

# BALLUFF

**Kapazitive Näherungsschalter**  
**Capacitive Proximity Switches**  
**BCS M12K4...**

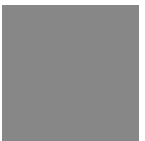


**deutsch** Betriebsanleitung  
**english** User's guide

**[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**

# BALLUFF

**Kapazitive Näherungsschalter**  
**BCS M12K4...**  
Betriebsanleitung



deutsch

**[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**

<b>1</b>	<b>Benutzerhinweise</b>	<b>4</b>
1.1	Gültigkeit	4
1.2	Verwendete Symbole und Konventionen	4
1.3	Lieferumfang	4
1.4	Begriffe und Abkürzungen	4
1.5	Zulassungen und Kennzeichnungen	4
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>5</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.2	Nichtbestimmungsgemäße Verwendung	5
2.3	Allgemeines zur Sicherheit	5
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Einbau und Anschluss</b>	<b>7</b>
4.1	Einbau	7
4.1.1	Standardmontage mit Muttern	7
4.1.2	Freiräume und Mindestabstände bei Montage mehrerer Sensoren	7
4.2	Elektrischer Anschluss	7
<b>5</b>	<b>Betrieb</b>	<b>8</b>
5.1	LED-Anzeigen	8
5.2	Bedienung	8
5.3	Abgleich durchführen	8
5.4	Auf Werkseinstellung zurücksetzen	9
5.5	Wartung, Instandsetzung und Entsorgung	9
<b>6</b>	<b>IO-Link-Funktionen</b>	<b>10</b>
6.1	Parameter-Objekte	10
6.1.1	System Command	10
6.1.2	Device Access Locks	10
6.1.3	Teach-In Channel	10
6.1.4	Teach-In Status	10
6.1.5	Setpoints	10
6.1.6	Switch Point Mode	11
6.1.7	Device Temperature	11
6.1.8	Physical Output Delay	11
6.1.9	Physical Output Type	11
6.2	Prozessdaten	11
6.2.1	Aufbau Eingangsdaten	11
6.2.2	Inhalte Eingangsdaten	11
6.3	ISDU-Daten	12
6.4	Systembefehle	14
6.5	Ereignisse, Events	14
<b>7</b>	<b>Verfügbare Sensortypen und Zubehör</b>	<b>15</b>
7.1	Verfügbare Sensortypen	15
7.2	Zubehör	15
<b>8</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Typenschlüssel und Typenschild</b>	<b>17</b>
9.1	Typenschlüssel	17
9.2	Typenschild	17

### 1

#### Benutzerhinweise

#### 1.1 Gültigkeit

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion und Anschluss der kapazitiven Näherungsschalter der Produktfamilie BCS M12K4.

Die Anleitung richtet sich an qualifizierte Fachkräfte. Lesen Sie diese Anleitung, bevor Sie den Sensor installieren und betreiben.

#### 1.2 Verwendete Symbole und Konventionen

Einzelne **Handlungsanweisungen** werden durch ein vorangestelltes Dreieck angezeigt.

- ▶ Handlungsanweisung 1  
⇒ Resultat der Handlung

**Handlungsabfolgen** werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2



#### Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

**Zahlen** ohne weitere Kennzeichnung sind Dezimalzahlen (z. B. 23). Hexadezimale Zahlen werden mit vorangestelltem 0x dargestellt (z. B. 0x17).

#### 1.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang beinhaltet folgende Teile:

- Näherungsschalter
- Befestigungsmuttern
- Montageanleitung



Im Interesse ständiger Produktverbesserungen können sich die technischen Daten des Produkts und der Inhalt dieser Betriebsanleitung jederzeit ohne Ankündigung ändern. Den aktuellen Stand der Betriebsanleitung erhalten Sie im Internet unter [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

#### 1.4 Begriffe und Abkürzungen

BDC	Binary Data Channel
DS	Data Storage
Sensor	kapazitiver Näherungsschalter
SIO	Standard IO-Mode
SSP	Smart Sensor Profile

#### 1.5 Zulassungen und Kennzeichnungen



Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass die Sensoren den Anforderungen der EG-Richtlinien 2014/30/EU (EMC) und des EMV-Gesetzes entsprechen.

Die Sensoren erfüllen die EMV-Anforderungen der Produktnormen EN 60947-5-2.

Die Sensoren BCS M12K4 entsprechen CE, UL, EAC. IO-Link-standardisierte IO-Technologie (IEC 61131-9)



Nähere Informationen zu Richtlinien, Zulassungen und Normen sind in der Konformitätserklärung aufgeführt.

## 2

### Sicherheit

#### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sensor BCS M12K4... ist zur Objekterkennung (bündig) oder zur Füllstandserkennung (nicht bündig) vorgesehen und wird als Teil eines Messsystems in eine Anlage eingebaut.

Die einwandfreie Funktion gemäß den Angaben in den technischen Daten wird nur mit original Balluff Zubehör zugesichert, die Verwendung anderer Komponenten bewirkt Haftungsausschluss.

#### 2.2 Nichtbestimmungsgemäße Verwendung

Der Sensor darf nicht in Anwendungen eingesetzt werden, in denen die Sicherheit von Personen oder Maschinen von der Gerätefunktion abhängt (kein Sicherheitsbauteil gemäß der EU-Maschinenrichtlinie).

Der Sensor darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden.

Balluff haftet nicht für Schäden, die aus einer fehlerhaften Benutzung des Sensors resultieren. Ebenso übernimmt Balluff keine Haftung, wenn der Sensor beschädigt wird.

#### 2.3 Allgemeines zur Sicherheit

Die **Installation** und die **Inbetriebnahme** darf nur durch geschulte Fachkräfte mit grundlegenden elektrischen Kenntnissen erfolgen.

Eine **geschulte Fachkraft** ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen kann.

Der **Betreiber** hat die Verantwortung, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Insbesondere muss der Betreiber Maßnahmen treffen, dass bei einem Defekt des Sensors keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können.

Bei Defekten und nichtbehebaren Störungen des Sensors ist dieser außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften und örtlich geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

Die technischen Daten sind zu beachten!

Schützen Sie den Sensor während des Anschlusses, der Inbetriebnahme und des Betriebs vor Feuchtigkeit und Verunreinigung.

Der Sensor ist dauerhaft vor mechanischen Einwirkungen wie z. B. Stößen und Vibrationen zu schützen.

**3**

**Produktbeschreibung**

Sensoren der Serie BCS M12K4... arbeiten nach dem kapazitiven Messprinzip und können zur Objekterkennung oder Füllstandserfassung eingesetzt werden.

Die Produktfamilie besteht aus folgenden zwei Sensorbauformen:

- bündige Sensoren (vorzugsweise zur Objekterkennung)
- nicht bündige Sensoren (medienberührend, vorzugsweise zur Füllstandserfassung)

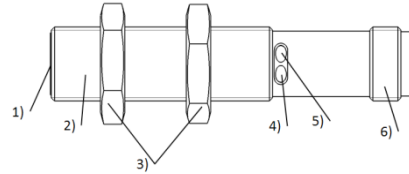
Beide Bauformen sind als Sensorvariante mit konventionellen Schaltstufen oder IO-Link verfügbar (siehe Kapitel *Verfügbare Sensortypen* auf Seite 15) und bieten folgende Optionen:

- Einstellbarer Schalterpunkt (Teach-In) via Leitung (DI-Eingang) oder IO-Link
- Anzeige *Schaltzustand* und *Bereit*
- Schutz vor Kurzschluss, Verpolung und Vertauschung

Bei IO-Link-Sensoren stehen zusätzliche Parameter zur Verfügung, um das Verhalten einzustellen (siehe Kapitel *IO-Link-Funktionen* ab Seite 10).

