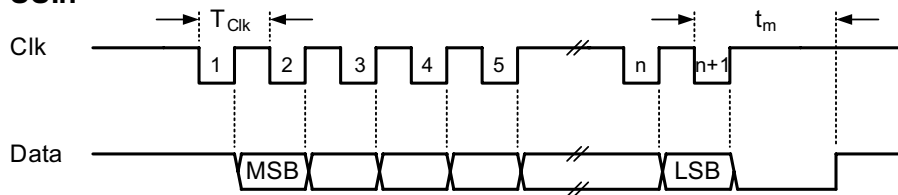
7.1 Prinzip

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

Die max. Taktfrequenz f_{Clk} ist abhängig von der Kabellänge (siehe *Technische Daten* auf Seite 21, Bild 10-1). Die t_m -Zeit, auch als Monoflop-Zeit bezeichnet, wird mit der letzten fallenden Flanke gestartet und mit der letzten steigenden Flanke als Low-Pegel ausgegeben. Die Datenleitung bleibt so lange auf Low, bis die t_m -Zeit abgelaufen ist. Danach ist das BIR für das nächste Clockpaket wieder empfangsbereit.

Das BIR funktioniert im asynchronen Betrieb. Wird die minimale Abtastzeit unterschritten, gibt das BIR mehrmals den gleichen Positionswert aus. Die externe Abtastfrequenz ist dann größer als die interne. Zudem muss T_A so lang sein, dass das nächste Clockpaket nicht in den t_m -Bereich des vorherigen Pakets fällt.

SSIn



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

7

SSI-Schnittstelle (Fortsetzung)

7.2 Datenformate

Das BIR mit SSI-Schnittstelle hat werkseitig folgende Einstellungen für die Positionsangabe:

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



Ausgabe einer Position über SSI24

M = MSB (Most Significant Bit)

L = LSB (Least Significant Bit)

Der Inhalt der zu übertragenden Information und der Fehlerwert sind beim BIR mit SSI-Schnittstelle konfigurierbar. Das MSB wird immer zuerst übertragen.

SSI16

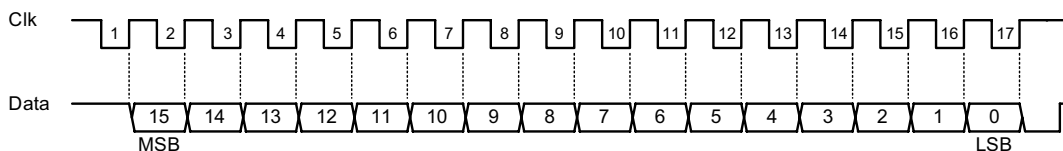


Bild 7-1: Beispiel für eine vollständige SSI16-Datenübertragung

Positionsdaten können beim BIR je nach Konfiguration vorzeichenbehaftet sein. Die Ausgabe von negativen Werten erfolgt im Zweierkomplement. Die Steuerung muss dann auf die Verarbeitung von signed-Daten eingestellt sein.

7.3 Fehlerhafte SSI-Abfrage

Untertaktung

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

Übertaktung

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

Ein T_o - oder T_m -Event wird im Statusfeld als Kommunikationsfehler dargestellt. Zusammenfassend hat ein Kommunikationsfehler folgende Ursachen:

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

Asynchroner Betrieb

Asynchroner Betrieb bedeutet, dass die externe Abtastfrequenz von der internen Abtastfrequenz des BIR unabhängig ist. Dadurch ist je nach externem Abfragezeitpunkt die Position mehr oder weniger aktuell, die Positionsverzögerung t_D ist nicht konstant. Sie ist im ungünstigsten Fall gleich der internen Abtastperiode. Das BIR arbeitet intern immer mit seiner maximal möglichen Abtastfrequenz.

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

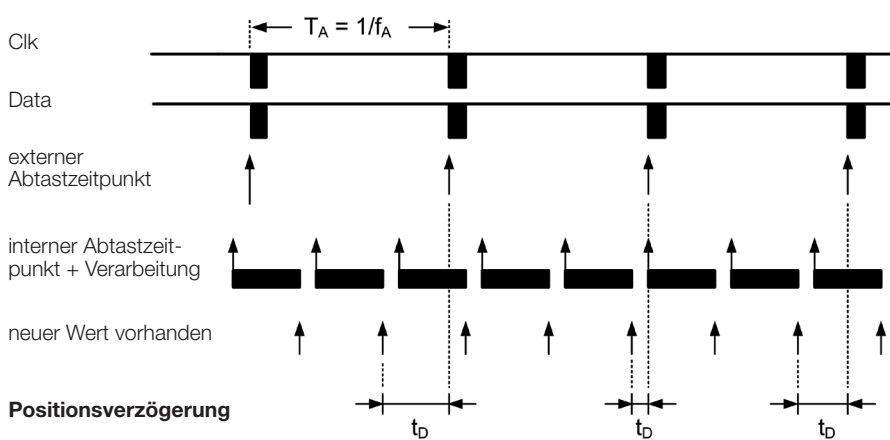


Bild 7-2: Verhalten im asynchronen Betrieb



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

8

Konfiguration mit dem Balluff Engineering Tool (BET)

8.1 Balluff Engineering Tool (BET)

ACHTUNG

Funktionsbeeinträchtigung

Das Konfigurieren mit dem BET während des Betriebs der Anlage kann zu Fehlfunktionen führen.

- Die Anlage vor dem Konfigurieren außer Betrieb nehmen.

Mit der PC-Software BET kann das BIR schnell und einfach am PC konfiguriert werden.



Die PC-Software und die zugehörige Konfigurationsanleitung finden Sie unter **www.balluff.com** auf der Produktseite.

8.2 Einheiten verbinden

Für eine Konfiguration mit dem BET müssen die Einheiten miteinander verbunden werden.

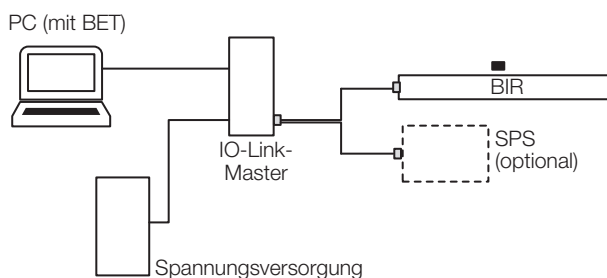


Bild 8-1: Anschluss der Einheiten

- BIR über das Adapterkabel (Zubehör) an den Master anschließen.
- *Optional:* Ausgänge zusätzlich über das Adapterkabel an die Steuerung (SPS) anschließen.
- PC (mit BET) an den Master anschließen.

8.3 Konfigurationsmöglichkeiten



GEFAHR

Unkontrollierte Systembewegungen

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

- Vor der Konfiguration muss die Anlage außer Betrieb genommen werden.
- Das BIR darf nur zur Konfiguration an die Masterbox angeschlossen werden.
- Nach der Konfiguration muss die Masterbox entfernt werden.

Voraussetzungen

- BIR an IO-Link Master und PC angeschlossen.
- Software korrekt installiert.
- BIR an Stromversorgung angeschlossen.
- Positionsgeber auf BIR.



Nähere Informationen finden Sie in der Konfigurationsanleitung unter **www.balluff.com** auf der Produktseite.

Funktionen der Ausgänge

- Position im Messbereich.

Status der Ausgänge

- Status der Ausgänge ist lesbar.

Kennlinie frei konfigurierbar

- Null- und Endpunkte können eingelesen (Teach-In) werden.
- Der Abstand zwischen Nullpunkt und Endpunkt muss mindestens 10 mm betragen.
- Die Kennlinie kann invertiert werden.
- Die Grenzen können an den Messbereich angepasst werden.
- Der Fehlerwert kann entsprechend den Grenzen gesetzt werden.

9

Reparatur und Entsorgung

9.1 Reparatur

Reparaturen am Produkt dürfen nur von Balluff durchgeführt werden.

Sollte das Produkt defekt sein, nehmen Sie Kontakt mit unserem Service-Center auf.

9.2 Entsorgung

- Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.



Weitere Informationen finden Sie unter
www.balluff.com auf der Produktseite.

10

Technische Daten

Die Angaben sind typische Werte für BIR 01-____-K15SL_-000S15 bei 24 V DC, Raumtemperatur und einer Nennlänge von 500 mm in Verbindung mit den Positionsgebern BAM TG-IR-036-A, BAM TG-IR-036-B, BAM TG-IR-037-A und BAM TG-IR-037-B.

Das Produkt ist sofort betriebsbereit, die volle Genauigkeit wird nach der Warmlaufphase erreicht.



Weitere Daten finden Sie unter www.balluff.com auf der Produktseite.

10.1 Umgebungsbedingungen¹⁾

Umgebungstemperatur	−40...+85 °C
Lagertemperatur	−40...+85 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 95 %, nicht kondensierend
Temperaturkoeffizient typ. ²⁾	≤ 30 ppm/K
Schockbelastung nach EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	100 g/6 ms
Dauerschock nach EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	150 g/2 ms
Vibration nach EN 60068-2-6 ^{3), 4)}	20 g, 10...2000 Hz
Schutzart nach IEC 60529 (in verschraubtem Zustand)	IP67

10.2 Erfassungsbereich/Messbereich

Messlänge ⁵⁾	200, 300, 500 und 600 mm
Auflösung	1 µm
Wiederholgenauigkeit	≤ 1 µm
Messfrequenz	≥ 10 kHz
Linearitätsabweichung	≤ ± 100 µm
Geschwindigkeit erfassbar	≤ 10 m/s

10.3 Elektrische Merkmale

Betriebsspannung U _b	10...30 V DC
Stromaufnahme (bei 24 V DC)	≤ 70 mA
Leistungsaufnahme	≤ 2,0 W
Überspannungsschutz	U _b bis 36 V
Spannungsfest bis (GND – Gehäuse)	500 V DC

10.4 Elektrischer Anschluss

Kurzschlusschutz	gegen GND und gegen 36 V
Verpolungssicher ⁶⁾	U _b bis 36 V

10.5 Ausgang/Schnittstelle

10.5.1 SSI-Schnittstelle

Bitanzahl konfigurierbar	16-32
Codierung	Binär oder Gray
Kennlinie	Steigend oder fallend
SSI-Daten	Position, Fehlerwert
SSI-Taktfrequenz f _{clk}	10 kHz...1 MHz
Kurzschlusschutz	Signalleitungen Data+/-, Clk+/- gegen +36 V oder GND

10.5.2 IO-Link-Schnittstelle

Übertragungsprotokoll	IO-Link 1.1
Übertragungsrate	COM3 (230,4 kBaud)
Zykluszeit	≥ 1 ms
Ausgabewert	Position in µm
Datenformat	32 Bit signed
Fehlerwert	0x7FFFFFFC

10.6 Material

Gehäusematerial	Aluminium (eloxiert) Kunststoff (PBT-GF30)
Material aktive Fläche	Kunststoff (PBT-GF30)

10.7 Mechanische Merkmale

Gewicht (längenabhängig)	ca. 2 kg/m
Gehäusebefestigung	Befestigungsklammern und Schrauben
Anzugsdrehmoment	2 Nm

¹⁾ Für UL: Gebrauch in geschlossenen Räumen und bis zu einer Höhe von 2000 m über Meeresspiegel.

²⁾ Messlänge 500 mm, Positionsgeber in der Mitte des Messbereichs

³⁾ Einzelbestimmung nach Balluff Standard

⁴⁾ Resonanzfrequenzen ausgenommen

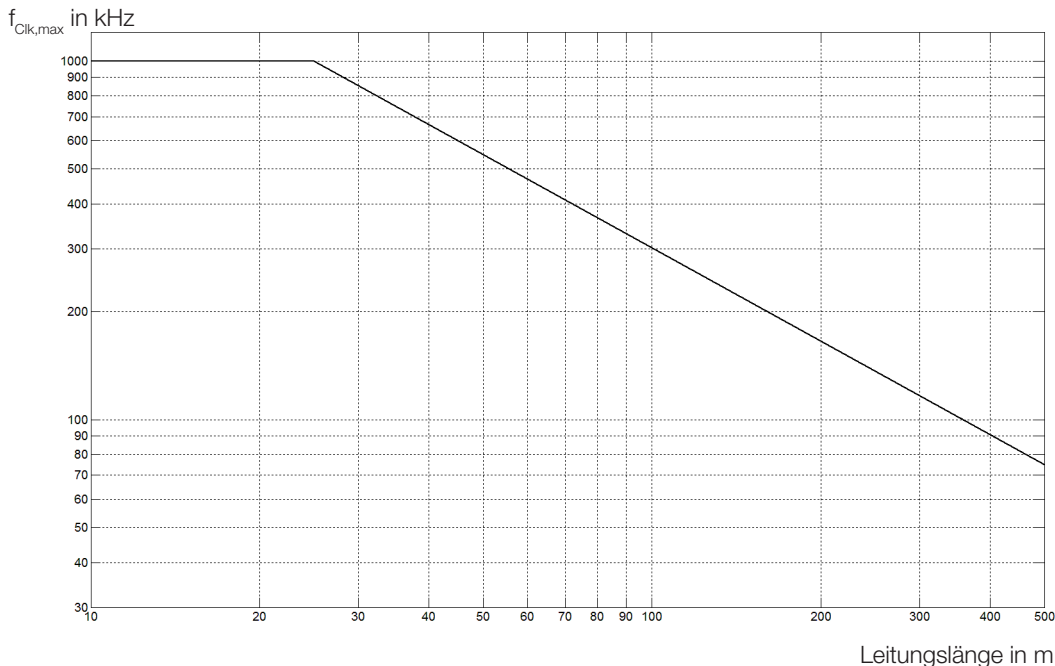
⁵⁾ Aktuell verfügbare Messlängen: 200 mm, 300 mm, 500 mm, 600 mm. Weitere Messlängen in 100-mm-Schritten auf Anfrage.

⁶⁾ Für UL: Das BIR muss extern über einen energiebegrenzten Stromkreis gemäß UL 61010-1 oder eine Stromquelle begrenzter Leistung gemäß UL 60950-1 oder ein Netzteil der Schutzklasse 2 gemäß UL 1310 bzw. UL 1585 angeschlossen werden.

10 Technische Daten (Fortsetzung)

10.8 Verbindung zur Auswerteeinheit

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



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

Bild 10-1: Maximale SSI-Taktfrequenz in Abhängigkeit von der Leitungslänge

10.9 Zulassungen und Kennzeichnungen



Das schnelle induktive Positionsmesssystem BIR ist ausschließlich vorgesehen zur Verwendung in Industriemaschinen gemäß der Definition in der elektrischen Norm für Industriemaschinen, NFPA 79.



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



Nähere Informationen zu Richtlinien, Zulassungen und Normen finden Sie unter **www.balluff.com** auf der Produktseite.

11

Zubehör

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



Empfohlenes Zubehör finden Sie unter www.balluff.com auf der Produktseite.

11.1 Geführte Positionsgeber

BAM TG-IR-037-A

Bestellcode: **BAM041K**

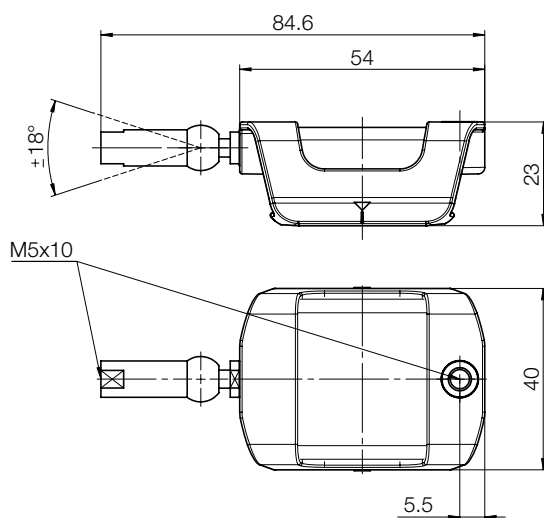


Bild 11-1: Einbaumaße Positionsgeber BAM TG-IR-037-A

Maß: 54,0 × 40,0 × 23,0 mm

Material: PA12+GF30 & PA

BAM TG-IR-037-B

Bestellcode: **BAM041L**

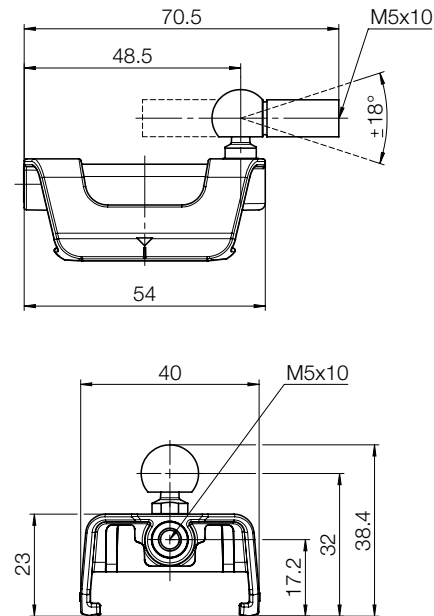


Bild 11-2: Einbaumaße Positionsgeber BAM TG-IR-037-B

Maß: 54,0 × 40,0 × 23,0 mm

Material: PA12+GF30 & PA

11

Zubehör (Fortsetzung)

11.2 Freie Positionsgeber

BAM-TG-IR-036-A

Bestellcode: **BAM041H**

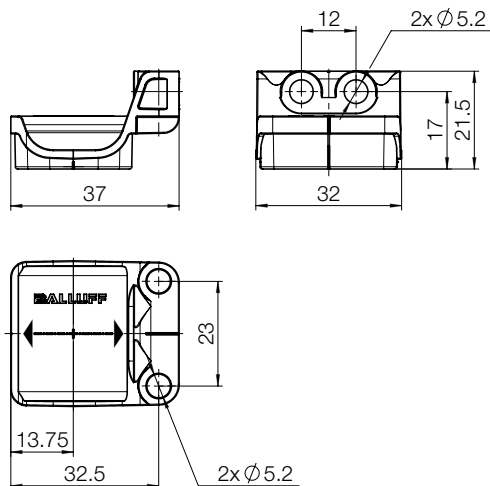


Bild 11-3: Einbaumaße Positionsgeber BAM TG-IR-036-A, Pfeil zeigt die Verfahrrichtung (Montage siehe Bild 5-3)

Maß: 37,0 × 32,0 × 21,5 mm

Material: PA12+GF30 & PA

Schrauben (2x): M5×30 Messing

BAM TG-IR-036-B

Bestellcode: **BAM041J**

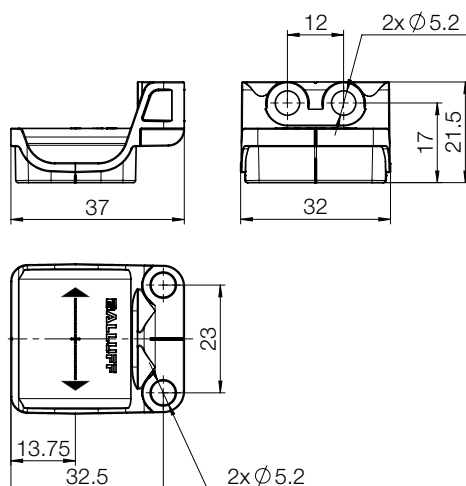


Bild 11-4: Einbaumaße Positionsgeber BAM TG-IR-036-B, Pfeil zeigt die Verfahrrichtung (Montage siehe Bild 5-4)

Maß: 37,0 × 32,0 × 21,5 mm

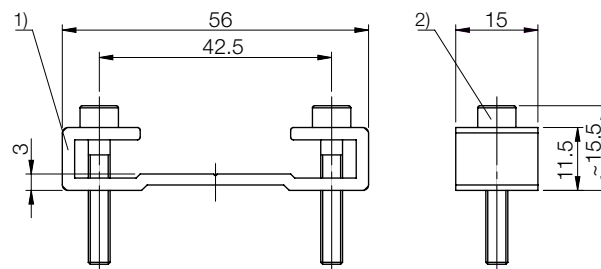
Material: PA12+GF30 & PA

Schrauben (2x): M5×30 Messing

11.3 Befestigungsklammer Typ A

BAM MC-IR-060-B10-1

Bestellcode: **BAM043N**



1) Befestigungsklammer Typ A

2) Zylinderschraube ISO 4762 M4x25

Bild 11-5: Befestigungsklammer BAM MC-IR-060-B10-1

Menge: 2 Stück/Beutel

Lochabstand: 42,5 mm

2 Stück für BIR mit Nennlänge: 100...500 mm

4 Stück für BIR mit Nennlänge: 600...1500 mm

11.4 Befestigungsklammer Typ B

BTL6-A-MF07-A-PF/M5

Bestellcode: **BAM01N3**

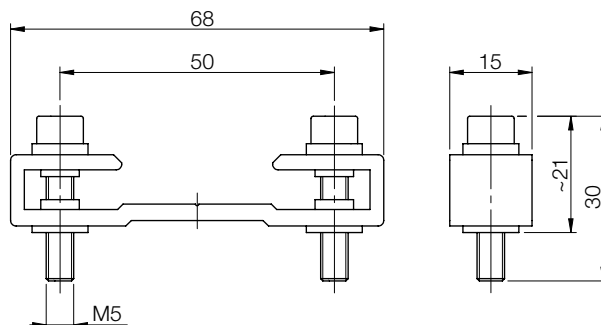


Bild 11-6: Befestigungsklammer BTL6-A-MF07-A-PF/M5

Menge: 2 Stück/Beutel

Lochabstand: 50 mm

2 Stück für BIR mit Nennlänge: 100...500 mm

4 Stück für BIR mit Nennlänge: 600...1500 mm

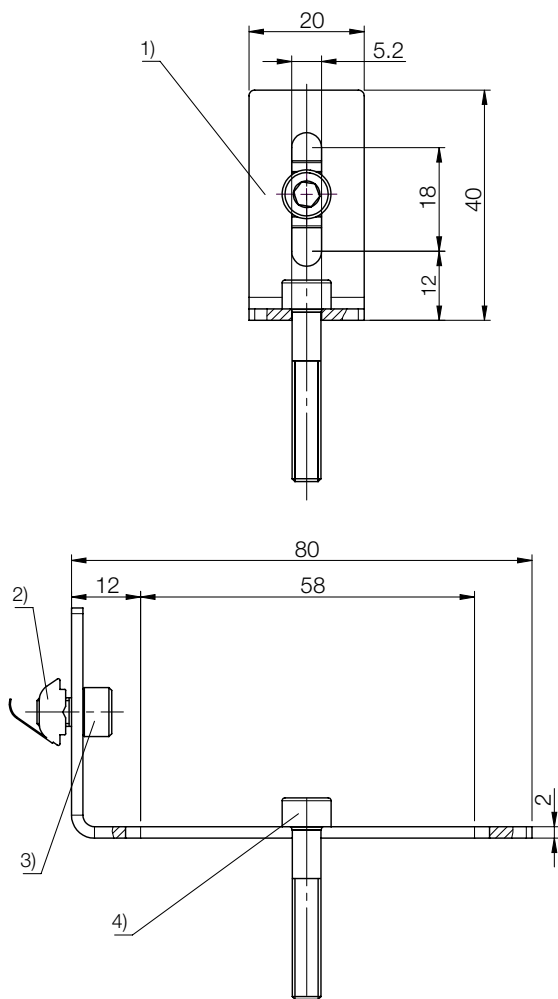
11

Zubehör (Fortsetzung)

11.5 Haltewinkel

BAM MB-IR-061-B23-4

Bestellcode: **BAM043R**



¹⁾ Haltewinkel

²⁾ Nutenstein

³⁾ Zylinderschraube ISO 4762 M5×8

⁴⁾ Zylinderschraube ISO 4762 M5×30

Bild 11-7: IR-061-B23-4 (Haltewinkel)

Menge: 2 Stück/Beutel

11.6 Nutenstein

BAM MC-IR-061-M5-3

Bestellcode: **BAM043P**

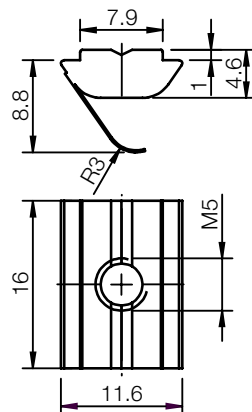


Bild 11-8: Nutenstein BAM MC-IR-061-M5-3

Menge: 2 Stück/Beutel

12 Typenschlüssel

BIR 01-0300-K15SL0-000S15

Gehäuse: _____

01 = Standard Gehäuse (ALU mit PBT-GF30)

Messlänge (4-stellig): _____

0300 = Metrische Angabe in mm (Messlängen: 200 mm, 300 mm, 500 mm und 600 mm)

Schnittstelle: _____

S = SSI-Schnittstelle

Konfigurationsschnittstelle: _____

L = IO-Link-Schnittstelle

Schnittstelle Option: _____

0 = binär, steigend 24 Bit
1 = Gray, steigend, 24 Bit
2 = binär, fallend, 24 Bit
3 = Gray, fallend, 24 Bit
6 = binär, steigend, 25 Bit
7 = Gray, steigend, 25 Bit
8 = binär, fallend, 25 Bit
9 = Gray, fallend, 25 Bit
A = binär, steigend, 26 Bit
B = Gray, steigend, 26 Bit
C = binär, fallend, 26 Bit
D = Gray, fallend, 26 Bit

Elektrischer Anschluss: _____

000S15 = 8-polig, M12-Stecker

BIR 01-____-K15SL_-000S15

User's guide



www.balluff.com

1	About this guide	5
1.1	Validity	5
1.2	Other applicable documents	5
1.3	Symbols and conventions	5
1.4	Explanation of the warnings	5
2	Safety notes	6
2.1	Intended use	6
2.2	Reasonably foreseeable misuse	6
2.3	General safety notes	6
3	Scope of delivery, transport and storage	7
3.1	Scope of delivery	7
3.2	Transport	7
3.3	Storage conditions	7
4	Product description	8
4.1	Construction	8
4.2	Function	8
4.3	Operating and display elements	9
4.4	Part label	10
5	Installation and connection	11
5.1	Preparing for installation	11
5.2	Installation	11
5.2.1	Guided targets	11
5.2.2	Floating targets	12
5.3	Electrical Connection	13
5.4	Shielding and cable routing	13
6	Startup and operation	14
6.1	Startup	14
7	SSI interface	15
7.1	Principle	15
7.2	Data formats	16
7.3	Faulty SSI query	17
8	Configuration with the Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.1	Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.2	Connect units	19
8.3	Configuration options	19
9	Repair and disposal	20
9.1	Repair	20
9.2	Disposal	20

10	Technical data	21
10.1	Ambient conditions	21
10.2	Detection range/Measuring range	21
10.3	Electrical data	21
10.4	Electrical Connection	21
10.5	Output / interface	21
	10.5.1 SSI interface	21
	10.5.2 IO-Link interface	21
10.6	Materials	21
10.7	Mechanical features	21
10.8	Approvals and markings	22
11	Accessories	23
11.1	Guided targets	23
11.2	Floating targets	24
11.3	Mounting clamps, type A	24
11.4	Mounting clamps, type B	24
11.5	Mounting brackets	25
11.6	Slot nut	25
12	Type code	26

1

About this guide

1.1 Validity

This guide provides all the information required for the safe use of the BIR inductive rapid positioning system with IO-Link interface and SSI interface.

It applies to the following type (see *Type code* on page 26).

– **BIR 01-____-K15SL_-000S15**

Read this guide and the other applicable documents completely before installing and operating the product.

Original User's guide

This guide was created in German. Other language versions are translations of this guide.

© Copyright 2022, Balluff GmbH

All contents are protected by copyright. All rights reserved, including the right to reproduce, publish, edit and translate this document.

1.2 Other applicable documents

Additional information about this product can be found at **www.balluff.com** on the product page, e.g. in the following documents:

- Data sheet
- Declaration of Conformity
- Disposal

1.3 Symbols and conventions

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

► Instruction 1

Action sequences are numbered:

1. Instruction 1
2. Instruction 2

Numbers unless otherwise indicated are decimals (e.g. 23). Hexadecimal numbers are represented with a preceding 0x (e.g. 0x12AB).

1.4 Explanation of the warnings

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

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

SIGNAL WORD
Type and source of the hazard Consequences if not complied with ► Measures to avoid hazards

The individual signal words mean:

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



Note, tip

This symbol indicates general notes.

2

Safety notes

2.1 Intended use

The BIR inductive rapid positioning system, together with a machine controller (e.g. PLC), comprises a position measuring system. It is intended to be installed into a machine or system and used in the industrial sector.

Proper function according to the specifications in the technical data is only assured when the product is used solely as described in the user's guide and the respective documents as well as in compliance with the technical specifications and requirements and only with suitable original Balluff accessories.

Otherwise, there is deemed to be unintended use. Unintended use is not permitted and will result in the loss of warranty and liability claims against the manufacturer.

2.2 Reasonably foreseeable misuse

The product is not intended for the following applications and areas and may not be used there:

- In safety-oriented applications in which personal safety depends on the device function
- In explosive atmospheres
- In food applications

2.3 General safety notes

Activities such as **installation**, **connection** and **startup** may only be carried out by qualified personnel.

Qualified personnel are persons whose technical training, knowledge and experience as well as knowledge of the relevant regulations allows him to assess the work assigned to him, recognize possible hazards and take appropriate safety measures.

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

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

The product must not be opened, modified or changed. If defects and unresolvable faults occur in the product, take it out of service and secure against unauthorized use.

3

Scope of delivery, transport and storage

3.1 Scope of delivery

- Sensor
- Installation guide

3.2 Transport

- ▶ Transport product to location of use in original packaging.

3.3 Storage conditions

- ▶ Store product in original packaging.
- ▶ Observe ambient conditions (see *Ambient conditions* on page 21).

4

Product description

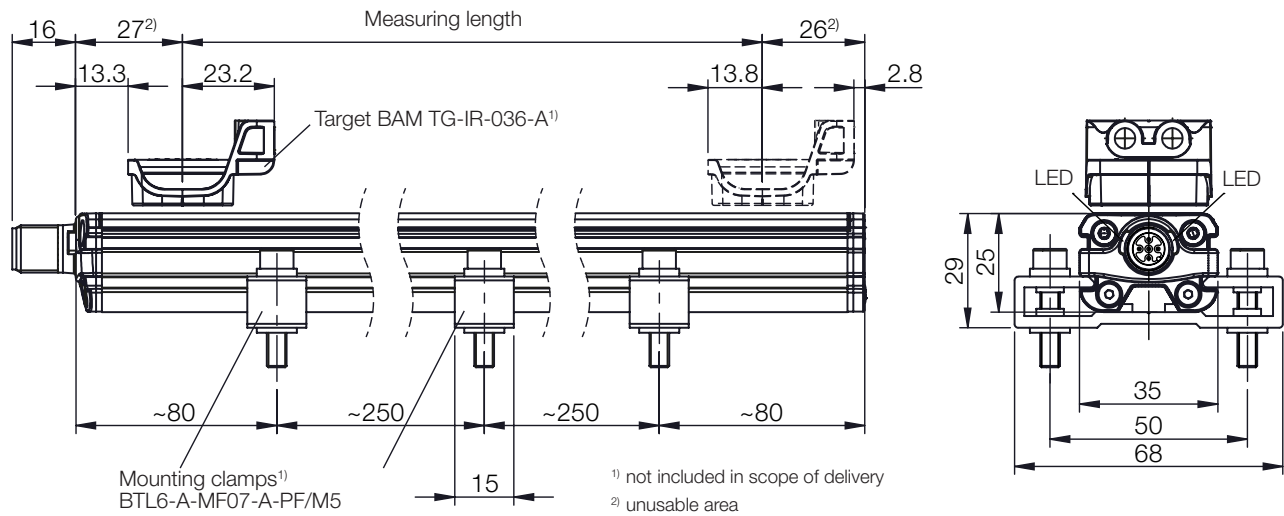


Fig. 4-1: Dimensions, design and function

4.1 Construction

Electrical connection: The electrical connection is made via a connector (see *Type code* on page 26).

Housing: Housing containing the processing electronics.

Target: Defines the position to be measured. Targets are available in various models and must be ordered separately (see *Accessories* on page 23).

Measuring length: Defines the travel/length range available. Position measuring systems with the following measuring lengths are available: 200, 300, 500 and 600 mm. Other measuring lengths in 100 mm increments are available on request.

4.2 Function

To determine the position of a system component, a target is connected to the component directly or indirectly depending on the type and moved along the sensor. The position of the system component is determined parallel to the position monitoring of the target.

In the BIR inductive rapid positioning system there is a transmitter/receiver sensor element, protected by an extruded section made of aluminum and a very resistant plastic (PBT).

The target contains a resonant circuit and is inductively coupled to the BIR.

4

Product description (continued)

4.3 Operating and display elements

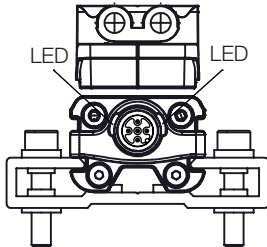


Fig. 4-2: LEDs

Balluff Standard



The Balluff Standard is preset for the LED display. The setting can be changed via IO-Link.

Name	Signal	Meaning
Device Discovery	Blue flashing, 3 Hz	The Device Discovery can be activated via a system command to find the device again.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Red flashing, 3 Hz	Short circuit at pin 2 or pin 4
Measurement Error	Red flashing, 1 Hz	This signal occurs if a measurement error occurs. The measurement value is unknown due to an error or outside of the measuring range.
Failure	Red, static	General error
Teach-in	Red, static	The device is currently in teach-in mode
Maintenance Required	Blue, static	Maintenance must be performed.
Overload	Orange flashing, 3 Hz	Overload on pin 2 / pin 4 has been detected.
Out of Specification	Yellow flashing, 3 Hz	The device is operated outside of specifications. A reliable measurement signal can no longer be ensured.
Communication	Green, alternating with LED off in a ratio of 10:1, 1 s period	IO-Link communication is active. The device is ready.
Ready	Green, static	The device is ready

Tab. 4-1: Meaning of the LED states – Balluff Standard

4

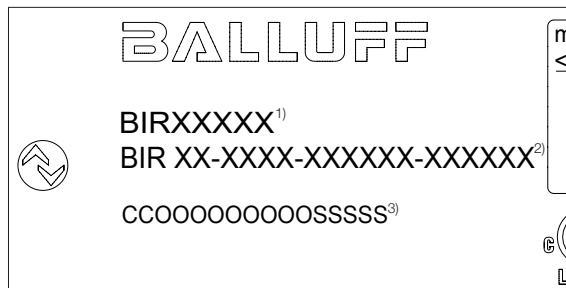
Product description (continued)

Namur Standard

Name	Signal	Meaning
Device Discovery	Blue flashing, 3 Hz	The Device Discovery can be activated via a system command to find the device again.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Red flashing, 3 Hz	Short circuit at pin 2 or pin 4
Measurement Error	Red flashing, 1 Hz	This signal occurs if a measurement error occurs. The measurement value is unknown due to an error or outside of the measuring range.
Failure	Red, static	General error
Teach-in	Red, static	The device is currently in teach-in mode
Maintenance Required	Blue, static	Maintenance must be performed.
Overload	Orange flashing, 3 Hz	Overload on pin 2 / pin 4 has been detected.
Out of Specification	Yellow flashing, 3 Hz	The device is operated outside of specifications. A reliable measurement signal can no longer be ensured.
Communication	Green, alternating with LED off in a ratio of 10:1, 1 period	IO-Link communication is active. The device is ready.
Ready Diagnosis On	Green, static	The device is ready. Diagnosis functions are on.
Ready Diagnosis Off	Static white	The device is ready. Diagnosis functions are switched off.

Tab. 4-2: Meaning of the LED states – Namur Standard

4.4 Part label



¹⁾ Order code

²⁾ Type

³⁾ Serial number

Fig. 4-3: Part label (section, example)

5

Installation and connection

5.1 Preparing for installation

NOTICE

Interference in function

Improper installation can compromise the function of the BIR and result in damage.

- ▶ No materials containing metal may be in close proximity of the BIR.
- ▶ Be sure to maintain the specified distances and separations.

Any orientation is permitted. Mount the BIR on a level surface of the machine using the mounting clamps and cylinder-head screws.
 Mounting clamps are not included in the scope of delivery and must be ordered separately.

5.2 Installation



For dimensions, see Fig. 4-1 on page 8.

1. Guide the BIR into the mounting clamps.
2. Attach the BIR to the base using mounting screws (tighten screws in the clamps with max. 2 Nm).
3. Installing target (accessory).

The BIR inductive rapid positioning system is suitable both for floating, i.e. non-contacting targets (see Fig. 5-3 and Fig. 5-4) and for guided targets (see Fig. 5-1 and Fig. 5-2).



The functionality of the BIR is only guaranteed with a target. Two or more targets are not allowed.

5.2.1 Guided targets

Note when installing the target:

- Avoid lateral forces.
- The distance C between the target and parts made of magnetizable material must be at least 10 mm (see Fig. 5-5).
- Connect the target to the machine member with a joint rod (see *Accessories* on page 23).

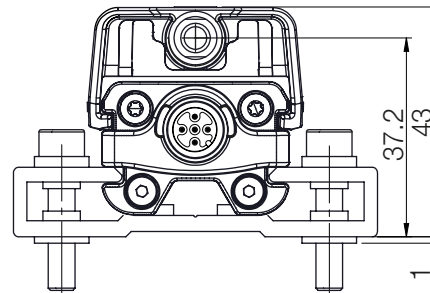


Fig. 5-1: Dimensions and distances with BAM TG-IR-037-A

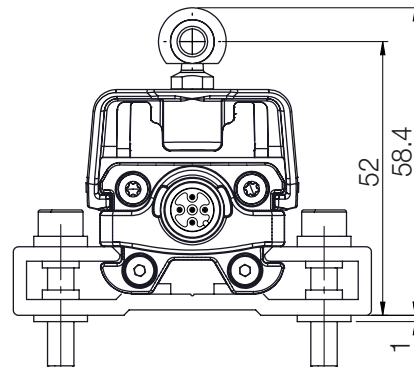


Fig. 5-2: Dimensions and distances with BAM TG-IR-037-B

5

Installation and connection (continued)

5.2.2 Floating targets

Note when installing the target:

- To ensure the accuracy of the position measuring system, the target is fastened to the moving machine part with non-magnetizable screws (stainless steel, brass, aluminum).
- The moving member must guide the target on a parallel line to the BIR.
- The distance C between the target and parts made of magnetizable material must be at least 10 mm (see Fig. 5-5).
- For distance A between the target and the BIR and for the center offset B (see Fig. 5-3 and Fig. 5-4) the following values must be maintained:

Target type	Distance A	Offset B
BAM TG-IR-036-A	0.1...4 mm	±2 mm
BAM TG-IR-036-B	0.1...4 mm	±2 mm

Tab. 5-1: Distance and offset

i The selected distance must remain constant over the entire measuring length.

i For optimal measuring results a distance A of 1...3 mm and an offset B of ±1 mm are recommended.

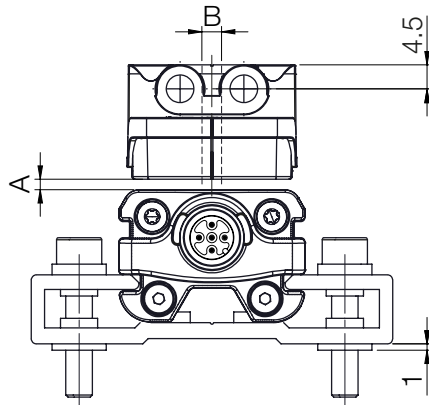


Fig. 5-3: Dimensions and distances with BAM TG-IR-036-A

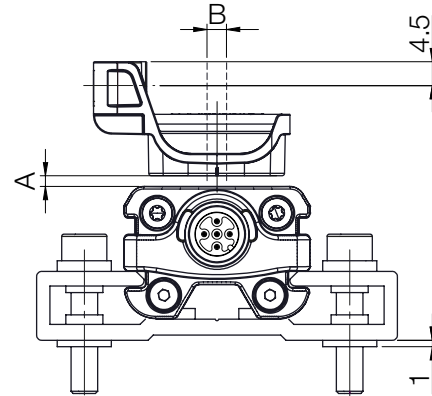


Fig. 5-4: Dimensions and distances with BAM TG-IR-036-B

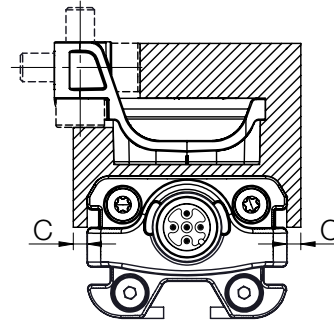


Fig. 5-5: Minimum distance C

5

Installation and connection (continued)

5.3 Electrical Connection

The electrical connection is made via a plug connection (for pin assignment see Tab. 5-2).

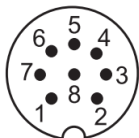


Fig. 5-6: Pin assignment of S15 (view from above on BIR)

Pin	Signal
1	CLK+
2	Data+
3	CLK-
4	C/Q (communication line)
5	Data-
6	GND
7	10...30 V
8	Not assigned ¹⁾

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

Tab. 5-2: Pin assignment S15

5.4 Shielding and cable routing



Defined ground!

The BIR and the control cabinet must be on the same ground potential.

Shielding

Observe the following instructions to ensure electromagnetic compatibility (EMC):

- Connect BIR and controller using a shielded cable.
Shielding: Braided copper shield with minimum 85% coverage.
- Shield is internally connected to connector housing.

Cable routing

Do not route the cable between the BIR, controller, and power supply near high voltage cables (inductive stray noise is possible). The cable must be routed tension-free.



Only approved cables with a minimum size of AWG 24 may be used. All connected cables must have a temperature resistance of at least 85 °C. Use copper conductor, only.

Cable length

For SSI operation the maximum cable length is 500 m¹⁾.

¹⁾ Prerequisite: Construction, shielding and routing preclude the effect of any external noise fields. Required cable cross-section $\geq 0.6 \text{ mm}^2$ and $\leq \text{AWG}19$.

6

Startup and operation

6.1 Startup



DANGER

Uncontrolled system movement

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

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

1. Check connections for tightness and correct polarity. Replace damaged connections.
2. Turn on the system.
3. Check measured values and adjustable parameters and readjust the BIR if necessary. Check spacing over the entire measuring range.



Check for the correct values, especially after replacing the BIR or after repair by the manufacturer.

7

SSI interface

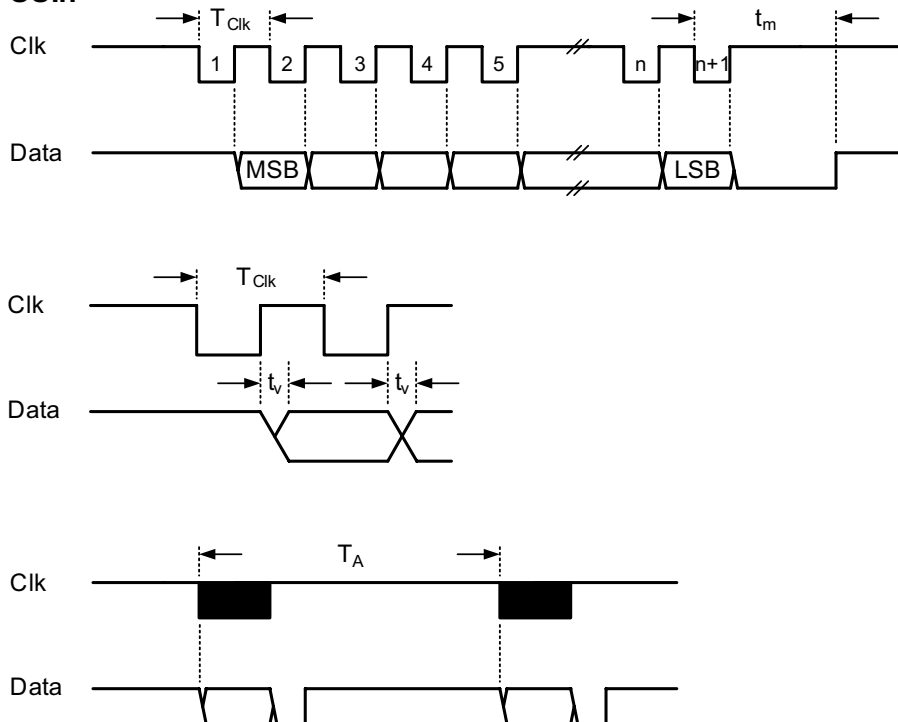
7.1 Principle

SSI stands for Synchronous Serial Interface and describes a digital synchronous interface with a differential clock line and a differential data line. With the first falling clock edge, the data word to be output is buffered in the BIR to ensure data consistency. Data output takes place with the first rising clock edge, i.e. the BIR supplies a bit to the data line for each rising clock edge. In doing so, the line capacities and delays of drivers t_v when querying the data bits must be taken into account in the controller.

The BIR works in asynchronous operation. If the minimum sampling time is undercut, the BIR outputs the same position value several times. The external sampling rate is then greater than the internal rate. In addition, T_A must be long enough so that the next clock package does not occur in the t_m range of the previous package.

The max. clock frequency f_{clk} is dependent on the cable length (see *Technical data* on 21, Fig. 10-1). The t_m time, also called monoflop time, is started with the last falling edge and is output as the low level with the last rising edge. The data line remains at low until the t_m time has elapsed. Afterwards, the BIR is ready again to receive the next clock package.

SSIn



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

7

SSI interface (continued)

7.3 Faulty SSI query

Underclocking

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

Overclocking

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

A T_o or T_m event is shown in the status field as a communication error. In summary a communication error can have the following causes:

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

7

SSI interface (continued)

Asynchronous operation

Asynchronous operation means that the external sampling frequency is independent of the internal sampling frequency of the BIR. Depending on the external query point, the position is more or less current and the position delay t_D is not constant. In the worst case, it is equal to the internal sampling period. The BIR always works with the maximum possible internal sampling frequency.

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

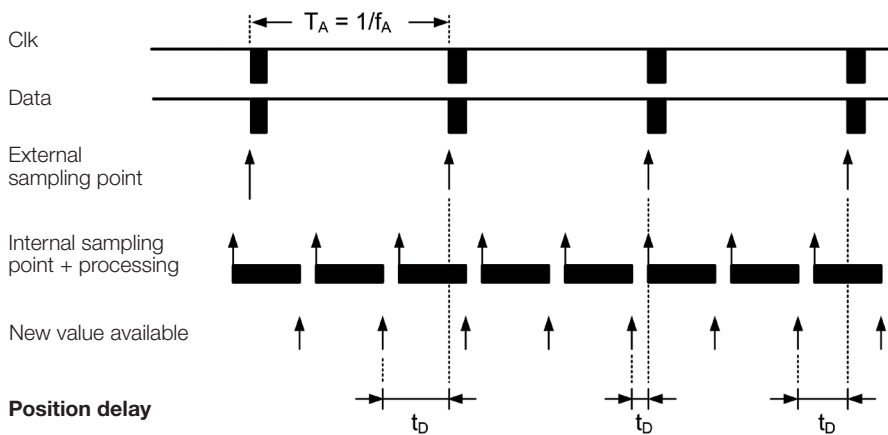


Fig. 7-2: Behaviour in asynchronous operation



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

8

Configuration with the Balluff Engineering Tool (BET)

8.1 Balluff Engineering Tool (BET)

NOTICE

Interference in function

Configuration with the BET while the system is running may result in malfunctions.

- Stop the system before performing the configuration.

The BIR can be quickly and easily configured on the PC using the PC software BET.

i The PC software and the relevant configuration guide can be found online at **www.balluff.com** on the product page.

8.2 Connect units

The units must be connected for configuration with the BET.

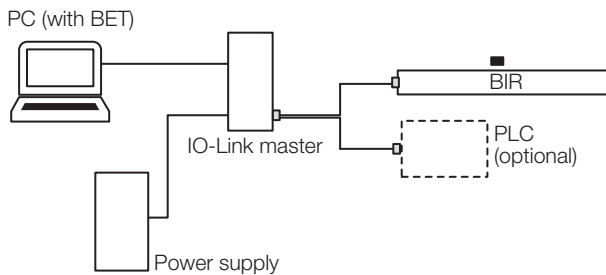


Fig. 8-1: Connection of units

- Connect BIR to the master via the adapter cable (accessory).
- *Optional:* Also connect outputs to the control (PLC) via the adapter cable.
- Connect PC (with BET) to the master.

8.3 Configuration options

⚠ DANGER

Uncontrolled system movement

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

- The system must be taken out of operation before configuration.
- The BIR may only be connected to the master box for configuration.
- The master box must be removed after configuration.

Prerequisites

- BIR connected to IO-Link master and PC.
- Software correctly installed.
- BIR connected to the power supply.
- Target on BIR.

i Further information can be found in the configuration guide online at **www.balluff.com** on the product page.

Functions of the outputs

- Position in measuring range.

Status of the outputs

- Status of the outputs is readable.

Freely configurable curve

- Zero and end points can be taught-in (Teach-In).
- The distance between zero point and end point must be at least 10 mm.
- The characteristic curve can be inverted.
- The limits can be adjusted to the measuring range.
- The error value can be set according to the limits.

9

Repair and disposal

9.1 Repair

Repairs to the product may only be performed by Balluff.
If the product is defective, contact our Service Center.

9.2 Disposal

- Observe the national regulations for disposal.



Additional information can be found at
www.balluff.com on the product page.

10

Technical data

The specifications are typical values for BIR 01-____-K15SL_-000S15 at 24 V DC, room temperature and a nominal length of 500 mm in conjunction with the targets BAM TG-IR-036-A, BAM TG-IR-036-B, BAM TG-IR-037-A and BAM TG-IR-037-B.

The product is immediately ready for operation, full accuracy is achieved after the warm-up phase.



Further data can be found at www.balluff.com on the product page.

