

BIS M-4A3-082-401-07-S4
BIS M-4A6-082-401-07-S4
BIS M-4A7-082-401-07-S4
BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3



deutsch Betriebsanleitung
english User's guide
中文 操作手册

www.balluff.com

BIS M-4A3-082-401-07-S4
BIS M-4A6-082-401-07-S4
BIS M-4A7-082-401-07-S4
BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3

Betriebsanleitung



www.balluff.com

1	Zu dieser Anleitung	6
1.1	Gültigkeit	6
1.2	Mitgeltende Dokumente	6
1.3	Verwendete Symbole und Konventionen	6
1.4	Bedeutung der Warnhinweise	6
1.5	Verwendete Fachbegriffe und Abkürzungen	6
2	Sicherheitshinweise	7
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.2	Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung	7
2.3	Allgemeine Sicherheitshinweise	7
3	Lieferumfang, Transport und Lagerung	8
3.1	Lieferumfang	8
3.2	Transport	8
3.3	Lagerbedingungen	8
4	Produktbeschreibung	9
4.1	Systemübersicht	9
4.2	Aufbau	9
4.2.1	BIS M-4A3-082-401-07-S4	9
4.2.2	BIS M-4A6-082-401-07-S4	9
4.2.3	BIS M-4A7-082-401-07-S4	10
4.2.4	BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3	10
4.3	Funktion	11
4.3.1	Funktionsprinzip Identifikationssysteme	11
4.3.2	Leseabstand/Versatz	11
4.3.3	Datensicherheit	11
4.3.4	Autolesen	12
4.3.5	Dynamikbetrieb	12
4.3.6	Zugriffszeiten	12
4.3.7	Unterstützte Datenträgertypen (ISO15693)	14
4.3.8	Abstand zwischen den Datenträgern	14
4.3.9	Abstand zwischen den Schreib-/Leseköpfen	15
4.4	Bedien- und Anzeigeelemente	15
4.4.1	Anzeige BIS M-4A3/6/7-...	15
4.4.2	Anzeige BIS M-4A9-...	17
4.5	Typenschild	18
5	Einbau und Anschluss	19
5.1	Einbau	19
5.2	Elektrischer Anschluss	19
5.3	Schirmung und Kabelverlegung	19
6	Inbetriebnahme und Betrieb	20
6.1	Inbetriebnahme	20
6.2	Hinweise zum Betrieb	20
6.3	Reinigung	20
6.4	Wartung	20

7	Systemintegration	21
7.1	Grundwissen IO-Link	21
7.1.1	Vorteile von IO-Link	21
7.1.2	Digitale Punkt-zu-Punkt-Verbindung	21
7.2	Identifikationsdaten und Geräteinformation	22
7.3	Bedarfsdaten	23
7.3.1	CRC_16-Datenprüfung	24
7.3.2	Dynamikbetrieb	24
7.3.3	Aktion bei Tag Present	24
7.3.4	Startadresse für Autolesen	24
7.3.5	Datenträgertyp	24
7.3.6	Rücklesen	24
7.4	Identifikationsdaten und Geräteinformation	25
7.5	Prozessdaten	25
7.6	Protokollablauf	28
7.7	Befehle	29
7.7.1	Befehlskennung 0x00: Kein Befehl	29
7.7.2	Befehlskennung 0x01: Datenträger lesen	29
7.7.3	Befehlskennung 0x02: Datenträger schreiben	30
7.7.4	Befehlskennung 0x09: Typ und Seriennummer	31
7.7.5	Befehlskennung 0x12: CRC_16-Datenprüfung initialisieren	32
7.7.6	Befehlskennung 0x13: Datenträger DSFID lesen	33
7.7.7	Befehlskennung 0x14: Datenträger DSFID schreiben	33
7.7.8	Befehlskennung 0x32: Konstanten Wert auf Datenträger schreiben	34
7.8	Fehlercodes	35
7.9	Beispiele	36
7.9.1	Start des Geräts, noch keine Daten im Ausgangspuffer	36
7.9.2	Reaktion auf TagPresent = keine	36
7.9.3	Reaktion auf TagPresent = Serial Number	36
7.9.4	Reaktion auf TagPresent = Autolesen	36
7.9.5	Datenträger entfernt	37
7.9.6	Initialisieren der CRC_16-Datenprüfung	37
7.9.7	Lesen	38
7.9.8	Lesen mit Lesefehler	38
7.9.9	Schreiben	39
7.9.10	Konstante Daten schreiben	40
7.9.11	Typ und Seriennummer auslesen	40
7.9.12	DSFID lesen	41
7.9.13	DSFID schreiben	41
7.9.14	Schreib-/Lesekopf in Grundzustand versetzen	41
7.9.15	Kopfabschaltung vornehmen	42
7.10	Zeitlicher Ablauf der Datenübertragung	43
8	IO-Link-Schnittstelle	45
8.1	Primäre Funktionen	45
8.2	Sekundäre Funktionen	45
8.3	Systemfunktionen	45
9	Störungen, Reparatur und Entsorgung	46
9.1	Störungsbehebung/Fehlermeldungen	46
9.2	Reparatur	46
9.3	Entsorgung	46

10	Technische Daten	47
10.1	Allgemeine Merkmale	47
10.2	Umgebungsbedingungen	47
10.3	Elektrische Merkmale	47
10.4	Ausgang/Schnittstelle	47
10.5	Material	47
10.6	Mechanische Merkmale	47
10.7	Zulassungen und Kennzeichnungen	47
11	Zubehör	48
11.1	Verbindungskabel	48
12	Typenschlüssel	49
13	Anhang	50

1

Zu dieser Anleitung

1.1 Gültigkeit

Diese Anleitung stellt alle benötigten Informationen bereit zum sicheren Gebrauch des HF-RFID-Schreib-/Lesekopfs BIS M-4A_ mit IO-Link-Schnittstelle. Sie gilt für folgende Typen (siehe *Typenschlüssel* auf Seite 49):

- **BIS M-4A3-082-401-07-S4**
Bestellcode: BIS01E5
- **BIS M-4A6-082-401-07-S4**
Bestellcode: BIS01E6
- **BIS M-4A7-082-401-07-S4**
Bestellcode: BIS01E7
- **BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3**
Bestellcode: BIS01E2

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

Originalbetriebsanleitung

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

© Copyright 2022, Balluff GmbH

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

1.2 Mitgeltende Dokumente

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

- Datenblatt
- Konformitätserklärung
- Entsorgung

1.3 Verwendete Symbole und Konventionen

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

- ▶ Handlungsanweisung 1

Handlungsabfolgen werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2

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



Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

1.4 Bedeutung der Warnhinweise

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

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

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

Die Signalwörter bedeuten im Einzelnen:

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

1.5 Verwendete Fachbegriffe und Abkürzungen

CP	Codetag Present (Tag im Erfassungsbereich vorhanden) Signal
CRC	Cyclic Redundancy Check
FCC	Federal Communications Commission
HF	Hochfrequenz
IC	Industrie Canada
PD	Process Data (Prozessdaten)
RFID	Radio Frequency Identification
Tag	RFID-Datenträger

2

Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der HF-RFID-Schreib-/Lesekopf mit IO-Link-Schnittstelle bildet zusammen mit einer Maschinensteuerung (z. B. SPS) und einem IO-Link-Master ein Identifikationssystem. Er wird zu seiner Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut und ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen.

Die einwandfreie Funktion gemäß den Angaben in den technischen Daten wird nur mit geeignetem Original Balluff Zubehör zugesichert, die Verwendung anderer Komponenten bewirkt Haftungsausschluss.

Eine nichtbestimmungsgemäße Verwendung ist nicht zulässig und führt zum Verlust von Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen gegenüber dem Hersteller.

2.2 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

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

- in sicherheitsgerichteten Anwendungen, in denen die Personensicherheit von der Gerätefunktion abhängt
- in explosionsgefährdeten Bereichen
- in direktem Kontakt mit Lebensmitteln

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

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

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

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

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

Bei der Festlegung der Montageposition muss der Mindestabstand von 20 cm zwischen Antenne (aktiver Fläche) und Arbeitsplatz eingehalten werden.

Die Antenne des Schreibkopfs/-Lesekopfs sendet hochfrequente elektromagnetische Wellen aus. Nach IEC 62369 dürfen sich Personen nicht längere Zeit (über mehrere Stunden) im Nahbereich der Antenne aufhalten.

3

Lieferumfang, Transport und Lagerung

3.1 Lieferumfang

- HF-RFID-Schreib-/Lesekopf
- 2 Muttern zur Klemmmontage (nicht bei BIS M-4A9)
- Beiblatt zu Konformität und Zulassung
- Sicherheitshinweise

3.2 Transport

Produkt in Originalverpackung bis zum Verwendungsort transportieren.

3.3 Lagerbedingungen

Produkt in Originalverpackung lagern.

- ▶ Umgebungsbedingungen beachten (siehe *Umgebungsbedingungen* auf Seite 47).

4

Produktbeschreibung

4.1 Systemübersicht

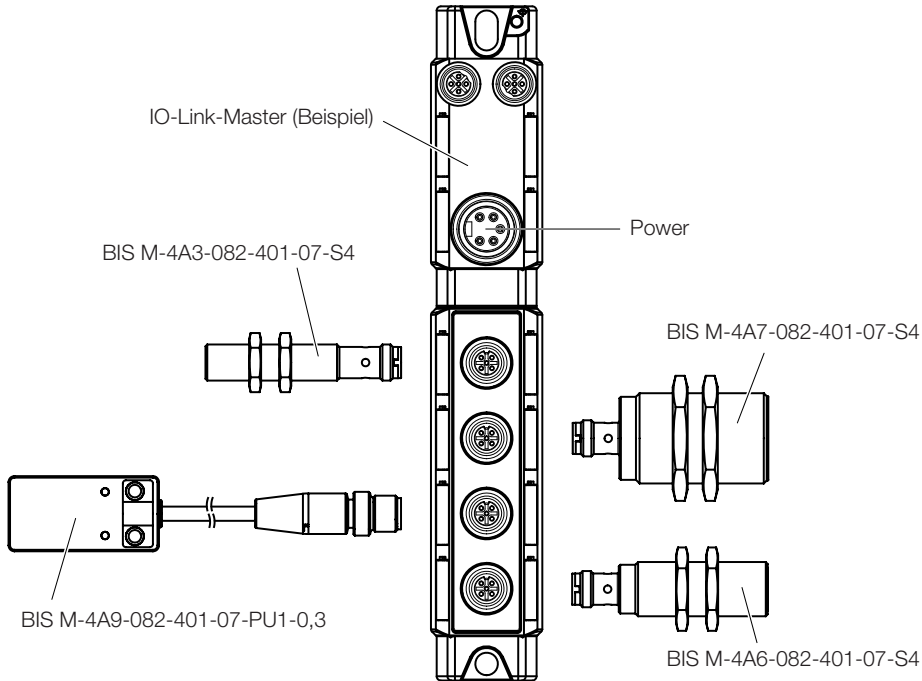


Bild 4-1: Systemübersicht

4.2 Aufbau

4.2.1 BIS M-4A3-082-401-07-S4

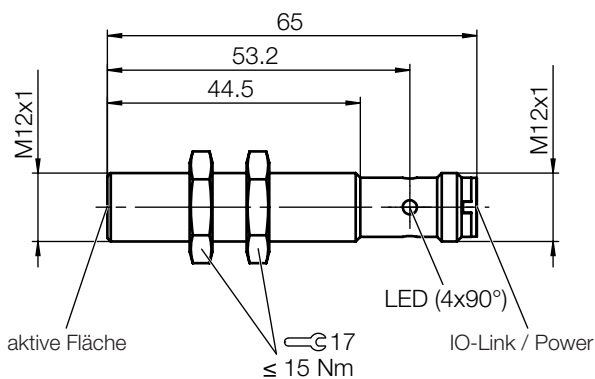


Bild 4-2: Abmessungen und Aufbau BIS M-4A3...

4.2.2 BIS M-4A6-082-401-07-S4

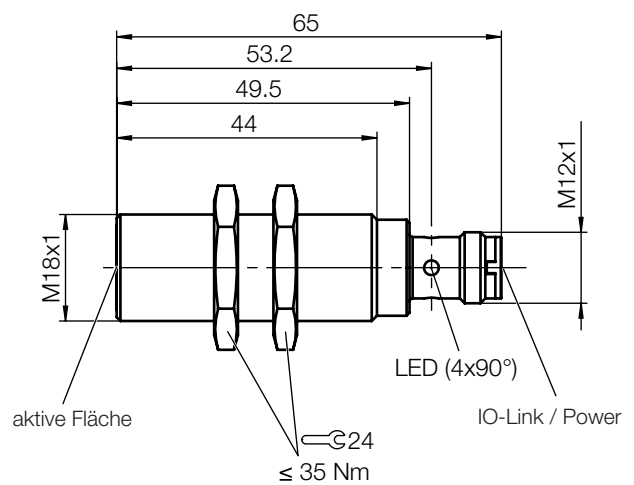


Bild 4-3: Abmessungen und Aufbau BIS M-4A6...

4

Produktbeschreibung (Fortsetzung)

4.2.3 BIS M-4A7-082-401-07-S4

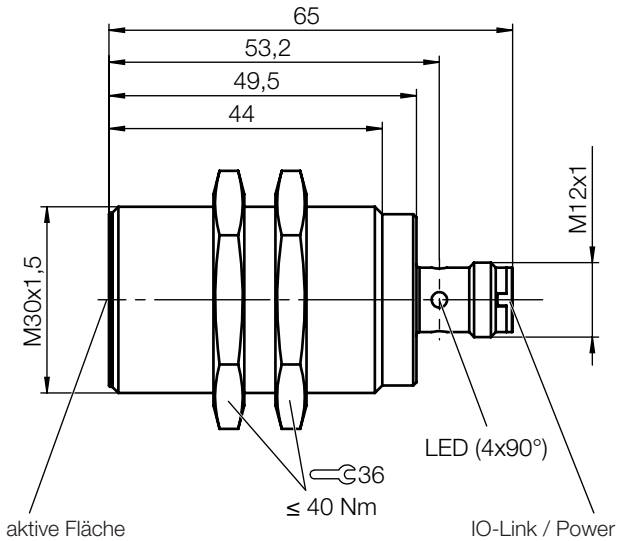


Bild 4-4: Abmessungen und Aufbau BIS M-4A7...

4.2.4 BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3

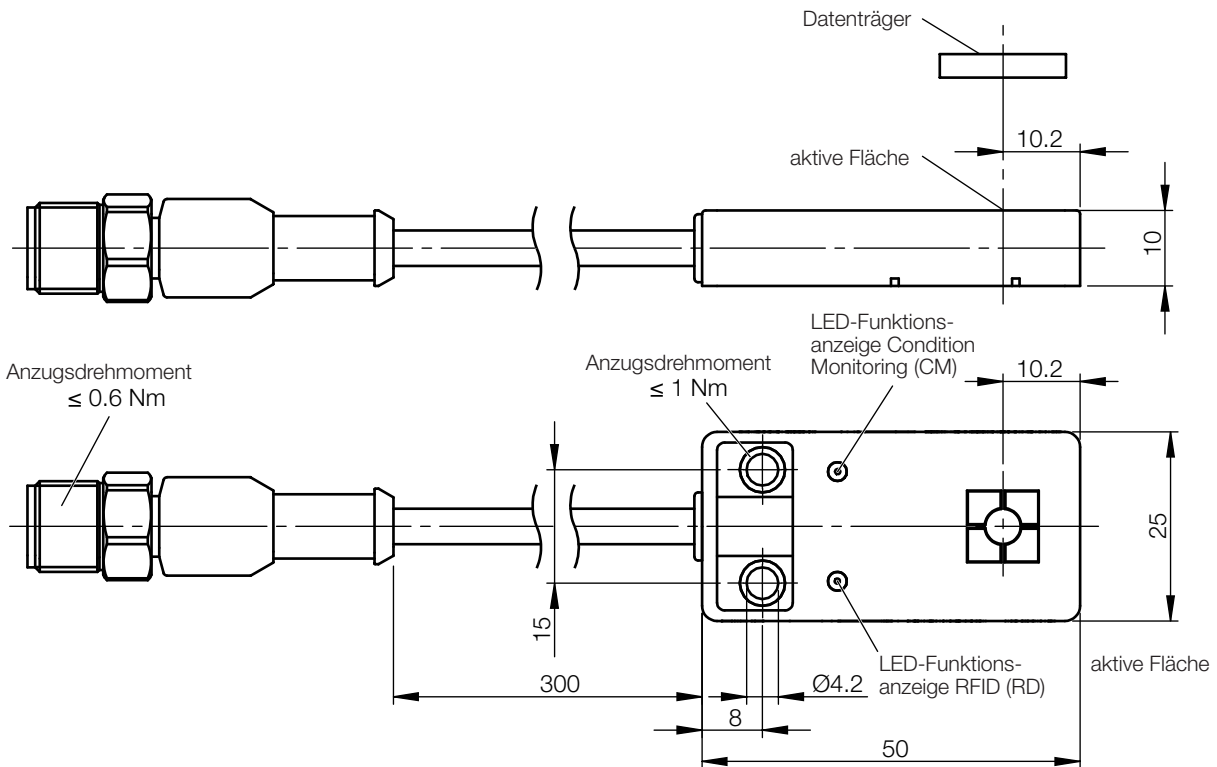


Bild 4-5: Abmessungen und Aufbau BIS M-4A9...

4

Produktbeschreibung (Fortsetzung)

4.3 Funktion

4.3.1 Funktionsprinzip Identifikationssysteme

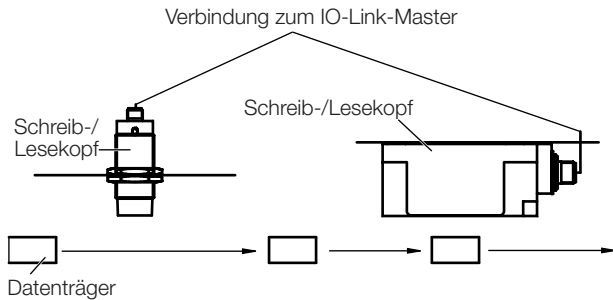


Bild 4-6: Schematische Darstellung eines Identifikationssystems mit den Hauptbestandteilen Schreib-/Lesekopf und Datenträger

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

Die Datenübertragung zum steuernden System erfolgt mit einem IO-Link-Master.

Der Datenträger ist eine eigenständige Einheit, die durch den Schreib-/Lesekopf mit Energie versorgt wird. Der Schreib-/Lesekopf sendet permanent 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.

Der Schreib-/Lesekopf verwaltet den Datentransfer mit dem Datenträger und dient als Zwischenspeicher.

Die Daten werden an den IO-Link-Master übermittelt, der sie an das steuernde System (ein Steuerrechner z. B. Industrie-PC oder eine SPS) weiterleitet.

Wichtige Einsatzgebiete:

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

4.3.2 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 (die Vermessungsdaten sind unter www.balluff.com auf der Produktseite des Schreib-/Lesekopfs verfügbar).

Die Angabe *Abstand* bezieht sich auf den maximalen Abstand des Datenträgers zur aktiven Fläche des Schreib-/Lesekopfs.

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 (siehe Kapitel 4.4 auf Seite 15). Gleichzeitig wird im Eingangspuffer das CP-Bit gesetzt (siehe Kapitel 7.5 auf Seite 25).

4.3.3 Datensicherheit

Um Datensicherheit zu gewährleisten, kann der Datentransfer zwischen Datenträger und Schreib-/Lesekopf mittels CRC₁₆-Datenprüfung überwacht werden. Bei der CRC₁₆-Datenprüfung wird eine Prüfsumme auf den Datenträger geschrieben, die jederzeit das Kontrollieren der Daten auf Gültigkeit erlaubt.

Vorteile der CRC₁₆-Datenprüfung

Sehr hohe Datensicherheit, auch während der nicht aktiven Phase (Datenträger außerhalb des Schreib-/Lesekopfs).

Einschränkungen der CRC₁₆-Datenprüfung

- Längere Schreibzeiten durch zusätzliches Schreiben des CRC.
- Es gehen Nutzbyte auf dem Datenträger verloren (siehe Tab. 4-3 auf Seite 14).

Die Verwendung des CRC₁₆ kann vom Anwender parametrisiert werden (siehe Kapitel 7.3.1 auf Seite 24).

4

Produktbeschreibung (Fortsetzung)

4.3.4 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, die Startadresse kann parametrisiert werden.

Tritt beim Autolesen ein Lesefehler auf oder liegt der angegebene Bereich außerhalb der Kapazität des Datenträgers, wird das CP-Bit (Codetag-Present-Bit) für die Erkennung des Tags und das AF-Bit für den Lesefehler gesetzt. Anhand des Fehlerbits wird angezeigt, dass analog zu den Kommandos der Fehlercode für den Lesefehler anliegt (an Stelle der 8 Byte Daten).

4.3.5 Dynamikbetrieb

Im regulären Betrieb wird der Datenträger vor den Schreib-/Lesekopf positioniert. Über die Steuerung wird über das CP-Bit erkannt, dass ein Datenträger vorhanden ist. In diesem Zustand werden beliebige Lese- und Schreiboperation auf dem Datenträger durchgeführt. Anschließend wird der Datenträger wieder aus dem Feld bewegt.

In Anwendungen, in denen ein Datenträger ständig und schnell in Bewegung ist, kann die Bearbeitung im regulären Betrieb zu langsam sein. Im Dynamikbetrieb wird ein Befehl an den Schreib-/Lesekopf gesendet, obwohl der Datenträger noch nicht vorhanden ist. Bei einem Schreibbefehl werden so bereits die zu schreibenden Daten übertragen und sobald ein Datenträger in das Feld eintritt, wird der Befehl für diesen Datenträger ausgeführt.

Der Dynamikbetrieb ermöglicht die schnellste Ausführung. Es kann jedoch nur ein Befehl gespeichert werden. Stehen weitere Befehle an, müssen diese auf demselben Datenträger analog zum regulären Betrieb verarbeitet werden.

Dynamikbetrieb aktivieren siehe Kapitel 7.3.2 auf Seite 24.

4.3.6 Zugriffszeiten

Über den Schreib-/Lesekopf 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 Blocklesezeit bzw. -schreibzeit kalkuliert werden.

Datenträger-Erkennungszeit

Die Datenträger-Erkennungszeit beträgt ~20 ms.

Unterstützte Datenträger	Datenträger ISO 15693		Datenträger Balluff
	EEPROM BIS M-1__ -03/07/08	FRAM BIS M-1__ -02/20	High speed BIS M-1__ -11/13/14/15
Lesen ersten Block (16 Byte)	~25 ms		~6 ms
Für jeden weiteren 16-Byte-Block	~10 ms		~1,5 ms

Tab. 4-1: Lesezeiten

Unterstützte Datenträger	Datenträger ISO 15693		Datenträger Balluff
	EEPROM BIS M-1__ -03/07/08	FRAM BIS M-1__ -02/20	High speed BIS M-1__ -11/13/14/15
Schreiben ersten Block (16 Byte)	~80 ms	~25 ms	~20 ms
Für jeden weiteren 16-Byte-Block	~60 ms	~25 ms	~4,5 ms

Tab. 4-2: Schreibzeiten

i Schwankungen im Millisekundenbereich sind möglich. Elektrische Störeinflüsse können die Schreib-/Lesezeit erhöhen.

i Alle angegebenen Schreib-/Lesezeiten beziehen sich auf die Kommunikation zwischen Datenträger und Schreib-/Lesekopf (Luftschnittstelle). Die Zeiten für die Datenkommunikation zwischen IO-Link-Master und steuerndem System sind nicht beinhaltet.

i Die Angaben gelten für den statischen Betrieb, ohne CRC_16-Datenprüfung, inklusive Rücklesen.

4

Produktbeschreibung (Fortsetzung)

Maximale Objektgeschwindigkeit (Luftschnittstelle)

Zur Berechnung der zulässigen Geschwindigkeit, in der sich Datenträger und Kopf relativ zueinander bewegen, werden die statischen Abstandswerte verwendet (die Vermessungsdaten sind unter www.balluff.com auf der Produktseite des Schreib-/Lesekopfs verfügbar).

Zulässige Geschwindigkeit:

$$v_{\max} = \frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}} = \frac{2 \times |\text{Versatzwert}|}{\text{Bearbeitungszeit}}$$

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

Bearbeitungszeit =

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Datenträger-} \\ \text{erkennung-} \\ \text{zeit} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Schreib-/Lese-} \\ \text{zeit erster zu} \\ \text{lesender Block} \\ \hline \end{array} + n^1 \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Schreib-/Lese-} \\ \text{zeit für weitere} \\ \text{angebrochene} \\ \text{Blöcke} \\ \hline \end{array}$$

¹⁾ Anzahl der angebrochenen Blöcke



Der Datentransfer über IO-Link führt zu nennenswerten Zeitzuschlägen.

Beispielrechnungen

Beispiel: Lesen und Schreiben von 44 Byte ab Adresse 15 eines Datenträgers BIS M-1xx-xx mit FRAM-Speicher (siehe Kapitel 4.3.7 auf Seite 14) und Parametereinstellung verwendeter Datenträgertyp ALL mit Rücklesen, ohne CRC_16-Datenprüfung. Aus dem Datenblatt dieses Schreib-/Lesekopfs entnehmen wir für den verwendeten Abstand von aktiver Fläche des Schreib-/Lesekopfs zum Datenträger von 15 mm und maximaler Freizone, also Einbau komplett in Kunststofffassung, einen Versatz von ±8 mm.

- Adresse 15 liegt in Block 1 ($15/16 = 0,94 \rightarrow$ Block 1)
- Adresse 58 liegt in Block 4 ($58/16 = 3,63 \rightarrow$ Block 4)

Insgesamt sind 4 Blöcke zu bearbeiten, wobei jeweils der erste eine etwas höhere Bearbeitungszeit hat.

Beispielrechnung 1: Lesen

Gesamtlesezeit:

$$20 \text{ ms} + 25 \text{ ms} + 3 \times 10 \text{ ms} = 75 \text{ ms}$$

$$\text{Maximale Geschwindigkeit } (v_{\max, \text{zul.read}}): \\ (2 \times 8 \text{ mm}) / 75 \text{ ms} = 0,21 \text{ m/s}$$

Beispielrechnung 2: Schreiben

Gesamtschreibzeit:

$$20 \text{ ms} + 25 \text{ ms} + 3 \times 25 \text{ ms} = 120 \text{ ms}$$

$$\text{Berechnung maximale Geschwindigkeit } (v_{\max, \text{zul.write}}): \\ (2 \times 8 \text{ mm}) / 120 \text{ ms} = 0,13 \text{ m/s}$$



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

4

Produktbeschreibung (Fortsetzung)

4.3.7 Unterstützte Datenträgertypen (ISO15693)

Balluff Datenträgertyp	Hersteller	Bezeichnung	Speicherkapazität	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 Instruments	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__-17	HID	Vigo	208 Byte	182 Byte	EEPROM
BIS M-1__-20	Fujitsu	MB89R112	8192 Byte	7168 Byte	FRAM
BIS M-1__-21	Texas Instruments	rf37s114	32 Byte	28 Byte	EEPROM
BIS M-1__-22	NXP	SL2S2602	316 Byte	266 Byte	EEPROM
BIS M-1__-23	NXP	SL2S6002	252 Byte	210 Byte	EEPROM

Tab. 4-3: Unterstützte Datenträgertypen

4.3.8 Abstand zwischen den Datenträgern

Datenträger	Abstand BIS M-...			
	101-... 106-... 107-... 108-... 110-... 111-... 115-... 128-...	102-... 112-... 134-... 135-...	105-... 122-...	140-... 142-... 143-... 144-...
BIS M-4A3-082-401-07-S4	> 10 cm	–	> 10 cm	> 10 cm
BIS M-4A6-082-401-07-S4	> 10 cm	–	> 10 cm	> 10 cm
BIS M-4A7-082-401-07-S4	> 10 cm	> 15 cm	> 10 cm	> 10 cm
BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3	> 10 cm	–	> 10 cm	> 10 cm

Tab. 4-4: Abstände zwischen Datenträgern

4 Produktbeschreibung (Fortsetzung)

4.3.9 Abstand zwischen den Schreib-/Leseköpfen

Schreib-/Lesekopf	Mindestabstand
BIS M-4A3-082-401-07-S4	50 mm
BIS M-4A6-082-401-07-S4	50 mm
BIS M-4A7-082-401-07-S4	100 mm
BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3	100 mm

Tab. 4-5: Mindestabstand zwischen Schreib-/Leseköpfen

i Bei der Montage von zwei BIS M-4_ _-... auf Metall kommt es i. d. R. zu keiner gegenseitigen Beeinflussung. Bei ungünstiger Führung eines Metallrahmens kann es beim Auslesen der Datenträger zu Problemen kommen. In dem Fall sinkt der Leseabstand auf 80 % des Maximalwerts. Für kritische Anwendungen wird ein Test empfohlen.

4.4 Bedien- und Anzeigeelemente

4.4.1 Anzeige BIS M-4A3/6/7-...

Balluff Standard (Auslieferungszustand)

Name	Signal	Bedeutung
Ping	Blau blinkend 3 Hz	Der Ping kann über ein SystemCommand aktiviert werden, um das Gerät wiederzufinden.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Rot blinkend 3 Hz	Kurzschluss an Pin 2 oder Pin 4
Failure	Rot statisch	Allgemeiner Fehler
Teach In	Rot statisch	Der Sensor befindet sich gerade im Teach-in-Modus
Maintenance Required	Blau statisch	Es muss eine Wartung durchgeführt werden. Schwellwert der Neigung wird überschritten (Default: Funktion abgeschaltet).
Bad Signal Quality	Orange blinkend 1 Hz	Schlechte Signalqualität (Anzahl schlechter Datenträgerzugriffe)
Out of Specification	Gelb blinkend 3 Hz	Das Gerät wird außerhalb der Spezifikation betrieben.
Data Carrier Access Active	Weiß statisch	Datenträgerkommunikation (lesen oder schreiben)
Function Display	Gelb statisch	CP-Signal (Datenträger in RFID-Reichweite)
Communication	Grün wechselnd mit LED aus im Verhältnis 10:1, 1 s Periode	IO-Link-Kommunikation ist aktiv. Das Gerät ist bereit.
Ready Diagnosis On	Grün statisch	Das Gerät ist bereit. Diagnosefunktionen sind an.

Tab. 4-6: Bedeutung der LED-Zustände und Konfiguration – Balluff Standard

4

Produktbeschreibung (Fortsetzung)

Namur Standard

Name	Signal	Bedeutung
Ping	Blau blinkend 3 Hz	Der Ping kann über ein SystemCommand aktiviert werden, um das Gerät wiederzufinden.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Rot blinkend 3 Hz	Kurzschluss an Pin 2 oder Pin 4
Failure	Rot statisch	Allgemeiner Fehler
Teach In	Rot statisch	Der Sensor befindet sich gerade im Teach-in-Modus
Maintenance Required	Blau statisch	Es muss eine Wartung durchgeführt werden. Schwellwert der Neigung wird überschritten (Default: Funktion abgeschaltet).
Bad Signal Quality	Orange blinkend 1 Hz	Schlechte Signalqualität (Anzahl schlechter Datenträgerzugriffe)
Out of Specification	Gelb blinkend 3 Hz	Das Gerät wird außerhalb der Spezifikation betrieben.
Function Display	Gelb statisch	CP-Signal (Datenträger in RFID-Reichweite)
Communication	Grün wechselnd mit LED aus im Verhältnis 10:1, 1 s Periode	IO-Link-Kommunikation ist aktiv. Das Gerät ist bereit.
Ready Diagnosis On	Grün statisch	Das Gerät ist bereit. Diagnosefunktionen sind an.
Ready Diagnosis Off	Weiß statisch	Das Gerät ist bereit. Diagnosefunktionen sind ausgeschaltet.

Tab. 4-7: Bedeutung der LED-Zustände und Konfiguration – Namur Standard

4

Produktbeschreibung (Fortsetzung)

4.4.2 Anzeige BIS M-4A9-...

Balluff Standard (Auslieferungszustand)

LED 1 – RD (Betriebszustand und Kommunikation)		
Name	Signal	Bedeutung
Failure	Rot statisch	Allgemeiner Fehler
Communication	Grün wechselnd mit LED aus im Verhältnis 10:1, 1 s Periode	IO-Link-Kommunikation ist aktiv. Das Gerät ist bereit.
Ready	Grün statisch	Das Gerät ist bereit. Diagnosefunktionen sind an.