**Steckerausführung**

- **bündig**



- **nicht bündig**

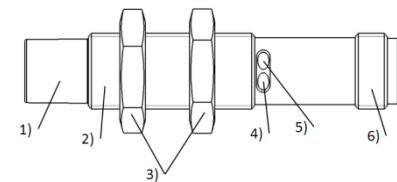
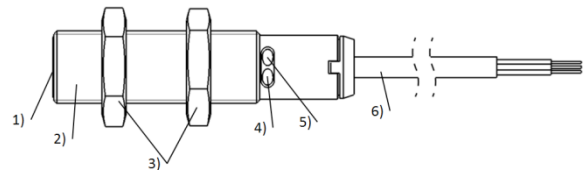


Bild 3-1: Aufbau der Steckerausführung, 1) Aktive Fläche, 2) Befestigungsgewinde M12x1, 3) Befestigungsmuttern, 4) Anzeige Sensorzustand (grüne LED), 5) Anzeige Schaltzustand (gelbe LED), 6) Steckergewinde

**Kabelausführung**

- **bündig**



- **nicht bündig**

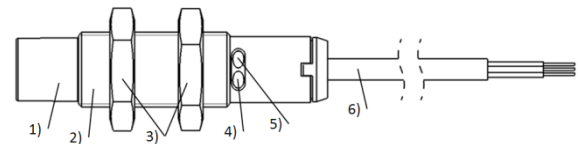


Bild 3-2: Aufbau der Kabelausführung, 1) Aktive Fläche, 2) Befestigungsgewinde M12x1, 3) Befestigungsmuttern, 4) Anzeige Sensorzustand (grüne LED), 5) Anzeige Schaltzustand (gelbe LED), 6) Anschlusskabel



# BCS M12K4... Kapazitive Näherungsschalter

## 4

### Einbau und Anschluss

#### 4.1 Einbau

**i** Umgebungsbedingungen im Datenblatt beachten!  
Das Datenblatt erhalten Sie im Internet unter [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

Der Sensor kann in jeder beliebigen Lage eingebaut werden.

##### 4.1.1 Standardmontage mit Muttern

Der Sensor kann mit M12-Muttern direkt in einer Bohrung montiert werden.

**i** Maximales Anzugsdrehmoment = 40 Nm!

##### 4.1.2 Freiräume und Mindestabstände bei Montage mehrerer Sensoren

###### Nicht bündige Sensoren

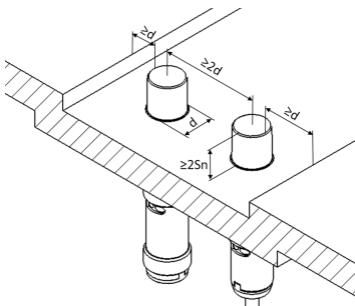


Bild 4-1: Montage nicht bündiger Sensoren

###### Bündige Sensoren

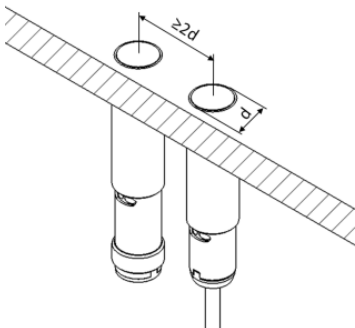
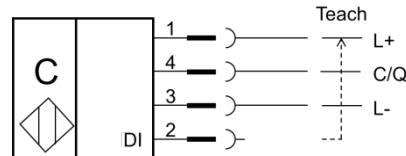


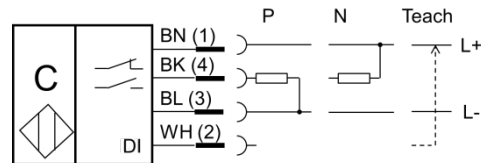
Bild 4-2: Montage bündiger Sensoren

#### 4.2 Elektrischer Anschluss

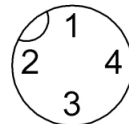
##### Anschlussbild IO-Link



##### Anschlussbild konventionell



##### Steckerbild M12



##### Signale

Pin	Farbe	Signal	Beschreibung
1	BN	L+	Versorgung Plus
2	WH	DI	Data Input Eingang <sup>1)</sup>
3	BU	L-	Versorgung Minus <sup>1)</sup>
4	BK	C/Q	Schaltausgang bzw. Kommunikation

<sup>1)</sup> Wir empfehlen für den normalen Betrieb (d. h. wenn keine Bedienung gestartet wird, siehe Kapitel 5.2 auf Seite 8), den Eingang DI mit der Minusleitung (L-) zu verbinden.

**5.1 LED-Anzeigen**

**LED-Anzeigen im Normalbetrieb**

Die Sensorzustandsanzeige (grüne LED) leuchtet im Normalbetrieb dauernd. Bei einem Fehler (z. B. Überlast am Ausgang) blinkt die LED schnell.

Die Schaltzustandsanzeige (gelbe LED) zeigt im Normalbetrieb die Betätigung des Sensors abhängig von der Schaltfunktion an. Bei Schließer-Sensoren leuchtet die Anzeige wenn der Sensor betätigt ist, bei Öffner-Sensoren umgekehrt.

**LED-Anzeigen bei Bedienung**

Innerhalb definierter Zeitfenster (siehe Kapitel 5.2) zeigt der Sensor die Bereitschaft für einen Befehl durch LEDs an.

Bereit für Befehl...	grüne LED (Sensorzustand)	gelbe LED (Schaltzustand)
Vollabgleich	blinkt langsam	aus
Leerabgleich	blinkt langsam	leuchtet
Werkseinstellung rücksetzen	aus	blinkt langsam

Das Ergebnis des gestarteten Befehls wird ebenfalls über LEDs angezeigt.

Ergebnis	grüne LED (Sensorzustand)	gelbe LED (Schaltzustand)
Erfolg	aus	blinkt langsam (3x)
Fehler	aus	blinkt schnell (5x)

Anschließend kehrt die Anzeige in den Normalzustand zurück.

**5.2 Bedienung**

Dieses Kapitel beschreibt die lokale bzw. Vor-Ort-Bedienung des Sensors. Für IO-Link-Sensoren sind weitere Funktionen verfügbar. Diese sind im Kapitel *IO-Link-Funktionen* ab Seite 10 beschrieben.

Um die Bedienung zu starten, muss der Eingang DI für eine vorgegebene Zeit mit L+ verbunden werden. Beim Trennen der Verbindung kann ein Befehl gestartet werden. Die verschiedenen Befehle werden durch unterschiedliche Zeitfenster ausgelöst:

- Vollabgleich: 2 bis 7 Sekunden
- Leerabgleich: 7 bis 12 Sekunden
- Werkseinstellungen rücksetzen: 30 bis 35 Sekunden

Wird die Verbindung von DI mit L+ außerhalb der angegebenen Zeitfenster getrennt, wird kein Befehl gestartet und der Sensor kehrt in den normalen Betrieb zurück. Nachdem die Verbindung getrennt wurde, kann jederzeit ein neuer Ablauf gestartet werden.

Bei IO-Link-Sensoren kann der Eingang DI über den Parameter *Device Access Lock.Local parametrization* deaktiviert werden. Eine lokale Bedienung ist dann nicht möglich.

**5.3 Abgleich durchführen**

Die Schaltschwelle kann wahlweise über einen Vollabgleich oder einen Leerabgleich eingelernt werden.

Bei einem Vollabgleich wird die Schaltschwelle so gesetzt, dass der Zustand *Behälter voll, Objekt vorhanden* sicher erkannt wird.

Entsprechend wird bei einem Leerabgleich die Schaltschwelle so gesetzt, dass der Zustand *Behälter leer, Objekt nicht vorhanden* sicher erkannt wird.

---

**i** Generell ist in den meisten Anwendungen ein Vollabgleich ausreichend. Für sicheres Abschalten trotz vorhandener Rückstände und Anhaftungen kann in kritischen Anwendungen ein Leerabgleich durchgeführt werden.

---

**Abgleich Objekterkennung (bündig)**

1. Objekt in den gewünschten Schaltbereich bringen.

**i** Auf den zulässigen Erfassungsbereich des Sensors sowie applikationsabhängige Reduzierungsfaktoren achten!

2. Teach (Vollabgleich) ausführen: Eingang DI mit Versorgung L+ verbinden und die Teach-Verbindung innerhalb von 2...7 Sekunden lösen.  
 ⇒ Schaltpunkt wird nach Trennung gespeichert. Die gelbe LED blinkt 3x langsam.

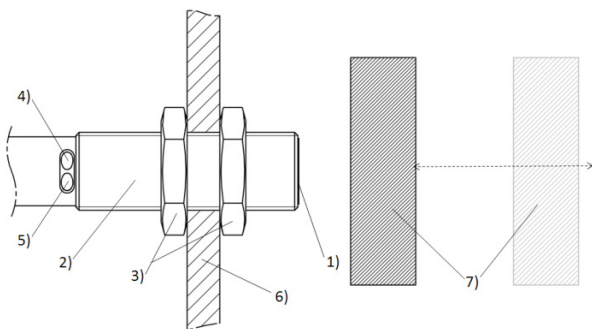


Bild 5-1: Abgleich zur Objekterkennung, 1) Aktive Fläche, 2) Befestigungsgewinde M12x1, 3) Befestigungsmuttern, 4) Anzeige Sensorzustand (grüne LED), 5) Anzeige Schaltzustand (gelbe LED), 6) Behälterwand, 7) Objekt

**Abgleich Füllstanderkennung (nicht bündig)**

1. Füllstand auf ca. 50 % Bedeckung der aktiven Fläche bringen.  
 2. Teach (Vollabgleich) ausführen: Eingang DI mit Versorgung L+ verbinden und die Teach-Verbindung innerhalb von 2...7 Sekunden lösen.  
 ⇒ Schaltpunkt wird nach Trennung gespeichert. Die gelbe LED blinkt 3x langsam.

