

Bestellcode	Lichttaster energetisch mit IO-Link		
BOS023E	BOS 18E-PI-RD30-S4	PNP	Schließer/Öffner (umschaltbar)

- Komfortable Einstellung via IO-Link
- Äußerst robustes Gehäuse mit höchster Beständigkeit gegen aggressive Reinigungsmittel (ECOLAB-konform), Desinfektionsmittel (z.B. H_2O_2) und andere Chemikalien
- Einfache Ausrichtung durch gut sichtbares Rotlicht
- 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.

Montage

Achtung!
Blicken Sie nicht in den Lichtstrahl.

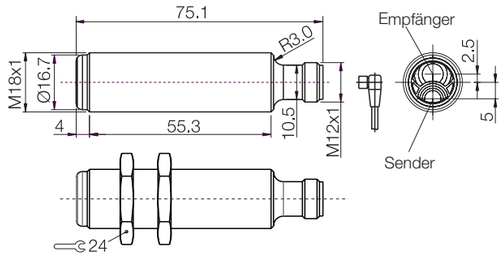


Bild 1: Abmessungen

Anschlüsse

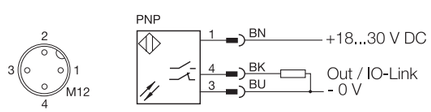


Bild 2: Anschluss-Schaltbild, Steckerbild

Sensortausch

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

Optoelektronische Sensoren
Rotlicht Lichttaster energetisch BOS 18E-PI-RD30-S4 mit IO-Link

Funktionsreserve

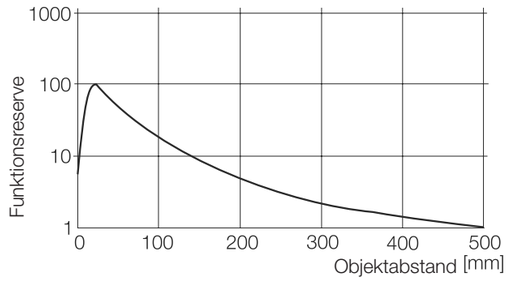


Bild 3: Funktionsreserve in Abhängigkeit vom Objektabstand

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.

Hinweis

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...500 mm
Lichtart	Rotlicht
Wellenlänge λ	626 nm
LED-Gruppe nach IEC 62471	Freie Gruppe

Elektrisch

Betriebsspannung U_B	
SIO-Mode	10...30 V DC
IOL-Mode	18...30 V DC
Bemessungs-Betriebsspannung U_e	24 V
Leerlaufstrom I_o	≤ 40 mA
Bemessungsbetriebsstrom I_e	100 mA
zul. Lastkapazität	≤ 0,3 µF
Spannungsfall U_d bei I_e	≤ 1,5 V
Hysterese	≤ 10%
Ausgangsart je nach Typ	PNP
Kurzschlussschutz	ja
Verpolungssicher	ja
Ausgangsfunktion hell-/dunkelschaltend	umschaltbar (Pin 4)
Empfindlichkeitseinstellung	Teach-In über IO-Link

Zeit

Einschaltverzug	≤ 1 ms
Ausschaltverzug	≤ 1 ms
Schaltfrequenz f	500 Hz

IO-Link Daten

Übertragungsrate	38,4 kbit/s (COM2)
Minimale Zykluszeit	3 ms

Mechanisch

Anschlussart	M12-Stecker, 4-polig
Werkstoff Gehäuse	Edelstahl
Werkstoff aktive Fläche	Glas
Gehäuseabmessungen	75,1 mm, Ø M18x1
Gewicht	< 60 g

Umgebung

Umgebungstemperatur T_a	–25... +60°C 70 °C für 15 min
Schutzart nach IEC 60529	
nach IEC 60529	IP 68
nach DIN 40050	IP 69K
Fremdlicht max.	10 kLux

ECOLAB® FDA

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

Prozessdaten

Ausgangsdaten

Der Sensor überträgt 1 Byte Prozessdaten an den Master.
(M-Sequence Typ: TYPE_2_1)

Byte 0							
7	6	5	4	3	2	1	0
				Teach-In	Defect	Uncertainty	BDC1

BDC1 Binäre Zustandsinformation (Schaltpunkt):
"1" aktiv
"0" inaktiv

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

Defect
"1" Sendediode defekt
"0" Sensor in Ordnung

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

Eingangsdaten

Der Sensor empfängt keine Prozessdaten vom Master.

