BALLUFF

# BOS R01E-UI-KH22-00,2-S49

**deutsch** Betriebsanleitung
**english** User's Guide

www.balluff.com

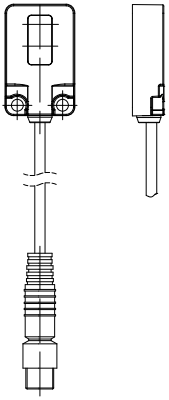
BALLUFF

# BOS R01E-UI-KH22-00,2-S49

Betriebsanleitung

deutsch

# Optoelektronische Sensoren
# Rotlicht Lichttaster mit Hintergrundausblendung, einstellbar über IO-Link
# BOS R01E-UI-KH22-…



| Bestellcode | Rotlicht Lichttaster | | |
|---|---|---|---|
| BOS0265 | BOS R01E-UI-KH22-00,2-S49 | IO-Link einstellbar | Kabel mit Steckverbinder |

- Robustes Gehäuse
- Komfortable Einstellung via IO-Link 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 gemäß EU-Maschinenrichtlinie). Vor Inbetriebnahme ist die Betriebsanleitung sorgfältig zu lesen.

Freie Gruppe nach IEC 62471:2008.
NICHT DIREKT IN DEN STRAHL BLICKEN!
Der Sensor ist so zu montieren, dass auch während des Betriebs kein direkter Blick in den Sender möglich ist.

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

## Applikation

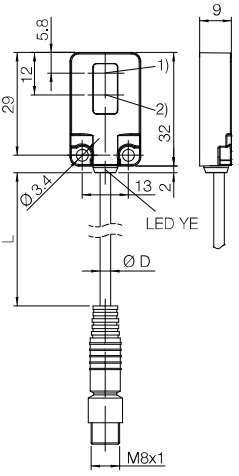
Nur für Applikationen nach NFPA 79 (Maschinen mit einer Versorgungsspannung von max. 600 Volt). Für den Anschluss des Geräts ist ein R/C(CYJV2)-Kabel mit geeigneten Eigenschaften zu verwenden.

## Anzeigeelemente

**Gelbe LED Lichtempfangs-/Stabilitätsanzeige**
LED leuchtet: Licht am Empfänger.
LED blinkt: Unsicherer Bereich.

## Montage

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




1) Sender
2) Empfänger

Bild 1: Abmessungen

## Anschlüsse

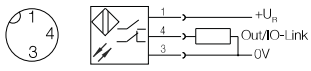



Bild 2: Steckerbild, Anschlussschaltbild

## Lichtfleckdurchmesser

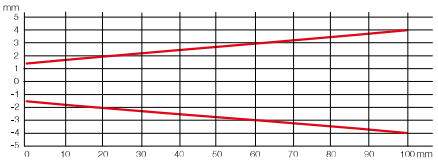



Bild 3: Lichtfleckdurchmesser in Abhängigkeit vom Schaltabstand

## Messgenauigkeit

Der Sensor erreicht seine volle Genauigkeit erst nach einer Einschaltzeit von mindestens 3 Minuten unter konstanten Umgebungsbedingungen.
Die Dauer der Warmlaufphase hängt von den Umgebungsbedingungen ab.

## Sensortausch

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

## IO-Link-Master

Wir empfehlen die Verwendung von IO-Link-Mastern der Firma Balluff.

## Technische Daten

### Optisch

| | |
|---|---|
| Tastweite, einstellbar über IO-Link | 50…100mm |
| Grauwertverschiebung (90% auf 18% Graukarte) | ≤ 10 % |
| Lichtart | LED Rotlicht |
| Wellenlänge λ | 650 nm |
| Lichtfleckgröße, typisch | Ø 3 mm Lichtaustritt |
| Strahlcharakteristik | divergent |
| LED-Gruppe | freie Gruppe |

## Technische Daten (Fortsetzung)

### Elektrisch

| | |
|---|---|
| Betriebsspannung $U_B$ | 10…30 V DC (IO-Link-Modus 18…30 V) |
| Bemessungs-Betriebsspannung $U_e$ | 24 V |
| Restwelligkeit (% von $U_e$) | 5 % |
| Leerlaufstrom $I_0$ bei $U_e$ | < 20 mA |
| Bemessungs-Betriebsstrom $I_e$ | 100 mA |
| Bemessungs-Isolationsspannung $U_i$ | 75 V DC |
| Zul. Lastkapazität | 0,1 µF |
| Spannungsfall $U_d$ bei $I_e$ | 0,8 V |
| Ausgangsart je nach Betriebsmodus | IO-Link oder PNP/NPN /Push Pull (Standard: IO-Link/PNP) |
| Kurzschlussschutz | ja |
| Verpolungssicher | ja |
| Schaltfunktion (Schließer/Öffner) | umschaltbar (Standard: Schließer) |
| Ausgangsfunktion hell-/dunkelschaltend | umschaltbar (Standard: hellschaltend) |

### Zeit (SIO-Modus)

| | |
|---|---|
| Einschaltverzug | 1,0 ms |
| Ausschaltverzug | 1,0 ms |
| Schaltfrequenz | 500 Hz |