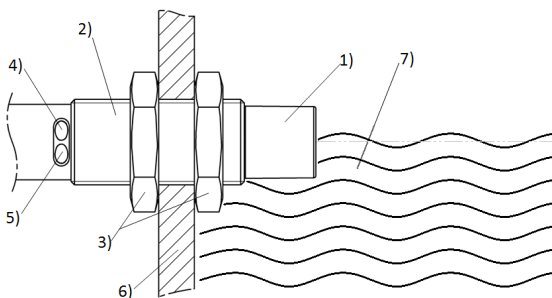


Bild 5-2: Abgleich zur Füllstanderkennung, 1) Aktive Fläche, 2) Befestigungsgewinde M12x1, 3) Befestigungsmuttern, 4) Anzeige Sensorzustand (grüne LED), 5) Anzeige Schaltzustand (gelbe LED), 6) Behälterwand, 7) Flüssigkeit

**Abgleich Füllstand im Schüttgutbehälter**

1. Aktive Fläche vollständig mit Schüttgut bedecken.  
 2. Teach (Vollabgleich) ausführen: Eingang DI mit Versorgung L+ verbinden und die Teach-Verbindung innerhalb von 2...7 Sekunden lösen.  
 ⇒ Schaltpunkt wird nach Trennung gespeichert. Die gelbe LED blinkt 3x langsam.

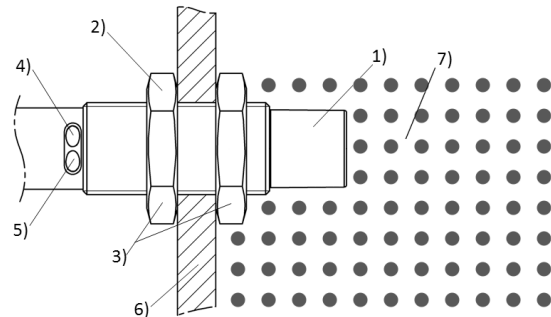


Bild 5-3: Abgleich mit Schüttgut, 1) Aktive Fläche, 2) Befestigungsgewinde M12x1, 3) Befestigungsmuttern, 4) Anzeige Sensorzustand (grüne LED), 5) Anzeige Schaltzustand (gelbe LED), 6) Behälterwand, 7) Schüttgut

**Leerabgleich**

Für einen Leerabgleich gilt die gleiche Vorgehensweise wie für einen Vollabgleich (siehe obige Beispiele) mit folgenden Abweichungen:

- Das Objekt befindet sich *nicht* im Erfassungsbereich.
- Das Zeitfenster beträgt 7...12 Sekunden.

**5.4 Auf Werkseinstellung zurücksetzen**

- ▶ Den Eingangs DI für 30...35 Sekunden mit L+ verbinden.  
 ⇒ Die Schaltschwelle ist auf den Werkszustand ( $S_n$ ) zurückgesetzt.

**5.5 Wartung, Instandsetzung und Entsorgung**

Der Sensorbetrieb ist wartungsfrei.

Die aktive Fläche sollte möglichst frei von Verschmutzungen und Ablagerungen sein, bei Bedarf können diese mit einem nichtaggressiven Reiniger entfernt werden.

Eine Instandsetzung des Sensors ist nicht möglich.

Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

**i** Dieses Kapitel ist nur relevant für Sensoren, die IO-Link unterstützen.

Sensoren, die IO-Link unterstützen, verfügen über eine IO-Link-Kommunikationsschnittstelle, die den direkten Zugriff auf Sensorwerte und Parameter ermöglicht. Zur Kommunikation wird ein IO-Link-Master benötigt.

**i** Die zur Konfiguration notwendigen Beschreibungsdateien (IO-Link Device Description – IODD) sowie weitere Informationen zu IO-Link finden Sie unter **www.balluff.com**.

Ohne IO-Link-Master arbeiten IO-Link-Sensoren im SIO-Modus (Standard Input/Output) und verhalten sich wie Sensoren mit konventionellem Ausgang. Die über IO-Link vorgenommenen Einstellungen sind auch im SIO-Modus wirksam.

## 6.1 Parameter-Objekte

Nachfolgend werden die Parameter-Objekte beschrieben.

### 6.1.1 System Command

Durch Schreiben auf diesen Parameter können verschiedene Systembefehle aktiviert werden.

#### **Vollabgleich, Leerabgleich**

Der Sensor führt einen Vollabgleich bzw. Leerabgleich durch (siehe Abschnitt *Abgleich durchführen* auf Seite 8).

#### **Teach Cancel**

Setzt den Status des Teach-In zurück. Nur aus Kompatibilitätsgründen vorhanden.

#### **Device Reset**

Der Sensor startet neu – wie nach einem Unterbrechen der Versorgungsspannung.

#### **Device Factory Reset**

Alle Parameter werden auf Werkseinstellungen rückgesetzt (siehe Abschnitt *Auf Werkseinstellung zurücksetzen* auf Seite 9).

### 6.1.2 Device Access Locks

Über diesen Parameter können unterschiedliche Zugriffsarten auf den Sensor verhindert werden. Durch Setzen des entsprechenden Bits wird der jeweilige Zugriff gesperrt.

#### **Parameter Write**

Sämtliche Schreibzugriffe auf Parameter sowie Systembefehle werden blockiert.

#### **Data Storage**

Der Data-Storage-Mechanismus wird gesperrt, ein automatischer Parameterabgleich mit dem Master wird unterdrückt.

#### **Local Parametrization**

Der Eingang DI wird gesperrt, eine lokale Bedienung des Sensors ist nicht möglich.

### 6.1.3 Teach-In Channel

Dieser Parameter ist aus Kompatibilitätsgründen zur Funktionsklasse *Binary Data Channel* des Smart Sensor Profils vorhanden.

Durch Schreiben von 0 wird *Teach-In Status* rückgesetzt.

### 6.1.4 Teach-In Status

Dieser Parameter ist aus Kompatibilitätsgründen zur Funktionsklasse *Binary Data Channel* des Smart Sensor Profils vorhanden.

Der Parameter zeigt den Zustand und Ergebnis des Teach-In an. Der Wert kann durch den Systembefehl *Teach Cancel* oder Schreiben von *Teach-In Channel* rückgesetzt werden.

### 6.1.5 Setpoints

Diese Parameter entsprechen dem Smart Sensor Profil – Function Class Binary Data Channel.

Die Schaltschwelle des Sensors wird über Setpoint SP1 definiert.

Setpoint SP2 ist nur aus Kompatibilitätsgründen mit dem Smart Sensor Profil vorhanden und sollte immer mit 0 beschrieben werden.

**6**

**IO-Link-Funktionen (Fortsetzung)**

**6.1.6 Switch Point Mode**

Diese Parameter entsprechen dem Smart Sensor Profil – Function Class Binary Data Channel.

**Logic**

Definiert die Polarität des Ausgangssignals. Bei *Normal* wird der Ausgang aktiv wenn ein Objekt erkannt wird, bei *Inverted* ist es umgekehrt.

Dieser Parameter kann verwendet werden, um die Schaltfunktion von *Öffner* auf *Schließer* zu ändern.

**Mode**

Bestimmt die Art der Schaltsignal-Erzeugung. Es ist nur der Wert *Single Point Mode* möglich.

**Hysteresis**

Die Differenz zwischen Einschaltpunkt und Rückschalt- punkt wird als Hysterese bezeichnet. Der Wert 0 entspricht der minimalen und 10 der maximalen Hysterese.

**6.1.7 Device Temperature**

Die aktuelle Temperatur im Sensor kann ausgelesen werden. Zusätzlich ist der minimale und maximale Wert seit dem Einschalten verfügbar.

Die Werte sind nur zu Diagnosezwecken verfügbar. Sie können sich erheblich von der Umgebungstemperatur unterscheiden (Verlustleistung, Strahlung, ...).

**6.1.8 Physical Output Delay**

Um kurze Einschaltimpulse zu unterdrücken, kann das Aktivieren des Schaltsignals über den Parameter *On* verzögert werden. Damit schaltet der Ausgang erst dann ein, wenn ein Objekt für die vorgegebene Zeit erkannt wurde.

Entsprechende kann über den Parameter *Off* das Ausschalten beeinflusst werden.



- Die Parameter *On* und *Off* können kombiniert werden.
- Die Einstellungen haben keinen Einfluss auf das IO-Link-Prozesssignal.

