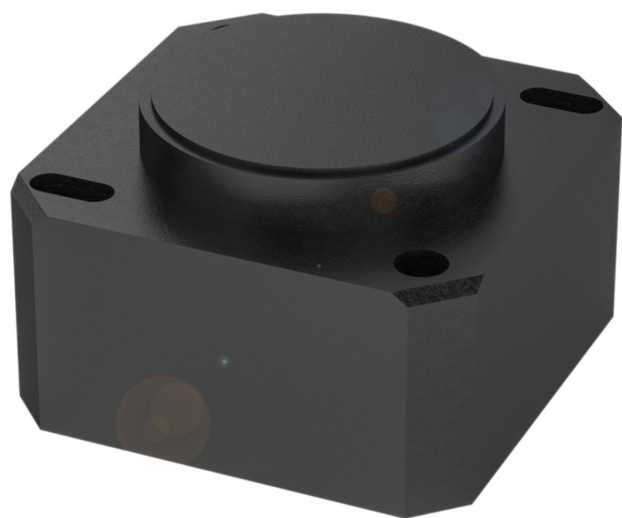


BALLUFF

BSI Q41K0-X_-M_---S92



deutsch Betriebsanleitung

english User's guide

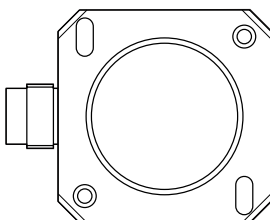
BSI Q41K0-X_-M____-S92 MEMS Neigungssensoren mit Analogausgang

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



Gültigkeit

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion, Montage und Bedienung der Neigungssensoren BSI Q41K0-X_-M____-S92.



Download der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung erhalten Sie im Internet unter www.balluff.com auf der Produktseite.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Neigungssensor wurde für die Überwachung des Neigungswinkels in einer oder zwei Achsen gebaut.

Neigungssensoren werden zu ihrer Verwendung z.B. in Maschinen, Vorrichtungen, Geräte oder Anlagen eingebaut, deren Neigungslage präzise erfasst und über angeschlossene SPS-Steuerungen und Motoren genau eingestellt wird. Die einwandfreie Funktion gemäß den Angaben in den technischen Daten wird nur mit Original Balluff Zubehör zugesichert, die Verwendung anderer Komponenten bewirkt Haftungsausschluss.

Veränderungen am Sensor oder eine nichtbestimmungsgemäße Verwendung sind nicht zulässig und führen zum Verlust von Gewährleistungs- und Haftungsansprüchen gegenüber dem Hersteller.

Sicherheitshinweise

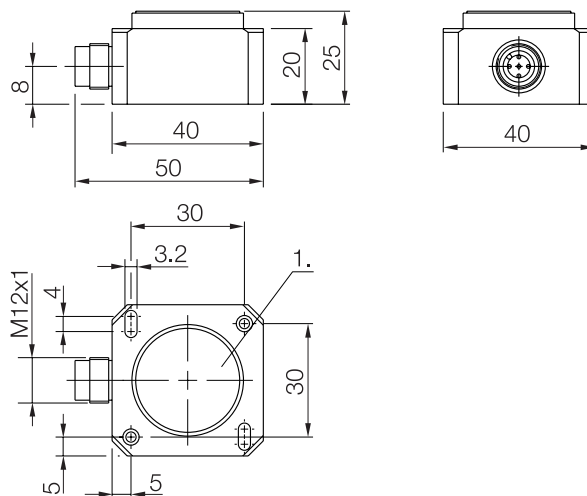


Vor Inbetriebnahme ist die Betriebsanleitung sorgfältig zu lesen!
Diese Sensoren dürfen nicht in Anwendungen eingesetzt werden, in denen die Sicherheit von Personen von der Gerätefunktion abhängt (kein Sicherheitsbauteil gem. EU-Maschinenrichtlinie).

Die **Installation** und die **Inbetriebnahme** sind nur durch geschultes Fachpersonal zulässig.

Der **Betreiber** hat die Verantwortung, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Insbesondere muss der Betreiber Maßnahmen treffen, dass bei einem Defekt des Messsystems keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können. Bei Defekten und nicht behebbaren Störungen des Sensors ist dieser außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

Abmessungen

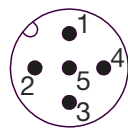


Elektrische Anschlüsse



Achtung!

Den elektrischen Anschluss nur im stromlosen Zustand durchführen.

