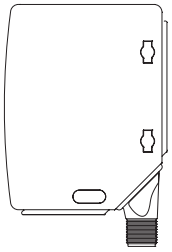
Optoelektronische Sensoren
Rotlicht Lichttaster energetisch BOS 50K-PI-RD11-S4 mit IO-Link



Bestellcode	Lichttaster energetisch mit IO-Link		
BOS01JJ	BOS 50K-PI-RD11-S4	PNP	Schließer/Öffner (umschaltbar)

- Neue Sensortechnologie ermöglicht bisher unerreichte Schaltabstände oder die Detektion von schwach reflektierenden Objekten
- Hohe Betriebssicherheit durch Anzeige der Funktionsreserve
- Robustes Gehäuse
- Komfortable Einstellung via IO-Link und Teach-In
- Einfache Ausrichtung durch gut sichtbaren Lichtfleck
- Umfangreiche Parametriermöglichkeiten

Sicherheitshinweise

Diese optoelektronischen Sensoren dürfen nicht in Anwendungen eingesetzt werden, in denen die Sicherheit von Personen von der Gerätefunktion abhängt (kein Sicherheitsbauteil gem. EU-Maschinenrichtlinie). Vor Inbetriebnahme ist die Betriebsanleitung sorgfältig zu lesen.

Freie Gruppe nach EN 62471:2008.
NICHT IN DEN LICHTSTRAHL BLICKEN!
Gefahr von Blendung und Irritation. Der Sensor ist so zu montieren, dass auch während des Betriebs kein direkter Blick in die Lichtquelle möglich ist.

Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der EG-Richtlinien 2004/108/EG (EMV) und des EMV-Gesetzes entsprechen.
In unserem EMV-Labor, das von der DATech für Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit akkreditiert ist, wurde der Nachweis erbracht, dass die Balluff-Produkte die EMV-Anforderungen der Norm EN 60947-5-2 erfüllen.

Anzeige- und Bedienelemente

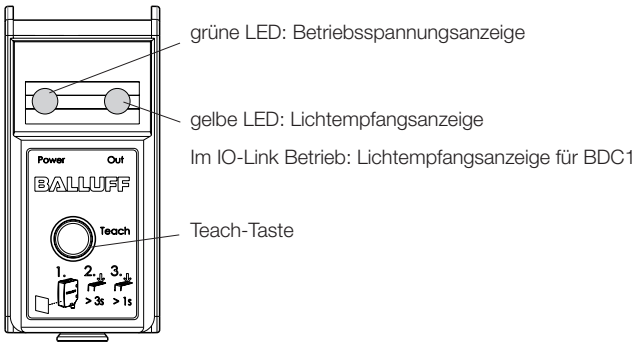


Bild 1: Anzeige- und Bedienelemente

Grüne LED Betriebsspannungsanzeige
LED leuchtet: Betriebsspannung liegt an
LED aus: Sensor nicht betriebsbereit
LED blinkt: Kurzschluss
Gelbe LED Lichtempfangsanzeige
LED leuchtet: Licht am Empfänger.
LED blinkt: bei Funktionsreserve ≤ 1,5. Unsicherer Bereich.
Teach-Taste
Dient zur Einstellung des Schaltpunktes und zur Umschaltung der Ausgangsfunktion (Hell-/Dunkelschaltung).

Montage

Achtung!
Blicken Sie nicht in den Lichtstrahl.

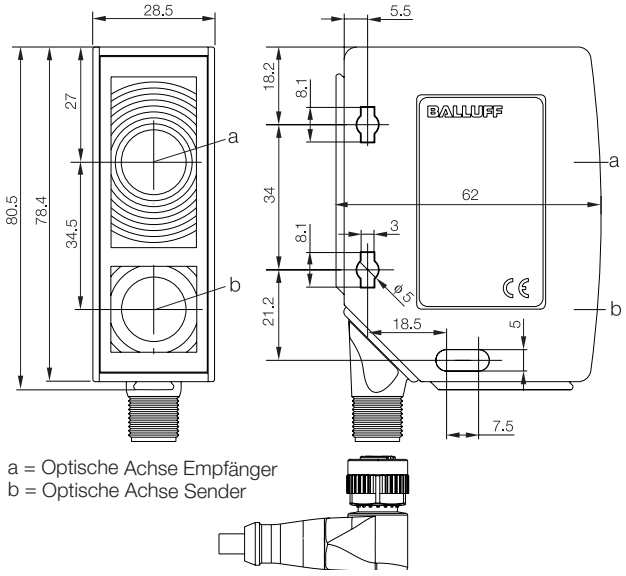


Bild 2: Abmessungen

Anschlüsse

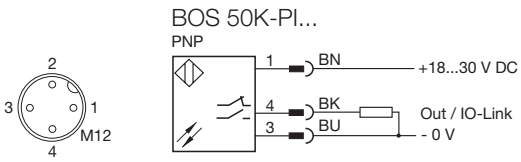


Bild 3: Anschluss-Schaltbild, Steckerbild

Sensortausch

Wir weisen darauf hin, dass nach dem Sensortausch unter Umständen eine Nachparametrierung der Schaltpunkte notwendig ist.

Einstellungen

Einlernen mit Teach-Taste (statisch)

Achtung! Taste nicht mit spitzen oder scharfkantigen Gegenständen drücken.

Werkseinstellung: maximale Empfindlichkeit.

1. Sensor auf Objekt ausrichten.
2. Taste ca. 3 s drücken, bis beide LEDs im Gleichtakt blinken.
3. Das Objekt aus dem Erfassungsbereich entfernen. Bei feststehenden Objekten diese in der Position belassen.
4. Taste ca. 1 s drücken:
   – Sobald das Objekt entfernt wurde:
   Die grüne LED beginnt zu leuchten, die gelbe LED ist aus. Der Sensor hat das Objekt eingelesen und der Hintergrund wird sicher nicht erkannt. Der Schaltpunkt liegt zwischen Objekt und Hintergrund.
   – Bei nicht entfernbarem Objekt:
   Die grüne LED beginnt zu leuchten, die gelbe LED beginnt zu blinken. Der Schaltpunkt wird so eingestellt, dass er mit minimaler Hysterese hinter dem Objekt liegt.
5. Korrektes Einlesen der Schaltpunkte überprüfen.

Einlernen mit Teach-Taste (dynamisch)

1. Den Sensor auf das sich bewegende Objekt ausrichten, das erkannt werden soll.
2. Taste ca. 3 s drücken, bis beide LEDs im Gleichtakt blinken. Taste los lassen.
3. Taste so lange gedrückt halten, bis mindestens 1 Prozesszyklus im Lichtweg stattgefunden hat.
4. Korrektes Einlesen der Schaltpunkte überprüfen.

Originalzustand max. Reichweite herstellen

Den Einstellvorgang ohne Objekt und Hintergrund im Strahlengang ausführen.

Ausgangsfunktion Hell-/Dunkelschaltung einstellen

Werkseitige Einstellung: hellschaltend

1. Taste ca. 13 s drücken, bis nur die grüne LED schnell blinkt.
2. Taste los lassen.
3. Während die grüne LED blinkt, wird bei jedem Tastendruck die Ausgangsfunktion umgeschaltet.
   Dies wird durch die gelbe LED wie folgt angezeigt:
   gelbe LED an: Hellschaltung
   gelbe LED aus: Dunkelschaltung
4. Aktuelle Einstellung speichern: Die Taste mindestens 10 s nicht mehr drücken.

Anfahrkurve

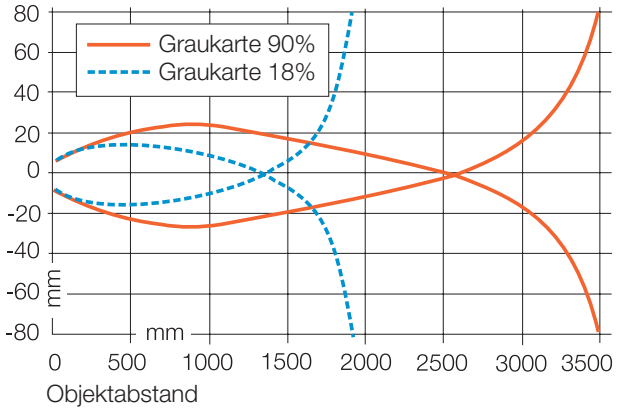


Bild 4: Anfahrkurve in Abhängigkeit vom Objektabstand

Funktionsreserve

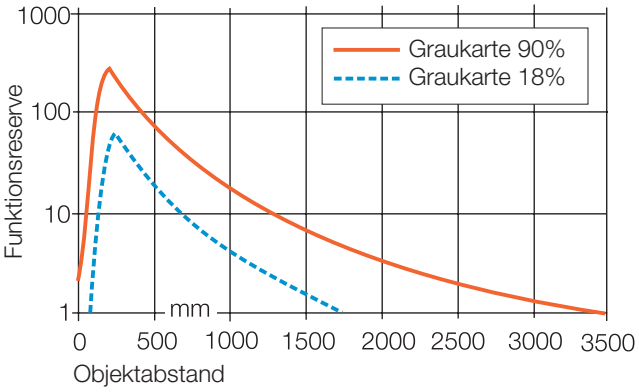


Bild 5: Funktionsreserve in Abhängigkeit vom Objektabstand

Die **Funktionsreserve** ist ein einheitsloser Faktor, der angibt, um wieviel mal mehr Licht am Empfänger ankommt, als für die Funktion des Sensors notwendig ist. Je größer der Faktor, desto stabiler arbeitet der Sensor. Für Anwendungen in verschmutzter Umgebung ist eine größere Funktionsreserve erforderlich als unter Laborbedingungen. Die maximale Reichweite des Sensors sollte deshalb nicht immer ausgenutzt werden.