**6.1.9 Physical Output Type**

Wenn bei IO-Link-Sensoren kein Master angeschlossen ist, wird automatisch der SIO-Mode verwendet, d. h. der Sensor funktioniert wie mit konventioneller Schaltendstufe. Über diesen Parameter kann die Schaltendstufe als PNP, NPN oder PushPull konfiguriert werden.



Die Schaltfunktion kann über den Parameter *Switch Point Mode.Logic* entweder als *Öffner* oder als *Schließer* eingestellt werden (siehe Kapitel 6.1.6 auf Seite 11).

**6.2 Prozessdaten**

**6.2.1 Aufbau Eingangsdaten**

Byte 1								Byte 0							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
PDV1											,0'	,0'	,0'	BDC1	
← Send Direction															

**6.2.2 Inhalte Eingangsdaten**

Name	Datentyp	Bit-Offset	Bit-Länge	Wertebereich	Beschreibung
PDV1	UINT12	4	12	0...4095	Aktueller Sensorwert in Digits
BDC1	Bool	0	1	TRUE = Aktiv FALSE = Inaktiv	Schaltzustand

**6**

**IO-Link-Funktionen (Fortsetzung)**

**6.3 ISDU-Daten**

Index (dez)	Name	Datentyp	SubIndex	Zugriff	Wertebereich	Beschreibung
0x0002 (2)	System Command	UINT8		W		Siehe Kapitel 6.1.1 auf Seite 10 und 6.5 auf Seite 14
0x000C (12)	Device Access Locks	UINT16		R/W		Zugriff ist gesperrt wenn Bit = TRUE
		– Bit0			TRUE, FALSE	Parameter Write
		– Bit 1			TRUE, FALSE	Data Storage
		– Bit 2			TRUE, FALSE	Local Parametrization
0x000D (13)	Profile Characteristic	Array[6]		R		Unterstützte Profile und Function Classes
		UINT16	1	R	0x0001	Smart Sensor Profile
		UINT16	2	R	0x8000	Device Identification
		UINT16	3	R	0x8001	Binary Data Channel
		UINT16	4	R	0x8002	Process Data Value
		UINT16	5	R	0x8003	Diagnosis
		UINT16	6	R	0x8004	Teach Channel
0x000E (14)	PDInput Descriptor	Array[2]				Beschreibung Prozessdaten Eingang
		OctetT3	1	R	0x010100	Schaltsignal
		OctetT3	2	R	0x020C04	Analogwert
0x0010 (16)	Vendor Name	String		R	„BALLUFF“	Hersteller Name
0x0011 (17)	Vendor Text	String		R	„www.balluff.com“	Hersteller Text
0x0012 (18)	Product Name	String		R	≤ 32 Zeichen	Typschlüssel, typabhängig
0x0013 (19)	Product ID	String		R	≤ 10 Zeichen	Bestellcode, typabhängig
0x0014 (20)	Product Text	String		R	≤ 64 Zeichen	Sensorbeschreibung, typabhängig
0x0015 (21)	Serial Number	String		R	≤ 16 Zeichen	Seriennummer
0x0016 (22)	Hardware Revision	String		R	≤ 10 Zeichen	Version Hardware
0x0017 (23)	Firmware Revision	String		R	≤ 8 Zeichen	Version Firmware
0x0018 (24)	Application Specific Tag	String		R/W	≤ 32 Zeichen default = „****“	Beschreibung Anwendung, z. B. Einbaort
0x0024 (36)	Device Status	UINT8		R	0 – Device OK 2 – Out of Specification 4 – Failure	Sensorzustand

**6**

**IO-Link-Funktionen (Fortsetzung)**

Index (dez)	Name	Datentyp	SubIndex	Zugriff	Wertebereich	Beschreibung
0x0025 (37)	Detailed Device Status	Array[4]		R		Anstehende Events siehe Kapitel 6.5 auf Seite 14
		OctetT3	1	R		
		OctetT3	2	R		
		OctetT3	3	R		
		OctetT3	4	R		
0x0028 (40)	Process Data Input	UINT16		R		Aktuelle Prozessdaten Eingang
0x003A (58)	Teach-In Channel	UINT8		R/W	0	Aktueller Teach-Kanal
0x003B (59)	Teach-In Status	UINT8		R		Teach-In Status
	– State	– Bit 0...3			0 - Idle 1 - SP1 Success 7 - Error	aktueller Zustand
	– Flags SP1. TP1	– Bit 4			0 – Wartet oder Fehler 1 – Erfolg	Ergebnis des Teach-In
	– Flags SP1. TP2	– Bit 5			0 – Wartet oder Fehler 1 – Erfolg	
	– Flags SP2. TP1	– Bit 6			0	
	– Flags SP2. TP2	– Bit 7			0	
0x003C (60)	Setpoints BDC1	Array[2]				Schaltpunkte
	– SP1	UINT16	1	R/W	0...4095	Schaltpunkt SP1
	– SP2	UINT16	2	R/W	0	Schaltpunkt SP2 nicht verwendet
0x003D (61)	Switch Point Mode	Array[3]				
	– Logic	UINT8	1	R/W	0 – Normal 1 – Inverted default = 0	Schaltfunktion
	– Mode	UINT8	2	R	1 – Single Point Mode	Schaltpunkt Betriebsart
	– Hysteresis	UINT8	3	R/W	0...10, default = 5	Schaltpunkt Hysteresese
0x0052 (82)	Device Temperature	Array[3]	0...3	R		Temperaturen, Werte in °C × 10
		INT16	1	R		Actual
		INT16	2	R		Min. since Powerup
		INT16	3	R		Max. since Powerup

**6**

**IO-Link-Funktionen (Fortsetzung)**

Index (dez)	Name	Datentyp	SubIndex	Zugriff	Wertebereich	Beschreibung
0x00B2 (178)	Physical Output Delay	Array[2]				
	- On	UINT8	1	R/W	0...5000 (default = 0)	Verzögerung EIN (in ms)
	- Off	UINT8	2	R/W	0...5000 (default = 0)	Verzögerung AUS (in ms)
0x00B4 (180)	Physical Output Type	UINT8		R/W	1 - PNP 2 - NPN 3 - PushPull default = 1	Schaltausgang-Typ

**6.4 Systembefehle**

Wert (dez)	Name	Beschreibung
0x01 (1)	ParamUploadStart	Start Blockparametrierung für Lesen
0x02 (2)	ParamUploadEnd	Beende Blockparametrierung für Lesen
0x03 (3)	ParamDownloadStart	Start Blockparametrierung für Schreiben
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	Beende Blockparametrierung für Schreiben
0x05 (5)	ParamDownloadStore	Beende Blockparametrierung für Schreiben und Setze Data Storage Upload Request Flag
0x06 (6)	ParamBreak	Blockparametrierung abbrechen
0x4D (77)	Teach Full	Vollabgleich
0x4E (78)	Teach Empty	Leerabgleich
0x4F (79)	Teach Cancel	Teach-In abbrechen
0x80 (128)	Device Reset	Sensor neu starten
0x81 (130)	Factory Reset	Werkseinstellungen wiederherstellen

**6.5 Ereignisse, Events**

Event Code (dez)	Name	Typ / Modus	Device Status
0x4210 (16912)	Device temperature over-run Sensortemperatur zu hoch	Warnung / kommt, geht	2 - Out of Specification
0x5000 (20480)	Device hardware fault	Fehler / kommt, geht	4 - Failure
0x5011 (20497)	Non volatile memory loss	Fehler / kommt, geht	4 - Failure
0x5111 (20753)	Primary supply voltage under-run Versorgungsspannung zu niedrig	Warnung / kommt, geht	2 - Out of Specification
0xFF91 (65425)	Data Storage Upload Request Sensorparameter wurden geändert, Anforderung an Master die Parameter zu lesen	Meldung / einmalig	



**7**

**Verfügbare Sensortypen und Zubehör**

**7.1 Verfügbare Sensortypen**

Typbezeichnung	Bestellcode	Beschreibung
BCS M12K4G1-GSM50C-EP02	BCS017H	Bündig, PushPull-Schließer, Kabel 2 m, offenes Ende
BCS M12K4G1-GOM50C-EP02	BCS017J	Bündig, PushPull-Öffner, Kabel 2 m, offenes Ende
BCS M12K4D2-GSM50C-S04G	BCS017K	Bündig, PushPull-Schließer, M12-Stecker
BCS M12K4D2-GOM50C-S04G	BCS017L	Bündig, PushPull-Öffner, M12-Stecker
BCS M12K4D2-PIM50C-S04G	BCS017M	Bündig, IO-Link, M12 Stecker
BCS M12K4G1-GSM80G-EP02	BCS0177	Nicht bündig, PushPull-Schließer, Kabel 2 m, offenes Ende
BCS M12K4G1-GOM80G-EP02	BCS0178	Nicht bündig, PushPull-Öffner, Kabel 2 m, offenes Ende
BCS M12K4D2-GSM80G-S04G	BCS0179	Nicht bündig, PushPull-Schließer, M12-Stecker
BCS M12K4D2-GOM80G-S04G	BCS017A	Nicht bündig, PushPull-Öffner, M12-Stecker
BCS M12K4D2-PIM80G-S04G	BCS017C	Nicht bündig, IO-Link, M12-Stecker