Pin	Anschluss 1-achsig	Anschluss 2-achsig	
1	Versorgung +		
2	frei	Y-Ausgangssignal	
3	GND		
4	Ausgangssignal	X-Ausgangssignal	
5	Zentrierung (Kalibrierung)		

Anschluss-Hinweise:

- Ausschließlich geschirmte Kabel verwenden!

Installation



Achtung!

Beachten Sie bei der Montage die Ausrichtung der Neigungsachse(n).

- Die Neigungssensoren immer im stromlosen Zustand montieren!
- Bei stark vibrierenden Vorrichtungen können die Messwerte ungenau sein. Sorgen Sie für ausreichende Schwingungsentkopplung.
- In stark beschleunigten Systemen liefert der Sensor keine exakten Messwerte.
- Achten Sie darauf, dass die Montagefläche sauber und eben ist.
- Zur Installation nur gerade Steckverbinder verwenden.

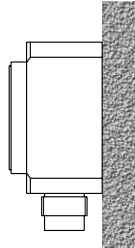
BSI Q41K0-X_-M_-S92 MEMS Neigungssensoren mit Analogausgang

Installation (Fortsetzung)

Montage des Sensors mit 1 Messachse

Der Neigungssensor wird vertikal am Objekt montiert. Um exakte Messwerte zu erhalten, muss die Referenzfläche an der Unterseite des Sensors perfekt senkrecht ausgerichtet sein. Abweichungen von der Senkrechten können über Pin 5 durch Kalibrierung kompensiert werden.

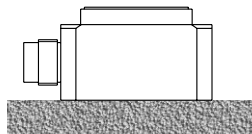
Befestigung seitlich am Objekt:
Den Sensor mit 4 Senkkopfschrauben (max. Gewindedurchmesser 3 mm) am Objekt festschrauben.



Montage des Sensors mit 2 Messachsen

Der Neigungssensor wird horizontal auf dem Objekt montiert. Um exakte Messwerte zu erhalten, muss die Referenzfläche an der Unterseite des Sensors perfekt waagrecht ausgerichtet sein. Abweichungen von der Waagerechten können über Pin 5 durch Kalibrierung kompensiert werden.

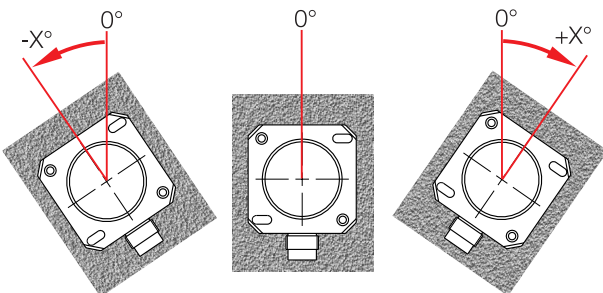
Befestigung auf dem Objekt:
Den Sensor mit 4 Senkkopfschrauben (max. Gewindedurchmesser 3 mm) auf dem Objekt festschrauben.



Neigungsachse des Sensors mit 1 Messachse

Die Zählrichtung des Sensors mit einer Messachse ist von seiner Neigungsrichtung abhängig, z. B.:

- im Uhrzeigersinn (+X Richtung):
von 0° bis 180°
oder
von 0° bis z.B. 45°
- gegen den Uhrzeigersinn (-X Richtung):
von 0° bis -180°
oder
von 0° bis z.B. -45°



Fehler durch seitliche Neigung:

- $\pm 0,06^\circ / ^\circ$
- max. 45° seitliche Neigung

Neigungsachsen des Sensors mit 2 Messachsen

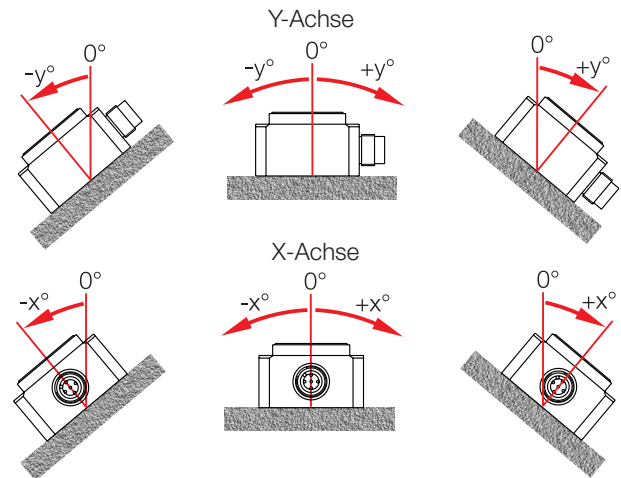
Die Zählrichtung des Sensors mit zwei Messachsen ist von seiner Neigungsrichtung abhängig, z.B.:

