

BIS M-4_-045-0_-07-S4
BIS M-4_-072-0_-07-S4



ECOLAB



deutsch Technische Beschreibung,
Betriebsanleitung

english Technical Description,
Operating Manual

中文 技术手册，操作手册

www.balluff.com

BIS M-4__-045-_0_-07-S4
BIS M-4__-072-_0_-07-S4

Technische Beschreibung, Betriebsanleitung



IO-Link



ECOLAB



www.balluff.com

1	Benutzerhinweise	5
1.1	Konformität und Anwendersicherheit	5
1.2	Lieferumfang	5
1.3	Zu diesem Handbuch	6
1.4	Aufbau des Handbuchs	6
1.5	Darstellungskonventionen	6
1.6	Symbole	7
1.7	Abkürzungen	7
2	Sicherheit	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.2	Allgemeines zur Sicherheit des Gerätes	8
2.3	Bedeutung der Warnhinweise	8
3	Getting Started	9
3.1	Mechanische Anbindung	9
3.2	Elektrische Anbindung	18
4	Basiswissen	19
4.1	Funktionsprinzip Identifikations-Systeme	19
4.2	Beispiel	20
4.3	Leseabstand/Versatz	20
4.4	Produktbeschreibung	21
4.5	Datensicherheit	22
4.6	Autolesen	22
4.7	Unterstützte Datenträgertypen	23
4.8	IO-Link Grundwissen	23
5	Technische Daten	24
5.1	Elektrische Daten (gültig für alle Gerätevarianten)	24
5.2	Betriebsbedingungen (gültig für alle Gerätevarianten)	24
5.3	BIS M-400-0__-001-07-S4	24
5.4	BIS M-400-0__-002-07-S4	25
5.5	BIS M-400-0__-401-07-S4	26
5.6	BIS M-401-0__-001-07-S4	27
5.7	BIS M-402-0__-002-07-S4	28
5.8	BIS M-402-0__-003-07-S4	29
5.9	BIS M-402-0__-004-07-S4	30
5.10	BIS M-402-0__-007-07-S4	31
5.11	BIS M-404-0__-401-07-S4	32
5.12	BIS M-405-0__-00_07-S4	33
5.13	BIS M-406-0__-001-07-S4	34
5.14	BIS M-408-0__-001-07-S4	35
5.15	BIS M-414-0__-401-07-S4	36
5.16	BIS M-451-0__-001-07-S4	37
5.17	BIS M-458-0__-001-07-S4	38
5.18	Dynamikbetrieb	39
6	IO-Link Grundlagen	41
6.1	Digitale Punkt-zu-Punkt Verbindung	41
6.2	Prozessdaten Container	41
6.3	Identifikationsdaten und Geräteinformationen	42

7	Parametrierung des Schreib-/Lesegeräts	43
7.1	Bedarfsdaten	43
7.2	Abbild der Parameterdaten	44
7.3	Speicherung der Parameterdaten	45
8	Inbetriebnahme	46
9	Funktion des Gerätes	47
9.1	Funktionsprinzip	47
9.2	Prozessdaten	48
9.3	Protokollablauf	52
9.4	Protokollbeispiele	53
9.5	Fehler-Codes	58
9.6	Zeitlicher Ablauf der Datenübertragung	59
	Anhang	62
	Typenschlüssel	62
	Zubehör	62
	ASCII-Tabelle	63

1 Benutzerhinweise

1.1 Konformität und Anwendersicherheit

Dieses Produkt wurde unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.



Konformitätserklärung

Dieses Produkt wurde unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.



Hinweis

Sie können eine Konformitätserklärung separat anfordern.
Weitere Sicherheitshinweise entnehmen Sie bitte dem Kapitel „Sicherheit“ auf Seite 8.



UL-Zulassung

Control No. 3TLJ
File No. E227256



IC:

Dieses Gerät entspricht den lizenzfreien RSS-Standards von Industry Canada. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen:

1. dieses Gerät darf keine Interferenzen verursachen, und
2. dieses Gerät muss jede Interferenz tolerieren, auch solche Interferenzen, die eine unerwünschte Funktion des Geräts verursachen können.



FCC:

Dieses Gerät entspricht Abschnitt 15 der FCC-Bestimmungen. Für den Betrieb gelten folgende zwei Bedingungen:

1. dieses Gerät darf keine schädlichen Interferenzen verursachen, und
2. dieses Gerät muss jede Interferenz tolerieren, auch solche Interferenzen, die eine unerwünschte Funktion des Geräts verursachen können.

VORSICHT FÜR DEN BENUTZER

Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von der für die Konformität verantwortlichen Stelle genehmigt wurden, können die Berechtigung des Benutzers zum Betrieb des Geräts aufheben.

1.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- BIS M-4 __ IO-Link Device

1 Benutzerhinweise

1.3 Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt Schreib-/Lesegerät des Identifikations-Systems BIS M-4__ mit IO-Link-Schnittstelle sowie die Inbetriebnahme für einen sofortigen Betrieb.

Dieses Handbuch beschreibt nicht:

- Das Starten, die Funktion und den sicheren Betrieb des steuernden (PC, SPS, IO-Link-Master).
- Die Installation und die Funktion von Zubehör und Erweiterungsgeräten.

1.4 Aufbau des Handbuchs

Das Handbuch ist so angelegt, dass die Kapitel aufeinander aufbauen.

Kapitel 2: Die grundlegenden Informationen zur Sicherheit.

Kapitel 3: Die wichtigsten Schritte zur Installation des Identifikations-Systems.

Kapitel 4: Eine Einführung in die Materie.

Kapitel 5: Die technischen Daten des Schreib-/Lesegeräts.

Kapitel 6: Grundlagen zum IO-Link Kommunikationsstandard.

Kapitel 7: Die benutzerdefinierten Einstellungen des Schreib-/Lesegeräts.

Kapitel 8: Die Integration in ein Feldbus-System am Beispiel Profibus.

Kapitel 9: Die Arbeitsweise von Schreib-/Lesegerät und übergeordnetem System.

1.5 Darstellungs-konventionen

In diesem Handbuch werden folgende Darstellungsmittel verwendet.

Aufzählungen

Aufzählungen sind als Liste mit Spiegelstrich dargestellt.

- Eintrag 1,
- Eintrag 2.

Handlungen

Handlungsanweisungen werden durch ein vorangestelltes Dreieck angezeigt. Das Resultat einer Handlung wird durch einen Pfeil gekennzeichnet.

- ▶ Handlungsanweisung 1.
⇒ Resultat Handlung.
- ▶ Handlungsanweisung 2.

Schreibweisen

Zahlen:

- Dezimalzahlen werden ohne Zusatzbezeichnungen dargestellt (z. B. 123),
- Hexadezimalzahlen werden mit der Zusatzbezeichnung _{hex} dargestellt (z. B. 00_{hex}).

Parameter:

Parameter werden kursiv dargestellt (z. B. *CRC_16*).

Verzeichnispfade:

Angaben zu Pfaden, in denen Daten abgelegt oder zu speichern sind, werden als Kapitälchen dargestellt (z. B. PROJEKT:\DATA TYPES\BENUTZERDEFINIERT).

Querverweise

Querverweise geben an, wo weiterführende Informationen zum Thema zu finden sind (siehe „Technische Daten“ ab Seite 24).

1 Benutzerhinweise

1.6 Symbole

**Achtung!**

Dieses Symbol kennzeichnet einen Sicherheitshinweis, der unbedingt beachtet werden muss.

**Hinweis, Tipp**

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

1.7 Abkürzungen

BIS	Balluff Identifikations-System
CRC	Cyclic Redundancy Code
DPP	Direct Parameter Page
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
LSB	Least Significant Bit - Bit mit dem niedrigsten Stellenwert
MSB	Most Significant Bit - Bit mit dem höchsten Stellenwert
PC	Personal Computer
SIO	Standard-IO
SPDU	Service Protocol Data Unit
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
TCP	Transmission Control Protocol

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Schreib-/Lesegeräte BIS M-4__ bilden zusammen mit anderen Bausteinen des BIS M das Identifikations-System. Sie dürfen nur für diese Aufgabe im industriellen Bereich entsprechend der Klasse A des EMV-Gesetzes eingesetzt werden. Diese Beschreibung gilt für die Schreib-/Lesegeräte der Baureihe BIS M-4__ mit IO-Link-Schnittstelle

2.2 Allgemeines zur Sicherheit des Gerätes

Installation und Inbetriebnahme

Die Installation und die Inbetriebnahme sind nur durch geschultes Fachpersonal zulässig. Bei Schäden, die aus unbefugten Eingriffen oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, erlischt der Garantie- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller. Beim Anschluss des Schreib-/Lesegeräts an eine externe Steuerung ist auf die Auswahl und Polung der Verbindung sowie die Stromversorgung zu achten. Das Schreib-/Lesegerät darf nur mit zugelassenen Stromversorgungen betrieben werden (siehe Kapitel 5 „Technische Daten“ ab Seite 24).



Achtung!

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

Betrieb und Prüfung

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Bei Defekten und nicht behebbaren Störungen des Identifikations-Systems ist dieses außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

2.3 Bedeutung der Warnhinweise



Achtung!

Das Piktogramm in Verbindung mit dem Wort „Achtung“ warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation für die Gesundheit von Personen oder vor Sachschäden. Die Missachtung dieser Warnhinweise kann zu Verletzungen oder Sachschäden führen.

- ▶ Beachten Sie unbedingt die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahr.
-

3 Getting Started

3.1 Mechanische Anbindung

BIS M-400-...-001

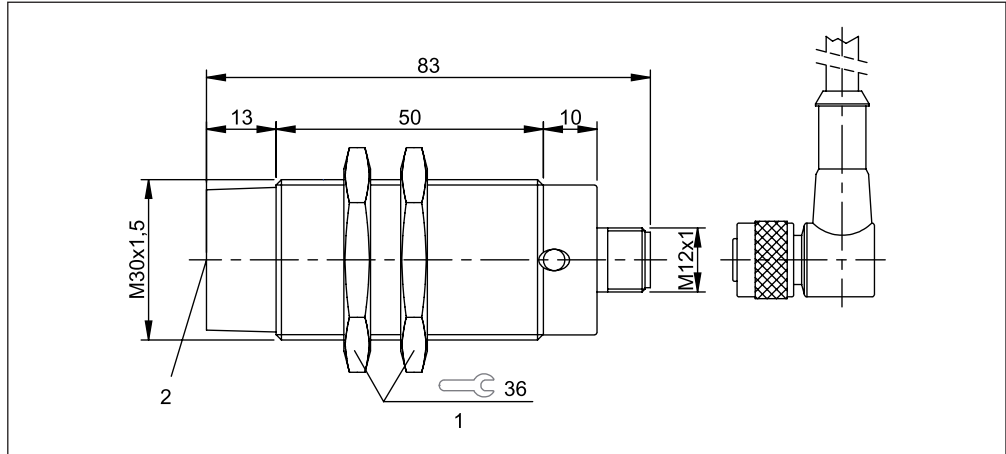


Abbildung 1: Schreib-/Lesegerät BIS M-400-045-001-07-S4 / BIS M-400-072-001-07-S4, Angaben in mm

- 1** Anzugsdrehmoment maximal 40 Nm **2** Aktive Fläche

BIS M-400-...-002

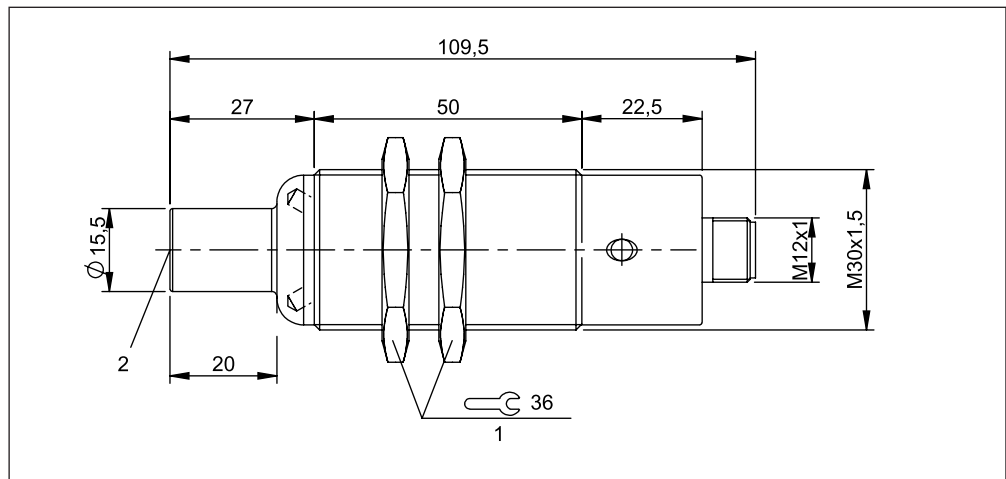


Abbildung 2: Schreib-/Lesegerät BIS M-400-045-002-07-S4 / BIS M-400-072-002-07-S4, Angaben in mm

- 1** Anzugsdrehmoment maximal 40 Nm **2** Aktive Fläche

3 Getting Started

BIS M-400-...-401

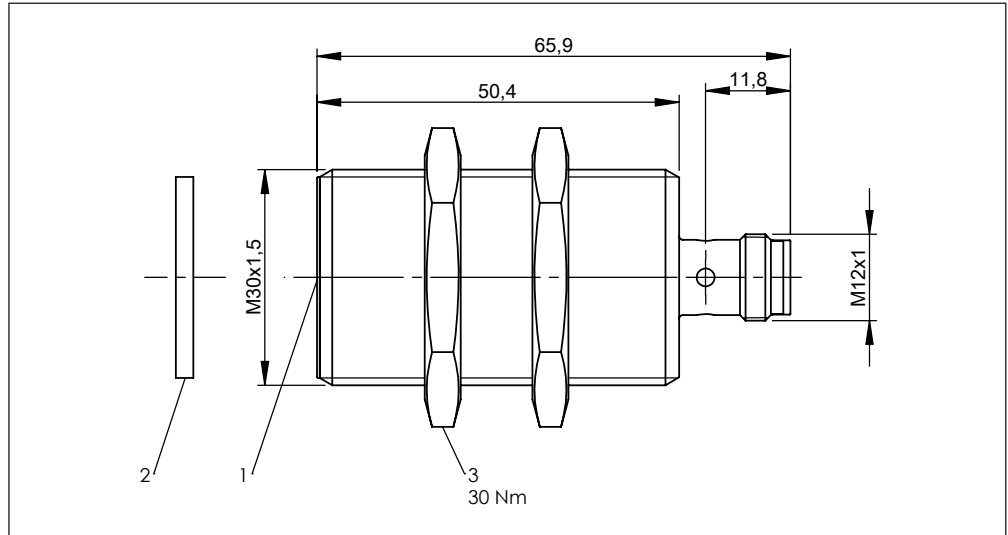


Abbildung 3: Schreib-/Lesegerät BIS M-400-0_-401-07-S4, Angaben in mm

- 1 Aktive Fläche
- 2 Datenträger
- 3 Anzugsdrehmoment

BIS M-401-...-001

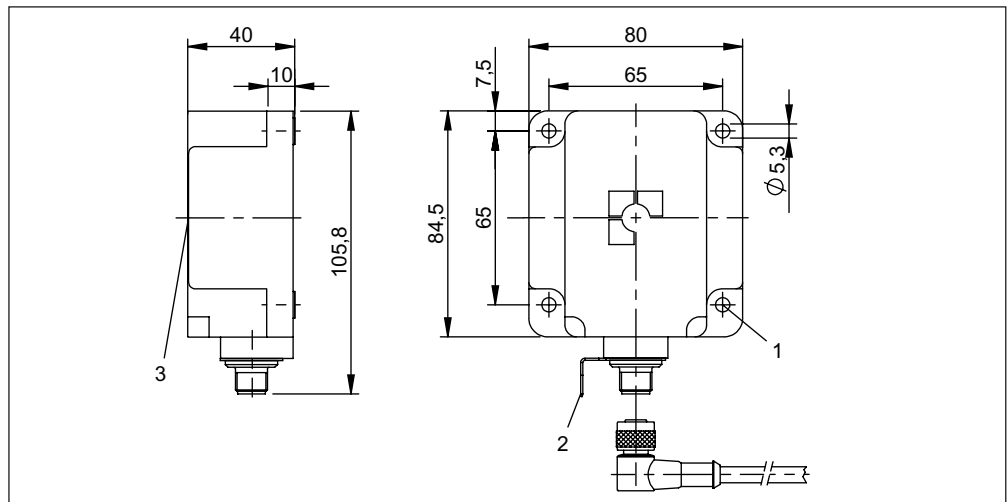


Abbildung 4: Schreib-/Lesegerät BIS M-401-045-001-07-S4 / BIS M-401-072-001-07-S4, Angaben in mm

- 1 Anzugsdrehmoment maximal 3 Nm
- 2 Erdungsfahne
- 3 Aktive Fläche

3 Getting Started

BIS M-402-...-002

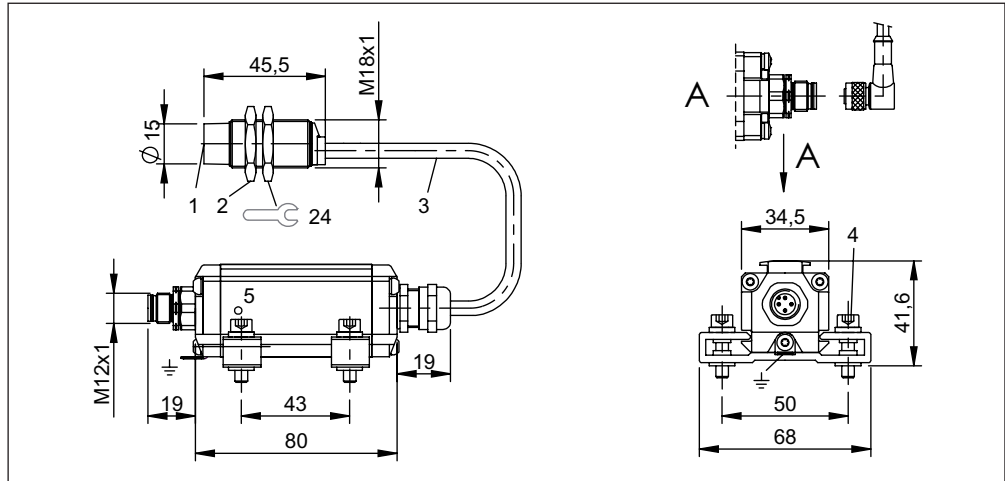


Abbildung 5: Schreib-/Lesegerät BIS M-402-045-002-07-S4 / BIS M-402-072-002-07-S4, Angaben in mm

- | | |
|---------------------------|---|
| 1 Aktive Fläche | 2 Anzugsdrehmoment maximal 25 Nm |
| 3 Kabellänge 0,5 m | 4 Anzugsdrehmoment maximal 2 Nm |

BIS M-402-...-003

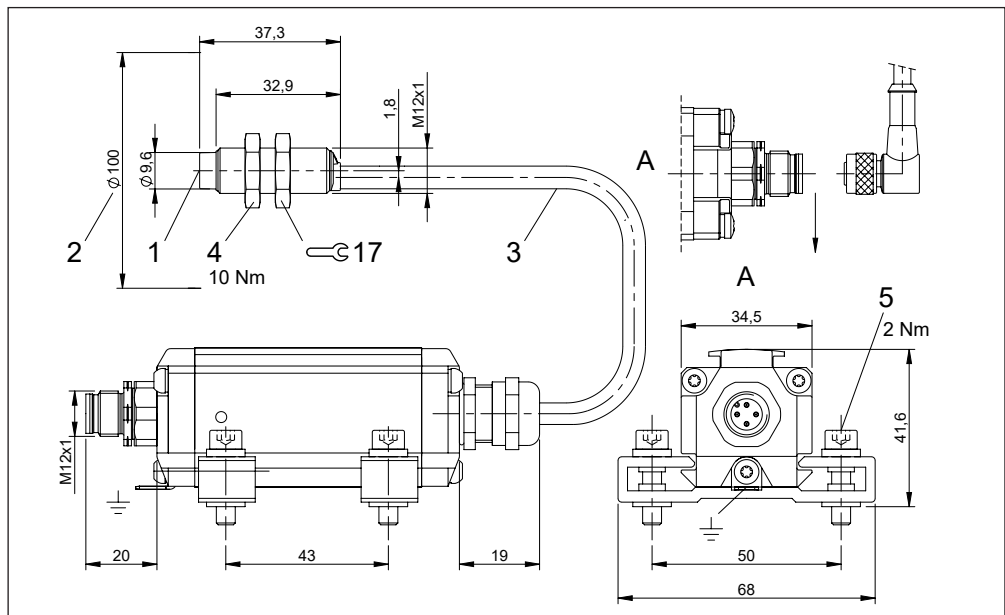


Abbildung 6: Schreib-/Lesegerät BIS M-402-045-003-07-S4 / BIS M-402-072-003-07-S4, Angaben in mm

- | | |
|--|---|
| 1 Aktive Fläche | 2 Freizone |
| 3 Kabellänge 0,5 m | 4 Anzugsdrehmoment maximal 10 Nm |
| 5 Anzugsdrehmoment maximal 2 Nm | |

3 Getting Started

BIS M-402-...-004

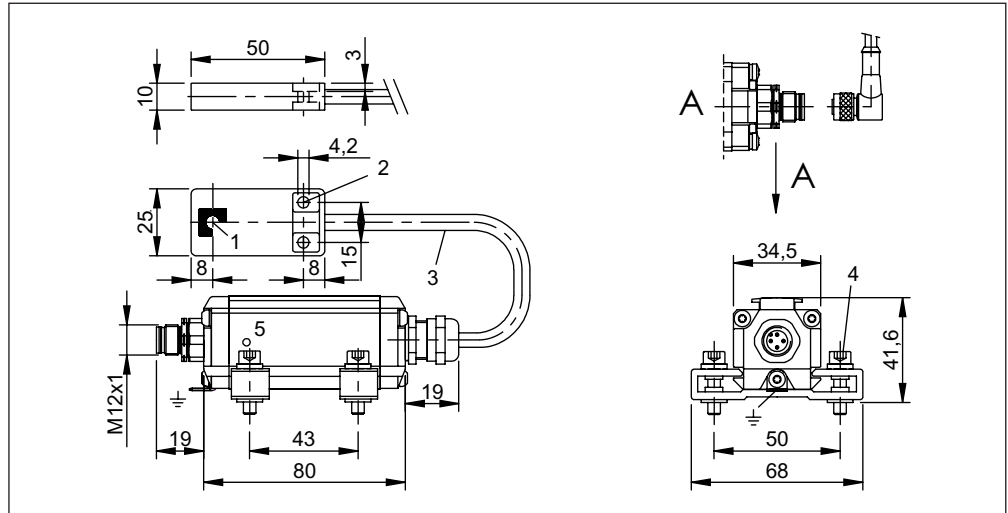


Abbildung 7: Schreib-/Lesegerät BIS M-402-045-004-07-S4 / BIS M-402-072-004-07-S4, Angaben in mm

- | | |
|---------------------------|--|
| 1 Aktive Fläche | 2 Anzugsdrehmoment maximal 1 Nm |
| 3 Kabellänge 0,5 m | 4 Anzugsdrehmoment maximal 2 Nm |

BIS M-402-...-007

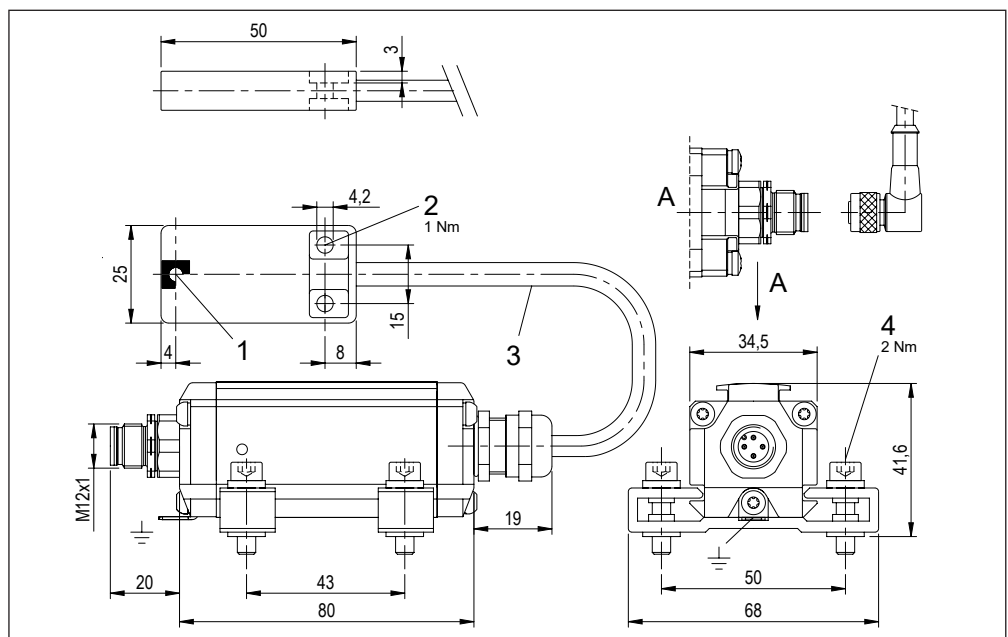


Abbildung 8: Schreib-/Lesegerät BIS M-402-045-007-07-S4 / BIS M-402-072-007-07-S4, Angaben in mm

- | | |
|---------------------------|--|
| 1 Aktive Fläche | 2 Anzugsdrehmoment maximal 1 Nm |
| 3 Kabellänge 0,5 m | 4 Anzugsdrehmoment maximal 2 Nm |

3 Getting Started

BIS M-404-...-401

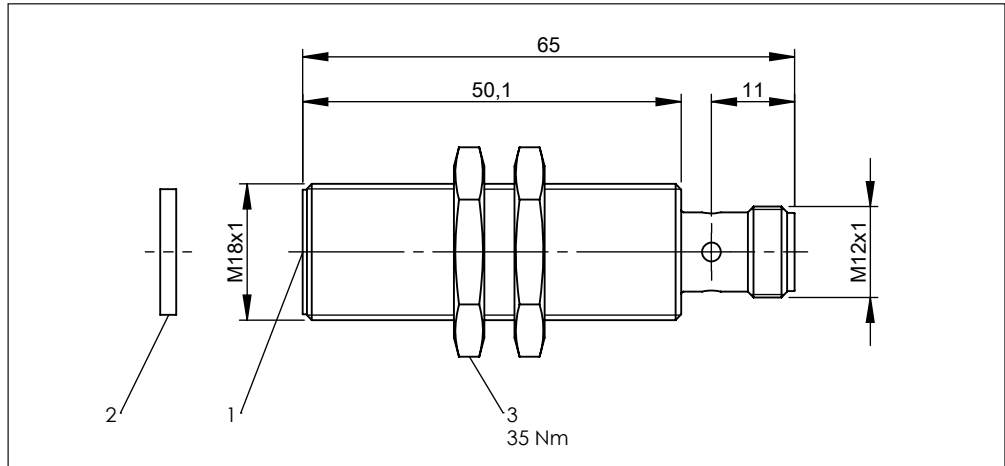


Abbildung 9: Schreib-/Lesegerät BIS M-404-0__-401-07-S4, Angaben in mm

- 1 Aktive Fläche
- 2 Datenträger
- 3 Anzugsdrehmoment

**BIS M-405-...-001/
 BIS M-405-...-008**

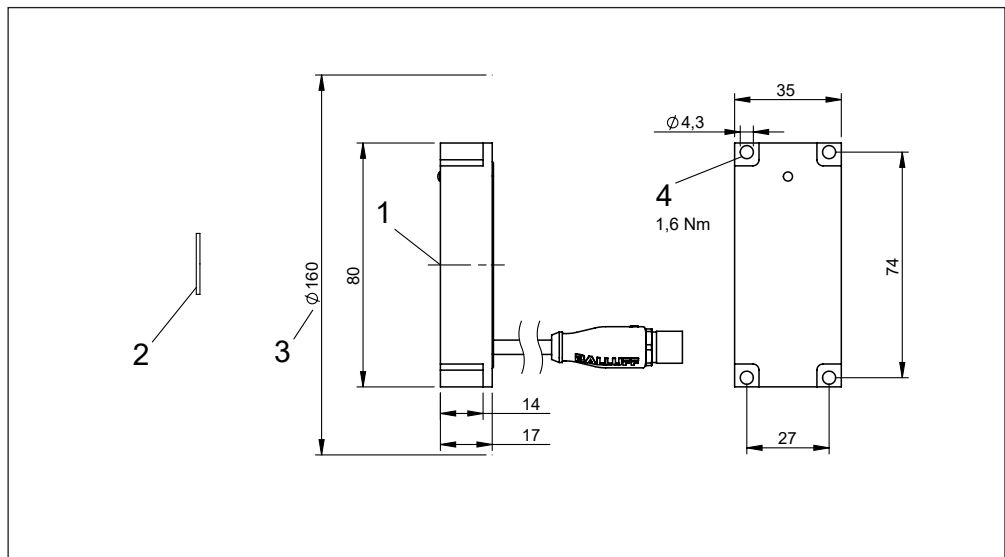


Abbildung 10: Schreib-/Lesegerät BIS M-405-0__-00-07-S4 / BIS M-405-0__-00-07-S4, Angaben in mm

- 1 Aktive Fläche
- 2 Datenträger
- 3 Freizone
- 4 Anzugsdrehmoment maximal 1,6 Nm

3 Getting Started

BIS M-406-...-001

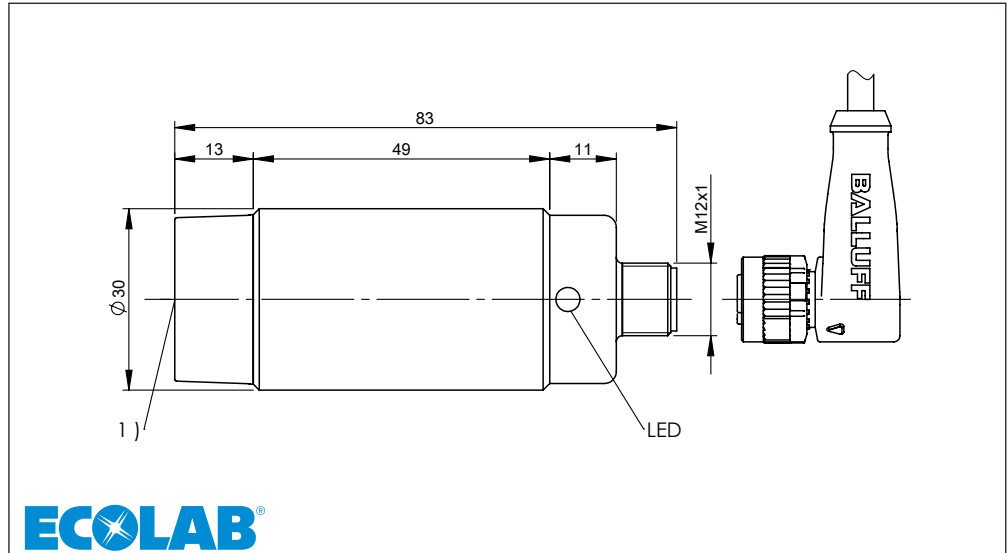


Abbildung 11: Schreib-/Lesegerät BIS M-406-045-001-07-S4 / BIS M-406-072-001-07-S4, Angaben in mm

1 Aktive Fläche

BIS M-408-...-001

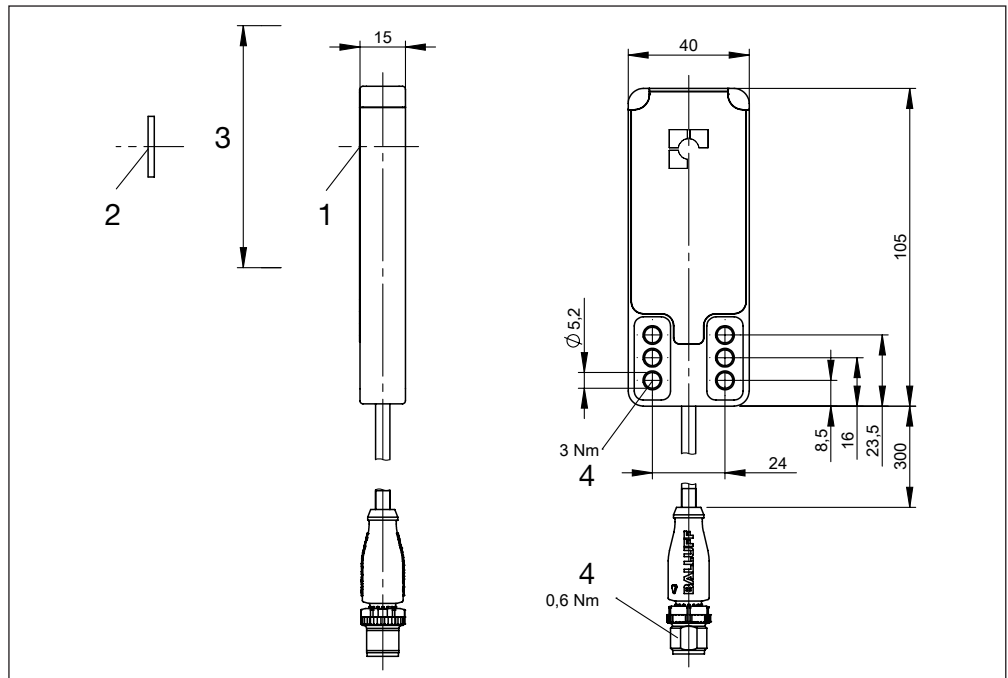


Abbildung 12: Schreib-/Lesegerät BIS M-408-045-004-07-S4 / BIS M-408-072-004-07-S4, Angaben in mm

1 Aktive Fläche

2 Datenträger

3 Freizone (datenträgerabhängig)

4 Anzugsdrehmoment

3 Getting Started

BIS M-414-...-401

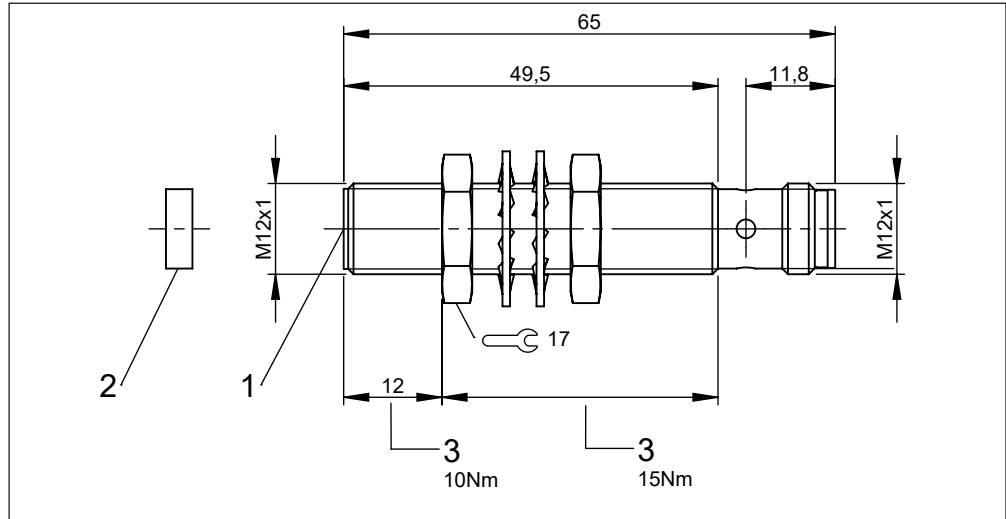


Abbildung 13: Schreib-/Lesegerät BIS M-414-045-401-07-S4, Angaben in mm

- 1 Aktive Fläche
- 2 Datenträger
- 3 Anzugsdrehmoment

BIS M-451-...-001

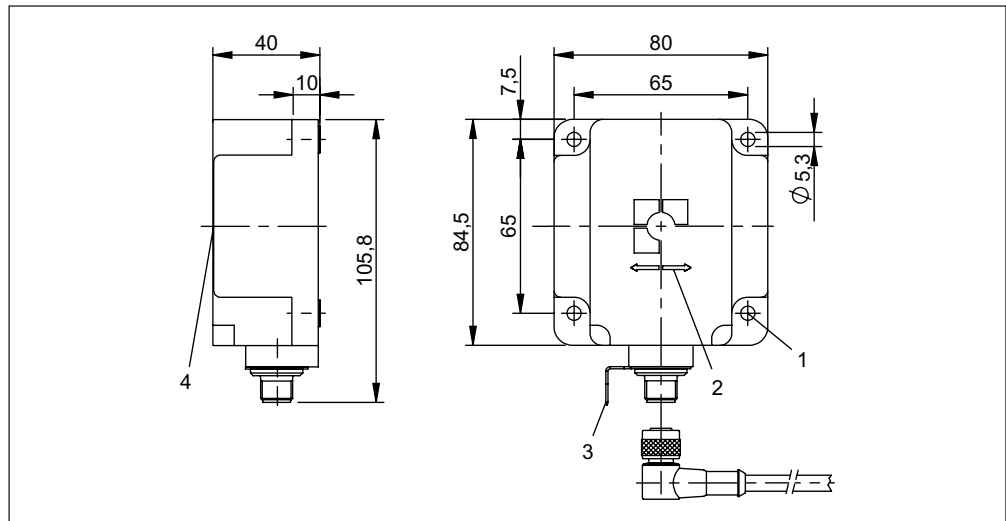


Abbildung 14: Schreib-/Lesegerät BIS M-451-045-001-07-S4 / BIS M-451-072-001-07-S4, Angaben in mm

- 1 Anzugsdrehmoment maximal 3 Nm
- 2 Schreib-/Leseachse
- 3 Erdungsfahne
- 4 Aktive Fläche

3 Getting Started

BIS M-458-...-001

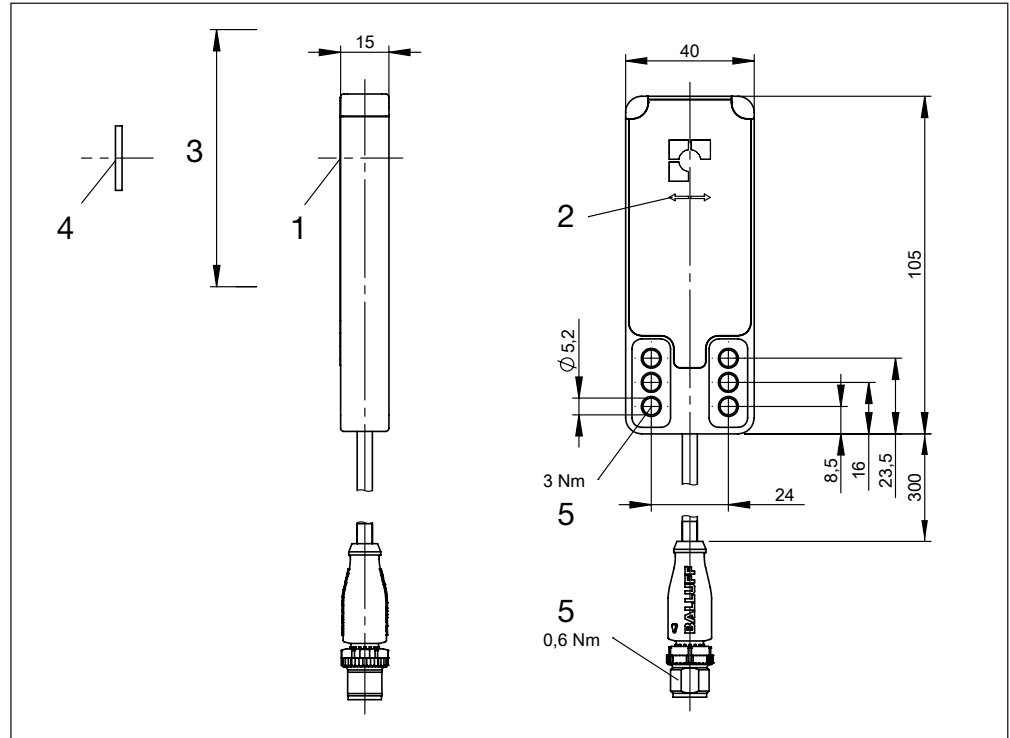


Abbildung 15: Schreib-/Lesegerät BIS M-458-045-001-07-S4 / BIS M-458-072-001-07-S4, Angaben in mm

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|--------------------|
| 1 | Aktive Fläche | 2 | Schreib-/Leseachse |
| 3 | Freizone (datenträgerabhängig) | 4 | Datenträger |
| 5 | Anzugsdrehmoment | | |

3 Getting Started

**Abstand
zwischen den
Datenträgern**

Datenträger	Abstand BIS M-...							
	101-... 106-... 107-... 108-... 110-... 111-... 115-... 128-...	102-... 112-... 134-... 135-...	105-... 122-...	120-...	140-... 142-... 143-... 144-...	150-... 151-... 152-... 154-...	153-...	191-...
BIS M-400-...	> 10 cm	> 15 cm	> 10 cm	–	> 10 cm	–	–	–
BIS M-401-...	> 20 cm	> 20 cm	–	> 25 cm	> 20 cm	–	–	–
BIS M-402-...	> 10 cm	–	> 10 cm	–	> 10 cm	–	–	–
BIS M-404-.../ BIS M-414-...	> 10 cm	–	> 10 cm	–	> 10 cm	–	–	–
BIS M-406-...	> 10 cm	> 15 cm	> 10 cm	–	> 10 cm	–	–	–
BIS M-405-.../ BIS M-408-...	> 10 cm	> 20 cm	> 10 cm	–	> 10 cm	–	–	–
BIS M-451-...	–	–	–	–	–	> 25 cm	> 30 cm	–
BIS M-458-...	–	–	–	–	–	> 20 cm	> 20 cm	> 10 cm

**Abstand
zwischen den
Schreib-/Lese-
geräten**

Schreib-/Lesegerät	Mindest-Abstand
BIS M-400-__-001-...	150 mm
BIS M-400-__-401-...	100 mm
BIS M-401-...	200 mm
BIS M-402-...	100 mm
BIS M-404-.../ BIS M-414-...	50 mm
BIS M-405-.../ BIS M-406-...	150 mm
BIS M-408-...	80 mm
BIS M-451-...	300 mm
BIS M-458-...	80 mm

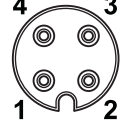


Hinweis

Bei der Montage von zwei BIS M-4 __-... auf Metall ergibt sich normalerweise keine Beeinflussung zueinander. Bei ungünstiger Führung eines Metallrahmens kann es beim Auslesen der Datenträger zu Problemen kommen. In diesem Fall sinkt der Leseabstand auf 80 % des Maximalwertes.
 In kritischen Anwendungen wird ein Test empfohlen.

3 Getting Started

3.2 Elektrische Anbindung

IO-Link Port (M12, A-kodiert, Buchse)		
	PIN	Funktion
	1	+24 V
	2*	Balluff service interface
	3	GND
	4	C/Q

* PIN 2 nicht beschalten!



Achtung!

Das Beschalten von Pin 2 mit einer externen Spannung kann zur Beschädigung der Schnittstelle führen.

► PIN 2 nicht beschalten!

- Datenleitung zum IO-Link Master anschließen.
(Anschlusskabel und Zubehör siehe Balluff IO-Link Katalog)
In elektromagnetisch gestörter Umgebung werden geschirmte Kabel empfohlen.



Hinweis

Bei allen Varianten ist der Erdanschluss des Schreib-/Lesegeräts bzw. die Funktionserde je nach Anlage direkt bzw. niederohmig oder über eine geeignete RC-Kombination mit Erde zu verbinden.

4 Basiswissen

4.1 Funktionsprinzip Identifikations-Systeme

Das Identifikations-System BIS M ist ein berührungslos lesendes und schreibendes System. Das Schreib-/Lesegerät besteht aus einer Auswerteelektronik mit fest verbundenem Lese-/Schreibkopf. Das System kann eingesetzt werden, um Informationen auf einen Datenträger zu programmieren und sie zu lesen. Die Daten und aktuelle Statusmeldungen werden über ein festgelegtes Protokoll vom Identifikations-System an das steuernde System übertragen. Über dieses Protokoll ist es auch möglich, dem Gerät zusätzliche Befehle wie z. B. die Abschaltung der Lesekopfantenne zu übermitteln.

Die Hauptbestandteile des Identifikations-Systems BIS M sind:

- Schreib-/Lesegerät,
- Datenträger.

Die Datenübertragung zum steuernden System erfolgt mittels eines IO-Link Masters.

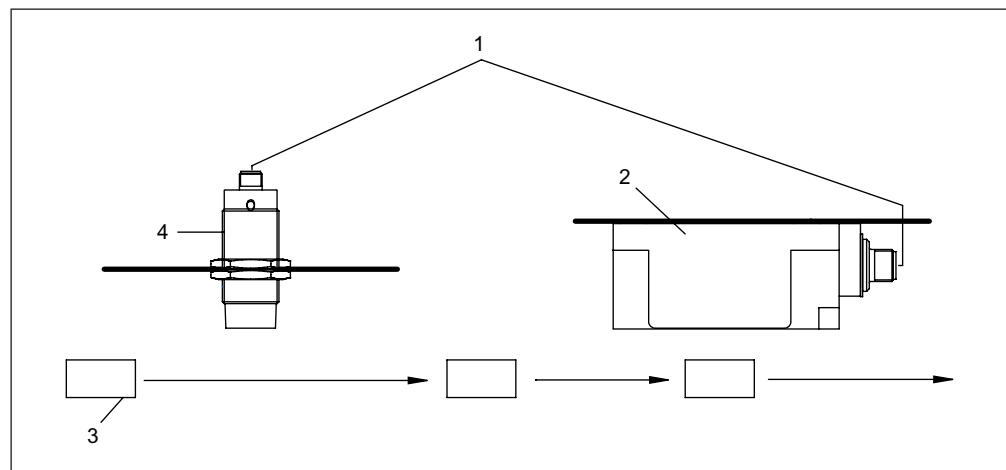


Abbildung 16: Schematische Darstellung eines Identifikations-Systems

- | | | | |
|---|-------------------------------|---|--------------------|
| 1 | Verbindung zum IO-Link Master | 2 | Schreib-/Lesegerät |
| 3 | Datenträger | 4 | Schreib-/Lesegerät |

Der Datenträger ist eine eigenständige Einheit, die durch den Lese-/Schreibkopf mit Energie versorgt wird. Der Lese-/Schreibkopf sendet ständig ein Trägersignal, das vom Datenträger ab einem bestimmten Abstand aufgenommen wird. Sobald der Datenträger durch das Trägersignal mit Energie versorgt wird, findet ein statischer Lesevorgang statt.

Das Schreib-/Lesegerät verwaltet den Datentransfer zwischen Lese-/Schreibkopf und Datenträger, dient als Zwischenspeicher und übermittle die Daten an die Steuerung. Die Daten werden per IO-Link Protokoll an den IO-Link Master übermittle, der sie an das steuernde System weiterleitet.

Steuernde Systeme können sein:

- ein Steuerrechner (z. B. Industrie-PC),
- eine SPS.

Wesentliche Einsatzgebiete sind:

- in der Produktion zur Steuerung des Materialflusses (z. B. bei variantenspezifischen Prozessen, beim Werkstücktransport mit Förderanlagen, zur Erfassung sicherheitsrelevanter Daten),
- im Lagerbereich zur Kontrolle der Lagerbewegungen,
- im Transportwesen und
- in der Fördertechnik.

4 Basiswissen

4.2 Beispiel

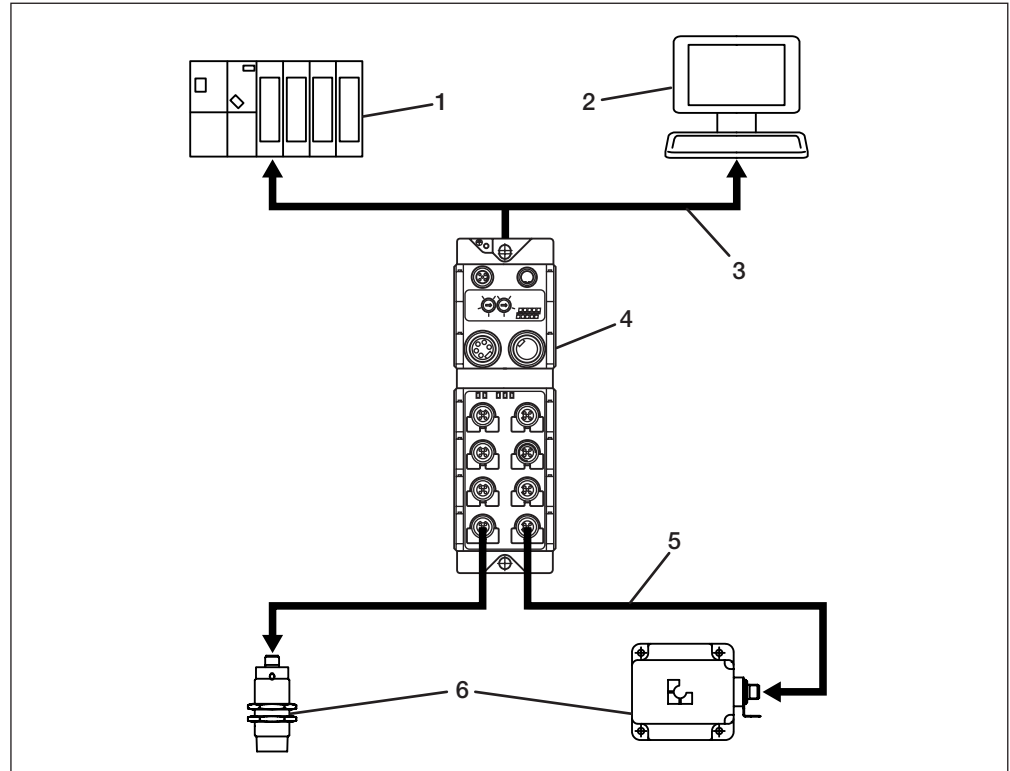


Abbildung 17: Topologie Identifikations-System BIS M IO-Link

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 SPS | 2 PC |
| 3 Feldbus | 4 IO-Link Master |
| 5 Verbindung zum steuernden System | 6 Schreib-/Lesegerät BIS M, IO-Link Device |

4.3 Leseabstand/ Versatz

Damit Datenträger einwandfrei erkannt und die Daten sicher gelesen werden können, darf ein maximaler Abstand und ein maximaler Versatz der Datenträger zu den Leseköpfen nicht überschritten werden (siehe Kapitel 5 „Technische Daten“, Seite 24).

Die Angabe „Abstand“ bezieht sich auf den maximalen Abstand des Datenträgers zur aktiven Fläche des Lese-/Schreibkopfs.

Die Angabe „Versatz“ bezeichnet den maximalen Versatz der Mittelachse des Datenträgers zur Mittelachse der aktiven Fläche.

Nur innerhalb von zulässigem Leseabstand und Versatz können Datenträger sicher erkannt und die Daten zuverlässig gelesen werden.