**7.2 Zubehör**

Typbezeichnung	Bestellcode	Beschreibung
BAE PD-AW-009-S04	BAE00MN	M12-Zwischenstecker mit Teach-Taste (Teach-Adapter)
BAM MC-XA-027-D12,0-1	BAM0218	Klemmhalter / Befestigungsschelle (Aluminium)
BES 12,0-BS-1	BAM00C4	Klemmhalter / Befestigungsschelle (PA 6)
BES 12-HW-1	BAM00C0	Montagewinkel (Aluminium)
BES 12,0-KB-5-F	BAM00CH	Klemmhalter / Klemmbock (PC)

Weitere Varianten und Anschlussleitungen finden Sie auf unserer Homepage.

Nachstehende Daten gelten unter Vorbehalt. Maßgeblich ist das aktuelle Produktdatenblatt.



Das aktuelle Produktdatenblatt erhalten Sie im Internet unter **[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**.

**Elektrische Daten**

Betriebsspannung $U_B$	
Konventionell	12...30 V DC
IO-Link	18...30 V DC
Bemessungsbetriebsspannung $U_e$	24 V DC
Stromaufnahme (Leerlauf) $I_0$	
bündige Bauform	< 14 mA
nicht bündige Bauform	< 17 mA
Schaltstrom $I_e$	≤ 100 mA
Schaltfrequenz $f$	≤ 100 Hz
Nenn-Schaltabstand SN	
bündige Bauform	5 mm
nicht bündige Bauform	8 mm
Spannungsabfall	≤ 2,0 V

**Mechanische Daten**

Umgebungstemperatur	-10...+80 °C
Abmessungen L × B × H	
Kabelauführung	M12 × 50 mm
Steckerausführung	M12 × 60 mm
Gehäusewerkstoffe:	
Gewinderohr	VA 1.4404
Aktive Fläche	PEEK
Lichtleiter	PA12
Schutzart	IP67
Anzugsdrehmoment	≤ 40 Nm

**IO-Link**

IO-Link Revision	1.1
Übertragungsrate	38,4 kBit/s (COM2)
Minimale Zykluszeit	5,0 ms
Vendor ID	0x0378 (888)
Device ID	0x070205 (459269)

**9**

**Typenschlüssel und Typenschild**

**9.1 Typenschlüssel**

**BCS M12K4G1 - GSM 50 C - EP02**

Endstufe: \_\_\_\_\_

GS = PushPull Schließer

GO = PushPull Öffner

PI = IO-Link

Nenn-Schaltabstand: \_\_\_\_\_

50 = 5 mm

80 = 8 mm

Bauform: \_\_\_\_\_

C = bündig

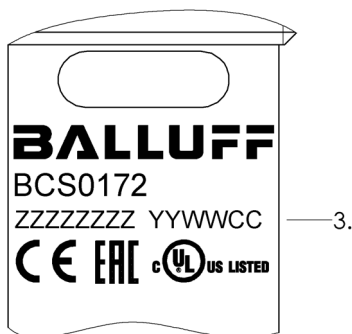
G = nicht bündig

Anschluss: \_\_\_\_\_

EP02 = 2 m Kabel, offenes Ende

S04G = M12-Stecker

**9.2 Typenschild**



<sup>1)</sup> Bestellcode

<sup>2)</sup> Seriennummer

<sup>3)</sup> Produktionswoche und -Standort

<sup>4)</sup> Zulassungen

 **www.balluff.com**

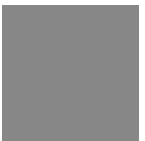
Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Phone +49 7158 173-370  
Fax +49 7158 173-691  
service@balluff.de

# BALLUFF

**Capacitive Proximity Switches**

**BCS M12K4...**

User's Guide



english

**[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**

<b>1</b>	<b>Notes to the user</b>	<b>4</b>
1.1	Validity	4
1.2	Symbols and conventions	4
1.3	Scope of delivery	4
1.4	Terms and abbreviations	4
1.5	Approvals and Markings	4
<b>2</b>	<b>Safety</b>	<b>5</b>
2.1	Intended use	5
2.2	Non-intended use	5
2.3	General safety notes	5
<b>3</b>	<b>Product description</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Installation and connection</b>	<b>7</b>
4.1	Installation	7
4.1.1	Standard installation using nuts	7
4.1.2	Clear zones and minimum spacing for installing multiple sensors	7
4.2	Electrical Connection	7
<b>5</b>	<b>Operation</b>	<b>8</b>
5.1	LED indicators	8
5.2	Operation	8
5.3	Calibrate	8
5.4	Reset to factory setting	9
5.5	Maintenance, Care, and Disposal	9
<b>6</b>	<b>IO-Link functions</b>	<b>10</b>
6.1	Parameter objects	10
6.1.1	System Command	10
6.1.2	Device Access Locks	10
6.1.3	Teach-In Channel	10
6.1.4	Teach-In Status	10
6.1.5	Switching points	10
6.1.6	Switch Point Mode	11
6.1.7	Device Temperature	11
6.1.8	Physical Output Delay	11
6.1.9	Physical Output Type	11
6.2	Process data	11
6.2.1	Input data structure	11
6.2.2	Input data contents	11
6.3	ISDU data	12
6.4	System commands	14
6.5	Events	14
<b>7</b>	<b>Available sensor types and accessories</b>	<b>15</b>
7.1	Available sensor types	15
7.2	Accessories	15
<b>8</b>	<b>Technical Data</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Type code and part label</b>	<b>17</b>
9.1	Type code	17
9.2	Part label	17

# 1

## Notes to the user

### 1.1 Validity

This guide describes the construction, function, and connection of the BCS M12K4 capacitive proximity switch product family.

The guide is intended for qualified technical personnel. Read this guide before installing and operating the sensor.

### 1.2 Symbols and conventions

Individual **instructions** are indicated by a preceding triangle.

- ▶ Action instruction 1
- ⇒ Result of the action

**Action sequences** are numbered consecutively:

1. Instruction 1
2. Instruction 2



#### Note, tip

This symbol indicates general notes.

---

**Numbers** without additional qualification are decimal numbers (e.g. 23). Hexadecimal numbers are represented with a preceding 0x (e.g. 0x17).

### 1.3 Scope of delivery

The following parts are included in the scope of delivery:

- Proximity switches
- Fastening nuts
- Installation guide



In the interest of continual product improvements the technical data for this product and the contents of this user's guide are subject to change without notice. The latest version of this manual can be found online at [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

---

### 1.4 Terms and abbreviations

BDC	Binary Data Channel
DS	Data storage
Sensor	Capacitive proximity switch
SIO	Standard IO-Mode
SSP	Smart Sensor Profile

### 1.5 Approvals and Markings



The CE Marking verifies that the sensors conform to the requirements of the EC Directives 2014/30/EU (EMC) and the EMC Law.

The sensors meet the EMC requirements of the product standards EN 60947-5-2.

The BCS M12K4 sensors conform to CE, UL, EAC. IO-Link standardized IO technology (IEC 61131-9)



More detailed information on the guidelines, approvals, and standards is included in the declaration of conformity.

---



## 2

### Safety

#### 2.1 Intended use

The M12K4... sensor is intended for object detection (flush-mount) or level detection (non-flush mount) and is installed in a system as part of a measuring system. Flawless function in accordance with the specifications in the technical data is ensured only when using original Balluff accessories. Use of any other components will void the warranty.

#### 2.2 Non-intended use

The sensor may not be used in applications where personal safety or the integrity of machines depends on proper function of the device (not a safety component in accordance with EU Machinery Directive).

The sensor may not be used in explosion hazard areas.

Balluff assumes no liability for damage resulting from improper use of the sensor. Likewise Balluff assumes no liability if the sensor becomes damaged.

#### 2.3 General safety notes

**Installation** and **startup** may only be performed by trained specialists with basic electrical knowledge.

**Qualified personnel** are those who can recognize possible hazards and institute the appropriate safety measures due to their professional training, knowledge, and experience as well as their understanding of the relevant safety regulations pertaining to the work to be done.

