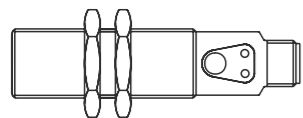


Optoelektronische Sensoren Rotlicht Reflexionslichtschranke BOS 18M-PI-PR30-S4 mit IO-Link



Bestellcode Reflexionslichtschranke mit IO-Link			
BOS01UE	BOS 18M-PI-PR30-S4	PNP	Schließer/Öffner (umschaltbar)

- Hohe Betriebssicherheit durch Anzeige der Funktionsreserve
- Robustes Gehäuse
- Komfortable Einstellung via IO-Link und Teach-In
- Einfache Ausrichtung durch gut sichtbaren Lichtfleck
- Umfangreiche Parametriermöglichkeiten
- Erhöhte Spiegelsicherheit und sichere Erkennung glänzender Objekte durch hochwertige Polarisationsfilter

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.

CE 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

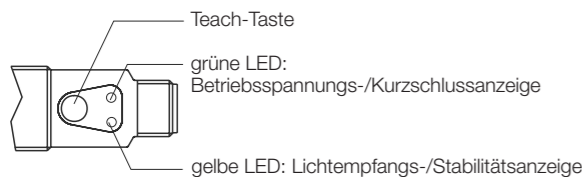


Bild 1: Anzeige- und Bedienelemente

Grüne LED Betriebsspannungs-/Kurzschlussanzeige

LED leuchtet: Betriebsspannung liegt an
LED blinkt: Kurzschluss oder Überlast am Ausgang

Gelbe LED Lichtempfangs-/Stabilitätsanzeige

LED leuchtet: Licht am Empfänger.
LED blinkt: Unsicherer Bereich.

Teach-Taste

Dient der genauen Einstellung des Schaltpunktes und der Umschaltung Schließer/Öffner.

Montage

! **Vorsicht!** Blicken Sie nicht in den Lichtstrahl.

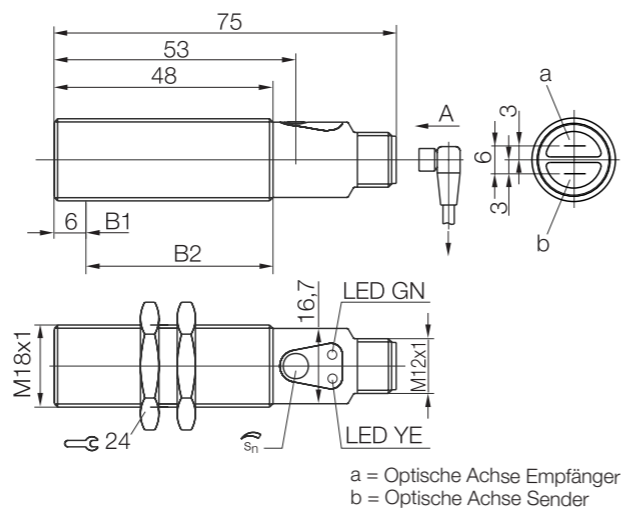


Bild 2: Abmessungen, Anzugsdrehmoment B1=15 Nm, B2=30 Nm

Anschlüsse

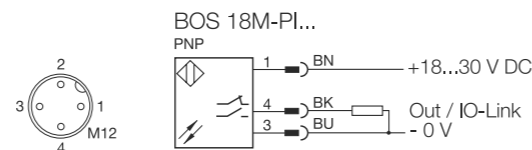


Bild 3: Anschluss-Schaltbild, Steckerbild

Sensortausch

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

Optoelektronische Sensoren Rotlicht Reflexionslichtschranke BOS 18M-PI-PR30-S4 mit IO-Link

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.