Die Datenträgererkennung wird durch eine LED am Gerät angezeigt („TP – Tag Present“, siehe Kapitel 5 „Technische Daten“, Seite 24). Gleichzeitig wird im Eingangspuffer das CP-Bit gesetzt („CP – Codetag Present“, siehe Kapitel 9.2 „Prozessdaten“ auf Seite 48).

4 Basiswissen

4.4 Produkt- beschreibung

Schreib-/Lesegerät BIS M-400-... :

- im M30-Gewinderohr ausgeführt,
- Anschlüsse als Rundsteckverbindungen ausgeführt,
- ein Lese-/Schreibkopf integriert,
- der Lese-/Schreibkopf ist für dynamischen und statischen Betrieb geeignet,
- Energieversorgung des Datenträgers durch den Lese-/Schreibkopf mittels Trägersignal.

Schreib-/Lesegerät BIS M-4_1-045-0__-07-S4 / BIS M-4_1-072-0__-07-S4:

- im Kunststoffgehäuse ausgeführt,
- Anschlüsse als Rundsteckverbindungen ausgeführt,
- ein Lese-/Schreibkopf integriert,
- der Lese-/Schreibkopf ist für dynamischen und statischen Betrieb geeignet,
- Energieversorgung des Datenträgers durch den Lese-/Schreibkopf mittels Trägersignal.

Schreib-/Lesegerät BIS M-402-045-0__-07-S4 / BIS M-402-072-0__-07-S4:

- im Metallgehäuse ausgeführt,
- Anschlüsse als Rundsteckverbindungen ausgeführt,
- ein Lese-/Schreibkopf angeschlossen,
- der Lese-/Schreibkopf ist für dynamischen und statischen Betrieb geeignet,
- Energieversorgung des Datenträgers durch den Lese-/Schreibkopf mittels Trägersignal.
- Lese-/Schreibkopf in Kunststoff (...-004-... /...-007-...) oder Metallgehäuse (...-002-... /...-003-...) ausgeführt.

Schreib-/Lesegerät BIS M-404-... :

- im M18-Gewinderohr ausgeführt,
- Anschlüsse als Rundsteckverbindungen ausgeführt,
- ein Lese/Schreibkopf integriert,
- der Lese/Schreibkopf ist für dynamischen und statischen Betrieb geeignet,
- Energieversorgung des Datenträgers durch den Lese/Schreibkopf mittels Trägersignal.

Schreib-/Lesegerät BIS M-405-0__-00__-07-S4:

- im Kunststoffgehäuse ausgeführt
- Anschlüsse als Rundsteckverbindungen über 30 cm Kabel ausgeführt
- ein Lese-/Schreibkopf integriert
- der Lese-/Schreibkopf ist für dynamischen und statischen Betrieb geeignet
- Energieversorgung des Datenträgers durch den Lese-/Schreibkopf mittels Trägersignal

Schreib-/Lesegerät BIS M-406-045-0__-07-S4 / BIS M-406-072-0__-07-S4:

- im D30-Rohr ausgeführt,
- Anschlüsse als Rundsteckverbindungen ausgeführt,
- ein Lese-/Schreibkopf integriert,
- der Lese-/Schreibkopf ist für dynamischen und statischen Betrieb geeignet,
- Energieversorgung des Datenträgers durch den Lese-/Schreibkopf mittels Trägersignal,
- Zertifizierung nach Ecolab.

Schreib-/Lesegerät BIS M-4_8-0__-001-07-S4:

- im Metallgehäuse ausgeführt,
- Anschlüsse als Rundsteckverbindungen über 30 cm Kabel ausgeführt,
- ein Lese-/Schreibkopf integriert,
- der Lese-/Schreibkopf ist für dynamischen und statischen Betrieb geeignet,
- Energieversorgung des Datenträgers durch den Lese-/Schreibkopf mittels Trägersignal.

Schreib-/Lesegerät BIS M-414-045-401-07-S4:

- im Metallgehäuse M12 ausgeführt
- Anschlüsse als Rundsteckverbindungen ausgeführt
- ein Lese-/Schreibkopf integriert
- der Lese-/Schreibkopf ist für dynamischen und statischen Betrieb geeignet
- Energieversorgung des Datenträgers durch den Lese-/Schreibkopf mittels Trägersignal

4 Basiswissen

4.5 Datensicherheit

Um Datensicherheit zu gewährleisten, kann der Datentransfer zwischen Datenträger und Schreib-/Lesegerät mittels CRC_16-Datenprüfung überwacht werden. Bei der CRC_16-Datenprüfung wird eine Prüfsumme auf den Datenträger geschrieben, die jederzeit das Kontrollieren der Daten auf Gültigkeit erlaubt.

Vorteile der CRC_16-Datenprüfung:

- Sehr hohe Datensicherheit, auch während der nicht aktiven Phase (Datenträger außerhalb des Lese-/Schreibkopfs)

Einschränkungen der CRC_16-Datenprüfung:

- Längere Schreibzeiten durch zusätzliches Schreiben des CRC.
- Es gehen Nutzbyte auf dem Datenträger verloren (siehe Tabelle Seite 23).

Die Verwendung des CRC_16 kann vom Anwender parametrierbar werden (siehe Kapitel „7 Parametrierung des Schreib-/Lesegeräts“ auf Seite 44).

4.6 Autolesen

Die Funktion Autolesen dient dazu, einen bestimmten Speicherbereich des Datenträgers sofort auszulesen, wenn ein Datenträger in den Bereich des Lesekopfs kommt. Die Datenmenge ist hierbei 8 Byte (BIS M-4 __-045-...) oder 30 Byte (BIS M-4 __-072-...), die Startadresse kann parametrierbar werden.

Tritt beim Autolesen ein Lesefehler auf oder liegt der angegebene Bereich außerhalb der Kapazität des Datenträgers, wird kein Fehler angezeigt. In diesem Fall werden keine Daten ausgegeben.

4 Basiswissen

4.7 Unterstützte Datenträgertypen

Mifare

Balluff Daten-trägertyp	Hersteller	Bezeichnung	Speicher-kapazität	Nutzbare Byte bei CRC	Speichertyp
BIS M-1 __ -01	NXP	Mifare Classic	752 Byte	658 Byte	EEPROM
BIS M-1 __ -10	NXP	Mifare Classic	736 Byte	644 Byte	EEPROM



Hinweis

Mifare-Datenträger lassen sich **nicht** mit Schreib/Lesegerät BIS M-4 __ -0 __ -401-... verwenden.

ISO15693

Balluff Daten-trägertyp	Hersteller	Bezeichnung	Speicher-kapazität	Nutzbare Byte bei CRC	Speichertyp
BIS M-1 __ -02	Fujitsu	MB89R118	2000 Byte	1750 Byte	FRAM
BIS M-1 __ -03	NXP	SL2ICS20	112 Byte	98 Byte	EEPROM
BIS M-1 __ -04	Texas Inst.	TAG-IT Plus	256 Byte	224 Byte	EEPROM
BIS M-1 __ -05	Infineon	SRF55V02P	224 Byte	196 Byte	EEPROM
BIS M-1 __ -06	EM	EM4135	288 Byte	252 Byte	EEPROM
BIS M-1 __ -07	Infineon	SRF55V10P	992 Byte	868 Byte	EEPROM
BIS M-1 __ -08	NXP	SL2ICS53	160 Byte	140 Byte	EEPROM
BIS M-1 __ -09	NXP	SL2ICS50	32 Byte	28 Byte	EEPROM
BIS M-1 __ -11*	Balluff	BIS M-1	8192 Byte	7168 Byte	FRAM
BIS M-1 __ -13*	Balluff	BIS M-1	32768 Byte	28672 Byte	FRAM
BIS M-1 __ -14*	Balluff	BIS M-1	65536 Byte	57344 Byte	FRAM
BIS M-1 __ -15*	Balluff	BIS M-1	131072 Byte	114688 Byte	FRAM
BIS M-1 __ -20	Fujitsu	MB89R112	8192 Byte	7680 Byte	FRAM

* Nur in Verbindung mit Schreib/Lesegerät BIS M-4 __ -0 __ -401-... verwendbar

4.8 IO-Link Grundwissen

Vorteile von IO-Link:

- Einheitliche und einfache Verdrahtung unterschiedlicher Geräte
- Änderung der Geräteparameter durch das steuernde System möglich
- Fernabfrage von Diagnoseinformationen möglich
- Zentrale Datenhaltung der Geräteparameter möglich

Der herstellerunabhängige Standard-IO-Link überträgt außer dem reinen Prozesssignal sämtliche relevanten Parameter- und Diagnosedaten der Prozessebene über ein einfaches Standardkabel. Die Kommunikation basiert auf einem Standard-UART-Protokoll mit einer 24-V-Pulsmodulation, eine separate Spannungsversorgung ist nicht notwendig.

Das BIS M IO-Link Device verwendet die Drei-Leiter-Technik (Physik 2) und arbeitet mit einer Übertragungsrate von 38400 (COM2). Die Datenmenge der Prozessdaten beträgt 10 Bytes (BIS M-4 __ -045-00 __ -07-S4) bzw. 32 Bytes (BIS M-4 __ -072-00 __ -07-S4) je Richtung (siehe Kapitel 9 „Prozessdaten“ auf Seite 48).

5 Technische Daten

5.1 Elektrische Daten
(gültig für alle
Gerätevarianten)

Betriebsspannung V_S	18...30 VDC LPS/Class 2 supplied only
Restwelligkeit	1,3 Vss
Stromaufnahme	150 mA
Ausgang C/Q	kurzschlussfest
Geräteschnittstelle	IO-Link

5.2 Betriebs-
bedingungen
(gültig für alle
Gerätevarianten)

Lagertemperatur	-20 °C ... +85 °C
Umgebungstemperatur	0 °C ... +70 °C
Zulassung/Konformität	- CE - cULus - ECOLAB (nur BIS M-406-0__-001-07-S4)
EMV - EN 301 489-1/-3 - EN 61000-4-2/-3/-4/-6 - EN 300 330-1	Klasse B Schärfegrad 2A/2A/4B/XA* Power Class 5
Schwing/Schock	EN 60068 Teil 2 6/27/29/64/32

*Gemessen mit geschirmtem Kabel.

5.3 BIS M-400-
0__-001-07-S4

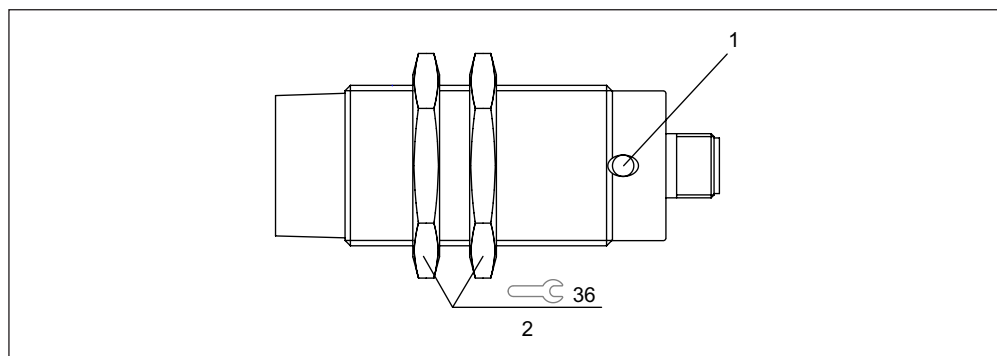


Abbildung 18: Schreib-/Lesegerät BIS M-400-045-001-07-S4 / BIS M-400-072-001-07-S4

1 LED

2 Anzugsdrehmoment maximal 40 Nm

Mechanische
Daten

Gehäusematerial	CuZn vernickelt
Anschluss	Einbaustecker 4-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	100 g

LED

LED	Status	Funktion
LED	grün	betriebsbereit
LED	gelb	Datenträger erkannt
LED	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

**5.4 BIS M-400-
0__-002-07-S4**

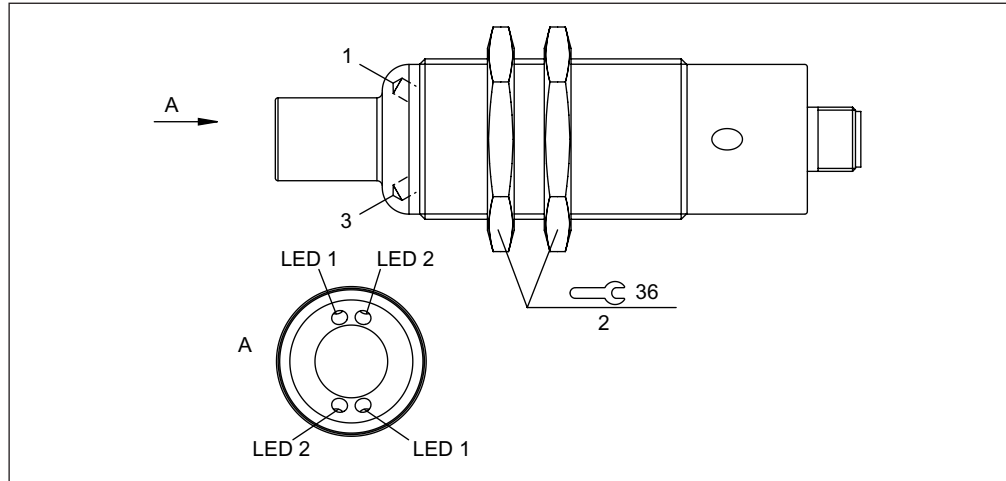


Abbildung 19: Schreib-/Lesegerät BIS M-400-045-002-07-S4 / BIS M-400-072-002-07-S4

- 1** LED 2 (Power) **2** Anzugsdrehmoment maximal 40 Nm
- 3** LED 1 (CP)

**Mechanische
Daten**

Gehäusematerial	CuZn vernickelt
Anschluss	Einbaustecker 4-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	100 g

LED

LED	Status	Funktion
LED 1	grün	betriebsbereit
LED 2	gelb	Datenträger erkannt
LED 1	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

5.5 BIS M-400-0__-401-07-S4

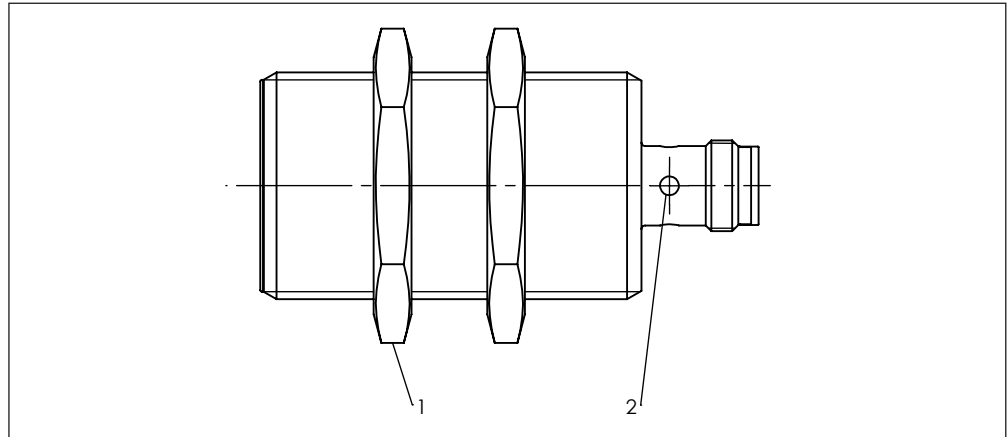


Abbildung 20: Schreib/Lesegerät BIS M-400-0__-401-07-S4

- 1** Anzugsdrehmoment maximal 35 Nm **2** LED

Mechanische Daten

Gehäusematerial	GD-ZnAl vernickelt
Anschluss	Einbaustecker 4-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	66 g

LED

LED	Status	Funktion
LED	grün	betriebsbereit
LED	gelb	Datenträger erkannt
LED	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

**5.6 BIS M-401-
 0 __ -001-07-S4**

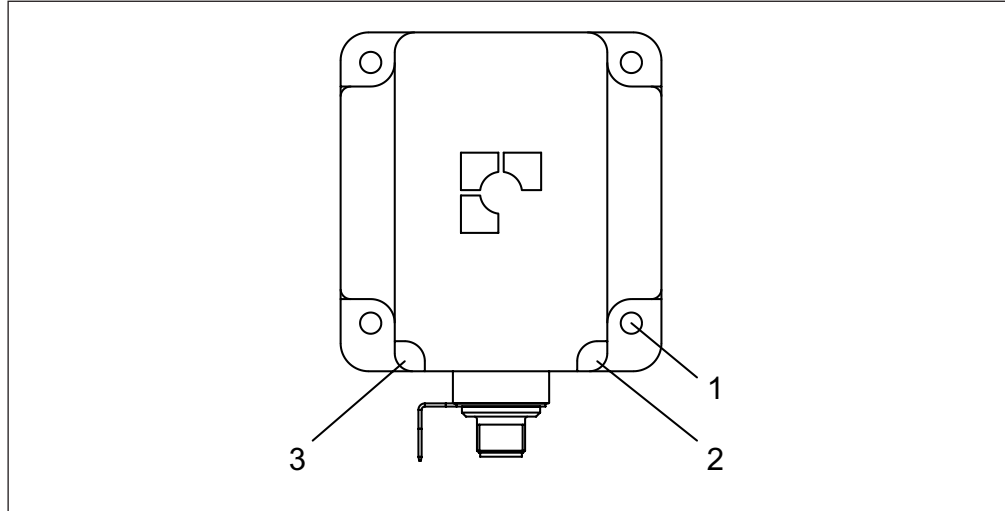


Abbildung 21: Schreib-/Lesegerät BIS M-401-045-001-07-S4 / BIS M-401-072-001-07-S4

- 1** Anzugsdrehmoment maximal 3 Nm
- 2** LED 2 (CP)
- 3** LED 1 (Power)

**Mechanische
 Daten**

Gehäusematerial	PBT
Anschluss	Einbaustecker 4-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	190 g

LED

LED	Status	Funktion
LED 1	grün	betriebsbereit
LED 2	gelb	Datenträger erkannt
LED 1	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

**5.7 BIS M-402-
 0__-002-07-S4**

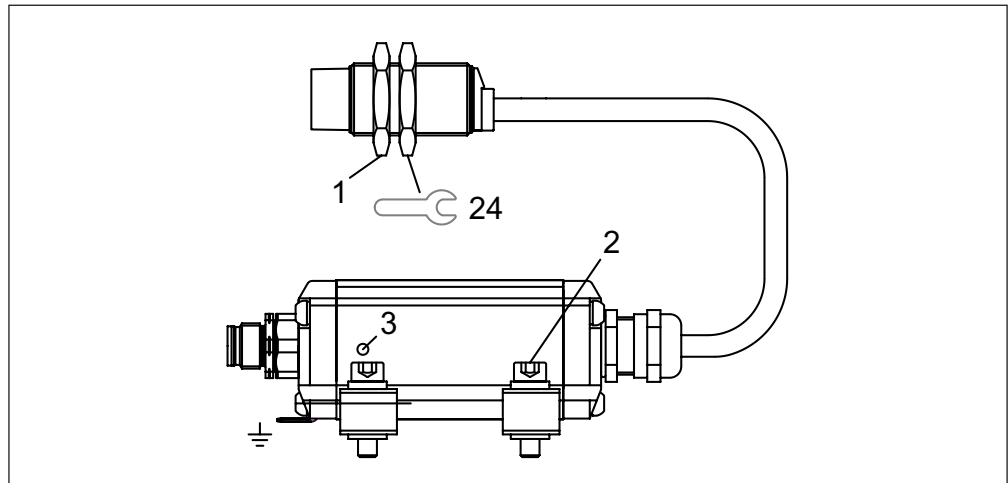


Abbildung 22: Schreib-/Lesegerät BIS M-402-045-002-07-S4 / BIS M-402-072-002-07-S4, Angaben in mm

- 1** Anzugsdrehmoment maximal 25 Nm **2** Anzugsdrehmoment maximal 2 Nm
3 LED

**Mechanische
 Daten**

Gehäusematerial	AIMGSIO ₅
Gehäusematerial Lese-/Schreibkopf	CuZn vernickelt
Anschluss	Einbaustecker 4.-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	220 g

LED

LED	Status	Funktion
LED	grün	betriebsbereit
LED	gelb	Datenträger erkannt
LED	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

**5.8 BIS M-402-
 0 __ -003-07-S4**

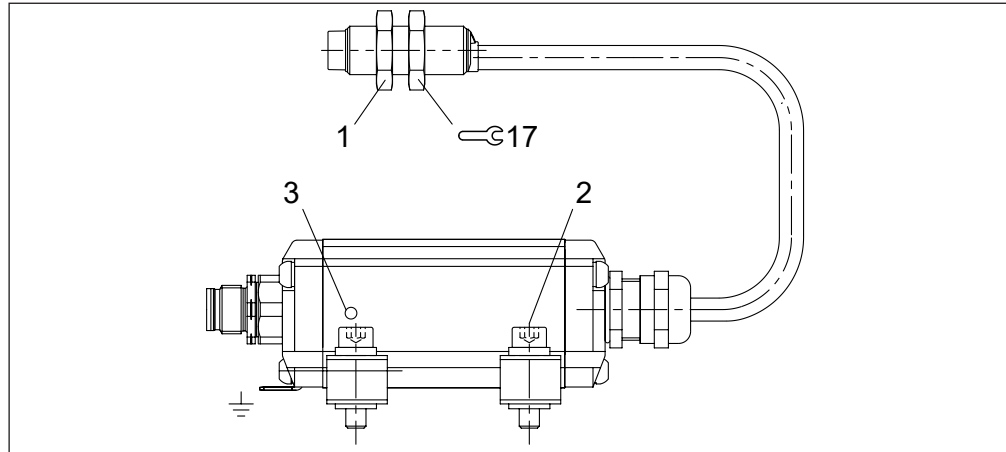


Abbildung 23: Schreib-/Lesegerät BIS M-402-045-003-07-S4 / BIS M-402-072-003-07-S4

- 1** Anzugsdrehmoment maximal 10 Nm **2** Anzugsdrehmoment maximal 2 Nm
3 LED

**Mechanische
 Daten**

Gehäusematerial	AIMGSIO ₅
Gehäusematerial Lese-/Schreibkopf	CuZn vernickelt
Anschluss	Einbaustecker 4.-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	220 g

LED

LED	Status	Funktion
LED	grün	betriebsbereit
LED	gelb	Datenträger erkannt
LED	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

**5.9 BIS M-402-
 0 __ -004-07-S4**

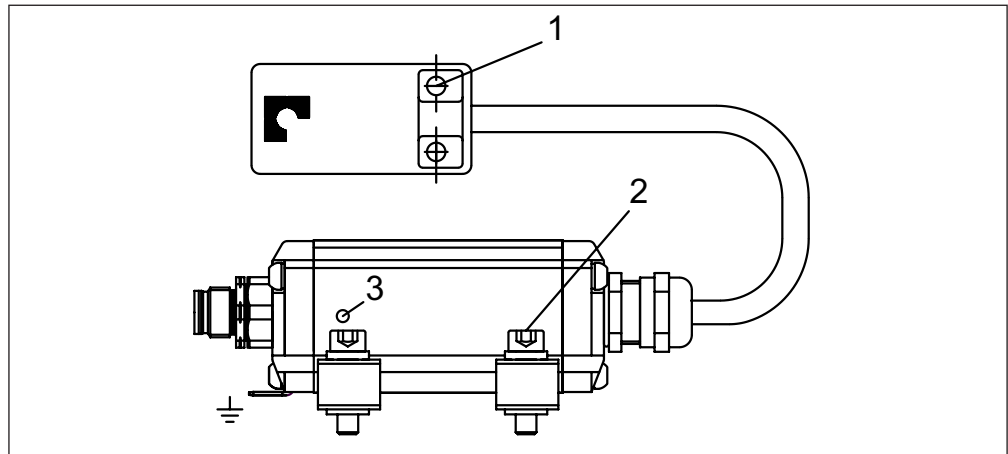


Abbildung 24: Schreib-/Lesegerät BIS M-402-045-004-07-S4 / BIS M-402-072-004-07-S4

- 1** Anzugsdrehmoment maximal 1 Nm
- 2** Anzugsdrehmoment maximal 2 Nm
- 3** LED

**Mechanische
 Daten**

Gehäusematerial	AIMGSIO ₅
Gehäusematerial Lese-/Schreibkopf	CuZn vernickelt
Anschluss	Einbaustecker 4.-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	220 g

LED

LED	Status	Funktion
LED	grün	betriebsbereit
LED	gelb	Datenträger erkannt
LED	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

**5.10 BIS M-402-
 0 __ -007-07-S4**

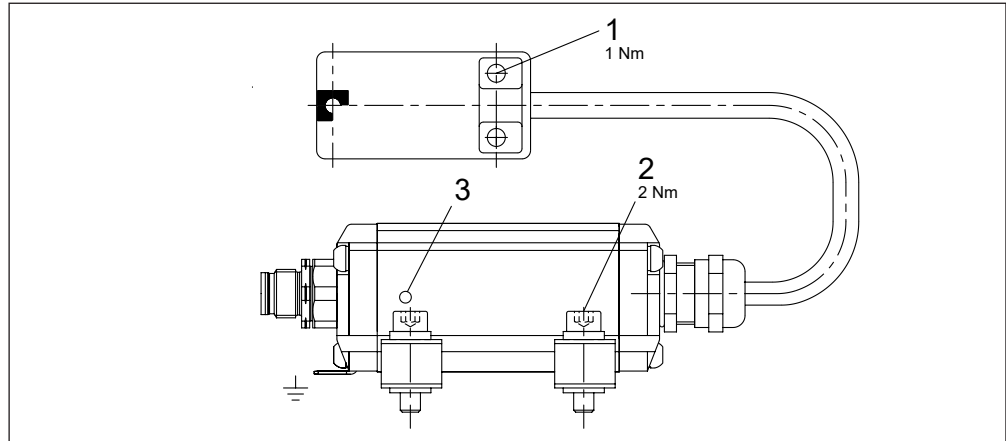


Abbildung 25: Schreib-/Lesegerät BIS M-402-045-007-07-S4 / BIS M-402-072-007-07-S4

1 Aktive Fläche

2 LED

**Mechanische
 Daten**

Gehäusematerial	AIMGSIO ₅
Gehäusematerial Lese-/Schreibkopf	CuZn vernickelt
Anschluss	Einbaustecker 4.-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	220 g

LED

LED	Status	Funktion
LED	grün	betriebsbereit
LED	gelb	Datenträger erkannt
LED	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

**5.11 BIS M-404-
 0__-401-07-S4**

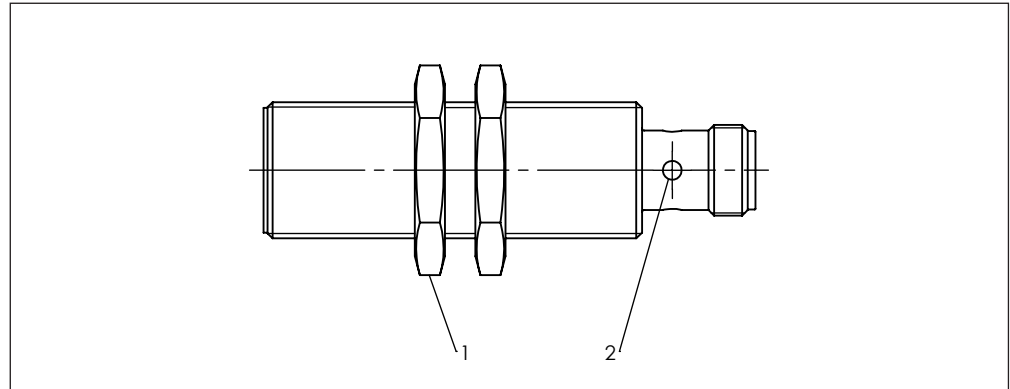


Abbildung 26: Schreib-/Lesegerät BIS M-404-0__-401-07-S4

- 1** Anzugsdrehmoment maximal 35 Nm **2** LED

**Mechanische
 Daten**

Gehäusematerial	GD-ZnAl vernickelt
Anschluss	Einbaustecker 4-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	36 g

LED

LED	Status	Funktion
LED	grün	betriebsbereit
LED	gelb	Datenträger erkannt
LED	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

**5.12 BIS M-405-
0 __ -00 _-07-S4**

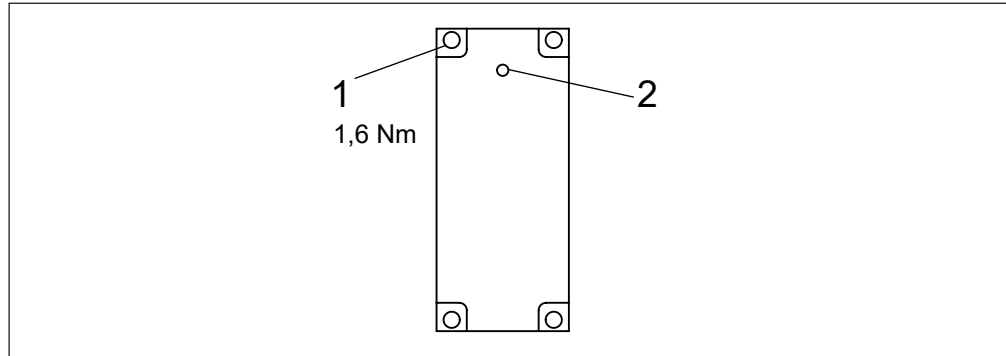


Abbildung 27: Schreib-/Lesegerät BIS M-405-0 __ -00 _-07-S4

1 Anzugsdrehmoment maximal 1,6 Nm **2** LED

**Mechanische
Daten**

Gehäusematerial	AlMGSiO ₅
Gehäusematerial Lese-/Schreibkopf	CuZn vernickelt
Anschluss	Einbaustecker 4.-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	73 g

LED

LED	Status	Funktion
LED	grün	betriebsbereit
LED	gelb	Datenträger erkannt
LED	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

**5.13 BIS M-406-
0__-001-07-S4**

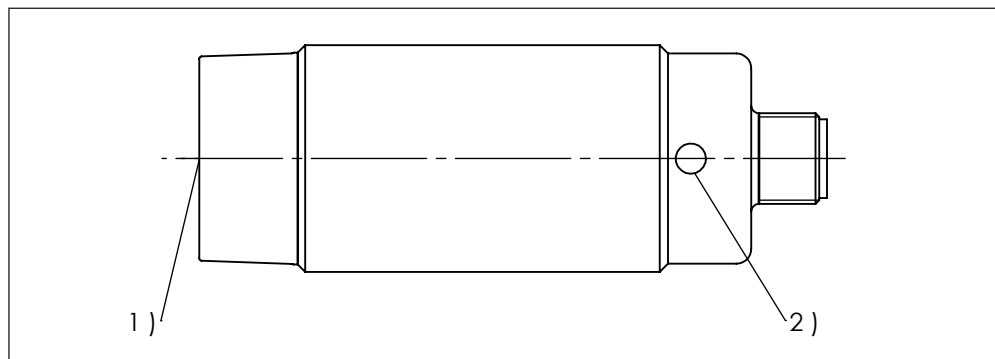


Abbildung 28: Schreib-/Lesegerät BIS M-406-045-001-07-S4 / BIS M-406-072-001-07-S4

1 Aktive Fläche **2** LED

**Mechanische
Daten**

Gehäusematerial	Edelstahl 1.4404
Aktive Fläche	PA12
Anschluss	Einbaustecker 4-pol. M12
Schutzart	IP68 und IP69K
Gewicht	100 g

LED

LED	Status	Funktion
LED	grün	betriebsbereit
LED	gelb	Datenträger erkannt
LED	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv



5 Technische Daten

**5.14 BIS M-408-
 0 __ -001-07-S4**

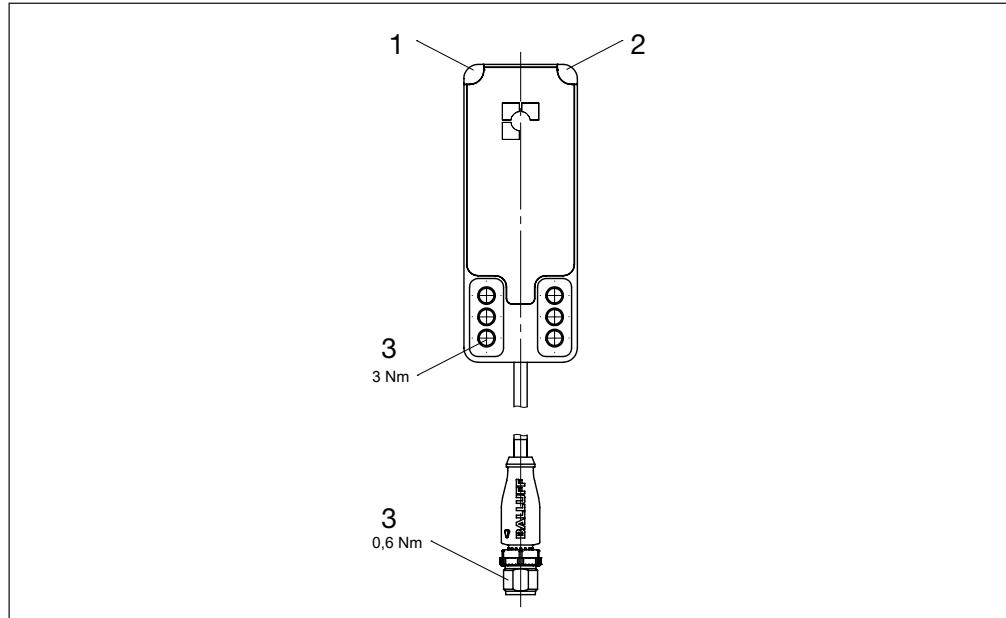


Abbildung 29: Schreib-/Lesegerät BIS M-408-045-001-07-S4 / BIS M-408-072-001-07-S4

- 1** LED 1 (Power)
- 2** LED 2 (CP)
- 3** Anzugsdrehmoment

**Mechanische
 Daten**

Gehäusematerial	GD-ZnAl vernickelt
Anschluss	Einbaustecker 4-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	360 g

LED

LED	Status	Funktion
LED 1	grün	betriebsbereit
LED 2	gelb	Datenträger erkannt
LED 1	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

**5.15 BIS M-414-
0 -401-07-S4**

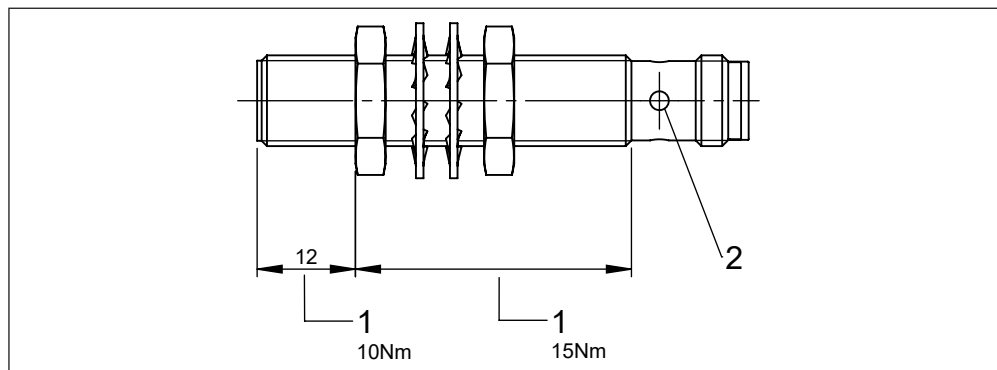


Abbildung 30: Schreib-/Lesegerät BIS M-414-045-401-07-S4

1 Anzugsdrehmoment **2** LED

**Mechanische
Daten**

Gehäusematerial	AIMGSiO ₅
Gehäusematerial Lese-/Schreibkopf	CuZn vernickelt
Anschluss	Einbaustecker 4.-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	100 g

LED

LED	Status	Funktion
LED	grün	betriebsbereit
LED	gelb	Datenträger erkannt
LED	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

**5.16 BIS M-451-
 0 __ -001-07-S4**

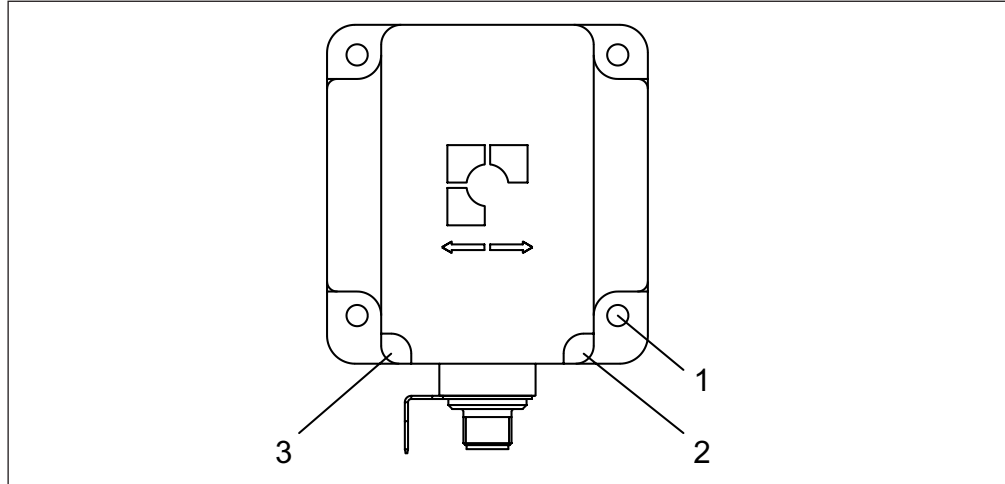


Abbildung 31: Schreib-/Lesegerät BIS M-451-045-001-07-S4 / BIS M-451-072-001-07-S4

- 1** Anzugsdrehmoment maximal 3 Nm
- 2** LED 2 (CP)
- 3** LED 1 (Power)

**Mechanische
 Daten**

Gehäusematerial	PBT
Anschluss	Einbaustecker 4-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	360 g

LED

LED	Status	Funktion
LED 1	grün	betriebsbereit
LED 2	gelb	Datenträger erkannt
LED 1	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

**5.17 BIS M-458-
 0__-001-07-S4**

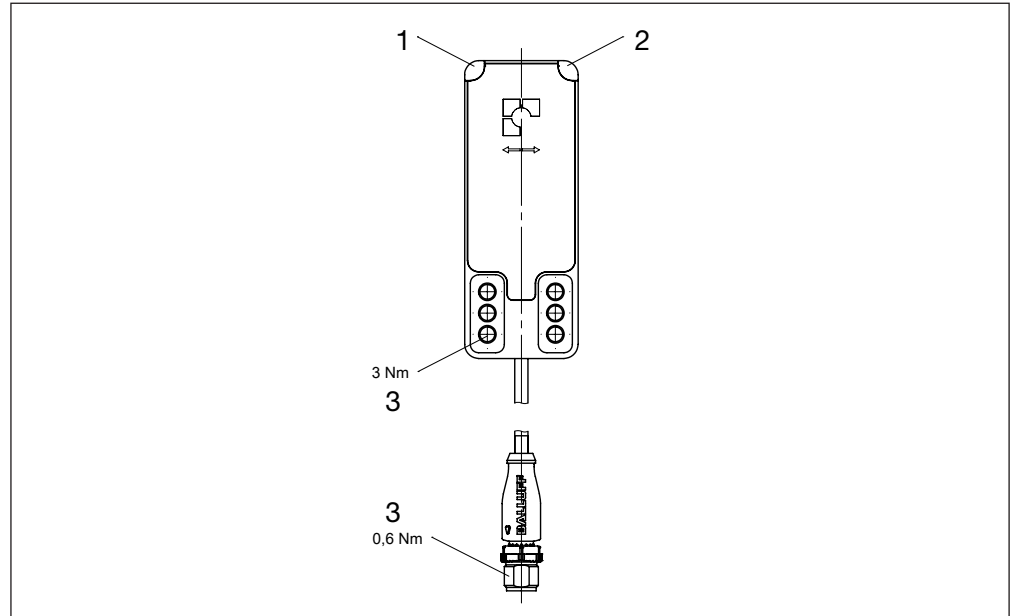


Abbildung 32: Schreib-/Lesegerät BIS M-458-045-001-07-S4 / BIS M-458-072-001-07-S4

- 1** LED 1 (Power)
- 2** LED 2 (CP)
- 3** Anzugsdrehmoment

**Mechanische
 Daten**

Gehäusematerial	GD-ZnAl vernickelt
Anschluss	Einbaustecker 4-pol. M12
Schutzart	IP67
Gewicht	360 g

LED

LED	Status	Funktion
LED 1	grün	betriebsbereit
LED 2	gelb	Datenträger erkannt
LED 1	grün blinkend (1 s an/100 ms aus)	IO-Link Verbindung aktiv

5 Technische Daten

5.18 Dynamikbetrieb Über das Schreib-/Lesegerät kann auf jedes einzelne Byte des Datenträgers lesend und schreibend zugegriffen werden. Da der Datenträger intern jedoch in 16-Byte-große Speicherblöcke unterteilt ist, kann das eigentliche Schreiben immer nur blockweise erfolgen. Unsere Auswertelektronik setzt dies entsprechend um.

Speicherzugriff Zum Berechnen der Schreib-/Lesezeiten muss also immer die Blocklese- bzw. -schreibzeit kalkuliert werden.

Datenträger-Erkennungszeit Die Datenträger-Erkennungszeit beträgt ~20 ms.

Lesezeiten

Datenträger mit 16 Byte je Block	Unterstützte Datenträger mit Mifare	Unterstützte Datenträger mit ISO 15693
Lesen Byte 0...15	~20 ms	~35 ms
Für jeden weiteren angebrochenen 16-Byte-Block	~10 ms	~25 ms

Schreibzeiten

Datenträger mit 16 Byte je Block	Unterstützte Datenträger mit Mifare	Unterstützte Datenträger mit ISO 15693
Schreiben Byte 0...15	~40 ms	~65 ms
Für jeden weiteren angebrochenen 16-Byte-Block	~30 ms	~55 ms

i Hinweis Schwankungen im ms-Bereich sind möglich. Elektrische Störeinflüsse können die Schreib-/Lesezeit erhöhen. Alle angegebenen Schreib-/Lesezeiten beziehen sich auf die Kommunikation zwischen Datenträger und Schreib-/Lesekopf. Die Zeiten für die Datenkommunikation zwischen Auswerteeinheit und steuerndem System sind nicht beinhaltet.

5 Technische Daten

Maximale Geschwindigkeit

Zur Berechnung der zulässigen Geschwindigkeit, in der sich Datenträger und Kopf relativ zueinander bewegen, werden die statischen Abstandswerte verwendet (siehe Kapitel 5 „Technische Daten“, Seite 24 bis Seite 40).

Die zulässige Geschwindigkeit ist:

$$V_{\text{max.zul.}} = \frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}} = \frac{2 * |\text{Versatzwert}|}{\text{Bearbeitungszeit}}$$

Der Versatzwert ist abhängig vom Schreib-/Leseabstand, der tatsächlich in der Anlage verwendet wird.

$$\text{Bearbeitungszeit} = \text{Datenträger-Erkennungszeit} + \text{Lese-/Schreibzeit erster zu lesender Block} + n^1 \times \text{Lese-/Schreibzeit für weitere angebrochene Blöcke}$$

¹ Anzahl der angebrochenen Blöcke



Hinweis

Die Texte, wie z. B. „Lesezeit erster zu lesender Block“, können auch als Variablen dargestellt werden: t_{L1} .

Lesen und Schreiben von 44 Bytes ab Adresse 15 eines Datenträgers BIS M-102-01/L mit EEPROM-Speicher und Parametereinstellung verwendeter Datenträgertyp ALL mithilfe des Schreib-/Lesegeräts BIS M-400-045-001-07-S4

Beispielrechnung

Der verwendete Abstand von aktiver Fläche des Lese-/Schreibkopfs zum Datenträger sei 12 mm. Es wird eine maximale Freizone angenommen, also Einbau komplett in Kunststofffassung.

Adresse 15 liegt in Block 1 (15/16 = 0,94 → Block 1)
 Adresse 58 liegt in Block 4 (58/16 = 3,63 → Block 4)

Insgesamt sind also 4 Blöcke zu bearbeiten, wobei jeweils der erste eine etwas höhere Lese- bzw. Schreibzeit hat.

Berechnung Schreib-/Lesezeit:

Gesamtlesezeit = 20 ms + 20 ms + 3 x 10 ms = 70 ms
 Gesamtschreibzeit = 20 ms + 40 ms + 3 x 30 ms = 150 ms

Es ergibt sich für die gegebenen Werte ein Versatz von ± 20 mm.

Berechnung maximale Geschwindigkeit:

$V_{\text{max.zul.read}} = 40 \text{ mm}/70 \text{ ms} = 0,57 \text{ m/s}$
 $V_{\text{max.zul.write}} = 40 \text{ mm}/150 \text{ ms} = 0,26 \text{ m/s}$



Hinweis

Schwankungen im ms-Bereich sind möglich. Elektrische Störeinflüsse können die Schreib-/Lesezeit erhöhen.

6 IO-Link Grundlagen

6.1 Digitale Punkt-zu-Punkt Verbindung

IO-Link integriert konventionelle und intelligente Aktoren und Sensoren in Automatisierungssysteme. Der gemischte Betrieb von herkömmlichen und intelligenten Geräten ist ohne Mehraufwand möglich.

IO-Link ist als Kommunikationsstandard unterhalb der klassischen Feldbusse vorgesehen. Die feldbusunabhängige Übertragung IO-Link nutzt bereits vorhandene Kommunikationssysteme (Feldbusse oder Ethernet-basierte Systeme).

Die Aktoren und Sensoren werden in einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit handelsüblichen, ungeschirmten Standardkabeln verbunden.

IO-Link Geräte können applikationsspezifische Parameter und Daten (z. B. Diagnosedaten) über ein serielles Kommunikationsverfahren übertragen. Es sind flexible Telegrammlängen möglich, um umfangreiche Datenmengen übertragen zu können. Die Kommunikation basiert auf einem Standard-UART-Protokoll mit einer 24-V-Pulsmodulation. Zur Kommunikation wird nur eine Datenleitung verwendet, über die sowohl das Controller-, als auch das Device-Telegramm übertragen werden. Auf diese Weise wird eine klassische Drei-Leiter-Physik möglich.

Drei-Leiter-Physik

IO-Link unterstützt sowohl den Kommunikationsmodus als auch den Standard-IO-Modus (SIO). Standard-IO bietet ein schaltendes Signal auf der Kommunikationsleitung, wie es einfach schaltende Sensoren verwenden. Dieser Modus ist nur bei Geräten möglich, die eine Drei-Leiter-Anschlusstechnik verwenden. Der SIO-Modus wird von BIS M-IO-Link-Geräten nicht unterstützt.

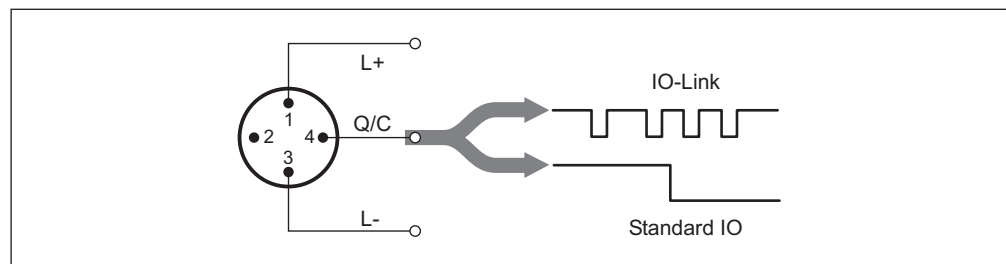


Abbildung 33: Drei-Leiter-Physik des IO-Link

Kommunikationsbetrieb

Das BIS M IO-Link Device arbeitet im Kommunikationsbetrieb mit dem Frame-Typ 2. Bei diesem Übertragungstyp werden pro Frame (Datenblock) bis zu 32 Byte Prozessdaten in beiden Richtungen und 2 Byte Bedarfsdaten übertragen. Prozessdaten sind dabei die applikationsspezifischen Daten, Bedarfsdaten können Parameter, Service- oder Diagnosedaten enthalten.

6.2 Prozessdaten Container

Das IO-Link Protokoll stellt einen Prozessdaten-Container der Größe 32 Byte zur Verfügung. Die Adressierung wird im Kommando-Byte vorgenommen, das der IO-Link Master sendet. Bei der Übertragung der Prozessdaten erfolgt die Adressierung direkt auf die Subindizes $00_{hex} \dots 1F_{hex}$. Das BIS M-4__-045-... verarbeitet 10 Byte Ein- und 10 Byte Ausgangsdaten (Eingangspuffer/Ausgangspuffer). Die Prozessdaten werden auf den ersten 10 Byte des Prozessdaten-Containers abgebildet (Subindizes $00_{hex} \dots 09_{hex}$). BIS M-4__-072-... verarbeitet entsprechend 32 Byte Prozessdaten (Subindizes $00_{hex} \dots 1F_{hex}$).

IO-Link Protokoll Subadresse
00_{hex}
:
09_{hex}
$0A_{hex}$
:
$1F_{hex}$

BIS M-4__ - 45... IO-Link Device Subadresse
00_{hex}
:
09_{hex}

BIS M-4__ - 72... IO-Link Device Subadresse
00_{hex}
:
09_{hex}
$0A_{hex}$
:
$1F_{hex}$

6 IO-Link Grundlagen

**6.3 Identifikations-
daten und
Geräte-
informationen**

Über die Service-PDU können zusätzlich zu den applikationsspezifischen Parametern auf dem Gerät gespeicherte Informationen ausgelesen werden.

	SPDU		Object name	Length	Information
	Index	Sub-index			
Identification Data	0 _{hex}	8	Vendor ID	2 Byte	Balluff Vendor ID = 0378 _{hex}
		9	Device ID	3 Byte	Balluff Device ID = 0602xx _{hex}
	10				
	11				
		12			
	10 _{hex}	0	Vendor name	7 Byte	BALLUFF
	11 _{hex}	0	Vendor text	15 Byte	www.balluff.com
	12 _{hex}	0	Product name	23 Byte	Gerätebezeichnung
	13 _{hex}	0	Product ID	7 Byte	Bestellcode
14 _{hex}	0	Product text	27 Byte	IO-Link RFID read-write Head	
16 _{hex}	0	Hardware Revision	5 Byte	Hardware Version	
17 _{hex}	0	Firmware Revision	5 Byte	Firmware Version	

SPDU Index 0 _{hex} Sub-Index 12	Produktname	SPDU Index 0 _{hex} Sub-Index 12	Produktname
01 _{hex}	BIS M-400-045-001-07-S4	10 _{hex}	BIS M-405-045-001-07-S4
02 _{hex}	BIS M-400-045-002-07-S4	11 _{hex}	BIS M-408-045-001-07-S4
03 _{hex}	BIS M-401-045-001-07-S4	12 _{hex}	BIS M-458-045-001-07-S4
04 _{hex}	BIS M-402-045-002-07-S4	13 _{hex}	BIS M-402-045-007-07-S4
05 _{hex}	BIS M-402-045-004-07-S4	14 _{hex}	BIS M-406-045-001-07-S4
06 _{hex}	BIS M-451-045-001-07-S4	15 _{hex}	BIS M-400-045-401-07-S4
07 _{hex}	BIS M-400-072-001-07-S4	16 _{hex}	BIS M-404-045-401-07-S4
08 _{hex}	BIS M-400-072-002-07-S4	17 _{hex}	BIS M-405-045-008-07-S4
09 _{hex}	BIS M-401-072-001-07-S4	19 _{hex}	BIS M-402-045-003-07-S4
0A _{hex}	BIS M-402-072-002-07-S4	1D _{hex}	BIS M-402-045-053-07-S4
0B _{hex}	BIS M-402-072-004-07-S4	1E _{hex}	BIS M-414-045-401-07-S4
0C _{hex}	BIS M-451-072-001-07-S4		

7 Parametrierung des Schreib-/Lesegeräts

7.1 Bedarfsdaten

Die gerätespezifischen Parameter des Identifikations-Systems sind über die SPDU parametrierbar. Die Parameterdaten des BIS M IO-Link Device sind nachfolgend näher beschrieben.

