Bestellcode	Kontrasttaster	Lichtfleck
BKT0003	BKT 67M-003-U-S92	vertikal
BKT0004	BKT 67M-004-U-S92	horizontal

Sicherheitshinweise

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

CE Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der EU-Richtlinien 2014/30/EU (EMV) und des EMV-Gesetzes entsprechen.
In unserem EMV-Labor, das von der DATech für Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit akkreditiert ist, wurde der Nachweis erbracht, dass die Balluff-Produkte die EMV-Anforderungen der Norm EN 60947-5-2 erfüllen.

Montage

Das Gerät kann über die durchgehenden Bohrungen (Ø 3,5 mm) oder über die M5 Gewindebohrungen (Tiefe max. 6 mm) montiert werden.
Achtung: Zu lange Schrauben können das Gerät beschädigen.
Um die Leserichtung (seitlich oder frontal) zu ändern, vertauschen Sie die Linse mit der Verschlusskappe.

Bei reflektierenden Objekten ist zur Verbesserung der Lesequalität das Gerät um 5° bis 20° in Bewegungsrichtung des Objekts zu neigen.

Der Steckerblock ist in 5 vorgegebenen Positionen arretierbar.

Montage (Fortsetzung)

Bild 1: Abmessungen

Anschlüsse

1	+U_B
2	Analog out
5	Delay
4	NPN/PNP out
3	0 V

BK 4   3 BU
        5 GY
BN 1   2 WH

Bild 2: Anschluss-Schaltbild, Steckerbild

Anzeige- und Bedienelemente

Bild 3: Anzeige- und Bedienelemente

1 **Gelbe LED OUT Ausgangsfunktionsanzeige**
LED leuchtet: Ausgang aktiv

2 **Grüne LED READY Betriebsanzeige**
LED leuchtet: Sensor betriebsbereit
LED blinkt schnell: Ausgang überlastet
LED blinkt langsam: Kontrastunterschied zu gering

3 **Orange LED DELAY Zeitverzögerungsanzeige**
LED leuchtet: Die Zeitverzögerung ist eingeschaltet
LED leuchtet nicht: Die Zeitverzögerung ist ausgeschaltet

4 **Orange LED KEYLOCK Anzeige des Tastenzustandes**
LED leuchtet: Tasten aktiviert und bedienbar
LED leuchtet nicht: Tasten gesperrt
Anzeige des PNP- oder NPN-Einstellungsergebnisses
LED blinkt 1mal: PNP-Ausgang ist eingestellt
LED blinkt 2mal: NPN-Ausgang ist eingestellt

5 **Segmentanzeige (Bargraph)**
Anzeige des Schaltschwellen-Niveaus

6 **Taste +** (rot)
Erhöht stufenweise die Schaltschwelle.

7 **Taste SET**
Dient zum Erfassen der Markierung und des Hintergrundes.

8 **Taste –** (grün)
Verringert stufenweise die Schaltschwelle.

Tasten entsperren

Die Tasten sind nach dem Einschalten des Geräts gesperrt. Dadurch werden die Einstellungen geschützt.

Tasten aktivieren:
1. Die SET-Taste 5 s lang drücken, bis die orange KEY-LOCK-LED leuchtet.

Hinweis:
Die Tasten werden automatisch gesperrt, sobald sie 2 Minuten lang nicht betätigt werden.

Sensor einlernen (Teach in)

Beim Einlernen wählt das Gerät automatisch die optimale Kombination zwischen Sendelicht rot, grün oder blau, Hell- oder Dunkelschaltung und Schaltschwelle:
– Das Sendelicht wird so gewählt, dass der maximale Kontrast zwischen Markierung und Hintergrund erreicht wird.
– Die Hell- oder Dunkelschaltung wird abhängig vom Kontrast zwischen Markierung und Hintergrund automatisch eingestellt.
– Die Schaltschwelle wird genau zwischen die eingestellten Werte von Markierung und Hintergrund gelegt.

