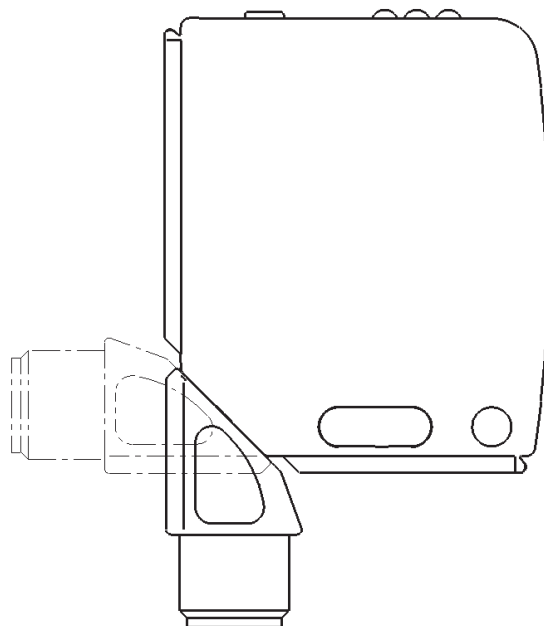


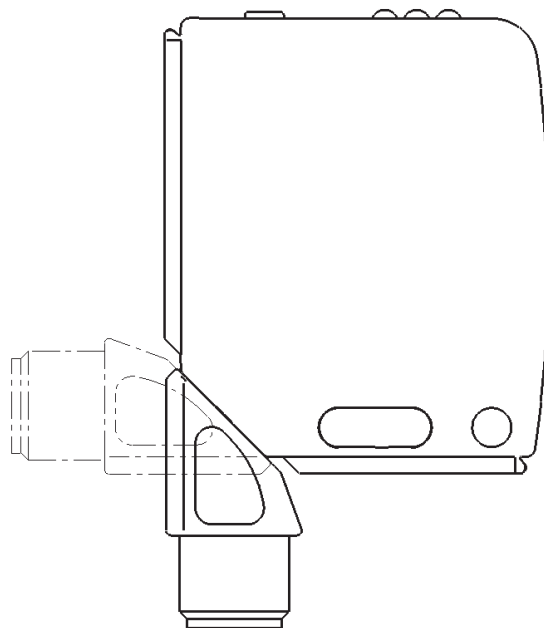
BOD 21M-LBI05-S4



www.balluff.com

BOD 21M-LBI05-S4

Betriebsanleitung



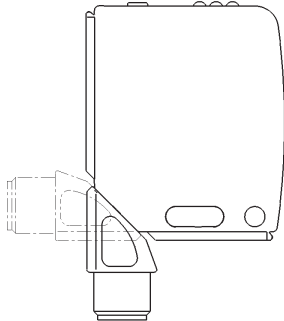
Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Produktinformationen

BOD 21M-LBI05-S4



- Bestellcode: BOD002L
- Arbeitsbereich 30...200 mm
- Absolute Abstandsdaten via IO-Link
- Analogausgang 4...20 mA
- Schaltausgang: PNP/NPN/Push-Pull, Schließer/Öffner umschaltbar

Bild 1: Produktabbildung

Für eine optimale Anpassung an die Applikation verfügt der Sensor über vier verschiedene Einstelloptionen. Diese können beliebig miteinander kombiniert werden:

- Dunkelmessung
- Verbesserte Objekterkennung
- Erkennung transparenter Objekte
- Mittelwertbildung für Abstandsinformation

Der Sensor bietet u. a. folgende Zusatzfunktionen, die über die IO-Link-Parameter aktiviert und konfiguriert werden können:

- Zählfunktion
- Betriebsstundenzähler
- Zeitfunktionen
- Schaltausgang/Schaltlogik konfigurierbar
- Einfache Statistikaufzeichnung
- Sensorprinzip Hintergrundausblendung/Hintergrundauswertung

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.



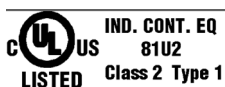
Vorsicht! Laserstrahlung.

Vorübergehende Blendung und Irritation der Augen möglich.
NICHT DIREKT IN DEN STRAHL BLICKEN!



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 und EN 60947-5-7 erfüllen.



Entsorgung



Dieses Produkt fällt unter die aktuelle EU-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE, waste of electrical and electronic equipment), um Ihre Gesundheit und die Umwelt vor möglichen Gefahren zu schützen und einen verantwortungsvollen Umgang mit natürlichen Ressourcen zu gewährleisten.

Entsorgen Sie das Produkt fachgerecht und nicht als Teil des regulären Abfallstroms. Dabei sind die Vorschriften des jeweiligen Landes zu beachten. Auskünfte erteilen die nationalen Behörden. Oder senden Sie uns das Produkt zur Entsorgung zurück.

Zubehör für Montage

Zubehör ist separat erhältlich.

BOS 21-HW-1, BOS 21-HW-2

Montagewinkel, 2 Achsen einstellbar, Werkstoff Stahl

BOS 21-HW-4

Montagewinkel, 1 Achse einstellbar, Werkstoff Stahl

BOS 21-KH-1, BOS 21-KH-2

Schwalbenschwanzklemme, Werkstoff Aluminium

Montage



Vorsicht!

Blicken Sie nicht in den Laserstrahl.

Sensor so montieren, dass auch während des Betriebs kein direkter Blick in den Laserstrahl möglich ist. Zum Betrieb sind keine weiteren Schutzmaßnahmen erforderlich (Laserklasse 1 gem. EN 60825-1:2014).

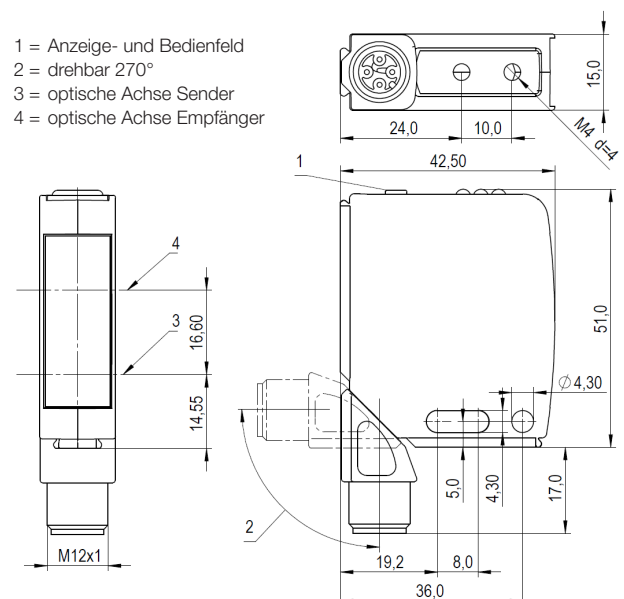


Bild 2: Abmessungen

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Montage (Fortsetzung)

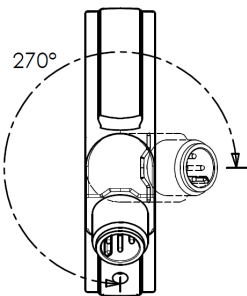


Bild 3: Drehstecker Schwenkbereich

Der Sensor kann auf drei verschiedene Arten befestigt werden:

- mit zwei M4-Schrauben und Unterlegscheiben über die Gehäusebohrungen
- über einen Haltewinkel (separat lieferbar)
- mit Hilfe von speziellen Klemmteilen (separat lieferbar) am Schwabenschwanz-Profil des Gehäuses

Der Schaltabstand wird ab dem optischen Fenster gemessen.

Der M12-Steckeranschluss ist um 270° drehbar.

Anschlüsse

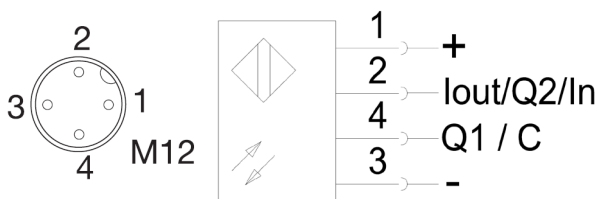


Bild 4: Steckerbild, Anschluss-Schaltbild

Pin	Signal
1	Versorgungsspannung (+)
2	Analogausgang (Iout), Schaltausgang (Q2), Reseteingang (In)
3	GND (-)
4	Schaltausgang (Q1), IO-Link-Kommunikation (C)

Tab. 1: Pinbelegung

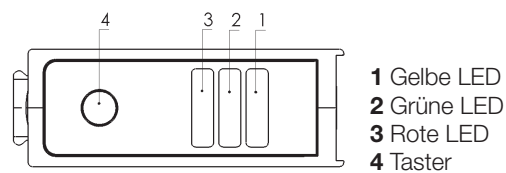
Im Auslieferungszustand oder nach Rücksetzen des Sensors auf Werkseinstellung sind Pin 2 als Analogausgang und Pin 4 als PNP-Schaltausgang (Q1) konfiguriert. Die Schaltlogik von Q1 ist Schließer. Der Sensor arbeitet nach dem Sensorprinzip Hintergrundausblendung (siehe Kapitel *Werkseinstellung* auf Seite 6).

Messgenauigkeit

Der Sensor erreicht seine volle Genauigkeit nach einer Einschaltzeit von mindestens 30 Minuten unter konstanten Umgebungsbedingungen.

Die Dauer der Warmlaufphase hängt von den Umgebungsbedingungen ab.

Anzeige- und Bedienelemente



- 1 Gelbe LED
- 2 Grüne LED
- 3 Rote LED
- 4 Taster

Bild 5: Anzeige und Bedienelemente

Gelbe LED Funktionsanzeige Schaltausgang SSC1/Q1

LED an: Objekt innerhalb des eingestellten Abstandsbereichs

LED aus: Objekt außerhalb des eingestellten Abstandsbereichs

Schaltausgang SSC2/Q2 wird nicht angezeigt.

Grüne LED Betriebsspannungs-/Kurzschlussanzeige

LED an: Betriebsspannung liegt an, SIO-Betrieb

LED blinkt ($t_{on}:t_{off} = 10:1$): IO-Link-Betrieb

LED blinkt ($t_{on}:t_{off} = 1:1$): Kurzschluss an Pin 2/Pin 4

LED aus: Sensor nicht betriebsbereit

Rote LED Fehleranzeige

LED an: Teach-In-Vorgang nicht ausführbar

Taster

Mit dem Taster kann der Schaltpunkt Q1 (SSC1) sowie Start- und Endpunkt des Analogausgangs (Iout) eingestellt werden.

Analoges Signal

Der Wert des analogen Signals ist abhängig vom Abstand und von der Konfiguration des Analogausgangs.

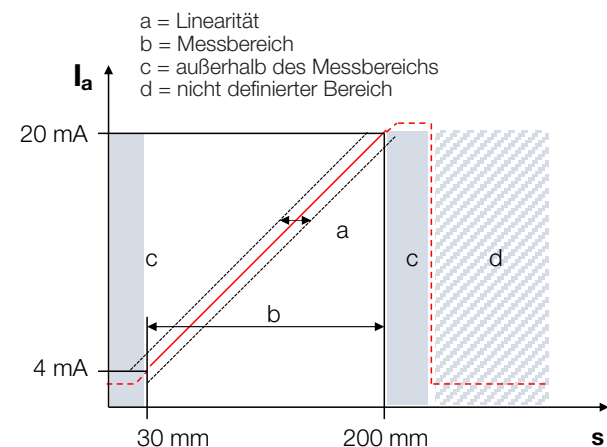


Bild 6: Analoges Ausgangssignal

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Anfahrriechung

i Im Betrieb auf die korrekte Anfahrriechung achten!

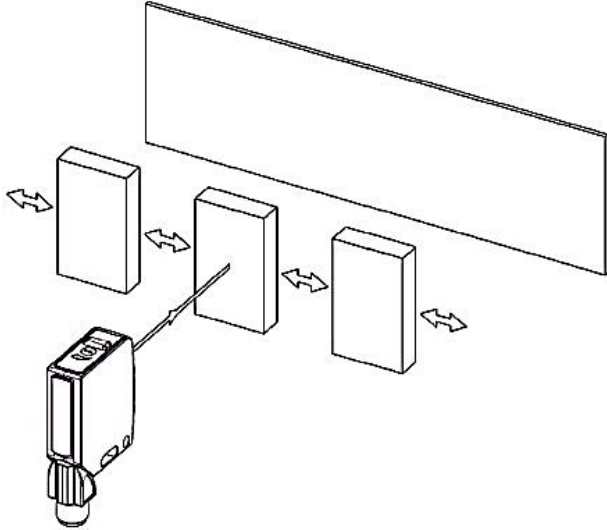


Bild 7: Anfahrriechung

Einstellungen des Schaltpunkts mit dem Taster im Sensorprinzip Hintergrundausbldung

1. Den Taster drücken und so lange gedrückt halten bis die gelbe und die grüne LED gleichzeitig blinken (ca. 3 s).
2. Den Sensor auf die gewünschte **Entfernung zum Objekt** positionieren.
3. Wenn die rote LED nicht leuchtet, mit Punkt 4 fortfahren.
Andernfalls das Objekt im Erfassungsbereich neu positionieren oder die Ausrichtung anpassen.
4. Taster erneut kurz drücken (ca. 1 s). Das Objekt wurde erfolgreich eingelernt.

Einstellung des Schaltpunkts mit dem Taster im Sensorprinzip Hintergrundauswertung

1. Den Taster drücken und so lange gedrückt halten bis die gelbe und die grüne LED gleichzeitig blinken (ca. 3 s).
2. Den Sensor auf die gewünschte **Entfernung zum Hintergrund** positionieren.
3. Wenn die rote LED nicht leuchtet, mit Punkt 4 fortfahren.
Andernfalls den Hintergrund im Erfassungsbereich neu positionieren oder die Ausrichtung anpassen.
4. Taster erneut kurz drücken (ca. 1 s). Der Hintergrund wurde erfolgreich eingelernt.

Einstellungen des Start- und Endpunkts der analogen Kennlinie mit dem Taster

1. Den Taster drücken und so lange gedrückt halten bis die gelbe und die grüne LED abwechselnd blinken (> 6 s).
2. Das Objekt auf den gewünschten Startwert (4 mA) zum Sensor positionieren.
3. Wenn die rote LED nicht leuchtet, mit Punkt 4 fortfahren.
Andernfalls das Objekt im Erfassungsbereich neu positionieren oder die Ausrichtung anpassen.
4. Taster kurz drücken (ca. 1 s).
⇒ Der Startwert wurde erfolgreich eingelernt.
5. Das Objekt auf den gewünschten Endwert (20 mA) zum Sensor positionieren.
6. Wenn die rote LED nicht leuchtet, mit Punkt 7 fortfahren.
Andernfalls das Objekt im Erfassungsbereich neu positionieren oder die Ausrichtung anpassen.
7. Taster erneut kurz drücken (ca. 1 s).
⇒ Der Endwert wurde erfolgreich eingelernt.

Ist die Startposition größer als die Endposition, wird eine fallende Ausgangskennlinie erzeugt.

i Abbrechen des Teach-In-Vorgangs

- Der Teach-In Vorgang kann jederzeit abgebrochen werden, indem der Taster weitere 3 s gedrückt wird.
- Wenn der Teach-In-Vorgang nicht bis zum Ende durchgeführt wird, wird er automatisch nach 10 min abgebrochen.
Wird der Vorgang abgebrochen, bleiben alle ursprünglichen Einstellungen erhalten.

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Prozessdaten

Der Sensor überträgt 5 Byte Prozessdaten an den Master (M-Sequence TYPE_2_V).

Byte 0							
39	38	37	36	35	34	33	32
CountValue							

Byte 1							
31	30	29	28	27	26	25	24
CountValue							

Byte 2							
23	22	21	20	19	18	17	16
Analogwert							

Byte 3							
15	14	13	12	11	10	9	8
Analogwert							

Byte 4							
7	6	5	4	3	2	1	0
	Too High	Too Low	OK	Teach-In	Stability	SSC2	SSC1

SSC1

Binäre Zustandsinformation (Schaltpunkt):

- 1 aktiv
- 0 inaktiv

SSC2

Binäre Zustandsinformation (Schaltpunkt):

- 1 aktiv
- 0 inaktiv

Stability

- 1 Empfangssignal nicht auswertbar, Hintergrund/Sensor verschmutzt (Prinzip Hintergrundauswertung)

Teach-In

- 1 Teach-In aktiv

OK

- 1 Zählerstand hat Vorwahlwert erreicht

Too Low

- 1 Zählerstand kleiner als der Vorwahlwert

Too High

- 1 Zählerstand größer als der Vorwahlwert

Prozessdaten (Fortsetzung)

Eingangsdaten

Der Sensor empfängt 1 Byte Prozessdaten vom Master.

Byte 0							
7	6	5	4	3	2	1	0
						Counter Reset	Laser Off

Laser Off

- 1 Sender und Objekterkennung inaktiv.
Der Sensor nimmt den folgenden Zustand an:

Funktion	Zustand
SSC1	0
SSC2	0
Pin 2 (SIO)	hochohmig
Pin 4 (SIO)	hochohmig
Zählerstand	bleibt erhalten
Stability	0
Analogwert	0

Counter Reset

- 1 Zählerstand auf Null zurücksetzen.

Smart-Sensor-Funktionen

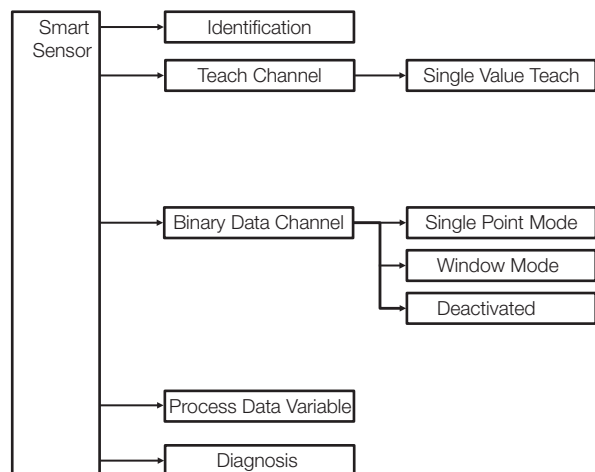


Bild 8: Smart-Sensor-Funktionen

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Werkseinstellung

Bei Auslieferung und nach Systemkommando *Restore factory settings* (Wert 0x82) sind die Zusatzfunktionen deaktiviert.

Die Einstellungen für SSC1/Pin 4 sind:

Parameter	Werks-einstellung	Bemerkung
SSC1 Config Mode	1	Singlepoint Mode
SSC1 Param SP1	15000	Schaltpunkt SSC1 (150 mm)
SSC1 Config Hyst	100	Hysterese (1 mm)
SSC1 Config Logic Pin 4	0	Schließer
SIO Output Type Q1	1	PNP
Sensor Principle SSC1	0	Hintergrund-ausblendung

Die Einstellungen für SSC2/Pin 2 sind:

Parameter	Werks-einstellung	Bemerkung
SSC2 Config Mode	1	Singlepoint Mode
SSC2 Param SP1	18000	Schaltpunkt SSC2 (180 mm)
SSC2 Config Hyst	100	Hysterese (1 mm)
SSC2 Config Logic Pin 2	0	Schließer
SIO Output Type lout	5	Analogausgang (4...20 mA)
Pin Function Selection Pin 2	0	Sensor Output
Physical Measurement Limits Lower Limit	3000	Startwert (30 mm)
Physical Measurement Limits Upper Limit	20000	Endwert (200 mm)
SIO Output Function lout	0	Steigende Kennlinie

Die Einstellungen für die Zusatzfunktionen sind:

Parameter	Werks-einstellung	Bemerkung
Switch Counter Mode	0	Aus
Delay Time	0	Inaktiv
Debounce Time	0	Inaktiv
Dark Measurement	0	Inaktiv
Averaging Cycles	1	Inaktiv
Enhanced Object Detection Mode	0	Inaktiv
Transparent Object Detection Mode	0	Inaktiv

Schaltausgänge im SIO-/IO-Link-Betrieb

SIO-Betrieb

In Werkseinstellung ist der digitale Ausgang Q1 als PNP-Schaltausgang konfiguriert. Die Schaltlogik von Q1 ist Schließer.

Pin 2 ist in Werkseinstellung als analoger Stromausgang *lout* konfiguriert. Er kann über IO-Link als Schaltausgang Q2 oder als Eingang *In* umgestellt werden.

Die digitalen Schaltausgänge Q1 und Q2 können über IO-Link jeweils unabhängig voneinander konfiguriert werden. Als Ausgangstyp kann über den Parameter 0x00B4 zwischen PNP, NPN oder Push-Pull gewählt werden. Der Ausgang Q2 kann zusätzlich als Analogausgang konfiguriert werden.

Die Schaltlogik kann über IO-Link zwischen Schließer und Öffner umgestellt werden. Bei Q1 erfolgt die Einstellung über den Parameter 0x003D, bei Q2 über den Parameter 0x003F.

IO-Link-Betrieb

Pin 4 ist der Kommunikationskanal (C). Pin 2 ist hochohmig.

Die Schaltpunktinformation von Q1 im SIO-Betrieb entspricht SSC1 im IO-Link-Betrieb. Die Schaltpunktinformation von Q2 im SIO-Betrieb entspricht SSC2 im IO-Link-Betrieb. Beim Umschalten zwischen IO-Link- und SIO-Betrieb bleiben die Einstellungen (Schaltlogik, Schaltpunkte) erhalten.