10.1 Ambient conditions¹⁾

Ambient temperature	−40...+85 °C
Storage temperature	−40...+85 °C
Relative humidity	≤ 95%, non-condensing

Typ. temperature coefficient²⁾ ≤ 30 ppm/K

Shock rating as per EN 60068-2-27^{3), 4)} 100 g/6 ms

Continuous shock per EN 60068-2-27^{3), 4)} 150 g/2 ms

Vibration per EN 60068-2-6^{3), 4)} 20 g, 10...2000 Hz

Protection per IEC 60529 (when threaded together) IP67

10.2 Detection range/Measuring range

Measuring length ⁵⁾	200, 300, 500 and 600 mm
Resolution	1 µm
Repeat accuracy	< 1 µm
Measuring frequency	≥ 10 kHz
Non-linearity	≤ ± 100 µm
Detectable speed	≤ 10 m/s

10.3 Electrical data

Operating voltage U_b	10...30 V DC
Current draw (at 24 V DC)	≤ 70 mA
Power consumption	≤ 2.0 W
Overvoltage protection	U_b to 36 V
Voltage-proof up to (GND – Housing)	500 V DC

10.4 Electrical Connection

Short circuit protection	to GND and 36 V
Reverse polarity protected ⁶⁾	U_b to 36 V

10.5 Output / interface

10.5.1 SSI interface

Configurable bit number	16-32
Coding	Binary oder Gray
Characteristic	Rising or falling
SSI-data	Position, error value
SSI clock frequency f_{clk}	10 kHz...1 MHz
Short-circuit protection	Signal lines Data+/-, Clk+/- to +36 V or GND

10.5.2 IO-Link interface

Transfer protocol	1.1
Transmission rate	COM3 (230.4 kBaud)
Cycle time	≥ 1 ms
Output value	Position in µm
Data format	32 Bit signed
Error value	0x7FFFFFFC

10.6 Materials

Housing material	Anodized aluminum Plastic (PBT-GF30)
Material, active surface	Plastic (PBT-GF30)

10.7 Mechanical features

Weight (depends on length)	Approx. 2 kg/m
Housing mounting	Mounting clamps and screws
Tightening torque	2 Nm

¹⁾ For UL: Use in enclosed spaces and up to an altitude of 2000 m above sea level.

²⁾ Measuring length 500 mm, target in the middle of the measuring range

³⁾ Individual specifications as per Balluff standard

⁴⁾ Resonant frequencies excluded

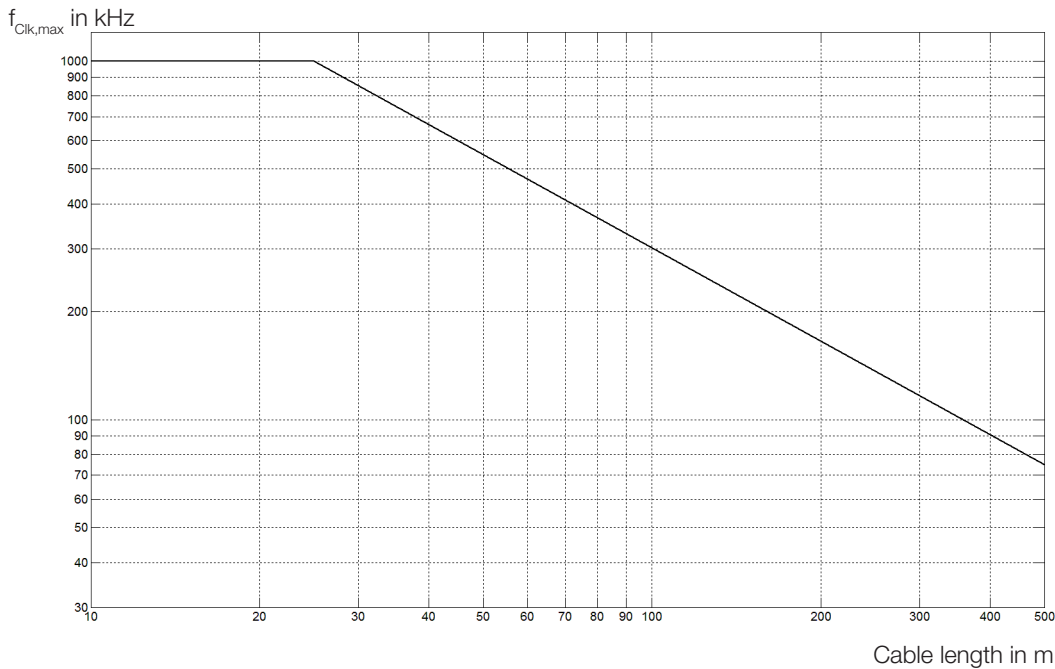
⁵⁾ Currently available measuring lengths: 200 mm, 300 mm, 500 mm, 600 mm. Other measuring lengths in 100 mm increments are available on request.

⁶⁾ For UL: The BIR must be externally connected via a limited-energy circuit as defined in UL 61010-1, a low-power source as defined in UL 60950-1 or a class 2 power supply as defined in UL 1310 or UL 1585.

10 Technical data (continued)

10.8 Connection to the evaluation unit

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



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

Fig. 10-1: Maximum SSI clock frequency depending on the cable length

10.9 Approvals and markings



The inductive rapid positioning system BIR is restricted for use in industrial machinery applications as defined in the Electrical Standard for Industrial Machinery, NFPA 79.



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



Additional information on directives, approvals and standards can be found at **www.balluff.com** on the product page.

11

Accessories

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



Recommended accessories can be found at www.balluff.com on the product page.

11.1 Guided targets

BAM TG-IR-037-A

Order code: **BAM041K**

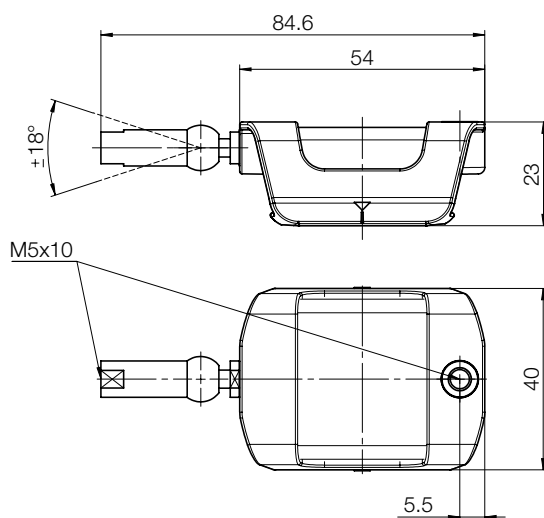


Fig. 11-1: Installation dimensions of BAM TG-IR-037-A target

Dimensions: 54.0 x 40.0 x 23.0 mm

Material: PA12+GF30 & PA

BAM TG-IR-037-B

Order code: **BAM041L**

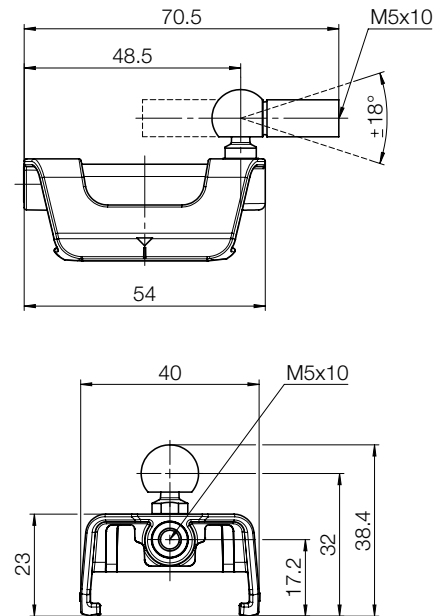


Fig. 11-2: Installation dimensions of BAM TG-IR-037-B

Dimensions: 54.0 x 40.0 x 23.0 mm

Material: PA12+GF30 & PA

11

Accessories (continued)

11.2 Floating targets

BAM-TG-IR-036-A

Order code: **BAM041H**

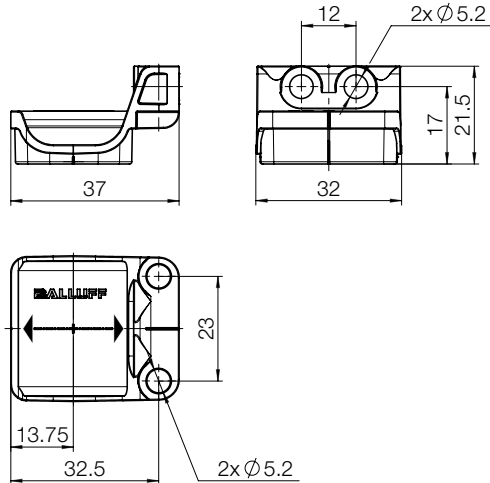


Fig. 11-3: Installation dimensions of BAM TG-IR-036-A target, arrow shows the direction of travel (assembly see Fig. 5-3)

Dimensions: 37.0 x 32.0 x 21.5 mm
 Material: PA12+GF30 & PA
 Screws (2x): M5x30 brass

BAM TG-IR-036-B

Order code: **BAM041J**

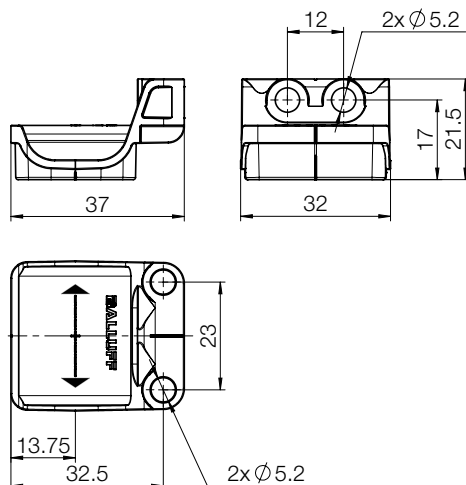


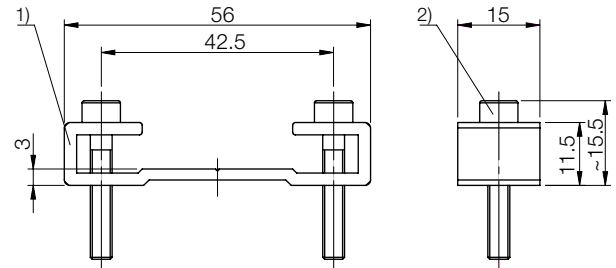
Fig. 11-4: Installation dimensions of BAM TG-IR-036-B target, arrow shows the direction of travel (assembly see Fig. 5-4)

Dimensions: 37.0 x 32.0 x 21.5 mm
 Material: PA12+GF30 & PA
 Screws (2x): M5x30 brass

11.3 Mounting clamps, type A

BAM MC-IR-060-B10-1

Order code: **BAM043N**



1) Mounting clamps, type A

2) Cylinder screw ISO 4762 M4x25

Fig. 11-5: Mounting clamps BAM MC-IR-060-B10-1

Quantity: 2 pc./bag
 Hole spacing: 42.5 mm
 2 pc. for BIR with nominal length: 100...500 mm
 4 pc. for BIR with nominal length: 600...1500 mm

11.4 Mounting clamps, type B

BTL6-A-MF07-A-PF/M5

Order code: **BAM01N3**

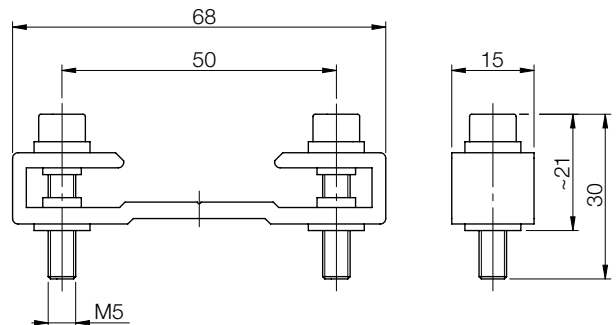


Fig. 11-6: Mounting clamps BTL6-A-MF07-A-PF/M5

Quantity: 2 pc./bag
 Hole spacing: 50 mm
 2 pc. for BIR with nominal length: 100...500 mm
 4 pc. for BIR with nominal length: 600...1500 mm

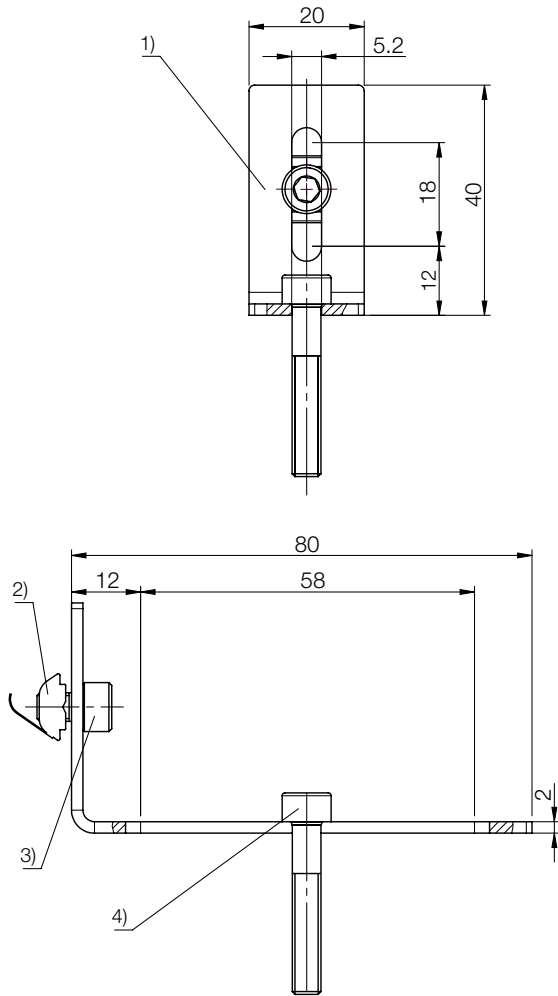
11

Accessories (continued)

11.5 Mounting brackets

BAM MB-IR-061-B23-4

Order code: **BAM043R**



- 1) Mounting brackets
- 2) Slot nut
- 3) Cylinder screw ISO 4762 M5x8
- 4) Cylinder screw ISO 4762 M5x30

Fig. 11-7: IR-061-B23-4 (mounting brackets)

Quantity: 2 pc./bag

11.6 Slot nut

BAM MC-IR-061-M5-3

Order code: **BAM043P**

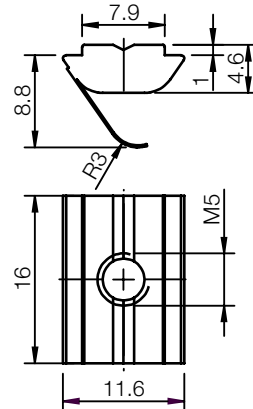


Fig. 11-8: Slot nut BAM MC-IR-061-M5-3

Quantity: 2 pc./bag

12 Type code

BIR 01-0300-K15SL0-000S15

Housing: _____

01 = Standard housing (ALU with PBT-GF30)

Measuring length (4 digits): _____

0300 = Metric specification in mm (measuring lengths: 200 mm, 300 mm, 500 mm and 600 mm)

Interface: _____

S = SSI interface

Configuration interface: _____

L = IO-Link interface

Output: _____

0 = Binary, rising, 24 Bit

1 = Gray, falling, 24 Bit

2 = Binary, falling, 24 Bit

3 = Gray, falling, 24 Bit

6 = Binary, rising, 25 Bit

7 = Gray, rising, 25 Bit

8 = Binary, falling, 25 Bit

9 = Gray, falling, 25 Bit

A = Binary, rising, 26 Bit

B = Gray, rising, 26 Bit

C = Binary, falling, 26 Bit

D = Gray, falling, 26 Bit

Electrical connection: _____

000S15 = 8-pin, M12 plug

BIR 01-____-K15SL_-000S15 Notice d'utilisation



www.balluff.com

1	A propos de cette notice	5
1.1	Validité	5
1.2	Autres documents de référence	5
1.3	Symboles et conventions utilisés	5
1.4	Signification des avertissements	5
2	Consignes de sécurité	6
2.1	Utilisation conforme aux prescriptions	6
2.2	Mauvais usage raisonnablement prévisible	6
2.3	Consignes générales de sécurité	6
3	Fourniture, transport et stockage	7
3.1	Fourniture	7
3.2	Transport	7
3.3	Conditions de stockage	7
4	Description du produit	8
4.1	Structure	8
4.2	Fonction	8
4.3	Éléments de commande et d'affichage	9
4.4	Plaque signalétique	10
5	Montage et raccordement	11
5.1	Préparation du montage	11
5.2	Montage	11
5.2.1	Capteurs de position guidés	11
5.2.2	Capteurs de position libres	12
5.3	Raccordement électrique	13
5.4	Blindage et pose des câbles	13
6	Mise en service et fonctionnement	14
6.1	Mise en service	14
7	Interface SSI	15
7.1	Principe	15
7.2	Formats de données	16
7.3	Interrogation SSI erronée	17
8	Configuration avec le logiciel Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.1	Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.2	Interconnexion des unités	19
8.3	Possibilités de configuration	19
9	Réparation et élimination	20
9.1	Réparation	20
9.2	Élimination	20

10	Caractéristiques techniques	21
10.1	Conditions ambiantes	21
10.2	Zone de détection / plage de mesure	21
10.3	Caractéristiques électriques	21
10.4	Raccordement électrique	21
10.5	Sortie / interface	21
	10.5.1 Interface SSI	21
	10.5.2 Interface IO-Link	21
10.6	Matériau	21
10.7	Caractéristiques mécaniques	21
10.8	Homologations et certifications	22
11	Accessoires	23
11.1	Capteurs de position guidés	23
11.2	Capteurs de position libres	24
11.3	Bride de fixation type A	24
11.4	Bride de fixation type B	24
11.5	Equerre de maintien	25
11.6	Coulisseau	25
12	Code de type	26

1

A propos de cette notice

1.1 Validité

La présente notice fournit toutes les informations nécessaires à une utilisation sûre du système de mesure de position inductif rapide BIR avec interface IO-Link et interface SSI.

Elle s'applique au type suivant (voir *Code de type* page 26).

– **BIR 01- ____ -K15SL_-000S15**

Lisez entièrement la notice et les autres documents de référence avant d'installer et d'exploiter le produit.

Notice d'utilisation d'origine

Cette notice a été créée en allemand. Les versions dans d'autres langues sont des traductions de la présente notice.

© Copyright 2022, Balluff GmbH

Tous les contenus sont protégés par le droit d'auteur. Tous les droits, y compris la reproduction, la publication, l'édition et la traduction, sont réservés.

1.2 Autres documents de référence

Vous trouverez des informations complémentaires concernant ce produit sous **www.balluff.com**, sur la page produit, p. ex. dans les documents suivants:

- Fiche technique
- Déclaration de conformité
- Elimination

1.3 Symboles et conventions utilisés

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

► Instruction 1

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

1. Instruction 1
2. Instruction 2

Les **nombres** sans autre marquage sont des nombres décimaux (p. ex. 23). Les nombres hexadécimaux sont représentés avec le préfixe 0x (p. ex. 0x12AB).



Conseils et astuces

Ce symbole caractérise des remarques générales.

1.4 Signification des avertissements

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

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

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

Signification des mots-clés en détail:

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

2

Consignes de sécurité

2.1 Utilisation conforme aux prescriptions

Couplé à une commande de machine (p. ex. API), le système de mesure de position inductif rapide BIR constitue un système de mesure de déplacement. Il est monté dans une machine ou une installation et est destiné aux applications du domaine industriel.

Le fonctionnement parfait conformément aux indications figurant dans les caractéristiques techniques n'est garanti que si le produit est utilisé exclusivement comme décrit dans la notice d'utilisation et les documents joints, ainsi que dans le respect des spécifications et exigences techniques et uniquement avec des accessoires d'origine Balluff appropriés.

Dans le cas contraire, il s'agit d'une utilisation non conforme. Celle-ci n'est pas autorisée et entraîne la perte des droits de garantie et de responsabilité vis-à-vis du fabricant.

2.2 Mauvais usage raisonnablement prévisible

Le produit n'est pas conçu pour les applications et domaines suivants et ne doit pas y être mis en œuvre:

- dans des applications orientées sécurité, dont la sécurité des personnes dépend de la fonction de l'appareil
- dans des zones explosibles
- dans le domaine alimentaire

2.3 Consignes générales de sécurité

Les travaux tels que le **montage, le raccordement** et la **mise en service** ne doivent être exécutés que par un personnel qualifié.

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

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

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

Le produit ne doit pas être ouvert, ni transformé ni modifié. En cas de dysfonctionnement et de pannes du produit, celui-ci doit être mis hors service et protégé contre toute utilisation non autorisée.

3

Fourniture, transport et stockage

3.1 Fourniture

- Capteur
- Notice de montage

3.2 Transport

- ▶ Transporter le produit dans son emballage d'origine jusqu'au lieu d'utilisation.

3.3 Conditions de stockage

- ▶ Stocker le produit dans son emballage d'origine.
- ▶ Respecter les conditions ambiantes (voir *Conditions ambiantes*, page 21).

Description du produit

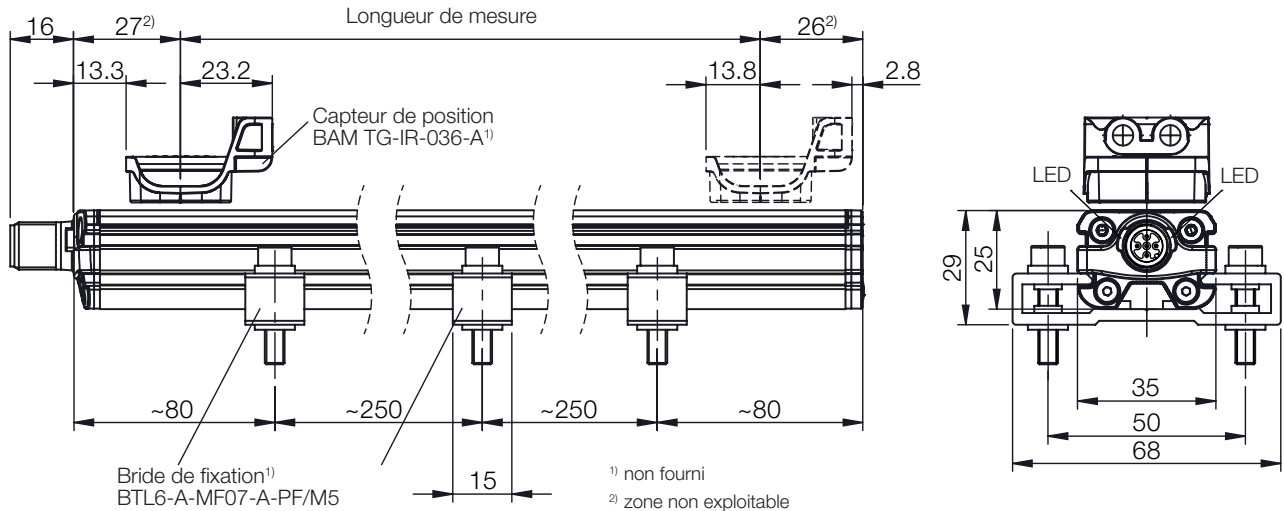


Fig. 4-1 : Dimensions, structure et fonction

4.1 Structure

Raccordement électrique : le raccordement électrique s'effectue de façon fixe via un connecteur (voir *Code de type*, page 26).

Boîtier : boîtier dans lequel se trouve l'électronique d'exploitation.

Capteur de position : Définit la position à mesurer. Les capteurs de position peuvent être fournis selon différents modèles et doivent par conséquent être commandés séparément (voir *Accessoires* sur la page 23).

Longueur de mesure : définit la course / plage de mesure disponible. Des systèmes de mesure de position sont disponibles avec les longueurs de mesure suivantes : 200, 300, 500 et 600 mm. D'autres longueurs de mesure variant par pas de 100 mm sont disponibles sur demande.

4.2 Fonction

Pour déterminer la position d'un composant de l'installation, un capteur de position est, selon le type, directement ou indirectement relié à l'élément et déplacé ensemble le long du capteur. La détection de la position du capteur de position permet de déterminer simultanément la position du composant de l'installation.

Dans le système de mesure de position inductif rapide BIR se trouve un élément de détection émetteur/récepteur, protégé par un profilé extrudé en aluminium et en plastique particulièrement résistant (PBT).

Le capteur de position contient un circuit oscillant et est couplé par voie inductive avec le BIR.

4

Description du produit (suite)

4.3 Éléments de commande et d'affichage

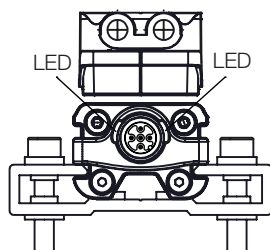


Fig. 4-2 : LED

Standard Balluff (Default)



Le standard Balluff est pré-réglé pour l'affichage à LED. Le réglage peut être modifié au moyen d'IO-Link.

Nom	Signal	Signification
Device Discovery	Bleu clignotant 3 Hz	L'application Device Discovery peut être activée via une commande système afin de retrouver l'appareil.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Rouge clignotant 3 Hz	Court-circuit au niveau de la broche 2 ou de la broche 4
Measurement Error	Rouge clignotant 1 Hz	Ce signal se produit en cas d'erreur de mesure. La valeur mesurée est inconnue ou en dehors de la plage de mesure en raison d'une erreur.
Failure	Rouge statique	Erreur générale
Apprentissage	Rouge statique	L'appareil se trouve actuellement en mode apprentissage
Maintenance Required	Bleu statique	Une maintenance doit être effectuée.
Overload	Orange clignotant 3 Hz	Une surcharge sur la broche 2 / broche 4 a été détectée.
Out of Specification	Jaune clignotant 3 Hz	L'appareil est utilisé en dehors des spécifications. Il n'est pas possible de garantir un signal de mesure fiable.
Communication	Vert alternant avec LED éteinte selon un rapport 10:1, période de 1 s	La communication IO-Link est active. L'appareil est prêt.
Ready	Vert statique	L'appareil est prêt

Tab. 4-1 : Signification des états des LED – Standard Balluff

4

Description du produit (suite)

Standard Namur

Nom	Signal	Signification
Device Discovery	Bleu clignotant 3 Hz	L'application Device Discovery peut être activée via une commande système afin de retrouver l'appareil.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Rouge clignotant 3 Hz	Court-circuit au niveau de la broche 2 ou de la broche 4
Measurement Error	Rouge clignotant 1 Hz	Ce signal se produit en cas d'erreur de mesure. La valeur mesurée est inconnue ou en dehors de la plage de mesure en raison d'une erreur.
Failure	Rouge statique	Erreur générale
Apprentissage	Rouge statique	L'appareil se trouve actuellement en mode apprentissage
Maintenance Required	Bleu statique	Une maintenance doit être effectuée.
Overload	Orange clignotant 3 Hz	Une surcharge sur la broche 2 / broche 4 a été détectée.
Out of Specification	Jaune clignotant 3 Hz	L'appareil est utilisé en dehors des spécifications. Il n'est pas possible de garantir un signal de mesure fiable.
Communication	Vert alternant avec LED éteinte selon un rapport 10:1, 1 période	La communication IO-Link est active. L'appareil est prêt.
Ready Diagnosis On	Vert statique	L'appareil est prêt. Les fonctions de diagnostic sont activées.
Ready Diagnosis Off	Blanc statique	L'appareil est prêt. Les fonctions de diagnostic sont désactivées.

Tab. 4-2 : Signification des états des LED – Standard Namur

4.4 Plaque signalétique



¹) Symbolisation commerciale

²) Type

³) Numéro de série

Fig. 4-3 : Plaque signalétique (extrait, exemple)

5

Montage et raccordement

5.1 Préparation du montage

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

Un montage incorrect peut limiter le bon fonctionnement du BIR et entraîner des dommages.

- ▶ Aucun matériau contenant du métal ne doit se trouver à proximité immédiate du BIR.
- ▶ Les distances indiquées pour le montage doivent être impérativement respectées.

La position de montage est quelconque. Le BIR doit être monté sur une partie plane de la machine à l'aide des brides de fixation et des vis à tête cylindrique. Les brides de fixation ne sont pas comprises dans la fourniture et doivent être commandées séparément.

5.2 Montage



Dimensions, voir Fig. 4-1, page 8.

1. Guider le BIR dans les brides de fixation.
2. A l'aide des vis de fixation, fixer le BIR à la base (vissage de max. 2 Nm dans les brides).
3. Monter le capteur de position (accessoire).

Le système de mesure de position inductif rapide BIR convient à la fois aux capteurs de position libres, c'est-à-dire fonctionnant sans contact (voir Fig. 5-3 et Fig. 5-4) et aux capteurs de position guidés (voir Fig. 5-1 et Fig. 5-2).



La fonctionnalité du BIR est uniquement garantie avec un seul capteur de position. Deux ou plusieurs capteurs de position ne sont pas autorisés.

5.2.1 Capteurs de position guidés

Veiller aux points suivants lors du montage du capteur de position :

- Eviter toute force appliquée sur les côtés.
- La distance C entre le capteur de position et les éléments en matériau magnétisable doit être au minimum de 10 mm (voir Fig. 5-5).
- A l'aide d'une tige articulée, relier le capteur de position à la partie de la machine concernée (voir *Accessoires*, page 23).

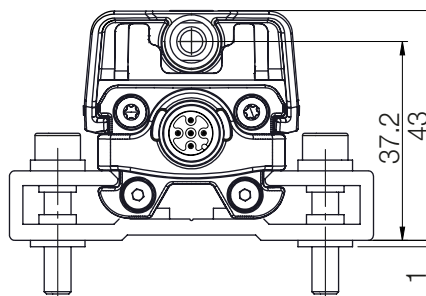


Fig. 5-1 : Dimensions et distances avec BAM TG-IR-037-A

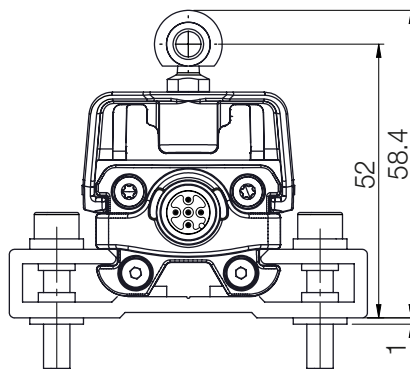


Fig. 5-2 : Dimensions et distances avec BAM TG-IR-037-B

5

Montage et raccordement (suite)

5.2.2 Capteurs de position libres

Veiller aux points suivants lors du montage du capteur de position :

- Pour garantir la précision du système de mesure de déplacement, le capteur de position doit être fixé à la partie mobile par des vis non magnétisables (acier inox, laiton, aluminium).
- L'élément de machine mobile doit guider le capteur de position sur une trajectoire parallèle par rapport au BIR.
- La distance C entre le capteur de position et les éléments en matériau magnétisable doit être au minimum de 10 mm (voir Fig. 5-5).
- Pour la distance A entre le capteur de position et le BIR et pour le déport B (voir Fig. 5-3 et Fig. 5-4), les valeurs suivantes doivent être respectées:

Type de capteur de position	Distance A	Déport B
BAM TG-IR-036-A	0,1...4 mm	± 2 mm
BAM TG-IR-036-B	0,1...4 mm	± 2 mm

Tab. 5-1 : Distance et déport

i La distance sélectionnée doit rester constante sur l'ensemble de la longueur de mesure.

i Une distance A de 1...3 mm et un déport B de ± 1 mm sont recommandés pour obtenir des résultats de mesure optimaux.

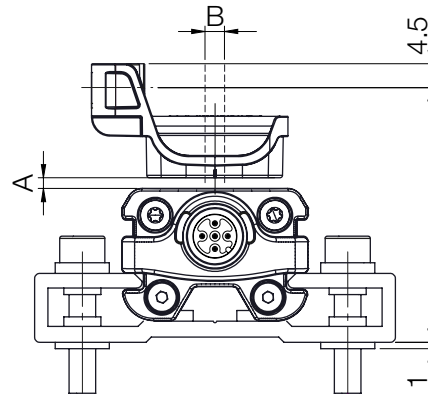


Fig. 5-4 : Dimensions et distances avec BAM TG-IR-036-B

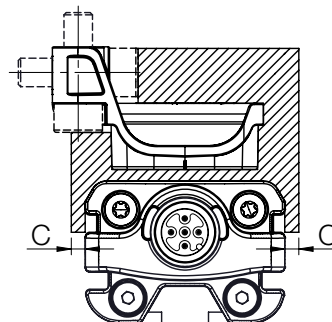


Fig. 5-5 : Distance minimale C

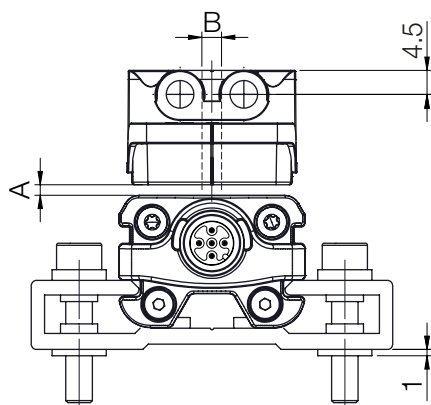


Fig. 5-3 : Dimensions et distances avec BAM TG-IR-036-A

5

Montage et raccordement (suite)

5.3 Raccordement électrique

Le raccordement électrique s'effectue au moyen d'un connecteur (brochage, voir Tab. 5-2).

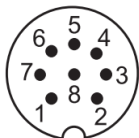


Fig. 5-6 : Affectation des broches S15 (vue de dessus sur le connecteur du BIR)

Broche	Signal
1	CLK+
2	Data+
3	CLK-
4	C/Q (ligne de communication)
5	Data-
6	GND
7	10...30 V
8	libre ¹⁾

¹⁾ Les conducteurs non utilisés peuvent être reliés coté commande à la masse GND, mais pas au blindage.

Tab. 5-2 : Affectation des broches S15

5.4 Blindage et pose des câbles



Mise à la terre définie !

Le BIR et l'armoire électrique doivent être reliés au même potentiel de terre.

Blindage

Afin de garantir la compatibilité électromagnétique (CEM), les consignes suivantes doivent être respectées :

- Relier le BIR et l'automate avec un câble blindé.
Blindage : tresse de fils de cuivre, couverture minimum 85 %.
- Relier à plat le blindage du connecteur au boîtier de connecteur.

Pose des câbles

Tous les câbles entre le BIR, la commande et l'alimentation électrique ne doivent pas être posés à proximité de câbles de puissance (risques de perturbations inductives). Poser les câbles sans contrainte de traction.



Seuls des câbles homologués d'une taille minimale de AWG 24 peuvent être utilisés. Tous les câbles raccordés doivent présenter une résistance thermique d'au moins 85 °C. Utiliser uniquement des conducteurs en cuivre.

Longueur de câble

Pour le fonctionnement SSI, la longueur de câble maximale est de 500 m¹⁾.

¹⁾ Condition préalable : la structure, le blindage et le câblage excluent toute influence de champs perturbateurs externes. Section de câble nécessaire $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ ou $\leq \text{AWG}19$.

6

Mise en service et fonctionnement

6.1 Mise en service



DANGER

Mouvements incontrôlés du système

Lors de la mise en service et lorsque le BIR fait partie d'un système de régulation dont les paramètres n'ont pas encore été réglés, des mouvements incontrôlés peuvent survenir. De tels mouvements sont susceptibles de causer des dommages corporels et matériels.

- ▶ Les personnes doivent se tenir à l'écart de la zone de danger de l'installation.
- ▶ La mise en service ne doit être effectuée que par un personnel qualifié.
- ▶ Les consignes de sécurité de l'installation ou du fabricant doivent être respectées.

1. Vérifier la fixation et la polarité des raccordements. Remplacer les raccordements endommagés.
2. Mettre le système en marche.
3. Vérifier les valeurs mesurées et les paramètres réglables et, le cas échéant, procéder à un nouveau réglage du BIR. Contrôler à cette occasion les distances sur l'ensemble de la plage de mesure.



Vérifier l'exactitude des valeurs, en particulier après remplacement du BIR ou réparation par le fabricant.

7

Interface SSI

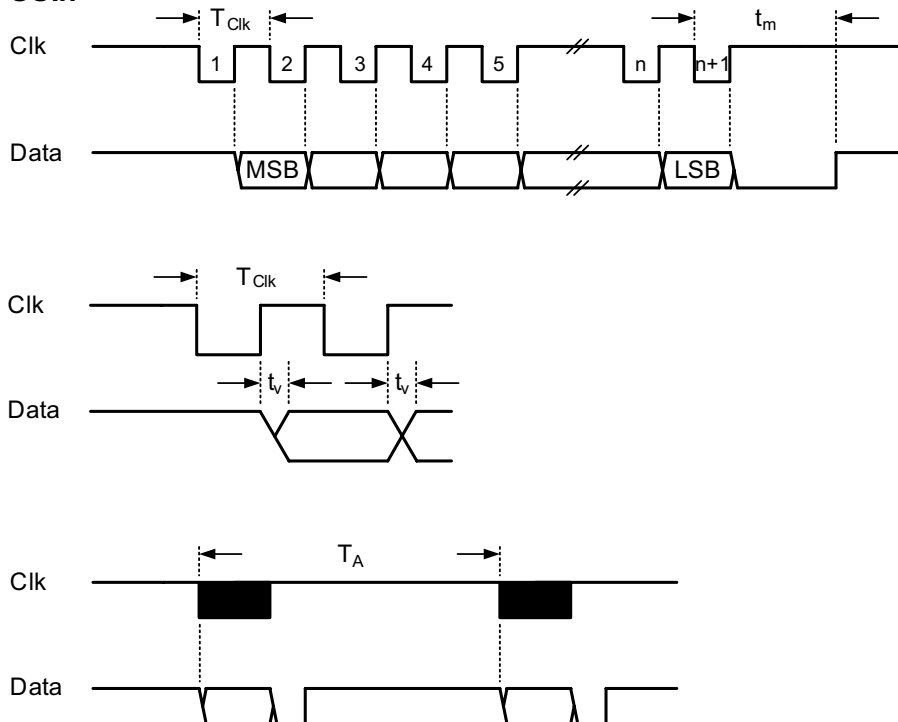
7.1 Principe

SSI signifie Synchronous Serial Interface et décrit une interface numérique synchrone avec un câble différentiel d'horloge et un câble différentiel de données. Au premier front d'horloge décroissant, le mot de données à émettre est temporairement enregistré dans le système BIR afin de garantir la consistance des données. L'émission des données a lieu au premier front d'horloge croissant, cela signifie que le BIR émet un bit par le câble de données à chaque front d'horloge croissant. Ce faisant, il est impératif de tenir compte des capacités des différents câbles et des temporisations des pilotes t_v dans la commande lors de l'interrogation des bits de données.

La fréquence d'horloge f_{Clk} max. dépend de la longueur du câble (voir *Caractéristiques techniques*, 21, Fig. 10-1). La durée t_m également appelée durée monoflop, démarre en même temps que le dernier front d'horloge décroissant et est émise avec le dernier front d'horloge croissant en tant que niveau Low. Le câble de données reste au niveau Low jusqu'à ce que la durée t_m soit écoulée. Ensuite, le BIR est à nouveau prêt à réceptionner la séquence d'horloge suivante.

Le système BIR fonctionne en mode asynchrone. Si la durée minimale d'échantillonnage n'est pas atteinte, le BIR émet plusieurs fois la même valeur de position. En conséquence, la fréquence externe d'échantillonnage est supérieure à la fréquence interne. De plus, T_A doit être assez longue pour que la séquence d'horloge suivante ne tombe pas dans la plage t_m de la séquence précédente.

SSIn



T_{Clk}	=	$1 / f_{\text{Clk}}$	Période d'horloge SSI, fréquence d'horloge SSI
T_A	=	$1 / f_A$	Période d'échantillonnage, fréquence d'échantillonnage
n			Nombre de bits à transmettre (requiert n+1 impulsions d'horloge)
t_m	=	$2 \cdot T_{\text{Clk}}$	Durée nécessaire à l'interface SSI pour redevenir opérationnelle
t_v	=	150 ns	Durée de temporisation de la transmission (mesurée avec un câble d'1 m)

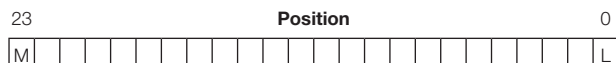
7

Interface SSI (suite)

7.2 Formats de données

Au départ usine, le BIR avec interface SSI est paramétré de la manière suivante pour la sortie de position :

- SSI24, SSI25 ou SSI26
- Code binaire ou Gray
- Croissant ou décroissant



Emission d'une position via SSI24

M = MSB (Most Significant Bit, bit le plus significatif)

L = LSB (Least Significant Bit, bit le moins significatif)

Le contenu de l'information à transmettre ainsi que la valeur d'erreur sont configurables dans le cas du BIR avec interface SSI. Le bit MSB est toujours transmis en premier.

SSI16

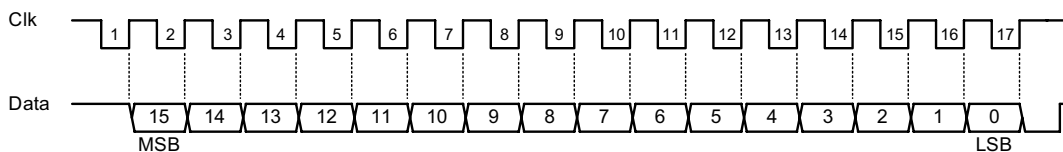


Fig. 7-1 : Exemple d'une transmission de données SSI16 complète

Dans le cas du BIR, les données de position peuvent être signées, selon la configuration. La sortie de valeurs négatives se fait en complément à deux. La commande doit ensuite être réglée sur le traitement de données de signes.

7.3 Interrogation SSI erronée

Sous-cadencement

En cas de fronts d'horloge trop faibles, le niveau de données présent est maintenu pour la durée t_o ($t_o = 2 \cdot T_{\text{Clk}}$ temps morts) après la dernière cadence négative de Clk. Si une cadence positive survient encore, alors le bit suivant est encore émis. Ensuite, un événement T_o survient en interne et la sortie de données s'abaisse à Low, puis s'élève à High une fois la durée t_m écoulée. Le niveau High est maintenu jusqu'à la séquence d'horloge suivante. La durée t_m démarre dès que la durée t_o est écoulée.

Surcadencement

En cas de fronts d'horloge trop nombreux, la sortie de données commute au niveau Low après l'écoulement du nombre correct de fronts. Le minuteur t_m redémarre à chaque cadence négative supplémentaire de Clk tandis qu'en interne, l'événement T_m a lieu. Une fois la durée t_m écoulée, Data s'élève à nouveau à High.

Un événement T_o ou T_m est représenté dans le champ d'état comme une erreur de communication. Pour résumer, une erreur de communication a les causes suivantes :

- Le nombre de bits réglé sur le BIR ne coïncide pas avec le nombre de bits de la commande.
 $n_{\text{BIR}} > n_{\text{PLC}} \rightarrow \text{événement } T_o$
 $n_{\text{BIR}} < n_{\text{PLC}} \rightarrow \text{événement } T_m$
- La fréquence d'horloge SSI est trop faible
 $f_{\text{Clk}} < 9,771 \text{ kHz} \rightarrow \text{événement } T_o$
- La pause de cadence entre deux séquences d'horloge est trop courte $\rightarrow \text{événement } T_m$

7

Interface SSI (suite)

Fonctionnement asynchrone

Le fonctionnement asynchrone signifie que la fréquence d'échantillonnage externe ne dépend pas de la fréquence d'échantillonnage interne du système BIR. Ainsi, en fonction du moment d'interrogation externe, la position est plus ou moins actuelle et la temporisation de la position t_D n'est pas constante. Dans le pire des cas, elle équivaudra à la période d'échantillonnage interne. En interne, le système BIR travaille toujours avec la fréquence d'échantillonnage la plus élevée possible.

Le graphique suivant illustre le comportement entre les échantillonnages interne et externe lors du fonctionnement asynchrone :

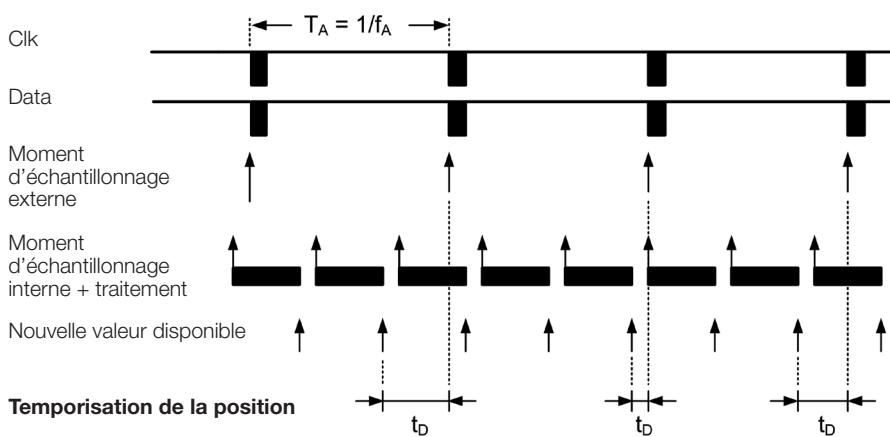


Fig. 7-2 : Comportement en mode asynchrone



La fréquence d'échantillonnage est la valeur inverse du temps écoulé entre deux séquences d'horloge et ne doit pas être confondue avec la fréquence d'horloge SSI.

8

Configuration avec le logiciel Balluff Engineering Tool (BET)

8.1 Balluff Engineering Tool (BET)

ATTENTION

Limitations de fonctionnement

La configuration au moyen du logiciel BET pendant le fonctionnement de l'installation peut donner lieu à des dysfonctionnements.

- Mettre l'installation hors service avant de procéder à la configuration.

Le logiciel PIC BET permet de configurer rapidement et simplement le BIR sur le PC.



Vous trouverez le logiciel PC et les instructions de configuration correspondantes sur la page produit du site **www.balluff.com**.

8.2 Interconnexion des unités

Pour une configuration avec le BIR, les unités doivent être interconnectées.

PC (avec BET)

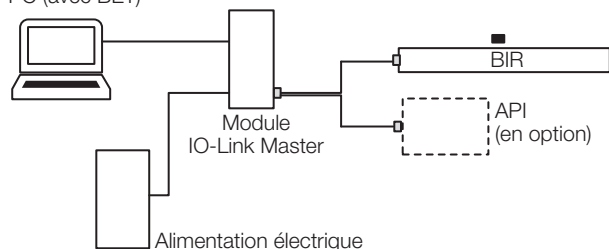


Fig. 8-1 : Raccordement des unités

- Raccorder le BIR au moyen du câble adaptateur (accessoires) au module Master.
- *En option* : raccorder en plus les sorties via le câble adaptateur à l'automate (API).
- Raccorder le PC (avec BET) au module Master.

8.3 Possibilités de configuration



DANGER

Mouvements incontrôlés du système

Lors de la mise en service et lorsque le système d'encodeur magnétique fait partie intégrante d'un système de régulation dont les paramètres n'ont pas encore été réglés, des mouvements incontrôlés peuvent survenir. De tels mouvements sont susceptibles de causer des dommages corporels et matériels.

- Avant de procéder à la configuration, l'installation doit être mise hors service.
- Le BIR ne doit être raccordé au module Master que pour la configuration.
- Une fois la configuration terminée, le module Master doit être retiré.

Conditions préalables

- BIR raccordé au module IO-Link Master et au PC.
- Le logiciel doit être installé correctement.
- Raccorder le BIR à l'alimentation électrique.
- Capteur de position sur le BIR.



Vous trouverez plus d'informations dans les instructions de configuration, sur la page produit du site **www.balluff.com**.

Fonctions des sorties

- Position dans la plage de mesure.

Etat des sorties

- L'état des sorties est lisible.

Courbe à configuration libre

- Le point zéro et le point final peuvent être lus (appris).
- La distance entre le point zéro et le point final doit être au minimum de 10 mm.
- La courbe peut être inversée.
- Il est possible d'adapter les limites à la plage de mesure.
- Il est possible de fixer la valeur d'erreur conformément aux limites.

9

Réparation et élimination

9.1 Réparation

Les réparations du produit ne peuvent être effectuées que par Balluff.

Si le produit est défectueux, veuillez contacter notre centre de service.

9.2 Elimination

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



Vous trouverez des informations complémentaires sous **www.balluff.com**, sur la page produit.

Les indications données sont des valeurs typiques pour BIR 01- ____ -K15SL_-000S15 à 24 V cc, à température ambiante et pour une longueur nominale de 500 mm, en association avec les capteurs de position BAM TG-IR-036-A, BAM TG-IR-036-B, BAM TG-IR-037-A et BAM TG-IR-037-B.

Le produit est immédiatement opérationnel et une précision maximale est obtenue après la phase d'échauffement.



Vous trouverez des données supplémentaires sur la page produit du site www.balluff.com.

10.1 Conditions ambiantes¹⁾

Température ambiante	−40...+85 °C
Température de stockage	−40...+85 °C
Humidité relative de l'air	≤ à 95 %, sans condensation
Coefficient de température typ. ²⁾	≤ à 30 ppm/K
Résistance aux chocs selon EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	100 g/6 ms
Chocs permanents selon EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	150 g/2 ms
Vibration selon EN 60068-2-6 ^{3), 4)}	20 g, 10...2000 Hz
Classe de protection selon CEI 60529 (à l'état vissé)	IP67

10.2 Zone de détection/plage de mesure

Longueur de mesure ⁵⁾	200, 300, 500 et 600 mm
Résolution	1 µm
Fidélité de répétition	< 1 µm
Fréquence de mesure	≥ 10 kHz
Ecart de linéarité	≤ ± 100 µm
Vélocité enregistrable	≤ 10 m/s

10.3 Caractéristiques électriques

Tension de service U_b	10 ... 30 V DC
Consommation de courant (à 24 V cc)	≤ 70 mA
Puissance absorbée	≤ 2,0 W
Protection contre la surtension	U_b jusqu'à 36 V
Résistant à la tension jusqu'à (GND – boîtier)	500 V DC

10.4 Raccordement électrique

Protection contre les courts-circuits	par rapport à GND et par rapport à 36 V
Protection contre l'inversion de polarité ⁶⁾	U_b jusqu'à 36 V

10.5 Sortie / interface

10.5.1 Interface SSI

Nombre de bits configurable	16-32
Code	Binaire oder Gray
Courbe	Croissante ou décroissante
Données SSI	Position, valeur d'erreur
Fréquence d'horloge SSI f_{clk}	10 kHz...1 MHz
Résistance aux courts-circuits	Câbles de signal Data+/- , Clk+/- par rapport à +36 V ou GND

10.5.2 Interface IO-Link

Protocole de transmission	1.1
Vitesse de transmission	COM3 (230,4 kbauds)
Temps de cycle	≥ 1 ms
Valeur de sortie	Position en µm
Format de données	32 bits avec signe
Valeur d'erreur	0x7FFFFFFC

10.6 Matériau

Matériau du boîtier	Aluminium (anodisé) Plastique (PBT-GF30)
Matériau, face sensible	Plastique (PBT-GF30)

10.7 Caractéristiques mécaniques

Poids (selon la longueur)	env. 2 kg/m
Fixation du boîtier	Brides de fixation et vis
Couple de serrage	2 Nm

¹⁾ Pour UL : utilisation à l'intérieur et jusqu'à une altitude max. de 2000 m au-dessus du niveau de la mer.