1. Die Markierung unter den Lichtstrahl positionieren und während des Lesevorgangs nicht bewegen.
2. Die SET-Taste so lange drücken, bis die grüne LED erlischt. Das Gerät fragt die Markierung abwechselnd mit rotem, grünem und blauem Sendelicht ab, bis das effektivste Sendelicht feststeht.
3. Den Hintergrund unter den Lichtstrahl positionieren und während des Lesevorgangs nicht bewegen.
4. Die SET-Taste drücken: Die grüne LED blinkt kurz auf. Das Gerät fragt den Hintergrund abwechselnd mit rotem, grünem und blauem Sendelicht ab.
5. Das Gerät ist richtig eingestellt und betriebsbereit sobald die grüne READY LED leuchtet.
Hinweis
Falls die grüne LED langsam blinkt, ist der Kontrastunterschied zu gering. Um zur vorherigen Einstellung zurückzukehren, die SET-Taste einmal drücken.

Hell- oder Dunkelschaltung wählen

Der Sensor wählt während der Einstellung automatisch die Hell- oder Dunkelschaltung:

Hellschaltung:
Bei dunklem Hintergrund und heller Markierung.

Dunkelschaltung:
Bei hellem Hintergrund und dunkler Markierung.

PNP- oder NPN-Ausgang einstellen

Standard-Einstellung bei Auslieferung: PNP

1. Zum Umschalten die Tasten + und – gleichzeitig 10 s lang drücken:
   Falls die Zeitverzögerung eingeschaltet ist, erlischt die DELAY-LED ⏱ nach 2 s und leuchtet nach 10 s erneut auf. Die Umschaltung ist vollzogen.
   Falls die Zeitverzögerung ausgeschaltet ist, leuchtet die DELAY-LED ⏱ nach 2 s auf und erlischt nach 10 s erneut. Die Umschaltung ist vollzogen
2. Die Tasten erst los lassen, sobald die DELAY-LED ⏱ wie unter Schritt 1 beschrieben reagiert hat.
   Die KEYLOCK-LED 🔒 zeigt die Einstellung an:
   1x blinken: PNP-Ausgang aktiv
   2x blinken: NPN-Ausgang aktiv.

Zeitverzögerung (DELAY) einschalten/ausschalten

Standard-Einstellung bei Auslieferung: Zeitverzögerung ausgeschaltet.
Damit langsamere Sensor-Schnittstellen auch kürzere Impulse erfassen können, die Zeitverzögerung einschalten. Dadurch erhöht sich die minimale Länge des Ausgangssignals auf 20 ms.
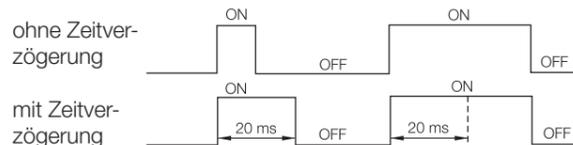
Bild 4: Ausgang ohne und mit Zeitverzögerung

Zeitverzögerung einschalten

1. Die Tasten + und – gleichzeitig ca. 2 s lang drücken, bis die Delay-LED ⏱ aufleuchtet.

Zeitverzögerung ausschalten

1. Die Tasten + und – gleichzeitig ca. 2 s lang drücken, bis die Delay-LED ⏱ erlischt.

Funktions- und Fehlermeldungen

Grüne LED	Funktion/Fehler
Aus	Daten werden eingelesen
Leuchtet	Einstellungen korrekt, Gerät betriebsbereit
Blinkt schnell	Kurzschluss oder Ausgangsstrom überschritten
Blinkt langsam	Einlesen oder Einstellungen fehlerhaft, Gerät nicht betriebsbereit. Ursachen: – Kontrast zwischen Markierung und Hintergrund unzureichend – Einstellung einer neuen Markierung oder eines neuen Hintergrundes fehlerhaft oder nicht gespeichert

Schaltschwelle manuell einstellen

Die Schaltschwelle des Sensors kann an die Applikation angepasst werden.
Auf der Segmentanzeige ist am Blinkverhalten zu erkennen, wie weit die Schaltschwelle vom Schwellenausgangswert abweicht. Die Blinkfrequenz ist proportional zur Differenz zwischen der ursprünglichen und der neu eingestellten Schaltschwelle.

