

BMF 235 **Sensordfamilie**

Bedienungsanleitung



www.balluff.com

Original-Betriebsanleitung

Alle Rechte vorbehalten. Im Rahmen der in den Vereinigten Staaten und international gesetzlich zulässigen Grenzen geschützt. Kopien oder Änderungen dieses Dokuments ohne eine vorherige schriftliche Genehmigung durch Balluff sind unzulässig.

Alle hier genannten Produktmarken und -namen dienen ausschließlich zur Identifizierung. Hierbei kann es sich um Marken und von den jeweiligen Inhabern registrierte Marken handeln.

Balluff haftet nicht für eventuelle technische oder Druckfehler, bzw. das Entfernen hier enthaltenen Texts oder ungewollte, bzw. durch den Gebrauch des Materials entstehende Beschädigungen.

1	Zu dieser Bedienungsanleitung	4
1.1	Darstellungskonventionen	4
1.2	Aufbau von Warnhinweisen	4
2	Zu diesem Produkt	5
2.1	Produktbeschreibung	5
2.2	Produktansicht	5
2.3	Lieferumfang, Zubehör	5
2.3.1	Verlängerungskabel und Y-Steckverbinder	5
2.4	Funktionsweise des Sensors	6
2.5	Typenübersicht	6
3	Allgemeine Sicherheitshinweise	8
3.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
3.2	Anforderungen an das Personal	8
3.3	Pflichten des Betreibers	8
4	Montage und Anschluss	8
4.1	Kolbenposition mit einem Stabmagnet bestimmen	8
4.2	Sensor montieren	9
4.3	Sensor anschließen	9
5	Einlernen der Schaltpunkte	10
5.1	Schaltpunkte S1 und S2 manuell einlernen (teachen)	10
5.2	Schaltpunkte mit IO-Link Master einlernen	12
5.2.1	Prozessdaten	12
5.2.2	Smart-Sensor-Funktionen	12
5.2.3	Servicedaten	13
5.2.4	Schaltmodi	16
5.2.5	Events	17
5.2.6	Teach-in-Prozeduren	17
5.2.7	Nur einen Schaltpunkt einlernen	18
6	Technische Daten	19
6.1	Allgemeine Angaben	19
6.2	IO-Link-Daten (nur bei entsprechenden Sensoren)	19

1

Zu dieser Bedienungsanleitung

In dieser Bedienungsanleitung finden Sie sämtliche Informationen, die für den Betrieb der BMF Sensorfamilie erforderlich sind.

Für Fragen, die über die Inhalte der Betriebsanleitung hinausgehen, steht der technische Kundendienst für jegliche Informationen bezüglich der Funktionsweise der Sensorfamilie BMF 235 und der Sicherheitsvorschriften im Hinblick auf eine korrekte Installation zur Verfügung.

1. Lesen Sie diese Betriebsanleitung vollständig und befolgen Sie die darin gegebenen Hinweise. Beachten Sie insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise.
2. Bewahren Sie diese Betriebsanleitung auf und stellen Sie sicher, dass die Betriebsanleitung jederzeit unmittelbar beim Verwendungsort zur Verfügung steht.
3. Geben Sie diese Betriebsanleitung gegebenenfalls an Dritte weiter.



Im Interesse ständiger Produktverbesserungen können sich die technischen Daten des Produkts und der Inhalt dieser Anleitung jederzeit ohne Ankündigung ändern.
Den letzten Stand der Betriebsanleitung erhalten Sie im Internet unter www.balluff.com.

1.1 Darstellungskonventionen

Handlungen

Einzelne Handlungsanweisungen werden durch ein vorangestelltes Dreieck angezeigt:

- ▶ Handlungsanweisung 1
⇒ Ergebnis der Handlung
- ▶ Handlungsanweisung 2

Handlungsabfolgen werden nummeriert dargestellt:

1. Schritt 1
2. Schritt 2

Symbole



Durch das Symbol werden Informationen gekennzeichnet, die hilfreich oder wichtig für die Verwendung des Produktes sind.

1.2 Aufbau von Warnhinweisen

Warnhinweise sind besonders sicherheitsrelevant und dienen der Unfallvorsorge. Diese Informationen müssen aufmerksam durchgelesen und genau befolgt werden. Die verwendeten Warnhinweise sind nach folgendem Schema aufgebaut:

SIGNALWORT

Art und Quelle der Gefahr sowie Folgen bei Nichtbeachtung

- ▶ Maßnahmen zur Gefahrenabwehr

Die verwendeten Signalwörter haben folgende Bedeutung:

ACHTUNG

Das Warnwort ACHTUNG kennzeichnet eine Gefahr, die zur **Beschädigung oder Zerstörung des Produkts** führen kann.

2.1 Produktbeschreibung

BMF 235K-H-yy-C-A2-xxxxxx

Der BMF 235K-H-yy-C-A2-xxxxxx ist ein Magnetfeldsensor. Zwei unterschiedliche Schaltpositionen in einem Bereich von rund 60 mm können manuell einprogrammiert werden. Beim Erreichen der jeweiligen Schaltposition wird der entsprechende Ausgang geschaltet und die Position optisch mit den LEDs angezeigt. Der Typ des Sensors (PNP/NPN; Schließer/Öffner) wird werkseitig festgelegt und kann nachträglich nicht mehr beim Kunden umprogrammiert werden.

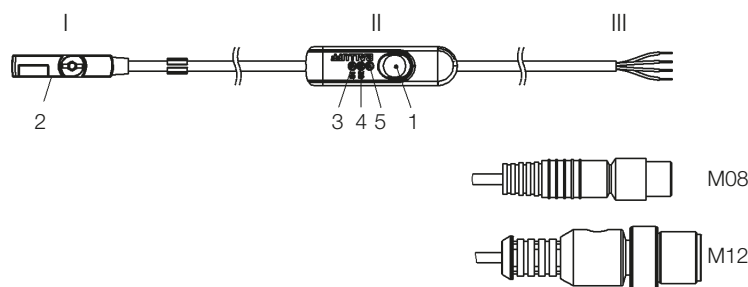
BMF 235K-H-PI-C-A8-xxxxxx

Der BMF 235K-H-PI-C-A8-xxxxxx ist ein Magnetfeldsensor. Bis zu acht unterschiedliche Schaltpositionen in einem Bereich von rund 60 mm können mittels IO-Link-Master einprogrammiert werden. Beim Erreichen der jeweiligen Schaltposition wird die entsprechende Position dem Master via IO-Link Protokoll gemeldet.

Im SIO-Modus wird beim Erreichen der jeweiligen Schaltposition der entsprechende Ausgang geschaltet und die Position optisch mit LEDs angezeigt.

Der Sensor ist zum Einsatz in pneumatischen Zylindern und Greifern mit C-Nuten vorgesehen. Die Polarisation der eingebauten Positionsmagnete auf dem beweglichen Kolbenteil spielt dabei keine Rolle.

2.2 Produktansicht



- I Sensor
- II Bedienteil
- III Anschluss (Kabel / Stecker M08 od. M12)
- 1 Teach-In Taster
- 2 aktive Fläche --> Sensor Unterseite
- 3 Ausgang S1 aktiv --> LED gelb
- 4 Ausgang S2 aktiv --> LED orange
- 5 Betriebsspannung --> LED grün

2.3 Lieferumfang, Zubehör

- Sensor mit Bedienteil
- Kabelclip T-Nut
- Manual Art. Nr. 244025

2.3.1 Verlängerungskabel und Y-Steckverbinder

Vorschlag für Steckverbinder

BCC M314-0000-10-003-PX0434-05

BCC M415-0000-1A-003-PX0434-05

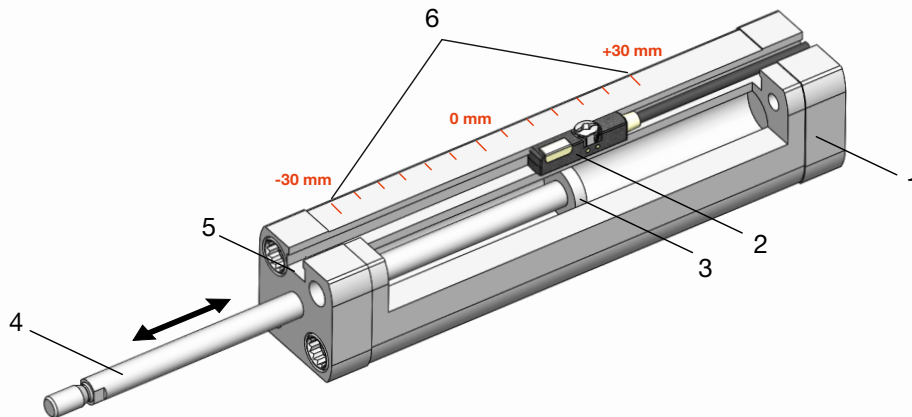
Weitere Kabel und Hub 's finden Sie im Balluff Katalog „Industrial Networking and Connectivity“