	Zugriff SPDU		Bezeichnung	Datenbreite	Wertebereich	Werkseinstellung
	Index	Subindex				
Parameterdaten	40 _{hex}	1 _{hex}	CRC ja/nein	1 Byte	0 = ohne CRC 1 = mit CRC	0
	40 _{hex}	2 _{hex}	Dynamikbetrieb ja/nein	1 Byte	0 = nein 1 = ja	0
	40 _{hex}	3 _{hex}	Aktion bei Tag Present	1 Byte	0 = keine Aktion 1 = Serial Number and Tag Type 7 = Autolesen von 8 Byte Daten ab eingestellter Startadresse nach Subindex 4 und 5	1
	40 _{hex}	4 _{hex}	Startadresse Lowbyte für Autolesen	2 Byte	Datenträgerspezifikationen beachten.	0
	40 _{hex}	5 _{hex}	Startadresse Highbyte für Autolesen			
	40 _{hex}	6 _{hex}	Genutzter Datenträgertyp	1 Byte	00 _{hex} =ALL FE _{hex} =BIS M1__-01 FF _{hex} =BIS M1__-02	0

Beschreibung der Parameter siehe Kapitel 7.2 „Abbild der Parameterdaten“ auf Seite 44 .



Hinweis

Über den Subindex 0 kann jeweils ein ganzer Index angesprochen werden. Also erreicht man mit Index 40_{hex}/Subindex 1_{hex} nur den Parameter „CRCCheck“, während man mit Index 40_{hex}/Subindex 0 alle Parameter von „CRCCheck“ bis „Genutzter Datenträgertyp“ ansprechen kann. Die Anordnung erfolgt dann in Byte-Blöcken.

7 Parametrierung des Schreib-/Lesegeräts

7.2 Abbild der Parameterdaten

Um Datensicherheit zu gewährleisten, kann der Datentransfer zwischen Datenträger und Schreib-/Lesegerät mittels CRC_16-Datenprüfung überwacht werden.

CRC_16 Datenprüfung

Bei der CRC_16-Datenprüfung wird eine Prüfsumme auf den Datenträger geschrieben, die jederzeit das Kontrollieren der Daten auf Gültigkeit erlaubt.

Vorteile der CRC_16-Datenprüfung:

- Sehr hohe Datensicherheit, auch während der nicht aktiven Phase (Datenträger außerhalb des Lese-/Schreibkopfs)

Einschränkungen der CRC_16-Datenprüfung:

- Längere Schreibzeiten durch zusätzliches Schreiben der CRC.
- Es gehen Nutzbyte auf dem Datenträger verloren. (siehe Tabelle Seite 23).



Hinweis

Die CRC_16-Datenprüfung kann nur in Verbindung mit dafür initialisierten Datenträgern angewendet werden. Ist ein Datenträger nicht initialisiert, dieser Parameter aber gesetzt, so kommt es beim Lesen bzw. Schreiben zu CRC-Fehlern (siehe Kapitel 9.5 „Fehler-Codes“ auf Seite 58).

Die Datenträger können mit der Befehlskennung 12_{hex} für die Verwendung von CRC16 initialisiert werden.

Die Prüfsumme wird auf den Datenträger als 2 Byte (pro Block) große Information geschrieben, es gehen also 2 Byte pro Block an Nutzdaten verloren.

Folgendes Abbild gilt für diesen Parameter:

Index 40_{hex} , Subindex 1_{hex} - 1 Byte	
00_{hex}	CRC_16-Datenprüfung wird nicht genutzt (Default-Einstellung)
01_{hex}	CRC_16-Datenprüfung wird genutzt

Dynamikbetrieb

Ist Dynamikbetrieb aktiviert, kann ein Auftrag auch dann gesendet werden, wenn kein Datenträger im Schreib-/Lesebereich des Lese-/Schreibkopfs ist, was ohne dynamischen Betrieb zu Fehlern führen würde. Der Auftrag wird dann gespeichert und ausgeführt, sobald ein Datenträger erkannt wird.

Folgendes Abbild gilt für diesen Parameter:

Index 40_{hex} , Subindex 2_{hex} - 1 Byte	
00_{hex}	Dynamikbetrieb nicht aktiviert (Default-Einstellung)
01_{hex}	Dynamikbetrieb aktiviert

7 Parametrierung des Schreib-/Lesegeräts

Aktion bei Tag Present

Der Parameter „Aktion bei Tag Present“ gibt an, wie das Schreib-/Lesegerät reagieren soll, wenn ein neuer Datenträger im Feld erkannt wird. Standardeinstellung ist das Senden der UID (Seriennummer). Außerdem kann eingestellt werden, dass nichts oder ein wählbarer Bereich von 8 Byte als Lesedaten sofort gesendet wird. Folgende Werte sind zulässig:

Index 40 _{hex} , Subindex 3 _{hex} - 1 Byte	
00 _{hex}	keine Aktion
01 _{hex}	UID sofort senden (Default-Einstellung)
07 _{hex}	8 Byte Daten ab eingestellter Adresse (Parameter „Startadresse Autolesen“) sofort senden

Startadresse für Autolesen

Dieser Parameter ist nur gültig, wenn „Autolesen“ als Aktion bei Tag Present ausgewählt wurde. Die Startadresse kann über die Subindizes 4_{hex} (Lowbyte) und 5_{hex} (Highbyte) eingestellt werden. Der Wertebereich ist abhängig von der Spezifikation des Datenträgers, dies ist zu beachten. Eine falsche Einstellung führt dazu, dass das Autolesen nicht funktioniert und keine Daten ausgegeben werden.

Datenträgertyp

Dieser Parameter bietet die Möglichkeit, bestimmte Datenträgertypen anzugeben, die erkannt werden sollen. Es können entweder alle Typen, alle BIS M1__-01 Typen oder alle BIS M1__-02 Typen ausgewählt werden. Wenn nur die verwendeten parametrisiert sind, dann werden die Datenträger schneller erkannt. Folgende Werte sind zulässig:

Index 40 _{hex} , Subindex 6 _{hex} - 1 Byte	
00 _{hex}	alle von Balluff unterstützten Datenträgertypen (Default-Einstellung)
FE _{hex}	alle Datenträger vom TYP Mifare*
FF _{hex}	alle Datenträger vom TYP ISO 15693*

* Datenträgertypen [siehe Seite 23](#)

7.3 Speicherung der Parameterdaten

Die eingestellten Parameter werden im EEPROM-Speicher des BIS M IO-Link Device gespeichert. Beim Neuanlauf werden die zuletzt verwendeten Parameter verwendet. Ist der IO-Link-Parameterserver am IO-Link Master aktiviert, erfolgt die Parametrierung beim Gerätetausch automatisch.



Hinweis

Muss ein BIS M IO-Link Device in der Anlage ausgetauscht werden, ist sicherzustellen, dass im neuen Gerät die richtigen Parametereinstellungen programmiert sind.

8 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme lesen Sie bitte die Anleitung Ihres IO-Link Masters. BIS M IO-Link Devices verwenden einen Prozessdatenpuffer von jeweils 10 Bytes (BIS M-4__-045-00_-07-S4) oder 32 Bytes (BIS M-4__-072-00_-07-S4) für Eingang und Ausgang.

9 Funktion des Gerätes

9.1 Funktionsprinzip

Das Identifikations-System BIS M ist ein berührungslos lesendes und schreibendes System. Das Schreib-/Lesegerät besteht aus einer Auswerteelektronik mit fest verbundenem Lese-/Schreibkopf.

Die Hauptbestandteile des Identifikations-Systems BIS M sind:

- Schreib-/Lesegerät,
- Datenträger.

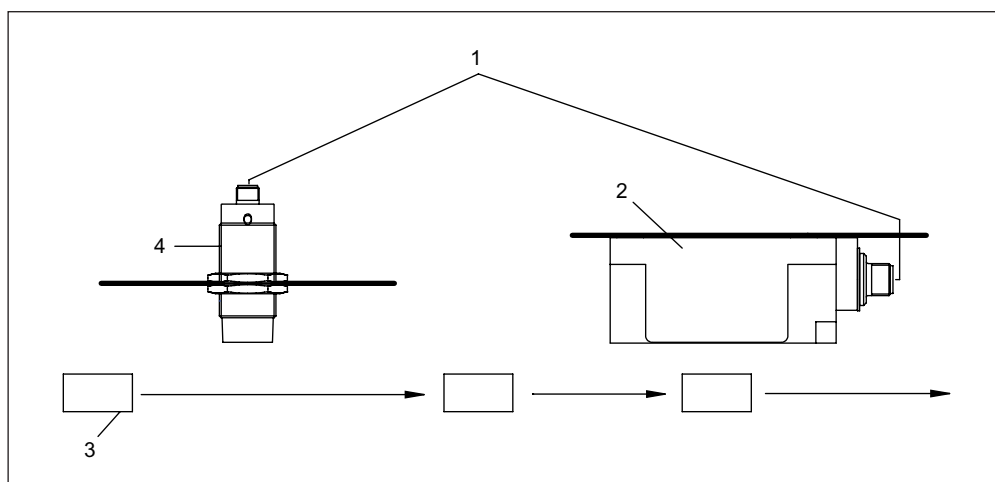


Abbildung 34: Schematische Darstellung eines Identifikations-Systems

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 Verbindung zum IO-Link Master | 2 Schreib-/Lesegerät |
| 3 Datenträger | 4 Schreib-/Lesegerät |

Der Datenträger ist eine eigenständige Einheit, die durch den Lese-/Schreibkopf mit Energie versorgt wird. Der Lese-/Schreibkopf sendet ständig ein Trägersignal, das vom Datenträger ab einem bestimmten Abstand aufgenommen wird. Ist der Datenträger mit Energie versorgt, findet ein statischer Lesevorgang statt.

Die Auswerteeinheit verwaltet den Datentransfer zwischen Lese-/Schreibkopf und Datenträger, dient als Zwischenspeicher und übermittelt die Daten an die Steuerung. Die Daten werden per IO-Link Protokoll an den IO-Link Master übermittelt, der sie an das steuernde System weiterleitet.

Steuernde Systeme können sein:

- ein Steuerrechner (z. B. Industrie-PC),
- eine SPS.

Das BIS M-4__-045-... unterstützt den zyklischen Datenaustausch per IO-Link Protokoll. Beim zyklischen Datenaustausch werden vom BIS M-4__-045-... zyklisch Lesedaten mit der Steuerung ausgetauscht. Das Lesen oder Eingeben von Parameterdaten ist ebenfalls möglich.

9 Funktion des Gerätes

9.2 Prozessdaten

Der Datenaustausch erfolgt über die Prozessdaten, die je nach verwendetem Steuerungssystem im Eingangs- und Ausgangspuffer, oder in einem Speicherfeld abgebildet werden. Vom BIS M-4__-045-... werden 10 Byte Eingangsdaten und 10 Byte Ausgangsdaten genutzt, vom BIS M-4__-072-... jeweils 32 Byte. Die Belegung ist nachfolgend beschrieben. Dabei entspricht die Subadresse 00_{hex} jeweils der Anfangsadresse im entsprechenden Datenfeld.

**Ausgangs-/
Eingangspuffer**

Zur Übertragung von Befehlen und Daten zwischen dem Schreib-/Lesegerät BIS M-4__ und dem steuernden System stellt das BIS M-4__ zwei Felder bereit:

- Ausgangspuffer
- Eingangspuffer

Diese Felder sind in die Prozessdatenübertragung über den IO-Link Master eingebettet. Wie bereits beschrieben, werden 10 bzw. 32 Bytes Prozessdaten je Richtung übertragen. Das Abbild dieser Prozessdaten ist im Folgenden beschrieben:

Ausgangspuffer:

Subadresse \ Bit-Nr.	7	6	5	4	3	2	1	0
00 _{hex} - 1. Bitleiste		TI	KA			GR		AV
01 _{hex}	Befehlskennung oder Daten							
02 _{hex}	Anfangsadresse (Lowbyte) oder Daten							
03 _{hex}	Anfangsadresse (Highbyte) oder Daten							
04 _{hex}	Anzahl Byte (Lowbyte) oder Daten							
05 _{hex}	Anzahl Byte (Highbyte) oder Daten							
06 _{hex}	Daten							
07 _{hex}	Daten							
08 _{hex}	Daten							
Letztes Byte - 2. Bitleiste		TI	KA			GR		AV

Erklärungen zum Ausgangspuffer am Beispiel 10 Byte:

Subadresse	Bitname	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
00 _{hex}	1. Bitleiste		
	TI	Toggle-Bit	Ein Zustandswechsel während eines Auftrags zeigt an, dass die Steuerung bereit ist, weitere Daten zu empfangen, die das Schreib-/Lesegerät bereitgestellt hat.
	KA	Kopfabstaltung	1 = Head off (Lese-/Schreibkopf abgeschaltet) 0 = Head on (Lese-/Schreibkopf in Betrieb)
	GR	Grundzustand	1 = Software-Reset - veranlasst das BIS in den Grundzustand zu gehen 0 = Normalbetrieb
	AV	Auftrag	1 = neuer Auftrag liegt vor 0 = kein neuer Auftrag oder Auftrag liegt nicht mehr vor
01 _{hex}	Befehlskennung		00 _{hex} = kein Befehl
			01 _{hex} = Datenträger lesen
			02 _{hex} = Datenträger beschreiben
			12 _{hex} = Initialisieren der CRC_16-Datenprüfung auf dem Datenträger
			32 _{hex} = einen konstanten Wert auf den Datenträger schreiben

9 Funktion des Gerätes

Subadresse	Bitname	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
		oder Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen
02 _{hex}		Startadresse Lowbyte	Lowbyte der Anfangsadresse auf dem Datenträger für den aktuellen Auftrag
		oder Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen
03 _{hex}		Startadresse Highbyte	Highbyte der Anfangsadresse auf dem Datenträger für den aktuellen Auftrag
		oder Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen
04 _{hex}		Anzahl Byte Lowbyte	Lowbyte der Datenlänge für den aktuellen Auftrag
		oder Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen
05 _{hex}		Anzahl Byte Highbyte	Highbyte der Datenlänge für den aktuellen Auftrag
		oder Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen
06 _{hex}		Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen
07 _{hex}		Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen
08 _{hex}		Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen
09 _{hex}	2. Bitleiste		
	TI, KA, GR, AV		Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Befehle oder Daten vor.



Hinweis

Für die Angabe der Anfangsadresse und der Anzahl Bytes sind die Spezifikationen des genutzten Datenträgers und die maximale Auftragsgröße zu beachten!

Maximale Auftragsgröße:

Schreib/Lesegerät BIS M-4 __-0 __-001-....: 256 Byte

Schreib/Lesegerät BIS M-4 __-0 __-401-....: 65536 Byte

Eingangspuffer:

Subadresse \ Bit-Nr.	7	6	5	4	3	2	1	0
00 _{hex} - 1. Bitleiste	BB	HF	TO		AF	AE	AA	CP
01 _{hex}	Fehlercode oder Daten oder Version Highbyte							
02 _{hex}	Daten oder Version Lowbyte							
03 _{hex}	Daten							
04 _{hex}	Daten							
05 _{hex}	Daten							
06 _{hex}	Daten							
07 _{hex}	Daten							
08 _{hex}	Daten							
letztes Byte - 2. Bitleiste	BB	HF	TO		AF	AE	AA	CP

Erklärungen zum Eingangspuffer am Beispiel 10 Byte:

Subadresse	Bitname	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
00 _{hex}	1. Bitleiste		
	BB	betriebsbereit	1 = Gerät ist betriebsbereit 0 = Gerät ist im Grundzustand
	HF	Head Failure	1 = Kopf ist abgeschaltet 0 = Kopf ist angeschaltet
	TO	Toggle-Bit	Ein Zustandswechsel während eines Auftrags zeigt an, dass das Schreib-/Lesegerät bereit ist, weitere Daten zu übermitteln
	AF	Auftrag Fehler	1 = Auftrag fehlerhaft bearbeitet 0 = Auftrag ohne Fehler bearbeitet
	AE	Auftrag Ende	1 = Der Auftrag wurde ohne Fehler beendet 0 = Kein Auftrag oder Auftrag läuft
	AA	Auftrag angenommen	1 = Der Auftrag wurde erkannt und entgegen genommen. Die Bearbeitung läuft. 0 = kein Auftrag aktiv
	CP	Codetag Present	Datenträger ist im Lesebereich des Lese-/Schreibkopfs
			Kein Datenträger im Lesebereich

9 Funktion des Gerätes

Subadresse	Bitname	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
01 _{hex}		Fehlercode	Fehlernummer ist eingetragen, wenn Auftrag fehlerhaft bearbeitet oder abgebrochen wurde. Nur mit AF-Bit gültig!
			00 _{hex} = kein Fehler
			01 _{hex} = kein Datenträger im Schreib-/Lesebereich
			02 _{hex} = Fehler beim Lesen
			03 _{hex} = Datenträger wurde während des Lesens aus dem Lesebereich des Kopfs entfernt
			04 _{hex} = Fehler beim Schreiben
			05 _{hex} = Datenträger wurde während des Schreibens aus dem Schreibbereich des Lese-/Schreibkopfs entfernt.
			07 _{hex} = AV-Bit ist gesetzt, aber die Befehlskennung ist ungültig oder fehlt. Oder: Anzahl Byte ist 00 _{hex} .
			0E _{hex} = Der CRC auf dem Datenträger stimmt nicht mit dem berechneten CRC der Lesedaten überein.
			0F _{hex} = 1. und 2. Bitleiste des Ausgangspuffers stimmen nicht überein.
			20 _{hex} = Adressierung des Auftrags liegt außerhalb des Speicherbereichs des Datenträgers
21 _{hex} = Abruf einer Funktion, die beim aktuellen Datenträger nicht möglich ist.			
	oder Daten	Daten, die vom Datenträger gelesen wurden	
	oder SW-Version	Highbyte der Software-Version	
02 _{hex}		Daten	Daten, die vom Datenträger gelesen wurden
		oder: SW-Version	Lowbyte der Software-Version
03 _{hex}		Daten	Daten, die vom Datenträger gelesen wurden
:	:	:	:
08 _{hex}		Daten	Daten, die vom Datenträger gelesen wurden
09 _{hex}	2. Bitleiste		Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor
	BB, HF, TO, AF, AE, AA, CP		



Hinweis

Die 1. und die 2. Bitleiste müssen vom Anwender bzw. vom steuernden System verglichen werden, um die Gültigkeit der übertragenen Daten abzufragen.

9.3 Protokollablauf

Wenn die Kommunikation vom IO-Link Master angestoßen wird, dann beginnt die Übertragung der jeweils aktuellen Prozessdaten.

Solange nach Start des Geräts noch kein Datenträger erkannt wurde, wird in den ersten 2 Nutzbytes die Firmware-Version des Geräts angezeigt (siehe Kapitel 9.4 „Protokollbeispiele“ auf Seite 53).

Wenn ein Datenträger erkannt wird, dann wird das in die Parametrierung eingestellte „Reaktion auf TagPresent“ ausgeführt. Ist hier z. B. die Anzeige der Serial Number eingestellt, so wird die Seriennummer des aktuell erkannten Datenträgers in Index $01_{\text{hex}} \dots 08_{\text{hex}}$ angezeigt.

Über die Bitleisten des Ausgangspuffers besteht die Möglichkeit, das Gerät zu steuern. So kann z. B. über das Setzen des GR-Bits das Gerät zum Neustart gebracht werden oder über das Setzen des AV-Bits wird ein neuer Auftrag übergeben. Außerdem können hier Schreibdaten an das Gerät übergeben werden.

Der Zustand des Geräts wird im Eingangspuffer angezeigt. Hier bedeutet z. B. das AF-Bit einen Fehler im aktuellen Auftrag oder das HF-Bit zeigt an, dass der Kopf im Moment abgeschaltet ist. Außerdem werden über den Eingangspuffer Lesedaten und Status-Codes übermittelt. Ist kein Datenträger vorhanden, so werden im Eingangspuffer die zuletzt aktuellen Daten angezeigt. Dass kein Datenträger im Feld ist, kann am gelöschten CP-Bit erkannt werden.

Über diese Methodik können alle Funktionen des Schreib-/Lesegeräts genutzt werden. Diese sind

- lesen,
- schreiben,
- dynamisch lesen,
- dynamisch schreiben,
- schreiben eines konstanten Wertes,
- Initialisierung des CRC16 auf dem Datenträger.



Hinweis

Es ist zu beachten, dass ein Auftrag auf seinen maximalen Umfang begrenzt ist.

Maximale Auftragsgröße:

Schreib/Lesegerät BIS M-4__-0__-001-...: 256 Byte

Schreib/Lesegerät BIS M-4__-0__-401-...: 65536 Byte

Wenn die zu bearbeitende Datenmenge größer als die maximale Auftragsgröße ist, müssen mehrere Einzelaufträge gestartet werden.

Die Funktionen sind jeweils nur dann möglich, wenn sich ein Datenträger im Schreib-/Lesebereich befindet. Soll ein Befehl abgegeben werden, der erst beim nächsten auftretenden Tag ausgeführt wird, muss das Gerät auf dynamischen Betrieb parametrieren (siehe Kapitel 7 „Parametrierung des Schreib-/Lesegeräts“ auf Seite 43).

9 Funktion des Gerätes

9.4 Protokollbeispiele

Die folgenden Beispiele zeigen den Protokollablauf in verschiedenen Situationen.

1. Beispiel

(für 10 Byte Prozessdaten)

Start des Geräts, noch keine Daten im Ausgangspuffer:

Befehl über Steuerung

1. Ausgangspuffer bearbeiten:

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

Reaktion BIS M-4 __-045-...

2. Eingangspuffer bearbeiten:

00 _{hex}	BB setzen	
01 _{hex}	z. B. 10 _{hex}	= V 1.00
02 _{hex}	z. B. 10 _{hex}	
09 _{hex}	BB setzen	

2. Beispiel

(für 10 Byte Prozessdaten)

Reaktion auf TagPresent = keine und neuer Datenträger im Lesebereich:

Befehl über Steuerung

1. Ausgangspuffer bearbeiten:

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

Reaktion BIS M-4 __-045-...

2. Eingangspuffer bearbeiten:

00 _{hex}	CP setzen
09 _{hex}	CP setzen

3. Beispiel

(für 10 Byte Prozessdaten)

Reaktion auf TagPresent = Serial Number und neuer Datenträger im Lesebereich:

Befehl über Steuerung

1. Ausgangspuffer bearbeiten:

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

Reaktion BIS M-4 __-045-...

2. Eingangspuffer bearbeiten:

00 _{hex}	CP setzen
01 ... 08 _{hex}	UID
09 _{hex}	CP setzen

4. Beispiel

(für 10 Byte Prozessdaten)

Reaktion auf TagPresent = Read (Startadresse 5) und Datenträger im Lesebereich:

Befehl über Steuerung

1. Ausgangspuffer bearbeiten:

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

Reaktion BIS M-4 __-045-...

2. Eingangspuffer bearbeiten:

00 _{hex}	CP setzen
01 _{hex}	Lesedaten Adresse 5
...	Lesedaten Adresse 12
01 ... 08 _{hex}	UID
09 _{hex}	CP setzen

9

Funktion des Gerätes

5. Beispiel

(für 10 Byte
 Prozessdaten)

Datenträger nicht mehr im Erkennungsbereich des Lese-/Schreibkopfs:

Befehl über Steuerung

1. Ausgangspuffer bearbeiten:

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

Reaktion BIS M-4 __-045-...

2. Eingangspuffer bearbeiten:

00 _{hex}	CP löschen
09 _{hex}	CP löschen

6. Beispiel

(für 10 Byte
 Prozessdaten)

Initialisieren der CRC_16-Datenprüfung auf dem Datenträger (256 Bytes ab Adresse 0):

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der
 Darstellung bearbeiten:

01 _{hex}	Befehlskennung 12 _{hex}
02 _{hex}	Anfangsadresse 00 _{hex}
03 _{hex}	Anfangsadresse 00 _{hex}
04 _{hex}	Anzahl Byte 00 _{hex}
05 _{hex}	Anzahl Byte 01 _{hex}
00 _{hex} /09 _{hex}	AV setzen

Reaktion BIS M-4 __-045-...

2. Eingangspuffer bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AA setzen
--------------------------------------	-----------

3. Subadressen bearbeiten:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	die ersten 8 Byte Daten eintragen
00 _{hex} ... 07 _{hex}	TI invertieren

4. Empfangene Daten kopieren, Subad-
 ressen des Eingangspuffers bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	TO invertieren
--------------------------------------	----------------

5. Subadressen bearbeiten:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	die zweiten 8 Byte Daten eintragen
00 _{hex} ... 09 _{hex}	TI invertieren

6. Empfangene Daten kopieren, Subad-
 ressen des Eingangspuffers bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	TO invertieren
--------------------------------------	----------------

65. Subadressen bearbeiten:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	die letzten 8 Byte Daten eintragen
00 _{hex} ... 09 _{hex}	TI invertieren

66. Empfangene Daten kopieren, Sub-
 adressen des Eingangspuffers bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AE setzen
--------------------------------------	-----------

67. Subadressen bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AV löschen
--------------------------------------	------------

68. Subadressen bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AA und AE löschen
--------------------------------------	-------------------



Hinweis

Den Vorgang mit neuen Adressen so lange wiederholen, bis der gesamte Speicherbe-
 reich des Datenträgers initialisiert ist.

9 Funktion des Gerätes

7. Beispiel

(für 10 Byte
 Prozessdaten)

Lesen von 17 Byte ab Datenträgeradresse 10:

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der Darstellung bearbeiten:

01 _{hex}	Befehlskennung 01 _{hex}
02 _{hex}	Anfangsadresse 0A _{hex}
03 _{hex}	Anfangsadresse 00 _{hex}
04 _{hex}	Anzahl Byte 11 _{hex}
05 _{hex}	Anzahl Byte 00 _{hex}
00 _{hex} /09 _{hex}	AV setzen

3. Hier warten, bis AA und AE gesetzt sind. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

00 _{hex} ... 09 _{hex}	TI invertieren
---	----------------

5. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

00 _{hex} ... 09 _{hex}	TI invertieren
---	----------------

7. Empfangene Bytes kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

00 _{hex} ... 09 _{hex}	AV löschen
---	------------

Reaktion BIS M-4 __-045-...

2. Eingangspuffer bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AA und AE setzen
01 _{hex} ... 08 _{hex}	die ersten 8 Byte Daten eintragen

4. Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	zweite 8 Byte Daten eintragen
00 _{hex} /09 _{hex}	TO invertieren

6. Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

01 _{hex}	letztes Byte Daten eintragen
02 _{hex} ... 08 _{hex}	0x00 (leer)
00 _{hex} /09 _{hex}	TO invertieren

8. Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AF und AA löschen
--------------------------------------	-------------------

8. Beispiel

(für 10 Byte
 Prozessdaten)

Lesen von 30 Byte ab Datenträgeradresse 10 mit Lesefehler:

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der Darstellung bearbeiten:

01 _{hex}	Befehlskennung 01 _{hex}
02 _{hex}	Anfangsadresse 0A _{hex}
03 _{hex}	Anfangsadresse 00 _{hex}
04 _{hex}	Anzahl Byte 1E _{hex}
05 _{hex}	Anzahl Byte 00 _{hex}
00 _{hex} /09 _{hex}	AV setzen

3. Fehlernummer auswerten und Subadressen des Ausgangspuffers bearbeiten:

00 _{hex} ... 09 _{hex}	AV löschen
---	------------

Reaktion BIS M-4 __-045-...

2. Eingangspuffer bearbeiten:

<i>*Fehler sofort eingetreten*</i>	
00 _{hex} /09 _{hex}	AA setzen
01 _{hex}	Fehlernummer eintragen
00 _{hex} /09 _{hex}	AF setzen

4. Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AF und AA löschen
--------------------------------------	-------------------

9

Funktion des Gerätes

9. Beispiel

(für 10 Byte
 Prozessdaten)

Schreiben von 18 Byte ab Datenträgeradresse 20:

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der Darstellung bearbeiten:

01 _{hex}	Befehlskennung 02 _{hex}
02 _{hex}	Anfangsadresse 14 _{hex}
03 _{hex}	Anfangsadresse 00 _{hex}
04 _{hex}	Anzahl Byte 12 _{hex}
05 _{hex}	Anzahl Byte 00 _{hex}
00 _{hex} /09 _{hex}	AV setzen

3. Subadressen bearbeiten:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	die ersten 8 Byte Daten eintragen
00 _{hex} ... 07 _{hex}	TI invertieren

5. Subadressen bearbeiten:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	die zweiten 8 Byte Daten eintragen
00 _{hex} ... 09 _{hex}	TI invertieren

7. Subadressen bearbeiten:

01 _{hex} ... 02 _{hex}	die restlichen 2 Byte Daten eintragen
00 _{hex} ... 09 _{hex}	TI invertieren

9. Subadressen bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AV löschen
--------------------------------------	------------

Reaktion BIS M-4 __-045-...

2. Eingangspuffer bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AA setzen
--------------------------------------	-----------

4. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	TO invertieren
--------------------------------------	----------------

6. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	TO invertieren
--------------------------------------	----------------

8. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AE setzen
--------------------------------------	-----------

10. Subadressen bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AA und AE löschen
--------------------------------------	-------------------

9 Funktion des Gerätes

10. Beispiel

(für 10 Byte
 Prozessdaten)

Konstante Daten schreiben. 20 Bytes, Wert 5A_{hex}, ab Adresse 0:

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der Darstellung bearbeiten:

01 _{hex}	Befehlskennung 32 _{hex}
02 _{hex}	Anfangsadresse 00 _{hex}
03 _{hex}	Anfangsadresse 00 _{hex}
04 _{hex}	Anzahl Byte 14 _{hex}
05 _{hex}	Anzahl Byte 00 _{hex}
06 _{hex}	Wert 5A _{hex}
00 _{hex} /09 _{hex}	AV setzen

4. Subadressen bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AV löschen
--------------------------------------	------------

Reaktion BIS M-4 __-045-...

2. Eingangspuffer bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AA setzen
--------------------------------------	-----------

3. Daten sind geschrieben

00 _{hex} /09 _{hex}	AE setzen
--------------------------------------	-----------

5. Subadressen bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	AA und AE löschen
--------------------------------------	-------------------

11. Beispiel

(für 10 Byte
 Prozessdaten)

Schreib-/Lesegerät in Grundzustand versetzen:

Befehl über Steuerung

1. Subadressen bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	GR setzen
--------------------------------------	-----------

3. Subadressen bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	GR löschen
--------------------------------------	------------

Reaktion BIS M-4 __-045-...

2. Eingangspuffer bearbeiten:

01...08 _{hex}	00 _{hex} (leer)
00 _{hex} /09 _{hex}	BB löschen

4. Eingangspuffer bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	BB setzen
--------------------------------------	-----------

12. Beispiel

(für 10 Byte
 Prozessdaten)

Kopfabstaltung vornehmen:

Befehl über Steuerung

1. Subadressen bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	KA setzen
--------------------------------------	-----------

→ Neue Datenträger werden nicht erkannt, Antenne ist abgeschaltet.

3. Subadressen bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	KA löschen
--------------------------------------	------------

→ Neue Datenträger werden nun wieder erkannt.

Reaktion BIS M-4 __-045-...

2. Eingangspuffer bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	HF setzen, CP löschen
--------------------------------------	-----------------------

4. Eingangspuffer bearbeiten:

00 _{hex} /09 _{hex}	HF setzen
--------------------------------------	-----------

9 Funktion des Gerätes

9.5 Fehler-Codes

Fehler-Code	Bedeutung	Maßnahme
01 _{hex}	kein Datenträger im Schreib-/Lesebereich	Datenträger muss bereits im Schreib-/Lesebereich sein, wenn ein Befehl abgesetzt wird, oder es muss dynamischer Betrieb parametrierbar sein.
02 _{hex}	Fehler beim Lesen	Auftrag wiederholen.
03 _{hex}	Datenträger wurde während des Lesens aus dem Lesebereich des Kopfs entfernt.	
04 _{hex}	Fehler beim Schreiben	Auftrag wiederholen.
05 _{hex}	Datenträger wurde während des Schreibens aus dem Schreibbereich des Lese-/Schreibkopfs entfernt.	
07 _{hex}	AV ist gesetzt, aber die Befehlskennung ist ungültig oder fehlt. Oder: Anzahl Byte ist 00 _{hex} .	Bitte Befehl überprüfen und berichtigen.
0E _{hex}	CRC-Fehler	Das Lesen des Datenträgers war nicht erfolgreich. Mögliche Ursachen: – Datenträger fehlerhaft – Übertragung fehlgeschlagen – Datenträger nicht CRC-fähig
0F _{hex}	Bitleistenfehler	Die beiden Bitleisten im Ausgangspuffer und im steuernden System stimmen nicht überein. Die Bitleisten müssen angeglichen werden (siehe „Ausgangspuffer“, Seite 48).
20 _{hex}	Adressierung des Auftrags liegt außerhalb des Speicherbereichs des Datenträgers.	Bitte Adressierung unter Beachtung des genutzten Datenträgers berichtigen.
21 _{hex}	Abruf einer Funktion, die beim aktuellen Datenträger nicht möglich ist.	Zulässige Kommandos für den aktuellen Datenträger beachten.



Hinweis

Ist ein Fehler aufgetreten, kann ein neuer Befehl erst dann abgesetzt werden, wenn zuvor das AV gelöscht, also der fehlerhafte Auftrag komplett abgeschlossen wurde.

9 Funktion des Gerätes

9.6 Zeitlicher Ablauf der Datenübertragung

In der folgenden Abbildung ist der zeitliche Ablauf der IO-Link Kommunikation zu sehen. Es werden immer abwechselnd Ein- und Ausgangspuffer ausgetauscht. Sobald aktuelle Daten in einem der Puffer anstehen, werden diese mit dem nächsten beginnenden In- bzw. Out-Data-Zyklus ausgetauscht. Hierbei entsteht die Problematik, dass die Übertragungszeiten stark schwanken können. Werden Daten kurz vor dem Beginn des entsprechenden Austauschzyklus aktualisiert, so dauert die Übertragung nur knapp mehr als 1 x Zykluszeit. Werden die Daten allerdings kurz nach dem Beginn eines Austauschzykluses aktualisiert, so dauert es maximal 2 x Zykluszeit.

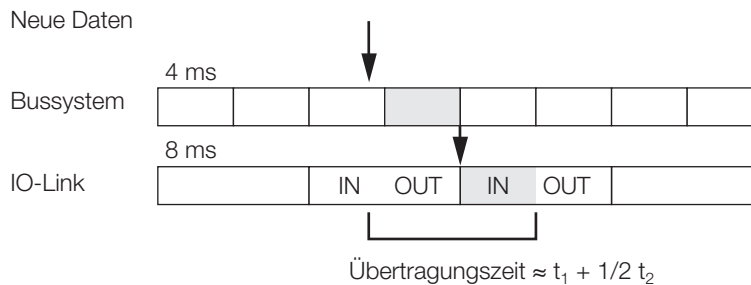
Der zeitliche Ablauf der Bearbeitung eines Befehls ist auf der nächsten Seite, am Beispiel eines Leseauftrags von 9...16 Bytes (2 x Eingangspuffer für Lesedaten), dargestellt.

Zeitlicher Zusammenhang zwischen übergeordnetem Bussystem, IO-Link-Übertragung und Übertragungszeit

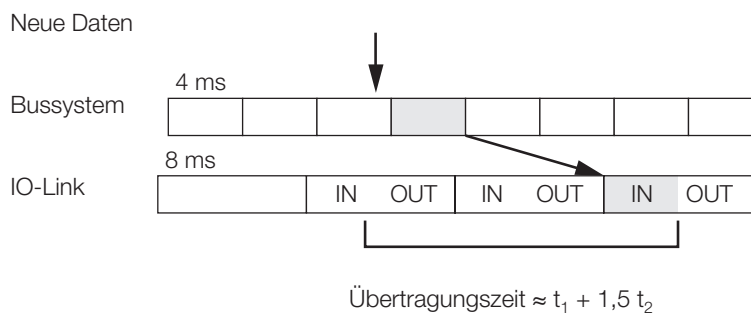
Annahme:

- Zykluszeit Bussystem 4 ms (t_1)
- Zykluszeit IO-Link 8 ms (t_2)
- Datenübertragung von der Steuerung zum IO-Link Device

Bester Fall:



Schlechtester Fall:



Zwischen Bussystem und IO-Link tritt eine Verschiebung auf, da Bussystem und IO-Link unabhängig voneinander (nicht synchron) arbeiten.

Process-Data-Cycle:

Ein Prozessdatenzyklus besteht aus der kompletten Übertragung der Eingangs- und Ausgangsdaten. Es werden jeweils 10 bzw. 32 Byte Ein- und Ausgangsdaten plus zwei Byte Befehlsdaten übertragen.

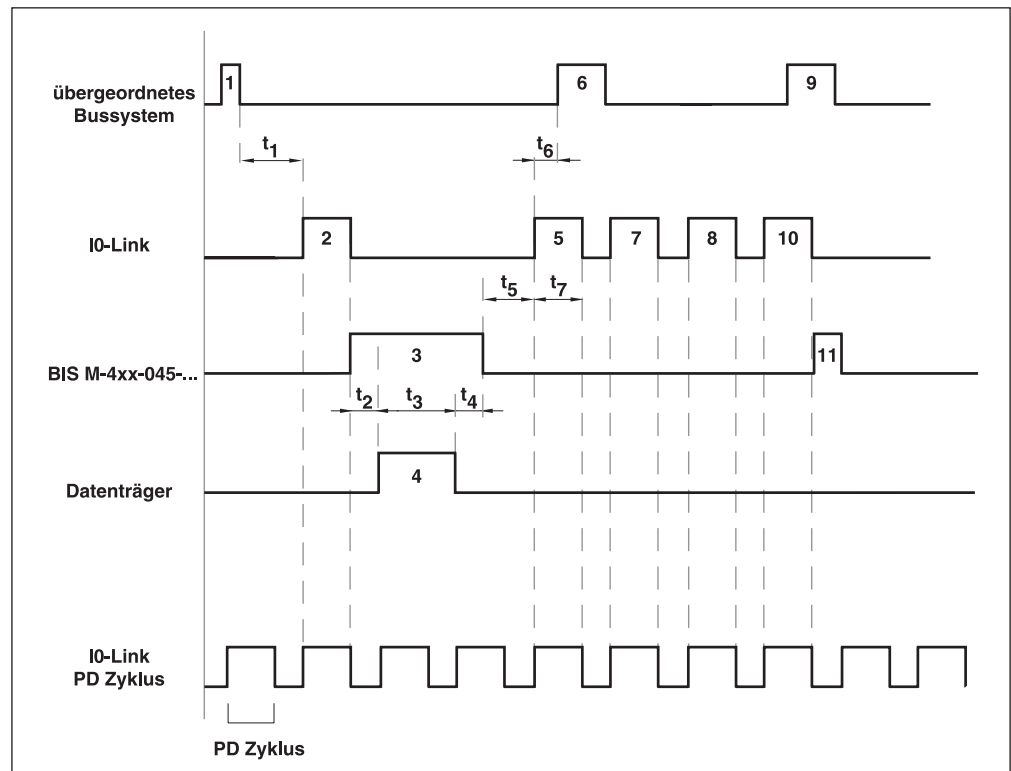


Abbildung 35: Zeitlicher Ablauf Übertragung IO-Link

- 1 Der Befehl wird von der Steuerung über ein Bussystem an den IO-Link Master weitergegeben.
- 2 Nach der Synchronisationszeit t_1 wird der Befehl über IO-Link an das BIS M-400-... übermittelt. Die Dauer ist vom Bussystem, dem Master, der Zykluszeit und dem momentanen Zustand der IO-Link Kommunikation abhängig (siehe oben beschriebene Problematik).
- 3 Ist der Befehl beim M-400-... angekommen, beginnt die Bearbeitungszeit. Diese setzt sich aus der Zeit für die Befehlsbearbeitung t_2 , der Zeit für den eigentlichen Lesevorgang t_3 und der Auswertungszeit der gelesenen Daten t_4 zusammen. Für t_2 und t_4 kann ein pauschaler Wert von maximal 3 ms kalkuliert werden. Die reine Lesezeit berechnet sich wie beschrieben (siehe Kapitel 5.18 „Dynamikbetrieb“ auf Seite 39). Bitte beachten: Wenn der zu lesende Datenträger bereits vom Gerät erkannt wurde, dann entfällt die Zeit für die Datenträgererkennung.
- 4 Hier wird die Zeit der reinen Datenträgerbearbeitung dargestellt.
- 5 Nach einer erneuten Synchronisationszeit t_5 werden die ersten Daten mit dem nächsten In-Data-Cycle an den IO-Link Master weitergegeben. Außerdem wird das AE-Bit in den Bitleisten gesetzt. Die Zeit hierfür ist $t_7 = 1 \times$ Zykluszeit.
- 6 Die Daten werden nur über das übergeordnete Bussystem an die Steuerung weitergegeben. Die Latenzzeit t_6 ist von Bussystem und IO-Link Master abhängig.
- 7 Sind die ersten Daten bei der Steuerung angekommen, muss das Toggle-Bit im Ausgangspuffer invertiert werden (siehe Kapitel 9 „Ausgangs-/Eingangspuffer“ auf Seite 48). Im Beispiel wird davon ausgegangen, dass dies umgehend passiert und die Übertragung bis zum IO-Link Master schnell genug geht, dass das BIS M-400-... gleich mit dem nächsten Out-Data-Cycle die neuen Daten erhält.
- 8 Nun werden vom Gerät die nächsten und damit die letzten Bytes der Lesedaten in den Eingangspuffer gelegt und das Toggle-Bit invertiert.
- 9 Die Steuerung holt die Daten ab und löscht das AV-Bit.
- 10 Der erneut aktualisierte Ausgangspuffer wird ans BIS M-400-... gesendet.
- 11 Das Gerät beendet den Lesebefehl und löscht die zum Auftrag gehörenden Bits in den Bitleisten im Eingangspuffer.

9 Funktion des Gerätes



Hinweis

Der Ablauf für einen Schreibbefehl erfolgt analog. Hierbei ist die Übermittlung der Daten über IO-Link und das eigentliche Schreiben auf dem Datenträger allerdings vertauscht.

Eine maximale Befehlsbearbeitungszeit kann näherungsweise so berechnet werden:

$$T_{\text{ges}} = 1,5 \times t_{\text{cyc}} + t_{\text{Lese/Schreib}} + 5 \text{ ms} + 1,5 \times t_{\text{cyc}} + n \times t_{\text{cyc}}$$

$t_{\text{Lese/Schreib}}$: Berechnete Zeit (siehe 2)

t_{cyc} : Master Cycle Time, im Idealfall Min Cycle Time des Geräts

– M-4__-045...: 8,8 ms

– M-4__-072...: 24 ms

n: Anzahl Bytes / 8 (aufgerundet)



Hinweis

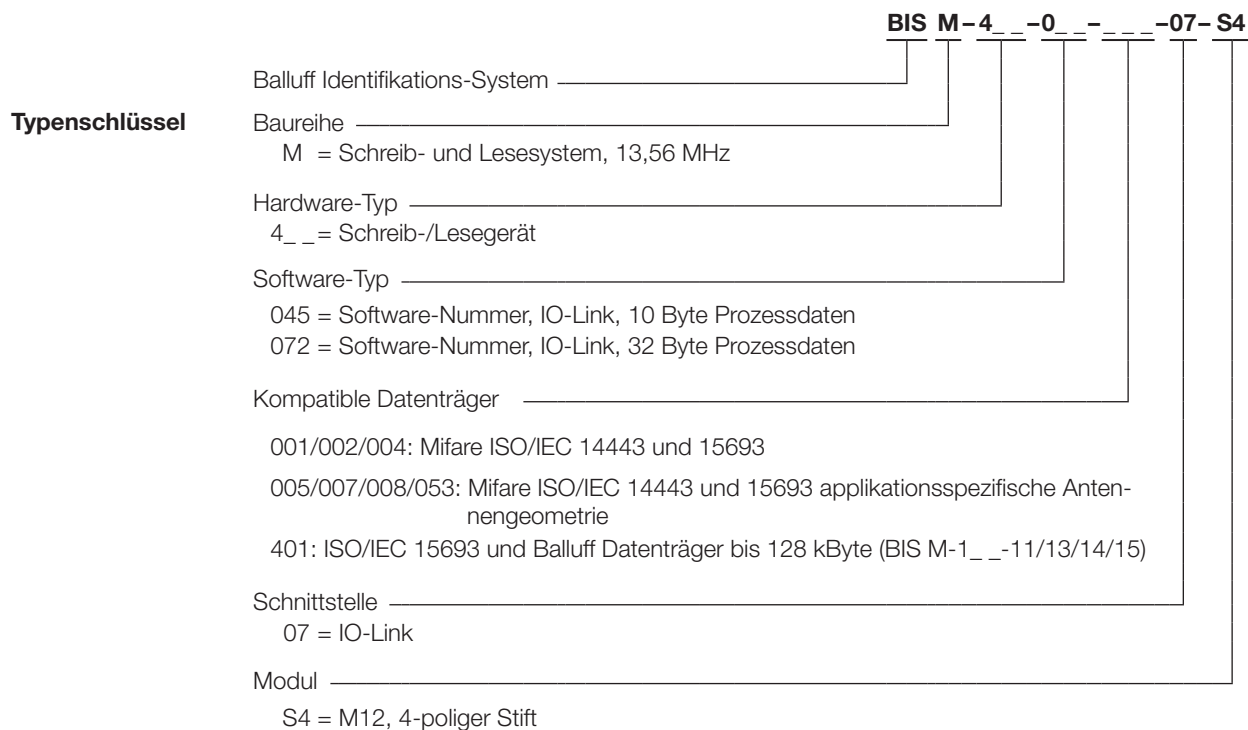
Die tatsächlich benötigte Zeit kann die maximale Bearbeitungsdauer deutlich unterschreiten.



Hinweis

Bei der Berechnung der maximalen Befehlsbearbeitungszeit wird vorausgesetzt, dass im IO-Link Master, im übergeordneten Bussystem und in der Steuerung keine Verzögerungszeiten auftreten.

Anhang



Zubehör
(optional, nicht
im Lieferumfang)

Das Zubehör zum BIS M-4__-... finden Sie im Balluff IO-Link Katalog.
Den Katalog können Sie im Internet unter „www.balluff.de“ herunterladen.

Anhang

ASCII-Tabelle

Decimal	Hex	Control Code	ASCII	Decimal	Hex	ASCII	Decimal	Hex	ASCII
0	00	Ctrl @	NUL	43	2B	+	86	56	V
1	01	Ctrl A	SOH	44	2C	,	87	57	W
2	02	Ctrl B	STX	45	2D	-	88	58	X
3	03	Ctrl C	ETX	46	2E	.	89	59	Y
4	04	Ctrl D	EOT	47	2F	/	90	5A	Z
5	05	Ctrl E	ENQ	48	30	0	91	5B	[
6	06	Ctrl F	ACK	49	31	1	92	5C	\
7	07	Ctrl G	BEL	50	32	2	93	5D	[
8	08	Ctrl H	BS	51	33	3	94	5E	^
9	09	Ctrl I	HT	52	34	4	95	5F	_
10	0A	Ctrl J	LF	53	35	5	96	60	`
11	0B	Ctrl K	VT	54	36	6	97	61	a
12	0C	Ctrl L	FF	55	37	7	98	62	b
13	0D	Ctrl M	CR	56	38	8	99	63	c
14	0E	Ctrl N	SO	57	39	9	100	64	d
15	0F	Ctrl O	SI	58	3A	:	101	65	e
16	10	Ctrl P	DLE	59	3B	;	102	66	f
17	11	Ctrl Q	DC1	60	3C	<	103	67	g
18	12	Ctrl R	DC2	61	3D	=	104	68	h
19	13	Ctrl S	DC3	62	3E	>	105	69	i
20	14	Ctrl T	DC4	63	3F	?	106	6A	j
21	15	Ctrl U	NAK	64	40	@	107	6B	k
22	16	Ctrl V	SYN	65	41	A	108	6C	l
23	17	Ctrl W	ETB	66	42	B	109	6D	m
24	18	Ctrl X	CAN	67	43	C	110	6E	n
25	19	Ctrl Y	EM	68	44	D	111	6F	o
26	1A	Ctrl Z	SUB	69	45	E	112	70	p
27	1B	Ctrl [	ESC	70	46	F	113	71	q
28	1C	Ctrl \	FS	71	47	G	114	72	r
29	1D	Ctrl]	GS	72	48	H	115	73	s
30	1E	Ctrl ^	RS	73	49	I	116	74	t
31	1F	Ctrl _	US	74	4A	J	117	75	u
32	20		SP	75	4B	K	118	76	v
33	21		!	76	4C	L	119	77	w
34	22		"	77	4D	M	120	78	x
35	23		#	78	4E	N	121	79	y
36	24		\$	79	4F	O	122	7A	z
37	25		%	80	50	P	123	7B	{
38	26		&	81	51	Q	124	7C	|
39	27		'	82	52	R	125	7D	}
40	28		(	83	53	S	126	7E	~
41	29		)	84	54	T	127	7F	DEL
42	2A		*	85	55	U			

Index

A

Abmessungen 23
Abstand
 zwischen den Datenträgern 16
 zwischen den Schreib-/Lesegeräten
 16
Aktive Fläche 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15,
 24
ASCII-Tabelle 63
Ausgangspuffer 42, 48, 53, 58, 59, 60

B

Bestimmungsgemäße Verwendung 7
Betriebsbedingungen 23

D

Datenträger
 ISO 15693 22, 43
 Mifare 22, 43
Datentransfer 18, 21, 44, 47
Datenübertragung 18

E

Eingangspuffer 19, 42, 48, 50, 52, 54,
 55, 56, 57, 59, 60
Elektrische Daten 23
Erdanschluss 17
Erdungsfahne 9, 15

F

Freizone 40
Funktionsprinzip 18

I

Inbetriebnahme 5, 7
Installation 5, 7

K

Kabellänge 10, 11, 27, 28, 29
Kommunikationsstandard 5, 41

L

Leseabstand 16, 19, 40

M

Mechanische Daten 23, 24, 25, 26,
 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34,
 35, 36, 37, 38

P

Protokollbeispiele 52
Prozessdaten 19, 22, 41, 42, 48, 52

S

Sicherheit 7
 Betrieb 7
 Inbetriebnahme 7
 Installation 7
Sicherheitsvorschriften 7

T

Technische Daten
 Betriebsbedingungen 23
 Elektrische Daten 23
 Mechanische Daten 23, 24, 25, 26,
 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34,
 35, 36, 37, 38
Typschlüssel 62

Z

Zubehör 62



**BIS M-4 __ IO-Link Device
Schreib-/Lesegerät**

 **www.balluff.com**

Headquarters

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de

Global Service Center

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-370
Fax +49 7158 173-691
service@balluff.de

US Service Center

USA

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Phone (859) 727-2200
Toll-free 1-800-543-8390
Fax (859) 727-4823
technicalsupport@balluff.com

CN Service Center

China

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.
Room 1006, Pujian Rd. 145.
Shanghai, 200127, P.R. China
Phone +86 (21) 5089 9970
Fax +86 (21) 5089 9975
service@balluff.com.cn

BIS M-4__-045-_0_-07-S4
BIS M-4__-072-_0_-07-S4

Technical Description, Operating Manual



IO-Link



ECOLAB



www.balluff.com

1	User Instructions	5
1.1	Conformity and User Safety	5
1.2	Scope of Delivery	5
1.3	About This Manual	6
1.4	Structure of the Manual	6
1.5	Typographical Conventions	6
1.6	Symbols	7
1.7	Abbreviations	7
2	Safety	8
2.1	Intended use	8
2.2	General Safety Notes	8
2.3	Meaning of Warning Notes	8
3	Getting Started	9
3.1	Mechanical Connection	9
3.2	Electrical Connection	18
4	Basic Knowledge	19
4.1	Function Principle of Identification Systems	19
4.2	Example	20
4.3	Read Distance/Offset	20
4.4	Product Description	21
4.5	Data integrity	22
4.6	Autoread	22
4.7	Supported Data Carrier Types	23
4.8	IO-Link Basic Knowledge	23
5	Technical Data	24
5.1	Electrical Data (Valid for All Device Versions)	24
5.2	Operating Conditions (Valid for All Device Versions)	24
5.3	BIS M-400-0__-001-07-S4	24
5.4	BIS M-400-0__-002-07-S4	25
5.5	BIS M-400-0__ 401-07-S4	26
5.6	BIS M-401-0__-001-07-S4	27
5.7	BIS M-402-0__-002-07-S4	28
5.8	BIS M-402-0__-003-07-S4	29
5.9	BIS M-402-0__-004-07-S4	30
5.10	BIS M-402-0__-007-07-S4	31
5.11	BIS M-404-0__-401-07-S4	32
5.12	BIS M-405-0__-00_-07-S4	33
5.13	BIS M-406-0__-001-07-S4	34
5.14	BIS M-408-0__-001-07-S4	35
5.15	BIS M-414-0__-401-07-S4	36
5.16	BIS M-451-0__-001-07-S4	37
5.17	BIS M-458-0__-001-07-S4	38
5.18	Dynamic mode	39
6	IO-Link basics	41
6.1	Digital Point-to-point Connection	41
6.2	Process Data Container	42
6.3	Identification Data and Device Information	42

7	Configuring the Read/Write Device	43
7.1	Demand Data	43
7.2	Mapping of Parameter Data	44
7.3	Saving the Parameter Data	45
8	Commissioning	46
9	Device Function	47
9.1	Function principle	47
9.2	Process data	48
9.3	Protocol sequence	52
9.4	Protocol examples	53
9.5	Error Codes	58
9.6	Data Transmission Timing	59
	Appendix	62
	Type code	62
	Accessories	62
	ASCII Table	63

1 User Instructions

1.1 Conformity and User Safety

This product was developed and manufactured in accordance with applicable European standards and directives.