²⁾ Longueur de mesure 500 mm, capteur de position au milieu de la plage de mesure

³⁾ Détermination individuelle selon la norme Balluff

⁴⁾ Exception faite des fréquences de résonance

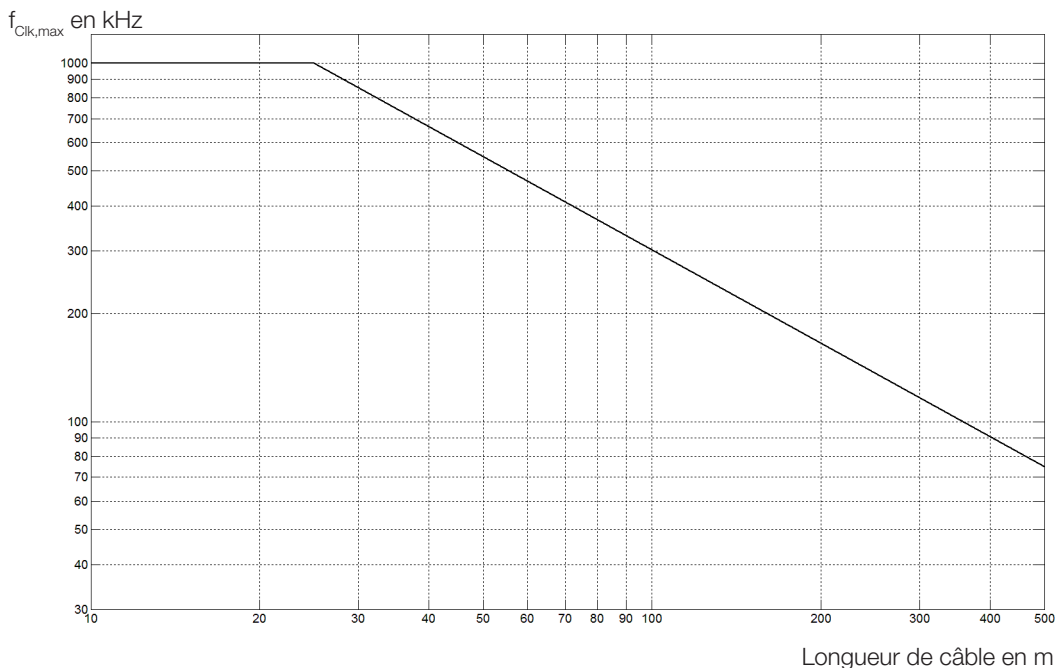
⁵⁾ Longueurs de mesure actuellement disponibles : 200 mm, 300 mm, 500 mm, 600 mm. D'autres longueurs de mesure variant par pas de 100 mm sont disponibles sur demande.

⁶⁾ Pour UL : le BIR doit être raccordé en externe via un circuit à énergie limitée conformément à la norme UL 61010-1, une source d'alimentation à puissance limitée conformément à la norme UL 60950-1 ou un bloc d'alimentation de la classe de protection 2 conformément à UL 1310 ou UL 1585.

10 Caractéristiques techniques (suite)

10.8 Connexion à l'unité d'analyse

La fréquence d'horloge SSI maximale $f_{CLK, max}$ dépend de la longueur du câble¹⁾:



¹⁾ En cas de longueur élevée : section de câble nécessaire $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ ou $\leq \text{AWG19}$

Fig. 10-1 : Fréquence d'horloge SSI en fonction de la longueur de câble

10.9 Homologations et certifications



Le système de mesure de position inductif rapide BIR est exclusivement prévu pour être utilisé dans des machines industrielles telles que définies dans la norme électrique pour les machines industrielles, NFPA 79.



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



Vous trouverez plus d'informations sur les directives, les homologations et les normes sur la page produit du site **www.balluff.com**.

11

Accessoires

Les accessoires ne sont pas compris dans le matériel livré et doivent être commandés séparément.



Vous trouverez les accessoires conseillés sur la page produit du site www.balluff.com.

11.1 Capteurs de position guidés

BAM TG-IR-037-A

Référence commande : **BAM041K**

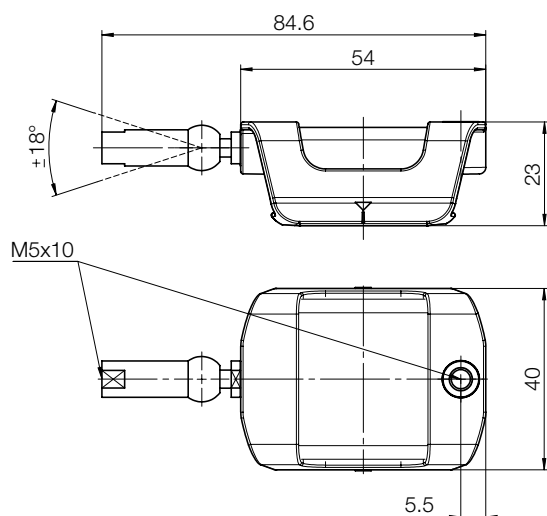


Fig. 11-1 : Cotes d'installation capteur de position BAM TG-IR-037-A

Dimensions : 54,0 x 40,0 x 23,0 mm

Matériau : PA12+GF30 & PA

BAM TG-IR-037-B

Référence commande: **BAM041L**

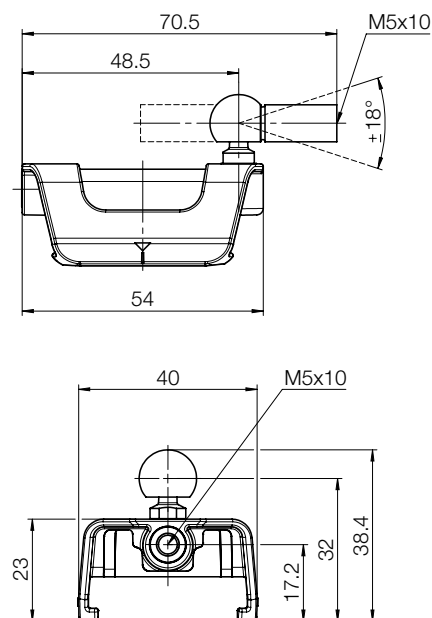


Fig. 11-2 : Cotes d'installation capteur de position BAM TG-IR-037-B

Dimensions: 54,0 x 40,0 x 23,0 mm

Matériau: PA12+GF30 & PA

11

Accessoires (suite)

11.2 Capteurs de position libres

BAM-TG-IR-036-A

Référence commande : **BAM041H**

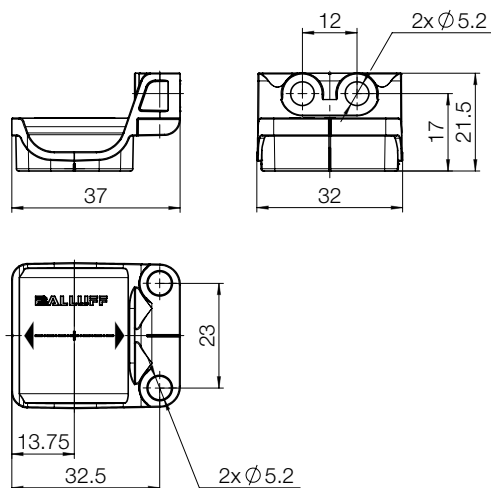


Fig. 11-3 : Cotes d'installation capteur de position BAM TG-IR-036-A, la flèche indique le sens de déplacement (montage, voir Fig. 5-3)

Dimensions : 37,0 x 32,0 x 21,5 mm

Matériau : PA12+GF30 & PA

Vis (2x) : M5x30 laiton

BAM TG-IR-036-B

Référence commande : **BAM041J**

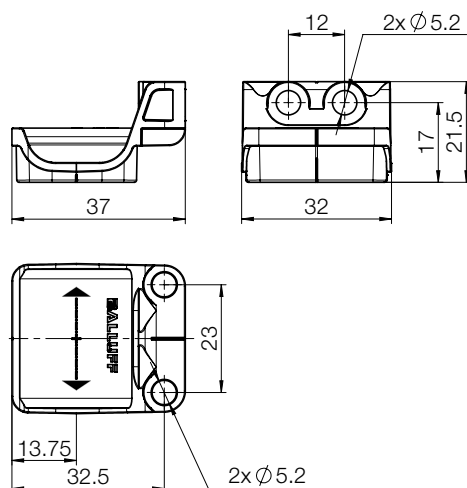


Fig. 11-4 : Cotes d'installation capteur de position BAM TG-IR-036-B, la flèche indique le sens de déplacement (montage, voir Fig. 5-4)

Dimensions : 37,0 x 32,0 x 21,5 mm

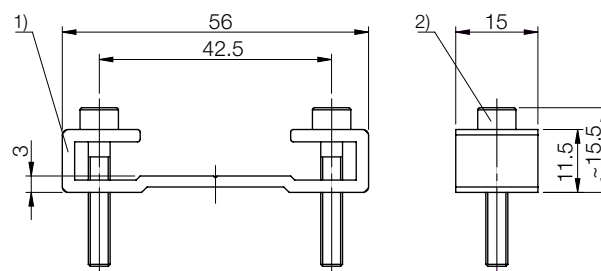
Matériau : PA12+GF30 & PA

Vis (2x) : M5x30 laiton

11.3 Bride de fixation type A

BAM MC-IR-060-B10-1

Référence commande : **BAM043N**



1) Bride de fixation type A

2) Vis cylindrique ISO 4762 M4x25

Fig. 11-5 : Bride de fixation BAM MC-IR-060-B10-1

Quantité : 2 pièces/sachet

Espacement des trous : 42,5 mm

2 pièces pour BIR avec longueur nominale : 100...500 mm

4 pièces pour BIR avec longueur nominale : 600...1500 mm

11.4 Bride de fixation type B

BTL6-A-MF07-A-PF/M5

Symbolisation commerciale : **BAM01N3**

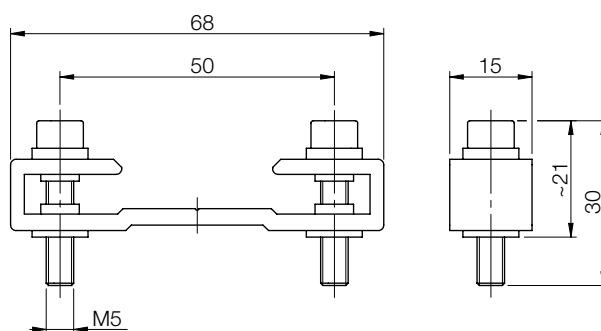


Fig. 11-6 : Bride de fixation BTL6-A-MF07-A-PF/M5

Quantité : 2 pièces/sachet

Espacement des trous : 50 mm

2 pièces pour BIR avec longueur nominale : 100...500 mm

4 pièces pour BIR avec longueur nominale : 600...1500 mm

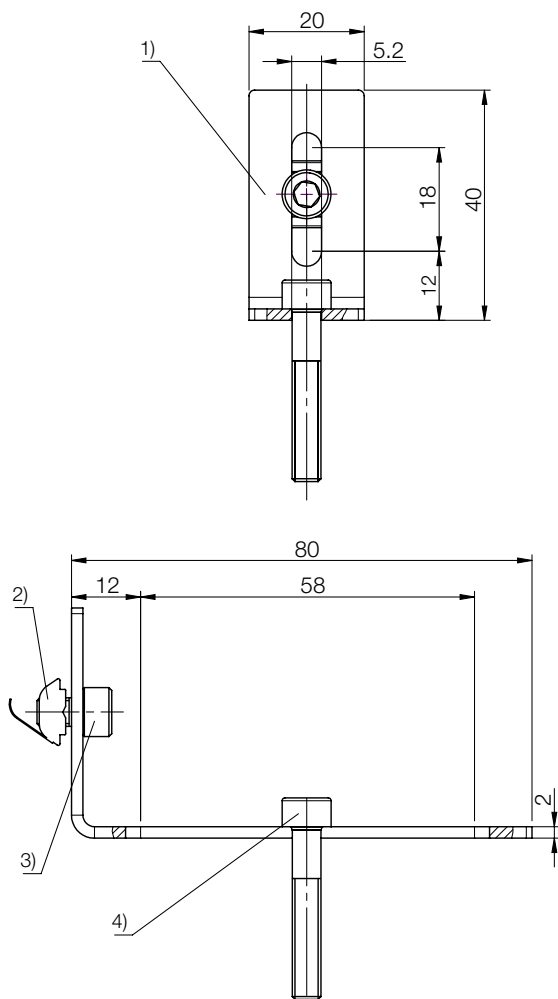
11

Accessoires (suite)

11.5 Equerre de maintien

BAM MB-IR-061-B23-4

Référence commande : **BAM043R**



- 1) Equerre de maintien
- 2) Coulisseau
- 3) Vis cylindrique ISO 4762 M5x8
- 4) Vis cylindrique ISO 4762 M5x30

Fig. 11-7 : IR-061-B23-4 (équerre de maintien)

Quantité : 2 pièces/sachet

11.6 Coulisseau

BAM MC-IR-061-M5-3

Référence commande : **BAM043P**

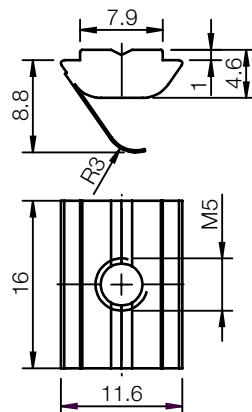


Fig. 11-8 : Coulisseau BAM MC-IR-061-M5-3

Quantité : 2 pièces/sachet

12 Code de type

BIR 01-0300-K15SL0-000S15

Boîtier : _____

01 = Boîtier standard (ALU avec PBT-GF30)

Longueur de mesure (à 4 positions) : _____

0300 = Indication métrique en mm (longueurs de mesure : 200 mm, 300 mm, 500 mm et 600 mm)

Interface : _____

S = Interface SSI

Interface de configuration : _____

L = IO-Link

Sortie : _____

- 0 = Binaire, croissant 24 Bit
- 1 = Gray, croissant, 24 Bit
- 2 = Binaire, décroissant, 24 Bit
- 3 = Gray, décroissant, 24 Bit
- 6 = Binaire, croissant, 25 Bit
- 7 = Gray, croissant, 25 Bit
- 8 = Binaire, décroissant, 25 Bit
- 9 = Gray, décroissant, 25 Bit
- A = Binaire, croissant, 26 Bit
- B = Gray, croissant, 26 Bit
- C = Binaire, décroissant, 26 Bit
- D = Gray, décroissant, 26 Bit

Raccordement électrique : _____

000S15 = 8 pôles, connecteur M12

BIR 01-____-K15SL_-000S15 Manuale d'uso



www.balluff.com

1	Informazioni sulle presenti istruzioni	5
1.1	Validità	5
1.2	Documenti di riferimento	5
1.3	Simboli e segni utilizzati	5
1.4	Significato delle avvertenze	5
2	Indicazioni per la sicurezza	6
2.1	Uso conforme	6
2.2	Utilizzo improprio ragionevolmente prevedibile	6
2.3	Indicazioni di sicurezza generali	6
3	Fornitura, trasporto e magazzinaggio	7
3.1	Fornitura	7
3.2	Trasporto	7
3.3	Condizioni di magazzinaggio	7
4	Descrizione del prodotto	8
4.1	Struttura	8
4.2	Funzionamento	8
4.3	Elementi di comando e visualizzazione	9
4.4	Targhetta di identificazione	10
5	Montaggio e collegamento	11
5.1	Preparazione del montaggio	11
5.2	Montaggio	11
5.2.1	Trasduttore di posizione guidato	11
5.2.2	Trasduttore di posizione libero	12
5.3	Collegamento elettrico	13
5.4	Schermatura e posa dei cavi	13
6	Messa in funzione e funzionamento	14
6.1	Messa in funzione	14
7	Interfaccia SSI	15
7.1	Prinzip	15
7.2	Formato dati	16
7.3	Interrogazione SSI errata	17
8	Configurazione con il Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.1	Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.2	Collegamento unità	19
8.3	Possibilità di configurazione	19
9	Riparazione e smaltimento	20
9.1	Riparazione	20
9.2	Smaltimento	20

10	Dati tecnici	21
10.1	Condizioni ambientali	21
10.2	Campo di rilevamento/Campo di misura	21
10.3	Caratteristiche elettriche	21
10.4	Collegamento elettrico	21
10.5	Uscita/Interfaccia	21
	10.5.1 Interfaccia SSI	21
	10.5.2 Interfaccia IO-Link	21
10.6	Materiale	21
10.7	Caratteristiche meccaniche	21
10.8	Approvazioni e marcature	22
11	Accessori	23
11.1	Trasduttore di posizione guidato	23
11.2	Trasduttore di posizione libero	24
11.3	Staffa di fissaggio tipo A	24
11.4	Staffa di fissaggio tipo B	24
11.5	Angolare	25
11.6	Tassello scorrevole	25
12	Legenda codici di identificazione	26

1

Informazioni sulle presenti istruzioni

1.1 Validità

Le presenti istruzioni forniscono tutte le informazioni necessarie per l'utilizzo sicuro del sistema di posizionamento induttivo rapido BIR con interfaccia IO-Link e interfaccia SSI.
Valgono per il seguente tipo (vedere *Legenda codici di identificazione* a pagina 26).

– **BIR 01- ____ -K15SL_-000S15**

Leggere per intero le presenti istruzioni e i documenti di riferimento, prima di installare ed utilizzare il prodotto.

Manuale d'uso originale

Le presenti istruzioni sono state originariamente redatte in lingua tedesca. Le versioni in altre lingue sono traduzioni delle istruzioni originarie.

© Copyright 2022, Balluff GmbH

Tutti i contenuti sono protetti da copyright. Tutti i diritti, incluse riproduzione, pubblicazione, modifica e traduzione, sono riservati.

1.2 Documenti di riferimento

Ulteriori informazioni sul presente prodotto sono disponibili all'indirizzo **www.balluff.com**, pagina Prodotti, ad es. nei seguenti documenti:

- Scheda tecnica
- Dichiarazione di Conformità
- Smaltimento

1.3 Simboli e segni utilizzati

Le singole **istruzioni operative** sono precedute da un triangolo.

► Istruzione operativa 1

Le sequenze operative vengono indicate con numeri:

1. Istruzione operativa 1
2. Istruzione operativa 2

I **numeri** senza ulteriore contrassegnatura sono numeri decimali (ad es. 23). I numeri esadecimali sono rappresentati preceduti da 0x (ad esempio 0x12AB).

1.4 Significato delle avvertenze

Seguire scrupolosamente le avvertenze di sicurezza in queste istruzioni e le misure descritte per evitare pericoli.

Le avvertenze di sicurezza utilizzate contengono diverse parole di segnalazione e sono realizzate secondo lo schema seguente:

PAROLA DI SEGNALAZIONE

Natura e fonte del pericolo

Conseguenze in caso di mancato rispetto dell'avvertenza di pericolo

► Provvedimenti per la difesa dal pericolo

Le singole parole di segnalazione significano:

ATTENZIONE

Indica il rischio di **danneggiamento o distruzione del prodotto**.

PERICOLO

Il simbolo di pericolo generico in abbinamento alla parola di segnalazione PERICOLO contraddistingue un pericolo che provoca immediatamente **la morte o lesioni gravi**.



Avvertenza, suggerimento

Questo simbolo identifica le avvertenze generali.

2

Indicazioni per la sicurezza

2.1 Uso conforme

Il sistema di posizionamento induttivo rapido BIR costituisce, insieme a un comando macchina (per es. un PLC), un sistema di misura della corsa. Per poter essere utilizzato, deve essere montato all'interno di una macchina o di un impianto ed è destinato all'impiego in ambito industriale.

Il corretto funzionamento, secondo quanto riportato nei dati tecnici, è garantito solo se il prodotto viene utilizzato esclusivamente come descritto nel manuale d'uso e negli altri documenti applicabili, nel rispetto delle specifiche e dei requisiti tecnici e solo con idonei accessori originali Balluff.

In caso contrario, si tratta di uso improprio. Questo non è consentito e determina la decadenza di qualsiasi garanzia o responsabilità da parte della casa produttrice.

2.2 Utilizzo improprio ragionevolmente prevedibile

Il prodotto non è concepito per i seguenti impieghi ed ambiti, per i quali non andrà utilizzato:

- in applicazioni di sicurezza in cui la sicurezza delle persone dipenda dal funzionamento dell'apparecchio
- in aree a rischio di esplosione
- in ambito alimentare

2.3 Indicazioni di sicurezza generali

Attività quali **montaggio, collegamento e messa in funzione** andranno svolte esclusivamente da personale specializzato e addestrato.

Per **personale specializzato e addestrato** si intendono persone che, grazie alla propria formazione specialistica, alle proprie conoscenze ed esperienze e alla propria conoscenza delle disposizioni in materia, sono in grado di giudicare i lavori a loro affidati, di riconoscere eventuali pericoli e di adottare misure di sicurezza adeguate.

Il **gestore** ha la responsabilità di far rispettare le norme di sicurezza vigenti localmente.

In particolare, il gestore deve adottare provvedimenti tali da poter escludere qualsiasi rischio per persone e cose in caso di difetti del prodotto.

Il prodotto non andrà aperto né trasformato o modificato. In caso di difetti e guasti non eliminabili del prodotto, esso andrà disattivato e protetto da eventuali utilizzi non autorizzati.

3

Fornitura, trasporto e magazzinaggio

3.1 Fornitura

- Sensore
- Istruzioni di montaggio

3.2 Trasporto

- ▶ Trasportare il prodotto nella confezione originale fino al luogo di utilizzo.

3.3 Condizioni di magazzinaggio

- ▶ Conservare il prodotto nella confezione originale.
- ▶ Attenersi alle condizioni ambientali (vedere *Condizioni ambientali* a pag. 21).

4

Descrizione del prodotto

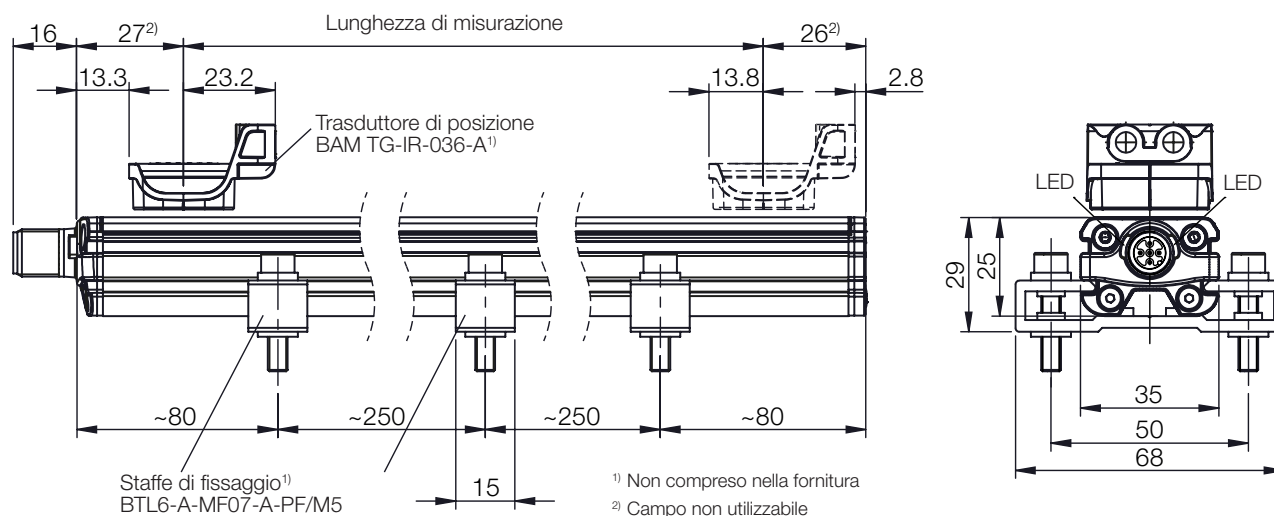


Fig. 4-1: Dimensioni, struttura e funzionamento

4.1 Struttura

Collegamento elettrico: il collegamento elettrico viene eseguito fisso tramite un connettore a spina (vedere *Legenda codici di identificazione* a pagina 26).

Corpo: corpo nel quale si trova l'elettronica di analisi.

Trasduttore di posizione: definisce la posizione da misurare. I datori di posizione sono disponibili in varie tipologie costruttive e devono essere ordinati separatamente (vedere *Accessori* a pagina 23).

Lunghezza di misurazione: definisce il campo di misura della corsa/lunghezza disponibile. Sono disponibili sistemi di posizionamento con le seguenti lunghezze di misurazione: 200, 300, 500 e 600 mm. Altre lunghezze di misurazione, a passi di 100 mm, a richiesta.

4.2 Funzionamento

Per determinare la posizione di un componente dell'impianto un trasduttore di posizione viene collegato al componente in modo diretto o indiretto, a seconda del tipo, e mosso insieme lungo il sensore. Con il rilevamento della posizione da parte del trasduttore si determina al tempo stesso la posizione del componente dell'impianto.

Il sistema di posizionamento induttivo rapido BIR comprende un elemento sensore trasmittente/ricevente, protetto da un profilato estruso in alluminio e da un materiale sintetico particolarmente robusto (PBT).

Il trasduttore di posizione contiene un circuito oscillante ed è accoppiato induttivamente con il BIR.

4

Descrizione del prodotto (seguito)

4.3 Elementi di comando e visualizzazione

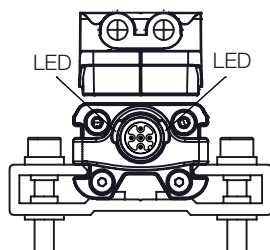


Fig. 4-2: LED

Standard Balluff (default)



Lo standard Balluff è preimpostato per l'indicazione LED. La regolazione può essere modificata mediante IO-Link.

Nome	Segnale	Significato
Device Discovery	Luce blu lampeggiante a 3 Hz	Per ritrovare l'apparecchio si può attivare la Device Discovery tramite un System Command.
Short Circuit pin 2/pin 4	Luce rossa lampeggiante a 3 Hz	Cortocircuito nel pin 2 o nel pin 4
Measurement Error	Luce rossa lampeggiante a 1 Hz	Questo segnale si presenta quando si verifica un errore di misurazione. Il valore di misurazione risulta sconosciuto a causa di un errore, oppure al di fuori del campo di misura.
Failure	Luce rossa fissa	Errore generale
Teach-in	Luce rossa fissa	Al momento l'apparecchio si trova in modalità teach-in
Maintenance Required	Luce blu fissa	È necessario un intervento di manutenzione.
Overload	Luce arancione lampeggiante a 3 Hz	È stato rilevato un sovraccarico al pin 2/pin 4.
Out of Specification	Luce gialla lampeggiante a 3 Hz	L'apparecchio viene utilizzato al di fuori delle specifiche. Non è possibile garantire un segnale di misura affidabile.
Communication	Luce verde alternata a LED spento in rapporto 10:1, periodo 1 sec	Comunicazione IO-Link attiva. Apparecchio pronto.
Ready	Luce verde fissa	Apparecchio pronto

Tab. 4-1: Significato degli stati dei LED - Standard Balluff

4

Descrizione del prodotto (seguito)

Standard Namur

Nome	Segnale	Significato
Device Discovery	Luce blu lampeggiante a 3 Hz	Per ritrovare l'apparecchio si può attivare la Device Discovery tramite un System Command.
Short Circuit pin 2/pin 4	Luce rossa lampeggiante a 3 Hz	Cortocircuito nel pin 2 o nel pin 4
Measurement Error	Luce rossa lampeggiante a 1 Hz	Questo segnale si presenta quando si verifica un errore di misurazione. Il valore di misurazione risulta sconosciuto a causa di un errore, oppure al di fuori del campo di misura.
Failure	Luce rossa fissa	Errore generale
Teach-in	Luce rossa fissa	Al momento l'apparecchio si trova in modalità teach-in
Maintenance Required	Luce blu fissa	È necessario un intervento di manutenzione.
Overload	Luce arancione lampeggiante a 3 Hz	È stato rilevato un sovraccarico al pin 2/pin 4.
Out of Specification	Luce gialla lampeggiante a 3 Hz	L'apparecchio viene utilizzato al di fuori delle specifiche. Non è possibile garantire un segnale di misura affidabile.
Communication	Luce verde alternata a LED spento in rapporto 10:1, periodo 1	Comunicazione IO-Link attiva. Apparecchio pronto.
Ready Diagnosis On	Luce verde fissa	Apparecchio pronto. Funzioni di diagnostica attive.
Ready Diagnosis Off	Luce bianca fissa	Apparecchio pronto. Funzioni di diagnostica disattivate.

Tab. 4-2: Significato degli stati dei LED - Standard Namur

4.4 Targhetta di identificazione



¹) Codice d'ordine

²) Tipo

³) Numero di serie

Fig. 4-3: Targhetta di identificazione (particolare, esempio)

5

Montaggio e collegamento

5.1 Preparazione del montaggio

ATTENZIONE

Anomalie funzionali

Il montaggio non corretto può pregiudicare il funzionamento del BIR e provocare danni.

- ▶ Nelle immediate vicinanze del BIR non devono trovarsi materiali contenenti metalli.
- ▶ Le distanze indicate per il montaggio vanno rispettate tassativamente.

La posizione di montaggio è a discrezione dell'utente. Con le staffe di fissaggio e viti a testa cilindrica comprese nella fornitura, il BIR viene montato su una superficie piana della macchina.

Le staffe di fissaggio non sono comprese nella fornitura, quindi devono essere ordinate separatamente.

5.2 Montaggio



Per le dimensioni, vedere Fig. 4-1 a pag. 8.

1. Introdurre il BIR nelle staffe di fissaggio.
2. Fissare il BIR sulla base con le viti di fissaggio (serrare le viti nelle staffe con max. 2 Nm).
3. Montare il trasduttore di posizione (accessorio).

Il sistema di posizionamento induttivo BIR è indicato sia per trasduttori di posizione liberi, ossia operanti senza contatto (vedere Fig. 5-3 e Fig. 5-4) sia per trasduttori di posizione guidati (vedere Fig. 5-1 e Fig. 5-2).



Il funzionamento del BIR è garantito solo con un trasduttore di posizione. Non sono consentiti uno o più trasduttori di posizione.

5.2.1 Trasduttore di posizione guidato

Prestare attenzione al montaggio del trasduttore di posizione:

- Evitare l'azione di forze laterali.
- La distanza C fra trasduttore di posizione ed elementi composti da materiale magnetizzabile deve essere di almeno 10 mm (vedere Fig. 5-5).
- Collegare il datore di posizione alla parte del macchinario mediante un'asta di comando (vedere Accessori a pagina 23).

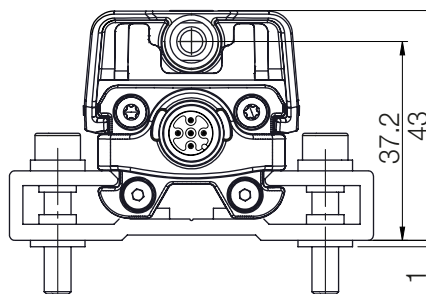


Fig. 5-1: Dimensioni e distanze con BAM TG-IR-037-A

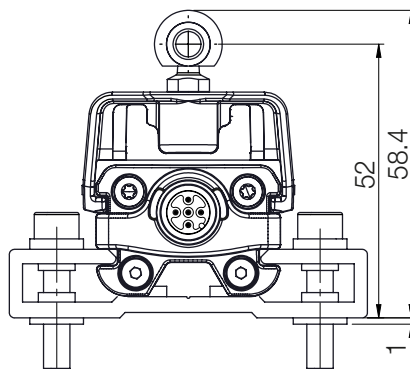


Fig. 5-2: Dimensioni e distanze con BAM TG-IR-037-B

5

Montaggio e collegamento (continua)

5.2.2 Trasduttore di posizione libero

Prestare attenzione al montaggio del trasduttore di posizione:

- Per garantire la precisione del sistema di misura della corsa, il trasduttore di posizione deve essere fissato alla parte della macchina in movimento con viti non magnetizzabili (acciaio inossidabile, ottone, alluminio).
- La parte della macchina in movimento deve guidare il trasduttore di posizione su una rotaia che scorre parallelamente al BIR.
- La distanza C fra trasduttore di posizione ed elementi composti da materiale magnetizzabile deve essere di almeno 10 mm (vedere Fig. 5-5).
- Per la distanza A tra il trasduttore di posizione e il BIR e per lo sfalsamento centrale B (vedere Fig. 5-3 e Fig. 5-4) occorre rispettare i seguenti valori:

Tipo di trasduttore di posizione	Distanza A	Sfalsamento B
BAM TG-IR-036-A	0,1...4 mm	± 2 mm
BAM TG-IR-036-B	0,1...4 mm	± 2 mm

Tab. 5-1: Distanza e sfaldamento

i La distanza selezionata deve restare costante sull'intera lunghezza di misurazione.

i Per risultati di misurazione ottimali si raccomanda una distanza A di 1...3 mm e uno sfalsamento B di ± 1 mm.

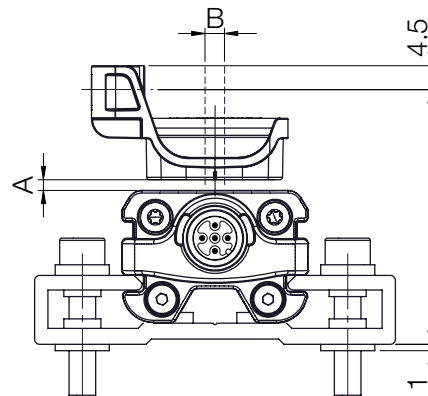


Fig. 5-4: Dimensioni e distanze con BAM TG-IR-036-B

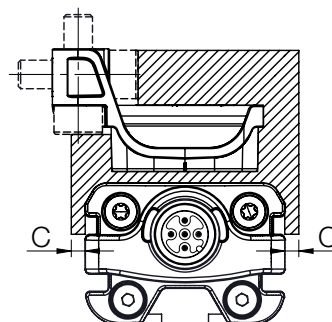


Fig. 5-5: Distanza minima C

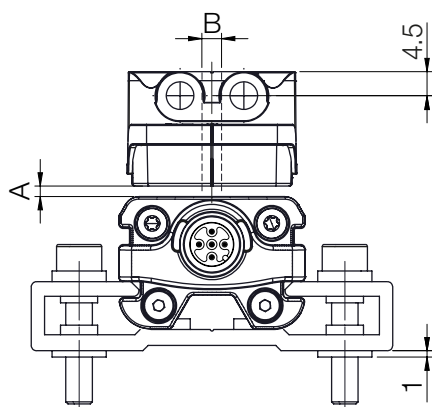


Fig. 5-3: Dimensioni e distanze con BAM TG-IR-036-A

5

Montaggio e collegamento (continua)

5.3 Collegamento elettrico

Il collegamento elettrico consiste in un connettore a spina (per la piedinatura vedere Tab. 5-2).

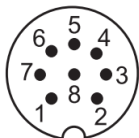


Fig. 5-6: Piedinatura S15 (vista in pianta del connettore sul BIR)

Pin	Signal
1	CLK+
2	Data+
3	CLK-
4	C/Q (linea di comunicazione)
5	Data-
6	GND
7	10...30 V
8	Non utilizzato ¹⁾

¹⁾ I fili non utilizzati possono essere collegati con GND lato controllo, ma non con la schermatura.

Tab. 5-2: Piedinatura S15

5.4 Schermatura e posa dei cavi



Messa a terra definitiva!

BIR e l'armadio elettrico devono trovarsi sullo stesso potenziale di terra.

Schermatura

Per garantire la compatibilità elettromagnetica (CEM) è necessario rispettare le seguenti avvertenze:

- Collegare il BIR e l'unità di controllo con un cavo schermato.
Schermatura: maglia di singoli fili di rame, copertura minima 85 %.
- Collegare sull'intera superficie la schermatura nel connettore con il corpo del connettore.

Posa dei cavi

Non posare alcun cavo fra BIR, unità di controllo e alimentazione elettrica in prossimità di linee ad alta tensione (sono possibili interferenze induttive). Posare i cavi scaricando la trazione.



È possibile utilizzare solo cavi omologati con dimensioni minime di AWG 24. Tutti i cavi collegati devono avere una resistenza alla temperatura di almeno 85 °C. Utilizzare esclusivamente conduttori in rame.

Lunghezza dei cavi

Per il funzionamento SSI, la lunghezza massima del cavo è pari a 500 m¹⁾.

¹⁾ Condizione preliminare: la struttura, la schermatura e la posa dovranno impedire l'influsso di campi di disturbo esterni. Sezione cavo necessaria $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ o $\leq \text{AWG}19$

6**Messa in funzione e funzionamento****6.1 Messa in funzione****PERICOLO****Movimenti incontrollati del sistema**

Durante la messa in funzione e se il BIR fa parte di un sistema di regolazione i cui parametri non sono ancora stati impostati, il sistema può eseguire movimenti incontrollati. Ciò potrebbe causare pericolo per le persone e danni materiali.

- ▶ Le persone devono stare lontane dalle aree pericolose dell'impianto.
- ▶ La messa in funzione deve essere effettuata soltanto da personale specializzato e addestrato.
- ▶ Rispettare le indicazioni di sicurezza del produttore dell'impianto o del sistema.

1. Controllare che i collegamenti siano fissati saldamente e che la loro polarità sia corretta. Sostituire i collegamenti danneggiati.
2. Attivare il sistema.
3. Controllare i valori di misurazione ed i parametri impostabili e, all'occorrenza, reimpostare il BIR. Durante tale fase, controllare le distanze sull'intero campo di misura.



In particolare dopo la sostituzione del BIR o la riparazione da parte della casa produttrice, verificare che i valori siano corretti.

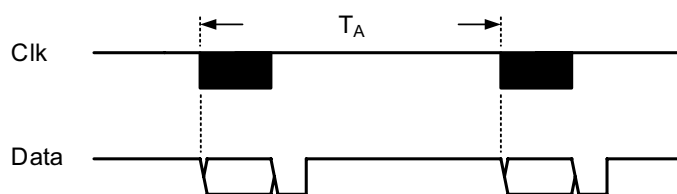
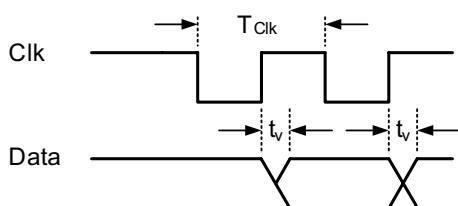
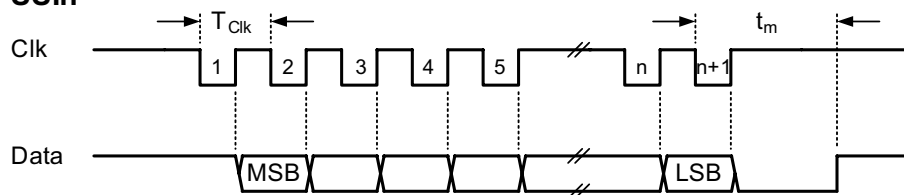
7.1 Principio

SSI sta per Synchronous Serial Interface e descrive un'interfaccia sincrona digitale con una linea di clock differenziale ed una linea dati differenziale. Con il primo fronte d'impulso discendente, la parola dati da emettere verrà salvata nella memoria temporanea del BIR, per garantire la coerenza dei dati. L'emissione dei dati avverrà con il primo fronte d'impulso ascendente: in altri termini, il BIR emetterà un bit sulla linea dati ad ogni fronte d'impulso ascendente. In tale ottica, durante l'interrogazione dei bit dati, nell'unità di controllo occorrerà tenere presenti le capacità di linea e i ritardi dei driver t_v .

La frequenza d'impulso max. f_{clk} dipenderà dalla lunghezza del cavo (vedere *Dati tecnici* a 21, Fig. 10-1). Il tempo t_m , detto anche tempo monoflop, verrà avviato all'ultimo fronte discendente ed emesso come livello Low all'ultimo fronte ascendente. La linea dati resterà su Low fino a quando il tempo t_m non sarà scaduto. In seguito, il BIR sarà nuovamente pronto alla ricezione per il successivo pacchetto di clock.

Il BIR opera in funzionamento asincrono. Se il tempo minimo di scansione non verrà raggiunto, il BIR emetterà più volte lo stesso valore di posizione. La frequenza di scansione esterna sarà, quindi, maggiore rispetto a quella interna. Inoltre, T_A dovrà durare fino a quando il successivo pacchetto di clock non rientrerà nel campo t_m del pacchetto precedente.

SSIn



T_{Clk}	$= 1 / f_{Clk}$	Periodo di clock SSI, frequenza di clock SSI
T_A	$= 1 / f_A$	Periodo di scansione, frequenza di scansione
n		Numero dei bit da trasmettere (necessita n+1 impulsi clock)
t_m	$= 2 \cdot T_{Clk}$	Tempo impiegato dall'interfaccia SSI per essere nuovamente pronta
t_v	$= 150 \text{ ns}$	Tempo di ritardo di trasmissione (misurato con un cavo di 1 m di lunghezza)

7

Interfaccia SSI (continua)

7.2 Formato dati

Il BIR con interfaccia SSI presenta le seguenti impostazioni predefinite per l'emissione di posizione:

- SSI24, SSI25 oppure SSI26
- Codice binario oppure codice Gray
- Ascendente o discendente



Emissione di una posizione tramite SSI24

M = MSB (Most Significant Bit)

L = LSB (Least Significant Bit)

Il contenuto delle informazioni da trasmettere e il valore d'errore sono configurabili nel BIR con interfaccia SSI.

L'MSB verrà sempre trasmesso per primo.

SSI16

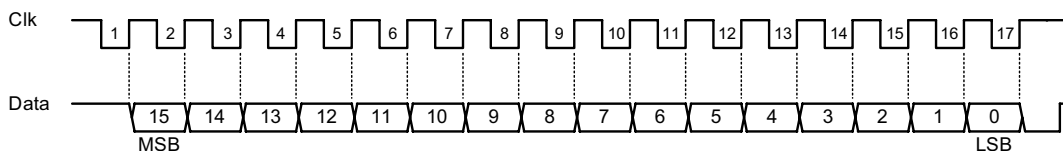


Fig. 7-1: Esempio di trasmissione dati SSI16 completa

In base alla configurazione, nel BIR i dati di configurazione potrebbero essere associati ad un segno matematico.

L'emissione di valori negativi avverrà nel complemento a due. L'unità di controllo dovrà, quindi, essere impostata sull'elaborazione di dati firmati.

7.3 Interrogazione SSI errata**Underclocking**

Se i fronti d'impulso saranno troppo pochi, per il tempo t_o ($t_o = 2 \cdot T_{clk}$ tempi di timeout) dopo l'ultimo fronte negativo di Clk verrà mantenuto il livello dati presente. Qualora dovesse ancora presentarsi un fronte positivo, verrà emesso il bit successivo. In seguito, a livello interno si verificherà un evento T_o , l'uscita dati passerà a Low e, al termine del tempo t_m , a High. Il livello High verrà mantenuto fino al successivo Clock Burst. Il tempo t_m si avvierà in seguito al tempo t_o .

Overclocking

Se i fronti d'impulso saranno troppi, l'uscita dati passerà a Low al termine del corretto numero di cicli. Ad ogni ulteriore fronte negativo di Clk, il timer t_m verrà riavviato e l'evento T_m verrà impostato a livello interno. Al termine del tempo t_m , Data passerà nuovamente a High.

Un evento T_o , oppure un evento T_m , verrà rappresentato nel campo di stato come errore di comunicazione.

Riassumendo, un errore di comunicazione ha le seguenti cause:

- Il numero di bit impostato nel BIR non corrisponde al numero di bit nell'unità di controllo.
 $n_{BIR} > n_{PLC} \rightarrow$ evento T_o
 $n_{BIR} < n_{PLC} \rightarrow$ evento T_m
- La frequenza d'impulso SSI è troppo bassa
 $f_{clk} < 9,771 \text{ kHz} \rightarrow$ evento T_o
- La pausa d'impulso fra due pacchetti di clock è troppo breve $\rightarrow$ evento T_m

Funzionamento asincrono

Per funzionamento asincrono s'intende che la frequenza di scansione esterna sia indipendente dalla frequenza di scansione interna del BIR. Pertanto, in base al punto d'interrogazione esterno, la posizione risulterà più o meno attuale ed il ritardo di posizione t_D non sarà costante. Nel caso più sfavorevole, tale valore sarà uguale al periodo di scansione interno. A livello interno, BIR opera sempre alla massima frequenza di scansione possibile.

Il seguente grafico illustra il comportamento fra scansione interna ed esterna nel funzionamento asincrono:

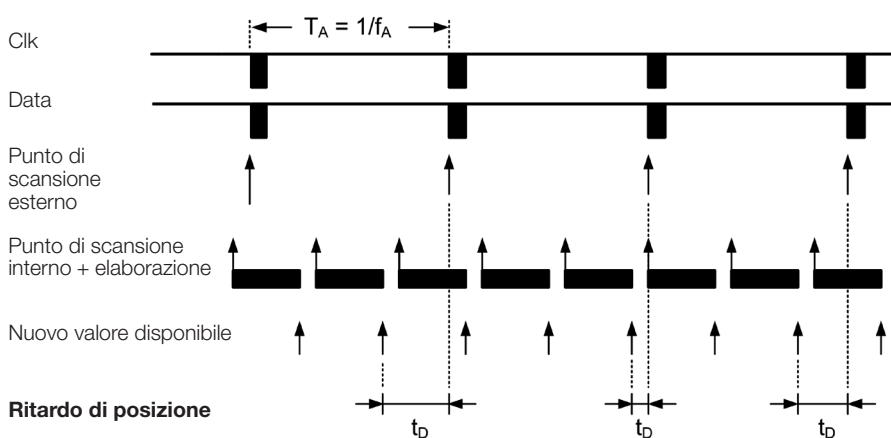


Fig. 7-2: Comportamento in funzionamento asincrono



La frequenza di scansione è il reciproco del tempo che intercorre fra due pacchetti di clock e non va scambiata con la frequenza di clock SSI.

8

Configurazione con il Balluff Engineering Tool (BET)

8.1 Balluff Engineering Tool (BET)

ATTENZIONE

Anomalie funzionali

Effettuando la configurazione con il BET durante il funzionamento dell'impianto, potrebbero verificarsi malfunzionamenti.

- ▶ Mettere l'impianto fuori servizio prima di effettuare la configurazione.

Con il software BET per PC è possibile configurare il BIR in modo semplice e veloce dal PC.



Il software per PC e il relativo manuale di configurazione sono disponibili all'indirizzo **www.balluff.com** nella pagina Prodotti.

8.2 Collegamento unità

Per una configurazione con il BET, le unità devono essere collegate tra loro.

PC (con BET)

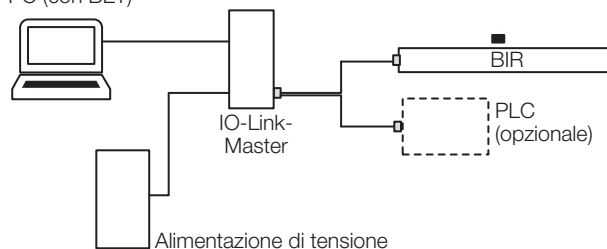


Fig. 8-1: Collegamento delle unità

- ▶ Collegare il BIR al master tramite il cavo adattatore (accessorio).
- ▶ *Opzionale:* Collegare le uscite anche tramite il cavo adattatore all'unità di comando (PLC).
- ▶ Collegare il PC (con BET) al Master.

8.3 Possibilità di configurazione



PERICOLO

Movimenti incontrollati del sistema

Durante la messa in funzione e se il dispositivo di misura della corsa fa parte di un sistema di regolazione i cui parametri non sono ancora stati impostati, il sistema può eseguire movimenti incontrollati. Ciò potrebbe causare pericolo per le persone e danni materiali.

- ▶ Prima della configurazione mettere l'impianto fuori servizio.
- ▶ Collegare il BIR al Master Box solo per la configurazione.
- ▶ Dopo la configurazione, la Master Box andrà rimossa.

Presupposti

- BIR collegato a IO-Link Master e PC.
- Software installato correttamente.
- BIR collegato all'alimentazione elettrica.
- Trasduttore di posizione su BIR.



Ulteriori informazioni sono disponibili nel manuale di configurazione all'indirizzo **www.balluff.com**, pagina Prodotti.

Funzioni delle uscite

- Posizione nel campo di misura.

Stato delle uscite

- Lo stato delle uscite è rilevabile.

Curva caratteristica configurabile a piacere

- Il punto zero e il punto finale si possono leggere (Teach-In).
- La distanza fra punto zero e punto finale deve essere di almeno 10 mm.
- La curva caratteristica può essere invertita.
- Si possono adattare i limiti al campo di misura.
- Si può impostare il valore di errore in base ai limiti.

9

Riparazione e smaltimento

9.1 Riparazione

Gli interventi di riparazione sul prodotto andranno effettuati esclusivamente da Balluff.

Qualora il prodotto dovesse presentare difetti, contattare il nostro Service Center.

9.2 Smaltimento

- Seguire le disposizioni nazionali per lo smaltimento.



Ulteriori informazioni sono disponibili all'indirizzo
www.balluff.com, pagina Prodotti.

I dati sono valori tipici per BIR 01-____-K15SL_-000S15 a 24 V DC, temperatura ambiente e una lunghezza nominale di 500 mm in connessione con i trasduttori di posizione BAM TG-IR-036-A, BAM TG-IR-036-B, BAM TG-IR-037-A e BAM TG-IR-037-B. Il prodotto è immediatamente pronto al funzionamento; la massima precisione verrà raggiunta dopo la fase di riscaldamento.



Ulteriori dati sono disponibili all'indirizzo www.balluff.com, pagina Prodotti.