Tab. 4-8: Bedeutung der LED-Zustände und Konfiguration – Balluff Standard, LED1

LED 2 – CP/CM (Indikation/Warning/Teach/Ping)		
Name	Signal	Bedeutung
Ping	Blau blinkend 3 Hz	Der Ping kann über ein SystemCommand aktiviert werden, um das Gerät wiederzufinden.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Rot blinkend 3 Hz	Kurzschluss an Pin 2 oder Pin 4
Teach In	Rot statisch	Der Sensor befindet sich gerade im Teach-in-Modus
Maintenance Required	Blau statisch	Es muss eine Wartung durchgeführt werden. Schwellwert der Neigung wird überschritten (Default: Funktion abgeschaltet).
Bad Signal Quality	Orange blinkend 1 Hz	Schlechte Signalqualität (Anzahl schlechter Datenträgerzugriffe)
Out of Specification	Gelb blinkend 3 Hz	Das Gerät wird außerhalb der Spezifikation betrieben.
Data Carrier Access Active	Weiß statisch	Datenträgerkommunikation (lesen oder schreiben)
Function Display	Gelb statisch	CP-Signal (Datenträger in RFID-Reichweite)

Tab. 4-9: Bedeutung der LED-Zustände und Konfiguration – Balluff Standard, LED2

4 Produktbeschreibung (Fortsetzung)

Namur Standard

LED 1 – RD (Betriebszustand und Kommunikation)		
Name	Signal	Bedeutung
Failure	Rot statisch	Allgemeiner Fehler
Communication	Grün wechselnd mit LED aus im Verhältnis 10:1, 1 s Periode	IO-Link Kommunikation ist aktiv. Das Gerät ist bereit.
Ready Diagnosis On	Grün statisch	Das Gerät ist bereit. Diagnosefunktionen sind an.
Ready Diagnosis Off	Weiß statisch	Das Gerät ist bereit. Diagnosefunktionen sind ausgeschaltet.

Tab. 4-10: Bedeutung der LED-Zustände und Konfiguration – Namur Standard, LED1

LED 2 – CP/CM (Indikation/Warning/Teach/Ping)		
Name	Signal	Bedeutung
Ping	Blau blinkend 3 Hz	Der Ping kann über ein SystemCommand aktiviert werden, um das Gerät wiederzufinden.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Rot blinkend 3 Hz	Kurzschluss an Pin 2 oder Pin 4
Teach In	Rot statisch	Der Sensor befindet sich gerade im Teach-in-Modus
Maintenance Required	Blau statisch	Es muss eine Wartung durchgeführt werden. Schwellwert der Neigung wird überschritten (Default: Funktion abgeschaltet).
Bad Signal Quality	Orange blinkend 1 Hz	Schlechte Signalqualität (Anzahl schlechter Datenträgerzugriffe)
Out of Specification	Gelb blinkend 3 Hz	Das Gerät wird außerhalb der Spezifikation betrieben. Zuverlässiges Lesen/Schreiben kann nicht mehr gewährleistet werden.
Function Display	Gelb statisch	CP-Signal (Datenträger in RFID-Reichweite)

Tab. 4-11: Bedeutung der LED-Zustände und Konfiguration – Namur Standard, LED2

4.5 Typenschild

BIS M-4A3/6/7-...



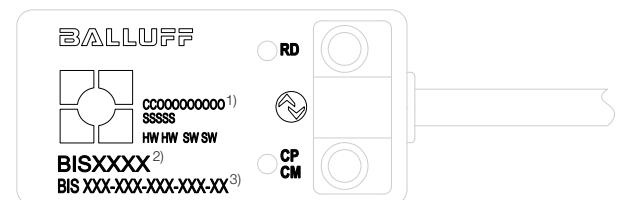
¹⁾ Bestellcode

²⁾ Seriennummer

³⁾ Typ

Bild 4-7: Typenschild BIS M-4A3/6/7-... (Beispiel)

BIS M-4A9-...



¹⁾ Seriennummer

²⁾ Bestellcode

³⁾ Typ

Bild 4-8: Typenschild BIS M-4A9-... (Beispiel)

5

Einbau und Anschluss

5.1 Einbau

⚠ VORSICHT**Hochfrequente elektromagnetische Wellen**

Die Antenne des Schreib-/Lesekopfs sendet hochfrequente elektromagnetische Wellen aus. Um Gesundheitsgefährdungen auszuschließen, müssen zusätzliche Maßnahmen getroffen werden.

- ▶ Die Montageposition der Antenne so festlegen, dass ein Sicherheitsabstand von mindestens 20 cm zwischen der Antenne und Arbeitsplätzen von Personen gewährleistet wird.
- ▶ Darauf achten, dass sich Personen nicht über einen längeren Zeitraum im Nahbereich der Antenne aufhalten.
- ▶ Bereiche, die explizit nicht erfasst werden sollen, durch geeignete Maßnahmen abschirmen.



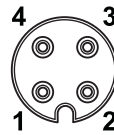
Abmessungen siehe Bild 4-2 auf Seite 9 bis Bild 4-5 auf Seite 10.

Die Geräte müssen fest eingebaut werden.

1. Geeignete Montageposition bestimmen.
2. **BIS M-4A3/6/7-...:** Schreib-/Lesekopf mit 2 Muttern befestigen (Anzugsdrehmoment siehe siehe Bild 4-2 auf Seite 9 bis Bild 4-4 auf Seite 10).
BIS M-4A9-...: Schreib-/Lesekopf mit 2 M4-Schrauben befestigen (Festigkeitsklasse 8.8, Anzugsdrehmoment siehe Bild 4-5 auf Seite 10).

5.2 Elektrischer Anschluss

IO-Link Port (M12, A-codiert, Buchse)



Pin	Funktion
1	L+ (24 V)
2 ¹⁾	I/Q
3	L- (GND)
4	C/Q

¹⁾ Pin 2 ist ein konfigurierbarer Output auf dem verschiedene Signale von Funktionen ausgegeben werden können (siehe Konfigurationsanleitung Funktion *Pin Assignment*).

- ▶ Datenleitung zum IO-Link-Master anschließen (Anschlusskabel und Zubehör siehe www.balluff.com auf der Produktseite).

5.3 Schirmung und Kabelverlegung



Leitungen siehe Kapitel 11.1 auf Seite 48.

Für den Anschluss der Geräte müssen geschirmte Kabel verwendet werden. Kabel zugentlastet verlegen.

Kabellänge

Für den IO-Link-Betrieb beträgt die maximale Kabellänge 20 m.

6

Inbetriebnahme und Betrieb

6.1 Inbetriebnahme

 **GEFAHR****Unkontrollierte Systembewegungen**

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

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

1. Anschlüsse auf festen Sitz und richtige Polung prüfen. Beschädigte Anschlüsse tauschen.
2. System einschalten.

6.2 Hinweise zum Betrieb

 **VORSICHT****Hochfrequente elektromagnetische Wellen**

Die Antenne des Schreib-/Lesekopfs sendet hochfrequente elektromagnetische Wellen aus. Um Gesundheitsgefährdungen auszuschließen, müssen zusätzliche Maßnahmen getroffen werden.

- ▶ Die Montageposition der Antenne so festlegen, dass ein Sicherheitsabstand von mindestens 20 cm zwischen der Antenne und Arbeitsplätzen von Personen gewährleistet wird.
- ▶ Darauf achten, dass sich Personen nicht über einen längeren Zeitraum im Nahbereich der Antenne aufhalten.
- ▶ Bereiche, die explizit nicht erfasst werden sollen, durch geeignete Maßnahmen abschirmen.

- Funktion des Schreib-/Lesekopfs und aller damit verbundenen Komponenten regelmäßig durch Sicht- und Funktionsprüfung überprüfen.
- Bei Funktionsstörungen den Schreib-/Lesekopf außer Betrieb nehmen.
- Anlage gegen unbefugte Benutzung sichern.
- Befestigung prüfen und ggf. nachziehen.

6.3 Reinigung

Der Schreib-/Lesekopf kann mit einem Hochdruckreiniger gereinigt werden. Während der Reinigung kann das Gerät nicht zuverlässig auf Datenträger zugreifen. Als Reinigungsmittel können sämtliche ECOLAB-Reinigungsmittel verwendet werden, um Schmutz zu entfernen. Die Frontkappe des Schreib-/Lesekopfs kann bei Bedarf mit einem weichen Tuch gereinigt werden.

6.4 Wartung

Das Produkt ist wartungsfrei.

7.1 Grundwissen IO-Link

7.1.1 Vorteile von IO-Link

IO-Link bietet folgende Vorteile:

- 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 230400 Bit/s (COM3). Die Datenmenge der Prozessdaten beträgt 10 Bytes je Richtung (siehe Kapitel 7.5 auf Seite 25).

7.1.2 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).

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.

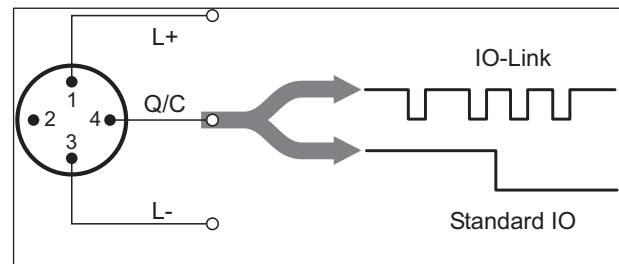


Bild 7-1: Drei-Leiter-Physik des IO-Link

Kommunikationsbetrieb

Das BIS M-IO-Link-Device arbeitet im Kommunikationsbetrieb mit dem Frame-Typ 2. Bei diesem Übertragungstyp werden pro Frame (Datenblock) bis zu 10 Byte Prozessdaten in beiden Richtungen und 2 Byte Bedarfsdaten übertragen. Prozessdaten sind dabei die applikationsspezifischen Daten, Bedarfsdaten können Parameter, Service- oder Diagnosedaten enthalten.



In der Variante *Comprehensive Condition Monitoring* werden 11 Byte als eingehende, 10 Byte als ausgehende Prozessdaten und 2 Byte Bedarfsdaten übertragen. Varianten sind in der Anleitung *IO-Link-Konfiguration* beschrieben.

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.2 Identifikationsdaten und Geräteinformation

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

Name	Index	Sub-index	Zugriff	Länge	Datentyp	Data Storage	Default
Vendor ID	0x0000 (0)	8	R	2 Byte	STRING	Nein	0x0378
		9					
Device ID		10	R	3 Byte	STRING	Nein	z. B. 0x060230
		11					
	12						
Vendor Name	0x0010 (16)	0	R	7 Byte	STRING	Nein	“Balluff”
Vendor Text	0x0011 (17)	0	R	15 Byte	STRING	Nein	“www.balluff.com”
Product Name	0x0012 (18)	0	R	[..]	STRING	Nein	z. B. “BIS M-4A3-082-401-07-S4”
Product ID	0x0013 (19)	0	R	[..]	STRING	Nein	z. B. “BIS01E5”
Product Text	0x0014 (20)	0	R	[..]	STRING	Nein	z. B. “RFID HF read-/write head IO-Link, stainless steel, M12, Condition monitoring”
Serial Number	0x0015 (21)	0	R	16 Byte	STRING	Nein	
Hardware Revision	0x0016 (22)	0	R	3 Byte	STRING	Nein	
Firmware Revision	0x0017 (23)	0	R	≤ 10 Byte	STRING	Nein	
Application Specific Tag	0x0018 (24)	0	R/W	≤ 32 Byte	STRING	Ja	“****”
Function Tag	0x0019 (25)	0	R/W	≤ 32 Byte	STRING	Ja	“****”
Location Tag	0x001A (26)	0	R/W	≤ 32 Byte	STRING	Ja	“****”
Product Type Code	0x0700 (1792)	0	R	≤ 64 Byte	STRING	Nein	z. B. “BIS M-4A3-082-401-07-S4”
Product Order Code	0x0701 (1793)	0	R	7 Byte	STRING	Nein	z. B. “BIS01E5”

Tab. 7-1: Identifikationsdaten und Geräteinformation – ISDU

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.3 Bedarfsdaten

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

	Zugriff		Bezeichnung	Datenbreite	Wertebereich	Werkseinstellung
	ISDU					
	Index	Subindex				
Parameterdaten	0x40/0x80	0x1	CRC ja/nein	1 Byte	0 = ohne CRC 1 = mit CRC	0
	0x40/0x80	0x2	Dynamikbetrieb	1 Byte	0 = nein 1 = ja	0
	0x40/0x80	0x3	Aktion bei Tag Present	1 Byte	0 = keine Aktion 1 = Serial Number 7 = Autolesen von 8 Byte Daten ab eingestellter Startadresse nach Subindex 4 und 5	1
	0x40/0x80	0x4	Startadresse Lowbyte für Autolesen	2 Byte	Adresse ab der automatisch gelesen werden soll. Bitte Datenträgerspezifikation beachten.	0
	0x40/0x80	0x5	Startadresse Highbyte für Autolesen			
	0x40/0x80	0x6	Genutzter Datenträgertyp	1 Byte	0x00 = ALL 0xFF = ISO 15693	0
	0x80	0x7	Rücklesen ja/nein	1 Byte	0x00 = Aus 0x01 = Rücklesen	0

Tab. 7-2: Bedarfsdaten



Über den Subindex 0 kann jeweils ein ganzer Index angesprochen werden. Also erreicht man mit Index 0x40/Subindex 0x1 nur den Parameter *CRCCheck*, während man mit Index 0x40/Subindex 0x0 alle Parameter von *CRCCheck* bis *Genutzter Datenträgertyp* ansprechen kann. Die Anordnung erfolgt dann in Byte-Blöcken.



Index 0x40 und Index 0x80 setzen inklusive Subindex 0x6 die gleichen Parameter. Index 0x40 ist somit rückwärtskompatibel und Index 0x80 enthält eine Erweiterung.

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.3.1 CRC_16-Datenprüfung

Um Datensicherheit zu gewährleisten, kann der Datentransfer zwischen Datenträger und Schreib-/Lesekopf 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 Schreib-/Lesekopfs)

Einschränkungen der CRC_16-Datenprüfung

- Längere Schreibzeiten durch zusätzliches Schreiben der CRC.
- Es gehen Nutzbyte auf dem Datenträger verloren.

i 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 7.8 auf Seite 35).

Die Datenträger können mit der Befehlskennung 0x12 für die Verwendung von CRC_16 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 0x40/0x80, Subindex 0x1 – 1 Byte	
0x00	CRC_16-Datenprüfung wird nicht genutzt (Default)
0x01	CRC_16-Datenprüfung wird genutzt

7.3.2 Dynamikbetrieb

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

Folgendes Abbild gilt für diesen Parameter:

Index 0x40/0x80, Subindex 0x2 – 1 Byte	
0x00	Dynamikbetrieb nicht aktiviert (Default)
0x01	Dynamikbetrieb aktiviert

7.3.3 Aktion bei Tag Present

Der Parameter *Aktion bei Tag Present* gibt an, wie der Schreib-/Lesekopf 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 0x40/0x80, Subindex 0x3 – 1 Byte	
0x00	keine Aktion
0x01	UID sofort senden (Default)
0x07	8 Byte Daten sofort ab eingestellter Adresse senden (Parameter <i>Startadresse Autolesen</i>)

7.3.4 Startadresse für Autolesen

Dieser Parameter ist nur gültig, wenn Autolesen als Aktion bei Tag Present ausgewählt wurde. Die Startadresse kann über die Subindizes 0x4 (Lowbyte) und 0x5 (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 anstelle von Daten ein Fehlercode ausgegeben und das AF-Bit gesetzt wird.

7.3.5 Datenträgertyp

Dieser Parameter ist aus Kompatibilitätsgründen vorhanden. Der Defaultwert von 0x00 ist beizubehalten.

Index 0x40/0x80, Subindex 0x6 – 1 Byte	
0x00	alle von Balluff unterstützten Datenträgertypen (Default)

7.3.6 Rücklesen

Über diese Funktion werden beim Schreiben von Daten auf den Datenträger, im Anschluss die Daten wieder zurückgelesen. Sollten diese Daten nicht mit den geschriebenen übereinstimmen, so gilt der Schreibvorgang als fehlgeschlagen. Das Rücklesen erfordert zusätzlich Zeit (siehe Kapitel 4.3.6 auf Seite 12). Per Default ist die Funktion ausgeschaltet.

Index 0x80, Subindex 0x7 – 1 Byte	
0x00	Aus (Default)
0x01	Rücklesen nach dem Schreiben

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.4 Identifikationsdaten und Geräteinformation

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.

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

Zur Inbetriebnahme lesen Sie bitte die Anleitung Ihres IO-Link-Masters.

7.5 Prozessdaten

Der Datenaustausch erfolgt über die Prozessdaten, die je nach verwendetem Steuerungssystem im Eingangs- und Ausgangspuffer, oder in einem Speicherfeld abgebildet werden. Es werden 10 Byte Eingangsdaten und 10 Byte Ausgangsdaten genutzt. Die Belegung ist nachfolgend beschrieben. Dabei entspricht die Subadresse 0x00 jeweils der Anfangsadresse im entsprechenden Datenfeld.

i In der Variante *Comprehensive Condition Monitoring* folgt dem Eingangspuffer ein weiteres Byte mit Bitinformationen unabhängig zu Ein- und Ausgangspuffer. Varianten sind in der Anleitung *IO-Link-Konfiguration* beschrieben.

Ausgangs-/Eingangspuffer

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

- Ausgangspuffer
- Eingangspuffer

Diese Felder sind in die Prozessdatenübertragung über den IO-Link-Master eingebettet.

Ausgangspuffer

Sub- adresse	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
0x00 1. Bitleiste		TI	KA			GR		AV
0x01	Befehlskennung oder Daten							
0x02	Anfangsadresse (Lowbyte) oder Daten							
0x03	Anfangsadresse (Highbyte) oder Daten							
0x04	Anzahl Byte (Lowbyte) oder Daten							
0x05	Anzahl Byte (Highbyte) oder Daten							
0x06	Daten							
0x07	Daten							
0x08	Daten							
0x09 2. Bitleiste		TI	KA			GR		AV

7

Systemintegration (Fortsetzung)

Erklärungen zum Ausgangspuffer (Beispiel 10 Byte)

Subadresse	Bitname	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00 1. Bitleiste	TI	Toggle-Bit	Ein Zustandswechsel während eines Auftrags zeigt an, dass die Steuerung bereit ist, weitere Daten zu empfangen, die der Schreib-/Lesekopf bereitgestellt hat.
	KA	Kopfabschaltung	1 = Head off (Schreib-/Lesekopf abgeschaltet) 0 = Head on (Schreib-/Lesekopf 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
0x01		Befehlskennung	0x00 = kein Befehl
			0x01 = Datenträger lesen
			0x02 = Datenträger beschreiben
			0x09 = Schreib-/Lesekopftyp sowie Datenträgertyp und UID (Unique Identifier) eines sich im Feld befindlichen Datenträgers lesen
			0x12 = Initialisieren der CRC_16-Datenprüfung auf dem Datenträger
			0x13 = Datenträger DSFID lesen
			0x14 = Datenträger DSFID schreiben
			0x32 = Datenträger mit konstantem Wert beschreiben
		Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen.
0x02		Startadresse Lowbyte	Lowbyte der Anfangsadresse auf dem Datenträger für den aktuellen Auftrag.
		oder Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen.
0x03		Startadresse Highbyte	Highbyte der Anfangsadresse auf dem Datenträger für den aktuellen Auftrag.
		oder Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen.
0x04		Anzahl Byte Lowbyte	Lowbyte der Datenlänge für den aktuellen Auftrag.
		oder Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen.
0x05		Anzahl Byte Highbyte	Highbyte der Datenlänge für den aktuellen Auftrag.
		oder Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen.
0x06...0x08		Daten	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen.
0x09 2. Bitleiste	TI, KA, GR, AV		Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Informationen in den dazwischenliegenden Bytes vor.



Für die Angabe der Anfangsadresse und der Anzahl Bytes sind die Spezifikationen des genutzten Datenträgers und der maximale Adressbereich sowie die Datenlänge von 65535 Byte zu beachten!

7

Systemintegration (Fortsetzung)

Eingangspuffer

Sub-adresse	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
0x00 1. Bitleiste	BB	HF	TO	MT	AF	AE	AA	CP
0x01	Fehlercode oder Daten oder Version High-byte							
0x02	Daten oder Version Lowbyte							
0x03	Daten							
0x04	Daten							
0x05	Daten							
0x06	Daten							
0x07	Daten							
0x08	Daten							
0x09 2. Bitleiste	BB	HF	TO	MT	AF	AE	AA	CP

Erklärungen zum Eingangspuffer

Subadresse	Bitname	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00 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 der Schreib-/Lesekopf bereit ist, weitere Daten zu übermitteln.
	MT	Multiple Tag	Es befindet sich mehr als 1 Datenträger im Feld des Schreib-/Lesekopfs.
	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	1 = Es befindet sich genau ein Datenträger ist im Feld des Schreib-/Lesekopfs.	
		0 = Es befindet sich kein oder mehr als ein Datenträger ist im Feld des Schreib-/Lesekopfs.	
0x01		Fehlercode	Fehlernummer ist eingetragen, wenn Auftrag fehlerhaft bearbeitet oder abgebrochen wurde (siehe Kapitel 7.8 auf Seite 35). Nur mit AF-Bit gültig!
		oder Daten	Daten, die vom Datenträger gelesen wurden.
		oder SW-Version	Highbyte der Software-Version
0x02		Daten	Daten, die vom Datenträger gelesen wurden.
		oder SW-Version	Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen.
0x03...0x08		Daten	Daten, die vom Datenträger gelesen wurden.
0x09 2. Bitleiste	BB, HF, TO, MT, AF, AE, AA, CP		Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.



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

Beschreibung der Bits Codetag Present (CP) und Multiple Tag (MT)

CP	MT	Bedeutung
0	0	Kein Tag im Feld
1	0	Genau ein Tag im Feld. Automatisches Lesen ist in Ordnung (falls parametrierbar).
0	1	Mehr als ein Datenträger sind im Feld. Diese können nicht bearbeitet werden.
1	1	Tritt nicht auf.

7.6 Protokollablauf

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

Solange nach Start des Geräts noch kein Datenträger erkannt wurde, wird in den ersten zwei Nutz-Byte die Firmware-Version des Geräts angezeigt (siehe Kapitel 7.9 auf Seite 36).

Wenn ein Datenträger erkannt wird, dann wird die 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 0x01...0x08 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 in den Grundzustand gebracht oder über das Setzen des AV-Bits ein neuer Auftrag übergeben werden. Außerdem wird darüber der Datenfluss gesteuert. Über das Invertieren des TI-Bit kann die Steuerung mitteilen, dass die Daten des Eingangspuffers gelesen oder neue Daten im Ausgangspuffer bereitgestellt wurden. Die Bedeutung ist abhängig vom aktuellen Befehl.

Der Zustand des Schreib-/Lesekopfs wird im Eingangspuffer angezeigt. Hier bedeutet z. B., dass das AF-Bit einen Fehler im aktuellen Auftrag meldet 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, werden im Eingangspuffer die zuletzt aktuellen Daten angezeigt. Dass kein Datenträger im Feld ist, kann am gelöschten CP-Bit erkannt werden. Wird das MT-Bit gesetzt, so befinden sich mehr als ein Datenträger im Feld. Außerdem wird darüber der Datenfluss gesteuert. Über das Invertieren des TO-Bit kann der Schreib-/Lesekopf mitteilen, dass die Daten des Ausgangspuffers gelesen oder neue Daten im Eingangspuffer bereitgestellt wurden. Die Bedeutung ist abhängig vom aktuellen Befehl.

Über diese Methode können alle Funktionen des Schreib-/Lesekopfs genutzt werden (siehe Kapitel 7.7 auf Seite 29).

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 parametrierbar werden (siehe Kapitel 7.3.2 auf Seite 24).

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.7 Befehle

7.7.1 Befehlskennung 0x00: Kein Befehl

Befehl:

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Befehlskennung	0x00: Kein Befehl vorhanden
0x02...0x08	Keine	Keine Bedeutung
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

7.7.2 Befehlskennung 0x01: Datenträger lesen

Lesen von Daten ab der angegebenen Startadresse. Die Datenlänge entspricht der Anzahl Byte.

Dynamischer Betrieb: Befehl wartet mit der Ausführung, bis ein Datenträger in den Bereich des Schreib-/Lesekopfs gebracht wird, oder der Befehl abgebrochen wird.

CRC-Datenprüfung aktiv: Der Lesebefehl ist nur erfolgreich, wenn die CRC Prüfsumme für alle gelesenen Daten gültig ist. Wird ein Datenträger das erste Mal mit CRC-Datenprüfung genutzt, so müssen die Daten zuerst initialisiert werden. Siehe hierzu Befehlskennung 0x32 CRC_16-Datenprüfung initialisieren.

Befehl:

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Befehlskennung	0x01: Kein Befehl vorhanden
0x02	Startadresse (Low Byte)	Startadresse, ab der gelesen werden soll.
0x03	Startadresse (High Byte)	Startadresse, ab der gelesen werden soll.
0x04	Anzahl Byte (Low Byte)	Anzahl der Byte, die ab Startadresse gelesen werden sollen.
0x05	Anzahl Byte (High Byte)	Anzahl der Byte, die ab Startadresse gelesen werden sollen.
0x06...0x08	Keine	Keine Bedeutung
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

Bei erfolgreicher Ausführung wird die Antwort im Eingangspuffer in folgendem Format übergeben:

Antwort:

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Daten	Übertragung der Daten, die von dem Datenträger gelesen werden sollen.
...	Daten	Übertragung der Daten, die von dem Datenträger gelesen werden sollen.
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

Je nach Anzahl der zu lesenden Bytes können zur Übertragung der Daten mehrere Buszyklen notwendig sein.

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.7.3 Befehlskennung 0x02: Datenträger schreiben

Schreiben von Daten auf die angegebene Startadresse. Die Datenlänge entspricht der Anzahl Byte.

Dynamischer Betrieb: Befehl wartet mit der Ausführung, bis ein Datenträger in den Bereich des Schreib-/Lesekopfs gebracht wird, oder der Befehl abgebrochen wird.

CRC-Datenprüfung aktiv: Der Schreibbefehl ist nur erfolgreich, wenn die Prüfsumme der zu überschreibenden Daten gültig ist. Wird ein Datenträger das erste Mal mit CRC-Datenprüfung genutzt, so müssen die Daten zuerst initialisiert werden. Siehe hierzu Befehlskennung 0x32 CRC_16-Datenprüfung initialisieren.

Befehl:

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Befehlskennung	0x02: Datenträger schreiben
0x02	Startadresse (Low Byte)	Startadresse, ab der geschrieben werden soll.
0x03	Startadresse (High Byte)	Startadresse, ab der geschrieben werden soll.
0x04	Anzahl Byte (Low Byte)	Anzahl der Byte, die ab Startadresse geschrieben werden sollen.
0x05	Anzahl Byte (High Byte)	Anzahl der Byte, die ab Startadresse geschrieben werden sollen.
0x06...0x08	Keine	Keine Bedeutung
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

Daten werden erst entgegengenommen, wenn der Befehl quittiert wurde.

Daten:

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Daten	Übertragung der Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen.
...	Daten	Übertragung der Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen.
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

Je nach Anzahl der zu schreibenden Bytes können zur Übertragung der Daten mehrere Buszyklen notwendig sein.

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.7.4 Befehlskennung 0x09: Typ und Seriennummer

Auslesen des Datenträgertyps und der Seriennummer des Datenträgers im aktiven Schreib-/Lesebereich.

Dynamischer Betrieb: Befehl wartet mit der Ausführung, bis ein Datenträger in den Bereich des Schreib-/Lesekopfs gebracht wird, oder der Befehl abgebrochen wird.

CRC-Datenprüfung aktiv: Kein Effekt bei diesem Befehl.

Befehl:

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Befehlskennung	0x09: Typ und Seriennummer Datenträgertyp und UID (Unique Identifier) eines sich im Feld befindlichen Datenträgers lesen
...	Keine	Keine Bedeutung
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

Die Seriennummer kann abhängig vom Datenträgertyp variieren. Ein Länge-Feld liefert die Information wie viele Byte zur Antwort gehören.

Antwort (Teil 1):

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Länge	Länge der Information (Länge der UID + 2 Byte für Länge und Datenträgertyp)
0x02	Datenträgertyp	Datenträgertyp (Siehe Kapitel 4.3.7 auf Seite 14.)
0x03...0x08	UID	Erster Teil der UID (ISO 15693)
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

In der Regel ist die Länge größer als 8 und es muss der zweite Teil der UID durch invertieren des TI Bit gelesen werden.

Antwort (Teil 2):

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	UID	Zweiter Teil der UID (ISO 15693)
...	Keine	Keine Bedeutung
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.7.5 Befehlskennung 0x12: CRC_16-Datenprüfung initialisieren

Der angegebene Speicherbereich des verwendeten Datenträgers wird für die Verwendung mit CRC-Datenprüfung vorbereitet. Die Initialisierung erfolgt durch Schreiben von Daten mit Prüfsumme, ohne jedoch die vorherigen Daten zu prüfen.

Dynamischer Betrieb: Befehl wartet mit der Ausführung, bis ein Datenträger in den Bereich des Schreib-/Lesekopfs gebracht wird, oder der Befehl abgebrochen wird.

CRC-Datenprüfung aktiv: Muss für eine sinnvolle Nutzung aktiv sein

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Befehlskennung	0x12: CRC_16-Datenprüfung initialisieren
0x02	Startadresse (Low Byte)	Startadresse, ab der geschrieben werden soll.
0x03	Startadresse (High Byte)	Startadresse, ab der geschrieben werden soll.
0x04	Anzahl Byte (Low Byte)	Anzahl der Byte, die ab Startadresse geschrieben werden sollen.
0x05	Anzahl Byte (High Byte)	Anzahl der Byte, die ab Startadresse geschrieben werden sollen.
0x06...0x08	Keine	Keine Bedeutung
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

Daten werden erst entgegengenommen, wenn der Befehl quittiert wurde.

Daten:

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Daten	Übertragung der Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen.
...	Daten	Übertragung der Daten, die auf den Datenträger geschrieben werden sollen.
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.7.6 Befehlskennung 0x13: Datenträger DSFID lesen

Liest den Data Storage Flag Identifier (DSFID) eines Datenträgers im Lesebereich.

Dynamischer Betrieb: Befehl wartet mit der Ausführung, bis ein Datenträger in den Bereich des Schreib-/Lesekopfs gebracht wird, oder der Befehl abgebrochen wird.

CRC-Datenprüfung aktiv: Kein Effekt bei diesem Befehl. Das DSFID ist ein unabhängiges Byte und wird nicht CRC geprüft.

Befehl:

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Befehlskennung	0x13: DSFID eines sich im Feld befindlichen Datenträgers lesen
...	Keine	Keine Bedeutung
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

Antwort:

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	DSFID	Data Storage Flag Identifier des Datenträgers im Lesebereich
...	Keine	Keine Bedeutung
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

7.7.7 Befehlskennung 0x14: Datenträger DSFID schreiben

Schreibt den Data Storage Flag Identifier (DSFID) eines Datenträgers im Lesebereich.

Dynamischer Betrieb: Befehl wartet mit der Ausführung, bis ein Datenträger in den Bereich des Schreib-/Lesekopfs gebracht wird, oder der Befehl abgebrochen wird.

CRC-Datenprüfung aktiv: Kein Effekt bei diesem Befehl. Das DSFID ist ein unabhängiges Byte und wird nicht CRC geprüft.

Befehl:

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Befehlskennung	0x14: DSFID eines sich im Feld befindlichen Datenträgers schreiben
...	Keine	Keine Bedeutung
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

Daten werden erst entgegengenommen, wenn der Befehl quittiert wurde.

Daten:

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	DSFID	Zu schreibender Data Storage Flag Identifier auf den Datenträger im Lesebereich
...	Keine	Keine Bedeutung
0x09	2. Bitleiste	Stimmen 1. und 2. Bitleiste überein, liegen gültige Daten vor.

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.7.8 Befehlskennung 0x32: Konstanten Wert auf Datenträger schreiben

Schreiben eines konstanten Werts auf den Speicherbereich, der mit Startadresse und Anzahl Byte angegeben ist.

Dynamischer Betrieb: Befehl wartet mit der Ausführung, bis ein Datenträger in den Bereich des Schreib-/Lesekopfs gebracht wird, oder der Befehl abgebrochen wird.

CRC-Datenprüfung aktiv: Der Schreibbefehl ist nur erfolgreich, wenn die Prüfsumme der zu überschreibenden Daten gültig ist. Wird ein Datenträger das erste Mal mit CRC-Datenprüfung genutzt, so müssen die Daten zuerst initialisiert werden.