### IO-Link Daten

| | |
|---|---|
| Übertragungsrate | 38,4 kbit/s (COM2) |
| Minimale Zykluszeit | 2,3 ms |

### Mechanisch

| | |
|---|---|
| Anschlussart | 0,2 m, PUR, Ø 3 mm² M8-Stecker, 3-polig |
| Werkstoff Gehäuse | Stahl nichtrostend (1.4404) |
| Werkstoff aktive Fläche | PA |
| Gehäuseabmessungen | 20 mm × 9 mm × 32 mm |
| Gewicht | 27,2 g |

### Anzeigen

| | |
|---|---|
| Lichtempfangsanzeige | gelbe LED |
| Grenzbereich | gelbe LED blinkt |

## Technische Daten (Fortsetzung)

**Umgebung**

| | |
|---|---|
| Umgebungstemperatur | –5…+55 °C |
| Schutzart nach IEC 60529 | IP67 |
| Fremdlicht | ≤ 5000 Lux |

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 (Process Data In: 1 Byte, M-Sequence Typ: TYPE_2_1).

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

**BDC1**

Binäre Zustandsinformation (Schaltpunkt):

1 aktiv

0 inaktiv

**Uncertainty**

1 Unsicherer Bereich: Sensor verschmutzt, Reinigung erforderlich oder geringe Funktionsreserve

0 Schaltpunktinformation im sicheren Bereich

**Teach-In**

1 Teach-In aktiv

0 Teach-In inaktiv

**Eingangsdaten**
Der Sensor empfängt keine Prozessdaten vom Master.

## Smart-Sensor-Funktionen

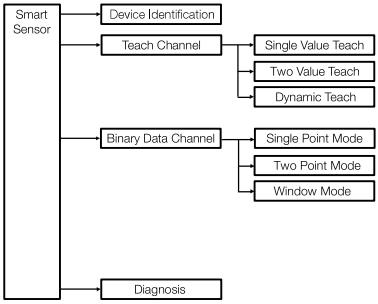



Bild 4: Smart-Sensor-Funktionen

## System-Parameter

| Index (dez) | | Subindex (dez) | | Datenformat | Zugriff | Wertebereich | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0x000C (12) | Device Access Locks | 0x00 (0) | | RecordT of BooleanT | R/W | Bit 0: Parameter Access<br>0 = freigegeben<br>1 = gesperrt | Gesperrt = Alle Parameter schreibgeschützt, außer Device Access Locks |
| | | | | | | Bit 1: Data Storage<br>0 = freigegeben<br>1 = gesperrt | |
| 0x000D (13) | Profile Characteristic | 0x01 (1) | DeviceProfile ID | 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) | PD Input Descriptor | 0x01 (1) | PVinD1 | OctetStringT3 | R | 0x010100 | BDC1 |
| | | 0x02 (2) | PVinD2 | OctetStringT3 | R | 0x010101 | Uncertainty |
| | | 0x03 (3) | PVinD3 | OctetStringT3 | R | 0x010102 | Teach-In |

## Identifikations-Parameter

| Index (dez) | | Datenformat (Länge) | Zugriff | Inhalt | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|
| 0x0010 (16) | Vendor Name | StringT | R | Balluff | |
| 0x0011 (17) | Vendor Text | StringT | R | www.balluff.com | |
| 0x0012 (18) | Product Name | StringT | R | BOS R01E-UI-KH22 -00,2-S49 | |
| 0x0013 (19) | Product ID | StringT | R | BOS0265 | Bestellcode |
| 0x0014 (20) | Product Text | StringT | R | Background Suppression Sensor red light | |
| 0x0016 (22) | Hardware Revision | StringT | R | x.y | |
| 0x0017 (23) | Firmware Revision | StringT | R | x.y.z | |
| 0x0018 (24) | Application Specific Tag | StringT | R/W | 32 x "0" | Max. 32 Zeichen |

**Diagnose-Parameter**

| Index (dez) | | Subindex (dez) | Datenformat | Zugriff | Wertebereich | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0x0024 (36) | Device Status | 0x00 (0) | UINT8 | R | 0x00 = Device OK | |
| | | | | | 0x02 = Out-of-Specification | Bei Unterspannung oder Übertemperatur |
| | | | | | 0x04 = Failure | Hardware Initialisierungsfehler. Bitte Sensor ersetzen. |
| 0x0025 (37) | Detailed Device Status | 0x00 (0) | ArrayT of OctetStringT3 | R | 0xE45111 = Supply Voltage Underrun | Ist als dynamische Liste implementiert |
| | | | | | 0xE44210 = Temperature Overrun | |
| | | | | | 0xF45000 = Hardware Error | |
| 0x0028 (40) | Process Data Input | 0x00 (0) | UINT8 | R | | Siehe *Prozessdaten* |