10.1 Condizioni ambientali¹⁾

Temperatura ambiente	-40...+85 °C
Temperatura di magazzino	-40...+85 °C
Umidità dell'aria relativa	≤ 95 %, senza condensa
Coefficiente di temperatura tip. ²⁾	≤ 30 ppm/K
Resistenza agli urti secondo EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	100 g/6 ms
Urto permanente secondo EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	150 g/2 ms
Vibrazioni secondo EN 60068-2-6 ^{3), 4)}	20 g, 10...2000 Hz
Grado di protezione secondo IEC 60529 (in stato avvitato)	IP67

10.2 Campo di rilevamento/Campo di misura

Lunghezza di misurazione ⁵⁾	200, 300, 500 e 600 mm
Risoluzione	1 µm
Ripetibilità	< 1 µm
Frequenza di misurazione	≥ 10 kHz
Scostamento di linearità	≤ ± 100 µm
Velocità rilevabile	≤ 10 m/s

10.3 Caratteristiche elettriche

Tensione di funzionamento U_b	10...30 V DC
Assorbimento di corrente (a 24 V DC)	≤ 70 mA
Potenza assorbita	≤ 2,0 W
Protezione contro la sovratensione	U_b fino a 36 V
Resistente a tensioni fino a (GND – corpo)	500 V DC

10.4 Collegamento elettrico

Protezione dai cortocircuiti	verso GND e verso 36 V
Protezione dalle inversioni di polarità ⁶⁾	U_b fino a 36 V

10.5 Uscita/Interfaccia

10.5.1 Interfaccia SSI

Numero di bit configurabili	16-32
Codifica	Binaria o Gray
Curva caratteristica	Ascendente o discendente
Dati SSI	Posizione, valore di errore
Frequenza di impulso SSI f_{clk}	10 kHz...1 MHz
Protezione dai cortocircuiti	Linee di segnale Data+/-, Clk+/- verso +36 V o GND

10.5.2 Interfaccia IO-Link

Protocollo di trasmissione	1.1
Velocità di trasmissione	COM3 (230,4 kBaud)
Tempo di ciclo	≥ 1 ms
Valore di uscita	Posizione in µm
Formato dati	32 bit signed
Valore errore	0x7FFFFFFC

10.6 Materiale

Materiale corpo	Alluminio (anodizzato) Plastica (PBT-GF30)
Materiale, superficie attiva	Plastica (PBT-GF30)

10.7 Caratteristiche meccaniche

Peso (in funzione della lunghezza)	ca. 2 kg/m
Fissaggio del corpo	Staffe di fissaggio e viti
Coppia di serraggio	2 Nm

¹⁾ Per UL: uso in spazi chiusi e fino a un'altezza di 2000 m sul livello del mare.

²⁾ Lunghezza di misurazione 500 mm, datore di posizione al centro del campo di misura

³⁾ Rilevazione singola secondo lo standard Balluff

⁴⁾ Frequenze di risonanza escluse

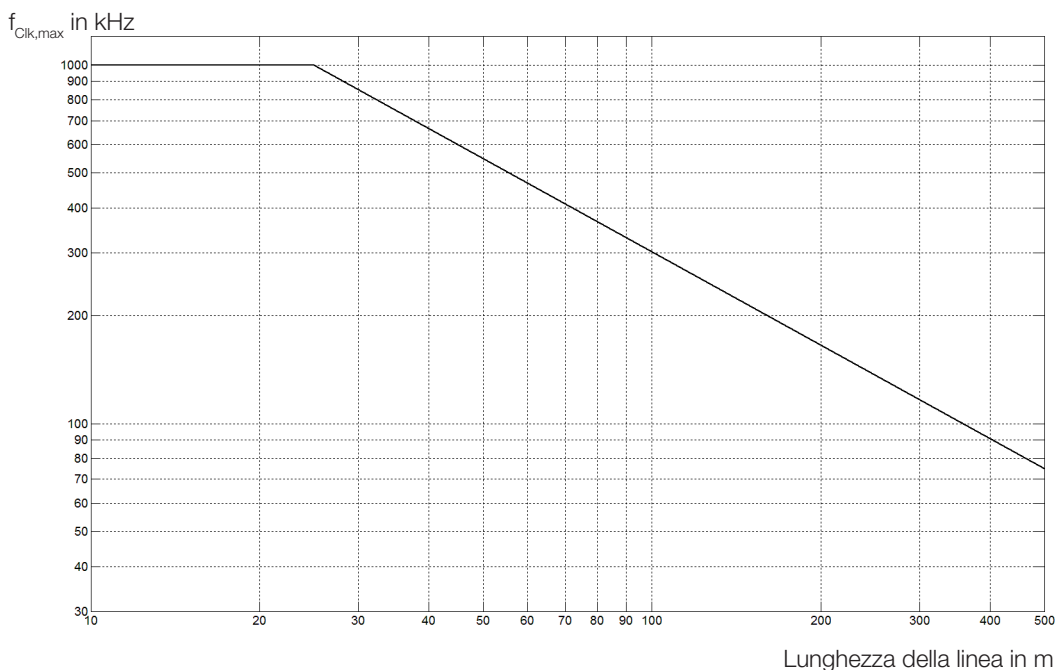
⁵⁾ Lunghezze di misurazione attualmente disponibili: 200 mm, 300 mm, 500 mm, 600 mm. Altre lunghezze di misurazione, a passi di 100 mm, a richiesta.

⁶⁾ Per UL: il BIR deve essere collegato esternamente mediante un circuito elettrico ad energia limitata in base alla norma UL 61010-1 oppure mediante una fonte di energia a potenza limitata in base alla norma UL 60950-1 oppure un alimentatore della classe di protezione 2 in base alla norma UL 1310 o UL 1585.

10 Dati tecnici (seguito)

10.8 Collegamento con l'unità di valutazione

La frequenza massima di impulso SSI $f_{\text{CLK, max}}$ dipende dalla lunghezza della linea¹⁾:



¹⁾ Per lunghezza superiore: sezione cavo necessaria $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ o $\leq \text{AWG19}$

Fig. 10-1: Frequenza di impulso massima SSI in base alla lunghezza della linea

10.9 Approvazioni e marcature



Il sistema di posizionamento induttivo rapido BIR è destinato esclusivamente all'uso in macchinari industriali, secondo la definizione dello standard elettrico per i macchinari industriali, NFPA 79.



Il marchio CE è la conferma che i nostri prodotti sono conformi ai requisiti dell'attuale Direttiva UE.



Ulteriori informazioni su direttive, omologazioni e norme sono disponibili all'indirizzo **www.balluff.com**, pagina Prodotti.

11

Accessori

Gli accessori non sono compresi nella fornitura e quindi devono essere ordinati separatamente.



Per gli accessori consigliati, consultare l'indirizzo www.balluff.com, pagina Prodotti.

11.1 Trasduttore di posizione guidato

BAM TG-IR-037-A

Codice d'ordine: **BAM041K**

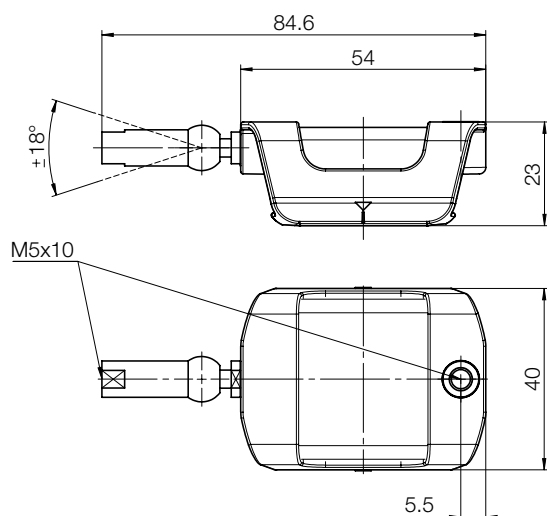


Fig. 11-1: Dimensioni di montaggio trasduttore di posizione BAM TG-IR-037-A

Dimensioni: 54,0 x 40,0 x 23,0 mm

Materiale: PA12+GF30 e PA

BAM TG-IR-037-B

Codice d'ordine: **BAM041L**

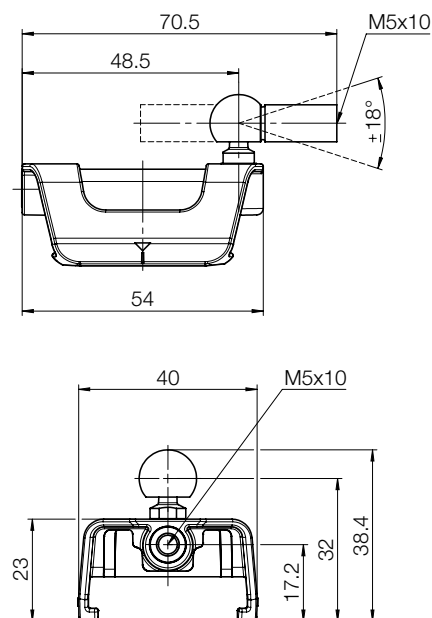


Fig. 11-2: Dimensioni di montaggio trasduttore di posizione BAM TG-IR-037-B

Dimensioni: 54,0 x 40,0 x 23,0 mm

Materiale: PA12+GF30 & PA

11.2 Trasduttore di posizione libero

BAM-TG-IR-036-A

Codice d'ordine: **BAM041H**

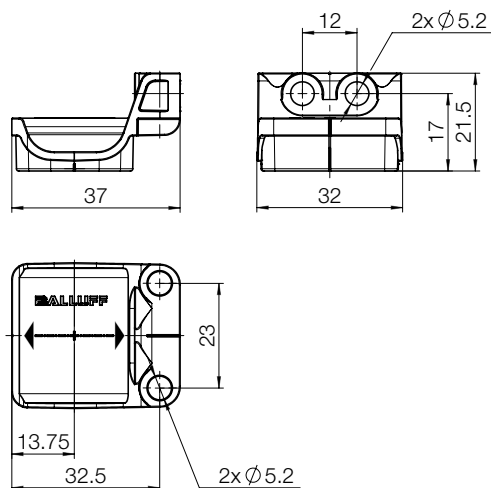


Fig. 11-3: Misure di montaggio trasduttore di posizione BAM TG-IR-036-A, la freccia indica la direzione di movimento (per il montaggio vedere Fig. 5-3)

Dimensioni: 37,0 x 32,0 x 21,5 mm

Materiale: PA12+GF30 e PA

Viti (2x): M5x30 ottone

BAM TG-IR-036-B

Codice d'ordine: **BAM041J**

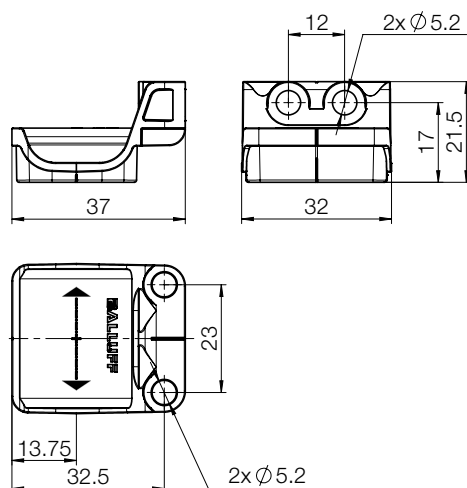


Fig. 11-4: Misure di montaggio trasduttore di posizione BAM TG-IR-036-B, la freccia indica la direzione di movimento (per il montaggio vedere Fig. 5-4)

Dimensioni: 37,0 x 32,0 x 21,5 mm

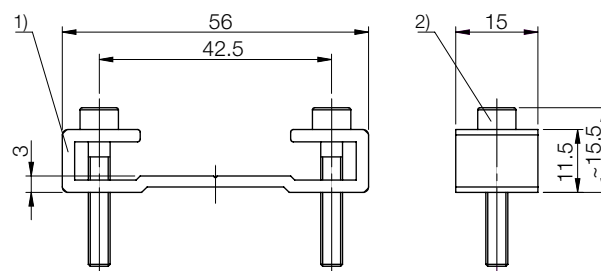
Materiale: PA12+GF30 e PA

Viti (2x): M5x30 ottone

11.3 Staffa di fissaggio tipo A

BAM MC-IR-060-B10-1

Codice d'ordine: **BAM043N**



1) Staffa di fissaggio tipo A

2) Vite a testa cilindrica ISO 4762 M4x25

Fig. 11-5: Staffa di fissaggio BAM MC-IR-060-B10-1

Quantità: 2 pz./sacchetto

Distanza tra i fori: 42,5 mm

2 pz. per BIR con lunghezza nominale: 100...500 mm

4 pz. per BIR con lunghezza nominale: 600...1500 mm

11.4 Staffa di fissaggio tipo B

BTL6-A-MF07-A-PF/M5

Codice d'ordine: **BAM01N3**

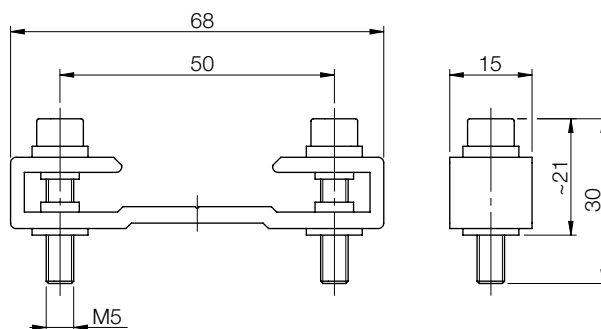


Fig. 11-6: Staffa di fissaggio BTL6-A-MF07-A-PF/M5

Quantità: 2 pz./sacchetto

Distanza tra i fori: 50 mm

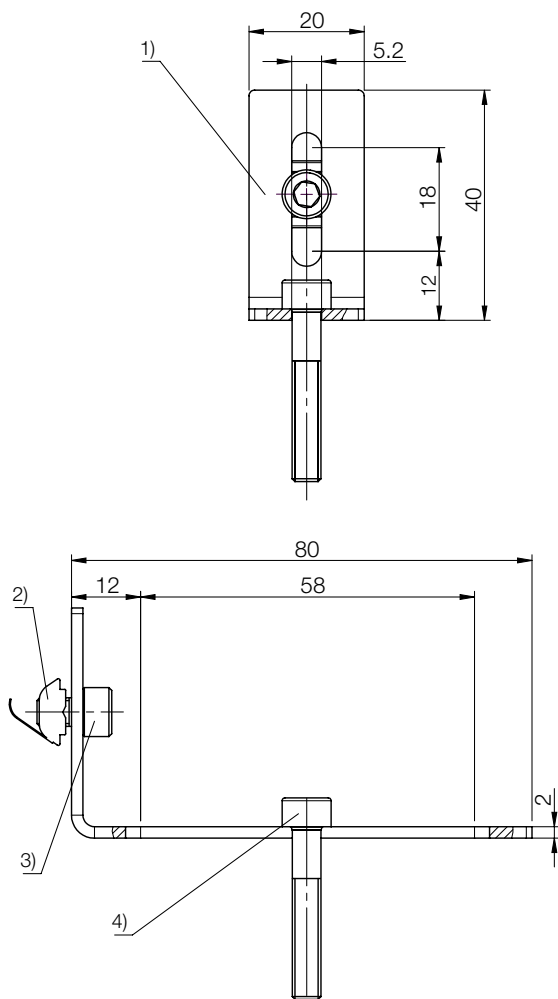
2 pz. per BIR con lunghezza nominale: 100...500 mm

4 pz. per BIR con lunghezza nominale: 600...1500 mm

11.5 Angolare

BAM MB-IR-061-B23-4

Codice d'ordine: **BAM043R**



- 1) Angolare
- 2) Tassello scorrevole
- 3) Vite a testa cilindrica ISO 4762 M5x8
- 4) Vite a testa cilindrica ISO 4762 M5x30

Fig. 11-7: IR-061-B23-4 (Angolare)

Quantità: 2 pz./sacchetto

11.6 Tassello scorrevole

BAM MC-IR-061-M5-3

Codice d'ordine: **BAM043P**

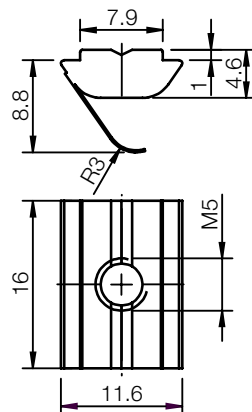


Fig. 11-8: Tassello scorrevole BAM MC-IR-061-M5-3

Quantità: 2 pz./sacchetto

12 **Legenda codici di identificazione**

BIR 01-0300-K15SL0-000S92

Supporto: _____

01 = Standard corpo (alluminio con PBT-GF30)

Lunghezza di misurazione (a 4 cifre): _____

0300 = Indicazione metrica in mm (lunghezze di misurazione: 200 mm, 300 mm, 500 mm e 600 mm)

Interfaccia: _____

S = Interfaccia SSI

Interfaccia di configurazione: _____

L = IO-Link

Uscita: _____

0 = Binario, ascendente 24 Bit
1 = Gray, ascendente, 24 Bit
2 = Binario, discendente, 24 Bit
3 = Gray, discendente, 24 Bit
6 = Binario, ascendente, 25 Bit
7 = Gray, ascendente, 25 Bit
8 = Binario, discendente, 25 Bit
9 = Gray, discendente, 25 Bit
A = Binario, ascendente, 26 Bit
B = Gray, ascendente, 26 Bit
C = Binario, discendente, 26 Bit
D = Gray, discendente, 26 Bit

Collegamento elettrico: _____

000S15 = connettore M12, a 8 poli

BIR 01-____-K15SL_-000S15 Manual de instrucciones



www.balluff.com

1	Acerca de este manual	5
1.1	Validez	5
1.2	Documentos aplicables	5
1.3	Símbolos y convenciones utilizados	5
1.4	Significado de las advertencias	5
2	Indicaciones de seguridad	6
2.1	Uso debido	6
2.2	Aplicación errónea previsible desde un punto de vista razonable	6
2.3	Indicaciones de seguridad generales	6
3	Volumen de suministro, transporte y almacenamiento	7
3.1	Volumen de suministro	7
3.2	Transporte	7
3.3	Condiciones de almacenamiento	7
4	Descripción de producto	8
4.1	Estructura	8
4.2	Funcionamiento	8
4.3	Elementos de mando y elementos indicadores	9
4.4	Placa de características	10
5	Montaje y conexión	11
5.1	Preparación del montaje	11
5.2	Montaje	11
5.2.1	Sensores de posición guiados	11
5.2.2	Sensores de posición libres	12
5.3	Conexión eléctrica	13
5.4	Blindaje y tendido de cables	13
6	Puesta en servicio y funcionamiento	14
6.1	Puesta en servicio	14
7	Interfaz SSI	15
7.1	Principio	15
7.2	Formatos de datos	16
7.3	Consulta SSI errónea	17
8	Configuración con la Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.1	Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.2	Conectar las unidades	19
8.3	Posibilidades de configuración	19
9	Reparación y eliminación de desechos	20
9.1	Reparación	20
9.2	Eliminación de desechos	20

10	Datos técnicos	21
10.1	Condiciones ambientales	21
10.2	Zona de detección/zona medible	21
10.3	Características eléctricas	21
10.4	Conexión eléctrica	21
10.5	Salida/interfaz	21
	10.5.1 Interfaz SSI	21
	10.5.2 Interfaz IO-Link	21
10.6	Material	21
10.7	Características mecánicas	21
10.8	Conexión a la unidad de evaluación	22
10.9	Homologaciones e identificaciones	22
11	Accesorios	23
11.1	Sensores de posición guiados	23
11.2	Sensores de posición libres	24
11.3	Pinza de fijación tipo A	24
11.4	Pinza de fijación tipo B	24
11.5	Escuadra de sujeción	25
11.6	Corredera	25
12	Código de modelo	26

1

Acerca de este manual

1.1 Validez

Estas instrucciones ponen a disposición toda la información necesaria para el uso seguro del sistema inductivo rápido de medición de posición BIR con interfaz IO-Link e interfaz SSI.

Es aplicable al los siguientes tipos (véase *Código de modelo* en la página 26).

– **BIR 01- ____ -K15SL_-000S15**

Lea completamente este manual y los demás documentos aplicables, antes de instalar y utilizar el producto.

Versión original de este manual de instrucciones

Este manual se ha creado en alemán. Las versiones en otros idiomas son traducciones de este manual.

© Copyright 2022, Balluff GmbH

Todos los contenidos están protegidos por derechos de autor. Todos los derechos, incluida la reproducción, publicación, edición y traducción, están reservados.

1.2 Documentos aplicables

Encontrará información detallada sobre este producto en **www.balluff.com** en la página del producto, por ejemplo, en los siguientes documentos:

- Hoja de datos
- Declaración de conformidad
- Eliminación de desechos

1.3 Símbolos y convenciones utilizados

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

► Instrucción 1

Las secuencias de instrucciones se representan numeradas:

1. Instrucción 1
2. Instrucción 2

Números sin ninguna otra identificación son números decimales (p. ej. 23). Números hexadecimales se presentan con 0x por delante (p. ej. 0x12AB).



Indicación, consejo

Este símbolo se utiliza para indicaciones generales.

1.4 Significado de las advertencias

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

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

PALABRA DE SEÑALIZACIÓN

Tipo y fuente de peligro

Consecuencias de ignorar el peligro

► Medidas para prevenir el peligro

Las palabras de señalización significan en concreto:

ATENCIÓN

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



PELIGRO

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

2

Indicaciones de seguridad

2.1 Uso debido

El sistema inductivo rápido de medición de posición BIR forma un sistema de medición de desplazamiento junto con un control de máquina (por ejemplo, PLC). Para utilizarlo, se monta en una máquina o instalación y está previsto para el uso en la industria.

Solo se garantiza el correcto funcionamiento conforme a las indicaciones en los datos técnicos, si el producto se utiliza exclusivamente según se describe en el manual de instrucciones y los documentos aplicables, así como cumpliendo las especificaciones técnicas y los requerimientos y solo con accesorios originales de Balluff adecuados.

De lo contrario, se trata de un uso indebido. Este no se permite y conduce a la pérdida de la garantía y reclamaciones de responsabilidad contra el fabricante.

2.2 Aplicación errónea previsible desde un punto de vista razonable

El producto no se ha concebido para las siguientes aplicaciones y zonas, por lo que no debe ser utilizado:

- En aplicaciones relacionadas con la seguridad en las que la seguridad personal depende de la función del aparato
- En zonas con riesgo de explosión
- En el sector alimentario

2.3 Indicaciones de seguridad generales

Tareas como **montaje, conexión y puesta en servicio** solo deben ser realizadas por técnicos cualificados.

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

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

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

El producto no se debe abrir, modificar ni cambiar. En caso de defectos y fallos no reparables en el producto, este se debe poner fuera de servicio y se debe impedir cualquier uso no autorizado.

3

Volumen de suministro, transporte y almacenamiento

3.1 Volumen de suministro

- Sensor
- Instrucciones de montaje

3.2 Transporte

- ▶ Transportar el producto en el embalaje original al lugar de uso.

3.3 Condiciones de almacenamiento

- ▶ Almacenar el producto en el embalaje original.
- ▶ Tener en cuenta las condiciones ambientales (véase *Condiciones ambientales* en la página 21).

4

Descripción de producto

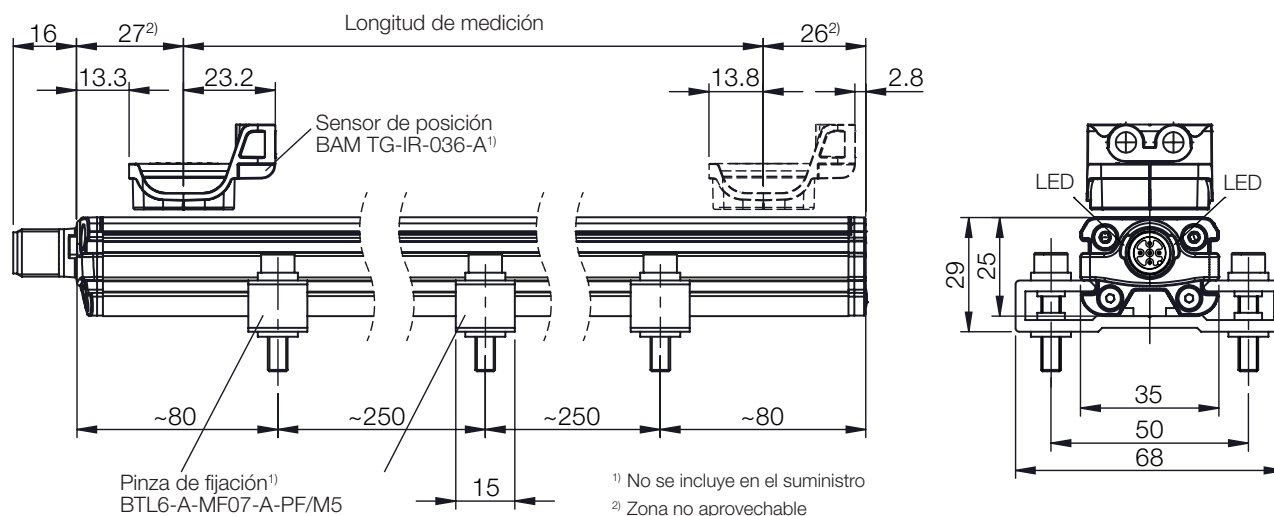


Fig. 4-1: Dimensiones, estructura y funcionamiento

4.1 Estructura

Conexión eléctrica: la conexión eléctrica está realizada fijamente mediante un conector (véase *Código de modelo* en la página 26).

Carcasa: en ella se encuentra el sistema electrónico de evaluación.

Sensor de posición: Define la posición que se va a medir. Los sensores de posición están disponibles en diferentes formas constructivas y se deben solicitar por separado (véase *Accesorios* en la página 23).

Longitud de medición: define la zona medible de desplazamiento/longitud disponible. Los sistemas de medición de posición están disponibles con las siguientes longitudes de medición: 200, 300, 500 y 600 mm. Otras longitudes de medición en intervalos de 100 mm están disponibles bajo demanda.

4.2 Funcionamiento

Para la determinación de la posición de un componente de la instalación, en función de su tipo se conecta un sensor de posición de forma directa o indirecta con el componente con el que se mueve junto a lo largo del sensor. Junto con la captación de la posición del sensor de posición, se determina al mismo tiempo la posición del componente de la instalación.

En el sistema inductivo rápido de medición de posición BIR se encuentran un elemento sensor con transmisor/receptor, protegido por un perfil extruido de aluminio y un plástico especialmente resistente (PBT).

El sensor de posición contiene un circuito resonante y está acoplado de forma inductiva al BIR.

4 Descripción de producto (continuación)

4.3 Elementos de mando y elementos indicadores

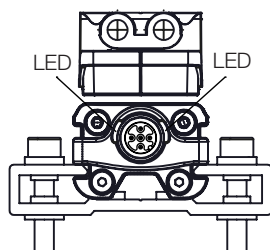


Fig. 4-2: LED

Estándar Balluff (por defecto)



El estándar Balluff está preajustado para el indicador LED. El ajuste puede cambiarse mediante IO-Link.

Nombre	Señal	Significado
Device Discovery	Parpadeando en azul 3 Hz	La detección de dispositivos puede activarse mediante un comando del sistema para volver a encontrar el dispositivo.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Parpadeando en rojo 3 Hz	Cortocircuito en pin 2 o pin 4
Measurement Error	Parpadeando en rojo 1 Hz	Esta señal se produce cuando aparece un error de medición. El valor de medición es desconocido debido a un error o se encuentra fuera del rango de medición.
Failure	Rojo estático	Error general
Teach-in	Rojo estático	El dispositivo se encuentra en este momento en el modo de Teach-in
Maintenance Required	Azul estático	Es necesario realizar un mantenimiento.
Overload	Parpadeando en naranja 3 Hz	Se ha detectado una sobrecarga en pin 2 / pin 4.
Out of Specification	Parpadeando en amarillo 3 Hz	El dispositivo está funcionando fuera de la especificación. No se puede garantizar una señal de medición fiable.
Communication	Verde alternando con LED apagado en relación 10:1, período de 1 s	La comunicación IO-Link está activa. El dispositivo está preparado.
Ready	Verde estático	El dispositivo está preparado

Tab. 4-1: Significado de los estados de LED – Estándar Balluff

4

Descripción de producto (continuación)

Estándar Namur

Nombre	Señal	Significado
Device Discovery	Parpadeando en azul 3 Hz	La detección de dispositivos puede activarse mediante un comando del sistema para volver a encontrar el dispositivo.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Parpadeando en rojo 3 Hz	Cortocircuito en pin 2 o pin 4
Measurement Error	Parpadeando en rojo 1 Hz	Esta señal se produce cuando aparece un error de medición. El valor de medición es desconocido debido a un error o se encuentra fuera del rango de medición.
Failure	Rojo estático	Error general
Teach-in	Rojo estático	El dispositivo se encuentra en este momento en el modo de Teach-in
Maintenance Required	Azul estático	Es necesario realizar un mantenimiento.
Overload	Parpadeando en naranja 3 Hz	Se ha detectado una sobrecarga en pin 2 / pin 4.
Out of Specification	Parpadeando en amarillo 3 Hz	El dispositivo está funcionando fuera de la especificación. No se puede garantizar una señal de medición fiable.
Communication	Verde alternando con LED apagado en relación 10:1, 1 período	La comunicación IO-Link está activa. El dispositivo está preparado.
Ready Diagnosis On	Verde estático	El dispositivo está preparado. Las funciones de diagnóstico están encendidas.
Ready Diagnosis Off	Blanco estático	El dispositivo está preparado. Las funciones de diagnóstico están apagadas.

Tab. 4-2: Significado de los estados de LED – Estándar Namur

4.4 Placa de características



¹) Código de pedido

²) Tipo

³) Número de serie

Fig. 4-3: Placa de características (extracto, ejemplo)

5

Montaje y conexión

5.1 Preparación del montaje

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

Un montaje indebido puede mermar el funcionamiento del BIR y causar daños.

- ▶ No debe haber materiales que contengan metal en las inmediaciones de la BIR.
- ▶ Resulta imprescindible observar las distancias indicadas para el montaje.

La posición de montaje es opcional. Con las pinzas de fijación y los tornillos de cabeza cilíndrica incluidos en el suministro, el BIR se monta en una superficie plana de la máquina.

Las pinzas de fijación no se incluyen en el suministro y, por tanto, se deben solicitar por separado.

5.2 Montaje



Para las dimensiones, véase Fig. 4-1 en la página 8.

1. Coloque el BIR en las pinzas de fijación.
2. Fije el BIR con los tornillos de fijación en la base (apriete los tornillos en las pinzas con máx. 2 Nm).
3. Montar el sensor de posición (accesorio).

El sistema inductivo rápido de medición de posición BIR resulta adecuado tanto para sensores de posición libres, es decir, que funcionan sin contacto (véase Fig. 5-3 y Fig. 5-4) como también para sensores de posición guiados (véase Fig. 5-1 y Fig. 5-2).



La funcionalidad del BIR solo queda garantizada con un sensor de posición. No se admiten dos o más sensores de posición.

5.2.1 Sensores de posición guiados

En cuanto al montaje del sensor de posición, debe tenerse en cuenta que:

- Evite fuerzas laterales.
- La distancia C entre el sensor de posición y piezas de material imantable, debe ser de 10 mm como mínimo (véase Fig. 5-5).
- Conecte el sensor de posición a la pieza de la máquina mediante una varilla articulada (véase *Accesorios* en la página 23).

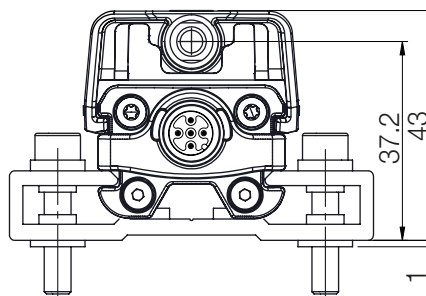


Fig. 5-1: Medidas y distancias con BAM TG-IR-037-A

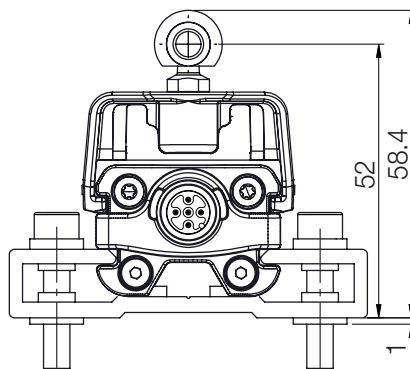


Fig. 5-2: Medidas y distancias con BAM TG-IR-037-B

5

Montaje y conexión (continuación)

5.2.2 Sensores de posición libres

En cuanto al montaje del sensor de posición, debe tenerse en cuenta que:

- Para garantizar la precisión del sistema de medición de desplazamiento, el sensor de posición se fija a la pieza móvil de la máquina con tornillos no imantables (acero inoxidable, latón, aluminio).
- La pieza móvil de la máquina debe llevar el sensor de posición sobre una pista que transcurre en paralelo al BIR.
- La distancia C entre el sensor de posición y piezas de material imantable, debe ser de 10 mm como mínimo (véase Fig. 5-5).
- Para la distancia A entre el sensor de posición y el BIR y para el desplazamiento de centro B (véase Fig. 5-3 y Fig. 5-4), deben cumplirse los siguientes valores:

Tipo de los sensores de posición	Distancia A	Desplazamiento B
BAM TG-IR-036-A	0,1...4 mm	± 2 mm
BAM TG-IR-036-B	0,1...4 mm	± 2 mm

Tab. 5-1: Distancia y desplazamiento

i La distancia seleccionada debe ser constante por toda la longitud de medición.

i Para obtener resultados óptimos de medición, se recomienda una distancia A de 1...3 mm y un desplazamiento B de ± 1 mm.

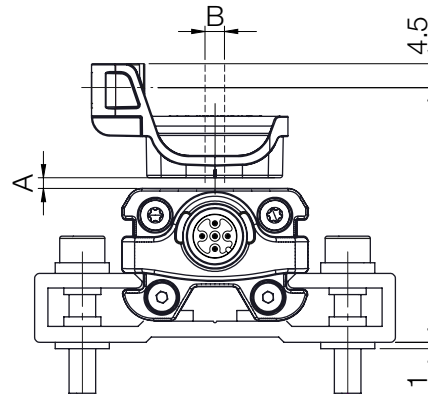


Fig. 5-4: Medidas y distancias con BAM TG-IR-036-B

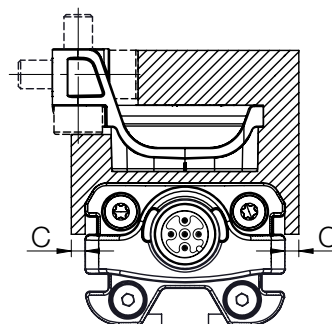


Fig. 5-5: Distancia mínima C

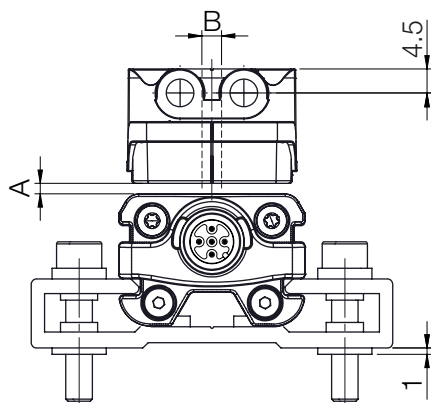


Fig. 5-3: Medidas y distancias con BAM TG-IR-036-A

5

Montaje y conexión (continuación)

5.3 Conexión eléctrica

La conexión eléctrica está realizada mediante un conector (asignación de pines, véase Tab. 5-2).

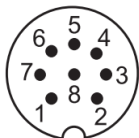


Fig. 5-6: Asignación de pines S15 (vista desde arriba del conector en el BIR)

Pin	Señal
1	CLK+
2	Data+
3	CLK-
4	C/Q (línea de comunicación)
5	Data-
6	GND
7	10...30 V
8	No se utiliza ¹⁾

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

Tab. 5-2: Asignación de pines S15

5.4 Blindaje y tendido de cables



¡Puesta a tierra definida!

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

Blindaje

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

- Conecte el BIR y el control con un cable blindado.
Blindaje: malla de hilos individuales de cobre, cobertura mínima del 85%.
- Conecte superficialmente el blindaje en el conector con la carcasa de enchufe.

Tendido de cables

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



olo pueden utilizarse cables homologados con un tamaño mínimo de AWG 24. Todos los cables conectados deben tener una resistencia a la temperatura de al menos 85 °C. Utilice únicamente conductores de cobre.

Longitud de cable

La máxima longitud de cable para el funcionamiento SSI es de 500 m¹⁾.

¹⁾ Requisito: no deben intervenir campos parasitarios externos a consecuencia del montaje, blindaje y tendido. Sección de cable necesaria $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ o $\leq \text{AWG}19$.

6**Puesta en servicio y funcionamiento****6.1 Puesta en servicio****PELIGRO****Movimientos incontrolados del sistema**

El sistema puede realizar movimientos incontrolados durante la puesta en servicio, así como si el BIR forma parte de un sistema de regulación cuyos parámetros todavía no se han configurado. Con ello se puede poner en peligro a las personas y causar daños materiales.

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

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



Sobre todo después de la sustitución del BIR o de su reparación por parte del fabricante, compruebe los valores correctos.

7

Interfaz SSI

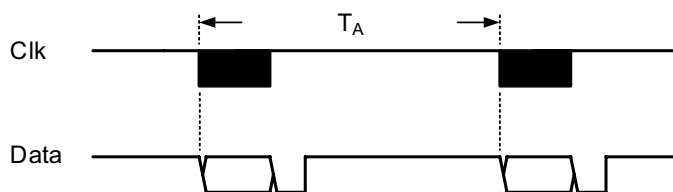
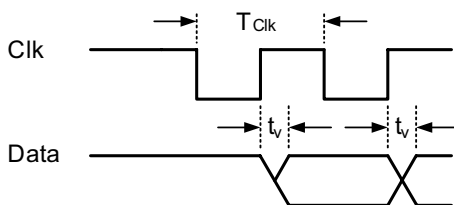
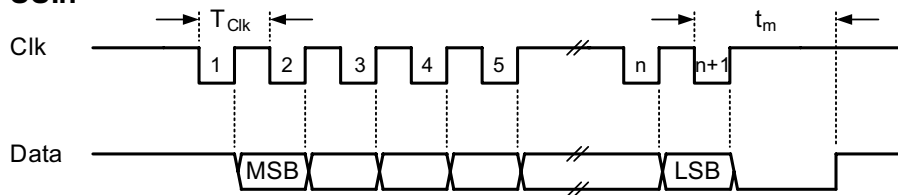
7.1 Principio

SSI significa Synchronous Serial Interface y describe una interfaz síncrona digital con una línea de reloj diferencial y una línea de datos diferencial. Con el primer flanco negativo que se produce, se guarda temporalmente la primera palabra a emitir en el BIR para garantizar la coherencia de datos. La emisión de los datos se produce con el primer flanco positivo, es decir, el BIR emite con cada flanco positivo un bit en la línea de datos. Aquí hay que considerar en el dispositivo de control las capacidades de línea y los retardos de los excitadores t_v en la consulta de los bits de datos.

La frecuencia de reloj máx. f_{Clk} depende de la longitud del cable (véase *Datos técnicos*, en la 21, Fig. 10-1). El tiempo t_m , también denominado tiempo Monoflop, se inicia con el último flanco negativo y se emite con el último flanco positivo como nivel Low. La línea de datos permanece en Low hasta que se termina el tiempo t_m . Luego el BIR está de nuevo listo para el siguiente paquete de reloj (Clock).

El BIR funciona en servicio asíncrono. Si no se alcanza el tiempo de exploración mínimo, el BIR emite varias veces el mismo valor de posición. La frecuencia de exploración externa entonces es mayor que la interna. Además, la longitud T_A debe evitar que el siguiente paquete de reloj entre en la zona t_m del paquete anterior.

SSIn



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

7

Interfaz SSI (continuación)

7.2 Formatos de datos

El BIR con interfaz SSI tiene de fábrica los siguientes reglajes para la emisión de posición:

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



Edición de una posición mediante SSI24

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

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

El contenido de la información que se transmite y el valor de error se pueden configurar en caso del BIR con la interfaz SSI. Siempre se transmite primero el MSB.

SSI16

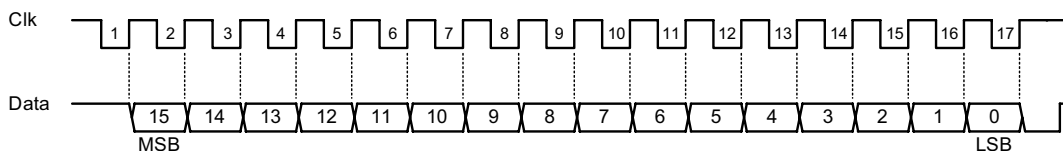


Fig. 7-1: Ejemplo para una transmisión de datos SSI16 completa

En función de la configuración, los datos de posición del BIR pueden presentarse con signo. La emisión de valores negativos se produce en el complemento a dos. Entonces el control debe ajustarse al procesamiento de datos con signo (signed).

7**Interfaz SSI (continuación)****7.3 Consulta SSI errónea****Subaceleración**

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

Sobreaceleración

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

Un evento T_o o T_m se muestra como error de comunicación en el campo de estado. En resumen, un error de comunicación tiene las causas siguientes:

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

Servicio asincrónico

El servicio asincrónico significa que la frecuencia de exploración externa es independiente de la frecuencia de exploración interna del BIR. De este modo, la posición es más o menos actual según el momento de la consulta externa y el retardo de posición t_D no es constante. En el peor de los casos, equivale al período de exploración interno. El BIR funciona siempre a nivel interno con la máxima frecuencia de exploración posible.

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

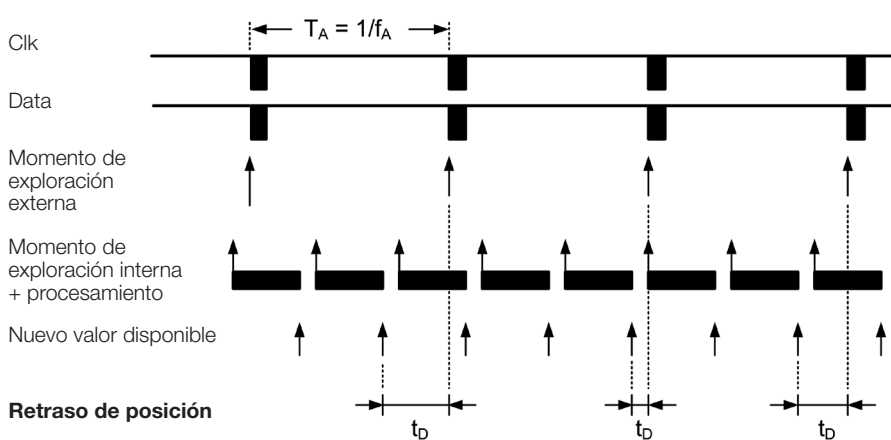


Fig. 7-2: Comportamiento en el servicio asincrónico



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

8

Configuración con la Balluff Engineering Tool (BET)

8.1 Balluff Engineering Tool (BET)

ATENCIÓN

Merma del funcionamiento

La configuración con la BET durante el funcionamiento de la instalación puede provocar funciones erróneas.

- Ponga fuera de servicio la instalación antes de la configuración.

Con el software para PC BET, el BIR se puede configurar de manera fácil y rápida.



Podrá encontrar el software para PC y el manual de configuración correspondiente en **www.balluff.com** en la página del producto.

8.2 Conectar las unidades

Para una configuración con la BET es necesario conectar las unidades entre sí.

PC (con BET)

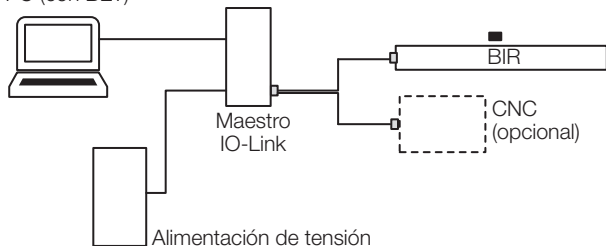


Fig. 8-1: Conexión de las unidades

- Conectar el BIR a través del cable adaptador (accesorios) al maestro.
- *Opcional:* conectar las salidas adicionalmente a través del cable adaptador al control (CNC).
- Conectar el PC (con BET) al maestro.

8.3 Posibilidades de configuración



PELIGRO

Movimientos incontrolados del sistema

El sistema puede realizar movimientos incontrolados durante la puesta en servicio y si el dispositivo de medición de desplazamiento forma parte de un sistema de regulación cuyos parámetros todavía no se han configurado. Con ello se puede poner en peligro a las personas y causar daños materiales.

- Antes de la configuración hay que poner la instalación fuera de servicio.
- El BIR solo debe conectarse a la caja de maestro para la configuración.
- Tras la configuración debe retirarse la caja de maestro.

Requisitos

- El BIR está conectado al maestro IO-Link y al PC.
- Software instalado correctamente.
- BIR conectado a la alimentación de corriente.
- Sensor de posición en BIR.



Encontrará información detallada en el manual de configuración en **www.balluff.com** en la página del producto.

Funciones de las salidas

- Posición en la zona medible.

Estado de las salidas

- Es posible leer el estado de las salidas.

Curva característica de libre configuración

- Es posible leer los puntos cero y los puntos finales (Teach-in).
- La distancia entre el punto cero y el punto final debe ser de 10 mm como mínimo.
- Es posible invertir la curva característica.
- Los límites se pueden adaptar a la zona medible.
- Se puede establecer el valor de error en correspondencia con los límites.

9

Reparación y eliminación de desechos

9.1 Reparación

Solo Balluff puede llevar a cabo reparaciones en el producto.

Si el producto estuviera defectuoso, póngase en contacto con nuestro centro de servicio técnico.

9.2 Eliminación de desechos

- Respete las normas nacionales sobre eliminación de desechos.



Encontrará información detallada en **www.balluff.com** en la página del producto.

BIR 01-____-K15SL_-000S15

Sistema inductivo rápido de medición de posición

10

Datos técnicos

Las indicaciones son valores típicos para BIR 01-____-K15SL_-000S15 con 24 V DC, temperatura ambiente y una longitud nominal de 500 mm en combinación con los sensores de posición BAM TG-IR-036-A, BAM TG-IR-036-B, BAM TG-IR-037-A y BAM TG-IR-037-B. El producto está inmediatamente listo para el servicio, la precisión plena se alcanza después de la fase de calentamiento.



Encontrará más datos en www.balluff.com en la página del producto.

10.1 Condiciones ambientales¹⁾

Temperatura ambiente	-40...+85 °C
Temperatura de almacenamiento	-40...+85 °C
Humedad relativa del aire	≤ 95 %, sin condensación
Coeficiente de temperatura típ. ²⁾	≤ 30 ppm/K
Carga de choque según EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	100 g/6 ms
Choque continuo según EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	150 g/2 ms
Vibración según EN 60068-2-6 ^{3), 4)}	20 g, 10...2000 Hz
Grado de protección según IEC 60529 (atornillado)	IP67

10.2 Zona de detección/zona medible

Longitud de medición ⁵⁾	200, 300, 500 y 600 mm
Resolución	16 bits
Repetibilidad	< 1 µm o < 360 µV < 1 µm o < 670 nA
Frecuencia de medición	≥ 10 kHz
Desviación en la linealidad	≤ ± 100 µm
Velocidad detectable	≤ 10 m/s

10.3 Características eléctricas

Tensión de servicio U_b	10...30 V DC
Consumo de corriente (con 24 V DC, sin corriente de carga)	≤ 80 mA
Consumo de potencia	≤ 2,0 W
Protección contra sobretensiones	U_b hasta 36 V
Resistente a tensiones hasta (GND – Carcasa)	500 V DC
...-K15ALA-...	
Corriente de salida	≤ 5 mA
...-K15ALE-...	
Resistencia de carga R_L	≤ 500 ohmios

10.4 Conexión eléctrica

Protección contra cortocircuito	contra GND y contra 36 V
Protección contra polarización ⁶⁾	U_b hasta 36 V

10.5 Salida/interfaz

10.5.1 Interfaz SSI

Cantidad de bits configurable	16-32
Codificación	Binaria o Gray
Curva característica	Ascendente o descendente
Datos SSI	Posición, valor de error
Frecuencia de reloj f_{clk}	10 kHz...1 MHz
Protección contra cortocircuito	Líneas de señal Data+/-, Clk+/- contra +36 V o GND

10.5.2 Interfaz IO-Link

Protocolo de transmisión	1.1
Tasa de transferencia	COM3 (230,4 kbaudios)
Tiempo de ciclo	≥ 1 ms
Valor de salida	Posición en µm
Formato de datos	32 bits con signo
Valor de error	0x7FFFFFFC

10.6 Material

Material de la carcasa	Aluminio (anodizado) Plástico (PBT-GF30)
Material, superficie activa	Plástico (PBT-GF30)

10.7 Características mecánicas

Peso (en función de la longitud)	Aprox. 2 kg/m
Fijación de la carcasa	Pinzas de fijación y tornillos
Par de apriete	2 Nm

¹⁾ Para UL: uso en espacios cerrados y hasta una altura de 2000 m sobre el nivel del mar.

²⁾ Longitud de medición 500 mm, sensor de posición en el centro de la zona medible

³⁾ Disposición individual según el estándar de Balluff

⁴⁾ Frecuencias de resonancias excluidas

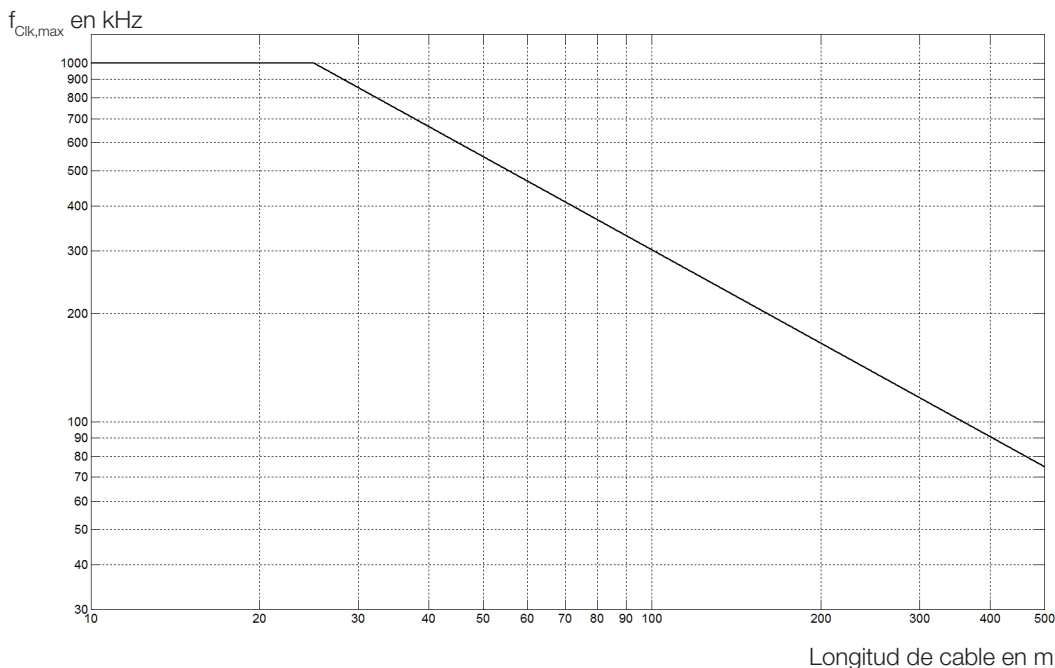
⁵⁾ Longitudes de medición actualmente disponibles: 200 mm, 300 mm, 500 mm, 600 mm. Otras longitudes de medición en intervalos de 100 mm están disponibles bajo demanda.