Kommunikationsfehler

In sehr seltenen Fällen kann es durch signifikante Asymmetrien in den Leitungstreibern von IO-Link Mastern zu IO-Link Kommunikationsfehlern kommen.
Wir empfehlen die Verwendung von IO-Link Mastern der Firma Balluff.

Technische Daten

Optisch

Tastweite	1...3500 mm
Lichtart	Rotlicht
Wellenlänge λ	630 nm
LED-Gruppe nach IEC 62471	Freie Gruppe
Lichtfleckgröße bei sr max.	≤ 80 x 80 mm

Elektrisch

Betriebsspannung U_B	18...30 V DC
Bemessungs-Betriebsspannung U_e	24 V
Leerlaufstrom I_o	≤ 50 mA
Bemessungsbetriebsstrom I_e	100 mA
zul. Lastkapazität	≤ 0,3 µF
Spannungsfall U_d bei I_e	≤ 0,7 V
Hysterese	≤ 15%
Ausgangsart je nach Typ	PNP
Kurzschlussschutz	ja
Verpolungssicher	ja
Ausgangsfunktion hell-/dunkelschaltend	umschaltbar (Pin 4)
Empfindlichkeitseinstellung	Teach-In: über Taste oder über IO-Link
Schutzklasse	II

Zeit (SIO-Modus)

Einschaltverzug	≤ 2,5 ms
Ausschaltverzug	≤ 2,5 ms
Schaltfrequenz f	200 Hz

IO-Link Daten

Übertragungsrate	38,4 kbit/s (COM2)
Minimale Zykluszeit	4,8 ms

Mechanisch

Anschlussart je nach Typ	M12-Stecker, 4-polig 270° drehbar, rastend
Werkstoff Gehäuse	ABS/PC
Werkstoff aktive Fläche	Glas
Gehäuseabmessungen	28,5 x 62 x 80,5 mm
Gewicht	95 g

Anzeigen

Lichtempfangsanzeige	gelbe LED
Funktionsreserve ≤ 1,5	gelbe LED (blinkt)
Betriebsanzeige	grüne LED
Ausgangskurzschluss	grüne LED (blinkt)

Umgebung

Umgebungstemperatur T_a	–5... +55°C
Schutzart nach IEC 60529	IP 67
Fremdlicht max.	10 kLux
Bezugsmaterial	Graukarte, 90% / 18% Remission, 200 x 200 mm²

Prozessdaten

Ausgangsdaten

Der Sensor überträgt Byte Prozessdaten an den Master.
(M-Sequence Typ: TYPE_2_1)

Byte 0							
7	6	5	4	3	2	1	0
		Teach-In	Stability	BDC4	BDC3	BDC2	BDC1

BDC1...4 Binäre Zustandsinformation:
"1" aktiv
"0" inaktiv

Stability
"1" Mindestens 1 BDC im unsicheren Bereich (Unsicherer Bereich: Funktionsreserve ≤ 1,5)
"0" Schaltpunktinformation im sicheren Bereich

Teach-In
"1" Teach-In aktiv
"0" Teach-In nicht aktiv

Eingangsdaten

Der Sensor empfängt keine Prozessdaten vom Master.

Smart Sensor Funktionen

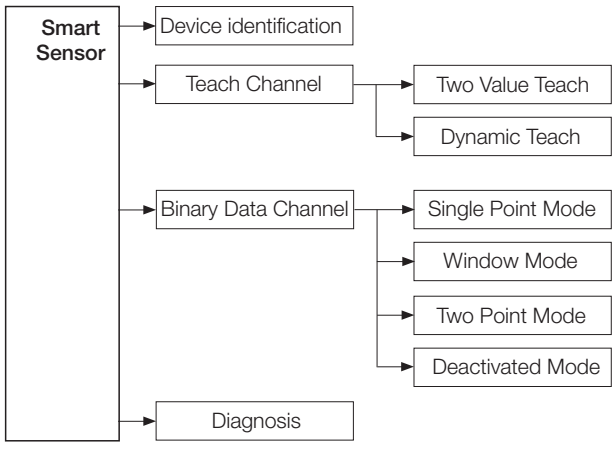


Bild 6: Funktionen des Smart Sensors

c UL us LISTED IND. CONT. EQ. 81U2 for use in the secondary of a class 2 source of supply

Servicedaten

System Parameter

Index (dez)		Subindex (dez)		Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkungen
0x000C (12)	Device Access Locks	0x00 (0)		RecordT of BooleanT (Bit0-Bit15)	R / W	Bit1 = Datenhaltung "0" = freigegeben "1" = gesperrt	
						Bit2 = 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
		0x05 (5)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8004	Teach Channel
0x000E (14)	PDInput Descriptor	0x01 (1)	PVinD1	OctetStringT3	R	0x010400	BDC1...BDC4
		0x02 (2)	PVinD2	OctetStringT3	R	0x010204	Status Bits "Teach-In" und "Stability"

Identifikations-Parameter

Index (dez)		Datenformat (Länge)	Zugriff	Inhalt	Bemerkung
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 Byte)	R	BALLUFF	
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (15 Byte)	R	www.balluff.com	
0x0012 (18)	Product Name	StringT (18 Byte)	R	BOS 50K-PI-RD11-S4	
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 Byte)	R	BOS01JJ	
0x0014 (20)	Product Text	StringT (35 Byte)	R	Long Range Diffuse Sensor Red Light	
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (4 Byte)	R		
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (4 Byte)	R		
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 Byte)	R / W		Werkseinstellung: „Sensors Worldwide“

Balluff-spezifische Parameter

Index (dez)		Subindex (dez)		Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkungen
0x0040 (64)	Unreliable Range Source	0x00 (0)		RecordT of BooleanT (Bit0 - Bit3)	R	0x00...0x0F Bsp.: 0x03 = BDC1, BDC2 im unsicheren Bereich, BDC3, BDC4 im sicheren Bereich	Gibt an, welche Schaltpunktinformation (BDC1...BDC4) im unsicheren Bereich arbeitet

Servicedaten

Diagnose Parameter

Index (dez)		Subindex (dez)	Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkungen
0x0024 (36)	Device Status	0x00 (0)	UINT8	R	0x00 = Device OK	
					0x02 = Out of Specification	bei Unterspannung oder Übertemperatur
					0x03 = Functional Check	bei Teach-In
0x0025 (37)	Detailed Device Status	0x00 (0)	ArrayT of OctetStringT3	R	Übertemperatur	ist als dynamische Liste implementiert
					Unterspannung	
0x0028 (40)	Process Data Input	0x00 (0)	UINT8	R		siehe auch Prozessdaten

System Kommandos

Index (dez)		Daten-format	Zugriff	Wertebereich	Bemerkungen	
0x0002 (2)	System-Command	UINT8	W	0x01 = ParamUploadStart	Blockparametrierung	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 und Upload Request
				0x06 = ParamBreak		Blockparametrierung abbrechen
				0x40 = Teach Apply	Teach Channel	Schaltpunkte speichern und übernehmen
				0x43 = SP1 Two Value Teach TP1		TP1 von SP1 einlernen
				0x44 = SP1 Two Value Teach TP2		TP2 von SP1 einlernen
				0x45 = SP2 Two Value Teach TP1		TP1 von SP2 einlernen
				0x46 = SP2 Two Value Teach TP2		TP2 von SP2 einlernen
				0x47 = SP1 Dynamic Teach Start		Dynamischen Teach-In für SP1 starten
				0x48 = SP1 Dynamic Teach Stop		Dynamischen Teach-In für SP1 beenden
				0x49 = SP2 Dynamic Teach Start		Dynamischen Teach-In für SP2 starten
				0x4A = SP2 Dynamic Teach Stop		Dynamischen Teach-In für SP2 beenden
				0x4B = SP1 Fine Adjustment Near		Schaltdistanz von SP1 mit jedem 0x4B verringern
				0x4C = SP1 Fine Adjustment Far		Schaltdistanz von SP1 mit jedem 0x4C erhöhen
				0x4D = SP2 Fine Adjustment Near		Schaltdistanz von SP2 mit jedem 0x4D verringern
				0x4E = SP2 Fine Adjustment Far		Schaltdistanz von SP2 mit jedem 0x4E erhöhen
				0x4F = Teach Cancel		Teach-In abbrechen
				0x80 = Device reset	Reset	Device Reset
				0x82 = Restore factory settings		Reset der Sensorparametrierung auf Werkseinstellung
				0xA0 = Restore BDC		Reset des mit Teach-In Channel adressierten BDC auf Werkseinstellung