## Systemkommandos

| Index (dez) | | Datenformat | Zugriff | Wertebereich | Bemerkung | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 & Upload Request |
| | | | | 0x06 = ParamBreak | | Blockparametrierung abbrechen |
| | | | | 0x40 = Teach apply | Teach Channel | Schaltpunkt prüfen und übernehmen |
| | | | | 0x41 = SP1 Single Value Teach | | SP1 einlernen |
| | | | | 0x42 = SP2 Single Value Teach | | SP2 einlernen |
| | | | | 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 |
| | | | | 0x4B = SP1 Fine Adjust Near | | SP1 dekrementieren |
| | | | | 0x4C = SP1 Fine Adjust Far | | SP1 inkrementieren |
| | | | | 0x4D = SP2 Fine Adjust Near | | SP2 dekrementieren |
| | | | | 0x4E = SP2 Fine Adjust Far | | SP2 inkrementieren |
| | | | | 0x80 = Device reset | Reset | Reset device |
| | | | | 0x82 = Restore factory settings | | Reset der Sensorparametrierung auf Werkseinstellung |
| | | | | 0xA0 = Sensor sleep | Balluff specific | Sender LED OFF |
| | | | | 0xA1 = Sensor wake-up | | Sender LED ON |
| | | | | 0xA2 = Restore BDC | | BDC1 auf Werkseinstellung zurücksetzen |
| *Diese Kommandos verwenden, um SP1 und SP2 in einem einzigen Teach-In Vorgang einzulernen. | | | | | | |

## Profilspezifische Parameter

| Index (dez) | | Subindex (dez) | | Daten-format | Zugriff | Wertebereich | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0x003A (58) | Teach-In Channel | 0x00 (0) | | UINT8 | R/W | 0, 1, 255 | BDC1 Standard |
| 0x003B (59) | Teach-In Status | 0x00 (0) | | UINT8 | R | *Siehe Smart-Sensor-Funktionen* | |
| 0x003C (60) | Set Point Value (BDC1) | 0x01 (1) | Setpoint SP1 | UINT16 | R/W | 0x0032…0x0064 | 50…100 [mm] Sensor führt Plausibilitätsprüfung durch* |
| | | 0x02 (2) | Setpoint SP2 | | | | |
| 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 | Sensor führt Plausibilitätsprüfung durch* |
| | | | | | | 0x02 = Window Mode | |
| | | | | | | 0x03 = Two Point Mode | |
| | | 0x03 (3) | Switchpoint Hysteresis | UINT16 | R/W | 0…10 | 0 = min. Hysterese 10 = max. Hysterese |
| *Im Window Mode & Two Point Mode muss SP1 näher am Sensor sein als SP2. | | | | | | | |

## Events

| Event Code | Bedeutung | Mode | Typ | Instanz | DeviceStatus | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0x4210 | Übertemperatur | gekommen/ gegangen | Warnung | Applikation | Out-of-Specification | $T_A > \approx 60°C$ ($U_B = 24$ V) |
| 0x5111 | Unterspannung | gekommen/ gegangen | Warnung | Applikation | Out-of-Specification | $U_B < 16$ V |
| 0x8DB0 | Teach-In Timeout | einmalig | Meldung | Applikation | | Teach-In Abbruch Meldung nach 1 Minute im Dynamic-Teach Modus oder generell nach 10 Minuten im Teach Modus |
| 0xFF91 | DS Upload Request | einmalig | Meldung | Applikation | | Nach Systemkommando *ParamDownloadStore* |

## Werkseinstellungen

Bei Auslieferung und nach dem Systemkommando *Restore factory settings* liegen folgende Einstellungen vor:

**Parameter – Binary Data Channel**

| Index (dez) | | Subindex (dez) | | Werkseinstellung | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|
| 0x3C (60) | Set Point Value (BDC1) | 0x01 | Setpoint SP1 | 0x004B | 75 mm |
| | | 0x02 | Setpoint SP2 | 0x0055 | 85 mm |
| 0x3D (61) | Switch Point Configuration (BDC1) | 0x01 | Switchpoint Logic | 0x00 | N.O. |
| | | 0x02 | Switchpoint Mode | 0x01 | Single Point Mode |
| | | 0x03 | Switch point Hysteresis | 0x0005 | |

**Parameter – Teach Channel**

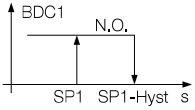
| Index (dez) | Parameter | Werkseinstellung | Bemerkung |
|---|---|---|---|
| 0x003A (58) | Teach-In Channel | 0x00 | Standard<br>BDC = BDC1 |
| 0x003B (59) | Teach-In Status | 0x00 | Teach State<br>= IDLE |

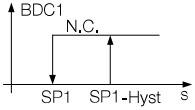
**Weitere Parameter**

| Index (dez) | Subindex (dez) | Parameter | Werkseinstellung | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|
| 0x0018 (24) | 0x00 | Application Specific Tag | 32 × "0" | |
| 0x00B4 (180) | 0x01 | Output Type SIO | 0x01 (PNP) | 0: Deaktiviert<br>1: PNP<br>2: NPN<br>3: Push Pull |