Smart Sensor Funktionen

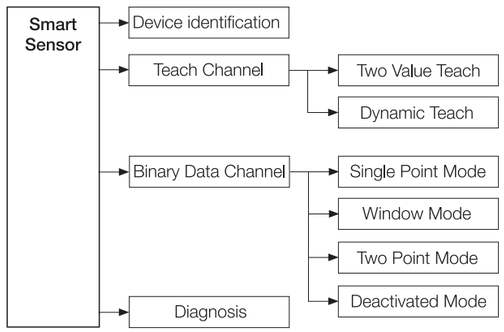


Bild 4: Funktionen des Smart Sensors

Optoelektronische Sensoren
Rotlicht Lichttaster energetisch BOS 18E-PI-RD30-S4 mit IO-Link

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	
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	0x010100	BDC1
		0x02 (2)	PVinD2	OctetStringT3	R	0x010301	Status Bits "Teach-In", "Uncertainty" und "Defect"

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 18E-PI-RD30-S4	
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 Byte)	R	BOS023E	
0x0014 (20)	Product Text	StringT (35 Byte)	R	Diffuse Sensor Red Light	
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (4 Byte)	R	01	
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (4 Byte)	R	01	
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 Byte)	R / W		Werkseinstellung: „Sensors Worldwide“

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
					0x04 = Failure	Sendediode defekt
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

Servicedaten

System Kommandos

Index (dez)		Daten-format	Zugriff	Wertebereich	Bemerkungen	
0x0002 (2)	System-Command	UINT8	W	0x01 = ParamUploadStart	Blockpa-rametrie-rung	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
				0x4F = Teach Cancel		Teach-In abbrechen
				0x80 = Device reset	Reset	Device Reset
				0x82 = Restore factory settings		Reset der Sensorparametrierung auf Werkseinstellung

Profilspezifische Parameter

Index (dez)		Subindex (dez)		Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkungen
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**	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	0x00 = Deactivated 0x01 = Single point Mode 0x02 = Window Mode 0x03 = Two point Mode	
		0x03 (3)	Switchpoint hysteresis	UINT8	R / W	Std Hysterese*	
* Std Hysterese = 5 **Std Threshold = 0x0A (10) *** Std Threshold = 0x05 (5)							

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

Optoelektronische Sensoren
Rotlicht Lichttaster energetisch BOS 18E-PI-RD30-S4 mit IO-Link

Servicedaten

Events

Event Code	Bedeutung	Mode	Typ	Instanz	DeviceStatus	Bemerkung
0x4210	Über-temperatur	gekommen/gegangen	Warnung	Applikation	Out-of-Specification	$T_A \approx 60$ °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 System-Kommando „ParamDownloadStore“
0x5010	Fehlfunktion	gekommen/gegangen	Fehler	Applikation		Sendediode defekt

Werkseinstellungen

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

Parameter - Binary Data Channel

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

	BDC1
Setpoint SP1	MAX_SP*
Setpoint SP2	
Switch-point mode	Single Point Mode
Switch-point logic	N.O.
*MAX_SP entspricht: Tastweite ≈ 500 mm bei 90% Graukarte	

Parameter - Teach Channel

Index (dez)	Parameter	Werksein-stellung	Bemerkung
0x003B (59)	Teach-In Status	0x00	Teach State = IDLE

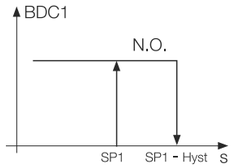
Weitere Parameter

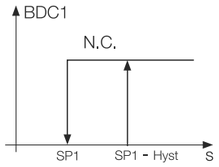
Index (dez)	Parameter	Werksein-stellung	Bemerkung
0x000C (12)	Device Access Locks	0x0000	Datenhaltung freigegeben
0x0018 (24)	Application Specific Tag	„Sensors World-wide"	

Schaltmodi

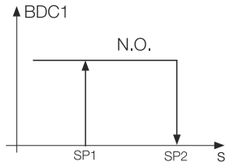
	Schaltmodi					
	Single Point Mode		Window Mode		Two Point Mode	
	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.
BDC1	SIO	SIO	-	-	-	-
	IO	IO	IO	IO	IO	IO
	IO = IO-Link Betrieb SIO = SIO Betrieb					