⁶⁾ Para UL: el BIR se debe conectar externamente a través de un circuito eléctrico con limitación de energía de conformidad a UL 61010-1 o mediante una fuente de corriente de potencia limitada de conformidad a UL 60950-1 o mediante una fuente de alimentación de la clase de protección 2 de conformidad a UL 1310 o UL 1585.

10 Datos técnicos (continuación)

10.8 Conexión a la unidad de evaluación

La frecuencia de reloj SSI máxima $f_{\text{CLK,máx}}$ depende de la longitud del cable ¹⁾:



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

Fig. 10-1: Frecuencia de reloj SSI máxima en función de la longitud de cable

10.9 Homologaciones e identificaciones



El sistema inductivo rápido de medición de posición BIR está destinado exclusivamente a su uso en maquinaria industrial, tal como se define en la norma eléctrica para maquinaria industrial, NFPA 79.



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



Encontrará información detallada sobre directivas, homologaciones y normas en **www.balluff.com** en la página del producto.

11

Accesorios

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



Encontrará los accesorios recomendados en www.balluff.com en la página del producto.

11.1 Sensores de posición guiados

BAM TG-IR-037-A

Código de pedido: **BAM041K**

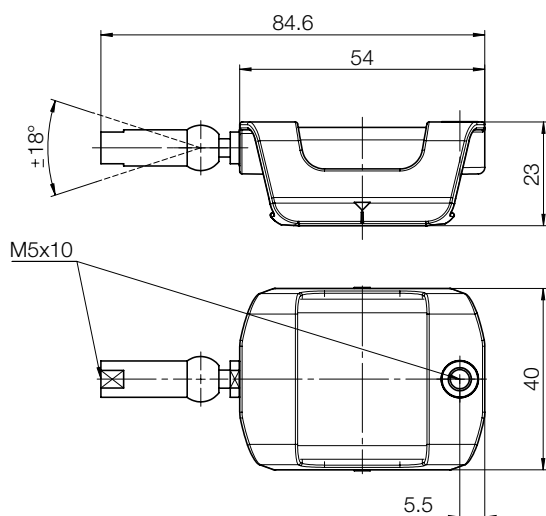


Fig. 11-1: Medidas de montaje de los sensores de posición BAM TG-IR-037-A

Medida: 54,0 x 40,0 x 23,0 mm

Material: PA12+GF30 & PA

BAM TG-IR-037-B

Código de pedido: **BAM041L**

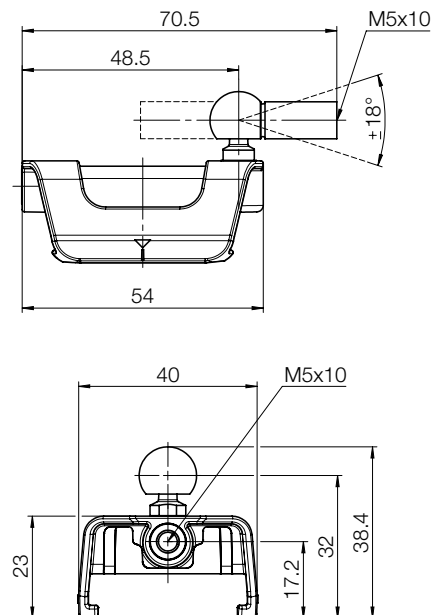


Fig. 11-2: Medidas de montaje de los sensores de posición BAM TG-IR-037-B

Medida: 54,0 x 40,0 x 23,0 mm

Material: PA12+GF30 & PA

11.2 Sensores de posición libres

BAM-TG-IR-036-A

Código de pedido: **BAM041H**

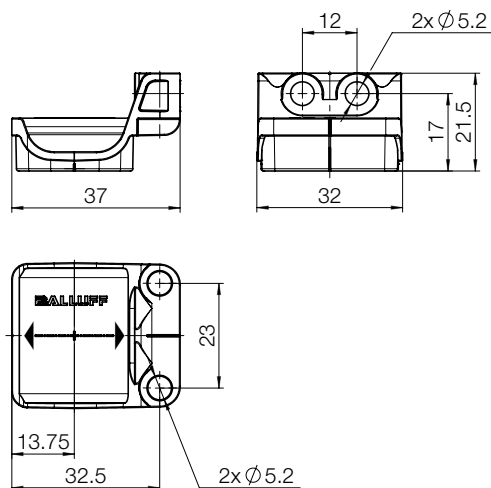


Fig. 11-3: Medidas de montaje de los sensores de posición BAM TG-IR-036-A, la flecha indica el sentido de desplazamiento (para el montaje, véase Fig. 5-3)

Medida: 37,0 x 32,0 x 21,5 mm

Material: PA12+GF30 & PA

Tornillos (2): M5x30 latón

BAM TG-IR-036-B

Código de pedido: **BAM041J**

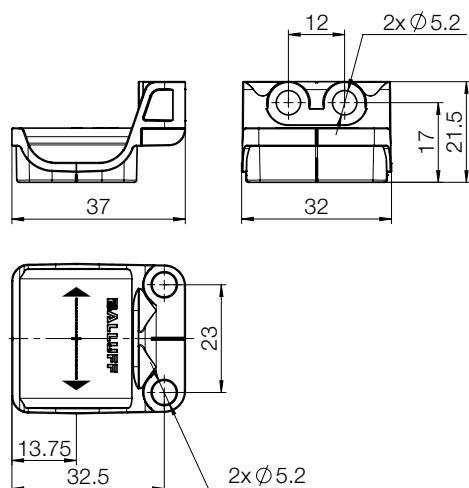


Fig. 11-4: Medidas de montaje de los sensores de posición BAM TG-IR-036-B, la flecha indica el sentido de desplazamiento (para el montaje, véase Fig. 5-4)

Medida: 37,0 x 32,0 x 21,5 mm

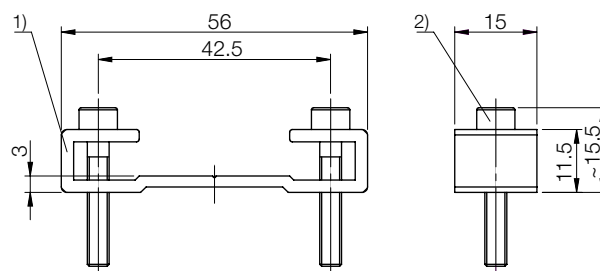
Material: PA12+GF30 & PA

Tornillos (2): M5x30 latón

11.3 Pinza de fijación tipo A

BAM MC-IR-060-B10-1

Código de pedido: **BAM043N**



1) Pinza de fijación tipo A

2) Tornillo cilíndrico ISO 4762 M4x25

Fig. 11-5: Pinza de fijación BAM MC-IR-060-B10-1

Cantidad:	2 unidades/bolsa
Distancia entre orificios:	42,5 mm
2 unidades para BIR con longitud nominal:	100...500 mm
4 unidades para BIR con longitud nominal:	600...1500 mm

11.4 Pinza de fijación tipo B

BTL6-A-MF07-A-PF/M5

Código de pedido: **BAM01N3**

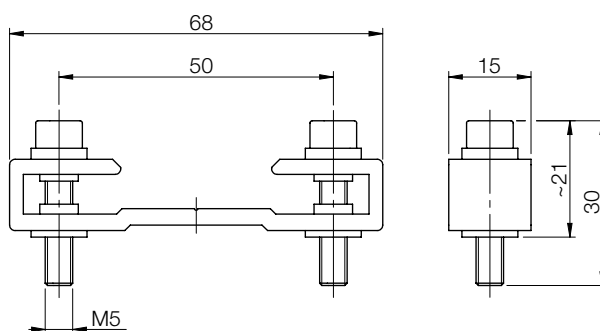


Fig. 11-6: Pinza de fijación BTL6-A-MF07-A-PF/M5

Cantidad:	2 unidades/bolsa
Distancia entre orificios:	50 mm
2 unidades para BIR con longitud nominal:	100...500 mm
4 unidades para BIR con longitud nominal:	600...1500 mm

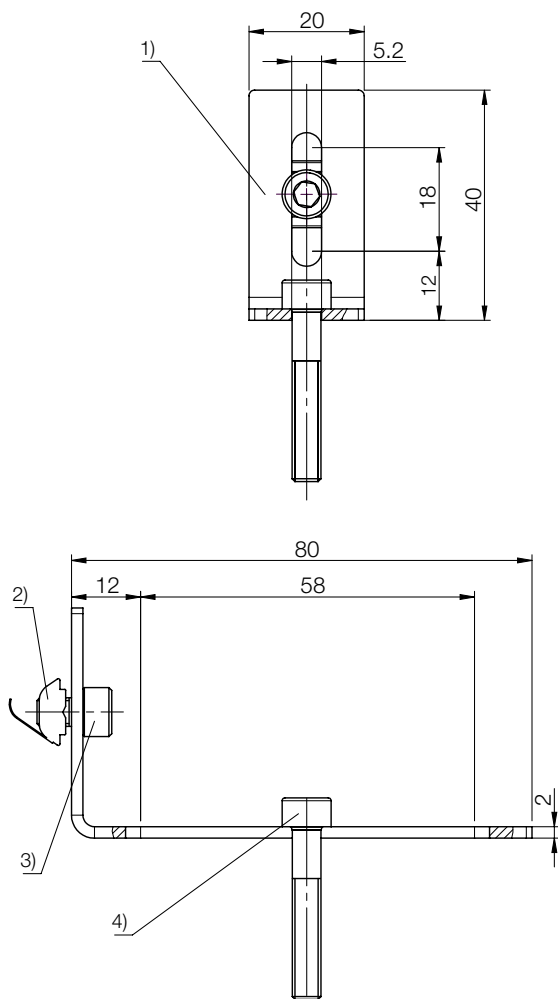
11

Accesorios (continuación)

11.5 Escuadra de sujeción

BAM MB-IR-061-B23-4

Código de pedido: **BAM043R**



- 1) Escuadra de sujeción
- 2) Corredera
- 3) Tornillo cilíndrico ISO 4762 M5x8
- 4) Tornillo cilíndrico ISO 4762 M5x30

Fig. 11-7: IR-061-B23-4 (escuadra de sujeción)

Cantidad: 2 unidades/bolsa

11.6 Corredera

BAM MC-IR-061-M5-3

Código de pedido: **BAM043P**

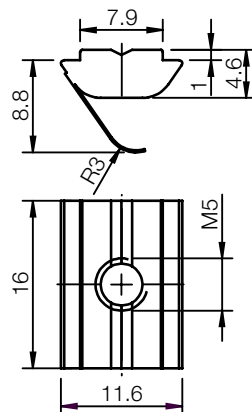


Fig. 11-8: Corredera BAM MC-IR-061-M5-3

Cantidad: 2 unidades/bolsa

12

Código de modelo

BIR 01-0300-K15SL0-000S15

Carcasa: _____

01 = Carcasa estándar (ALU con PBT-GF30)

Longitud de medición (4 cifras): _____

0300 = Indicación métrica en mm (longitudes de medición: 200 mm, 300 mm, 500 mm y 600 mm)

Interfaz: _____

S = Interfaz SSI

Interfaz de configuración: _____

L = IO-Link

Salida: _____

0 = Binario, ascendente 24 Bit

1 = Gray, ascendente, 24 Bit

2 = Binario, descendente, 24 Bit

3 = Gray, descendente, 24 Bit

6 = Binario, ascendente, 25 Bit

7 = Gray, ascendente, 25 Bit

8 = Binario, descendente, 25 Bit

9 = Gray, descendente, 25 Bit

A = Binario, ascendente, 26 Bit

B = Gray, ascendente, 26 Bit

C = Binario, descendente, 26 Bit

D = Gray, descendente, 26 Bit

Conexión eléctrica: _____

000S15 = 8 polos, conector M12

BIR 01-____-K15SL_-000S15 Manual de Instruções



www.balluff.com

1	Sobre este manual	5
1.1	Validade	5
1.2	Documentos complementares	5
1.3	Símbolos e convenções empregados	5
1.4	Significado dos avisos de alerta	5
2	Avisos de segurança	6
2.1	Utilização prevista	6
2.2	Aplicação indevida, razoavelmente previsível	6
2.3	Avisos gerais de segurança	6
3	Escopo de fornecimento, transporte e armazenamento	7
3.1	Abrangência do fornecimento	7
3.2	Transporte	7
3.3	Condições de armazenamento	7
4	Descrição do produto	8
4.1	Estrutura	8
4.2	Função	8
4.3	Elementos de operação e indicação	9
4.4	Etiquetas	10
5	Montagem e acoplamento	11
5.1	Preparo da montagem	11
5.2	Instalação	11
5.2.1	Encoders de posição conduzidos	11
5.2.2	Encoders de posição livres	12
5.3	Conexão elétrica	13
5.4	Blindagem e instalação dos cabos	13
6	Colocação em funcionamento e operação	14
6.1	Inicialização	14
7	Interface SSI	15
7.1	Prinzip	15
7.2	Formatos de dados	16
7.3	Solicitação SSI com erro	17
8	Configuração com Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.1	Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.2	Conectar as unidades	19
8.3	Opções de configuração	19
9	Reparo e eliminação	20
9.1	Reparo	20
9.2	Eliminação	20

10	Dados técnicos	21
10.1	Condições ambientais	21
10.2	Faixa de cobertura/faixa de medição	21
10.3	Características elétricas	21
10.4	Conexão elétrica	21
10.5	Saída/interface	21
	10.5.1 Interface SSI	21
	10.5.2 Interface IO-Link	21
10.6	Material	21
10.7	Características mecânicas	21
10.8	Conexão com o processador	22
10.9	Certificações e marcações	22
11	Acessórios	23
11.1	Encoders de posição conduzidos	23
11.2	Encoders de posição livres	24
11.3	Grampo de fixação tipo A	24
11.4	Grampo de fixação tipo B	24
11.5	Cantoneira de suporte	25
11.6	Bloco ranhurado	25
12	Chave de tipos	26

1

Sobre este manual

1.1 Validade

Esta instrução fornece todas as informações necessárias para a utilização segura do sistema de posicionamento indutivo rápido BIR com interface IO-Link e interface SSI. Válida para o seguinte Tipo (vide *Chave de tipos* na página 26).

– **BIR 01-____-K15SL_-000S15**

Leia por completo este manual e os documentos complementares antes de instalar e operar o produto.

Manual de instruções original

Este manual foi redigido em alemão. As versões em outros idiomas são traduções deste manual.

© Copyright 2022, Balluff GmbH

Todos os conteúdos são protegidos por direitos autorais. Todos os direitos, incluídos os de reprodução, publicação e processamento, reservados.

1.2 Documentos complementares

Mais informações sobre este produto em **www.balluff.com** na página do produto, nos seguintes documentos, por exemplo:

- Ficha de dados
- Declaração de conformidade
- Eliminação

1.3 Símbolos e convenções empregados

Cada **instrução de procedimento** é precedida por um triângulo indicativo.

- Instrução de procedimento 1

As instruções de procedimento aparecem numeradas:

1. Instrução de procedimento 1
2. Instrução de procedimento 2

Números sem nenhuma indicação adicional são números decimais (por exemplo, 23). Números hexadecimais são precedidos de 0x (por exemplo, 0x12AB).



Aviso, dica

Este símbolo caracteriza avisos gerais.

1.4 Significado dos avisos de alerta

Observe, atentamente, os avisos de alerta neste manual de instruções e as medidas descritas para evitar perigos.

Os avisos de alerta usados contêm diferentes palavras de sinalização e são constituídos de acordo com o seguinte esquema:

PALAVRA DE SINALIZAÇÃO

Tipo e origem do perigo

Consequências no caso de inobservância do perigo

- Medidas de segurança

As palavras de sinalização significam, individualmente:

ATENÇÃO

Indica perigo que pode **danificar ou destruir o produto**.



PERIGO

O símbolo de alerta geral em conexão com a palavra de sinalização PERIGO assinala um perigo que conduz diretamente à **morte ou a graves lesões**.

2

Avisos de segurança

2.1 Utilização prevista

O Sistema de Posicionamento Indutivo Rápido BIR, junto com um comando de máquina (por exemplo, CLP), compõe um sistema de medição linear. Para ser utilizado, é instalado em uma máquina ou sistema e é destinado a aplicações industriais.

O funcionamento adequado de acordo com as informações nos dados técnicos só é garantido se o produto for usado exclusivamente conforme descrito no manual de instruções e documentos complementares aplicáveis, bem como em conformidade com as especificações e requisitos técnicos e apenas com acessórios originais Balluff adequados.

Caso contrário, irá se configurar uma utilização indevida. Esta não é permitida e irá resultar na perda dos direitos de garantia e de responsabilidade perante o fabricante.

2.2 Aplicação indevida, razoavelmente previsível

O produto não se destina às seguintes aplicações e campos e não pode ser usado:

- em aplicações com finalidades de segurança, nas quais a segurança de pessoas dependa do funcionamento do aparelho
- em áreas com risco de explosão
- na indústria alimentícia

2.3 Avisos gerais de segurança

Somente pessoas especializadas podem realizar atividades como **montagem, conexão e colocação em funcionamento**.

O **peçoal especializado** são pessoas que, com base em sua formação especializada, seus conhecimentos, experiência e conhecimentos da regulamentação aplicável, são capazes de avaliar os trabalhos que lhe sejam confiados, reconhecer os possíveis riscos e tomar medidas de precaução adequadas.

O **operador** tem a responsabilidade sobre a aplicação da legislação de segurança local.

Em especial, o operador deve aplicar medidas para que, em caso de um defeito do produto, não se originem perigos para pessoas e materiais.

O produto não pode ser aberto, remodelado ou modificado. Se o produto apresentar defeitos ou avarias irreversíveis, ele deve ser desativado e protegido contra utilização não autorizada.

3

Escopo de fornecimento, transporte e armazenamento

3.1 Abrangência do fornecimento

- Sensor
- Instruções de montagem

3.2 Transporte

- ▶ Transportar o produto em sua embalagem original até o local de uso.

3.3 Condições de armazenamento

- ▶ Armazenar o produto na embalagem original.
- ▶ Observar as condições ambientais (consultar *Condições ambientais* na página 21).

4

Descrição do produto

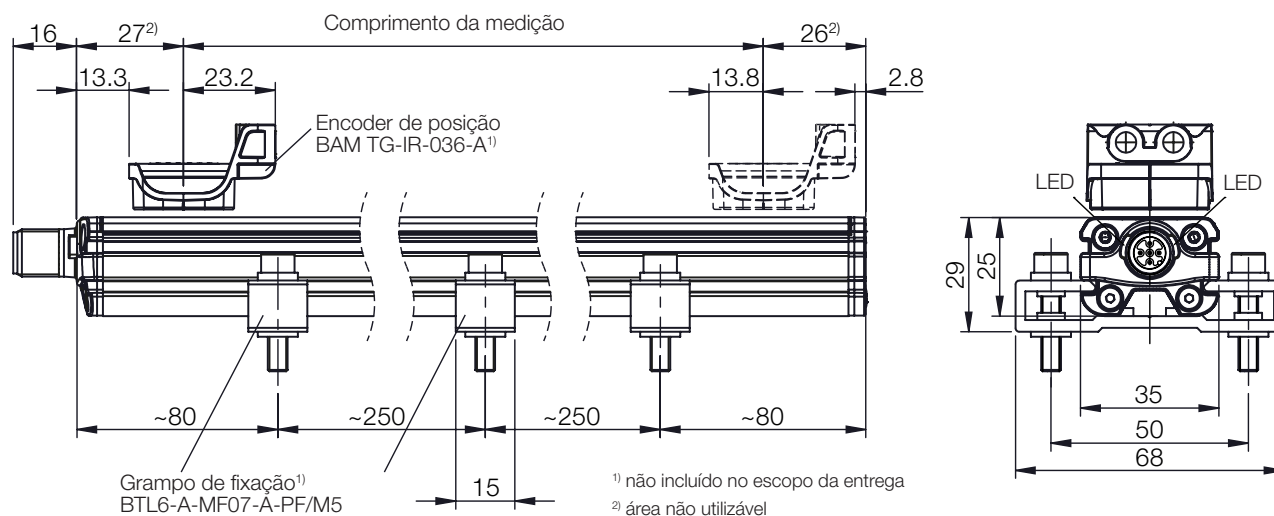


Fig. 4-1: Medidas, estrutura e função

4.1 Estrutura

Conexão elétrica: a conexão elétrica é fixada por meio de um conector de encaixe (consulte *Chave de tipos* na página 26).

Invólucro: o invólucro onde estão localizados os componentes eletrônicos de análise.

Encoder de posição: Define a posição a ser medida. Os encoders de posição podem ser fornecidos em diferentes formatos construtivos e devem ser solicitados separadamente (consulte *Acessórios* na página 23).

Comprimento da medição: define a faixa de medição do comprimento ou do trajeto disponível. Estão disponíveis sistemas de medição de posição com os seguintes comprimentos de medição: 200, 300, 500 e 600 mm. Outros comprimentos de medição em incrementos de 100 mm sob consulta.

4.2 Função

Para determinar a posição de um componente do sistema, um encoder de posição é conectado direta ou indiretamente com o componente, a depender do tipo, e movimentado em conjunto ao longo do encoder. Ao determinar a posição do encoder de posição, simultaneamente é determinada a posição do componente do sistema.

No Sistema de Posicionamento Indutivo Rápido BIR há um elemento de encoder emissor/receptor, protegido por uma extrusão de perfil de alumínio e um plástico particularmente resistente (PBT).

O encoder de posição contém um circuito ressonante e possui acoplamento indutivo ao BIR.

4 Descrição do produto (continuação)

4.3 Elementos de operação e indicação

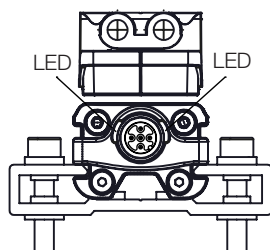


Fig. 4-2: LEDs

Balluff Standard (Default)



Balluff Standard está pré-ajustado para o display LED. O ajuste pode ser alterado via IO-Link.

Nome	Sinal	Significado
Device Discovery	Piscando em azul 3 Hz	O Device Discovery pode ser ativado por meio de um comando do sistema para localizar o aparelho novamente.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Piscando em vermelho 3 Hz	Curto-circuito no pino 2 ou pino 4
Measurement Error	Piscando em vermelho 1 Hz	Este sinal ocorre quando ocorre um erro de medição. O valor medido é desconhecido devido a um erro ou está fora da faixa de medição.
Failure	Vermelho estático	Erro geral
Teach-in	Vermelho estático	O aparelho encontra-se no modo de reprogramação
Maintenance Required	Azul estático	É necessário executar uma manutenção.
Overload	Piscando em laranja 3 Hz	Sobrecarga detectada no pino 2/pino 4.
Out of Specification	Piscando em amarelo 3 Hz	O aparelho está sendo operado fora da especificação. Não é possível assegurar um sinal de medição confiável.
Communication	Verde alternando com LED desligado na proporção 10:1, período de 1 s	A comunicação IO-Link está ativa. O dispositivo está pronto.
Ready	Verde estático	O dispositivo está pronto

Tab. 4-1: Significado dos estados de LED – Balluff Standard

4

Descrição do produto (continuação)

Namur Standard

Nome	Sinal	Significado
Device Discovery	Piscando em azul 3 Hz	O Device Discovery pode ser ativado por meio de um comando do sistema para localizar o aparelho novamente.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Piscando em vermelho 3 Hz	Curto-circuito no pino 2 ou pino 4
Measurement Error	Piscando em vermelho 1 Hz	Este sinal ocorre quando ocorre um erro de medição. O valor medido é desconhecido devido a um erro ou está fora da faixa de medição.
Failure	Vermelho estático	Erro geral
Teach-in	Vermelho estático	O aparelho encontra-se no modo de reprogramação
Maintenance Required	Azul estático	É necessário executar uma manutenção.
Overload	Piscando em laranja 3 Hz	Sobrecarga detectada no pino 2/pino 4.
Out of Specification	Piscando em amarelo 3 Hz	O aparelho está sendo operado fora da especificação. Não é possível assegurar um sinal de medição confiável.
Communication	Verde alternando com LED desligado na proporção 10:1, 1 período	A comunicação IO-Link está ativa. O dispositivo está pronto.
Ready Diagnosis On	Verde estático	O dispositivo está pronto. As funções de diagnóstico estão ligadas.
Ready Diagnosis Off	Branco estático	O dispositivo está pronto. As funções de diagnóstico estão desligadas.

Tab. 4-2: Significado dos estados de LED – Namur Standard

4.4 Etiquetas



¹) Código de pedido

²) Tipo

³) Número de série

Fig. 4-3: Etiquetas (recorte, exemplo)

5

Montagem e acoplamento

5.1 Preparo da montagem

ATENÇÃO

Defeitos de funcionamento

A instalação incorreta pode afetar o funcionamento do BIR e danificá-lo.

- ▶ Não deve haver materiais contendo metal nas imediações do BIR.
- ▶ As distâncias especificadas para a montagem do BIR devem ser respeitadas.

O local de montagem pode ser escolhido livremente. Utilizando os grampos de fixação e parafusos do cabeçote, o BIR deve ser instalado sobre uma superfície plana da máquina. Os grampos de fixação não estão incluídos no fornecimento e, portanto, precisam ser encomendados separadamente.

5.2 Instalação



Medidas consulte Fig. 4-1 na página 8.

1. Passe o BIR pelos grampos de fixação.
2. Prenda o BIR na base com os parafusos de fixação (aperte os parafusos dentro dos grampos com um torque máximo de 2 Nm).
3. Insira o encoder de posição (acessório).

O sistema de posicionamento indutivo rápido BIR é compatível tanto para encoders de posição livres, isto é, com funcionamento sem contato (vide Fig. 5-3 e Fig. 5-4) quanto para encoders de posição conduzidos (vide Fig. 5-1 e Fig. 5-2).



A funcionalidade do BIR somente é garantida com um único encoder de posição. Não são permitidos dois ou mais encoders de posição.

5.2.1 Encoders de posição conduzidos

Durante a montagem do encoder de posição:

- evite aplicar forças laterais;
- A distância C entre o encoder de posição e as partes compostas por materiais magnéticos deve ser de pelo menos 10 mm (vide Fig. 5-5).
- Conectar o encoder de posição ao componente da máquina por meio de uma haste articulada (vide *Acessórios* na página 23).

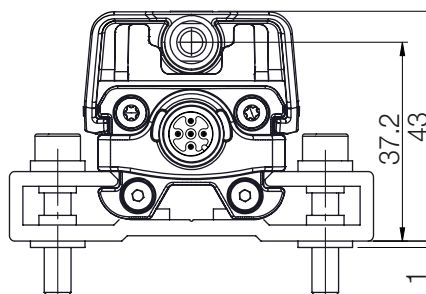


Fig. 5-1: Medidas e distâncias com BAM TG-IR-037-A

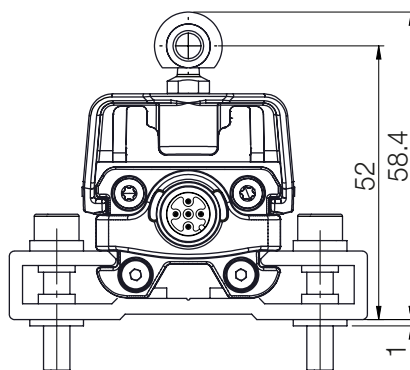


Fig. 5-2: Medidas e distâncias com BAM TG-IR-037-B

5

Montagem e acoplamento (continuação)

5.2.2 Encoders de posição livres

Durante a montagem do encoder de posição:

- Para garantir a precisão do sistema de medição linear, o encoder de posição é fixado na parte móvel da máquina utilizando parafusos não magnéticos (aço inox, latão, alumínio).
- A parte móvel da máquina deve conduzir o encoder de posição por um curso paralelo ao BIR.
- A distância C entre o encoder de posição e as partes compostas por materiais magnéticos deve ser de pelo menos 10 mm (vide Fig. 5-5).
- Para a distância A entre o encoder de posição e o BIR e para o deslocamento central B (vide Fig. 5-3 e Fig. 5-4) devem ser mantidos os seguintes valores:

Tipo do encoder de posição	Distância A	Deslocamento B
BAM TG-IR-036-A	0,1...4 mm	± 2 mm
BAM TG-IR-036-B	0,1...4 mm	± 2 mm

Tab. 5-1: Distância e deslocamento

i A distância selecionada deve ser constante ao longo do comprimento total da medição.

i Para resultados ideais de medição recomenda-se uma distância A de 1...3 mm e um deslocamento B de ± 1 mm.

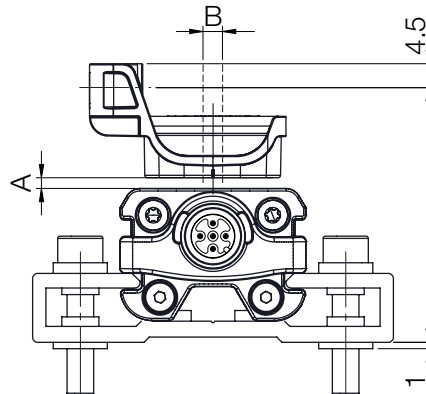


Fig. 5-4: Medidas e distâncias com BAM TG-IR-036-B

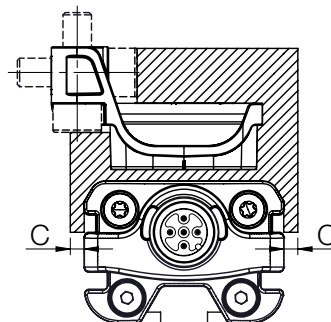


Fig. 5-5: Distância C mínima

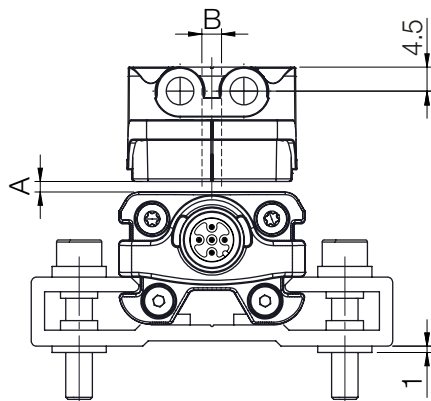


Fig. 5-3: Medidas e distâncias com BAM TG-IR-036-A

5

Montagem e acoplamento (continuação)

5.3 Conexão elétrica

A conexão elétrica é feita por meio de um conector de encaixe (para a atribuição dos pinos, consulte Tab. 5-2).

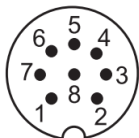


Fig. 5-6: Atribuição do pino S15 (vista superior do conector no BIR)

Pin	Sinal
1	CLK+
2	Data+
3	CLK-
4	C/Q (linha de comunicação)
5	Data-
6	GND
7	10...30 V
8	Não ocupado ¹⁾

¹⁾ Fios condutores não atribuídos podem ser conectados ao GND do lado do comando, mas não à blindagem.

Tab. 5-2: Atribuição do pino S15

5.4 Blindagem e instalação dos cabos



Aterramento predefinido!

O BIR e o armário de distribuição devem estar no mesmo potencial terra.

Blindagem

Para garantir a compatibilidade eletromagnética (EMV), devem ser observadas as seguintes orientações:

- Conecte o BIR e o comando com um cabo blindado. Blindagem: malha de cobre, cobertura de pelo menos 85%.
- Conecte de forma plana a blindagem do conector ao invólucro do conector.

Instalação dos cabos

Todos os cabos entre o BIR, o comando e a alimentação elétrica não devem ser instalados próximo de cabos com corrente de alta tensão (risco de interferências por indução). Para a instalação os cabos não devem estar tensionados.



Só podem ser utilizados cabos aprovados com um tamanho mínimo de AWG 24. Todos os cabos ligados devem ter uma resistência à temperatura de pelo menos 85 °C. Utilizar apenas condutores de cobre.

Comprimento do cabo

Para a operação SSI, o comprimento máximo do cabo é de 500 m¹⁾.

¹⁾ Pré-requisito: a montagem, blindagem e instalação não devem permitir interferência de campos externos. Seção transversal necessária $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ ou $\leq \text{AWG}19$.

6

Colocação em funcionamento e operação

6.1 Inicialização

PERIGO

Movimentos descontrolados do sistema

Na colocação em funcionamento e quando o BIR for parte de um sistema de regulação cujos parâmetros ainda não foram ajustados, o sistema pode realizar movimentos não controlados. Por isso, pessoas podem ser expostas a perigos, podendo ser causados danos materiais.

- ▶ As pessoas terão de manter distância de áreas de perigo da instalação.
- ▶ Inicialização somente por especialistas treinados.
- ▶ Seguir os avisos de segurança do fabricante da instalação ou do sistema.

1. Verificar se os acoplamentos estão apertados com firmeza e se a polaridade está correta. Substituir os acoplamentos danificados.
2. Conectar o sistema.
3. Verificar os valores de medição e parâmetros configuráveis e, se necessário, ajustar novamente o BIR. Para isso, verifique as distâncias em toda a área de medição.



Especialmente após troca ou reparo do BIR pelo fabricante, verificar os valores corretos.

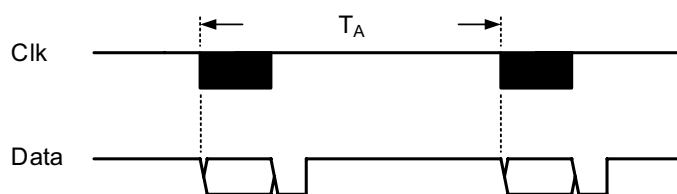
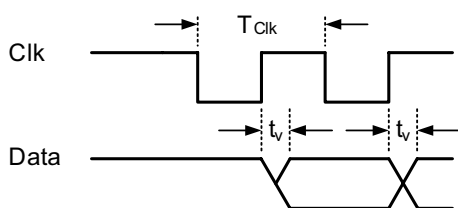
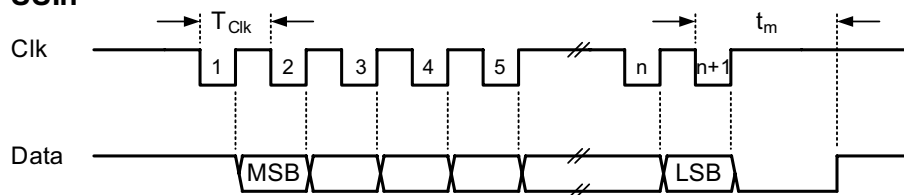
7.1 Prinzip

SSI, do inglês Synchronous Serial Interface, designa uma interface digital síncrona com uma linha de clock diferencial e uma linha de dados diferencial. Com a primeira borda de descida do clock, a palavra de dados emitida é armazenada provisoriamente em BIR para garantir a consistência dos dados. A emissão dos dados ocorre com a primeira borda de subida do clock, isto é, a cada borda de subida o BIR envia um bit para a linha de dados. Durante o comando devem ser levados em consideração as capacidades de transmissão e os atrasos dos drivers t_v ao solicitar bits de dados.

A frequência máx. de clock f_{clk} depende do comprimento do cabo (ver *Dados técnicos* na página 21, Fig. 10-1). O tempo t_m , também chamado de tempo monoflop, é iniciado com a última borda de descida e emitido como nível Low com a última borda de subida. A linha de dados permanece em Low até o tempo t_m chegar ao fim. Em seguida, o BIR estará pronto para receber o próximo pacote de clock.

BIR funciona em modo assíncrono. Se o tempo mínimo de amostragem não for atingido, o BIR emitirá repetidamente o mesmo valor de posição. Nesse caso, a frequência de amostragem externa será maior que a interna. Além disso, T_A deve ter duração suficiente para que o próximo pacote de clock não caia na faixa t_m do pacote anterior.

SSIn



T_{Clk}	$= 1 / f_{Clk}$	Período de clock SSI, frequência de clock SSI
T_A	$= 1 / f_A$	Período de amostragem, frequência de amostragem
n		Número de bits a serem transmitidos (são necessários $n+1$ pulsos de clock)
t_m	$= 2 \cdot T_{Clk}$	Tempo até a interface SSI estar pronta novamente
t_v	$= 150 \text{ ns}$	Atraso da transmissão (medido com cabo de 1 m)

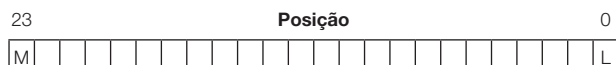
7

Interface SSI (continuação)

7.2 Formatos de dados

O BIR com interface SSI possui as seguintes configurações de fábrica para a emissão de posição:

- SSI24, SSI25 ou SSI26
- codificação binária ou Gray
- crescente ou decrescente



Emissão de posição via SSI24

M = MSB (bit mais significativo)

L = LSB (bit menos significativo)

O conteúdo das informações a serem transmitidas e o valor de erro podem ser configurados com interface SSI no BIR. O MSB é sempre transmitido primeiro.

SSI16

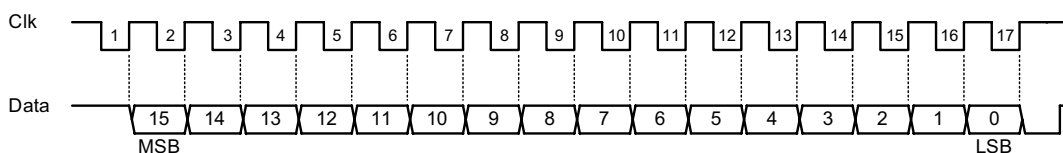


Fig. 7-1: Exemplo de transmissão de dados completa via SSI16

Os dados de posição BIR podem possuir sinal dependendo da configuração. A emissão de valores negativos ocorre em complemento de dois. O comando deverá estar configurado para o processamento de dados com sinais.

7

Interface SSI (continuação)

7.3 Solicitação SSI com erro

Underclocking

Caso o clock apresente poucas bordas, após a última borda negativa do Clk será mantido o próximo nível de dados para o tempo t_o ($t_o = 2 \cdot T_{clk}$ tempos de timeout). Se surgir mais uma borda positiva, ainda será emitido o próximo bit. Em seguida, ocorrerá internamente um evento T_o , a saída de dados vai para Low e, após terminar o tempo t_m , para High. O nível High é mantido até o próximo disparo do clock. O tempo t_m se inicia após o tempo t_o .

Overclocking

Caso o clock apresente muitas bordas, após ocorrer a quantidade correta de pulsos a saída de dados vai para Low. A cada nova borda negativa do Clk, o timer t_m é reiniciado e o evento T_m é definido internamente. Após o término do tempo t_m , Data volta para High.

Um evento T_o ou T_m é representado como erro de comunicação no campo de status. De maneira resumida, um erro de comunicação pode ter as seguintes causas:

- o número de bits configurado no BIR é diferente do número de bits do comando.
 $n_{BIR} > n_{PLC} \rightarrow \text{evento } T_o$
 $n_{BIR} < n_{PLC} \rightarrow \text{evento } T_m$
- a frequência do clock SSI está muito baixa;
 $f_{clk} < 9,771 \text{ kHz} \rightarrow \text{evento } T_o$
- O intervalo entre dois pacotes de clock é muito curto
 $\rightarrow \text{evento } T_m$

7

Interface SSI (continuação)

Funcionamento assíncrono

Funcionamento assíncrono significa que a frequência de amostragem externa não depende da frequência de amostragem interna do BIR. Com isso, dependendo do momento da solicitação externa, a posição se mantém mais ou menos atual, enquanto o atraso da posição t_D não permanece constante. Na pior das hipóteses, ele é igual ao período interno de amostragem. O BIR funciona sempre internamente com a máxima frequência de amostragem possível.

O esquema abaixo mostra o comportamento das amostragens interna e externa no funcionamento assíncrono:

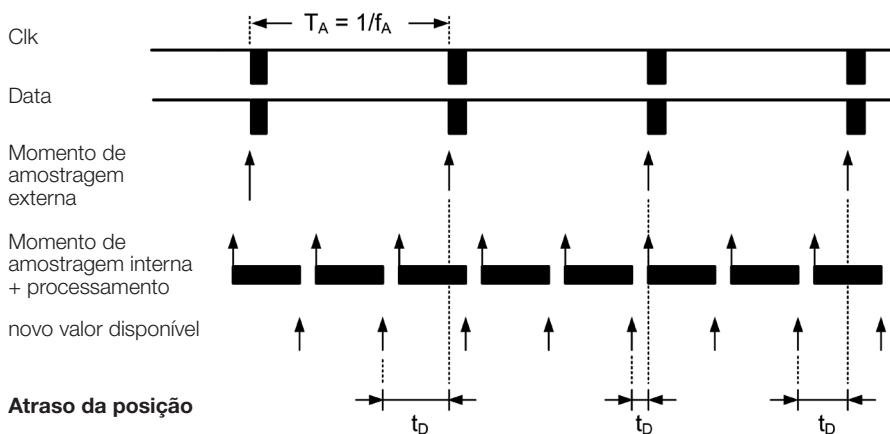


Fig. 7-2: Comportamento no funcionamento assíncrono

i O valor da frequência de amostragem é o inverso do tempo entre dois pacotes de clock e não deve ser confundido com a frequência do clock SSI.

8

Configuração com Balluff Engineering Tool (BET)

8.1 Balluff Engineering Tool (BET)

ATENÇÃO

Defeitos de funcionamento

A configuração com o BET durante a operação do sistema pode dar origem a mau funcionamento.

- ▶ O sistema deve ser colocado fora de operação antes de realizar a configuração.

Usando o software BET para PC, o BIR pode ser configurado de modo rápido e simples no PC.



O software para PC e as instruções de configuração correspondentes podem ser encontrados em **www.balluff.com** na página do produto.

8.2 Conectar as unidades

Para uma configuração com o BET, as unidades devem ser conectadas umas às outras.

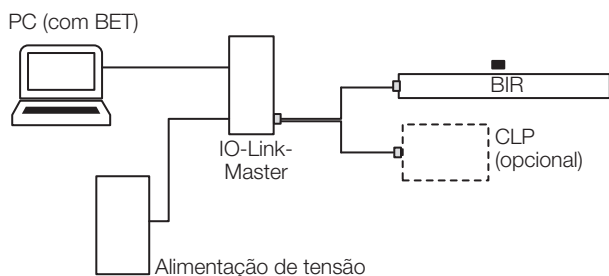


Fig. 8-1: Conexão das unidades

- ▶ Conectar o BIR ao master através do cabo adaptador (acessório).
- ▶ *Opcionalmente*: conectar adicionalmente as saídas através de cabo adaptador no comando (CLP).
- ▶ Conectar o PC (com BET) no Master.

8.3 Opções de configuração

! PERIGO

Movimentos descontrolados do sistema

Na colocação em funcionamento e quando o sistema de medição de posição for parte de um sistema regulador cujos parâmetros ainda não tenham sido ajustados, o sistema poderá realizar movimentos não controlados. Por isso, pessoas podem ser expostas a perigos, podendo ser causados danos materiais.

- ▶ O sistema deve ser colocado fora de operação antes de realizar a configuração.
- ▶ O BIR só deve ser conectado à masterbox para fins de configuração.
- ▶ Após a configuração, a caixa master deve ser removida.

Pré-requisitos

- BIR conectado ao IO-Link Master e ao PC.
- Software instalado corretamente.
- BIR conectado à alimentação de corrente.
- Encoder de posição ao BIR.



Informações detalhadas podem ser consultadas nas instruções de configuração em **www.balluff.com** na página do produto.

Funções das saídas

- Posição na faixa de medição.

Status das saídas

- O status das saídas pode ser lido.

Curva característica livremente ajustável

- Os pontos zero e final podem ser lidos (Teach-In).
- A distância entre o ponto zero e o ponto final deve ser de, no mínimo, 10 mm.
- A curva característica pode ser invertida.
- Os limites podem ser ajustados à faixa de medição.
- O valor de erro pode ser definido de acordo com os limites.

9

Reparo e eliminação

9.1 Reparo

Os reparos no produto devem ser realizados apenas pela Balluff.

Caso o produto apresente algum defeito, entre em contato com o nosso Centro de Serviços.

9.2 Eliminação

- Cumpra as normas nacionais de eliminação.



Mais informações sobre este produto em
www.balluff.com na página do produto.

Os dados são valores típicos para BIR 01-____-K15SL_-000S15 a 24 V CC, temperatura ambiente e um comprimento nominal de 500 mm em conjunto com os encoders de posição BAM TG-IR-036-A, BAM TG-IR-036-B, BAM TG-IR-037-A e BAM TG-IR-037-B. O produto está pronto para funcionamento imediato, e sua precisão máxima é atingida após a fase de aquecimento.



Mais dados sobre este produto em www.balluff.com na página do produto.

10.1 Condições ambientais¹⁾

Temperatura ambiente	-40...+85 °C
Temperatura de armazenagem	-40...+85 °C
Umidade relativa do ar	≤ 95 %, sem condensação
Coeficiente de temperatura típico. ²⁾	≤ 30 ppm/K
Carga de choque segundo EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	100 g/6 ms
Choques permanentes conforme EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	150 g/2 ms
Vibração conforme EN 60068-2-6 ^{3), 4)}	20 g, 10...2000 Hz
Nível de proteção conforme IEC 60529 (quando parafusado)	IP67

10.2 Faixa de cobertura/faixa de medição

Comprimento de medição ⁵⁾	200, 300, 500 e 600 mm
Resolução	1 µm
Repetibilidade	< 1 µm
Frequência de medição	≥ 10 kHz
Desvio de linearidade	≤ ± 100 µm
Velocidade detectável	≤ 10 m/s

10.3 Características elétricas

Tensão operacional U_b	10...30 V DC
Consumo de energia (a 24 V CC)	≤ 70 mA
Consumo de potência	≤ 2,0 W
Proteção contra sobretensão	U_b até 36 V
À prova de tensão até (GND – carcaça)	500 V DC

10.4 Conexão elétrica

Proteção contra curto-circuito	contra GND e contra 36 V
Proteção de polaridade invertida ⁶⁾	U_b até 36 V

10.5 Saída/interface

10.5.1 Interface SSI

Número de bits configurável	16-32
Codificação	binário ou Gray
Curva característica	crescente ou decrescente
Dados SSI	Posição, valor de erro
Frequência dos pulsos SSI f_{CLK}	10 kHz...1 MHz
Proteção contra curto-circuito	Linhas de sinal Data+/-, Clk+/-, em relação a +36 V ou GND

10.5.2 Interface IO-Link

Taxa de transferência	1.1
Taxa de transferência	COM3 (230,4 kBaud)
Período de ciclo	≥ 1 ms
Valor de saída	Posição in µm
Formato de dados	32 Bit signed
Valor de erro	0x7FFFFFFC

10.6 Material

Material do alojamento	Alumínio (anodizado) Plástico (PBT-GF30)
Material superfície ativa	Plástico (PBT-GF30)

10.7 Características mecânicas

Peso (dependendo do país)	aprox. 2 kg/m
Fixação da carcaça	Grampos de fixação e parafusos
Torque	2 Nm

¹⁾ Para UL: utilização em ambientes fechados e a uma altitude máxima de 2000 m acima do nível do mar.

²⁾ Comprimento de medição 500 mm, encoder de posição no centro da faixa de medição

³⁾ Especificação conforme os padrões da Balluff

⁴⁾ Excluindo frequências de ressonância

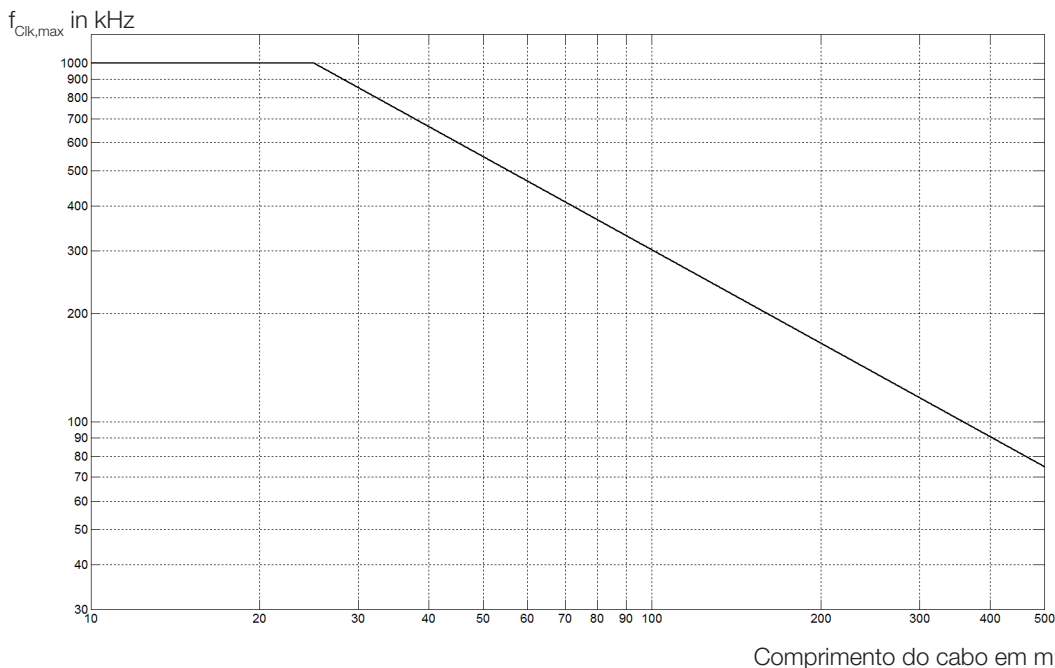
⁵⁾ Comprimentos de medição atualmente disponíveis: 200 mm, 300 mm, 500 mm, 600 mm. Outros comprimentos de medição em incrementos de 100 mm sob consulta.

⁶⁾ Para UL: o BIR deve ser conectado externamente através de um circuito de energia limitada conforme UL 61010-1 ou a uma fonte de corrente com potência limitada conforme UL 60950-1 ou a uma fonte de alimentação com classe de proteção 2 conforme UL 1310 ou UL 1585.