The **operator** is responsible for ensuring that local safety regulations are observed.

In particular, the operator must take steps to ensure that a defect in the sensor will not result in hazards to persons or equipment.

If defects and unresolvable faults occur in the sensor, take it out of service and secure against unauthorized use.

Observe the accident prevention regulations and all local prevailing statutory provisions.

The technical data must be observed!

The sensor must be protected against moisture and contamination during hookup, startup and operation.

Continuously protect the sensor from mechanical effects such as impacts and vibrations.

**3**

**Product description**

Series M12K4... sensors use a capacitive measuring principle and can be used for object or level detection.

The product family consists of the following two sensor styles:

- Flush-mount sensors (preferably for object detection)
- Non-flush mount sensors (media-contacting, preferable for level detection)

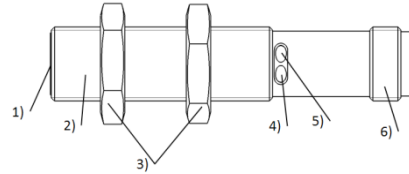
Both styles are available with conventional switching final stages or IO-Link (see section *Available sensor types* on page 15) and offer the following options:

- Configurable switching point (teach-in) via cable (DI input) or IO-Link
- Displays *Switching State* and *Ready*
- Protection from short circuit, voltage reversal, and polarity reversal

For IO-Link sensors parameters are available for setting behavior (see section *IO-Link functions* starting page 10).

**Connector type**

- **for flush mounting**



- **non-flush**

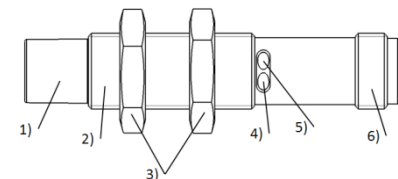
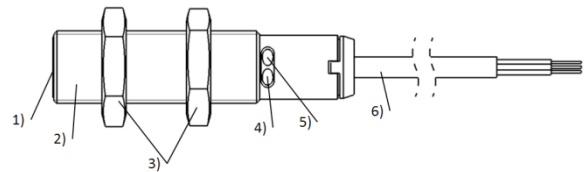


Fig. 3-1: Plug version construction, 1) Sensing surface, 2) Mounting thread M12x1, 3) Fastening nuts, 4) Sensor state indicator (green LED), 5) Switching state indicator (yellow LED), 6) Plug threads

**Cable version**

- **for flush mounting**



- **non-flush**

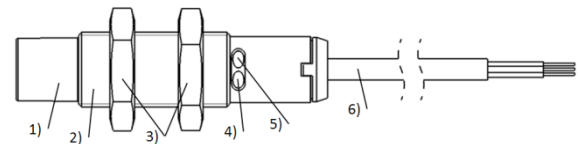


Fig. 3-2: Cable version construction, 1) Sensing surface, 2) Mounting thread M12x1, 3) Fastening nuts, 4) Sensor state indicator (green LED), 5) Switching state indicator (yellow LED), 6) Connection cable

# BCS M12K4... Capacitive Proximity Switches

## 4

### Installation and connection

#### 4.1 Installation

**i** Observe the ambient conditions as specified in the data sheet!  
The data sheet can be found at [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

The sensor can be installed in any position.

##### 4.1.1 Standard installation using nuts

The sensor can be installed directly in a hole using M12 nuts.

**i** Maximum tightening torque = 40 Nm!

##### 4.1.2 Clear zones and minimum spacing for installing multiple sensors

###### Non-flush mount sensors

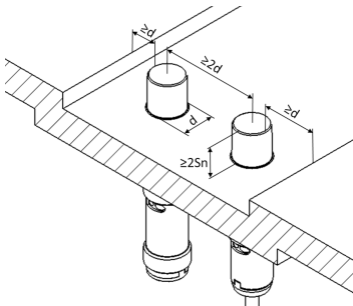


Fig. 4-1: Installing non-flush mount sensors

###### Flush-mount sensors

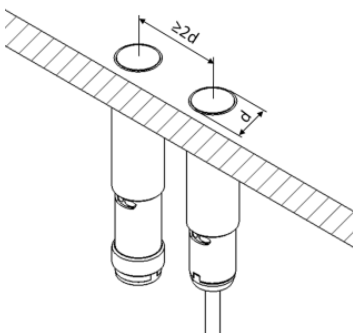
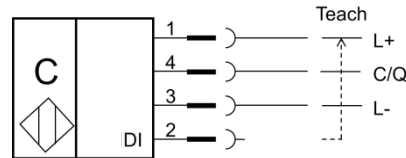


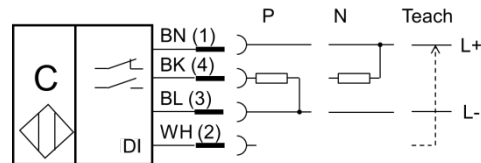
Fig. 4-2: Installing flush-mount sensors

#### 4.2 Electrical Connection

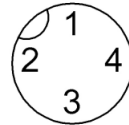
##### IO-Link wiring diagram



##### Conventional wiring diagram



##### M12 pin configuration



##### Signals

Pin	Color	Signal	Description
1	BN	L+	Supply positive
2	WH	DI	Data Input <sup>1)</sup>
3	BU	L-	Supply minus <sup>1)</sup>
4	BK	C/Q	Switching output or communication

<sup>1)</sup> We recommend for normal operation (i.e. when no operation is started, see section 5.2 on page 8), connecting the input DI to the minus wire (L-).

**5**

**Operation**

**5.1 LED indicators**

**LED displays in normal operation**

The sensor status indicator (green LED) is continuously on in normal operation. If there is a malfunction, for example overload at the output, the display flashes.

In normal operation the switching status indicator (yellow LED) shows sensor actuation depending on the switching function. For normally open sensors the indicator is on when the sensor is actuated, and for normally closed sensors the reverse is the case.

**LED indicator for operation**

Within defined time windows (see section 5.2) the sensor indicates readiness for a command using the LEDs.

Ready for command...	Green LED (sensor status)	Yellow LED (switching state)
Full calibration	flashes slowly	Off
Empty calibration	flashes slowly	On
Reset to factory settings	Off	flashes slowly

The result of the command which was started is also indicated by LEDs.

Result	Green LED (sensor status)	Yellow LED (switching state)
Success	Off	flashes slowly (3x)
Error	Off	flashes rapidly (5x)

The display then resumes its normal state.

**5.2 Operation**

This section describes local operation of the sensor. For IO-Link sensors additional functions are available. These are described in section *IO-Link functions* starting page 10.

To begin operation the input DI must be connected to L+ for a prescribed amount of time. A command can be started when the connection is interrupted. The various commands are initiated using different time windows:

- Full calibration: 2 to 7 seconds
- Empty calibration: 7 to 12 seconds
- Reset to factory defaults: 30 to 35 seconds

If the connection between DI and L+ is interrupted outside of the specified time windows, no command is started and the sensor returns to normal operation.

After the connection has been interrupted a new sequence can be started at any time.

For IO-Link devices, the DI teach input can be deactivated via the *Device Access Lock.Local parametrization* parameter. Local operation is then not possible.

**5.3 Calibrate**

The switching threshold can be taught using a full calibration or an empty calibration.

For a full calibration the switching threshold is set so that the status *Container full, object present* is reliably detected. Correspondingly, for an empty calibration the switching threshold is set so that the status *Container empty, object not present* is reliably detected.

---

**i** In most applications, full calibration is usually sufficient. For a secure switch-off despite any present residues and build-up, empty calibration can be performed in critical applications.

---

**5**

**Operation (continued)**

**Object detection calibration (flush-mount)**

1. Move the object into the desired switching range.

**i** Note the permissible detection range of the sensor as well as reduction factors depending on the application!

2. Teach (full calibration): Connect DI to supply L+ and disconnect the Teach connection within 2...7 seconds.  
 ⇒ Switching point is stored after disconnection. The yellow LED flashes slowly 3x.

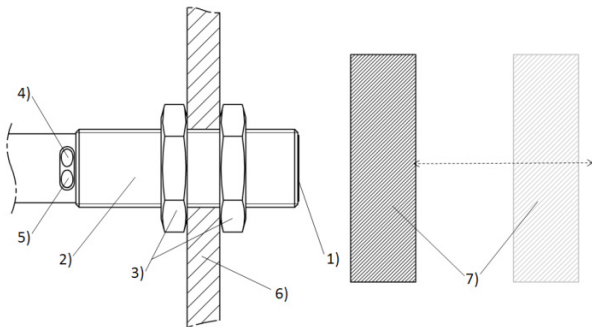


Fig. 5-1: Calibration for object detection, 1) Sensing surface, 2) Mounting thread M12x1, 3) Fastening nuts, 4) Sensor state indicator (green LED), 5) Switching state indicator (yellow LED), 6) Container wall, 7) Object

**Level detection calibration (non-flush)**

1. Bring level to approx. 50% coverage of the sensing surface.
2. Teach (full calibration): Connect DI to supply L+ and disconnect the Teach connection within 2...7 seconds.  
 ⇒ Switching point is stored after disconnection. The yellow LED flashes slowly 3x.