Der Schaltpunkt von SSC1 kann mit dem Taster oder über IO-Link geteacht werden. Der Schaltpunkt von SSC2 kann ausschließlich über IO-Link geteacht werden.

Beim Betrieb mit NPN-Ausgang an einem IO-Link-Master ist die IO-Link-Kommunikation weiter möglich, jedoch keine Auswertung des Schaltzustands im SIO-Mode.

Bei aktivierter Zählfunktion sind für Pin 4 und Pin 2 im SIO-Betrieb weitere Konfigurationen möglich (siehe Kapitel *Zählfunktion* auf Seite 11).

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Sensor-Funktionsprinzip und Teach-In der Schaltpunkte via IO-Link

Der Sensor unterstützt zwei Sensor-Funktionsprinzipien. Über den IO-Link-Parameter 0x00BB kann zwischen Hintergrundausblendung und Hintergrundauswertung umgeschaltet werden.

Zum Einlernen der Schaltpunkte wird ein statisches Teach-In-Verfahren im *Single Value Teach* verwendet. Im Parameter 0x003B Teach-In-Status wird der aktuelle Stand des Teach-In-Vorgangs angezeigt.

Teach Flags		Teach State			
SP2	SP1				
TP1		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			

Tab. 2: Teach-In-Status

Sensorprinzip Hintergrundausblendung

Das Objekt wird eingelernt.

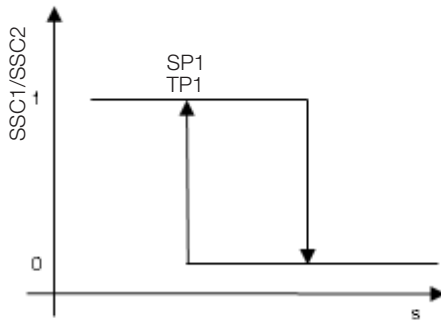


Bild 9: Single Point Mode Hintergrundausblendung

Sensor-Funktionsprinzip und Teach-In der Schaltpunkte via IO-Link (Fortsetzung)

Teach-Anleitung Hintergrundausblendung Single Point Mode

i Der Schaltpunkt kann auch im SIO-Betrieb mit dem Taster eingelernt werden (siehe Seite 4).

i Wenn der Teach-In-Vorgang nicht bis zum Ende durchgeführt wird, wird er automatisch nach 10 min abgebrochen und alle ursprünglichen Einstellungen bleiben erhalten.

Schaltpunkt im IO-Link-Betrieb einlernen:

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

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x003A	0x00	Standard SSC1
W	0x003A	0x01	SSC1
W	0x003A	0x02	SSC2

3. Teach Punkt (TP1 von SP1) einlernen. Systemkommando 0x41 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x41	SP1 Single Value Teach

Wenn die rote LED leuchtet, konnte der TP1 nicht eingelernt werden (die Ausrichtung ist ungeeignet oder das Objekt liegt außerhalb des Erfassungsbereichs).

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

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x14	TP1 erfolgreich eingelernt Teach State = WAIT FOR COMMAND	Weiter zu Schritt 5
		0x07	Teach State = Error	Weiter zu Schritt 3

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

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x40	Teach Apply

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Sensor-Funktionsprinzip und Teach-In der Schaltpunkte via IO-Link (Fortsetzung)

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

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x01	SP1 erfolgreich übernommen Teach State = SP1 SUCCESS	Teach-In erfolgreich beendet
		0x07	Teach State = Error	Weiter zu Schritt 3

Teach-Anleitung Hintergrundausblendung Window Mode

Ein Fensterbereich wird festgelegt, indem der minimale und maximale zu erkennenden Objektabstand innerhalb des Einstellbereichs eingelernt werden.

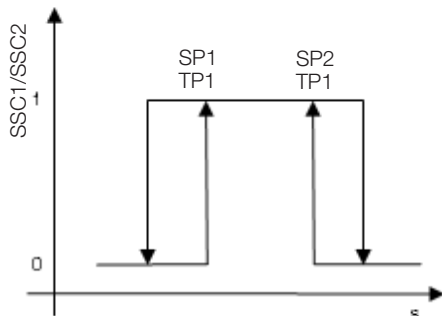


Bild 10: Window Mode Hintergrundausblendung

Vorgehensweise im IO-Link-Betrieb:

- Das Objekt auf minimal zu erkennenden Abstand positionieren.
- Teach-In-Channel wählen:

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x003A	0x00	Standard SSC1
W	0x003A	0x01	SSC1
W	0x003A	0x02	SSC2

Sensor-Funktionsprinzip und Teach-In der Schaltpunkte via IO-Link (Fortsetzung)

3. Teach Punkt (TP1 von SP1) einlernen. Systemkommando 0x41 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x41	SP1 Single Value Teach

Wenn die rote LED leuchtet, konnte der TP1 nicht eingelernt werden (die Ausrichtung ist ungeeignet oder das Objekt liegt außerhalb des Erfassungsbereichs).

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

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

- Das Objekt auf maximal zu erkennenden Abstand positionieren.
- Teach Punkt (TP1 von SP2) einlernen. Systemkommando 0x42 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x42	SP2 Single Value Teach

Die rote LED gibt Rückmeldung, dass der TP1 nicht korrekt eingelernt wurde.

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

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x54	TP1 erfolgreich eingelernt Teach State = WAIT FOR COMMAND	Weiter zu Schritt 8
		0x07	Teach State = Error	Weiter zu Schritt 3

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Sensor-Funktionsprinzip und Teach-In der Schaltpunkte via IO-Link (Fortsetzung)

8. Schaltpunkt SP1 und SP2 speichern und übernehmen: Systemkommando 0x40 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x40	Teach Apply

9. Prüfen, ob SP1 und SP2 erfolgreich eingelesen wurden: Auslesen und Prüfen des Parameters Teach-In-Status mit Index 0x003B.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x03	SP12 erfolgreich übernommen Teach State = SP12 SUCCESS	Teach-In erfolgreich beendet
		0x07	Teach State = Error	Weiter zu Schritt 3

Sensorprinzip Hintergrundausswertung

Der Hintergrund wird eingelesen. Objekte, die vor dem Hintergrund erscheinen, werden detektiert. Auf diese Weise können zum Beispiel spiegelnde und reflektierende Objekte vor einem Hintergrund sicher erkannt werden.

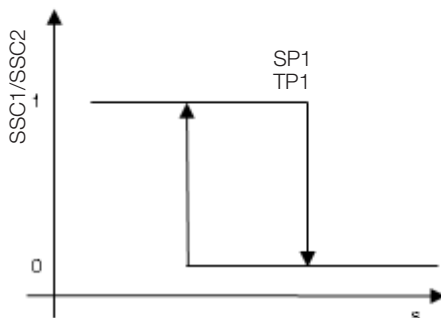


Bild 11: Single Point Mode Hintergrundausswertung

Teach-Anleitung Hintergrundausswertung Single Point Mode

Vorgehensweise im IO-Link-Betrieb:

1. Sensor auf den Hintergrund richten
2. Teach-In-Channel wählen:

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x003A	0x00	Standard SSC1
W	0x003A	0x01	SSC1
W	0x003A	0x02	SSC2

Sensor-Funktionsprinzip und Teach-In der Schaltpunkte via IO-Link (Fortsetzung)

3. Teach Punkt (TP1 von SP1) einlernen. Systemkommando 0x41 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x41	SP1 Single Value Teach

Wenn die rote LED leuchtet, konnte der TP1 nicht eingelesen werden (die Ausrichtung ist ungeeignet oder der Hintergrund liegt außerhalb des Erfassungsbereichs).

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

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x14	TP1 erfolgreich eingelesen Teach State = WAIT FOR COMMAND	Weiter zu Schritt 5
		0x07	Teach State = Error	Weiter zu Schritt 3

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

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0x40	Teach Apply

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

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung	Ergebnis
R	0x003B	0x01	SP1 erfolgreich übernommen Teach State = SP1 SUCCESS	Teach-In erfolgreich beendet
		0x07	Teach State = Error	Weiter zu Schritt 3

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Teach-In der analogen Kennlinie via IO-Link

Start- und Endpunkt der analogen Kennlinie können über IO-Link eingestellt werden. Ist die Startposition größer als die Endposition wird eine fallende Ausgangskennlinie erzeugt.

Teach-Anleitung analoge Kennlinie

Vorgehensweise im IO-Link-Betrieb:

1. Das Objekt auf den Startpunkt positionieren.
2. Startwert einlernen. Systemkommando 0xE1 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0xE1	Teach Measurement Lower Limit

Wenn die rote LED leuchtet, konnte der Startwert nicht eingelernt werden (die Ausrichtung ist ungeeignet oder das Objekt liegt außerhalb des Erfassungsbereichs).

3. Das Objekt auf den Endpunkt positionieren.
4. Endwert einlernen. Systemkommando 0xE2 an Sensor schicken.

Zugriff	Index	Wert	Bedeutung
W	0x0002	0xE2	Teach Measurement Upper Limit

Wenn die rote LED leuchtet, konnte der Endwert nicht eingelernt werden (die Ausrichtung ist ungeeignet oder das Objekt liegt außerhalb des Erfassungsbereichs).

Mittelwertbildung für die Abstandsinformation

Die Anzahl an Messungen, aus der sich der Mittelwert berechnet, kann über den Parameter 0x00BD eingestellt werden. Es wird ein gleitender Mittelwert berechnet, um zum Beispiel Messspitzen zu glätten. Die Abstandsinformation wird nach jeder Messung aktualisiert.

i Die Einstellung der Mittelwertbildung wirkt sowohl auf den Stromausgang als auch auf die IO-Link-Abstandsdaten. Die Mittelwertbildung hat keinen Einfluss auf die Schaltausgänge und deren Schaltfrequenz.

Einfache Statistikaufzeichnung (Speichern des minimalen, maximalen und mittleren Abstandswerts)

Über ein Startsignal (Systemkommando 0xA8) wird die Aufzeichnung gestartet. Während die Funktion aktiviert ist, werden die minimalen und maximalen Abstandsdaten und ein Mittelwert aufgezeichnet. Über ein Stoppsignal (Systemkommando 0xA9) wird die Aufzeichnung beendet. Die mögliche Aufnahmedauer liegt bei > 99 Tagen. Bei einem Überlauf wird die Aufnahme automatisch gestoppt. Über den Parameter 0x0426 können der aktuelle Status, die Statistikwerte und die Anzahl der aufgenommenen Abtastwerte ausgelesen werden. Mit einem Reset-Signal (Systemkommando 0xA7) können die Register zurückgesetzt werden.

i Die Statistikwerte werden erst nach Beenden einer Aufzeichnung aktualisiert. Während einer Messung sind keine Statistikwerte verfügbar, sie sind auf 0 gesetzt.

i Es werden nur Werte innerhalb des gültigen Arbeitsbereichs gespeichert.

Verbesserte Objekterkennung (zur Erfassung schlecht reflektierender Objekte)

Anwendung dieser Funktion ist zum Beispiel die Erkennung von stark Licht absorbierenden und transmittierenden Objekten. Die Funktion wird über den Parameter 0x0424 aktiviert. Dabei werden mehrere Messungen hintereinander zu einem Ergebnis zusammengeführt. Dadurch sinken die Mess- bzw. Schaltfrequenz der Schaltausgänge, des Analogausgangs und der Prozessdaten.

Modus zur Erkennung transparenter Objekte

Dieser Modus kann aktiviert werden, um die Erkennung transparenter Objekte (z. B. von PET- oder Glasflaschen, Kunststoffscheiben, Folienverpackungen) zu optimieren. Die Funktion wird über den Parameter 0x0425 aktiviert.

Hysterese einstellen

Die Hysterese beider Schaltausgänge (Parameter 0x003D für SSC1 und 0x003F für SSC2) kann bei beiden Sensorprinzipien entsprechend der Anwendung vergrößert oder verkleinert werden. Sie kann für SSC1/Q1 und SSC2/Q2 unabhängig voneinander eingestellt werden. Der Wertebereich liegt zwischen 10...1000. Das entspricht einer Abstandshysterese zwischen 100...10000 µm.

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Zeitfunktionen

Den digitalen Schaltausgängen kann über IO-Link (Parameter 0x00B8 und 0x00B9) unabhängig voneinander eine Ein- und/oder Ausschaltverzögerung oder ein Einzelimpuls zugeordnet werden. Mögliche Zeiten liegen zwischen 0...65535 ms.

Einschaltverzögerung

Der Einschaltpunkt wird zeitverzögert am Schaltausgang ausgegeben. Der Ausschaltpunkt wird direkt am Schaltausgang ausgegeben.

Einzelimpuls

Entscheidend ist nur der Einschaltpunkt. Er wird direkt am Schaltausgang ausgegeben und das Schaltsignal bleibt für die parametrisierte Zeit bestehen.

Ausschaltverzögerung

Der Ausschaltpunkt wird verzögert am Schaltausgang ausgegeben. Der Einschaltpunkt wird direkt ausgegeben.

Ein- und Ausschaltverzögerung

Der Ein- und der Ausschaltpunkt werden verzögert am Schaltausgang ausgegeben.

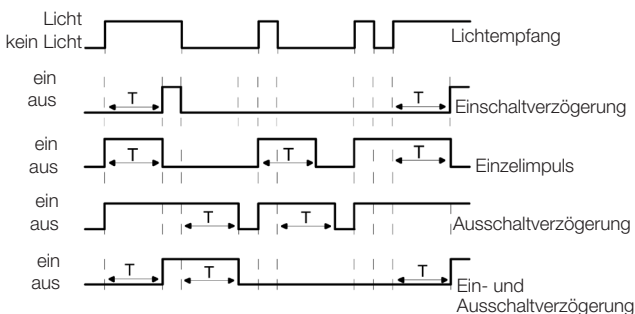


Bild 12: Übersicht Zeitfunktionen

Anwendungen der Zeitfunktionen sind zum Beispiel die Anpassung der Länge des Schaltsignals an die Steuerung oder die Entprellung des Lichtempfangssignals.

Dunkelmessung

Durch Aktivierung der Dunkelmessung (Parameter 0x0421) wird der Sensor weniger empfindlich gegenüber Umgebungslicht. Störungen werden herausgefiltert. Allerdings wird die Messung langsamer und die Schaltfrequenz kann sinken.

Zählfunktion

Im IO-Link-Betrieb kann über den Parameter 0x00B6 die Zählfunktion parametrisiert werden. Es wird ein Vorwahlwert vorgegeben (Limit). Der Zähler beginnt mit dem Zählerstand 0. Mit jeder Objektdetektion durch SSC1 wird der Zählerstand um 1 erhöht. Bei Erreichen des Vorwahlwerts wird der Zählerausgang bzw. das Prozessdatenbit OK gesetzt.

Sobald die Zählfunktion aktiviert wird, entspricht Pin 4 im SIO-Modus dem Zählerausgang (immer Schließer, Ausgangstyp bleibt parametrisierbar).

Im IO-Link-Modus wird das Prozessdatenbit OK gesetzt, sobald der Vorwahlwert erreicht ist. Der absolute Zählerstand wird über die Prozessdaten ausgegeben. Ist der Zählerstand kleiner als der Vorwahlwert, wird zusätzlich das Prozessdatenbit *Too Low* gesetzt. Wenn der Zählerstand größer als der Vorwahlwert ist, wird das Prozessdatenbit *Too High* gesetzt.

Nach Einschalten des Sensors ist der Zählerstand immer 0.

Der Zähler kann auf unterschiedliche Weise zurückgesetzt werden:

- Counter Mode STATIC (mit Reset-Kommando)
- Counter Mode AUTO (automatischer Reset)

Counter Mode STATIC (mit Reset-Kommando)

Der Zählerstand und der Zählerausgang werden durch ein Reset-Signal zurückgesetzt.

Im IO-Link-Betrieb wird dazu das Reset-Bit in den Prozessdaten gesetzt.

Für den SIO-Betrieb muss Pin 2 als Eingang konfiguriert werden (Parameter 0x00BC). Durch ein High-Signal am Reseteingang wird der Zählerausgang zurückgesetzt.

Es ist jeweils die steigende Flanke entscheidend. Bei einem dauerhaften Reset-Signal wird der Zählerstand bzw. Zählerausgang nur einmalig zurückgesetzt.

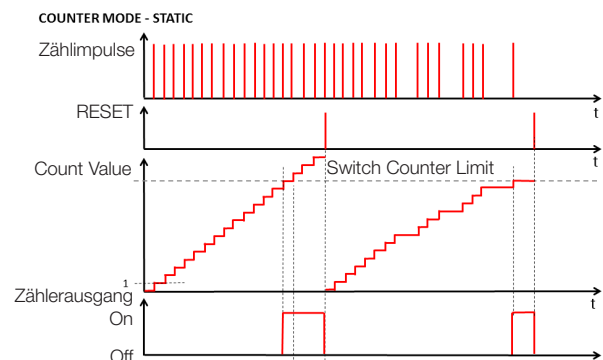


Bild 13: Vorwählzähler mit Reset-Kommando

Dem Reseteingang kann eine Entprellzeit (Parameter 0x00BA) zwischen 0...65535 ms zugeordnet werden.

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Zählfunktion (Fortsetzung)

Counter Mode AUTO (automatischer Reset)

Nach Erreichen des Vorwahlwerts beginnt der Zähler mit der nächsten Objektdetektion automatisch wieder von vorne mit dem Zählwert 1 und der Zählerausgang wird automatisch zurückgesetzt.

Ein manuelles Rücksetzen ist jederzeit möglich. Die Konfiguration von Pin 2 wird im Counter Mode AUTO nicht verändert.

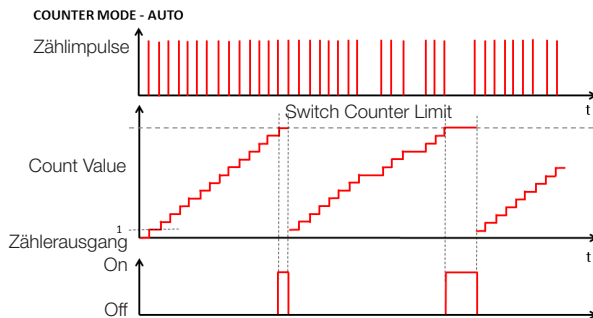


Bild 14: Vorwahlzähler mit automatischem Reset

Bei aktivierter Zählfunktion kann zusätzlich eine Anlaufüberbrückung (Parameter 0x00B6 Startup Delay) parametrierbar werden. Die Zeitverzögerung kann zwischen 0...255 Sekunden liegen und beginnt mit dem Einschalten der Versorgungsspannung des Sensors. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Zählfunktion wirksam.

Während der Anlaufüberbrückung ist der Zählerausgang im SIO-Betrieb (Pin 4) hochohmig. Pin 2 ist unbeeinflusst von der Anlaufverzögerung und hat von Anfang an seine parametrierte Funktion.

Tastensperre

Der Taster kann im IO-Link-Betrieb über den Parameter 0x000C Device Access Locks, Bit 3 deaktiviert oder aktiviert werden. Diese Einstellung gilt dann auch im SIO-Betrieb.

Betriebsstundenzähler

Es stehen zwei Betriebsstundenzähler zur Verfügung (Parameter 0x0057). Sie stehen bei Auslieferung auf 0 und erfassen jede vollendete Stunde. Bei Anwendungen, bei denen Sensoren nur bei Bedarf ein- und ausgeschaltet werden, gehen Zählerwerte verloren. Mit dem Systemkommando *Reset Operating Hours* (Wert 0xA5) kann der individuelle Betriebsstundenzähler *Operating Hours Individual* zurückgesetzt werden. *Operating Hours* kann nicht zurückgesetzt werden.

Datenhaltung und lokale Parametrierung

Die Datenhaltung (Parameter 0x000C, Bit 1) dient zum einfachen Sensortausch. Die Konfiguration eines Sensors wird bei aktivierter Datenhaltung automatisch bei einem Sensortausch auf den neuen Sensor übertragen. In manchen Fällen kann allerdings eine erneute Parametrierung der Schaltpunkte notwendig werden.

Bei Aktivierung der lokalen Parametrierung (Parameter 0x000C, Bit 2) kann der Sensor auch im IO-Link-Betrieb mit dem Taster eingestellt werden.

Die lokal am Taster eingestellten Schaltpunkte gelten bei aktivierter Datenhaltung auch für den neuen Sensor bei einem Sensortausch.

Pflege und Wartung

Der Balluff Sensor benötigt nur minimale Wartung. Die Glasscheibe ist frei von Verschmutzung (Staub, Fingerabdrücken etc.) zu halten. Falls eine Reinigung nötig ist, so kann die Glasscheibe mit einem fusselfreien Tuch und Alkohol (Ethanol, Isopropanol) gereinigt werden.

Taster nicht mit spitzen oder scharfkantigen Gegenständen drücken.