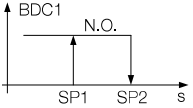
## Schaltmodi

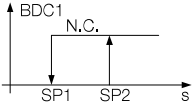
**Single Point Mode**



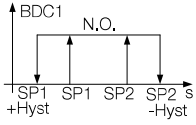



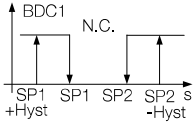

**Two Point Mode**




**Window Mode**

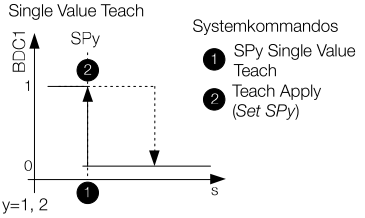


## Statisches Teach-In mit einem Teach-Punkt

**Prinzip**
Der Schaltpunkt SPy wird durch Einlernen von einem Teach-Punkt ermittelt.

Funktion: SPy = Einlernen auf statisches Objekt
Ergebnis: SPy liegt bei der Objektposition




**Teach-In-Status**
Der Teach-In-Status kann jeweils zur Überprüfung ausgelesen werden.

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

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

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

**Teach-Anleitung**
Das Teach-In 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. SP1 Teach-In starten:
   Systemkommando 0x41 an Sensor schicken.

| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 0x41 | SP1 Single Value Teach |

3. Objekt aus dem Erfassungsbereich entfernen.
4. Schaltpunkt SP1 speichern und übernehmen:
   Systemkommando 0x40 an Sensor schicken.

| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 0x40 | Teach Apply |

5. 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 zu Schritt 2 |

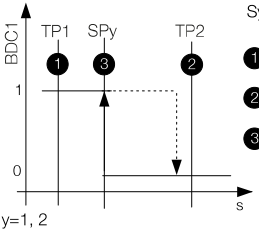
## Statisches Teach-In mit zwei Teach-Punkten

**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




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

**Teach-In-Status**
Der Teach-In-Status kann jeweils zur Überprüfung ausgelesen werden.

| 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. SP1 Teach-Punkt TP1 einlernen:
   Systemkommando 0x43 an Sensor schicken.

| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 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 4 |
| | | 0x07 | Teach-In State = ERROR | Zurück zu Schritt 2 |

4. Objekt aus dem Erfassungsbereich entfernen.
   Optional: Objekt im Erfassungsbereich verschieben, um zweite Objektposition zu speichern.
5. SP1 Teach-Punkt 2 (TP2) einlernen:
   Systemkommando 0x44 an Sensor schicken.

| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 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:
   Systemkommando 0x40 an Sensor schicken.

| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 0x40 | Teach Apply |

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

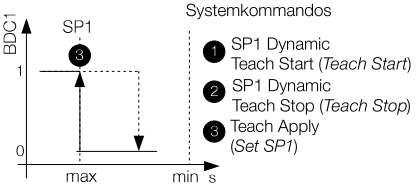
| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung | Ergebnis |
|---|---|---|---|---|
| R | 0x003B | 0x01 | SP1 erfolgreich übernommen. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01) | Teach-In erfolgreich beendet |
| | | 0x07 | Teach-In State = ERROR | Zurück zu Schritt 2 |

## Dynamisches Teach-In (ein Schaltpunkt). Nur für SP1 anwendbar

**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 SP1 festgelegt.

Dynamic Teach




**Teach-In-Status**
Der Teach-In-Status kann jeweils zur Überprüfung ausgelesen werden.

| 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**
Dieser Teach-Vorgang ist nur für SP1 anwendbar.

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

**Vorgehensweise**

1. Dynamisches Teach-In starten:
   Systemkommando 0x47 an Sensor schicken.

| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 0x47 | SP1 Dynamic Teach Start |

2. Warten bis mindestens ein Prozesszyklus im Lichtweg stattgefunden hat. Das dynamische Teach-In wird automatisch beendet, wenn während >1 min. kein Objekt erkannt wird oder wenn während >10 min. das Teach-In nicht bestätigt wird. Der Sensor behält in diesem Fall den alten Schaltpunkt.
3. Dynamisches Teach-In stoppen:
   Systemkommando 0x48 an Sensor schicken.

| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 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:
   Systemkommando 0x40 an Sensor schicken.

| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 0x40 | Teach Apply |

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

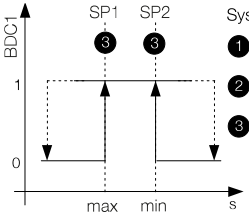
| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung | Ergebnis |
|---|---|---|---|---|
| R | 0x003B | 0x01 | SP1 erfolgreich übernommen. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01) | Teach-In erfolgreich beendet |
| | | 0x07 | Teach-In State = ERROR | Zurück zu Schritt 1 |

## 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




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

**Teach-In-Status**
Der Teach-In-Status kann jeweils zur Überprüfung ausgelesen werden.

| 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. Switchpoint Mode ist als "Window Mode" konfiguriert.