Servicedaten

Profilspezifische Parameter

Index (dez)		Subindex (dez)		Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkungen
0x003A (58)	Teach-In Channel	0x00 (0)		UINT8	R / W	0x00 (0)	BDC1 (Standard)
						0x01...0x04 (1...4)	BDC1...BDC4
						0xFF (255)	Alle BDC
0x003B (59)	Teach-In Status	0x00 (0)		UINT8	R	siehe Smart Sensor Profil	
0x003C (60)	Set Point Value (BDC1)	0x01 (1)	Setpoint SP1	UINT16	R / W	Std Threshold**	Funktional nicht unterstützt. Sensor führt Plausibilitätsprüfung* für SP1 und SP2 durch
		0x02 (2)	Setpoint SP2	UINT16	R / W	Std Threshold**	
0x003D (61)	Switch Point Configuration (BDC1)	0x01 (1)	Switchpoint logic	UINT8	R / W	0x00 = N.O.	
						0x01 = N.C.	
		0x02 (2)	Switchpoint mode	UINT8	R / W	0x01 = Single point Mode	
		0x03 (3)	Switchpoint hysteresis	UINT16	R / W	Std Hysterese*	Funktional nicht unterstützt
0x003E (62)	Set Point Value (BDC2)	0x01 (1)	Setpoint SP1	UINT16	R / W	Std Threshold**	Funktional nicht unterstützt. Sensor führt Plausibilitätsprüfung* für SP1 und SP2 durch
		0x02 (2)	Setpoint SP2	UINT16	R / W	Std Threshold**	
0x003F (63)	Switch Point Configuration (BDC2)	0x01 (1)	Switchpoint logic	UINT8	R / W	Siehe Index 0x3D	
		0x02 (2)	Switchpoint mode	UINT8	R / W	0x00 = Deactivated	
						0x01 = Single Point Mode	
						0x02 = Window Mode	
						0x03 = Two Point Mode	
		0x03 (3)	Switchpoint hysteresis	UINT16	R / W	Std Hysterese*	Funktional nicht unterstützt
0x4000 (16384)	Set Point Value (BDC3)	0x01 (1)	Setpoint SP1	UINT16	R / W	Std Threshold**	Funktional nicht unterstützt. Sensor führt Plausibilitätsprüfung* für SP1 und SP2 durch
		0x02 (2)	Setpoint SP2	UINT16	R / W	Std Threshold**	
0x4001 (16385)	Switch Point Configuration (BDC3)	0x01 (1)	Switchpoint logic	UINT8	R / W	Siehe Index 0x3D	
		0x02 (2)	Switchpoint mode	UINT8	R / W	Siehe Index 0x3F	
		0x03 (3)	Switchpoint hysteresis	UINT16	R / W	Std Hysterese*	Funktional nicht unterstützt
0x4002 (16386)	Set Point Value (BDC4)	0x01 (1)	Setpoint SP1	UINT16	R / W	Std Threshold**	Funktional nicht unterstützt. Sensor führt Plausibilitätsprüfung* für SP1 und SP2 durch
		0x02 (2)	Setpoint SP2	UINT16	R / W	Std Threshold**	
0x4003 (16387)	Switch Point Configuration (BDC4)	0x01 (1)	Switchpoint logic	UINT8	R / W	Siehe Index 0x3D	
		0x02 (2)	Switchpoint mode	UINT8	R / W	Siehe Index 0x3F	
		0x03 (3)	Switchpoint hysteresis	UINT16	R / W	Std Hysterese*	Funktional nicht unterstützt

* Std Hysterese = 0x78 (120) **Std Threshold = 0x0104 (500)

***Plausibilitätsprüfung**
Im Window Mode und Two Point Mode muss SP1 der sensornahe und SP2 der sensorferne Schaltpunkt eines BDC sein.

Servicedaten

Events

Event Code	Bedeutung	Mode	Typ	Instanz	DeviceStatus	Bemerkung
0x4210	Über-temperatur	gekommen/gegangen	Warnung	Applikation	Out-of-Specification	$T_A \approx 50$ °C (U_B=24V)
0x5111	Unter-spannung	gekommen/gegangen	Warnung	Applikation	Out-of-Specification	$U_B < 18$V
0x6350	Parameter changed	einmalig	Meldung	Applikation		Nach fehlgeschlagener Plausibilitätsprüfung für SP1 und SP2 wird zugehöriger BDC auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.
0x8CA1	Timeout Dynamic Teach	einmalig	Meldung	Applikation		Dynamischer Teach-In mehr als etwa 10 min aktiv
0xFF91	DS Upload Request	einmalig	Meldung	Applikation		Nach lokaler Parametrierung mit Teach Taste (Teach-In oder Umschaltung Schaltlogik) und System Kommando „ParamDownloadStore“

Werkseinstellungen

Bei Auslieferung und nach System Kommando „Restore factory settings" liegen folgende Einstellungen vor:

Parameter - Binary Data Channel

Alle BDC werden mit Schaltmodus Single Point Mode und Schaltlogik N.O. betrieben.
Alle Schaltpunkte werden auf ihre Standardwerte gesetzt

	BDC1	BDC2	BDC3	BDC4
Setpoint SP1	MAX_SP*	MAX_ SP+200	MAX_ SP+200	MAX_ SP+200
Setpoint SP2		MAX_SP	MAX_SP	MAX_SP
Switch-point mode	Single Point Mode	Single Point Mode	Single Point Mode	Single Point Mode
Switch-point logic	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.
*MAX_SP entspricht: Tastweite ≈ 3500 mm bei 90% Graukarte				

Parameter - Teach Channel

Index (dez)	Parameter	Werksein-stellung	Bemerkung
0x003A (58)	Teach-In Channel	0x00	Standard BDC = BDC1
0x003B (59)	Teach-In Status	0x00	Teach State = IDLE

Weitere Parameter

Index (dez)	Parameter	Werksein-stellung	Bemerkung
0x000C (12)	Device Access Locks	0x0000	Datenhaltung und Teach Taste freigegeben
0x0018 (24)	Application Specific Tag	„Sensors World-wide"	

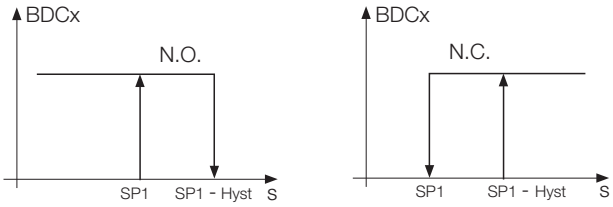
Schaltmodi

– **BDC1** wird ausschließlich im Single Point Mode betrieben und wird zwischen IO-Link Betrieb und SIO Betrieb geteilt.

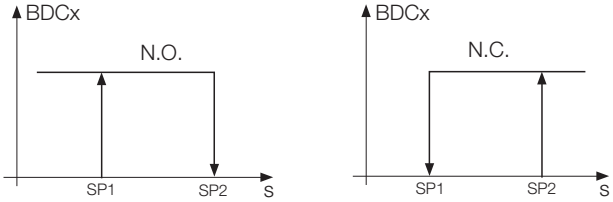
– **BDC2 ... BDC4** können im IO-Link Betrieb mit den Schaltmodi Single Point, Window oder Two Point Mode betrieben werden.

	Schaltmodi						
	Single Point Mode		Window Mode		Two Point Mode		Deactivated Mode
	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.	
BDC1	SIO	SIO					
	IO	IO					
BDC2	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
BDC3	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
BDC4	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
	IO = IO-Link Betrieb SIO = SIO Betrieb						

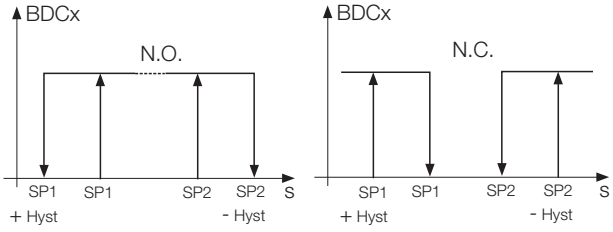
Single Point Mode



Two Point Mode



Window Mode



Deactivated Mode

– N.O.: BDCx = 0
– N.C.: BDCx = 0

Teach-In Prozeduren

Tasten- und Channel-Funktion

Die Teach Taste kann im SIO Betrieb und im IO-Link Betrieb verwendet werden. Mit der Teach Taste wird ausschließlich SP1 von BDC1 eingelernt.

