

Kapazitive einachsige Neigungssensoren mit Modbus-Schnittstelle BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G



EU-Richtlinie 2004/108/EG (EMV-Richtlinie) und EMV-Gesetz
Fachgrundnormen: EN 61000-6-4 (Emission), EN 61000-6-2 (Störfestigkeit)
Emissionsprüfungen: Funkstörstrahlung EN 55011 Gruppe 1, Klasse A und B

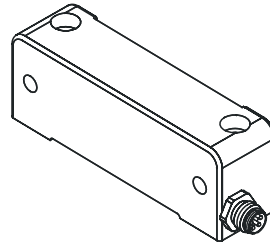
Gültigkeit

Diese Anleitung beschreibt Aufbau, Funktion, Montage und Bedienung des folgenden Neigungssensors:

Bestellcode	Typ
BSI0003	BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G (Messbereich 360°)

Download der Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung erhalten Sie im Internet unter **www.balluff.com** auch in anderen Sprachen.



Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Neigungssensor wurde für die Überwachung des Neigungswinkels in einer Achsrichtung 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. Typische Applikationen sind z.B. die Neigungserkennung von OP-Tischen, Solarpaneelen, Baggerausleger.

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

Sicherheitshinweise



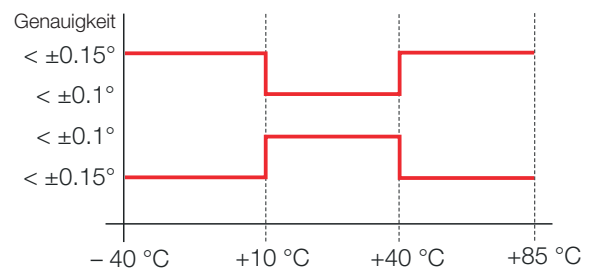
Vor Inbetriebnahme ist die Betriebsanleitung sorgfältig zu lesen!
Diese Sensoren dürfen nicht in Anwendungen eingesetzt werden, in denen die Sicherheit von Personen von der Gerätefunktion abhängt (kein Sicherheitsbauteil gem. EU-Maschinenrichtlinie).

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

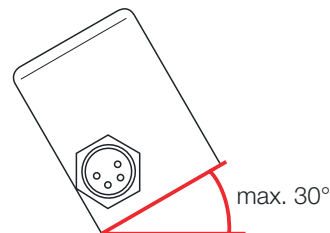
Der **Betreiber** hat die Verantwortung, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden. Insbesondere muss der Betreiber Maßnahmen treffen, dass bei einem Defekt des Messsystems keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können. Bei Defekten und nicht behebbaren Störungen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

Eigenschaften

- 1-achsiger fluidischer Neigungssensor
- Messrichtung im Uhrzeigersinn und gegen den Uhrzeigersinn
- Hohe Messgenauigkeit über den gesamten Temperatur- und Messbereich



- Hohe Wiederholgenauigkeit und Präzision
- Überall auf der Erde einsetzbar, weil der Messwert unabhängig von der Größe der Erdbeschleunigung am Messort ist.
- Geringe Querneigungsempfindlichkeit von $\pm 0,1^\circ$ bei seitlicher Neigung bis max. 30°



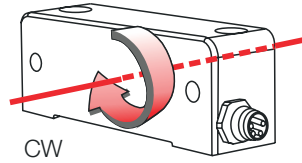
- Erweiterter Temperaturbereich $-40...85^\circ\text{C}$ mit interner Temperaturkompensation
- Extrem geringe Temperaturdrift
- Kompaktes, robustes Metallgehäuse mit Schutzart IP 67 für den Einsatz unter rauen Bedingungen

Kapazitive einachsige Neigungssensoren mit Modbus-Schnittstelle BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

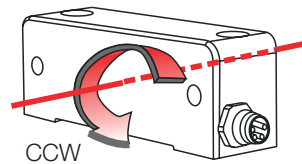
Neigungsachse

Die Zählrichtung des Sensors ist von seiner Neigungsrichtung abhängig:

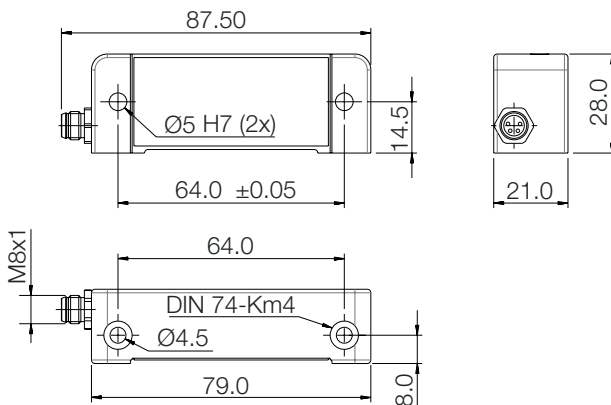
- im Uhrzeigersinn von 0° bis 359,99°



- gegen den Uhrzeigersinn von 359,99° bis 0°



Abmessungen



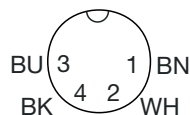
Elektrische Anschlüsse



Achtung!

Den elektrischen Anschluss nur im stromlosen Zustand durchführen.

Pin	Anschluss
1, braun	Versorgung +
2, weiß	485B / Data –
3, blau	GND
4, schwarz	485A / Data +



Anschluss-Hinweis:

- Ausschließlich geschirmte Kabel verwenden!

Installation



Achtung!

Beachten Sie bei der Montage die Ausrichtung der Neigungsachse.

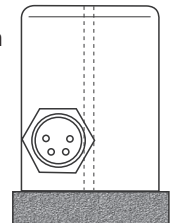
- Die Neigungssensoren immer im stromlosen Zustand montieren!
- Bei stark vibrierenden Vorrichtungen können die Messwerte ungenau sein. Sorgen Sie für ausreichende Schwingungsentkopplung.
- In stark beschleunigten Systemen liefert der Sensor keine exakten Messwerte.

Montage

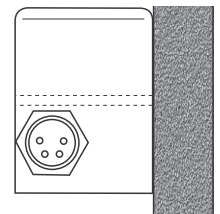
Achten Sie darauf, dass die Montagefläche sauber und eben ist.

Der Neigungssensor lässt sich auf zwei Arten auf dem Objekt montieren. Um exakte Messwerte zu erhalten, muss die Referenzfläche an der Unterseite des Sensors perfekt waagrecht und die seitliche Referenzfläche perfekt senkrecht ausgerichtet sein.

1. Montage auf dem Objekt.
Den Sensor mit 2 Senkkopfschrauben (max. Gewindedurchmesser 4,5 mm) auf dem Objekt festschrauben.



2. Montage seitlich am Objekt.
Den Sensor mit 2 Elementen, z. B. Passschulterchrauben oder -stiften (passend zu Innenbohrung Ø 5H7), seitlich am Objekt montieren.



Kapazitive einachsige Neigungssensoren mit Modbus-Schnittstelle

BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Inbetriebnahme

Der Sensor verfügt über eine RS485-Schnittstelle und wird über das Modbus-RTU-Protokoll angesprochen.

Im RTU-Modus wird der Sendebeginn durch eine Sendepause von mindestens drei Zeichen Länge markiert. Die Länge der Sendepause hängt somit von der Übertragungsgeschwindigkeit ab.

Die **Slave ID** besteht aus 8 Bit, die die Empfängeradresse darstellen.

Der Slave sendet bei seiner Antwort an den Master eben diese Adresse zurück, damit der Master die Antwort zuordnen kann.

Das **Funktionsfeld** besteht aus 8 Bit. Hat der Slave die Anfrage des Masters korrekt empfangen, so antwortet er mit demselben Funktionscode.

Ist ein Fehler aufgetreten, so verändert er den Funktionscode, indem er das höchstwertige Bit des Funktionsfeldes auf 1 setzt.

Das **Datenfeld** (Adress + Quantity/Value) enthält zum einen Hinweise, welche Register der Slave auslesen soll und ab welcher Adresse diese beginnen und zum anderen den Wert, der in das Register geschrieben werden soll. Der Slave setzt dort die ausgelesenen Daten (z. B. Messwerte) ein, um sie an den Master zu senden. Im Fehlerfall wird dort ein Fehlercode übertragen.