**Vorgehensweise**

**1.** Dynamisches Teach-In starten:
Systemkommando 0x47 an Sensor schicken.

| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 0x47 | SP1 Dynamic Teach Start |

**2.** Warten bis mindestens ein Prozesszyklus im Lichtweg stattgefunden hat. Das dynamische Teach-In wird automatisch beendet, wenn während >1 min. kein Objekt erkannt wird oder wenn während >10 min. das Teach-In nicht bestätigt wird. Der Sensor behält in diesem Fall den alten Schaltpunkt.

**3.** Dynamisches Teach-In stoppen:
Systemkommando 0x4A an Sensor schicken.

| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 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:
Systemkommando 0x40 an Sensor schicken.

| Zugriff | Index | Wert | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 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 zu Schritt 1 |

www.balluff.com


**Headquarters**

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

**Global Service Center**

**Germany**
Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-370
Fax +49 7158 173-691
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**
Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Phone (859) 727-2200
Toll-free 1-800-543-8390
Fax (859) 727-4823
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**
Balluff (Shanghai) trading Co., ltd.
Room 1006, Pujian Rd. 145.
Shanghai, 200127, P.R. China
Phone +86 (21) 5089 9970
Fax +86 (21) 5089 9975
service@balluff.com.cn

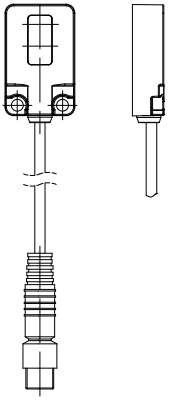

Nr. 937655 DE · A18; Änderungen vorbehalten.

BALLUFF

# BOS R01E-UI-KH22-00,2-S49

User's Guide

english



| Order Code | Red light diffuse reflective | | |
|---|---|---|---|
| BOS0265 | BOS R01E-UI-KH22-00,2-S49 | adjustable via IO-Link | Cable with connector |

- Rugged housing
- Convenient setting via IO-Link 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!
The sensor must be installed so that no direct looking into the light source is possible even during operation.

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

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.

## Application

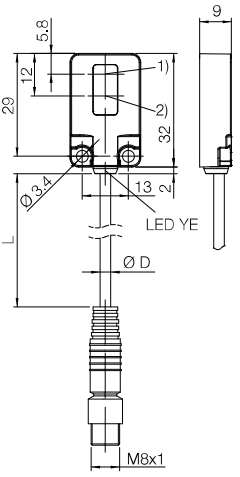
Only for NFPA 79 applications (machines with a supply voltage of max. 600 volts). Device shall be connected only by using any R/C (CYJV2) cord, having suitable ratings.

## Display Elements

**Yellow LED light reception / stability indicator**
LED on: Light at the receiver.
LED flashes: Unreliable range.

## Installation

**Attention!**
Do not stare into the light beam.




1) Emitter
2) Receiver

Fig. 1: Dimensions

## Wiring diagram

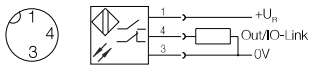



Fig. 2: Connection diagram, pinouts

## Light spot diameter

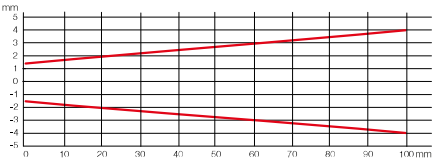



Fig. 3: Light spot diameter depending on distance to the object

## Measuring accuracy

The sensor attain its full accuracy under constant ambient conditions at min. 3 minutes after power-on.
The duration of this warm-up phase depends on ambient conditions.

## Sensor replacement

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

## IO-Link Master

We recommend the use of Balluff IO-Link Masters.

## Technical Data

### Optical

| | |
|---|---|
| Range, adjustable via IO-Link | 50…100mm |
| Gray value shift (gray card 90% to 18%) | ≤ 10% |
| Light type | LED red light |
| Wave length λ | 650 nm |
| Light spot size, typ. | Ø 3 mm light source |
| Beam characteristic | divergent |
| LED Group | Exempt Group |

## Technical Data (continued)

### Electrical

| | |
|---|---|
| Supply voltage $U_B$ | 10…30 V DC (IO-Link-Mode 18…30 V) |
| Rated operating voltage $U_e$ | 24 V |
| Ripple (% of $U_e$) | 5% |
| No-load current $I_0$ at $U_e$ | < 20 mA |
| Effective operating current $I_e$ | 100 mA |
| Rated insulation voltage $U_i$ | 75 V DC |
| Permissible capacitance | 0.1 µF |
| Voltage drop $U_d$ at $I_e$ | 0.8 V |
| Output depending on version | IO-Link or PNP/NPN/ Push Pull (Standard: IO-Link/PNP) |
| Short circuit protected | yes |
| Reverse polarity protected | yes |
| Switching function (N.O./N.C.) | switchable (Standard: N.O.) |
| Output function dark-on/light-on | switchable (Standard: light-on) |

### Time (SIO-Mode)

| | |
|---|---|
| Turn-on delay | 1.0 ms |
| Turn-off delay | 1.0 ms |
| Switching frequency | 500 Hz |

### IO-Link Data

| | |
|---|---|
| Transmission rate | 38.4 kbit/s (COM2) |
| Minimum cycle time | 2.3 ms |