Falls die Teach Taste im IO-Link Betrieb gesperrt wird, bleibt die Teach Taste auch beim Fallback in den SIO Betrieb deaktiviert.

Im IO-Link Betrieb können alle BDC mit dem Teach Channel eingelernt werden.

Tasten- und Channel-Funktionen	BDC1		BDC2		BDC3		BDC4	
	SP1	SP2	SP1	SP2	SP1	SP2	SP1	SP2
Teach Taste	SIO							
	IO							
Teach Channel	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
	IO = IO-Link Betrieb SIO = SIO Betrieb							

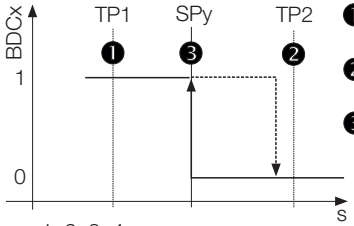
Mit dem Teach Channel: Two Value Teach. Statisches Teach-In mit 2 Teach Punkten

Prinzip

Schaltpunkt SPy wird durch Einlernen von zwei Teach Punkten (TP1 und TP2) ermittelt.

Funktion: TP1 = Einlernen auf statisches Objekt
TP2 = Einlernen auf Hintergrund
Ergebnis: SPy liegt zwischen Objekt und Hintergrund

Two Value Teach



x = 1, 2, 3, 4
y = 1, 2

System Kommandos

1. SPy Two Value Teach TP1 (*Set TP1*)
2. SPy Two Value Teach TP2 (*Set TP2*)
3. Teach Apply (*Set SPy*)

Teach-In Status

Teach Flags				Teach State			
SP2		SP1					
TP2	TP1	TP2	TP1				

Beispiel zu:
"**0**" = TP1 von SP2 nicht eingelernt oder nicht erfolgreich

"**1**" = TP1 von SP2 erfolgreich eingelernt

0 = IDLE
1 = SP1 SUCCESS
2 = SP2 SUCCESS
3 = SP12 SUCCESS
4 = WAIT FOR COMMAND
5 = BUSY
6 = reserved
7 = ERROR

Teach-Anleitung

Two Value Teach wird anhand von SP1 erklärt.
Für SP2 gilt mit den entsprechenden Befehlen die gleiche Abfolge.

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

Vorgehensweise:

1. Das Objekt im Strahlengang positionieren.
2. Teach-In Channel wie folgt wählen:

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x003A	0x00	Standard BDC (BDC1)
		0x01...0x04	BDC1…BDC4
		0xFF	Alle BDC

3. Teach Punkt 1 (TP1) einlernen:
System Kommando 0x43 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x43	SP1 Two Value Teach TP1

4. Überprüfen, ob TP1 erfolgreich eingelernt wurde:
Auslesen und Überprüfen des Parameters Teach-In Status mit Index 0x003B.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x14	TP1 von SP1 erfolgreich eingelernt Teach-In State = WAIT FOR COMMAND	Weiter zu Schritt 5
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück zu Schritt 3

5. Objekt aus dem Erfassungsbereich entfernen. Optional: Objekt im Erfassungsbereich lassen, um zweite Objektposition zu speichern.
6. Teach Punkt 2 (TP2) einlernen:
System Kommando 0x44 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x44	SP1 Two Value Teach TP2

7. Überprüfen, ob TP2 erfolgreich eingelernt wurde:
Auslesen und Überprüfen des Parameters Teach-In Status mit Index 0x003B.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x34	TP1 und TP2 von SP1 erfolgreich eingelernt Teach-In State = WAIT FOR COMMAND	Weiter zu Schritt 8
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück zu Schritt 3

8. Schaltpunkt SP1 speichern und übernehmen:
System Kommando 0x40 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x40	Teach Apply

9. Überprüfen, ob SP1 erfolgreich übernommen:
Auslesen und Überprüfen des Parameters Teach-In Status mit Index 0x003B.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x01	SP1 erfolgreich übernommen. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01)	Teach-In erfolgreich beendet
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück zu Schritt 3

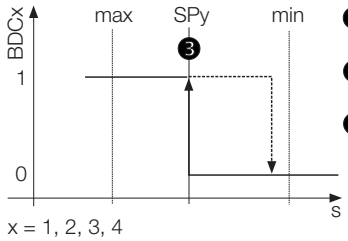
Mit dem Teach Channel: Dynamic Teach. Dynamisches Teach-In (1 Schaltpunkt)

Prinzip

Das dynamische Teach-In ermöglicht die Schaltpunkteinstellung, ohne den Prozess anzuhalten.
Typische Anwendung: Schaltpunkteinstellung bei seitlich anfahrenden Objekten auf einem Fließband.

Während des Teach-Vorgangs, der mit dem Start-Kommando beginnt und mit dem Stop-Kommando endet, führt der Sensor Messungen durch und ermittelt den Minimal- und Maximalwert der Messwerte. Mit dem Kommando Teach Apply wird der Schaltpunkt SPy festgelegt.

Dynamic Teach



x = 1, 2, 3, 4
y = 1, 2

System Kommandos

1. SPy Dynamic Teach Start (*Teach Start*)
2. SPy Dynamic Teach Stop (*Teach Stop*)
3. Teach Apply (*Set SPy*)

Teach-In Status

Teach Flags				Teach State			
SP2		SP1					
TP2	TP1	TP2	TP1				

Beispiel zu:
"**0**" = TP1 von SP2 nicht eingelernt oder nicht erfolgreich

"**1**" = TP1 von SP2 erfolgreich eingelernt

0 = IDLE
1 = SP1 SUCCESS
2 = SP2 SUCCESS
3 = SP12 SUCCESS
4 = WAIT FOR COMMAND
5 = BUSY
6 = reserved
7 = ERROR

Teach-Anleitung

Dynamic Teach wird anhand von SP1 erklärt.
Für SP2 gilt mit den entsprechenden Befehlen die gleiche Abfolge.

Voraussetzung:
Der Sensor ist montiert, auf den laufenden Prozess ausgerichtet und im IO-Link Betrieb.

Vorgehensweise:

1. Teach-In Channel wie folgt wählen:

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x003A	0x00	Standard BDC (BDC1)
		0x01...0x04	BDC1…BDC4
		0xFF	Alle BDC

2. Dynamisches Teach-In starten:
   System Kommando 0x47 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x47	SP1 Dynamic Teach Start

3. Warten bis mindestens 1 Prozesszyklus im Lichtweg stattgefunden hat. (>10 min: Dynamisches Teach-In wird automatisch beendet. Der Sensor behält den alten Schaltpunkt).
4. Dynamisches Teach-In stoppen:
   System Kommando 0x48 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x48	SP1 Dynamic Teach Stop

5. Überprüfen, ob der Einlernvorgang erfolgreich war:
   Auslesen und Überprüfen des Parameters Teach-In Status mit Index 0x003B.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x34	Dynamisches Einlernen von SP1 erfolgreich Teach-In State = WAIT FOR COMMAND	Weiter zu Schritt 6
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück zu Schritt 2

6. Schaltpunkt SP1 übernehmen und speichern:
   System Kommando 0x40 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x40	Teach Apply

7. Überprüfen, ob SP1 erfolgreich übernommen wurde:
   Auslesen und Überprüfen des Parameters Teach-In Status mit Index 0x003B.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x01	SP1 erfolgreich übernommen. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01)	Teach-In erfolgreich beendet
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück nach 2

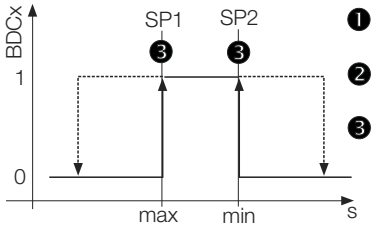
Mit dem Teach Channel: Dynamic Teach. Dynamisches Teach-In (Beide Schaltpunkte)

Prinzip

Das dynamische Teach-In ermöglicht die Schaltpunkteinstellung, ohne den Prozess anzuhalten.
Typische Anwendung: Schaltpunkteinstellung bei einem sich im Sensorerfassungsbereich bewegenden Objekt, das in einem bestimmten Abstandsbereich erkannt werden soll. (Window Mode).

Während des Teach-Vorgangs, der mit dem Start-Kommando beginnt und mit dem Stop-Kommando endet, führt der Sensor Messungen durch und ermittelt den Minimal- und Maximalwert der Messwerte. Mit dem Kommando Teach Apply werden die Schaltpunkte SP1 und SP2 festgelegt.