Siehe hierzu Befehlskennung 0x32 CRC_16-Datenprüfung initialisieren.

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Befehlskennung	0x32: Konstanten Wert auf Datenträger schreiben
0x02	Startadresse (Low Byte)	Startadresse, ab der geschrieben werden soll.
0x03	Startadresse (High Byte)	Startadresse, ab der geschrieben werden soll.
0x04	Anzahl Byte (Low Byte)	Anzahl der Byte, die ab Startadresse geschrieben werden sollen.
0x05	Anzahl Byte (High Byte)	Anzahl der Byte, die ab Startadresse geschrieben werden sollen.
0x06...0x08	Keine	Keine Bedeutung
0x09	2. Bitleiste	

Zu schreibender Wert darf erst gesendet werden, wenn der Befehl quittiert wurde und über das TO Bit signalisiert wurde das neue Daten übertragen werden können.

Daten:

Sub-adresse	Bedeutung	Funktionsbeschreibung
0x00	1. Bitleiste	
0x01	Daten	Wert, der auf den Datenträger geschrieben werden soll.
0x02...0x08	Keine	Keine Bedeutung
0x09	2. Bitleiste	

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.8 Fehlercodes

Fehlercode	Bedeutung	Maßnahme
0x01	kein Datenträger im Schreib-/Lesebereich	Datenträger muss bereits im Schreib-/Lesebereich sein, wenn ein Befehl abgesetzt wird, oder es muss dynamischer Betrieb parametrisiert sein.
0x02	Fehler beim Lesen	► Auftrag wiederholen.
0x03	Datenträger wurde während des Lesens aus dem Lesebereich des Kopfs entfernt.	
0x04	Fehler beim Schreiben	► Auftrag wiederholen.
0x05	Datenträger wurde während des Schreibens aus dem Schreibbereich des Schreib-/Lesekopfs entfernt.	
0x07	AV ist gesetzt, aber die Befehlskennung ist ungültig oder fehlt. Oder: Anzahl Byte ist 0x00.	► Befehl überprüfen und berichtigen.
0x0E	CRC-Fehler	Das Lesen des Datenträgers war nicht erfolgreich. Mögliche Ursachen: – Datenträger fehlerhaft – Übertragung fehlgeschlagen – Datenträger nicht CRC-fähig
0x0F	Bitleistenfehler	Die beiden Bitleisten im Ausgangspuffer und im steuernden System stimmen nicht überein. ► Bitleisten angleichen (siehe <i>Ausgangspuffer</i> auf Seite 25).
0x20	Adressierung des Auftrags liegt außerhalb des Speicherbereichs des Datenträgers.	► Adressierung unter Beachtung des genutzten Datenträgers berichtigen.
0x21	Abruf einer Funktion, die beim aktuellen Datenträger nicht möglich ist.	► Zulässige Kommandos für den aktuellen Datenträger beachten.

Tab. 7-3: Fehlercodes



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

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.9 Beispiele

7.9.1 Start des Geräts, noch keine Daten im Ausgangspuffer

Befehl über Steuerung

1. Ausgangspuffer bearbeiten:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00	BB setzen	
0x01	z. B. 0x10	= V 1.00
0x02	z. B. 0x10	
0x09	BB setzen	

7.9.2 Reaktion auf TagPresent = keine

Neuer Datenträger im Lesebereich.

Befehl über Steuerung

1. Ausgangspuffer bearbeiten:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00	CP setzen
0x09	CP setzen

7.9.3 Reaktion auf TagPresent = Serial Number

Neuer Datenträger im Lesebereich.

Befehl über Steuerung

1. Ausgangspuffer bearbeiten:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00	CP setzen
0x01...0x08	UID
0x09	CP setzen

7.9.4 Reaktion auf TagPresent = Autolesen

Startadresse für Autolesen ist 5 und ein neuer Datenträger im Lesebereich.

Befehl über Steuerung

1. Ausgangspuffer bearbeiten:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00	CP setzen
0x01	Lesedaten Adresse 5
...	...
0x08	Lesedaten Adresse 12
0x09	CP setzen

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.9.5 Datenträger entfernt

Ein Datenträger befindet sich nicht mehr im Erkennungsbereich des Schreib-/Lesekopfs.

Befehl über Steuerung

1. Ausgangspuffer bearbeiten:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00	CP löschen
0x09	CP löschen

7.9.6 Initialisieren der CRC_16-Datenprüfung

Initialisieren der CRC_16-Datenprüfung von 156 Byte ab Adresse 0.

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der Darstellung bearbeiten:

0x01	Befehlskennung 0x12
0x02	Anfangsadresse 0x00
0x03	Anfangsadresse 0x00
0x04	Anzahl Byte 0x00
0x05	Anzahl Byte 0x01
0x00/0x09	AV setzen

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00/0x09	AA und TO setzen
-----------	------------------

3. Subadressen bearbeiten:

0x01...0x08	die ersten 8 Byte Daten eintragen
0x00/0x09	TI invertieren

4. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	TO invertieren
-----------	----------------

5. Subadressen bearbeiten:

0x01...0x08	die zweiten 8 Byte Daten eintragen
0x00/0x09	TI invertieren

6. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	TO invertieren
-----------	----------------

65. Subadressen bearbeiten:

0x01...0x08	die letzten 8 Byte Daten eintragen
0x00/0x09	TI invertieren

66. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	AE setzen
-----------	-----------

67. Subadressen bearbeiten:

0x00/0x09	AV löschen
-----------	------------

68. Subadressen bearbeiten:

0x00/0x09	AA und AE löschen
-----------	-------------------

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.9.7 Lesen

Lesen von 17 Byte ab Datenträgeradresse 10.

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der Darstellung bearbeiten:

0x01	Befehlskennung 0x01
0x02	Anfangsadresse 0x0A
0x03	Anfangsadresse 0x00
0x04	Anzahl Byte 0x11
0x05	Anzahl Byte 0x00
0x00/0x09	AV setzen

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

0x00/0x09	TI invertieren
-----------	----------------

5. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	TI invertieren
-----------	----------------

7. Empfangene Bytes kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	AV löschen
-----------	------------

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00/0x09	AA und AE setzen
0x01...0x08	die ersten 8 Byte Daten eintragen

4. Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x01...0x08	zweite 8 Byte Daten eintragen
0x00/0x09	TO invertieren

6. Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x01	letztes Byte Daten eintragen
0x02...0x08	0x00 (leer)
0x00/0x09	TO invertieren

8. Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	AA und AE löschen
-----------	-------------------

7.9.8 Lesen mit Lesefehler

Lesen von 30 Byte ab Datenträgeradresse 10 mit Lesefehler.

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der Darstellung bearbeiten:

0x01	Befehlskennung 0x01
0x02	Anfangsadresse 0x0A
0x03	Anfangsadresse 0x00
0x04	Anzahl Byte 0x1E
0x05	Anzahl Byte 0x00
0x00/0x09	AV setzen

3. Fehlernummer auswerten und Subadressen des Ausgangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	AV löschen
-----------	------------

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

<i>*Fehler sofort eingetreten*</i>	
0x00/0x09	AA setzen
0x01	Fehlernummer eintragen
0x00/0x09	AF setzen

4. Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	AA und AF löschen
-----------	-------------------

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.9.9 Schreiben

Schreiben von 18 Byte ab Datenträgeradresse 20.

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der Darstellung bearbeiten:

0x01	Befehlskennung 0x02
0x02	Anfangsadresse 0x14
0x03	Anfangsadresse 0x00
0x04	Anzahl Byte 0x12
0x05	Anzahl Byte 0x00
0x00/0x09	AV setzen

3. Subadressen bearbeiten:

0x01...0x08	die ersten 8 Byte Daten eintragen
0x00/0x09	TI invertieren

5. Subadressen bearbeiten:

0x01...0x08	die zweiten 8 Byte Daten eintragen
0x00/0x09	TI invertieren

7. Subadressen bearbeiten:

0x01...0x02	die restlichen 2 Byte Daten eintragen
0x03...0x08	0x00 (leer)
0x00/0x09	TI invertieren

9. Subadressen bearbeiten:

0x00/0x09	AV löschen
-----------	------------

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00/0x09	AA und TO setzen
-----------	------------------

4. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	TO invertieren
-----------	----------------

6. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	TO invertieren
-----------	----------------

8. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	AE setzen
-----------	-----------

10. Subadressen bearbeiten:

0x00/0x09	AA und AE löschen
-----------	-------------------

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.9.10 Konstante Daten schreiben

Den konstanten Wert 0x5A zwanzigmal ab Datenträgeradresse 0 schreiben.

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der Darstellung bearbeiten:

0x01	Befehlskennung 0x32
0x02	Anfangsadresse 0x00
0x03	Anfangsadresse 0x00
0x04	Anzahl Byte 0x14
0x05	Anzahl Byte 0x00
0x00/0x09	AV setzen

3. Subadressen bearbeiten:

0x01	Wert 0x5A
0x00/0x09	TI invertieren

5. Subadressen bearbeiten:

0x00/0x09	die zweiten 8 Byte Daten eintragen
-----------	------------------------------------

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00/0x09	AA und TO setzen
-----------	------------------

4. Daten sind geschrieben:

0x00/0x09	AE setzen
-----------	-----------

6. Subadressen bearbeiten:

0x00/0x09	AA und AE löschen
-----------	-------------------

7.9.11 Typ und Seriennummer auslesen

Die 8 Byte lange Seriennummer von einem Datenträger des Typs BIS M-1_ _-20 lesen.

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der Darstellung bearbeiten:

0x01	Befehlskennung 0x09
0x00/0x09	AV setzen

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

0x00/0x09	TI invertieren
-----------	----------------

5. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	AV löschen
-----------	------------

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00/0x09	AA und AE setzen
0x01	Länge 0x0A (1 Byte Länge + 1 Byte Datenträgertyp + 8 Byte UID)
0x02	Datenträgertyp 0x14 (20 _{dez})
0x03...0x08	UID (ISO 15693)

4. Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x01...0x02	weitere Daten der UID (ISO 15693)
0x00/0x09	TO invertieren

6. Subadressen bearbeiten:

0x00/0x09	AE und AA löschen
-----------	-------------------

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.9.12 DSFID lesen

DSFID (= 0x3A) des Datenträger lesen.

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der Darstellung bearbeiten:

0x01	Befehlskennung 0x13
0x00/0x09	AV setzen

3. Empfangene Daten kopieren, Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	AV löschen
-----------	------------

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00/0x09	AA und AE setzen
0x01	DSFID (0x3A)
0x03...0x08	0x00 (leer)

4. Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	AA und AE löschen
-----------	-------------------

7.9.13 DSFID schreiben

Den Wert 0x45 in das DSFID des Datenträgers schreiben.

Befehl über Steuerung

1. Subadressen in der Reihenfolge der Darstellung bearbeiten:

0x01	Befehlskennung 0x14
0x00/0x09	AV setzen

3. Subadressen bearbeiten:

0x01	Wert 0x45
0x00/0x09	TI invertieren

5. Subadressen bearbeiten:

0x00/0x09	AV löschen
-----------	------------

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00/0x09	AA und TO setzen
-----------	------------------

4. DSFID wurde geschrieben:

0x00/0x09	AE setzen
-----------	-----------

6. Subadressen bearbeiten:

0x00/0x09	AA und AE löschen
-----------	-------------------

7.9.14 Schreib-/Lesekopf in Grundzustand versetzen

Befehl über Steuerung

1. Ausgangspuffer bearbeiten:

0x00/0x09	GR setzen
-----------	-----------

3. Subadressen bearbeiten:

0x00/0x09	GR löschen
-----------	------------

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x01...0x08	AA und AE setzen
0x00/0x09	BB, TO, HF, MT, AF, AE, AA, CP = 0x00

4. Subadressen des Eingangspuffers bearbeiten:

0x00/0x09	BB setzen, HF, MT, CP nach Betriebszustand
-----------	--



Befindet sich ein Codeträger im Feld, so wird nach dem setzen des BB-Bit die Reaktion auf TagPresent ausgeführt.

7 Systemintegration (Fortsetzung)

7.9.15 Kopfabstaltung vornehmen

Befehl über Steuerung

1. Subadressen bearbeiten:

0x00/0x09	KA setzen
-----------	-----------

⇒ Neue Datenträger werden nicht erkannt, Antenne ist abgeschaltet.

3. Subadressen bearbeiten:

0x00/0x09	KA löschen
-----------	------------

⇒ Neue Datenträger werden nun wieder erkannt.

Reaktion BIS M-4A_

2. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00/0x09	HF setzen, CP löschen
-----------	-----------------------

4. Eingangspuffer bearbeiten:

0x00/0x09	HF setzen
-----------	-----------

7

Systemintegration (Fortsetzung)

7.10 Zeitlicher Ablauf der Datenübertragung

In Bild 7-2 und Bild 7-3 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 die einfache Zykluszeit. Werden die Daten allerdings kurz nach dem Beginn eines Austauschzyklus aktualisiert, so dauert es maximal die doppelte Zykluszeit.

Im Abschnitt *Process-Data-Cycle* auf Seite 44 ist der zeitliche Ablauf einer Befehlsbearbeitung am Beispiel eines Leseauftrags von 9...16 Bytes (zweifacher 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

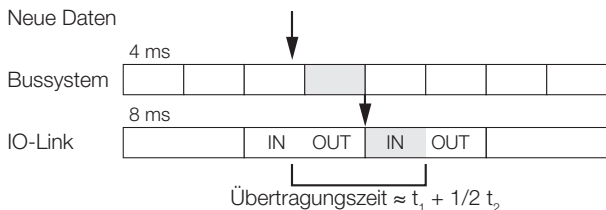


Bild 7-2: Zeitlicher Zusammenhang: bester Fall

Schlechtester Fall

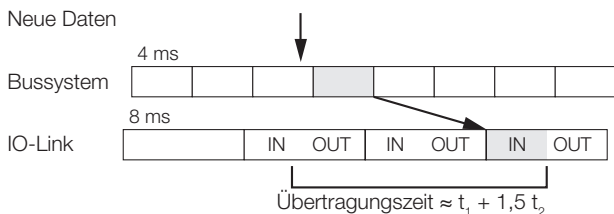


Bild 7-3: Zeitlicher Zusammenhang: schlechtester Fall

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 Bedarfsdaten übertragen.

i In der Variante *Comprehensive Condition Monitoring* folgt dem Eingangspuffer ein weiteres Byte mit BItinformationen. Varianten sind in der Anleitung *IO-Link-Konfiguration* beschrieben.

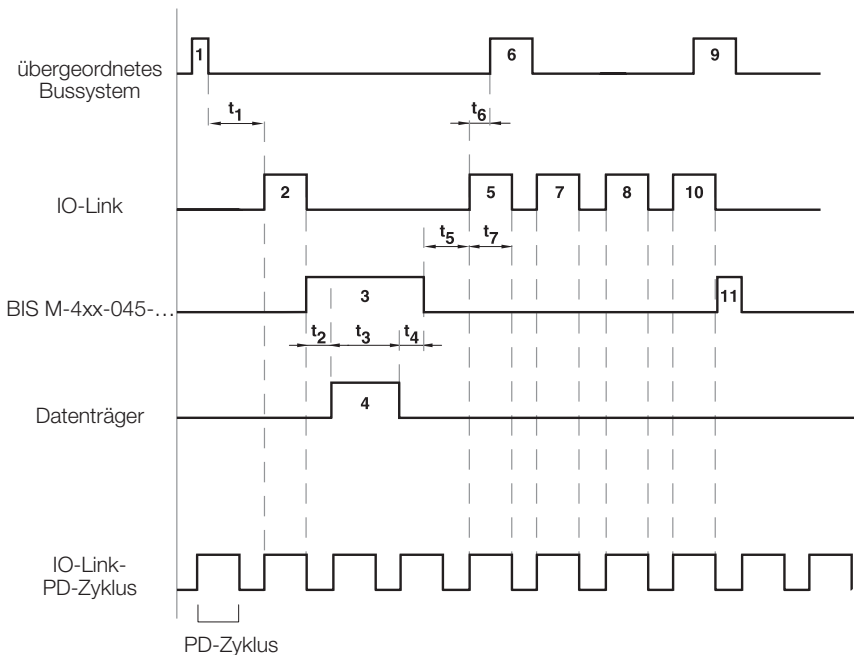


Bild 7-4: Zeitlicher Ablauf Übertragung IO-Link

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-4A_ 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 BIS M-4A_ 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 7.3.2 auf Seite 24). 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 $t_7 = 1 \times \text{Zykluszeit}$.
6. Die Daten werden 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 *Ausgangspuffer* auf Seite 25). Im Beispiel wird davon ausgegangen, dass dies umgehend passiert und die Übertragung bis zum IO-Link-Master schnell genug geht, dass das BIS M-4A_ 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-4A_ gesendet.
11. Das Gerät beendet den Lesebefehl und löscht die zum Auftrag gehörenden Bits in den Bitleisten im Eingangspuffer.

8

IO-Link-Schnittstelle

Der IO-Link-Schreib-/Lesekopf unterstützt die in diesem Kapitel aufgeführten Funktionen.



Für weitere Informationen siehe Dokument *IO-Link-Konfiguration* unter www.balluff.com auf der Produktseite.

8.1 Primäre Funktionen

- Identifikation (*Identification*)
- Geräteerkennung (*Device Discovery*)
- Prozessdaten (*Process Data*)
- RFID-Parameter (*RFID Parameters*)
- RFID-Informationen (*RFID Information*)
- Signalqualität (*Signal Quality*)

8.2 Sekundäre Funktionen

- Grundlegende Statistik (*Basic Statistics*)
- Betriebsstundenzähler (*Operating Hours Counter*)
- Betriebsstartzähler (*Boot Cycle Counter*)
- Spannungs- und Stromüberwachung (*Voltage and Current Monitoring*)
- Status extremer Umweltbedingung (*Extreme Environment Status*)
- Interne Temperatur (*Internal Temperature*)
- Neigungsdetektion und Einstellhilfe (*Inclination and Installation Aid*)
- Vibrationsdetektion (*Vibration*)
- Speichernutzungsüberwachung (*Storage Usage Monitoring*)

8.3 Systemfunktionen

- Gerätestatus und detaillierter Gerätestatus (*Device Status and detailed Device Status*)
- Diagnoseunterdrückung (*Diagnosis Suppression*)
- Resetbefehle (*Reset Commands*)
- Pinzuweisung (*Pin Assignment*)
- Bedeutung der LED-Zustände und Konfiguration (*LED meaning and configuration*)
- Prozessdateninformation und -konfiguration (*Process Data Info and Configuration*)
- Profilcharakteristik (*Profile Characteristic*)
- Parametermanager (*Parameter Manager*)

9

Störungen, Reparatur und Entsorgung

9.1 Störungsbehebung/Fehlermeldungen

Bei Störungen oder Fehlverhalten des Schreib-/Lesekopfs, die vom Systemintegrator nicht behoben werden können, muss mit dem Balluff Service Kontakt aufgenommen werden.

9.2 Reparatur

- ▶ Reparaturen am Produkt dürfen nur von Balluff durchgeführt werden.
- ▶ Sollte das Produkt defekt sein, nehmen Sie Kontakt mit unserem Service-Center auf

9.3 Entsorgung

- ▶ Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.



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

10 Technische Daten



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

10.1 Allgemeine Merkmale

- Ein Schreib-/Lesekopf integriert
- Der Schreib-/Lesekopf ist für dynamischen und statischen Betrieb geeignet.
- Energieversorgung des Datenträgers durch den Schreib-/Lesekopf mittels Trägersignal

10.2 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	0...70 °C
Lagertemperatur	-20...+85 °C
Schutzart nach IEC 60529 (mit Anschlussleitung in verschraubtem Zustand) ¹⁾	IP68 und IP69K
Betrieb ²⁾	im Innenbereich
Höhe ³⁾	≤ 2.000 m (ü. N.N.)
Relative Luftfeuchte	≤ 100 % (≤ 70 °C)
Verschmutzung	Verschmutzungsgrad 2
Schwing/Schock	EN 60068 Teil 2 6/27/29/64/32
EMV	EN 61000-4-2/-3/-4/-6 EN 300330 V2.1.1 FCC - Title 47 CFR Part 15

¹⁾ IP-Schutzart wurde nicht von UL geprüft

²⁾ UL: Das Gerät ist nur für den Innenbereich bestimmt.

³⁾ UL: Das Gerät ist nur für den Einsatz bis zu einer Höhe von 2000 m vorgesehen.

10.3 Elektrische Merkmale

Betriebsspannung V_s	18...30 V DC LPS Class 2 supplied only ⁴⁾
Restwelligkeit	1,3 V_{ss}
Maximale Stromaufnahme	0,15 A
Stromaufnahme bei 24 V DC, ohne Last	
BIS M-4A3-...-S4	≤ 25 mA
BIS M-4A6-...-S4	≤ 40 mA
BIS M-4A7-...-S4	≤ 35 mA
BIS M-4A9-...-PU1-0,3	≤ 40 mA
Anschluss	M12-Stecker, 4-polig

⁴⁾ UL: Dieses Gerät ist für die Versorgung durch ein UL-gelistetes und CSA-zertifiziertes Netzteil mit „Class 2“ oder LPS-Stromquelle vorgesehen

10.4 Ausgang/Schnittstelle

Schnittstelle (Pin 4)	IO-Link Revision 1.1 230400 kBit/s (COM 3)
Digitaler Ausgang (Pin 2)	
Ausgangsspannung V_{Low} / V_{High}	0 V +0,3 V / V_s -0,3 V
Ausgangsstrom (begrenzt)	≤ 100 mA

10.5 Material

Gehäusematerial	
BIS M-4A3/6/7-...-S4	Edelstahl 1.4404
BIS M-4A9-...-PU1-0,3	ABS-GF16 – Novodur P2HGV
Frontkappe (BIS M-4A3/6/7-...-S4)	Ultradur 4300 G6

10.6 Mechanische Merkmale



Abmessungen siehe Kapitel 4.2 auf Seite 9.

Gewicht

BIS M-4A3-...-S4	ca. 17 g
BIS M-4A6-...-S4	ca. 42 g
BIS M-4A7-...-S4	ca. 61 g
BIS M-4A9-...-PU1-0,3	ca. 56 g

10.7 Zulassungen und Kennzeichnungen



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



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

11

Zubehör

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



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

11.1 Verbindungskabel

BCC-S415-S414-3A-305-PS8434-__-C002

Buchse gerade, angespritzt, M12, 5-polig, geschirmt
Stecker gerade, angespritzt M12, 4-polig, geschirmt

Typ	Länge	Bestellcode
BCC-...-030-C002	3 m	BCC0LY5
BCC-...-050-C002	5 m	BCC0LY6
BCC-...-100-C002	10 m	BCC0LY7
BCC-...-200-C002	20 m	BCC0LY8

Tab. 11-1: BCC-S415-S414-3A-305-PS8434-__-C002

BCC-S415-S424-3A-305-PS8434-__-C002

Buchse gerade, angespritzt, M12, 5-polig, geschirmt
Stecker gewinkelt, angespritzt M12, 4-polig, geschirmt

Typ	Länge	Bestellcode
BCC-...-030-C002	3 m	BCC0LY9
BCC-...-050-C002	5 m	BCC0LYA
BCC-...-100-C002	10 m	BCC0LYC
BCC-...-200-C002	20 m	BCC0LYE

Tab. 11-2: BCC-S415-S424-3A-305-PS8434-__-C002

BCC-S425-S414-3A-305-PS8434-__-C002

Buchse gewinkelt, angespritzt, M12, 5-polig, geschirmt
Stecker gerade, angespritzt, M12, 4-polig, geschirmt

Typ	Länge	Bestellcode
BCC-...-030-C002	3 m	BCC0LYF
BCC-...-050-C002	5 m	BCC0LYH
BCC-...-100-C002	10 m	BCC0LYJ
BCC-...-200-C002	20 m	BCC0LYK

Tab. 11-3: BCC-S425-S414-3A-305-PS8434-__-C002

BCC-S425-S424-3A-305-PS8434-__-C002

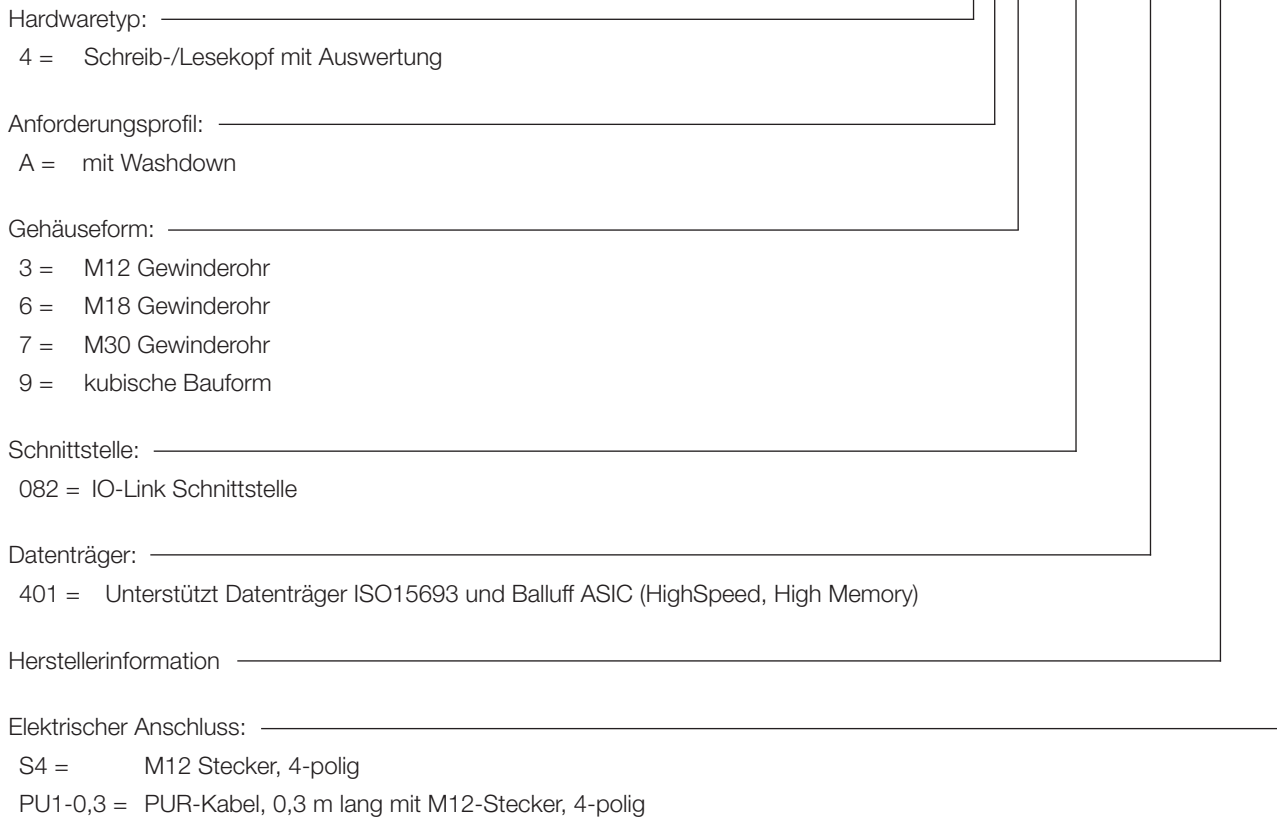
Buchse gewinkelt, angespritzt, M12, 5-polig, geschirmt
Stecker gewinkelt, angespritzt, M12, 4-polig, geschirmt

Typ	Länge	Bestellcode
BCC-...-030-C002	3 m	BCC0LYL
BCC-...-050-C002	5 m	BCC0LYM
BCC-...-100-C002	10 m	BCC0LYN
BCC-...-200-C002	20 m	BCC0LYP

Tab. 11-4: BCC-S425-S424-3A-305-PS8434-__-C002

12 Typenschlüssel

BIS M-4A3-082-401-07-S4



13

Anhang

Dezimal	Hexa-dezimal	Control Code	ASCII
0	00	Ctrl @	NUL
1	01	Ctrl A	SOH
2	02	Ctrl B	STX
3	03	Ctrl C	ETX
4	04	Ctrl D	EOT
5	05	Ctrl E	ENQ
6	06	Ctrl F	ACK
7	07	Ctrl G	BEL
8	08	Ctrl H	BS
9	09	Ctrl I	HT
10	0A	Ctrl J	LF
11	0B	Ctrl K	VT
12	0C	Ctrl L	FF
13	0D	Ctrl M	CR
14	0E	Ctrl N	SO
15	0F	Ctrl O	SI
16	10	Ctrl P	DLE
17	11	Ctrl Q	DC1
18	12	Ctrl R	DC2
19	13	Ctrl S	DC3
20	14	Ctrl T	DC4
21	15	Ctrl U	NAK
22	16	Ctrl V	SYN
23	17	Ctrl W	ETB
24	18	Ctrl X	CAN
25	19	Ctrl Y	EM
26	1A	Ctrl Z	SUB
27	1B	Ctrl [	ESC
28	1C	Ctrl \	FS
29	1D	Ctrl]	GS
30	1E	Ctrl ^	RS
31	1F	Ctrl _	US
32	20		SP
33	21		!
34	22		"
35	23		#
36	24		\$
37	25		%
38	26		&
39	27		'
40	28		(
41	29)
42	2A		*

Dezimal	Hexa-dezimal	ASCII
43	2B	+
44	2C	,
45	2D	-
46	2E	.
47	2F	/
48	30	0
49	31	1
50	32	2
51	33	3
52	34	4
53	35	5
54	36	6
55	37	7
56	38	8
57	39	9
58	3A	:
59	3B	;
60	3C	<
61	3D	=
62	3E	>
63	3F	?
64	40	@
65	41	A
66	42	B
67	43	C
68	44	D
69	45	E
70	46	F
71	47	G
72	48	H
73	49	I
74	4A	J
75	4B	K
76	4C	L
77	4D	M
78	4E	N
79	4F	O
80	50	P
81	51	Q
82	52	R
83	53	S
84	54	T
85	55	U

Dezimal	Hexa-dezimal	ASCII
86	56	V
87	57	W
88	58	X
89	59	Y
90	5A	Z
91	5B	[
92	5C	\
93	5D]
94	5E	^
95	5F	_
96	60	`
97	61	a
98	62	b
99	63	c
100	64	d
101	65	e
102	66	f
103	67	g
104	68	h
105	69	i
106	6A	j
107	6B	k
108	6C	l
109	6D	m
110	6E	n
111	6F	o
112	70	p
113	71	q
114	72	r
115	73	s
116	74	t
117	75	u
118	76	v
119	77	w
120	78	x
121	79	y
122	7A	z
123	7B	{
124	7C	|
125	7D	}
126	7E	~
127	7F	DEL

BIS M-4A3-082-401-07-S4
BIS M-4A6-082-401-07-S4
BIS M-4A7-082-401-07-S4
BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3

User's Guide



www.balluff.com

1	About this guide	6
1.1	Validity	6
1.2	Other applicable documents	6
1.3	Symbols and conventions	6
1.4	Explanation of the warnings	6
1.5	Technical terms and abbreviations used	6
2	Safety notes	7
2.1	Intended use	7
2.2	Reasonably foreseeable misuse	7
2.3	General safety notes	7
3	Scope of supply, transport and storage	8
3.1	Scope of delivery	8
3.2	Transport	8
3.3	Storage conditions	8
4	Product description	9
4.1	System overview	9
4.2	Construction	9
4.2.1	BIS M-4A3-082-401-07-S4	9
4.2.2	BIS M-4A6-082-401-07-S4	9
4.2.3	BIS M-4A7-082-401-07-S4	10
4.2.4	BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3	10
4.3	Function	11
4.3.1	Functional principle of identification systems	11
4.3.2	Reading distance/offset	11
4.3.3	Data security	11
4.3.4	Auto read	12
4.3.5	Dynamic operation	12
4.3.6	Access times	12
4.3.7	Supported data carrier types (ISO15693)	14
4.3.8	Distance between data carriers	14
4.3.9	Distance between read/write heads	15
4.4	Operating and display elements	15
4.4.1	Display of BIS M-4A3/6/7-...	15
4.4.2	Display of BIS M-4A9-...	17
4.5	Part label	18
5	Installation and connection	19
5.1	Installation	19
5.2	Electrical connection	19
5.3	Shielding and cable routing	19
6	Startup and operation	20
6.1	Startup	20
6.2	Operating notes	20
6.3	Cleaning	20
6.4	Maintenance	20

7	System integration	21
7.1	Basic knowledge about IO-Link	21
7.1.1	Advantages of IO-Link	21
7.1.2	Digital point-to-point connection	21
7.2	Identification data and device information	22
7.3	Requirement data	23
7.3.1	CRC_16 data check	24
7.3.2	Dynamic operation	24
7.3.3	Action at Tag Present	24
7.3.4	Start address for auto read	24
7.3.5	Data carrier type	24
7.3.6	Read-back	24
7.4	Identification data and device information	25
7.5	Process data	25
7.6	Protocol sequence	28
7.7	Commands	29
7.7.1	Command identifier 0x00: No command	29
7.7.2	Command identifier 0x01: Read data carrier	29
7.7.3	Command identifier 0x02: Write data carrier	30
7.7.4	Command identifier 0x09: Type and serial number	31
7.7.5	Command identifier 0x12: Initialize CRC_16 data check	32
7.7.6	Command identifier 0x13: Read data carrier DSFID	33
7.7.7	Command identifier 0x14: Write data carrier DSFID	33
7.7.8	Command identifier 0x32: Write constant value to data carrier	34
7.8	Error codes	35
7.9	Examples	36
7.9.1	Start of the device, no data in the output buffer yet	36
7.9.2	Reaction to TagPresent = None	36
7.9.3	Reaction to TagPresent = Serial Number	36
7.9.4	Reaction to TagPresent = AutoRead	36
7.9.5	Data carrier removed	37
7.9.6	Initialize the CRC_16 data check	37
7.9.7	Read	38
7.9.8	Read with read error	38
7.9.9	Write	39
7.9.10	Write constant data	40
7.9.11	Read type and serial number	40
7.9.12	Read DSFID	41
7.9.13	Write DSFID	41
7.9.14	Set read/write head to the default status	41
7.9.15	Perform head shutoff	42
7.10	Timing of the data transmission	43
8	IO-Link interface	45
8.1	Primary functions	45
8.2	Secondary functions	45
8.3	System functions	45
9	Malfunctions, repair and disposal	46
9.1	Troubleshooting/error messages	46
9.2	Repair	46
9.3	Disposal	46

10	Technical data	47
10.1	General features	47
10.2	Ambient conditions	47
10.3	Electrical data	47
10.4	Output / Interface	47
10.5	Materials	47
10.6	Mechanical features	47
10.7	Approvals and designations	47
11	Accessories	48
11.1	Connection cable	48
12	Type code	49
13	Appendix	50

1

About this guide

1.1 Validity

This guide provides all the information required for safe use of the BIS M-4A_ HF RFID read/write head with IO-Link interface.