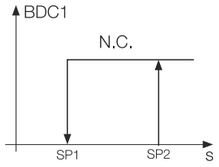
Single Point Mode



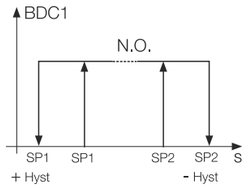


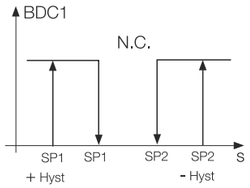
Two Point Mode





Window Mode





Optoelektronische Sensoren
Rotlicht Lichttaster energetisch BOS 18E-PI-RD30-S4 mit IO-Link

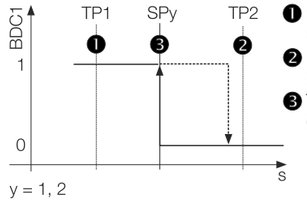
Mit dem Teach Channel: Two Value Teach. Statisches Teach-In mit 2 Teach Punkten

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



System Kommandos
❶ SPy Two Value Teach TP1 (*Set TP1*)
❷ SPy Two Value Teach TP2 (*Set TP2*)
❸ 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 Punkt 1 (TP1) einlernen:
   System Kommando 0x43 an Sensor schicken.

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

3. 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 2

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

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

6. 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 7
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück zu Schritt 2

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

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x40	Teach Apply

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

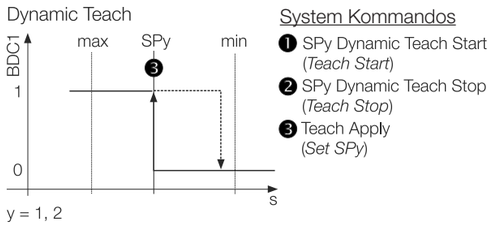
Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x01	SP1 erfolgreich übernommen. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01)	Teach-In erfolgreich beendet
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück zu Schritt 2

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.



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

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

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

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

4. 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 5
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück zu Schritt 1

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

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x40	Teach Apply

6. 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 1

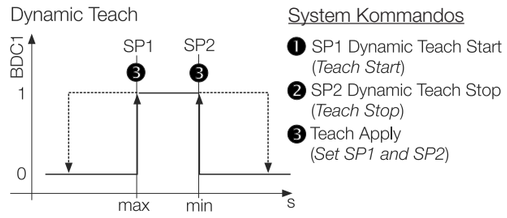
Optoelektronische Sensoren
Rotlicht Lichttaster energetisch BOS 18E-PI-RD30-S4 mit IO-Link

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.



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

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

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

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

4. 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 5
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück zu Schritt 1

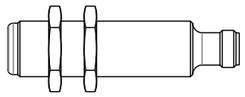
5. Schaltpunkte SP1 und SP2 übernehmen und speichern:
   System Kommando 0x40 wie folgt an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x40	Teach Apply

6. 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 1

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		
BOS023E	BOS 18E-PI-RD30-S4	PNP	NO/NC (selectable)

- Convenient setting via IO-Link
- Extremely rugged housing with the highest resistance to aggressive cleaning agents (ECOLAB conformal), disinfectants (e.g. H2O2) and other chemicals.
- 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.

Installation

Attention!
Do not stare into the light beam.

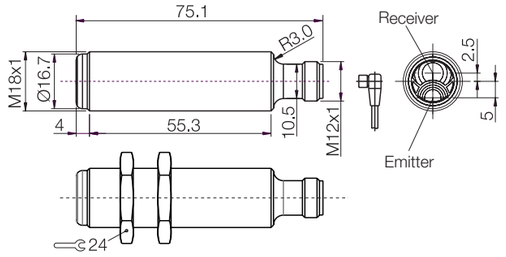


Fig. 1: Dimensions

Wiring diagramms

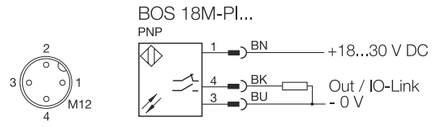


Fig. 2: Connection diagram, pinouts

Sensor replacement

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

Photoelectric Sensors
Red light diffuse reflective energetic BOS 18E-PI-RD30-S4 with IO-Link

Function reserve

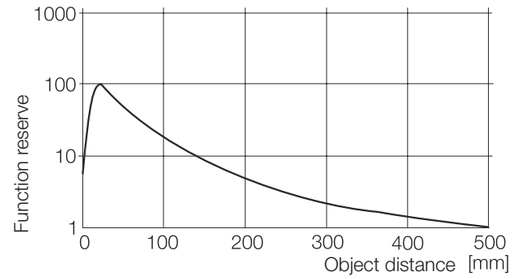


Fig. 3: Function reserve depending on distance to the object

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.