Dynamic Teach



System Kommandos

1. SP1 Dynamic Teach Start (*Teach Start*)
2. SP2 Dynamic Teach Stop (*Teach Stop*)
3. Teach Apply (*Set SP1 and SP2*)

x = 1, 2, 3, 4

Teach-In Status

Teach Flags				Teach State
SP2		SP1		
TP2	TP1	TP2	TP1	

Beispiel zu:
"**0**" = TP1 von SP2 nicht eingelernt oder nicht erfolgreich

"**1**" = TP1 von SP2 erfolgreich eingelernt

0 = IDLE
1 = SP1 SUCCESS
2 = SP2 SUCCESS
3 = SP12 SUCCESS
4 = WAIT FOR COMMAND
5 = BUSY
6 = reserved
7 = ERROR

Teach-Anleitung

Voraussetzung:
Der Sensor ist montiert, auf das sich bewegende Objekt ausgerichtet und im IO-Link Betrieb.

Vorgehensweise:

1. Teach-In Channel wie folgt wählen:

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x003A	0x00	Standard BDC (BDC1)
		0x01...0x04	BDC1…BDC4
		0xFF	Alle BDC

2. Dynamisches Teach-In starten:
System Kommando 0x47 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x47	SP1 Dynamic Teach Start

3. Warten bis mindestens 1 Prozesszyklus im Lichtweg stattgefunden hat. (>10 min: Dynamisches Teach-In wird automatisch beendet. Der Sensor behält den alten Schaltpunkt).
4. Dynamisches Teach-In stoppen:
System Kommando 0x4A an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x4A	SP2 Dynamic Teach Stop

5. Überprüfen, ob der Einlernvorgang erfolgreich war:
Auslesen und Überprüfen des Parameters Teach-In Status mit Index 0x003B.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0xF4	Dynamisches Einlernen von SP1 und SP2 erfolgreich. Teach-In State = WAIT FOR COMMAND	Weiter zu Schritt 6
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück zu Schritt 2

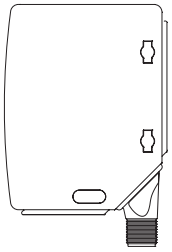
6. Schaltpunkte SP1 und SP2 übernehmen und speichern:
System Kommando 0x40 wie folgt an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x40	Teach Apply

7. Überprüfen, ob SP1 und SP2 erfolgreich übernommen wurden:
Auslesen und Überprüfen des Parameters Teach-In Status mit Index 0x003B.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x03	SP1 und SP2 erfolgreich übernommen. Teach-In State = SP12 SUCCES	Teach-In erfolgreich beendet
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück nach 2

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



Order code	Diffuse reflective energetic with IO-Link		
BOS01JJ	BOS 50K-PI-RD11-S4	PNP	NO/NC (selectable)

- New sensor technology enables previously unattainable switching distances or detection of weakly reflective objects
- Function reserve indicator for high operating reliability
- Rugged housing
- Convenient setting via IO-Link and teach-in
- Highly visible light spot for ease of alignment
- Comprehensive parameter setting options

Safety Notes

These photoelectric sensors may not be used in applications where personal safety depends on proper function of the devices (not safety designed per EU machine guideline). Read these operating instructions carefully before putting the device into service.

Exempt Group according to EN 62471:2008.
DO NOT STARE INTO THE LIGHT BEAM!
Danger of glare and irritation!
The sensor must be installed so that no direct looking into the light source is possible even during operation.

The CE Marking confirms that our products conform to the EC Directives 2004/108/EEC (EMC) and the EMC Law.
In our EMC Laboratory, which is accredited by the DATech for Testing of Electromagnetic Compatibility, proof has been documented that these Balluff products meet the EMC requirements of the harmonized standard EN 60947-5-2.

Display- and Operating Elements

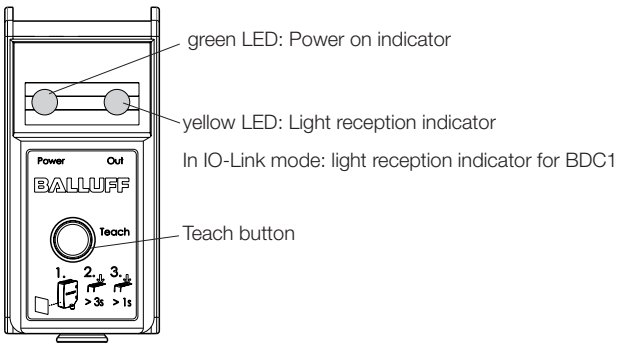


Fig. 1: Display and operating Elements

Green LED Power on indicator
LED on: The sensor is operating.
LED off: Sensor not ready
LED flashes: Short circuit on the output.
Yellow LED light reception indicator
LED on: Light at the receiver
LED flashes at function reserve ≤ 1.5. Unreliable range
Teach button
Used for setting of the switching point and for changing the light-on/dark-on output function..

Installation

Attention!
Do not stare into the light beam.

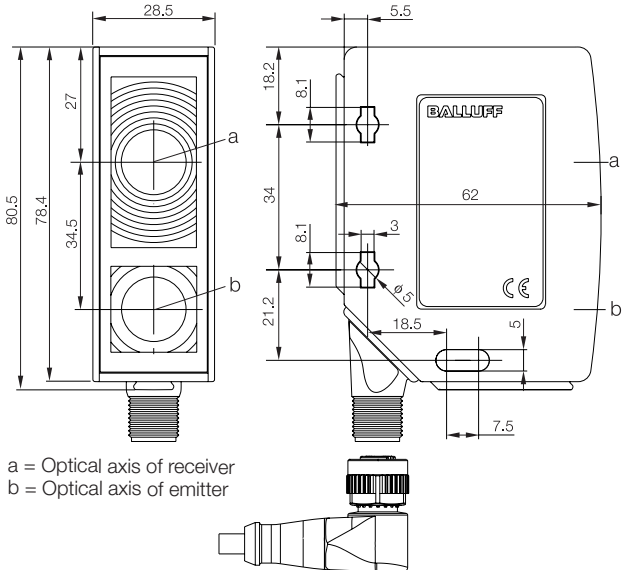


Fig. 2: Dimensions

Wiring diagramms

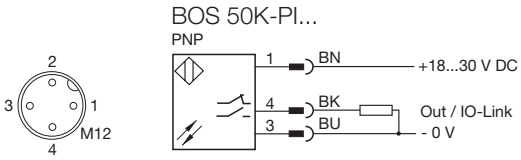


Fig. 3: Connection diagram, pinouts

Sensor replacement

Sensor replacement may require a re-parameterization of the switching points.

Settings

Teach button for programming (static)

Caution! Do not press using pointed or sharp-edged objects.

Factory default setting: Maximum sensitivity.

1. Align sensor with object.
2. Hold button down for approx. 3 sec. until both LEDs flash alternately.
3. Remove object from the beam. Leave fixed objects in this position.
4. Hold button down for approx. 1 sec.:
   – As soon as the object has been removed:
   The green LED begins to come on, the yellow LED is off. The sensor has read the object and the background is reliably ignored. The switching point lies between the object and the background.
   – Fixed objects:
   The green LED begins to come on, the yellow LED begins to flash. The switching point is set so that it lies behind the object with minimum hysteresis.
5. Verify correct reading of the switching points.

Teach button for programming (dynamic)

1. Align the sensor with the moving object you wish to detect.
2. Hold the button down for approx. 3 sec. until both LEDs flash together. Release the button.
3. Hold key down until at least 1 process cycle has been completed in the light path.
4. Verify correct reading of the switching points.

Restoring the max. range setting
Repeat the setting procedure with no object and background in the beam path.

Setting the light-on/dark-on output function
Factory default setting: Light-on

1. Hold button down for approx. 13 sec. until only the green LED flashes rapidly.
2. Release the button.
3. While the green LED is flashing the output function is changed each time the button is depressed.
   This is indicated by the yellow LED as follows:
   Yellow LED on: Light-on
   Yellow LED off: Dark-on
4. Save the setting: Refrain from pressing the button for at least 10 sec.