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link-Interface

Identifikations-Parameter

Index (dez)	Name	Datenformat (Länge)	Zugriff	Inhalt
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 (16 Byte)	R	BOD 21M-LBI05-S4
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 Byte)	R	BOD002L
0x0014 (20)	Product Text	StringT (59 Byte)	R	Laser distance sensor with IO-Link and additional functions
0x0015 (21)	Serial Number	StringT (16 Byte)	R	YYMMDDXXXXXXXXCC
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (3 Byte)	R	X.X
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (5 Byte)	R	X.X.X
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 Byte)	R/W	

System-Parameter

Index (dez)	Name	Subindex (dez)	Name	Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkung
0x000C (12)	Device Access Locks	0x00 (0)		RecordT of BooleanT (Bit 0-Bit 15)	R/W	Bit1 = Datenhaltung	0 = aktiv 1 = inaktiv
						Bit2 = Lokale Parametrierung	0 = inaktiv 1 = aktiv
						Bit3 = Tastensperre	0 = inaktiv 1 = aktiv
0x000D (13)	Profile Characteristic	0x01 (1)	DeviceProfile ID	UINT16	R	0x0001	Smart Sensor Profile
		0x02 (2)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8000	Identification
		0x03 (3)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8001	Binary Data Channel
		0x04 (4)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8002	Process Data Variable
		0x05 (5)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8003	Diagnosis
		0x06 (6)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8004	Teach Channel
0x000E (14)	PDInput Descriptor	0x01 (1)	PVinD1	OctetStringT3	R	0x010100	SSC1
		0x02 (2)	PVinD2	OctetStringT3	R	0x010101	SSC2
		0x03 (3)	PVinD3	OctetStringT3	R	0x010102	Stabilitäts-Bit
		0x04 (4)	PVinD4	OctetStringT3	R	0x010103	Teach-In-Status
		0x05 (5)	PVinD5	OctetStringT3	R	0x010104	Zählwert ok
		0x06 (6)	PVinD6	OctetStringT3	R	0x010105	Zu klein
		0x07 (7)	PVinD7	OctetStringT3	R	0x010106	Zu groß
		0x08 (8)	PVinD8	OctetStringT3	R	0x021008	Analogwert
		0x09 (9)	PVinD9	OctetStringT3	R	0x021018	Zählerstand
0x000F (15)	PDOOutput Descriptor	0x01 (1)	PVoutD1	OctetStringT3	R	0x010100	Laser aus
		0x02 (2)	PVoutD2	OctetStringT3	R	0x010101	Zähler Reset

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link-Interface (Fortsetzung)

Device-spezifische Parameter

Index (dez)	Name	Subindex (dez)	Name	Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkung
0x0057 (87)	Operating Hours	0x01 (1)	Operating Hours	UINT32	R		Betriebsstundenzähler (Stunden)
		0x02 (2)	Operating Hours Individual				Kann über Systemkommando <i>Reset Operating Hours</i> zurückgesetzt werden
0x00B4 (180)	SIO Output Type	0x01 (1)	Q1	UINT8	R/W	0x01 (1) = PNP 0x02 (2) = NPN 0x03 (3) = PushPull	Im SIO-Modus
		0x02 (2)	Q2/Iout			0x01 (1) = PNP 0x02 (2) = NPN 0x03 (3) = PushPull 0x05 (5) = Analog Output 4...20 mA	
0x00B5 (181)	SIO Output Function	0x01 (1)	Unused	UINT8	R/W	0x00 (0)	Im SIO-Modus
		0x02 (2)	Iout			0x00 (0) = Rising Characteristics 0x01 (1) = Falling Characteristics	
0x00B6 (182)	Switch Counter Settings	0x01 (1)	Mode	UINT8	R/W	0x00 (0) = Off 0x01 (1) = Counter Static 0x02 (2) = Counter Auto	
		0x02 (2)	Limit	UINT16		0x0001...0xFFFF (1...65535)	
		0x03 (3)	Unused	UINT16		0	
		0x04 (4)	StartupDelay	UINT8		0x00...0xFF (0...255)	Sekunden
0x00B7 (183)	Switch Counter State	0x01 (1)	Status	UINT8	R	Bit 0 = Count Limit OK Bit 1 = Count Limit Too Low Bit 2 = Count Limit Too High	
		0x02 (2)	Counter	UINT16			
0x00B8 (184)	Time Delay Function Q1 (Pin 4)	0x01 (1)	Delay Function Mode	UINT8	R/W	0x00 (0) = Delay 0x01 (1) = One shot	
		0x02 (2)	Delay Time 1 (On delay)	UINT16	R/W	0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	Millisekunden
		0x03 (3)	Delay Time 2 (Off delay, One shot)	UINT16	R/W	0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	Millisekunden
0x00B9 (185)	Time Delay Function Q2 (Pin 2)	0x01 (1)	Delay Function Mode	UINT8	R/W	0x00 (0) = Delay 0x01 (1) = One shot	
		0x02 (2)	Delay Time 1 (On delay)	UINT16	R/W	0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	Millisekunden
		0x03 (3)	Delay Time 2 (Off delay, One shot)	UINT16	R/W	0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	Millisekunden
0x00BA (186)	Debounce Time	0x01 (1)	Pin 4	UINT16	R/W	0 = Timing Function off	Entprellzeit Reseteingang (Millisekunden)
		0x02 (2)	Pin 2			0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	

Optoelektronische Sensoren
Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen
BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link-Interface (Fortsetzung)

Index (dez)	Name	Subindex (dez)	Name	Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkung
0x00BB (187)	Sensor-Principle	0x01 (1)	SSC1	UINT8	R/W	0x00 (0) = Background Suppression 0x01 (1) = Background Evaluation	
		0x02 (2)	SSC2			0x00 (0) = Background Suppression	
0x00BC (188)	Pin Function Selection	0x01 (1)	Pin 4	UINT8	R/W	0x00 (0) = Sensor Output/ Counter Output	
		0x02 (2)	Pin 2			0x00 (0) = Sensor Output 0x01 (1) = Reset Input	
0x00BD (189)	Averaging Cycles	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x01...0xFF (1...255)	1 = Einzelauswertung
0x0421 (1057)	Dark Measurement	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x00 (0) = Disabled 0x01 (1) = Enabled	Dunkelmessung
0x0422 (1058)	Integration Time	0x01 (1)	SSC1	UINT16	R/W	0x0001...0x02A8 (1...680)	Wird beim Teach-In automatisch festgelegt
		0x02 (2)	SSC2			0x0000 (0)	
0x0423 (1059)	Maxpixel Intensity	0x01 (1)	SSC1	UINT16	R/W	0x0000...0xC000 (0...49152)	Wird beim Teach-In automatisch festgelegt
		0x02 (2)	SSC2			0x0000 (0)	
0x0424 (1060)	Enhanced Object Detection Mode	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x00 (0) = Disabled 0x01 (1) = Enabled	Verbesserte Objekterkennung
0x0425 (1061)	Transparent Object Detection Mode	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x00 (0) = Disabled 0x01 (1) = Enabled	Modus zur Erkennung transparenter Objekte
0x0426 (1062)	Basic Statistics	0x01 (1)	Status	UINT8	R	0x00 (0) = Reset 0x01 (1) = Recording 0x02 (2) = Recording Finished 0x03 (3) = Recording Auto-Stopped	Derzeitiger Status
		0x02 (2)	Number of Samples	UINT32	R	0x00000000...0xFFFFFFFF (0...4294967295)	Anzahl der aufgenommenen Abtastwerte
		0x03 (3)	Min	INT32	R	0x00000BB8...0x00004E20 (3000...20000)	Minimaler Abstandswert
		0x04 (4)	Max	INT32	R	0x00000BB8...0x00004E20 (3000...20000)	Maximaler Abstandswert
		0x05 (5)	Average	INT32	R	0x00000BB8...0x00004E20 (3000...20000)	Mittelwert

Optoelektronische Sensoren
Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen
BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link-Interface (Fortsetzung)

Profilspezifische Parameter

Index (dez)	Name	Subindex (dez)	Name	Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkung
0x003A (58)	TI Select	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x00 (0) = SSC1 0x01 (1) = SSC1 0x02 (2) = SSC2	
0x003B (59)	TI Status	0x00 (0)		UINT8	R	Siehe Tab. 2 auf Seite 7	
0x003C (60)	SSC1 Param	0x01 (1)	SP1	UINT16	R/W	0x09C4...0x5014 (2500...20500)	25000...205000 µm
		0x02 (2)	SP2				
0x003D (61)	SSC1 Config	0x01 (1)	Logic	UINT8	R/W	0x00 (0) = High Active	Schließer
			0x01 (1) = Low Active			Öffner	
		0x02 (2)	Mode	UINT8	R/W	0x01 (1) = Single Point	
			0x02 (2) = Window				
0x03 (3)	Hyst	UINT16	R/W	0x000A...0x03E8 (10...1000)	100...10000 µm		
0x003E (62)	SSC2 Param	0x01 (1)	SP1	UINT16	R/W	0x09C4...0x5014 (2500...20500)	25000...205000 µm
		0x02 (2)	SP2				
0x003F (63)	SSC2 Config	0x01 (1)	Logic	UINT8	R/W	0x00 (0) = High Active	Schließer
			0x01 (1) = Low Active			Öffner	
		0x02 (2)	Mode	UINT8	R/W	0x01 (1) = Single Point	
			0x02 (2) = Window				
0x03 (3)	Hyst	UINT16	R/W	0x000A...0x03E8 (10...1000)	100...10000 µm		
0x00C3 (195)	Physical Measurement Limits	0x01 (1)	Lower Limit	UINT16	R/W	0x0BB8...0x4E20 (3000...20000)	30000...200000 µm
		0x02 (2)	Upper Limit			0x0BB8...0x4E20 (3000...20000)	

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link-Interface (Fortsetzung)

Diagnose Parameter

Index (dez)	Name	Subindex (dez)	Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkung
0x0024 (36)	Device Status	0x00 (0)	UINT8	R	0x00 (0) = Device OK	
					0x01 (1) = Maintenance-Required	
					0x02 (2) = Out-of-Specification	
					0x03 (3) = Functional-Check	Nicht verwendet
					0x04 (4) = Failure	
0x0025 (37)	Detailed Device Status	0x00 (0)	ArrayT of OctetStringT3	R		Ist als dynamische Liste implementiert. Siehe Events mit Mode <i>appears/ disappears</i> .
0x0028 (40)	Process Data Input	0x00 (0)	UINT40	R		Siehe <i>Prozessdaten Ausgangsdaten</i>
0x0029 (41)	Process Data Output	0x00 (0)	UINT8	R		Siehe <i>Prozessdaten Eingangsdaten</i>

Events

Event Code	Bedeutung	Mode	Typ	Device Status	Bemerkung
0x4210	Excess Temperature	appears/ disappears	Warning	Out-of-Specification	
0x5011	Data Loss	appears/ disappears	Error	Failure	
0x5111	Undervoltage	appears/ disappears	Warning	Out-of-Specification	Versorgungsspannung < 18 V im IO-Link-Betrieb
0x7710	Short Circuit	appears/ disappears	Warning	Out-of-Specification	
0x8CA0	Parameter Changed	One-time	Message	OK	Bei Verlust der Parametrierung. Sensor arbeitet mit der Werkseinstellung weiter.
0x8DB0	Teach Timeout	One-time	Message	OK	Teach-In aktiv > 10 min
0xFF91	Upload Request	One-time	Message	OK	Nach lokaler Parametrierung und System-Kommando <i>ParamDownloadStore</i>

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link-Interface (Fortsetzung)

Systemkommandos

Index (dez)	Name	Datenformat	Zugriff	Wertebereich	Bemerkung	
0x0002 (2)	System Command	UINT8	W	0x01 (1) = ParamUploadStart	Blockparametrierung	Start Parameter Upload
				0x02 (2) = ParamUploadEnd		Stopp Parameter Upload
				0x03 (3) = ParamDownloadStart		Start Parameter Download
				0x04 (4) = ParamDownloadEnd		Stopp Parameter Download
				0x05 (5) = ParamDownloadStore		Stopp Blockparameter Download und setzt Upload Request
				0x06 (6) = ParamBreak		Blockparametrierung abbrechen
				0x40 (64) = Teach Apply	Teach Channel	Schaltpunkt speichern und übernehmen
				0x41 (65) = SP1SingleValueTeach		TP1 von SP1 einlernen
				0x42 (66) = SP2SingleValueTeach		TP1 von SP2 einlernen
				0x4F (79) = Teach Cancel		Teach-In abbrechen
				0x80 (128) = Device Reset	Reset	Device Reset
				0x82 (130) = Restore Factory Settings		Sensorparametrierung auf Werkseinstellung zurücksetzen
				0xA2 (162) = SSC Reset		SSC (adressiert von Teach-In-Channel) auf Werkseinstellung setzen
				0xA5 (165) = Reset Operating Hours		Individuellen Betriebsstundenzähler auf 0 zurücksetzen
				0xA6 (166) = Reset Counter		Zählerstand zurücksetzen
				0xA7 (167) = Statistic Reset	Statistic	Statistikaufzeichnung zurücksetzen
				0xA8 (168) = Statistic Start		Statistikaufzeichnung starten
				0xA9 (169) = Statistic End		Statistikaufzeichnung beenden
				0xE1 (225) = Teach Measurement Range Lower Limit	Teach analog	Startposition einlernen
				0xE2 (226) = Teach Measurement Range Upper Limit		Endposition einlernen

Optoelektronische Sensoren
Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen
BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link-Interface (Fortsetzung)

Error Codes

Error Code	Beschreibung
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8020	Service temporarily not available
0x8021	Service temporarily not available – Local control
0x8022	Service temporarily not available – Device control
0x8023	Access denied
0x8030	Parameter value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8035	Function not available
0x8036	Function temporarily unavailable

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Technische Daten

Optisch

Funktionsprinzip	Laser Distanzsensor mit Hintergrundaussblendung
Arbeitsbereich	30...200 mm
Messbereich	170 mm
Einstellbereich Schaltausgang (Hintergrundaussblendung)	35...200 mm
Auflösung	
30...170 mm	10 µm typ.
170...200 mm	100 µm typ.
Lichtart	Laser, Rotlicht
Laserklasse gem. EN 60825-1:2014	1
Wellenlänge λ	655 nm
Impulsdauer t_i	2...100 µs
Laserleistung P_{mittel}	260 µW
Strahlcharakteristik	Fokus bei 400 mm
Lichtfleckdurchmesser	
bei 30 mm	1 × 3 mm
bei 200 mm	0,5 × 1,5 mm
Schaltabstandsabweichung	
20 % zu 90 % Remission	1 % bei s_r (typ.)
5 % zu 90 % Remission	4 % bei s_r (typ.)
Bezugsmaterial	weiß, 90 % Remission, 100 × 100 mm
Schalthysterese	100...10000 µm

Mechanisch

Anschlussart	M12-Stecker, 4-polig
Werkstoff Gehäuse	GD-Zn
Werkstoff aktive Fläche	Glas
Gehäuseabmessungen	51 × 42,5 × 15 mm
Gewicht	≤ 80 g

Umgebung

Umgebungstemperatur T_a	-10...+70 °C
Schutzart nach IEC 60529	IP67
Fremdlicht	≤ 10 kLux

Elektrisch

Betriebsspannung U_B	15...30 V DC
Bemessungsbetriebsspannung U_e	24 V DC
Restwelligkeit (% von U_e)	≤ 10 %
Leerlaufstrom I_0 bei U_e	≤ 40 mA
Bemessungsbetriebsstrom I_e für Schaltausgang	100 mA
Lastkapazität bei U_e	≤ 0,11 µF
Spannungsfall U_d bei U_e	≤ 1 V
Bereitschaftsverzug	50 ms
Einschaltverzug	2 ms
Ausschaltverzug	2 ms
Schaltfrequenz f_{max} (bei U_e)	250 Hz (SIO-Betrieb)
Zählfrequenz	250 Hz (SIO-Betrieb)
Messfrequenz	500 Hz (entspricht einer Messzeit von 2 ms)
Analogausgang	4...20 mA
Lastwiderstand Analogausgang	< 500 Ohm
Linearitätsabweichung ¹⁾	
30...170 mm	±1,5 mm max.
170...200 mm	±3 mm max.
Messgenauigkeit absolut ¹⁾	
30...170 mm	±1 mm max.
170...200 mm	±3 mm max.
Temperaturdrift	0,1 %/K FS
Wiederholgenauigkeit ¹⁾	±0,25 mm max.
Schaltausgang	PNP, NPN, Push-Pull konfigurierbar
Digitaler Eingang	Reset-Eingang, high aktiv
Schaltlogik	Schließer, Öffner konfigurierbar
Kurzschlusschutz	ja
Verpolungssicher	ja
Schutzklasse	2

¹⁾ bei 20 °C Umgebungstemperatur

IO-Link

Vendor-ID	0x0378 (888)
Device-ID	0x031005 (200709)
IO-Link-Version	V1.1
Übertragungsrate	38,4 kBit/s (COM2)
Minimale Zykluszeit	6,4 ms
Betriebsspannung	18...30 V DC
Zählfrequenz	abhängig von der Zykluszeit

Optoelektronische Sensoren

Laser-Distanzsensor mit IO-Link und Zusatzfunktionen

BOD 21M-LBI05-S4

Anfahrkurven

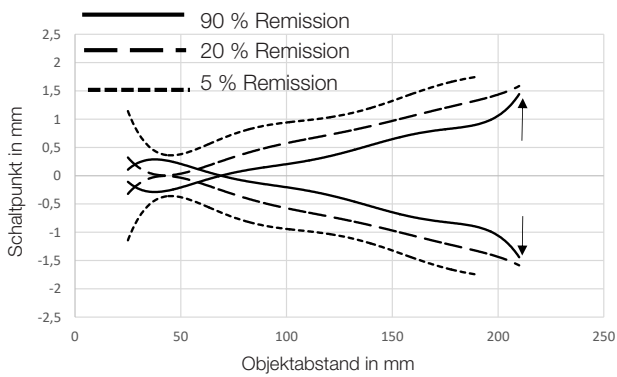


Bild 15: Anfahrkurven von rechts und links bei Remission 90 %, 20 % und 5 %

**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

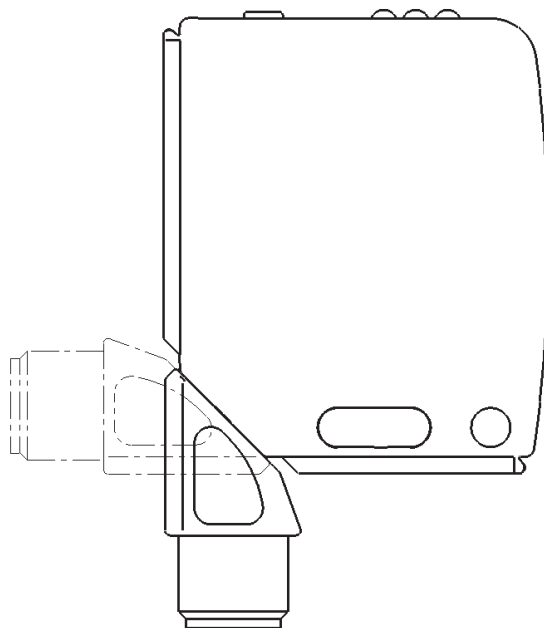
CN Service Center

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

BOD 21M-LBI05-S4

User's Guide



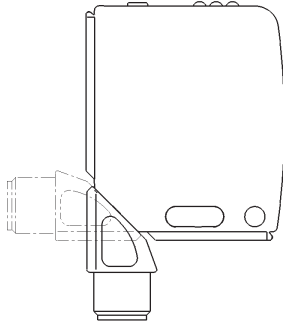
Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Product Information

BOD 21M-LBI05-S4



- Order code: BOD002L
- Working range 30...200 mm
- Absolute distance data via IO-Link
- Analog output 4...20 mA
- Switching output: PNP/NPN/Push-Pull, N.O./N.C. selectable

Fig. 1: Product illustration

To ensure optimal compatibility with the application the sensor features four different setting options. These can also be combined with each other as desired:

- Dark measurement
- Enhanced object detection mode
- Transparent object detection mode
- Averaging for distance information

The sensor offers among other the following additional functions which can be enabled and configured using the IO-Link parameters:

- Count function
- Operating hours counter
- Time functions
- Switching output and switching logic configurable
- Basic statistics
- Sensor principle background suppression/background evaluation

Safety Notes



These sensors must not be used in applications in which the safety of persons is dependent on the function of the device (not a safety component acc. to EU Machinery Directive). Before commissioning, carefully read the user's guide.



Caution! Laser beam.
Temporary glare and eye irritation possible.
DO NOT LOOK DIRECTLY INTO THE BEAM!



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

In our EMC laboratory, which is accredited by DATech for testing electromagnetic compatibility, evidence has been provided that the Balluff products satisfy the EMC requirements of EN 60947-5-2 and EN 60947-5-7.



IND. CONT. EQ
81U2
Class 2 Type 1

Disposal



This product falls under the current EU Directive for WEEE, waste of electrical and electronic equipment for protecting you and the environment from possible hazards and responsible handling of natural resources.

Dispose of the product properly and not as part of the normal waste stream. Observe the regulations of the respective country. Information can be obtained from the national authorities. Or return the product to us for disposal.

Mounting Accessories

Accessories available separately.

BOS 21-HW-1, BOS 21-HW-2

Mounting bracket, 2 axes adjustable, steel

BOS 21-HW-4

Mounting bracket, 1 axis adjustable, steel

BOS 21-KH-1, BOS 21-KH-2

Dovetail clamp, aluminum

Installation



Caution!

Do not look into the laser beam.

Locate sensor so that it is not possible to look directly into the light source even during operation. No additional protection measures are required (Laser Class 1 per EN60825-1:2014).