Funktionsreserve

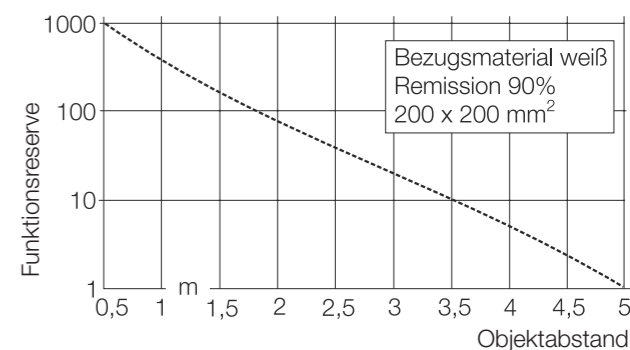


Bild 4: Funktionsreserve in Abhängigkeit vom Objekt Abstand

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.

Optoelektronische Sensoren Rotlicht Reflexionslichtschranke BOS 18M-PI-PR30-S4 mit IO-Link

Technische Daten

Optisch

Tastweite	5 m
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	$\leq 0,3$ μ F
Spannungsfall U_d bei I_e	$< 1,5$ V
Hysterese	$< 10\%$
Ausgangsart je nach Typ	PNP
Kurzschlusschutz	ja
Verpolungssicher	ja
Ausgangsfunktion hell-/dunkelschaltend	umschaltbar (Pin 4)
Empfindlichkeitseinstellung	Teach-In: über Taste oder über IO-Link
Schutzklasse	II

Zeit (SIO-Modus)

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	Messing vernickelt
Werkstoff aktive Fläche	Glas
Anzugsdrehmoment	15/30 Nm
Gehäuseabmessungen	$\varnothing 18,0$ mm x 75,0 mm
Gewicht	65 g

Anzeigen

Lichtempfangsanzeige	gelbe LED
Funktionsreserve $\leq 1,5$	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	Reflektor R1

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" 1 BDC im unsicheren Bereich (Unsicherer Bereich: Funktionsreserve $\leq 1,5$)
"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

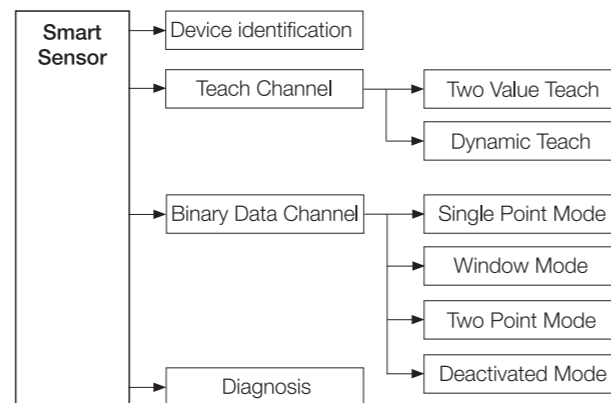


Bild 5: Funktionen des Smart Sensors



Optoelektronische Sensoren Rotlicht Reflexionslichtschranke BOS 18M-PI-PR30-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 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	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 18M-PI-PR30-S4	
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 Byte)	R	BOS01UE	
0x0014 (20)	Product Text	StringT (35 Byte)	R	Retroreflectiv 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 World-wide“

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
					0x04 = Failure	Sendediode defekt
0x0025 (37)	Detailed Device Status	0x00 (0)	ArrayT of OctetStringT3	R	Übertemperatur Unterspannung	ist als dynamische Liste implementiert
0x0028 (40)	Process Data Input	0x00 (0)	UINT8	R		siehe auch Prozessdaten

Servicedaten

Servicedaten

System Kommandos

Events

Index (dez)		Datenformat	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
				0x4F = Teach Cancel		
				0x80 = Device reset	Reset	Device Reset
				0x82 = Restore factory settings		Reset der Sensorparametrierung auf Werkseinstellung

Event Code	Bedeutung	Mode	Typ	Instanz	DeviceStatus	Bemerkung
0x4210	Über-temperatur	gekommen/gegangen	Warnung	Applikation	Out-of-Specification	$T_A \approx 50 \text{ °C}$ ($U_B=24V$)
0x5111	Unter-spannung	gekommen/gegangen	Warnung	Applikation	Out-of-Specification	$U_B < 18V$
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“
0x5010	Fehlfunktion	gekommen/gegangen	Fehler	Applikation		Sendediode defekt

Profilspezifische Parameter

Werkseinstellungen

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

Parameter - Teach Channel

Parameter - Binary Data Channel

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

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

Weitere Parameter

	BDC1
Setpoint SP1	MAX_SP*
Setpoint SP2	
Switch-point mode	Single Point Mode
Switch-point logic	N.O.