2

Zu diesem Produkt

2.4 Funktionsweise des Sensors

- Der Sensor wird ohne eingelernte Schaltpunkte ausgeliefert.
- Die Schaltpunkte S1 & S2 können an einer beliebigen Position innerhalb des Erfassungsbereichs eingelernt werden.
- Die Schaltpunkte können beliebig oft überschrieben werden



- 1 Zylinder
- 2 Sensor mit Markierung oben
- 3 Kolbenmagnet
- 4 Kolbenstange
- 5 Nut
- 6 Erfassungsbereich

2.5 Typenübersicht

Typenbezeichnung	Anschlussbild		Bestellcode
BMF 235K-H-PS-C-A2-PU-02		PNP, Schließer (2x) Anschlusskabel 2 m	BMF00KH
BMF 235K-H-PO-C-A2-PU-02		PNP, Öffner (2x) Anschlusskabel 2 m	BMF00L2
BMF 235K-H-NS-C-A2-PU-02		NPN, Schließer (2x) Anschlusskabel 2 m	BMF00L3
BMF 235K-H-NO-C-A2-PU-02		NPN, Öffner (2x) Anschlusskabel 2 m	BMF00L4
BMF 235K-H-PS-C-A2-S75-00,3		PNP, Schließer (2x) Pigtail M8 (4-polig) 300 mm	BMF00L6

2

Zu diesem Produkt

Typenbezeichnung	Anschlussbild		Bestellcode
BMF 235K-H-PO-C-A2-S75-00,3		PNP, Öffner (2x) Pigtail M8 (4-polig) 300 mm	BMF00L7
BMF 235K-H-NS-C-A2-S75-00,3		NPN, Schließer (2x) Pigtail M8 (4-polig) 300mm	BMF00L8
BMF 235K-H-NO-C-A2-S75-00,3		NPN, Öffner (2x) Pigtail M8 (4-polig) 300 mm	BMF0000L9
BMF 235K-H-PI-C-A8-PU-02		IO-Link, PNP, Schließer (2x) Anschlusskabel 2 m	BMF00L5
BMF 235K-H-PI-C-A8-S75-00,3		IO-Link, PNP, Schließer (2x) Pigtail M8 (4-polig) 300 mm	BMF00LA
BMF 235K-H-PI-C-A8-S4-00,3		IO-Link, PNP, Schließer (2x) Pigtail M12 (4-polig, A-codiert) 300 mm	BMF00LC

3

Allgemeine Sicherheitshinweise

3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Sensoren der Sensorfamilie BMF 235 dienen zum Erfassen von Kolbenpositionen von pneumatischen und hydraulischen Zylindern und Greifern. Die Sensoren dürfen nur für den Zweck eingesetzt werden für den sie entwickelt wurden. Umgebungsbedingungen gemäss Datenblatt beachten.

3.2 Anforderungen an das Personal

Installation und Inbetriebnahme sind nur durch qualifiziertes Fachpersonal unter Einhaltung der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Vorschriften sowie der gültigen Normen und Richtlinien zulässig. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Arbeiten wie der Installation und dem Betrieb des Produkts vertraut sind und über die für diese Tätigkeit notwendige Qualifikation verfügen.

3.3 Pflichten des Betreibers

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, die im spezifischen Einzelfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

4

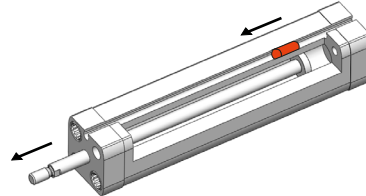
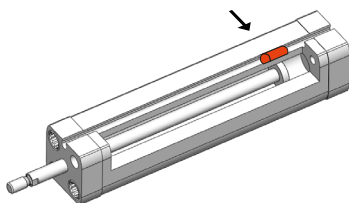
Montage und Anschluss

4.1 Kolbenposition mit einem Stabmagnet bestimmen

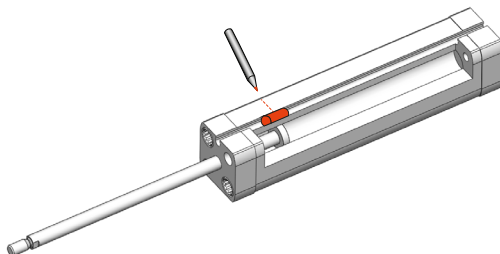
Mit einem kleinen Stabmagnet kann der Überfahrweg des Zylindermagnets und somit die ideale Position des Sensors einfach bestimmt werden.

Einbauposition bestimmen

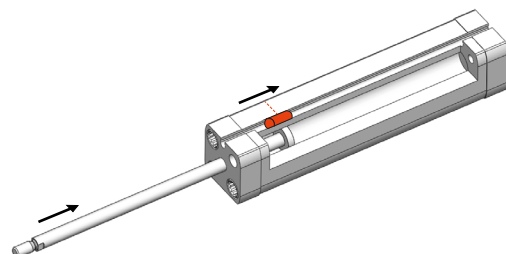
1. Stabmagnet auf der Seitenwand oder in der Nut des Zylinders aufbringen, so dass der Magnet angezogen wird.
2. Zylinderstange komplett ausziehen.
⇒ Der Magnet bewegt sich mit.



3. Position des Magneten markieren (Mitte des Magneten).



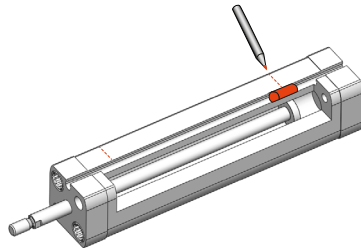
4. Zylinderstange komplett einfahren.
⇒ Der Magnet bewegt sich mit.



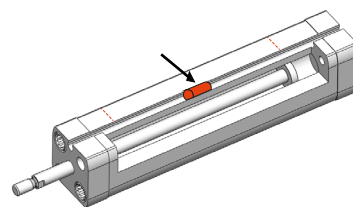
4

Montage und Anschluss

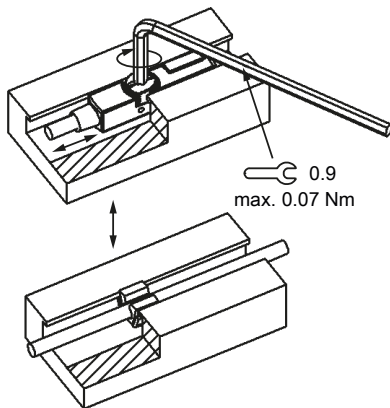
5. Position des Magneten markieren (Mitte des Magneten).



6. Sensor in der Mitte zwischen den beiden Markierungen montieren (Kerbe des Sensors).



4.2 Sensor montieren



- Innensechskantschlüssel 2,0 mm:
max. Anzugsmoment 0,4 Nm
- Schraubendreher 4x0,8 mm:
max. Anzugsmoment 0,4 Nm

4.3 Sensor anschließen

Steckeranschlussbilder (Sicht auf Kontaktstifte)		Funktion der Pins und Litzen bei Kabelanschluss	
		Pin / Litzenfarbe	Signal
Class A M 8	Class A M 12-4	Pin 1 / braun Pin 2 / weiß Pin 3 / blau Pin 4 / schwarz	+24V (Betriebsspannung UB+) OUT2 (Schaltausgang S2) bzw. DIO bei IO-Link GND (Betriebsspannung UB- ; Bezugspotential) OUT1 (Schaltausgang S1) bzw. C/Q bei IO-Link



Der Sensor verfügt über einen Überlastschutz.
Nach Beseitigung der Überlast ist der Sensor wieder funktionsfähig.

5

Einlernen der Schaltpunkte

5.1 Schaltpunkte S1 und S2 manuell einlernen (teachen)

ACHTUNG

Spitze Gegenstände zur Bedienung der Taste können zu Beschädigungen führen.

- ▶ Taste nicht mit einem spitzen Gegenstand betätigen.



Schaltpunkte nur in eingebauten Zustand einlernen.

Ferromagnetisches Material in direkter Umgebung des Sensors kann dessen Verhalten verändern.

- ▶ Zum Einlernen der Schaltpunkte den Innensechskantschlüssel aus dem Schraubenkopf entfernen.

Spannungsversorgung anlegen

Bedienteil ohne Spannungsversorgung

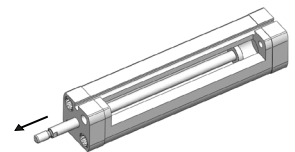


Bei korrekter Spannungsversorgung leuchtet die grüne LED des Bedienteils.



Schaltpunkt S1 einlernen

1. Kolbenstange bis zur gewünschten 1. Position herausziehen.



2. Taste drücken und gedrückt halten.

⇒ Die grüne LED beginnt zu blinken und zeigt damit, dass der Teach-Modus aktiv ist.



⇒ Nach 3 Sekunden beginnt auch die gelbe LED (Schaltpunkt S1) zu blinken.



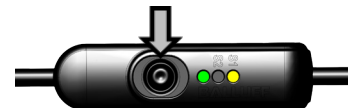
3. Taste loslassen.