Approach Curve

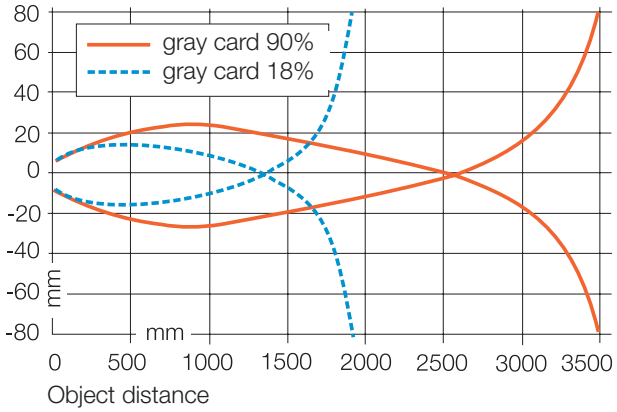


Fig. 4: Approach curve depending on distance to the object

Function reserve

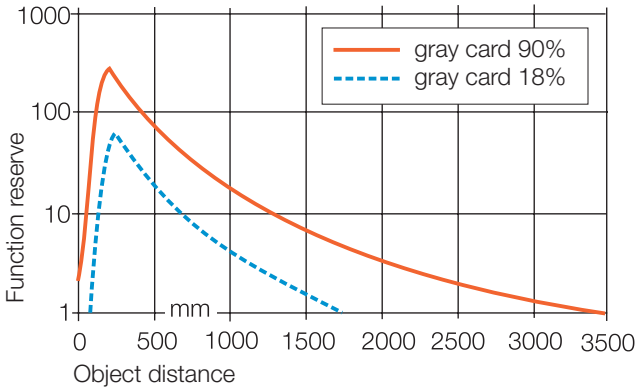


Fig. 5: Function reserve depending on distance to the object

The **function reserve** is a unitless factor which indicates how much more light reaches the receiver than is necessary for function of the sensor. The larger the factor, the more stable the sensor operates. For applications in dirty surroundings a greater function reserve is needed than under laboratory conditions. The maximum range of the sensor should therefore not always be used.

Communication errors

Under very rare conditions, a significant asymmetry in the line drivers of IO-Link Masters may cause IO-Link communication errors.
We recommend the use of Balluff IO-Link Masters.

Technical Data

Optical

Range	1...3500 mm
Light type	red light
Wave lenght λ	630 nm
LED-Gruppe acc. to IEC 62471	Exempt Group
Light spot size at sr max.	≤ 80 x 80 mm

Electrical

Supply voltage U_B	10...30 V DC
Rated operating voltage U_e	24 V
No-load current I_O	≤ 50 mA
Effective operating current I_e	100 mA
Permissible capacitance	≤ 0.3 µF
Voltage drop U_d at I_e	≤ 0,7 V
Hysteresis	≤ 15%
Output depending on version	PNP
Short circuit protected	yes
Reverse polarity protected	yes
Output function dark-on/ light-on	switchable (Pin 4)
Sensitivity setting	Teach-In: using button or via IO-Link
Protection class	II

Time (SIO-Mode)

Turn-on delay	≤ 2.5 ms
Turn-off delay	≤ 2.5 ms
Switching frequency f	200 Hz

IO-Link Data

Transmission rate	38.4 kbit/s (COM2)
Minimum cycle time	4.8 ms

Mechanical

Connection type dep. on version	M12-connector, 4-pin 270° rotatable, with detents
Housing material	ABS/PC
Active surface material	Glas
Housing dimensions	28.5 x 62 x 80.5 mm
Weight	95 g

Displays

Light reception indicator	yellow LED
Function reserve ≤ 1.5	yellow LED (flashing)
Power on	green LED
Short circuit on the output	green LED (flashing)

Ambient

Ambient temperature T_a	–5... +55°C
Enclosure rating per IEC 60529	IP 67
Ambient light rejection	10 kLux
Reference material	gray card, 90%/18% Remission, 200 x 200 mm²

Process data

Output data

Sensor transmits 1 octet of process data to Master.
(M-Sequence Type: TYPE_2_1)

Byte 0							
7	6	5	4	3	2	1	0
		Teach-In	Stability	BDC4	BDC3	BDC2	BDC1

BDC1...4 Switching point information BDC1….4:
"1" active
"0" inactive

Stability
"1" At least 1 BDC in unreliable range (Unreliable range: Function reserve ≤ 1.5)
"0" Switching point information in reliable range

Teach-In
"1" Teach-In active
"0" Teach-In inactive

Input data

Sensor does not receive process data from Master.

Smart Sensor Profile

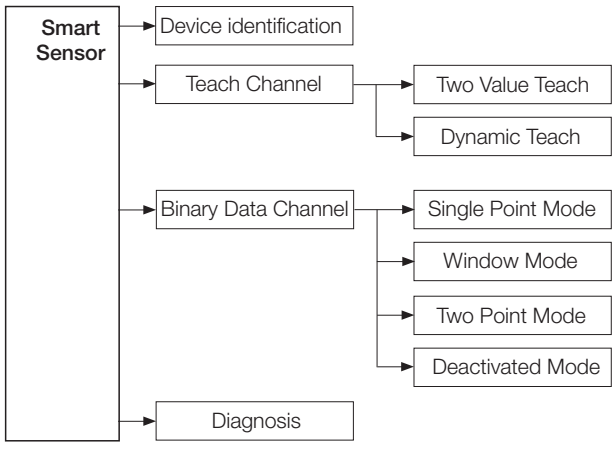


Fig. 6: Smart Sensor functions

c UL us LISTED IND. CONT. EQ. 81U2 for use in the secondary of a class 2 source of supply

Service data

System parameters

Index (dec)		Subindex (dec)		Data format	Access	Value range	Remark
0x000C (12)	Device Access Locks	0x00 (0)		RecordT of BooleanT (Bit0-Bit15)	R / W	Bit1 = Data Storage "0" = unlocked "1" = locked	
						Bit2 = Teach Button "0" = unlocked "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
		0x05 (5)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8004	Teach Channel
0x000E (14)	PDInput Descriptor	0x01 (1)	PVinD1	OctetStringT3	R	0x010400	BDC1...BDC4
		0x02 (2)	PVinD2	OctetStringT3	R	0x010204	Status Bits "Teach-In" and "Stability"

Identification parameters

Index (dec)		Data format (Length)	Access	Value	Remark
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 Byte)	R	BALLUFF	
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (15 Byte)	R	www.balluff.com	
0x0012 (18)	Product Name	StringT (18 Byte)	R	BOS 50K-PI-RD11-S4	
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 Byte)	R	BOS01JJ	
0x0014 (20)	Product Text	StringT (35 Byte)	R	Long Range Diffuse Sensor Red Light	
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (4 Byte)	R		
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (4 Byte)	R		
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 Byte)	R / W		Factory setting: „Sensors Worldwide“

Balluff Device specific parameters

Index (dec)		Subindex (dec)		Data format	Access	Value range	Remark
0x0040 (64)	Unreliable Range Source	0x00 (0)		RecordT of BooleanT (Bit0 - Bit3)	R	0x00...0x0F Ex.: 0x03 = BDC1, BDC2 in unreliable range, BDC3, BDC4 in reliable range	returns switching point information (BDC1… BDC4) working in unreliable range

Service data

Diagnosis parameters

Index (dec)		Subindex (dec)	Data format	Access	Value range	Remark
0x0024 (36)	Device Status	0x00 (0)	UINT8	R	0x00 = Device OK	
					0x02 = Out of Specification	Existent Low voltage or Over temperature
					0x03 = Functional Check	during Teach-In
0x0025 (37)	Detailed Device Status	0x00 (0)	ArrayT of OctetStringT3	R	Over temperature	Implemented as a dynamic list
					Low voltage	
0x0028 (40)	Process Data Input	0x00 (0)	UINT8	R		See also Process data

System commands

Index (dec)		Data format	Access	Value range	Remark	
0x0002 (2)	System-Command	UINT8	W	0x01 = ParamUploadStart	Block Parame-terization	Start Block Parameterization Device → Master
				0x02 = ParamUploadEnd		Stop Block Parameterization Device → Master
				0x03 = ParamDownloadStart		Start Block Parameterization Master → Device
				0x04 = ParamDownloadEnd		Stop Block Parameterization Master → Device
				0x05 = ParamDownloadStore		Stop Block Parameterization Master → Device and Upload Request
				0x06 = ParamBreak		Abort Block Parameterization
				0x40 = Teach Apply	Teach Channel	Store and accept switching points
				0x43 = SP1 Two Value Teach TP1		Teach TP1 of SP1
				0x44 = SP1 Two Value Teach TP2		Teach TP2 of SP1
				0x45 = SP2 Two Value Teach TP1		Teach TP1 of SP2
				0x46 = SP2 Two Value Teach TP2		Teach TP2 of SP2
				0x47 = SP1 Dynamic Teach Start		Start Dynamic Teach for SP1
				0x48 = SP1 Dynamic Teach Stop		Stop Dynamic Teach for SP1
				0x49 = SP2 Dynamic Teach Start		Start Dynamic Teach for SP2
				0x4A = SP2 Dynamic Teach Stop		Stop Dynamic Teach for SP2
				0x4B = SP1 Fine Adjustment Near		Reduce SP1 switching distance with every command 0x4B
				0x4C = SP1 Fine Adjustment Far		Increase SP1 switching distance with every command 0x4C
				0x4D = SP2 Fine Adjustment Near		Reduce SP2 switching distance with every command 0x4D
				0x4E = SP2 Fine Adjustment Far		Increase SP2 switching distance with every command 0x4E
				0x4F = Teach Cancel		Abort Teach-In via Teach Channel
				0x80 = Device reset	Reset	Device reset
				0x82 = Restore factory settings		Reset sensor to factory settings
				0xA0 = Restore BDC		Reset BDC addressed with Teach-In Channel to factory settings