### Mechanical

| | |
|---|---|
| Connection type | 0.2 m, PUR, Ø 3 mm² M8-connector, 3-pin |
| Housing material | Stainless steel (1.4404) |
| Active surface material | PA |
| Housing dimensions | 20 mm × 9 mm × 32 mm |
| Weight | 27.2 g |

### Displays

| | |
|---|---|
| Light reception indicator | yellow LED |
| Unreliable range | yellow LED (flashing) |

## Technical Data (continued)

### Ambient

| | |
|---|---|
| Ambient temperature | –5…+55 °C |
| Enclosure rating per IEC 60529 | IP67 |
| Ambient light rejection | ≤ 5000 Lux |

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.
(Process Data In: 1 Byte, M-Sequence Typ: TYPE_2_1).

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

**BDC1**

Switching point information:

1 active

0 inactive

**Uncertainty**

1 Unreliable range: Cleaning necessary or functional reserve low

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

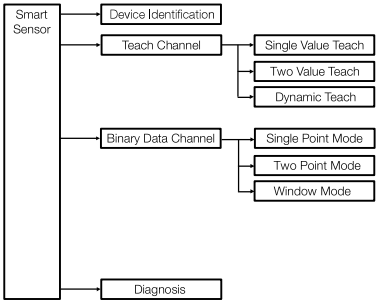



Fig. 4: Smart Sensor functions

## System parameters

| Index (dez) | | Subindex (dez) | | Data format | Access | Value range | Remark |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0x000C (12) | Device Access Locks | 0x00 (0) | | RecordT of BooleanT | R/W | Bit 0: Parameter Access<br>0 = unlocked<br>1 = locked | Locked = All parameters read only, except Device Access Locks |
| | | | | | | Bit 1: Data Storage<br>0 = unlocked<br>1 = locked | |
| 0x000D (13) | Profile Characteristic | 0x01 (1) | DeviceProfile ID | 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) | PD Input Descriptor | 0x01 (1) | PVinD1 | OctetStringT3 | R | 0x010100 | BDC1 |
| | | 0x02 (2) | PVinD2 | OctetStringT3 | R | 0x010101 | Uncertainty |
| | | 0x03 (3) | PVinD3 | OctetStringT3 | R | 0x010102 | Teach-In |

## Identification parameters

| Index (dez) | | Data format (Length) | Access | Value | Remark |
|---|---|---|---|---|---|
| 0x0010 (16) | Vendor Name | StringT | R | Balluff | |
| 0x0011 (17) | Vendor Text | StringT | R | www.balluff.com | |
| 0x0012 (18) | Product Name | StringT | R | BOS R01E-UI-KH22 -00,2-S49 | |
| 0x0013 (19) | Product ID | StringT | R | BOS0265 | Order code |
| 0x0014 (20) | Product Text | StringT | R | Background Suppression Sensor red light | |
| 0x0016 (22) | Hardware Revision | StringT | R | x.y | |
| 0x0017 (23) | Firmware Revision | StringT | R | x.y.z | |
| 0x0018 (24) | Application Specific Tag | StringT | R/W | 32 x "0" | Max. 32 char |

**Diagnostic 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 | Temperature Overrun/Supply Voltage Underrun |
| | | | | | 0x04 = Failure | Hardware Initialization Error. Replace sensor |
| 0x0025 (37) | Detailed Device Status | 0x00 (0) | ArrayT of OctetStringT3 | R | 0xE45111 = Supply Voltage Underrun | Implemented as a dynamic list |
| | | | | | 0xE44210 = Temperature Overrun | |
| | | | | | 0xF45000 = Hardware Error | |
| 0x0028 (40) | Process Data Input | 0x00 (0) | UINT8 | R | | See *Process data* |

**System commands**

| Index (dez) | | Data format | Access | Value range | Remark | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0x0002 (2) | System Command | UINT8 | W | 0x01 = ParamUploadStart | Block Parameter-ization | 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 & Upload Request |
| | | | | 0x06 = ParamBreak | | Abort Block parameterization |
| | | | | 0x40 = Teach apply | Teach Channel | Check and apply Setpoint |
| | | | | 0x41 = SP1 Single Value Teach | | Determine SP1 |
| | | | | 0x42 = SP2 Single Value Teach | | Determine SP2 |
| | | | | 0x43 = SP1 Two Value Teach TP1 | | Determine Teachpoint 1 for SP1 |
| | | | | 0x44 = SP1 Two Value Teach TP2 | | Determine Teachpoint 2 for SP1 |
| | | | | 0x45 = SP2 Two Value Teach TP1 | | Determine Teachpoint 1 for SP2 |
| | | | | 0x46 = SP2 Two Value Teach TP2 | | Determine Teachpoint 2 for SP2 |
| | | | | 0x47 = SP1 Dynamic Teach Start | | Start dynamic teach-in for SP1* |
| | | | | 0x48 = SP1 Dynamic Teach Stop | | Stop dynamic teach-in for SP1 |
| | | | | 0x49 = SP2 Dynamic Teach Start | | Start Dynamic teach-in for SP2 |
| | | | | 0x4A = SP2 Dynamic Teach Stop | | Stop Dynamic teach-in for SP2* |
| | | | | 0x4F = Teach cancel | | Abort Teach-in sequence |
| | | | | 0x4B = SP1 Fine Adjust Near | | Decrement SP1 |
| | | | | 0x4C = SP1 Fine Adjust Far | | Increment SP1 |
| | | | | 0x4D = SP2 Fine Adjust Near | | Decrement SP2 |
| | | | | 0x4E = SP2 Fine Adjust Far | | Increment SP2 |
| | | | | 0x80 = Device reset | Reset | Reset device |
| | | | | 0x82 = Restore factory settings | | Restore factory settings |
| | | | | 0xA0 = Sensor sleep | Balluff specific | Emitter LED OFF |
| | | | | 0xA1 = Sensor wake-up | | Emitter LED ON |
| | | | | 0xA2 = Restore BDC | | Restore factory settings of BDC1 |
| *These commands shall be applied for the determination of both Setpoints SP1 and SP2 in one single teach-in procedure. | | | | | | |