⇒ Der Sensor ist nun bereit zum Einlernen des ersten Schaltpunktes.

4. Taste nochmals kurz drücken.

⇒ Schaltpunkt S1 ist nun gespeichert und die grüne LED leuchtet konstant.

⇒ Bei unveränderter Kolbenstellung in Position 1 leuchtet nun auch die gelbe LED. Das heißt, Ausgang S1 ist geschaltet.

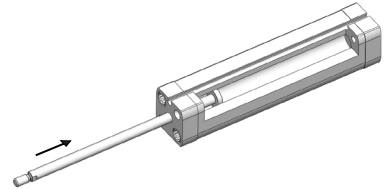


5

Einlernen der Schaltpunkte

Schaltpunkt S2 einlernen

5. Kolbenstange bis zur gewünschten 2. Position einschieben.

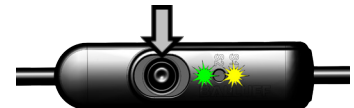


6. Taste drücken und gedrückt halten.

⇒ Die grüne LED beginnt zu blinken und zeigt damit, dass der Teach Modus aktiv ist.



⇒ Nach 3 Sekunden beginnt auch die gelbe LED (Schaltpunkt S1) zu blinken.



7. Taste weiter gedrückt halten, bis nach 6 Sekunden die orange LED (Schaltpunkt S2) blinkt und die gelbe LED erlischt.



8. Taste loslassen.

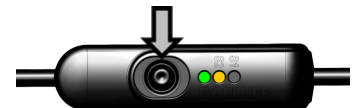
⇒ Der Sensor ist nun bereit zum Einlernen des zweiten Schaltpunktes.

9. Taste nochmals kurz drücken.

⇒ Der Schaltpunkt S2 ist nun gespeichert und die grüne LED leuchtet konstant.

⇒ Bei unveränderter Kolbenstellung in Position 2 leuchtet nun auch die orange LED.

⇒ Der Ausgang S2 ist geschaltet.



Hinweis

Beim Versuch eine Kolbenlage einzulernen, die außerhalb des Erfassungsbereichs liegt (Magnetfeldstärke zu klein), blinken nach dem Loslassen der Taste die gelbe und orange LED wechselseitig während 3 Sekunden.

Der zuvor eingelernte Wert des entsprechenden Schaltpunktes wird in diesem Fall nicht überschrieben und bleibt bestehen.



Fehleranzeige

Bei diesen Ereignissen blinken alle 3 LEDs:

- Kurzschluss an einem oder beiden Ausgängen
- Überlastung des Sensors
- Verbindung zwischen Bedienteil und Sensorkopf ist unterbrochen





5

Einlernen der Schaltpunkte

5.2 Schaltpunkte mit IO-Link Master einlernen

Das Einlernen von mehr als 2 Schaltpunkten (maximal 8) ist nur bei IO-Link Sensoren möglich (BMF 235K-H-PI-...).



5.2.1 Prozessdaten

Ausgangsdaten

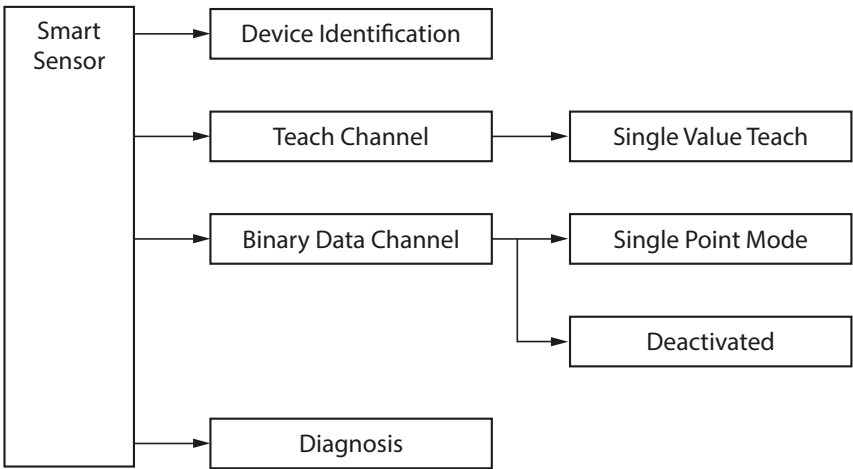
Der Sensor überträgt 2 Byte Prozessdaten an den IO-Link Master (M-Sequence Typ: TYPE_2_2).

Process Data Byte 0							
7	6	5	4	3	2	1	0
BDC8	BDC7	BDC6	BDC5	BDC4	BDC3	BDC2	BDC1

Process Data Byte 1							
7	6	5	4	3	2	1	0
						Teach-In	Stability

BDC1...8 (Binäre Zustandsinformation der Schaltpunkte)	1	aktiv
	0	inaktiv
Stability	1	Kolbenmagnet innerhalb des Erfassungsbereichs
	0	Kolbenmagnet außerhalb des Erfassungsbereichs (Magnetfeld zu schwach)
Teach-In	1	Teach-In ist aktiv (manuell oder über IO-Link)
	0	Normalbetrieb (Teach-In inaktiv)
Eingangsdaten	Der Sensor empfängt keine Prozessdaten vom Master.	

5.2.2 Smart-Sensor-Funktionen



5.2.3 Servicedaten

System-Parameter

Index (dez)	Name	Subindex (dez)	Name	Datenformat	Zugriff	Werte bereich	Beschreibung
0x000C (12)	Device Access Locks	0x00 (0)		RecordT of BooleanT (Bit 0...15)	R/W	Bit 1 Datenhaltung 0 = freigegeben 1 = gesperrt	
						Bit 2 Teach Taste 0 = freigegeben 1 = gesperrt	
0x000D (13)	Profile Characteristic	0x01 (1)	DeviceProfileID	UINT16	R	0x0001	Smart Sensor Profile
		0x02 (2)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8000	Device Identification
		0x03 (3)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8001	Binary Data Channel
		0x04 (4)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8003	Diagnosis
			FunctionClassID	UINT16	R	0x8004	Teach Channel
0x000E (14)	PD Input-Descriptor	0x01 (1)	PVinD1	OctetStringT3	R	0x010800	BDC1-BDC8
		0x02 (2)	PVinD2	OctetS-tringT3	R	0x010108	Stability
		0x03 (3)	PVinD3	OctetS-tringT3	R	0x010109	Teach-In

Identifikations-Parameter

Index (dez)	Name	Datenformat	Zugriff	Inhalt	Bemerkung
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT	R	BALLUFF	
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT	R	www.balluff.com	
0x0012 (18)	Product Name	StringT	R	BMF235K-H-PI-C-A8-xx-yy-zz	
0x0013 (19)	Product ID	StringT	R	BMFxxxx	Bestellcode
0x0014 (20)	Product Text	StringT	R	Magnetic field sensor, teachable, T-slot	
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT	R	X.X	
0x0017 (23)	Software Revision	StringT	R	X.X-date	
0x0018 (24)	App. Spec. Tag	StringT	R/W	Text kann vom Kunden angepasst werden (Werkseinstellung: „Sensors Worldwide“)	Maximal 32 Zeichen

Diagnose-Parameter

Index (dez)	Name	Subindex (dez)	Datenformat	Zugriff	Werte	Bemerkung
0x0024 (36)	Device Status	0x00 (0)	UINT8	R	0x00 = Device OK	
					0x02 = Out Of Specification	Bei Übertemperatur und Unterspannung
					0x04 = Failure	Hardware Fehler
0x0025 (37)	Detailed Device Status	0x00 (0)	ArrayT of OctetStringT3	R	Übertemperatur	Ist als dynamische Liste implementiert
					Unterspannung	
					Hardware Fehler	
0x0028 (40)	Process DataInput	0x00 (0)	UINT8	R	Siehe Prozessdaten	Die letzten gültigen Prozessdaten

System-Kommandos

Index (dez)	Name	Subindex (dez)	Daten format	Zugriff	Werte	Bemerkung
0x0002 (2)	System-Command	0x00 (0)	UINT8	W	0x01 = ParamUploadStart	Start Blockparametrierung Device --> Master
					0x02 = ParamUploadEnd	Stopp Blockparametrierung Device --> Master
					0x03 = ParamDownloadStart	Start Blockparametrierung Master --> Device
					0x04 = ParamDownloadEnd	Stopp Blockparametrierung Master --> Device
					0x05 = ParamDownloadStore	Stopp Blockparametrierung Master--> Device Mit Generierung eines Upload Requests
					0x06 = ParamBreak	Blockparametrierung abbrechen
					0x40 = Teach Apply	Schaltpunkte speichern und übernehmen
					0x41 = Single Value Teach	Teach-In für den ausgewählten Teach Channel starten
					0x4F = Teach Cancel	Teach-In abbrechen
					0x80 = Device reset	Software Reset
					0x81 = Application Reset	Neustart der Messung und Signalaufbereitung
					0x82 = Restore factory settings	Reset der Sensorparametrierung auf Werkseinstellung
					0xA3 = Restore BDC	Zurücksetzen der Schaltpunkte