Declaration of Conformity

This product was developed and manufactured in accordance with applicable European standards and directives.



Note

You can request a Declaration of Conformity separately.
For additional safety instructions, refer to chapter "Safety" on page 8.



UL listing

Control No. 3TLJ
File No. E227256



IC:

This device complies with Industry Canada license-exempt RSS standard(s).
Operation is subject to the following two conditions:

1. this device may not cause interference, and
 2. this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.
-



FCC:

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

1. this device may not cause harmful interference, and
2. this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

CAUTION TO USERS

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

1.2 Scope of Delivery

Included in the scope of delivery:
– BIS M-4 __ IO-Link device

1 User Instructions

1.3 About This Manual

This manual describes the read/write device of the BIS M-4__ identification system with IO-Link interface and includes commissioning instructions for immediate operation.

This manual does not describe:

- The startup, function and safe operation of the host device (PC, PLC, IO-Link master).
- The installation and function of accessories and expansion devices.

1.4 Structure of the Manual

The manual is organized so that the sections build on each other.

Chapter 2: Basic Safety Information.

Chapter 3: The key steps for installing the identification system.

Chapter 4: Introduction to the material.

Chapter 5: Technical data for the read/write device.

Chapter 6: Basics on the IO-Link communications standard.

Chapter 7: User-defined settings for the read/write device.

Chapter 8: Integration into a fieldbus system using Profibus as an example.

Chapter 9: Processor and host system interaction.

1.5 Typographical Conventions

The following conventions are used in this manual.

Enumerations

Enumerations are shown as a list with an en-dash.

- Entry 1.
- Entry 2.

Actions

Action instructions are indicated by a preceding triangle. The result of an action is indicated by an arrow.

- ▶ Action instruction 1.
⇒ Action result.
- ▶ Action instruction 2.

Syntax

Numbers:

- Decimal numbers are shown without additional indicators (e.g. 123),
- Hexadecimal numbers are shown with the additional indicator _{hex} (e.g. 00_{hex}).

Parameters:

Parameters are shown in italics (e.g. *CRC_16*).

Directory paths:

References to paths where data is stored or to be saved are shown in small caps (e.g. PROJECT:\DATA TYPES\USER-DEFINED).

Cross-references

Cross-references indicate where additional information on the topic can be found (see ["Technical Data" starting on page 24](#)).

1 User Instructions

1.6 Symbols



Note!

This symbol indicates a safety instruction that absolutely must be followed.



Note, tip

This symbol indicates general notes.

1.7 Abbreviations

BIS	Balluff Identification System
CRC	Cyclic Redundancy Code
DPP	Direct Parameter Page
EMC	Electromagnetic Compatibility
LSB	Least Significant Bit
MSB	Most Significant Bit
PC	Personal Computer
SIO	Standard IO
SPDU	Service Protocol Data Unit
PLC	Programmable Logic Controller
TCP	Transmission Control Protocol

2 Safety

2.1 Intended use

The BIS M-4xx__ read/write device, together with other components of the BIS M, form the identification system.
They may only be used for this purpose in an industrial environment corresponding to Class A of the EMC law.
This description applies for the read/write devices of the BIS M-4__ series with IO-Link interface

2.2 General Safety Notes

Installation and Startup

Installation and startup are to be performed by trained technical personnel only. Any damage resulting from unauthorized manipulation or improper use voids the manufacturer's guarantee and warranty.
When connecting the read/write device to an external controller, pay attention to the choice and polarity of the connection as well as the power supply.
The read/write device must only be powered using approved power supplies (see "Technical Data" starting on page 24).



Caution!

This is a Class A device. This device may cause RF disturbances in residential areas; in such a case the operator may be required to take appropriate countermeasures.

Operation and testing

The operator is responsible for ensuring that locally applicable safety regulations are observed. In the event of defects and non-correctable faults in the identification system, take the system out of service and secure it to prevent unauthorized use.

2.3 Meaning of Warning Notes



Caution!

The pictogram used with the word "Caution" warns of a situation that could harm someone's health or damage equipment. Failure to observe these warning notes may result in injury or damage to equipment.

- ▶ Always observe the described measures for preventing this danger.
-

3 Getting Started

3.1 Mechanical Connection

BIS M-400-...-001

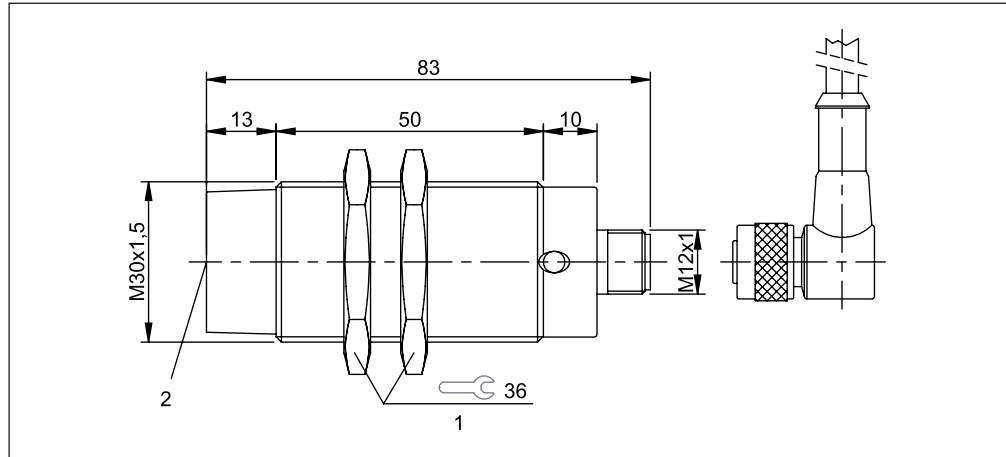


Figure 1: BIS M-400-045-001-07-S4 / BIS M-400-072-001-07-S4 read/write device, values in mm

- 1** Maximum tightening torque 40 Nm **2** Sensing surface

BIS M-400-...-002

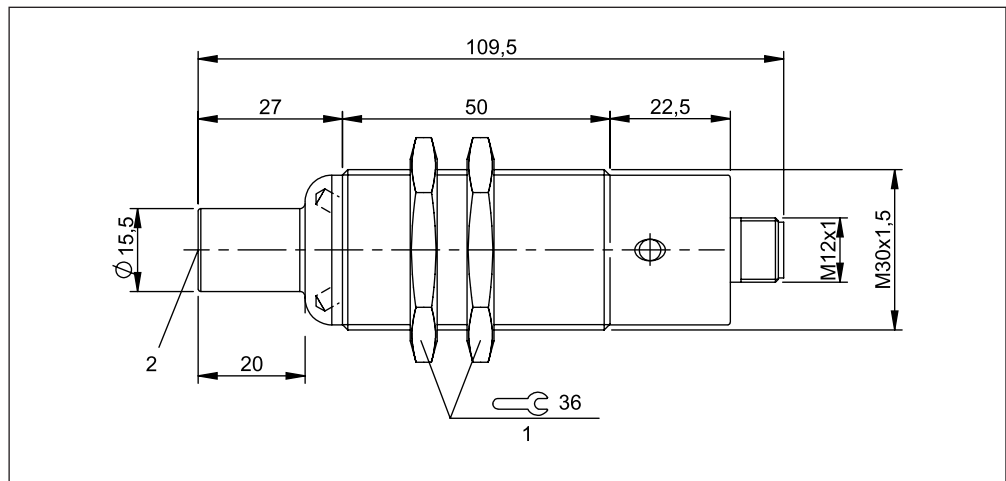


Figure 2: BIS M-400-045-002-07-S4 / BIS M-400-072-002-07-S4 read/write device, values in mm

- 1** Maximum tightening torque 40 Nm **2** Sensing surface

3 Getting started

BIS M-400-...-401

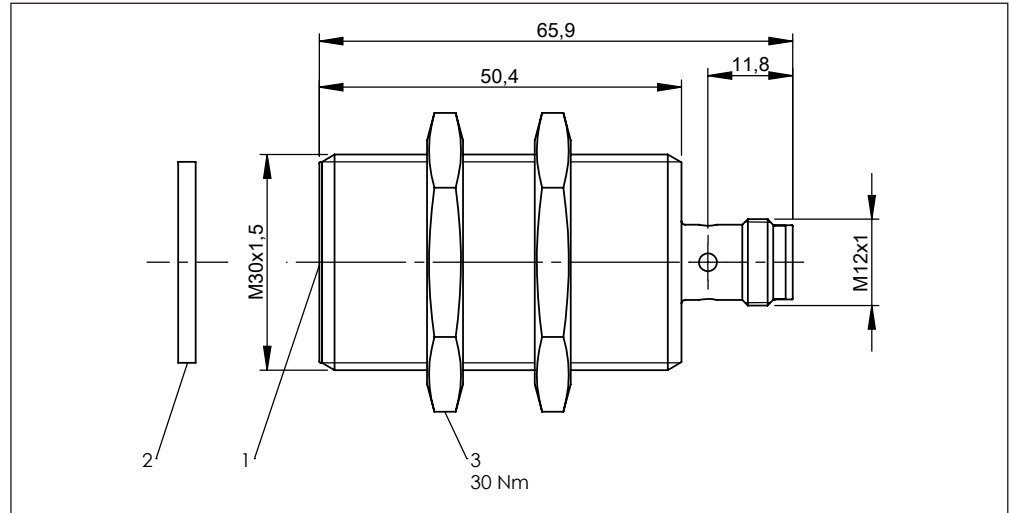


Figure 3: BIS M-400-0__-401-07-S4 read/write device, values in mm

- 1 Sensing surface
- 2 Data carrier
- 3 Tightening torque

BIS M-401-...-001

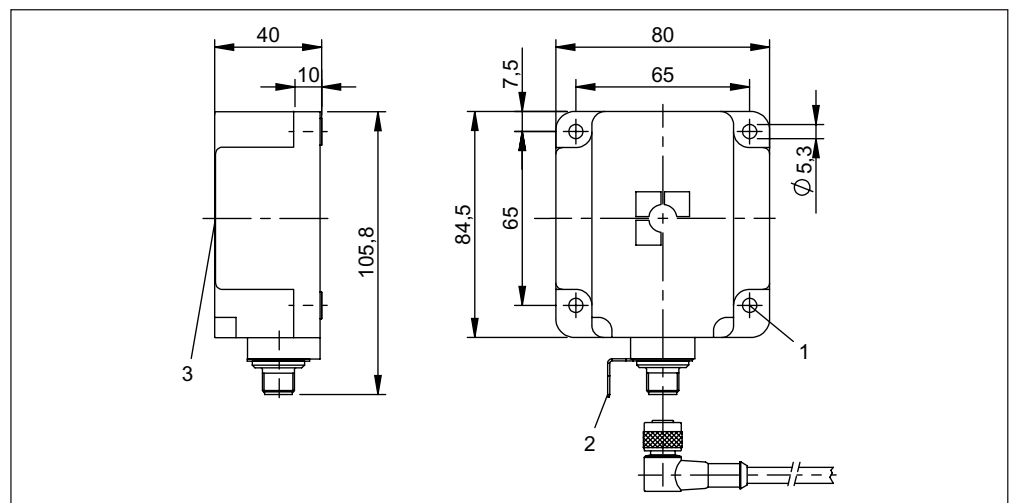


Figure 4: BIS M-401-045-001-07-S4 / BIS M-401-072-001-07-S4 read/write device, values in mm

- 1 Maximum tightening torque 3 Nm
- 2 Grounding strap
- 3 Sensing surface

3 Getting started

BIS M-402-...-002

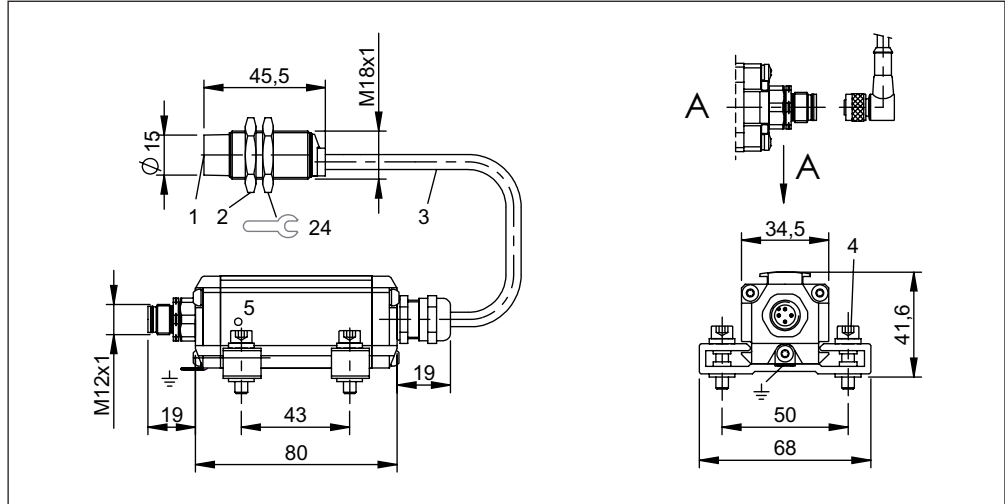


Figure 5: BIS M-402-045-002-07-S4 / BIS M-402-072-002-07-S4 read/write device, values in mm

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1 Sensing surface | 2 Maximum tightening torque 25 Nm |
| 3 Cable length 0.5 m | 4 Maximum tightening torque 2 Nm |

BIS M-402-...-003

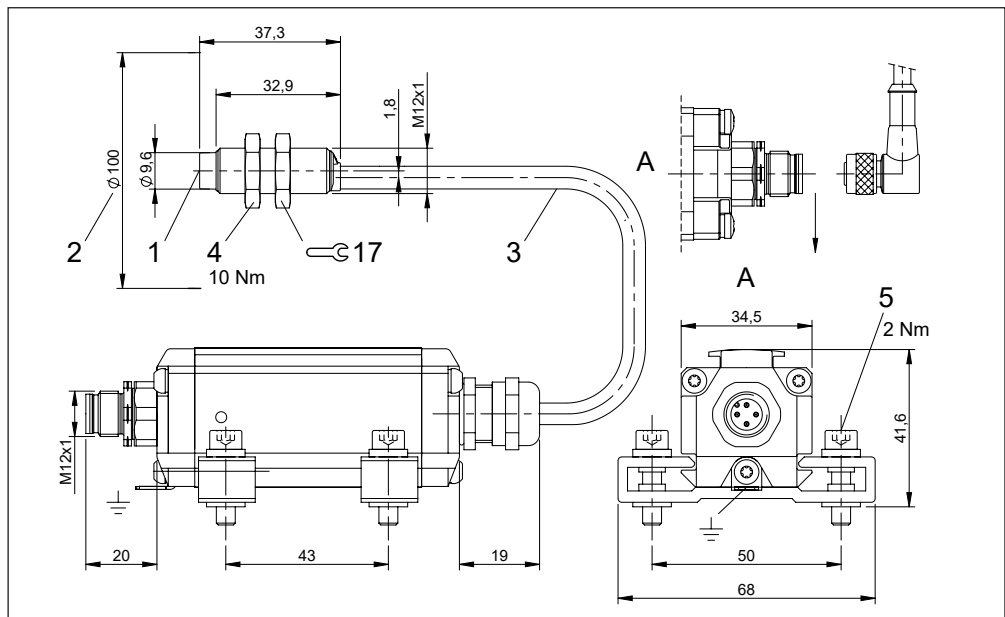


Figure 6: BIS M-402-045-003-07-S4 / BIS M-402-072-003-07-S4 read/write device, values in mm

- | | |
|---|--|
| 1 Sensing surface | 2 Clear zone |
| 3 Cable length 0.5 m | 4 Maximum tightening torque 10 Nm |
| 5 Maximum tightening torque 2 Nm | |

3 Getting started

BIS M-402-...-004

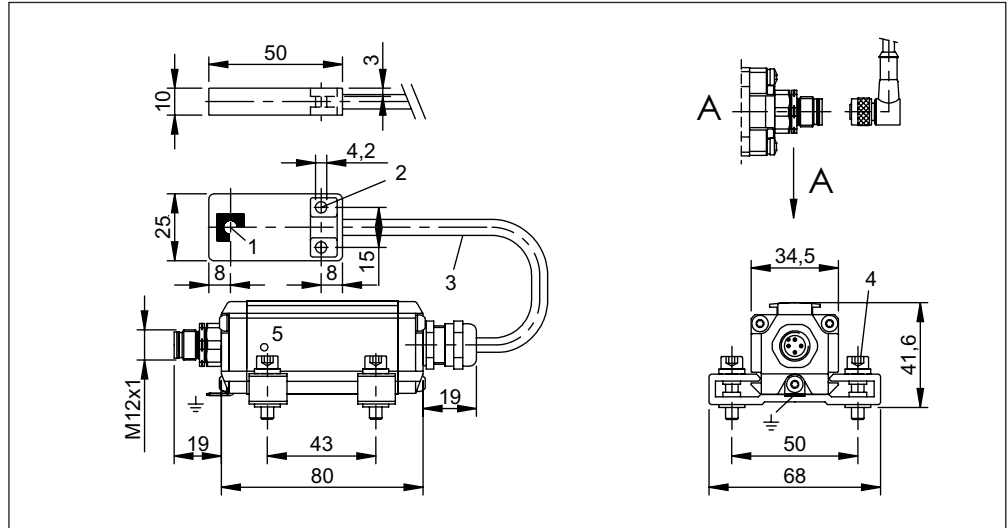


Figure 7: BIS M-402-045-004-07-S4 / BIS M-402-072-004-07-S4 read/write device, values in mm

- 1 Sensing surface
- 2 Maximum tightening torque 1 Nm
- 3 Cable length 0.5 m
- 4 Maximum tightening torque 2 Nm

BIS M-402-...-007

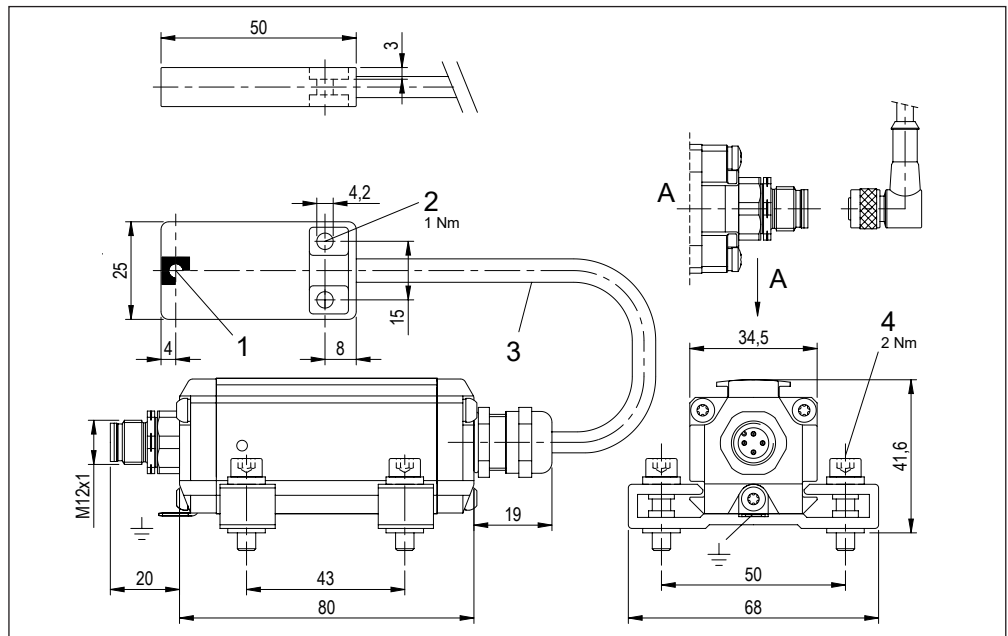


Figure 8: BIS M-402-045-007-07-S4 / BIS M-402-072-007-07-S4 read/write device, values in mm

- 1 Sensing surface
- 2 Maximum tightening torque 1 Nm
- 3 Cable length 0.5 m
- 4 Maximum tightening torque 2 Nm

3 Getting started

BIS M-404-...-401

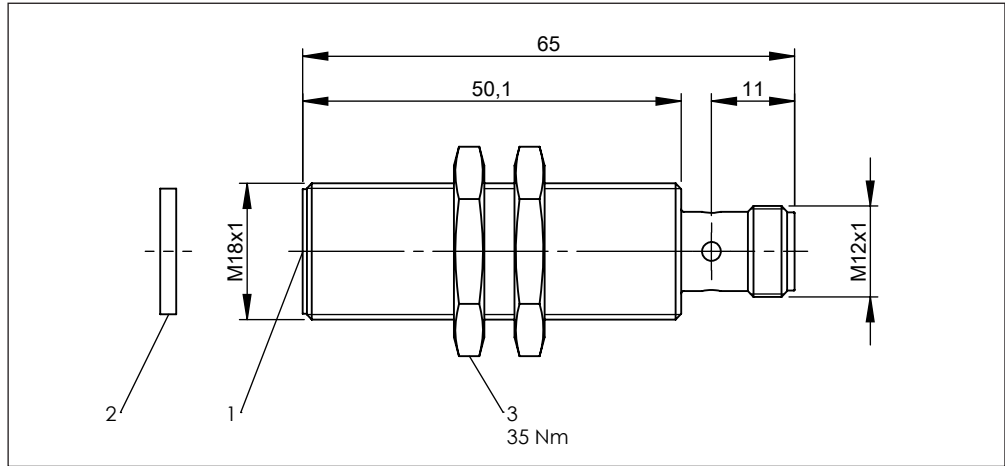


Figure 9: BIS M-404-0__-401-07-S4 read/write device, values in mm

- 1 Sensing surface
- 2 Data carrier
- 3 Tightening torque

**BIS M-405-...-001/
 BIS M-405-...-008**

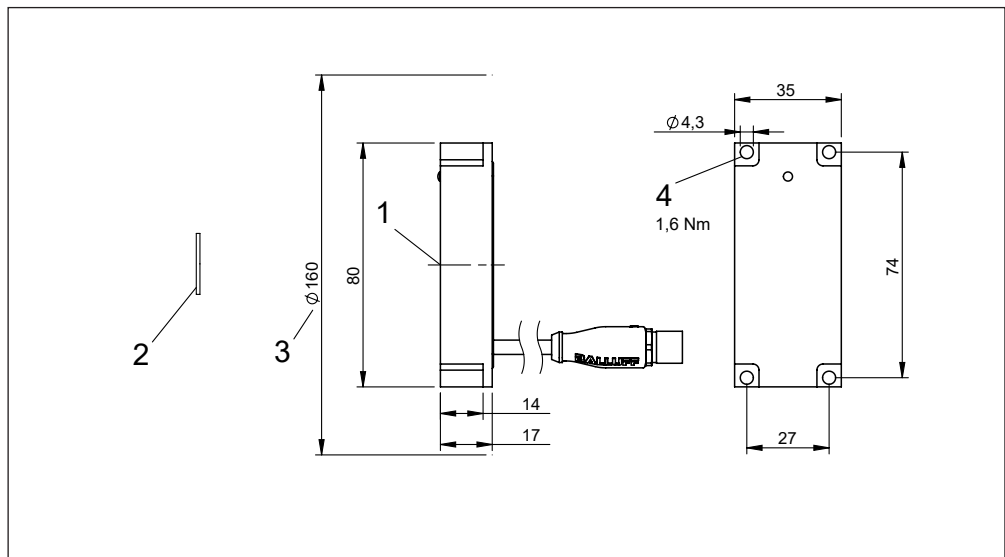


Figure 10: BIS M-405-0__-00-07-S4 / BIS M-405-0__-00-07-S4 read/write device, values in mm

- 1 Sensing surface
- 2 Data carrier
- 3 Clear zone
- 4 Maximum tightening torque 1,6 Nm

3 Getting started

BIS M-406-...-001

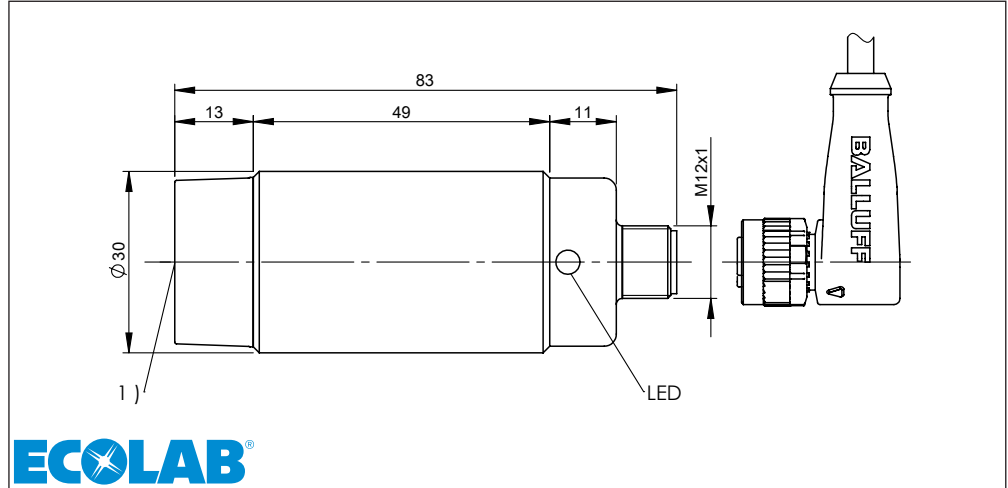


Figure 11: BIS M-406-045-001-07-S4 / BIS M-406-072-001-07-S4 read/write device, values in mm

- 1 Sensing surface

BIS M-408-...-001

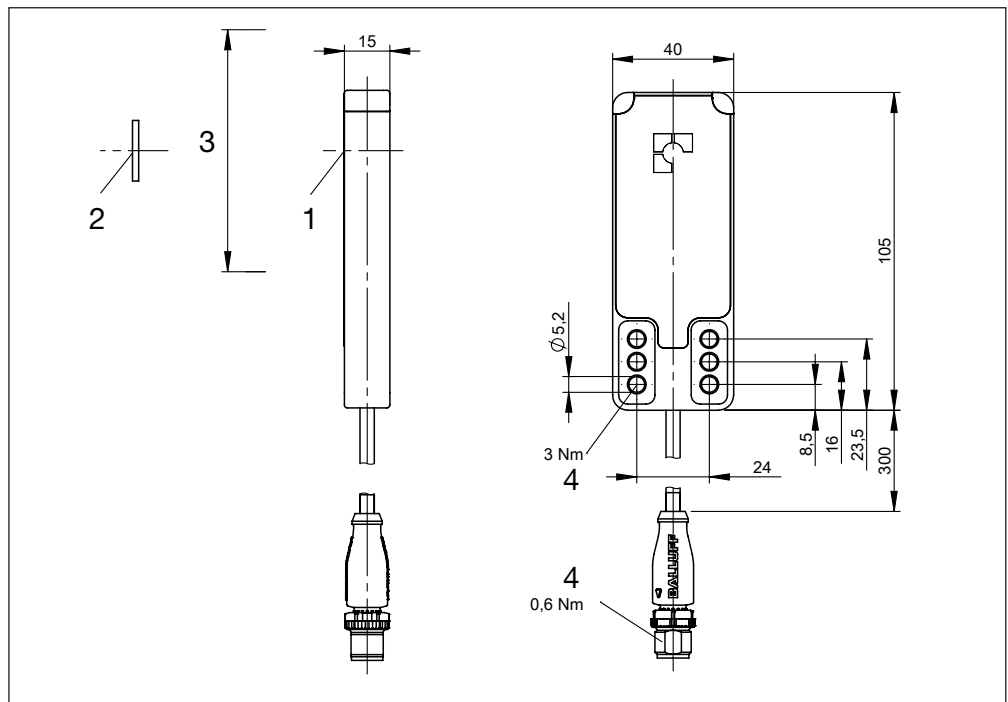


Figure 12: BIS M-408-045-004-07-S4 / BIS M-408-072-004-07-S4 read/write device, values in mm

- 1 Sensing surface
- 2 Data carrier
- 3 Clear zone (dependent on data carrier)
- 4 Tightening torque

3 Getting started

BIS M-414-...-401

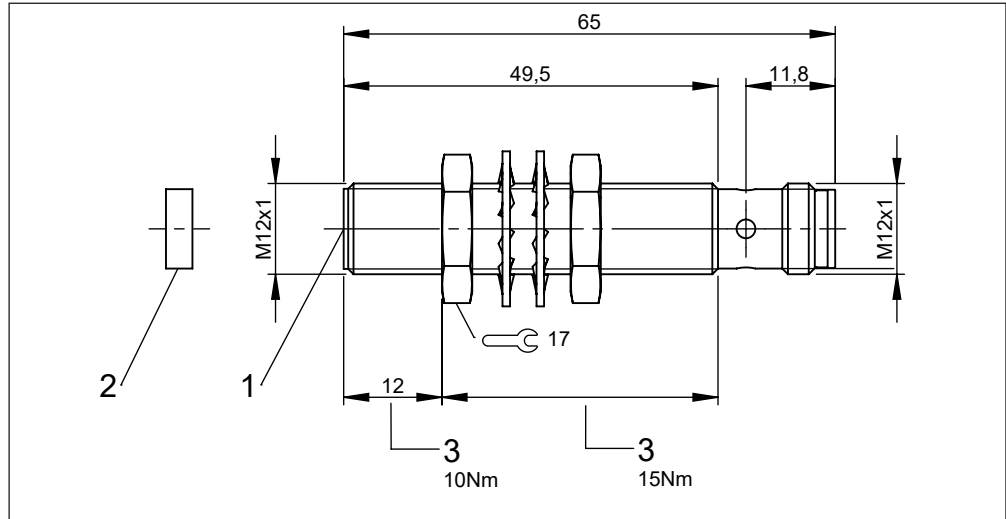


Figure 13: BIS M-414-045-401-07-S4 read/write device, values in mm

- 1 Sensing surface
- 2 Data carrier
- 3 Tightening torque

BIS M-451-...-001

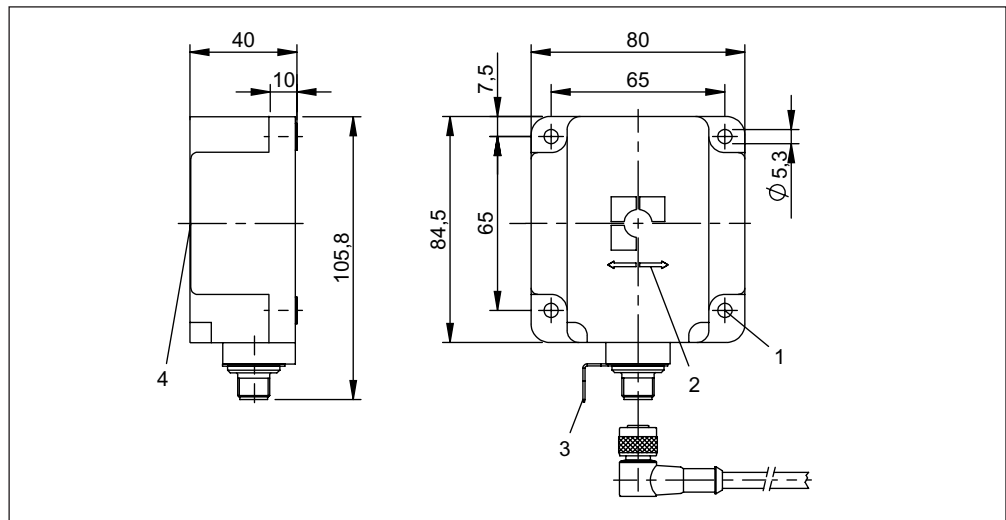


Figure 14: BIS M-451-045-001-07-S4 / BIS M-451-072-001-07-S4 read/write device, values in mm

- 1 Maximum tightening torque 3 Nm
- 2 Read/write axis
- 3 Grounding strap
- 4 Sensing surface

3 Getting started

BIS M-458-...-001

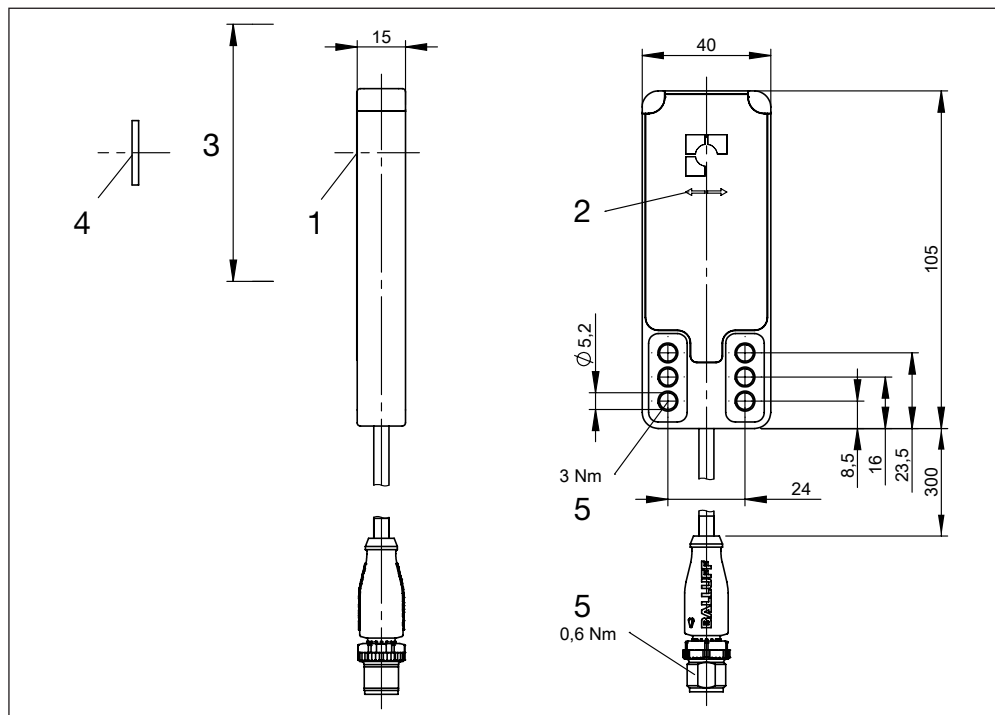


Figure 15: BIS M-458-045-001-07-S4 / BIS M-458-072-001-07-S4 read/write device, values in mm

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 Sensing surface | 2 Read/write axis |
| 3 Clear zone (dependent on data carrier) | 4 Data carrier |
| 5 Tightening torque | |

3 Getting started

**Distance
between the data
carriers**

Data carrier	Distance BIS M-...							
	101-... 106-... 107-... 108-... 110-... 111-... 115-... 128-...	102-... 112-... 134-... 135-...	105-... 122-...	120-...	140-... 142-... 143-... 144-...	150-... 151-... 152-... 154-...	153-...	191-...
BIS M-400-...	> 10 cm	> 15 cm	> 10 cm	–	> 10 cm	–	–	–
BIS M-401-...	> 20 cm	> 20 cm	–	> 25 cm	> 20 cm	–	–	–
BIS M-402-...	> 10 cm	–	> 10 cm	–	> 10 cm	–	–	–
BIS M-404-.../ BIS M-414-...	> 10 cm	–	> 10 cm	–	> 10 cm	–	–	–
BIS M-406-...	> 10 cm	> 15 cm	> 10 cm	–	> 10 cm	–	–	–
BIS M-405-.../ BIS M-408-...	> 10 cm	> 20 cm	> 10 cm	–	> 10 cm	–	–	–
BIS M-451-...	–	–	–	–	–	> 25 cm	> 30 cm	–
BIS M-458-...	–	–	–	–	–	> 20 cm	> 20 cm	> 10 cm

**Distance
between the
read/write
devices**

Read/Write Device	Minimum distance
BIS M-400-__-__ -001-...	150 mm
BIS M-400-__-__ -401-...	100 mm
BIS M-401-...	200 mm
BIS M-402-...	100 mm
BIS M-404-.../ BIS M-414-...	50 mm
BIS M-405-.../ BIS M-406-...	150 mm
BIS M-408-...	80 mm
BIS M-451-...	300 mm
BIS M-458-...	80 mm

i Note

When installing two BIS M-4 __-... on metal, there is normally no mutual interference. Unfavorable use of a metal frame can result in problems when reading a data carrier. In this case, the read distance is reduced to 80% of the maximum value. In critical applications, a pre-test is recommended.

3 Getting started

3.2 Electrical Connection

IO-Link port (M12, A-coded, female)	
PIN	Function
1	+24 V
2*	Balluff service interface
3	GND
4	C/Q

* Do not connect PIN 2!



Caution!

Connecting Pin 2 to an external voltage can damage the interface.

- ▶ Do not connect PIN 2!

- ▶ Connect data line to IO-Link master.
(See Balluff IO-Link catalog for connection cables and accessories)
In areas with electromagnetic noise, shielded cables are recommended.



Note

For all variants, the ground connection of the read/write device or of the function ground are, depending on the system, to be connected to ground either directly / with low impedance or via a suitable RC combination.

4 Basic Knowledge

**4.1 Function
Principle of
Identification
Systems**

The BIS M identification system is a contactless read and write system. The read/write device consists of evaluation electronics with permanently connected read/write head. The system can be used to program and to read information on a data carrier. The data and current status messages are transmitted from the identification system to the host system via a defined protocol. This protocol can also be used to transmit additional commands to the device, such as switching off the read-head antenna.

The main components of the BIS M identification system are:

- Read/write device,
- Data carrier.

Data is transmitted to the host system via an IO-Link master.

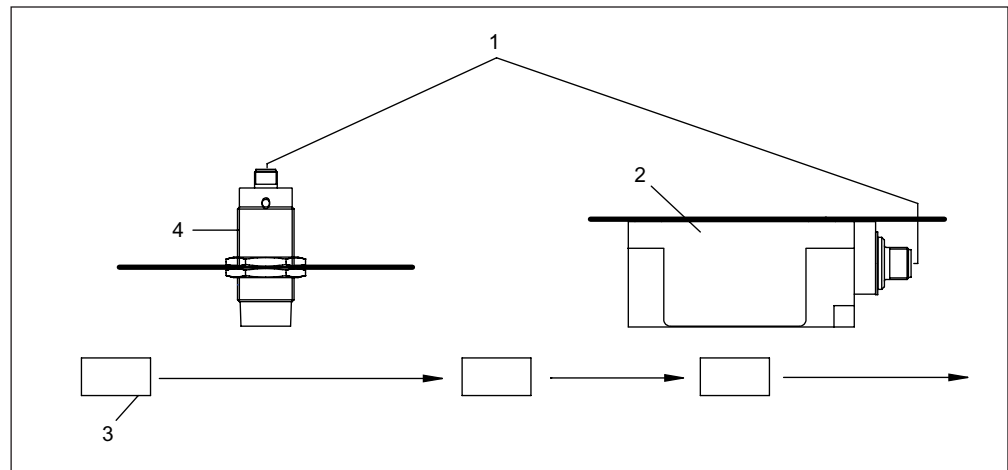


Figure 16: Schematic representation of an identification system

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 Connection to the IO-Link master | 2 Read/write device |
| 3 Data carrier | 4 Read/write device |

The data carrier is an autonomous unit that is supplied with power by the read/write head. The read/write head continuously sends a carrier signal that is picked up by the data carrier from within a certain distance. As soon as the data carrier is powered up by the carrier signal, a static read operation takes place.

The read/write device manages the data transfer between read/write head and data carrier, serves as a buffer storage device, and sends the data to the host controller. The data is passed to the IO-Link master using IO-Link protocol, and the master then passes it to the host system.

Host systems may be the following:

- A control computer (e.g. industrial PC)
- A PLC

The main areas of application are:

- In production for controlling material flow (e.g. for model-specific processes, conveying systems that transport workpieces, acquisition of safety-relevant data)
- In warehousing for monitoring material movement
- transportation, and
- conveying technology.

4 Basic Knowledge

4.2 Example

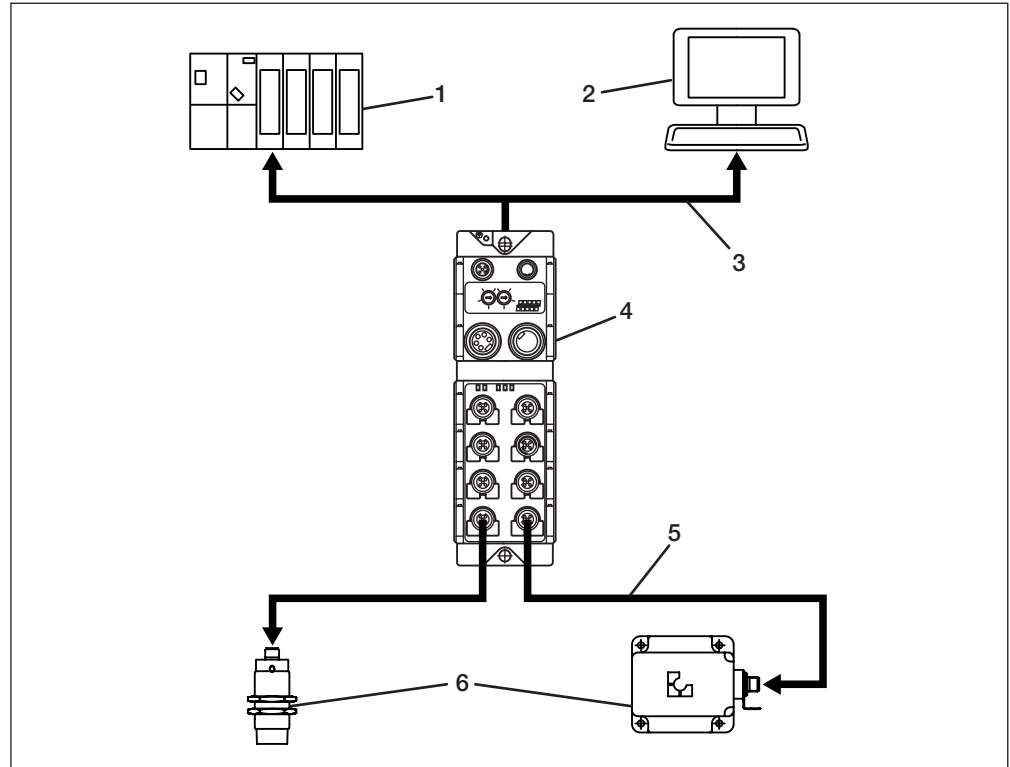


Figure 17: Topology of the BIS M IO-Link identification system

- | | |
|--|--|
| 1 PLC | 2 PC |
| 3 Fieldbus | 4 IO-Link master |
| 5 Connection to the host system | 6 BIS M read/write device, IO-Link device |

**4.3 Read Distance/
Offset**

To ensure that data carriers are detected without error and the data can be reliably read, do not exceed a maximum distance and maximum offset between the data carriers and read heads (see chapter 5 "Technical Data" on page 24).

The "distance" value refers to the maximum distance from the data carrier to the sensing surface of the read/write head.

The "offset" value indicates the maximum offset between the center axis of the data carrier and the center axis of the sensing surface.

Data carriers can only be reliably detected and the data reliably read within the permissible read distance and offset.

Data carrier detection is indicated by an LED on the device ("TP – Tag Present", see chapter 5 "Technical Data" on page 24). At the same time, the CP bit is set in the input buffer ("CP – Codetag Present", see chapter 9.2 "Process data" on page 48).

4 Basic Knowledge

4.4 Product Description

BIS M-400-... read/write device:

- M30 threaded tube,
- round connector terminations,
- integrated read/write head,
- the read/write head is suitable for dynamic or static operation,
- data carrier is powered by the read/write head using a carrier signal.

BIS M-4_1-045-0__-07-S4 / BIS M-4_1-072-0__-07-S4 read/write device:

- plastic housing,
- round connector terminations,
- integrated read/write head,
- the read/write head is suitable for dynamic or static operation,
- data carrier is powered by the read/write head using a carrier signal.

BIS M-402-045-0__-07-S4 / BIS M-402-072-0__-07-S4 read/write device:

- metal housing,
- round connector terminations,
- integrated read/write head,
- the read/write head is suitable for dynamic or static operation,
- data carrier is powered by the read/write head using a carrier signal.
- read/write head in plastic (...-004-... /...-007-...) or metal housing (...-002-... /...-003-...).

BIS M-404-... :

- M18 threaded tube,
- round connector terminations,
- integrated read/write head,
- the read/write head is suitable for dynamic or static operation,
- data carrier is powered by the read/write head using a carrier signal.

BIS M-405-0__-00_-07-S4 read/write device:

- plastic housing,
- round connector terminations over 30 cm cable,
- integrated read/write head,
- the read/write head is suitable for dynamic or static operation,
- data carrier is powered by the read/write head using a carrier signal.

BIS M-406-045-0__-07-S4 / BIS M-406-072-0__-07-S4 read/write device:

- D30 tube,
- round connector terminations,
- integrated read/write head,
- the read/write head is suitable for dynamic or static operation,
- data carrier is powered by the read/write head using a carrier signal,
- Ecolab certification.

BIS M-4_8-0__-001-07-S4 read/write device:

- metal housing,
- round connector terminations over 30 cm cable,
- integrated read/write head,
- the read/write head is suitable for dynamic or static operation,
- data carrier is powered by the read/write head using a carrier signal.

BIS M-414-045-401-07-S4 read/write device:

- M12 metal housing,
- round connector terminations,
- integrated read/write head,
- the read/write head is suitable for dynamic or static operation,
- data carrier is powered by the read/write head using a carrier signal.

4 Basic Knowledge

4.5 Data integrity

To ensure data integrity, data transfer between the data carrier and read/write device can be monitored using a CRC_16 data check.
With the CRC_16 data check, a checksum is written to the data carrier which enables the data to be checked for validity at any time.

Advantages of the CRC_16 data check:

- Very high data integrity, even during the non-active phase (data carrier outside the read/write head)

Restrictions of the CRC_16 data check:

- Longer write times, as the CRC must also be written.
- User bytes are lost on the data carrier (see table on page 23).

Use of CRC_16 can be configured by the user (see chapter „7.2 Mapping of Parameter Data“ auf Seite 44).

4.6 Autoread

The Autoread function is used to immediately read out a specific memory area of the data carrier when the data carrier enters the vicinity of the read head. The data quantity here is 8 bytes (BIS M-4 __-045-...) or 30 bytes (BIS M-4 __-072-...), the start address can be configured in the parameters.

If a read error occurs during autoread or if the specified data area lies outside the capacity of the data carrier, no error is displayed. In this case, no data is output.

4 Basic Knowledge

4.7 Supported Data Carrier Types

Mifare

Balluff data carrier type	Manufacturer	Description	Memory capacity	Usable bytes with CRC	Memory type
BIS M-1 __-01	NXP	Mifare Classic	752 bytes	658 bytes	EEPROM
BIS M-1 __-10	NXP	Mifare Classic	736 bytes	644 bytes	EEPROM



Note

Data carriers cannot be used with BIS M-4 __-0 __-401-..., read/write devices.