Service data

Profile specific parameters

Index (dec)		Subindex (dec)		Data format	Access	Value range	Remark
0x003A (58)	Teach-In Channel	0x00 (0)		UINT8	R / W	0x00 (0)	BDC1 (Standard)
						0x01...0x04 (1...4)	BDC1...BDC4
						0xFF (255)	All BDC
0x003B (59)	Teach-In Status	0x00 (0)		UINT8	R	See Smart Sensor Profile	All BDC
0x003C (60)	Set Point Value (BDC1)	0x01 (1)	Setpoint SP1	UINT16	R / W	Std Threshold**	Functionally not supported. Sensor does plausibility checks for SP1 and SP2
		0x02 (2)	Setpoint SP2	UINT16	R / W	Std Threshold**	
0x003D (61)	Switch Point Configuration (BDC1)	0x01 (1)	Switchpoint logic	UINT8	R / W	0x00 = N.O.	
						0x01 = N.C.	
		0x02 (2)	Switchpoint mode	UINT8	R / W	0x01 = Single point Mode	
		0x03 (3)	Switchpoint hysteresis	UINT16	R / W	Std Hysteresis*	Functionally not supported
0x003E (62)	Set Point Value (BDC2)	0x01 (1)	Setpoint SP1	UINT16	R / W	Std Threshold**	Functionally not supported. Sensor does plausibility checks for SP1 and SP2
		0x02 (2)	Setpoint SP2	UINT16	R / W	Std Threshold**	
0x003F (63)	Switch Point Configuration (BDC2)	0x01 (1)	Switchpoint logic	UINT8	R / W	See Index 0x3D	
		0x02 (2)	Switchpoint mode	UINT8	R / W	0x00 = Deactivated	
						0x01 = Single Point Mode	
						0x02 = Window Mode	
						0x03 = Two Point Mode	
		0x03 (3)	Switchpoint hysteresis	UINT16	R / W	Std Hysteresis*	Functionally not supported
0x4000 (16384)	Set Point Value (BDC3)	0x01 (1)	Setpoint SP1	UINT16	R / W	Std Threshold**	Functionally not supported. Sensor does plausibility checks for SP1 and SP2
		0x02 (2)	Setpoint SP2	UINT16	R / W	Std Threshold**	
0x4001 (16385)	Switch Point Configuration (BDC3)	0x01 (1)	Switchpoint logic	UINT8	R / W	See Index 0x3D	
		0x02 (2)	Switchpoint mode	UINT8	R / W	See Index 0x3F	
		0x03 (3)	Switchpoint hysteresis	UINT16	R / W	Std Hysteresis*	Functionally not supported
0x4002 (16386)	Set Point Value (BDC4)	0x01 (1)	Setpoint SP1	UINT16	R / W	Std Threshold**	Functionally not supported. Sensor does plausibility checks for SP1 and SP2
		0x02 (2)	Setpoint SP2	UINT16	R / W	Std Threshold**	
0x4003 (16387)	Switch Point Configuration (BDC4)	0x01 (1)	Switchpoint logic	UINT8	R / W	See Index 0x3D	
		0x02 (2)	Switchpoint mode	UINT8	R / W	See Index 0x3F	
		0x03 (3)	Switchpoint hysteresis	UINT16	R / W	Std Hysteresis*	Functionally not supported
* Std Hysteresis = 0x78 (120) **Std Threshold = 0x0104 (500)							

***Plausibility checks**
In Window Mode and Two Point Mode SP1 has to be the near and SP2 the far switching point of a BDC.

Service data

Events

Event Code	Meaning	Mode	Type	Instance	Device Status	Remark
0x4210	Over temperature	appears/disappears	Warning	Application	Out-of-Specification	$T_A \approx 50$ °C (U_B=24V)
0x5111	Low voltage	appears/disappears	Warning	Application	Out-of-Specification	$U_B < 18$V
0x6350	Parameter changed	single shot	Notification	Application		After a failed plausibility check for SP1 and SP2 the corresponding BDC is reset to its factory settings.
0x8CA1	Timeout Dynamic Teach	single shot	Notification	Application		Dynamic Teach-In > 10 min active
0xFF91	DS Upload Request	single shot	Notification	Application		After local Parameterization with Teach Button (Teach-In or setting output function) and System command „ParamDownloadStore“

Factory settings

At delivery and after System command "Restore factory settings" the sensor is factory-set:

Parameters of Binary Data Channel

All BDC are operated in Single Point Mode with Switchpoint logic N.O.
All Setpoint values are reset to its factory values.

	BDC1	BDC2	BDC3	BDC4
Setpoint SP1	MAX_SP*	MAX_ SP+200	MAX_ SP+200	MAX_ SP+200
Setpoint SP2		MAX_SP	MAX_SP	MAX_SP
Switchpoint mode	Single Point Mode	Single Point Mode	Single Point Mode	Single Point Mode
Switchpoint logic	N.O.	N.O.	N.O.	N.O.
*MAX_SP corresponds to: Switching distance ≈ 3500 mm with 90% gray card				

Parameters of Teach Channel

Index (dec)	Parameter	Factory setting	Remark
0x003A (58)	Teach-In Channel	0x00	Standard BDC = BDC1
0x003B (59)	Teach-In Status	0x00	Teach State = IDLE

Other Parameters

Index (dec)	Parameter	Factory setting	Remark
0x000C (12)	Device Access Locks	0x0000	Data Storage and Teach Button unlocked
0x0018 (24)	Application Specific Tag	„Sensors Worldwide"	

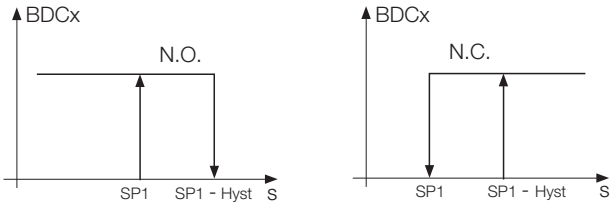
Switchpoint mode

– **BDC1** can be solely operated in Single Point Mode and is shared between IO-Link and SIO mode.

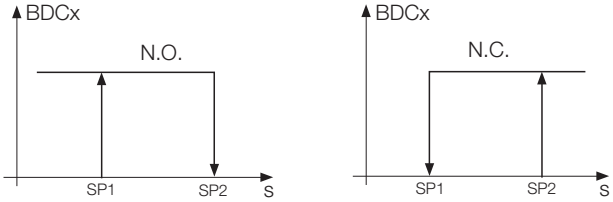
– In IO-Link mode **BDC2 to BDC4** can be operated in Single Point, Window, or Two Point Mode.

	Switchpoint mode						
	Single Point Mode		Window Mode		Two Point Mode		Deac-tivated Mode
	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.	
BDC1	SIO	SIO					
	IO	IO					
BDC2	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
BDC3	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
BDC4	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
	IO = IO-Link mode SIO = SIO mode						

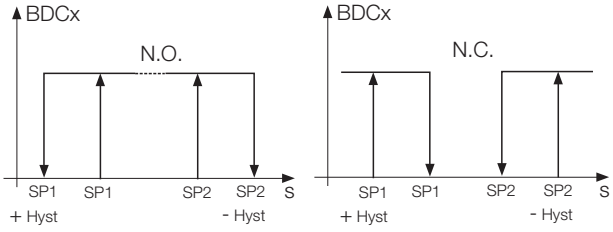
Single Point Mode



Two Point Mode



Window Mode



Deactivated Mode

– N.O.: BDCx = 0
– N.C.: BDCx = 0

Teach-In

Butten- and Channel-Function

The Teach Button can be used in SIO mode and in IO-Link mode.
Using Teach Button only the sensitivity of SP1 of BDC1 can be set.

If Teach Button is locked in IO-Link mode it will stay locked after a fallback to SIO mode.

In IO-Link mode the sensitivity of all BDC can be set with Teach Channel.

Button- und Channel-Functions	BDC1		BDC2		BDC3		BDC4	
	SP1	SP2	SP1	SP2	SP1	SP2	SP1	SP2
Teach Button	SIO							
	IO							
Teach Channel	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO
	IO = IO-Link mode SIO = SIO mode							

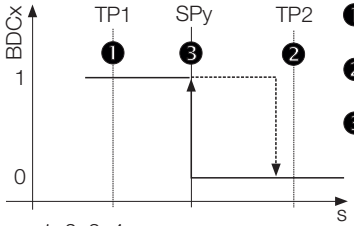
With Teach Channel: Two Value Teach. Static Teach-In with 2 teach points

Principle

Setpoint SPy is set to mean value of the two teach points TP1 and TP2.