Profilspezifische Parameter

Index	Name	Sub index	Name	Datentyp	Zugriff	Werte	Bemerkung
0x003A (58)	Teach-In Channel	0x00	-	UINT8	R/W	0x00	BDC1 (Standard)
						0x01-0x08	BDC1-BDC8
						0xFF	Alle BDC
0x003B (59)	Teach-in Status	0x00	-	UINT8	R		
0x003C (60)	Set Point Value BDC1	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolischer Wert (nicht funktional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	
0x003D (61)	Switch Point Config. BDC1	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O.	
						0x01 = N.C.	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W	0x01 = Single Point Mode	
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Werkseinstellung: 5
0x003E (62)	Set Point Value BDC2	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolischer Wert (nicht funktional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	

5

Einlernen der Schaltpunkte

Index	Name	Sub index	Name	Daten-typ	Zugriff	Werte	Bemerkung
0x003F (63)	Switch Point Config. BDC2	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O. 0x01 = N.C.	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W	0x01 = Single Point Mode 0x00 = Deactivated	
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Werkseinstellung: 5
0x4000 (16384)	Set Point Value BDC3	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolischer Wert (nicht funktional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	
0x4001 (16385)	Switch Point Config. BDC3	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O. 0x01 = N.C.	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W	0x01 = Single Point Mode 0x00 = Deactivated	
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Werkseinstellung: 5
0x4002 (16386)	Set Point Value BDC4	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolischer Wert (nicht funktional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	
0x4003 (16387)	Switch Point Config. BDC4	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O. 0x01 = N.C.	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W	0x01 = Single Point Mode 0x00 = Deactivated	
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Werkseinstellung: 5
0x4004 (16388)	Set Point Value BDC5	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolischer Wert (nicht funktional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	
0x4005 (16389)	Switch Point Config. BDC5	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O. 0x01 = N.C.	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W	0x01 = Single Point Mode 0x00 = Deactivated	
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Werkseinstellung: 5
0x4006 (16390)	Set Point Value BDC6	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolischer Wert (nicht funktional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	
0x4007 (16391)	Switch Point Config. BDC6	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O. 0x01 = N.C.	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W	0x01 = Single Point Mode 0x00 = Deactivated	
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Werkseinstellung: 5
0x4008 (16392)	Set Point Value BDC7	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolischer Wert (nicht funktional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	

Index	Name	Sub index	Name	Daten- typ	Zugriff	Werte	Bemerkung
0x4009 (16393)	Switch Point Config. BDC7	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O.	
						0x01 = N.C.	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W	0x01 = Single Point Mode	
						0x00 = Deactivated	
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Werkseinstellung: 5
0x400A (16394)	Set Point Value BDC8	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolischer Wert (nicht funktional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	
0x400B (16395)	Switch Point Config. BDC8	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O.	
						0x01 = N.C.	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W	0x01 = Single Point Mode	
						0x00 = Deactivated	
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Werkseinstellung: 5

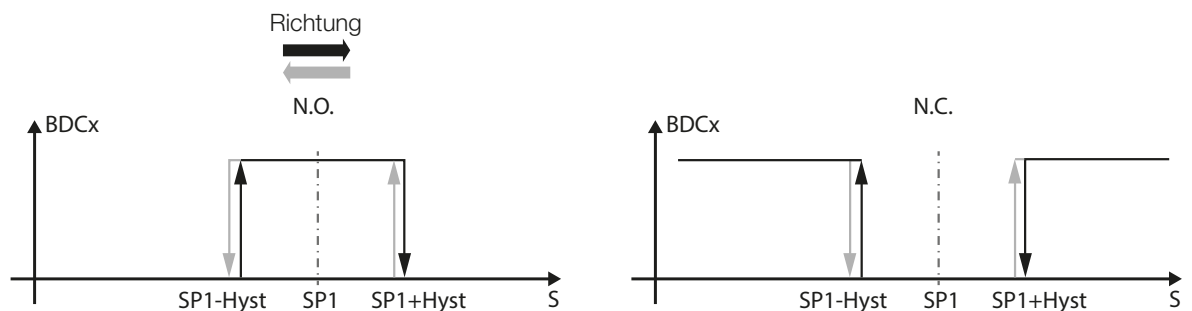
5.2.4 Schaltmodi

Single Point Mode

Binary Data Channel	Schaltmodus						
	Single Point Mode		Window Mode		Two Point Mode		Deactivated
	Schaltverhalten						
	NO	NC	NO	NC	NO	NC	-
BDC1	SIO	SIO	-	-	-	-	-
	IO	IO	-	-	-	-	
BDC2	SIO	SIO	-	-	-	-	SIO
	IO	IO	-	-	-	-	IO
BDC3...8	IO	IO	-	-	-	-	IO
	IO = IO-Link Betrieb SIO = SIO Betrieb						

Deactivated

- N.O.: BDCx = 0
- N.C.: BDCx = 0



5

Einlernen der Schaltpunkte

5.2.5 Events

Event Code	Bedeutung	Mode	Type	Instanz	Device Status
0x5000	Hardware-Fehler	gekommen/gegangen	Fehler	Applikation	Error
0x5111	Unterspannung	gekommen/gegangen	Warnung	Applikation	Out-of-Specification
0x4210	Übertemperatur	gekommen/gegangen	Warnung	Applikation	Out-of-Specification
0x8CA1	Teach Timeout	einmalig	Meldung	Applikation	

5.2.6 Teach-in-Prozeduren

Allgemeine Hinweise

- Setpoint 2 (SP2) gemäß Smart Sensor Profil wird bei diesem Sensor nicht unterstützt (ist immer 0x0000).
- Beim hier angewendeten Single Value Teach werden beide Teachpunkte (TP1 und TP2) zeitgleich eingelernt und erhalten den gleichen Wert (die Status Bits werden deshalb nicht unterstützt).

Voraussetzung

Der Sensor ist montiert, ausgerichtet und im IO-Link Betrieb.

Teach-In

1. Den Zylinder an die gewünschte Position bewegen
2. Teach-In Channel wie folgt wählen:

Zugriff	Index	Werte	Bemerkung
W	0x003A (58)	0x00	BDC1(Standard)
		0x01-0x08	BDC1-BDC8
		0xFF	Alle BDC

3. Teach-In starten: System Kommando 0x41 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Werte	Bemerkung
W	0x0002 (2)	0x41	Single Value Teach

4. Teach-In bestätigen: System Kommando 0x40 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Werte	Bemerkung
W	0x0002 (2)	0x40	Teach Apply

5. Überprüfen ob Teach-In erfolgreich war: Teach-In Status auslesen

Zugriff	Index	Werte	Bemerkung	Ergebnis
R	0x003B (59)	0x01	Teach-In Status = SP1 SUCCESS	Teach-In erfolgreich beendet
		0x07	Teach-In Status = ERROR	Zurück zu Schritt 2

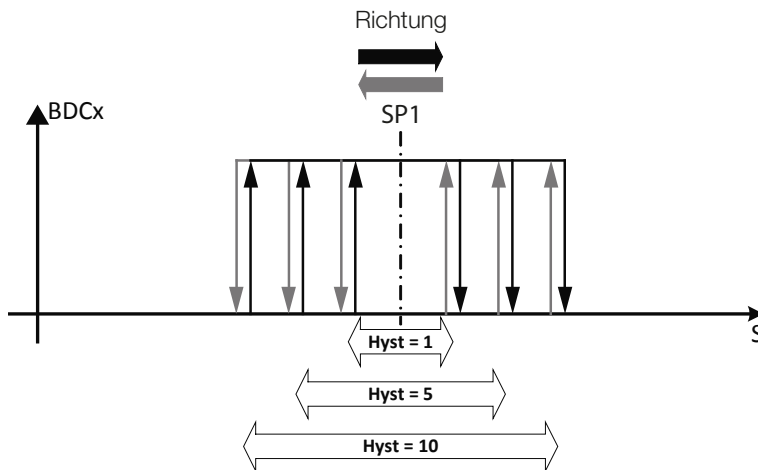
Teach-In-Status 0x003B (59)

Der Teach-In-Status kann immer zur Überprüfung ausgelesen werden.

Teach Flags				Teach State			
SP2		SP1					
TP2*	TP1*	TP2*	TP1*				
				0 = IDLE		4 = WAIT FOR COMMAND	
				1 = SP1 SUCCESS		5 = BUSY	
				2 = SP2 SUCCESS*		6 = reserved*	
				3 = SP12 SUCCESS*		7 = ERROR	

*nicht unterstützt, wird nicht benötigt für Single Value Teach

Hysterese-Einstellung ändern



Zugriff	Index	Subindex	BDC Nr.	Werte	Bemerkung
W	0x003D (61)	0x03	1	1...10	Standard Wert = 5
	0x003F (63)		2		
	0x4001 (16385)		3		
	0x4003 (16387)		4		
	0x4005 (16389)		5		
	0x4007 (16391)		6		
	0x4009 (16393)		7		
	0x400B (16395)		8		

Die Teach-Taste kann im SIO-Betrieb und im IO-Link-Betrieb verwendet werden, siehe auch „Kolbenposition mit einem Stabmagnet bestimmen“ auf Seite 8).