Bei Neigung entlang der Y-Achse:

- im Uhrzeigersinn: von 0° bis z.B. 45°
- gegen den Uhrzeigersinn: von 0° bis z.B. -45°

Bei Neigung entlang der X-Achse:

- im Uhrzeigersinn: von 0° bis z.B. 45°
- gegen den Uhrzeigersinn: von 0° bis z.B. -45°



Fehler durch Querneigung:

- $< (0,17 \times \text{Querneigungswinkel})^2$
- eine Achse $< 10^\circ$ Neigung für maximale Genauigkeit

Zentrierfunktion (Kalibrierung)

Die Neigungssensoren sind vom Werk aus auf perfekte Vertikale (1-Achser) und perfekte Horizontale (2-Achser) kalibriert. Die Abweichung beträgt max. $0,2^\circ$.

Falls die aktuelle Einbaulage von der perfekten Vertikalen/Horizontalen abweicht, kann der Sensor zentriert werden.

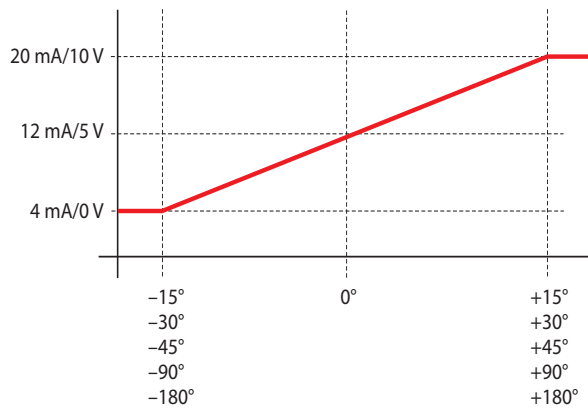
Vorgehensweise

1. Das Objekt mit dem montierten Sensor in seine Null-Position bringen.
2. Den Sensor bestromen und innerhalb 1 Minute wie folgt zentrieren:
3. Den Zentriereingang (Pin 5) für mindestens 0,5 Sekunden mit Masse verbinden.
4. Danach die Verbindung lösen. Im Normalbetrieb muss der Zentriereingang frei bleiben.

BSI Q41K0-X_-M____-S92

MEMS Neigungssensoren mit Analogausgang

Ausgangssignal



Wartung

Prinzipiell ist das Gerät wartungsfrei. Nach Bedarf kann das Gehäuse des Gerätes im abgeschalteten Zustand mit einem feuchten Tuch und einer nichtaggressiven Reinigungslösung gesäubert werden.

Außerbetriebnahme

Demontieren Sie das Gerät immer im stromlosen Zustand.

Entsorgung

Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

i Weitere Informationen finden Sie unter www.balluff.com auf der Produktseite.

UL Anforderungen

- Dieses Produkt ist unter der UL Category Code Number NRKH/NRKH7 aufgeführt.
- Zur Verwendung mit einer Class 2 Stromversorgung nach UL1310 vorgesehen.
- Verwenden Sie UL-Listed (CYJV/7) M12, 5-Pin Steckverbinder mit mechanischer Verriegelung, Aderquerschnitt mindestens 30 AWG (0,05 mm²), empfohlen ≤ 23 AWG ($\geq 0,34$ mm²).

Technische Daten

Allgemeine Daten

Messbereich	
Typ BSI -...-M_ S015 -...	$\pm 15^\circ$
Typ BSI -...-M_ S030 -...	$\pm 30^\circ$
Typ BSI -...-M_ S045 -...	$\pm 45^\circ$
Typ BSI -...-M_ S090 -...	$\pm 90^\circ$
Typ BSI -...-M_ S180 -...	$\pm 180^\circ$

Messachsen	
Typ BSI Q41K0-...- MX ...	1
Typ BSI Q41K0-...- MY ...	2

Messprinzip	MEMS
-------------	------

Elektrische Daten

Betriebsspannung U_b	
Typ BSI Q41K0- XB -...	10...30 V DC
Typ BSI Q41K0- XA -...	12...30 V DC

Bemessungsbetriebsspannung U_e	24 V DC
----------------------------------	---------