*MAX_SP entspricht: Tastweite ≈ 5 m mit Reflektor R1

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

***Plausibilitätsprüfung**

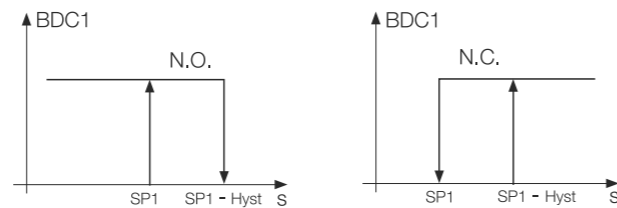
Im Window Mode und Two Point Mode muss SP1 der sensornahe und SP2 der sensorferne Schaltpunkt eines BDC sein.

Schaltmodi

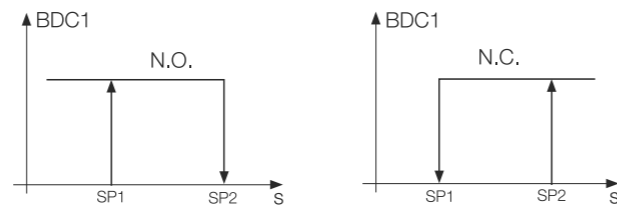
		Schaltmodi					
		Single Point Mode		Window Mode		Two Point Mode	
		N.O.	N.C.	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.
BDC1	SIO	SIO	-	-	-	-	-
	IO	IO	IO	IO	IO	IO	IO

IO = IO-Link Betrieb
SIO = SIO Betrieb

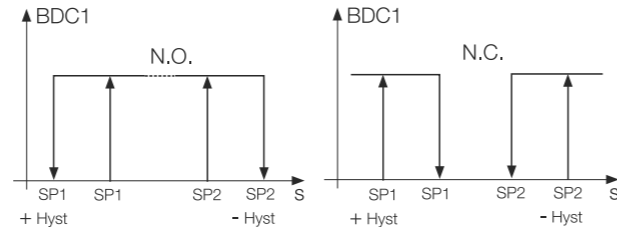
Single Point Mode



Two Point Mode



Window Mode



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.

Tasten- und Channel-Funktionen	BDC1	
	SP1	SP2
Teach Taste	SIO	
	IO	
Teach Channel	IO	IO

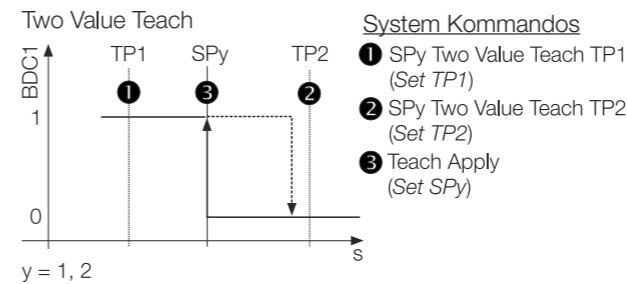
IO = IO-Link Betrieb
SIO = SIO Betrieb

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



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 Objekt-position 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.

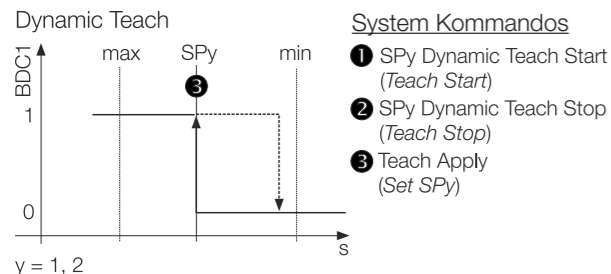
Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x01	SP1 erfolgreich übernommen. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01)	Teach-In erfolgreich beendet
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück zu Schritt 2

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

Prinzip

Das dynamische Teach-In ermöglicht die Schaltpunkt-einstellung, 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.