5.2.7 Nur einen Schaltpunkt einlernen

Wenn in einer flexiblen Fertigungslinie nur ein Schaltpunkt benötigt wird:

1. Temporär einen Dauermagnet auf den Sensor platzieren.
2. Nicht benötigten Schaltpunkt einlernen (siehe „Schaltpunkte S1 und S2 manuell einlernen (teachen)“ auf Seite 10).
⇒ Damit kann eine Störung ausgeschlossen werden.

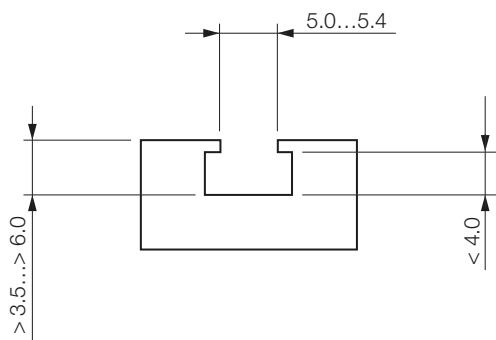
6

Technische Daten

6.1 Allgemeine Angaben

Produktgruppe: Magnetfeld-Sensor
Anschlussart: Kabel / Kabel mit Steckverbinder
Schaltausgang: PNP / NPN (bei IO Link-Typen nur PNP)

Schnittbild T-Nut



6.2 IO-Link-Daten (nur bei entsprechenden Sensoren)



Übertragungsrate	COM2 / 38,4 kBaud
Spezifikation	V 1.1
Prozessdatenzyklus	2,6 ms min
Profil	Smart Sensor
Schnittstelle	IO-Link
Prozessdaten in	Teach-In aktiv / inaktiv Innerhalb / Außerhalb des Messbereichs 8 Schaltpunkte aktiv / inaktiv
Prozessdaten out	keine
Einstellmöglichkeiten Schnittstelle	Schließer / Öffner Teach-In der Schaltpunkte Hysteresis (Überfahrbreite) in 10 Stufen Reset auf Werkseinstellung
Betriebsarten	IO-Link Modus SIO Modus
Schaltausgang	PNP

www.balluff.com

Balluff GmbH
Schurwaldstraße 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Deutschland
Tel. +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010

balluff@balluff.de
www.balluff.com

BMF 235 Sensor Family



User's Guide



www.balluff.com

Original User's Guide

All rights reserved. Protected by the permissible limits applicable in the United States and internationally. Copying or changing this document without prior written consent of Balluff is prohibited.

All product brands and names mentioned here serve for identification purposes only. These may be brands or registered brands of the respective owners.

Balluff is not liable for any technical or printing errors, for removal of the texts contained here, or for unintended damage that may result from using the material.

1	About this user's guide	4
1.1	Typographical conventions	4
1.2	Structure of warnings	4
2	About this product	5
2.1	Product description	5
2.2	Product view	5
2.3	Scope of delivery, accessories	5
2.3.1	Extension cable and Y-connector	5
2.4	Sensor functionality	6
2.5	Type overview	6
3	General safety notes	8
3.1	Intended use	8
3.2	Personnel requirements	8
3.3	Obligations of the operator	8
4	Assembly and connection	8
4.1	Determining the piston position with a rod magnet	8
4.2	Mounting the sensor	9
4.3	Connecting the sensor	9
5	Teaching in switchpoints	10
5.1	Manually teaching in switchpoints S1 and S2	10
5.2	Teaching in switchpoints with IO-Link Master	12
5.2.1	Process data	12
5.2.2	Smart sensor functions	12
5.2.3	Service data	13
5.2.4	Switching modes	16
5.2.5	Events	17
5.2.6	Teach-in procedures	17
5.2.7	Teaching in only one switchpoint	18
6	Technical Data	19
6.1	General information	19
6.2	IO-Link data (only for the corresponding sensors)	19

1

About this user's guide

This user's guide contains all the information required to operate the BMF sensor family.

For any questions that exceed the content of the user's guide, technical customer service would be happy to provide you with any information regarding the functionality of the BMF 235 sensor family as well as safety regulations with relation to correct installation.

1. Read the user's guide thoroughly and follow its instructions. In particular, observe the safety information and warnings.
2. Keep this user's guide and make sure that the user's guide is always available immediately at the place of use.
3. If applicable, pass this user's guide on to third parties.



In the interest of continuous product improvements, the product's technical data and the content of this user's guide can change any time without prior notification.
The latest version of the user's guide is available online at www.balluff.com.

1.1 Typographical conventions

Instructions

Individual instructions are indicated by a preceding triangle:

- ▶ Instruction 1
⇒ Result of the action
- ▶ Instruction 2

Action sequences are numbered consecutively:

1. Step 1
2. Step 2

Symbols



This symbol indicates information that is helpful or important for using the product.

1.2 Structure of warnings

Warnings are particularly relevant to safety and serve to prevent accidents. Read this information carefully and follow it exactly. The warnings used here are structured as follows:

SIGNAL WORD

The type and source of the danger, as well as consequences if not complied with

- ▶ Measures to avoid hazards

The signal words used mean:

NOTICE

The warning word NOTICE identifies a hazard that could **damage or destroy the product**.

2

About this product

2.1 Product description

BMF 235K-H-yy-C-A2-xxxxxx

The BMF 235K-H-yy-C-A2-xxxxxx is a magnetic field sensor. Two different switching positions in a range of about 60 mm can be programmed manually. When the respective switching position is reached, the corresponding output is switched on and the position indicated visually with the LEDs. The type of the sensor (PNP/NPN; N.O./N.C.) is set at the factory and cannot be reprogrammed later by the customer.

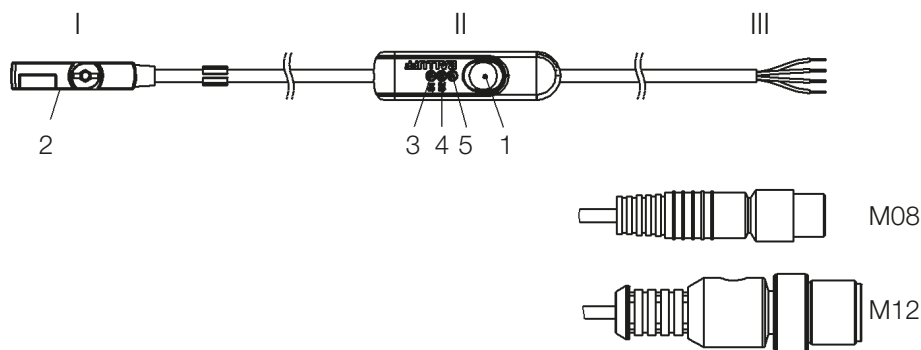
BMF 235K-H-PI-C-A8-xxxxxx

The BMF 235K-H-PI-C-A8-xxxxxx is a magnetic field sensor. Up to eight different switching positions in a range of about 60 mm can be programmed with IO-Link Master. When the respective switching position is reached, the corresponding position is reported to the master via IO-Link protocol.

In SIO mode, when the respective switching position is reached, the corresponding output is switched and the position indicated visually with the LEDs.

The sensor is intended for use in pneumatic cylinders and grippers with C-slots. The polarization of the installed position magnets on the moving piston part is irrelevant.

2.2 Product view



- I Sensor
- II Control element
- III Connection (cable/connector M08 or M12)
- 1 Teach-in button
- 2 Active surface --> bottom of sensor
- 3 Output S1 active --> LED yellow
- 4 Output S2 active --> LED orange
- 5 Supply voltage --> LED green

2.3 Scope of delivery, accessories

- Sensor with control element
- T-slot cable clip
- Manual art. no. 244025

2.3.1 Extension cable and Y-connector

Recommended connector

BCC M314-0000-10-003-PX0434-05

BCC M415-0000-1A-003-PX0434-05

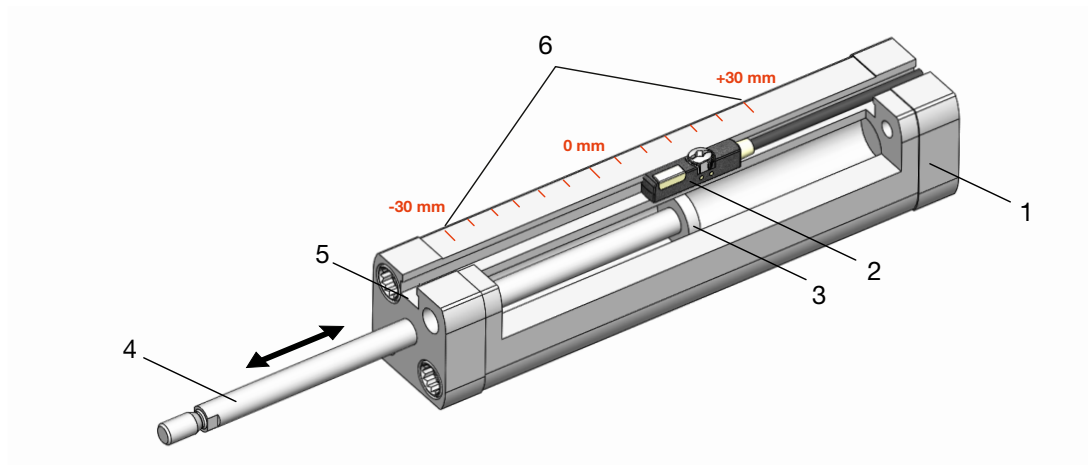
You can find additional cables and hubs in the Balluff catalog "Industrial Networking and Connectivity".