1. Die Taste + oder – drücken:
   Die ersten 3 LEDs von links leuchten.
2. Um den Schwellenwert zu erhöhen, die Taste + mehrfach drücken. Die Segmentanzeige wandert nach rechts.
   1 bis 10mal drücken:

   11 bis 20mal drücken:

   Um den Schwellenwert zu verringern, die Taste – mehrfach drücken. Die Segmentanzeige wandert nach links.
   1 bis 10mal drücken:

   11 bis 20mal drücken:

3. Um den aktuelle Schwellenwert zu speichern, die SET-Taste drücken oder 30 s warten.

SET-Funktion über Fernsteuerung (REMOTE SET)

Bei eingeschalteter Fernsteuerung ist die Taste SET gesperrt. Die SET-Funktion wird über ein Signal ausgelöst, das an Pin 5 anzulegen ist (Bild 5).

SET-Funktionen über das Remote-Kabel:
– Funktion "SET-Taste drücken":
  Kabel mit 10...30 V DC verbinden.
– Funktion "SET-Taste nicht drücken":
  Kabel mit 0 V DC verbinden oder nicht anschließen.

Bild 5: Marke und Hintergrund über REMOTE erfassen

Funktionsdiagramme

Bild 6: Relative Empfindlichkeit in Abhängigkeit vom Objektabstand

Zubehör-Linsen

Bestell-code	Linsen	Brenn-weite	Lichtfleck
BAM0120	BKT M-PK-1	18 mm	2 x 7 mm
BAM0121	BKT M-PK-2 (Standardlinse im Lieferumfang)	9 mm	1,5 x 4 mm
BAM0122	BKT M-PK-3	28 mm	2 x 9 mm
BAM00P2	BKT M-PK-4	9 mm	1,5 x 5 mm
BAM00P3	BKT M-PK-5	40 mm	2,5 x 11 mm

Technische Daten

Optisch

Tastweite mit Standardlinse (im Lieferumfang enthalten)	9 mm
Tiefenschärfe mit Standardlinse	±3 mm
Empfohlene Tastweite mit Standardlinse	9 ±3 mm
Lichtfleck-Abmessungen mit Standardlinse	≤ 1,5 x 5 mm
Lichtart (autom. Selektion)	blau (465 nm) grün (520 nm) rot (630 nm)

Elektrisch

Betriebsspannung U_B	10...30 V DC
Restwelligkeit	≤ 2 V
Leerlaufstrom I_O	≤ 85 mA
Bemessungsbetriebsstrom I_e	100 mA
Bemessungsbetriebsspannung U_e	24 V DC
Spannungsfall U_d bei I_e	≤ 2 V
Ausgang umschaltbar	PNP/NPN, Schließer/Öffner
Kurzschlussschutz	ja
Verpolungssicher	ja
Hell-/Dunkelumschaltung	automatisch

Analogausgang

Spannung proportional zum empfangenen Signal	1...3 V ±10% max. 5,5 V
auf weiß 90% Reflexion	3 V
min. Lastwiderstand R_a	2,2 kΩ

Mechanisch

Anschlussart	M12-Stecker, 5-polig
Werkstoff Gehäuse	Al
Werkstoff aktive Fläche	Glas
Gewicht	170 g

Anzeigen

Ausgangsfunktionsanzeige	gelbe LED OUT
Betriebsanzeige	grüne LED READY
Delayanzeige ⏱	orange LED
Keylockanzeige 🔒	orange LED
Schaltschwellenanzeige	Bargraph

Zeit

Schaltfrequenz f bei U_e	20 kHz
Einschaltverzug t_{on}	≤ 25 µs
Ausschaltverzug t_{off}	≤ 25 µs
Zeitverzögerung aktivierbar	20 ms
Bereitschaftsverzug t_v	≤ 300 ms

Umgebung

Umgebungstemperatur T_a	−10 bis +55 °C
Lagertemperatur	−20 bis +70 °C
Schutzart nach IEC 60529	IP 67
Fremdlicht max.	nach EN 60947-5-2

Order Code

Order Code	Contrast Sensor	Light spot
BKT0003	BKT 67M-003-U-S92	vertical
BKT0004	BKT 67M-004-U-S92	horizontal

Safety Notes

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

CE The CE Marking confirms that our products conform to the EU Directives 2014/30/EU (EMC) and the EMC Law.
In our EMC Laboratory, which is accredited by the DATech for Testing of Electromagnetic Compatibility, proof has been documented that these Balluff products meet the EMC requirements of the harmonized standard EN 60947-5-2.