Ausgang	
Typ BSI Q41K0- XB -...	4...20 mA
Typ BSI Q41K0- XA -...	0...10 V

Bürde	
max. für Stromausgang	≤ 900 Ohm
min. für Spannungsausgang	≥ 20 kOhm

Auflösung max.	0,09°
----------------	-------

Bereitschaftsverzug	max. 1,0 s
---------------------	------------

Verpolungssicher	ja
------------------	----

Kurzschlussfest	ja
-----------------	----

Messrate	< 20 ms
----------	---------

Genauigkeit (Kennlinienabweichung)	$\pm 1^\circ$
------------------------------------	---------------

Temperaturdrift	$\pm 0,8^\circ/10$ K
-----------------	----------------------

Stromaufnahme	< 15 mA
---------------	---------

Mechanische Daten

Werkstoff Gehäuse	Kunststoff
-------------------	------------

Abmessungen LxBxH	40x40x25 mm
-------------------	-------------

Gewicht	ca. 45 g
---------	----------

Anschluss Steckverbinder	M12x1, 5-polig
--------------------------	----------------

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	-40...+80 °C
--------------------	--------------

Lagertemperatur	-40...+85 °C
-----------------	--------------

Luftfeuchtigkeit	95% nicht betauend
------------------	--------------------

Schutzart nach IEC 60529	IP67, IP69
--------------------------	------------

Enclosure Type nach UL 50/50E	1
-------------------------------	---

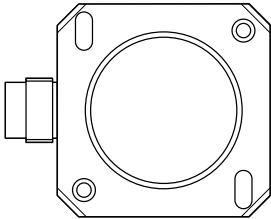
BSI Q41K0-X_-M____-S92 MEMS Inclination Sensors with Analog Output

CE The CE symbol confirms that our products comply with the requirements of the current EU directive.



Validity

These instructions describe the structure, function, installation and operation of the BSI Q41K0-X_-M____-S92 series.



Downloading the user's guide

The user's guide can also be found on the Internet at www.balluff.com on the product page.

Intended use

The inclination sensor was built to monitor the angle of inclination in one or two axes.

Inclination sensors are installed for use in, for example, machines, equipment, devices and systems whose inclination position has to be determined precisely and set exactly via connected PLC controllers and motors. Flawless function in accordance with the specifications in the technical data is ensured only when using original Balluff accessories, and use of any other components will void the warranty.

Modifications to the sensor or non-approved use are not permitted and will result in loss of warranty and void any liability claims against the manufacturer.

Safety notes

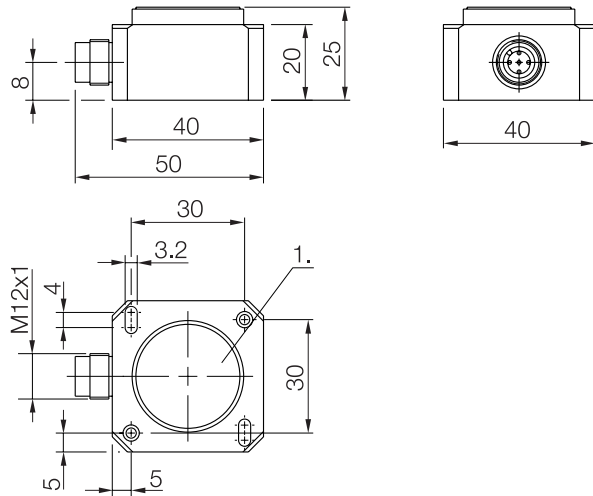


Before commissioning, read the user's guide carefully! These sensors must not be used in applications in which the safety of persons is dependent on the function of the device (not a safety component according to EU Machinery Directive).

Installation and startup are to be performed by trained technical personnel only.

The **operator** is responsible for ensuring that local safety regulations are observed. In particular, the operator must take measures to ensure that a defect in the measuring system will not result in hazards to persons or equipment. If defects or non-clearable faults in the sensor occur, take it out of service and secure against unauthorized use.

Dimensions



Electrical connections



Caution!

Only establish the electrical connection in a deenergized state.

Pin	1-axis connection	2-axis connection	
1	Supply +		
2	N.C.	Y output signal	
3	GND		
4	Output signal	X output signal	
5	Centering device (calibration)		

Connection notes:

- Only use shielded cables!

Installation



Caution!

Note the alignment of the inclination axis or axes during installation.

- Always install the inclination sensors in a deenergized state.
- The measurement values can be inexact for equipment that vibrates heavily. Ensure sufficient vibration isolation.
- In highly accelerated systems, the sensor does not provide exact measurement values.
- Make sure that the installation surface is clean and level.
- For installation, the end of the connector should always be straight.