2

About this product

2.4 Sensor functionality

- The sensor is delivered without any switchpoints taught in.
- Switchpoints S1 & S2 can be taught in at any position within the detection range.
- The switchpoints can be overwritten as often as desired.



- 1 Cylinder
- 2 Sensor with marking above
- 3 Piston magnet
- 4 Piston rod
- 5 Slot
- 6 Detection range

2.5 Type overview

Type designation	Wiring diagram		Ordering code
BMF 235K-H-PS-C-A2-PU-02		PNP, N.O. (2x) Connection cable 2 m	BMF00KH
BMF 235K-H-PO-C-A2-PU-02		PNP, N.C. (2x) Connection cable 2 m	BMF00L2
BMF 235K-H-NS-C-A2-PU-02		NPN, N.O. (2x) Connection cable 2 m	BMF00L3
BMF 235K-H-NO-C-A2-PU-02		NPN, N.C. (2x) Connection cable 2 m	BMF00L4
BMF 235K-H-PS-C-A2-S75-00,3		PNP, N.O. (2x) Pigtail M8 (4-pin) 300 mm	BMF00L6

2

About this product

Type designation	Wiring diagram		Ordering code
BMF 235K-H-PO-C-A2-S75-00,3		PNP, N.C. (2x) Pigtail M8 (4-pin) 300 mm	BMF00L7
BMF 235K-H-NS-C-A2-S75-00,3		NPN, N.O. (2x) Pigtail M8 (4-pin) 300 mm	BMF00L8
BMF 235K-H-NO-C-A2-S75-00,3		NPN, N.C. (2x) Pigtail M8 (4-pin) 300 mm	BMF0000L9
BMF 235K-H-PI-C-A8-PU-02		IO-Link, PNP, N.O. (2x) Connection cable 2 m	BMF00L5
BMF 235K-H-PI-C-A8-S75-00,3		IO-Link, PNP, N.O. (2x) Pigtail M8 (4-pin) 300 mm	BMF00LA
BMF 235K-H-PI-C-A8-S4-00,3		IO-Link, PNP, N.O. (2x) Pigtail M12 (4-pin, A-coded) 300 mm	BMF00LC

3

General safety notes

3.1 Intended use

BMF 235 sensor family sensors serve to detect the position of pistons in pneumatic and hydraulic cylinders and grippers. The sensors may only be used for the purpose for which they were developed. Consider the ambient conditions as specified in the data sheet.

3.2 Personnel requirements

Installation and configuration are to be performed only by qualified technical personnel subject to the requirements contained in this user's guide as well as the valid standards and directives. Qualified technical personnel are those who are familiar with the installation and operation of the product and have the qualification required for these activities.

3.3 Obligations of the operator

The operator is responsible for ensuring the safety and accident prevention regulations valid in specific individual cases.

4

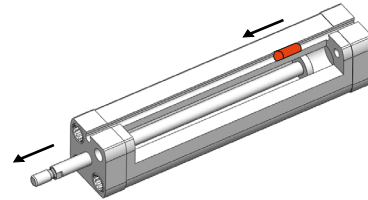
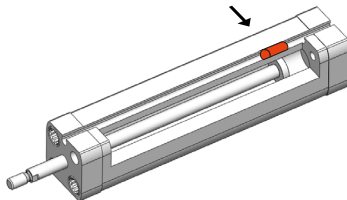
Assembly and connection

4.1 Determining the piston position with a rod magnet

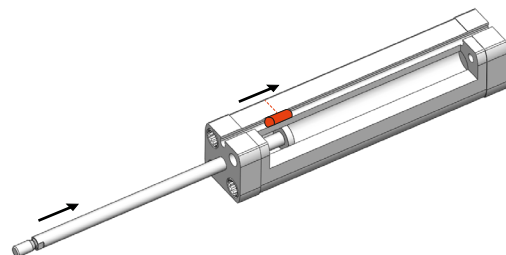
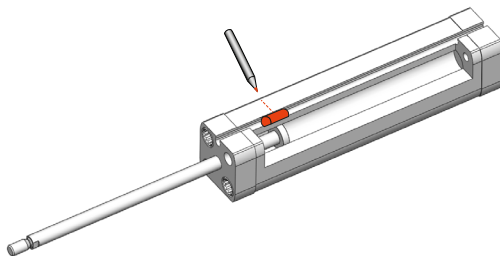
A small rod magnet can be used to determine the travel path of the cylinder magnet and therefore the ideal sensor position.

Determining the installation position

1. Apply the rod magnet to the side wall or the groove of the cylinder so that the magnet is attracted.
2. Extend the cylinder rod completely.
⇒ The magnet will move with it.



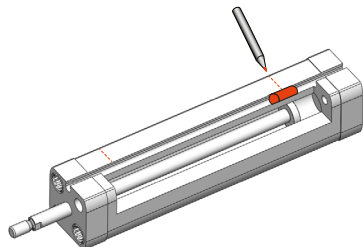
3. Mark the position of the magnet (center of the magnet).
4. Retract the cylinder rod completely.
⇒ The magnet will move with it.



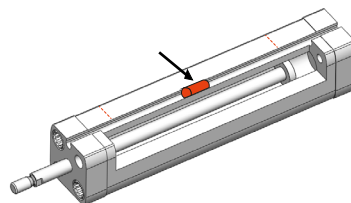
4

Assembly and connection

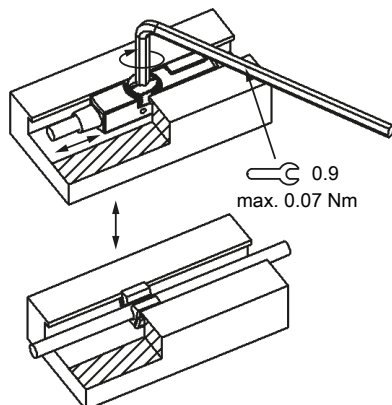
5. Mark the position of the magnet (center of the magnet).



6. Mount the sensor in the center between the two marks (sensor groove).



4.2 Mounting the sensor



- Allen wrench, 2.0 mm: max. torque 0.4 Nm
- Screwdriver, 4x0.8 mm: max. torque 0.4 Nm

4.3 Connecting the sensor

Sensor pin configurations (view onto the contact pins)		Function of the pins and strands for cable connection	
		Pin/strand color	Signal
Class A M 8	Class A M 12-4	Pin 1/brown Pin 2/white Pin 3/blue Pin 4/black	+24V (supply voltage UB+) OUT2 (switch output S2) or DIO for IO-Link GND (operating voltage UB-; reference potential) OUT1 (switch output S1) or C/Q for IO-Link



The sensor features overload protection.
The sensor is functional again after the overload has been eliminated.

5

Teaching in switchpoints

5.1 Manually teaching in switchpoints S1 and S2

NOTICE

Using pointed objects to operate the button may damage it.

- ▶ Do not press the button with a pointed object.



Only teach in switchpoints when installed.

Ferromagnetic material in the direct vicinity of the sensor can change the sensor's behavior.

- ▶ To teach in the switchpoints, remove the Allen key from the screw head.

Applying supply voltage

Control element without supply voltage

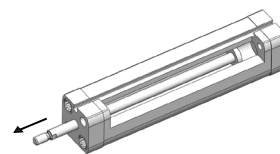


If the supply voltage is correct, the green LED on the control element will light up.



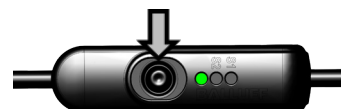
Teaching in switchpoint S1

1. Pull out the piston rod up to the 1st desired position.



2. Press and hold the button.

⇒ The green LED begins to flash, indicating that teach-in mode is active.



⇒ After 3 seconds, the yellow LED (switchpoint S1) will also begin to flash.



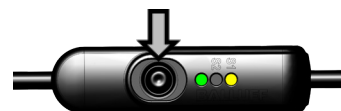
3. Release the button.

⇒ The sensor is now ready to teach in the first switchpoint.

4. Press the button once more briefly.

⇒ Switchpoint S1 is now saved and the green LED is lit constantly.

⇒ If the piston remains unchanged in position 1, the yellow LED also lights up now. This means output S1 is switched.