Note

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...500 mm
Light type	red light
Wave lenght λ	626 nm
LED-Gruppe acc. to IEC 62471	Exempt Group

Electrical	
Supply voltage U_B	
SIO-Mode	10...30 V DC
IOL-Mode	18...30 V DC
Rated operating voltage U_e	24 V
No-load current I_O	≤ 40 mA
Effective operating current I_e	100 mA
Permissible capacitance	≤ 0.3 µF
Voltage drop U_d at I_e	≤ 1.5 V
Hysteresis	≤ 10%
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 via IO-Link

Time	
Turn-on delay	≤ 1 ms
Turn-off delay	≤ 1 ms
Switching frequency f	500 Hz

IO-Link Data	
Transmission rate	38.4 kbit/s (COM2)
Minimum cycle time	3 ms

Mechanical	
Connection type dep. on version	M12-connector, 4-pin
Housing material	Stainless steel
Active surface material	Glass
Housing dimensions	75.1 mm, Ø M18x1
Weight	< 60 g

Ambient	
Ambient temperature T_a	–25... +60°C 70 °C for 15 min
Enclosure rating per IEC 60529	
acc. to IEC 60529	IP 68
acc. to DIN 40050	IP 69K
Ambient light rejection	10 kLux

ECOLAB® FDA

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

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	Defect	Uncertainty	BDC1

BDC1 Switching point information:
"1" active
"0" inactive

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

Defect
"1" Emitter defect
"0" Sensor o. k.

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

Input data

Sensor does not receive process data from Master.

Smart Sensor Profile

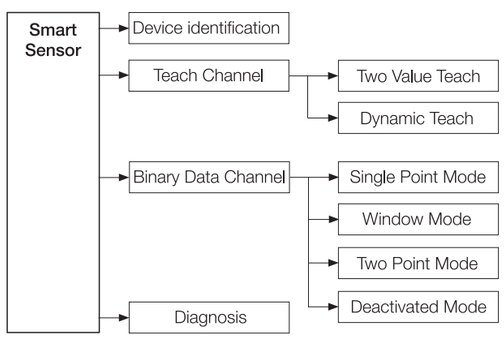


Fig. 4: Smart Sensor functions

Photoelectric Sensors
Red light diffuse reflective energetic BOS 18E-PI-RD30-S4 with IO-Link

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	
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	0x010100	BDC1
		0x02 (2)	PVinD2	OctetStringT3	R	0x010301	Status Bits "Teach-In", "Uncertainty" and "Defect"

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 18E-PI-RD30-S4	
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 Byte)	R	BOS023E	
0x0014 (20)	Product Text	StringT (35 Byte)	R	Diffuse Sensor Red Light	
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (4 Byte)	R	01	
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (4 Byte)	R	01	
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 Byte)	R / W		Factory setting: „Sensors Worldwide“

Diagnosis parameters

Index (dez)		Subindex (dez)	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
					0x04 = Failure	Emitter defect
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

Service 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
				0x4F = Teach Cancel		Abort Teach-In via Teach Channel
				0x80 = Device reset	Reset	Device reset
				0x82 = Restore factory settings		Reset sensor to factory settings

Profile specific parameters

Index (dec)		Subindex (dec)		Data format	Access	Value range	Remark
0x003B (59)	Teach-In Status	0x00 (0)		UINT8	R	See Smart Sensor Profile	
0x003C (60)	Set Point Value (BDC1)	0x01 (1)	Setpoint SP1	UINT16	R / W	Std Threshold**	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	0x00 = Deactivated 0x01 = Single point Mode 0x02 = Window Mode 0x03 = Two point Mode	
		0x03 (3)	Switchpoint hysteresis	UINT8	R / W	Std Hysteresis*	
* Std Hysterese = 5 **Std Threshold = 0x0A (10) *** Std Threshold = 0x05 (5)							

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

Photoelectric Sensors
Red light diffuse reflective energetic BOS 18E-PI-RD30-S4 with IO-Link

Service data

Events

Event Code	Meaning	Mode	Type	Instance	Device Status	Remark
0x4210	Over tempe-rature	appears/disappears	Warning	Application	Out-of-Specification	$T_A \approx 60$ °C (U_B=24V)
0x5111	Low voltage	appears/disappears	Warning	Application	Out-of-Specification	$U_B < 18$V
0x6350	Parameter changed	single shot	Notifica-tion	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	Notifica-tion	Application		Dynamic Teach-In > 10 min active
0xFF91	DS Upload Request	single shot	Notifica-tion	Application		After System command „ParamDownloadStore“
0x5010	Errorfunction	appears/disappears	Error	Application		Emitter defect

Factory settings

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

Parameters of Binary Data Channel

The BDC is operated in Single Point Mode with Switch-point logic N.O.
All Setpoint values are reset to its factory values.