- 1 = Display and control panel
- 2 = Rotates 270°
- 3 = Optical axis of emitter
- 4 = Optical axis of receiver

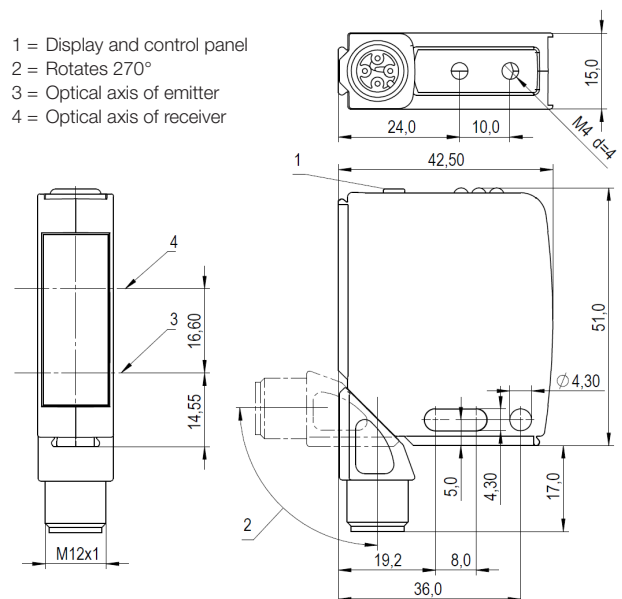


Fig. 2: Dimensions

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Installation (continued)

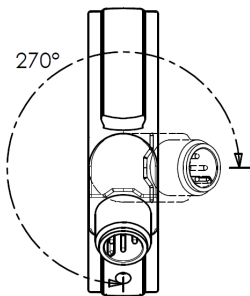


Fig. 3: Connector swivel range

The sensor can be attached in three different ways:

- Using two M4 screws and washers with the housing through-holes
- Using a mounting bracket (available separately)
- Using special clamps (available separately) on the dovetail of the housing

The switching distance is measured beginning at the optical window.

The M12 connector can be rotated 270°.

Connections

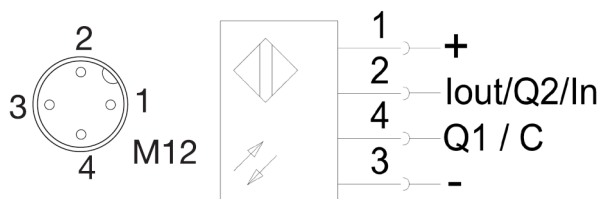


Fig. 4: Connector, wiring diagram

Pin	Signal
1	Supply voltage (+)
2	Analog output (Iout), switching output (Q2), Reset input (In)
3	GND (-)
4	Switching output (Q1), IO-Link communication (C)

Tab. 1: Pin assignment

As shipped or after resetting the sensor to factory defaults Pin 2 is configured as an analog output and Pin 4 as a PNP switching output (Q1). The switching logic of Q1 is normally open. The sensor uses background suppression (see Section *Factory setting* on page 6).

Measuring accuracy

The sensor reaches its full accuracy after a minimum switch-on time of 30 minutes under constant ambient conditions.

The duration of warm-up depends on the ambient conditions.

Indicators and operating elements

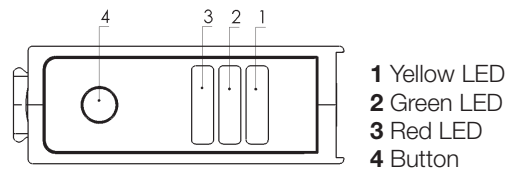


Fig. 5: Indicators and operating elements

Yellow LED function indicator for switching output SSC1/Q1

LED on: Object is within set distance range

LED off: Object is outside set distance range

Switching output SSC2/Q2 is not displayed.

Green LED power and short-circuit indication

LED on: Power present, SIO mode

LED flashing ($t_{on}:t_{off} = 10:1$): IO-Link mode

LED flashing ($t_{on}:t_{off} = 1:1$): Short-circuit on Pin 2/Pin 4

LED off: Sensor not ready

Red LED error indication

LED on: Teach-In procedure not possible

Button

The button can be used to set switching point Q1 (SSC1) as well as the start and end point of the analog output (Iout).

Analog signal

The value of the analog signal depends on the distance and the configuration of the analog output.

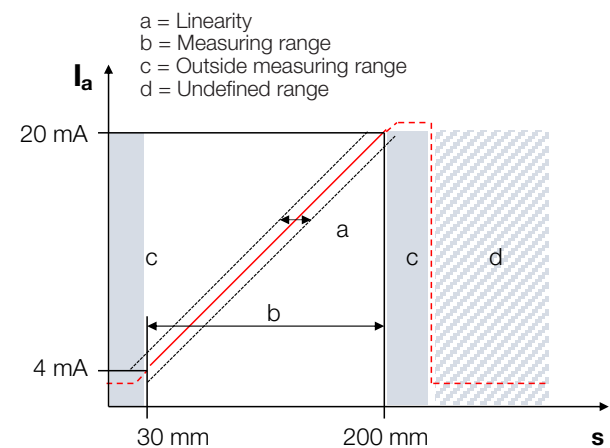


Fig. 6: Analog output signal

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Approach direction

i Note correct approach direction in this model!

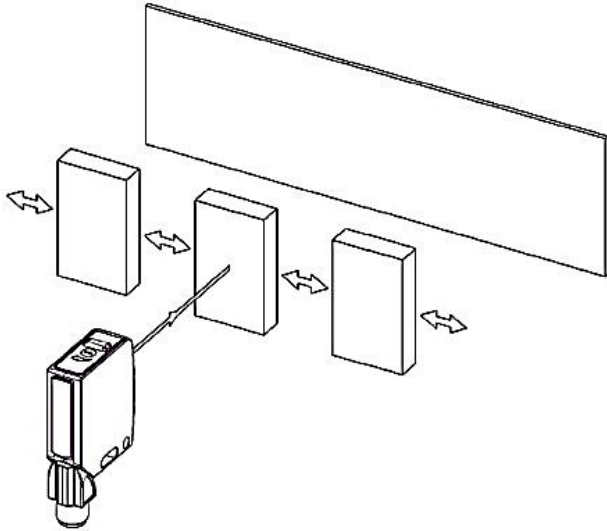


Fig. 7: Approach direction

Switching point settings with the button, sensor set to background suppression

1. Press button until the yellow and green LEDs flash at the same time (approx. 3 s).
2. Position the sensor at the desired **distance from the object**.
3. When the red LED remains off continue with step 4. Otherwise reposition the object in the detection range or adjust the orientation.
4. Press button briefly (approx. 1 s). The object has been successfully taught.

Switching point settings with the button, sensor set to background processing

1. Press button until the yellow and green LEDs flash at the same time (approx. 3 s).
2. Position the sensor at the desired **distance from the background**.
3. If the red LED remains off continue with step 4. Otherwise reposition the background in the detection range or adjust the orientation.
4. Press button briefly (approx. 1 s). The background has been successfully taught.

Start and end point settings for the analog curve using the button

1. Press button until the yellow and green LEDs flash alternately (> 6 s).
2. Position the object from the sensor at the desired start value (4 mA).
3. When the red LED remains off continue with step 4. Otherwise reposition the object in the detection range or adjust the orientation.
4. Press button briefly (approx. 1 s).
⇒ The start value was successfully taught.
5. Position the object from the sensor at the desired end value (20 mA).
6. When the red LED remains off continue with step 7. Otherwise reposition the object in the detection range or adjust the orientation.
7. Press button briefly (approx. 1 s).
⇒ The end value was successfully taught.

If the start position is greater than the end position, a falling output curve is generated.

i Cancel Teach-In

- The Teach-In procedure can be canceled at any time by holding the button down for an additional 3 s.
- If the Teach-In procedure is not completed, it will be automatically canceled after 10 min. If the procedure is canceled, all the original settings are retained.

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Process Data

The sensor sends 5 bytes of process data to the master (M-Sequence TYPE_2_V).

Byte 0							
39	38	37	36	35	34	33	32
CountValue							

Byte 1							
31	30	29	28	27	26	25	24
CountValue							

Byte 2							
23	22	21	20	19	18	17	16
Analog value							

Byte 3							
15	14	13	12	11	10	9	8
Analog value							

Byte 4							
7	6	5	4	3	2	1	0
	Too High	Too Low	OK	Teach-In	Stability	SSC2	SSC1

SSC1

Binary status information (switching point):

- 1 active
- 0 inactive

SSC2

Binary status information (switching point):

- 1 active
- 0 inactive

Stability

- 1 Receive signal cannot be processed, background/sensor dirty (sensor principle background evaluation)

Teach-In

- 1 Teach-In active

OK

- 1 Counter value has reached preselected value

Too Low

- 1 Counter value less than preselected value

Too High

- 1 Counter value greater than preselected value

Process data (continued)

Input data

The sensor receives 1 byte of process data from the master.

Byte 0							
7	6	5	4	3	2	1	0
						Counter Reset	Laser Off

Laser Off

- 1 Emitter and object detection inactive. The sensor assumes the following state:

Function	State
SSC1	0
SSC2	0
Pin 2 (SIO)	High-resistance
Pin 4 (SIO)	High-resistance
Counter value	Remains unchanged
Stability	0
Analog value	0

Counter Reset

- 1 Reset counter value to zero.

Smart Sensor Functions

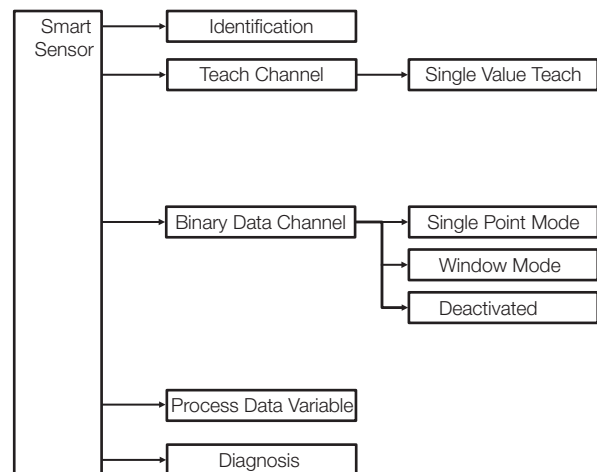


Fig. 8: Smart Sensor Functions

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Factory setting

As shipped and after the system command *Restore factory settings* (value 0x82) the additional functions are disabled.

The settings for SSC1/Pin 4 are:

Parameter	Factory setting	Remarks
SSC1 Config Mode	1	Singlepoint Mode
SSC1 Param SP1	15000	Switching point SSC1 (150 mm)
SSC1 Config Hyst	100	Hysteresis (1 mm)
SSC1 Config Logic Pin 4	0	N.O.
SIO Output Type Q1	1	PNP
Sensor Principle SSC1	0	Background suppression

The settings for SSC2/Pin 2 are:

Parameter	Factory setting	Remarks
SSC2 Config Mode	1	Singlepoint Mode
SSC2 Param SP1	18000	Switching point SSC2 (180 mm)
SSC2 Config Hyst	100	Hysteresis (1 mm)
SSC2 Config Logic Pin 2	0	N.O.
SIO Output Type Iout	5	Analog output (4...20 mA)
Pin Function Selection Pin 2	0	Sensor Output
Physical Measurement Limits Lower Limit	3000	Start value (30 mm)
Physical Measurement Limits Upper Limit	20000	End value (200 mm)
SIO Output Function Iout	0	Rising curve

The settings for the additional functions are:

Parameter	Factory setting	Remarks
Switch Counter Mode	0	Off
Delay Time	0	Inactive
Debounce Time	0	Inactive
Dark Measurement	0	Inactive
Averaging Cycles	1	Inactive
Enhanced Object Detection Mode	0	Inactive
Transparent Object Detection Mode	0	Inactive

Switching outputs in SIO/IO-Link mode

SIO mode

The factory default setting is for the digital output Q1 as PNP switching output. The switching logic of Q1 is normally open.

By default Pin 2 is configured as an analog current output *Iout*. It can be changed through IO-Link to a switching output Q2 or as an input *In*.

The digital switching outputs Q1 and Q2 can be configured independently through IO-Link. For the output type parameter 0x00B4 can be used to choose between PNP, NPN or push-pull. The output Q2 can also be configured as an analog output.

The switching logic can be set through IO-Link as normally open or normally closed. Q1 is set using parameter 0x003D, and Q2 using parameter 0x003F.

IO-Link mode

Pin 4 is the communication channel (C). Pin 2 is always high-impedance.

The switchpoint information for Q1 in SIO mode corresponds to SSC1 in IO-Link mode. The switchpoint information for Q2 in SIO mode corresponds to SSC2 in IO-Link mode. When toggling between IO-Link and SIO mode the settings (switching logic, switchpoints) remain unchanged.

The switchpoint for SSC1 can be taught using the button or through IO-Link. The switchpoint for SSC2 can only be taught using IO-Link.

When operating with NPN output on an IO-Link master IO-Link communication is still possible, but in SIO mode the switching state is not evaluated.

When the counting function is enabled other configurations are possible for Pin 4 and Pin 2 in SIO mode (see Section *Count function* on page 11).

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Sensor function principle and Teach-In of the switchpoints through IO-Link

The sensor supports two sensor function principles. The IO-Link parameter 0x00BB can be used to toggle between background suppression and background evaluation.

A static Teach-In procedure in *Single Value Teach* is used for teaching the switchpoints. In parameter 0x003B Teach-In status the current status of the Teach-In procedure is indicated.

Teach flags		Teach state			
SP2	SP1				
TP1	TP1				
Example for: 0 = TP1 for SP2 not taught or not successful 1 = TP1 for SP2 successfully taught		0 = IDLE 1 = SP1 SUCCESS 2 = SP2 SUCCESS 3 = SP12 SUCCESS 4 = WAIT FOR COMMAND 5 = BUSY 6 = reserved 7 = ERROR			

Tab. 2: Teach-In Status

Sensor principle: background suppression

The object is taught.

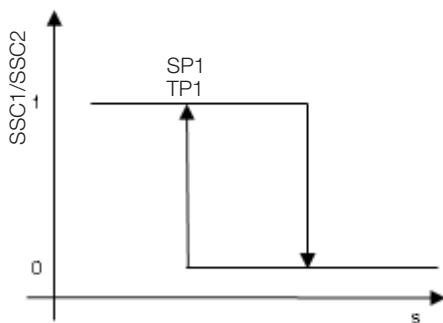


Fig. 9: Single Point Mode background suppression

Sensor function principle and Teach-In of the switchpoints through IO-Link (continued)

Teach-In background suppression Single Point Mode

i The switchpoint can also be taught in SIO mode using the button (see page 4).

i If the Teach-In procedure is not completed, it will be automatically canceled after 10 min. and all the original settings are retained.

Teaching switchpoint in IO-Link mode:

1. Position the object in the beam path.
2. Select Teach-In channel:

Access	Index	Value	Meaning
W	0x003A	0x00	Standard SSC1
W	0x003A	0x01	SSC1
W	0x003A	0x02	SSC2

3. Teach point (TP1 for SP1). Send system command 0x41 to sensor.

Access	Index	Value	Meaning
W	0x0002	0x41	SP1 Single Value Teach

If the red LED comes on, TP1 could not be taught (alignment is unsuitable or the object is outside the detection range).

4. Verify whether TP1 has been taught successfully: Read out and check the parameter Teach-In Status using Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x14	TP1 was successfully taught Teach State = WAIT FOR COMMAND	Go to step 5
		0x07	Teach State = Error	Go to step 3

5. Save and apply switch point SP1: Send system command 0x40 to sensor.

Access	Index	Value	Meaning
W	0x0002	0x40	Teach Apply

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Sensor function principle and Teach-In of the switchpoints through IO-Link (continued)

- Verify whether SP1 has been taught successfully:
Read out and check the parameter Teach-In Status using Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x01	SP1 successfully applied Teach State = SP1 SUCCESS	Teach-In ended successfully
		0x07	Teach State = Error	Go to step 3

Teach with background suppression Window mode

A window range is specified by teaching the minimum and maximum object distance to detect within the setting range.

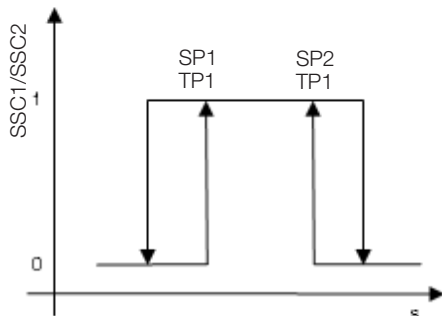


Fig. 10: Window mode, background suppression

Procedure in IO-Link mode:

- Position the object at the minimum detection distance.
- Select Teach-In channel:

Access	Index	Value	Meaning
W	0x003A	0x00	Standard SSC1
W	0x003A	0x01	SSC1
W	0x003A	0x02	SSC2

Sensor function principle and Teach-In of the switchpoints through IO-Link (continued)

- Teach point (TP1 for SP1). Send system command 0x41 to sensor.

Access	Index	Value	Meaning
W	0x0002	0x41	SP1 Single Value Teach

If the red LED comes on, TP1 could not be taught (alignment is unsuitable or the object is outside the detection range).

- Verify whether TP1 has been taught successfully:
Read out and check the parameter Teach-In Status using Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x14	TP1 was successfully taught Teach State = WAIT FOR COMMAND	Go to step 5
		0x07	Teach-In State = Error	Go to step 3

- Position the object at the maximum detection distance.
- Teach point (TP1 for SP2). Send system command 0x42 to sensor.

Access	Index	Value	Meaning
W	0x0002	0x42	SP2 Single Value Teach

The red LED replies that TP1 was not successfully taught.

- Verify whether TP1 has been taught successfully:
Read out and check the parameter Teach-In Status using Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x54	TP1 was successfully taught Teach State = WAIT FOR COMMAND	Go to step 8
		0x07	Teach State = Error	Go to step 3

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Sensor function principle and Teach-In of the switchpoints through IO-Link (continued)

- Save and apply switchpoint SP1 and SP2: Send system command 0x40 to the sensor.

Access	Index	Value	Meaning
W	0x0002	0x40	Teach Apply

- Check whether SP1 and SP2 were successfully taught: Read out and check the parameter Teach-In Status using Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x03	SP12 successfully applied Teach State = SP12 SUCCESS	Teach-In ended successfully
		0x07	Teach State = Error	

Sensor principle: background evaluation

The background is taught. Objects in front of the background are detected. This allows for example reflective objects to be reliably detected against a background.

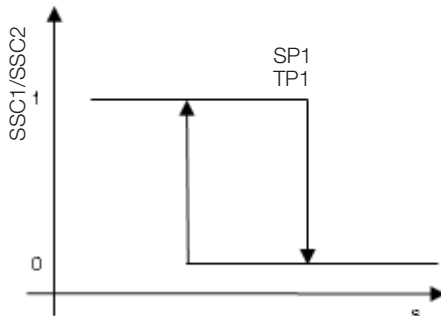


Fig. 11: Single Point Mode, background evaluation

Teach-In background evaluation Single Point Mode

Procedure in IO-Link mode:

- Align sensor with the background
- Select Teach-In channel:

Access	Index	Value	Meaning
W	0x003A	0x00	Standard SSC1
W	0x003A	0x01	SSC1
W	0x003A	0x02	SSC2

Sensor function principle and Teach-In of the switchpoints through IO-Link (continued)

- Teach point (TP1 for SP1). Send system command 0x41 to sensor.

Access	Index	Value	Meaning
W	0x0002	0x41	SP1 Single Value Teach

If the red LED comes on, TP1 could not be taught (alignment is unsuitable or the background is outside the detection range).

- Verify whether TP1 has been taught successfully: Read out and check the parameter Teach-In Status using Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x14	TP1 was successfully taught Teach State = WAIT FOR COMMAND	Go to step 5
		0x07	Teach State = Error	Go to step 3

- Save and apply switch point SP1: Send system command 0x40 to sensor.

Access	Index	Value	Meaning
W	0x0002	0x40	Teach Apply

- Verify whether SP1 has been taught successfully: Read out and check the parameter Teach-In Status using Index 0x003B.

Access	Index	Value	Meaning	Result
R	0x003B	0x01	SP1 successfully applied Teach State = SP1 SUCCESS	Teach-In ended successfully
		0x07	Teach State = Error	

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Teach-In of the analog output curve via IO-Link

The start and end point of the analog output curve can be set through IO-Link. If the start position is greater than the end position, a falling output curve is generated.

Teach instructions for analog output curve

Procedure in IO-Link mode:

1. Position the object at the start point.
2. Teaching the start value. Send system command 0xE1 to sensor.

Access	Index	Value	Meaning
W	0x0002	0xE1	Teach Measurement Lower Limit

If the red LED comes on, could not be taught (alignment is unsuitable or the object is outside the detection range).

3. Position the object at the end point.
4. Teach the end point. Send system command 0xE2 to sensor.

Access	Index	Value	Meaning
W	0x0002	0xE2	Teach Measurement Upper Limit

If the red LED comes on, the end value could not be taught (alignment is unsuitable or the object is outside the detection range).

Averaging for distance information

The number of measurements used to calculate the average can be set using parameter 0x00BD. A moving average is calculated in order to smooth out peaks for example. The distance information is updated after each measurement.

- i** The setting for averaging affects both the current output and the IO-Link distance data. Averaging has no effect on the switching outputs and their switching frequency.