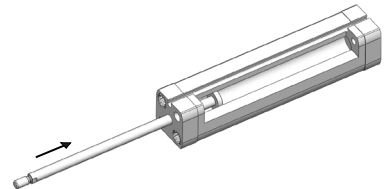


5

Teaching in switchpoints

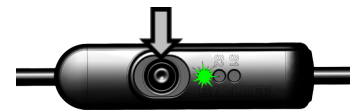
Teaching in switchpoint S2

5. Push in the piston rod to the desired 2nd position.

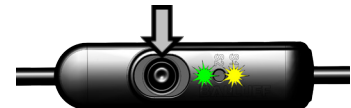


6. Press and hold the button.

⇒ The green LED begins to flash, indicating that teach-in mode is active.



⇒ After 3 seconds, the yellow LED (switchpoint S1) will also begin to flash.



7. Continue holding the button until the orange LED (switchpoint S2) flashes and the yellow LED goes out after 6 seconds.



8. Release the button.

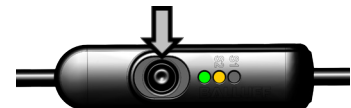
⇒ The sensor is now ready to teach in the second switchpoint.

9. Press the button once more briefly.

⇒ Switchpoint S2 is now saved and the green LED is lit constantly.

⇒ If the piston remains unchanged in position 2, the orange LED also lights up now.

⇒ This means output S2 is switched.



Note

When attempting to teach in a piston position that is outside of the detection range (insufficient magnetic field strength), the yellow and orange LED flash alternately for 3 seconds after releasing the button.

In this case, the previously taught-in value of the corresponding switchpoint is not overwritten and remains unchanged.



Error display

These events trigger all 3 LEDs to flash:

- Short circuit on one or both outputs
- Sensor overload
- Connection between control element and sensor head is interrupted



5.2 Teaching in switchpoints with IO-Link Master

The teaching-in of more than 2 switchpoints (maximum of 8) is only possible with IO-Link sensors (BMF 235K-H-PI-...).



5.2.1 Process data

Output data

The sensor transfers 2 bytes of process data to the IO-Link Master (M-sequence type: TYPE_2_2).

Process data byte 0							
7	6	5	4	3	2	1	0
BDC8	BDC7	BDC6	BDC5	BDC4	BDC3	BDC2	BDC1

Process data byte 1							
7	6	5	4	3	2	1	0
						Teach-in	Stability

BDC1...8

(Binary status information for the switchpoints)

- 1 Active
- 0 Inactive

Stability

- 1 Piston magnet within the detection range
- 0 Piston magnet outside of detection range (insufficient magnetic field)

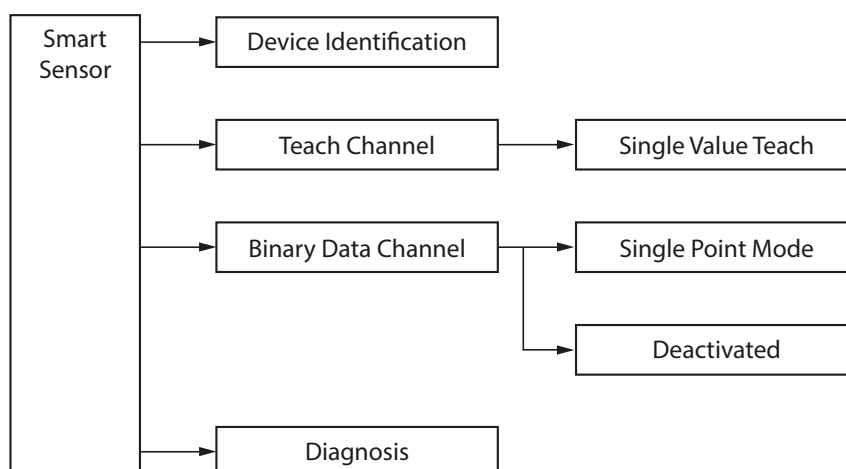
Teach-in

- 1 Teach-in is active (manually or via IO-Link)
- 0 Normal operation (teach-in inactive)

Input data

The sensor does not receive any process data from the master.

5.2.2 Smart sensor functions



5

Teaching in switchpoints

5.2.3 Service data

System parameters

Index (dec.)	Name	Sub-index (dec.)	Name	Data format	Access	Value range	Description
0x000C (12)	Device Access Locks	0x00 (0)		RecordT of BooleanT (bits 0 to 15)	R/W	Bit 1 data storage 0 = released 1 = locked	
						Bit 2 teach-in button 0 = released 1 = locked	
0x000D (13)	Profile Characteristic	0x01 (1)	DeviceProfileID	UINT16	R	0x0001	Smart Sensor Profile
		0x02 (2)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8000	Device Identification
		0x03 (3)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8001	Binary Data Channel
		0x04 (4)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8003	Diagnosis
			FunctionClassID	UINT16	R	0x8004	Teach Channel
0x000E (14)	PD Input-Descriptor	0x01 (1)	PVinD1	OctetStringT3	R	0x010800	BDC1-BDC8
		0x02 (2)	PVinD2	OctetS-tringT3	R	0x010108	Stability
		0x03 (3)	PVinD3	OctetS-tringT3	R	0x010109	Teach-in

Identification parameters

Index (dec.)	Name	Data format	Access	Contents	Comment
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT	R	BALLUFF	
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT	R	www.balluff.com	
0x0012 (18)	Product Name	StringT	R	BMF235K-H-PI-C-A8-xx-yy-zz	
0x0013 (19)	Product ID	StringT	R	BMFxxxx	Ordering code
0x0014 (20)	Product Text	StringT	R	Magnetic field sensor, teachable, T-slot	
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT	R	X.X	
0x0017 (23)	Software Revision	StringT	R	X.X-date	
0x0018 (24)	App. Spec. Tag	StringT	R/W	Text can be adjusted by the customer (factory setting: "Sensors Worldwide")	Maximum of 32 characters

Diagnosis parameters

Index (dec.)	Name	Sub-index (dec.)	Data format	Access	Values	Comment
0x0024 (36)	Device Status	0x00 (0)	UINT8	R	0x00 = Device OK	
					0x02 = Out Of Specification	In the event of overheating and undervoltage
					0x04 = Failure	Hardware error
0x0025 (37)	Detailed Device Status	0x00 (0)	ArrayT of OctetStringT3	R	Overheating	Implemented as a dynamic list
					Undervoltage	
					Hardware error	

5

Teaching in switchpoints

Index (dec.)	Name	Sub-index (dec.)	Data format	Access	Values	Comment
0x0028 (40)	Process DataInput	0x00 (0)	UINT8	R	See Process data	The last valid process data

System commands

Index (dec.)	Name	Sub-index (dec.)	Data format	Access	Values	Comment
0x0002 (2)	System Command	0x00 (0)	UINT8	W	0x01 = ParamUp-loadStart	Start block parameterization Device --> Master
					0x02 = Param UploadEnd	Stop block parameterization Device --> Master
					0x03 = ParamDown-loadStart	Start block parameterization Master --> Device
					0x04 = ParamDown-loadEnd	Stop block parameterization Master --> Device
					0x05 = ParamDown-loadStore	Stop block parameterization Master --> Device With generation of an upload request
					0x06 = ParamBreak	Abort block parameterization
					0x40 = Teach Apply	Save and apply switchpoints
					0x41 = Single Value Teach	Start teach-in for selected teach channel
					0x4F = Teach Cancel	Cancel teach-in
					0x80 = Device reset	Software reset
					0x81 = Application Reset	Restart measurement and signal preparation
					0x82 = Restore factory settings	Reset sensor parameterization to factory setting
					0xA3 = Restore BDC	Reset the switchpoints

Profile-specific parameters

Index	Name	Sub-index	Name	Data type	Access	Values	Comment
0x003A (58)	Teach-In Channel	0x00	-	UINT8	R/W	0x00	BDC1 (Standard)
						0x01-0x08	BDC1-BDC8
						0xFF	All BDC
0x003B (59)	Teach-in Status	0x00	-	UINT8	R		
0x003C (60)	Set Point Value BDC1	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolic value (not functional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	

5

Teaching in switchpoints

Index	Name	Sub-index	Name	Data type	Access	Values	Comment
0x003D (61)	Switch Point Config. BDC1	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O. 0x01 = N.C.	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W	0x01 = Single Point Mode	
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Factory setting: 5
0x003E (62)	Set Point Value BDC2	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolic value (not functional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	
0x003F (63)	Switch Point Config. BDC2	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O. 0x01 = N.C.	
						0x01 = Single Point Mode 0x00 = Deactivated	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W		
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Factory setting: 5
0x4000 (16384)	Set Point Value BDC3	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolic value (not functional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	
0x4001 (16385)	Switch Point Config. BDC3	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O. 0x01 = N.C.	
						0x01 = Single Point Mode 0x00 = Deactivated	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W		
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Factory setting: 5
0x4002 (16386)	Set Point Value BDC4	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolic value (not functional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	
0x4003 (16387)	Switch Point Config. BDC4	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O. 0x01 = N.C.	
						0x01 = Single Point Mode 0x00 = Deactivated	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W		
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Factory setting: 5
0x4004 (16388)	Set Point Value BDC5	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolic value (not functional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	
0x4005 (16389)	Switch Point Config. BDC5	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O. 0x01 = N.C.	
						0x01 = Single Point Mode 0x00 = Deactivated	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W		
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Factory setting: 5
0x4006 (16390)	Set Point Value BDC6	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolic value (not functional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	