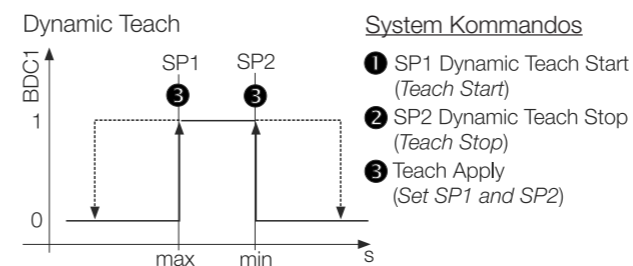
Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x01	SP1 erfolgreich übernommen. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01)	Teach-In erfolgreich beendet
		0x07	Teach-In State = ERROR	Zurück nach 1

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

Prinzip

Das dynamische Teach-In ermöglicht die Schaltpunkt-einstellung, 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.

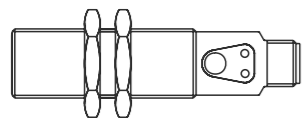
Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x40	Teach Apply

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 SUCCESS	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

Photoelectric Sensors Red light retro-reflective BOS 18M-PI-PR30-S4 with IO-Link



Order code Retro-reflective with IO-Link			
BOS01UE	BOS 18M-PI-PR30-S4	PNP	NO/NC (selectable)

- 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
- High-quality polarization filters for enhanced immunity to reflective surfaces and accurate detection of shiny objects

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.

CE 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.

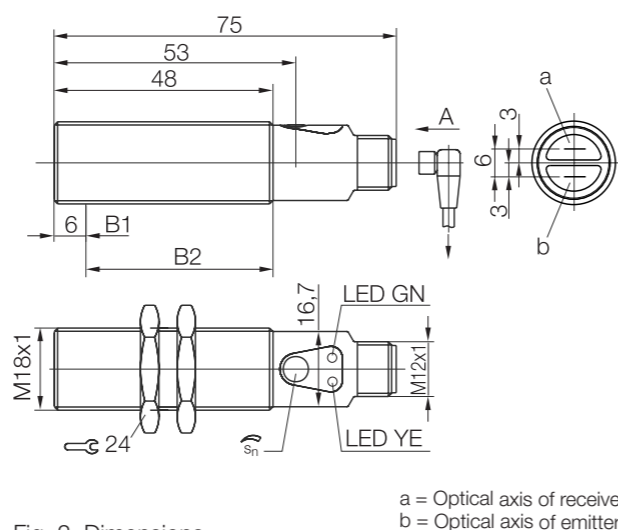


Fig. 2: Dimensions

a = Optical axis of receiver
b = Optical axis of emitter

Display- and Operating Elements

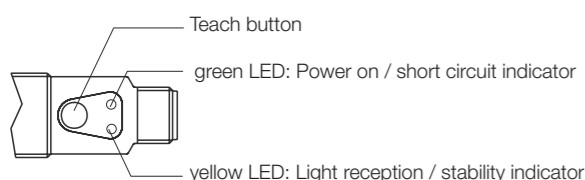


Fig. 1: Display and operating Elements

Green LED Power on / short circuit indicator

LED on: The sensor is operating.
LED flashes: Short circuit on the output.

Yellow LED light reception / stability indicator

LED on: Light at the receiver
LED flashes: Unreliable range

Teach button

Used for setting of the switching point and for changing the light-on/dark-on output function.

Wiring diagrams

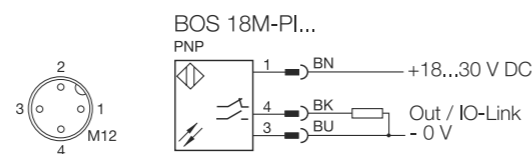


Fig. 3: Connection diagram, pinouts

Sensor replacement

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

Photoelectric Sensors Red light retro-reflective BOS 18M-PI-PR30-S4 with IO-Link

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 together.
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.