Basic statistics recording (storing of minimum, maximum and average of the distance value)

A Start signal (system command 0xA8) starts the recording. As long as the function is enabled the minimum and maximum distance data as well as an average are recorded. A Stop signal (system command 0xA9) stops the recording. The possible recording time is >99 days. When there is an overflow, recording is automatically stopped. Use parameter 0x0426 to read out the current status, statistics values and the number of recorded sample values. A Reset signal (system command 0xA7) can be used to reset the register.

- i** The statistics values are refreshed only after a recording is finished. During a measurement no statistics values are available, and they are set to 0.

- i** Only values within the valid working range are stored.

Enhanced object detection (for detecting poorly reflective objects)

Use this function for example to detect objects which strongly absorb and transmit light. The function is enabled using parameter 0x0424. Multiple measurements in sequence are combined into one result. This reduces the measuring and switching frequency of the switching outputs, the analog output and the process data.

Transparent object detection mode

This mode can be enabled for optimizing detection of transparent objects (e.g. PET or glass bottles, plastic sheets, plastic film packaging). The function is enabled using parameter 0x0425.

Setting hysteresis

The hysteresis for both switching outputs (parameter 0x003D for SSC1 and 0x003F for SSC2) can be increased or decreased in both sensor principles depending in the application. It can be set for SSC1/Q1 and SSC2/Q2 independently of each other. The value range lies between 10...1000. This corresponds to a distance hysteresis between 100...10000 µm.

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Time functions

Using IO-Link (parameter 0x00B8 and 0x00B9) a switch-on and/or switch-off delay or a single pulse can be assigned to the digital switching outputs. Possible times lie between 0...65535 ms.

Switch-on delay

The switch-on point is output on the switching output with a delay. The switch-off point is directly output on the switching output.

Single pulse

Only the switch-on point is determinate. It is output directly on the switching output, and the switching signal remains in effect for the configured time.

Switch-off delay

The switch-off point is output on the switching output with a delay. The switch-on point is output with no delay.

On/off delay

The switch-on and switch-off points are output on the switching output with a delay.

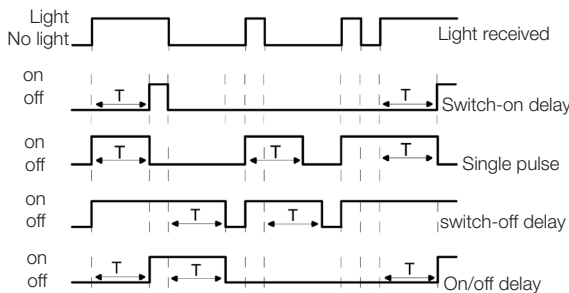


Fig. 12: Overview of time functions

Applications for the time functions include for example adjusting the length of the switching signal to the controller or debouncing of the light reception signal.

Dark measurement

Enabling dark measurement (parameter 0x0421) makes the sensor less sensitive to ambient light. Interference is filtered out. The measurement does however take longer and the switching frequency may be reduced.

Count function

In IO-Link mode parameter 0x00B6 can be used to configure the count function. A preselected value is specified (Limit). The counter begins with counter value 0. Each time an object is detected by SSC1 the counter value is incremented by 1. When the preselected value is reached the counter output and process data bit *OK* are set.

As soon as the count function is enabled Pin 4 in SIO mode represents the counter output (always normally open, output type remains configurable).

In IO-Link mode the process data bit *OK* is set as soon as the preselected value is reached. The absolute counter value is output with the process data.

If the counter value is less than the preselected value, the process data bit *Too Low* is also set. If the counter value is greater than the preselected value, the process data bit *Too High* is also set.

After turning the sensor on the counter value is always 0.

The counter can be reset in various ways:

- Counter Mode STATIC (with Reset command)
- Counter Mode AUTO (automatic Reset)

Counter Mode STATIC (with Reset command)

The counter value and counter output are reset by the Reset signal.

In IO-Link mode therefore the Reset bit is set in the process data.

For SIO mode Pin 2 must be configured as an input (parameter 0x00BC). A High signal on the Reset input resets the counter output.

The rising edge is always used. When there is a continuous Reset signal the counter value and counter output are reset only once.

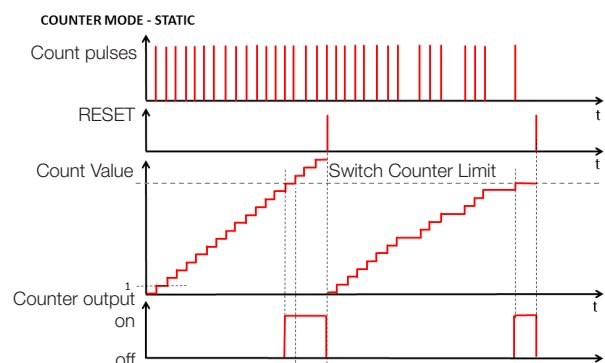


Fig. 13: Preselect counter with Reset command

A debounce time (parameter 0x00BA) between 0...65535 ms can be assigned to the Reset input.

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Count function (continued)

Counter Mode AUTO (automatic Reset)

After the preselected value has been reached the counter starts counting at counter value 1 with the next detection of an object and the counter output is reset automatically. Manual resetting is always possible. The configuration of Pin 2 is not changed in Counter Mode AUTO.

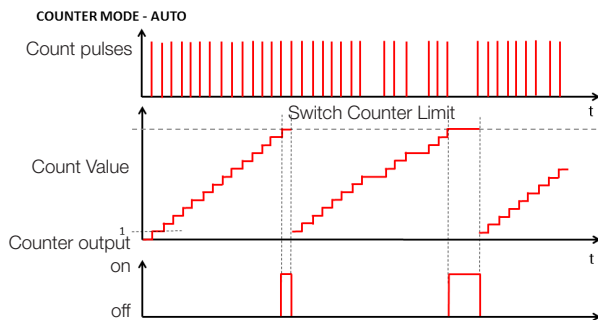


Fig. 14: Preselect counter with automatic reset

When the count function is enabled a startup delay (parameter 0x00B6 Startup Delay) can be configured. The time delay can be set between 0...255 seconds and begins when the supply voltage is applied to the sensor. The count function begins after this time has elapsed. During the startup delay the counter output in SIO mode (Pin 4) is high-resistance. Pin 2 is unaffected by the startup delay and has its configured function from the beginning.

Button disable

The button can be disabled in IO-Link mode using parameter 0x000C Device Access Locks, Bit 3 disabled or enabled. This setting also applies in SIO mode.

Operating hours counter

There are two operating hours counters available (parameter 0x0057). The default setting is 0. Only completed hours are counted. Counter values are lost in applications where sensors are turned on and off only as needed. Using the system command *Reset Operating Hours* (value 0xA5) the individual operating hours counter *Operating Hours Individual* can be reset. *Operating Hours* cannot be reset.

Data storage and local parameter setting

Data storage (parameter 0x000C, Bit 1) is used for ease of sensor replacement. When data storage is enabled the configuration of a sensor is automatically sent to the new sensor when sensors are replaced. In some cases the switchpoints may need to be reconfigured.

When local parameter setting is enabled (parameter 0x000C, Bit 2) the sensor can also be set in IO-Link mode using the button.

The switchpoints set locally using the button apply for enabled data storage and for the new sensor when a sensor is replaced.

Maintenance and care

The Balluff sensor requires only minimal maintenance. Keep the optical window free of contamination (dust, fingerprints etc.). If cleaning becomes necessary, the optical window can be cleaned using a lint-free cloth and alcohol (ethanol, isopropanol).

Do not use pointed or sharp-edged objects to press the button.

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link interface

Identification parameters

Index (dec)	Name	Data format (length)	Access	Contents
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 bytes)	R	Balluff
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (15 bytes)	R	www.balluff.com
0x0012 (18)	Product Name	StringT (16 bytes)	R	BOD 21M-LBI05-S4
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 bytes)	R	BOD002L
0x0014 (20)	Product Text	StringT (59 byte)	R	Laser distance sensor with IO-Link and additional functions
0x0015 (21)	Serial Number	StringT (16 bytes)	R	YYMMDDXXXXXXXXCC
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (3 bytes)	R	X.X
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (5 byte)	R	X.X.X
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (max. 32 bytes)	R/W	

System parameters

Index (dec)	Name	Subindex (dec)	Name	Data format	Access	Value range	Remarks
0x000C (12)	Device Access Locks	0x00 (0)		RecordT of BooleanT (Bit 0-Bit 15)	R/W	Bit1 = Data storage	0 = enabled 1 = disabled
						Bit2 = Local parameter Configuration	0 = disabled 1 = enabled
						Bit3 = Button lock	0 = disabled 1 = enabled
0x000D (13)	Profile characteristic	0x01 (1)	DeviceProfile ID	UINT16	R	0x0001	Smart sensor profile
		0x02 (2)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8000	Identification
		0x03 (3)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8001	Binary data channel
		0x04 (4)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8002	Process Data Variable
		0x05 (5)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8003	Diagnosis
		0x06 (6)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8004	Teach channel
0x000E (14)	PDInput descriptor	0x01 (1)	PVinD1	OctetStringT3	R	0x010100	SSC1
		0x02 (2)	PVinD2	OctetStringT3	R	0x010101	SSC2
		0x03 (3)	PVinD3	OctetStringT3	R	0x010102	Stability bit
		0x04 (4)	PVinD4	OctetStringT3	R	0x010103	Teach-In Status
		0x05 (5)	PVinD5	OctetStringT3	R	0x010104	Count value ok
		0x06 (6)	PVinD6	OctetStringT3	R	0x010105	Too small
		0x07 (7)	PVinD7	OctetStringT3	R	0x010106	Too large
		0x08 (8)	PVinD8	OctetStringT3	R	0x021008	Analog value
		0x09 (9)	PVinD9	OctetStringT3	R	0x021018	Counter value
0x000F (15)	PDOOutput Descriptor	0x01 (1)	PVoutD1	OctetStringT3	R	0x010100	Laser off
		0x02 (2)	PVoutD2	OctetStringT3	R	0x010101	Counter reset

Photoelectric Sensors
Laser distance sensor with IO-Link and additional functions
BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link interface (continued)

Device-specific parameters

Index (dec)	Name	Subindex (dec)	Name	Data format	Access	Value range	Remarks
0x0057 (87)	Operating Hours	0x01 (1)	Operating Hours	UINT32	R		Operating hours counter (hours)
		0x02 (2)	Operating Hours Individual				Can be reset using system command <i>Reset Operating Hours</i>
0x00B4 (180)	SIO Output Type	0x01 (1)	Q1	UINT8	R/W	0x01 (1) = PNP 0x02 (2) = NPN 0x03 (3) = Push-Pull	In SIO Mode
		0x02 (2)	Q2/Iout			0x01 (1) = PNP 0x02 (2) = NPN 0x03 (3) = Push-Pull 0x05 (5) = Analog Output 4...20 mA	
0x00B5 (181)	SIO Output Function	0x01 (1)	Unused	UINT8	R/W	0x00 (0)	In SIO Mode
		0x02 (2)	Iout			0x00 (0) = Rising Characteristics 0x01 (1) = Falling Characteristics	
0x00B6 (182)	Switch Counter Settings	0x01 (1)	Mode	UINT8	R/W	0x00 (0) = Off 0x01 (1) = Counter Static 0x02 (2) = Counter Auto	
		0x02 (2)	Limit	UINT16		0x0001...0xFFFF (1...65535)	
		0x03 (3)	Unused	UINT16		0	
		0x04 (4)	StartupDelay	UINT8		0x00...0xFF (0...255)	Seconds
0x00B7 (183)	Switch Counter State	0x01 (1)	Status	UINT8	R	Bit 0 = Count Limit OK Bit 1 = Count Limit Too Low Bit 2 = Count Limit Too High	
		0x02 (2)	Counter	UINT16			
0x00B8 (184)	Time Delay Function Q1 (Pin 4)	0x01 (1)	Delay Function Mode	UINT8	R/W	0x00 (0) = Delay 0x01 (1) = One shot	
		0x02 (2)	Delay Time 1 (On delay)	UINT16	R/W	0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	Milliseconds
		0x03 (3)	Delay Time 2 (Off delay, One shot)	UINT16	R/W	0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	Milliseconds
0x00B9 (185)	Time Delay Function Q2 (Pin 2)	0x01 (1)	Delay Function Mode	UINT8	R/W	0x00 (0) = Delay 0x01 (1) = One shot	
		0x02 (2)	Delay Time 1 (On delay)	UINT16	R/W	0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	Milliseconds
		0x03 (3)	Delay Time 2 (Off delay, One shot)	UINT16	R/W	0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	Milliseconds
0x00BA (186)	Debounce Time	0x01 (1)	Pin 4	UINT16	R/W	0 = Timing Function off	Debounce time, Reset input (milliseconds)
		0x02 (2)	Pin 2			0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	

Photoelectric Sensors
Laser distance sensor with IO-Link and additional functions
BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link interface (continued)

Index (dec)	Name	Subindex (dec)	Name	Data format	Access	Value range	Remarks
0x00BB (187)	Sensor-Principle	0x01 (1)	SSC1	UINT8	R/W	0x00 (0) = Background Suppression 0x01 (1) = Background Evaluation	
		0x02 (2)	SSC2			0x00 (0) = Background Suppression	
0x00BC (188)	Pin Function Selection	0x01 (1)	Pin 4	UINT8	R/W	0x00 (0) = Sensor Output/Counter Output	
		0x02 (2)	Pin 2			0x00 (0) = Sensor Output 0x01 (1) = Reset Input	
0x00BD (189)	Averaging Cycles	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x01...0xFF (1...255)	1 = Single evaluation
0x0421 (1057)	Dark Measurement	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x00 (0) = Disabled 0x01 (1) = Enabled	Dark measurement
0x0422 (1058)	Integration Time	0x01 (1)	SSC1	UINT16	R/W	0x0001...0x02A8 (1...680)	Automatically determined with Teach-In
		0x02 (2)	SSC2			0x0000 (0)	
0x0423 (1059)	Maxpixel Intensity	0x01 (1)	SSC1	UINT16	R/W	0x0000...0xC000 (0...49152)	Automatically determined with Teach-In
		0x02 (2)	SSC2			0x0000 (0)	
0x0424 (1060)	Enhanced Object Detection Mode	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x00 (0) = Disabled 0x01 (1) = Enabled	Enhanced object detection
0x0425 (1061)	Transparent Object Detection Mode	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x00 (0) = Disabled 0x01 (1) = Enabled	Mode for detecting transparent objects
0x0426 (1062)	Basic Statistics	0x01 (1)	Status	UINT8	R	0x00 (0) = Reset 0x01 (1) = Recording 0x02 (2) = Recording Finished 0x03 (3) = Recording Auto-Stopped	Current status
		0x02 (2)	Number of Samples	UINT32	R	0x00000000...0xFFFFFFFF (0...4294967295)	Recorded samples
		0x03 (3)	Min	INT32	R	0x00000BB8...0x00004E20 (3000...20000)	Minimum value
		0x04 (4)	Max	INT32	R	0x00000BB8...0x00004E20 (3000...20000)	Maximum value
		0x05 (5)	Average	INT32	R	0x00000BB8...0x00004E20 (3000...20000)	Average value

Photoelectric Sensors
Laser distance sensor with IO-Link and additional functions
BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link interface (continued)

Profile-specific parameters

Index (dec)	Name	Subindex (dec)	Name	Data format	Access	Value range	Remarks
0x003A (58)	TI Select	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x00 (0) = SSC1 0x01 (1) = SSC1 0x02 (2) = SSC2	
0x003B (59)	TI Status	0x00 (0)		UINT8	R	See Tab. 2 on page 7	
0x003C (60)	SSC1 Param	0x01 (1)	SP1	UINT16	R/W	0x09C4...0x5014 (2500...20500)	25000 to 205000 µm
		0x02 (2)	SP2				
0x003D (61)	SSC1 Config	0x01 (1)	Logic	UINT8	R/W	0x00 (0) = High Active	N.O.
						0x01 (1) = Low Active	N.C.
		0x02 (2)	Mode	UINT8	R/W	0x01 (1) = Single Point	
						0x02 (2) = Window	
0x03 (3)	Hyst	UINT16	R/W	0x000A...0x03E8 (10...1000)	100 to 10000 µm		
0x003E (62)	SSC2 Param	0x01 (1)	SP1	UINT16	R/W	0x09C4...0x5014 (2500...20500)	25000 to 205000 µm
		0x02 (2)	SP2				
0x003F (63)	SSC2 Config	0x01 (1)	Logic	UINT8	R/W	0x00 (0) = High Active	N.O.
						0x01 (1) = Low Active	N.C.
		0x02 (2)	Mode	UINT8	R/W	0x01 (1) = Single Point	
						0x02 (2) = Window	
0x03 (3)	Hyst	UINT16	R/W	0x000A...0x03E8 (10...1000)	100 to 10000 µm		
0x00C3 (195)	Physical Measurement Limits	0x01 (1)	Lower Limit	UINT16	R/W	0x0BB8...0x4E20 (3000...20000)	30000 to 200000 µm
		0x02 (2)	Upper Limit			0x0BB8...0x4E20 (3000...20000)	

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link interface (continued)

Diagnostic parameters

Index (dec)	Name	Subindex (dec)	Data format	Access	Value range	Remarks
0x0024 (36)	Device Status	0x00 (0)	UINT8	R	0x00 (0) = Device OK	
					0x01 (1) = Maintenance-Required	
					0x02 (2) = Out-of-Specification	
					0x03 (3) = Functional-Check	Not used
					0x04 (4) = Failure	
0x0025 (37)	Detailed Device Status	0x00 (0)	ArrayT of OctetStringT3	R		Implemented as dynamic list. See Events with <i>Mode appears/ disappears</i> .
0x0028 (40)	Process Data Input	0x00 (0)	UINT40	R		See <i>Process Data Output Data</i>
0x0029 (41)	Process Data Output	0x00 (0)	UINT8	R		See <i>Process Data Input Data</i>

Events

Event code	Meaning	Mode	Type	Device Status	Remarks
0x4210	Excess Temperature	appears/ disappears	Warning	Out-of-Specification	
0x5011	Data Loss	appears/ disappears	Error	Failure	
0x5111	Undervoltage	appears/ disappears	Warning	Out-of-Specification	Supply voltage < 18 V in IO-Link mode
0x7710	Short Circuit	appears/ disappears	Warning	Out-of-Specification	
0x8CA0	Parameter Changed	One-time	Message	OK	When parameter settings are lost. Sensor continues to operate using factory defaults.
0x8DB0	Teach Timeout	One-time	Message	OK	Teach-In enabled > 10 min
0xFF91	Upload Request	One-time	Message	OK	After local parameterization and system command <i>ParamDownloadStore</i>

Photoelectric Sensors
Laser distance sensor with IO-Link and additional functions
BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link interface (continued)

System commands

Index (dec)	Name	Data format	Access	Value range	Remarks	
0x0002 (2)	System Command	UINT8	W	0x01 (1) = ParamUploadStart	Block Parameterization	Start Parameter Upload
				0x02 (2) = ParamUploadEnd		Stop Parameter Upload
				0x03 (3) = ParamDownloadStart		Start Parameter Download
				0x04 (4) = ParamDownloadEnd		Stop Parameter Download
				0x05 (5) = ParamDownloadStore		Stop block parameter download and set Upload Request
				0x06 (6) = ParamBreak		Cancel block parameterizing
				0x40 (64) = Teach Apply	Teach Channel	Save and apply switch point
				0x41 (65) = SP1SingleValueTeach		Teach TP1 of SP1
				0x42 (66) = SP2SingleValueTeach		Teach TP1 of SP2
				0x4F (79) = Teach Cancel		Cancel Teach-In
				0x80 (128) = Device Reset	Reset	Reset device
				0x82 (130) = Restore Factory Settings		Reset sensor parameters to factory defaults
				0xA2 (162) = SSC Reset		Set SSC (addressed by Teach-In channel) to factory defaults
				0xA5 (165) = Reset Operating Hours		Reset individual operating hours counter to 0
				0xA6 (166) = Reset Counter		Reset counter value
				0xA7 (167) = Statistic Reset	Statistic	Reset statistics recording
				0xA8 (168) = Statistic Start		Start statistics recording
				0xA9 (169) = Statistic End		End statistics recording
				0xE1 (225) = Teach Measurement Range Lower Limit	Teach analog	Teach start position
				0xE2 (226) = Teach Measurement Range Upper Limit		Teach end position

Photoelectric Sensors
Laser distance sensor with IO-Link and additional functions
BOD 21M-LBI05-S4

IO-Link interface (continued)

Error codes

Error code	Description
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8020	Service temporarily not available
0x8021	Service temporarily not available – Local control
0x8022	Service temporarily not available – Device control
0x8023	Access denied
0x8030	Parameter value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8035	Function not available
0x8036	Function temporarily unavailable

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Technical data

Optical

Function principle	Laser distance sensor with background suppression
Working range	30...200 mm
Measuring range	170 mm
Setting range for switching output (background suppression)	35...200 mm
Resolution	
30...170 mm	10 µm typ.
170...200 mm	100 µm typ.
Light type	Laser, red light
Laser class per EN 60825-1:2014	1
Wavelength λ	655 nm
Pulse duration t_i	2...100 µs
Laser power P_{average}	260 µW
Beam characteristic	Focus at 400 mm
Light spot diameter	
at 30 mm	1 × 3 mm
at 200 mm	0.5 × 1.5 mm
Switching distance deviation	
20 % at 90 % remission	1 % at s_r (typ.)
5 % at 90 % remission	4 % at s_r (typ.)
Reference material	White, 90 % remission, 100 × 100 mm
Switching hysteresis	100...10000 µm