Installation

The sensor can be mounted using the through-holes (Ø 3.5 mm) or the M5 tapped holes (max. depth 6 mm).
Caution: Excessively long screws may damage the sensor.
To change the reading direction (lateral or frontal), exchange the lens with the cover cap.
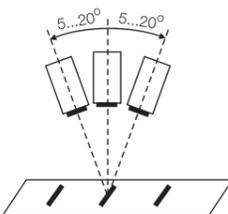
If the material is very shiny (i.e. plastic or metal plate) it is advisable to tilt the reading head 5° to 20° in relation to the material that has to be read and to the direction of its movement.
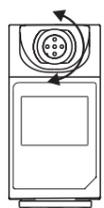
The connector block can be locked in 5 various positions.

Installation (continuation)
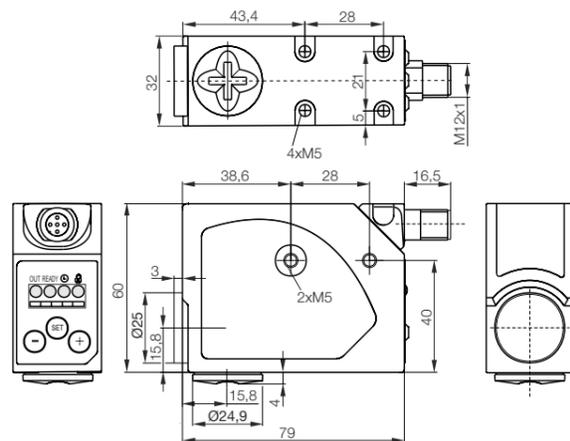
Fig. 1: Dimensions

Wiring diagramm

1	+U$_B$
2	Analog out
5	Delay
4	NPN/PNP out
3	0 V

BK 4   3 BU
  5 GY
BN 1   2 WH
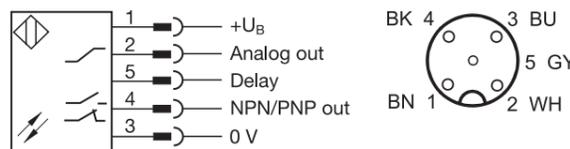
Fig. 2: Wiring diagram, pin configuration

Indicators and keys
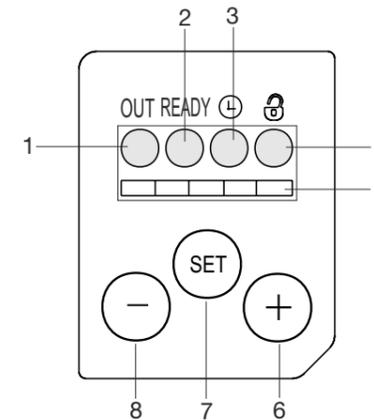
Fig. 3: Display- and Operating Elements

1. **Yellow LED OUT Output function indicator**
LED on: Output active

2. **Green LED READY Power indicator**
LED on: Sensor ready
LED blinks fast: Output overload
LED blinks slowly: insufficient contrast difference

3. **Orange LED DELAY Time delay indicator**
LED on: Time delay is enabled
LED off: Time delay is disabled

4. **Orange LED KEYLOCK Indicates key status**
LED on: Keys enabled and operable
LED off: Keys locked
PNP or NPN setting result indication
LED blinks 1x: PNP output is set.
LED blinks 2x: NPN output is set

5. **Segment display (Bargraph)**
Displays switching threshold level

6. **Key +** (red)
Raises switching threshold incrementally.

7. **Key SET**
Used for acquiring the mark and background.

8. **Key –** (green)
Reduces switching threshold incrementally.

Enabling the keys

The keys are disabled after the sensor is turned on. This protects the settings.

To enable the keys:
1. Hold down the SET key for 5 s until the orange KEY-LOCK LED turns on.