## Profile-specific parameters

| Index (dez) | | Subindex (dez) | | Data format | Access | Value range | Remark |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0x003A (58) | Teach-In Channel | 0x00 (0) | | UINT8 | R/W | 0, 1, 255 | BDC1 Standard |
| 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 | 0x0032…0x0064 | 50…100 [mm] Sensor does plausibility check* |
| | | 0x02 (2) | Setpoint SP2 | | | | |
| 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 | Sensor does plausibility check* |
| | | | | | | 0x02 = Window Mode | |
| | | | | | | 0x03 = Two Point Mode | |
| | | 0x03 (3) | Switchpoint Hysteresis | UINT16 | R/W | 0…10 | 0 = min. Hysteresis 10 = max. Hysteresis |
| * In Window Mode & Two Point Mode, SP1 must be closer to the sensor than SP2. | | | | | | | |

## Events

| Event Code | Meaning | Mode | Type | Instance | DeviceStatus | Remark |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0x4210 | Temperature Overrun | appears/ disappears | Warning | Application | Out-of-Specification | $T_A > \approx 60°C$ ($U_B = 24$ V) |
| 0x5111 | Supply Voltage Underrun | appears/ disappears | Warning | Application | Out-of-Specification | $U_B < 16$ V |
| 0x8DB0 | Teach-In Timeout | single shot | Notification | Application | | Teach-In abort message after 1 min in Dynamic-Teach or 10 min general in Teach-mode |
| 0xFF91 | DS Upload Request | single shot | Notification | Application | | Upon system command *ParamDownloadStore* |

## Factory settings

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

**Parameters of Binary Data Channel**

| Index (dez) | | Subindex (dez) | | Value range | Remark |
|---|---|---|---|---|---|
| 0x3C (60) | Set Point Value (BDC1) | 0x01 | Setpoint SP1 | 0x004B | 75 mm |
| | | 0x02 | Setpoint SP2 | 0x0055 | 85 mm |
| 0x3D (61) | Switch Point Configuration (BDC1) | 0x01 | Switchpoint Logic | 0x00 | N.O. |
| | | 0x02 | Switchpoint Mode | 0x01 | Single Point Mode |
| | | 0x03 | Switch point Hysteresis | 0x0005 | |

**Parameters of Teach Channel**

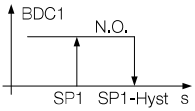
| Index (dez) | Parameter | Value range | Remark |
|---|---|---|---|
| 0x003A (58) | Teach-In Channel | 0x00 | Standard<br>BDC = BDC1 |
| 0x003B (59) | Teach-In Status | 0x00 | Teach State<br>= IDLE |

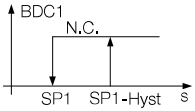
**Other Parameters**

| Index (dez) | Subindex (dez) | Parameter | Factory setting | Remark |
|---|---|---|---|---|
| 0x0018 (24) | 0x00 | Application Specific Tag | 32 × "0" | |
| 0x00B4 (180) | 0x01 | Output Type SIO | 0x01 (PNP) | 0: Disabled<br>1: PNP<br>2: NPN<br>3: Push Pull |

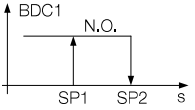
## Switchpoint mode

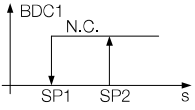
**Single Point Mode**



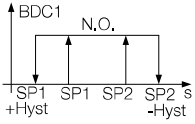



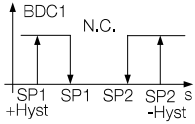

**Two Point Mode**




**Window Mode**



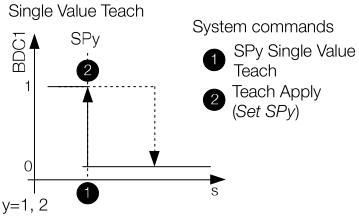



## Static Teach-In with one teach point

**Principle**
Setpoint SPy is set with one teach point.

Function: SPy = Teach static object

Result: SPy at the object position




**Teach-In-Status**
Teach-In-Status can be read at any time for verification.

| 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**
Single 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. Start Teach-In SP1:
   Send System command 0x41 to sensor.