	BDC1
Setpoint SP1	MAX_SP*
Setpoint SP2	
Switch-point mode	Single Point Mode
Switch-point logic	N.O.
*MAX_SP corresponds to: Switching distance ≈ 500 mm with 90% gray card	

Parameters of Teach Channel

Index (dec)	Parameter	Factory setting	Remark
0x003B (59)	Teach-In Status	0x00	Teach State = IDLE

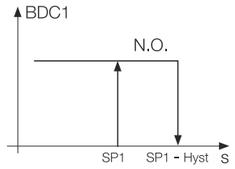
Other Parameters

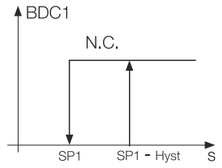
Index (dec)	Parameter	Factory setting	Remark
0x000C (12)	Device Access Locks	0x0000	Data Storage unlocked
0x0018 (24)	Application Specific Tag	„Sensors World-wide"	

Switchpoint mode

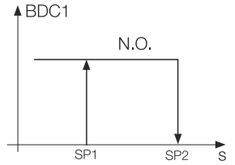
	Switchpoint mode					
	Single Point Mode		Window Mode		Two Point Mode	
	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.
BDC1	SIO	SIO	-	-	-	-
	IO	IO	IO	IO	IO	IO
	IO = IO-Link mode SIO = SIO mode					

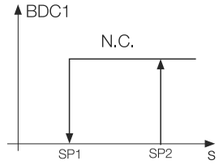
Single Point Mode



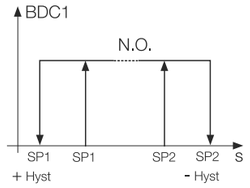


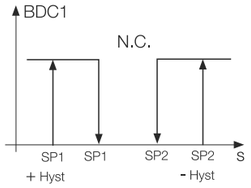
Two Point Mode





Window Mode





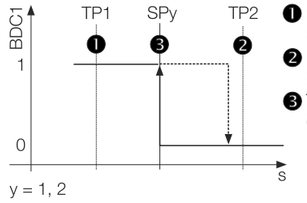
With Teach Channel: Two Value Teach. Static Teach-In with 2 teach points

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



System commands
❶ SPy Two Value Teach TP1 (*Set TP1*)
❷ SPy Two Value Teach TP2 (*Set TP2*)
❸ 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 point TP1:
   Send System command 0x43 to sensor.

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

3. 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 2

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

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

6. 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 7
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 2

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

Access	Index	Value	Remark
W	0x0002	0x40	Teach Apply

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

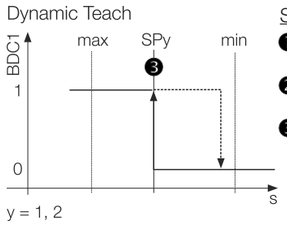
Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x01	SP1 accepted successfully. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01)	Teach-In successful
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 2

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



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

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

2. 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).
3. Stop Dynamic Teach:
   Send System command 0x48 to sensor.

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

4. 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 5
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 1

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

Access	Index	Value	Remark
W	0x0002	0x40	Teach Apply

6. 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 1

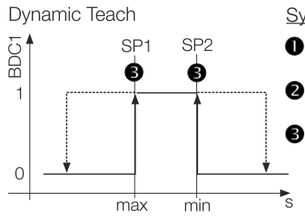
Photoelectric Sensors
Red light diffuse reflective energetic BOS 18E-PI-RD30-S4 with IO-Link

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.



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

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

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

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

4. 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 5
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 1

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

Access	Index	Value	Remark
W	0x0002	0x40	Teach Apply

6. 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 1

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

Dok.-Nr./Doc. no. 923 183 DE/EN • K15; Änderungen vorbehalten/Subject to modification • Ersetzt Ausgabe/Replaces edition I15