It applies to the following models (see *Type code* on page 49):

- **BIS M-4A3-082-401-07-S4**
Order code: BIS01E5
- **BIS M-4A6-082-401-07-S4**
Order code: BIS01E6
- **BIS M-4A7-082-401-07-S4**
Order code: BIS01E7
- **BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3**
Order code: BIS01E2

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

Original User's Guide

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

© Copyright 2022, Balluff GmbH

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

1.2 Other applicable documents

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

- Data sheet
- Declaration of Conformity
- Disposal

1.3 Symbols and conventions

Individual action **instructions** are indicated by a preceding triangle.

- ▶ Instruction 1

Action sequences are numbered consecutively:

1. Instruction 1
2. Instruction 2

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



Note, tip

This symbol indicates general notes.



1.4 Explanation of the warnings

Always observe the warnings in this guide and the measures described to avoid hazards.

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

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

The individual signal words mean:

NOTICE Identifies a hazard that could damage or destroy the product .
 CAUTION The general warning symbol together with the signal word CAUTION indicates a hazard which can lead to slight or moderate injuries .
 DANGER The general warning symbol in conjunction with the signal word DANGER identifies a hazard which, if not avoided, can directly result in death or serious injuries .

1.5 Technical terms and abbreviations used

- CP Codetag Present (tag present in detection range) signal
- CRC Cyclic Redundancy Check
- FCC Federal Communications Commission
- HF High Frequency
- IC Industry Canada
- PD Process data
- RFID Radio Frequency Identification
- Tag RFID data carrier

2

Safety notes

2.1 Intended use

The HF RFID read/write head with IO-Link interface forms an identification system together with a machine controller (e.g. PLC) and an IO-Link master. It is intended to be installed into a machine or system and used in the industrial sector.

Flawless function in accordance with the specifications in the technical data is ensured only when using suitable original Balluff accessories. Use of any other components will void the warranty.

Non-approved use is not permitted and will result in the loss of warranty and liability claims against the manufacturer.

2.2 Reasonably foreseeable misuse

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

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

2.3 General safety notes

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

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

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

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

The product must not be opened, modified or changed. In case of defects and unrepairable malfunctions of the product, it must be taken out of operation and secured against unauthorized use.

When determining the mounting position, the minimum distance of 20 cm between the antenna (active surface) and the workstation must be observed.

The antenna of the read/write head emits high-frequency electromagnetic waves. IEC 62369 stipulates that personnel must not remain within close range of the antenna for long periods (several hours).

3

Scope of supply, transport and storage

3.1 Scope of delivery

- HF RFID read/write head
- 2 nuts for clamp mounting (not for BIS M-4A9)
- Conformity and approval supplement
- Safety notes

3.2 Transport

Transport product to location of use in original packaging.

3.3 Storage conditions

Store product in original packaging.

- ▶ Observe ambient conditions (see *Ambient conditions* on page 47).

4

Product description

4.1 System overview

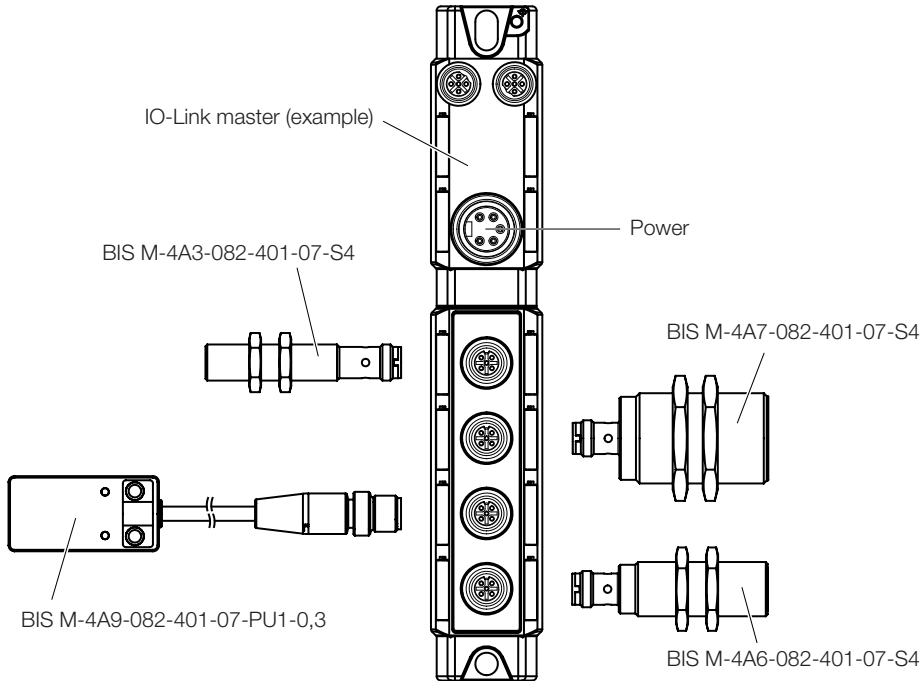


Fig. 4-1: System overview

4.2 Construction

4.2.1 BIS M-4A3-082-401-07-S4

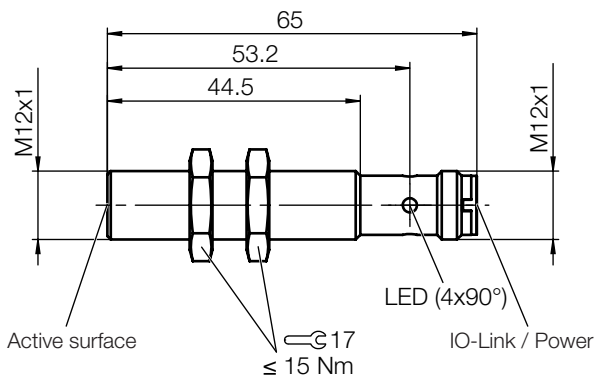


Fig. 4-2: Dimensions and design of BIS M-4A3...

4.2.2 BIS M-4A6-082-401-07-S4

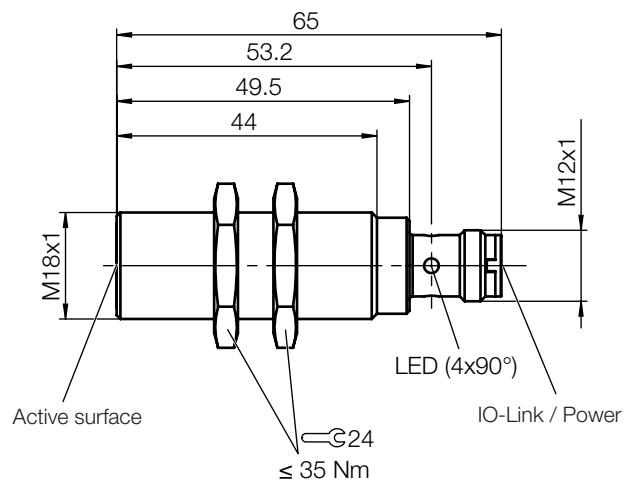


Fig. 4-3: Dimensions and design of BIS M-4A6...

4

Product description (continued)

4.2.3 BIS M-4A7-082-401-07-S4

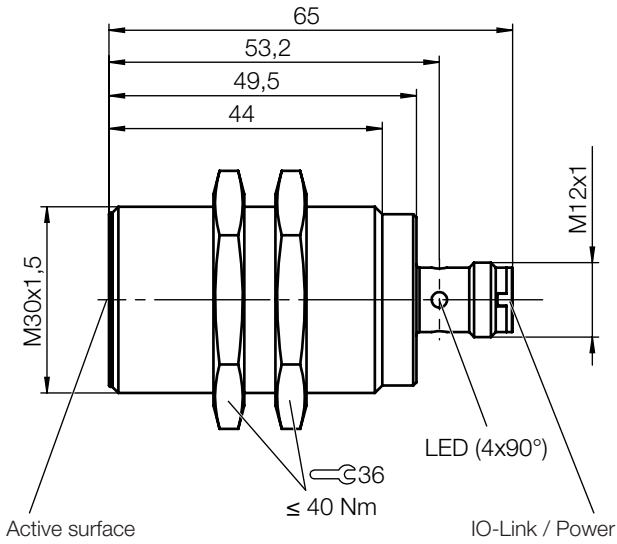


Fig. 4-4: Dimensions and design of BIS M-4A7...

4.2.4 BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3

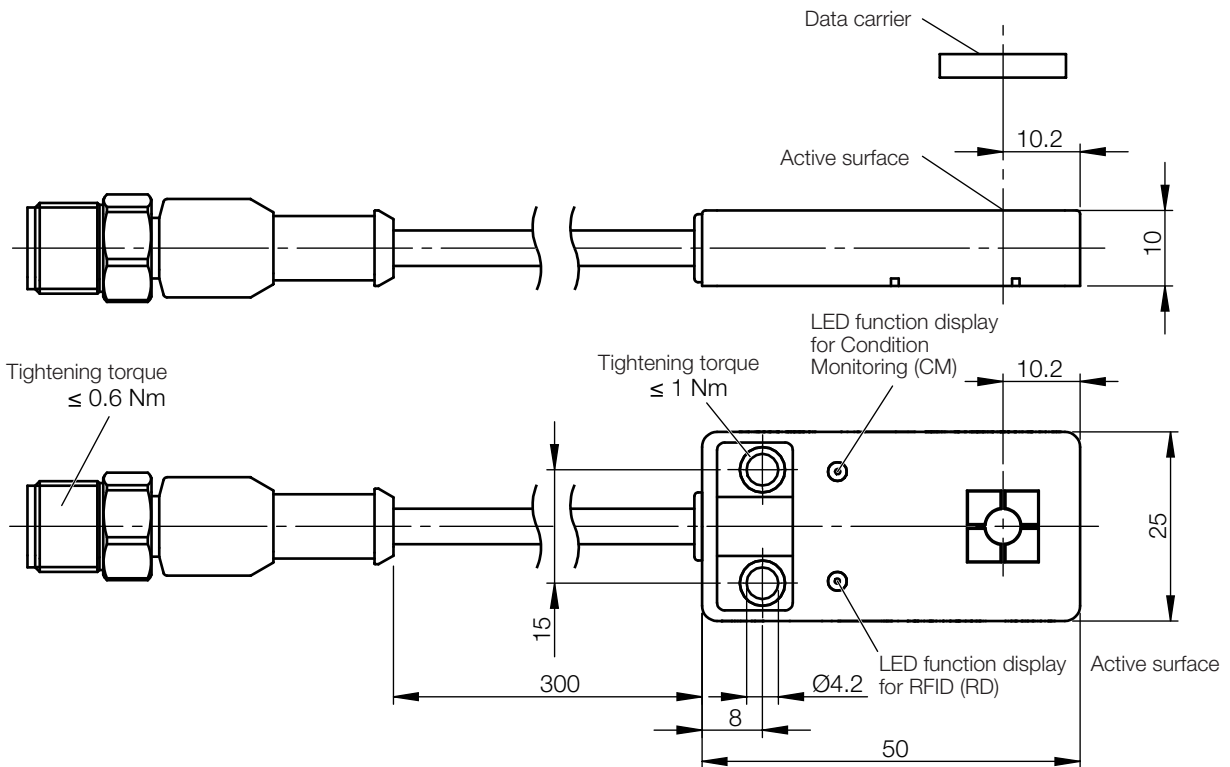


Fig. 4-5: Dimensions and design of BIS M-4A9...

4

Product description (continued)

4.3 Function

4.3.1 Functional principle of identification systems

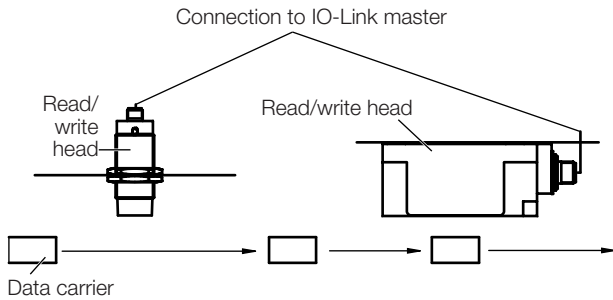


Fig. 4-6: Schematic representation of an identification system with the main components of read/write head and data carriers

The BIS M identification system is a contactless read and write system. The read/write head consists of an electronic analysis system with integrated antenna. The system can be used to write information to a data carrier and to read it. The data and current status messages are transmitted from the identification system to the controlling system via a defined protocol. Via this protocol, it is also possible to transmit additional commands to the device, such as switching off the read/write head antenna.

Data transmission to the controlling system is performed with an IO-Link master.

The data carrier is an independent unit that is supplied with power by the read/write head. The read/write head permanently transmits a carrier signal that is picked up by the data carrier from a certain distance. As soon as the data carrier is supplied with energy by the carrier signal, a static read operation takes place.

The read/write head manages the data transfer with the data carrier and serves as a buffer.

The data is transmitted to the IO-Link master, which forwards it to the controlling system (a control computer, e.g. industrial PC or PLC).

Important areas of application:

- In the production and control of material flow (e.g. in model-specific processes, workpiece transport in conveying systems or for acquiring safety-related data)
- In warehousing for monitoring material movements
- In transportation
- In materials handling

4.3.2 Reading distance/offset

To ensure that data carriers can be detected correctly and the data can be read reliably, a maximum distance and a maximum offset of the data carriers to the read heads must not be exceeded (the measurement data is available at www.balluff.com on the product page of the read/write head).

The *distance* specification refers to the maximum distance of the data carrier to the active surface of the read/write head.

The *offset* specification indicates the maximum offset of the center axis of the data carrier from the center axis of the active surface.

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

The data carrier detection is indicated by an LED on the device (see chapter 4.4 on page 15). At the same time, the CP bit is set in the input buffer (see chapter 7.5 on page 25).

4.3.3 Data security

To ensure data security, the data transfer between data carrier and read/write head can be monitored by means of CRC_16 data check.

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

Advantages of the CRC_16 data check

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

Limitations of the CRC_16 data check

- Longer write times due to additional writing of the CRC.
- Usable bytes on the data carrier are lost (see Tab. 4-3 on page 14).

The use of the CRC_16 can be parameterized by the user (see chapter 7.3.1 on page 24).

4

Product description (continued)

4.3.4 Auto read

The *auto read* function is used to read out a specific memory area of the data carrier immediately when a data carrier enters the range of the read head. The data quantity here is 8 bytes, the start address can be parameterized.

If a read error occurs during autoreading or if the specified range is outside the capacity of the data carrier, the CP bit (Codetag Present bit) is set for the detection of the tag and the AF bit for the read error. The error bit indicates that the error code for the read error is present in the same way as for commands (instead of the 8 byte data).

4.3.5 Dynamic operation

In regular operation, the data carrier is positioned in front of the read/write head. The controller detects that a data carrier is present via the CP bit. In this state, any read and write operation is performed on the data carrier. The data carrier is then moved out of the field again.

In applications where a data carrier is constantly and rapidly in motion, processing in regular operation may be too slow. In dynamic mode, a command is sent to the read/write head even though the data carrier is not yet present. With a write command, the data to be written is thus already transferred and as soon as a data carrier enters the field, the command for this data carrier is executed.

Dynamic mode enables the fastest execution. However, only one command can be stored. If further commands are pending, they must be processed on the same data carrier in the same way as in regular operation.

Activate dynamic operation, see chapter 7.3.2 on page 24.

4.3.6 Access times

The read/write head can be used to access each individual byte of the data carrier for reading and writing. However, since the data carrier is internally divided into 16-byte memory blocks, the actual writing can only ever take place block by block. Our electronic analysis system implements this accordingly.

Memory access

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

Data carrier detection time

The data carrier detection time is ~20 ms.

Supported data carriers	ISO 15693 data carrier		Balluff data carrier
	EEPROM BIS M-1__ -03/07/08	FRAM BIS M-1__ -02/20	High speed BIS M-1__ -11/13/14/15
Read first block (16 bytes)	~25 ms		~6 ms
For each additional 16 byte block	~10 ms		~1.5 ms

Tab. 4-1: Read times

Supported data carriers	ISO 15693 data carrier		Balluff data carrier
	EEPROM BIS M-1__ -03/07/08	FRAM BIS M-1__ -02/20	High speed BIS M-1__ -11/13/14/15
Write first block (16 bytes)	~80 ms	~25 ms	~20 ms
For each additional 16 byte block	~60 ms	~25 ms	~4.5 ms

Tab. 4-2: Write times

i Fluctuations in the millisecond range are possible. Electrical interference can increase the read/write time.

i All specified read/write times refer to communication between the data carrier and read/write head (air interface). The times for data communication between the IO-Link master and the controlling system are not included.

i The specifications apply to static operation, without CRC_16 data check, including read-back.

4

Product description (continued)

Maximum object speed (air interface)

The static distance values are used to calculate the permissible speed at which the data carrier and head move relative to each other (the measurement data is available at www.balluff.com on the product page of the read/write head).

Permitted speed:

$$v_{\max} = \frac{\text{Path}}{\text{Time}} = \frac{2 \times |\text{Offset value}|}{\text{Processing time}}$$

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

Processing time =

$$\begin{matrix} \text{Data carrier} \\ \text{detection} \\ \text{time} \end{matrix} + \begin{matrix} \text{Write/read time} \\ \text{for first block to} \\ \text{be read} \end{matrix} + \begin{matrix} \boxed{n^1} \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{Write/read time} \\ \text{for further} \\ \text{opened blocks} \end{matrix}$$

¹⁾ Number of opened blocks



Data transfer via IO-Link leads to appreciable time increases.

Example calculations

Example: Reading and writing of 44 bytes from address 15 of a BIS M-1xx-xx data carrier with FRAM memory (see chapter 4.3.7 on page 14) and parameter setting of used data carrier type ALL with read-back, without CRC_16 data check. From the data sheet of this read/write head, we take an offset of ±8 mm for the distance used from the active surface of the read/write head to the data carrier of 15 mm and maximum free zone, i.e. installation completely in plastic mount.

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

There are a total of 4 blocks to be processed, with the first one in each case having a slightly higher processing time.

Example calculation 1: Read

Total read time:
 20 ms + 25 ms + 3 × 10 ms = 75 ms

Maximum speed ($v_{\max, \text{perm. read}}$):
 (2 × 8 mm) / 75 ms = 0.21 m/s

Example calculation 2: Write

Total write time:
 20 ms + 25 ms + 3 × 25 ms = 120 ms

Calculation of maximum speed ($v_{\max, \text{perm. write}}$):
 (2 × 8 mm) / 120 ms = 0.13 m/s



Fluctuations in the millisecond range are possible. Electrical interference can increase the read/write time.

4

Product description (continued)

4.3.7 Supported data carrier types (ISO15693)

Balluff data carrier type	Manufacturer	Designation	Storage 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 Instruments	TAGIT 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	SL2ICS53	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__-17	HID	Vigo	208 bytes	182 bytes	EEPROM
BIS M-1__-20	Fujitsu	MB89R112	8192 bytes	7168 bytes	FRAM
BIS M-1__-21	Texas Instruments	rf37s114	32 bytes	28 bytes	EEPROM
BIS M-1__-22	NXP	SL2S2602	316 Byte	266 Byte	EEPROM
BIS M-1__-23	NXP	SL2S6002	252 Byte	210 Byte	EEPROM

Tab. 4-3: Supported data carrier types

4.3.8 Distance between data carriers

Data carrier	Distance of BIS M-...			
	101-... 106-... 107-... 108-... 110-... 111-... 115-... 128-...	102-... 112-... 134-... 135-...	105-... 122-...	140-... 142-... 143-... 144-...
BIS M-4A3-082-401-07-S4	> 10 cm	–	> 10 cm	> 10 cm
BIS M-4A6-082-401-07-S4	> 10 cm	–	> 10 cm	> 10 cm
BIS M-4A7-082-401-07-S4	> 10 cm	> 15 cm	> 10 cm	> 10 cm
BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3	> 10 cm	–	> 10 cm	> 10 cm

Tab. 4-4: Distances between data carriers

4

Product description (continued)

4.3.9 Distance between read/write heads

Read/write head	Minimum distance
BIS M-4A3-082-401-07-S4	50 mm
BIS M-4A6-082-401-07-S4	50 mm
BIS M-4A7-082-401-07-S4	100 mm
BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3	100 mm

Tab. 4-5: Minimum distance between read/write heads



When mounting two BIS M-4_ _-... units on metal, there is usually no mutual interference. If a metal frame is not properly routed, problems may arise when reading the data carriers. In this case, the read distance drops to 80 % of the maximum value.

A test is recommended for critical applications.

4.4 Operating and display elements

4.4.1 Display of BIS M-4A3/6/7-...

Balluff Standard (delivery state)

Name	Signal	Meaning
Ping	Blue, flashing, 3 Hz	The ping can be activated via a system command to find the device again.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Red, flashing, 3 Hz	Short circuit at pin 2 or pin 4
Failure	Red, static	General error
Teach In	Red, static	The sensor is currently in Teach-In mode
Maintenance Required	Blue, static	Maintenance must be performed. Threshold value of inclination is exceeded (default: Function switched off).
Bad Signal Quality	Orange, flashing, 1 Hz	Poor signal quality (number of bad data carrier accesses)
Out of Specification	Yellow, flashing, 3 Hz	The device is operated outside of specifications.
Data Carrier Access Active	Static white	Data carrier communication (read or write)
Function Display	Yellow static	CP signal (data carrier within RFID range)
Communication	Green, alternating with LED off in a ratio of 10:1, 1 s period	IO-Link communication is active. The device is ready.
Ready Diagnosis On	Green, static	The device is ready. Diagnosis functions are on.

Tab. 4-6: LED meaning and configuration – Balluff Standard

4

Product description (continued)

Namur Standard

Name	Signal	Meaning
Ping	Blue, flashing, 3 Hz	The ping can be activated via a system command to find the device again.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Red, flashing, 3 Hz	Short circuit at pin 2 or pin 4
Failure	Red, static	General error
Teach In	Red, static	The sensor is currently in Teach-In mode
Maintenance Required	Blue, static	Maintenance must be performed. Threshold value of inclination is exceeded (default: Function switched off).
Bad Signal Quality	Orange, flashing, 1 Hz	Poor signal quality (number of bad data carrier accesses)
Out of Specification	Yellow, flashing, 3 Hz	The device is operated outside of specifications.
Function Display	Yellow static	CP signal (data carrier within RFID range)
Communication	Green, alternating with LED off in a ratio of 10:1, 1 s period	IO-Link communication is active. The device is ready.
Ready Diagnosis On	Green, static	The device is ready. Diagnosis functions are on.
Ready Diagnosis Off	Static white	The device is ready. Diagnosis functions are switched off.

Tab. 4-7: LED meaning and configuration – Namur Standard

4

Product description (continued)

4.4.2 Display of BIS M-4A9-...

Balluff Standard (delivery state)

LED 1 – RD (operating state and communication)		
Name	Signal	Meaning
Failure	Red, static	General error
Communication	Green, alternating with LED off in a ratio of 10:1, 1 s period	IO-Link communication is active. The device is ready.
Ready	Green, static	The device is ready. Diagnosis functions are on.

Tab. 4-8: LED meaning and configuration – Balluff Standard, LED1

LED 2 – CP/CM (indication/warning/teach/ping)		
Name	Signal	Meaning
Ping	Blue, flashing, 3 Hz	The ping can be activated via a system command to find the device again.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Red, flashing, 3 Hz	Short circuit at pin 2 or pin 4
Teach In	Red, static	The sensor is currently in Teach-In mode
Maintenance Required	Blue, static	Maintenance must be performed. Threshold value of inclination is exceeded (default: Function switched off).
Bad Signal Quality	Orange, flashing, 1 Hz	Poor signal quality (number of bad data carrier accesses)
Out of Specification	Yellow, flashing, 3 Hz	The device is operated outside of specifications.
Data Carrier Access Active	Static white	Data carrier communication (read or write)
Function Display	Yellow, static	CP signal (data carrier within RFID range)

Tab. 4-9: LED meaning and configuration – Balluff Standard, LED2

4 Product description (continued)

Namur Standard

LED 1 – RD (operating state and communication)		
Name	Signal	Meaning
Failure	Red, static	General error
Communication	Green, alternating with LED off in a ratio of 10:1, 1 s period	IO-Link communication is active. The device is ready.
Ready Diagnosis On	Green, static	The device is ready. Diagnosis functions are on.
Ready Diagnosis Off	Static white	The device is ready. Diagnosis functions are switched off.

Tab. 4-10: LED meaning and configuration – Namur Standard, LED1

LED 2 – CP/CM (indication/warning/teach/ping)		
Name	Signal	Meaning
Ping	Blue, flashing, 3 Hz	The ping can be activated via a system command to find the device again.
Short Circuit Pin 2 / Pin 4	Red, flashing, 3 Hz	Short circuit at pin 2 or pin 4
Teach In	Red, static	The sensor is currently in Teach-In mode
Maintenance Required	Blue, static	Maintenance must be performed. Threshold value of inclination is exceeded (default: Function switched off).
Bad Signal Quality	Orange, flashing, 1 Hz	Poor signal quality (number of bad data carrier accesses)
Out of Specification	Yellow, flashing, 3 Hz	The device is operated outside of specifications. Reliable reading/writing can no longer be guaranteed.
Function Display	Yellow, static	CP signal (data carrier within RFID range)

Tab. 4-11: LED meaning and configuration – Namur Standard, LED2

4.5 Part label

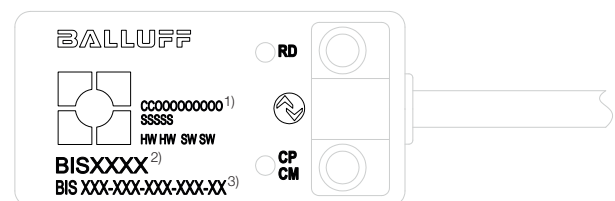
BIS M-4A3/6/7-...



- ¹⁾ Order code
- ²⁾ Serial number
- ³⁾ Type

Fig. 4-7: Type plate of BIS M-4A3/6/7-... (example)

BIS M-4A9-...



- ¹⁾ Serial number
- ²⁾ Order code
- ³⁾ Type

Fig. 4-8: Type plate BIS M-4A9-... (example)

5

Installation and connection

5.1 Installation

CAUTION

High-frequency electromagnetic waves

The antenna of the read/write head emits high-frequency electromagnetic waves. Additional measures must be taken to prevent health hazards.

- ▶ Determine the mounting position of the antenna in such a way that a safety distance of at least 20 cm between the antenna and workplaces of persons is ensured.
- ▶ Make sure that people do not stay in the vicinity of the antenna for an extended period of time.
- ▶ Use suitable measures to shield areas that are explicitly not to be covered.



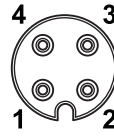
For dimensions, see Fig. 4-2 on page 9 to Fig. 4-5 on page 10.

The devices must be permanently installed.

1. Select a suitable installation position.
2. **BIS M-4A3/6/7-....**: Fasten read/write head with 2 nuts (for tightening torque, see Fig. 4-2 on page 9 to Fig. 4-4 on page 10).
BIS M-4A9-....: Fasten read/write head with 2 M4 screws (strength class 8.8, tightening torque see Fig. 4-5 on page 10).

5.2 Electrical connection

IO-Link port (M12, A-coded, socket)



Pin	Function
1	L+ (24 V)
2 ¹⁾	I/Q
3	L- (GND)
4	C/Q

¹⁾ Pin 2 is a configurable output on which various signals of functions can be output (see configuration guide for *Pin Assignment* function).

- ▶ Connect the data line to the IO-Link master (for connection cables and accessories, see www.balluff.com on the product page.

5.3 Shielding and cable routing



For lines, see chapter 11.1 on page 48.

Shielded cables must be used to connect the devices. The cable must be routed tension-free.

Cable length

For IO-Link operation, the maximum cable length is 20 m.

6

Startup and operation

6.1 Startup

⚠ DANGER**Uncontrolled system movement**

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

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

1. Check connections for tightness and correct polarity. Replace damaged connections.
2. Turn on the system.

6.2 Operating notes

⚠ CAUTION**High-frequency electromagnetic waves**

The antenna of the read/write head emits high-frequency electromagnetic waves. Additional measures must be taken to prevent health hazards.

- ▶ Determine the mounting position of the antenna in such a way that a safety distance of at least 20 cm between the antenna and workplaces of persons is ensured.
- ▶ Make sure that people do not stay in the vicinity of the antenna for an extended period of time.
- ▶ Use suitable measures to shield areas that are explicitly not to be covered.

- Check the function of the read/write head and all associated components regularly with visual and function checks.
- In the event of malfunctions, take the read/write head out of operation.
- Secure the system against unauthorized use.
- Check fasteners and retighten if needed.

6.3 Cleaning

The read/write head can be cleaned with a high-pressure cleaner. The device cannot reliably access data carriers during cleaning.

All ECOLAB cleaning agents can be used to remove dirt. The front cap of the read/write head can be cleaned with a soft cloth if necessary.

6.4 Maintenance

The product is maintenance-free.

7

System integration

7.1 Basic knowledge about IO-Link

7.1.1 Advantages of IO-Link

IO-Link offers the following advantages:

- Uniform and simple wiring of different devices
- Change of device parameters by the controlling system possible
- Remote retrieval of diagnostic information possible
- Central data storage of device parameters possible

In addition to the pure process signal, the manufacturer-independent standard IO-Link transmits all relevant parameter and diagnostic data of the process level via a simple standard cable.

The communication is based on a standard UART protocol with a 24 V pulse modulation, a separate power supply is not necessary.

The BIS M-IO-Link device uses three-wire technology (physics 2) and operates at a transmission rate of 230400 bit/s (COM3). The data quantity of the process data is 10 bytes per direction (see chapter 7.5 on page 25).

7.1.2 Digital point-to-point connection

IO-Link integrates conventional and intelligent actuators and sensors in automation systems. Mixed operation of conventional and intelligent devices is possible without additional effort.

IO-Link is intended as a communication standard below the classic fieldbuses. Field-bus-independent IO-Link transfer uses communication systems that are already available (field buses or Ethernet-based systems).

IO-Link devices can transmit application-specific parameters and data (e.g. diagnostic data) via a serial communication method. Flexible telegram lengths are possible in order to be able to transfer extensive amounts of data. Communication is based on a standard UART protocol with 24 V pulse modulation. Only one data line is used for communication, via which both the controller and the device telegram are transmitted. This allows classic three-conductor physics.