| Access | Index | Value | Remark |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 0x41 | SP1 Single Value Teach |

3. Remove object from the beam.
4. Store and accept Setpoint SP1:
   Send System command 0x40 to sensor.

| Access | Index | Value | Remark |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 0x40 | Teach Apply |

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

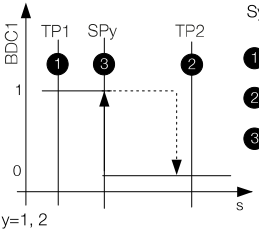
| Access | Index | Value | Meaning | Result |
|---|---|---|---|---|
| R | 0x003B | 0x01 | SP1 accepted successfully. Teach-In State = SP1 SUCCESS (0x01) | Teach-In successful |
| | | 0x07 | Teach-In State = ERROR | Back to Step 2 |

## Static Teach-In with two 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
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-In-Status can be read at any time for verification.

| 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 | 0x002 (2) | 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 Step 4 |
| | | 0x07 | Teach-In State = ERROR | Back to Step 2 |

4. Remove object from the beam.
   Optional: Move object within sensing range to teach second position.
5. SP1 set teach point 2 (TP2):
   Send System command 0x44 to sensor.

| Access | Index | Value | Remark |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 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 Step 7 |
| | | 0x07 | Teach-In State = ERROR | Back to Step 2 |

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

| Access | Index | Value | Remark |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 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 Step 2 |

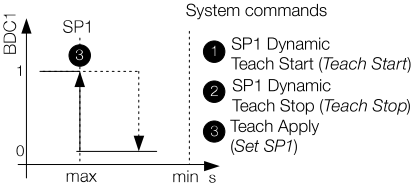
## Dynamic Teach-In of 1 setpoint. For SP1 only

### 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 SP1.

Dynamic Teach




### Teach-In-Status

Teach-In-Status can be read at any time for verification.

| 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

This Teach-In method is only applicable for SP1.

### 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 | 0x002 (2) | 0x47 | SP1 Dynamic Teach Start |

**2.** Wait for a minimum of one process cycle is completed. Dynamic Teach is aborted in case no object has been detected within 1 minute or Teach has not been confirmed within 10 minutes Sensor keeps operating with last valid Setpoint settings.

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

| Access | Index | Value | Remark |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 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 Step 5 |
| | | 0x07 | Teach-In State = ERROR | Back to Step 1 |

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

| Access | Index | Value | Remark |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 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 Step 1 |

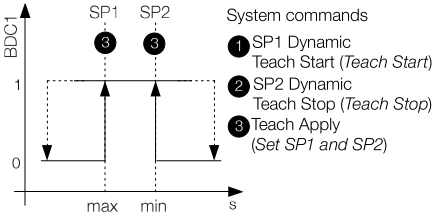
## Dynamic Teach-In of both setpoints

### 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




### Teach-In-Status

Teach-In-Status can be read at any time for verification.

| 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. Switchpoint Mode is configured as "Window Mode".

#### Procedure

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

| Access | Index | Value | Remark |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 0x47 | SP1 Dynamic Teach Start |

**2.** Wait for a minimum of one process cycle is completed. Dynamic Teach is aborted in case no object has been detected within 1 minute or Teach has not been confirmed within 10 minutes. Sensor keeps operating with last valid Setpoint settings.

**3.** Stop Dynamic Teach:
Send System command 0x4A to sensor.

| Access | Index | Value | Remark |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 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 Step 5 |
| | | 0x07 | Teach-In State = ERROR | Back to Step 1 |

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

| Access | Index | Value | Remark |
|---|---|---|---|
| W | 0x002 (2) | 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 Step 1 |

www.balluff.com


**Headquarters**

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

**Global Service Center**

**Germany**
Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-370
Fax +49 7158 173-691
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**
Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Phone (859) 727-2200
Toll-free 1-800-543-8390
Fax (859) 727-4823
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**
Balluff (Shanghai) trading Co., ltd.
Room 1006, Pujian Rd. 145.
Shanghai, 200127, P.R. China
Phone +86 (21) 5089 9970
Fax +86 (21) 5089 9975
service@balluff.com.cn


Nr. 937655 EN · A18; Subject to modifications.

www.balluff.com


**Headquarters**

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

**Global Service Center**

**Germany**
Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Phone +49 7158 173-370
Fax +49 7158 173-691
service@balluff.de

**US Service Center**

**USA**
Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Phone (859) 727-2200
Toll-free 1-800-543-8390
Fax (859) 727-4823
technicalsupport@balluff.com

**CN Service Center**

**China**
Balluff (Shanghai) trading Co., ltd.
Room 1006, Pujian Rd. 145.
Shanghai, 200127, P.R. China
Phone +86 (21) 5089 9970
Fax +86 (21) 5089 9975
service@balluff.com.cn


937655/A18