ISO15693

Balluff data carrier type	Manufacturer	Description	Memory capacity	Usable bytes with CRC	Memory type
BIS M-1 __-02	Fujitsu	MB89R118	2000 bytes	1750 bytes	FRAM
BIS M-1 __-03	NXP	SL2ICS20	112 bytes	98 bytes	EEPROM
BIS M-1 __-04	Texas Inst.	TAG-IT Plus	256 bytes	224 bytes	EEPROM
BIS M-1 __-05	Infineon	SRF55V02P	224 bytes	196 bytes	EEPROM
BIS M-1 __-06	EM	EM4135	288 bytes	252 bytes	EEPROM
BIS M-1 __-07	Infineon	SRF55V10P	992 bytes	868 bytes	EEPROM
BIS M-1 __-08	NXP	SL2IC553	160 bytes	140 bytes	EEPROM
BIS M-1 __-09	NXP	SL2ICS50	32 bytes	28 bytes	EEPROM
BIS M-1 __-11*	Balluff	BIS M-1	8192 bytes	7168 bytes	FRAM
BIS M-1 __-13*	Balluff	BIS M-1	32768 bytes	28672 bytes	FRAM
BIS M-1 __-14*	Balluff	BIS M-1	65536 bytes	57344 bytes	FRAM
BIS M-1 __-15*	Balluff	BIS M-1	131072 bytes	114688 bytes	FRAM
BIS M-1 __-20	Fujitsu	MB89R112	8192 bytes	7680 bytes	FRAM

* Can only be used in conjunction with BIS M-4 __-0 __-401-...read/write device

4.8 IO-Link Basic Knowledge

Advantages of IO-Link:

- Uniform, simple wiring of different devices
- The host system can be used to change the device parameters
- Remote querying of diagnostic information is possible
- Centralized data retention of the device parameters is possible

The manufacturer-specific standard IO-Link sends not only the actual process signal, but also all relevant parameter and diagnostic data on the process level over a single standard cable. Communication is based on a standard UART protocol with 24V pulse modulation; no separate power supply is required.

The BIS M IO-Link uses three-conductor technology (physics 2) and operates with a transfer rate of 38400 (COM2). The data quantity of the process data is 10 bytes (BIS M-4 __-045-00 __-07-S4) or 32 bytes (BIS M-4 __-072-00 __-07-S4) in each direction (see chapter 9 "Process data" on page 48).

5 Technical Data

**5.1 Electrical Data
(Valid for All
Device Versions)**

Supply voltage V_S	18...30 VDC LPS/Class 2 supplied only
Ripple	1.3 Vpp
Current consumption	150 mA
Output C/Q	Short-circuit protected
Device interface	IO-Link

**5.2 Operating
Conditions (Valid
for All Device
Versions)**

Storage temperature	-20°C ... +85°C
Ambient temperature	0°C ... +70°C
Approval/Conformity	- CE - cULus - ECOLAB (BIS M-406-0__-001-07-S4 only)
EMC	Class B Severity 2A/2A/4B/XA* Power Class 5
<ul style="list-style-type: none"> - EN 301 489-1/-3 - EN 61000-4-2/-3/-4/-6 - EN 300 330-1 	
Vibration/shock	EN 60068 Part 2 6/27/29/64/32

*Measured with shielded cable.

**5.3 BIS M-400-
0__-001-07-S4**

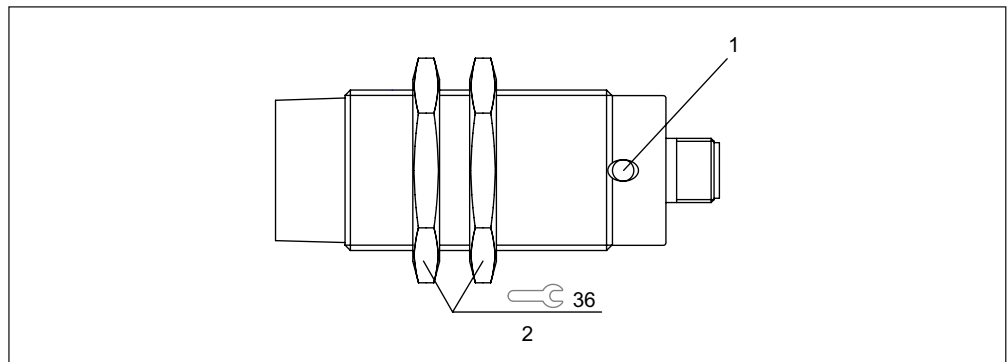


Figure 18: BIS M-400-045-001-07-S4 / BIS M-400-072-001-07-S4 read/write device

1 LED

2 Maximum tightening torque 40 Nm

Mechanical Data

Housing material	Nickel-plated CuZn
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	100 g

LED

LED	Status	Function
LED	Green	Power
LED	Yellow	Data carrier detected
LED	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

**5.4 BIS M-400-
0 __ -002-07-S4**

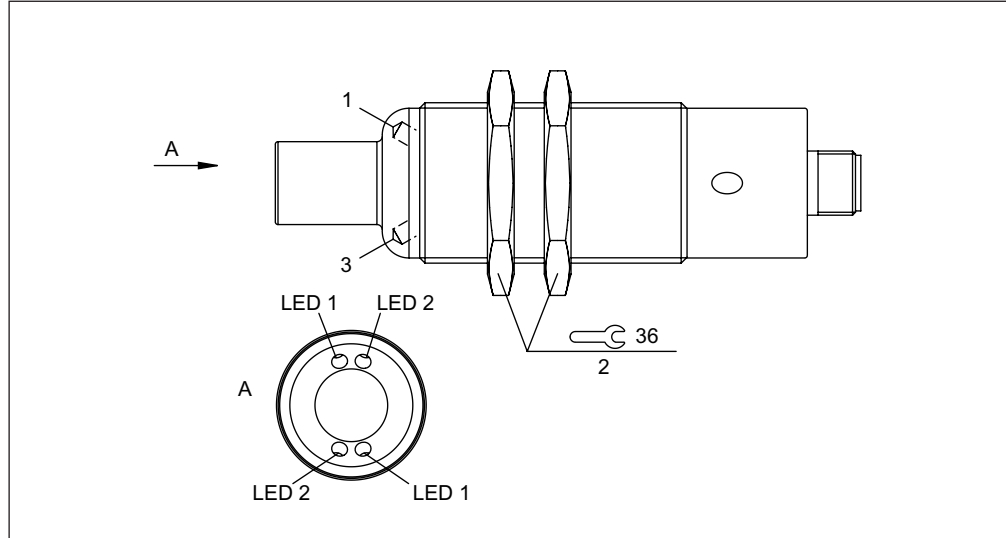


Figure 19: BIS M-400-045-002-07-S4 / BIS M-400-072-002-07-S4 read/write device

- 1** LED 2 (Power)
- 2** Maximum tightening torque 40 Nm
- 3** LED 1 (CP)

Mechanical Data

Housing material	Nickel-plated CuZn
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	100 g

LED

LED	Status	Function
LED 1	Green	Power
LED 2	Yellow	Data carrier detected
LED 1	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

**5.5 BIS M-400-
0__ 401-07-S4**

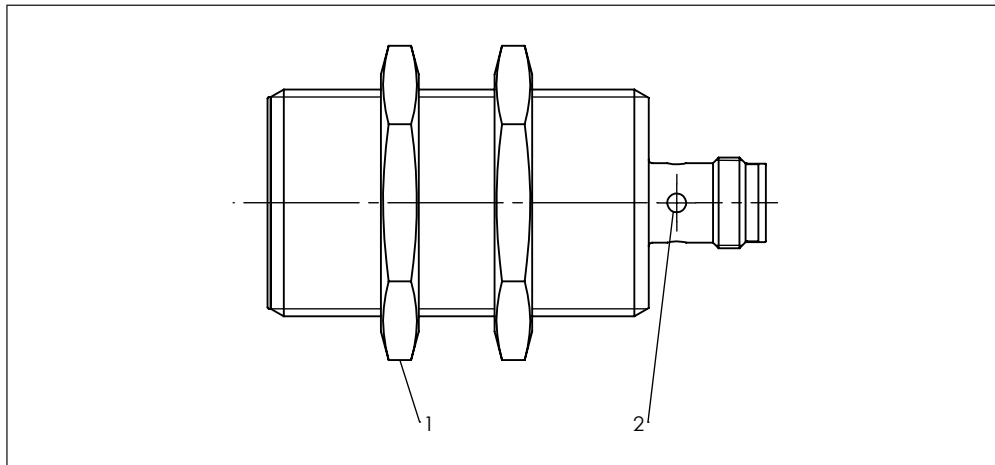


Figure 20: BIS M-400-0__ 401-07-S4 read/write device

- 1** Maximum tightening torque 35 Nm **2** LED

Mechanical Data

Housing material	Nickel-plated GD-ZnAl
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	66 g

LED

LED	Status	Function
LED	Green	Power
LED	Yellow	Data carrier detected
LED	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

5.6 BIS M-401-0__-001-07-S4

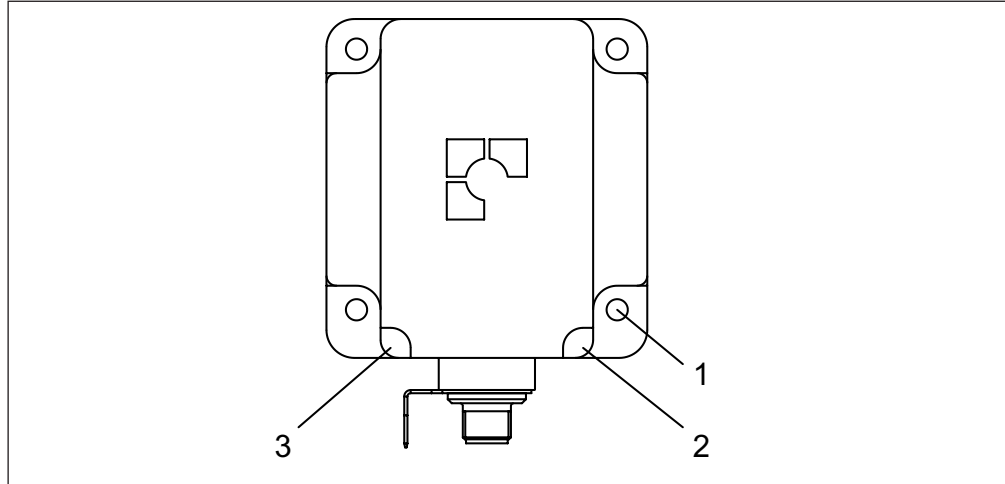


Figure 21: BIS M-401-045-001-07-S4 / BIS M-401-072-001-07-S4 read/write device

- 1** Maximum tightening torque 3 Nm
- 2** LED 2 (CP)
- 3** LED 1 (Power)

Mechanical Data

Housing material	PBT
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	190 g

LED

LED	Status	Function
LED 1	Green	Power
LED 2	Yellow	Data carrier detected
LED 1	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

5.7 BIS M-402-0__-002-07-S4

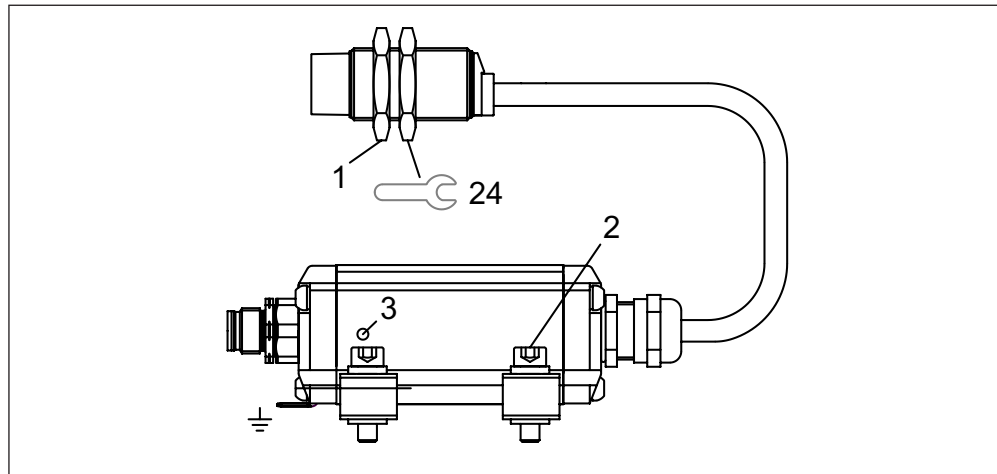


Figure 22: BIS M-402-045-002-07-S4 / BIS M-402-072-002-07-S4 read/write device, values in mm

- 1** Maximum tightening torque 25 Nm
- 2** Maximum tightening torque 2 Nm
- 3** LED

Mechanical Data

Housing material	AIMGSIO ₅
Read/write head housing material	Nickel-plated CuZn
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	220 g

LED

LED	Status	Function
LED	Green	Power
LED	Yellow	Data carrier detected
LED	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

**5.8 BIS M-402-
0 __ -003-07-S4**

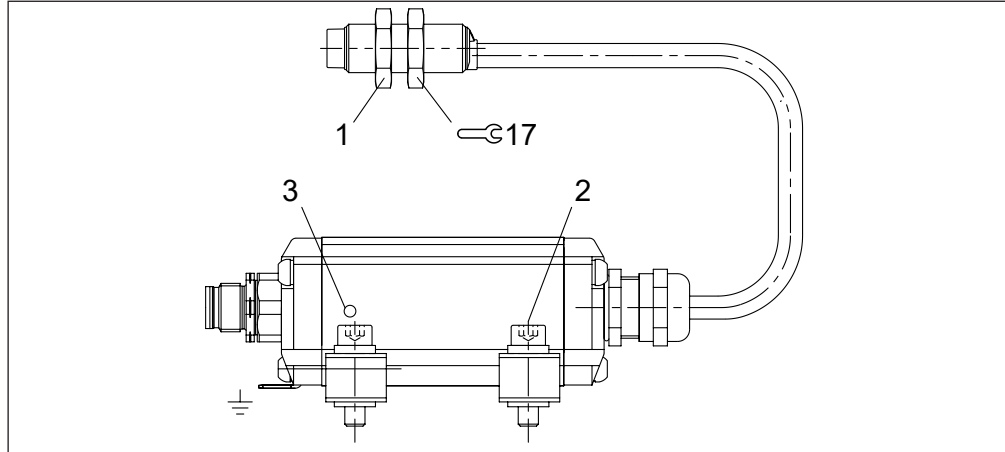


Figure 23: BIS M-402-045-003-07-S4 / BIS M-402-072-003-07-S4 read/write device, values in mm

- 1** Maximum tightening torque 10 Nm
- 2** Maximum tightening torque 2 Nm
- 3** LED

Mechanical Data

Housing material	AIMGSiO ₅
Read/write head housing material	Nickel-plated CuZn
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	220 g

LED

LED	Status	Function
LED	Green	Power
LED	Yellow	Data carrier detected
LED	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

**5.9 BIS M-402-
0__-004-07-S4**

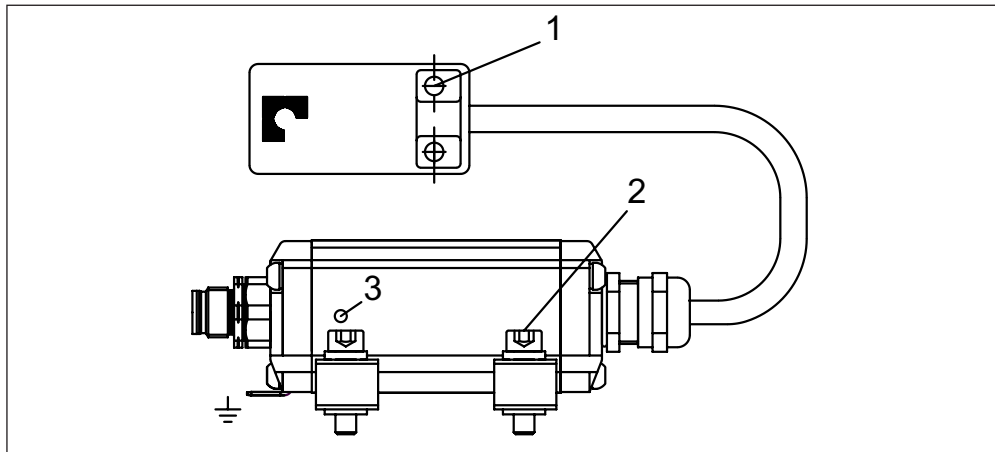


Figure 24: BIS M-402-045-004-07-S4 / BIS M-402-072-004-07-S4 read/write device

- 1** Maximum tightening torque 1 Nm
- 2** Maximum tightening torque 2 Nm
- 3** LED

Mechanical Data

Housing material	AIMGSIO ₅
Read/write head housing material	Nickel-plated CuZn
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	220 g

LED

LED	Status	Function
LED	Green	Power
LED	Yellow	Data carrier detected
LED	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

**5.10 BIS M-402-
0 __ -007-07-S4**

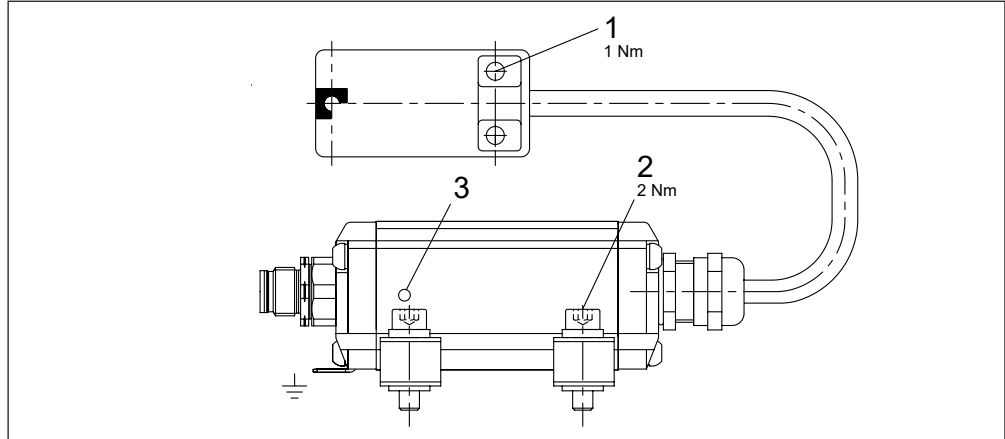


Figure 25: BIS M-402-045-007-07-S4 / BIS M-402-072-007-07-S4 read/write device

- 1 Sensing surface
- 2 LED

Mechanical Data

Housing material	AIMGSIO ₅
Read/write head housing material	Nickel-plated CuZn
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	220 g

LED

LED	Status	Function
LED	Green	Power
LED	Yellow	Data carrier detected
LED	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

**5.11 BIS M-404-
0__-401-07-S4**

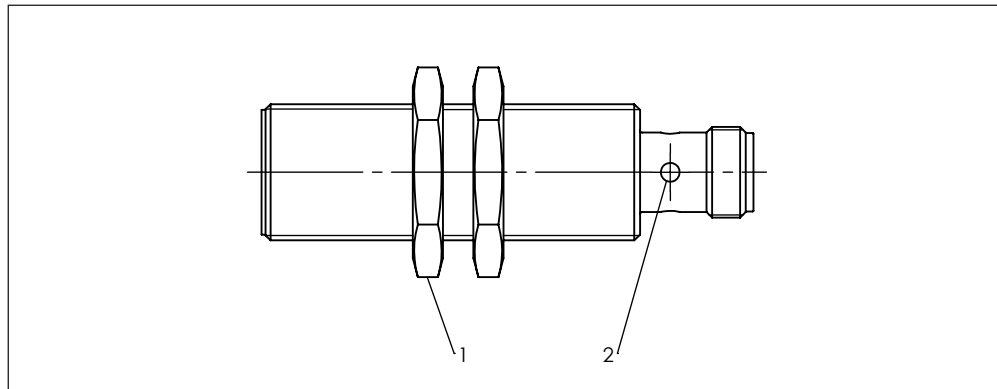


Figure 26: BIS M-404-0__-401-07-S4 read/write device

1 Maximum tightening torque 35 Nm

2 LED 2 (CP)

Mechanical Data

Housing material	Nickel-plated GD-ZnAl
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	36 g

LED

LED	Status	Function
LED	Green	Power
LED	Yellow	Data carrier detected
LED	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

**5.12 BIS M-405-
0 __ -00 _-07-S4**

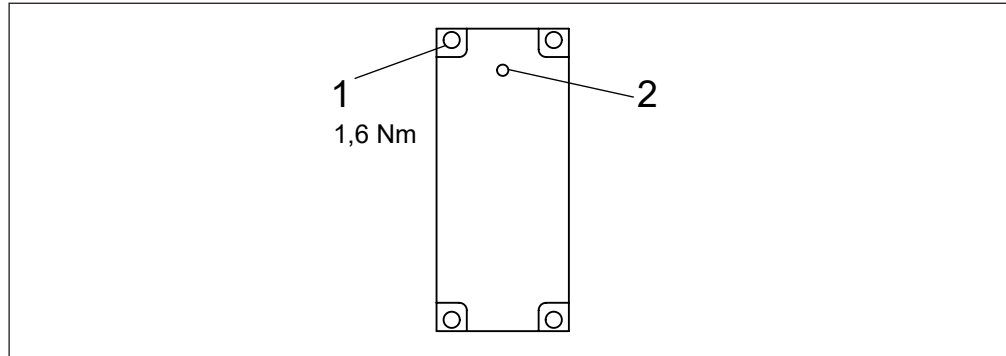


Figure 27: BIS M-405-045-00_-07-S4 read/write device

- 1** Maximum tightening torque 1,6 Nm **2** LED

Mechanical Data

Housing material	AlMGSiO ₅
Read/write head housing material	Nickel-plated CuZn
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	73 g

LED

LED	Status	Function
LED	Green	Power
LED	Yellow	Data carrier detected
LED	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

**5.13 BIS M-406-
0__-001-07-S4**

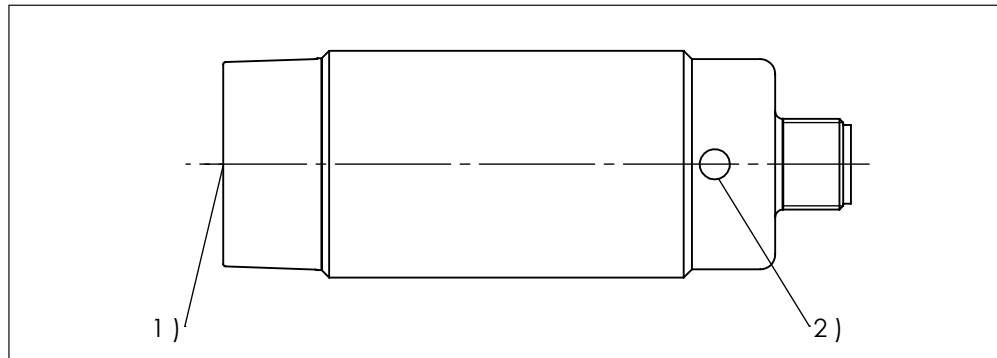


Figure 28: BIS M-406-045-001-07-S4 / BIS M-406-072-001-07-S4 read/write device

1 Sensing surface

2 LED

Mechanical Data

Housing material	Stainless steel 1.4404
Sensing surface	PA12
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 68 and IP 69 K
Weight	100 g

LED

LED	Status	Function
LED	Green	Power
LED	Yellow	Data carrier detected
LED	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active



5 Technical Data

**5.14 BIS M-408-
0 __ -001-07-S4**

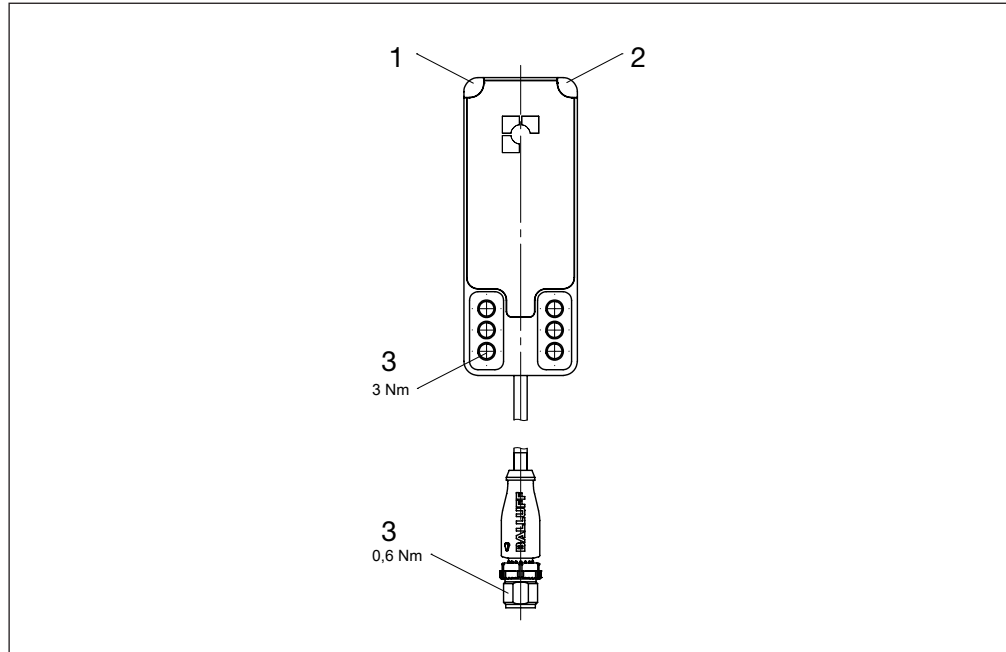


Figure 29: BIS M-408-045-001-07-S4 / BIS M-408-072-001-07-S4 read/write device

- 1** LED 1 (Power)
- 2** LED 2 (CP)
- 3** Tightening torque

Mechanical Data

Housing material	Nickel-plated GD-ZnAl
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	360 g

LED

LED	Status	Function
LED 1	Green	Power
LED 2	Yellow	Data carrier detected
LED 1	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

5.15 BIS M-414-0-401-07-S4

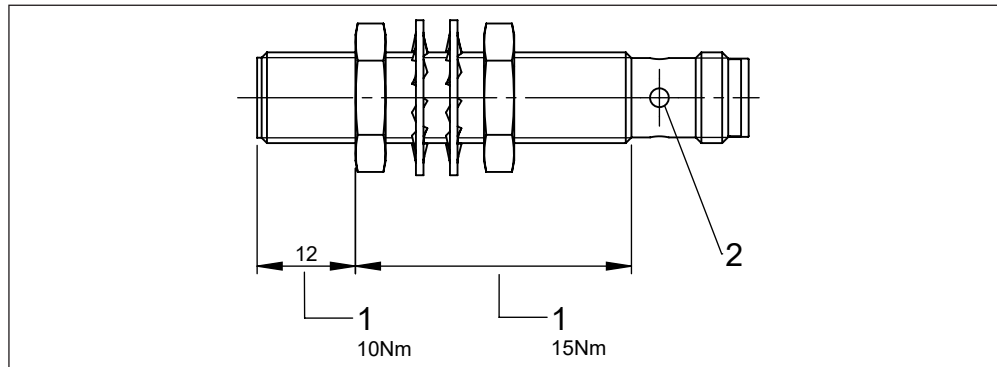


Figure 30: BIS M-414-045-401-07-S4 read/write device

1 Tightening torque

2 LED

Mechanical Data

Housing material	AIMGSiO ₅
Read/write head housing material	Nickel-plated CuZn
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	100 g

LED

LED	Status	Function
LED	Green	Power
LED	Yellow	Data carrier detected
LED	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

**5.16 BIS M-451-
0 __ -001-07-S4**

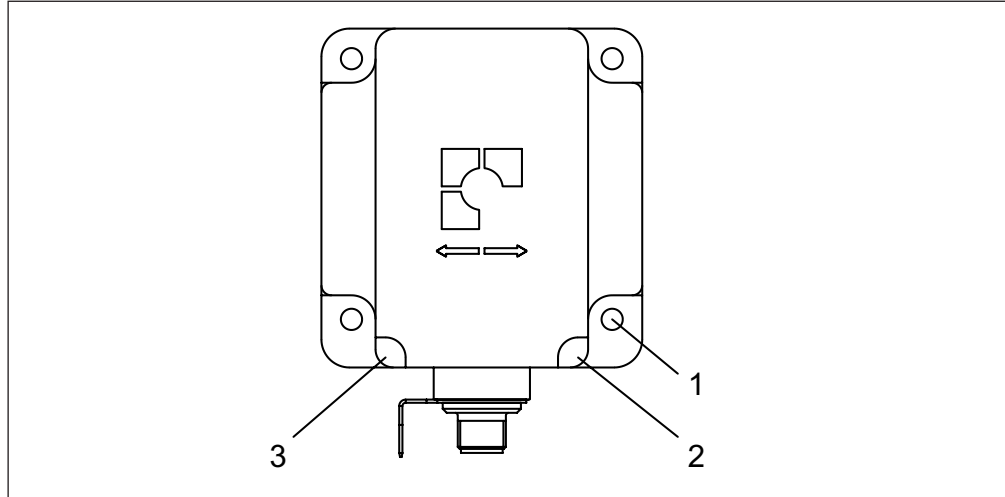


Figure 31: BIS M-451-045-001-07-S4 / BIS M-451-072-001-07-S4 read/write device

- 1** Maximum tightening torque 3 Nm
- 2** LED 2 (CP)
- 3** LED 1 (Power)

Mechanical Data

Housing material	PBT
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	360 g

LED

LED	Status	Function
LED 1	Green	Power
LED 2	Yellow	Data carrier detected
LED 1	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

**5.17 BIS M-458-
0__-001-07-S4**

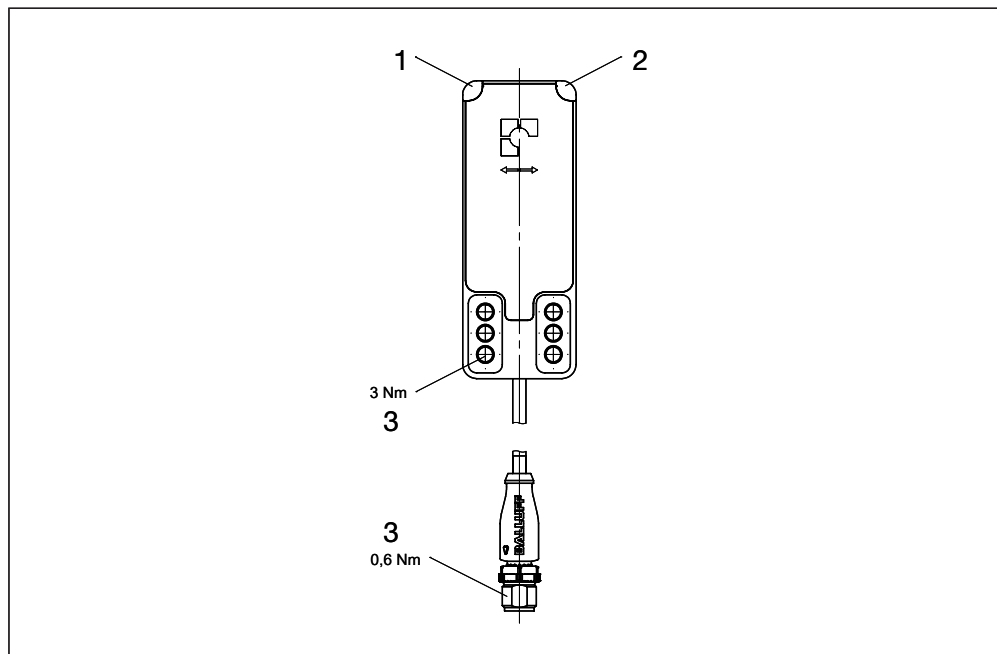


Figure 32: BIS M-458-045-001-07-S4 / BIS M-458-072-001-07-S4 read/write device

1 LED 1 (Power)

2 LED 2 (CP)

3 Tightening torque

Mechanical Data

Housing material	Nickel-plated GD-ZnAl
Connection	M12, 4-pin plug connection
Degree of protection	IP 67
Weight	360 g

LED

LED	Status	Function
LED 1	Green	Power
LED 2	Yellow	Data carrier detected
LED 1	Green flashing (1 s on / 100 ms off)	IO-Link connection active

5 Technical Data

5.18 Dynamic mode

The read/write device can read or write each individual byte on the data carrier. But since the data carrier is divided into 16-byte memory blocks, the actual writing can only be performed in blocks. Our electronic processor unit converts this accordingly.

Memory access

To calculate the read/write times, the block read or write time must, therefore, always be estimated.

Data carrier detection time

The data carrier detection time is ~20 ms.

Read times

Data carrier with 16 bytes per block	Supported data carriers with Mifare	Supported data carriers with ISO 15693
Read bytes 0 to 15	~20 ms	~35 ms
for each additional start of a 16-byte block	~10 ms	~25 ms

Write times

Data carrier with 16 bytes per block	Supported data carriers with Mifare	Supported data carriers with ISO 15693
Write bytes 0 to 15	~40 ms	~65 ms
for each additional start of a 16-byte block	~30 ms	~55 ms



Note

Fluctuations in the ms range are possible. Electrical noise effects may increase the read/write time.
All indicated read/write times refer to the communication between data carriers and the read/write head. These do not include the times for data communication between processor unit and controlling system.

5 Technical Data

Maximum speed

To calculate the permissible speed at which the data carrier and head may move relative to one another, the static distance values are used (see chapter 5 "Technical Data", pages 24 to 40).

The permissible speed is:

$$V_{\text{max. perm.}} = \frac{\text{Path}}{\text{Time}} = \frac{2 * |\text{offset value}|}{\text{Processing time}}$$

The offset value is dependent on the read/write distance actually used in the system.

$$\text{Processing time} = \text{Data-carrier detection time} + \text{Read/write time of first block to be read} + n^1 \times \text{Read/write time for other started blocks}$$

¹ Number of started blocks



Note

The texts, such as "Read time of first block to be read", can also be represented as variables: t_{L1} .

Read and write 44 bytes starting with address 15 of a BIS M-102-01/L data carrier with EEPROM memory and parameter setting of ALL for "Used data carrier type" using the BIS M-400-045-001-07-S4 read/write device

Example calculation

The distance from the sensing surface of the read/write head to the data carrier is 12 mm. A maximum clear zone is assumed, i.e. installation completely in plastic frame.

Address 15 is in block 1 (15/16 = 0.94 → block 1)
 Address 58 is in block 4 (58/16 = 3.63 → block 4)

Therefore, a total of 4 blocks will be processed, where the first block always has a slightly longer read or write time.

Calculation of read/write time:

Total read time = 20 ms + 20 ms + 3 x 10 ms = 70 ms
 Total write time = 20 ms + 40 ms + 3 x 30 ms = 150 ms

For the specified values, this yields an offset of ± 20 mm.

Calculation of maximum speed:

$V_{\text{max.perm.read}} = 40 \text{ mm}/70 \text{ ms} = 0.57 \text{ m/s}$
 $V_{\text{max.perm.write}} = 40 \text{ mm}/150 \text{ ms} = 0.26 \text{ m/s}$



Note

Fluctuations in the ms range are possible. Electrical noise effects may increase the read/write time.

6 IO-Link basics

6.1 Digital Point-to-point Connection

IO-Link integrates conventional and intelligent actuators and sensors into automation systems. Mixed use of traditional and intelligent devices is possible with no additional expense. IO-Link is intended as a communications standard below the traditional fieldbus level. Fieldbus-neutral IO-Link transmission uses existing communications systems (fieldbuses or Ethernet-based systems).

The actuators and sensors are connected in point-to-point connection using conventional unshielded cables.

IO-Link devices can send application-specific parameters and data (e.g. diagnostics data) using a serial communication procedure. Flexible telegrams are possible for sending larger quantities of data. Communication is based on a standard UART protocol with 24V pulse modulation. Only one data line is used for communication. This carries both the controller telegram as well as the device telegram. This means that conventional 3-conductor physics is possible.

Three-conductor physics

IO-Link supports both communication mode as well as standard IO mode (SIO). Standard IO provides a switching signal on the communication line, as is used by normal binary switching sensors. This mode is only possible with devices using 3-conductor connection technology. SIO mode is not supported by BIS M-IO-Link devices.

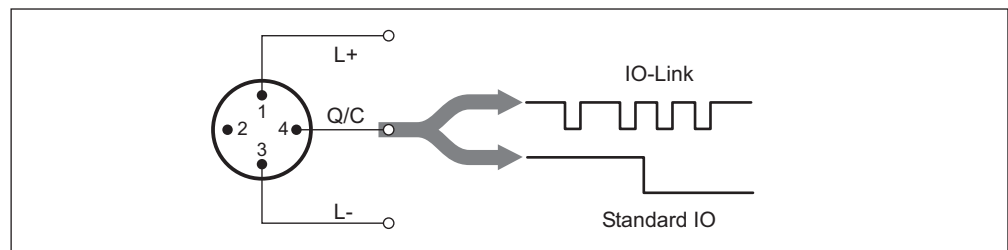


Figure 33: Three-conductor physics of the IO-Link

Communication mode

In communication mode, the BIS M IO-Link device operates with frame type 2. In this transmission type, up to 32 bytes of process data is sent in both directions per frame and 2 bytes of demand data is sent per frame. Process data is the application-specific data; demand data may contain parameters, service or diagnostic data.

6.2 Process Data Container

The IO-Link protocol provides a process data container 32 bytes in size. Addressing occurs in the command byte, which is sent by the IO-Link master. When process data is sent, addressing is directly to the subindices $00_{hex} \dots 1F_{hex}$.

The BIS M-4__-045-... processes 10 bytes of input and 10 bytes of output data (input buffer/output buffer). The process data is mapped to the first 10 bytes of the process data container (subindices $00_{hex} \dots 09_{hex}$). The BIS M-4__-072-... processes 32 bytes of process data (subindices $00_{hex} \dots 1F_{hex}$).

IO-Link protocol Subaddress
00_{hex}
:
09_{hex}
$0A_{hex}$
:
$1F_{hex}$

BIS M-4__ - 45... IO-Link device Subaddress
00_{hex}
:
09_{hex}

BIS M-4__ - 72... IO-Link device Subaddress
00_{hex}
:
09_{hex}
$0A_{hex}$
:
$1F_{hex}$

6 IO-Link basics

6.3 Identification Data and Device Information

Via the Service-PDU, information stored on the device can be read in addition to the application-specific parameters.

	SPDU		Object name	Length	Information
	Index	Subindex			
Identification data	0 _{hex}	8	Vendor ID	2 bytes	Balluff Vendor ID = 0378 _{hex}
		9	Device ID	3 bytes	Balluff Device ID = 0602xx _{hex}
	10				
	11				
		12			
	10 _{hex}	0	Vendor name	7 bytes	Balluff
	11 _{hex}	0	Vendor text	15 bytes	www.balluff.com
	12 _{hex}	0	Product name	23 bytes	Device designation
	13 _{hex}	0	Product ID	7 bytes	Ordering code
14 _{hex}	0	Product text	27 bytes	IO-Link RFID read-write head	
16 _{hex}	0	Hardware revision	5 bytes	Hardware version	
17 _{hex}	0	Firmware revision	5 bytes	Firmware version	

SPDU Index 0 _{hex} Sub-Index 12	Product name	SPDU Index 0 _{hex} Sub-Index 12	Product name
01 _{hex}	BIS M-400-045-001-07-S4	10 _{hex}	BIS M-405-045-001-07-S4
02 _{hex}	BIS M-400-045-002-07-S4	11 _{hex}	BIS M-408-045-001-07-S4
03 _{hex}	BIS M-401-045-001-07-S4	12 _{hex}	BIS M-458-045-001-07-S4
04 _{hex}	BIS M-402-045-002-07-S4	13 _{hex}	BIS M-402-045-007-07-S4
05 _{hex}	BIS M-402-045-004-07-S4	14 _{hex}	BIS M-406-045-001-07-S4
06 _{hex}	BIS M-451-045-001-07-S4	15 _{hex}	BIS M-400-045-401-07-S4
07 _{hex}	BIS M-400-072-001-07-S4	16 _{hex}	BIS M-404-045-401-07-S4
08 _{hex}	BIS M-400-072-002-07-S4	17 _{hex}	BIS M-405-045-008-07-S4
09 _{hex}	BIS M-401-072-001-07-S4	19 _{hex}	BIS M-402-045-003-07-S4
0A _{hex}	BIS M-402-072-002-07-S4	1D _{hex}	BIS M-402-045-053-07-S4
0B _{hex}	BIS M-402-072-004-07-S4	1E _{hex}	BIS M-414-045-401-07-S4
0C _{hex}	BIS M-451-072-001-07-S4		

7 **Configuring the Read/Write Device**

7.1 Demand Data

The device-specific parameters of the identification system can be configured via the SPDU. The parameter data of the BIS M IO-Link device is described in further detail in the following.

	Access		Description	Data width	Value range	Factory setting
	SPDU					
	Index	Subindex				
Parameter data	40 _{hex}	1 _{hex}	CRC yes/no	1 byte	0 = without CRC 1 = with CRC	0
	40 _{hex}	2 _{hex}	Dynamic mode - yes/no	1 byte	0 = no 1 = yes	0
	40 _{hex}	3 _{hex}	Action if tag present	1 byte	0 = no action 1 = serial number and tag type 7 = automatically read 8 bytes of data beginning at a set start address after subindex 4 and 5	1
	40 _{hex}	4 _{hex}	Low byte of start address for autoread	2 bytes	Observe data-carrier specifications.	0
	40 _{hex}	5 _{hex}	High byte of start address for autoread			
	40 _{hex}	6 _{hex}	Used data-carrier type	1 byte	00 _{hex} =ALL FE _{hex} =BIS M1__-01 FF _{hex} =BIS M1__-02	0

For a description of the parameters, see chapter 7.2 "Mapping of Parameter Data" on page 44.

i **Note**

An entire index can be addressed via subindex 0. For example, with index 40_{hex}/subindex 1_{hex}, only the "CRCCheck" parameter is accessed. With index 40_{hex}/subindex 0, on the other hand, all parameters from "RCCheck" to "Used data carrier type" can be addressed. The parameters are then arranged in byte blocks.

7 Configuring the Read/Write Device

7.2 Mapping of Parameter Data

To ensure data integrity, data transfer between the data carrier and read/write device can be monitored using a CRC_16 data check.

CRC_16 Data check

With the CRC_16 data check, a checksum is written to the data carrier which enables the data to be checked for validity at any time.

Advantages of the CRC_16 data check:

- Very high data integrity, even during the non-active phase (data carrier outside the read/write head)

Restrictions of the CRC_16 data check:

- Longer write times, as the CRC must also be written.
- User data capacity is sacrificed. (see table on page 23).



Note

The CRC_16 data check can only be used in combination with data carriers that have been appropriately initialized. If a data carrier is not initialized and this parameter is nevertheless set, CRC errors occur during reading and writing (see chapter 9.5 "Error Codes" on page 58).

The data carriers can be initialized for using CRC16 with command designator 12_{hex}. The checksum is written on the data carrier as 2 bytes (per block) of information. Thus, 2 bytes of user data is lost per block.

The following figure applies for this parameter:

Index 40 _{hex} , subindex 1 _{hex} - 1 byte	
00 _{hex}	CRC_16 data check is not used (default setting)
01 _{hex}	CRC_16 data check is used

Dynamic mode

If dynamic mode is activated, a job can be sent even if no data carrier is located in the read/write range of the read/write head, which would result in errors without dynamic mode. The job is then stored and is executed as soon as a data carrier is detected.

The following figure applies for this parameter:

Index 40 _{hex} , subindex 2 _{hex} - 1 byte	
00 _{hex}	Dynamic mode not activated (default setting)
01 _{hex}	Dynamic mode activated

7 Configuring the Read/Write Device

Action if tag present

The "Action on tag present" parameter specifies how the read/write device is to react if a new data carrier is detected in the field. The default setting is to send the UID (serial number). In addition, it is possible to set that nothing or a selected range of 8 bytes is to be sent immediately as read data. The following values are permissible:

Index 40 _{hex} , subindex 3 _{hex} - 1 byte	
00 _{hex}	No action
01 _{hex}	Send UID immediately (default setting)
07 _{hex}	Immediately send 8 bytes of data beginning at a set address (parameter "Autoread start address")

Start address for autoread

This parameter is only valid if "Autoread" was selected as the action on tag present. The start address can be set via subindices 4_{hex} (low byte) and 5_{hex} (high byte). The value range is dependent on the specification of the data carrier; take this into account. An incorrect setting prevents autoread from functioning; no data is output.

Data carrier type

This parameter offers the possibility of specifying certain data carrier models that are to be detected. All models, all BIS M1__-01 models or all BIS M1__-02 models can be selected. The data carriers are detected more quickly if only those that are used are configured. The following values are permissible:

Index 40 _{hex} , subindex 6 _{hex} - 1 byte	
00 _{hex}	All data carrier models supported by Balluff (default setting)
FE _{hex}	All data carriers of type Mifare*
FF _{hex}	All data carriers of type ISO 15693*

* Data carrier types [see page 23](#)

7.3 Saving the Parameter Data

The set parameters are stored in the EEPROM memory of the BIS M IO-Link device. On restart, the most recently used parameters are used. If the IO-Link parameter server is activated on the IO-Link master, configuration occurs automatically when the device is exchanged.



Note

Should it be necessary to exchange a BIS M IO-Link device in the system, make certain that the correct parameter settings are programmed in the new device.

8 Commissioning

For information on commissioning, please read the instructions for your IO-Link master. BIS M IO-Link devices use a process data buffer of 10 bytes each (BIS M-4__-045-00_-07-S4) or 32 bytes (BIS M-4__-072-00_-07-S4) for both the input and for the output.

9 Device Function

9.1 Function principle

The BIS M identification system is a contactless read and write system. The read/write device consists of evaluation electronics with permanently connected read/write head.

The main components of the BIS M identification system are:

- Read/write device,
- Data carrier.

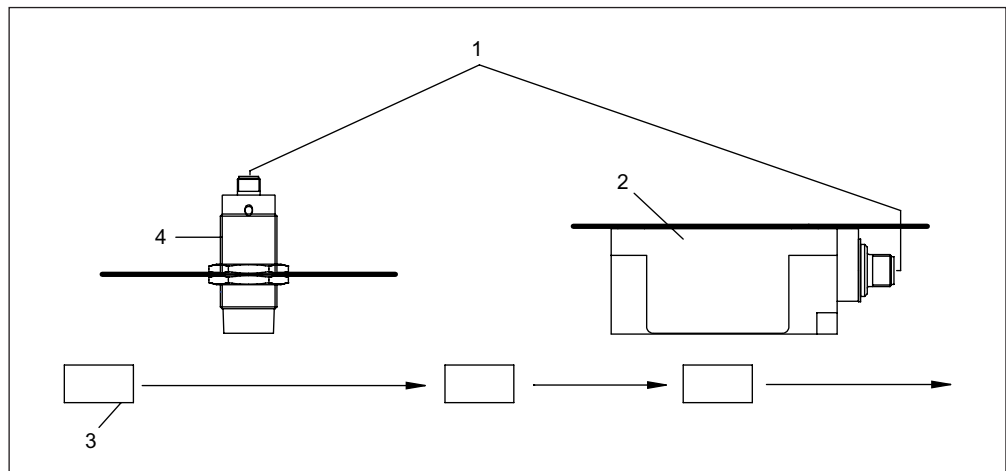


Figure 34: Schematic representation of an identification system

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 Connection to the IO-Link master | 2 Read/write device |
| 3 Data carrier | 4 Read/write device |

The data carrier is an autonomous unit that is supplied with power by the read/write head. The read/write head continuously sends a carrier signal that is picked up by the data carrier from within a certain distance. Once the data carrier is powered, a static read operation takes place.

The processor manages the data transfer between read/write head and data carrier, serves as a buffer storage device, and sends the data to the controller.

The data is passed to the IO-Link master using IO-Link protocol, and the master then passes it to the host system.

Host systems may be the following:

- A control computer (e.g. industrial PC)
- A PLC

The BIS M-4__-045-... supports cyclical data exchange via IO-Link protocol.

During cyclical data exchange, the BIS M-4__-045-... cyclically exchanges read data with the controller. It is also possible to read or enter parameter data.

9 Device Function

9.2 Process data

Data exchange occurs via the process data, which, depending on the control system that is used, is mapped in the input and output buffer or in a memory field. The BIS M-4__-045-... uses 10 bytes of input data and 10 bytes of output data, the BIS M-4__-072-... uses 32 bytes for each. The assignments are described in the following. Subaddress 00_{hex} corresponds to the respective start address in the corresponding data field.

Output/input buffer

The BIS M-4__ provides two fields for sending commands and data between the BIS M-4__ read/write device and the host system:

- Output buffer
- Input buffer

These fields are embedded in process data transmission via the IO-Link master. As already described, 10 or 32 bytes of process data are sent in each direction.

The mapping of this process data is described in the following:

Output buffer:

Subaddress \ Bit No.	7	6	5	4	3	2	1	0
00 _{hex} - 1st bit string		TI	KA			GR		AV
01 _{hex}	Command designator or data							
02 _{hex}	Start address (low byte) or data							
03 _{hex}	Start address (high byte) or data							
04 _{hex}	Number of bytes (low byte) or data							
05 _{hex}	Number of bytes (high byte) or data							
06 _{hex}	Data							
07 _{hex}	Data							
08 _{hex}	Data							
Last byte - 2nd bit string		TI	KA			GR		AV

Explanations on the output buffer using 10 bytes as an example:

Subaddress	Bit name	Meaning	Function description
00 _{hex}	1st bit string		
	TI	Toggle bit	A state change during a job indicates that the controller is ready to receive additional data made available by the read/write device.
	KA	Head on/off	1 = Head off (read/write head switched off) 0 = Head on (read/write head in operation)
	GR	Basic state	1 = Software reset - causes the BIS to switch to the ground state 0 = Normal operation
	AV	Job	1 = New job pending 0 = No new job or job no longer pending
01 _{hex}	Command designator		
	00 _{hex} = No command		
	01 _{hex} = Read data carrier		
	02 _{hex} = Write data carrier		
	12 _{hex} = Initialize the CRC_16 data check on the data carrier		
32 _{hex} = Write a constant value on the data carrier			

9 Device Function

Subaddress	Bit name	Meaning	Function description
		or data	Data that is to be written on the data carrier
02 _{hex}		Start address Low byte	Low byte of the start address on the data carrier for the current job
		or data	Data that is to be written on the data carrier
03 _{hex}		Start address High byte	High byte of the start address on the data carrier for the current job
		or data	Data that is to be written on the data carrier
04 _{hex}		No. of bytes Low byte	Low byte of the data length for the current job
		or data	Data that is to be written on the data carrier
05 _{hex}		No. of bytes High byte	High byte of the data length for the current job
		or data	Data that is to be written on the data carrier
06 _{hex}		Data	Data that is to be written on the data carrier
07 _{hex}		Data	Data that is to be written on the data carrier
08 _{hex}		Data	Data that is to be written on the data carrier
09 _{hex}	2nd bit string		If 1st and 2nd bit strings agree, valid commands or data are present.
	TI, KA, GR, AV		



Note

When specifying the starting address and the number of bytes, observe the specifications for the data carrier used and the maximum job size!