Three-wire physics

IO-Link supports both communication mode and standard IO (SIO) mode. Standard IO provides a switching signal on the communication line, as used by simple switching sensors. This mode is only possible with devices that use three-wire connection technology. SIO mode is not supported by BIS M-IO-Link devices.

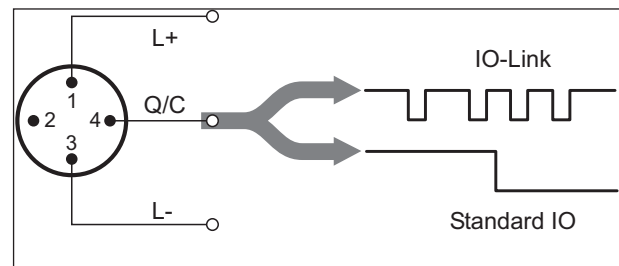


Fig. 7-1: Three-wire physics of the IO-Link

Communication operation

The BIS M-IO-Link device operates in communication mode with frame type 2. With this transmission type, up to 10 bytes of process data in both directions and 2 bytes of requirement data are transmitted per frame (data block). Process data is the application-specific data, while requirement data can contain parameters, service or diagnostic data.



With the Comprehensive Condition Monitoring variant, 11 bytes of incoming process data, 10 byte of outgoing process data, and 2 bytes of requirement data are transmitted. Variants are described in the guide *IO-Link Configuration*.

7

System integration (continued)

7.2 Identification data and device information

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

Name	Index	Sub-index	Access	Length	Data Type	Data Storage	Default
Vendor ID	0x0000 (0)	8	R	2 bytes	STRING	No	0x0378
		9					
Device ID		10	R	3 bytes	STRING	No	e.g. 0x060230
		11					
	12						
Vendor Name	0x0010 (16)	0	R	7 bytes	STRING	No	"Balluff"
Vendor text	0x0011 (17)	0	R	15 bytes	STRING	No	"www.balluff.com"
Product Name	0x0012 (18)	0	R	[..]	STRING	No	e.g. "BIS M-4A3-082-401-07-S4"
Product ID	0x0013 (19)	0	R	[..]	STRING	No	e.g. "BIS01E5"
Product text	0x0014 (20)	0	R	[..]	STRING	No	e.g. "RFID HF read-/write head IO-Link, stainless steel, M12, Condition monitoring"
Serial Number	0x0015 (21)	0	R	16 bytes	STRING	No	
Hardware Revision	0x0016 (22)	0	R	3 bytes	STRING	No	
Firmware Revision	0x0017 (23)	0	R	≤ 10 bytes	STRING	No	
Application Specific Tag	0x0018 (24)	0	R/W	≤ 32 bytes	STRING	Yes	*****
Function Tag	0x0019 (25)	0	R/W	≤ 32 bytes	STRING	Yes	*****
Location Tag	0x001A (26)	0	R/W	≤ 32 bytes	STRING	Yes	*****
Product Type Code	0x0700 (1792)	0	R	≤ 64 bytes	STRING	No	e.g. "BIS M-4A3-082-401-07-S4"
Product Order Code	0x0701 (1793)	0	R	7 bytes	STRING	No	e.g. "BIS01E5"

Tab. 7-1: Identification data and device information – ISDU

7

System integration (continued)

7.3 Requirement data

The device-specific parameters of the identification system can be parameterized via the ISDU. The parameter data of the BIS M-IO-Link device are described in more detail below.

	Access		Designation	Data width	Value range	Factory setting
	ISDU					
	Index	Subindex				
Parameter data	0x40/0x80	0x1	CRC yes/no	1 byte	0 = without CRC 1 = With CRC	0
	0x40/0x80	0x2	Dynamic operation	1 byte	0 = No 1 = Yes	0
	0x40/0x80	0x3	Action at Tag Present	1 byte	0 = No action 1 = Serial number 7 = Auto read of 8 byte data from set start address to subindex 4 and 5	1
	0x40/0x80	0x4	Start address lowbyte for autoread	2 bytes	Address from which to read automatically. Please observe the data carrier specification.	0
	0x40/0x80	0x5	Start address highbyte for autoread			
	0x40/0x80	0x6	Data carrier type used	1 byte	0x00 = ALL 0xFF = ISO 15693	0
	0x80	0x7	Read-back yes/no	1 byte	0x00 = Off 0x01 = Read-back	0

Tab. 7-2: Requirement data

i The subindex 0 can be used to address an entire index. This means that with index 0x40/subindex 0x1, only the parameter *CRCCheck* can be accessed, whereas with index 0x40/subindex 0x0 all parameters from *CRCCheck* to *Used data carrier type* can be addressed. The arrangement is then in byte blocks.

i Index 0x40 and index 0x80 set the same parameters including subindex 0x6. Index 0x40 is therefore backwards-compatible and index 0x80 contains an extension.

7

System integration (continued)

7.3.1 CRC_16 data check

To ensure data security, the data transfer between data carrier and read/write head can be monitored by means of CRC_16 data check.

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

Advantages of the CRC_16 data check

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

Limitations of the CRC_16 data check

- Longer write times due to additional writing of the CRC.
- Usable bytes on the data carrier are lost.

i The CRC_16 data check can only be used in conjunction with data carriers that have been initialized for this purpose. If a data carrier is not initialized but this parameter is set, CRC errors occur during reading or writing (see chapter 7.8 on page 35).

The data carriers can be initialized with the command identifier 0x12 for the use of CRC_16.

The checksum is written to the data carrier as 2 bytes (per block) of information, so 2 bytes per block of user data are lost.

The following mapping applies to this parameter:

Index 0x40 /0x80, subindex 0x1 – 1 byte	
0x00	CRC_16 data check is not used (default)
0x01	CRC_16 data check is used

7.3.2 Dynamic operation

If dynamic operation is activated, an assignment can be sent even if no data carrier is in the read/write range of the read/write head, which would lead to errors without dynamic operation. The assignment is saved and executed as soon as a data carrier is detected.

The following mapping applies to this parameter:

Index 0x40 /0x80, subindex 0x2 – 1 byte	
0x00	Dynamic operation not activated (default)
0x01	Dynamic operation activated

7.3.3 Action at Tag Present

The *Action at Tag Present* parameter specifies how the read/write head should react when a new data carrier is detected in the field. The default setting is to send the UID (serial number). It is also possible to configure the system to send nothing or a selectable range of 8 bytes as read data immediately. The following values are allowed:

Index 0x40 /0x80, subindex 0x3 – 1 byte	
0x00	No action
0x01	Send UID immediately (default)
0x07	Send 8 byte data immediately from configured address (parameter <i>Start address auto read</i>)

7.3.4 Start address for auto read

This parameter is only valid if auto read was selected as Action at Tag Present. The start address can be set via the subindexes 0x4 (lowbyte) and 0x5 (highbyte). The value range depends on the specification of the data carrier, this must be observed. An incorrect configuration causes auto read to no longer work properly and, instead of data, an error code is output and the AF bit is set.

7.3.5 Data carrier type

This parameter is present for compatibility reasons. The default value of 0x00 is to be retained.

Index 0x40 /0x80, subindex 0x6 – 1 byte	
0x00	All data carrier types supported by Balluff (default)

7.3.6 Read-back

When writing data to the data carrier, this function is used to read back the data afterwards. If this data does not match the written data, the write operation is considered to have failed. Reading back data requires additional time (see chapter 4.3.6 on page 12). The function is switched off by default.

Index 0x80, Subindex 0x7 – 1 byte	
0x00	Off (default)
0x01	Read-back after writing

7

System integration (continued)

7.4 Identification data and device information

The set parameters are stored in the EEPROM memory of the BIS M-IO-Link device. After a restart, the parameters last used are applied.

If the IO-Link parameter server is activated on the IO-Link master, parameterization takes place automatically when devices are replaced.

i If a BIS M IO-Link device has to be replaced in the plant, it must be ensured that the correct parameter settings are programmed in the new device.

For commissioning, please read the guide for your IO-Link master.

7.5 Process data

The data exchange takes place via the process data, which are mapped in the input and output buffer, or in a memory field, depending on the control system used. 10 bytes of input data and 10 bytes of output data are used. The assignment is described below. The subaddress 0x00 corresponds to the start address in the corresponding data field.

i In the Comprehensive Condition Monitoring variant the input buffer is followed by another byte with bit information, independently from in- and output buffer. Variants are described in the guide *IO-Link Configuration*.

Output/input buffer

The BIS M-4A_ provides two fields for transferring commands and data between the BIS M-4A_ read/write head and the controlling system:

- Output buffer
- Input buffer

These fields are embedded in the process data transmission via the IO-Link master.

Output buffer

Sub-address	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
0x00 1st bit string		TI	KA			GR		AV
0x01	Command detection or data							
0x02	Start address (lowbyte) or data							
0x03	Start address (highbyte) or data							
0x04	Number of bytes (lowbyte) or data							
0x05	Number of bytes (highbyte) or data							
0x06	Data							
0x07	Data							
0x08	Data							
0x09 2nd bit string		TI	KA			GR		AV

7

System integration (continued)

Explanations of the output buffer (example 10 byte)

Subaddress	Bit name	Meaning	Functional description	
0x00 1st bit string	TI	Toggle bit	A state change during an assignment indicates that the controller is ready to receive further data provided by the read/write head.	
	KA	Head shutoff	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 go to the default state 0 = Normal operation	
	AV	Assignment	1 = New assignment is present 0 = No new assignment or assignment is no longer present	
0x01		Command identifier	0x00 = No command 0x01 = Read data carrier 0x02 = Write data carrier 0x09 = Read read/write head type as well as data carrier type and UID (Unique Identifier) of a data carrier located in the field 0x12 = Initialization of CRC_16 data check on the data carrier 0x13 = Read data carrier DSFID 0x14 = Write data carrier DSFID 0x32 = Write data carrier with constant value	
		Data	Data to be written to the data carrier.	
		0x02	Start address lowbyte	Lowbyte of the start address on the data carrier for the current assignment.
		or data	Data to be written to the data carrier.	
		0x03	Start address highbyte	Highbyte of the start address on the data carrier for the current assignment.
		or data	Data to be written to the data carrier.	
		0x04	Number of bytes lowbyte	Lowbyte of the data length for the current assignment.
		or data	Data to be written to the data carrier.	
0x05		Number of bytes highbyte	Highbyte of the data length for the current assignment.	
		or data	Data to be written to the data carrier.	
0x06...0x08		Data	Data to be written to the data carrier.	
0x09 2nd bit string	TI, KA, GR, AV		If the 1st and the 2nd bit string match, valid information is present in the bytes in between.	



For the specification of the start address and the number of bytes, the specifications of the data carrier used and the maximum address range as well as the data length of 65535 bytes must be observed!

7

System integration (continued)

Input buffer

Sub-address	Bit							
	7	6	5	4	3	2	1	0
0x00 1st bit string	BB	HF	TO	MT	AF	AE	AA	CP
0x01	Error code or data or version highbyte							
0x02	Data or version lowbyte							
0x03	Data							
0x04	Data							
0x05	Data							
0x06	Data							
0x07	Data							
0x08	Data							
0x09 2nd bit string	BB	HF	TO	MT	AF	AE	AA	CP

Explanations of the input buffer

Subaddress	Bit name	Meaning	Functional description
0x00 1st bit string	BB	Operational	1 = Device is ready for operation 0 = Device is in default state
	HF	Head failure	1 = Head is switched off 0 = Head is switched on
	TO	Toggle bit	A change of state during an assignment indicates that the read/write head is ready to transmit further data.
	MT	Multiple tag	There is more than 1 data carrier in the field of the read/write head.
	AF	Assignment error	1 = Assignment processed with errors 0 = Assignment processed without errors
	AE	Assignment end	1 = The assignment was completed without errors 0 = No assignment or assignment in progress
	AA	Assignment accepted	1 = The assignment has been recognized and accepted. Processing in progress. 0 = No assignment active
	CP	Code tag present	1 = There is exactly one data carrier in the field of the read/write head. 0 = There is no data carrier or more than one data carrier in the field of the read/write head.
0x01		Error code	Error number is entered if assignment was processed with errors or canceled (see chapter 7.8 on page 35). Only valid with AF bit!
		or data	Data read from the data carrier.
		or SW version	Highbyte of software version
0x02		Data	Data read from the data carrier.
		or SW version	Data to be written to the data carrier.
0x03...0x08		Data	Data read from the data carrier.
0x09 2nd bit string	BB, HF, TO, MT, AF, AE, AA, CP		If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.



The 1st and 2nd bit string must be compared by the user or the controlling system to query the validity of the transmitted data.

7

System integration (continued)

Description of the bits Codetag Present (CP) and Multiple Tag (MT)

CP	MT	Meaning
0	0	No tag in the field
1	0	Exactly one tag in the field. Automatic reading is OK (if parameterized).
0	1	More than one data carrier is in the field. These cannot be processed.
1	1	Does not occur.

7.6 Protocol sequence

If communication is triggered by the IO-Link master, then transmission of the respective current process data begins.

As long as no data carrier has been detected after starting the device, the firmware version of the device is displayed in the first two user bytes (see chapter 7.9 on page 36).

If a data carrier is detected, then the *Reaction to TagPresent* set in the parameterization is executed. If, for example, the display of the *Serial Number* is set here, then the serial number of the currently recognized data carrier is displayed in Index 0x01...0x08.

The bit strings of the output buffer can be used to control the device. For example, the device can be set to the default state by setting the GR bit or a new assignment can be transferred by setting the AV bit. In addition, this controls the data flow. By inverting the TI bit, the controller can indicate that the data of the input buffer has been read or that new data has been provided in the output buffer. The meaning depends on the current command.

The status of the read/write head is indicated in the input buffer. Here, for example, the AF bit indicates an error in the current assignment or the HF bit indicates that the head is currently switched off. In addition, read data and status codes are transmitted via the input buffer. If no data carrier is present, the last current data is displayed in the input buffer. The deleted CP bit indicates that there is no data carrier in the field. If the MT bit is set, there is more than one data carrier in the field. In addition, this controls the data flow. By inverting the TO bit, the read/write head can indicate that the output buffer data has been read or new data has been provided in the input buffer. The meaning depends on the current command.

All of the functions of the read/write head can be used via this method (see chapter 7.7 on page 29).

The functions are only possible when a data carrier is in the read/write range. If a command is to be issued that is not executed until the next tag appears, the device must be parameterized for dynamic operation (see chapter 7.3.2 on page 24).

7

System integration (continued)

7.7 Commands

7.7.1 Command identifier 0x00: No command

Command:

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Command identifier	0x00: No command present
0x02...0x08	None	No meaning
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

7.7.2 Command identifier 0x01: Read data carrier

Read data from the specified start address. The data length corresponds to the number of bytes.

Dynamic operation: Command waits to execute until a data carrier is brought into the range of the read/write head, or the command is aborted.

CRC data check active: The read command is only successful if the CRC checksum is valid for all read data. If a data carrier is used with CRC data check for the first time, the data must first be initialized. See command identifier 0x32 Initialize CRC_16 data check.

Command:

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Command identifier	0x01: No command present
0x02	Start address (Low Byte)	Start address from which to read.
0x03	Start address (High Byte)	Start address from which to read.
0x04	No. of bytes (Low Byte)	Number of bytes to be read from start address.
0x05	No. of bytes (High Byte)	Number of bytes to be read from start address.
0x06...0x08	None	No meaning
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

If execution is successful, the response is passed to the input buffer in the following format:

Response:

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Data	Transmission of the data to be read from the data carrier.
...	Data	Transmission of the data to be read from the data carrier.
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

Depending on the number of bytes to be read, several bus cycles may be necessary to transmit the data.

7

System integration (continued)

7.7.3 Command identifier 0x02: Write data carrier

Write data to the specified start address. The data length corresponds to the number of bytes.

Dynamic operation: Command waits to execute until a data carrier is brought into the range of the read/write head, or the command is aborted.

CRC data check active: The write command is only successful if the checksum of the data to be overwritten is valid. If a data carrier is used with CRC data check for the first time, the data must first be initialized. See command identifier 0x32 Initialize CRC_16 data check.

Command:

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Command identifier	0x02: Write data carrier
0x02	Start address (Low Byte)	Start address from which to write.
0x03	Start address (High Byte)	Start address from which to write.
0x04	No. of bytes (Low Byte)	Number of bytes to be written from start address.
0x05	No. of bytes (High Byte)	Number of bytes to be written from start address.
0x06...0x08	None	No meaning
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

Data is only accepted when the command has been acknowledged.

Data:

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Data	Transmission of the data that is to be written to the data carrier.
...	Data	Transmission of the data that is to be written to the data carrier.
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

Depending on the number of bytes to be written, several bus cycles may be necessary to transmit the data.

7

System integration (continued)

7.7.4 Command identifier 0x09: Type and serial number

Read out data carrier type and serial number of data carrier in the active read/write range.

Dynamic operation: Command waits to execute until a data carrier is brought into the range of the read/write head, or the command is aborted.

CRC data check active: No effect with this command.

Command:

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Command identifier	0x09: Read type and serial number of data carrier type and UID (Unique Identifier) of a data carrier in the field
...	None	No meaning
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

The serial number can vary depending on the data carrier type. A length field provides the information how many bytes belong to the response.

Response (Part 1):

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Length	Length of the information (length of the UID + 2 bytes for length and data carrier type)
0x02	Data carrier type	Data carrier type (see chapter 4.3.7 on page 14.)
0x03...0x08	UID	First part of the UID (ISO 15693)
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

Usually the length is greater than 8 and the second part of the UID must be read by inverting the TI bit.

Response (Part 2):

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	UID	Second part of the UID (ISO 15693)
...	None	No meaning
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

7

System integration (continued)

7.7.5 Command identifier 0x12: Initialize CRC_16 data check

The specified memory area of the data carrier used is prepared for use with CRC data check. Initialization is done by writing data with checksum, but without checking the previous data.

Dynamic operation: Command waits to execute until a data carrier is brought into the range of the read/write head, or the command is aborted.

CRC data check active: Must be active for proper use

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Command identifier	0x12: Initialize CRC_16 data check
0x02	Start address (Low Byte)	Start address from which to write.
0x03	Start address (High Byte)	Start address from which to write.
0x04	No. of bytes (Low Byte)	Number of bytes to be written from start address.
0x05	No. of bytes (High Byte)	Number of bytes to be written from start address.
0x06...0x08	None	No meaning
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

Data is only accepted when the command has been acknowledged.

Data:

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Data	Transmission of the data that is to be written to the data carrier.
...	Data	Transmission of the data that is to be written to the data carrier.
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

7

System integration (continued)

7.7.6 Command identifier 0x13: Read data carrier DSFID

Reads the Data Storage Flag Identifier (DSFID) of a data carrier in the read range.

Dynamic operation: Command waits to execute until a data carrier is brought into the range of the read/write head, or the command is aborted.

CRC data check active: No effect with this command. The DSFID is an independent byte and is not CRC checked.

Command:

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Command identifier	0x13: Read DSFID of a data carrier located in the field
...	None	No meaning
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

Response:

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	DSFID	Data Storage Flag Identifier of the data carrier in the read range
...	None	No meaning
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

7.7.7 Command identifier 0x14: Write data carrier DSFID

Writes the Data Storage Flag Identifier (DSFID) of a data carrier in the read range.

Dynamic operation: Command waits to execute until a data carrier is brought into the range of the read/write head, or the command is aborted.

CRC data check active: No effect with this command. The DSFID is an independent byte and is not CRC checked.

Command:

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Command identifier	0x14: Write DSFID of a data carrier located in the field
...	None	No meaning
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

Data is only accepted when the command has been acknowledged.

Data:

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	DSFID	Data Storage Flag Identifier to be written to the data carrier in the read range
...	None	No meaning
0x09	2nd bit string	If the 1st and 2nd bit strings match, valid data is present.

7

System integration (continued)

7.7.8 Command identifier 0x32: Write constant value to data carrier

Write a constant value to the memory area, specified with start address and number of bytes.

Dynamic operation: Command waits to execute until a data carrier is brought into the range of the read/write head, or the command is aborted.

CRC data check active: The write command is only successful if the checksum of the data to be overwritten is valid. If a data carrier is used with CRC data check for the first time, the data must first be initialized.

See command identifier 0x32 Initialize CRC_16 data check.

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Command identifier	0x32: Write constant value to data carrier
0x02	Start address (Low Byte)	Start address from which to write.
0x03	Start address (High Byte)	Start address from which to write.
0x04	No. of bytes (Low Byte)	Number of bytes to be written from start address.
0x05	No. of bytes (High Byte)	Number of bytes to be written from start address.
0x06...0x08	None	No meaning
0x09	2nd bit string	

The value to be written may only be sent when the command has been acknowledged and the TO bit has signaled that new data can be transmitted.

Data:

Sub-address	Meaning	Functional description
0x00	1st bit string	
0x01	Data	Value that is to be written to the data carrier.
0x02...0x08	None	No meaning
0x09	2nd bit string	

7

System integration (continued)

7.8 Error codes

Error code	Meaning	Action
0x01	No data carrier in the read/write range	Data carrier must already be in the read/write range when a command is issued, or dynamic operation must be parameterized.
0x02	Read error	► Repeat assignment.
0x03	Data carrier was removed from the read range of the head during reading.	
0x04	Write error	► Repeat assignment.
0x05	Data carrier was removed from the write range of the read/write head during writing.	
0x07	AV is set, but the command identifier is invalid or missing. Or: Number of bytes is 0x00.	► Check and correct command.
0x0E	CRC error	Reading the data carrier was not successful. Possible causes: – Faulty data carrier – Transmission failed – Data carrier not CRC-capable
0x0F	Bit string error	The two bit strings in the output buffer and in the controlling system do not match. ► Match bit strings (see <i>Output buffer</i> on page 25).
0x20	Addressing of the assignment is outside the memory area of the data carrier.	► Correct addressing with regard to the data carrier used.
0x21	Retrieval of a function that is not possible with the current data carrier.	► Observe the permissible commands for the current data carrier.

Tab. 7-3: Error codes



If an error has occurred, a new command can only be sent after the AV has been deleted, i.e. the faulty assignment has been completed.

7 System integration (continued)

7.9 Examples

7.9.1 Start of the device, no data in the output buffer yet

Command from controller

1. Process output buffer:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00	Set BB	
0x01	e.g. 0x10	= V 1.00
0x02	e.g. 0x10	
0x09	Set BB	

7.9.2 Reaction to TagPresent = None

New data carrier in read range.

Command from controller

1. Process output buffer:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00	Set CP
0x09	Set CP

7.9.3 Reaction to TagPresent = Serial Number

New data carrier in read range.

Command from controller

1. Process output buffer:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00	Set CP
0x01...0x08	UID
0x09	Set CP

7.9.4 Reaction to TagPresent = AutoRead

Start address for autoread is 5 and a new data carrier in read range.

Command from controller

1. Process output buffer:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00	Set CP
0x01	Read data address 5
...	...
0x08	Read data address 12
0x09	Set CP

7

System integration (continued)

7.9.5 Data carrier removed

A data carrier is no longer in the detection range of the read/write head.

Command from controller

1. Process output buffer:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00	Delete CP
0x09	Delete CP

7.9.6 Initialize the CRC_16 data check

Initialize the CRC_16 data check of 156 bytes from address 0.

Command from controller

1. Process subaddresses in the order in which they are displayed:

0x01	Command identifier 0x12
0x02	Start address 0x00
0x03	Start address 0x00
0x04	Number of bytes 0x00
0x05	No. of bytes 0x01
0x00/0x09	Set AV

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00/0x09	Set AA and TO
-----------	---------------

3. Process subaddresses:

0x01...0x08	Enter the first 8 bytes of data
0x00/0x09	Invert T1

4. Copy received data, process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Invert TO
-----------	-----------

5. Process subaddresses:

0x01...0x08	Enter the second 8 bytes of data
0x00/0x09	Invert T1

6. Copy received data, process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Invert TO
-----------	-----------

65. Process subaddresses:

0x01...0x08	Enter the last 8 bytes of data
0x00/0x09	Invert T1

66. Copy received data, process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Set AE
-----------	--------

67. Process subaddresses:

0x00/0x09	Delete AV
-----------	-----------

68. Process subaddresses:

0x00/0x09	Delete AA and AE
-----------	------------------

7 System integration (continued)

7.9.7 Read

Read 17 bytes starting at data carrier address 10.

Command from controller

1. Process subaddresses in the order in which they are displayed:

0x01	Command recognition 0x01
0x02	Start address 0x0A
0x03	Start address 0x00
0x04	Number of bytes 0x11
0x05	Number of bytes 0x00
0x00/0x09	Set AV

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

0x00/0x09	Invert TI
-----------	-----------

5. Copy received data, process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Invert TI
-----------	-----------

7. Copy received bytes, process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Delete AV
-----------	-----------

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00/0x09	Set AA and AE
0x01...0x08	Enter the first 8 bytes of data

4. Process input buffer subaddresses:

0x01...0x08	Enter the second 8 bytes of data
0x00/0x09	Invert TO

6. Process input buffer subaddresses:

0x01	Enter last byte of data
0x02...0x08	0x00 (empty)
0x00/0x09	Invert TO

8. Process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Delete AA and AE
-----------	------------------

7.9.8 Read with read error

Read 30 bytes from data carrier address 10 with read error.

Command from controller

1. Process subaddresses in the order in which they are displayed:

0x01	Command recognition 0x01
0x02	Start address 0x0A
0x03	Start address 0x00
0x04	Number of bytes 0x1E
0x05	Number of bytes 0x00
0x00/0x09	Set AV

3. Evaluate error number and process output buffer subaddresses:

0x00/0x09	Delete AV
-----------	-----------

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

<i>*Error occurred immediately</i>	
0x00/0x09	Set AA
0x01	Enter error number
0x00/0x09	Set AF

4. Process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Delete AA and AF
-----------	------------------

7

System integration (continued)

7.9.9 Write

Write 18 bytes starting from data carrier address 20.

Command from controller

1. Process subaddresses in the order in which they are displayed:

0x01	Command recognition 0x02
0x02	Start address 0x14
0x03	Start address 0x00
0x04	No. of bytes 0x12
0x05	Number of bytes 0x00
0x00/0x09	Set AV

3. Process subaddresses:

0x01...0x08	Enter the first 8 bytes of data
0x00/0x09	Invert T1

5. Process subaddresses:

0x01...0x08	Enter the second 8 bytes of data
0x00/0x09	Invert T1

7. Process subaddresses:

0x01...0x02	Enter the remaining 2 bytes of data
0x03...0x08	0x00 (empty)
0x00/0x09	Invert T1

9. Process subaddresses:

0x00/0x09	Delete AV
-----------	-----------

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00/0x09	Set AA and TO
-----------	---------------

4. Copy received data, process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Invert TO
-----------	-----------

6. Copy received data, process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Invert TO
-----------	-----------

8. Copy received data, process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Set AE
-----------	--------

10. Process subaddresses:

0x00/0x09	Delete AA and AE
-----------	------------------

7

System integration (continued)

7.9.10 Write constant data

Write the constant value 0x5A twenty times starting from data carrier address 0.

Command from controller

1. Process subaddresses in the order in which they are displayed:

0x01	Command recognition 0x32
0x02	Start address 0x00
0x03	Start address 0x00
0x04	No. of bytes 0x14
0x05	Number of bytes 0x00
0x00/0x09	Set AV

3. Process subaddresses:

0x01	Value 0x5A
0x00/0x09	Invert TI

5. Process subaddresses:

0x00/0x09	Enter the second 8 bytes of data
-----------	----------------------------------

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00/0x09	Set AA and TO
-----------	---------------

4. Data is written:

0x00/0x09	Set AE
-----------	--------

6. Process subaddresses:

0x00/0x09	Delete AA and AE
-----------	------------------

7.9.11 Read type and serial number

Read the 8 byte serial number from a BIS M-1_ _-20 data carrier.

Command from controller

1. Process subaddresses in the order in which they are displayed:

0x01	Command recognition 0x09
0x00/0x09	Set AV

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

0x00/0x09	Invert TI
-----------	-----------

5. Copy received data, process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Delete AV
-----------	-----------

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00/0x09	Set AA and AE
0x01	Length 0x0A (1 byte length + 1 byte data carrier type + 8 byte UID)
0x02	Data carrier type 0x14 (20 _{dec})
0x03...0x08	UID (ISO 15693)

4. Process input buffer subaddresses:

0x01...0x02	Other data of the UID (ISO 15693)
0x00/0x09	Invert TO

6. Process subaddresses:

0x00/0x09	Delete AE and AA
-----------	------------------

7

System integration (continued)

7.9.12 Read DSFID

Read DSFID (= 0x3A) of the data carrier.

Command from controller

1. Process subaddresses in the order in which they are displayed:

0x01	Command recognition 0x13
0x00/0x09	Set AV

3. Copy received data, process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Delete AV
-----------	-----------

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00/0x09	Set AA and AE
0x01	DSFID (0x3A)
0x03...0x08	0x00 (empty)

4. Process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Delete AA and AE
-----------	------------------

7.9.13 Write DSFID

Write value 0x45 to the DSFID of the data carrier.

Command from controller

1. Process subaddresses in the order in which they are displayed:

0x01	Command recognition 0x14
0x00/0x09	Set AV

3. Process subaddresses:

0x01	Value 0x45
0x00/0x09	Invert TI

5. Process subaddresses:

0x00/0x09	Delete AV
-----------	-----------

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00/0x09	Set AA and TO
-----------	---------------

4. DSFID was written:

0x00/0x09	Set AE
-----------	--------

6. Process subaddresses:

0x00/0x09	Delete AA and AE
-----------	------------------

7.9.14 Set read/write head to the default status

Command from controller

1. Process output buffer:

0x00/0x09	Set GR
-----------	--------

3. Process subaddresses:

0x00/0x09	Delete GR
-----------	-----------

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x01...0x08	Set AA and AE
0x00/0x09	BB, TO, HF, MT, AF, AE, AA, CP = 0x00

4. Process input buffer subaddresses:

0x00/0x09	Set BB, HF, MT, CP according to operating status
-----------	--

i If there is a code carrier in the field, the Reaction to TagPresent is executed after setting the BB bit.

7 System integration (continued)

7.9.15 Perform head shutoff

Command from controller

1. Process subaddresses:

0x00/0x09	Set KA
-----------	--------

⇒ New data carriers are not detected, antenna is switched off.

3. Process subaddresses:

0x00/0x09	Delete KA
-----------	-----------

⇒ New data carriers are now detected again.

Reaction of BIS M-4A_

2. Process input buffer:

0x00/0x09	Set HF, delete CP
-----------	-------------------

4. Process input buffer:

0x00/0x09	Set HF
-----------	--------



7

System integration (continued)

7.10 Timing of the data transmission

In Fig. 7-2 and Fig. 7-3, the timing of the IO-Link communication can be seen. Input and output buffers are always exchanged alternately. As soon as current data is present in one of the buffers, it is exchanged with the next starting in or out data cycle. Here, the problem arises that the transmission times can fluctuate greatly. If data is updated shortly before the start of the corresponding exchange cycle, the transfer takes only slightly more than the simple cycle time. However, if the data is updated shortly after the start of an exchange cycle, it takes at most twice the cycle time.

In the section *Process data cycle* on page 44, the timing of a command processing cycle is shown based on the example of a read assignment of 9...16 bytes (double input buffer for read data).

Timing between higher-level 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

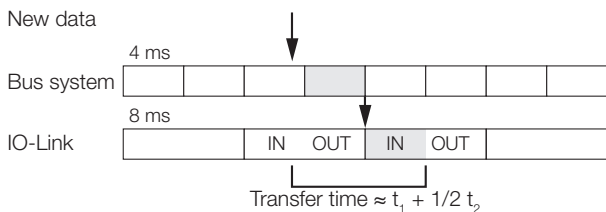


Fig. 7-2: Timing: Best case

Worst case

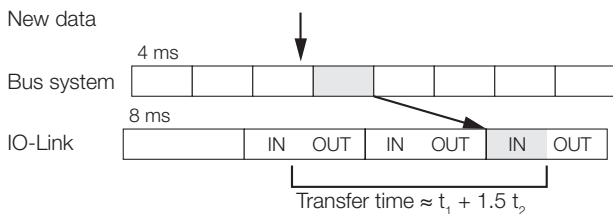


Fig. 7-3: Timing: Worst case

An offset occurs between the bus system and IO-Link, since the bus system and IO-Link operate independently of each other (not synchronously).

Process data cycle

A process data cycle consists of the complete transmission of the input and output data. In each case, 10 or 32 bytes of input and output data plus two bytes of requirement data are transmitted.