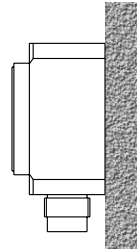
BSI Q41K0-X_-M____-S92 MEMS Inclination Sensors with Analog Output

Installation (continued)

Mounting the sensor with 1 measurement axis

The inclination sensor is mounted vertically onto the object. To obtain precise measured values, the reference surface on the underside of the sensor has to be perfectly vertical. Deviations from this horizontal position can be compensated by calibrating using pin 5.

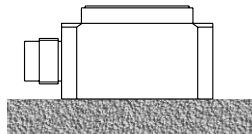
Secure on the side of the object:
Screw the sensor to the object using 4 screws (max. thread diameter of 3 mm).



Mounting the sensor with 2 measurement axes

The inclination sensor is mounted horizontally onto the object. To obtain precise measured values, the reference surface on the underside of the sensor has to be perfectly level. Deviations from this vertical position can be compensated by calibrating using pin 5.

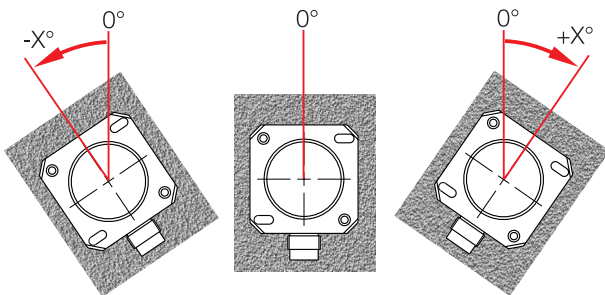
Secure to the object:
Screw the sensor to the object using 4 screws (max. thread diameter of 3 mm).



Inclination axis of the sensor with 1 measurement axis

The sensor's counting direction using a measurement axis depends on its inclination alignment, for example:

- Clockwise (+X direction):
from 0° to 180°
or
from 0° to 45°, for example
- Counterclockwise (-X direction):
from 0° to -180°
or
from 0° to -45°, for example



Lateral tilt sensitivity error:

- $\pm 0.06^\circ / ^\circ$
- Max. lateral tilt 45°

Inclination axis of the sensor with 2 measurement axes

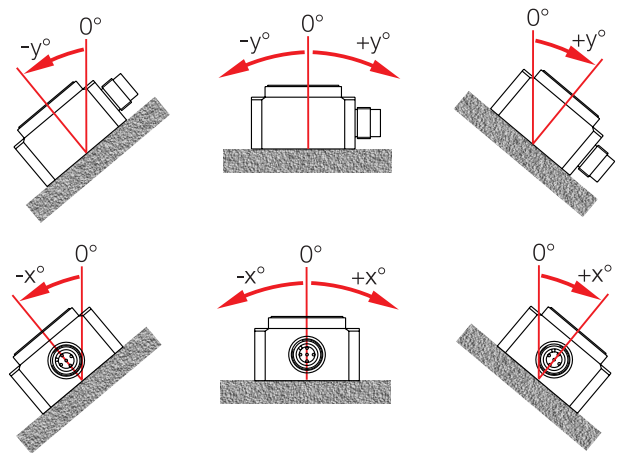
The sensor's counting direction using two measurement axes depends on its inclination alignment, for example:

For inclinations along the Y-axis:

- Clockwise: from 0° to 45°, for example
- Counterclockwise: from 0° to -45°, for example

For inclinations along the X-axis:

- Clockwise: from 0° to 45°, for example
- Counterclockwise: from 0° to -45°, for example



Cross tilt sensitivity error:

- $< (0.17 \times \text{cross tilt angle})^2$
- one axis $< 10^\circ$ tilt for max. accuracy

Centering function (calibration)

At the factory, the inclination sensors are calibrated to the perfect vertical alignment (1-axis) and perfect horizontal alignment (2-axis). The maximum deviation is 0.2°. If the current installation position deviates from these perfect vertical and horizontal alignments, the sensor can be centered.