10 Dados técnicos (continuação)

10.8 Conexão com o processador

A frequência máxima dos pulsos SSI $f_{\text{CLK, máx}}$ depende do comprimento do cabo¹⁾:



¹⁾ Para cabos muito longos: seção transversal necessária $\geq 0,6 \text{ mm}^2$ ou $\leq \text{AWG19}$

Fig. 10-1: Frequência máxima dos pulsos SSI em função do comprimento do cabo

10.9 Certificações e marcações



O Sistema de Posicionamento Indutivo Rápido BIR destina-se exclusivamente à utilização em máquinas industriais, tal como definido na norma eléctrica para máquinas industriais, NFPA 79.



Com a marcação CE confirmamos que nossos produtos atendem às exigências atuais das diretrizes da UE.



Mais informações sobre as diretrizes, certificações e normas em www.balluff.com na página do produto.

11

Acessórios

Os acessórios não estão incluídos no fornecimento e, portanto, precisam ser encomendados em separado.



Complementos recomendados em www.balluff.com na página do produto.

11.1 Encoders de posição conduzidos

BAM TG-IR-037-A

Código de encomenda: **BAM041K**

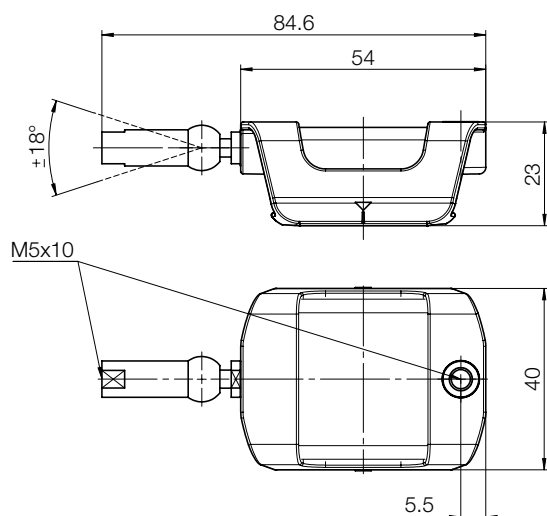


Fig. 11-1: Medidas de montagem encoder de posição BAM TG-IR-037-A

Medida: 54,0 x 40,0 x 23,0 mm

Material: PA12+GF30 & PA

BAM TG-IR-037-B

Código de encomenda: **BAM041L**

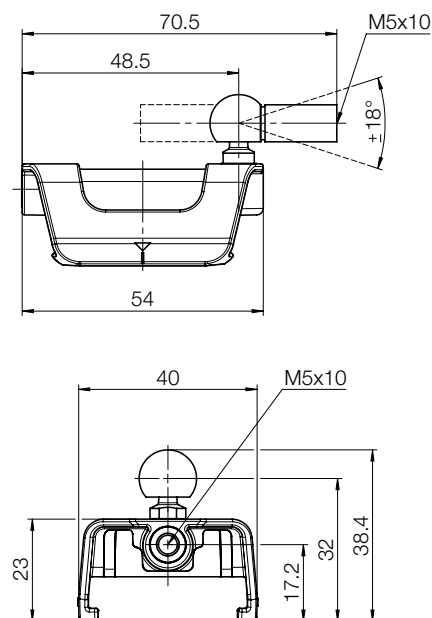


Fig. 11-2: Medidas de montagem encoder de posição BAM TG-IR-037-B

Medida: 54,0 x 40,0 x 23,0 mm

Material: PA12+GF30 & PA

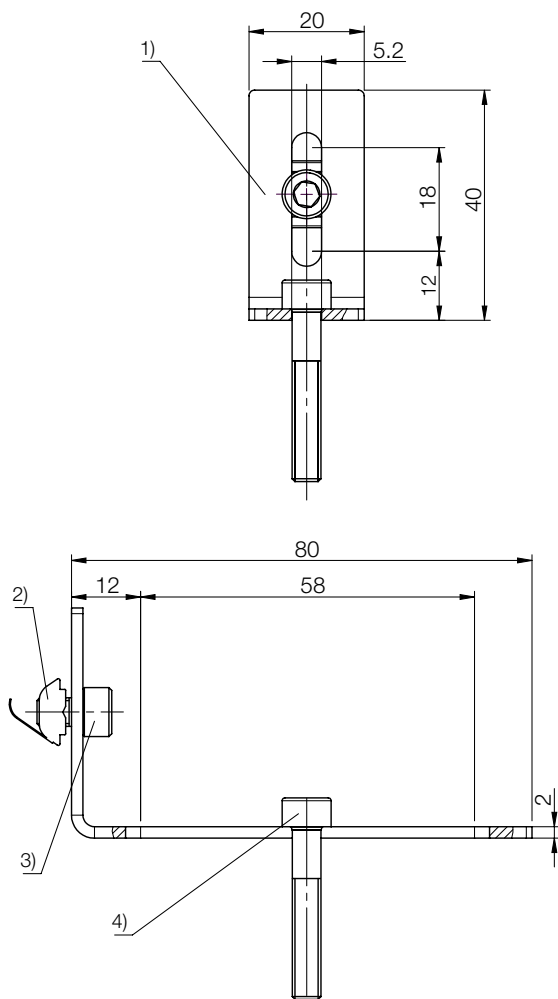
11

Acessórios (continuação)

11.5 Cantoneira de suporte

BAM MB-IR-061-B23-4

Código de encomenda **BAM043R**



- 1) Cantoneira de suporte
- 2) Bloco ranhurado
- 3) Parafuso cabeça cilíndrica ISO 4762 M5x8
- 4) Parafuso cabeça cilíndrica ISO 4762 M5x30

Fig. 11-7: IR-061-B23-4 (Cantoneira de suporte)

Quantidade: 2 Peças/saco

11.6 Bloco ranhurado

BAM MC-IR-061-M5-3

Código de encomenda: **BAM043P**

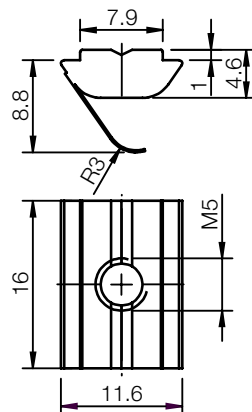


Fig. 11-8: Bloco ranhurado BAM MC-IR-061-M5-3

Quantidade: 2 Peças/saco

12 Chave de tipos

BIR 01-0300-K15SL0-000S15

Invólucro: _____

01 = Carcaça standard (Alumínio com PBT-GF30)

Comprimento de medição (4 dígitos): _____

0300 = Especificação métrica em mm
 (comprimentos de medição: 200 mm, 300 mm, 500 mm e 600 mm)

Interface: _____

S = Interface SSI

Interface de configuração: _____

L = IO-Link

Saída: _____

0 = binário, crescente, 24 Bit
 1 = Gray, crescente, 24 Bit
 2 = binário, decrescente, 24 Bit
 3 = Gray, decrescente, 24 Bit
 6 = binário, crescente, 25 Bit
 7 = Gray, crescente, 25 Bit
 8 = binário, decrescente, 25 Bit
 9 = Gray, decrescente, 25 Bit
 A = binário, crescente, 26 Bit
 B = Gray, crescente, 26 Bit
 C = binário, decrescente, 26 Bit
 D = Gray, decrescente, 26 Bit

Acoplamento elétrico: _____

000S15 = 8 polos, conector M12

BIR 01-____-K15SL_-000S15 操作手册



www.balluff.com

1	关于本操作手册	5
1.1	适用性	5
1.2	其他适用文档	5
1.3	所使用的符号和惯例	5
1.4	警告提示的意义	5
2	安全提示	6
2.1	符合规定的使用	6
2.2	预计可能发生的错误用途	6
2.3	一般安全提示	6
3	供货范围、运输和存放	7
3.1	供货范围	7
3.2	运输	7
3.3	仓储条件	7
4	产品描述	8
4.1	结构	8
4.2	功能	8
4.3	操作和显示元件	9
4.4	铭牌	10
5	安装和连接	11
5.1	准备安装	11
5.2	安装	11
5.2.1	引导性位置指示器	11
5.2.2	自由式位置指示器	12
5.3	电气连接	13
5.4	屏蔽与布线	13
6	调试和运行	14
6.1	调试	14
7	SSI接口	15
7.1	原理	15
7.2	数据格式	16
7.3	错误的SSI查询	17
8	使用巴鲁夫工程工具 (BET) 进行配置	19
8.1	巴鲁夫工程工具 (BET)	19
8.2	连接单元	19
8.3	配置方法	19
9	维修和废弃处理	20
9.1	维修	20
9.2	废弃处理	20

10	技术数据	21
10.1	环境条件	21
10.2	探测区域/测量区域	21
10.3	电气特性	21
10.4	电气连接	21
10.5	输出端/接口	21
	10.5.1 SSI接口	21
	10.5.2 IO-Link接口	21
10.6	材料	21
10.7	机械特性	21
10.8	连接至分析单元	22
10.9	认证和标志	22
11	附件	23
11.1	引导性位置指示器	23
11.2	自由式位置指示器	24
11.3	固定夹类型A	24
11.4	固定夹类型B	24
11.5	支承角钢	25
11.6	滑块	25
12	型号编码	26

1

关于本操作手册

1.1 适用性

本说明书为安全使用带IO-Link接口以及SSI接口的快速电感式位置测量系统BIR，提供了所有必要的信息。
本操作手册适用于以下型号 (参见型号编码，第26页)。

– **BIR 01-____-K15SL_-000S15**

请在安装和运行本产品前完整阅读本操作手册和其他适用文档。

原版操作手册

本操作手册以德语编写。其他语言版本均从本操作手册翻译而来。

©版权所有2022，Balluff GmbH

所有内容均受到著作权保护。保留包括复制、出版、编辑和翻译在内的所有权利。

1.2 其他适用文档

关于这一点的更多信息，请参阅www.balluff.com下的产品页，例如以下文档：

- 数据表
- 一致性声明
- 废弃处理

1.3 所使用的符号和惯例

前置三角符号表示各部分的操作说明。

► 操作说明1

操作顺序按编号进行说明：

1. 操作说明1
2. 操作说明2

没有其他标识的数字是十进制数字 (例如23)。十六进制数字用前缀0x表示 (例如0x12AB)。



提示、建议
该符号代表普通提示。

1.4 警告提示的意义

请务必注意手册中的警告提示和所述避免危险的措施。

所用的警告提示包含各种不同的信号词，并按照下列示意图进行构图：

信号词
危险的种类和来源 忽视危险的后果 ► 防止危险的措施

下列信号词的意义：

注意
标识可能导致产品损坏或毁坏的危险。
⚠ 危险
带提示词“危险”的一般警示符号用于标识可能直接导致死亡或重伤的危险。

2

安全提示

2.1 符合规定的使用

快速电感式位置测量系统BIR与设备控制系统 (例如PLC) 组成一套位移测量系统。使用时需将其安装至机器或设备，适于在工业环境中使用。

只有当产品按照操作手册和随附的文档描述并遵守技术规范和要求且使用合适的原装巴鲁夫附件使用时，才能保证功能按照技术数据说明正常运行。

否则视为未按规定使用。禁止不合规使用，否则将无法实现制造商的保修和责任赔偿承诺。

2.2 预计可能发生的错误用途

本产品不是为以下应用和区域设计的，不允许在那里使用：

- 与安全相关的应用，在这种情况下人员安全视设备功能而定
- 有爆炸危险的区域
- 食品区域

2.3 一般安全提示

安装、连接和调试等工作只允许由经过培训的专业人员进行。

经过培训的专业人员要能够基于其专业培训、知识、经验以及对相关规定的认知，对他所从事的工作进行判断，识别潜在危险并且采取恰当的安全措施。

用户有责任遵守当地现行的安全规定。

特别是在产品出现故障的情况下，运营方必须采取必要措施，防止出现人员伤害和财产损失。

不允许打开、改装或更改本产品。在产品出现损坏或不可排除的故障情况下，必须立即停止运行，并防止擅自使用。

3

供货范围、运输和存放

3.1 供货范围

- 传感器
- 安装说明

3.2 运输

- 将产品装在原包装内，运输至使用地点。

3.3 仓储条件

- 将产品装在原包装内存储。
- 注意环境条件 (参见环境条件，第21页)。

4

产品描述

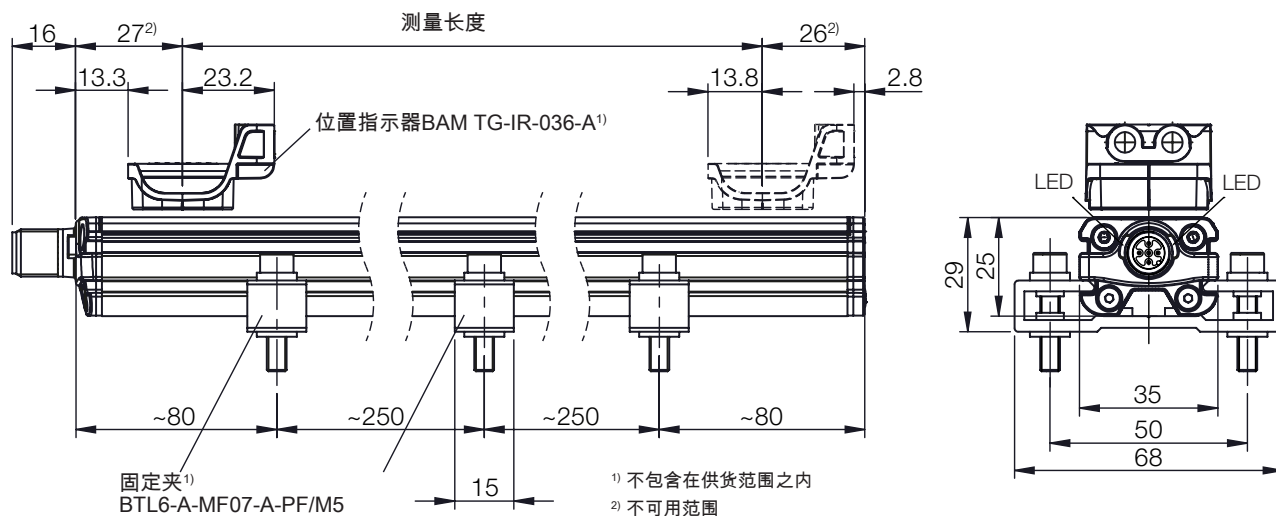


图 4-1: 尺寸、结构与功能

4.1 结构

电气连接：电气连接一律通过插头连接进行 (参见型号编码，第26页)。

壳体：壳体，内置电子分析装置。

位置指示器：定义要测量的位置。可提供各类不同构造的位置指示器，可单独订购 (参见附件，第23页)。

测量长度：定义可用的位移/长度测量范围。提供带以下测量长度的位置测量系统：200、300、500和600 mm。可根据要求，以100 mm为幅度，提供带其他测量长度的位置测量系统。

4.2 功能

为确定设备部件的位置，可根据不同型号将位置指示器直接或间接地与该部件连接，并沿传感器一起移动。通过位置指示器的位置探测同时确定设备部件的位置。

在快速电感式位置测量系统BIR内部有发射器/接收器传感器元件，该元件通过由铝和特别耐用的塑料 (PBT) 制成的挤压型材进行保护。

位置指示器包含一个振荡电路，并与BIR感应连接。

4 产品描述 (续)

4.3 操作和显示元件

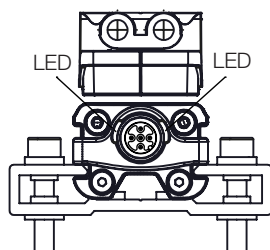


图 4-2: LED

巴鲁夫标准 (默认)

i LED显示屏预设采用巴鲁夫标准。该设置可以通过IO-Link调整。

名称	信号	含义
Device Discovery (设备识别)	蓝色闪烁3 Hz	可以通过系统命令激活设备识别，以重新找回设备。
Short Circuit Pin 2 / Pin 4 (线脚2 / 线脚4短路)	红色闪烁3 Hz	线脚2或线脚4处短路
Measurement Error (测量故障)	红色闪烁1 Hz	出现该信号说明存在测量故障。测量值因故障而未知或超出测量范围。
Failure (故障)	长亮红色	一般故障
示教	长亮红色	设备正处于示教模式
Maintenance Required (需要保养)	长亮蓝色	必须进行保养。
Overload (过载)	橙色闪烁3 Hz	识别到线脚2 / 线脚4处过载。
Out of Specification (不符合规范)	黄色闪烁3 Hz	设备未按照规范运行。无法保证测量信号是可靠的。
Communication (通信)	LED按照10比1的比例交替显示绿色/关闭，周期为1秒	IO-Link通信已激活。设备已就绪。
就绪	长亮绿色	设备已就绪

表 4-1: LED状态的含义 – 巴鲁夫标准

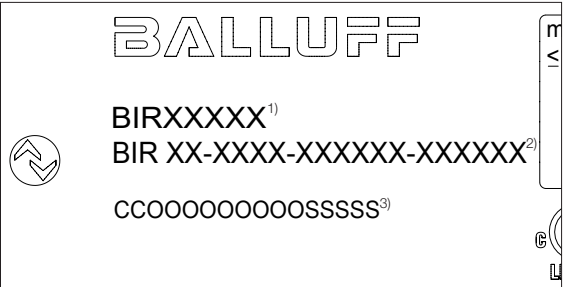
4 产品描述 (续)

Namur标准

名称	信号	含义
Device Discovery (设备识别)	蓝色闪烁3 Hz	可以通过系统命令激活设备识别，以重新找回设备。
Short Circuit Pin 2 / Pin 4 (线脚2 / 线脚4短路)	红色闪烁3 Hz	线脚2或线脚4处短路
Measurement Error (测量故障)	红色闪烁1 Hz	出现该信号说明存在测量故障。测量值因故障而未知或超出测量范围。
Failure (故障)	长亮红色	一般故障
示教	长亮红色	设备正处于示教模式
Maintenance Required (需要保养)	长亮蓝色	必须进行保养。
Overload (过载)	橙色闪烁3 Hz	识别到线脚2 / 线脚4处过载。
Out of Specification (不符合规范)	黄色闪烁3 Hz	设备未按照规范运行。无法保证测量信号是可靠的。
Communication (通信)	LED按照10比1的比例交替显示绿色/关闭，周期为1	IO-Link通信已激活。设备已就绪。
Ready Diagnosis On (就绪 / 诊断接通)	长亮绿色	设备已就绪。诊断功能已开启。
Ready Diagnosis Off (就绪 / 诊断关闭)	长亮白色	设备已就绪。诊断功能已关闭。

表 4-2: LED状态的含义 – Namur标准

4.4 铭牌



¹) 订购代码

²) 型号

³) 系列号

图 4-3: 型号铭牌 (详图、示例)

5

安装和连接

5.1 准备安装

注意

功能故障

错误的安装将会导致BIR的功能受到影响，并可能引起设备损坏。

- ▶ BIR附近不得有含金属材料。
- ▶ 必须遵守规定的安装距离。

可选定任意位置安装。通过固定夹和柱头螺丝将BIR安装于设备的平面上。
固定夹不包含在供货范围中，因此需另行订购。

5.2 安装



尺寸参见图 4-1，第8页。

1. 将BIR套入固定夹中。
2. 通过固定螺丝将BIR固定于底面基座上 (用最大2 Nm的力将螺丝拧到固定夹中)。
3. 安装位置传感器 (附件)。

快速电感式位置测量系统BIR不仅适用于自由式即非接触工作的位置指示器 (参见图 5-3和图 5-4)，同样也适用于引导式位置指示器 (参见图 5-1和图 5-2)。



BIR的功能只能通过一个位置指示器来保证。
不得使用两个或多个位置指示器。

5.2.1 引导性位置指示器

安装位置指示器时务必注意：

- 避免侧向力。
- 位置指示器和磁化材料构成的部件之间的距离C至少应为10 mm (参见图 5-5)。
- 将位置指示器通过铰链杆与机器部件连接 (参见附件，位于第23页)。

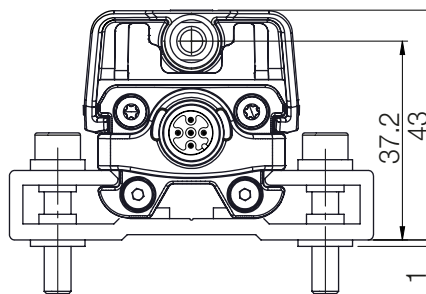


图 5-1: 使用BAM TG-IR-037-A时的尺寸和距离

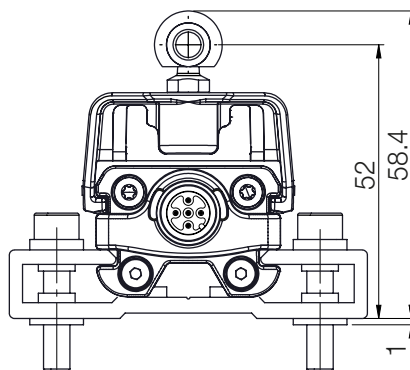


图 5-2: 使用BAM TG-IR-037-B时的尺寸和距离

5

安装和连接 (接上页)

5.2.2 自由式位置指示器

安装位置指示器时务必注意：

- 为确保位移测量系统的精度，使用非磁化螺栓（不锈钢、黄铜、铝）将位置指示器固定到移动的机器部件上。
- 移动的机器部件必须引导位置指示器沿着与BIR平行的导轨前进。
- 位置指示器和磁化材料构成的部件之间的距离C至少应为10 mm（参见图 5-5）。
- 对于位置指示器和BIR之间的距离A以及中心偏置量B（参见图 5-3和图 5-4），请遵守以下数值：

位置指示器的类型	距离A	偏置量B
BAM TG-IR-036-A	0.1...4 mm	±2 mm
BAM TG-IR-036-B	0.1...4 mm	±2 mm

表 5-1: 距离和偏置量

i 所选距离在整个测量长度上必须保持恒定。

i 为实现最佳测量结果，建议将距离A设置为1至3 mm，偏置量B设置为±1 mm。

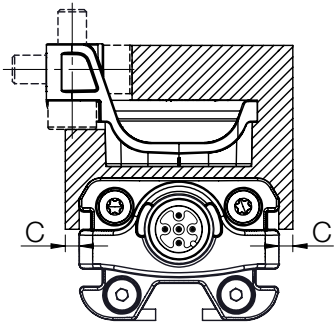


图 5-5: 最小间距C

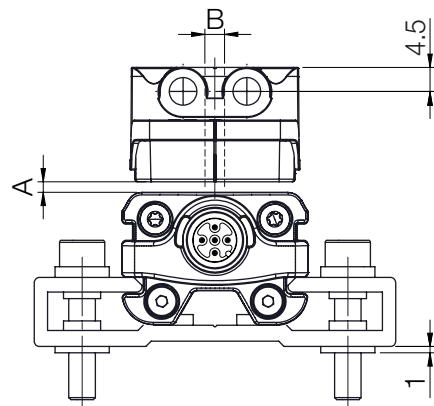


图 5-3: 使用BAM TG-IR-036-A时的尺寸和距离

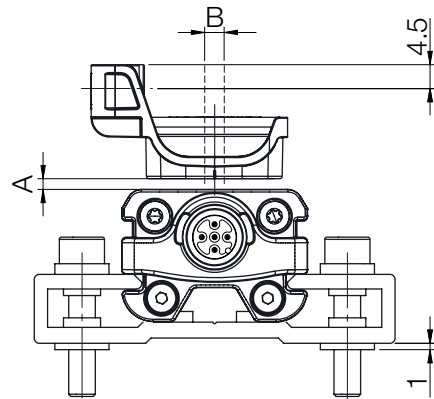


图 5-4: 使用BAM TG-IR-036-B时的尺寸和距离

5

安装和连接 (接上页)

5.3 电气连接

电气连接通过插头连接实现 (插脚布局参见图 5-2)。



图 5-6: 线脚布局S15 (BIR上插头的俯视图)

线脚	信号
1	CLK+
2	Data+
3	CLK-
4	C/Q (IO-Link通信)
5	Data-
6	GND
7	10...30 V
8	未分配 ¹⁾

¹⁾ 未分配的芯线可与控制器的地线连接，但不允许与屏蔽装置连接。

表 5-2: 插脚布局S15

5.4 屏蔽与布线



规定的接地！
BIR和控制柜接地必须处于等电势。

屏蔽

为确保电磁兼容性 (EMC) 请务必遵守下列说明：

- BIR与控制器采用电磁屏蔽的电缆连接。
屏蔽：单根铜质金属线制成的编制网，至少覆盖85 % 的面积。
- 将插接器中的屏蔽装置与插头外壳连接。

布线

BIR、控制系统和电源之间的所有电缆不得敷设在强电流导线周围 (可能产生感应干扰)。电缆必须无张力安装。



只能使用经批准的最小尺寸为AWG24的电缆。
所有连接的电缆必须具有至少85°C的耐温性。
只能使用铜质导体。

电缆长度

对于SSI运行，最大允许电缆长度为500 m¹⁾。

¹⁾ 前提条件：通过结构、屏蔽和布线排除外部干扰场的影响。导管截面需要≥ 0.6 mm²或≤ AWG19。

6

调试和运行

6.1 调试

危险

系统运动不受控制

调试过程中，如果BIR是控制系统的一部分而其参数尚未设置，则可能导致系统运动不受控制。由此可能造成人员伤亡或财产损失。

- ▶ 相关人员必须远离设备的危险区域。
- ▶ 仅允许由接受过培训的专业人员调试设备。
- ▶ 请务必遵守设备或系统制造商的安全提示。

1. 检查接口是否牢固且电极是否正确。更换损坏的接口。
2. 接通系统。
3. 检查测量值和可调参数，如有必要，重新调整BIR。同时检查整个测量范围内的距离。



尤其要在更换BIR或进行维修后由制造商检查数值是否正确。

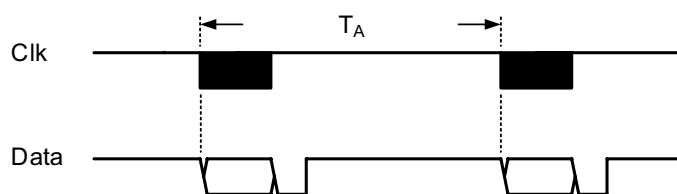
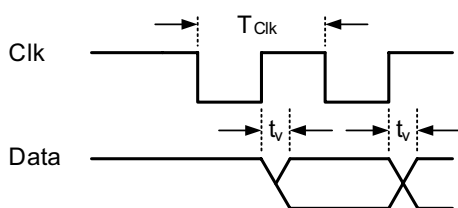
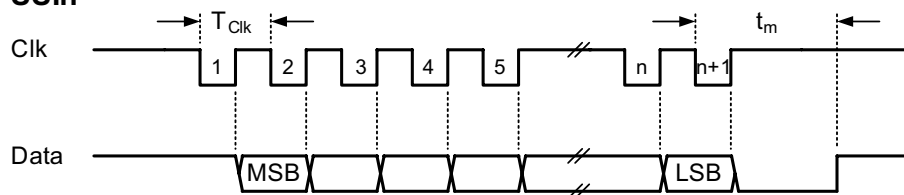
7.1 原理

SSI指同步串行接口，是一种带有一条差分时钟信号线和一条差分数据信号线的数字同步接口。需要输出的数据字随着第一个节拍下降沿临时存储在BIR中，以确保数据一致性。数据随着第一个节拍上升沿输出，即BIR随着每个节拍上升沿向数据导线输出一个位。在查询数据位时要考虑控制器中的线路容量和驱动程序延迟 t_v 。

最大节拍频率 f_{Clk} 取决于电缆长度(参见技术数据21，位于第图 10-1页)。 t_m 时间，也被称作单稳态时间，随着最后一个下降沿开始并在最后一个上升沿时作为低电平输出。数据线一直保持低电平，直到 t_m 时间结束。随后BIR准备好接收下一个时钟数据包。

BIR在异步模式下运行。如果低于最短扫描时间，则BIR会多次输出同样的位置值。此时外部扫描频率大于内部扫描频率。此外， T_A 的长度必须确保下一个时钟数据包不会落入上一个时钟数据包的 t_m 范围内。

SSIn



T_{Clk}	$= 1 / f_{\text{Clk}}$	SSI时钟周期，SSI时钟频率
T_A	$= 1 / f_A$	扫描周期，扫描频率
n		待发送位数量(需要 $n+1$ 个时钟脉冲)
t_m	$= 2 \cdot T_{\text{Clk}}$	SSI接口重新准备就绪前的时间
t_v	$= 150 \text{ ns}$	传输延迟时间(用1 m电缆测得)

7

SSI接口 (接上页)

7.2 数据格式

带SSI接口的BIR在出厂时进行了下列位置输出设置：

- SSI24、SSI25或SSI26
- 二进制或格雷码
- 上升或下降



通过SSI24输出一个位置

M = MSB (最高有效位)
L = LSB (最低有效位)

待传输信息和错误值的内容可在带SSI接口的BIR上进行配置。始终最先传送MSB。

SSI16

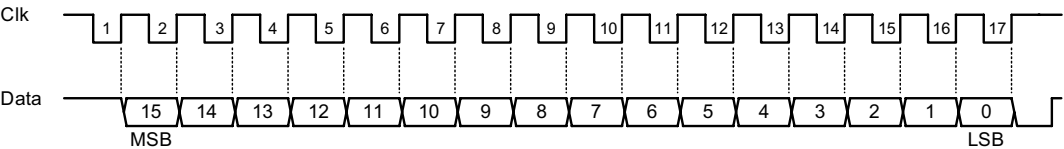


图 7-1: 完整的SSI16数据传输示例

根据配置的不同，BIR的位置数据可能带有符号。负值的输出采用2的补码。控制器必须被设置为处理签名数据。

7.3 错误的SSI查询

降频

如果节拍沿过少，则会在最后一个时钟下降沿之后的时间 t_o ($t_o = 2 \cdot T_{clk}$ 超时) 保持待处理的数据水平。如果又出现了一个上升沿，则仍会输出下一个位。然后在内部发生 T_o 时间，数据输出切换至低电平并在超过时间 t_m 后切换至高电平。在下次时钟猝发之前将保持高电平。时间 t_m 紧随着时间 t_o 开始。

超频

如果节拍沿过多，则数据输出在正确的节拍数量过后切换至低电平。伴随着之后的每一个时钟下降沿， t_m 定时器都会重新启动，并且在内部设置 T_m 事件。超过时间 t_m 后，数据信号重新回到高电平。

状态字段中的 T_o 或 T_m 事件代表通信错误。总而言之，通信错误有以下原因：

- 在BIR中设置的位数与控制器中的位数不一致。
 $n_{BIR} > n_{PLC} \rightarrow T_o$ 事件
 $n_{BIR} < n_{PLC} \rightarrow T_m$ 事件
- SSI节拍频率过低
 $f_{clk} < 9.771 \text{ kHz} \rightarrow T_o$ 事件
- 两个时钟数据包之间的节拍暂停时间过短 $\rightarrow T_m$ 事件

7

SSI接口 (接上页)

异步运行

异步模式表示外部扫描频率与BIR的内部扫描频率无关。因此根据外部查询时间，位置的实时性或多或少，位置延时 t_D 不是恒定的。在最不利的情况下，位置延时等于内部扫描周期。BIR内部始终以可实现的最高扫描频率工作。

下图显示了内部和外部扫描在异步运行中的行为：

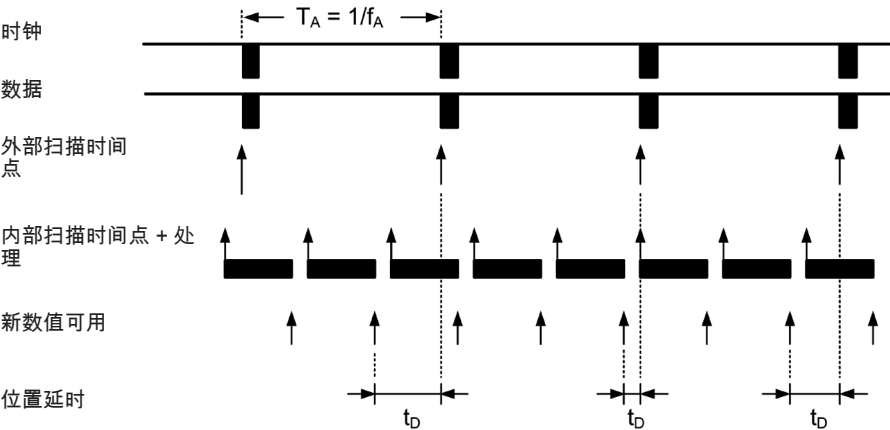


图 7-2: 在异步运行中的行为



扫描频率是两个时钟数据包之间的时间倒值，不得与SSI时钟频率混淆。

8

使用巴鲁夫工程工具 (BET) 进行配置

8.1 巴鲁夫工程工具 (BET)

注意

功能故障

在设备运行过程中使用BET进行配置可能导致设备功能故障。

- 配置前，使设备停止运行。

使用PC软件BET，可以在PC上快速简单地配置BIR。



PC软件和相关配置说明可在
www.balluff.com产品页面上找到。

8.2 连接单元

要使用BET进行配置，必须将单元互相连接。

PC (带BET)

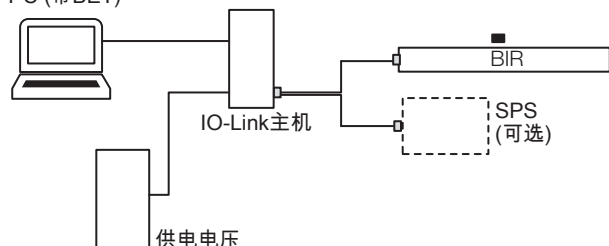


图 8-1: 单元的连接

- 将BIR通过适配电缆 (附件) 连接到主机上。
- 可选：通过适配电缆将输出端额外连接到控制系统 (PLC) 上。
- 将PC (带 BET) 连接到主机。

8.3 配置方法

⚠ 危险

系统运动不受控制

调试过程中，如果位移测量装置是控制系统的一部分而其参数尚未设置，则可能导致系统运动不受控制。由此可能造成人员伤害或财产损失。

- 配置前，必须停止设备运行。
- BIR只允许在配置时连接主机盒。
- 完成配置后，必须移除主机盒。

前提条件

- BIR连接到IO-Link主机和PC。
- 软件已正确安装。
- BIR已连接电源。
- BIR上的位置指示器。



更多信息请参阅www.balluff.com产品页面上的配置说明。

输出端的功能

- 测量范围内的位置。

输出端状态

- 输出的状态可以被读取。

可自由配置的特性曲线

- 零点和终点可以读入 (示教)。
- 零点和终点之间的间距必须至少为10 mm。
- 特性曲线可反转。
- 边界可以与测量范围相匹配。
- 可以根据边界设置误差值。

9

维修和废弃处理

9.1 维修

产品的维修只允许由巴鲁夫进行。
如果产品损坏，请与我们的服务中心联系。

9.2 废弃处理

► 请遵守所在国的废弃处理规定。



更多信息请参阅www.balluff.com下的产品页。

10 技术数据

这些数据是BIR 01-____-K15SL_-000S15在24 V DC、室温和500 mm的额定长度下，同时连接到位置指示器BAM TG-IR-036-A、BAM TG-IR-036-B、BAM TG-IR-037-A和BAM TG-IR-037-B时的典型值。该产品立即准备就绪，在热运转阶段后即达到完全精确。



更多数据请参阅www.balluff.com下的产品页。

10.1 环境条件¹⁾

环境温度	-40...+85°C
储存温度	-40...+85°C
相对空气湿度	≤ 95 %，无冷凝
温度系数，典型 ²⁾	≤ 30 ppm/K
冲击负荷 (符合EN 60068-2-27标准) ^{3)、4)}	100 g/6 ms
持续冲击 (符合EN 60068-2-27标准) ^{3)、4)}	150 g/2 ms
振动 (符合EN 60068-2-6标准) ^{3)、4)}	20 g，10...2000 Hz
防护等级 (符合IEC 60529标准 (拧紧状态下))	IP67

10.2 探测区域/测量区域

测量长度 ⁵⁾	200、300、500和600 mm
分辨率	1 µm
重复精度	< 1 µm
测量频率	≥ 10 kHz
线性偏差	≤ ± 100 µm
可探测速度	≤ 10 m/s

10.3 电气特性

工作电压U _b	10...30 V DC
耗电 (在24 V DC时)	≤ 70 mA
功率消耗	≤ 2.0 W
过压保护	U _b ，最高36 V
耐电压至 (GND – 外壳)	500 V DC

10.4 电气连接

短路保护	对地，对36 V
极性混淆防护 ⁶⁾	U _b ，最高36 V

10.5 输出端/接口

10.5.1 SSI接口

位数可配置	16-32
编码	二进制或格雷
特性曲线	上升或下降
SSI数据	位置、错误值
SSI节拍频率f _{Clk}	10 kHz...1 MHz
短路保护	信号线Data+/-、Clk+/-对+36 V或GND

10.5.2 IO-Link接口

传输纪录	1.1
传输率	COM3 (230.4 kBaud)
循环时间	≥ 1 ms
输出值	位置，单位µm
数据格式	32位带符号
错误值	0x7FFFFFFC

10.6 材料

外壳材料	铝 (阳极氧化) 塑料 (PBT-GF30)
感应面材料	塑料 (PBT-GF30)

10.7 机械特性

重量 (取决于长度)	约2 kg/m
外壳固定	固定夹和螺栓
拧紧力矩	2 Nm

¹⁾ 对于UL：在室内和海拔低于2000 m的地点使用。

²⁾ 测量长度500 mm，位置指示器在测量区域的中间

³⁾ 按照巴鲁夫标准单独确定

⁴⁾ 不包括共振频率

⁵⁾ 当前可用的测量长度：200 mm、300 mm、500 mm、600 mm。可根据要求，以100 mm为幅度，提供带其他测量长度的位置测量系统。

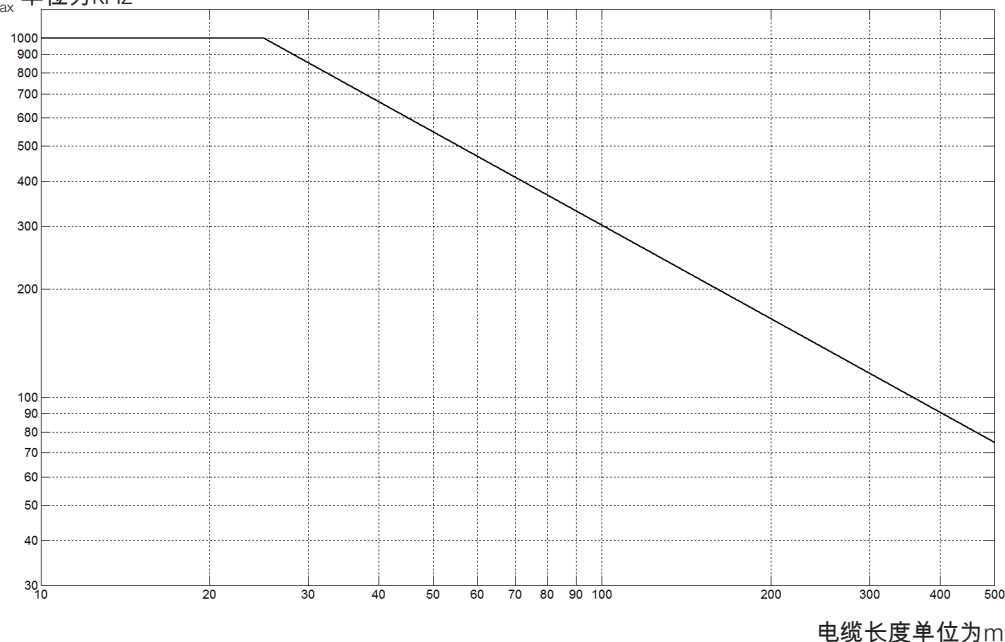
⁶⁾ 对于UL：应按照UL 61010-1标准通过限能电路或按UL 60950-1标准通过限功率电源或按UL 1310或UL 1585标准通过保护等级为2的稳压电源对BIR进行外置式连接。

10 技术参数 (接上页)

10.8 连接至分析单元

最高SSI节拍频率 $f_{\text{Cik,max}}$ 取决于导线长度¹⁾：

$f_{\text{Cik,max}}$ 单位为kHz



¹⁾ 长度较长时：所需电缆横截面 $\geq 0.6 \text{ mm}^2$ 且 $\leq \text{AWG19}$

图 10-1: 最大SSI节拍频率取决于电缆长度

10.9 认证和标志



BIR快速电感式位置编码器专门用于工业机械电气标准NFPA 79中定义的工业机械。



我们通过CE标志证明我方产品符合最新欧盟指令的要求。



更多有关指令、认证和标准的信息请参阅
www.balluff.com下的产品页。

11

附件

附件不包含在供货范围中，因此需另行订购。



建议的附件请参阅www.balluff.com下的产品页。

11.1 引导性位置指示器

BAM TG-IR-037-A

订购代码：BAM041K

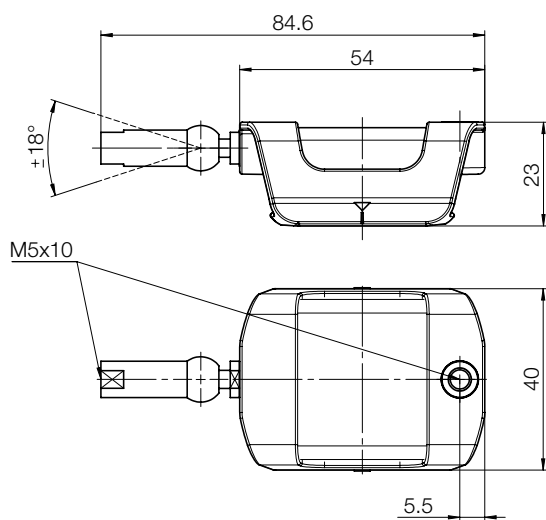


图 11-1: BAM TG-IR-037-A位置指示器安装尺寸

尺寸：54.0 x 40.0 x 23.0 mm

材料：PA12+GF30 & PA

BAM TG-IR-037-B

订购代码：BAM041L

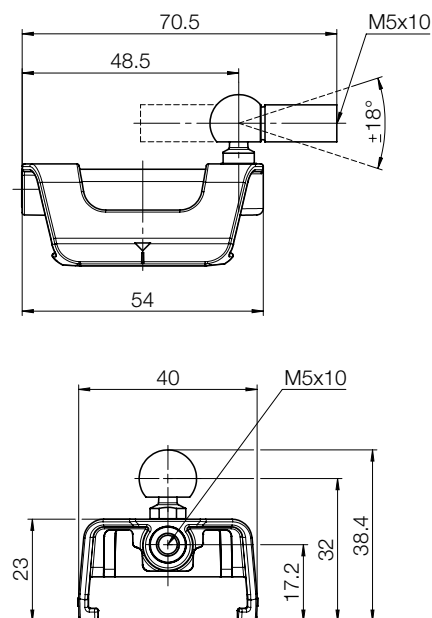


图 11-2: BAM TG-IR-037-B位置指示器安装尺寸

尺寸：54,0 x 40,0 x 23,0 mm

材料：PA12+GF30 & PA

11

附件 (接上页)

11.2 自由式位置指示器

BAM-TG-IR-036-A

订购代码：**BAM041H**

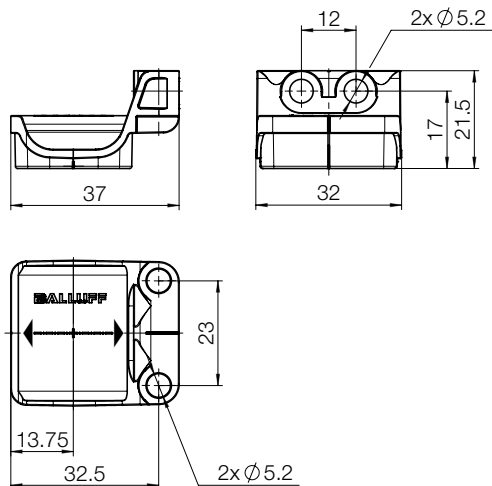


图 11-3: BAM-TG-IR-036-A 位置指示器安装尺寸, 箭头表示移动方向 (安装详见图 5-3)

尺寸：37.0 x 32.0 x 21.5 mm

材料：PA12+GF30 & PA

螺栓 (2个)：M5x30, 黄铜

BAM TG-IR-036-B

订购代码：**BAM041J**

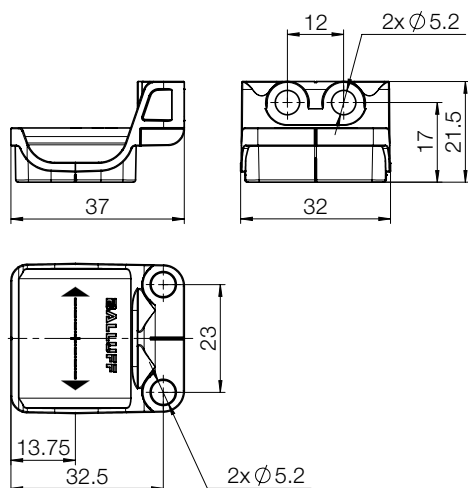


图 11-4: BAM TG-IR-036-B 位置指示器安装尺寸, 箭头表示移动方向 (安装详见图 5-4)

尺寸：37.0 x 32.0 x 21.5 mm

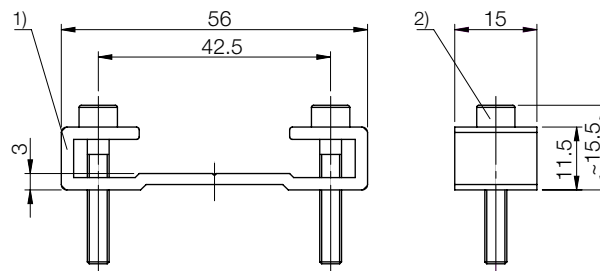
材料：PA12+GF30 & PA

螺栓 (2个)：M5x30, 黄铜

11.3 固定夹类型A

BAM MC-IR-060-B10-1

订购代码：**BAM043N**



1) 固定夹类型A

2) 圆柱螺栓, ISO 4762, M4x25

图 11-5: 固定夹BAM MC-IR-060-B10-1

数量：	2件/袋
孔距：	42.5 mm
2件，用于BIR，带额定长度：	100...500 mm
4件，用于BIR，带额定长度：	600...1500 mm

11.4 固定夹类型B

BTL6-A-MF07-A-PF/M5

订购代码：**BAM0316**

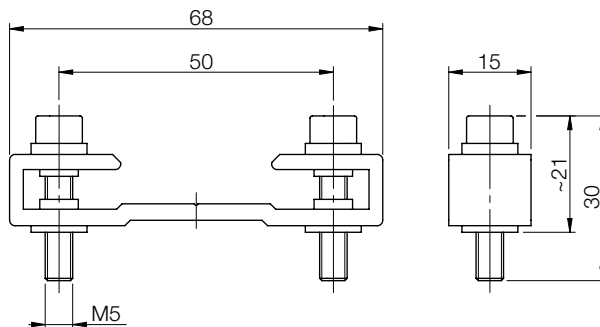


图 11-6: 固定夹BTL6-A-MF07-A-PF/M5

数量：	2件/袋
孔距：	50 mm
2件，用于BIR，带额定长度：	100...500 mm
4件，用于BIR，带额定长度：	600...1500 mm

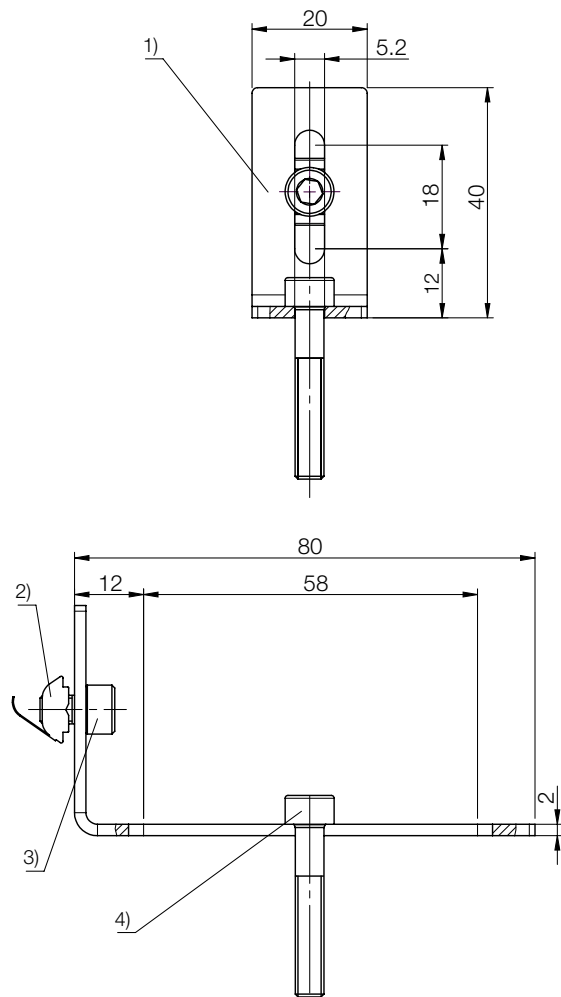
11

附件 (接上页)

11.5 支承角钢

BAM MB-IR-061-B23-4

订购代码：**BAM043R**



- 1) 支承角钢
- 2) 滑块
- 3) 圆柱螺栓，ISO 4762，M5x8
- 4) 圆柱螺栓，ISO 4762，M5x30

图 11-7: IR-061-B23-4 (支承角钢)

数量： 2件/袋

11.6 滑块

BAM MC-IR-061-M5-3

订购代码：**BAM043P**

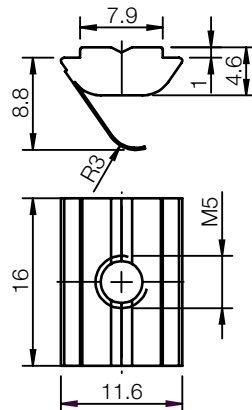


图 11-8: 滑块BAM MC-IR-061-M5-3

数量： 2件/袋

12 型号编码

BIR 01-0300-K15SL0-000S15

外壳：_____

01 = 标准外壳 (铝制，带PBT-GF30)

测量长度 (4位数)：_____

0300 = 以 mm 为单位的指标数据 (测量长度：200 mm、300 mm、500 mm和600 mm)