Function: TP1 = Teach static object
TP2 = Teach background
Result: SPy between object and background

Two Value Teach



x = 1, 2, 3, 4
y = 1, 2

System commands

1. SPy Two Value Teach TP1 (*Set TP1*)
2. SPy Two Value Teach TP2 (*Set TP2*)
3. Teach Apply (*Set SPy*)

Teach-In Status

Teach Flags				Teach State			
SP2		SP1					
TP2	TP1	TP2	TP1				

Example for:
"**0**" = TP1 of SP2 not set or not successfully set

"**1**" = TP1 of SP2 successfully set

0 = IDLE
1 = SP1 SUCCESS
2 = SP2 SUCCESS
3 = SP12 SUCCESS
4 = WAIT FOR COMMAND
5 = BUSY
6 = reserved
7 = ERROR

Instructions

Two Value Teach is explained for SP1 as an example. The same sequence can be applied for SP2 with the corresponding instruction set.

Precondition:
Sensor is installed, aligned, and operated in IO-Link mode.

Procedure:
1. Align sensor with object.
2. Set Teach-In Channel:

Access	Index	Value	Remark
W	0x003A	0x00	Standard BDC (BDC1)
		0x01...0x04	BDC1…BDC4
		0xFF	All BDC

3. Set teach point TP1:
   Send System command 0x43 to sensor.

Access	Index	Value	Remark
W	0x0002	0x43	SP1 Two Value Teach TP1

4. Verify correct setting of TP1:
   Read and verify parameter Teach-In Status with Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x14	TP1 of SP1 set successfully Teach-In State = WAIT FOR COMMAND	Proceed with 5
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 3

5. Remove object from the beam.
   Optional: Leave fixed objects in this position.
6. Set teach point TP2:
   Send System command 0x44 to sensor.

Access	Index	Value	Remark
W	0x0002	0x44	SP1 Two Value Teach TP2

7. Verify correct setting of TP2:
   Read and verify parameter Teach-In Status with Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x34	TP2 of SP1 set successfully Teach-In State = WAIT FOR COMMAND	Proceed with 8
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 3

8. Store and accept Setpoint SP1:
   Send System command 0x40 to sensor.

Access	Index	Value	Remark
W	0x0002	0x40	Teach Apply

9. Verify correct acceptance of SP1:
   Read and verify parameter Teach-In Status with Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x01	SP1 accepted successfully. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01)	Teach-In successful
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 3

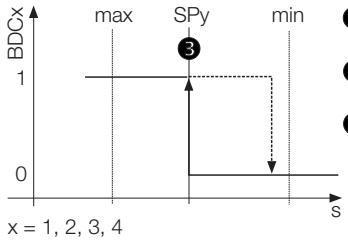
With Teach Channel: Dynamic Teach. Dynamic Teach-In of 1 setpoint

Principle

Dynamic teach-in allows you to set the switching point without interrupting the process.
Typical application: Sensitivity setup to a process running perpendicular to the light beam of the sensor (Conveyor).

During the teach procedure, which begins with the Start command and ends with the Stop command, the sensor carries out measurements and determines the minimum and maximum of the obtained values. The Teach Apply command determines the switching point SPy.

Dynamic Teach



x = 1, 2, 3, 4
y = 1, 2

System commands

1. SPy Dynamic Teach Start (*Teach Start*)
2. SPy Dynamic Teach Stop (*Teach Stop*)
3. Teach Apply (*Set SPy*)

Teach-In Status

Teach Flags				Teach State			
SP2		SP1					
TP2	TP1	TP2	TP1				

Example for:
"**0**" = TP1 of SP2 not set or not successfully set

"**1**" = TP1 of SP2 successfully set

0 = IDLE
1 = SP1 SUCCESS
2 = SP2 SUCCESS
3 = SP12 SUCCESS
4 = WAIT FOR COMMAND
5 = BUSY
6 = reserved
7 = ERROR

Instructions

Dynamic Teach is explained for SP1 as an example. The same sequence can be applied for SP2 with the corresponding instruction set.

Precondition:
Sensor is installed, aligned to the running process and operated in IO-Link mode.

Procedure:

1. Set Teach-In Channel.

Access	Index	Value	Remark
W	0x003A	0x00	Standard BDC (BDC1)
		0x01...0x04	BDC1...BDC4
		0xFF	All BDC

2. Start Dynamic Teach:
   Send System command 0x47 to sensor.

Access	Index	Value	Remark
W	0x0002	0x47	SP1 Dynamic Teach Start

3. Wait for a minimum of one process cycle is completed. (>10 min: Dynamic Teach is aborted automatically. Sensor keeps operating with last valid Setpoint settings).
4. Stop Dynamic Teach:
   Send System command 0x48 to sensor.

Access	Index	Value	Remark
W	0x0002	0x48	SP1 Dynamic Teach Stop

5. Verify successful sensitivity setup:
   Read and verify parameter Teach-In Status with Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x34	Dynamic sensitivity setup of SP1 successful Teach-In State = WAIT FOR COMMAND	Proceed with 6
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 2

6. Store and accept Setpoint SP1:
   Send System command 0x40 to sensor.

Access	Index	Value	Remark
W	0x0002	0x40	Teach Apply

7. Verify correct acceptance of SP1:
   Read and verify parameter Teach-In Status with Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x01	SP1 accepted successfully. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01)	Teach-In successful
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 2

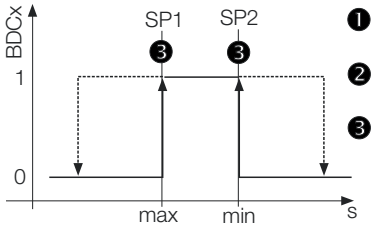
With Teach Channel: Dynamic Teach. Dynamic Teach-In of both setpoints

Principle

Dynamic teach-in allows you to set the switching point without interrupting the process.
Typical application:
Sensitivity setup to a moving object to be detected within a certain distance range. (Window Mode).

During the teach procedure, which begins with the Start command and ends with the Stop command, the sensor carries out measurements and determines the minimum and maximum of the obtained values. The Teach Apply command determines the switching points SP1 and SP2.

Dynamic Teach



x = 1, 2, 3, 4

System commands

1. SP1 Dynamic Teach Start (*Teach Start*)
2. SP2 Dynamic Teach Stop (*Teach Stop*)
3. Teach Apply (*Set SP1 and SP2*)

Teach-In Status

Teach Flags				Teach State
SP2		SP1		
TP2	TP1	TP2	TP1	

Example for:
"**0**" = TP1 of SP2 not set or not successfully set

"**1**" = TP1 of SP2 successfully set

0 = IDLE
1 = SP1 SUCCESS
2 = SP2 SUCCESS
3 = SP12 SUCCESS
4 = WAIT FOR COMMAND
5 = BUSY
6 = reserved
7 = ERROR

Instructions

Precondition:
Sensor is installed, aligned to the moving target, and operated in IO-Link mode.

Procedure:

1. Set Teach-In Channel.

Access	Index	Value	Remark
W	0x003A	0x00	Standard BDC (BDC1)
		0x01...0x04	BDC1…BDC4
		0xFF	All BDC

2. Start Dynamic Teach:
   Send System command 0x47 to sensor.

Access	Index	Value	Remark
W	0x0002	0x47	SP1 Dynamic Teach Start

3. Wait for a minimum of one process cycle is completed.
   (> 10min: Dynamic Teach is aborted automatically.
   Sensor keeps operating with last valid Setpoint settings).
4. Stop Dynamic Teach:
   Send System command 0x4A to sensor.

Access	Index	Value	Remark
W	0x0002	0x4A	SP2 Dynamic Teach Stop

5. Verify successful sensitivity setup:
   Read and verify parameter Teach-In Status with Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0xF4	Dynamic sensitivity setup of SP1 and SP2 successful. Teach-In State = WAIT FOR COMMAND	Proceed with 6
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 2

6. Store and accept Setpoints SP1 and SP2:
   Send System command 0x40 to sensor.

Access	Index	Value	Remark
W	0x0002	0x40	Teach Apply

7. Verify correct acceptance of SP1 and SP2:
   Read and verify parameter Teach-In Status with Index 0x003B.#

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x03	SP1 and SP2 accepted successfully. Teach-In State = SP12 SUCCES	Teach-In successful
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 2

Nr./No. 888 377 D/E • Ausgabe/Edition 1311; Änderungen vorbehalten/Subject to modification • Ersetzt Ausgabe/Replaces edition 1210

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