In the Comprehensive Condition Monitoring variant the input buffer is followed by another byte with bit information, independently from in- and output buffer.

Variants are described in the guide *IO-Link Configuration*.

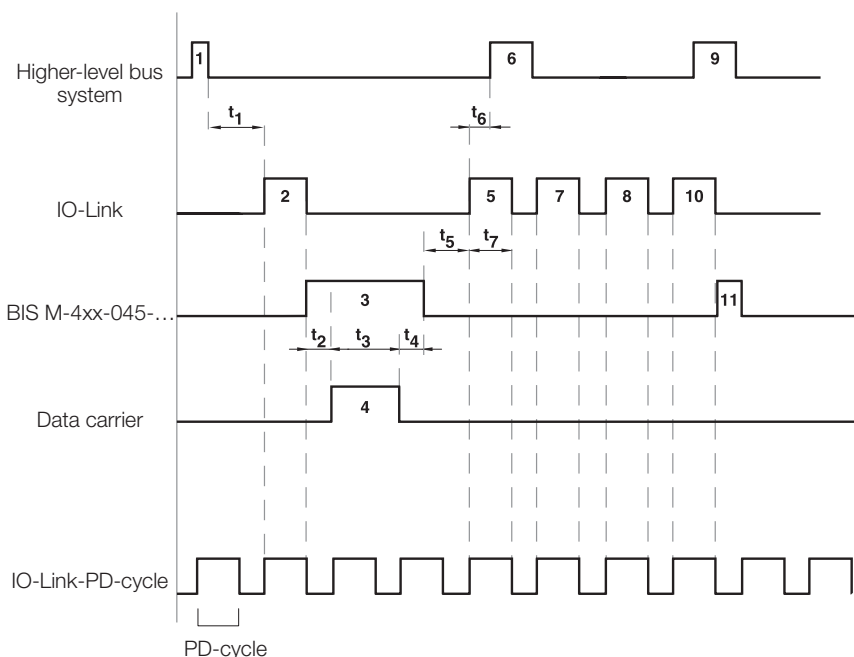


Fig. 7-4: Timing of IO-Link transmission

1. The command is passed on from the controller to the IO-Link master via a bus system.
2. After the synchronization time t_1 , the command is transmitted to the BIS M-4A_ via IO-Link. The duration depends on the bus system, the master, the cycle time and the current state of the IO-Link communication (see problem described above).
3. Once the command has arrived at the BIS M-4A_, the processing time begins. This consists of the time for command processing t_2 , the time for the actual reading process t_3 and the evaluation time for the read data t_4 . A flat value of maximum 3 ms can be allowed for t_2 and t_4 . The pure read time is calculated as described (see chapter 7.3.2 on page 24). Please note: If the data carrier to be read has already been detected by the device, then the time for data carrier detection is omitted.
4. The time for data carrier processing alone is shown here.
5. After a renewed synchronization time t_5 , the first data is passed on to the IO-Link master with the next in-data cycle. In addition, the AE bit is set in the bit strings. The time for this is $t_7 = 1 \times \text{cycle time}$.
6. The data is forwarded to the controller via the higher-level bus system. The latency time t_6 depends on the bus system and IO-Link master.
7. Once the first data has arrived at the controller, the toggle bit in the output buffer must be inverted (see chapter *Output buffer* on page 25). In the example, it is assumed that this happens immediately and that the transmission to the IO-Link master is fast enough for the BIS M-4A_ to receive the new data immediately with the next out-data cycle.
8. Now the device puts the next and thus the last bytes of the read data into the input buffer and inverts the toggle bit.
9. The controller retrieves the data and deletes the AV bit.
10. The output buffer, updated again, is sent to the BIS M-4A_.
11. The device terminates the read command and deletes the bits belonging to the assignment in the bit strings in the input buffer.

8

IO-Link interface

The IO-Link read/write head supports the functions listed in this chapter.



For further information, see document *IO-Link configuration* under www.balluff.com on the product page.

8.1 Primary functions

- Identification
- Device Discovery
- Process Data
- RFID Parameters
- RFID Information
- Signal Quality

8.2 Secondary functions

- Basic Statistics
- Operating Hours Counter
- Boot Cycle Counter
- Voltage and Current Monitoring
- Extreme Environment Status
- Internal Temperature
- Inclination and Installation Aid
- Vibration
- Storage Usage Monitoring

8.3 System functions

- Device Status and Detailed Device Status
- Diagnosis Suppression
- Reset Commands
- Pin Assignment
- LED Meaning and Configuration
- Process Data Info and Configuration
- Profile Characteristic
- Parameter Manager

9

Malfunctions, repair and disposal

9.1 Troubleshooting/error messages

In the event of malfunctions or incorrect behavior of the read/write head that cannot be rectified by the system integrator, Balluff Service must be contacted.

9.2 Repair

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

9.3 Disposal

- ▶ Observe the national regulations for disposal.



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

10 Technical data

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

10.1 General features

- One read/write head integrated
- The read/write head is suitable for dynamic and static operation.
- Energy supply of the data carrier by the read/write head by means of carrier signal

10.2 Ambient conditions

Ambient temperature	0...70 °C
Storage temperature	–20...+85 °C
Protection class according to IEC 60529 (with single-ended cordset in screwed condition) ¹⁾	IP68 and IP69K
Operation ²⁾	Indoors
Altitude ³⁾	≤ 2000 m (above sea level)
Relative humidity	≤ 100 % (≤ 70 °C)
Contamination	Degree of contamination 2
Vibration/shock	EN 60068 Part 2 6/27/29/64/32
EMC	EN 61000-4-2/-3/-4/-6 EN 300330 V2.1.1 FCC - Title 47 CFR Part 15

¹⁾ IP rating was not evaluated by UL

²⁾ UL: The unit is for indoor use only.

³⁾ UL: The unit is intended to be used up to an altitude of 2000 m only.

10.3 Electrical data

Operating voltage V_s	18...30 V DC LPS Class 2 supplied only ⁴⁾
Residual ripple	1.3 V_{ss}
Maximum current consumption	0,15 A
Current consumption at 24 V DC, without load	
BIS M-4A3-...-S4	≤ 25 mA
BIS M-4A6-...-S4	≤ 40 mA
BIS M-4A7-...-S4	≤ 35 mA
BIS M-4A9-...-PU1-0,3	≤ 40 mA
Connection	M12 plug, 4-pin

⁴⁾ UL: This device is intended to be supplied by a UL Listed and CSA Certified Power Unit with "Class 2" or LPS power source

10.4 Output / Interface

Interface (Pin 4)	IO-Link Revision 1.1 230400 kBit/s (COM 3)
Digital output (Pin 2)	
Output voltage V_{Low} / V_{High}	0 V +0,3 V / V_s –0,3 V
Output current (limited)	≤ 100 mA

10.5 Materials

Housing material	
BIS M-4A3/6/7-...-S4	Stainless steel 1.4404
BIS M-4A9-...-PU1-0,3	ABS-GF16 – Novodur P2HGV
Front cap (BIS M-4A3/6/7-...-S4)	Ultradur 4300 G6

10.6 Mechanical features

i For dimensions, see chapter 4.2 on page 9.

Weight

BIS M-4A3-...-S4	Approx. 17 g
BIS M-4A6-...-S4	Approx. 42 g
BIS M-4A7-...-S4	Approx. 61 g
BIS M-4A9-...-PU1-0,3	Approx. 56 g

10.7 Approvals and designations



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

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

11

Accessories

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



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

11.1 Connection cable

BCC-S415-S414-3A-305-PS8434-__-C002

Straight socket, molded, M12, 5-pin, shielded
Straight plug, molded M12, 4-pin, shielded

Type	Length	Order code
BCC-...- 030 -C002	3 m	BCC0LY5
BCC-...- 050 -C002	5 m	BCC0LY6
BCC-...- 100 -C002	10 m	BCC0LY7
BCC-...- 200 -C002	20 m	BCC0LY8

Tab. 11-1: BCC-S415-S414-3A-305-PS8434-__-C002

BCC-S415-S424-3A-305-PS8434-__-C002

Straight socket, molded, M12, 5-pin, shielded
Angled plug, molded M12, 4-pin, shielded

Type	Length	Order code
BCC-...- 030 -C002	3 m	BCC0LY9
BCC-...- 050 -C002	5 m	BCC0LYA
BCC-...- 100 -C002	10 m	BCC0LYC
BCC-...- 200 -C002	20 m	BCC0LYE

Tab. 11-2: BCC-S415-S424-3A-305-PS8434-__-C002

BCC-S425-S414-3A-305-PS8434-__-C002

Angled socket, molded, M12, 5-pin, shielded
Straight plug, molded, M12, 4-pin, shielded

Type	Length	Order code
BCC-...- 030 -C002	3 m	BCC0LYF
BCC-...- 050 -C002	5 m	BCC0LYH
BCC-...- 100 -C002	10 m	BCC0LYJ
BCC-...- 200 -C002	20 m	BCC0LYK

Tab. 11-3: BCC-S425-S414-3A-305-PS8434-__-C002

BCC-S425-S424-3A-305-PS8434-__-C002

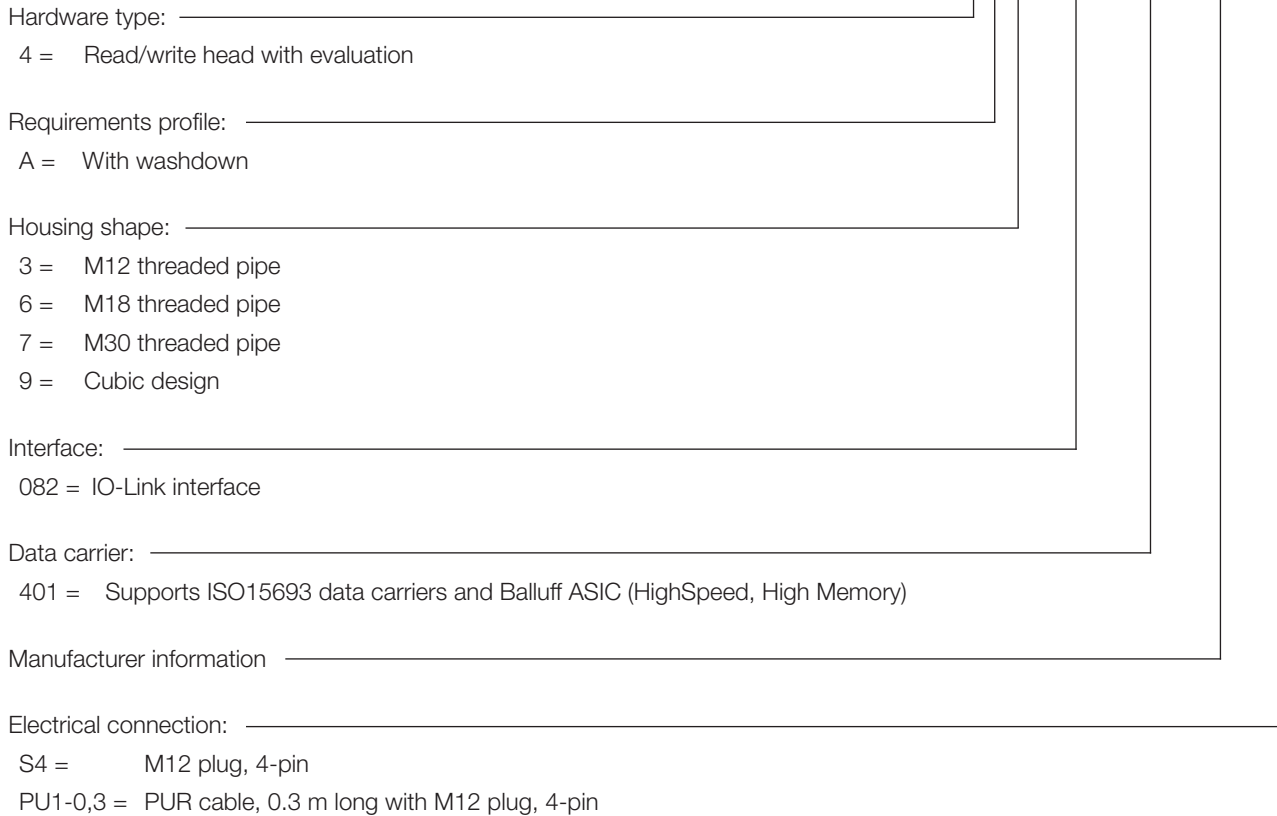
Angled socket, molded, M12, 5-pin, shielded
Angled plug, molded, M12, 4-pin, shielded

Type	Length	Order code
BCC-...- 030 -C002	3 m	BCC0LYL
BCC-...- 050 -C002	5 m	BCC0LYM
BCC-...- 100 -C002	10 m	BCC0LYN
BCC-...- 200 -C002	20 m	BCC0LYP

Tab. 11-4: BCC-S425-S424-3A-305-PS8434-__-C002

12 Type code

BIS M-4A3-082-401-07-S4



13

Appendix

Decimal	Hexa-decimal	Control code	ASCII
0	00	Ctrl @	NUL
1	01	Ctrl A	SOH
2	02	Ctrl B	STX
3	03	Ctrl C	ETX
4	04	Ctrl D	EOT
5	05	Ctrl E	ENQ
6	06	Ctrl F	ACK
7	07	Ctrl G	BEL
8	08	Ctrl H	BS
9	09	Ctrl I	HT
10	0A	Ctrl J	LF
11	0B	Ctrl K	VT
12	0C	Ctrl L	FF
13	0D	Ctrl M	CR
14	0E	Ctrl N	SO
15	0F	Ctrl O	SI
16	10	Ctrl P	DLE
17	11	Ctrl Q	DC1
18	12	Ctrl R	DC2
19	13	Ctrl S	DC3
20	14	Ctrl T	DC4
21	15	Ctrl U	NAK
22	16	Ctrl V	SYN
23	17	Ctrl W	ETB
24	18	Ctrl X	CAN
25	19	Ctrl Y	EM
26	1A	Ctrl Z	SUB
27	1B	Ctrl [	ESC
28	1C	Ctrl \	FS
29	1D	Ctrl]	GS
30	1E	Ctrl ^	RS
31	1F	Ctrl _	US
32	20		SP
33	21		!
34	22		"
35	23		#
36	24		\$
37	25		%
38	26		&
39	27		'
40	28		(
41	29)
42	2A		*

Decimal	Hexa-decimal	ASCII
43	2B	+
44	2C	,
45	2D	-
46	2E	.
47	2F	/
48	30	0
49	31	1
50	32	2
51	33	3
52	34	4
53	35	5
54	36	6
55	37	7
56	38	8
57	39	9
58	3A	:
59	3B	;
60	3C	<
61	3D	=
62	3E	>
63	3F	?
64	40	@
65	41	A
66	42	B
67	43	C
68	44	D
69	45	E
70	46	F
71	47	G
72	48	H
73	49	I
74	4A	J
75	4B	K
76	4C	L
77	4D	m
78	4E	N
79	4F	O
80	50	P
81	51	Q
82	52	R
83	53	S
84	54	T
85	55	U

Decimal	Hexa-decimal	ASCII
86	56	V
87	57	W
88	58	X
89	59	Y
90	5A	Z
91	5B	[
92	5C	\
93	5D]
94	5E	^
95	5F	_
96	60	`
97	61	a
98	62	b
99	63	c
100	64	d
101	65	e
102	66	f
103	67	g
104	68	h
105	69	i
106	6A	j
107	6B	k
108	6C	l
109	6D	m
110	6E	n
111	6F	o
112	70	p
113	71	q
114	72	r
115	73	s
116	74	T
117	75	u
118	76	v
119	77	w
120	78	x
121	79	y
122	7A	z
123	7B	{
124	7C	|
125	7D	}
126	7E	~
127	7F	DEL

BIS M-4A3-082-401-07-S4
BIS M-4A6-082-401-07-S4
BIS M-4A7-082-401-07-S4
BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3

用户指南



www.balluff.com

1	关于本指南	6
1.1	适用性	6
1.2	其他适用文档	6
1.3	符号和惯例	6
1.4	警告的解释	6
1.5	采用的术语和缩写	6
2	安全注意事项	7
2.1	预期用途	7
2.2	可合理预见的误用	7
2.3	一般安全性注意事项	7
3	供货清单、运输和储存	8
3.1	供货清单	8
3.2	运输	8
3.3	储存条件	8
4	产品描述	9
4.1	系统概览	9
4.2	结构	9
4.2.1	BIS M-4A3-082-401-07-S4	9
4.2.2	BIS M-4A6-082-401-07-S4	9
4.2.3	BIS M-4A7-082-401-07-S4	10
4.2.4	BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3	10
4.3	功能	11
4.3.1	识别系统的功能原理	11
4.3.2	读取距离/偏移	11
4.3.3	数据安全	11
4.3.4	自动读取	12
4.3.5	动态运行	12
4.3.6	访问时间	12
4.3.7	支持的数据载体型号 (ISO15693)	14
4.3.8	数据载体之间的距离	14
4.3.9	读/写头之间的距离	15
4.4	操作和显示单元	15
4.4.1	BIS M-4A3/6/7-... 的信息显示	15
4.4.2	BIS M-4A9-... 的信息显示	17
4.5	部件标记	18
5	安装和连接	19
5.1	安装方法	19
5.2	电气连接	19
5.3	屏蔽和电缆布线	19
6	启动和操作	20
6.1	启动	20
6.2	操作注意事项	20
6.3	清洁	20
6.4	维护	20

7	系统集成	21
7.1	IO-Link 简介	21
7.1.1	IO-Link 优点	21
7.1.2	数字量点到点连接	21
7.2	标识数据和设备信息	22
7.3	必要数据	23
7.3.1	CRC_16 数据校验	24
7.3.2	动态运行	24
7.3.3	标签存在时的操作	24
7.3.4	自动读取起始地址	24
7.3.5	数据载体型号	24
7.3.6	回读	24
7.4	标识数据和设备信息	25
7.5	过程数据	25
7.6	对话协议序列	28
7.7	命令	29
7.7.1	命令标识符 0x00: 无命令	29
7.7.2	命令标识符 0x01: 读取数据载体	29
7.7.3	命令标识符 0x02: 写入数据载体	30
7.7.4	命令标识符 0x09: 型号和序列号	31
7.7.5	命令标识符 0x12: 初始化 CRC_16 数据校验	32
7.7.6	命令标识符 0x13: 读取数据载体 DSFID	33
7.7.7	命令标识符 0x14: 写入数据载体 DSFID	33
7.7.8	命令标识符 0x32: 将常量值写入到数据载体	34
7.8	错误代码	35
7.9	举例	36
7.9.1	设备启动, 输出缓冲区中尚无数据	36
7.9.2	对标签存在的响应 = 无	36
7.9.3	对标签存在的响应 = 序列号	36
7.9.4	对标签存在的响应 = 自动读取	36
7.9.5	已移除数据载体	37
7.9.6	初始化 CRC_16 数据校验	37
7.9.7	读取	38
7.9.8	读取出错	38
7.9.9	写入	39
7.9.10	写入常量数据	40
7.9.11	读取型号和序列号	40
7.9.12	读取 DSFID	41
7.9.13	写入 DSFID	41
7.9.14	将读/写头设置为默认状态	41
7.9.15	执行读/写头关闭	42
7.10	数据传输时序	43
8	IO-Link 接口	45
8.1	主要功能	45
8.2	次要功能	45
8.3	系统功能	45
9	故障、维修和报废	46
9.1	故障排除/错误消息	46
9.2	维修	46
9.3	处置	46

10	技术数据	47
10.1	一般特性	47
10.2	环境场合	47
10.3	电气数据	47
10.4	输出/接口	47
10.5	材料	47
10.6	机械特性	47
10.7	认证和标志	47
11	附件	48
11.1	连接电缆	48
12	型号代码	49
13	附录	50

1

关于本指南

1.1 有效性

本指南详细介绍了如何安全使用带 IO-Link 接口的 BIS M-4A_ HF RFID 读/写头。

本指南适用于以下型号（请参见第 49 页上的 *型号代码*）：

- **BIS M-4A3-082-401-07-S4**
订购代码：BIS01E5
- **BIS M-4A6-082-401-07-S4**
订购代码：BIS01E6
- **BIS M-4A7-082-401-07-S4**
订购代码：BIS01E7
- **BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3**
订购代码：BIS01E2

在安装和操作本产品之前，应仔细阅读本指南以及其他适用的文档。

原版用户指南

本指南的原版语言为德语。其他语言的版本均为本指南的翻译版本。

© 版权所有 2022, Balluff GmbH

所有内容均受到版权保护。本公司保留所有权利，包括复制、发行、编辑和翻译此文档的权利。

1.2 其他适用文档

有关本产品的其他信息，请参阅 www.balluff.com 产品页面中的（例如）以下文档：

- 数据表
- 符合性声明
- 处置

1.3 符号和惯例

各项操作**说明**以三角形打头。

- ▶ 说明 1

操作顺序连续编号：

1. 说明 1
2. 说明 2

数字（除非另外注明）是十进制数字（比如，23）。十六进制数字带有前缀 0x（比如，0x12AB）。



注意事项，提示

该符号显示一般的注意事项。



1.4 警告的解释

请务必遵守本指南中的警告，并依照说明采取相应的风险避免措施。

这里使用的警告包含不同警示词，结构如下：

警示词
风险的类型和来源 违反将导致的后果 ▶ 风险避免措施

各警示词的含义是：

注意 警示可能 损坏或摧毁产品的风险 。
 小心 一般警告符号与“告诫”警示词一起使用，表示可能导致 中轻度伤害 的风险。
 危险 一般警告符号与“危险”警示词一起使用，表示在未加以避免的情况下可能直接 导致死亡或重伤 的风险。

1.5 采用的术语和缩写

CP	“编码标签存在”（识别范围中存在标签）信号
CRC	循环冗余校验
FCC	联邦通信委员会
HF	高频
IC	加拿大工业部
PD	过程数据
RFID	射频识别
Tag	RFID 数据载体

2

安全注意事项

2.1 既定用途

带 IO-Link 接口的 HF RFID 读/写头与机器控制器（比如 PLC）和 IO-Link 主站一起构成识别系统。它可安装到机器或系统中，广泛用在工业领域。

只有使用合适的巴鲁夫原装附件，才能保证与技术数据中的规格参数一致的完美功能。使用任何其它部件将导致保修条款失效。

禁止用于未经批准的用途，否则，将导致丧失享受保修的权利，且无权向制造商提出责任索赔。

2.2 可合理预见的误用

本产品不适用于并且也不得用于以下应用场合和领域：

- 人员安全取决于设备功能的面向安全的应用
- 易爆环境
- 与食品直接接触

2.3 一般安全注意事项

安装、连接、调试等活动只能由具备相应资质的人员执行。

相应资质的人员是指其所接受的技术培训以及所具备的知识经验和相关的法律法规知识能够让他们对指派给自己的工作进行评估、发现可能的风险并采取相应的安全措施的人员。

操作员负责确保遵守当地的安全规定。

尤其是，操作员必须采取措施，确保产品中的缺陷不会造成危及人员或设备的风险。

不得打开、改造或更改本产品。如果产品出现缺陷和无法修复的故障，必须停止使用，并采取措施防止擅自使用。

在确定安装位置时，天线（感应面）与工位之间必须至少保持 20 cm 的距离。

读/写头的天线会发射高频电磁波。IEC 62369 规定，人员不得在天线附近长时间（数小时）停留。

3

供货清单、运输和储存

3.1 供货清单

- HF RFID 读/写头
- 2 个夹装螺母 (不适用于 BIS M-4A9)
- 合规性和认证补充证明
- 安全注意事项

3.2 运输

在抵达使用场所前的整个运输途中，产品应一直保存在原始包装中。

3.3 储存条件

产品在储存期间应一直保存在原始包装中。

- ▶ 应遵守相关的环境条件要求 (请参见第 47 页上的环境场合) 。

4

产品描述

4.1 系统概述

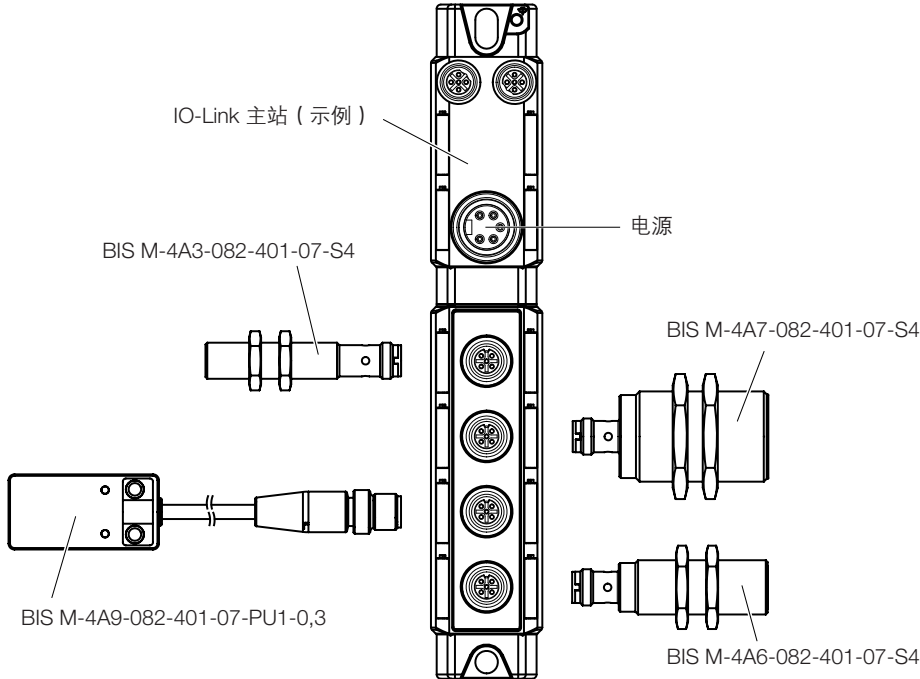


图. 4-1: 系统概述

4.2 结构

4.2.1 BIS M-4A3-082-401-07-S4

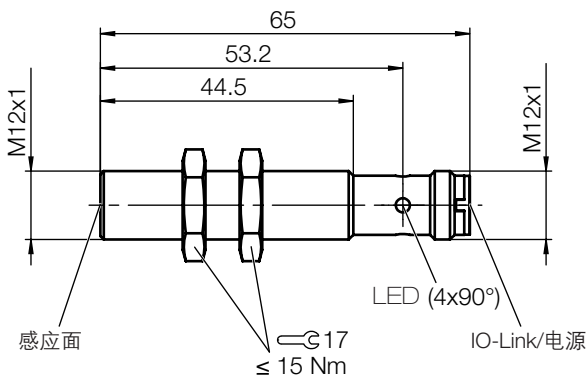


图. 4-2: BIS M-4A3... 的尺寸和设计

4.2.2 BIS M-4A6-082-401-07-S4

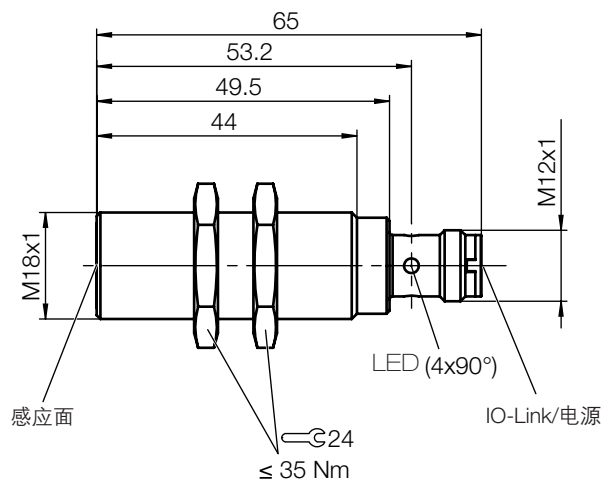


图. 4-3: BIS M-4A6... 的尺寸和设计

4

产品说明 (续)

4.2.3 BIS M-4A7-082-401-07-S4

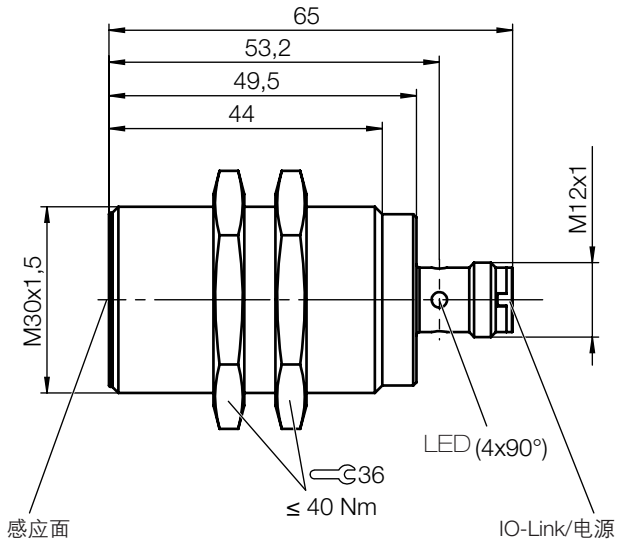


图. 4-4: BIS M-4A7... 的尺寸和设计

4.2.4 BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3

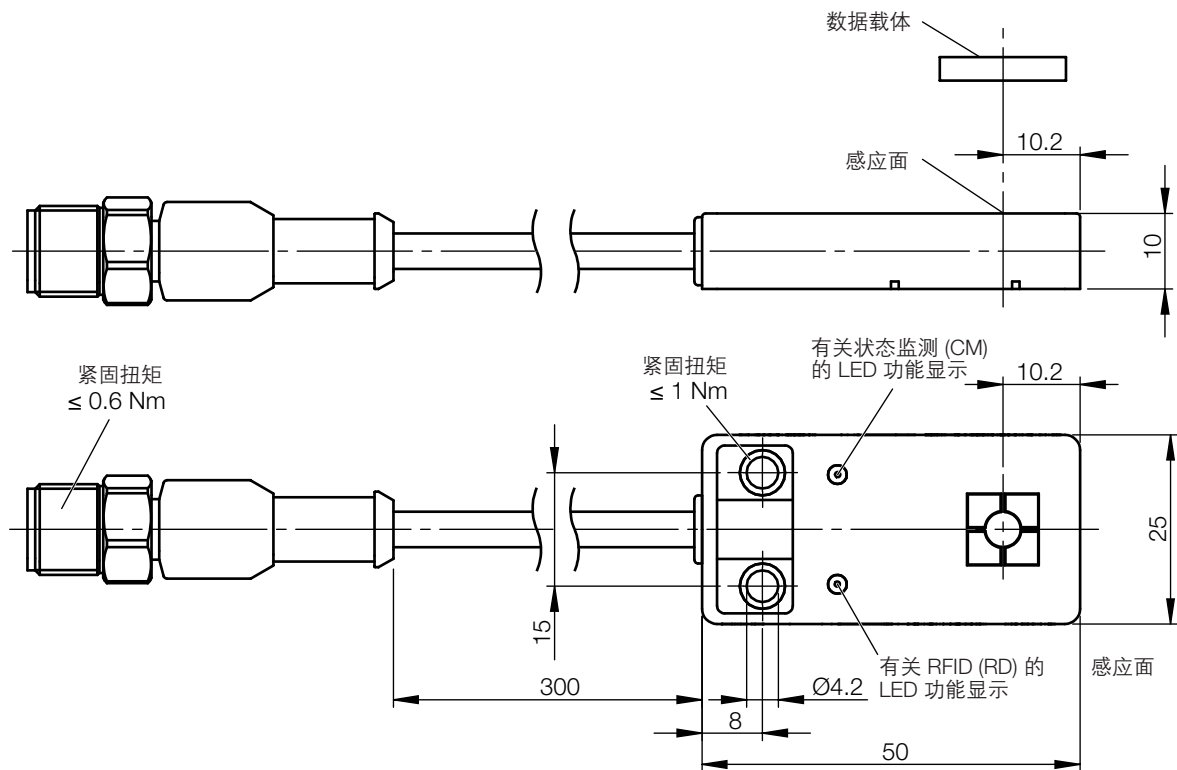


图. 4-5: BIS M-4A9... 的尺寸和设计

4

产品说明 (续)