Das Feld für die **Prüfsumme (Checksum)**, die mittels CRC ermittelt wird, beträgt 16 Bit.

Das gesamte Telegramm muss in einem kontinuierlichen Datenstrom übertragen werden. Tritt zwischen zwei Zeichen eine Sendeunterbrechung auf, die länger als 1,5 Zeichen ist, so ist das Telegramm als unvollständig zu bewerten und sollte vom Empfänger verworfen werden.

Weitere Informationen zum Modbus-Protokoll finden Sie unter <http://www.modbus.org/specs.php>.

Aufbau der Anfrage

Der Befehlssatz besteht aus einem Wort mit 8 byte Länge.

Master				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity /Value	Checksum
1 byte	1 byte	2 byte	2 byte	2 byte

Aufbau der Antwort

Die Antwort variiert je nach Anzahl der abgefragten Register und ist wie folgt aufgebaut:

Slave				
Slave ID	Function Code	Byte Count	Value	Checksum
1 byte	1 byte	1 byte	x byte	2 byte

Fehleranzeige

Register Adresse	Wert	Fehlerursache
0	55555	Ungültiger Wert in einem der folgenden Register: 132 = Aktualisierungszeit 133 = Anzahl Messungen 134 = Offset von 0°-Position siehe Registertabelle

Kapazitive einachsige Neigungssensoren mit Modbus-Schnittstelle BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Registertabelle

Parameter	Register-Adresse	Skalen-faktor	Defaultwert 16-bit	Wertebereich	Einheit	Berech-tigung	Bemerkung
Input-Register (Istwerte)							
Neigung	0	100	0	0...36000	1/100°	R	
Sensortemperatur	10	100	0		1/100 °C	R	
Neigung mit Anzeigeoptionen, bits 16-23	17	100	0	0...36000	1/100°	R	Drehrichtungs-umkehr (cw/ccw) und Anzeigenver-schiebung um -180° (Anzeige ±180°)
Neigung mit Anzeigeoptionen, bits 0-15	18	100	0	-18000...+17999	1/100°	R	
Holding-Register (Parameter)							
Anzahl Messungen für Mittelwert-bildung	133	-	1	1...20	-	R/W	Änderung sofort wirksam
Offset bei Abweichung von 0°-Position	134	100	0	0...36000	1/100°	R/W	Änderung sofort wirksam
Drehrichtung	135	-	0	0 = cw 1 = ccw	-	R/W	Änderung sofort wirksam
Anzeigebereich	136	-	0	0 = 0...+359,99° 1 = -180...+ 179,99°	-	R/W	Änderung sofort wirksam
Modbus-Knotenadresse	200	-	1	1...247	-	R/W	Änderung wirksam nach Reset. Wert wird nicht auf gültigen Wertebe-reich geprüft.
Modbus-Baudrate	201	1/100 Bd	192	96, 192, 384, 576	-	R/W	Änderung wirksam nach Reset. Ein ungültiger Wert wird zu 96 (9600 Bd) korrigiert

Kapazitive einachsige Neigungssensoren mit Modbus-Schnittstelle BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Werte eingeben (Holding-Register)

Beispiel:

Der Offset soll geändert werden (siehe Registertabelle).
Die Funktionscodes für Schreiben und Lesen gelten für alle Holding-Register.

Schreiben				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	06 Schreiben	134	0x1300	2 byte

Lesen				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	03 Lesen	134	0x1300	2 byte

Anzeigebereich eingeben (Holding-Register)

Der Parameter "Anzeigebereich" bestimmt, ob die Neigungswinkelanzeige im Bereich 0°...359,99° (Parameterwert = 0) oder im Bereich -180 bis + 179,99° (Parameterwert = 1) liegt.

Anwendung:

Bei Objekten, die sich von einem Nullpunkt aus nur in eine Richtung drehen (z.B. Solartracker), ist die Anzeige 0°...359,99° zu wählen.

Bei Objekten, die sich von einem logischen Nullpunkt aus in beide Richtungen drehen (z.B. Medizintisch), ist die Anzeige -180 bis + 179,99° zu wählen.