Function reserve

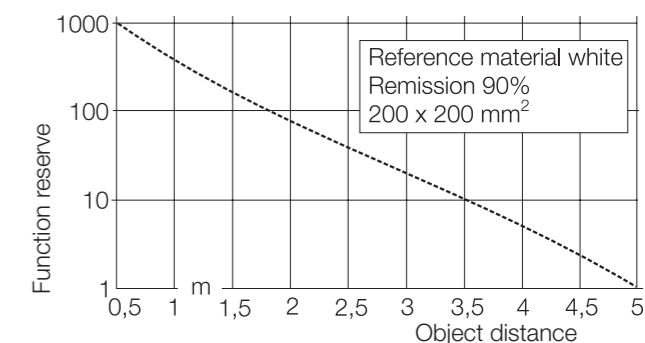


Fig. 4: Function reserve depending on distance to the object

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.

Photoelectric Sensors Red light retro-reflective BOS 18M-PI-PR30-S4 with IO-Link

Technical Data

Optical

Range	5 m
Light type	red light
Wave length 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 μ F
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: using button or via IO-Link
Protection class	II

Time (SIO-Mode)

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	brass, nickel plated
Active surface material	Glas
Tightening torque	15/30 Nm
Housing dimensions	$\varnothing 18.0 \times 75.0$ mm
Weight	65 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	Reflector R1

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" 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

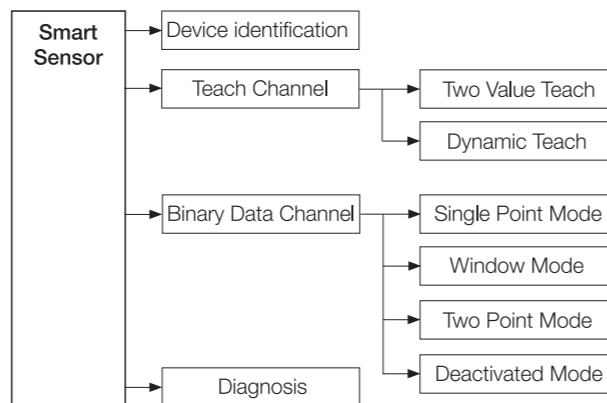


Fig. 5: Smart Sensor functions



Photoelectric Sensors Red light retro-reflective BOS 18M-PI-PR30-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 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	0x010100	BDC1
		0x02 (2)	PVinD2	OctetStringT3	R	0x010301	Status Bits "Teach-In", "Uncertainty" und "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 18M-PI-PR30-S4	
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 Byte)	R	BOS01UE	
0x0014 (20)	Product Text	StringT (35 Byte)	R	Retroreflective 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 World-wide“

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
					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

Service data

System commands

Events

Index (dec)		Data format	Access	Value range	Remark	
0x0002 (2)	System-Command	UINT8	W	0x01 = ParamUploadStart	Block Parameterization	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

Event Code	Meaning	Mode	Type	Instance	Device Status	Remark
0x4210	Over temperature	appears/disappears	Warning	Application	Out-of-Specification	$T_A \approx 50 \text{ °C}$ ($U_B=24V$)
0x5111	Low voltage	appears/disappears	Warning	Application	Out-of-Specification	$U_B < 18V$
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“
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 Teach Channel

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

Parameters of Binary Data Channel

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

	BDC1
Setpoint SP1	MAX_SP*
Setpoint SP2	
Switchpoint mode	Single Point Mode
Switchpoint logic	N.O.

*MAX_SP corresponds to: Switching distance 5 m with Reflector R1

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 World-wide“	

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 Hysteresis = 5 **Std Threshold = 0x0A (10) *** Std Threshold = 0x05 (5)

*Plausibility checks

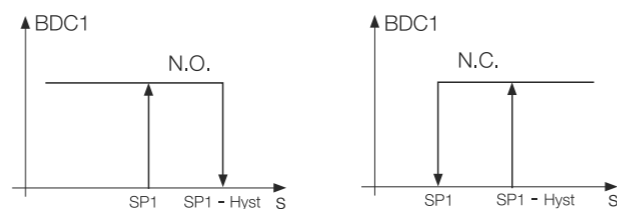
In Window Mode and Two Point Mode SP1 has to be the near and SP2 the far switching point of a BDC.