Mechanical

Connection type	M12 male, 4-pin
Housing material	GD-Zn
Sensing surface material	Glass
Housing dimensions	51 × 42.5 × 15 mm
Weight	≤ 80 g

Environmental conditions

Ambient temperature T_a	-10...+70 °C
Degree of protection per IEC 60529	IP67
Ambient light	≤ 10 kLux

Electrical

Operating voltage U_B	15...30 V DC
Rated operating voltage U_e	24 V DC
Ripple (% of U_e)	≤ 10%
No-load supply current I_0 at U_e	≤ 40 mA
Rated operating current I_e for switching output	100 mA
Load capacity at U_e	≤ 0.11 µF
Voltage drop U_d at I_e	≤ 1 V
Time delay before availability	50 ms
Turn-on time	2 ms
Turn-off time	2 ms
Switching frequency f_{max} (at U_e)	250 Hz (SIO mode)
Counting frequency	250 Hz (SIO mode)
Measuring frequency	500 Hz (corresponds to a measuring time of 2 ms)
Analog output	4...20 mA
Load resistance, analog output	< 500 Ohm
Non-linearity ¹⁾	
30...170 mm	±1.5 mm max.
170...200 mm	±3 mm max.
Measuring accuracy, absolute ¹⁾	
30...170 mm	±1 mm max.
170...200 mm	±3 mm max.
Temperature drift	0.1 %/K FS
Repeat accuracy ¹⁾	±0.25 mm max.
Switching output	PNP, NPN, Push-Pull configurable
Digital input	Reset input, high-active
Switching logic	Normally open, normally closed configurable
Short-circuit protection	yes
Polarity reversal protected	yes
Protection class	2

¹⁾ at 20 °C ambient temperature

IO-Link

Vendor ID	0x0378 (888)
Device ID	0x031005 (200709)
IO-Link version	V1.1
Transmission rate	38.4 kbps (COM2)
Minimum cycle time	6.4 ms
Operating voltage	18 to 30 V DC
Counting frequency	Depends on the cycle time

Photoelectric Sensors

Laser distance sensor with IO-Link and additional functions

BOD 21M-LBI05-S4

Approach curves

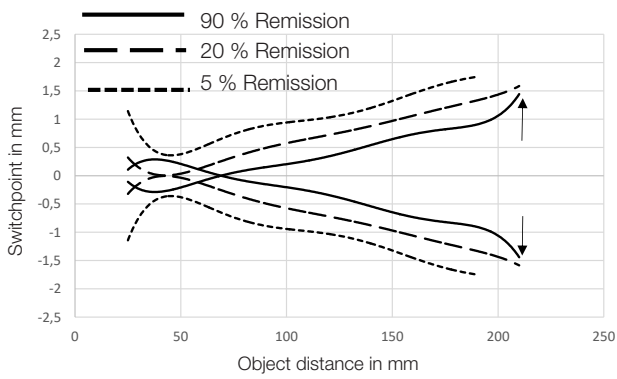


Fig. 15: Approach curves from right and left with remission 90 %, 20 % and 5 %

 **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

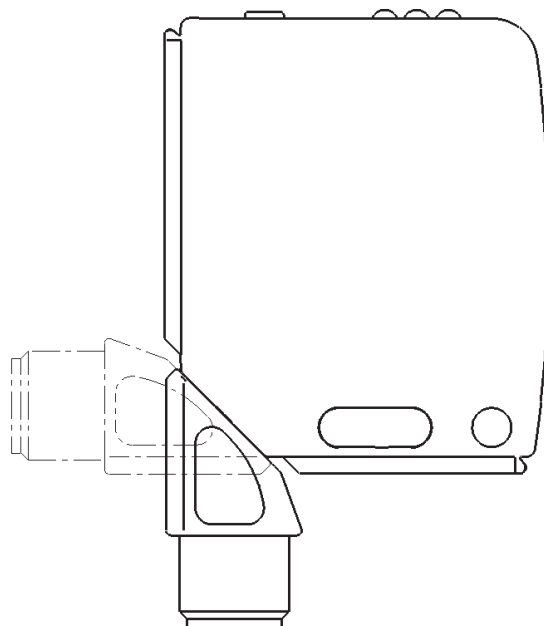
CN Service Center

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

BOD 21M-LBI05-S4

Notice d'utilisation



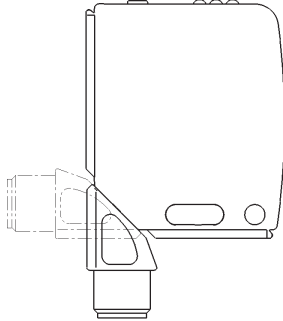
Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Informations produit

BOD 21M-LBI05-S4



- Symbolisation commerciale : BOD002L
- Amplitude de travail 30...200 mm
- Données de distance absolues via IO-Link
- Sortie analogique 4...20 mA
- Sortie de commutation : PNP/NPN/push-pull, NO/NF commutable

Fig. 1 : Illustration du produit

Pour un ajustement optimal à l'application, le capteur dispose de quatre options de réglage différentes. Celles-ci peuvent être combinées les unes avec les autres :

- Mesure « sombre »
- Détection améliorée d'objets
- Détection d'objets transparents
- Calcul de moyenne pour les informations de distance

Le capteur offre entre autres les fonctions additionnelles suivantes, qui peuvent être activées et configurées par le biais des paramètres IO-Link :

- Fonction de comptage
- Compteur d'heures de service
- Fonctions temps
- Sortie de commutation / logique de commutation configurable
- Enregistrement simple de statistiques
- Principe de capteur avec suppression de l'arrière-plan / évaluation de l'arrière-plan commutable

Consignes de sécurité



Ces capteurs optoélectroniques ne doivent pas être utilisés dans les applications, au sein desquelles la sécurité de personnes dépend du fonctionnement des appareils (pas de composant de sécurité conformément à la directive machines de l'UE). La notice d'utilisation doit être minutieusement lue avant la mise en service.



Attention ! Rayonnement laser.

Risque temporaire d'éblouissement et d'irritation des yeux.
NE PAS PORTER SON REGARD DIRECTEMENT DANS LE FAISCEAU !



Avec le symbole CE, nous certifions que nos produits répondent aux exigences de la directive CEM actuelle.

Au sein de notre laboratoire CEM, accrédité par l'organisme DATech pour les contrôles de la compatibilité électromagnétique, nous avons démontré que les produits Balluff répondent aux exigences CEM de la norme EN 60947-5-2 et EN 60947-5-7.



Élimination



Ce produit relève de la directive européenne actuelle sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE, « Waste of Electrical and Electronic Equipment ») afin de protéger votre santé et l'environnement des dangers potentiels et de garantir une utilisation responsable des ressources naturelles.

Éliminez le produit de façon appropriée et ne le jetez pas avec les déchets ordinaires. Il convient de respecter à cet égard les prescriptions du pays concerné. Les autorités administratives nationales vous renseigneront à ce sujet. Ou retournez-nous le produit pour élimination.

Accessoires de montage

Les accessoires sont disponibles séparément.

BOS 21-HW-1, BOS 21-HW-2

Équerre de montage, 2 axes réglables, matériau acier

BOS 21-HW-4

Équerre de montage, 1 axe réglable, matériau acier

BOS 21-KH-1, BOS 21-KH-2

Pince pour queue d'aronde, matériau aluminium

Montage



Attention !

Ne portez pas votre regard dans le faisceau laser.

Montez le capteur de telle sorte qu'aucun regard direct dans le faisceau laser ne soit possible, y compris pendant le fonctionnement. Aucune mesure de protection supplémentaire n'est nécessaire pour le fonctionnement (laser de classe 1 selon EN 60825-1:2014).

- 1 = tableau d'affichage et de commande
- 2 = orientable à 270°
- 3 = axe optique émetteur
- 4 = axe optique récepteur

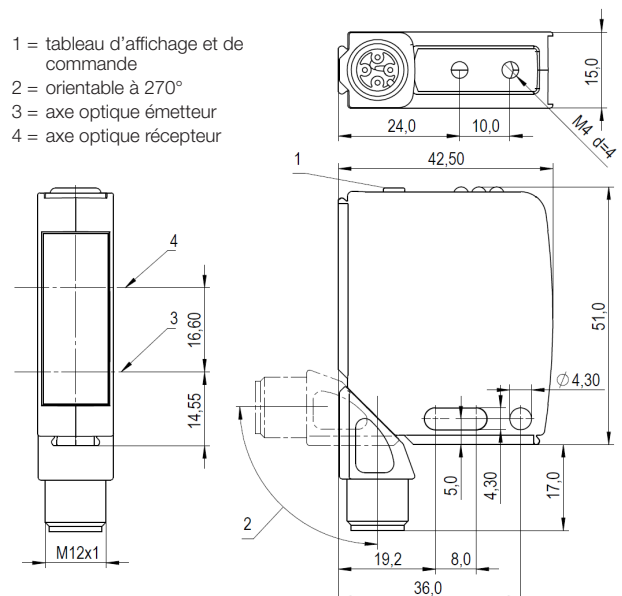


Fig. 2 : Dimensions

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Montage (suite)

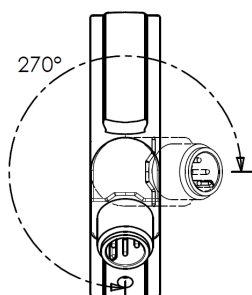


Fig. 3 : Connecteur orientable, plaque de pivotement

Le capteur peut être fixé de trois manières différentes :

- à l'aide de deux vis M4 et rondelles par l'intermédiaire des perçages du boîtier
- au moyen d'une bride de fixation (fournie séparément)
- à l'aide de pièces de serrage spéciales (fournies séparément) sur le profil en queue d'aronde du boîtier

La portée est mesurée à partir de la fenêtre optique. La connexion enfichable M12 est orientable à 270°.

Connexions

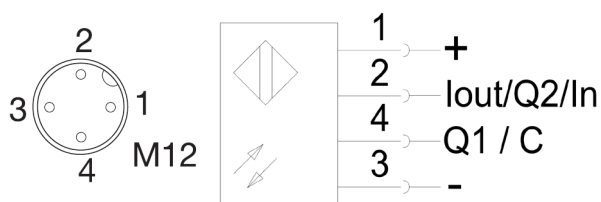


Fig. 4 : Schéma du connecteur, schéma de raccordement

Broche	Signal
1	Tension d'alimentation (+)
2	Sortie de commutation (Iout), sortie de commutation (Q2), entrée Reset (In)
3	GND (-)
4	Sortie de commutation (Q1), communication IO-Link (C)

Tab. 1 : Affectation des broches

A la livraison ou après réinitialisation du capteur au réglage usine, la broche 2 est configurée en tant que sortie analogique et la broche 4 en tant que sortie de commutation PNP (Q1). La logique de commutation de Q1 est NO (contact normalement ouvert). Le capteur fonctionne d'après le principe de la suppression de l'arrière-plan (voir chapitre *Réglage usine* page 6).

Précision de mesure

Le capteur atteint sa pleine précision après une durée d'activation d'au moins 30 minutes dans des conditions ambiantes constantes.

La durée de la phase de préchauffage dépend des conditions ambiantes.

Éléments d'affichage et de commande

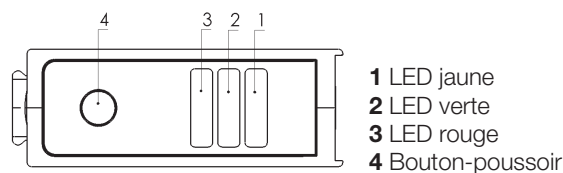


Fig. 5 : Éléments d'affichage et de commande

LED jaune – affichage de fonction sortie de commutation SSC1/Q1

LED allumée : Objet dans la plage de distance définie
LED éteinte : Objet hors de la plage de distance définie

La sortie de commutation SSC2/Q2 n'est pas affichée.

LED verte – indication de la tension d'emploi / de court-circuit

LED allumée : la tension d'emploi est appliquée, mode SIO
LED clignotante ($t_{on};t_{off} = 10:1$) : mode IO-Link
LED clignotante ($t_{on};t_{off} = 1:1$) : court-circuit sur broche 2 / broche 4

LED éteinte : capteur non opérationnel

LED rouge – indication de défaut

LED allumée : processus d'apprentissage non exécutable

Bouton-poussoir

Le bouton-poussoir peut être utilisé pour définir le point de commutation Q1 (SSC1) ainsi que le point de début et de fin de la sortie analogique (Iout).

Signal analogique

La valeur du signal analogique dépend de la distance et de la configuration de la sortie analogique.

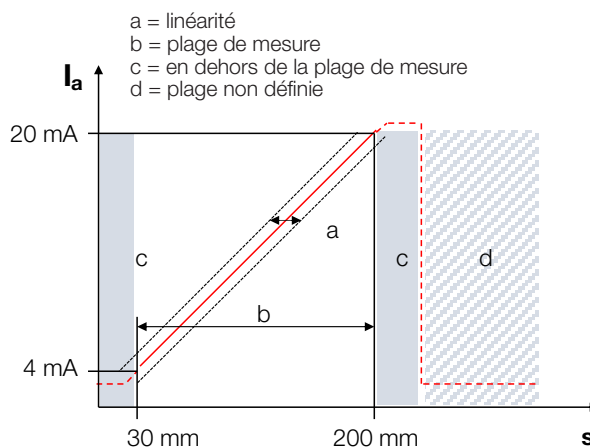


Fig. 6 : Signal de sortie analogique

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Direction d'approche

i Lors du fonctionnement, veiller au sens d'approche !

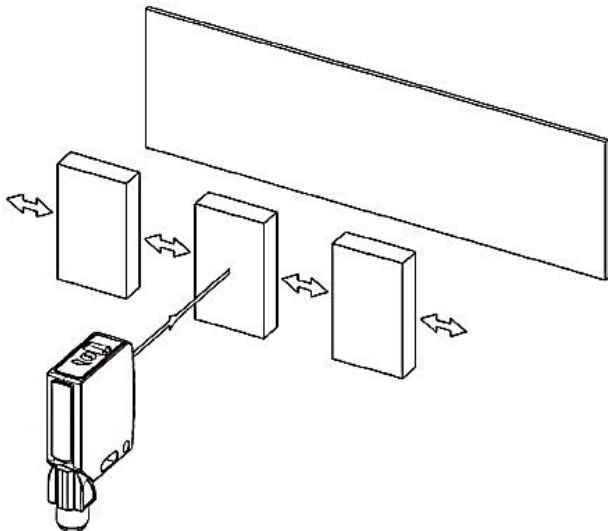


Fig. 7 : Direction d'approche

Réglages du point de commutation à l'aide du bouton-poussoir dans le principe de la suppression de l'arrière-plan

1. Presser le bouton-poussoir et le maintenir enfoncé jusqu'à ce que la LED jaune et la LED verte clignotent simultanément (pendant env. 3 s).
2. Positionner le capteur à la **distance souhaitée par rapport à l'objet**.
3. Si la LED rouge n'est pas allumée, poursuivre avec le point 4.
Sinon repositionner l'objet dans la zone de détection ou ajuster l'alignement.
4. Appuyer à nouveau brièvement sur le bouton-poussoir (env. 1 s). L'objet a été « appris » avec succès.

Réglage du point de commutation à l'aide du bouton-poussoir dans le principe de l'évaluation de l'arrière-plan

1. Presser le bouton-poussoir et le maintenir enfoncé jusqu'à ce que la LED jaune et la LED verte clignotent simultanément (pendant env. 3 s).
2. Positionner le capteur à la **distance souhaitée par rapport à l'arrière-plan**.
3. Si la LED rouge n'est pas allumée, poursuivre avec le point 4.
Sinon repositionner l'arrière-plan dans la zone de détection ou ajuster l'alignement.
4. Appuyer à nouveau brièvement sur le bouton-poussoir (env. 1 s). L'arrière-plan a été « appris » avec succès.

Réglages du point de départ et de fin de la caractéristique analogique avec le bouton-poussoir

1. Presser le bouton-poussoir et le maintenir enfoncé jusqu'à ce que la LED jaune et la LED verte clignotent par alternance (> 6 s).
2. Positionner l'objet à la valeur de départ souhaitée (4 mA) sur le capteur.
3. Si la LED rouge n'est pas allumée, poursuivre avec le point 4.
Sinon repositionner l'objet dans la zone de détection ou ajuster l'alignement.
4. Appuyer brièvement sur le bouton-poussoir (env. 1 s).
⇒ La valeur de départ a été apprise avec succès.
5. Positionner l'objet à la valeur de fin souhaitée (20 mA) sur le capteur.
6. Si la LED rouge n'est pas allumée, poursuivre avec le point 7.
Sinon repositionner l'objet dans la zone de détection ou ajuster l'alignement.
7. Appuyer à nouveau brièvement sur le bouton-poussoir (env. 1 s).
⇒ La valeur de fin a été apprise avec succès.

Si la position de départ est supérieure à la position finale, une caractéristique de sortie descendante est générée.

i Annuler le processus d'apprentissage

- Le processus d'apprentissage peut être annulé à tout moment en appuyant sur le bouton-poussoir pendant 3 s.
- Si le processus d'apprentissage n'est pas effectué jusqu'au bout, il est automatiquement annulé au bout de 10 min. Si le processus est annulé, tous les réglages d'origine sont conservés.

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Données de processus

Le capteur transmet 5 octets de données de processus au module Master (M-Sequence TYPE_2_V).

Octet 0							
39	38	37	36	35	34	33	32
CountValue							

Octet 1							
31	30	29	28	27	26	25	24
CountValue							

Octet 2							
23	22	21	20	19	18	17	16
Valeur analogique							

Octet 3							
15	14	13	12	11	10	9	8
Valeur analogique							

Octet 4							
7	6	5	4	3	2	1	0
	Too High	Too Low	OK	Teach-In	Stability	SSC2	SSC1

SSC1

Information d'état binaire (point d'action) :

- 1 actif
- 0 inactif

SSC2

Information d'état binaire (point d'action) :

- 1 actif
- 0 inactif

Stability

- 1 Signal de réception ne pouvant pas être évalué, arrière-plan / capteur encrassé (principe de l'évaluation de l'arrière-plan)

Teach-In

- 1 Apprentissage actif

OK

- 1 La valeur du compteur a atteint la valeur de présélection

Too Low

- 1 La valeur du compteur est inférieure à la valeur de présélection

Too High

- 1 La valeur du compteur est supérieure à la valeur de présélection

Données de processus (suite)

Données d'entrée

Le capteur reçoit 1 octet de données de processus du module Master.

Octet 0							
7	6	5	4	3	2	1	0
						Counter Reset	Laser Off

Laser Off

- 1 Émetteur et détection d'objets inactifs. Le capteur adopte l'état suivant :

Fonction	État
SSC1	0
SSC2	0
Broche 2 (SIO)	haute impédance
Broche 4 (SIO)	haute impédance
Valeur du compteur	conservée
Stability	0
Valeur analogique	0

Counter Reset

- 1 Remise à zéro de la valeur du compteur.

Fonctions Smart Sensor

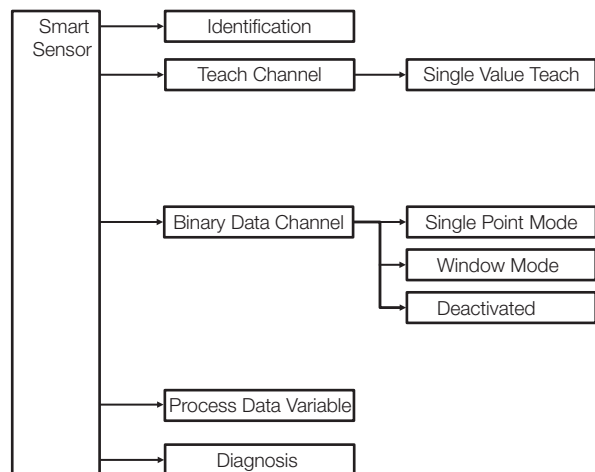


Fig. 8 : Fonctions Smart Sensor

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Réglage usine

À la livraison et après la commande système *Restore factory settings* (valeur 0x82), les fonctions additionnelles sont désactivées.

Les réglages pour SSC1/broche 4 sont :

Paramètres	Réglage usine	Remarque
SSC1 Config Mode	1	Singlepoint Mode
SSC1 Param SP1	15000	Point de commutation SSC1 (150 mm)
SSC1 Config Hyst	100	Hystérésis (1 mm)
SSC1 Config Logic Pin 4	0	NO
SIO Output Type Q1	1	PNP
Sensor Principle SSC1	0	Suppression de l'arrière-plan

Les réglages pour SSC2/broche 2 sont :

Paramètres	Réglage usine	Remarque
SSC2 Config Mode	1	Singlepoint Mode
SSC2 Param SP1	18000	Point de commutation SSC2 (180 mm)
SSC2 Config Hyst	100	Hystérésis (1 mm)
SSC2 Config Logic Pin 2	0	NO
SIO Output Type Iout	5	Sortie analogique (4...20 mA)
Pin Function Selection Pin 2	0	Sensor Output
Physical Measurement Limits Lower Limit	3000	Valeur de départ (30 mm)
Physical Measurement Limits Upper Limit	20000	Valeur de fin (200 mm)
SIO Output Function Iout	0	Caractéristique montante

Les réglages pour les fonctions additionnelles sont :

Paramètres	Réglage usine	Remarque
Switch Counter Mode	0	A l'arrêt
Delay Time	0	Inactif
Debounce Time	0	Inactif
Dark Measurement	0	Inactif
Averaging Cycles	1	Inactif
Enhanced Object Detection Mode	0	Inactif
Transparent Object Detection Mode	0	Inactif

Sorties de commutation en mode SIO / IO-Link

Mode SIO

Au réglage d'usine, la sortie numérique Q1 est configurée en tant que sortie de commutation PNP. La logique de commutation de Q1 est NO (contact normalement ouvert).