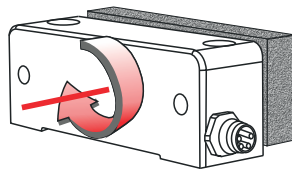
Schreiben				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	06 Schreiben	136	0x0000	2 byte

Drehrichtung eingeben (Holding-Register)

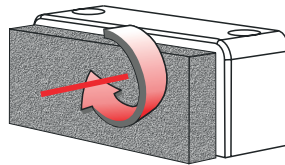
Der Parameter "Drehrichtung" bestimmt, ob der Sensor eine positive Drehrichtung im Uhrzeigersinn (0 = cw) oder im Gegenuhrzeigersinn (1 = ccw) hat.

Anwendung:

Bei der Montagevariante 1 drehen sich Objekt und Sensor im Uhrzeigersinn. Im Register 135 muss der Wert 0 = cw stehen. Der Sensor zählt von 0° bis 359,99°



Bei der Montagevariante 2 dreht sich das Objekt im Uhrzeigersinn und der Sensor gegen den Uhrzeigersinn. Damit der Sensor nicht rückwärts zählt (siehe Abschnitt



Neigungsachse) muss ins Register 135 der Wert 1 = ccw eingetragen werden. Der Sensor zählt dadurch von 0° bis 359,99°, obwohl er sich gegen den Uhrzeigersinn dreht.

Schreiben				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	06 Schreiben	135	0x0001	2 byte

Offset eingeben (Holding-Register)

Der Parameter "Offset" bestimmt, um wieviel Grad die interne 0°-Position aus der Waagerechten verschoben wird.

Anwendung:

Falls die 0°-Position des Sensors nicht in der Waagerechten liegt, sondern maschinenbedingt um x° geneigt ist, kann dieser Neigungswinkel zur 0°-Position erklärt werden. Der Sensor zählt also ab seiner geneigten Nullstellung von 0° ab.

Im folgenden Beispiel liegt die Nullposition bei 45°.

Schreiben				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	06 Schreiben	134	0x002D	2 byte

Kapazitive einachsige Neigungssensoren mit Modbus-Schnittstelle BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Werte auslesen (Input-Register)

In den Input-Registern, die nur gelesen werden können, stehen die Istwerte (siehe Registertabelle). Der Funktionscode für Lesen gilt für alle Input-Register.

Lesen				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	04 Lesen	0000	0x0001	2 byte

Neigung im Bereich 360° auslesen (Input-Register)

Mit dem Parameter "Neigung" wird der Neigungswinkel im Bereich 0°...359,99° mit Drehrichtung Uhrzeigersinn (cw) im Register 0 ausgelesen.

Lesen				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	04 Lesen	0	0x0001	2 byte

Neigung im geänderten Bereich auslesen (Input-Register)

Mit dem Parameter "Neigung mit Anzeigeoptionen" wird der Neigungswinkel im geänderten "Anzeigebereich" (Register 136) und mit geänderter Drehrichtung (Register 135) in den Registern 17 oder 18 ausgelesen.

Lesen				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	04 Lesen	17 oder 18	0x0002	2 byte

Sensortemperatur auslesen (Input-Register)

Mit dem Parameter "Sensortemperatur" wird die aktuelle Temperatur des Sensors im Register 10 ausgelesen.

Lesen				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	04 Lesen	10	0x0001	2 byte

Wartung

Das Gerät ist 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

Das Gerät ist gemäß der Europäischen Richtlinien 2002/96/EG und 2003/108/EG (Elektro- und Elektronik-Altgeräte) zu entsorgen. Altgeräte dürfen nicht in den Hausmüll gelangen!