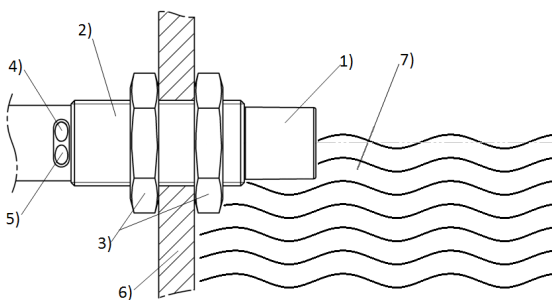


Fig. 5-2: Calibration for level detection, 1) Sensing surface, 2) Mounting thread M12x1, 3) Fastening nuts, 4) Sensor state indicator (green LED), 5) Switching state indicator (yellow LED), 6) Container wall, 7) Liquid

**Level calibration in bulk materials container**

1. Fully cover sensing surface with bulk material.
2. Teach (full calibration): Connect DI to supply L+ and disconnect the Teach connection within 2...7 seconds.  
 ⇒ Switching point is stored after disconnection. The yellow LED flashes slowly 3x.

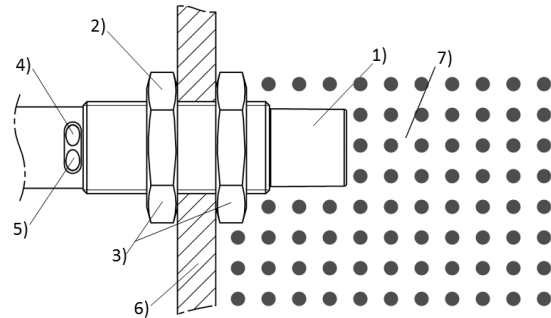


Fig. 5-3: Calibration with bulk materials, 1) Sensing surface, 2) Mounting thread M12x1, 3) Fastening nuts, 4) Sensor state indicator (green LED), 5) Switching state indicator (yellow LED), 6) Container wall, 7) Bulk material

**Empty calibration**

For empty calibration the procedure is the same as for full calibration (see example above) with the following differences:

- The object is *not* in the detection range.
- The time window is 7...12 seconds.

**5.4 Reset to factory setting**

- Connect the DI input to L+ for 30...35 seconds.  
 ⇒ The switching threshold is reset to the factory setting ( $S_n$ ).

**5.5 Maintenance, Care, and Disposal**

Sensor operation is maintenance-free.

The sensing surface should be kept clear of contamination and build-up; if necessary clean using a non-aggressive cleaning agent.

Repairs to the sensor are not possible.

Observe the national regulations for disposal.

## 6

### IO-Link functions



This section is only relevant for sensors that support IO-Link.

Sensors that support IO-Link feature an IO-Link communication interface that allows direct access to sensor values and parameters. An IO-Link master is required for communication.



You can find the description files (IO-Link Device Description – IODD) necessary for configuration as well as further information at [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

Without an IO-Link master, IO-Link devices operate in the SIO mode (Standard Input/Output) and behave like devices with a conventional output. The settings made using IO-Link are also effective in SIO mode.

#### 6.1 Parameter objects

The parameter objects are described in the following.

##### 6.1.1 System Command

Writing to this parameter allows you to activate various system commands.

##### **Full calibration, empty calibration**

The sensor performs a full calibration or empty calibration (see section *Calibrate* on page 8).

##### **Teach Cancel**

Resets the status of the Teach-In. Only available for reasons of compatibility.

##### **Device Reset**

The sensor is restarted – like after power is interrupted.

##### **Device Factory Reset**

All parameters are reset to the factory defaults (see section *Reset to factory setting* on page 9).

##### 6.1.2 Device Access Locks

This parameter can be used to prevent different kinds of access to the sensor. Setting the corresponding bit blocks the respective access.

##### **Write parameter**

All write accesses to parameters and system commands are blocked.

##### **Data storage**

The data storage mechanism is blocked and automatic parameter calibration with the master is inhibited.

##### **Local parametrization**

The DI input is blocked, local operation of the sensor is not possible.

##### 6.1.3 Teach-In Channel

This parameter is available for compatibility reasons for the function class *Binary Data Channel* of the Smart Sensor profile.

Writing 0 resets the *Teach-In Status*.

##### 6.1.4 Teach-In Status

This parameter is available for compatibility reasons for the function class *Binary Data Channel* of the Smart Sensor profile.

The parameter indicates the state and event of the Teach-In. The value can be reset using the system command *Teach Cancel* or writing *Teach-In Channel*.

##### 6.1.5 Switching points

These parameters correspond to the Smart Sensor Profile – Function Class Binary Data Channel.

The switching threshold for the sensor is defined by Setpoint SP1.

Setpoint SP2 is present only for reasons of compatibility with the Smart Sensor Profile and should always be set to 0.

6

IO-Link Functions (continued)

6.1.6 Switch Point Mode

These parameters correspond to the Smart Sensor Profile – Function Class Binary Data Channel.

**Logic**

Defines the polarity of the output signal. For *Normal* the output is active when an object is detected, for *Inverted* the reverse.

This parameter can be used to change the switching function from *normally closed* to *normally open*.

**Mode**

Determines the type of switching signal generation. Only the value *Single Point Mode* is possible.

**Hysteresis**

The difference between the turn-on and return switching point is called hysteresis. The value 0 corresponds to minimum and 10 to maximum hysteresis.

6.1.7 Device Temperature

You can read out the current temperature in the sensor. The minimum and maximum value since power-on is also available.

The values are available only for diagnostic purposes. They may differ significantly from the ambient temperature (power dissipation, radiation, ...).

6.1.8 Physical Output Delay

To suppress short switch-on pulses, the switching signal activation can be delayed using the parameter *On*. This means the output only turns on when an object has been detected for the configured time. Correspondingly the parameter *Off* can be used to affect turn-off.



- The parameter *On* and *Off* can be combined.
- The settings have no effect on the IO-Link process signal.

6.1.9 Physical Output Type

If no master is connected to IO-Link sensors, they automatically use the SIO mode, i.e. the sensor functions as with a conventional switching final stage. Using this parameter, the switching final stage can be configured as PNP, NPN or PushPull.



The switching function can be set using the parameter *Switch Point Mode.Logic* to either normally closed or normally open (see section 6.1.6 on page 11).

6.2 Process data

6.2.1 Input data structure

Byte 1								Byte 0							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
PDV1											'0'	'0'	'0'	BDC1	
← Send Direction															

6.2.2 Input data contents

Name	Data type	Bit offset	Bit length	Value range	Description
PDV1	UINT12	4	12	0...4095	Current sensor value in digits
BDC1	Bool	0	1	TRUE = active FALSE = inactive	Switching state

**6**

**IO-Link Functions (continued)**

**6.3 ISDU data**

Index (dec.)	Name	Data type	Subindex	Access	Value range	Description
0x0002 (2)	System Command	UINT8		W		See section 6.1.1 on page 10 and 6.5 on page 14
0x000C (12)	Device Access Locks	UINT16		R/W		Access is blocked if the bit = TRUE
		– Bit0			TRUE, FALSE	Write parameter
		– Bit 1			TRUE, FALSE	Data storage
		– Bit 2			TRUE, FALSE	Local parametrization
0x000D (13)	Profile Characteristic	Array[6]		R		Supported Profile and Function Classes
		UINT16	1	R	0x0001	Smart Sensor Profile
		UINT16	2	R	0x8000	Device Identification
		UINT16	3	R	0x8001	Binary Data Channel
		UINT16	4	R	0x8002	Process Data Value
		UINT16	5	R	0x8003	Diagnosis
		UINT16	6	R	0x8004	Teach Channel
0x000E (14)	PDInput Descriptor	Array[2]				Process data input description
		OctetT3	1	R	0x010100	Switching signal
		OctetT3	2	R	0x020C04	Analog value
0x0010 (16)	Vendor Name	String		R	"BALLUFF"	Manufacturer name
0x0011 (17)	Vendor text	String		R	"www.balluff.com"	Manufacturer text
0x0012 (18)	Product Name	String		R	≤ 32 characters	Type code, depending on type
0x0013 (19)	Product ID	String		R	≤ 10 characters	Order code, depending on type
0x0014 (20)	Product text	String		R	≤ 64 characters	Sensor description, depending on type
0x0015 (21)	Serial Number	String		R	≤ 16 characters	Serial number
0x0016 (22)	Hardware Revision	String		R	≤ 10 characters	Hardware version
0x0017 (23)	Firmware Revision	String		R	≤ 8 characters	Firmware version
0x0018 (24)	Application Specific Tag	String		R/W	≤ 32 characters default = "****"	Description of application, e.g. installation location
0x0024 (36)	Device Status	UINT8		R	0 – Device OK 2 – Out of Specification 4 – Failure	Sensor status