Maximum job size:

BIS M-4 __-0 __-001-... read/write device: 256 bytes

BIS M-4 __-0 __-401-... read/write device: 65536 bytes

9 Device Function

Input buffer:

Subaddress \ Bit No.	7	6	5	4	3	2	1	0
00 _{hex} - 1st bit string	BB	HF	TO		AF	AE	AA	CP
01 _{hex}	Error code or data or high-byte version							
02 _{hex}	Data or low-byte version							
03 _{hex}	Data							
04 _{hex}	Data							
05 _{hex}	Data							
06 _{hex}	Data							
07 _{hex}	Data							
08 _{hex}	Data							
Last byte - 2nd bit string	BB	HF	TO		AF	AE	AA	CP

Explanations on the input buffer using 10 bytes as an example:

Subaddress	Bit name	Meaning	Function description
00 _{hex}	1st bit string		
	BB	Power	1 = Device is ready 0 = Device is in ground state
	HF	Head Failure	1 = Head is turned off 0 = Head is turned on
	TO	Toggle bit	A state change during a job indicates that the read/write device is ready to transfer other data
	AF	Job error	1 = Job incorrectly processed 0 = Job processed without errors
	AE	Job end	1 = Job processed without errors 0 = No job or job running
	AA	Job accepted	1 = The job was detected and accepted. Is being processed. 0 = No job active
	CP	Codetag Present	Data carrier is in the read range of the read/write head
			No data carrier in read range

9 Device Function

Subaddress	Bit name	Meaning	Function description
01 _{hex}		Error code	Error number is entered if the job was incorrectly processed or canceled. Only valid with AF bit!
			00 _{hex} = No error
			01 _{hex} = No data carrier in read/write range
			02 _{hex} = Error during reading
			03 _{hex} = Data carrier was removed from the read range of the head during reading
			04 _{hex} = Error during writing
			05 _{hex} = Data carrier was removed from the write range of the read/write head during writing.
			07 _{hex} = AV-bit is set but command designator is invalid or missing. Or: number of bytes is 00 _{hex} .
			0E _{hex} = The CRC on the data carrier does not agree with the calculated CRC for the read data.
			0F _{hex} = 1st and 2nd bit string of the output buffer do not agree.
			20 _{hex} = Addressing of the job lies outside of the memory range of the data carrier
			21 _{hex} = Calls up a function that is not possible with the current data carrier.
	or SW version	High byte of the software version	
02 _{hex}		Data	Data which was read from the data carrier
		or SW version	Low byte of the software version
03 _{hex}		Data	Data which was read from the data carrier
⋮		⋮	⋮
08 _{hex}		Data	Data which was read from the data carrier
09 _{hex}	2nd bit string		Valid data is present if the 1st and 2nd bit strings match
	BB, HF, TO, AF, AE, AA, CP		



Note

The 1st and 2nd headers must be compared by the user (host system) in order to query the validity of the sent data.

9.3 Protocol sequence

When communication is initiated by the IO-Link master, transmission of the current process data begins.

As long as no data carrier was detected after start-up of the device, the firmware version of the device is displayed in the first two user bytes (see chapter 9.4 "Protocol examples" on page 53).

If a data carrier is detected, the configured "Reaction to Tag Present" is executed. If, for example, display serial number is set here, the serial number of the currently detected data carrier is displayed in index 01_{hex}...08_{hex}.

The bit strings of the output buffer can be used to control the device. For example, a device restart can be triggered by setting the GR bit or a new job can be passed by setting the AV bit. Furthermore, the write data can be passed to the device here.

The state of the device is displayed in the input buffer. Here, for example, the AF bit indicates an error in the current job and the HF bit indicates that the head is currently switched off. In addition, the input buffer is used to pass read data and status codes. If no data carrier is present, the most recent data is displayed in the input buffer. The deleted CP bit indicates that no data carrier is in the field.

By means of this method, all functions of the read/write device can be used. This includes

- reading,
- writing,
- dynamic reading,
- dynamic writing,
- writing a constant value,
- initializing CRC16 on the data carrier.



Note

Note that a job is restricted to its maximum scope.

Maximum job quantity:

BIS M-4 _ _-0 _ _-001-... read/write device: 256 bytes

BIS M-4 _ _-0 _ _-401-... read/write device: 65536 bytes

If the volume of data to be processed exceeds the maximum job quantity, multiple individual jobs must be started

Functions can only be executed if a data carrier is in the read/write range. If a command is to be sent that is not to be executed until the next tag is encountered, the device must be configured for dynamic mode (see chapter „7 Configuring the Read/Write Device“ auf Seite 43).

9 Device Function

9.4 Protocol examples

The following examples show the protocol sequence in various situations.

Example 1.

Start the device, still no data in the output buffer:

(for 10 bytes of process data)

Command from controller

BIS M-4 __-045-... reaction

1. Process output buffer:

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

2. Process input buffer:

00 _{hex}	Set BB	
01 _{hex}	e.g. 10 _{hex}	= V 1.00
02 _{hex}	e.g. 10 _{hex}	
09 _{hex}	Set BB	

Example 2.

Reaction to Tag Present = no and new data carrier in the read range:

(for 10 byte of process data)

Command from controller

BIS M-4 __-045-... reaction

1. Process output buffer:

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

2. Process input buffer:

00 _{hex}	Set CP
09 _{hex}	Set CP

Example 3.

Reaction to Tag Present = serial number and new data carrier in the read range:

(for 10 bytes of process data)

Command from controller

BIS M-4 __-045-... reaction

1. Process output buffer:

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

2. Process input buffer:

00 _{hex}	Set CP
01 ... 08 _{hex}	UID
09 _{hex}	Set CP

Example 4.

Reaction to Tag Present = read (start address 5) and data carrier in the read range:

(for 10 bytes of process data)

Command from controller

BIS M-4 __-045-... reaction

1. Process output buffer:

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

2. Process input buffer:

00 _{hex}	Set CP
01 _{hex}	Address 5 read data
...	Address 12 read data
01 ... 08 _{hex}	UID
09 _{hex}	Set CP

9 Device Function

Example 5. Data carrier no longer in detection range of the read/write head:

(for 10 bytes of process data)

Command from controller

1. Process output buffer:

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

BIS M-4 _ _-045-... reaction

2. Process input buffer:

00 _{hex}	Delete CP
09 _{hex}	Delete CP

Example 6. Initialization of the CRC_16 data check on the data carrier (256 bytes beginning with address 0):

(for 10 bytes of process data)

Command from controller

1. Process subaddresses in the order shown:

01 _{hex}	Command designator 12 _{hex}
02 _{hex}	Start address 00 _{hex}
03 _{hex}	Start address 00 _{hex}
04 _{hex}	No. of bytes 00 _{hex}
05 _{hex}	No. of bytes 01 _{hex}
00 _{hex} /09 _{hex}	Set AV

BIS M-4 _ _-045-... reaction

2. Process input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Set AA
--------------------------------------	--------

3. Process subaddresses:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	Enter the first 8 bytes of data
00 _{hex} ... 07 _{hex}	Invert TI

4. Copy received data, process subaddresses of the input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Invert TO
--------------------------------------	-----------

5. Process subaddresses:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	Enter the second 8 bytes of data
00 _{hex} ... 09 _{hex}	Invert TI

6. Copy received data, process subaddresses of the input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Invert TO
--------------------------------------	-----------

65. Process subaddresses:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	Enter the last 8 bytes of data
00 _{hex} ... 09 _{hex}	Invert TI

66. Copy received data, process subaddresses of the input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Set AE
--------------------------------------	--------

67. Process subaddresses:

00 _{hex} /09 _{hex}	Delete AV
--------------------------------------	-----------

68. Process subaddresses:

00 _{hex} /09 _{hex}	Delete AA and AE
--------------------------------------	------------------



Note

Repeat the process with the new addresses until the entire memory range of the data carrier is initialized.

9 Device Function

Example 7. Read 17 bytes starting at data carrier address 10:

(for 10 bytes of process data)

Command from controller

1. Process subaddresses in the order shown:

01 _{hex}	Command designator 01 _{hex}
02 _{hex}	Start address 0A _{hex}
03 _{hex}	Start address 00 _{hex}
04 _{hex}	No. of bytes 11 _{hex}
05 _{hex}	No. of bytes 00 _{hex}
00 _{hex} /09 _{hex}	Set AV

3. Wait here, until AA and AE are set. Copy received data, process subaddresses of the input buffer:

00 _{hex} ... 09 _{hex}	Invert TI
---	-----------

5. Copy received data, process subaddresses of the input buffer:

00 _{hex} ... 09 _{hex}	Invert TI
---	-----------

7. Copy received bytes, process subaddresses of the input buffer:

00 _{hex} ... 09 _{hex}	Delete AV
---	-----------

BIS M-4 __-045-... reaction

2. Process input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Set AA and AE
01 _{hex} ... 08 _{hex}	Enter the first 8 bytes of data

4. Process subaddresses of the input buffer:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	Enter second 8 bytes of data
00 _{hex} /09 _{hex}	Invert TO

6. Process subaddresses of the input buffer:

01 _{hex}	Enter last byte of data
02 _{hex} ... 08 _{hex}	0x00 (empty)
00 _{hex} /09 _{hex}	Invert TO

8. Process subaddresses of the input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Delete AF and AA
--------------------------------------	------------------

Example 8. Read 30 bytes starting at address 10 with read error:

(for 10 bytes of process data)

Command from controller

1. Process subaddresses in the order shown:

01 _{hex}	Command designator 01 _{hex}
02 _{hex}	Start address 0A _{hex}
03 _{hex}	Start address 00 _{hex}
04 _{hex}	No. of bytes 1E _{hex}
05 _{hex}	No. of bytes 00 _{hex}
00 _{hex} /09 _{hex}	Set AV

3. Evaluate error number and process subaddresses of the output buffer:

00 _{hex} ... 09 _{hex}	Delete AV
---	-----------

BIS M-4 __-045-... reaction

2. Process input buffer:

<i>*Error occurred immediately*</i>	
00 _{hex} /09 _{hex}	Set AA
01 _{hex}	Enter error number
00 _{hex} /09 _{hex}	Set AF

4. Process subaddresses of the input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Delete AF and AA
--------------------------------------	------------------

9 Device Function

Example 9. Write 18 bytes starting at data carrier address 20

(for 10 bytes of process data)

Command from controller

1. Process subaddresses in the order shown:

01 _{hex}	Command designator 02 _{hex}
02 _{hex}	Start address 14 _{hex}
03 _{hex}	Start address 00 _{hex}
04 _{hex}	No. of bytes 12 _{hex}
05 _{hex}	No. of bytes 00 _{hex}
00 _{hex} /09 _{hex}	Set AV

3. Process subaddresses:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	Enter the first 8 bytes of data
00 _{hex} ... 07 _{hex}	Invert TI

5. Process subaddresses:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	Enter the second 8 bytes of data
00 _{hex} ... 09 _{hex}	Invert TI

7. Process subaddresses:

01 _{hex} ... 02 _{hex}	Enter the remaining 2 bytes of data
00 _{hex} ... 09 _{hex}	Invert TI

9. Process subaddresses:

00 _{hex} /09 _{hex}	Delete AV
--------------------------------------	-----------

BIS M-4 __-045-... reaction

2. Process input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Set AA
--------------------------------------	--------

4. Copy received data, process subaddresses of the input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Invert TO
--------------------------------------	-----------

6. Copy received data, process subaddresses of the input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Invert TO
--------------------------------------	-----------

8. Copy received data, process subaddresses of the input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Set AE
--------------------------------------	--------

10. Process subaddresses:

00 _{hex} /09 _{hex}	Delete AA and AE
--------------------------------------	------------------

9 Device Function

Example 10. Write constant data. 20 bytes, value 5A_{hex}, starting at address 0:

(for 10 bytes of process data)

Command from controller

1. Process subaddresses in the order shown:

01 _{hex}	Command designator 32 _{hex}
02 _{hex}	Start address 00 _{hex}
03 _{hex}	Start address 00 _{hex}
04 _{hex}	No. of bytes 14 _{hex}
05 _{hex}	No. of bytes 00 _{hex}
06 _{hex}	Value 5A _{hex}
00 _{hex} /09 _{hex}	Set AV

4. Process subaddresses:

00 _{hex} /09 _{hex}	Delete AV
--------------------------------------	-----------

BIS M-4 __-045-... reaction

2. Process input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Set AA
--------------------------------------	--------

3. Data is written

00 _{hex} /09 _{hex}	Set AE
--------------------------------------	--------

5. Process subaddresses:

00 _{hex} /09 _{hex}	Delete AA and AE
--------------------------------------	------------------

Example 11. Move read/write device to ground state:

(for 10 bytes of process data)

Command from controller

1. Process subaddresses:

00 _{hex} /09 _{hex}	Set GR
--------------------------------------	--------

3. Process subaddresses:

00 _{hex} /09 _{hex}	Delete GR
--------------------------------------	-----------

BIS M-4 __-045-... reaction

2. Process input buffer:

01...08 _{hex}	00 _{hex} (empty)
00 _{hex} /09 _{hex}	Delete BB

4. Process input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Set BB
--------------------------------------	--------

Example 12. Perform head shutdown:

(for 10 bytes of process data)

Command from controller

1. Process subaddresses:

00 _{hex} /09 _{hex}	Set KA
--------------------------------------	--------

→ New data carriers are not detected, antenna is shut down.

3. Process subaddresses:

00 _{hex} /09 _{hex}	Delete KA
--------------------------------------	-----------

→ New data carriers are now detected again.

BIS M-4 __-045-... reaction

2. Process input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Set HF, delete CP
--------------------------------------	-------------------

4. Process input buffer:

00 _{hex} /09 _{hex}	Set HF
--------------------------------------	--------

9 Device Function

9.5 Error Codes

Error code	Meaning	Remedy
01 _{hex}	No data carrier in read/write range	Data carriers must already be in the read/write range when a command is sent; otherwise dynamic mode must be configured.
02 _{hex}	Read error	Repeat job.
03 _{hex}	Data carrier was removed from the read range of the head during reading.	
04 _{hex}	Write error	Repeat job.
05 _{hex}	Data carrier was removed from the write range of the read/write head during writing.	
07 _{hex}	AV is set, but the command designator is invalid or missing. Or: number of bytes is 00 _{hex} .	Please check and correct.
0E _{hex}	CRC error	Data carrier was not successfully read. Possible causes: – Data carrier defective – Transmission failed – Data carrier not CRC capable
0F _{hex}	Bit string error	The two headers in the output buffer and in the host system do not agree. The bit strings must be matched (see "Output buffer," page 48).
20 _{hex}	Addressing of the job lies outside of the memory range of the data carrier.	Please correct addressing, taking into account the used data carrier.
21 _{hex}	Calls up a function that is not possible with the current data carrier.	Observe permissible commands for the current data carrier.



Note

If an error occurs, a new command cannot be executed until the AV has first been deleted, i.e. the faulty job has been completed in full.

9 Device Function

**9.6 Data
Transmission
Timing**

The sequence of the IO-Link communication is shown in the following diagram. Exchange alternates between the input buffer and the output buffer. As soon as current data is pending in one of the buffers, it is exchanged on the next input or output data cycle. The problem arises here that the transmission times can vary greatly. If data is updated shortly before the start of the respective exchange cycle, the transfer lasts just over 1 x cycle time. If, however, data is updated shortly after the start of an exchange cycle, it lasts a maximum of 2 x cycle time.

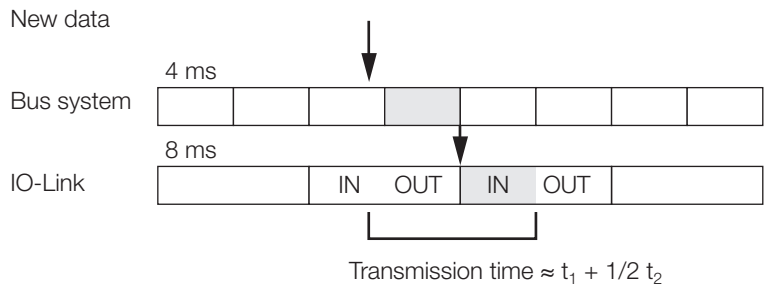
The processing sequence of a command is shown on the next page using a read job of 9...16 bytes (2 x input buffer for read data) as an example.

Temporal relationship between primary bus system, IO-Link transmission and transmission time

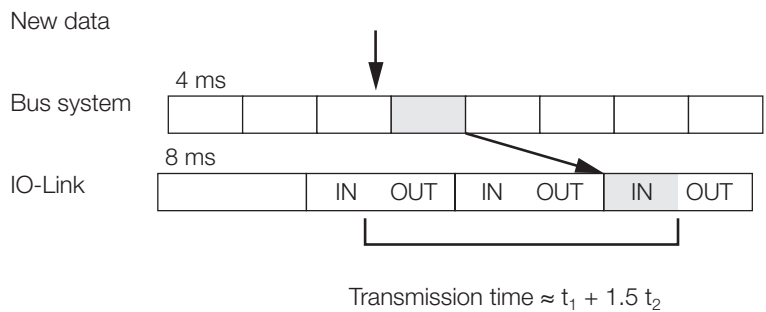
Assumption:

- Cycle time of bus system 4 ms (t_1)
- Cycle time of IO-Link 8 ms (t_2)
- Data transmission from the controller to the IO-Link device

Best case:



Worst case:



There is an offset between the bus system and IO-Link because the bus system and IO-Link operate independent of one another (not synchronous).

Process data cycle:

A process data cycle consists of the complete sending of the input and output data. 10 or 32 bytes of input and output data plus 2 bytes of command data are transmitted.

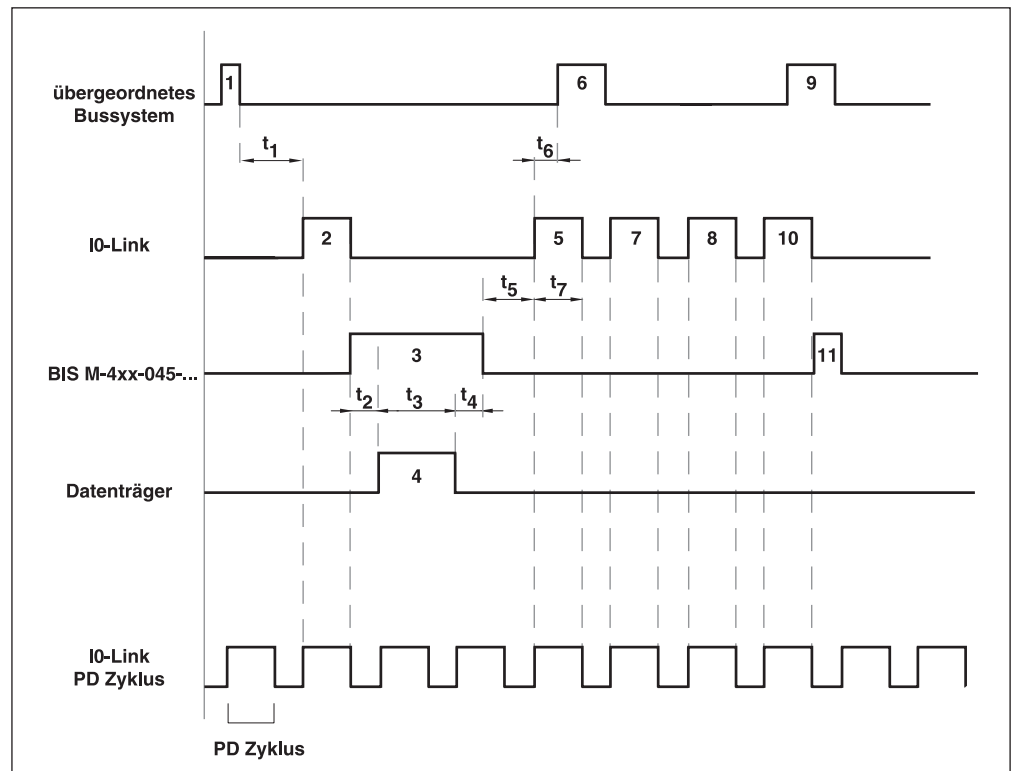


Figure 35: IO-Link transmission sequence

- 1 The command is passed on to the IO-Link master by the controller via a bus system.
- 2 After the synchronization time t_1 , the command is passed on to the BIS M-400-... via IO-Link. The duration is dependent on the bus system, the master, the cycle time and the current state of the IO-Link communication (see problem described above).
- 3 The processing time begins with the arrival of the command at the M-400-... This is composed of the time for the command processing t_2 , the time for the actual read operation t_3 and the evaluation time for the read data t_4 . A flat value of max. 3 ms can be estimated for t_2 and t_4 . The pure read time is calculated as described (see chapter 5.18 "Dynamic mode" on page 39). Please note: If the data carrier that is to be read was already detected by the device, the time for data carrier detection is eliminated.
- 4 The time for pure data carrier processing is shown here.
- 5 Following another synchronization time t_5 , the first data is passed on to the IO-Link master with the next input data cycle. In addition, the AE bit is set in the bit string. The time for this is $t_7 = 1 \times$ cycle time.
- 6 The data is only passed on to the controller via the host bus system. The latency period t_6 is dependent on the bus system and the IO-Link master.
- 7 After the first data arrives at the controller, the toggle bit in the output buffer must be inverted (see chapter 9 "Output/input buffer" on page 48). In the example, it is assumed that this occurs immediately and that the transfer to the IO-Link master happens fast enough that the BIS M-400-... receives the new data on the next output data cycle.
- 8 Now, the device places the next and, thus, the last bytes of the read data in the input buffer and inverts the toggle bit.
- 9 The controller retrieves the data and deletes the AV bit.
- 10 The re-updated output buffer is sent to the BIS M-400-...
- 11 The device ends the read command and deletes the bits in the bit string in the input buffer that belong to the job.

9 Device Function

i Note

The sequence for a write command occurs analogously. Here, the data is transferred via IO-Link and the actual writing on the data carrier is interchanged.

A maximum command processing time can be approximated as follows:

$$T_{\text{tot}} = 1.5 \times t_{\text{cyc}} + t_{\text{read/write}} + 5 \text{ ms} + 1.5 \times t_{\text{cyc}} + n \times t_{\text{cyc}}$$

$t_{\text{Read/write}}$: Calculated time (see 2)

t_{cyc} : Master Cycle Time, in ideal case Min Cycle Time of the device

- M-4__-045...: 8.8 ms
- M-4__-072...: 24 ms

n: Number of bytes / 8 (rounded up)

i Note

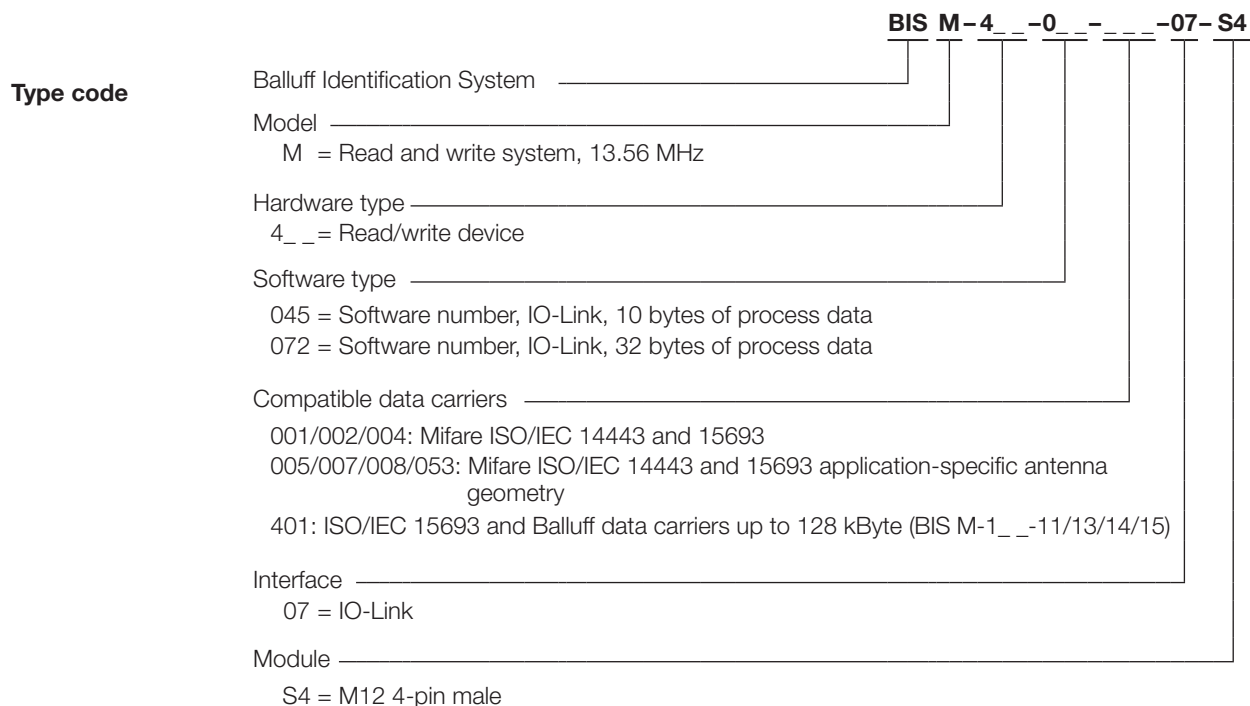
The actual required time may be considerably less than the maximum processing duration.

i Note

Prerequisite for calculating the maximum command processing time is that no delays occur in the host bus system and in the controller.

BIS M-4__ IO-Link Device Read/Write Device

Appendix



**Accessories
(optional, not
included in the
scope of delivery)**

Accessories for the BIS M-4__-... can be found in the Balluff IO-Link catalog.
The catalog can be downloaded on the Internet at "www.balluff.de".

Appendix

ASCII Table

Decimal	Hex	Control code	ASCII	Decimal	Hex	ASCII	Decimal	Hex	ASCII
0	00	Ctrl @	NUL	43	2B	+	86	56	V
1	01	Ctrl A	SOH	44	2C	,	87	57	W
2	02	Ctrl B	STX	45	2D	-	88	58	X
3	03	Ctrl C	ETX	46	2E	.	89	59	Y
4	04	Ctrl D	EOT	47	2F	/	90	5A	Z
5	05	Ctrl E	ENQ	48	30	0	91	5B	[
6	06	Ctrl F	ACK	49	31	1	92	5C	\
7	07	Ctrl G	BEL	50	32	2	93	5D	[
8	08	Ctrl H	BS	51	33	3	94	5E	^
9	09	Ctrl I	HT	52	34	4	95	5F	_
10	0A	Ctrl J	LF	53	35	5	96	60	`
11	0B	Ctrl K	VT	54	36	6	97	61	a
12	0C	Ctrl L	FF	55	37	7	98	62	B
13	0D	Ctrl M	CR	56	38	8	99	63	c
14	0E	Ctrl N	SO	57	39	9	100	64	d
15	0F	Ctrl O	SI	58	3A	:	101	65	e
16	10	Ctrl P	DLE	59	3B	;	102	66	f
17	11	Ctrl Q	DC1	60	3C	<	103	67	g
18	12	Ctrl R	DC2	61	3D	=	104	68	h
19	13	Ctrl S	DC3	62	3E	>	105	69	i
20	14	Ctrl T	DC4	63	3F	?	106	6A	j
21	15	Ctrl U	NAK	64	40	@	107	6B	k
22	16	Ctrl V	SYN	65	41	A	108	6C	L
23	17	Ctrl W	ETB	66	42	B	109	6D	m
24	18	Ctrl X	CAN	67	43	C	110	6E	n
25	19	Ctrl Y	EM	68	44	D	111	6F	o
26	1A	Ctrl Z	SUB	69	45	E	112	70	p
27	1B	Ctrl [	ESC	70	46	F	113	71	q
28	1C	Ctrl \	FS	71	47	G	114	72	r
29	1D	Ctrl]	GS	72	48	H	115	73	s
30	1E	Ctrl ^	RS	73	49	I	116	74	t
31	1F	Ctrl _	US	74	4A	J	117	75	u
32	20		SP	75	4B	K	118	76	V
33	21		!	76	4C	L	119	77	W
34	22		"	77	4D	M	120	78	X
35	23		#	78	4E	N	121	79	y
36	24		\$	79	4F	O	122	7A	Z
37	25		%	80	50	P	123	7B	{
38	26		&	81	51	Q	124	7C	|
39	27		'	82	52	R	125	7D	}
40	28		(	83	53	S	126	7E	~
41	29		)	84	54	T	127	7F	DEL
42	2A		*	85	55	U			

Index

A

Accessories 64
Aktive Fläche 11
ASCII Table 65

C

Cable length 11, 12, 28, 29
Clear zone 41
Commissioning 5, 8
Communications standard 6, 42
CRC check
 Error message 48

D

Data carrier
 ISO 15693 23, 44
 Mifare 23, 44
Data transfer 19, 22, 45, 48
Data transmission 19
Distance
 between the data carriers 17
 between the read/write devices 17

E

Electrical Data 24

F

Function principle 19

G

Ground connection 18
Grounding strap 10, 16

I

Input buffer 20, 43, 49, 51, 53, 55, 56,
 57, 58, 60, 61
Installation 6, 8
Intended use 8

M

Mechanical Data 24, 25, 26, 27, 28,
 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36,
 37, 38, 39

O

Operating conditions 24
Output buffer 43, 49, 54, 59, 60, 61

P

Process data 20, 23, 42, 43, 49, 53
Protocol examples 53

R

Read distance 17, 20, 41

S

Safety 8
 Commissioning 8
 Installation 8
 Operation 8
Safety regulations 8
Sensing surface 9, 10, 11, 12, 14, 15,
 16, 24, 25, 26, 31, 34, 36

T

Technical Data
 Electrical Data 24
 Mechanical Data 24, 25, 26, 27, 28,
 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36,
 37, 38, 39
 Operating conditions 24
Type code 64

**BIS M-4 __ IO-Link Device
Read/Write Device**

 **www.balluff.com**

Headquarters

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de

Global Service Center

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-370
Fax +49 7158 173-691
service@balluff.de

US Service Center

USA

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Phone (859) 727-2200
Toll-free 1-800-543-8390
Fax (859) 727-4823
technicalsupport@balluff.com

CN Service Center

China

Balluff (Shanghai) trading Co., Ltd.
Room 1006, Pujian Rd. 145.
Shanghai, 200127, P.R. China
Phone +86 (21) 5089 9970
Fax +86 (21) 5089 9975
service@balluff.com.cn

BIS M-4__-045-_0_-07-S4
BIS M-4__-072-_0_-07-S4

技术手册，操作手册



IO-Link



ECOLAB



www.balluff.com

1	用户说明	5
1.1	符合性与用户安全	5
1.2	交货范围	5
1.3	关于本手册	6
1.4	本手册的结构	6
1.5	印刷规则	6
1.6	符号	7
1.7	缩写	7
2	安全	8
2.1	既定用途	8
2.2	一般安全性 注意事项	8
2.3	警告指示的含义	8
3	入门介绍	9
3.1	机械连接	9
3.2	电气连接	18
4	基本信息	19
4.1	识别系统的功能原理	19
4.2	举例	20
4.3	读取距离/偏置	20
4.4	产品描述	21
4.5	数据的完整性	22
4.6	自动读取	22
4.7	支持的编码块类型	23
4.8	IO-Link 基础知识	23
5	技术数据	24
5.1	电气数据 (适用于各种子站设备型式)	24
5.2	工作条件 (适用于各种子站设备型式)	24
5.3	BIS M-400-0 __ -001-07-S4	24
5.4	BIS M-400-0 __ -002-07-S4	25
5.5	BIS M-400-0 __ 401-07-S4	26
5.6	BIS M-401-0 __ -001-07-S4	27
5.7	BIS M-402-0 __ -002-07-S4	28
5.8	BIS M-402-0 __ -003-07-S4	29
5.9	BIS M-402-0 __ -004-07-S4	30
5.10	BIS M-402-0 __ -007-07-S4	31
5.11	BIS M-404-0 __ -401-07-S4	32
5.12	BIS M-405-0 __ -00 _07-S4	33
5.13	BIS M-406-0 __ -001-07-S4	34
5.14	BIS M-408-0 __ -001-07-S4	35
5.15	BIS M-414-0 __ -401-07-S4	36
5.16	BIS M-451-0 __ -001-07-S4	37
5.17	BIS M-458-0 __ -001-07-S4	38
5.18	动态模式	39
6	IO-Link 基础	41
6.1	数字量点对点连接	41
6.2	过程数据容器	41
6.3	识别数据和子站设备信息	42

7	配置读/写子站设备	43
7.1	需要的数据	43
7.2	映射参数数据	44
7.3	保存参数数据	45
8	调试	46
9	设备功能	47
9.1	功能原理	47
9.2	处理数据	48
9.3	对话协议序列	52
9.4	对话协议举例	53
9.5	出错代码	58
9.6	数据传输时间	59
	附录	62
	型号代码	62
	附件	62
	ASCII 表	63

1 用户说明

1.1 符合性与用户安全 本产品根据适用欧洲标准和指令开发和制造。



符合性声明

本产品根据适用欧洲标准和指令开发和制造。



注意

您可以单独请求提供符合性声明。
有关其他安全说明，请参见第 8 页的章节“安全”。



UL 认证

控制号 3TLJ
文件号 E227256



IC:

本设备符合加拿大工业部许可证豁免 RSS 标准。设备运行满足以下两个条件：

1. 本设备不会产生干扰，并且
2. 本设备能够承受任何干扰，包括可能会导致设备非预期运行的干扰。



FCC:

本设备符合 FCC 规则的第 15 部分。设备运行满足以下两个条件：

1. 本设备不会产生有害干扰，并且
2. 本设备能够承受收到的任何干扰，包括可能导致非预期运行的干扰。

用户注意事项

未经合规责任方明确批准的更改或改动可能会使用户对本设备的权益无效。

1.2 交货范围

包含在交付范围内：
- BIS M-4 __ IO-Link 设备

1 用户说明

- 1.3 关于本手册** 本手册介绍配有 IO-Link 接口的 BIS M-4_ _识别系统读/写子站设备，并包含立即运行适用的调试说明。
本手册不介绍：
- 主机设备（PC、PLC、IO-Link 主站）的启动、功能和安全操作。
- 附件和扩展子站设备的安装与功能。
- 1.4 本手册的结构** 本手册的组织结构方便各章节互相引用。
第 2 章：基本安全说明。
第 3 章：安装识别系统的关键步骤。
第 4 章：材料介绍。
第 5 章：读/写子站设备技术数据。
第 6 章：IO-Link 通信标准基本知识。
第 7 章：读/写子站设备用户定义设置。
第 8 章：集成到现场总线系统中，以 Profibus 为例。
第 9 章：处理器和主机系统交互。
- 1.5 印刷规则** 本手册使用了以下惯例。
- 列举** 使用英文连接号进行列举。
- 列举 1。
- 列举 2。
- 行动** 操作说明以三角形打头。操作结果以箭头指示。

▶ 操作指示 1。
 ⇒ 操作结果。
▶ 操作指示 2。
- 语法** **数字：**
- 十进制的数字不带任何上下标（如：123），
- 十六进制的数字带 _{hex} 下标（如：00_{hex}）。
- 参数：**
参数以斜体形式表示（如 *CRC_16*）。
- 目录路径：**
数据存储路径以小写字母表示（如项目：\数据类型\用户定义）。
- 交叉引用** 交叉引用表示可以找到关于该主题的其他信息的位置（请参见从第 24 页开始的“技术数据”）。

1 用户说明

1.6 符号

**注意!**

该符号表示任何情况下都必须绝对遵守的安全须知。

**注意事项，提示**

该符号显示一般的注意事项。

1.7 缩写

BIS	巴鲁夫识别系统
CRC	周期冗余代码
DPP	直接参数页面
EMC	电磁兼容性
LSB	最不重要的位
MSB	最重要的位
PC	个人计算机
SIO	标准 IO
SPDU	服务对话协议数据单元
PLC	可编程逻辑控制器
TCP	传输控制对话协议

2 安全

2.1 既定用途

BIS M-4xx_ _ 读/写子站设备与其他 BIS M 组件构成识别系统。它们仅可用于符合 EMC 法规 A 类工业环境中的此类用途。本说明适用于配有 IO-Link 接口的 BIS M-4_ _ 系列读/写子站设备

2.2 一般安全性 注意事项

安装和启动

安装和启动只能由受过培训的专业人员执行。非法篡改或不当使用造成的任何损坏均会导致制造商保证和保修失效。

将读/写子站设备连接到外置控制器时，请注意插头和供电电源的选用及极性。

读/写子站设备只能使用经过批准的供电电源供电（参见从第 24 页开始的“技术数据”）。



小心!

这是 A 类子站设备。此类子站设备可能会在居民区产生射频干扰；这种情况下，可要求操作员采取适当应对措施。

操作和测试

操作员负责确保遵守当地适用的安全规定。

如果识别系统出现缺陷或无法纠正的故障，请停止使用系统并保护好，防止擅自使用。

2.3 警告指示的含义



小心!

图标加上“小心”字样提醒您注意可能损害人身健康或损坏设备的情况。如不遵守这些警告注意事项，可能导致人身伤害或设备损坏。

▶ 始终采取所描述的措施，防止发生此类危险。

3 入门介绍

3.1 机械连接

BIS M-400-...-001

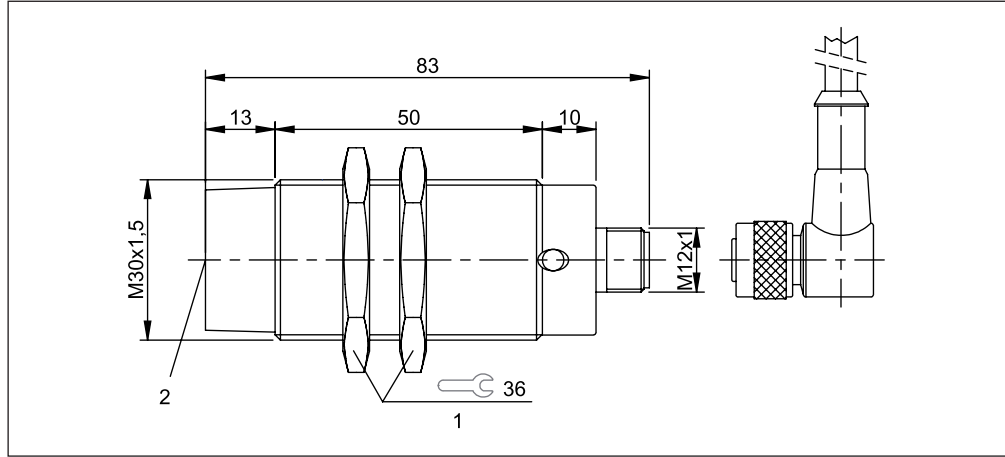


图 1: BIS M-400-045-001-07-S4 / BIS M-400-072-001-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- 1** 最大紧固扭矩 40 Nm **2** 感应面

BIS M-400-...-002

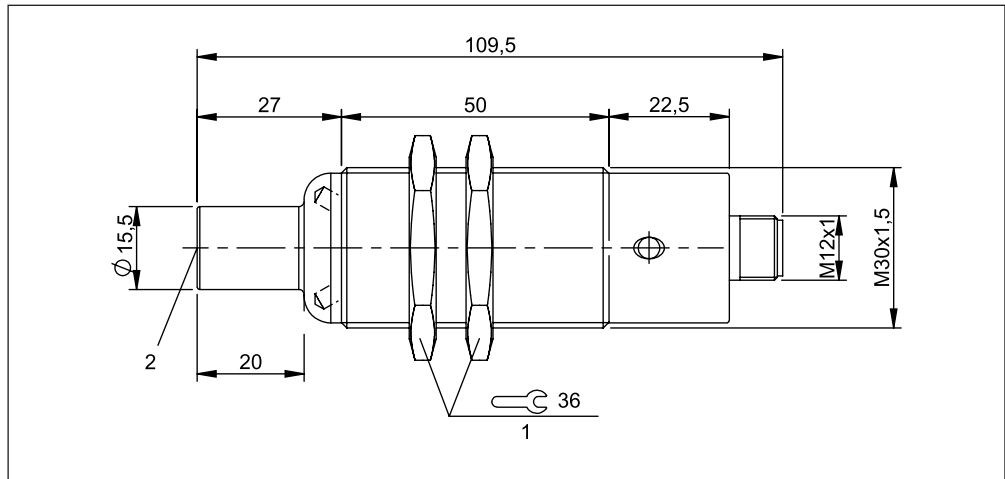


图 2: BIS M-400-045-002-07-S4 / BIS M-400-072-002-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- 1** 最大紧固扭矩 40 Nm **2** 感应面

3 入门介绍

BIS M-400-...-401

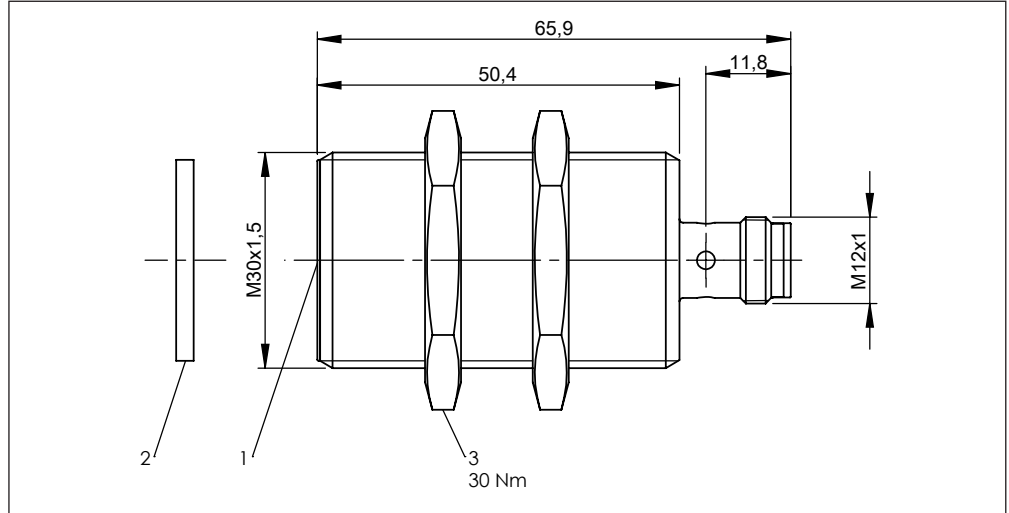


图 3: BIS M-400-0__-401-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- 1 感应面
- 2 编码块
- 3 紧固扭矩

BIS M-401-...-001

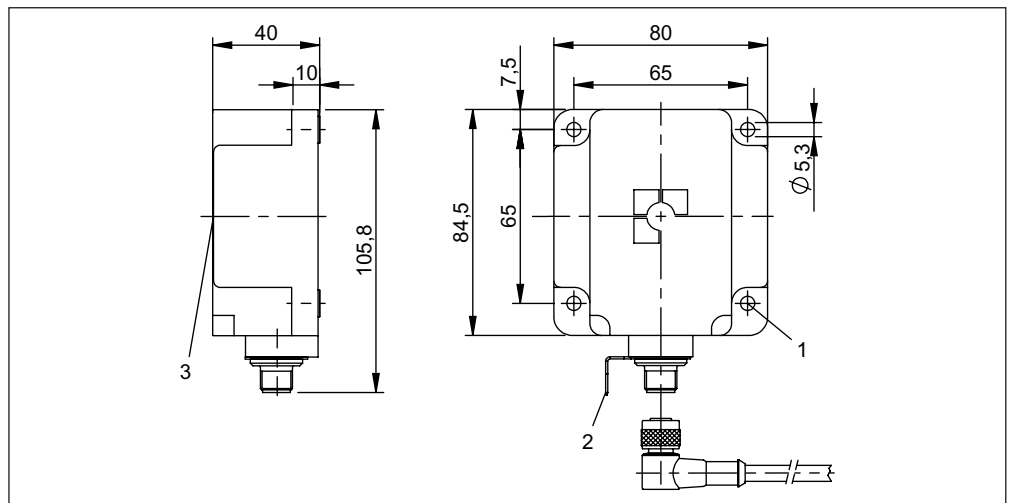


图 4: BIS M-401-045-001-07-S4 / BIS M-401-072-001-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- 1 最大紧固扭矩 3 Nm
- 2 接地带
- 3 感应面

3 入门介绍

BIS M-402-...-002

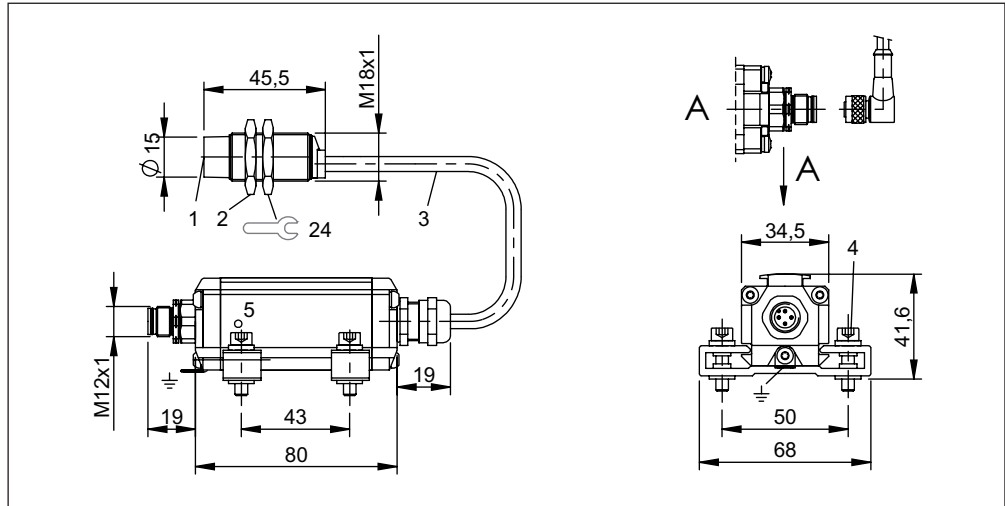


图 5: BIS M-402-045-002-07-S4 / BIS M-402-072-002-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- | | |
|--------------|----------------|
| 1 感应面 | 2 最大紧固扭矩 25 Nm |
| 3 电缆长度 0.5 m | 4 最大紧固扭矩 2 Nm |

BIS M-402-...-003

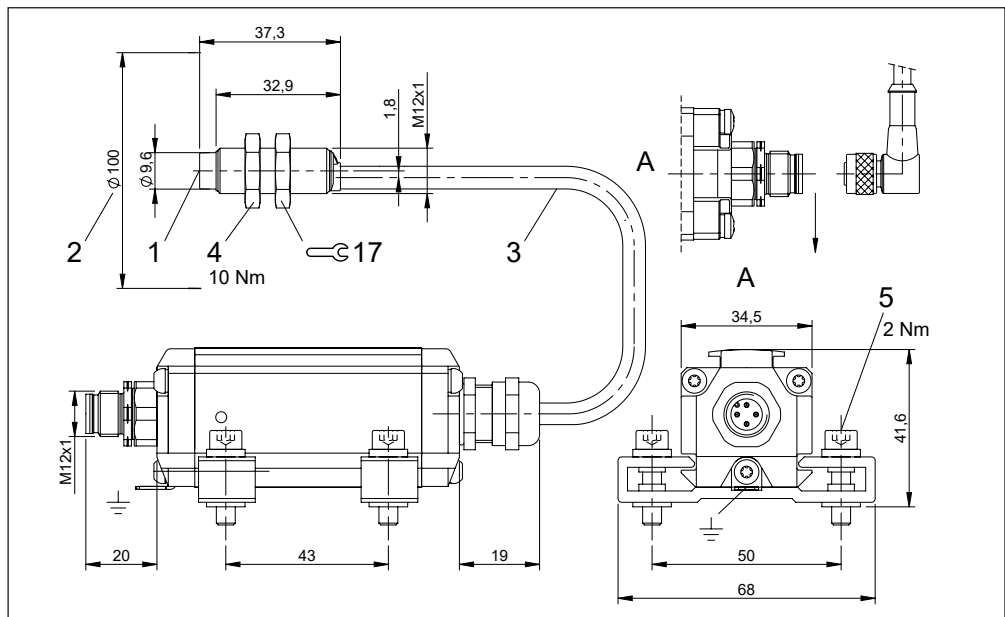


图 6: BIS M-402-045-003-07-S4 / BIS M-402-072-003-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- | | |
|---------------|----------------|
| 1 感应面 | 2 自由区 |
| 3 电缆长度 0.5 m | 4 最大紧固扭矩 10 Nm |
| 5 最大紧固扭矩 2 Nm | |

3 入门介绍

BIS M-402-...-004

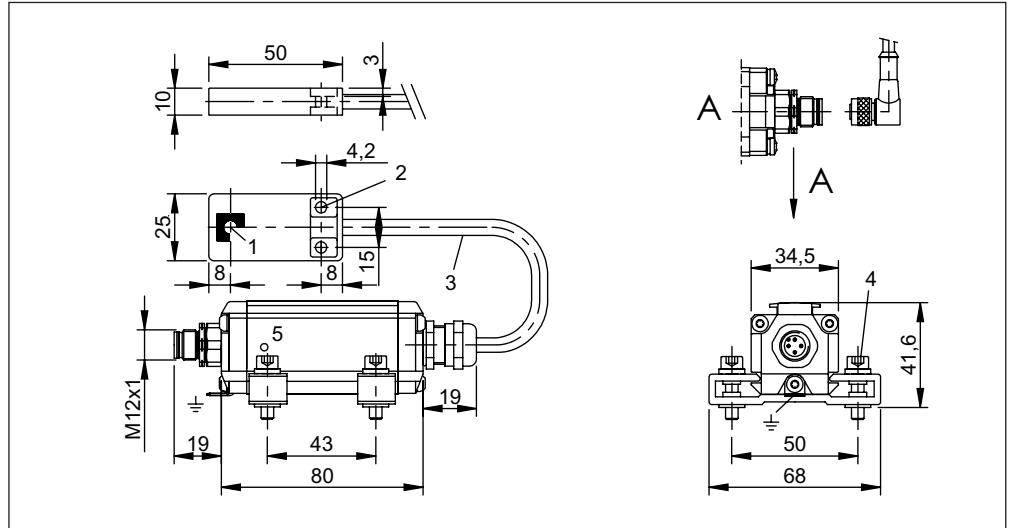


图 7: BIS M-402-045-004-07-S4 / BIS M-402-072-004-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1 感应面 | 2 最大紧固扭矩 1 Nm |
| 3 电缆长度 0.5 m | 4 最大紧固扭矩 2 Nm |

BIS M-402-...-007

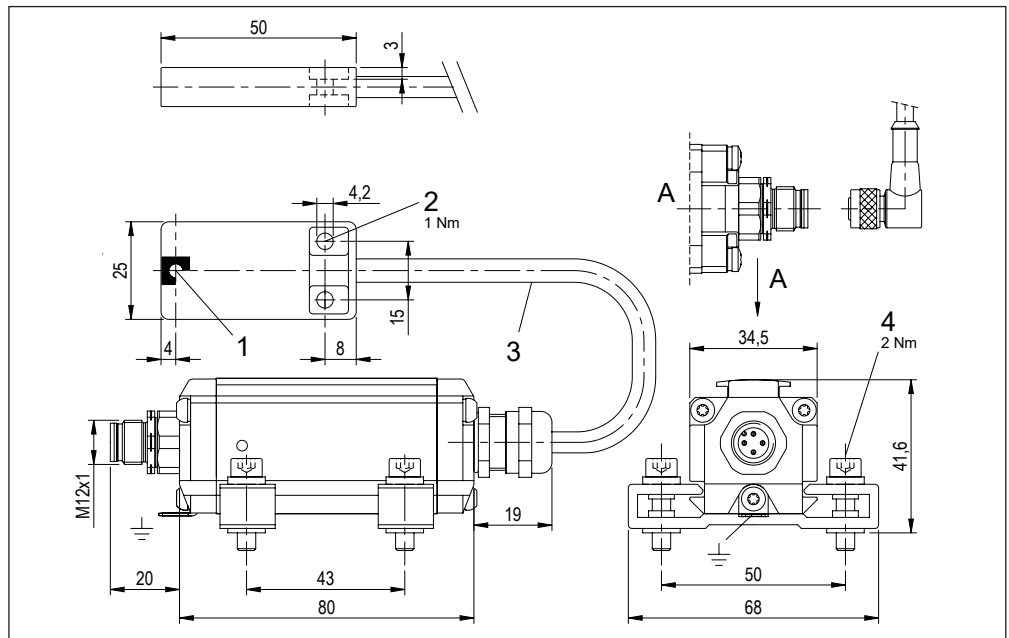


图 8: BIS M-402-045-007-07-S4 / BIS M-402-072-007-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1 感应面 | 2 最大紧固扭矩 1 Nm |
| 3 电缆长度 0.5 m | 4 最大紧固扭矩 2 Nm |