5

Teaching in switchpoints

Index	Name	Sub-index	Name	Data type	Access	Values	Comment
0x4007 (16391)	Switch Point Config. BDC6	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O.	
						0x01 = N.C.	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W	0x01 = Single Point Mode	
						0x00 = Deactivated	
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Factory setting: 5
0x4008 (16392)	Set Point Value BDC7	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolic value (not functional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	
0x4009 (16393)	Switch Point Config. BDC7	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O.	
						0x01 = N.C.	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W	0x01 = Single Point Mode	
						0x00 = Deactivated	
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Factory setting: 5
0x400A (16394)	Set Point Value BDC8	0x01	Setpoint SP1	UINT16	R/W	0x00...0xffff	Symbolic value (not functional)
		0x02	Setpoint SP2	UINT16	R/W	0x00	
0x400B (16395)	Switch Point Config. BDC8	0x01	Switchpoint logic	UINT8	R/W	0x00 = N.O.	
						0x01 = N.C.	
		0x02	Switchpoint mode	UINT8	R/W	0x01 = Single Point Mode	
						0x00 = Deactivated	
		0x03	Switchpoint hysteresis	UINT16	R/W	1...10	Factory setting: 5

5.2.4 Switching modes

Single Point Mode

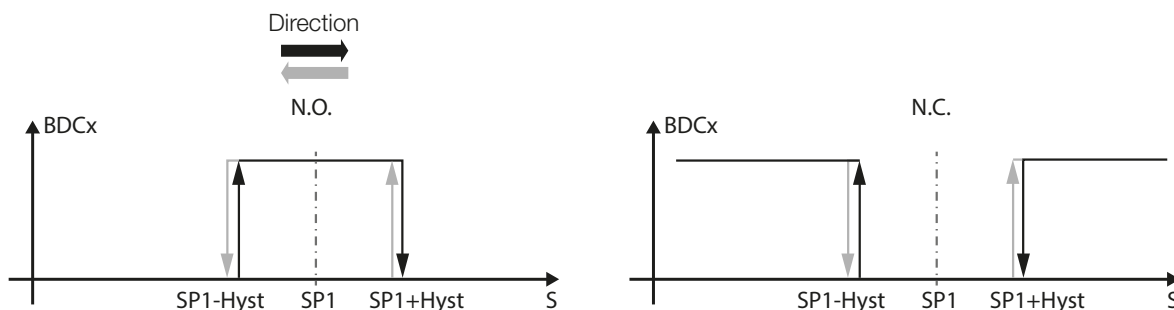
	Switch mode						
	Single Point Mode		Window Mode		Two Point Mode		Deactivated
	Switching behavior						
Binary Data Channel	NO	NC	NO	NC	NO	NC	-
BDC1	SIO	SIO	-	-	-	-	-
	IO	IO	-	-	-	-	
BDC2	SIO	SIO	-	-	-	-	SIO
	IO	IO	-	-	-	-	IO
BDC3...8	IO	IO	-	-	-	-	IO
	IO = IO-Link operation SIO = SIO operation						

Deactivated

- N.O.: BDCx = 0
- N.C.: BDCx = 0

5

Teaching in switchpoints



5.2.5 Events

Event code	Meaning	Mode	Type	Instance	Device status
0x5000	Hardware error	Incoming/outgoing	Error	Application	Error
0x5111	Undervoltage	Incoming/outgoing	Warning	Application	Out-of-Specification
0x4210	Overheating	Incoming/outgoing	Warning	Application	Out-of-Specification
0x8CA1	Teach Timeout	Once	Message	Application	

5.2.6 Teach-in procedures

General information

- Setpoint 2 (SP2) as per Smart Sensor profile is not supported for this sensor (always 0x0000).
- For the Single Value Teach applied here, both teach-in points (TP1 and TP2) are taught in at the same time and are assigned the same value (the status bits are therefore not supported).

Preconditions

The sensor is mounted, aligned, and in IO-Link mode.

Teach-in

1. Move the cylinder to the desired position.
2. Select the teach-in channel as follows:

Access	Index	Values	Comment
W	0x003A (58)	0x00	BDC1 (Standard)
		0x01-0x08	BDC1-BDC8
		0xFF	All BDC

3. Start teach-in: Send system command 0x41 to the sensor.

Access	Index	Values	Comment
W	0x0002 (2)	0x41	Single Value Teach

4. Confirm teach-in: Send system command 0x40 to the sensor.

Access	Index	Values	Comment
W	0x0002 (2)	0x40	Teach Apply

5. Check whether teach-in was successful: read out the teach-in status

Access	Index	Values	Comment	Result
R	0x003B (59)	0x01	Teach-In Status = SP1 SUCCESS	Teach-in completed successfully
		0x07	Teach-In Status = ERROR	Return to step 2

5

Teaching in switchpoints

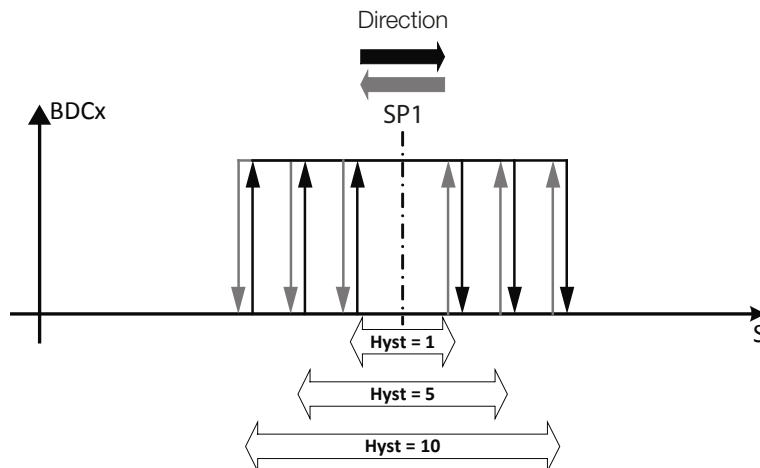
Teach-In Status 0x003B (59)

The teach-in status can always be read out for verification.

Teach Flags				Teach State			
SP2		SP1					
TP2*	TP1*	TP2*	TP1*				
				0 = IDLE		4 = WAIT FOR COMMAND	
				1 = SP1 SUCCESS		5 = BUSY	
				2 = SP2 SUCCESS*		6 = reserved*	
				3 = SP12 SUCCESS*		7 = ERROR	

*not supported, not required for Single Value Teach

Changing the hysteresis setting



Access	Index	Subindex	BDC no.	Values	Comment
W	0x003D (61)	0x03	1	1...10	Standard value = 5
	0x003F (63)		2		
	0x4001 (16385)		3		
	0x4003 (16387)		4		
	0x4005 (16389)		5		
	0x4007 (16391)		6		
	0x4009 (16393)		7		
	0x400B (16395)		8		

The teach-in button can be used in SIO mode and IO-Link mode, see also „Determining the piston position with a rod magnet“ on page 8.

5.2.7 Teaching in only one switchpoint

If only one switchpoint is required in a flexible production line:

1. Temporarily place a permanent magnet on the sensor.
2. Teach in the switchpoint that is not required (see „Manually teaching in switchpoints S1 and S2“ on page 10).
⇒ This will prevent a malfunction.

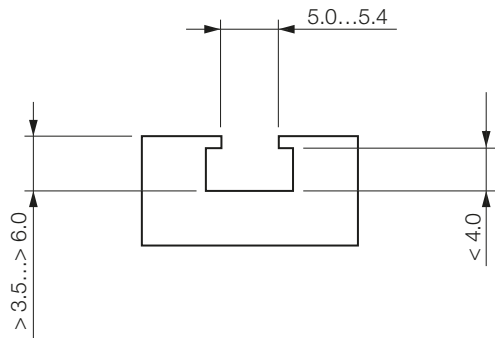
6

Technical Data

6.1 General information

Product group: Magnetic field sensor
 Connection type: Cable/cable with connector (pigtail)
 Switching output: PNP/NPN (only PNP for IO Link types)

T-slot cross section



6.2 IO-Link data (only for the corresponding sensors)



Transfer rate	COM2/38.4 kBaud
Specification	V 1.1
Process data cycle	2.6 ms min
Profile	Smart Sensor
Interface	IO-Link
Process data in	Teach-in active/inactive Within/outside the detection range 8 switchpoints active/inactive
Process data out	None
Interface setup options	N.O./N.C. Switchpoint teach-in Hysteresis in 10 increments Factory reset
Operating modes	IO-Link mode SIO mode
Switching output	PNP

www.balluff.com

Balluff GmbH
Schurwaldstraße 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Germany
Tel. +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010

balluff@balluff.de
www.balluff.com