4.3 功能

4.3.1 识别系统的功能原理

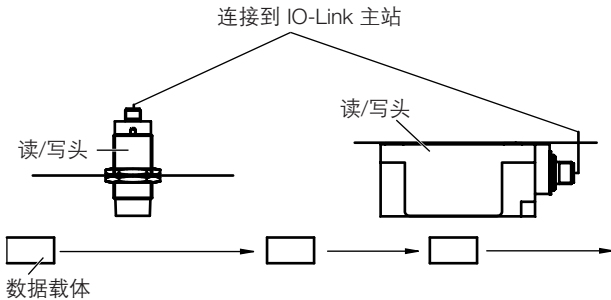


图. 4-6: 包含主要部件 (即, 读/写头和数据载体) 的识别系统示意图

BIS M 识别系统是一种非接触式读写系统。读/写头包含带集成天线的电子分析系统。该系统可用于将信息写入到数据载体, 也可用于读取这些信息。数据和当前状态消息通过指定的协议从识别系统传输到控制系统。还可以通过此协议将其他命令传输给设备, 如关闭读/写头天线的命令。

对控制系统的数据传输通过 IO-Link 主站来实现。

数据载体是一个独立单元, 通过读/写头供电。读/写头不断发送载波信号, 这些载波信号被一定距离外的数据载体拾取。数据载体获得载波信号供电之后, 可立即执行静态读取操作。

读/写头管理与数据载体的数据传输, 并充当缓冲器的作用。

数据被传输到 IO-Link 主站, 后者继而再将这些数据转发到控制系统 (控制计算机, 比如, 工业 PC 或 PLC)。

重要应用领域:

- 在生产中控制物料的流动 (如: 特殊型号的加工, 运送工件的传输系统, 或者获取与安全性相关的数据)
- 监控仓库中的物料移动
- 运输
- 物料搬运

4.3.2 读取距离/偏移

为了保证正确识别数据载体并可靠读取数据, 不得超过数据载体与读头之间的最大距离和最大偏移 (相关测量数据见 www.balluff.com 的读/写头产品页面)。

距离 规格参数是指数据载体与读/写头感应面之间的最大距离。

偏移 规格参数表示数据载体中心轴线与感应面中心轴线之间的最大偏移。

只有在允许的读取距离和偏移范围内, 才能可靠识别数据载体并可靠读取数据。

数据载体识别由设备上的 LED 指示 (请参见第 15 页上的第 4.4 节)。同时, 还会在输入缓冲区中设置 CP 位 (请参见第 25 页上的第 7.5 节)。

4.3.3 数据安全

为保证数据安全, 可以通过 CRC_16 数据校验监控数据载体与读/写头之间的数据传输。

通过 CRC_16 数据校验, 校验和将写入数据载体, 从而能够随时校验数据的有效性。

CRC_16 数据校验的优点

数据安全性非常高, 即使在非活动阶段 (数据载体在读/写头的工作范围之外) 也是如此。

CRC_16 数据校验的局限性

- 由于需要另外写入 CRC, 因此写操作所耗费的时间较长。
- 数据载体上的可用字节会减少 (请参见第 14 页上的)。

在使用 CRC_16 时, 相关参数由用户设置 (请参见第 24 页上的第 7 节)。

4

产品说明 (续)

4.3.4 自动读取

自动读取功能用于在数据载体进入读头工作范围内时立即读出数据载体的特定存储区。这种情况下的数据量为 8 字节，可以设置起始地址参数。

如果在自动读取期间发生读取错误，或者如果所指定的范围在数据载体的能力范围之外，则为标签识别设置 CP 位（“编码标签存在”位），为读取错误设置 AF 位。这个错误位表明，读取错误的错误代码形式与命令相同（不是 8 字节数据）。

4.3.5 动态运行

在常规运行期间，数据载体位于读/写头前方。控制器通过 CP 位检测数据载体的存在。在这种情况下，所有读写操作都发生在数据载体上。然后，数据载体再次离开射频场。

在数据载体不断且快速运动的应用场合中，常规处理的速度可能非常缓慢。在动态模式下，即使不存在数据载体，也会向读/写头发送命令。因此，在使用写入命令的情况下，事先已经传输了待写入的数据，一旦数据载体进入射频场，便会对此数据载体执行写入命令。

动态模式能够实现更快的执行速度。但只能存储一个命令。如有其他命令待处理，就必须像常规运行时那样，在同一数据载体上处理这些命令。

激活动态运行，请参见第 24 页上的第 3 节。

4.3.6 访问时间

读/写头可用于对数据载体的各字节执行读写访问。然而，由于数据载体在内部被分为若干 16 字节存储块，因此在实际写入时，只能逐块写入。我们的电子分析系统能够相应地执行这一操作。

存储器访问

因此，如要计算读/写时间，必须始终计算块读取时间或写入时间。

编码块检测时间

数据载体识别时间为 ~20 ms。

支持的数据载体	ISO 15693 数据载体		巴鲁夫数据载体
	EEPROM BIS M-1__ -03/07/08	FRAM BIS M-1__ -02/20	高速 BIS M-1__ -11/13/14/15
读取第一个数据块 (16 字节)	~25 ms		~6 ms
每多一个 16 字节数据块	~10 ms		~1.5 ms

表. 4-1: 读取时间

支持的数据载体	ISO 15693 数据载体		巴鲁夫数据载体
	EEPROM BIS M-1__ -03/07/08	FRAM BIS M-1__ -02/20	高速 BIS M-1__ -11/13/14/15
写入第一个数据块 (16 字节)	~80 ms	~25 ms	~20 ms
每多一个 16 字节数据块	~60 ms	~25 ms	~4.5 ms

表. 4-2: 写入时间

i 可能存在毫秒级的波动。电气干扰可能导致读/写时间延长。

i 表中的所有读/写时间都是指数据载体与读/写头（空中接口）之间的通信时间。IO-Link 主站与控制系统之间的数据通信时间不算入其中。

i 这些规格参数适用于静态运行（包括回读），无 CRC_16 数据校验。

4

产品说明 (续)

最大对象速度 (空中接口)

静态距离值用于计算数据载体和读/写头相对于彼此的允许移动速度 (相关测量数据见 www.balluff.com 的读/写头产品页面)。

允许速度:

$$v_{\max} = \frac{\text{通道}}{\text{时间}} = \frac{2 \times |\text{偏移值}|}{\text{处理时间}}$$

偏移值取决于系统中实际使用的读/写距离。

处理时间 =

$$\text{编码块检测时间} + \text{待读取的第一个数据块的读/写时间} + n^{1)} \times \text{其他开放数据块的读/写时间}$$

¹⁾ 开放数据块的数量



通过 IO-Link 进行的传输数据会导致时间显著延长。

计算示例

示例: 从带 FRAM 存储器的 BIS M-1xx-xx 数据载体的地址 15 读取和写入 44 字节 (请参见第 14 页上的第 4.3.7 节), 并对使用的数据载体型号“全部”执行参数设置 (包括回读, 无 CRC_16 数据校验)。根据此读/写头的数据表, 对于读/写头的感应面与数据载体之间所使用的距离 (15 mm) 和最大自由区 (即, 完全安装在塑料座中), 我们取 ±8 mm 的偏移量。

- 地址 15 在块 1 中 (15/16 = 0.94 → 块 1)
- 地址 58 在块 4 中 (58/16 = 3.63 → 块 4)

总共有 4 个数据块需要处理, 第一个数据块的处理时间在任何情况下都稍长。

计算示例 1: 读取

总读取时间:

$$20 \text{ ms} + 25 \text{ ms} + 3 \times 10 \text{ ms} = 75 \text{ ms}$$

最大速度 ($v_{\max, \text{perm.read}}$):

$$(2 \times 8 \text{ mm}) / 75 \text{ ms} = 0.21 \text{ m/s}$$

计算示例 2: 写入

总写入时间:

$$20 \text{ ms} + 25 \text{ ms} + 3 \times 25 \text{ ms} = 120 \text{ ms}$$

计算最大速度 ($v_{\max, \text{perm.write}}$):

$$(2 \times 8 \text{ mm}) / 120 \text{ ms} = 0.13 \text{ m/s}$$



可能存在毫秒级的波动。电气干扰可能导致读/写时间延长。

4

产品说明 (续)

4.3.7 支持的数据载体型号 (ISO15693)

巴鲁夫编码块类型	制造商	名称	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	德州仪器	TAGIT 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	SL2IC553	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__-17	HID	Vigo	208 字节	182 字节	EEPROM
BIS M-1__-20	Fujitsu	MB89R112	8192 字节	7168 字节	FRAM
BIS M-1__-21	德州仪器	rf37s114	32 字节	28 字节	EEPROM
BIS M-1__-22	NXP	SL2S2602	316 字节	266 字节	EEPROM
BIS M-1__-23	NXP	SL2S6002	252 字节	210 字节	EEPROM

表. 4-3: 支持的编码块类型

4.3.8 编码块之间的距离

数据载体	BIS M-... 的距离			
	101-... 106-... 107-... 108-... 110-... 111-... 115-... 128-...	102-... 112-... 134-... 135-...	105-... 122-...	140-... 142-... 143-... 144-...
BIS M-4A3-082-401-07-S4	> 10 cm	-	> 10 cm	> 10 cm
BIS M-4A6-082-401-07-S4	> 10 cm	-	> 10 cm	> 10 cm
BIS M-4A7-082-401-07-S4	> 10 cm	> 15 cm	> 10 cm	> 10 cm
BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3	> 10 cm	-	> 10 cm	> 10 cm

表. 4-4: 数据载体之间的距离

4

产品说明 (续)

4.3.9 读/写头之间的距离

读/写头	最小距离
BIS M-4A3-082-401-07-S4	50 mm
BIS M-4A6-082-401-07-S4	50 mm
BIS M-4A7-082-401-07-S4	100 mm
BIS M-4A9-082-401-07-PU1-0,3	100 mm

表. 4-5: 读/写头之间的最小距离



将两个 BIS M-4__-... 单元安装在金属表面上时，通常不存在相互干扰。如果金属框架布线不正确，在读取数据载体时，可能出现错误。在这种情况下，读取距离会缩短至最大值的 80%。对于关键应用，建议进行测试。

4.4 操作和显示单元

4.4.1 BIS M-4A3/6/7-... 的信息显示

巴鲁夫标配 (交付状态)

名称	信号	含义
Ping	蓝灯闪烁, 3 Hz	通过系统命令激活 Ping, 重新查找设备。
针脚 2 /针脚 4 短路	红灯闪烁, 3 Hz	针脚 2 或针脚 4 短路
失效	红灯常亮	一般错误
示教	红灯常亮	传感器当前处于“示教”模式
需要维护	蓝灯常亮	必须执行维护。超过了倾角阈值 (默认: 功能关闭)。
信号质量差	橙色灯闪烁, 1 Hz	信号质量不良 (不良数据载体访问次数)
不合规	黄灯闪烁, 3 Hz	设备运行不合规。
正在访问数据载体	白灯常亮	数据载体通信 (读取或写入)
功能显示	黄灯常亮	CP 信号 (数据载体在 RFID 范围内)
通信	绿灯闪烁, 亮起与熄灭的时间比为 10:1, 闪烁周期为 1 s	IO-Link 通信启用。设备就绪。
就绪诊断开启	绿灯常亮	设备就绪。诊断功能开启。

表. 4-6: LED 含义和配置 – 巴鲁夫标准

4

产品说明 (续)

Namur 标准

名称	信号	含义
Ping	蓝灯闪烁, 3 Hz	通过系统命令激活 Ping, 重新查找设备。
针脚 2/针脚 4 短路	红灯闪烁, 3 Hz	针脚 2 或针脚 4 短路
失效	红灯常亮	一般错误
示教	红灯常亮	传感器当前处于“示教”模式
需要维护	蓝灯常亮	必须执行维护。超过了倾角阈值 (默认: 功能关闭)。
信号质量差	橙色灯闪烁, 1 Hz	信号质量不良 (不良数据载体访问次数)
不合规格	黄灯闪烁, 3 Hz	设备运行不合规格。
功能显示	黄灯常亮	CP 信号 (数据载体在 RFID 范围内)
通信	绿灯闪烁, 亮起与熄灭的时间比为 10:1, 闪烁周期为 1 s	IO-Link 通信启用。设备就绪。
就绪诊断开启	绿灯常亮	设备就绪。诊断功能开启。
就绪诊断关闭	白灯常亮	设备就绪。诊断功能关闭。

表. 4-7: LED 含义和配置 – Namur 标准

4

产品说明 (续)

4.4.2 BIS M-4A9-... 的信息显示

巴鲁夫标配 (交付状态)

LED 1 – RD (工作状态和通信)		
名称	信号	含义
失效	红灯常亮	一般错误
通信	绿灯闪烁, 亮起与熄灭的时间比为 10:1, 闪烁周期为 1 s	IO-Link 通信启用。设备就绪。
就绪	绿灯常亮	设备就绪。诊断功能开启。

表. 4-8: LED 含义和配置 – 巴鲁夫标准, LED1

LED 2 – CP/CM (指示/警告/示教/Ping)		
名称	信号	含义
Ping	蓝灯闪烁, 3 Hz	通过系统命令激活 Ping, 重新查找设备。
针脚 2/针脚 4 短路	红灯闪烁, 3 Hz	针脚 2 或针脚 4 短路
示教	红灯常亮	传感器当前处于“示教”模式
需要维护	蓝灯常亮	必须执行维护。超过了倾角阈值 (默认: 功能关闭)。
信号质量差	橙色灯闪烁, 1 Hz	信号质量不良 (不良数据载体访问次数)
不合规	黄灯闪烁, 3 Hz	设备运行不合规。
正在访问数据载体	白灯常亮	数据载体通信 (读取或写入)
功能显示	黄灯常亮	CP 信号 (数据载体在 RFID 范围内)

表. 4-9: LED 含义和配置 – 巴鲁夫标准, LED2

4 产品说明 (续)

Namur 标准

LED 1 – RD (工作状态和通信)		
名称	信号	含义
失效	红灯常亮	一般错误
通信	绿灯闪烁, 亮起与熄灭的时间比为 10:1, 闪烁周期为 1 s	IO-Link 通信启用。设备就绪。
就绪诊断开启	绿灯常亮	设备就绪。诊断功能开启。
就绪诊断关闭	白灯常亮	设备就绪。诊断功能关闭。

表. 4-10: LED 含义和配置 – Namur 标准, LED1

LED 2 – CP/CM (指示/警告/示教/Ping)		
名称	信号	含义
Ping	蓝灯闪烁, 3 Hz	通过系统命令激活 Ping, 重新查找设备。
针脚 2/针脚 4 短路	红灯闪烁, 3 Hz	针脚 2 或针脚 4 短路
示教	红灯常亮	传感器当前处于“示教”模式
需要维护	蓝灯常亮	必须执行维护。超过了倾角阈值 (默认: 功能关闭)。
信号质量差	橙色灯闪烁, 1 Hz	信号质量不良 (不良数据载体访问次数)
不合格规格	黄灯闪烁, 3 Hz	设备运行不合格。无法再保证可靠的读/写。
功能显示	黄灯常亮	CP 信号 (数据载体在 RFID 范围内)

表. 4-11: LED 含义和配置 – Namur 标准, LED2

4.5 零件标签

BIS M-4A3/6/7-...



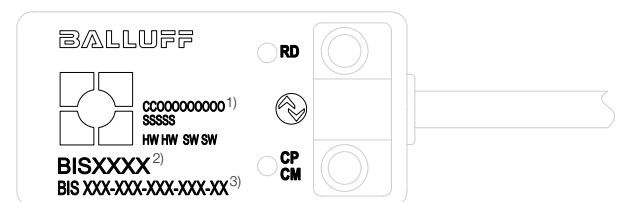
¹⁾ 订购代码

²⁾ 序列号

³⁾ 型号

图. 4-7: BIS M-4A3/6/7-... 的铭牌 (示例)

BIS M-4A9-...



¹⁾ 序列号

²⁾ 订购代码

³⁾ 型号

图. 4-8: BIS M-4A9-... 的铭牌 (示例)

5

安装和连接

5.1 安装方法

小心

高频电磁波

读/写头的天线会发射高频电磁波。必须采取额外的措施来防范健康风险。

- ▶ 在确定天线的安装位置时，应保证天线与人员工作场所之间保持至少 20 cm 的安全距离。
- ▶ 确保人员不在天线附近长时间停留。
- ▶ 采用合适的措施来屏蔽无法遮蔽的外露区域。

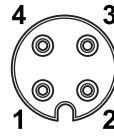
i 有关尺寸，请参见（第 9 页）至（第 10 页）。

设备必须固定安装。

1. 选择合适的安装位置。
2. **BIS M-4A3/6/7-...**: 用 2 个螺母固定读/写头（有关紧固扭矩，请参见（第 9 页）至（第 10 页））。
BIS M-4A9-...: 用 2 个 M4 螺钉固定读/写头（螺钉强度等级 8.8，有关紧固扭矩，请参见第 10 页上的）。

5.2 电气连接

IO-Link 端口（M12, A 编码，插座）



针脚	功能
1	L+ (24 V)
2 ¹⁾	I/Q
3	L- (GND)
4	C/Q

¹⁾ 针脚 2 是一个可配置输出，可以通过它输出各种功能信号（有关 针脚分布功能，请参见配置指南）。

- ▶ 将数据线连接到 IO-Link 主站（有关连接电缆和附件，请参见 www.balluff.com 的产品页面）。

5.3 屏蔽和电缆布线

i 有关接线，请参见第 48 页上的第 11.1 节。

必须使用屏蔽电缆来连接设备。电缆布线不得受到张力。

电缆长度

对于 IO-Link 运行，最大电缆长度为 20 m。

6

启动和操作

6.1 启动



危险

不受控制的系统移动

启动时，如果传感器是尚未设置参数的闭环系统的一部分，系统可能执行不受控制的移动。这可能导致人身伤害和设备损坏。

- ▶ 人员必须远离系统的危险区域。
- ▶ 必须由受过培训的技术人员执行启动。
- ▶ 遵循设备或系统制造商的设备安全须知。

1. 检查接头紧固性和极性是否正确。更换损坏的接头。
2. 接通系统电源。

6.2 操作注意事项



小心

高频电磁波

读/写头的天线会发射高频电磁波。必须采取额外的措施来防范健康风险。

- ▶ 在确定天线的安装位置时，应保证天线与人员工作场所之间保持至少 20 cm 的安全距离。
- ▶ 确保人员不在天线附近长时间停留。
- ▶ 采用合适的措施来屏蔽无法遮蔽的外露区域。

- 以目视检查和功能检查的方式，定期检查读/写头及所有相关部件的功能。
- 如果发生故障，停止使用读/写头。
- 固定该系统，防止有人擅自操作。
- 检查紧固件，如有需要，重新拧紧。

6.3 清洁

可以使用高压清洗器来清洁读/写头。清洁期间，设备无法可靠访问数据载体。

可以使用艺康旗下的各种清洁剂来去除污垢。如有必要，可以用软布清洁读/写头的前罩。

6.4 维护

本产品不需要维护。

7

系统集成

7.1 IO-Link 简介

7.1.1 IO-Link 的优点

IO-Link 具有以下优点：

- 不同设备的接线方式统一且简单
- 支持通过控制系统更改设备参数
- 支持远程获取诊断信息
- 支持设备参数的集中数据存储

除纯过程信号外，与制造商无关的标准 IO-Link 还可通过一条简单的标准电缆传输过程层面的所有相关参数和诊断数据。

通信基于标准 UART 协议，支持 24 V 脉冲调制，不需要使用单独的电源。

BIS M-IO-Link 设备采用三线制技术（制式 2），其工作时的传输速率为 230400 bit/s (COM3)。每个方向的过程数据量为 10 字节（请参见第 25 页上的第 7.5 节）。

7.1.2 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。这就轻松实现了传统设备与智能设备的混合使用。

IO-Link 是一种隶属于传统现场总线范畴的通信标准。IO-Link 传输具有与现场总线无关的特性，适用于现有的大多数通信系统（现场总线或基于以太网的系统）。

IO-Link 设备能够通过串行通信传输应用特有的参数和数据（如，诊断数据）。它能够实现灵活的报文长度，从而能够传输大小各异的数据。通信基于标准 UART 协议，支持 24 V 脉冲调制。通信时，仅使用一条数据线路，这条线路同时负责控制器和设备报文的传输。从而可以部署传统的三线制式。

三线制式

IO-Link 同时支持通信模式和标准 IO (SIO) 模式。标准 IO 经由通信线路提供普通开关量传感器所使用的的开关量信号。这个模式仅适用于采用三线制连接技术的设备。SIO 模式不受 BIS M-IO-Link 设备支持。

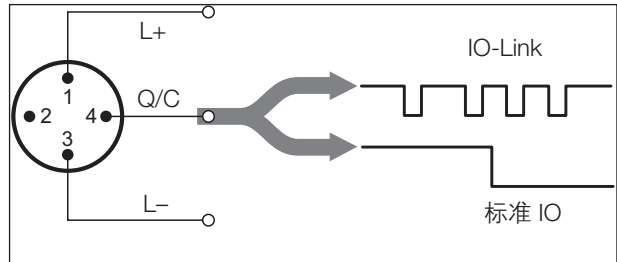


图. 7-1: IO-Link 的三线制式

通信

BIS M-IO-Link 设备在帧类型 2 通信模式下工作。在这种传输类型下，两个方向上的过程数据最多可达 10 字节，每个帧（数据块）传输的必要数据为 2 字节。过程数据为应用特有数据，而必要数据可包含参数、服务或诊断数据。



对于支持“综合状态监测”的版本，传入的过程数据为 11 字节，传出的过程数据为 10 字节，必要数据为 2 字节。
各版本的说明见 *IO-Link 配置指南*。

7

系统集成 (续)

7.2 标识数据和设备信息

通过 ISDU，除了应用特有参数之外，还可以读出设备上存储的信息。

名称	索引	子索引	访问权限	长度	数据类型	数据存储	默认值
供应商 ID	0x0000 (0)	8	只读	2 个字节	STRING	否	0x0378
		9					
子站设备 ID		10	只读	3 个字节	STRING	否	比如, 0x060230
		11					
	12						
供应商名称	0x0010 (16)	0	只读	7 个字节	STRING	否	"巴鲁夫"
供应商文本	0x0011 (17)	0	只读	15 个字节	STRING	否	"www.balluff.com"
产品名称	0x0012 (18)	0	只读	[..]	STRING	否	比如, "BIS M-4A3-082-401-07-S4"
产品 ID	0x0013 (19)	0	只读	[..]	STRING	否	比如, "BIS01E5"
产品文本	0x0014 (20)	0	只读	[..]	STRING	否	比如, "RFID HF IO-Link 读/写头, 不锈钢, M12, 状态监测"
序列号	0x0015 (21)	0	只读	16 个字节	STRING	否	
硬件版本	0x0016 (22)	0	只读	3 个字节	STRING	否	
固件版本	0x0017 (23)	0	只读	≤ 10 个字节	STRING	否	
特定应用标签	0x0018 (24)	0	读/写	≤ 32 个字节	STRING	是	"****"
功能标签	0x0019 (25)	0	读/写	≤ 32 个字节	STRING	是	"****"
位置标签	0x001A (26)	0	读/写	≤ 32 个字节	STRING	是	"****"
产品型号代码	0x0700 (1792)	0	只读	≤ 64 个字节	STRING	否	比如, "BIS M-4A3-082-401-07-S4"
产品订购代码	0x0701 (1793)	0	只读	7 字节	STRING	否	比如, "BIS01E5"

表. 7-1: 标识数据和设备信息 - ISDU

7.3 必要数据

识别系统的设备特有参数可通过 SPDU 设置。下面更详细地介绍了 BIS M-IO-Link 设备的参数数据。

	访问权限		名称	数据宽度	数值范围	出厂设置
	ISDU					
	索引	子索引				
参数数据	0x40/0x80	0x1	CRC 有/无	1 字节	0 = 无 CRC 1 = 有 CRC	0
	0x40/0x80	0x2	动态运行	1 字节	0 = 否 1 = 是	0
	0x40/0x80	0x3	标签存在时的操作	1 字节	0 = 无操作 1 = 序列号 7 = 自动从设定的起始地址到子索引 4 和 5 读取 8 字节数据	1
	0x40/0x80	0x4	自动读取起始地址低位字节	2 个字节	开始执行自动读取的地址。请遵守相关的数据载体规格。	0
	0x40/0x80	0x5	自动读取起始地址高位字节			
	0x40/0x80	0x6	所使用的数据载体型号	1 字节	0x00 = 全部 0xFF = ISO 15693	0
	0x80	0x7	有/无回读	1 字节	0x00 = 无回读 0x01 = 有回读	0

表. 7-2: 必要数据



子索引 0 可用于对整个索引寻址。这意味着，在使用索引 0x40 / 子索引 0x1 的情况下，只能访问参数 CRC 校验，而在使用索引 0x40 / 子索引 0x0 的情况下，则可以访问从 CRC 校验到所使用的数据载体型号的所有参数。因此，数据以字节块的形式布置。



索引 0x40 和索引 0x80 对相同的参数 (包括子索引 0x6) 进行设置。因此，索引 0x40 能够向后兼容，而索引 0x80 则包含扩展。

7

系统集成 (续)

7.3.1 CRC_16 数据校验

为保证数据安全，可以通过 CRC_16 数据校验监控数据载体与读/写头之间的数据传输。

通过 CRC_16 数据校验，校验和将写入数据载体，从而能够随时校验数据的有效性。

CRC_16 数据校验的优点

数据安全性非常高，即使在非活动阶段（数据载体在读/写头的工作范围之外）也是如此。

CRC_16 数据校验的局限性

- 由于需要另外写入 CRC，因此写操作所耗费的时间较长。
- 数据载体上的可用字节会减少。



CRC_16 数据校验仅可配合已相应初始化的数据载体一起使用。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 35 页上的第 7.8 节）。

可以使用命令标识符 0x12 对数据载体进行初始化，以便使用 CRC_16。

校验和以 2 字节信息（每个数据块的大小）的形式写入到数据载体，因此，每个用户数据块会减少 2 字节。

此参数适用于以下对应关系：

索引 0x40/0x80，子索引 0x1 – 1 字节	
0x00	CRC_16 数据校验未使用（默认）
0x01	CRC_16 数据校验已使用

7.3.2 动态运行

如果激活了动态运行，即使读/写头读/写范围内没有任何数据载体，也可以发送任务，而这在非动态运行模式下则会导致错误。任务随后被存储并在检测到数据载体后立即得到执行。

此参数适用于以下对应关系：

索引 0x40/0x80，子索引 0x2 – 1 字节	
0x00	未激活动态运行（默认）
0x01	已激活动态运行

7.3.3 标签存在时的操作

标签存在时的操作参数指定在射频场中检测到新数据载体时，读 / 写头应做何反应。默认设置为发送 UID（序列号）。也可以将系统配置成不发送任何数据，或者配置成立即将 8 字节的可选数据段作为读取数据发送。允许下列值：

索引 0x40/0x80，子索引 0x3 – 1 字节	
0x00	无操作
0x01	立即发送 UID（默认）
0x07	立即从所配置的地址发送 8 字节数据（参数 自动读取起始地址）

7.3.4 自动读取起始地址

只有选择了自动读取作为“标签存在时的操作”时，此参数才有效。起始地址可以通过子索引 0x4（低位字节）和 0x5（高位字节）进行设置。值范围取决于数据载体的规格，必须遵守这个规格。若配置不当，可能导致自动读取功能异常，输出的不是数据而是错误代码，且 AF 位被设置。

7.3.5 编码块类型

此参数因兼容性原因而存在。应保留默认值 0x00。

索引 0x40/0x80，子索引 0x6 – 1 字节	
0x00	巴鲁夫支持的所有数据载体型号（默认）

7.3.7 回读

将数据写入到数据载体时，可使用这个功能来稍后回读此数据。如果此数据与写入的数据不一致，则写操作被视为失败。数据回读需要占用额外的时间（请参见第 12 页上的第 7 节）。这个功能默认处于关闭状态。

索引 0x80，子索引 0x7 – 1 字节	
0x00	关闭（默认）
0x01	写入后回读

7

系统集成 (续)

7.4 标识数据和设备信息

设置的参数存储在 BIS M-IO-Link 设备的 EEPROM 存储器中。重启后，将应用上次使用的参数。
如果在 IO-Link 主站上激活了 IO-Link 参数服务器，那么在更换设备后，会自动进行参数设置。

i 如果必须更换设施中的 BIS M IO-Link 设备，则必须确保在新设备中进行了正确的参数设置。

有关调试，请阅读 IO-Link 主站的相应指南。

7.5 处理数据

数据交换通过过程数据来实现，这些过程数据要么映射到输入和输出缓冲区中，要么映射到内存区中，具体取决于所使用的控制系统。使用的输入数据为 10 字节，使用的输出数据也为 10 字节。有关任务的说明见下文。子索引 0x00 对应于相应数据字段中的起始地址。

i 在支持“综合状态监测”的版本中，输入缓冲后接一个包含位信息的额外字节，无论输入和输出缓冲区如何。
各版本的说明见 *IO-Link 配置指南*。

输出/输入缓冲区

BIS M-4A_ 提供了两个字段，用于在 BIS M-4A_ 读/写头与控制系统之间传输命令和数据：

- 输出缓冲区
- 输入缓冲区

这些字段通过 IO-Link 主站嵌入过程数据传输中。

输出缓冲区

子地址	位							
	7	6	5	4	3	2	1	0
0x00 第一个位串		TI	KA			GR		AV
0x01	命令检测或数据							
0x02	起始地址 (低位字节) 或数据							
0x03	起始地址 (高位字节) 或数据							
0x04	字节数 (低位字节) 或数据							
0x05	字节数 (高位字节) 或数据							
0x06	数据							
0x07	数据							
0x08	数据							
0x09 第二个位串		TI	KA			GR		AV

7

系统集成 (续)

输出缓冲区的说明 (示例: 10 字节)

子地址	位名称	含义	功能说明
0x00 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/写头提供的其他数据。
	KA	读写头关闭	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 = 软件复位 - 使 BIS 进入默认状态 0 = 正常操作
	AV	任务	1 = 存在新任务 0 = 没有新任务, 或者任务已不存在
0x01		命令标识符	0x00 = 无命令
			0x01 = 读取数据载体
			0x02 = 写入数据载体
			0x09 = 读取读/写头型号以及位于射频场中的数据载体的型号和 UID (唯一标识符)
			0x12 = 对数据载体执行 CRC_16 数据校验初始化
			0x13 = 读取数据载体 DSFID
			0x14 = 写入数据载体 DSFID
			0x32 = 向数据载体写入常量值
		数据	要写入到数据载体的数据。
0x02		起始地址 (低位字节)	数据载体上用于当前任务的起始地址的低位字节。
		或数据	要写入到数据载体的数据。
0x03		起始地址高位字节	数据载体上用于当前任务的起始地址的高位字节。
		或数据	要写入到数据载体的数据。
0x04		字节数 (低位字节)	用于当前任务的数据低位字节长度。
		或数据	要写入到数据载体的数据。
0x05		字节数 (高位字节)	用于当前任务的数据高位字节长度。
		或数据	要写入到数据载体的数据。
0x06...0x08		数据	要写入到数据载体的数据。
0x09 第二个位串	TI, KA, GR, AV		如果第一个位串和第二个位串一致, 则两者的字节中存在有效信息。



鉴于起始地址和字节数有相关规格限制, 必须遵守所用数据载体和最大地址的相关规格以及 65535 字节的数据长度限制。

输入缓冲区

子地址	位							
	7	6	5	4	3	2	1	0
0x00 第一个位串	BB	HF	TO	MT	AF	AE	AA	CP
0x01	错误代码或数据或版本高位字节							
0x02	数据或版本低位字节							
0x03	数据							
0x04	数据							
0x05	数据							
0x06	数据							
0x07	数据							
0x08	数据							
0x09 第二个位串	BB	HF	TO	MT	AF	AE	AA	CP

输入缓冲区的说明

子地址	位名称	含义	功能说明	
0x00 第一个位串	BB	运行	1 = 设备运行就绪	
			0 = 设备处于默认状态	
	HF	读/写头故障	1 = 读/写头关闭	
			0 = 读/写头开启	
	TO	转换位	任务期间的状态变化表示读/写头已就绪，可以传输其他数据。	
	MT	多标签	在读/写头的射频场中存在不止一个数据载体。	
	AF	任务错误	1 = 任务处理出错	
			0 = 任务处理正确无误	
AE	任务结束	1 = 任务已正确无误地完成		
		0 = 无任务，或者正在执行任务		
AA	任务被接受	1 = 任务被识别并接受 正在处理。		
		0 = 没有已激活的任务		
CP	编码标签存在	1 = 在读/写头的射频场中只存在一个数据载体。		
		0 = 在读/写头的射频场中不存在数据载体或者存在不止一个数据载体。		
0x01		出错代码	如果任务处理出错或者任务被取消，则会输入错误编号（请参见第 35 页上的第 7.8 节）。 仅适用于 AF 位!	
			或数据	从数据载体读取的数据。
			或软件版本	软件版本的高位字节
0x02		数据	从数据载体读取的数据。	
			或软件版本	要写入到数据载体的数据。
0x03...0x08		数据	从数据载体读取的数据。	
0x09 第二个位串	BB, HF, TO, MT, AF, AE, AA, CP		如果第一个位串和第二个位串一致，则存在有效数据。	