**6**

**IO-Link Functions (continued)**

Index (dec.)	Name	Data type	Subindex	Access	Value range	Description
0x0025 (37)	Detailed Device Status	Array[4]		R		Pending Events see section 6.5 on page 14
		OctetT3	1	R		
		OctetT3	2	R		
		OctetT3	3	R		
		OctetT3	4	R		
0x0028 (40)	Process Data Input	UINT16		R		Current process data input
0x003A (58)	Teach-In Channel	UINT8		R/W	0	Current Teach channel
0x003B (59)	Teach-In Status	UINT8		R		Teach-In Status
	– State	– Bits 0...3			0 - Idle 1 - SP1 Success 7 - Error	Current status
	– Flags SP1. TP1	– Bit 4			0 – Waiting or error 1 – Success	Teach-In result
	– Flags SP1. TP2	– Bit 5			0 – Waiting or error 1 – Success	
	– Flags SP2. TP1	– Bit 6			0	
	– Flags SP2. TP2	– Bit 7			0	
0x003C (60)	Switching points BDC1	Array[2]				Switching points
	– SP1	UINT16	1	R/W	0...4095	Switching point SP1
	– SP2	UINT16	2	R/W	0	Switching point SP2 not used
0x003D (61)	Switch Point Mode	Array[3]				
	– Logic	UINT8	1	R/W	0 – Normal 1 – Inverted default = 0	Switching function
	– Mode	UINT8	2	R	1 – Single Point Mode	Operating mode switching point
	– Hysteresis	UINT8	3	R/W	0...10, default = 5	Hysteresis switching point
0x0052 (82)	Device Temperature	Array[3]	0...3	R		Temperatures, values in °C × 10
		INT16	1	R		Actual
		INT16	2	R		Min. since Powerup
		INT16	3	R		Max. since Powerup

**6**

**IO-Link Functions (continued)**

Index (dec.)	Name	Data type	Subindex	Access	Value range	Description
0x00B2 (178)	Physical Output Delay	Array[2]				
	- on	UINT8	1	R/W	0...5000 (default = 0)	Delay ON (in ms)
	- off	UINT8	2	R/W	0...5000 (default = 0)	Delay OFF (in ms)
0x00B4 (180)	Physical Output Type	UINT8		R/W	1 – PNP 2 – NPN 3 – PushPull default = 1	Switching output type

**6.4 System commands**

Value (dec)	Name	Description
0x01 (1)	ParamUploadStart	Start block configuration for reading
0x02 (2)	ParamUploadEnd	End block configuration for reading
0x03 (3)	ParamDownloadStart	Start block configuration for writing
0x04 (4)	ParamDownloadEnd	End block configuration for writing
0x05 (5)	ParamDownloadStore	End block configuration for writing and Set Data Storage Upload Request Flag
0x06 (6)	ParamBreak	Abort block parameterization
0x4D (77)	Teach Full	Full calibration
0x4E (78)	Teach Empty	Empty calibration
0x4F (79)	Teach Cancel	Cancel teach-in
0x80 (128)	Device Reset	Restart sensor
0x81 (130)	Factory Reset	Reset factory defaults

**6.5 Events**

Event Code (dec)	Name	Type / Mode	Device Status
0x4210 (16912)	Device temperature over-run Sensor temperature too high	Warning / coming, going	2 – Out of Specification
0x5000 (20480)	Device hardware fault	Error / coming, going	4 – Failure
0x5011 (20497)	Non volatile memory loss	Error / coming, going	4 – Failure
0x5111 (20753)	Primary supply voltage under-run	Warning / coming, going	2 – Out of Specification
0xFF91 (65425)	Data Storage Upload Request Sensor parameters were changed, request to master to read the parameters	Message / one-time	

# BCS M12K4... Capacitive Proximity Switches

## 7

### Available sensor types and accessories

#### 7.1 Available sensor types

Type designation	Order code	Description
BCS M12K4G1-GSM50C-EP02	BCS017H	Flush, PushPull-Normally open, 2 m cable, pigtail
BCS M12K4G1-GOM50C-EP02	BCS017J	Flush, PushPull-Normally closed, 2 m cable, pigtail
BCS M12K4D2-GSM50C-S04G	BCS017K	Flush, PushPull-Normally open, M12 connector
BCS M12K4D2-GOM50C-S04G	BCS017L	Flush, PushPull-Normally closed, M12 connector
BCS M12K4D2-PIM50C-S04G	BCS017M	Flush, IO-Link, M12 connector
BCS M12K4G1-GSM80G-EP02	BCS0177	Non-flush, PushPull-Normally open, 2 m cable, pigtail
BCS M12K4G1-GOM80G-EP02	BCS0178	Non-flush, PushPull-Normally closed, 2 m cable, pigtail
BCS M12K4D2-GSM80G-S04G	BCS0179	Non-flush, PushPull-Normally open, M12 connector
BCS M12K4D2-GOM80G-S04G	BCS017A	Non-flush, PushPull-Normally closed, M12 connector
BCS M12K4D2-PIM80G-S04G	BCS017C	Non-flush, IO-Link, M12 connector

#### 7.2 Accessories

Type designation	Order code	Description
BAE PD-AW-009-S04	BAE00MN	M12 intermediate connector with Teach key (Teach-Adapter)
BAM MC-XA-027-D12, 0-1	BAM0218	Clamping holder / mounting cuff (aluminum)
BES 12,0-BS-1	BAM00C4	Clamping holder / mounting cuff (PA 6)
BES 12-HW-1	BAM00C0	Mounting bracket (aluminum)
BES 12.0-KB-5-F	BAM00CH	Clamping holder, clamp (PC)

Other variants and single-ended cordsets can be found on our homepage.

# BCS M12K4... Capacitive Proximity Switches

## 8

### Technical Data

The following data is provisional. The current product data sheet is definitive.



The current data sheet can be found at [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

#### Electrical Data

Operating voltage $U_B$	
Conventional	12...30 V DC
IO-Link	18...30 V DC
Rated operating voltage $U_e$	24 V DC
Current draw (no-load) $I_0$	
Flush-mount	< 14 mA
Non-flush mount	< 17 mA
Switching current $I_e$	$\leq 100$ mA
Switching frequency $f$	$\leq 100$ Hz
Rated switching distance $S_n$	
Flush-mount	5 mm
Non-flush mount	8 mm
Voltage drop	$\leq 2.0$ V

#### Mechanical data

Ambient temperature	-10...+80 °C
Dimensions (L×W×H)	
Cable version	M12 × 50 mm
Connector type	M12 × 60 mm
Housing materials:	
Threaded tube	VA 1.4404
Sensing surface	PEEK
Optical fiber	PA12
Degree of protection	IP67
Tightening torque	$\leq 40$ Nm

#### IO-Link

IO-Link revision	1.1
Transfer rate	38.4 kbps (COM2)
Minimum cycle time	5.0 ms
Vendor ID	0x0378 (888)
Device ID	0x070205 (459269)

**9**

**Type code and part label**

**9.1 Type code**

**BCS M12K4G1 - GSM 50 C - EP02**

Final stage: \_\_\_\_\_

- GS = PushPull normally open
- GO = PushPull normally closed
- PI = IO-Link

Rated switching distance: \_\_\_\_\_

- 50 = 5 mm
- 80 = 8 mm

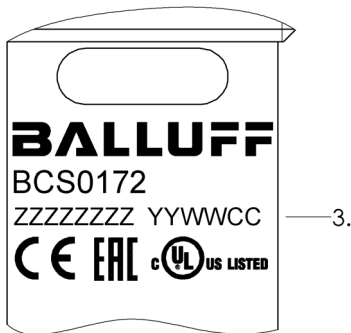
Construction: \_\_\_\_\_

- C = flush mount
- G = non-flush mount

Connection: \_\_\_\_\_

- EP02 = 2 m cable, pigtail
- S04G = M12 connector

**9.2 Part label**



- <sup>1)</sup> Order code
- <sup>2)</sup> Serial number
- <sup>3)</sup> Production week and location
- <sup>4)</sup> Approvals

 **www.balluff.com**

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



**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