Note:
The keys are automatically disabled after 2 minutes of inactivity (no keys pressed during that time).

Setting reading mode (Teach in)

During the setup procedure the sensor automatically adjusts the optimum combination of red, green and blue emission, dark-on/light-on function and switching threshold:
– The light emission is set to maximize the contrast between the marking and the background reading.
– The light-on or dark-on function is selected on the basis of the reading of a darker or lighter marking with respect to the background.
– The switching threshold is set halfway between the acquired marking and background values.

1. Place the marking under the light spot and don't move the marking for a few seconds while reading is taking place.
2. Press the SET key until the green LED turns off. The sensor acquires the marking alternating the red, green and blue emission until the most effective emission combination is achieved.
3. Place the background under the light spot and don't move the marking for a few seconds until the emission color is stable.
4. Press the SET key. The green LED blinks on briefly. The sensor acquires the background alternating the red, green and blue emission.
5. The green LED READY continuously on indicates the marking and background acquisition was correct and the sensor is ready.
Note
If the green LED blinks slowly, the contrast difference is insufficient. To restore the previous setting, press the SET key again.

Selecting light-on or dark-on

The sensor automatically selects light-on or dark-on switching during setup.

Light-on:
For dark background and light marking.

Dark-on:
For light background and dark marking.

Setting PNP or NPN output

Standard configuration (factory setting): PNP

1. To change, hold down the + and – keys together for 10 s:
If the time delay is enabled, the DELAY LED ⏲ will go out after 2 s and come on again after 10 s.
This completes the change.
If the time delay is disabled, the DELAY-LED ⏲ will come on after 2 s and go off again after 10 s.
This completes the change

2. Do not release the keys until the DELAY-LED ⏲ has responded as described under step 1.
The KEYLOCK-LED indicates the setting:
1x flashing: PNP output active
2x flashing: NPN output active

Turning time delay (DELAY) on/off

Standard configuration (factory setting): Output delay off.
To enable slower sensor interfaces to detect shorter pulses as well, turn on the output delay. This increases the minimum length of the output signal to 20 ms.
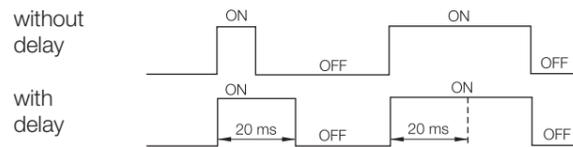
Fig. 4: Output without and with delay

Turning on the output delay
1. Press + and – contemporaneously for 2 sec. until the Delay LED ⏲ turns on.

Turning off the output delay
1. Press + and – contemporaneously for 2 sec. until the Delay LED ⏲ turns off.

Operational and Error indication

Green LED	Function/Error
Off	Data are being read
On	Settings are correct, sensor is ready
Fast blinking	Output short circuit or output current exceeded
Slow blinking	The settings or the acquisition of data are incorrect, the sensor is not operative. Causes: – The contrast between the marking and the background is insufficient – The acquisition of the new marking or of the new background is incorrect or not stored

Setting the switching threshold manually

The switching threshold can be adjusted to the application. The blinking pattern on the segment display indicates by how much the switching threshold deviates from the threshold output value. The blinking frequency is proportional to the difference from the initial treshold vlaue.

1. Press the + or – key:
The first 3 LEDs from the left turn on.
To increase the switching threshold, press the + key multiple times. The segment display moves to the right.

1 to 10 pressures:

11 to 20 pressures:

To reduce the threshold value, press the – key multiple times. The segment display moves to the left.

1 to 10 pressures:

11 to 20 pressures:

2. To store the current threshold value, press the SET key or wait 30 s.

Setting Remote control (REMOTE SET)

With remote control enabled, the SET key is disabled. The SET function is triggered by a signal applied to Pin 5 (Fig. 5).

SET functions using the Remote cable:

– "Press SET key" function:
Connect cable to 10...30 V DC.
– "Do not press SET key" function:
Connect cable to 0 V DC or leave unconnected.