Switchpoint mode

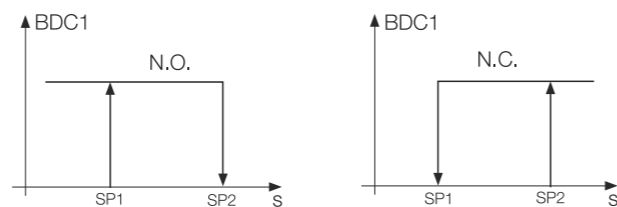
Switchpoint mode						
BDC1	Single Point Mode		Window Mode		Two Point Mode	
	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.	N.O.	N.C.
	SIO	SIO	-	-	-	-
	IO	IO	IO	IO	IO	IO

IO = IO-Link mode
SIO = SIO mode

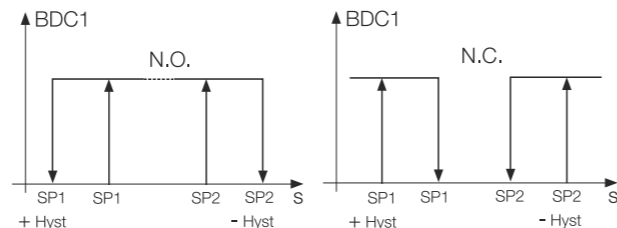
Single Point Mode



Two Point Mode



Window Mode



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.

Butten- und Channel-Functions	BDC1	
	SP1	SP2
Teach Button	SIO	
	IO	
Teach Channel	IO	IO

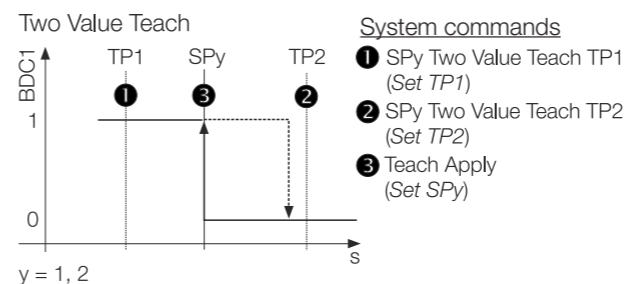
IO = IO-Link mode
SIO = SIO mode

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



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.

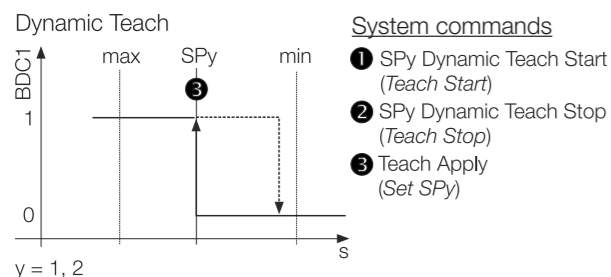
Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x01	SP1 accepted successfully. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01)	Teach-In successful
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 2

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.



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.

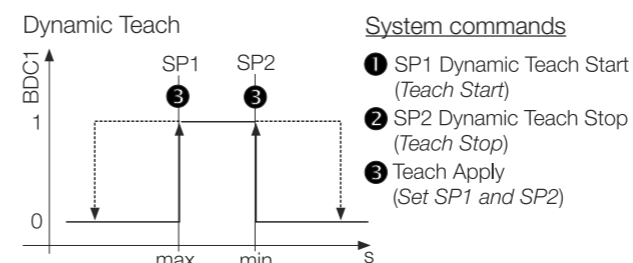
Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x01	SP1 accepted successfully. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01)	Teach-In successful
		0x07	Teach-In State = ERROR	Back to 1

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.



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 SUCCESS	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