接口：_____

A = SSI接口

配置接口：_____

L = IO-Link

输出端：_____

0 = 二进制，递增，24位

1 = 格雷，递增，24位

2 = 二进制，递减，24位

3 = 格雷，递减，24位

6 = 二进制，递增，25位

7 = 格雷，递增，25位

8 = 二进制，递减，25位

9 = 格雷，递减，25位

A = 二进制，递增，26位

B = 格雷，递增，26位

C = 二进制，递减，26位

D = 格雷，递减，26位

电气连接：_____

000S15 = 8针，M12插头

BIR 01-____-K15SL_-000S15 取扱説明書



www.balluff.com

1	この説明書について	5
1.1	適用範囲	5
1.2	該当するドキュメント	5
1.3	本書で使用するマークと決まりごと	5
1.4	警告表示の説明	5
2	安全に関する注意事項	6
2.1	用途	6
2.2	一般に予測される誤用	6
2.3	安全に関する一般注意事項	6
3	同梱品、搬送、保管	7
3.1	同梱品	7
3.2	搬送	7
3.3	保管条件	7
4	製品の説明	8
4.1	構造	8
4.2	機能	8
4.3	操作・表示エレメント	9
4.4	銘板	10
5	取付けと接続	11
5.1	取付けの準備	11
5.2	設置	11
5.2.1	ガイド付きポインタ	11
5.2.2	浮動ポインタ	12
5.3	電気接続	13
5.4	シールドとケーブルの配線	13
6	セットアップと操作	14
6.1	セットアップ	14
7	SSI インタフェース	15
7.1	原理	15
7.2	データ形式	16
7.3	SSI の適切でないクエリ	17
8	Balluff エンジニアリングツール (BET) を使用して設定を行う場合	19
8.1	Balluff エンジニアリングツール (BET)	19
8.2	ユニットの接続	19
8.3	設定方法	19
9	修理と廃棄	20
9.1	修理	20
9.2	廃棄	20

10	テクニカルデータ	21
10.1	周囲条件	21
10.2	検出範囲/測定範囲	21
10.3	電気的特徴	21
10.4	電気接続	21
10.5	出力/インターフェース	21
	10.5.1 SSIインターフェース	21
	10.5.2 IO-Link インターフェース	21
10.6	材質	21
10.7	機械的特徴	21
10.8	プロセッサユニットの接続	22
11	アクセサリ	23
11.1	ガイド付きポインタ	23
11.2	浮動ポインタ	24
11.3	固定用クランプ (タイプ A)	24
11.4	固定用クランプ (タイプ B)	24
11.5	マウントブラケット	25
11.6	スロットナット	25
12	型式例	26

1

この説明書について

1.1 適用範囲

この説明書には、IO-Link インタフェースと SSI インタフェースを搭載した高速誘導型ポジショニングシステム BIR を安全に使用するために必要な情報が記載されています。

– BIR 01-_____-K15SL_-000S15

製品を設置、操作する前に、この説明書と該当するドキュメントをすべてお読みください。

取扱説明書原本

この説明書はドイツ語で作成されました。その他の言語バージョンはこの説明書を翻訳したものです。

© Copyright 2022, Balluff GmbH

すべての内容は著作権で保護されています。複製、発行、編集、翻訳を含むすべての権利は Balluff GmbH に留保されます。

1.2 該当するドキュメント

本製品についての詳細な情報は、www.balluff.com の製品ページの以下のドキュメントなどを参照してください。

- データシート
- 適合宣言書
- 廃棄

1.3 本書で使用するマークと決まりごと

個別の指示は三角マークで表示されます。

▶ 指示 1

操作手順は番号と共に表示されます。

1. 指示 1
2. 指示 2

他の記号が付いていない数字は 10 進数です (例 : 23)
。16 進数は、0x を前に付けて表示されます (例 : 0x12AB)。



注、ヒント

一般的な注意事項を表します。

1.4 警告表示の説明

本書に記載された警告表示、危険回避のための措置を厳守してください。

警告表示はシグナルワードと共に以下のように表示されます。

シグナルワード
危険のタイプと原因 警告を無視した場合に起こる事象 ▶ 危険回避措置

各シグナルワードの説明 :

注意
製品の損傷や破損を招くおそれのある危険を指します。
⚠ 危険
「危険」のシグナルワードと一般的警告マークの組合せは、直ちに重傷または致命傷を招くおそれのある危険を示します。

2

安全に関する注意事項

2.1 用途

高速誘導型ポジショニングシステム BIR は、機械制御（例：SPS）と共にリニアスケールを行うシステムです。このシステムは機械または設備に組み込まれて使用され、産業領域での利用が意図されています。

テクニカルデータの記載に適合する正常な機能は、製品を取扱説明書と同梱されている資料に記載されている通りに使用し、技術的な仕様と要件を守り、Balluff 純正アクセサリを使用した場合にのみ保証されます。

用途外で使用することは許可されません。これに従わなかった場合はメーカーに対する保証請求権および責任請求権が失われることになります。

2.2 一般に予測される誤用

この製品は以下のアプリケーションおよび領域用には定められていないので、その場合は使用しないでください。

- 人の安全性が装置や機器の機能に左右される安全関連のアプリケーション
- 爆発の危険があるエリア
- 食品エリア

2.3 安全に関する一般注意事項

設置、接続、セットアップなどの作業を行うことが許可されるのは、トレーニングを受けた専門の技術者のみです。

トレーニングを受けた専門の技術者とは、専門の教育、知識、経験、特定の規定に関する知識を有し、行うべき作業を判断すること、それに関する危険を察知すること、適切な安全対策を講じることができる人物を言います。

操作を行う者は、その国や地域において適用される安全規定に準拠する義務があります。

操作を行う者は、製品の故障によって人物や物を危険にさらすことがないように、安全に関する措置を講じる必要があります。

製品を開いたり、改造や変更を行ったりしないでください。製品に不具合がある場合や修理不可能な障害がある場合は、その作動を停止させ、不適切な使用から保護する必要があります。

3

同梱品、搬送、保管

3.1 同梱品

- センサ
- 取付説明書

3.2 搬送

- ▶ 製品を元の梱包資材に入れ、使用する場所まで搬送してください。

3.3 保管条件

- ▶ 製品は元の梱包資材に入れて保管してください。
- ▶ 環境条件に注意してください (周囲条件、21 ページを参照) 。

4

製品の説明

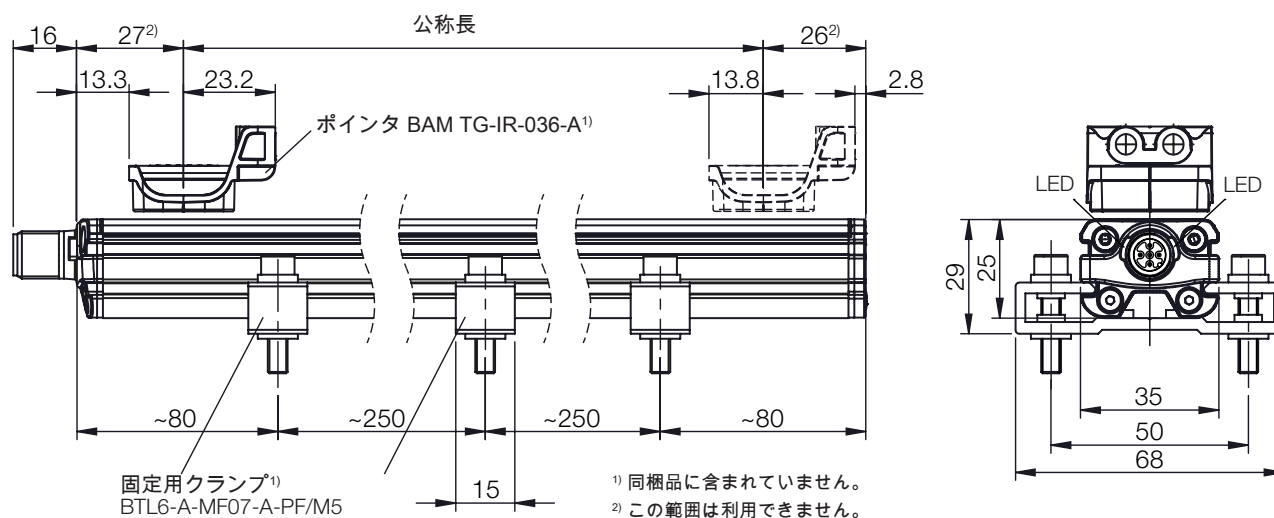


図 4-1: 寸法、構造、機能

4.1 構造

電気接続：電気接続はコネクタを介して行われます（型式例、26 ページを参照）。

ハウジング：ハウジング内に評価電子モジュールがあります。

ポインタ：測定する位置の決定に使用します。ポインタには様々な構造のものががありますので、特別注文することも可能です（アクセサリ、23 ページを参照）。

公称長：測定可能なストローク/長さを表します。お求め可能なロッドの公称長は

200 mm、300 mm、500 mm、600 mm です。その他の公称長についてはご要望に応じて 100 mm 単位で指定可能。

4.2 機能

システムコンポーネントの位置を特定するために、ポインタがタイプに応じてコンポーネントに直接または間接的に接続され、センサに沿って一緒に移動します。システムコンポーネントの位置は、ポインタが位置を検出すると同時に特定されます。

高速誘導型ポジショニングシステム BIR には投光器/受光器用のセンサエレメントがあり、アルミ製の押出成形プロファイルと耐久性に優れた樹脂（PBT）によって保護されています。

ポインタには発振回路があり、BIR と誘導結合しています。

4

製品の説明 (続き)

4.3 操作・表示エレメント

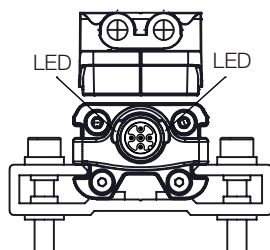


図 4-2: LED

Balluff 基準 (初期設定)

i LED 表示には Balluff 基準があらかじめ設定されています。設定は IO-Link を介して変更することができます。

名称	信号	意味
Device Discovery	青色で点滅 3 Hz	デバイス検知はシステムコマンドを介してアクティブ化し、デバイスを再検知可能。
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	赤色で点滅 3 Hz	短絡 (ピン 2 またはピン 4)
Measurement Error	赤色で点滅 1 Hz	測定エラーが発生したことを表示。エラーにより測定値を識別できないか、または測定範囲外。
Failure	赤色で常時点灯	一般的なエラー
Teach-in	赤色で常時点灯	システムはティーチインモード中。
Maintenance Required	青色で常時点灯	メンテナンスの実施が必要。
Overload	オレンジで点滅 3 Hz	ピン 2/ピン 4 で過負荷を検知。
Out of Specification	黄色で点滅 3 Hz	システムが仕様から外れた状態で動作中。測定信号の信頼性は保証できない。
Communication	10:1 の比率で 1 秒間緑色の LED が交互に消灯。	IO-Link 通信が有効。システムはすぐに使用可能な状態。
Ready	緑色で常時点灯	システムはすぐに使用可能な状態。

表 4-1: LED ステータスの意味 - Balluff 基準

4

製品の説明 (続き)

Namur 基準

名称	信号	意味
Device Discovery	青色で点滅 3 Hz	デバイス検知はシステムコマンドを介してアクティブ化し、デバイスを再検知可能。
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	赤色で点滅 3 Hz	短絡 (ピン 2 またはピン 4)
Measurement Error	赤色で点滅 1 Hz	測定エラーが発生したことを表示。エラーにより測定値を識別できないか、または測定範囲外。
Failure	赤色で常時点灯	一般的なエラー
Teach-in	赤色で常時点灯	システムはティーチンモード中。
Maintenance Required	青色で常時点灯	メンテナンスの実施が必要。
Overload	オレンジで点滅 3 Hz	ピン 2/ピン 4 で過負荷を検知。
Out of Specification	黄色で点滅 3 Hz	システムが仕様から外れた状態で動作中。測定信号の信頼性は保証できない。
Communication	10:1 の比率で 1 秒間 緑色の LED が交互に 消灯。	IO-Link 通信が有効。システムはすぐに使用可能な状態。
Ready Diagnosis On	緑色で常時点灯	システムはすぐに使用可能な状態。診断機能はオン状態。
Ready Diagnosis Off	白色で常時点灯	システムはすぐに使用可能な状態。診断機能はオフ状態。

表 4-2: LED ステータスの意味 – Namur 基準

4.4 銘板



¹) 注文コード

²) 型式

³) シリアル番号

図 4-3: 銘板 (抜粋、例)

5

取付けと接続

5.1 取付けの準備

注意

機能障害のおそれあり

不適切な取付けは BIR の機能に影響を及ぼし、損傷の原因となることがあります。

- ▶ 金属が含まれるものを BIR のすぐ近くに置かないでください。
- ▶ 取付けのために定められた距離を必ず守ってください。

取付け位置は任意です。BIR は、固定用クランプと平小ねじを使用して機械の平らな面に取り付けてください。固定用クランプは同梱されていないため、別途ご注文ください。

5.2 設置

i 寸法については 図 4-1 (8 ページ) を参照してください。

1. BIR と固定用クランプの位置を合わせます。
2. 固定ネジを使用して BIR を面に固定します (クランプのネジを最大 2 Nm で締め付けます)。
3. ポインタ (アクセサリ) を取り付けます。

高速誘導型ポジショニングシステムは、浮動式、つまり非接触型ポインタ (図 5-3、図 5-4 を参照)、ガイド付きポインタ (図 5-1、図 5-2 を参照) のどちらにも対応しています。

i BIR で使用できるのはポインタ 1 個のみです。2 個以上のポインタの使用には対応していません。

5.2.1 ガイド付きポインタ

ポインタを取り付ける際に以下に注意してください。

- 横方向の力がかからないようにしてください。
- 磁性体製の部品とポインタとの間の距離 C は、必ず 10 mm 以上となるようにしてください (図 5-5 を参照)。
- ジョイントロッドを使用してポインタを機械部品と接続してください (アクセサリ、23 ページを参照)。

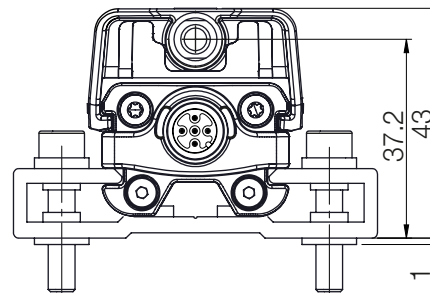


図 5-1: BAM TG-IR-037-A を使用した場合の寸法と距離

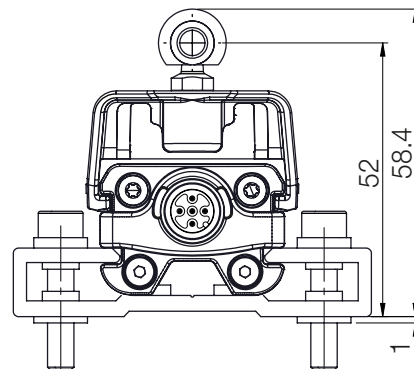


図 5-2: BAM TG-IR-037-B を使用した場合の寸法と距離

5

取付けと接続 (続き)

5.2.2 浮動ポインタ

ポインタを取り付ける際に以下に注意してください。

- ポジショニングシステムの精度を保証するために、非磁性のネジ/ボルト (ステンレス、真ちゅう、アルミニウム) を使用してポインタを機械の可動部品に固定してください。
- 機械の可動部品では、BIR と平行になるようにポインタの位置を調整する必要があります。
- 磁性体製の部品とポインタとの間の距離 C は、必ず 10 mm 以上となるようにしてください (図 5-5 を参照) 。
- ポインタと BIR との間の距離 A、および中央オフセット B (図 5-3、図 5-4 を参照) は以下になるようにしてください。

ポインタの型式	距離 A	オフセット B
BAM TG-IR-036-A	0.1 ~ 4 mm	±2 mm
BAM TG-IR-036-B	0.1 ~ 4 mm	±2 mm

表 5-1: 距離とオフセット

i 選択した距離は、公称長全体にわたって一定になるようにしてください。

i 最適な測定結果が得られるよう、距離 A は 1 ~ 3 mm、オフセット B は ±1 mm に調整することを推奨します。

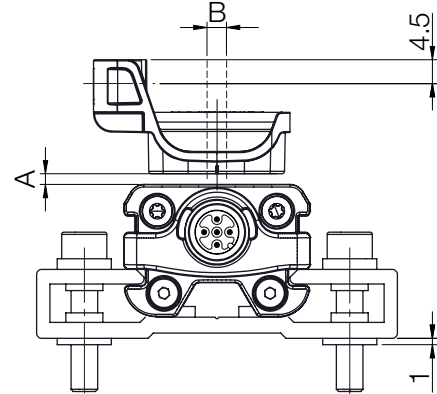


図 5-4: BAM TG-IR-036-B を使用した場合の寸法と距離

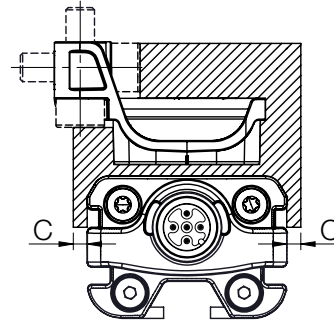


図 5-5: 最小距離 C

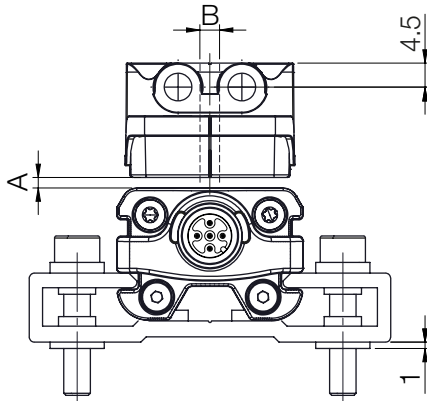


図 5-3: BAM TG-IR-036-A を使用した場合の寸法と距離

5

取付けと接続 (続き)

5.3 電気接続

電気接続はコネクタを介して行われます (ピン配列については 表 5-2 を参照)。

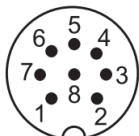


図 5-6: S15 のピン配列 (BIR のコネクタ詳細図)

ピン	信号
1	CLK+
2	Data+
3	CLK-
4	C/Q (IO-Link 通信)
5	Data-
6	GND
7	10...30 V
8	未使用 ¹⁾

¹⁾ 未使用の心線はコントローラ側で GND に接続することはできませんが、シールドに接続することはできません。

表 5-2: S15 のピン配列

5.4 シールドとケーブルの配線

i 定義されているアース (接地) がありません！
BIR と制御盤の接地電位が必ず同じになるようにしてください。

シールド

電磁両立性 (EMC) を保証するために、以下の注意事項を守ってください。

- BIR とコントローラの接続にはシールドケーブルを使用してください。
シールド：銅線編組、85 % 以上被覆。
- コネクタのシールドをプラグハウジングと接続してください。

ケーブルの配線

BIR とコントローラ、電源間のケーブルは高圧線付近に配線しないでください (電磁ノイズの影響を防ぐため)。また、ケーブルは引っ張られないように配線してください。

i 最小サイズが AGW24 以上の認証を取得したケーブルのみを使用することができます。接続するケーブルの耐熱性はいずれも 85°C 以上である必要があります。また、銅製の導体のみを使用してください。

ケーブルの長さ

SSI で動作する場合の最大ケーブル長は 500 m です¹⁾。

¹⁾ 前提条件：構造、シールド、配線によって外部の干渉場の影響が生じないこと。必要なケーブル断面積 $\geq 0.6 \text{ mm}^2$ または $\leq \text{AWG}19$ 。

6

セットアップと操作

6.1 セットアップ

危険

システムの誤作動

BIR が制御システムの一部となっている場合、セットアップ時にパラメータがまだ設定されていないと、システムが誤作動を起こすことがあります。それにより、負傷したり、物的損傷を招くおそれがあります。

- ▶ システム設備の危険区域内には立ち入らないでください。
- ▶ セットアップは必ず訓練を受けた専門の技術者が行ってください。
- ▶ 設備メーカーまたはシステムメーカーが指示する安全上の注意事項を守ってください。

1. 接続部がしっかり接続されており、極性に誤りがないか確認します。接続部に損傷が見られる場合には、これを交換してください。
2. システムの電源を入れます。
3. 測定値と調整可能なパラメータを確認し、必要に応じて BIR を再調整します。その際は測定範囲全体にわたって距離を点検してください。



特に、BIR を交換した後やメーカーに修理を依頼した後は、正しい値になっているかを点検してください。

7

SSI インタフェース

7.1 原理

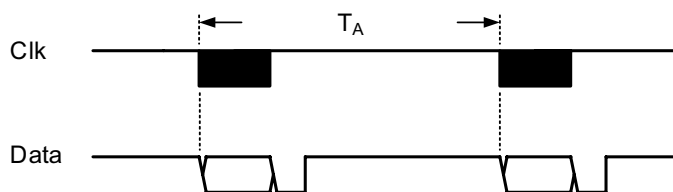
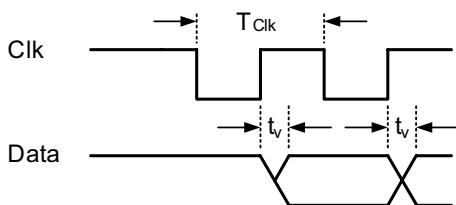
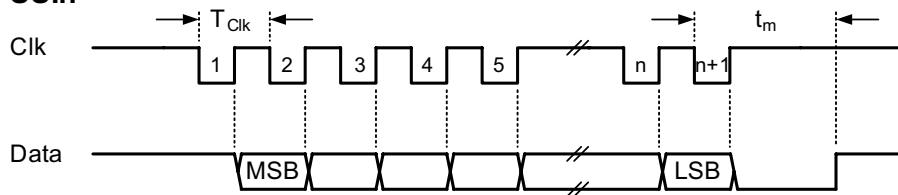
SSI とは、同期シリアルインタフェース (Synchronous Serial Interface) のことで、クロックとデータに 2 つの差動ラインを備えたデジタル同期インタフェースを表します。最初の立下りクロックエッジで、出力されるデータワードが BIR にバッファリングされ、データの一貫性が確保されます。データは、最初の立上りクロックエッジで出力されます。つまり、BIR は立上りクロックエッジ毎にデータラインに 1 ビット送信します。データビットのクエリの場合、コントローラでドライバの遅延 t_v と伝送路キャパシタンスを考慮する必要があります。

SI 最大クロック周波数 f_{Clk} はケーブル長によって異なります (テクニカルデータ、21 ページの 図 10-1 を参照)。モノフロップ (タイマー) と呼ばれる t_m は最後の立下りエッジでトリガーされ、最後の立上りエッジで "Low" として出力されます。 t_m が経過するまで、データラインは "Low" のままになります。その後、BIR は次のクロックの受信準備を行います。

BIR は非同期運転となります。最小サンプリング時間に達しない場合には、BIR は同じ位置情報を数回出力しま

す。その場合、外部サンプリング周波数は内部サンプリング周波数よりも高くなります。さらに T_A は、次のクロックパケットが前のパケットの t_m 範囲内に収まらないように十分長くする必要があります。

SSIn



T_{Clk}	$= 1 / f_{Clk}$	SSI クロック周期、SSI クロック周波数
T_A	$= 1 / f_A$	サンプリング周期、サンプリング周波数
n		送信するビット数 (クロックパルス $n+1$ が必要)
t_m	$= 2 \cdot T_{Clk}$	SSI インタフェースが再び準備状態になるまでの時間
t_v	$= 150 \text{ ns}$	伝送遅延時間 (1 m のケーブルで測定)

7

SSIインターフェース (続き)

7.2 データ形式

SSI インタフェースを搭載した BIR は、出荷時に位置出力について以下のように設定されています。

- SSI24、SSI25 または SSI26
- コーディング：バイナリまたはグレイ
- 立上り、または立下り



SSI24 による位置の出力

M = MSB (最上位ビット)

L = LSB (最下位ビット)

SSI インタフェースを搭載した BIR は、送信する情報の内容やエラー値を設定することができます。MSB は常に最初に送信されます。

SSI16

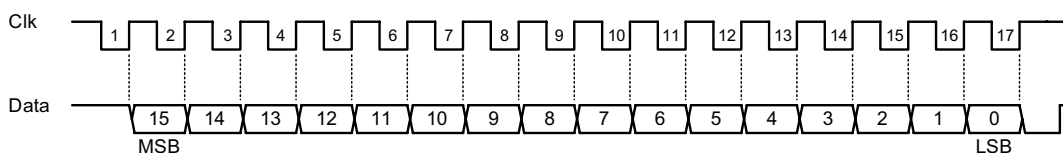


図 7-1: SSI16 によるデータ送信の例

BIR の場合、位置データは設定に応じて符号が付きます。負の値は 2 の補数で出力されます。また、符号付きデータを処理できるようにコントローラを設定する必要があります。

7

SSIインターフェース (続き)

7.3 SSI の適切でないクエリ

アンダークロック

クロックエッジが少なすぎる場合、保留中のデータレベルは、Clk の最後のネガティブエッジの後、時間 t_o ($t_o = 2 \times T_{clk}$ タイムアウト時間) の間維持されます。ポジティブエッジが生じると、次のビットが出力されます。その後、内部で T_o イベントが発生するとデータ出力が "Low" になり、時間 t_m が経過すると "High" になります。この "High" は次のクロックバーストまで維持されます。時間 t_m は時間 t_o の後に始まります。

オーバークロック

クロックエッジが多すぎる場合には、正しい数のクロックが経過した後にデータ出力が "Low" になります。Clk のネガティブエッジが生じるたびに、 t_m タイマーがトリガーされ、 T_m イベントが内部で設定されます。時間 t_m が経過すると、データは再び "High" になります。

T_o イベントまたは T_m イベントは通信エラーとしてステータス欄に表示されます。通信エラーとして大きく以下の原因が考えられます。

- BIR で設定したビット数がコントローラのビット数と一致していない
 - $n_{BIR} > n_{PLC} \rightarrow T_o$ イベント
 - $n_{BIR} < n_{PLC} \rightarrow T_m$
- SSI クロック周波数が低すぎる
 - $f_{clk} < 9,771 \text{ kHz} \rightarrow T_o$ イベント
- 2 つのクロックパケット間の一時停止が短すぎる
 - $\rightarrow T_m$ イベント

7

SSIインターフェース (続き)

非同期運転

非同期運転とは、外部サンプリング周波数が BIR の内部サンプリング周波数の影響を受けない運転のことです。このため、位置は外部クエリの時間に応じておおよそ最新のものになり、位置の遅延 t_D は一定にはならず、最悪の場合には内部サンプリング周期と等しくなります。BIR は基本的に、可能な限り最大サンプリング周波数で動作します。

以下の図は、非同期運転における内部サンプリングと外部サンプリング間の流れを示したものです。

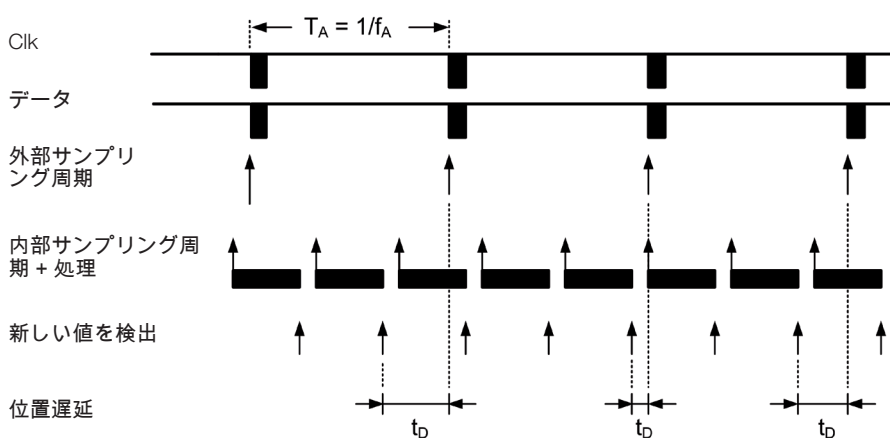


図 7-2: 非同期運転時の流れ



サンプリング周波数は、2 つのクロックパケット間の時間の逆数のことです。SSI クロック周波数と混同しないようにしてください。

8

Balluff エンジニアリングツール (BET) を使用して設定を行う場合

8.1 Balluff エンジニアリングツール (BET)

注意

機能障害のおそれあり

装置の稼働中に BIR を使用して設定を行うと、機能不良につながるおそれがあります。

- ▶ 設定を行う前に、装置の稼働を停止させてください。

PC ソフトウェアの BET を使用すれば、BIR の設定を PC で簡単かつ迅速に行うことができます。



PC ソフトウェアと付属の設定マニュアルについては、www.balluff.com の製品ページを参照してください。

8.2 ユニットの接続

BET を使用して設定する場合、ユニットを相互に接続する必要があります。

PC (BET を使用)

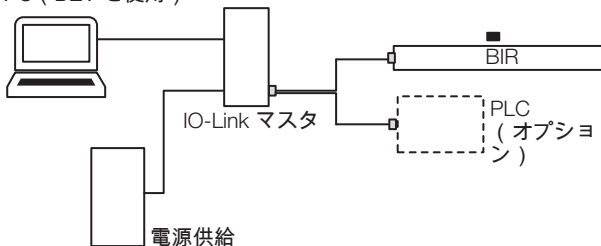


図 8-1: ユニットの接続

- ▶ アダプタケーブル (アクセサリ) を使用して BIR をマスタに接続します。
- ▶ オプション : 出力をさらにアダプタケーブルを使用してコントローラ (PLC) に接続します。
- ▶ (BET をインストールした) PC をマスタと接続します。

8.3 設定方法

⚠ 危険

システムの誤作動

リニアスケールが制御システムの一部となっている場合、セットアップ時にパラメータがまだ設定されていないと、システムが誤作動を起こすことがあります。それにより、負傷したり、物的損傷を招くおそれがあります。

- ▶ 設定を行う前に、装置の稼働を必ず停止させてください。
- ▶ BIR は、設定を行うためにマスタボックスにのみ接続できます。
- ▶ 設定を終えたら、マスタボックスを必ず取り外してください。

前提条件

- BIR が IO-Link マスタと PC に接続されていること
- ソフトウェアが正常にインストールされていること
- BIR が電源に接続されていること
- BIR でポインタを使用していること



詳細な情報は、www.balluff.com の製品ページの設定マニュアルを参照してください。

出力の機能

- 測定範囲での位置。

出力の状態

- 出力の状態を読み取ることができます。

自由に設定可能な特性曲線

- ゼロ点と終点を (ティーチンで) 読み込み可能
- ゼロ点および終点間の距離 : 10 mm 以上
- 特性曲線は反転可能
- 限界値を測定範囲で調整可能
- 限界値に応じてエラー値を設定可能

9

修理と廃棄

9.1 修理

製品の修理は、Balluff が必ず承ります。

製品が故障した場合には、Balluff のサービスセンターにご連絡ください。

9.2 廃棄

- ▶ 製品廃棄時には各国の国内法規定に従ってください。



詳細な情報は、**www.balluff.com** の製品ページを参照してください。

10 テクニカルデータ

以下のデータは、BIR 01-____-K15SL_-000S15
(DC 24 V ; 室温 ; 公称長 500 mm ; ポインタ
BAM TG-IR-036-A、BAM TG-IR-036-B、BAM TG-IR-
037-A、BAM TG-IR-037-B と組み合わせた場合) の標準
値です。
本製品は直ちに作動し、ウォームアップ後すぐに 100 %
の精度で測定可能です。

i 詳細なデータは、www.balluff.com の製品ペ
ージを参照してください。

10.1 周囲条件¹⁾

周囲温度	-40 ~ +85 °C
保存周囲温度	-40 ~ +85 °C
相対湿度	≤ 95 % (結露なし)

温度係数 (代表値) ²⁾	≤ 30 ppm/K
耐衝撃 (EN 60068-2-27 ^{3), 4)} に 準拠)	100 g/6 ms

耐連続衝撃 (EN 60068-2-27 ^{3), 4)} に準拠)	150 g/2 ms
耐振動 (EN 60068-2-6 ^{3), 4)} に 準拠)	20 g、10 ~ 2000 Hz
保護等級 (IEC 60529、ネジ 止め状態)	IP67

10.2 検出範囲/測定範囲

公称長 ⁵⁾	200 mm、300 mm、 500 mm、600 mm
分解能	1 μm
繰り返し精度	< 1 μm
測定周波数	≥ 10 kHz
リニアリティ偏差	≤ ± 100 μm
検出可能速度	≤ 10 m/s

10.3 電気的特徴

動作電圧 U_b	DC 10 ~ 30 V
消費電流 (DC 24 V 時)	≤ 70 mA
消費電力	≤ 2.0 W
過電圧保護	U_o 36 V まで
最大絶縁耐力 (GND -ハウジング)	DC 500 V

10.4 電気接続

短絡保護	GND と 36 V に対して
逆接続保護 ⁶⁾	U_o 36 V まで

10.5 出力/インターフェース

10.5.1 SSIインターフェース

設定可能なビット数	16 ~ 32
コーディング	バイナリまたはグレイ
特性曲線	立上り、または立下り
SSI データ	位置、エラー値
SSI クロック周波数	10 kHz ~ 1 MHz
f_{Clk}	
短絡保護	信号配線 Data+/-、Clk+/- から +36 V または GND

10.5.2 IO-Link インターフェース

伝送プロトコル	1.1
伝送速度	COM3 (230.4 kBaud)
サイクルタイム	≥ 1 ms
出力値	位置[μm]
データフォーマット	32 ビット、符号付き
エラー値	0x7FFFFFFC

10.6 材質

ハウジング材質	陽極酸化処理アルミニウム 樹脂 (PBT-GF30)
検出面の材質	樹脂 (PBT-GF30)

10.7 機械的特徴

重量 (長さによって 異なる)	約 2 kg/m
ハウジングの取付方 法	固定用クランプとネジを使用
締付けトルク	2 Nm

¹⁾ UL の場合 : 閉じられた空間および海拔高度 2000 m 以下で使用

²⁾ 公称長 = 500 mm、ポインタは測定範囲の中心

³⁾ Balluff 工場出荷時の基準に従った個別仕様

⁴⁾ 共鳴周波数を除く

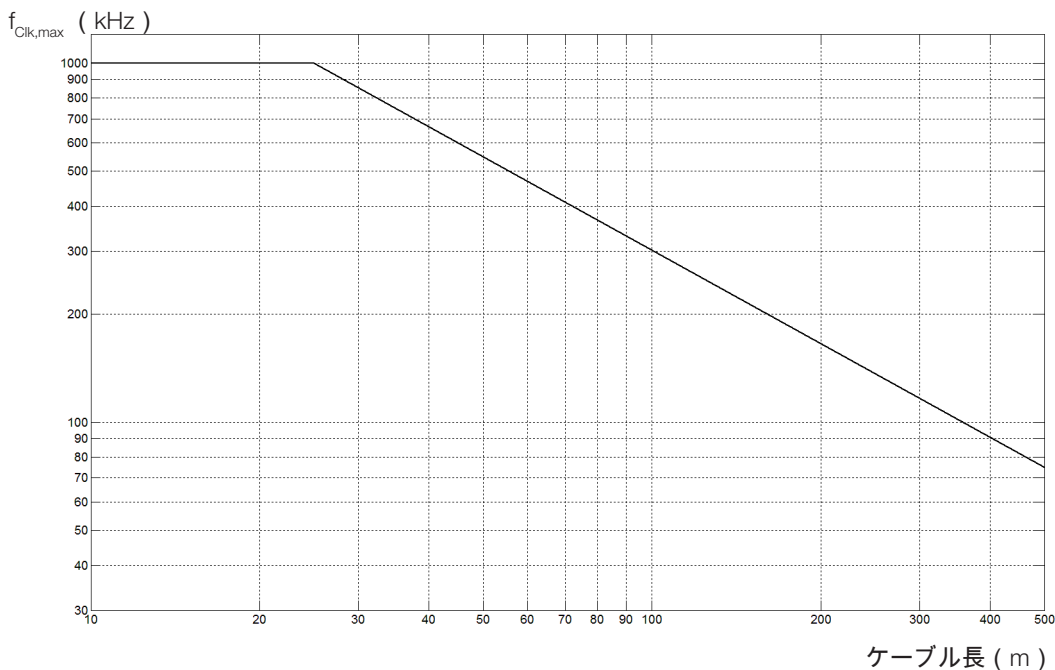
⁵⁾ 現在対応可能な公称長 : 200 mm、300 mm、500 mm、600 mm。その
他の公称長についてはご要望に応じて 100 mm 単位で指定可能

⁶⁾ UL の場合 : BIR を、外部のエネルギー制限回路 (UL 61010-1 準拠)
または出力制限電源 (UL 60950-1 準拠) あるいは保護等級 2 の電源コ
ニット (UL 1310 または UL 1585 準拠) を使用して接続してくださ
い。

10 テクニカルデータ (続き)

10.8 プロセッサユニットの接続

SSI 最大クロック周波数 $f_{\text{Clk, max}}$ はケーブル長によって異なります¹⁾。



¹⁾ 長い場合：必要なケーブル断面積 $\geq 0.6 \text{ mm}^2$ または $\leq \text{AWG19}$

図 10-1: ケーブル長に応じた SSI 最大クロック周波数



高速誘導型ポジショニングシステム
BIR は、産業機械用電気安全規格
NFPA 79 に対応した産業機械で使用する
ことを想定して設計されています。



CE マークは、製品が現在の EU 指令の
要求事項に適合していることを示すも
のです。



指令、認証、規格についての詳細な情報
は、www.balluff.com の製品ページを参照し
てください。

11

アクセサリ

アクセサリは同梱されていないため、別途ご注文ください。



推奨アクセサリについては、www.balluff.comの製品ページを参照してください。

11.1 ガイド付きポインタ

BAM TG-IR-037-A

注文コード: **BAM041K**

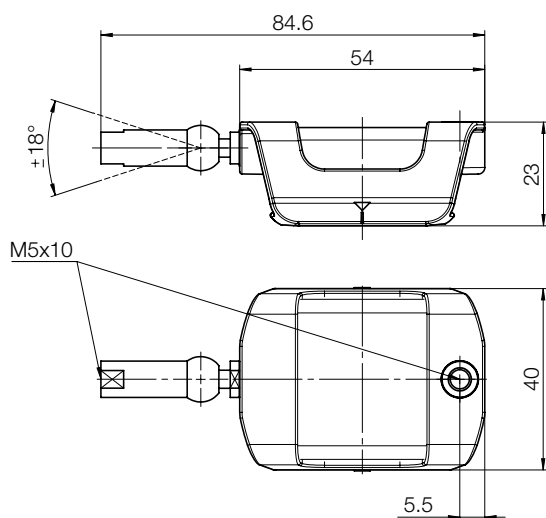


図 11-1: ポインタ BAM TG-IR-037-A の取付寸法

寸法: 54.0 x 40.0 x 23.0 mm

素材: PA12+GF30 & PA

BAM TG-IR-037-B

注文コード: **BAM041L**

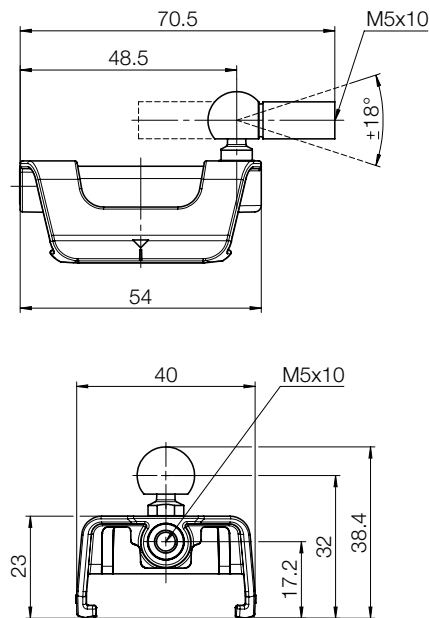


図 11-2: ポインタ BAM TG-IR-037-B の取付寸法

寸法: 54,0 x 40,0 x 23,0 mm

素材: PA12+GF30 & PA

11

アクセサリ (続き)

11.2 浮動ポインタ

BAM-TG-IR-036-A

注文コード : **BAM041H**

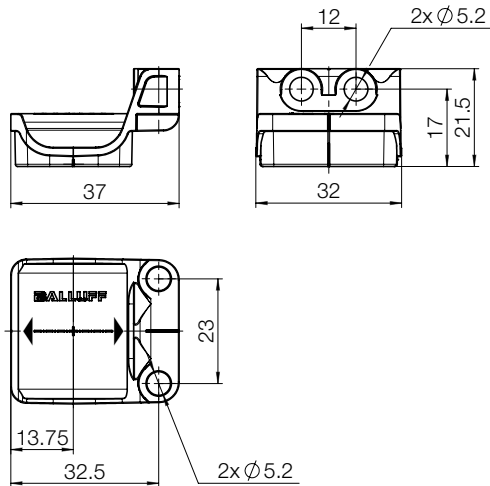


図 11-3: ポインタ BAM TG-IR-036-A の取付寸法、矢印は移動方向を表示 (取付方法については 図 5-3 を参照)

寸法 : 37.0 x 32.0 x 21.5 mm
素材 : PA12+GF30 & PA
ネジ (x 2) : M5x30 真ちゅう

BAM TG-IR-036-B

注文コード : **BAM041J**

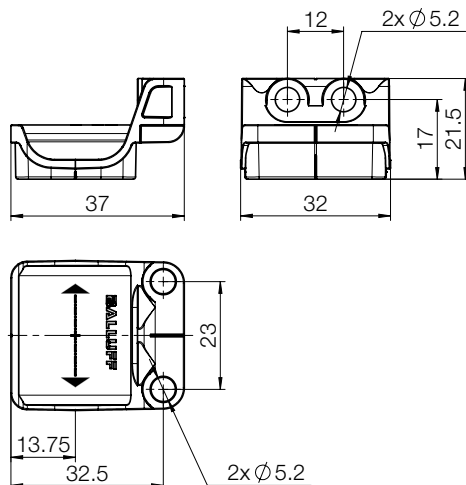


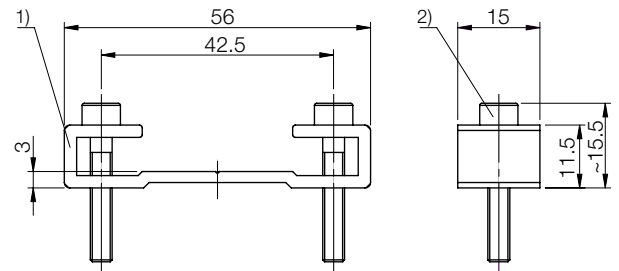
図 11-4: ポインタ BAM TG-IR-036-B の取付寸法、矢印は移動方向を表示 (取付方法については 図 5-4 を参照)

寸法 : 37.0 x 32.0 x 21.5 mm
素材 : PA12+GF30 & PA
ネジ (x 2) : M5x30 真ちゅう

11.3 固定用クランプ (タイプ A)

BAM MC-IR-060-B10-1

注文コード : **BAM043N**



1) 固定用クランプ (タイプ A)
2) 平小ネジ ISO 4762 M4x25

図 11-5: 固定用クランプ BAM MC-IR-060-B10-1

数量 : 2 個/袋
穴間隔 : 42.5 mm
2 個 : BIR の公称長 : 100 ~ 500 mm
4 個 : BIR の公称長 : 600 ~ 1500 mm

11.4 固定用クランプ (タイプ B)

BTL6-A-MF07-A-PF/M5

注文コード : **BAM01N3**

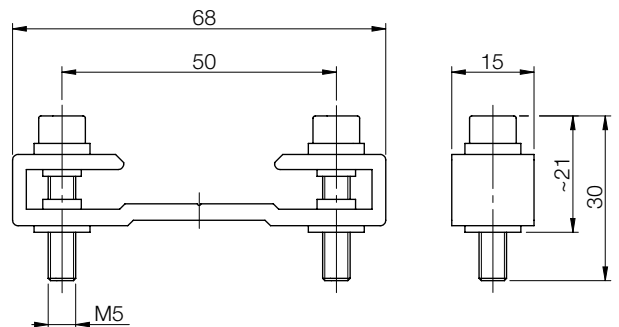


図 11-6: 固定用クランプ BTL6-A-MF07-A-PF/M5

数量 : 2 個/袋
穴間隔 : 50 mm
2 個 : BIR の公称長 : 100 ~ 500 mm
4 個 : BIR の公称長 : 600 ~ 1500 mm

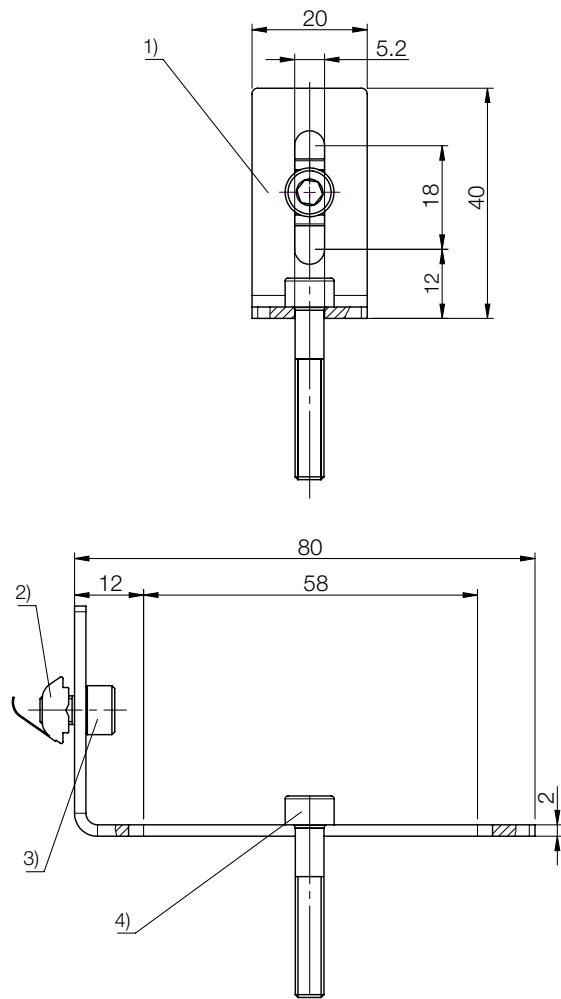
11

アクセサリ (続き)

11.5 マウントブラケット

BAM MB-IR-061-B23-4

注文コード : **BAM043R**



- 1) マウントブラケット
- 2) スロットナット
- 3) 平小ネジ ISO 4762 M5x8
- 4) 平小ネジ ISO 4762 M5x30

図 11-7: IR-061-B23-4 (マウントブラケット)

数量 : 2 個/袋

11.6 スロットナット

BAM MC-IR-061-M5-3

注文コード : **BAM043P**

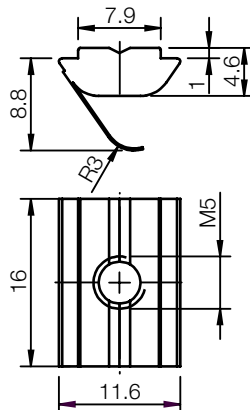


図 11-8: スロットナット BAM MC-IR-061-M5-3

数量 : 2 個/袋

12 型式例

BIR 01-0300-K15SL0-000S15

ハウジング : _____

01 = 標準ハウジング (アルミニウム、PBT-GF30)

公称長 (4 桁) : _____
0300 = メートル法 (単位 : mm) ; 公称長 : 200 mm、300 mm、500 mm、600 mm

インターフェース : _____

S = SSIインターフェース

インターフェースの設定 : _____

L = IO-Link

出力 : _____

0 = バイナリ、立上り、24 ビット
1 = グレイ、立上り、24 ビット
2 = バイナリ、立下り、24 ビット
3 = グレイ、立下り、24 ビット
6 = バイナリ、立上り、25 ビット
7 = グレイ、立上り、25 ビット
8 = バイナリ、立下り、25 ビット
9 = グレイ、立下り、25 ビット
A = バイナリ、立上り、26 ビット
B = グレイ、立上り、26 ビット
C = バイナリ、立下り、26 ビット
D = グレイ、立下り、26 ビット

電気接続 : _____

000S15 = 8 ピン、M12 コネクタ

BIR 01-____-K15SL_-000S15 Руководство по эксплуатации



www.balluff.com

1	Об этом руководстве	5
1.1	Сфера действия	5
1.2	Прочие применяемые документы	5
1.3	Используемые символы и условные обозначения	5
1.4	Значение предупреждающих указаний	5
2	Указания по безопасности	6
2.1	Использование по назначению	6
2.2	Предсказуемое неправильное использование	6
2.3	Общие указания по безопасности	6
3	Объем поставки, транспортировка и хранение	7
3.1	Комплект поставки	7
3.2	Транспортировка	7
3.3	Условия хранения	7
4	Описание продукции	8
4.1	Конструкция	8
4.2	Принцип действия	8
4.3	Элементы управления и индикации	9
4.4	Заводская табличка	10
5	Монтаж и подключение	11
5.1	Подготовка к монтажу	11
5.2	Установка	11
5.2.1	Датчики положения с направляющей	11
5.2.2	Датчики положения без направляющей	12
5.3	Подключение электропитания	13
5.4	Экранирование и прокладка кабеля	13
6	Ввод в эксплуатацию и эксплуатация	14
6.1	Ввод в эксплуатацию	14
7	Интерфейс SSI	15
7.1	Принцип	15
7.2	Форматы данных	16
7.3	Ошибочный опрос SSI	17
8	Конфигурирование с использованием Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.1	Balluff Engineering Tool (BET)	19
8.2	Соединение модулей	19
8.3	Возможности конфигурирования	19
9	Ремонт и утилизация	20
9.1	Ремонт	20
9.2	Утилизация	20

10	Технические характеристики	21
10.1	Условия окружающей среды	21
10.2	Зона сканирования/диапазон измерения	21
10.3	Электрические параметры	21
10.4	Подключение электропитания	21
10.5	Выход/интерфейс	21
10.5.1	Интерфейс SSI	21
10.5.2	Интерфейс IO-Link	21
10.6	Материал	21
10.7	Механические характеристики	21
10.8	Соединение с блоком обработки сигналов	22
10.9	Разрешения и маркировки	22
11	Принадлежности	23
11.1	Датчики положения с направляющей	23
11.2	Датчики положения без направляющей	24
11.3	Крепежная скоба, тип А	24
11.4	Крепежная скоба, тип В	24
11.5	Крепежный уголок	25
11.6	Пазовый сухарь	25
12	Типовой код	26

1

Об этом руководстве

1.1 Сфера действия

В этом руководстве приводится вся необходимая информация по безопасному использованию быстрой индуктивной системы измерения положения BIR с интерфейсами IO-Link и SSI. Оно действительно для следующего типа (см. Типовой код на стр. 26).

– **BIR 01- ____ -K15SL_-000S15**

Внимательно изучите руководство и прочие применяемые документы перед монтажом и эксплуатацией продукта.