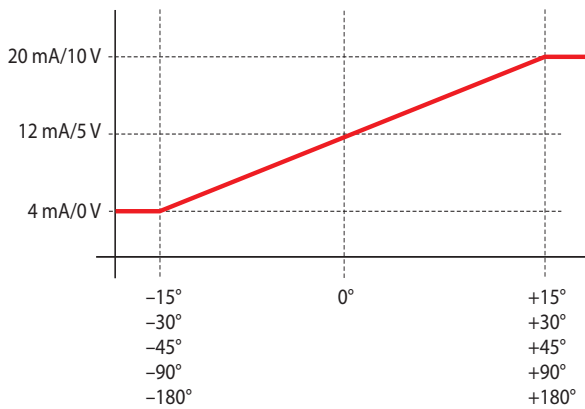
Procedure

1. Bring the object into the zero position using the installed sensor.
2. Supply the sensor with current and center it within 1 minute as described below:
3. Connect the centering input (pin 5) with the ground for at least 0.5 seconds.
4. Then, disconnect it. The centering input must remain free during normal operation.

BSI Q41K0-X_-M____-S92

MEMS Inclination Sensors with Analog Output

Output signal



Maintenance

The device is maintenance-free in principle. The housing can be cleaned as needed using a damp cloth and non-corrosive cleaning solution when the device is switched off.

Decommissioning

Always uninstall the device in a deenergized state.

Disposal

Observe the national regulations for disposal.



You can find more information at www.balluff.com on the product page.

UL requirements

- This device is listed under UL Category Code Number NRKH/NRKH7.
- Intended for use with a Class 2 power source in accordance with UL1310.
- Use a UL-listed (CYJV/7) M12, 5-pin mating connector with mechanical locking, wire thickness of at least 30 AWG (0.05 mm²), recommended ≤ 23 AWG (≥ 0.34 mm²).

Technical data

General data

Measuring range	
Type BSI -...-M_ S015 -...	±15°
Type BSI -...-M_ S030 -...	±30°
Type BSI -...-M_ S045 -...	±45°
Type BSI -...-M_ S090 -...	±90°
Type BSI -...-M_ S180 -...	±180°

Measurement axes	
Typ BSI Q41K0-...-M X ...	1
Typ BSI Q41K0-...-M Y ...	2

Measuring principle	MEMS
---------------------	------

Electrical data

Supply voltage U _B	
Type BSI Q41K0-X B -...	10...30 V DC
Type BSI Q41K0-X A -...	12...30 V DC

Rated operating voltage U _e	24 V DC
--	---------

Output	
Type BSI Q41K0-X B -...	4...20 mA
Type BSI Q41K0-X A -...	0...10 V

Load	
Max. for current output	≤ 900 Ohm
Min. for voltage output	≥ 20 kOhm

Resolution max.	0.09°
-----------------	-------

Stand-by delay	Max. 1.0 s
----------------	------------

Polarity reversal protected	Yes
-----------------------------	-----

Short-circuit protected	Yes
-------------------------	-----

Sampling rate	< 20 ms
---------------	---------

Accuracy (characteristic deviation)	±1°
-------------------------------------	-----

Temperature drift	±0.8°/10 K
-------------------	------------

Current consumption	< 15 mA
---------------------	---------

Mechanical data

Housing material	Plastic
------------------	---------

Dimensions L×W×H	40×40×25 mm
------------------	-------------

Weight	Approx. 45 g
--------	--------------

Plug connector socket	M12×1, 5-pin
-----------------------	--------------

Ambient conditions

Operating temperature	-40...+80 °C
-----------------------	--------------

Storage temperature	-40...+85 °C
---------------------	--------------

Relative humidity	95% non-condensing
-------------------	--------------------

Degree of protection as per IEC 60529	IP67, IP69
---------------------------------------	------------

Enclosure Type as per UL 50/50E	1
---------------------------------	---



innovating automation



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

DACH Service Center

Germany

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

Southern Europe Service Center

Italy

Balluff Automation S.R.L.
Corso Cuneo 15
10078 Venaria Reale (Torino)
Phone +39 0113150711
service.it@balluff.it

Eastern Europe Service Center

Poland

Balluff Sp. z o.o.
Ul. Graniczna 21A
54-516 Wrocław
Phone +48 71 382 09 02
service.pl@balluff.pl

Americas Service Center

USA

Balluff Inc.
8125 Holton Drive
Florence, KY 41042
Toll-free +1 800 543 8390
Fax +1 859 727 4823
service.us@balluff.com

Asia Pacific Service Center

Greater China

Balluff Automation (Shanghai) Co., Ltd.
No. 800 Chengshan Rd, 8F, Building A,
Yunding International Commercial Plaza
200125, Pudong, Shanghai
Phone +86 400 820 0016
Fax +86 400 920 2622
service.cn@balluff.com.cn