Kapazitive einachsige Neigungssensoren mit Modbus-Schnittstelle BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Technische Daten

Allgemeine Daten	
Messbereich	360°
Messachsen	1
Drehrichtung	Uhrzeigersinn und gegen Uhrzeigersinn
Messprinzip	kapazitiv
Schutzklasse	3
Elektrische Daten	
Betriebsspannung U_B	10...30 V DC
Ausgang	Modbus RS-485
Frametyp	RTU
Übertragungsrate	COM 2 (19,2 kBaud) einstellbar über Register 201
Zykluszeit min.	20 ms bei 19,2 kBaud
Prozessdatenzyklus	180 ms bei 19,2 kBaud
Auflösung max.	$\pm 0,01^\circ$
Restwelligkeit	$< 0,01 \%$
Verpolungssicher	ja
Kurzschlussfest	ja
Messrate	$< 150 \text{ ms}$
Genauigkeit (Kennlinienabweichung) bei $+10^\circ\text{C}$ bis $+40^\circ\text{C}$ übriger Temperaturbereich	$\leq \pm 0,1^\circ$ $\leq \pm 0,15^\circ$
Querneigungsempfindlichkeit	$\pm 0,1^\circ$ bei seitlicher Neigung bis max. 30°
Stromaufnahme	$< 20 \text{ mA}$
Einschwingzeit	$< 1 \text{ s}$
Mechanische Daten	
Werkstoff Gehäuse	Aluminium
Abmessungen	79×28×20 mm
Gewicht	ca. 80 g
Anschluss Steckverbinder	M8, 4-polig
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	$-40\ldots+85^\circ\text{C}$
Schutzart nach IEC 60529	IP 67



Kapazitive einachsige Neigungssensoren mit Modbus-Schnittstelle BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Balluff GmbH
Schurwaldstraße 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Deutschland
Tel. +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de
 www.balluff.com

Capacitive uniaxial inclination sensor with Modbus interface BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G



EU Directive 2004/108/EC (EMC Directive) and EMC Law
Generic Standards: EN 61000-6-4 (Emissions), EN 61000-6-2 (Interference Immunity)
Emissions testing: Radio interference emissions EN 55011 Group 1, Class A and B

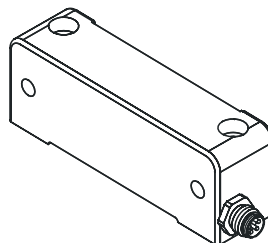
Validity

These instructions describe the structure, function, installation and operation of the following inclination sensor:

Order code	Type
BSI0003	BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G (measuring range 360°)

Downloading the user's guide

This user's guide can be found on the Internet at www.balluff.com. It is also available in other languages.



Intended use

The inclination sensor was built to monitor the tilt angle in the direction of an axis.

Inclination sensors are installed for use in, for example, machines, equipment, devices and systems whose tilt 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. Typical applications are, for example, detecting the inclination of operating tables, solar panels, and excavators.

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



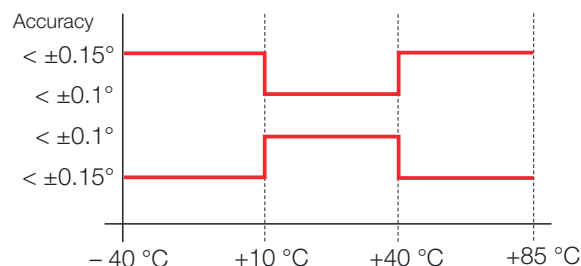
Before commissioning, read the user's guide carefully!
These sensors must not be used in applications in which the safety of persons is dependent on the function of the device (not a safety component according to EU Machinery Directive).

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

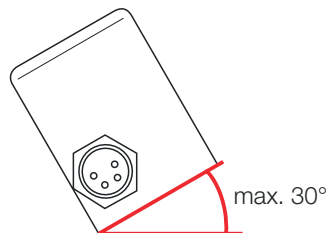
The **operator** is responsible for ensuring that local safety regulations are observed.
In particular, the operator must take measures to ensure that a defect in the measuring system will not result in hazards to persons or equipment.
If defects or non-clearable faults in the sensor occur, take it out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

Properties

- 1-axial fluid inclination sensor
- Clockwise and counterclockwise measuring direction
- High measuring accuracy across the entire temperature range and measuring range



- High repeat accuracy and precision
- Can be used anywhere on the planet, because the measuring value is independent of the gravitational acceleration value at the measuring location.
- Low lateral angle sensitivity of $\pm 0.1^\circ$ at a lateral tilt of up to max. 30°