Fig. 5: Acquiring mark and background via REMOTE
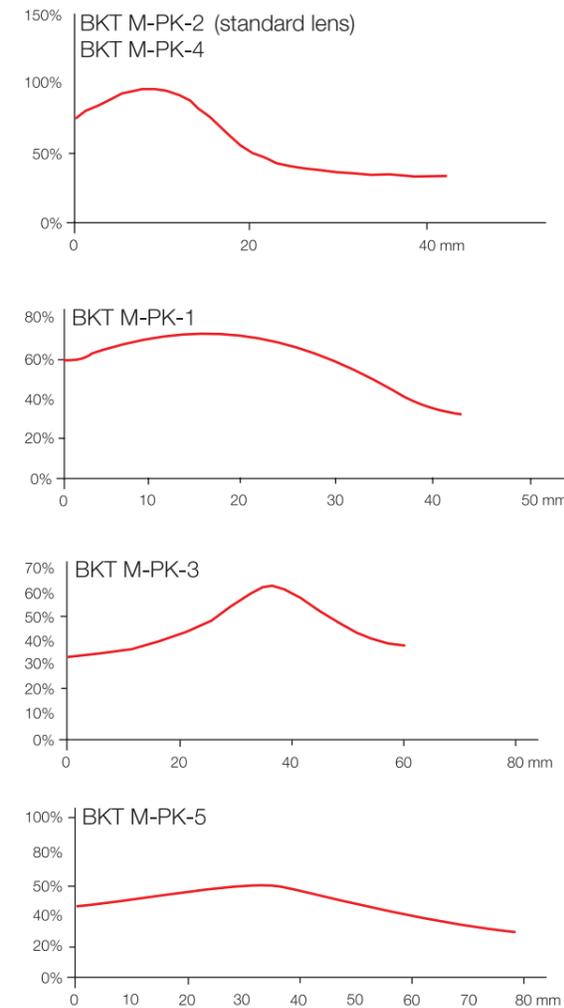
Detection diagrams

Fig. 5: Relative sensitivity as a function of object distance

Accessory lenses

Order code	Lenses	Focal length	Light spot
BAM0120	BKT M-PK-1	18 mm	2 x 7 mm
BAM0121	BKT M-PK-2 (Standard lens included in delivery)	9 mm	1.5 x 4 mm
BAM0122	BKT M-PK-3	28 mm	2 x 9 mm
BAM00P2	BKT M-PK-4	9 mm	1.5 x 5 mm
BAM00P3	BKT M-PK-5	40 mm	2.5 x 11 mm

Technical Data

Optical
Range with standard lens (included in delivery)	9 mm
Depth of field with standard lens	±3 mm
Recommended range with standard lens	9 ±3 mm
Light spot dimension with standard lens	≤ 1.5 x 5 mm
Light type (autom. selected)	blue (465 nm) green (520 nm) red (630 nm)

Electrical
Supply voltage U_B	10...30 V DC
Ripple	≤ 2 V
No-load current I_0	< 50 mA
Effective operating current I_e	100 mA
Effective operating voltage V_e	24 V DC
Voltage drop V_d at I_e	≤ 2 V
Output selectable	PNP/NPN, N.O./N.C.
Short circuit protected	yes
Reverse polarity protected	yes
Light-on/dark-on	switching automatic

Analog output
Voltage proportional to the signal received	1...3 V ±10% max. 5.5 V
on white 90% reflective	3 V
min. Load resistance	2.2 kΩ

Mechanical
Connection type	M12-connector, 5-pin
Housing material	Al
Active surface material	Glas
Weight	170 g

Indicators
Output function indicator	yellow LED OUT
Power indicator	green LED RDY
Delay indicator ⏲	orange LED
Keylock indicator	orange LED
Switching threshold display	Bargraph

Time Data
Switching frequency f at V_e	20 kHz
Turn-on delay t_{on}	≤ 25 µs
Turn-off delay t_{off}	≤ 25 µs
Output delay selectable	20 ms
Power-on delay t_V	≤ 300 ms

Ambient
Ambient temperature T_a	−10... +55°C
Storage temperature	−20... +70°C
Enclosure rating per IEC 60529	IP 67
Ambient light rejection	per EN 60947-5-2