3 入门介绍

BIS M-404-...-401

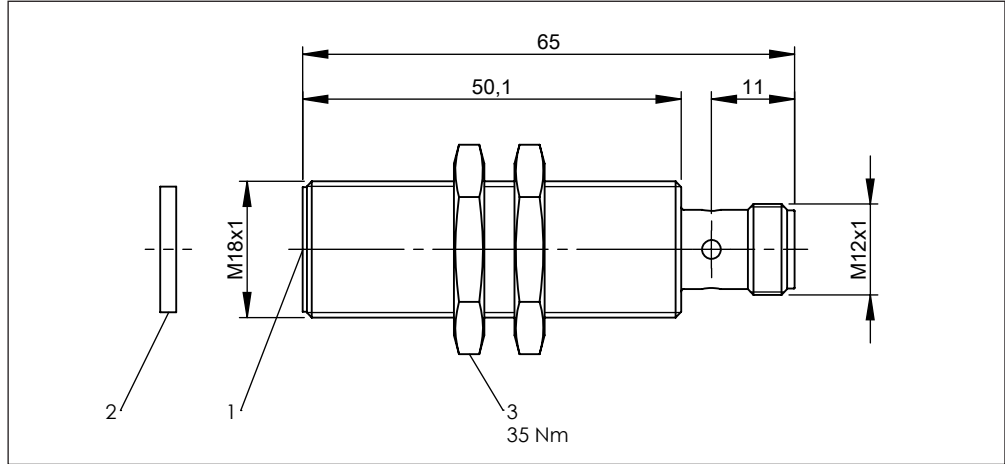


图 9: BIS M-404-0_...-401-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- 1 感应面
- 2 编码块
- 3 紧固扭矩

**BIS M-405-...-001/
BIS M-405-...-008**

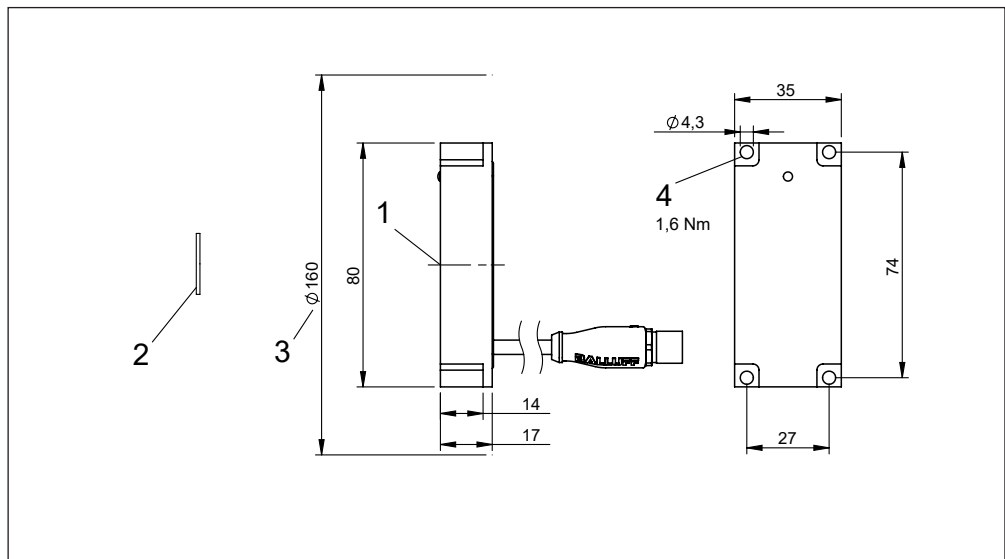


图 10: BIS M-405-0_...-00_...-07-S4 / BIS M-405-0_...-00_...-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- 1 感应面
- 2 编码块
- 3 自由区
- 4 最大紧固扭矩 1.6 Nm

3 入门介绍

BIS M-406-...-001

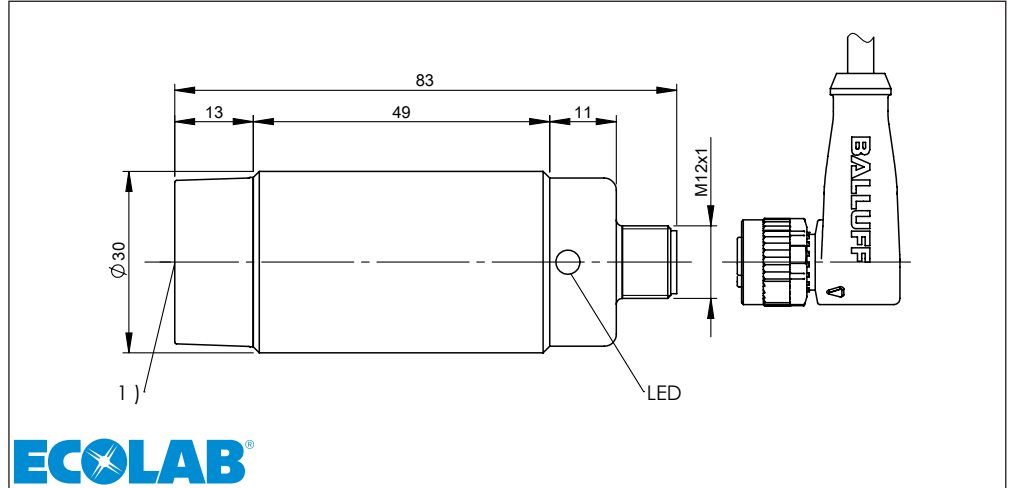


图 11: BIS M-406-045-001-07-S4 / BIS M-406-072-001-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

1 感应面

BIS M-408-...-001

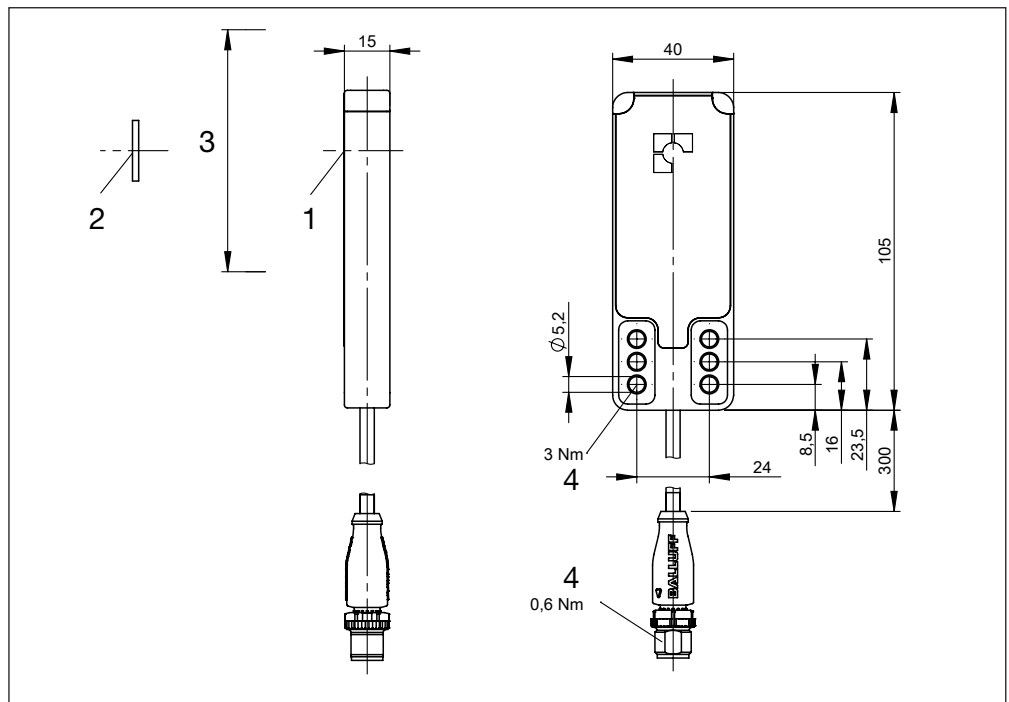


图 12: BIS M-408-045-004-07-S4 / BIS M-408-072-004-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

1 感应面

2 编码块

3 自由区 (取决于编码块)

4 紧固扭矩

3 入门介绍

BIS M-414-...-401

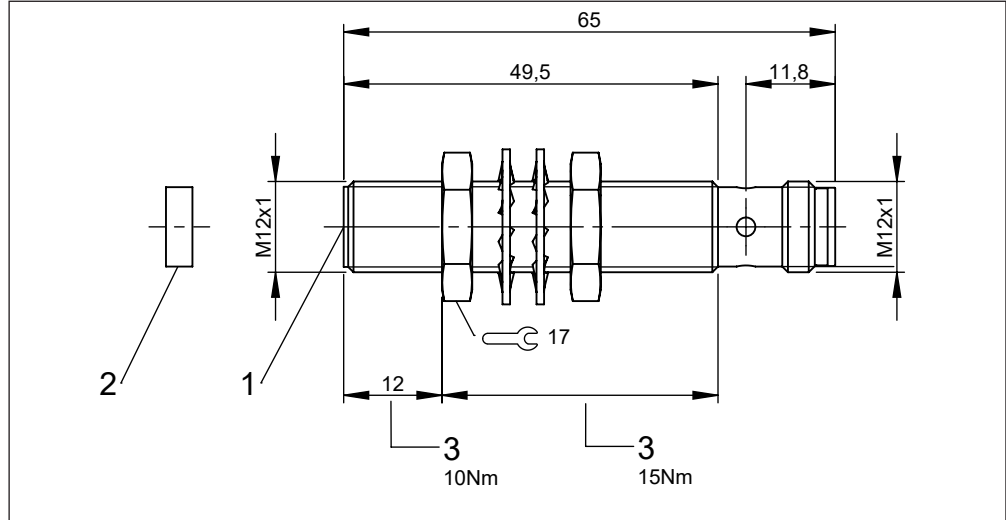


图 13: BIS M-414-045-401-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- 1 感应面
- 2 编码块
- 3 紧固扭矩

BIS M-451-...-001

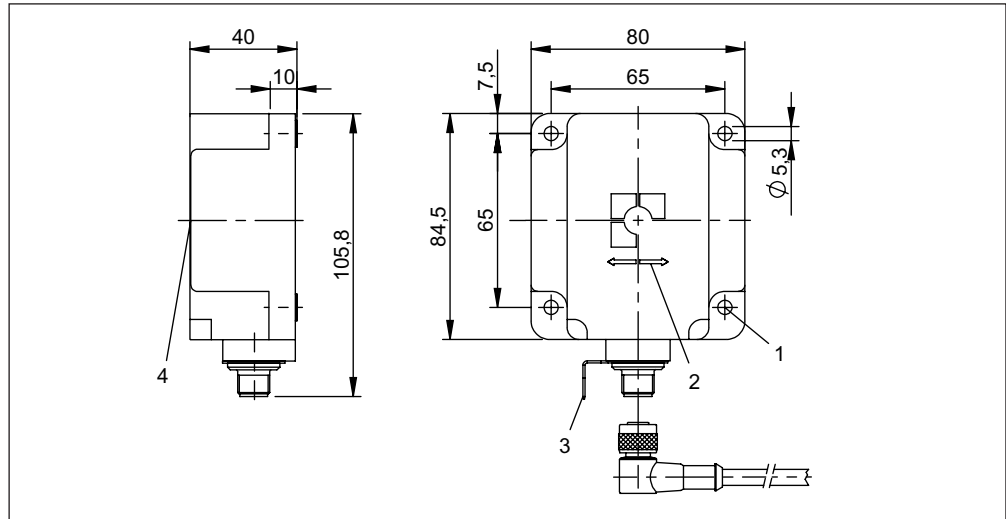


图 14: BIS M-451-045-001-07-S4 / BIS M-451-072-001-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- 1 最大紧固扭矩 3 Nm
- 2 读/写轴线
- 3 接地带
- 4 感应面

3 入门介绍

BIS M-458-...-001

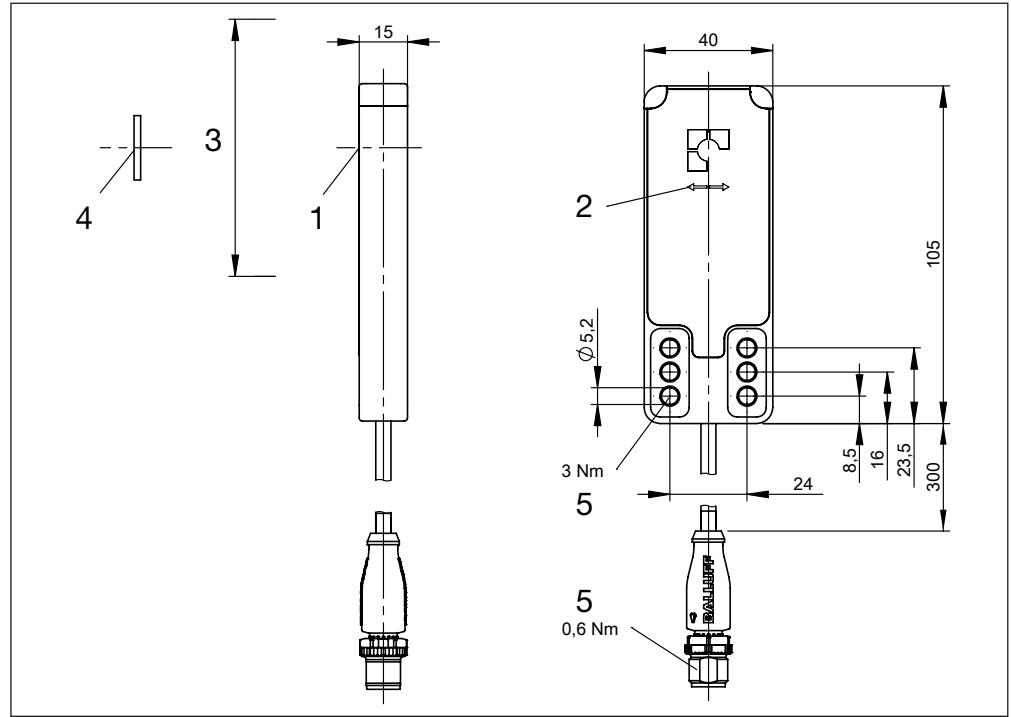


图 15: BIS M-458-045-001-07-S4 / BIS M-458-072-001-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

- | | |
|----------------|---------|
| 1 感应面 | 2 读/写轴线 |
| 3 自由区 (取决于编码块) | 4 编码块 |
| 5 紧固扭矩 | |

3 入门介绍

编码块之间的距离

数据载体	距离, BIS M-...							
	101-... 106-... 107-... 108-... 110-... 111-... 115-... 128-...	102-... 112-... 134-... 135-...	105-... 122-...	120-...	140-... 142-... 143-... 144-...	150-... 151-... 152-... 154-...	153-...	191-...
BIS M-400-...	> 10 cm	> 15 cm	> 10 cm	-	> 10 cm	-	-	-
BIS M-401-...	> 20 cm	> 20 cm	-	> 25 cm	> 20 cm	-	-	-
BIS M-402-...	> 10 cm	-	> 10 cm	-	> 10 cm	-	-	-
BIS M-404-.../ BIS M-414-...	> 10 cm	-	> 10 cm	-	> 10 cm	-	-	-
BIS M-406-...	> 10 cm	> 15 cm	> 10 cm	-	> 10 cm	-	-	-
BIS M-405-.../ BIS M-408-...	> 10 cm	> 20 cm	> 10 cm	-	> 10 cm	-	-	-
BIS M-451-...	-	-	-	-	-	> 25 cm	> 30 cm	-
BIS M-458-...	-	-	-	-	-	> 20 cm	> 20 cm	> 10 cm

读/写子站设备之间的
距离

读/写子站设备	最小距离
BIS M-400-__-001-...	150 mm
BIS M-400-__-401-...	100 mm
BIS M-401-...	200 mm
BIS M-402-...	100 mm
BIS M-404-.../ BIS M-414-...	50 mm
BIS M-405-.../ BIS M-406-...	150 mm
BIS M-408-...	80 mm
BIS M-451-...	300 mm
BIS M-458-...	80 mm



注意

将两个 BIS M-4 __-... 安装在金属表面上时, 通常不存在相互干扰。不当使用金属框架可导致读取编码块时出现问题。在这种情况下, 读取距离缩短至最大值的 80%。在关键应用中建议进行预测试。

3 入门介绍

3.2 电气连接

IO-Link 端口 (M12, A 代码, 母头)	
针脚	功能
1	+24 V
2*	巴鲁夫服务用接口
3	GND
4	C/Q

* 请勿连接针脚 2!



小心!

将针脚 2 连接外部电压可能会损坏接口。

▶ 请勿连接针脚 2!

- ▶ 将数据线连接至 IO-Link 主站。
(有关连接电缆和附件, 请参阅巴鲁夫 IO-Link 目录)
在有电磁噪声的区域, 建议使用屏蔽电缆。



注意

对于所有型号, 读/写子站设备或功能接地的接地接头应根据系统情况直接/通过低阻抗装置或者通过适当的 RC 组合连接到接地。

4 基本信息

4.1 识别系统的 功能原理

BIS M 识别系统是一种非接触式读写系统。读/写子站设备包括评估电子装置与永久连接的读/写头。该系统可用于编程和读取编码块上的信息。数据和当前状态消息通过定义的对话协议从识别系统传输到主机系统。此对话协议也可用于将其他命令传输给子站设备，如关闭读取头天线的命令。

BIS M 识别系统的主要部件包括：

- 读/写子站设备，
- 编码块。

数据通过 IO-Link 主站传输给主机系统。

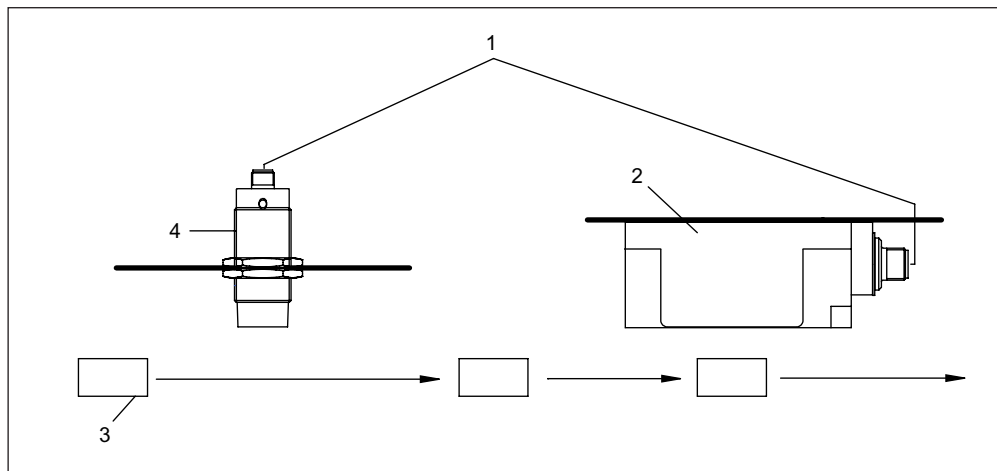


图 16：识别系统的示意图

- | | |
|------------------|-----------|
| 1 连接至 IO-Link 主站 | 2 读/写子站设备 |
| 3 编码块 | 4 读/写子站设备 |

编码块是一种自主单元，通过读/写头供电。读/写头连续发送载波信号，载波信号被一定距离范围内的编码块拾取。数据载体获得载波信号供电之后，可立即实现静态读取操作。

读/写头子站设备管理读/写头与编码块之间的数据传输，充当缓冲存储器子站设备，并将数据发送到主机控制器。

数据通过 IO-Link 对话协议传送到 IO-Link 主站，之后，主站将数据传送到主机系统。

主机系统可以是如下设备：

- 控制计算机（例如工业 PC）
- PLC

主要应用领域：

- 在生产中用于控制物流（例如按型号加工、用输送系统运输工件、获取安全相关数据）
- 监控仓库中的物料移动
- 运输，以及
- 输送技术。

4 基本信息

4.2 举例

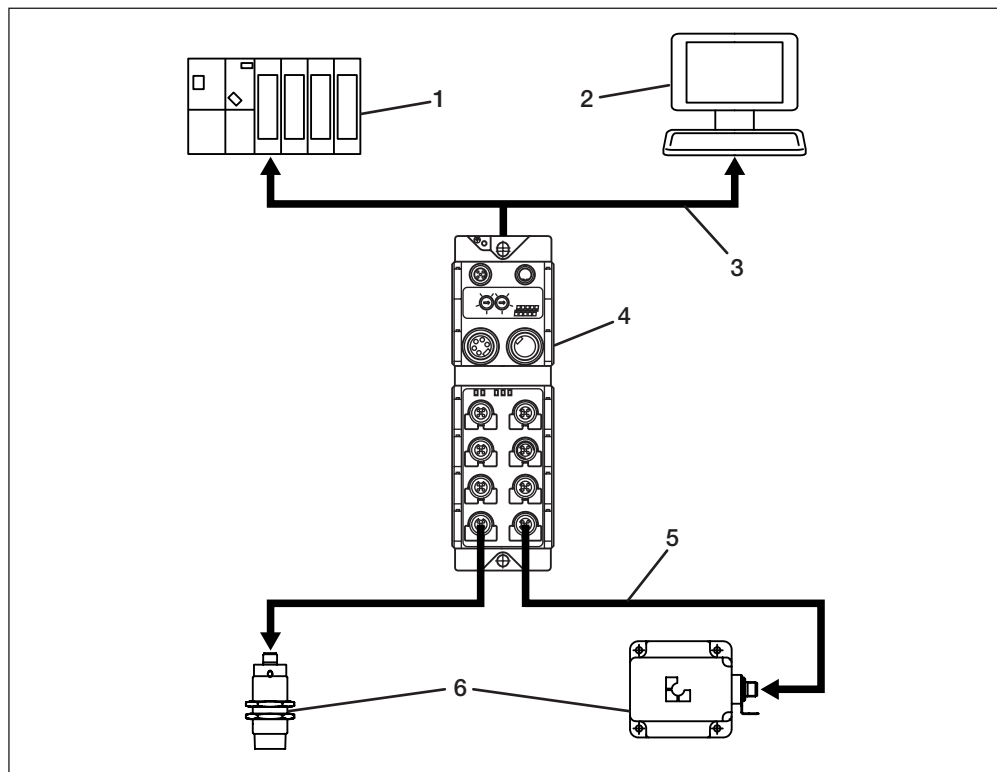


图 17: BIS M IO-Link 识别系统的拓扑结构

- | | |
|-----------|-------------------------------|
| 1 PLC | 2 PC |
| 3 现场总线 | 4 IO-Link 主站 |
| 5 连接至主机系统 | 6 BIS M 读/写子站设备, IO-Link 子站设备 |

4.3 读取距离/偏置

为确保正确检测数据载体且能够可靠读取数据, 请勿超过数据载体与读取头之间的最大距离和最大偏移量 (请参见第 24 页的章节 5 “技术数据”)。

“距离”值指编码块至读/写头检测面之间的最大距离。

“偏置”值表示编码块中心轴线与检测面中心轴线之间的最大偏置。

编码块只能在允许的读取距离和偏置范围内被可靠检测且数据被可靠读取。

设备上的 LED 指示数据载体识别 (“TP – 存在标签”, 参见第 24 页的章节 5 “技术数据”)。同时, 在输入缓冲区内设置 CP 位 (“CP – 存在数据载体”, 参见第 48 页的章节 9.2 “处理数据”)。

4 基本信息

4.4 产品描述

BIS M-400-... 读/写子站设备:

- M30 螺纹管,
- 圆形插头终端电阻,
- 集成式读/写头,
- 读/写头适合动态或静态工作,
- 编码块由读/写头通过载波信号供电。

BIS M-4 1-045-0 __-07-S4 / BIS M-4 1-072-0 __-07-S4 读/写子站设备:

- 塑料外壳,
- 圆形插头终端电阻,
- 集成式读/写头,
- 读/写头适合动态或静态工作,
- 编码块由读/写头通过载波信号供电。

BIS M-402-045-0 __-07-S4 / BIS M-402-072-0 __-07-S4 读/写子站设备:

- 金属外壳,
- 圆形插头终端电阻,
- 集成式读/写头,
- 读/写头适合动态或静态工作,
- 编码块由读/写头通过载波信号供电。
- 塑料 (...-004-... /...-007-...) 或金属外壳 (...-002-... /...-003-...) 读/写头。

BIS M-404-...:

- M18 螺纹管,
- 圆形插头终端电阻,
- 集成式读/写头,
- 读/写头适合动态或静态工作,
- 编码块由读/写头通过载波信号供电。

BIS M-405-0 __-00 __-07-S4 读/写子站设备:

- 塑料外壳,
- 超过 30 cm 电缆的圆形插头终端,
- 集成式读/写头,
- 读/写头适合动态或静态工作,
- 编码块由读/写头通过载波信号供电。

BIS M-406-045-0 __-07-S4 / BIS M-406-072-0 __-07-S4 读/写子站设备:

- D30 管,
- 圆形插头终端电阻,
- 集成式读/写头,
- 读/写头适合动态或静态工作,
- 编码块由读/写头通过载波信号供电,
- Ecolab 认证。

BIS M-4 8-0 __-001-07-S4 读/写子站设备:

- 金属外壳,
- 超过 30 cm 电缆的圆形插头终端,
- 集成式读/写头,
- 读/写头适合动态或静态工作,
- 编码块由读/写头通过载波信号供电。

BIS M-414-045-401-07-S4 读/写子站设备:

- M12 金属外壳,
- 圆形插头终端电阻,
- 集成式读/写头,
- 读/写头适合动态或静态工作,
- 编码块由读/写头通过载波信号供电。

4 基本信息

4.5 数据的完整性

为了确保数据完整性，可以使用 CRC_16 数据校验来监控编码块与读/写子站设备之间的数据传输。

通过 CRC_16 数据校验，校验和将写入编码块，从而能够随时校验数据的有效性。

CRC_16 数据校验的优点：

- 数据完整性非常高，即使在非活动阶段也是如此（编码块在读/写头范围之外）

CRC_16 数据校验的局限性：

- 写入时间较长，因为还必须写入 CRC。
- 数据载体上的用户字节丢失（请参见第 23 页上的表）。

4.6 自动读取

用户可以配置 CRC_16 的使用（参见第 44 页的章节“7.2 映射参数数据”）。

自动读取功能用于在编码块进入读取头附近时立即读出编码块的特定存储区。此处的数据量为 8 字节 (BIS M-4__-045-...) 或 30 字节 (BIS M-4__-072-...)，可在参数中配置起始地址。

如果自动读取过程中出现错误，或者如果规定的的数据区处在编码块的范围之外，不显示错误。在这种情况下，不会输出任何数据。

4 基本信息

4.7 支持的编码块类型

Mifare

巴鲁夫编码块类型	制造商	说明	存储容量	CRC 可用字节	存储类型
BIS M-1__-01	NXP	Mifare Classic	752 字节	658 字节	EEPROM
BIS M-1__-10	NXP	Mifare Classic	736 字节	644 字节	EEPROM



注意

编码块不能用于 BIS M-4__-0__-401-... 读/写子站设备。

ISO15693

巴鲁夫编码块类型	制造商	说明	存储容量	CRC 可用字节	存储类型
BIS M-1__-02	Fujitsu	MB89R118	2000 字节	1750 字节	FRAM
BIS M-1__-03	NXP	SL2ICS20	112 字节	98 字节	EEPROM
BIS M-1__-04	Texas Inst.	TAG-IT Plus	256 字节	224 字节	EEPROM
BIS M-1__-05	Infineon	SRF55V02P	224 字节	196 字节	EEPROM
BIS M-1__-06	EM	EM4135	288 字节	252 字节	EEPROM
BIS M-1__-07	Infineon	SRF55V10P	992 字节	868 字节	EEPROM
BIS M-1__-08	NXP	SL2ICS53	160 字节	140 字节	EEPROM
BIS M-1__-09	NXP	SL2ICS50	32 字节	28 字节	EEPROM
BIS M-1__-11*	巴鲁夫	BIS M-1	8192 字节	7168 字节	FRAM
BIS M-1__-13*	巴鲁夫	BIS M-1	32768 字节	28672 字节	FRAM
BIS M-1__-14*	巴鲁夫	BIS M-1	65536 字节	57344 字节	FRAM
BIS M-1__-15*	巴鲁夫	BIS M-1	131072 字节	114688 字节	FRAM
BIS M-1__-20	Fujitsu	MB89R112	8192 字节	7680 字节	FRAM

* 仅可用于 BIS M-4__-0__-401-... 读/写子站设备

4.8 IO-Link 基础知识

IO-Link 的优点:

- 不同子站设备接线方式统一、简单
- 主机系统可用来修改子站设备参数
- 可远程查询诊断信息
- 可对子站设备参数进行集中数据备份

制造商专用标准 IO-Link 不仅发送实际过程信号，而且还通过单根标准电缆发送过程级所有相关参数和诊断数据。

通信基于标准 UART 对话协议，采用 24V 脉冲调制；无需单独供电电源。

BIS M IO-Link 采用三芯技术（物理连接 2），数据传输速率为 38400 (COM2)。过程数据的数据量为 10 字节 (BIS M-4__-045-00__-07-S4) 或 32 字节 (BIS M-4__-072-00__-07-S4)（每个方向）（参见第 48 页的章节 9 “处理数据”）。

5 技术数据

5.1 电气数据 (适用于各种子站设备型式)

工作电压 V_S	仅提供 18...30 VDC LPS/类别 2
纹波	1.3 Vpp
电流消耗	150 mA
输出 C/Q	短路保护
设备接口	IO-Link

5.2 工作条件 (适用于各种子站设备型式)

存储温度	-20 °C...+85 °C
环境温度	0 °C...+70 °C
认证/符合标准	- CE - cULus - ECOLAB (仅限 BIS M-406-0__-001-07-S4)
EMC - EN 301 489-1/-3 - EN 61000-4-2/-3/-4/-6 - EN 300 330-1	B 类 严重性 2A/2A/4B/XA* 电源类别 5
振动/冲击	EN 60068 第 2 部分 6/27/29/64/32

* 采用屏蔽电缆测量。

5.3 BIS M-400-0__-001-07-S4

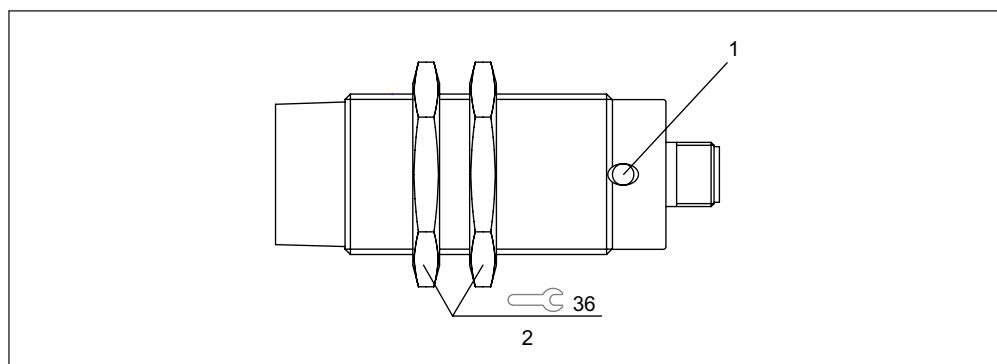


图 18: BIS M-400-045-001-07-S4 / BIS M-400-072-001-07-S4 读/写子站设备

1 LED

2 最大紧固扭矩 40 Nm

机械数据

外壳材质	镀镍铜锌合金
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	100 g

LED

LED	状态	功能
LED	绿色	电源
LED	黄色	检测到编码块
LED	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

**5.4 BIS M-400-
0 __ -002-07-S4**

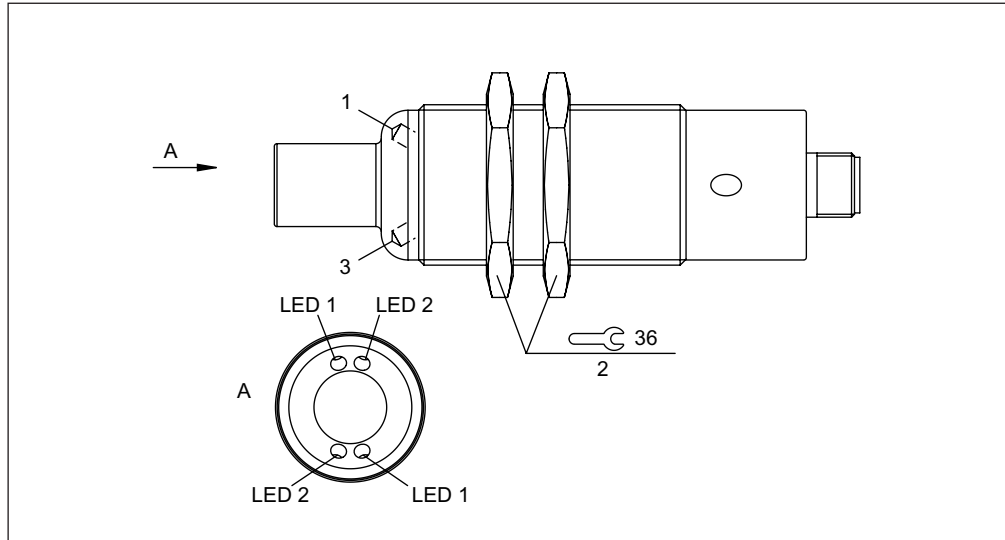


图 19: BIS M-400-045-002-07-S4 / BIS M-400-072-002-07-S4 读/写子站设备

- 1** LED 2 (电源)
- 2** 最大紧固扭矩 40 Nm
- 3** LED 1 (CP)

机械数据

外壳材质	镀镍铜锌合金
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	100 g

LED

LED	状态	功能
LED 1	绿色	电源
LED 2	黄色	检测到编码块
LED 1	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

**5.5 BIS M-400-
0__401-07-S4**

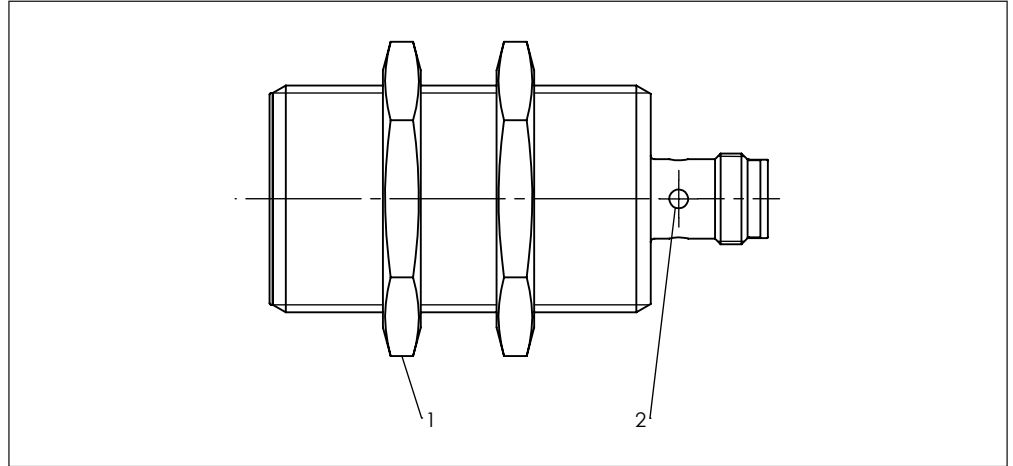


图 20: BIS M-400-0__401-07-S4 读/写子站设备

1 最大紧固扭矩 35 Nm

2 LED

机械数据

外壳材质	镀镍铸造锌铝合金
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	66 g

LED

LED	状态	功能
LED	绿色	电源
LED	黄色	检测到编码块
LED	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

**5.6 BIS M-401-
0 __ -001-07-S4**

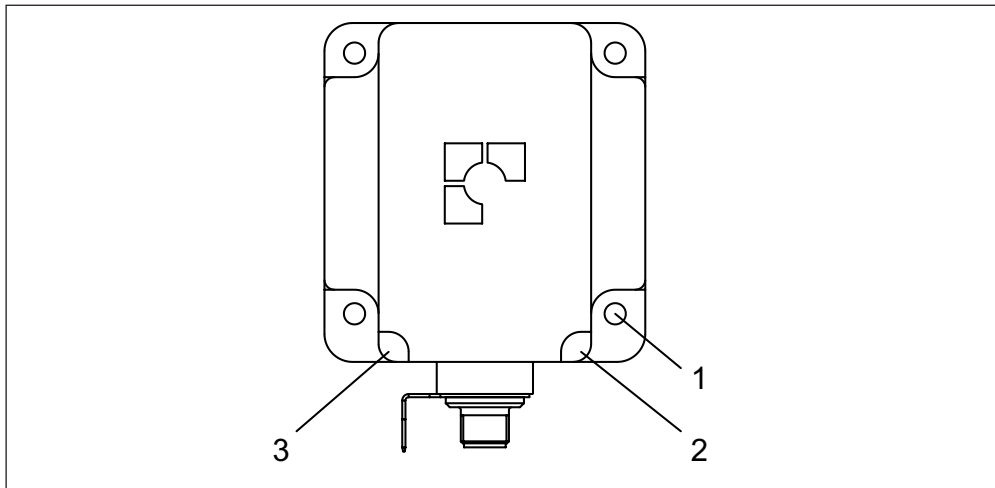


图 21: BIS M-401-045-001-07-S4 / BIS M-401-072-001-07-S4 读/写子站设备

- 1** 最大紧固扭矩 3 Nm
- 2** LED 2 (CP)
- 3** LED 1 (电源)

机械数据

外壳材质	PBT
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	190 g

LED

LED	状态	功能
LED 1	绿色	电源
LED 2	黄色	检测到编码块
LED 1	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

5.7 BIS M-402-
0__-002-07-S4

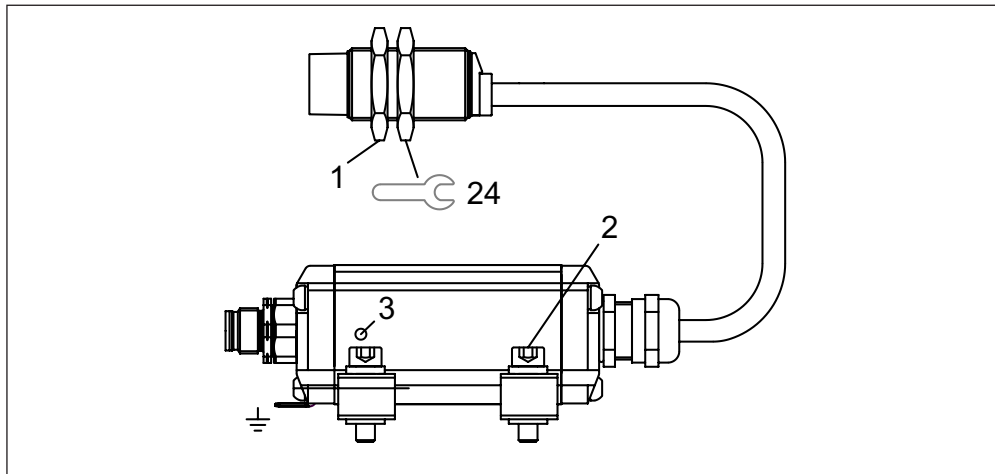


图 22: BIS M-402-045-002-07-S4 / BIS M-402-072-002-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

1 最大紧固扭矩 25 Nm

2 最大紧固扭矩 2 Nm

3 LED

机械数据

外壳材质	AIMGSIO ₅
读/写头外壳材料	镀镍铜锌合金
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	220 g

LED

LED	状态	功能
LED	绿色	电源
LED	黄色	检测到编码块
LED	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

**5.8 BIS M-402-
0 __ -003-07-S4**

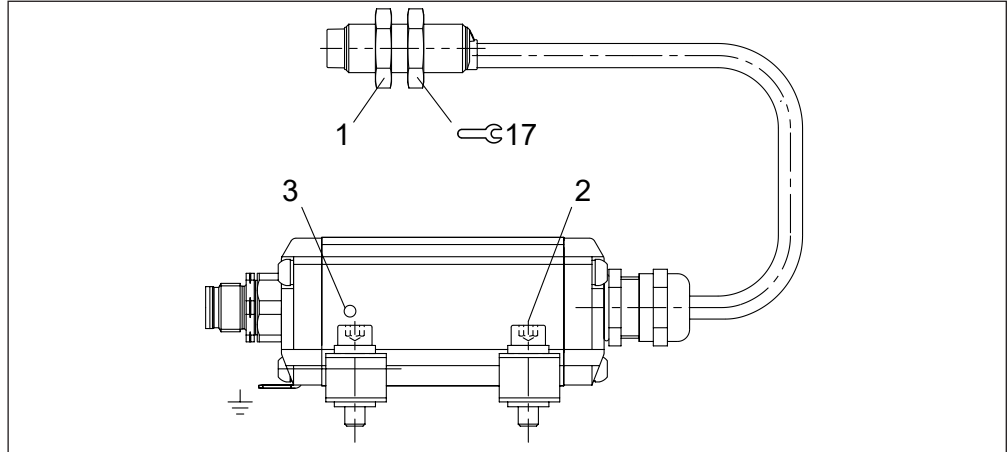


图 23: BIS M-402-045-003-07-S4 / BIS M-402-072-003-07-S4 读/写子站设备, 数值单位为 mm

1 最大紧固扭矩 10 Nm

2 最大紧固扭矩 2 Nm

3 LED

机械数据

外壳材质	AIMGSIO ₅
读/写头外壳材料	镀镍铜锌合金
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	220 g

LED

LED	状态	功能
LED	绿色	电源
LED	黄色	检测到编码块
LED	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

5.9 BIS M-402-
0__-004-07-S4

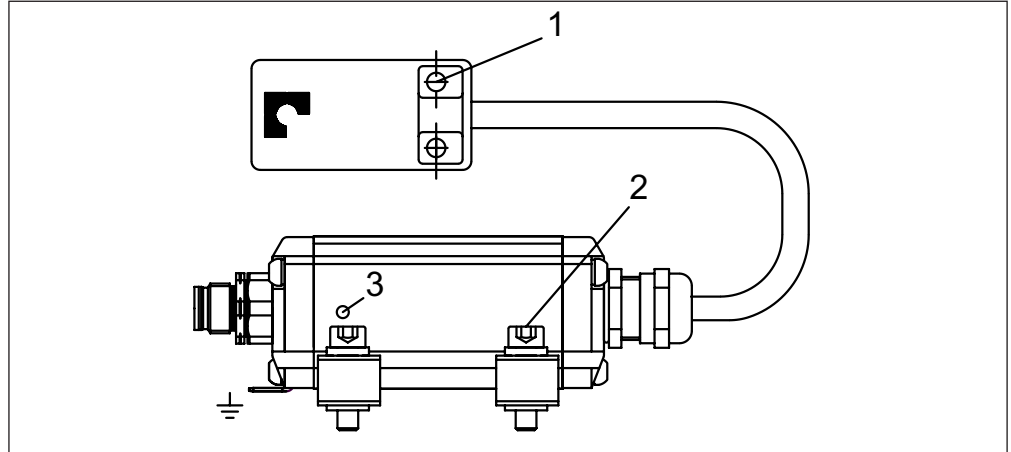


图 24: BIS M-402-045-004-07-S4 / BIS M-402-072-004-07-S4 读/写子站设备

1 最大紧固扭矩 1 Nm

2 最大紧固扭矩 2 Nm

3 LED

机械数据

外壳材质	AlMGSiO ₅
读/写头外壳材料	镀镍铜锌合金
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	220 g

LED

LED	状态	功能
LED	绿色	电源
LED	黄色	检测到编码块
LED	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

5.10 BIS M-402-
0 __ -007-07-S4

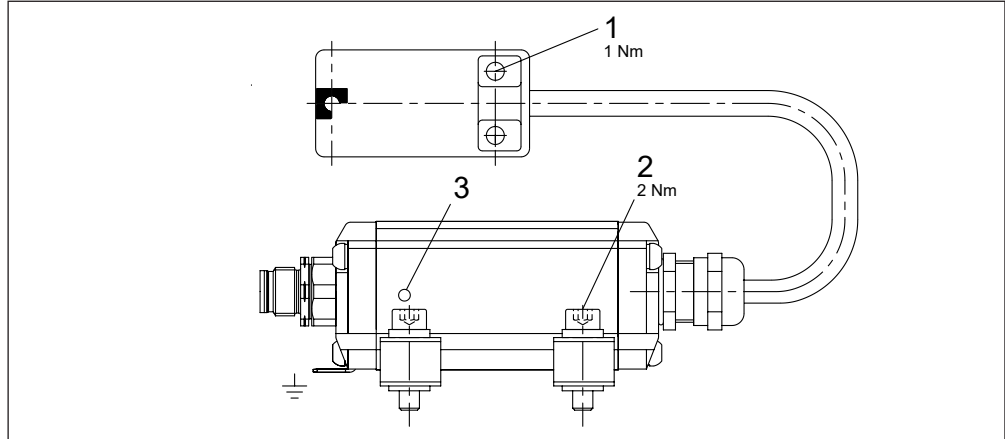


图 25: BIS M-402-045-007-07-S4 / BIS M-402-072-007-07-S4 读/写子站设备

1 感应面

2 LED

机械数据

外壳材质	AIMGSIO ₅
读/写头外壳材料	镀镍铜锌合金
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	220 g

LED

LED	状态	功能
LED	绿色	电源
LED	黄色	检测到编码块
LED	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

**5.11 BIS M-404-
0__-401-07-S4**

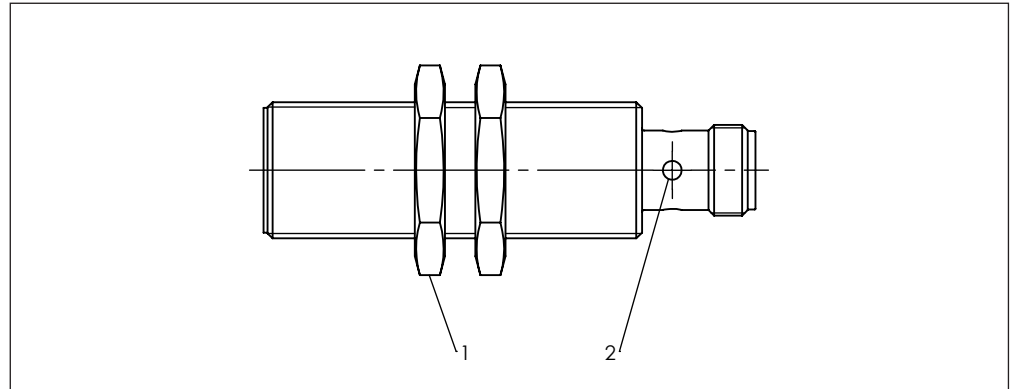


图 26: BIS M-404-0__-401-07-S4 读/写子站设备

1 最大紧固扭矩 35 Nm

2 LED 2 (CP)

机械数据

外壳材质	镀镍铸造锌铝合金
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	36 g

LED

LED	状态	功能
LED	绿色	电源
LED	黄色	检测到编码块
LED	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

**5.12 BIS M-405-
0__-00_-07-S4**

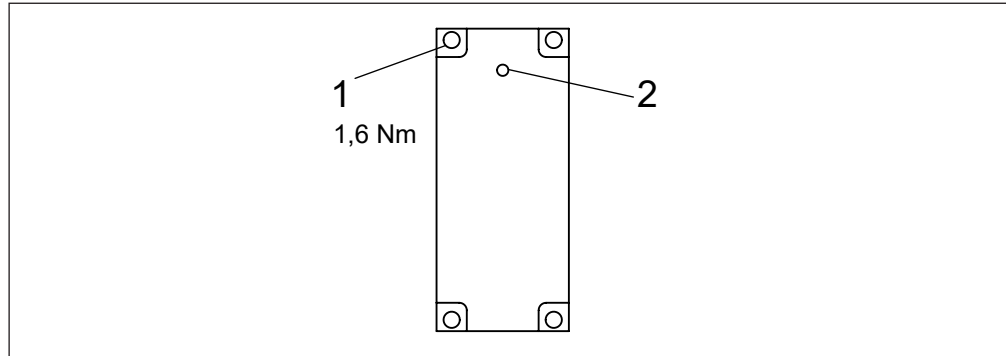


图 27: BIS M-405-045-00_-07-S4 读/写子站设备

1 最大紧固扭矩 1.6 Nm

2 LED

机械数据

外壳材质	AlMGSiO ₅
读/写头外壳材料	镀镍铜锌合金
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	73 g

LED

LED	状态	功能
LED	绿色	电源
LED	黄色	检测到编码块
LED	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

5.13 BIS M-406-
0 __ -001-07-S4

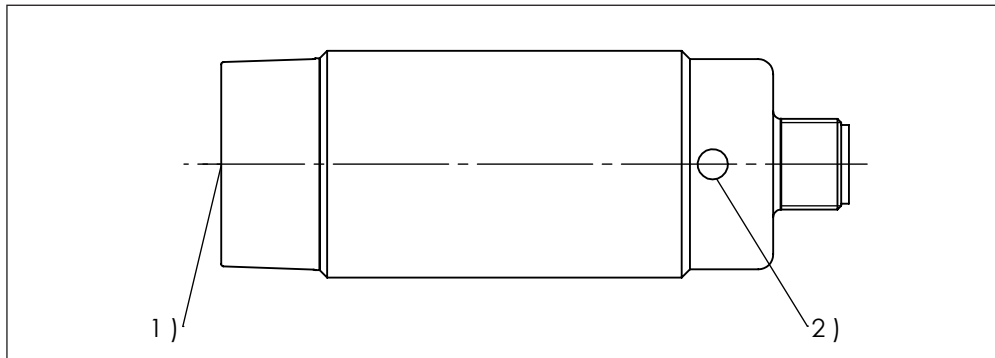


图 28: BIS M-406-045-001-07-S4 / BIS M-406-072-001-07-S4 读/写子站设备

1 感应面

2 LED

机械数据

外壳材质	不锈钢 1.4404
感应面	PA12
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP 68 和 IP 69 K
重量	100 g

LED

LED	状态	功能
LED	绿色	电源
LED	黄色	检测到编码块
LED	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用