Оригинальное руководство по эксплуатации

Данное руководство составлено на немецком языке. Версии на других языках являются переводами данного руководства.

© Copyright 2022, Balluff GmbH

Вся информация защищена авторским правом. Все права защищены, включая права на тиражирование, опубликование, обработку и перевод.

1.2 Прочие применяемые документы

Дополнительную информацию об этом продукте вы найдете на сайте **www.balluff.com** на странице с описанием продукта, например, в следующих документах:

- Техпаспорт
- Декларация соответствия
- Утилизация

1.3 Используемые символы и условные обозначения

Отдельные **указания о выполнении рабочей операции** обозначены треугольником, стоящим перед указанием.

- Указание о выполнении рабочей операции 1

Отдельные рабочие операции снабжены нумерацией и даны в строгой последовательности:

1. Указание о выполнении рабочей операции 1
2. Указание о выполнении рабочей операции 2

Числа без дополнительных обозначений являются десятичными (напр., 23). Перед шестнадцатеричными числами стоит 0x (напр., 0x12AB).

**Указание, рекомендация**

Этот символ используется для обозначения общих указаний.

1.4 Значение предупреждающих указаний

Для предотвращения опасностей необходимо строго соблюдать предупреждающие указания, содержащиеся в данном руководстве и принимать предписанные меры.

Используемые предупреждающие указания содержат различные сигнальные слова и имеют следующую структуру:

СИГНАЛЬНОЕ СЛОВО**Вид и источник опасности**

Последствия в случае пренебрежения опасностью

- Меры по предотвращению опасности

Отдельные сигнальные слова имеют следующие значения:

ВНИМАНИЕ

Обозначает опасность, которая **может стать причиной повреждения или разрушения продукта**.

**ОПАСНОСТЬ**

Общий предупреждающий символ в сочетании с сигнальным словом **ОПАСНОСТЬ** обозначает опасность, которая может стать непосредственной причиной **смерти или тяжелых травм**.

2

Указания по безопасности

2.1 Использование по назначению

Вместе с управлением машиной (например, ПЛК) быстрая индуктивная система измерения положения BIR образует систему измерения перемещений. Она встраивается в машину или установку и предназначена для использования в промышленной сфере.

Безотказное функционирование системы в соответствии с ее техническими характеристиками гарантируется только при условии, что продукт используется исключительно в соответствии с описанием, приведенным в руководстве по эксплуатации и в прочих применяемых документах, а также с соблюдением технических спецификаций и требований и только с подходящими фирменными принадлежностями Balluff.

В противном случае использование продукта считается использованием не по назначению. Использование не по назначению не допускается, в противном случае претензии по гарантии и иски с претензиями к качеству в отношении изготовителя исключаются.

2.2 Предсказуемое неправильное использование

Продукт не предназначен для нижеперечисленных областей применения, и его запрещается в них применять:

- в областях применения, где безопасность людей зависит от работы устройств;
- во взрывоопасных областях применения;
- при производстве продуктов питания

2.3 Общие указания по безопасности

Такие работы как **монтаж, подключение и ввод в эксплуатацию** должны выполняться только обученными квалифицированными специалистами.

Обученный квалифицированный специалист – это специалист, который благодаря своему специальному образованию, знаниям и опыту, а также благодаря своим знаниям основных норм и правил, может оценить порученные ему работы, распознать возможные опасности и принять необходимые меры безопасности.

Эксплуатационная служба несет ответственность за соблюдение местных действующих инструкций по безопасности.

В частности, эксплуатационная служба должна принять меры, чтобы исключить возникновение опасности для людей и материальных ценностей в случае повреждения продукта.

Продукт запрещается вскрывать, переоборудовать или модифицировать. В случае дефектов и неустраняемых отказов продукта его необходимо вывести из эксплуатации и заблокировать во избежание несанкционированного использования.

3

Объем поставки, транспортировка и хранение

3.1 Комплект поставки

- Датчик
- Руководство по монтажу

3.2 Транспортировка

- ▶ Транспортировка продукта до места использования должна осуществляться в оригинальной упаковке.

3.3 Условия хранения

- ▶ Продукт следует хранить в оригинальной упаковке.
- ▶ Учитывайте условия окружающей среды (см. Условия окружающей среды на стр. 21).

4

Описание продукции

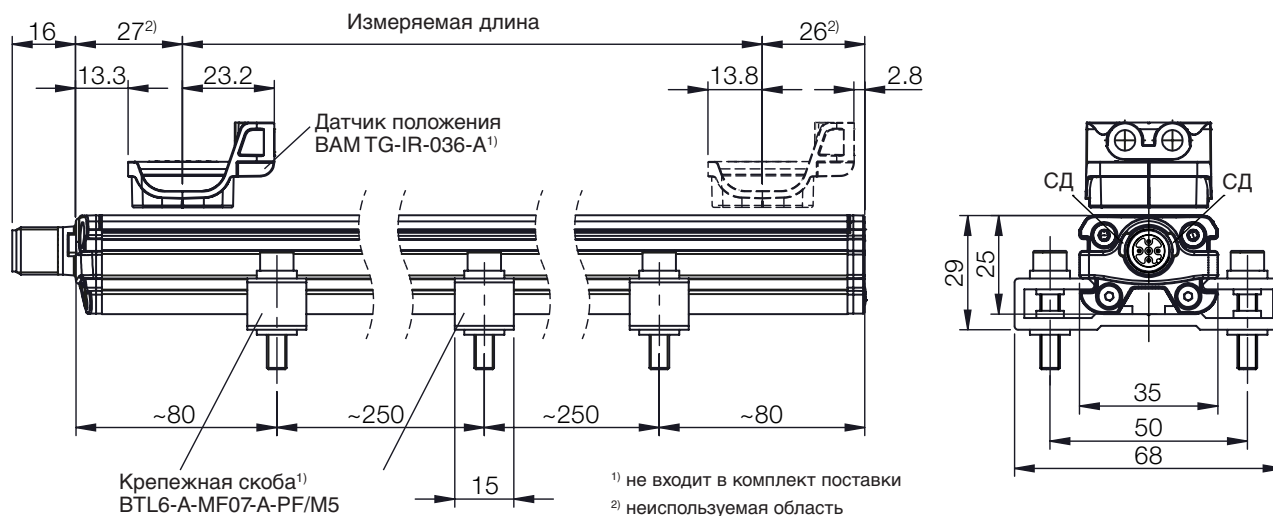


Рис. 4-1: Размеры, конструкция и принцип действия

4.1 Конструкция

Подключение электропитания: электропитание подключено стационарно через штекерное соединение (см. Типовой код на с. 26).

Корпус: корпус, в котором находится электронный блок обработки данных.

Датчик положения: определяет измеряемое положение. Датчики положения поставляются в разном исполнении и должны заказываться отдельно (см. Принадлежности на стр. 23).

Измеряемая длина: определяет возможный диапазон измерения длины/хода перемещения. Доступны системы измерения положения со следующими значениями измеряемой длины: 200, 300, 500 и 600 мм. Другие значения измеряемой длины с шагом 100 мм — по запросу.

4.2 Принцип действия

Для определения положения какой-либо детали системы к ней, напрямую или опосредованно – в зависимости от типа – подключается датчик положения и вместе с ней движется вдоль сенсора. Через определение положения датчика положения определяется положение детали.

В быстрой индуктивной системе измерения положения BIR имеется приемопередающий чувствительный элемент, защищенный профилем горячего прессования из алюминия и особопрочной пластмассы (PBT).

Датчик положения имеет колебательный контур и индуктивно соединен с системой BIR.

4

Описание продукции (продолжение)

4.3 Элементы управления и индикации

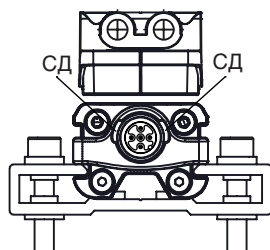


Рис. 4-2: Светодиоды

Стандарт Balluff (по умолчанию)



Balluff Standard предустановлен для светодиодной индикации. Настройку можно изменять через IO-Link.

Name	Сигнал	Значение
Device Discovery	Синий мигающий, 3 Гц	Device Discovery можно активировать через системную команду, чтобы снова найти устройство.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Красный мигающий, 3 Гц	Короткое замыкание на контакте 2 или 4
Measurement Error	Красный мигающий, 1 Гц	Данный сигнал появляется, если имеется ошибка измерения. Результат измерения неизвестен из-за ошибки или находится за пределами диапазона измерения.
Failure	Красный постоянный	Общая ошибка
Обучение	Красный постоянный	Устройство находится в режиме Teach-in (запоминание)
Maintenance Required	Синий постоянный	Необходимо провести обслуживание.
Overload	Оранжевый мигающий, 3 Гц	Распознана перегрузка на контакте 2 или 4.
Out of Specification	Желтый мигающий, 3 Гц	Устройство эксплуатируется с отклонениями от спецификации. Надежный сигнал измерения не может быть гарантирован.
Communication	Зеленый, чередующийся с выключенным светодиодом в соотношении 10:1, период 1 с	Активна связь через IO-Link. Устройство готово.
Ready	Зеленый постоянный	Устройство готово

Табл. 4-1: Значение светодиодной индикации — согласно стандарту Balluff

4

Описание продукции (продолжение)

Стандарт Namur

Name	Сигнал	Значение
Device Discovery	Синий мигающий, 3 Гц	Device Discovery можно активировать через системную команду, чтобы снова найти устройство.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Красный мигающий, 3 Гц	Короткое замыкание на контакте 2 или 4
Measurement Error	Красный мигающий, 1 Гц	Данный сигнал появляется, если имеется ошибка измерения. Результат измерения неизвестен из-за ошибки или находится за пределами диапазона измерения.
Failure	Красный постоянный	Общая ошибка
Обучение	Красный постоянный	Устройство находится в режиме Teach-in (запоминание)
Maintenance Required	Синий постоянный	Необходимо провести обслуживание.
Overload	Оранжевый мигающий, 3 Гц	Распознана перегрузка на контакте 2 или 4.
Out of Specification	Желтый мигающий, 3 Гц	Устройство эксплуатируется с отклонениями от спецификации. Надежный сигнал измерения не может быть гарантирован.
Communication	Зеленый, чередующийся с выключенным светодиодом в соотношении 10:1, период 1 с	Активна связь через IO-Link. Устройство готово.
Ready Diagnosis On	Зеленый постоянный	Устройство готово. Диагностические функции включены.
Ready Diagnosis Off	Белый постоянный	Устройство готово. Диагностические функции выключены.

Табл. 4-2: Значение светодиодной индикации — согласно стандарту Namur

4.4 Заводская табличка



¹) Код для заказа

²) Тип

³) № серии

Рис. 4-3: Заводская табличка (фрагмент, пример)

5

Монтаж и подключение

5.1 Подготовка к монтажу

ВНИМАНИЕ**Нарушение функционирования**

Неквалифицированный монтаж может нарушить функционирование системы BIR и привести к повреждениям.

- ▶ В непосредственной близости от BIR не должны находиться металлосодержащие материалы.
- ▶ Строго соблюдайте указанные для монтажных работ расстояния.

Монтажное положение произвольное. Система BIR устанавливается при помощи крепежных скоб и винтов с цилиндрическими головками на ровной поверхности машины. Крепежные скобы не входят в комплект поставки и должны заказываться отдельно.

5.2 Установка



Размеры см. Рис. 4-1 на стр. 8.

1. Введите систему BIR в крепежные скобы.
2. Зафиксируйте систему BIR крепежными винтами на основании (винты в скобах затягивайте моментом не более 2 Нм).
3. Установите датчик положения (принадлежность).

Быстрая индуктивная система измерения положения BIR подходит как для датчиков положения без направляющей, т. е. работающих по бесконтактному принципу (см. изображения Рис. 5-3 и Рис. 5-4), так и для датчиков положения с направляющей (см. изображения Рис. 5-1 и Рис. 5-2).



Функциональность системы BIR гарантируется только с одним датчиком положения. Два и более датчиков положения не допускаются.

5.2.1 Датчики положения с направляющей

При монтаже датчика положения надлежит учитывать следующее:

- Избегайте боковых усилий.
- Расстояние С между датчиком положения и деталями из намагничивающихся материалов должно составлять не менее 10 мм (см. Рис. 5-5).
- Для соединения датчика положения с деталью машины используйте шарнирный рычаг (см. Принадлежности на странице 23).

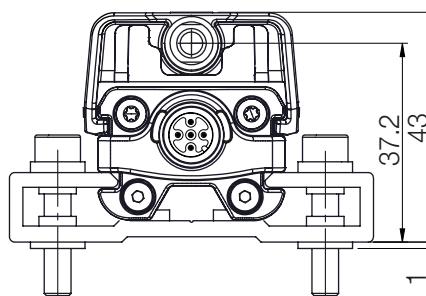


Рис. 5-1: Размеры и расстояния с BAM TG-IR-037-A

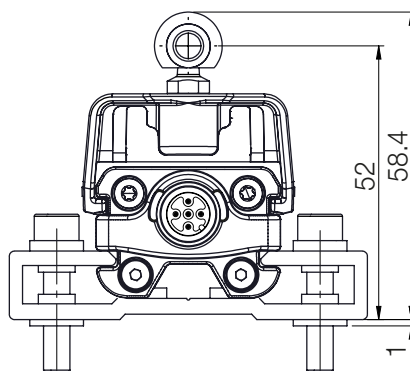


Рис. 5-2: Размеры и расстояния с BAM TG-IR-037-B

5

Монтаж и подключение (продолжение)

5.2.2 Датчики положения без направляющей

При монтаже датчика положения надлежит учитывать следующее:

- В целях обеспечения точности системы измерения перемещений для крепления датчика положения на подвижной детали машины используются винты из немагнитных материалов (нержавеющая сталь, латунь, алюминий).
- Подвижная деталь машины должна перемещать датчик положения по параллельной системе BIR траектории.
- Расстояние С между датчиком положения и деталями из намагничивающихся материалов должно составлять не менее 10 мм (см. Рис. 5-5).
- Для расстояния А между датчиком положения и BIR и для среднего смещения В (см. изображения Рис. 5-3 и Рис. 5-4) должны соблюдаться следующие значения:

Тип датчика положения	Расстояние А	Смещение В
BAM TG-IR-036-A	0,1...4 мм	± 2 мм
BAM TG-IR-036-B	0,1...4 мм	± 2 мм

Табл. 5-1: Расстояние и смещение



Выбранное расстояние должно оставаться неизменным в пределах всей измеряемой длины.



Для получения оптимальных результатов измерения рекомендуется расстояние А в диапазоне 1...3 мм, а смещение В — ± 1 мм.

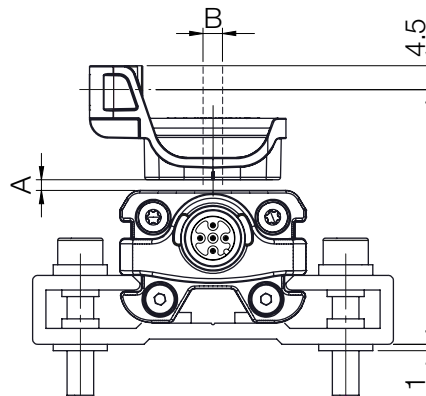


Рис. 5-4: Размеры и расстояния с BAM TG-IR-036-B

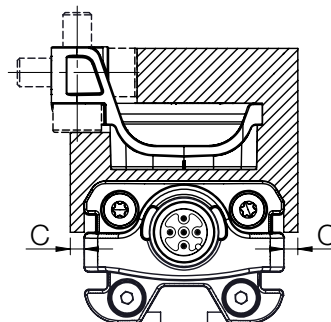


Рис. 5-5: Минимальное расстояние С

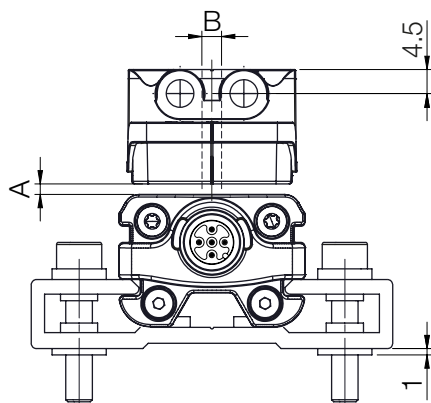


Рис. 5-3: Размеры и расстояния с BAM TG-IR-036-A

5

Монтаж и подключение (продолжение)

5.3 Подключение электропитания

Электропитание подключено через штекерное соединение (распределение контактов см. Табл. 5-2).

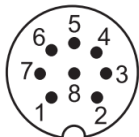


Рис. 5-6: Распределение контактов S15 (вид сверху на штекер BIR)

Штырек	Сигнал
1	CLK+
2	Data+
3	CLK-
4	C/Q (вязь через IO-Link)
5	Data-
6	GND
7	10...30 V
8	не используется ¹⁾

¹⁾ Свободные жилы могут быть соединены с заземлением (GND) на стороне управления, но не с экраном.

Табл. 5-2: Распределение контактов S15

5.4 Экранирование и прокладка кабеля

**Определенное заземление!**

Система BIR и распределительный шкаф должны находиться на одном потенциале заземления.

Экранирование

Для обеспечения электромагнитной совместимости (EMV):

- BIR и систему управления нужно соединить экранированным кабелем.
Экранирование: плетеная оболочка из отдельных медных проволок, степень покрытия не менее 85 %.
- Обеспечить большую поверхность соединения экрана в штекерном разъеме с корпусом штекера.

Прокладка кабеля

Не прокладывайте кабель между системой BIR, системой управления и источником электропитания в непосредственной близости от силовых кабелей (возможны индукционные паразитные связи). При прокладке кабеля обеспечьте разгрузку от натяжения.



Разрешается использовать только допущенные к эксплуатации кабели с минимальным сечением AWG 24. Все подключенные кабели должны иметь термостойкость не менее 85 °C. Используйте только медные проводники.

Длина кабеля

Для работы в режиме SSI максимальная длина кабеля составляет 500 м¹⁾.

¹⁾ Условие: конструкция, экранирование и прокладка должны защищать от воздействия посторонних полей помех. Требуемое сечение кабеля $\geq 0,6 \text{ мм}^2$ или $\leq \text{AWG}19$.

6

Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

6.1 Ввод в эксплуатацию

**ОПАСНОСТЬ****Неконтролируемые перемещения системы**

При вводе в эксплуатацию, а также если BIR является частью системы регулирования, параметры которой еще не настроены, система может совершать неконтролируемые перемещения. В результате может возникать угроза для людей и материальный ущерб.

- ▶ Удалите людей из опасной зоны установки.
- ▶ Поручайте ввод в эксплуатацию только квалифицированным специалистам.
- ▶ Соблюдайте указания по безопасности изготовителя установки или системы.

1. Проверьте соединения на прочность посадки и правильную полярность. Поврежденные соединения замените.
2. Включите систему.
3. Проверьте измеренные значения и настраиваемые параметры, при необходимости заново настройте систему BIR. При этом проверьте расстояния по всему диапазону измерения.



Проверка корректности результатов требуется, в первую очередь, после замены BIR или ремонта фирмой-изготовителем.

7.1 Принцип

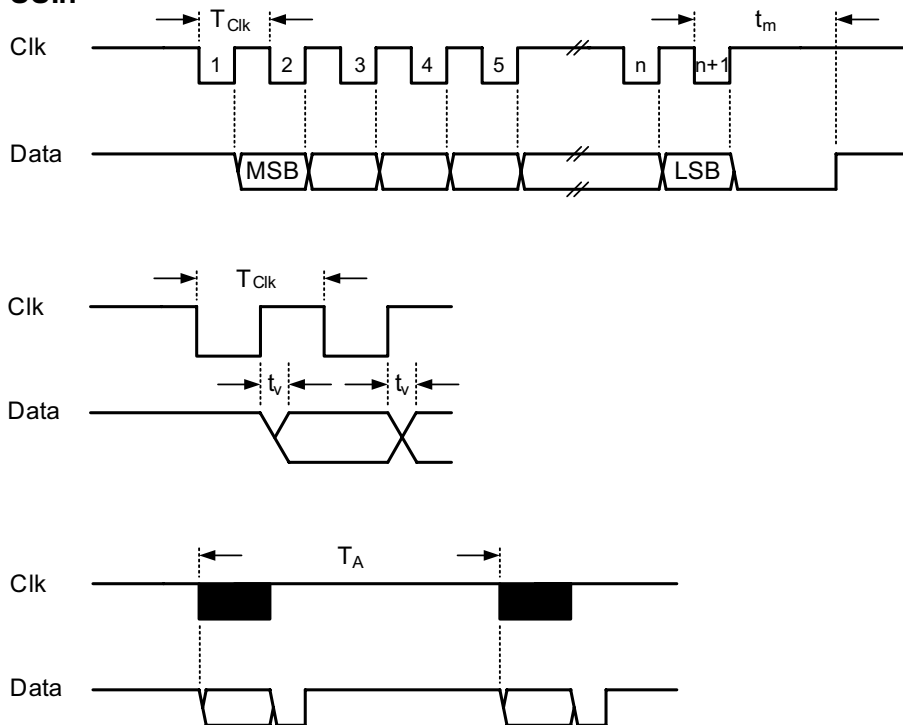
SSI означает синхронный последовательный интерфейс. SSI представляет собой цифровой синхронный интерфейс с дифференциальным управлением по времени и дифференциальным управлением данными. Для обеспечения согласованности данных с первым нисходящим фронтом тактового импульса в системе BIR осуществляется промежуточное сохранение выдаваемого слова данных. Вывод данных выполняется с первым восходящим фронтом тактового импульса, т. е. с каждым восходящим фронтом тактового импульса система BIR выдает бит на линию передачи данных. При этом в системе управления должна учитываться емкость (пропускная способность) проводов и задержки драйверов t_v при запросе битов данных.

Максимальная тактовая частота f_{Clk} зависит от длины кабеля (см. Технические характеристики на странице 21, Рис. 10-1). Отсчет времени t_m , которое называют также временем одновибратора, начинается с последним нисходящим фронтом импульса и выдается в качестве

сигнала низкого уровня с последним восходящим фронтом импульса. Сигналы, передаваемые по проводу передачи данных, остаются на низком уровне до истечения времени t_m . После этого система BIR вновь готова к приему следующего синхронизирующего пакета импульсов.

Система BIR работает в асинхронном режиме. Если время опроса меньше минимального значения, система BIR многократно выдает одно и то же значение положения. В этом случае внешняя частота опроса выше, чем внутренняя. Кроме этого, время T_A должно быть достаточным для того, чтобы следующий синхронизирующий пакет импульсов не попал в диапазон t_m предыдущего пакета.

SSIn



T_{Clk}	$= 1 / f_{\text{Clk}}$	Тактовый период SSI, тактовая частота SSI
T_A	$= 1 / f_A$	Период опроса, частота опроса
n		Количество передаваемых битов (требуется $n+1$ синхронизирующий импульс)
t_m	$= 2 \cdot T_{\text{Clk}}$	Время до следующей готовности интерфейса SSI
t_v	$= 150 \text{ нс}$	Время задержки передачи (измерено для кабеля длиной 1 м)

7

Интерфейс SSI (продолжение)

7.2 Форматы данных

Система BIR с интерфейсом SSI имеет следующие заводские настройки для выдачи положения:

- SSI24, SSI25 или SSI26
- двоичный или рефлексный код
- восходящ. или нисходящ



Выдача данных положения через SSI24

M = MSB (единица старшего разряда)

L = LSB (единица младшего разряда)

В системе BIR с интерфейсом SSI предусмотрена возможность конфигурирования содержания передаваемых данных и значения ошибки. Сигнал единицы старшего разряда (MSB) всегда передается в первую очередь.

SSI16

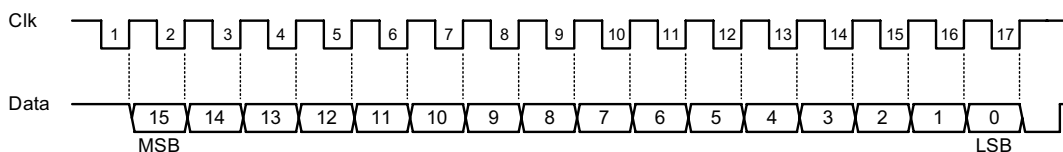


Рис. 7-1: Пример полной передачи данных через SSI16

В системе BIR данные положения могут выдаваться со знаком в зависимости от конфигурации. Вывод отрицательных значений осуществляется в двоичном коде. При этом система управления должна быть настроена на обработку данных со знаком.

7.3 Ошибочный опрос SSI

Недостаток тактовых импульсов

При недостатке фронтов тактовых импульсов для времени t_o ($t_o = 2 \cdot T_{\text{clk}}$ время ожидания) после последнего отрицательного фронта от CLK поддерживается уровень сигнала данных, находящихся в режиме ожидания. Если появится еще положительный фронт, будет выдан также следующий бит. Если после этого возникает внутреннее событие T_o , уровень выходного сигнала данных переключается на низкий, а по истечении времени t_m — на высокий. Высокий уровень поддерживается до следующего синхронизирующего импульса. Отсчет времени t_m начинается непосредственно по истечении времени t_o .

Избыток тактовых импульсов

При избытке фронтов тактовых импульсов выходной сигнал данных переключается на низкий уровень после получения правильного количества тактовых импульсов. С каждым следующим отрицательным фронтом от Clk таймер t_m запускается заново, и возникает внутреннее событие T_m . По истечении времени t_m сигнал данных вновь переключается на высокий уровень.

Событие T_o или T_m отображается в поле состояния как ошибка связи. Как правило, ошибка связи возникает по следующим причинам:

- Количество битов, настроенное в системе BIR, не соответствует количеству битов в системе управления.
 $n_{\text{BIR}} > n_{\text{PLC}} \rightarrow \text{событие } T_o$
 $n_{\text{BIR}} < n_{\text{PLC}} \rightarrow \text{событие } T_m$
- Слишком низкая тактовая частота SSI
 $f_{\text{clk}} < 9,771 \text{ кГц} \rightarrow \text{событие } T_o$
- Тактовая пауза между двумя пакетами синхронизирующих импульсов слишком короткая, событие $\rightarrow T_m$

Асинхронный режим

В асинхронном режиме внешняя частота опроса не зависит от внутренней частоты опроса системы BIR. Поэтому в зависимости от момента времени внешнего опроса положение является более или менее актуальным, задержка положения t_D не является постоянной величиной. В самом неблагоприятном случае эта задержка равна периоду внутреннего опроса. Внутренние функции системы BIR всегда реализуются с максимально возможной частотой опроса.

На следующем изображении показана взаимосвязь между внутренним и внешним опросом в асинхронном режиме:

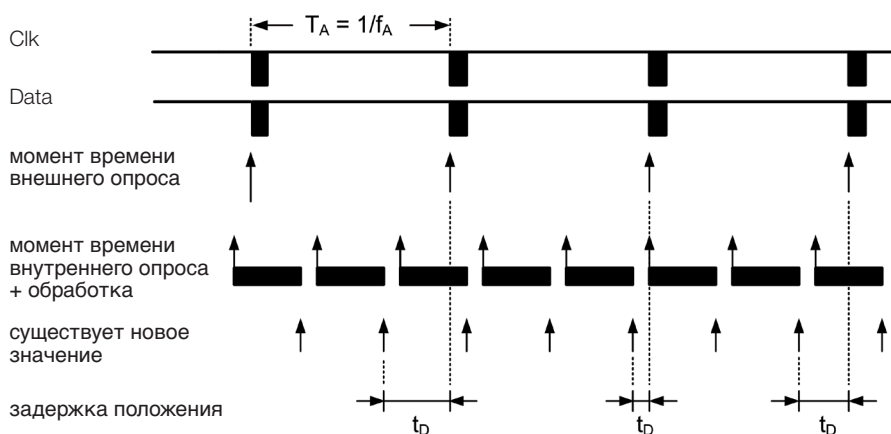


Рис. 7-2: Поведение в асинхронном режиме



Частота опроса — это обратная величина времени между двумя пакетами синхронизирующих импульсов, эту частоту не допускается смешивать с тактовой частотой SSI.

8

Конфигурирование с использованием Balluff Engineering Tool (BET)

8.1 Balluff Engineering Tool (BET)

ВНИМАНИЕ**Нарушение функционирования**

Конфигурирование с помощью BET во время работы установки может вызвать нарушения функционирования.

- Перед началом конфигурирования выключите установку.

С помощью программного обеспечения BET можно быстро и легко задать конфигурацию системы BIR на ПК.



Компьютерную программу и соответствующее руководство по конфигурированию вы найдете на сайте www.balluff.com на странице с описанием продукта.

8.2 Соединение модулей

Для конфигурирования с помощью ПО BET модули необходимо соединить друг с другом.

ПК (с программой BET)

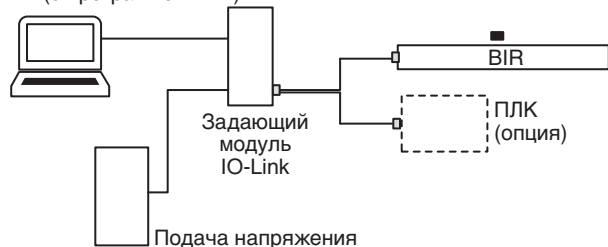


Рис. 8-1: Подключение модулей

- Подключите систему BIR через переходный кабель (принадлежность) к задающему модулю.
- Опция: выходы подключите дополнительно через переходный кабель к системе управления (ПЛК).
- Подключите ПК (с программой BET) к задающему модулю.

8.3 Возможности конфигурирования

**ОПАСНОСТЬ****Неконтролируемые перемещения системы**

При вводе в эксплуатацию, а также, если устройство для измерения перемещения является частью системы регулирования, параметры которой еще не настроены, система может совершать неконтролируемые перемещения. В результате может возникать угроза для людей и материальный ущерб.

- Перед настройкой конфигурации необходимо остановить установку.
- Систему BIR разрешается подключать к задающему модулю только для конфигурирования.
- По окончании конфигурирования задающий блок необходимо снять.

Условия

- Система BIR подключена к задающему модулю IO-Link и ПК.
- Программа установлена надлежащим образом.
- Система BIR подключена к источнику электропитания.
- Датчики положения подключены к системе BIR.



Дополнительную информацию вы найдете в руководстве по конфигурированию на сайте www.balluff.com на странице с описанием продукта.

Функции выходов

- Положение в диапазоне измерения.

Статус выходов

- Состояние выходов может быть считано.

Характеристика с произвольным конфигурированием

- Нулевые и конечные точки могут вводиться (программирование в режиме обучения).
- Расстояние между нулевой и конечной точкой должно составлять не менее 10 мм.
- Характеристика может инвертироваться.
- Предельные значения могут быть настроены в соответствии с диапазоном измерения.
- Значение ошибки устанавливается с учетом допустимых пределов.

9

Ремонт и утилизация

9.1 Ремонт

Ремонт продукта должен выполняться только компанией Balluff.

В случае неисправности продукта свяжитесь с нашим сервисным центром.

9.2 Утилизация

- При утилизации должны соблюдаться соответствующие национальные предписания.



Дополнительную информацию вы найдете на сайте **www.balluff.com** на странице с описанием продукта.

Указанные данные являются типичными значениями для BIR 01-____-K15SL_-000S15 при 24 В пост. тока, комнатной температуре и номинальной длине 500 мм в комбинации с датчиками положения BAM TG-IR-036-A, BAM TG-IR-036-B, BAM TG-IR-037-A и BAM TG-IR-037-B. Продукт сразу готов к работе, полная точность достигается после фазы прогрева.



Дополнительные характеристики вы найдете на сайте www.balluff.com на странице с описанием продукта.

10.1 Условия окружающей среды¹⁾

Температура окружающей среды	−40...+85 °C
Температура хранения	−40...+85 °C
Относительная влажность воздуха	≤ 95 %, без конденсации
Температурный коэффициент, типичн. ²⁾	≤ 30 промилле/K
Ударная нагрузка по EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	100 г/6 мс
Длительная ударная нагрузка по EN 60068-2-27 ^{3), 4)}	150 г/2 мс
Вибрация в соответствии с EN 60068-2-6 ^{3), 4)}	20 г, 10...2000 Гц
Степень защиты по IEC 60529 (в привинченном состоянии)	IP67

10.2 Зона сканирования/диапазон измерения

Измеряемая длина ⁵⁾	200, 300, 500 и 600 мм
Разрешение	1 мкм
Точность воспроизведения	≤ 1 мкм
Частота измерения	≥ 10 кГц
Отклонение от линейности	≤ ± 100 мкм
Скорость определяемая	≤ 10 м/с

10.3 Электрические параметры

Рабочее напряжение U_b	10...30 В пост. тока
Потребляемый ток (при 24 В)	≤ 70 мА
Потребляемая мощность	≤ 2,0 Вт
Защита от перенапряжения	U_b до 36 В
Прочность на пробой до (GND – корпус)	500 В пост. тока

10.4 Подключение электропитания

Защита от короткого замыкания	на «землю» и 36 В
Защита от переполюсовки ⁶⁾	U_b до 36 В

10.5 Выход/интерфейс

10.5.1 Интерфейс SSI

Конфигурируемое количество битов	16-32
Кодирование	двоичный или рефлексный код
Характеристика	восходящ. или нисходящ
Данные SSI	Положение, значение ошибки
Тактовая частота SSI f_{clk}	10 кГц — 1 МГц
Защита от короткого замыкания	Линии передачи сигналов Data+/-, Clk+/- на +36 В или заземление

10.5.2 Интерфейс IO-Link

Протокол передачи	1.1
Скорость передачи	COM3 (230,4 кбод)
Время цикла	≥ 1 мс
Выходное значение	Положение в мкм
Формат данных	32 бит подпис.
Значение ошибки	0x7FFFFFFC

10.6 Материал

Материал корпуса	алюминий (анодированный) Пластик (PBT-GF30)
Материал активной поверхности	Пластик (PBT-GF30)

10.7 Механические характеристики

Вес (в зависимости от длины)	прим. 2 кг/м
Крепление корпуса	Крепежные скобы и винты
Момент затяжки	2 Нм

¹⁾ Для UL: использование в закрытых помещениях и до высоты 2000 м над уровнем моря.

²⁾ Измеряемая длина 500 мм, датчик положения в середине диапазона измерения

³⁾ Определение отдельных пунктов по стандарту Balluff

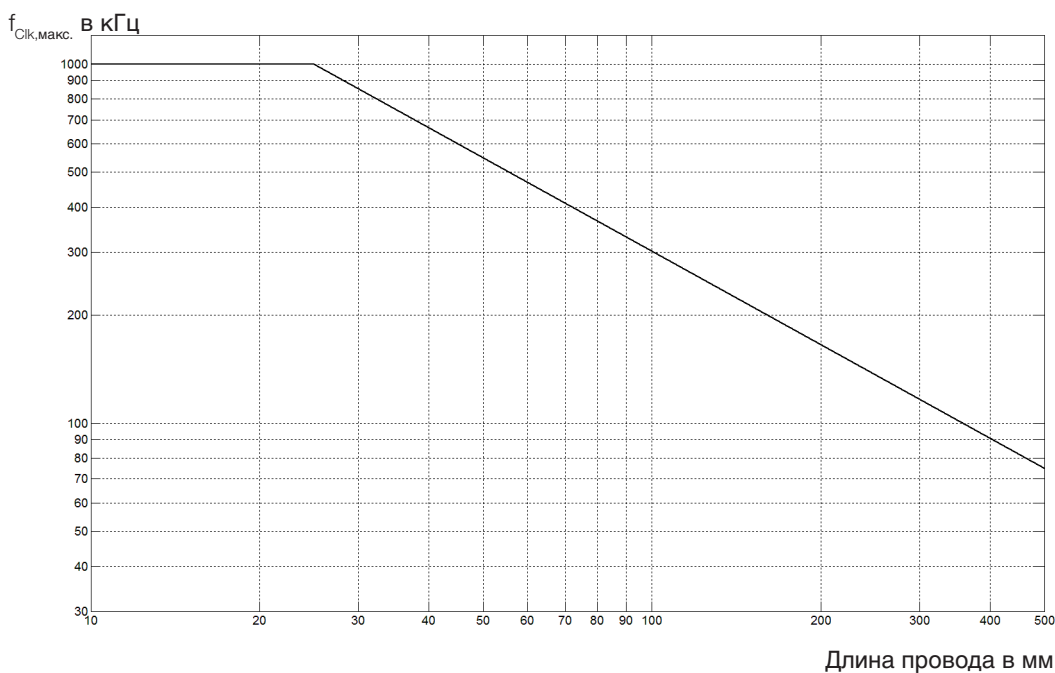
⁴⁾ За исключением резонансных частот

⁵⁾ Доступные значения измеряемой длины: 200 мм, 300 мм, 500 мм, 600 мм. Другие значения измеряемой длины с шагом 100 мм — по запросу.

⁶⁾ Для UL: внешнее подключение BIR должно выполняться через электрическую цепь с ограничением энергии по UL 61010-1 или через источник тока ограниченной мощности по UL 60950-1 либо через сетевой блок питания с классом защиты 2 по UL 1310 или UL 1585.

10.8 Соединение с блоком обработки сигналов

Максимальная тактовая частота SSI $f_{\text{CLK, макс.}}$ зависит от длины провода¹⁾:



¹⁾ При большой длине: требуемое сечение провода $\geq 0,6 \text{ мм}^2$ или $\leq \text{AWG19}$

Рис. 10-1: Максимальная тактовая частота SSI в зависимости от длины провода

10.9 Разрешения и маркировки



Быстрая индуктивная система измерения положения BIR предназначена для использования только в промышленном оборудовании, как это определено в электрическом стандарте для промышленного оборудования, NFPA 79.



Знаком CE мы подтверждаем, что наша продукция соответствует действующим требованиям директивы ЕС.



Более подробные сведения о директивах, разрешениях и нормах вы найдете на сайте www.balluff.com на странице с описанием продукта.

11

Принадлежности

Принадлежности не входят в комплект поставки и должны заказываться отдельно.



Рекомендуемые принадлежности вы найдете на сайте www.balluff.com на странице с описанием продукта.

11.1 Датчики положения с направляющей

BAM TG-IR-037-A

Код для заказа: **BAM041K**

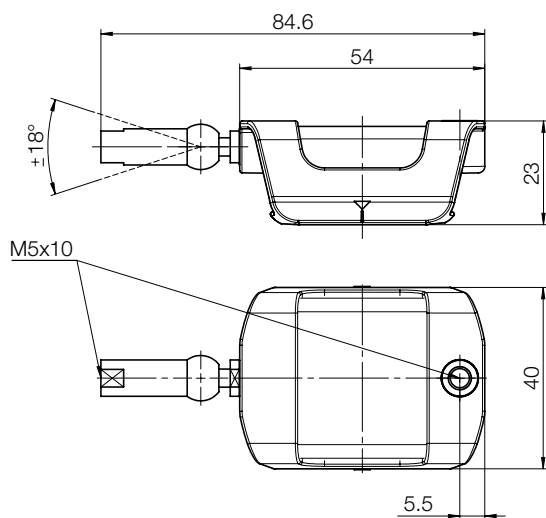


Рис. 11-1: Монтажные размеры датчика положения BAM TG-IR-037-A

Размер: 54,0 x 40,0 x 23,0 мм

Материал: PA12+GF30 и PA

BAM TG-IR-037-B

Код для заказа: **BAM041L**

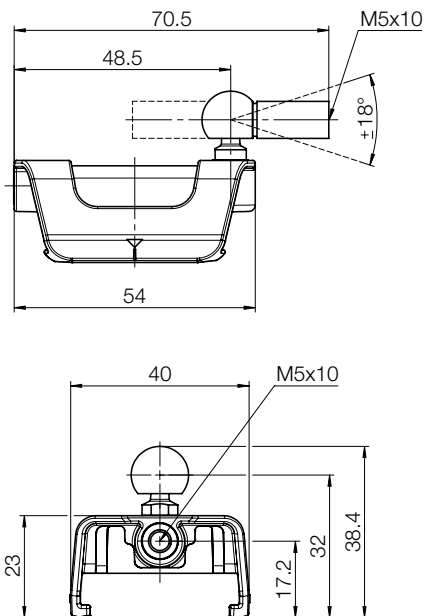


Рис. 11-2: Монтажные размеры датчика положения BAM TG-IR-037-B

Размер: 54,0 x 40,0 x 23,0 мм

Материал: PA12+GF30 & PA

10

Принадлежности (продолжение)

11.2 Датчики положения без направляющей

BAM-TG-IR-036-A

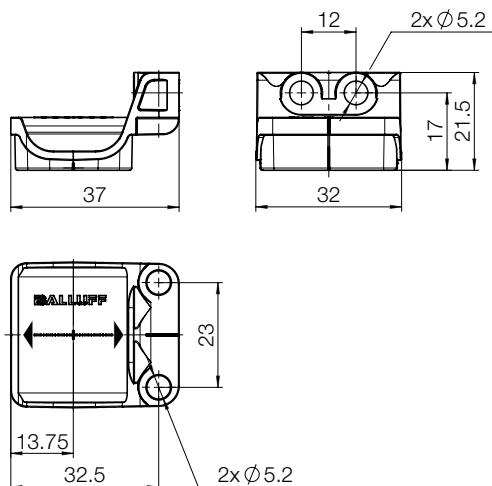
Код для заказа: **BAM041H**

Рис. 11-3: Монтажные размеры датчика положения BAM-TG-IR-036-B, стрелка показывает направление перемещения (описание монтажа см. Рис. 5-3)

Размер: 37,0 x 32,0 x 21,5 мм

Материал: PA12+GF30 и PA

Винты (2 шт.): M5x30, латунь

BAM TG-IR-036-B

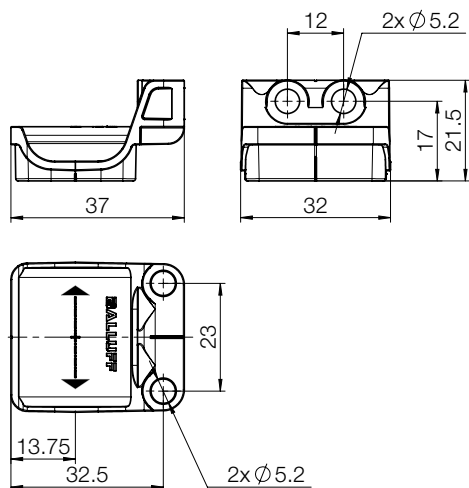
Код для заказа: **BAM041J**

Рис. 11-4: Монтажные размеры датчика положения BAM TG-IR-036-B, стрелка показывает направление перемещения (описание монтажа см. Рис. 5-4)

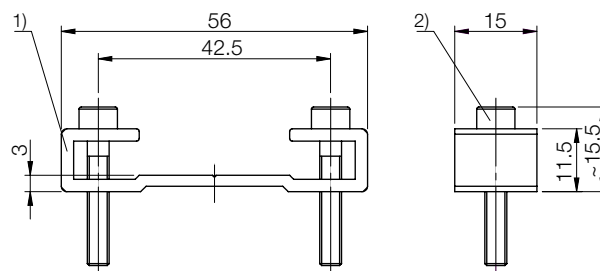
Размер: 37,0 x 32,0 x 21,5 мм

Материал: PA12+GF30 и PA

Винты (2 шт.): M5x30, латунь

11.3 Крепежная скоба, тип А

BAM MC-IR-060-B10-1

Код для заказа: **BAM043N**

1) Крепежная скоба, тип А

2) Винт с цилиндрической головкой ISO 4762 M4x25

Рис. 11-5: Крепежная скоба BAM MC-IR-060-B10-1

Кол-во: 2 шт./пакет

Расстояние между отверстиями: 42,5 мм

2 шт. для BIR с номинальной длиной: 100...500 мм

4 шт. для BIR с номинальной длиной: 600...1500 мм

11.4 Крепежная скоба, тип В

BTL6-A-MF07-A-PF/M5

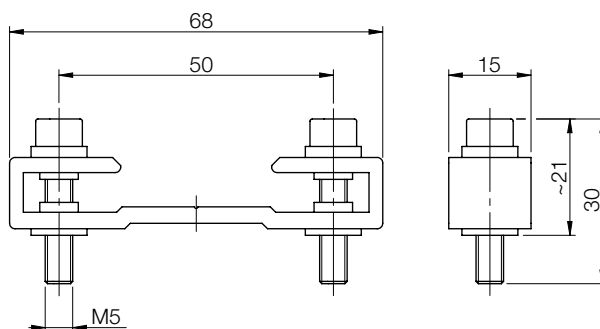
Код для заказа: **BAM01N3**

Рис. 11-6: Крепежная скоба BTL6-A-MF07-A-PF/M5

Кол-во: 2 шт./пакет

Расстояние между отверстиями: 50 мм

2 шт. для BIR с номинальной длиной: 100...500 мм

4 шт. для BIR с номинальной длиной: 600...1500 мм

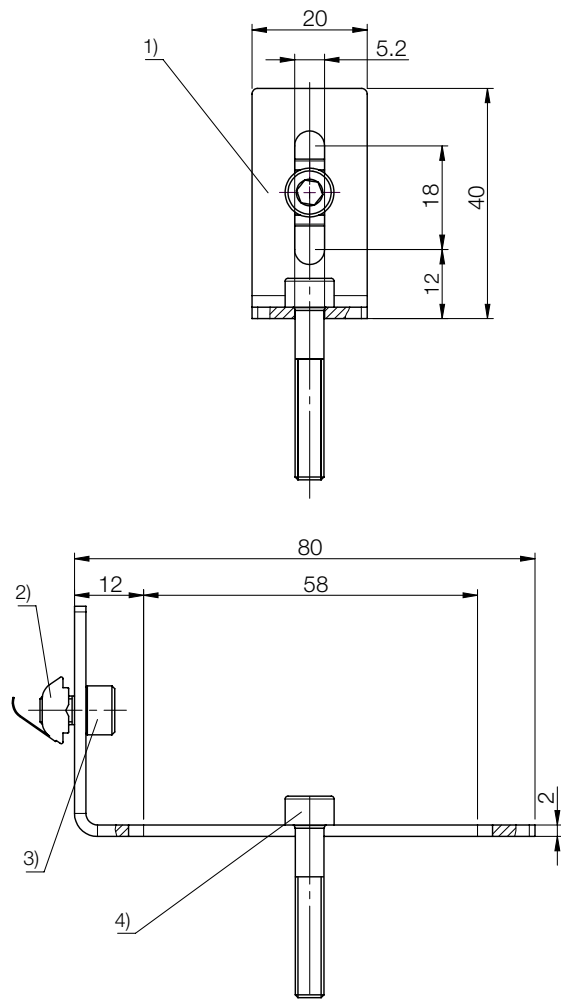
10

Принадлежности (продолжение)

11.5 Крепежный уголок

BAM MB-IR-061-B23-4

Код для заказа: BAM043R



- 1) Крепежный уголок
 2) Пазовый сухарь
 3) Винт с цилиндрической головкой ISO 4762 M5x8
 4) Винт с цилиндрической головкой ISO 4762 M5x30

Рис. 11-7: IR-061-B23-4 (крепежный уголок)

Кол-во: 2 шт./пакет

11.6 Пазовый сухарь

BAM MC-IR-061-M5-3

Код для заказа: BAM043P

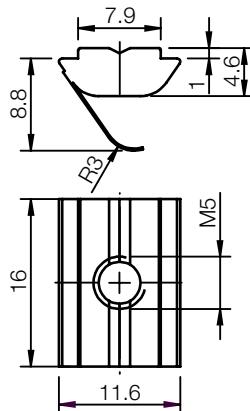


Рис. 11-8: Пазовый сухарь BAM MC-IR-061-M5-3

Кол-во: 2 шт./пакет

12

Типовой код

BIR 01-0300-K15SL0-000S15

Корпус: _____

01 = Стандартный корпус (алюминий с PBT-GF30)

Измеряемая длина (4-значное число): _____

0300 = Метрические данные в мм

(значения измеряемой длины: 200 мм, 300 мм, 500 мм и 600 мм)

Интерфейс: _____

S = Интерфейс SSI

Интерфейс для конфигурирования: _____

L = IO-Link

Выход: _____

0 = двоичный, восходящ., 24 бит

1 = рефлексный, восходящ., 24 бит

2 = двоичный, нисходящ., 24 бит

3 = рефлексный, нисходящ., 24 бит

6 = двоичный, восходящ., 25 бит

7 = рефлексный, восходящ., 25 бит

8 = двоичный, нисходящ., 25 бит

9 = рефлексный, нисходящ., 25 бит

A = двоичный, восходящ., 26 бит

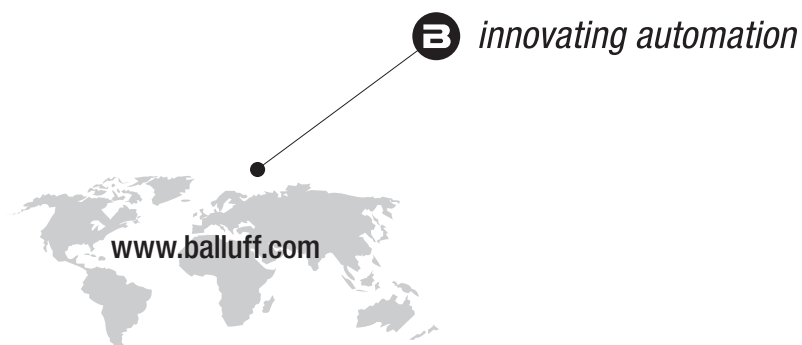
B = рефлексный, восходящ., 26 бит

C = двоичный, нисходящ., 26 бит

D = рефлексный, нисходящ., 26 бит

Подключение электропитания: _____

000S15 = 8-контактный штекер M12



Headquarters

Germany

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

DACH Service Center

Germany

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

Southern Europe Service Center

Italy

Balluff Automation S.R.L.
Corso Cuneo 15
10078 Venaria Reale (Torino)
Phone +39 0113150711
service.it@balluff.it

Eastern Europe Service Center

Poland

Balluff Sp. z o.o.
Ul. Graniczna 21A
54-516 Wrocław
Phone +48 71 382 09 02
service.pl@balluff.pl

Americas Service Center

USA

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Toll-free +1 800 543 8390
Fax +1 859 727 4823
service.us@balluff.com

Asia Pacific Service Center

Greater China

Balluff Automation (Shanghai) Co., Ltd.
No. 800 Chengshan Rd, 8F, Building A,
Yunding International Commercial Plaza
200125, Pudong, Shanghai
Phone +86 400 820 0016
Fax +86 400 920 2622
service.cn@balluff.com.cn