Au réglage usine, la broche 2 est configurée comme sortie de courant analogique *Iout*. Elle peut être convertie via IO-Link en sortie de commutation Q2 ou en entrée *In*.

Les sorties de commutation numériques Q1 et Q2 peuvent être configurées via IO-Link indépendamment l'une de l'autre. Le type de sortie peut être choisi parmi PNP, NPN ou Push-Pull via le paramètre 0x00B4. La sortie Q2 peut également être configurée comme sortie analogique.

La logique de commutation peut être commutée entre NO (contact normalement ouvert) et NF (contact normalement fermé) via IO-Link. Pour Q1, le réglage s'effectue via le paramètre 0x003D, pour Q2 via le paramètre 0x003F.

Mode IO-Link

La broche 4 est le canal de communication (C). La broche 2 est à haute impédance.

L'information du point de commutation de Q1 en mode SIO correspond à SSC1 en mode IO-Link. L'information du point de commutation de Q2 en mode SIO correspond à SSC2 en mode IO-Link. Lors de la commutation entre le mode IO-Link et le mode SIO, les réglages (logique de commutation, points d'action) sont conservés.

Le point de commutation de SSC1 peut être appris avec le bouton-poussoir ou via IO-Link. Le point de commutation de SSC2 peut être appris uniquement via IO-Link.

Lors du fonctionnement avec sortie NPN sur un module IO-Link Master, la communication IO-Link reste possible, cependant l'état de commutation en mode SIO ne peut pas être évalué.

Lorsque la fonction de comptage est activée, d'autres configurations sont possibles pour la broche 4 et la broche 2 en mode SIO (voir chapitre *Fonction de comptage* page 11).

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Principe de fonctionnement du capteur et apprentissage des points de commutation via IO-Link

Le capteur offre deux principes de fonctionnement. Le paramètre IO-Link 0x00BB permet de commuter entre le principe de la suppression de l'arrière-plan et le principe de l'évaluation de l'arrière-plan.

Pour l'apprentissage des points d'action, on utilise un processus d'apprentissage statique dans *Single Value Teach*. Dans le paramètre 0x003B « Teach-In-Status » est indiqué l'état actuel du processus d'apprentissage.

Teach Flags		Teach State			
SP2	SP1				
	TP1		TP1		
Exemple :		0 = IDLE			
0 = TP1 de SP2 non appris ou non appris avec succès		1 = SP1 SUCCESS			
		2 = SP2 SUCCESS			
		3 = SP12 SUCCESS			
		4 = WAIT FOR COMMAND			
1 = TP1 de SP2 appris avec succès		5 = BUSY			
		6 = reserved			
		7 = ERROR			

Tab. 2 : État de l'apprentissage

Principe de la suppression de l'arrière-plan

L'objet est « appris ».

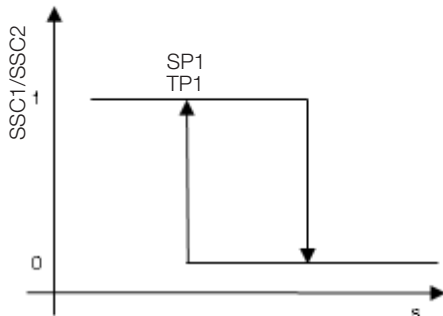


Fig. 9 : « Single Point Mode » suppression de l'arrière-plan

Principe de fonctionnement du capteur et apprentissage des points de commutation via IO-Link (suite)

Instructions d'apprentissage – « Single Point Mode » suppression de l'arrière-plan

i Le point d'action peut également être appris en mode SIO à l'aide du bouton-poussoir (voir page 4).

i Si le processus d'apprentissage n'est pas effectué jusqu'au bout, il est automatiquement annulé au bout de 10 min et tous les réglages usine sont conservés.

Apprendre le point d'action en mode IO-Link :

- Positionner l'objet dans la trajectoire du faisceau.
- Sélectionner le canal d'apprentissage :

Accès	Index	Valeur	Signification
W	0x003A	0x00	Standard SSC1
W	0x003A	0x01	SSC1
W	0x003A	0x02	SSC2

- Apprendre le point d'apprentissage (TP1 de SP1). Envoyer la commande système 0x41 au capteur.

Accès	Index	Valeur	Signification
W	0x0002	0x41	SP1 Single Value Teach

Si la LED rouge est allumée, le point TP1 n'a pas pu être appris (l'alignement est inapproprié ou l'objet se situe en dehors de la zone de détection).

- Vérifier si le point TP1 a été appris avec succès : Lecture et vérification du paramètre « Teach-In-Status » avec l'index 0x003B.

Accès	Index	Valeur	Signification	Résultat
R	0x003B	0x14	TP1 appris avec succès Teach State = WAIT FOR COMMAND	Continuer avec l'étape 5
		0x07	Teach State = Error	Continuer avec l'étape 3

- Enregistrer et valider le point d'action SP1 : envoyer la commande système 0x40 au capteur.

Accès	Index	Valeur	Signification
W	0x0002	0x40	Teach Apply

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Principe de fonctionnement du capteur et apprentissage des points de commutation via IO-Link (suite)

6. Vérifier si le point SP1 a été appris avec succès :
Lecture et vérification du paramètre « Teach-In-Status » avec l'index 0x003B.

Accès	Index	Valeur	Signification	Résultat
R	0x003B	0x01	SP1 validé avec succès Teach State = SP1 SUCCESS	Apprentissage terminé avec succès
		0x07	Teach State = Error	Continuer avec l'étape 3

Instructions d'apprentissage – « Window Mode » suppression de l'arrière-plan

Une zone de fenêtre est définie, dans laquelle les distances minimale et maximale de l'objet à détecter sont apprises au sein de la plage de réglage.

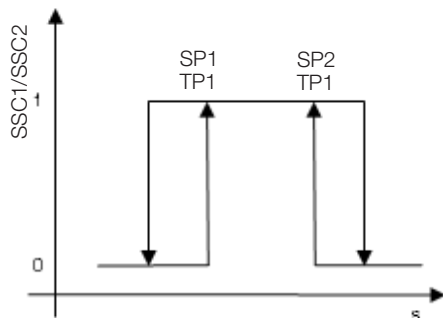


Fig. 10 : « Window Mode » suppression de l'arrière-plan

Procédure en mode IO-Link :

1. Positionner l'objet à la distance minimale à détecter.
2. Sélectionner le canal d'apprentissage :

Accès	Index	Valeur	Signification
W	0x003A	0x00	Standard SSC1
W	0x003A	0x01	SSC1
W	0x003A	0x02	SSC2

Principe de fonctionnement du capteur et apprentissage des points de commutation via IO-Link (suite)

3. Apprendre le point d'apprentissage (TP1 de SP1).
Envoyer la commande système 0x41 au capteur.

Accès	Index	Valeur	Signification
W	0x0002	0x41	SP1 Single Value Teach

Si la LED rouge est allumée, le point TP1 n'a pas pu être appris (l'alignement est inapproprié ou l'objet se situe en dehors de la zone de détection).

4. Vérifier si le point TP1 a été appris avec succès :
Lecture et vérification du paramètre « Teach-In-Status » avec l'index 0x003B.

Accès	Index	Valeur	Signification	Résultat
R	0x003B	0x14	TP1 appris avec succès Teach State = WAIT FOR COMMAND	Continuer avec l'étape 5
		0x07	Teach-In State = Error	Continuer avec l'étape 3

5. Positionner l'objet à la distance maximale à détecter.
6. Apprendre le point d'apprentissage (TP1 de SP2).
Envoyer la commande système 0x42 au capteur.

Accès	Index	Valeur	Signification
W	0x0002	0x42	SP2 Single Value Teach

La LED rouge indique que le point TP1 n'a pas été appris correctement.

7. Vérifier si le point TP1 a été appris avec succès :
Lecture et vérification du paramètre « Teach-In-Status » avec l'index 0x003B.

Accès	Index	Valeur	Signification	Résultat
R	0x003B	0x54	TP1 appris avec succès Teach State = WAIT FOR COMMAND	Continuer avec l'étape 8
		0x07	Teach State = Error	Continuer avec l'étape 3

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Principe de fonctionnement du capteur et apprentissage des points de commutation via IO-Link (suite)

8. Enregistrer et valider les points d'action SP1 et SP2 : envoyer la commande système 0x40 au capteur.

Accès	Index	Valeur	Signification
W	0x0002	0x40	Teach Apply

9. Vérifier si les points SP1 et SP2 ont été appris avec succès :
Lecture et vérification du paramètre « Teach-In-Status » avec l'index 0x003B.

Accès	Index	Valeur	Signification	Résultat
R	0x003B	0x03	SP12 validé avec succès Teach State = SP12 SUCCESS	Apprentissage terminé avec succès
		0x07	Teach State = Error	Continuer avec l'étape 3

Principe de l'évaluation de l'arrière-plan

L'arrière-plan est appris. Les objets apparaissant devant l'arrière-plan sont détectés. Ce principe permet de détecter de façon fiable, par exemple, les objets miroitants ou réfléchissants devant un arrière-plan.

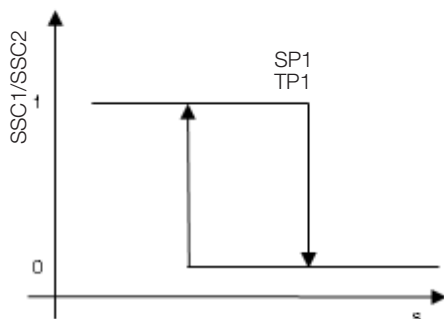


Fig. 11 : « Single Point Mode » évaluation de l'arrière-plan

Instructions d'apprentissage – « Single Point Mode » évaluation de l'arrière-plan

Procédure en mode IO-Link :

- Orienter le capteur sur l'arrière-plan
- Sélectionner le canal d'apprentissage :

Accès	Index	Valeur	Signification
W	0x003A	0x00	Standard SSC1
W	0x003A	0x01	SSC1
W	0x003A	0x02	SSC2

Principe de fonctionnement du capteur et apprentissage des points de commutation via IO-Link (suite)

3. Apprendre le point d'apprentissage (TP1 de SP1). Envoyer la commande système 0x41 au capteur.

Accès	Index	Valeur	Signification
W	0x0002	0x41	SP1 Single Value Teach

Si la LED rouge est allumée, le point TP1 n'a pas pu être appris (l'alignement est inapproprié ou l'arrière-plan se situe en dehors de la zone de détection).

4. Vérifier si le point TP1 a été appris avec succès :
Lecture et vérification du paramètre « Teach-In-Status » avec l'index 0x003B.

Accès	Index	Valeur	Signification	Résultat
R	0x003B	0x14	TP1 appris avec succès Teach State = WAIT FOR COMMAND	Continuer avec l'étape 5
		0x07	Teach State = Error	Continuer avec l'étape 3

5. Enregistrer et valider le point d'action SP1 : Envoyer la commande système 0x40 au capteur.

Accès	Index	Valeur	Signification
W	0x0002	0x40	Teach Apply

6. Vérifier si le point SP1 a été appris avec succès :
Lecture et vérification du paramètre « Teach-In-Status » avec l'index 0x003B.

Accès	Index	Valeur	Signification	Résultat
R	0x003B	0x01	SP1 validé avec succès Teach State = SP1 SUCCESS	Apprentissage terminé avec succès
		0x07	Teach State = Error	Continuer avec l'étape 3

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Apprentissage de la caractéristique analogique via IO-Link

Les points de départ et de fin de la caractéristique analogique peuvent être définis via IO-Link. Si la position de départ est supérieure à la position finale, une caractéristique de sortie descendante est générée.

Instructions d'apprentissage caractéristique analogique

Procédure en mode IO-Link :

1. Positionner l'objet sur le point de départ.
2. Apprendre la valeur de départ. Envoyer la commande système 0xE1 au capteur.

Accès	Index	Valeur	Signification
W	0x0002	0xE1	Teach Measurement Lower Limit

Si la LED rouge est allumée, la valeur de départ n'a pas pu être apprise (l'alignement est inapproprié ou l'objet se situe en dehors de la zone de détection).

3. Positionner l'objet sur le point de fin.
4. Apprendre la valeur de fin. Envoyer la commande système 0xE2 au capteur.

Accès	Index	Valeur	Signification
W	0x0002	0xE2	Teach Measurement Upper Limit

Si la LED rouge s'allume, la valeur de fin n'a pas pu être apprise (l'alignement est inapproprié ou l'objet se situe en dehors de la zone de détection).

Calcul de moyenne pour les informations de distance

Le nombre de mesures à partir desquelles est calculée la valeur moyenne peut être défini via le paramètre 0x00BD. Une valeur moyenne mobile est calculée pour lisser par exemple les sondes de mesure. Les informations de distance sont actualisées après chaque mesure.

i Le réglage du calcul de moyenne affecte à la fois la sortie de courant et les données de distance IO-Link. La moyenne n'a aucune influence sur les sorties de commutation et leur fréquence de commutation.

Enregistrement simple de statistiques (enregistrement des distances minimales, maximales et moyennes)

L'enregistrement est démarré via un signal de démarrage (commande système 0xA8). Pendant que la fonction est active, les données de distance minimales et maximales, ainsi qu'une valeur moyenne, sont enregistrées. L'enregistrement est arrêté via un signal d'arrêt (commande système 0xA9). La durée d'enregistrement possible est > 99 jours. En cas de débordement, l'enregistrement est arrêté automatiquement. Le paramètre 0x0426 permet de lire l'état actuel, les valeurs statistiques et le nombre d'échantillons enregistrés. Les registres peuvent être réinitialisés à l'aide d'un signal reset (commande système 0xA7).

i Les valeurs statistiques ne sont actualisées qu'après la fin d'un enregistrement. Pendant une mesure, aucune valeur statistique n'est disponible, celles-ci sont mises à 0.

i Seules les valeurs comprises dans l'amplitude de travail valide sont enregistrées.

Détection améliorée d'objets (pour détecter les objets peu réfléchissants)

Cette fonction peut par exemple être utilisée pour détecter des objets absorbant et transmettant beaucoup de lumière. La fonction est activée via le paramètre 0x0424. Plusieurs mesures sont effectuées les unes après les autres pour obtenir un résultat. Cela réduit la fréquence de mesure ou de commutation des sorties de commutation, de la sortie analogique et des données de processus.

Mode pour la détection d'objets transparents

Ce mode peut être activé pour optimiser la détection des objets transparents (par ex. des bouteilles en PET ou verre, des plaques en plastique, des films d'emballage). La fonction est activée via le paramètre 0x0425.

Régler l'hystérésis

L'hystérésis des deux sorties de commutation (paramètre 0x003D pour SSC1 et 0x003F pour SSC2) peut être augmentée ou diminuée pour les deux principes de capteur en fonction de l'application. Elle peut être réglée indépendamment pour SSC1/Q1 et SSC2/Q2. La plage de valeur se situe entre 10...1000. Cela correspond à une hystérésis de distance comprise entre 100...10000 µm.

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Fonctions temps

Il est possible d'attribuer aux sorties de commutation numériques via l'IO-Link (paramètres 0x00B8 et 0x00B9), indépendamment l'une de l'autre, un retard à l'enclenchement et/ou au déclenchement, ou une impulsion unique. Les temps possibles se situent entre 0 et 65535 ms.

Retard à l'enclenchement

Le point d'enclenchement est émis de façon retardée à la sortie de commutation. Le point de déclenchement est émis directement à la sortie de commutation.

Impulsion unique

Seul le point d'enclenchement est déterminant. Il est émis directement sur la sortie de commutation et le signal de commutation est conservé pendant la durée paramétrée.

Retard au déclenchement

Le point de déclenchement est émis de façon retardée à la sortie de commutation. Le point d'enclenchement est émis directement.

Retard à l'enclenchement et au déclenchement

Les points d'enclenchement et de déclenchement sont émis de façon retardée à la sortie de commutation.

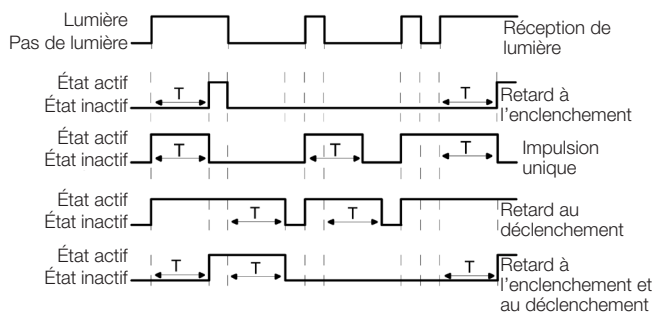


Fig. 12 : Aperçu des fonctions temps

Les applications des fonctions temps sont, par exemple, l'adaptation de la longueur du signal de commutation au système de commande ou la stabilisation du signal de réception de la lumière.

Mesure « sombre »

En activant la mesure « sombre » (paramètre 0x0421), le capteur est moins sensible à la lumière ambiante. Les perturbations sont éliminées par filtrage. Toutefois, la mesure est ralentie et la fréquence de commutation peut chuter.

Fonction de comptage

En mode IO-Link, la fonction de comptage peut être paramétrée par le biais du paramètre 0x00B6. Une valeur de présélection (limite) est définie. Le compteur démarre à la valeur de compteur 0. À chaque détection d'objet par SSC1, la valeur de compteur est augmentée de 1. À l'atteinte de la valeur de présélection, la sortie du compteur et le bit de données de processus est défini sur OK.

Sitôt que la fonction de comptage est activée, la broche 4 en mode SIO correspond à la sortie du compteur (toujours contact normalement ouvert, le type de sortie reste paramétrable).

En mode IO-Link, le bit de données de processus est mis sur OK sitôt que la valeur de présélection est atteinte. La valeur absolue du compteur est émise via les données de processus.

Si la valeur du compteur est inférieure à la valeur de présélection, le bit de données de processus est mis en plus sur *Too Low*. Si la valeur du compteur est supérieure à la valeur de présélection, le bit de données de processus est mis sur *Too High*.

Après la mise sous tension du capteur, la valeur du compteur est toujours 0.

Le compteur peut être remis à zéro de différentes manières :

- Counter Mode STATIC (avec la commande Reset)
- Counter Mode AUTO (Reset automatique)

Counter Mode STATIC (avec la commande Reset)

La valeur du compteur et la sortie du compteur sont remises à zéro par un signal « Reset ».

En mode IO-Link, le bit Reset présent dans les données de processus est mis à un à cette fin.

Pour le mode SIO, la broche 2 doit être configurée en tant qu'entrée (paramètre 0x00BC). La sortie du compteur est remise à zéro par un signal haut appliqué à l'entrée Reset. Le front montant est à chaque fois déterminant. En cas d'un signal Reset permanent, la valeur du compteur et la sortie du compteur ne sont remis à zéro qu'une seule fois.

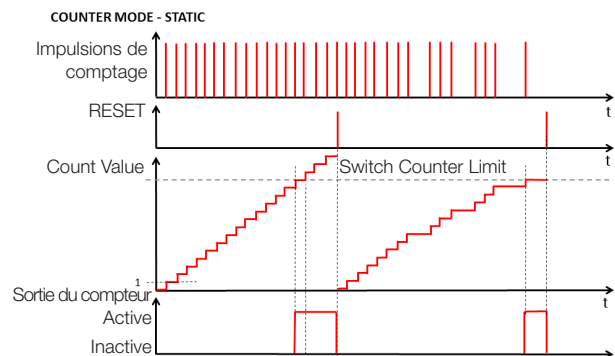


Fig. 13 : Compteur de présélection avec commande Reset

Il est possible d'attribuer à l'entrée Reset un temps de stabilisation (paramètre 0x00BA) compris entre 0 et 65535 ms.

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Fonction de comptage (suite)

Counter Mode AUTO (Reset automatique)

Après avoir atteint la valeur de présélection, le compteur recommence automatiquement lors de la prochaine détection d'objet avec la valeur de compteur 1 et la sortie du compteur est remise à zéro automatiquement.

Une remise à zéro manuelle est à tout moment possible. La configuration de la broche 2 n'est pas modifiée dans Counter Mode AUTO.

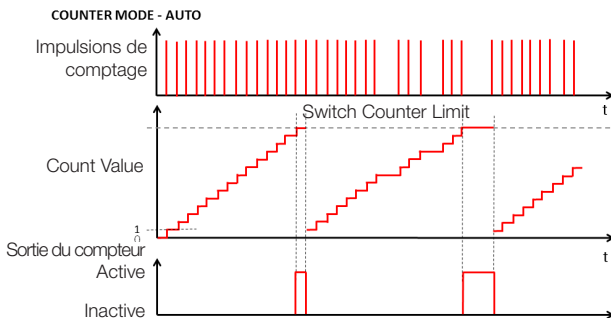


Fig. 14 : Compteur de présélection avec Reset automatique

En cas de fonction de comptage activée, il est possible de paramétrer en plus un pontage de démarrage (paramètre 0x00B6 Startup Delay). La temporisation peut être définie entre 0 et 255 secondes et commence avec l'application de la tension d'alimentation du capteur. Après l'écoulement de ce temps, la fonction de comptage est de nouveau effective.