5 技术数据

5.15 BIS M-414-
0 __ -401-07-S4

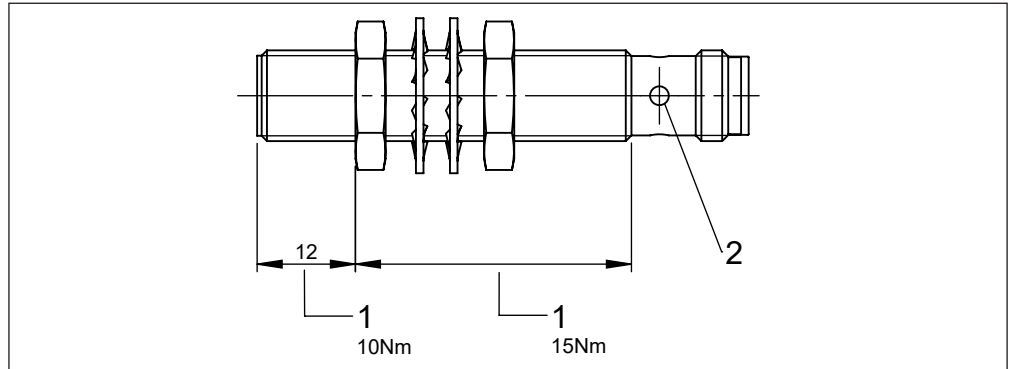


图 30: BIS M-414-045-401-07-S4 读/写子站设备

1 紧固扭矩

2 LED

机械数据

外壳材质	AIMGSIO ₅
读/写头外壳材料	镀镍铜锌合金
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	100 g

LED

LED	状态	功能
LED	绿色	电源
LED	黄色	检测到编码块
LED	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

**5.16 BIS M-451-
0__-001-07-S4**

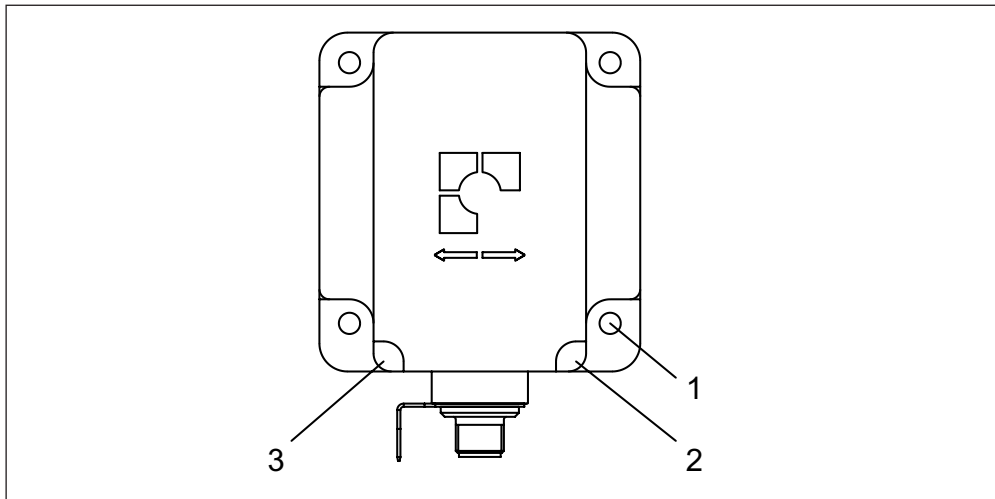


图 31: BIS M-451-045-001-07-S4 / BIS M-451-072-001-07-S4 读/写子站设备

- 1** 最大紧固扭矩 3 Nm
- 2** LED 2 (CP)
- 3** LED 1 (电源)

机械数据

外壳材质	PBT
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	360 g

LED

LED	状态	功能
LED 1	绿色	电源
LED 2	黄色	检测到编码块
LED 1	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

5.17 BIS M-458-
0__-001-07-S4

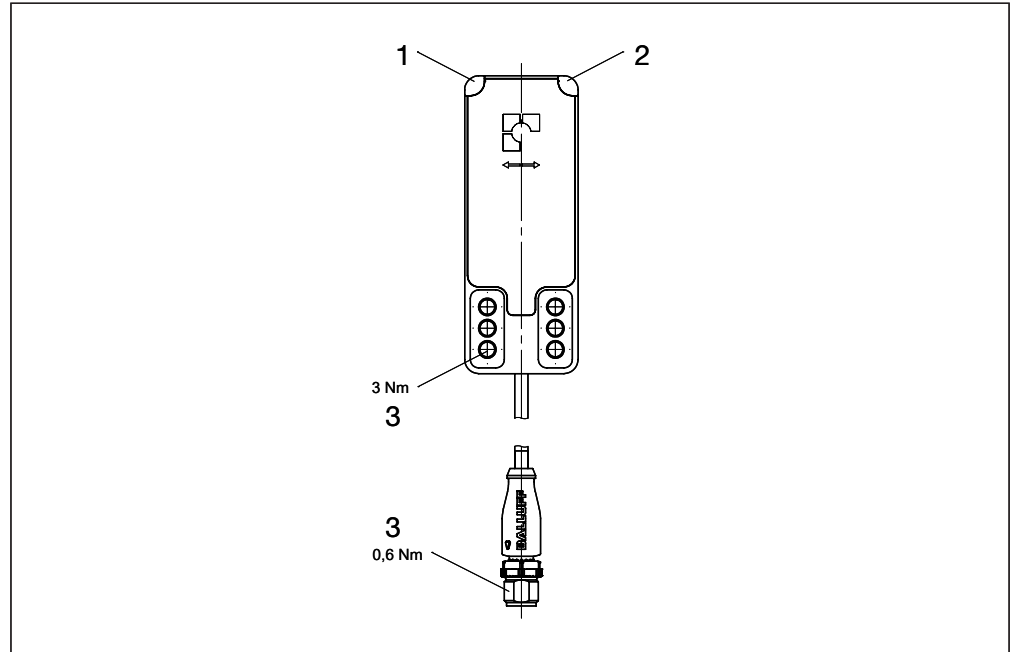


图 32: BIS M-458-045-001-07-S4 / BIS M-458-072-001-07-S4 读/写子站设备

1 LED 1 (电源)

2 LED 2 (CP)

3 紧固扭矩

机械数据

外壳材质	镀镍铸造锌铝合金
连接	M12, 4 针插头连接
防护等级	IP67
重量	360 g

LED

LED	状态	功能
LED 1	绿色	电源
LED 2	黄色	检测到编码块
LED 1	绿灯闪烁 (亮起 1 s/熄灭 100 ms)	IO-Link 连接启用

5 技术数据

5.18 动态模式

读/写子站设备可读取或写入编码块上的每个单独字节。但由于编码块分为 16 字节存储区，实际写入只按分区进行。我们的电子处理单元可进行相应转换。

存储器访问

因此，为了计算读/写时间，必须始终估算区读取或写入时间。

编码块检测时间

数据载体识别时间为 ~20 ms。

读取时间

编码块 (每个区 16 字节)	支持的 Mifare 编码块	支持的 ISO 15693 数据载体
读取字节 0 至 15	~20 ms	~35 ms
16 字节分区每额外启动一次	~10 ms	~25 ms

写入时间

编码块 (每个区 16 字节)	支持的 Mifare 编码块	支持的 ISO 15693 数据载体
写入字节 0 至 15	~40 ms	~65 ms
16 字节分区每额外启动一次	~30 ms	~55 ms



注意

可能产生 ms 级的波动。电气噪声的影响可能延长读/写时间。
所有指示的读/写时间均指编码块与读/写头之间的通信。这些时间不包括处理单元与控制系统之间的数据传输时间。

5 技术数据

最大速度

若要计算数据载体和读写头相对彼此移动的允许速度，请使用静态距离值（参见第 24 至 40 页的章节 5 “技术数据”）。

允许速度为：

$$V_{\text{最大允许值}} = \frac{\text{通道}}{\text{时间}} = \frac{2 * |\text{偏移值}|}{\text{处理时间}}$$

偏移值取决于系统中实际使用的读/写距离。

$$\text{处理时间} = \text{编码块检测时间} + \text{要读取的第一分区的读/写时间} + n^1 \times \text{其他已启动分区的读/写时间}$$

¹ 已启动分区的数目



注意

“要读取的第一个分区的读取时间”等文本也可表示为变量： t_{L1} 。

使用 BIS M-400-045-001-07-S4 读/写子站设备读取和写入 44 字节（起始地址 15，BIS M-102-01/L 编码块，EEPROM 存储器，“使用的编码块类型”参数设置为 ALL（全部））

计算举例

读/写头感应面至数据载体的距离为 12 mm。假设一个最大自由区，即完全安装在塑料框架中。

地址 15 在块 1 中（ $15/16 = 0.94 \rightarrow$ 块 1）

地址 58 在块 4 中（ $58/16 = 3.63 \rightarrow$ 块 4）

因此总共将处理 4 个区，而其中的第一个区总比后面的区占用较长的读取或写入时间。

计算读/写时间：

总读取时间 = 20 ms + 20 ms + 3 x 10 ms = 70 ms

总写入时间 = 20 ms + 40 ms + 3 x 30 ms = 150 ms

对于指定值，这种方法允许偏置 ± 20 mm。

计算最大速度：

$V_{\text{max.perm.read}} = 40 \text{ mm}/70 \text{ ms} = 0.57 \text{ m/s}$

$V_{\text{max.perm.write}} = 40 \text{ mm}/150 \text{ ms} = 0.26 \text{ m/s}$



注意

可能产生 ms 级的波动。电气噪声的影响可能延长读/写时间。

6 IO-Link 基础

6.1 数字量点对点连接

IO-Link 将普通执行器和传感器以及智能执行器和传感器集成到自动化系统中。可以混用传统子站设备和智能子站设备，并且不增加其他费用。
IO-Link 被认为是一种低于传统现场总线级别的通信标准。非现场总线 IO-Link 传输采用现有通信系统（现场总线或基于以太网的系统）。
执行器和传感器采用普通非屏蔽电缆点对点连接。
IO-Link 子站设备可采用串行通信程序发送应用专用参数和数据（如诊断数据）。可以采用灵活电报发送大量数据。通信基于标准 UART 对话协议（采用 24V 脉冲调制）。仅一条数据线路用于通信。该线路同时传输控制器电报和子站设备电报。这意味着可以采用普通 3 芯物理连接。

三芯物理连接

IO-Link 同时支持通信模式和标准 IO 模式 (SIO)。标准 IO 在通信线路上提供开关信号，与常规二进制开关传感器所采用的相同。此模式仅可在采用 3 芯连接技术的子站设备上使用。SIO 模式不受 BIS M-IO-Link 设备支持。

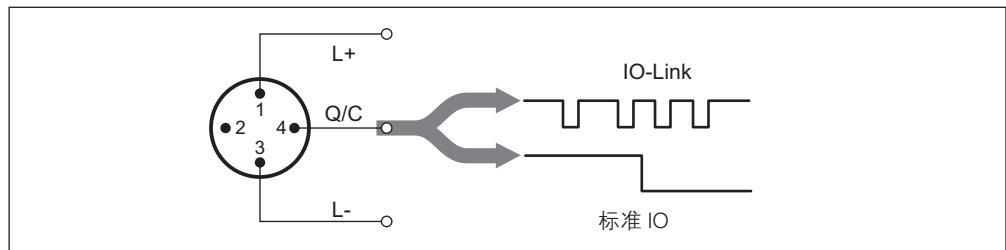


图 33: IO-Link 三芯物理连接

通信模式

在通信模式下，BIS M IO-Link 子站设备采用帧类型 2 运行。在这种传输类型中，每帧向两个方向发送多达 32 字节的过程数据，每帧发送 2 字节的需求数据。过程数据为应用专用数据，需要的数据可包含参数、运行或诊断数据。

6.2 过程数据容器

IO-Link 对话协议提供过程数据容器，大小为 32 字节。寻址以命令字节进行，由 IO-Link 主站发送。发送过程数据时，寻址直接指向子索引 $00_{hex} \dots 1F_{hex}$ 。
BIS M-4 __-045-... 处理 10 字节的输入和 10 字节的输出数据（输入缓冲区/输出缓冲区）。流程数据映射到流程数据容器的前 10 个字节（子索引 $00_{hex} \dots 09_{hex}$ ）。BIS M-4 __-072-... 处理 32 字节的过程数据（子索引 $00_{hex} \dots 1F_{hex}$ ）。

IO-Link 对话协议子地址
00 _{hex}
⋮
09 _{hex}
0A _{hex}
⋮
1F _{hex}

BIS M-4 __ - 45... IO-Link 子站设备子地址
00 _{hex}
⋮
09 _{hex}

BIS M-4 __ - 72... IO-Link 子站设备子地址
00 _{hex}
⋮
09 _{hex}
0A _{hex}
⋮
1F _{hex}

6 IO-Link 基础

6.3 识别数据和子站设备信息

通过服务-PDU，除了应用专用参数之外，子站设备上存储的信息也可得到读取。

	SPDU		对象名称	长度	信息
	索引	子索引			
标识数据	0 _{hex}	8	供应商 ID	2 字节	巴鲁夫供应商 ID = 0378 _{hex}
		9	子站设备 ID	3 字节	巴鲁夫子站设备 ID = 0602xx _{hex}
	10				
	11				
		12			
	10 _{hex}	0	供应商名称	7 字节	巴鲁夫
	11 _{hex}	0	供应商文本	15 字节	www.balluff.com
	12 _{hex}	0	产品名称	23 字节	子站设备名称
	13 _{hex}	0	产品 ID	7 字节	订购代码
14 _{hex}	0	产品文本	27 字节	IO-Link 识别系统读写头	
16 _{hex}	0	硬件版次	5 字节	硬件版本	
17 _{hex}	0	固件版次	5 字节	固件版本	

SPDU 索引 0 _{hex} 子索引 12	产品名称	SPDU 索引 0 _{hex} 子索引 12	产品名称
01 _{hex}	BIS M-400-045-001-07-S4	10 _{hex}	BIS M-405-045-001-07-S4
02 _{hex}	BIS M-400-045-002-07-S4	11 _{hex}	BIS M-408-045-001-07-S4
03 _{hex}	BIS M-401-045-001-07-S4	12 _{hex}	BIS M-458-045-001-07-S4
04 _{hex}	BIS M-402-045-002-07-S4	13 _{hex}	BIS M-402-045-007-07-S4
05 _{hex}	BIS M-402-045-004-07-S4	14 _{hex}	BIS M-406-045-001-07-S4
06 _{hex}	BIS M-451-045-001-07-S4	15 _{hex}	BIS M-400-045-401-07-S4
07 _{hex}	BIS M-400-072-001-07-S4	16 _{hex}	BIS M-404-045-401-07-S4
08 _{hex}	BIS M-400-072-002-07-S4	17 _{hex}	BIS M-405-045-008-07-S4
09 _{hex}	BIS M-401-072-001-07-S4	19 _{hex}	BIS M-402-045-003-07-S4
0A _{hex}	BIS M-402-072-002-07-S4	1D _{hex}	BIS M-402-045-053-07-S4
0B _{hex}	BIS M-402-072-004-07-S4	1E _{hex}	BIS M-414-045-401-07-S4
0C _{hex}	BIS M-451-072-001-07-S4		

7 配置读/写子站设备

7.1 需要的数据

识别系统的子站设备专用参数可通过 SPDU 配置。BIS M IO-Link 子站设备的参数数据在下面详述。

	访问权限		说明	数据宽度	数值范围	出厂设置
	SPDU					
	索引	子索引				
参数数据	40 _{hex}	1 _{hex}	CRC 有/无	1 字节	0 = 无 CRC 1 = 有 CRC	0
	40 _{hex}	2 _{hex}	动态模式 - 是/否	1 字节	0 = 无 1 = 有	0
	40 _{hex}	3 _{hex}	数据载体出现时的操作	1 字节	0 = 无操作 1 = 序列号和数据载体类型 7 = 自动读取 8 字节数据，从子索引 4 和 5 之后设置的起始地址开始	1
	40 _{hex}	4 _{hex}	用于自动读取的起始地址低位字节	2 字节	遵守编码块规格参数	0
	40 _{hex}	5 _{hex}	用于自动读取的起始地址高位字节			
	40 _{hex}	6 _{hex}	使用的编码块类型	1 字节	00 _{hex} = 所有 FE _{hex} = BIS M1__-01 FF _{hex} = BIS M1__-02	0

有关参数的描述，请参见第 44 页的章节 7.2 “映射参数数据”。

i 注意

整个索引可通过子索引 0 寻址。例如，通过索引 40_{hex}/子索引 1_{hex}，仅可访问“CRCCheck”参数。另一方面，通过索引 40_{hex}/子索引 v0，可对“RCCheck”到“使用的编码块类型”的所有参数寻址。之后按照字节分区安排这些参数。

7 配置读/写子站设备

7.2 映射参数数据

为了确保数据完整性，可以使用 CRC_16 数据校验来监控编码块与读/写子站设备之间的数据传输。

CRC_16 数据校验

通过 CRC_16 数据校验，校验和将写入编码块，从而能够随时校验数据的有效性。

CRC_16 数据校验的优点：

- 数据完整性非常高，即使在非活动阶段也是如此（编码块在读/写头范围之外）

CRC_16 数据校验的局限性：

- 写入时间较长，因为还必须写入 CRC。
- 牺牲用户数据容量。（参见第 23 页的表）。



注意

CRC_16 数据校验仅可配合已相应初始化的编码块一起使用。如果数据载体未初始化，但却设置了此参数，则在读取或写入过程中会发生 CRC 错误（请参见第 58 页的章节 9.5 “出错代码”）。

编码块可初始化，以使用带命令指示符 12_{hex} 的 CRC16。
校验和作为一个 2 字节数据（每个区）写入编码块。这样，每区损失 2 个字节用户数据。

下列数字适用于此参数：

索引 40_{hex} ，子索引 1_{hex} - 1 字节	
00_{hex}	CRC_16 数据校验未使用（默认设置）
01_{hex}	CRC_16 数据校验已使用

动态模式

如果激活动态模式，即使读/写头读/写范围内没有任何编码块也可发送任务，这在非动态模式下可导致错误。之后，任务被存储并在检测到编码块后立即得到执行。

下列数字适用于此参数：

索引 40_{hex} ，子索引 2_{hex} - 1 字节	
00_{hex}	动态模式未激活（默认设置）
01_{hex}	动态模式已激活

7 配置读/写子站设备

数据载体出现时的操作

“数据载体出现时的操作”参数指定如果在范围内检测到新编码块，读/写子站设备如何反应。默认设置为发送 UID（序列号）。此外，可以设置不发送任何数据或立即发送选定的 8 字节数据作为读取的数据。允许下列数值：

索引 40 _{hex} ，子索引 3 _{hex} - 1 字节	
00 _{hex}	无操作
01 _{hex}	立即发送 UID（默认设置）
07 _{hex}	立即发送 8 字节数据，从设置的地址开始（参数“Autoread start address”（自动读取起始地址））

自动读取起始地址

此参数仅在选择“自动读取”作为数据载体出现时的操作时有效。可以通过子索引 4_{hex}（低位字节）和 5_{hex}（高位字节）设置起始地址。数值范围取决于编码块规格参数；请予以考虑。设置错误可导致自动读取不能执行；无数据输出。

编码块类型

此参数可指定要检测的特定编码块型号。所有型号，所有 BISM1__-01 型号或所有 BISM1__-02 型号均可选择。如果仅配置使用的型号，则编码块可得到更快检测。允许下列数值：

索引 40 _{hex} ，子索引 6 _{hex} - 1 字节	
00 _{hex}	巴鲁夫支持的所有编码块型号（默认设置）
FE _{hex}	所有 Mifare 型号的编码块*
FF _{hex}	所有 ISO 15693 型号的编码块*

* 数据载体型号参见第 23 页

7.3 保存参数数据

设置的参数存储在 BIS M IO-Link 子站设备的 EEPROM 存储器中。重启时，将采用最新使用过的参数。

如果在 IO-Link 主站上激活 IO-Link 参数服务器，更换子站设备时可自动配置。



注意

如果必须更换系统中的 BIS M IO-Link 子站设备，应确保正确的参数设置编入新子站设备。

8 调试

关于调试的更多信息，请阅读您的 IO-Link 主站的说明书。对于输入和输出，BIS M IO-Link 设备分别使用 10 个字节 (BIS M-4__-045-00_-07-S4) 或 32 个字节 (BIS M-4__-072-00_-07-S4) 的过程数据缓冲区。

9 设备功能

9.2 处理数据

数据交换通过过程数据实现，根据使用的控制系统，它在输入和输出缓冲区或在存储器区域映射。BIS M-4_ _-045-... 采用 10 字节输入数据和 10 字节输出数据，BIS M-4_ _-072-... 采用 32 字节（每个）。分配说明如下。子地址 00_{hex} 对应于相应数据区的各起始地址。

输出/输入缓冲区

BIS M-4_ _提供两个字段，用于在 BIS M-4_ _ 读/写子站设备与主机系统之间发送命令和数据：
- 输出缓冲区
- 输入缓冲区

这些字段通过 IO-Link 主站嵌入数据传输。如前面所述，10 字节或 32 字节过程数据在每个方向发送。

此过程数据的映射如下所述：

输出缓冲区：

子地址 \ 字节数	7	6	5	4	3	2	1	0
00 _{hex} - 第 1 个位串		TI	KA			GR		AV
01 _{hex}	命令指示符或数据							
02 _{hex}	起始地址（低位字节）或数据							
03 _{hex}	起始地址（高位字节）或数据							
04 _{hex}	字节数（低位字节）或数据							
05 _{hex}	字节数（高位字节）或数据							
06 _{hex}	数据							
07 _{hex}	数据							
08 _{hex}	数据							
最后字节 - 第 2 个位串		TI	KA			GR		AV

以 10 字节为例说明输出缓冲区：

子地址	位名称	含义	功能描述
00 _{hex}	第一个位串		
	TI	转换位	任务期间的状态变化表示控制器已就绪，可以接收读/写子站设备提供的其他数据。
	KA	读取头接通/断开	1 = 读写头断开（读/写头关闭） 0 = 读写头接通（读/写头正在运行）
	GR	基本状态	1 = 软件重置 - 使 BIS 切换到基态 0 = 正常操作
	AV	任务	1 = 新任务挂起 0 = 无新任务或任务不再挂起
01 _{hex}	命令指示符		00 _{hex} = 无命令
			01 _{hex} = 读取编码块
			02 _{hex} = 写入编码块
			12 _{hex} = 在编码块上初始化 CRC_16 数据校验 32 _{hex} = 在编码块上写入常数值

9 设备功能

子地址	位名称	含义	功能描述
		或数据	要在编码块上写入的数据
02 _{hex}		起始地址 低位字节	编码块上用于当前任务的起始地址低位字节
		或数据	要在编码块上写入的数据
03 _{hex}		起始地址 高位字节	编码块上用于当前任务的起始地址高位字节
		或数据	要在编码块上写入的数据
04 _{hex}		字节数 低位字节	用于当前任务的数据长度低位字节
		或数据	要在编码块上写入的数据
05 _{hex}		字节数 高位字节	用于当前任务的数据长度高位字节
		或数据	要在编码块上写入的数据
06 _{hex}		数据	要在编码块上写入的数据
07 _{hex}		数据	要在编码块上写入的数据
08 _{hex}		数据	要在编码块上写入的数据
09 _{hex}	第二个位串		如果第 1 个和第 2 个位串一致，则存在有效命令 或数据。
	TI, KA, GR, AV		



注意

指定起始地址和字节数时，应遵守所使用编码块的规格参数和最大任务区大小！

最大任务区大小：

BIS M-4 __-0 __-001-... 读/写子站设备： 256 个字节

BIS M-4 __-0 __-401-... 读/写子站设备： 65536 个字节

9 设备功能

输入缓冲区：

子地址 \ 字节数	7	6	5	4	3	2	1	0
00 _{hex} - 第 1 个位串	BB	HF	TO		AF	AE	AA	CP
01 _{hex}	错误代码或数据或高位字节型式							
02 _{hex}	数据或低位字节型式							
03 _{hex}	数据							
04 _{hex}	数据							
05 _{hex}	数据							
06 _{hex}	数据							
07 _{hex}	数据							
08 _{hex}	数据							
最后字节 - 第 2 个位串	BB	HF	TO		AF	AE	AA	CP

以 10 字节为例说明输入缓冲区：

子地址	位名称	含义	功能描述
00 _{hex}	第一个位串		
	BB	电源	1 = 子站设备就绪 0 = 子站设备处于基态
	HF	读写头故障	1 = 读写头关闭 0 = 读写头打开
	TO	转换位	任务期间的状态改变表示读/写子站设备就绪， 可以传输其他数据
	AF	任务错误	1 = 任务处理错误 0 = 任务处理正确
	AE	任务结束	1 = 任务处理正确 0 = 无任务或任务正在运行
	AA	任务已接受	1 = 检测到任务并已接受。正在处理。 0 = 无活动任务
	CP	编码数据载体存在	编码块位于读/写头的读取范围之内 读取范围内无编码块

9 设备功能

子地址	位名称	含义	功能描述
01 _{hex}		出错代码	如果任务处理错误或被取消，则输入故障号。仅适用于 AF 位！
			00 _{hex} = 没有故障
			01 _{hex} = 读/写范围内无编码块
			02 _{hex} = 读取过程中出现错误
			03 _{hex} = 读取期间，编码块从读写头读取范围内移除
			04 _{hex} = 写入过程中出现错误
			05 _{hex} = 写入期间，编码块从读/写头写入范围内移除。
			07 _{hex} = AV 位设定，但是命令指示符无效或缺失。或者：字节数为 00 _{hex} 。
			0E _{hex} = 编码块上的 CRC 与读取数据的计算 CRC 不一致。
			0F _{hex} = 输出缓冲区的第 1 和第 2 位串不一致。
			20 _{hex} = 任务寻址处在编码块存储范围之外
			21 _{hex} = 调用当前编码块无法实现的功能。
	或数据	从编码块中读取的数据	
	或软件版本	软件版本高位字节	
02 _{hex}		数据	从编码块中读取的数据
		或软件版本	软件版本低位字节
03 _{hex}		数据	从编码块中读取的数据
⋮	⋮	⋮	
08 _{hex}		数据	从编码块中读取的数据
09 _{hex}	第二个位串		
	BB, HF, TO, AF, AE, AA, CP		如果第 1 个和第 2 个位串匹配，则存在有效数据



注意

用户（主机系统）必须对比第 1 和第 2 字节头，以便查询所发送数据的有效性。

9 设备功能

9.3 对话协议序列

IO-Link 主站发起通信时，当前过程数据开始传输。

在设备启动后，一旦未检测到数据载体，便会在前两个用户字节中显示设备的固件版本（参见第 53 页的章节 9.4 “对话协议举例”）。如果检测到编码块，则执行配置的“数据载体出现时的反应”。举例来说，如果在这里设置显示序列号，当前检测到的编码块的序列号在索引 01_{hex}...08_{hex} 中显示。

输出缓冲区的位串可用于控制子站设备。举例来说，子站设备重启可通过设置 GR 位来触发，或者新任务可通过设置 AV 位来传递。此外，写入数据可传递到此处的子站设备。

子站设备的状态在输入缓冲区内显示。举例来说，这里，AF 位表示当前任务存在错误，HF 位表示读写头当前已关闭。此外，输入缓冲区还用于传递读取的数据和状态代码。如果没有编码块出现，最新数据显示在输入缓冲区中。检测到的 CP 位表示范围内无编码块。

通过这种方法，读/写子站设备的所有功能都可得到使用。这包括

- 读取，
- 写入，
- 动态读取，
- 动态写入，
- 写入常数值，
- 初始化编码块上的 CRC16。



注意

请注意，任务仅限于其最大范围。

最大任务数量：

BIS M-4__-0__-001-... 读/写子站设备： 256 个字节

BIS M-4__-0__-401-... 读/写子站设备： 65536 个字节

如果要处理的数据量超过最大任务数量，则必须开始多个单独的任务

仅当数据载体在读/写范围内时，才能执行功能。如果要在遇到下一个标签之前不执行要发送的命令，则必须将设备配置为动态模式（参见第 43 页的章节 “7 配置读/写子站设备”）。

9 设备功能

9.4 对话协议举例 下列举例显示各种情况下的对话协议序列。

举例 1。 启动设备，输出缓冲区内仍然没有数据：

(用于 10 字节过程数据)

来自控制器的命令

BIS M-4 __-045-... 反应

1. 处理输出缓冲区：

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

2. 处理输入缓冲区：

00 _{hex}	设定 BB	
01 _{hex}	例如 10 _{hex}	= V 1.00
02 _{hex}	例如 10 _{hex}	
09 _{hex}	设定 BB	

举例 2。 数据载体出现时的反应 = 无并且新编码块在读取范围之内：

(用于 10 字节过程数据)

来自控制器的命令

BIS M-4 __-045-... 反应

1. 处理输出缓冲区：

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

2. 处理输入缓冲区：

00 _{hex}	设定 CP
09 _{hex}	设定 CP

举例 3。 数据载体出现时的反应 = 序列号并且新编码块在读取范围之内：

(用于 10 字节过程数据)

来自控制器的命令

BIS M-4 __-045-... 反应

1. 处理输出缓冲区：

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

2. 处理输入缓冲区：

00 _{hex}	设定 CP
01 ... 08 _{hex}	UID
09 _{hex}	设定 CP

举例 4。 数据载体出现时的反应 = 读取 (起始地址 5) 并且编码块在读取范围之内：

(用于 10 字节过程数据)

来自控制器的命令

BIS M-4 __-045-... 反应

1. 处理输出缓冲区：

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

2. 处理输入缓冲区：

00 _{hex}	设定 CP
01 _{hex}	地址 5 读取数据
...	地址 12 读取数据
01 ... 08 _{hex}	UID
09 _{hex}	设定 CP

9 设备功能

举例 5。 编码块不再位于读/写头检测范围之内：

(用于 10 字节过程数据)

来自控制器的命令

BIS M-4 __-045-... 反应

1. 处理输出缓冲区：

00 _{hex}	GR, KA, AV = 0
09 _{hex}	GR, KA, AV = 0

2. 处理输入缓冲区：

00 _{hex}	删除 CP
09 _{hex}	删除 CP

举例 6。 在编码块上初始化 CRC_16 数据校验 (256 字节, 从地址 0 开始)：

(用于 10 字节过程数据)

来自控制器的命令

BIS M-4 __-045-... 反应

1. 按照所示顺序处理子地址：

2. 处理输入缓冲区：

01 _{hex}	命令指示符 12 _{hex}
02 _{hex}	起始地址 00 _{hex}
03 _{hex}	起始地址 00 _{hex}
04 _{hex}	00 _{hex} 的字节数
05 _{hex}	字节数 01 _{hex}
00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AV

00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AA
--------------------------------------	-------

3. 处理子地址：

01 _{hex} ... 08 _{hex}	输入数据的首 8 个字节
00 _{hex} ... 07 _{hex}	翻转 TI

4. 复制收到的数据, 处理输入缓冲区子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	翻转 TO
--------------------------------------	-------

5. 处理子地址：

01 _{hex} ... 08 _{hex}	输入数据的第 2 组 8 个字节
00 _{hex} ... 09 _{hex}	翻转 TI

6. 复制收到的数据, 处理输入缓冲区子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	翻转 TO
--------------------------------------	-------

65. 处理子地址：

01 _{hex} ... 08 _{hex}	输入数据的末端 8 个字节
00 _{hex} ... 09 _{hex}	翻转 TI

66. 复制收到的数据, 处理输入缓冲区子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AE
--------------------------------------	-------

67. 处理子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	删除 AV
--------------------------------------	-------

68. 处理子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	删除 AA 和 AE
--------------------------------------	------------



注意

对新地址重复该过程, 直至编码块整个存储范围已初始化。

9 设备功能

举例 7。 从编码块地址 10 开始读取 17 字节：

(用于 10 字节过程数据)

来自控制器的命令

1. 按照所示顺序处理子地址：

01 _{hex}	命令指示符 01 _{hex}
02 _{hex}	起始地址 0A _{hex}
03 _{hex}	起始地址 00 _{hex}
04 _{hex}	字节数 11 _{hex}
05 _{hex}	00 _{hex} 的字节数
00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AV

3. 在此等待，直至设定 AA 和 AE。
复制收到的数据，处理输入缓冲区子地址：

00 _{hex} ... 09 _{hex}	翻转 TI
---	-------

5. 复制收到的数据，处理输入缓冲区子地址：

00 _{hex} ... 09 _{hex}	翻转 TI
---	-------

7. 复制收到的字节，处理输入缓冲区子地址：

00 _{hex} ... 09 _{hex}	删除 AV
---	-------

BIS M-4 __-045-... 反应

2. 处理输入缓冲区：

00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AA 和 AE
01 _{hex} ... 08 _{hex}	输入数据的首 8 个字节

4. 处理输入缓冲区的子地址：

01 _{hex} ... 08 _{hex}	输入数据的第 2 组 8 个字节
00 _{hex} /09 _{hex}	翻转 TO

6. 处理输入缓冲区的子地址：

01 _{hex}	输入数据的末端字节
02 _{hex} ... 08 _{hex}	0x00 (空)
00 _{hex} /09 _{hex}	翻转 TO

8. 处理输入缓冲区的子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	删除 AF 和 AA
--------------------------------------	------------

举例 8。 从地址 10 开始读取 30 字节，出现读取错误：

(用于 10 字节过程数据)

来自控制器的命令

1. 按照所示顺序处理子地址：

01 _{hex}	命令指示符 01 _{hex}
02 _{hex}	起始地址 0A _{hex}
03 _{hex}	起始地址 00 _{hex}
04 _{hex}	字节数 1E _{hex}
05 _{hex}	00 _{hex} 的字节数
00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AV

3. 评估错误个数，处理输出缓冲区子地址：

00 _{hex} ... 09 _{hex}	删除 AV
---	-------

BIS M-4 __-045-... 反应

2. 处理输入缓冲区：

立即发生错误	
00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AA
01 _{hex}	输入故障号
00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AF

4. 处理输入缓冲区的子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	删除 AF 和 AA
--------------------------------------	------------

9 设备功能

举例 9。 从编码块地址 20 开始写入 18 字节

(用于 10 字节过程数据)

来自控制器的命令

1. 按照所示顺序处理子地址:

01 _{hex}	命令指示符 02 _{hex}
02 _{hex}	起始地址 14 _{hex}
03 _{hex}	起始地址 00 _{hex}
04 _{hex}	字节数 12 _{hex}
05 _{hex}	00 _{hex} 的字节数
00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AV

3. 处理子地址:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	输入数据的首 8 个字节
00 _{hex} ... 07 _{hex}	翻转 TI

5. 处理子地址:

01 _{hex} ... 08 _{hex}	输入数据的第 2 组 8 个字节
00 _{hex} ... 09 _{hex}	翻转 TI

7. 处理子地址:

01 _{hex} ... 02 _{hex}	输入数据的剩余 2 个字节
00 _{hex} ... 09 _{hex}	翻转 TI

9. 处理子地址:

00 _{hex} /09 _{hex}	删除 AV
--------------------------------------	-------

BIS M-4 __-045-... 反应

2. 处理输入缓冲区:

00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AA
--------------------------------------	-------

4.复制收到的数据, 处理输入缓冲区子地址:

00 _{hex} /09 _{hex}	翻转 TO
--------------------------------------	-------

6.复制收到的数据, 处理输入缓冲区子地址:

00 _{hex} /09 _{hex}	翻转 TO
--------------------------------------	-------

8.复制收到的数据, 处理输入缓冲区子地址:

00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AE
--------------------------------------	-------

10. 处理子地址:

00 _{hex} /09 _{hex}	删除 AA 和 AE
--------------------------------------	------------

9 设备功能

举例 10。 写入常数数据。20 字节，值 5A_{hex}，从地址 0 开始：

(用于 10 字节过程数据)

来自控制器的命令

1. 按照所示顺序处理子地址：

01 _{hex}	命令指示符 32 _{hex}
02 _{hex}	起始地址 00 _{hex}
03 _{hex}	起始地址 00 _{hex}
04 _{hex}	字节数 14 _{hex}
05 _{hex}	00 _{hex} 的字节数
06 _{hex}	值 5A _{hex}
00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AV

4. 处理子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	删除 AV
--------------------------------------	-------

BIS M-4 __-045-... 反应

2. 处理输入缓冲区：

00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AA
--------------------------------------	-------

3. 数据已写入

00 _{hex} /09 _{hex}	设定 AE
--------------------------------------	-------

5. 处理子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	删除 AA 和 AE
--------------------------------------	------------

举例 11。 将读/写子站设备置于基态：

(用于 10 字节过程数据)

来自控制器的命令

1. 处理子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	设定 GR
--------------------------------------	-------

3. 处理子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	删除 GR
--------------------------------------	-------

BIS M-4 __-045-... 反应

2. 处理输入缓冲区：

01...08 _{hex}	00 _{hex} (空)
00 _{hex} /09 _{hex}	删除 BB

4. 处理输入缓冲区：

00 _{hex} /09 _{hex}	设定 BB
--------------------------------------	-------

举例 12。 执行读写头关机：

(用于 10 字节过程数据)

来自控制器的命令

1. 处理子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	设定 KA
--------------------------------------	-------

→未检测到新数据载体，天线已关闭。

3. 处理子地址：

00 _{hex} /09 _{hex}	删除 KA
--------------------------------------	-------

→ 此时再次检测新数据载体。

BIS M-4 __-045-... 反应

2. 处理输入缓冲区：

00 _{hex} /09 _{hex}	设定 HF，删除 CP
--------------------------------------	-------------

4. 处理输入缓冲区：

00 _{hex} /09 _{hex}	删除 HF
--------------------------------------	-------

9 设备功能

9.5 出错代码

出错代码	含义	补救措施
01 _{hex}	读/写范围内无编码块	编码块必须在发送命令时已处在读/写范围之内；否则必须配置动态模式。
02 _{hex}	读取错误	重复任务。
03 _{hex}	读取期间，编码块从读写头读取范围内移除。	
04 _{hex}	写入错误	重复任务。
05 _{hex}	写入期间，编码块从读/写头写入范围内移除。	
07 _{hex}	AV 位设定，但是命令指示符无效或缺失。或者：字节数为 00 _{hex} 。	请检查并纠正。
0E _{hex}	CRC 错误	编码块读取不成功。 可能的原因： - 编码块有缺陷 - 传输失败 - 编码块没有 CRC 功能
0F _{hex}	位串错误	输出缓冲区中的字节头和主机系统中的字节头不一致。 位串必须互相匹配（参见“输出缓冲区”第 48 页）。
20 _{hex}	任务寻址处在编码块存储范围之外。	请纠正寻址，并考虑使用的编码块。
21 _{hex}	调用当前编码块无法实现的功能。	遵守当前编码块允许的命令。



注意

如果发生错误，先删除 AV 前，也就是有故障的任务全部完成前，无法执行新命令。

9 设备功能

9.6 数据传输时间

IO-Link 通信序列如下图所示。交换在输入缓冲区和输出缓冲区之间交替进行。当前数据在其中一个缓冲区中待处理时，将在下一个输入或输出数据周期进行交换。这里存在的问题是传输时间可能有很大变化。如果数据在相应交换周期即将开始前更新，传输刚好持续 1 个周期的时间。但是，如果数据在交换周期刚刚开始后更新，则最多持续 2 个周期的时间。

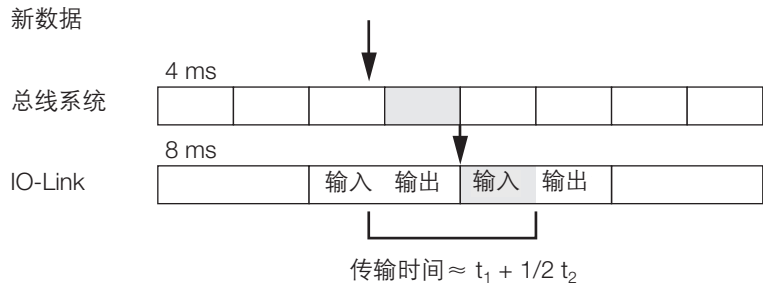
命令处理序列在下一页以 9...16 字节（2 x 读取数据输入缓冲区）读取任务为例进行说明。

主总线系统、IO-Link 传输以及传输时间之间的临时关系

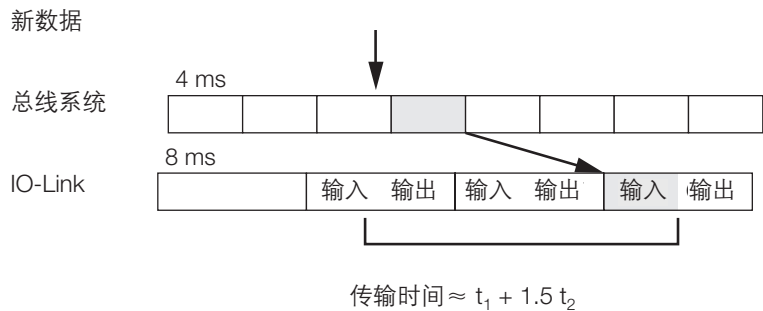
假设：

- 总线系统循环时间 4 ms (t_1)
- IO-Link 循环时间 8 ms (t_2)
- 控制器到 IO-Link 子站设备的数据传输

最佳情况：



最差情况：



总线系统与 IO-Link 之间因为总线系统与 IO-Link 互相独立运行（不同步）而存在偏差。

过程数据周期:

一个过程数据周期由完整发送输入数据和输出数据组成。传输 10 或 32 字节输入和输出数据加上 2 字节命令数据。

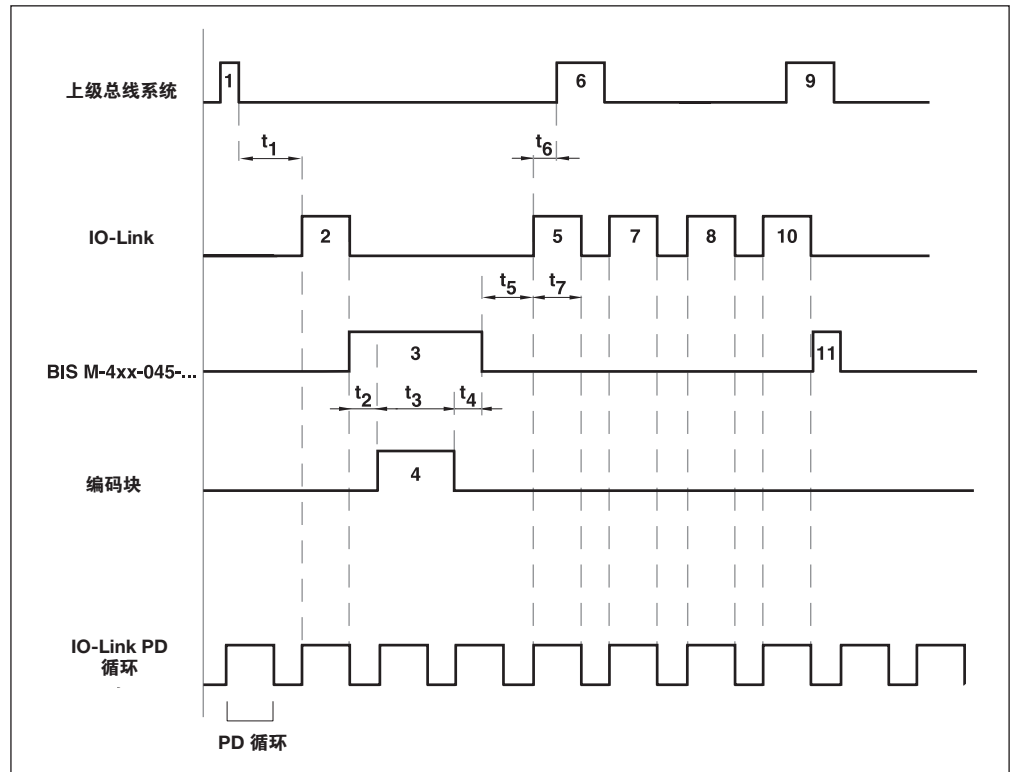


图 35: IO-Link 传输序列

- 1 命令由控制器通过总线系统传递到 IO-Link 主站。
- 2 同步时间 t_1 之后，命令通过 IO-Link 传递到 BIS M-400-...。持续时间取决于总线系统、主站、周期时间以及 IO-Link 通信的当前状态（请参见上述问题说明）。
- 3 处理时间以命令到达 M-400-... 开始。这包括命令处理时间 t_2 、实际读取操作时间 t_3 和读取数据的评估时间 t_4 。 t_2 和 t_4 估计的稳定值最多为 3 ms。纯读取时间通过所述方法计算（请参见第 39 页的章节 5.18 “动态模式”）。请注意：如果要读取的数据载体已被设备识别到，则不考虑数据载体识别时间。
- 4 此处显示单纯编码块处理时间。
另一个同步时间之后 t_5 ，第一个数据通过下一个输入数据周期传递到 IO-Link 主站。此外，AE 位在位串中设定。其时间为 $t_7 = 1 \times$ 周期时间。
- 6 数据仅通过主机总线系统传递到控制器。延迟期 t_6 取决于总线系统和 IO-Link 主站。
- 7 在第一个数据到达了控制器之后，必须翻转输出缓冲区中的切换位（请参见第 48 页的章节 9 “输出/输入缓冲区”）。本例中，假设这种情况立即发生，并且向 vIO-Link 主站的传输发生的足够快，从而 BIS M-400-... 在下一个输出周期能够收到该新数据。
- 8 此时，子站设备将下一组（从而也是最后一组）读取数据字节放入输入缓冲区内并翻转切换位。
- 9 控制器检索数据并删除 AV 位。
- 10 重新更新后的输出缓冲发送到 BIS M-400-...
- 11 子站设备结束读取命令并删除输入缓冲区内属于该任务的位串中的位。

9 设备功能

i 注意
写入命令序列相应发生。此处，数据通过 IO-Link 传输，编码块上的实际写入轮流进行。

最大命令处理时间可如下估算：

$$T_{\text{tot}} = 1.5 \times t_{\text{cyc}} + t_{\text{read/write}} + 5 \text{ ms} + 1.5 \times t_{\text{cyc}} + n \times t_{\text{cyc}}$$

$t_{\text{Read/write}}$: 计算的时间 (请参见 2)

t_{cyc} : 主站周期时间，理想情况下为子站设备的最小周期时间

- M-4__-045...: 8.8 ms
- M-4__-072...: 24 ms

n: 字节数/8 (取整)

i 注意
实际需要的时间可能显著低于最大处理时间。

i 注意
计算最大命令处理时间的先决条件是主机总线系统和控制器中无延迟发生。



**附件 (选配,
不在交货范围内)**

可以在巴鲁夫 IO-Link 目录中找到 BIS M-4__-... 的附件。
该目录可在 “www.balluff.de” 网站在线下载。

附录

ASCII 表

十进制	Hex	控制 代码	ASCII	十进制	Hex	ASCII	十进制	Hex	ASCII
0	00	Ctrl @	NUL	43	2B	+	86	56	V
1	01	Ctrl A	SOH	44	2C	,	87	57	W
2	02	Ctrl B	STX	45	2D	-	88	58	X
3	03	Ctrl C	ETX	46	2E	.	89	59	Y
4	04	Ctrl D	EOT	47	2F	/	90	5A	Z
5	05	Ctrl E	ENQ	48	30	0	91	5B	[
6	06	Ctrl F	ACK	49	31	1	92	5C	\
7	07	Ctrl G	BEL	50	32	2	93	5D	[
8	08	Ctrl H	BS	51	33	3	94	5E	^
9	09	Ctrl I	HT	52	34	4	95	5F	_
10	0A	Ctrl J	LF	53	35	5	96	60	`
11	0B	Ctrl K	VT	54	36	6	97	61	a
12	0C	Ctrl L	FF	55	37	7	98	62	B
13	0D	Ctrl M	CR	56	38	8	99	63	c
14	0E	Ctrl N	SO	57	39	9	100	64	d
15	0F	Ctrl O	SI	58	3A	:	101	65	e
16	10	Ctrl P	DLE	59	3B	;	102	66	f
17	11	Ctrl Q	DC1	60	3C	<	103	67	g
18	12	Ctrl R	DC2	61	3D	=	104	68	h
19	13	Ctrl S	DC3	62	3E	>	105	69	i
20	14	Ctrl T	DC4	63	3F	?	106	6A	j
21	15	Ctrl U	NAK	64	40	@	107	6B	k
22	16	Ctrl V	SYN	65	41	A	108	6C	L
23	17	Ctrl W	ETB	66	42	B	109	6D	m
24	18	Ctrl X	CAN	67	43	C	110	6E	n
25	19	Ctrl Y	EM	68	44	D	111	6F	o
26	1A	Ctrl Z	SUB	69	45	E	112	70	p
27	1B	Ctrl [	ESC	70	46	F	113	71	q
28	1C	Ctrl \	FS	71	47	G	114	72	r
29	1D	Ctrl]	GS	72	48	H	115	73	s
30	1E	Ctrl ^	RS	73	49	I	116	74	t
31	1F	Ctrl _	US	74	4A	J	117	75	u
32	20		SP	75	4B	K	118	76	V
33	21		!	76	4C	L	119	77	W
34	22		"	77	4D	M	120	78	X
35	23		#	78	4E	N	121	79	y
36	24		\$	79	4F	O	122	7A	Z
37	25		%	80	50	P	123	7B	{
38	26		&	81	51	Q	124	7C	|
39	27		'	82	52	R	125	7D	}
40	28		(	83	53	S	126	7E	~
41	29		)	84	54	T	127	7F	DEL
42	2A		*	85	55	U			

索引

A

ASCII 表 65
安全 8
 安装方法 8
 操作 8
 调试 8
安全法规 8
安装 6, 8

C

CRC 校验
 错误消息 48

D

电缆长度 11, 12, 28, 29
电气数据 24
读取距离 17, 20, 41
对话协议举例 53

F

附件 64

G

感应面 9, 10, 11, 12, 14, 15,
 16, 24, 25, 26, 31, 34, 36
工作条件 24
功能原理 19
过程数据 20, 23, 42, 43, 49, 53

J

机械数据 24, 25, 26, 27, 28,
 29, 30, 31, 32, 33, 34,
 35, 36, 37, 38, 39

技术数据

 电气数据 24
 工作条件 24
 机械数据 24, 25, 26, 27, 28,
 29, 30, 31, 32, 33, 34,
 35, 36, 37, 38, 39

既定用途 8

接地带 10, 16

接地连接 18

距离

 (编码块之间) 17

 (读/写子站设备之间) 17

S

输出缓冲区 43, 49, 54, 59,
 60, 61
输入缓冲区 20, 43, 49, 51,
 53, 55, 56, 57, 58, 60, 61
数据传输 19
数据传输 19, 22, 45, 48
数据载体
 ISO 15693 23, 44
 Mifare 23, 44

T

调试 5, 8
通信标准 6, 42

X

型号代码 64

Z

自由区 41

www.balluff.com

总部

德国

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
电话 +49 7158 173-0
传真 +49 7158 5010
balluff@balluff.de

全球服务中心

德国

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
电话 +49 7158 173-370
传真 +49 7158 173-691
service@balluff.de

美国服务中心

美国

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
电话 (859) 727-2200
Toll-free 1-800-543-8390
传真 (859) 727-4823
technicalsupport@balluff.com

大中华区服务中心

中国

巴鲁夫传感器 (上海) 有限公司
上海市浦建路 145 号 1006 室
邮编 200127 中国
电话 +86 (21) 5089 9970
传真 +86 (21) 5089 9975
service@balluff.com.cn



innovating automation



www.balluff.com

Headquarters

Germany

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de

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