用户或控制系统必须比较第一个位串和第二个位串，以查询传输数据的有效性。

“代码存在” (CP) 和 “多标签” (MT) 位的说明

CP	MT	含义
0	0	工作范围中没有数据载体
1	0	工作范围中只有一个数据载体。自动读取功能良好 (如已配置)。
0	1	工作范围中有不止一个编码块。它们无法被处理。
1	1	不存在。

7.6 对话协议序列

如果 IO-Link 主站触发通信, 则相应的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 (请参见第 36 页上的第 7.9 节)。

如果检测到数据载体, 则会执行参数设置期间所设置的对标签存在的响应。举例来说, 如果此时设置显示序列号, 那么便会在索引 0x01...0x08 中显示当前识别的数据载体的序列号。

输出缓冲区的位串可用于控制子站设备。例如, 可以通过设置 GR 位, 将设备设置为默认状态, 或者可以通过设置 AV 位, 来传输新任务。此外, 这还可以控制数据流。通过翻转 TI 位, 控制器可以指示已读取输入缓冲区的数据, 或者已在输出缓冲区中提供新数据。具体的指示含义取决于当前命令。

读/写头的状态在输入缓冲区中指示。举例来说, 这里, AF 位表示当前任务存在错误, 或者 HF 位表示读写头当前已关闭。此外, 读取数据和状态代码通过输入缓冲区传输。如果不存在数据载体, 则在输入缓冲区中显示最新的当前数据。若删除了 CP 位, 则表示射频场中没有数据载体。如果设置了 MT 位, 则表示射频场中存在不止一个数据载体。此外, 这还可以控制数据流。通过翻转 TO 位, 读/写头可以指示已读取输出缓冲区数据, 或者已在输入缓冲区中提供新数据。具体的指示含义取决于当前命令。

读/写头的所有功能都可以通过这种方法来使用 (请参见第 29 页上的第 7.7 节)。

只有在读/写头的工作范围中存在数据载体时, 才能够执行这些功能。如要发布在下个标签出现后才执行的命令, 则必须为设备设置动态运行模式 (请参见第 24 页上的第 7 节)。

7

系统集成 (续)

7.7 命令

7.7.1 命令标识符 0x00: 无命令

命令:

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	命令标识符	0x00: 不存在命令
0x02...0x08	无	无含义
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致, 则存在有效数据。

7.7.2 命令标识符 0x01: 读取数据载体

从指定的起始地址开始读取数据。数据长度对应于字节数。

动态运行: 命令等待执行, 直到数据载体进入读/写头的工作范围, 或者命令被中止。

已激活 CRC 数据校验: 只有在 CRC 校验和对于所有读取数据都有效时, 读取命令才算成功。如果首次对数据载体执行 CRC 数据校验, 则必须先对数据进行初始化。请参见命令标识符 0x32 “初始化 CRC_16 数据校验”。

命令:

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	命令标识符	0x01: 不存在命令
0x02	起始地址 (低位字节)	读操作的起始地址。
0x03	起始地址 (高位字节)	读操作的起始地址。
0x04	字节数 (低位字节)	要从起始地址开始读取的字节数。
0x05	字节数 (高位字节)	要从起始地址开始读取的字节数。
0x06...0x08	无	无含义
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致, 则存在有效数据。

如果执行成功, 则将响应以下述格式传送到输入缓冲区:

响应:

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	数据	传输要从数据载体读取的数据。
...	数据	传输要从数据载体读取的数据。
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致, 则存在有效数据。

根据要读取的字节数, 可能需要若干个总线循环才能完成数据传输。

7

系统集成 (续)

7.7.3 命令标识符 0x02: 写入数据载体

将数据写入到指定的起始地址。数据长度对应于字节数。

动态运行: 命令等待执行, 直到数据载体进入读/写头的工作范围, 或者命令被中止。

已激活 CRC 数据校验: 只有在待覆盖的数据的 CRC 校验和有效时, 写入命令才算成功。如果首次对数据载体执行 CRC 数据校验, 则必须先对数据进行初始化。请参见命令标识符 0x32 “初始化 CRC_16 数据校验”。

命令:

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	命令标识符	0x02: 写入数据载体
0x02	起始地址 (低位字节)	写操作的起始地址。
0x03	起始地址 (高位字节)	写操作的起始地址。
0x04	字节数 (低位字节)	要从起始地址开始写入的字节数。
0x05	字节数 (高位字节)	要从起始地址开始写入的字节数。
0x06...0x08	无	无含义
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致, 则存在有效数据。

只有在确认了命令后, 数据才会被接受。

数据:

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	数据	传输要写入到编码块的数据。
...	数据	传输要写入到编码块的数据。
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致, 则存在有效数据。

根据要写入的字节数, 可能需要若干个总线循环才能完成数据传输。

7

系统集成 (续)

7.7.4 命令标识符 0x09: 型号和序列号

读取读/写头工作范围内的数据载体的型号和序列号。

动态运行: 命令等待执行, 直到数据载体进入读/写头的工作范围, 或者命令被中止。

已激活 CRC 数据校验: 此命令不起作用。

命令:

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	命令标识符	0x09: 读取射频场中的数据载体的型号、序列号和 UID (唯一标识符)
...	无	无含义
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致, 则存在有效数据。

序列号可能因数据载体型号而异。长度字段提供了与响应所包含的字节数有关的信息。

响应 (第 1 部分):

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	长度	信息长度 (UID 长度 + 用于指示长度和数据载体型号的 2 个字节)
0x02	编码块类型	数据载体型号 (请参见第 14 页上的第 4.3.7 节)
0x03...0x08	UID	UID 的第一部分 (ISO 15693)
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致, 则存在有效数据。

通常, 其长度值大于 8, 且必须通过翻转 TI 位来读取 UID 的第二部分。

响应 (第 2 部分):

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	UID	UID 的第二部分 (ISO 15693)
...	无	无含义
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致, 则存在有效数据。

7

系统集成 (续)

7.7.5 命令标识符 0x12: 初始化 CRC_16 数据校验

为所使用的数据载体指定的内存区已准备好执行 CRC 数据校验。初始化的执行方式为，写入包含校验和的数据，但不校验先前的数据。

动态运行: 命令等待执行，直到数据载体进入读/写头的工作范围，或者命令被中止。

已激活 CRC 数据校验: 必须激活此命令，才能确保正确使用

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	命令标识符	0x12: 初始化 CRC_16 数据校验
0x02	起始地址 (低位字节)	写操作的起始地址。
0x03	起始地址 (高位字节)	写操作的起始地址。
0x04	字节数 (低位字节)	要从起始地址开始写入的字节数。
0x05	字节数 (高位字节)	要从起始地址开始写入的字节数。
0x06...0x08	无	无含义
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致，则存在有效数据。

只有在确认了命令后，数据才会被接受。

数据:

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	数据	传输要写入到编码块的数据。
...	数据	传输要写入到编码块的数据。
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致，则存在有效数据。

7.7.6 命令标识符 0x13: 读取数据载体 DSFID

读取位于读取范围内的数据载体的数据存储标志位标识符 (DSFID)。

动态运行: 命令等待执行, 直到数据载体进入读/写头的工作范围, 或者命令被中止。

已激活 CRC 数据校验: 此命令不起作用。DSFID 是一个独立的字节, 不进行 CRC 校验。

命令:

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	命令标识符	0x13: 读取位于射频场中的数据载体的 DSFID
...	无	无含义
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致, 则存在有效数据。

响应:

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	DSFID	位于读取范围内的数据载体的数据存储标志位标识符
...	无	无含义
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致, 则存在有效数据。

7.7.7 命令标识符 0x14: 写入数据载体 DSFID

写入位于读取范围内的数据载体的数据存储标志位标识符 (DSFID)。

动态运行: 命令等待执行, 直到数据载体进入读/写头的工作范围, 或者命令被中止。

已激活 CRC 数据校验: 此命令不起作用。DSFID 是一个独立的字节, 不进行 CRC 校验。

命令:

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	命令标识符	0x14: 写入位于射频场中的数据载体的 DSFID
...	无	无含义
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致, 则存在有效数据。

只有在确认了命令后, 数据才会被接受。

数据:

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	DSFID	要写入到位于读取范围内的数据载体中的数据存储标志位标识符
...	无	无含义
0x09	第二个位串	如果第一个位串和第二个位串一致, 则存在有效数据。

7

系统集成 (续)

7.7.8 命令标识符 0x32: 将常量值写入到数据载体

根据所指定的起始地址和字节数, 将常量值写入到内存区。

动态运行: 命令等待执行, 直到数据载体进入读/写头的工作范围, 或者命令被中止。

已激活 CRC 数据校验: 只有在待覆盖的数据的 CRC 校验和有效时, 写入命令才算成功。如果首次对数据载体执行 CRC 数据校验, 则必须先对数据进行初始化。

请参见命令标识符 0x32 “初始化 CRC_16 数据校验”。

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	命令标识符	0x32: 将常量值写入到数据载体
0x02	起始地址 (低位字节)	写操作的起始地址。
0x03	起始地址 (高位字节)	写操作的起始地址。
0x04	字节数 (低位字节)	要从起始地址开始写入的字节数。
0x05	字节数 (高位字节)	要从起始地址开始写入的字节数。
0x06...0x08	无	无含义
0x09	第二个位串	

只有在确认了此命令且 TO 位指示可以传输新数据时, 才能够发送要写入的值。

数据:

子地址	含义	功能说明
0x00	第一个位串	
0x01	数据	要写入到编码块的值。
0x02...0x08	无	无含义
0x09	第二个位串	

7.8 出错代码

出错代码	含义	行动
0x01	读/写范围内无数据载体	在发送命令时，数据载体必须已处在读/写范围之内，否则必须设置动态运行。
0x02	读取错误	▶ 重新执行此任务。
0x03	读取期间，编码块从读写头读取范围内移除。	
0x04	写入错误	▶ 重新执行此任务。
0x05	写入期间，编码块从读/写头写入范围内移除。	
0x07	AV 位已设定，但是命令标识符无效或缺失。 或者：字节数为 0x00。	▶ 检查并修正命令。
0x0E	CRC 错误	数据载体读取失败。 可能的原因： – 数据载体故障 – 传输失败 – 数据载体没有 CRC 功能
0x0F	位串错误	输出缓冲区和控制系统中的两个位串不一致。 ▶ 使位串一致（请参见第 25 页上的 输出缓冲区）。
0x20	任务寻址在数据载体的内存区之外。	▶ 针对所使用的数据载体，修正寻址。
0x21	调用了当前数据载体无法实现的功能。	▶ 请严格使用当前数据载体允许的命令。

表. 7-3: 出错代码



如果发生了错误，则只有在删除了 AV（即，完成了出错的任务）之后，才能发送新命令。

7

系统集成 (续)

7.9 示例

7.9.1 设备启动, 输出缓冲区中尚无数据

来自控制器的命令

1. 处理输出缓冲区:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00	设定 BB	
0x01	比如, 0x10	= V 1.00
0x02	比如, 0x10	
0x09	设定 BB	

7.9.2 对标签存在的响应 = 无

读取范围内有新数据载体。

来自控制器的命令

1. 处理输出缓冲区:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00	设定 CP
0x09	设定 CP

7.9.3 对标签存在的响应 = 序列号

读取范围内有新数据载体。

来自控制器的命令

1. 处理输出缓冲区:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00	设定 CP
0x01...0x08	UID
0x09	设定 CP

7.9.4 对标签存在的响应 = 自动读取

自动读取的起始地址为 5, 且读取范围内有新数据载体。

来自控制器的命令

1. 处理输出缓冲区:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00	设定 CP
0x01	读取数据地址 5
...	...
0x08	读取数据地址 12
0x09	设定 CP

7

系统集成 (续)

7.9.5 已移除数据载体

数据载体不再位于读/写头的识别范围内。

来自控制器的命令

1. 处理输出缓冲区:

0x00	GR, KA, AV = 0
0x09	GR, KA, AV = 0

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00	删除 CP
0x09	删除 CP

7.9.6 初始化 CRC_16 数据校验

从地址 0 开始, 对 156 个字节执行 CRC_16 数据校验初始化。

来自控制器的命令

1. 按照子地址的显示顺序, 处理子地址:

0x01	命令标识符 0x12
0x02	起始地址 0x00
0x03	起始地址 0x00
0x04	字节数 0x00
0x05	字节数 0x01
0x00/0x09	设定 AV

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00/0x09	设定 AA 和 TO
-----------	------------

3. 处理子地址:

0x01...0x08	输入数据的首 8 个字节
0x00/0x09	翻转 TI

4. 复制接收的数据, 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	翻转 TO
-----------	-------

5. 处理子地址:

0x01...0x08	输入数据的第 2 组 8 个字节
0x00/0x09	翻转 TI

6. 复制接收的数据, 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	翻转 TO
-----------	-------

65. 处理子地址:

0x01...0x08	输入数据的末端 8 个字节
0x00/0x09	翻转 TI

66. 复制接收的数据, 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	设定 AE
-----------	-------

67. 处理子地址:

0x00/0x09	删除 AV
-----------	-------

68. 处理子地址:

0x00/0x09	删除 AA 和 AE
-----------	------------

7

系统集成 (续)

7.9.7 读取

从数据载体地址 10 开始, 读取 17 字节。

来自控制器的命令

1. 按照子地址的显示顺序, 处理子地址:

0x01	命令识别 0x01
0x02	起始地址 0x0A
0x03	起始地址 0x00
0x04	字节数 0x11
0x05	字节数 0x00
0x00/0x09	设定 AV

3. 在此等待, 直至设定 AA 和 AE。复制接收的数据, 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	翻转 T1
-----------	-------

5. 复制接收的数据, 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	翻转 T1
-----------	-------

7. 复制接收字节, 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	删除 AV
-----------	-------

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00/0x09	设定 AA 和 AE
0x01...0x08	输入数据的首 8 个字节

4. 处理输入缓冲区子地址:

0x01...0x08	输入数据的第 2 组 8 个字节
0x00/0x09	翻转 T0

6. 处理输入缓冲区子地址:

0x01	输入数据的末端字节
0x02...0x08	0x00 (空)
0x00/0x09	翻转 T0

8. 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	删除 AA 和 AE
-----------	------------

7.9.8 读取出错

在从数据载体地址 10 开始, 读取 30 字节时, 出现了读取错误。

来自控制器的命令

1. 按照子地址的显示顺序, 处理子地址:

0x01	命令识别 0x01
0x02	起始地址 0x0A
0x03	起始地址 0x00
0x04	字节数 0x1E
0x05	字节数 0x00
0x00/0x09	设定 AV

3. 评估错误编号, 处理输出缓冲区子地址:

0x00/0x09	删除 AV
-----------	-------

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

*发生错误后, 立即执行以下操作	
0x00/0x09	设定 AA
0x01	输入故障号
0x00/0x09	设定 AF

4. 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	删除 AA 和 AF
-----------	------------

7

系统集成 (续)

7.9.9 写入

从数据载体地址 20 开始, 写入 18 字节。

来自控制器的命令

1. 按照子地址的显示顺序, 处理子地址:

0x01	命令识别 0x02
0x02	起始地址 0x14
0x03	起始地址 0x00
0x04	字节数 0x12
0x05	字节数 0x00
0x00/0x09	设定 AV

3. 处理子地址:

0x01...0x08	输入数据的首 8 个字节
0x00/0x09	翻转 TI

5. 处理子地址:

0x01...0x08	输入数据的第 2 组 8 个字节
0x00/0x09	翻转 TI

7. 处理子地址:

0x01...0x02	输入数据的剩余 2 个字节
0x03...0x08	0x00 (空)
0x00/0x09	翻转 TI

9. 处理子地址:

0x00/0x09	删除 AV
-----------	-------

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00/0x09	设定 AA 和 TO
-----------	------------

4. 复制接收的数据, 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	翻转 TO
-----------	-------

6. 复制接收的数据, 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	翻转 TO
-----------	-------

8. 复制接收的数据, 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	设定 AE
-----------	-------

10. 处理子地址:

0x00/0x09	删除 AA 和 AE
-----------	------------

7

系统集成 (续)

7.9.10 写入常量数据

从数据载体地址 0 开始, 写入 20 次常量值 0x5A。

来自控制器的命令

1. 按照子地址的显示顺序, 处理子地址:

0x01	命令识别 0x32
0x02	起始地址 0x00
0x03	起始地址 0x00
0x04	字节数 0x14
0x05	字节数 0x00
0x00/0x09	设定 AV

3. 处理子地址:

0x01	值 0x5A
0x00/0x09	翻转 TI

5. 处理子地址:

0x00/0x09	输入数据的第 2 组 8 个字节
-----------	------------------

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00/0x09	设定 AA 和 TO
-----------	------------

4. 数据已写入:

0x00/0x09	设定 AE
-----------	-------

6. 处理子地址:

0x00/0x09	删除 AA 和 AE
-----------	------------

7.9.11 读取型号和序列号

从 BIS M-1_-20 数据载体读取 8 字节序列号。

来自控制器的命令

1. 按照子地址的显示顺序, 处理子地址:

0x01	命令识别 0x09
0x00/0x09	设定 AV

3. 在此等待, 直至设定 AA 和 AE。复制接收的数据, 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	翻转 TI
-----------	-------

5. 复制接收的数据, 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	删除 AV
-----------	-------

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00/0x09	设定 AA 和 AE
0x01	长度 0x0A (1 字节长度 + 1 字节数据载体型号 + 8 字节 UID)。
0x02	数据载体型号 0x14 (20 _{dec})
0x03...0x08	UID (ISO 15693)

4. 处理输入缓冲区子地址:

0x01...0x02	UID 的其他数据 (ISO 15693)
0x00/0x09	翻转 TO

6. 处理子地址:

0x00/0x09	删除 AE 和 AA
-----------	------------

7

系统集成 (续)

7.9.12 读取 DSFID

读取数据载体的 DSFID (= 0x3A)。

来自控制器的命令

1. 按照子地址的显示顺序, 处理子地址:

0x01	命令识别 0x13
0x00/0x09	设定 AV

3. 复制接收的数据, 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	删除 AV
-----------	-------

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00/0x09	设定 AA 和 AE
0x01	DSFID (0x3A)
0x03...0x08	0x00 (空)

4. 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	删除 AA 和 AE
-----------	------------

7.9.13 写入 DSFID

将值 0x45 写入到数据载体的 DSFID。

来自控制器的命令

1. 按照子地址的显示顺序, 处理子地址:

0x01	命令识别 0x14
0x00/0x09	设定 AV

3. 处理子地址:

0x01	值 0x45
0x00/0x09	翻转 TI

5. 处理子地址:

0x00/0x09	删除 AV
-----------	-------

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00/0x09	设定 AA 和 TO
-----------	------------

4. DSFID 已写入:

0x00/0x09	设定 AE
-----------	-------

6. 处理子地址:

0x00/0x09	删除 AA 和 AE
-----------	------------

7.9.14 将读/写头设置为默认状态

来自控制器的命令

1. 处理输出缓冲区:

0x00/0x09	设定 GR
-----------	-------

3. 处理子地址:

0x00/0x09	删除 GR
-----------	-------

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x01...0x08	设定 AA 和 AE
0x00/0x09	BB、TO、HF、MT、AF、AE、AA、CP = 0x00

4. 处理输入缓冲区子地址:

0x00/0x09	根据工作状态设置 BB、HF、MT、CP
-----------	----------------------

i 如果射频场中存在代码载体, 则在设置了 BB 位之后, 执行“对标签存在的响应”。

7

系统集成 (续)

7.9.15 执行读/写头关闭

来自控制器的命令

1. 处理子地址:

0x00/0x09	设定 KA
-----------	-------

⇒ 未检测到新数据载体, 天线已关闭。

3. 处理子地址:

0x00/0x09	删除 KA
-----------	-------

⇒此时再次检测新数据载体。

BIS M-4A_ 的响应

2. 处理输入缓冲区:

0x00/0x09	设定 HF, 删除 CP
-----------	--------------

4. 处理输入缓冲区:

0x00/0x09	删除 HF
-----------	-------

7.10 数据传输时序

在 和 中, 可以看到 IO-Link 通信的时序。输入缓冲区和输出缓冲区始终轮流交换。一旦当前数据位于其中一个缓冲区中, 便会在下一次输入或输出数据循环开始时交换此数据。此时的问题在于, 传输时间可能存在大幅波动。如果在相应的交换循环开始前不久更新数据, 那么传输时间仅会略长于简单循环时间。但如果在交换循环开始后不久更新数据, 则传输时间最多是循环时间的两倍。

在章节 (第 44 页) 中, 所显示的命令处理循环的时序基于 9...16 字节读取任务 (读取数据的双输入缓冲区) 的例子。

上层总线系统、IO-Link 传输和传输时间之间的时序

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

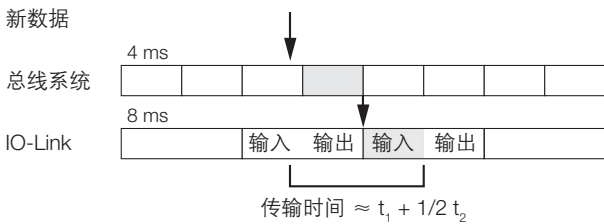


图. 7-2: 时序: 最佳情况

最差情况

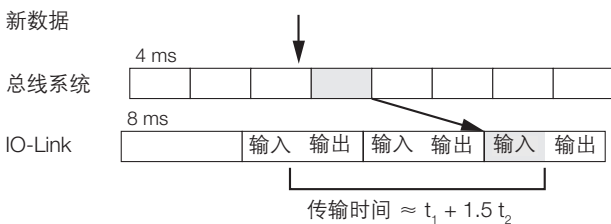


图. 7-3: 时序: 最差情况

在总线系统与 IO-Link 之间存在偏移, 因为总线系统和 IO-Link 的工作是彼此独立 (而不是同步) 的。

过程数据循环

一个过程数据循环是指输入数据和输出数据的完整传输。在这两种情况下，传输的数据量都是 10 或 32 字节的输入和输出数据加上 2 字节的必要数据。

i 在支持“综合状态监测”的版本中，输入缓冲后接一个包含位信息的额外字节，无论输入和输出缓冲区如何。
各版本的说明见 *IO-Link 配置指南*。

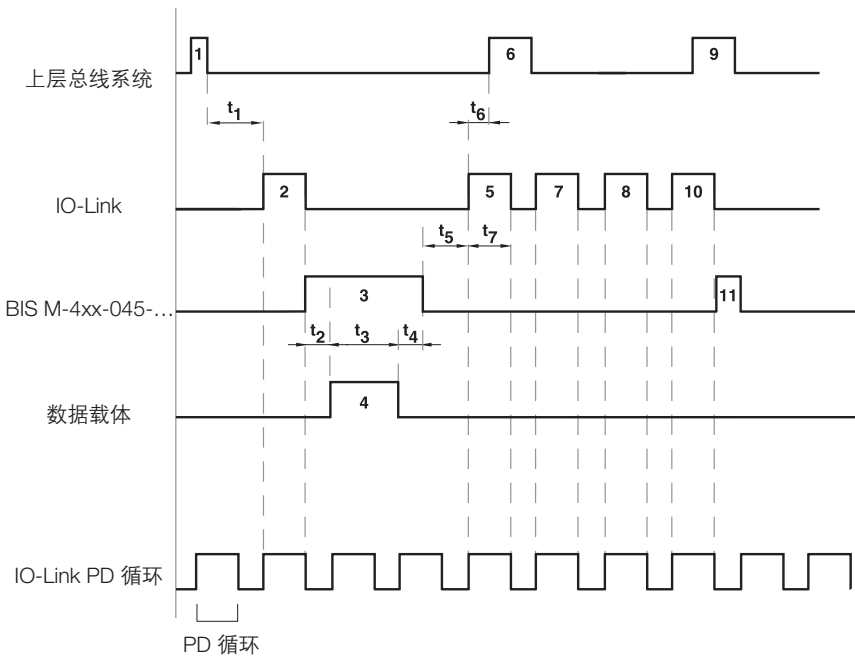


图. 7-4: IO-Link 传输的时序

- 命令通过总线系统从控制器传送到 IO-Link 主站。
- 同步时间 t_1 之后，命令通过 IO-Link 传输到 BIS M-4A₁。传输持续时间取决于总线系统、主站、循环时间以及 IO-Link 通信的当前状态（请参见上述问题说明）。
- 一旦命令到达 BIS M-4A₁，处理时间便开始。这个处理时间由命令处理时间 t_2 、读取过程的实际时间 t_3 以及读取数据的评估时间 t_4 组成。 t_2 和 t_4 允许的稳定值最多为 3 ms。纯读取时间通过所述方法计算（请参见第 24 页上的第 3 节）。请注意：如果要读取的数据载体已被设备识别到，则会省略数据载体识别时间。
- 此处仅显示数据载体处理时间。
- 在另一个同步时间 t_5 之后，通过下一个输入数据循环将第一个数据传送到 IO-Link 主站。此外，还会在位串中设定 AE 位。其时间为 $t_7 = 1 \times$ 循环时间。
- 数据通过上层总线系统转发到控制器。延迟时间 t_6 取决于总线系统和 IO-Link 主站。
- 一旦第一个数据到达了控制器，就必须翻转输出缓冲区中的切换位（请参见第 25 页上的章节 *输出缓冲区节*）。本例中，假设这种情况立即发生，并且向 IO-Link 主站的传输发生得足够快，使得 BIS M-4A₁ 在下一个输出数据循环中能够立即收到新数据。
- 此时，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。
- 控制器获取数据并删除 AV 位。
- 再次更新的输出缓冲区被传回 BIS M-4A₁。
- 设备终止读取命令，并从输入缓冲区的位串中删除属于此任务的位。

8

IO-Link 接口

IO-Link 读/写头支持本章所列出的功能。



有关更多详情，请参阅 www.balluff.com 产品页面中的 *IO-Link 配置* 文档。

8.1 主要功能

- 识别
- 设备发现
- 过程数据
- RFID 参数
- RFID 信息
- 信号质量

8.2 次要功能

- 基本统计
- 工作时长计数器
- 启动循环计数器
- 电压和电流监控
- 极端环境状态
- 内部温度
- 倾角与安装辅助
- 振动
- 存储空间使用状况监控

8.3 系统功能

- 设备状态和详细的设备状态
- 诊断禁用
- 复位命令
- 针脚分布
- LED 含义和配置
- 过程数据信息和配置
- 封装特色
- 参数管理器

9

故障、维修和报废

9.1 故障排除/错误消息

如果读/写头发生了无法被系统集成商解决的故障或错误行为，则必须联系巴鲁夫服务部。

9.2 维修

- ▶ 产品维修只能由巴鲁夫执行。
- ▶ 如果产品发生缺陷，请联系服务中心

9.3 处置

- ▶ 遵循有关处置的国家规定。



有关更多详情，请访问 www.balluff.com 产品页面。

10 技术数据



有关更多数据，请访问 www.balluff.com 产品页面。

10.1 一般特性

- 集成一个读/写头
- 读/写头适用于动态和静态运行。
- 数据载体由读/写头通过载波信号供电

10.2 环境场合

环境温度	0...70 °C
存储温度	-20...+85 °C
防护等级符合 IEC 60529 (在拧入了单头线缆的情况下) ¹⁾	IP68 和 IP69K
操作 ²⁾	室内
海拔 ³⁾	≤ 2000 m (海拔)
相对空气湿度	≤ 100 % (≤ 70 °C)
污染	污染等级 2
振动/冲击	EN 60068 第 2 部分 6/27/29/64/32
EMC	EN 61000-4-2/-3/-4/-6 EN 300330 V2.1.1 FCC - 第 47 篇 CFR 第 15 部分

¹⁾ IP 等级未经过 UL 评估

²⁾ UL: 设备仅供室内使用。

³⁾ UL: 设备工作海拔不得超过 2000 m。

10.3 电气数据

工作电压 V_s	仅提供 18...30 V DC LPS 类别 2 ⁴⁾
残余波纹	1.3 V_{ss}
最大电流消耗	0,15 A
24 V DC 下的空载电流消耗	
BIS M-4A3-...-S4	≤ 25 mA
BIS M-4A6-...-S4	≤ 40 mA
BIS M-4A7-...-S4	≤ 35 mA
BIS M-4A9-...-PU1-0,3	≤ 40 mA

连接 M12 插头, 4 针

⁴⁾ UL: 本设备应由通过 UL 和 CSA 认证的“2 类”电源设备或 LPS 电源供电

10.4 输出/接口

接口 (针脚 4)	IO-Link 版本 1.1 230400 kBit/s (COM 3)
数字量输出 (针脚 2)	
输出电压 V_{Low} / V_{High}	0 V +0.3 V / V_s -0.3 V
输出电流 (受限)	≤ 100 mA

10.5 材料

外壳材质	
BIS M-4A3/6/7-...-S4	不锈钢 1.4404
BIS M-4A9-...-PU1-0,3	ABS-GF16 – Novodur P2HGV
前盖 (BIS M-4A3/6/7-...-S4)	Ultradur 4300 G6

10.6 机械特性



有关尺寸，请参见第 9 页上的第 4.2 节。

重量

BIS M-4A3-...-S4	大约 17 g
BIS M-4A6-...-S4	大约 42 g
BIS M-4A7-...-S4	大约 61 g
BIS M-4A9-...-PU1-0,3	大约 56 g

10.7 认证和标志



CE 标志证明我们的产品符合现行欧盟指令的要求。



有关指令、认证和标准更多详情，请访问 www.balluff.com 产品页面。

11 附件

附件没有包含在交货范围内，必须单独订购。



有关推荐的附件，请访问 www.balluff.com 产品页面。

11.1 连接电缆

BCC-S415-S414-3A-305-PS8434-__-C002

直头插座，模塑，M12，5 针，屏蔽型
直头插头，模塑，M12，4 针，屏蔽型

类型	长度	订购代码
BCC-...-030-C002	3 m	BCC0LY5
BCC-...-050-C002	5 m	BCC0LY6
BCC-...-100-C002	10 m	BCC0LY7
BCC-...-200-C002	20 m	BCC0LY8

表. 11-1: BCC-S415-S414-3A-305-PS8434-__-C002

BCC-S415-S424-3A-305-PS8434-__-C002

直头插座，模塑，M12，5 针，屏蔽型
弯头插头，模塑，M12，4 针，屏蔽

类型	长度	订购代码
BCC-...-030-C002	3 m	BCC0LY9
BCC-...-050-C002	5 m	BCC0LYA
BCC-...-100-C002	10 m	BCC0LYC
BCC-...-200-C002	20 m	BCC0LYE

表. 11-2: BCC-S415-S424-3A-305-PS8434-__-C002

BCC-S425-S414-3A-305-PS8434-__-C002

弯头插座，模塑，M12，5 针，屏蔽型
直头插头，模塑，M12，4 针，屏蔽型

类型	长度	订购代码
BCC-...-030-C002	3 m	BCC0LYF
BCC-...-050-C002	5 m	BCC0LYH
BCC-...-100-C002	10 m	BCC0LYJ
BCC-...-200-C002	20 m	BCC0LYK

表. 11-3: BCC-S425-S414-3A-305-PS8434-__-C002

BCC-S425-S424-3A-305-PS8434-__-C002

弯头插座，模塑，M12，5 针，屏蔽型
弯头插头，模塑，M12，4 针，屏蔽

类型	长度	订购代码
BCC-...-030-C002	3 m	BCC0LYL
BCC-...-050-C002	5 m	BCC0LYM
BCC-...-100-C002	10 m	BCC0LYN
BCC-...-200-C002	20 m	BCC0LYP

表. 11-4: BCC-S425-S424-3A-305-PS8434-__-C002

12 型号代码

BIS M-4A3-082-401-07-S4

硬件类型: _____

4 = 带评估功能的读/写头

封装要求: _____

A = 支持冲洗

外壳形状: _____

3 = M12 螺纹管

6 = M18 螺纹管

7 = M30 螺纹管

9 = 块型设计

接口: _____

082 = IO-Link 接口

数据载体: _____

401 = 支持 ISO15693 数据载体和巴鲁夫 ASIC (高速、大内存)

制造商信息 _____

电气连接: _____

S4 = M12 插头, 4 针

PU1-0.3 = PUR 电缆, 0.3 m 长, 带 M12 4 针插头

13 附录

十进制	十六进制	控制代码	ASCII	十进制	十六进制	ASCII	十进制	十六进制	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			



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