Pendant le pontage de démarrage, la sortie du compteur en mode SIO (broche 4) est à haute impédance. La broche 2 n'est pas influencée par la temporisation de démarrage et possède sa fonction paramétrée dès le début.

Blocage du bouton

Le bouton-poussoir peut être désactivé ou activé en mode IO-Link via le paramètre 0x000C Device Access Locks, bit 3. Ce réglage est dans ce cas également valable pour le mode SIO.

Compteur d'heures de service

Deux compteurs d'heures de service sont disponibles (paramètre 0x0057). Ils sont positionnés sur 0 à la livraison et comptent chaque heure révolue. Dans les applications dans lesquelles les capteurs ne sont activés et désactivés qu'en cas de besoin, les valeurs de compteur sont perdues. La commande système *Reset Operating Hours* (valeur 0xA5) permet de remettre à zéro le compteur d'heures de service individuel *Operating Hours Individual*. Le compteur *Operating Hours* ne peut pas être remis à zéro.

Stockage des données et paramétrage local

Le stockage des données (paramètre 0x000C, bit 1) facilite le remplacement des capteurs. En cas de stockage des données activé, la configuration d'un capteur est transmise automatiquement au nouveau capteur en cas de remplacement d'un capteur. Cependant, dans certains cas, il peut être nécessaire de réeffectuer le paramétrage des points d'action.

En cas d'activation du paramétrage local (paramètre 0x000C, bit 2), le capteur peut également être réglé en mode IO-Link à l'aide du bouton-poussoir.

En cas de stockage des données activé, les points d'action réglés localement sur le bouton-poussoir sont également valables pour le nouveau capteur après un remplacement de capteur.

Entretien et maintenance

Le capteur Balluff ne nécessite qu'une maintenance minimale. La vitre doit être exempte de saletés (poussière, empreintes digitales, etc.). Si un nettoyage est nécessaire, la vitre peut être nettoyée à l'aide d'un chiffon non pelucheux et de l'alcool (éthanol, isopropanol).

Ne pas presser le bouton à l'aide d'un objet pointu ou tranchant.

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Interface IO-Link

Paramètres d'identification

Index (déc.)	Nom	Format de données (longueur)	Accès	Contenu
0x0010 (16)	Vendor Name	StringT (7 octets)	R	Balluff
0x0011 (17)	Vendor Text	StringT (15 octets)	R	www.balluff.com
0x0012 (18)	Product Name	StringT (16 octets)	R	BOD 21M-LBI05-S4
0x0013 (19)	Product ID	StringT (7 octets)	R	BOD002L
0x0014 (20)	Product Text	StringT (59 octets)	R	Laser distance sensor with IO-Link and additional functions
0x0015 (21)	Serial Number	StringT (16 octets)	R	YYMMDDXXXXXXXXCC
0x0016 (22)	Hardware Revision	StringT (3 octets)	R	X.X
0x0017 (23)	Firmware Revision	StringT (5 octets)	R	X.X.X
0x0018 (24)	Application Specific Tag	StringT (32 octets max.)	R/W	

Paramètres système

Index (déc.)	Nom	Sous-index (déc.)	Nom	Format de données	Accès	Plage de valeurs	Remarque
0x000C (12)	Device Access Locks	0x00 (0)		RecordT of BooleanT (bit 0 - bit 15)	R/W	Bit1 = stockage des données	0 = actif 1 = inactif
						Bit2 = paramétrage local	0 = inactif 1 = actif
						Bit3 = blocage du bouton	0 = inactif 1 = actif
0x000D (13)	Profile Characteristic	0x01 (1)	DeviceProfile ID	UINT16	R	0x0001	Smart Sensor Profile
		0x02 (2)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8000	Identification
		0x03 (3)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8001	Binary Data Channel
		0x04 (4)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8002	Process Data Variable
		0x05 (5)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8003	Diagnosis
		0x06 (6)	FunctionClassID	UINT16	R	0x8004	Teach Channel
0x000E (14)	PDInput Descriptor	0x01 (1)	PVinD1	OctetStringT3	R	0x010100	SSC1
		0x02 (2)	PVinD2	OctetStringT3	R	0x010101	SSC2
		0x03 (3)	PVinD3	OctetStringT3	R	0x010102	Bit de stabilité
		0x04 (4)	PVinD4	OctetStringT3	R	0x010103	État de l'apprentissage
		0x05 (5)	PVinD5	OctetStringT3	R	0x010104	Valeur de comptage ok
		0x06 (6)	PVinD6	OctetStringT3	R	0x010105	Trop petite
		0x07 (7)	PVinD7	OctetStringT3	R	0x010106	Trop grande
		0x08 (8)	PVinD8	OctetStringT3	R	0x021008	Valeur analogique
		0x09 (9)	PVinD9	OctetStringT3	R	0x021018	Valeur du compteur
0x000F (15)	PDOOutput Descriptor	0x01 (1)	PVoutD1	OctetStringT3	R	0x010100	Extinction laser
		0x02 (2)	PVoutD2	OctetStringT3	R	0x010101	Reset compteur

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Interface IO-Link (suite)

Paramètres spécifiques à l'appareil

Index (déc.)	Nom	Sous-index (déc.)	Nom	Format de données	Accès	Plage de valeurs	Remarque
0x0057 (87)	Operating Hours	0x01 (1)	Operating Hours	UINT32	R		Compteur d'heures de service (heures)
		0x02 (2)	Operating Hours Individual				Peut être remis à zéro via la commande système <i>Reset Operating Hours</i>
0x00B4 (180)	SIO Output Type	0x01 (1)	Q1	UINT8	R/W	0x01 (1) = PNP 0x02 (2) = NPN 0x03 (3) = PushPull	En mode SIO
		0x02 (2)	Q2/Iout			0x01 (1) = PNP 0x02 (2) = NPN 0x03 (3) = PushPull 0x05 (5) = Analog Output 4...20 mA	
0x00B5 (181)	SIO Output Function	0x01 (1)	Unused	UINT8	R/W	0x00 (0)	En mode SIO
		0x02 (2)	Iout			0x00 (0) = Rising Characteristics 0x01 (1) = Falling Characteristics	
0x00B6 (182)	Switch Counter Settings	0x01 (1)	Mode	UINT8	R/W	0x00 (0) = Off 0x01 (1) = Counter Static 0x02 (2) = Counter Auto	
		0x02 (2)	Limit	UINT16		0x0001...0xFFFF (1...65535)	
		0x03 (3)	Unused	UINT16		0	
		0x04 (4)	StartupDelay	UINT8		0x00...0xFF (0...255)	Secondes
0x00B7 (183)	Switch Counter State	0x01 (1)	Status	UINT8	R	Bit 0 = Count Limit OK Bit 1 = Count Limit Too Low Bit 2 = Count Limit Too High	
		0x02 (2)	Counter	UINT16			
0x00B8 (184)	Time Delay Function Q1 (Broche 4)	0x01 (1)	Delay Function Mode	UINT8	R/W	0x00 (0) = Delay 0x01 (1) = One shot	
		0x02 (2)	Delay Time 1 (On delay)	UINT16	R/W	0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	Millisecondes
		0x03 (3)	Delay Time 2 (Off delay, One shot)	UINT16	R/W	0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	Millisecondes
0x00B9 (185)	Time Delay Function Q2 (Pin 2)	0x01 (1)	Delay Function Mode	UINT8	R/W	0x00 (0) = Delay 0x01 (1) = One shot	
		0x02 (2)	Delay Time 1 (On delay)	UINT16	R/W	0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	Millisecondes
		0x03 (3)	Delay Time 2 (Off delay, One shot)	UINT16	R/W	0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	Millisecondes
0x00BA (186)	Debounce Time	0x01 (1)	Pin 4	UINT16	R/W	0 = Timing Function off	Temps de stabilisation entrée Reset (millisecondes)
		0x02 (2)	Pin 2			0x0000...0xFFFF (0...65535) 0 = Timing Function off	

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Interface IO-Link (suite)

Index (déc.)	Nom	Sous-index (déc.)	Nom	Format de données	Accès	Plage de valeurs	Remarque
0x00BB (187)	Sensor-Principe	0x01 (1)	SSC1	UINT8	R/W	0x00 (0) = Background Suppression 0x01 (1) = Background Evaluation	
		0x02 (2)	SSC2			0x00 (0) = Background Suppression	
0x00BC (188)	Pin Function Selection	0x01 (1)	Pin 4	UINT8	R/W	0x00 (0) = Sensor Output/ Counter Output	
		0x02 (2)	Pin 2			0x00 (0) = Sensor Output 0x01 (1) = Reset Input	
0x00BD (189)	Averaging Cycles	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x01...0xFF (1...255)	1 = évaluation individuelle
0x0421 (1057)	Dark Measurement	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x00 (0) = Disabled 0x01 (1) = Enabled	Mesure « sombre »
0x0422 (1058)	Integration Time	0x01 (1)	SSC1	UINT16	R/W	0x0001...0x02A8 (1...680)	Est automatiquement défini pendant l'apprentissage
		0x02 (2)	SSC2			0x0000 (0)	
0x0423 (1059)	Maxpixel Intensity	0x01 (1)	SSC1	UINT16	R/W	0x0000...0xC000 (0...49152)	Est automatiquement défini pendant l'apprentissage
		0x02 (2)	SSC2			0x0000 (0)	
0x0424 (1060)	Enhanced Object Detection Mode	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x00 (0) = Disabled 0x01 (1) = Enabled	Détection améliorée d'objets
0x0425 (1061)	Transparent Object Detection Mode	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x00 (0) = Disabled 0x01 (1) = Enabled	Mode pour la détection d'objets transparents
0x0426 (1062)	Basic Statistics	0x01 (1)	Status	UINT8	R	0x00 (0) = Reset 0x01 (1) = Recording 0x02 (2) = Recording Finished 0x03 (3) = Recording Auto-Stopped	État actuel
		0x02 (2)	Number of Samples	UINT32	R	0x00000000...0xFFFFFFFF (0...4294967295)	Nombre d'échantillons enregistrés
		0x03 (3)	Min	INT32	R	0x00000BB8...0x00004E20 (3000...20000)	Distance minimale
		0x04 (4)	Max	INT32	R	0x00000BB8...0x00004E20 (3000...20000)	Distance maximale
		0x05 (5)	Average	INT32	R	0x00000BB8...0x00004E20 (3000...20000)	Valeur moyenne

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Interface IO-Link (suite)

Paramètres spécifiques au profil

Index (déc.)	Nom	Sous-index (déc.)	Nom	Format de données	Accès	Plage de valeurs	Remarque
0x003A (58)	TI Select	0x00 (0)		UINT8	R/W	0x00 (0) = SSC1 0x01 (1) = SSC1 0x02 (2) = SSC2	
0x003B (59)	TI Status	0x00 (0)		UINT8	R	Voir Tab. 2 page 7	
0x003C (60)	SSC1 Param	0x01 (1)	SP1	UINT16	R/W	0x09C4...0x5014 (2500...20500)	25000...205000 µm
		0x02 (2)	SP2				
0x003D (61)	SSC1 Config	0x01 (1)	Logic	UINT8	R/W	0x00 (0) = High Active	NO
						0x01 (1) = Low Active	NF
		0x02 (2)	Mode	UINT8	R/W	0x01 (1) = Single Point	
						0x02 (2) = Window	
0x03 (3)	Hyst	UINT16	R/W	0x000A... 0x03E8 (10...1000)	100...10000 µm		
0x003E (62)	SSC2 Param	0x01 (1)	SP1	UINT16	R/W	0x09C4...0x5014 (2500...20500)	25000...205000 µm
		0x02 (2)	SP2				
0x003F (63)	SSC2 Config	0x01 (1)	Logic	UINT8	R/W	0x00 (0) = High Active	NO
						0x01 (1) = Low Active	NF
		0x02 (2)	Mode	UINT8	R/W	0x01 (1) = Single Point	
						0x02 (2) = Window	
0x03 (3)	Hyst	UINT16	R/W	0x000A... 0x03E8 (10...1000)	100...10000 µm		
0x00C3 (195)	Physical Measurement Limits	0x01 (1)	Lower Limit	UINT16	R/W	0x0BB8...0x4E20 (3000...20000)	30000...200000 µm
		0x02 (2)	Upper Limit			0x0BB8...0x4E20 (3000...20000)	

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Interface IO-Link (suite)

Paramètres de diagnostic

Index (déc.)	Nom	Sous-index (déc.)	Format de données	Accès	Plage de valeurs	Remarque
0x0024 (36)	Device Status	0x00 (0)	UINT8	R	0x00 (0) = Device OK	
					0x01 (1) = Maintenance-Required	
					0x02 (2) = Out-of-Specification	
					0x03 (3) = Functional-Check	Inutilisé
					0x04 (4) = Failure	
0x0025 (37)	Detailed Device Status	0x00 (0)	ArrayT of OctetStringT3	R		Est implémenté en tant que liste dynamique. Voir les événements avec Mode <i>appears/ disappears</i> .
0x0028 (40)	Process Data Input	0x00 (0)	UINT40	R		Voir les <i>données de processus données de sortie</i>
0x0029 (41)	Process Data Output	0x00 (0)	UINT8	R		Voir les <i>données de processus données d'entrée</i>

Events

Event Code	Signification	Mode	Type	Device Status	Remarque
0x4210	Excess Temperature	appears/ disappears	Warning	Out-of-Specification	
0x5011	Data Loss	appears/ disappears	Error	Failure	
0x5111	Undervoltage	appears/ disappears	Warning	Out-of-Specification	Tension d'alimentation < 18 V en mode IO-Link
0x7710	Short Circuit	appears/ disappears	Warning	Out-of-Specification	
0x8CA0	Parameter Changed	One-time	Message	OK	En cas de perte du paramétrage. Le capteur continue de fonctionner avec le réglage usine.
0x8DB0	Teach Timeout	One-time	Message	OK	Teach-In actif > 10 min
0xFF91	Upload Request	One-time	Message	OK	Après paramétrage local et commande système <i>ParamDownloadStore</i>

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Interface IO-Link (suite)

Commandes système

Index (déc.)	Nom	Format de données	Accès	Plage de valeurs	Remarque	
0x0002 (2)	System Command	UINT8	W	0x01 (1) = ParamUploadStart	Paramétrage de blocs	Démarrage du Parameter Upload
				0x02 (2) = ParamUploadEnd		Arrêt du Parameter Upload
				0x03 (3) = ParamDownloadStart		Démarrage du Parameter Download
				0x04 (4) = ParamDownloadEnd		Arrêt du Parameter Download
				0x05 (5) = ParamDownloadStore		Arrêt de Blockparameter Download et activation de Upload Request
				0x06 (6) = ParamBreak		Annuler le paramétrage de blocs
				0x40 (64) = Teach Apply	Teach Channel	Enregistrer et valider le point d'action
				0x41 (65) = SP1SingleValueTeach		Apprendre TP1 de SP1
				0x42 (66) = SP2SingleValueTeach		Apprendre TP1 de SP2
				0x4F (79) = Teach Cancel		Annuler l'apprentissage
				0x80 (128) = Device Reset	Reset	Device Reset
				0x82 (130) = Restore Factory Settings		Remettre les paramètres du capteur aux valeurs par défaut (réglage usine)
				0xA2 (162) = SSC Reset		SSC (adressé par le canal d'apprentissage) au réglage usine
				0xA5 (165) = Reset Operating Hours		Remise à 0 du compteur d'heures de service individuel
				0xA6 (166) = Reset Counter		Remise à zéro de la valeur du compteur
				0xA7 (167) = Statistic Reset	Statistic	Réinitialiser l'enregistrement statistique
				0xA8 (168) = Statistic Start		Démarrer l'enregistrement statistique
				0xA9 (169) = Statistic End		Terminer l'enregistrement statistique
				0xE1 (225) = Teach Measurement Range Lower Limit	Teach analog	Apprendre la position de départ
				0xE2 (226) = Teach Measurement Range Upper Limit		Apprendre la position de fin

Capteurs optoélectroniques
Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles
BOD 21M-LBI05-S4

Interface IO-Link (suite)

Codes d'erreur

Code d'erreur	Description
0x8011	Index not available
0x8012	Subindex not available
0x8020	Service temporarily not available
0x8021	Service temporarily not available – Local control
0x8022	Service temporarily not available – Device control
0x8023	Access denied
0x8030	Parameter value out of range
0x8033	Parameter length overrun
0x8034	Parameter length underrun
0x8035	Function not available
0x8036	Function temporarily unavailable

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Caractéristiques techniques

Optiques

Principe de fonctionnement	Capteur de distance laser avec suppression de l'arrière-plan
Amplitude de travail	30...200 mm
Plage de mesure	170 mm
Plage de réglage sortie de commutation (suppression de l'arrière-plan)	35...200 mm
Résolution	
30...170 mm	10 µm typ.
170...200 mm	100 µm typ.
Type de lumière	Laser, lumière rouge
Classe laser selon EN 60825-1:2014	1
Longueur d'onde λ	655 nm
Durée d'impulsion t_i	2...100 µs
Puissance laser $P_{moyenne}$	260 µW
Caractéristique faisceau	Focalisation à 400 mm
Diamètre du spot lumineux à 30 mm	1 x 3 mm
à 200 mm	0,5 x 1,5 mm
Écart de portée	
20 % à 90 % de réflexion	1 % avec s_r (typ.)
5 % à 90 % de réflexion	4 % avec s_r (typ.)
Matériau du revêtement	blanc, luminance de réflexion 90 %, 100 x 100 mm
Hystérésis de commutation	100...10000 µm

Caractéristiques mécaniques

Type de raccordement	Connecteur M12, 4 pôles
Matériau boîtier	GD-Zn
Matériau face sensible	Verre
Dimensions du boîtier	51 x 42,5 x 15 mm
Poids	≤ 80 g

Environnement

Température ambiante T_a	-10...+70 °C
Classe de protection selon IEC 60529	IP67
Lumière ambiante	≤ 10 kLux

Caractéristiques électriques

Tension d'emploi U_B	15...30 V DC
Tension d'emploi nominale U_e	24 V DC
Ondulation résiduelle (% de U_e)	≤ 10 %
Courant à vide I_0 à U_e	≤ 40 mA
Courant d'emploi nominal I_e pour sortie de commutation	100 mA
Capacité de charge à U_e	≤ 0,11 µF
Chute de tension U_d pour I_e	≤ 1 V
Retard à l'amorçage	50 ms
Retard à l'enclenchement	2 ms
Retard au déclenchement	2 ms
Fréquence de commutation f_{max} (à U_e)	250 Hz (mode SIO)
Fréquence de comptage	250 Hz (mode SIO)
Fréquence de mesure	500 Hz (correspond à un temps de mesure de 2 ms)
Sortie analogique	4...20 mA
Résistance de charge sortie analogique	< 500 Ohm
Écart de linéarité ¹⁾	
30...170 mm	±1,5 mm max.
170...200 mm	±3 mm max.
Précision de mesure absolue ¹⁾	
30...170 mm	±1 mm max.
170...200 mm	±3 mm max.
Dérive thermique	0,1 %/K P.E. (pleine échelle)
Fidélité de répétition ¹⁾	±0,25 mm max.
Sortie de commutation	PNP, NPN, push-pull configurable
Entrée numérique	Entrée Reset, active à l'état haut
Logique de commutation	NO, NF configurable
Protection contre les courts-circuits	oui
Protection contre l'inversion de polarité	oui
Classe de protection	2

¹⁾ à une température ambiante de 20 °C

IO-Link

Vendor-ID	0x0378 (888)
Device-ID	0x031005 (200709)
Version IO-Link	V1.1
Vitesse de transmission	38,4 kbits/s (COM2)
Temps de cycle minimum	6,4 ms
Tension d'emploi	18...30 V DC
Fréquence de comptage	en fonction du temps de cycle

Capteurs optoélectroniques

Capteur de distance laser avec IO-Link et fonctions additionnelles

BOD 21M-LBI05-S4

Courbes de détection

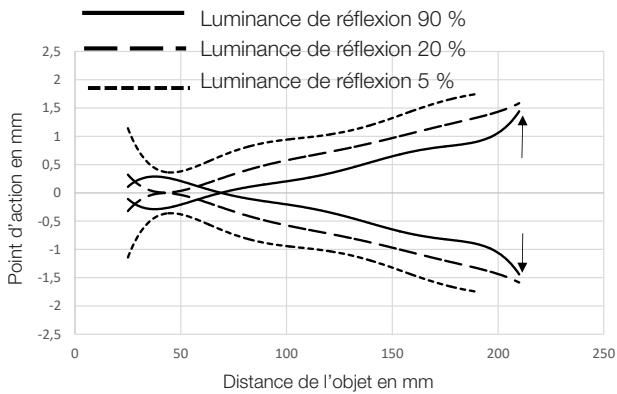


Fig. 15 : Courbes d'approche par la droite et par la gauche avec luminances de réflexion de 90 %, 20 % et 5 %

**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

■ für Notizen / to make notes / pour vos notes personnelles

**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