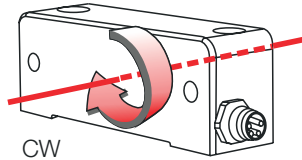
- Extended temperature range of -40 to 85°C with internal temperature compensation
- Extremely low temperature drift
- Compact, robust metal housing with IP 67 degree of protection for use in harsh conditions

Capacitive uniaxial inclination sensor with Modbus interface BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

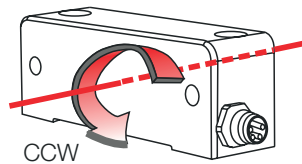
Rotation axis

The sensor's counting direction depends on its rotation alignment:

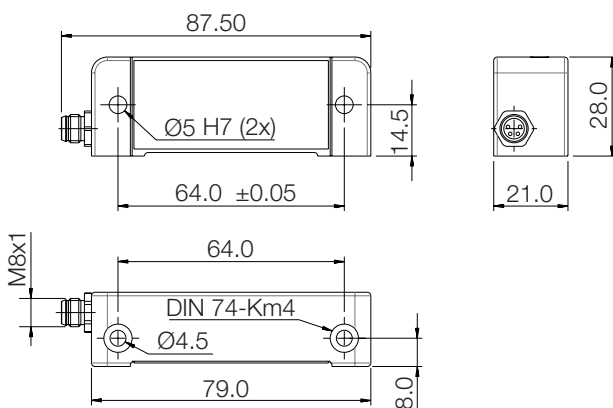
- Clockwise
from 0° to 359.99°



- Counterclockwise
from 359.99° to 0°



Dimensions



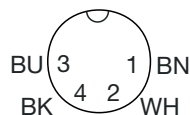
Electrical connections



Caution!

Only establish the electrical connection in a deenergized state.

Pin	Connection
1, brown	Supply +
2, white	485B / data –
3, blue	GND
4, black	485A / data +



Connection notes:

- Use shielded cables only!

Installation



Caution!

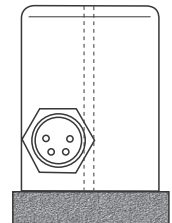
Note the alignment of the rotation axis during installation.

- 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.

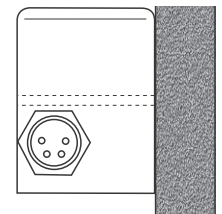
Installation

Make sure that the installation surface is clean and level. The inclination sensor can be installed on the object in two ways. To obtain precise measured values, the reference surface on the underside of the sensor has to be perfectly level and the side reference surface has to be aligned perfectly vertically.

1. Installation on the object.
Screw the sensor to the object using 2 countersunk screws (max. thread diameter of 4.5 mm).



2. Installation on the side of the object.
Install the sensor on the side of the object using 2 elements, e.g. pass shoulder screws or pins (suitable for inner bore Ø 5H7).



Capacitive uniaxial inclination sensor with Modbus interface

BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Startup

The sensor has a RS485 interface and is addressed via the Modbus RTU protocol.

In RTU mode, the beginning of transmission is marked by a transmission pause at least three characters long. The length of the transmission pause depends on the transfer rate.

The **slave ID** consists of 8 bits that represent the addresses of recipients.

The slave sends an address back with its answer so that the master can allocate the response.

The **function field** consists of 8 bits. If the slave has correctly received the query from the master, then it responds with the same function code.

If an error occurred, it changes the function code by setting the highest value bit in the function field to 1.

The **data field** (address + quantity/value) contains notes about which register the slave is to read out, at which address this begins; it also contains the value that is to be written into the register.

The slave uses the read out data (e.g. measuring values) there to send them to the master.

In the case of an error, an error code is transferred there.

The field for the **checksum** determined by CRC is 16 bits.

The entire telegram has to be transferred in a continuous data stream. If a transmission interruption occurs between two characters and lasts more than 1.5 characters, the telegram has to be evaluated as incomplete and should be discarded by the recipient.

More information on the Modbus protocol can be found at <http://www.modbus.org/specs.php>.

Structure of the query

The command set consists of a word 8 bytes in length.

Master				
Slave ID	Function code	Address	Quantity/ value	Checksum
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes

Structure of the response

The answer varies depending on number of queried registers and is structured as follows:

Slave				
Slave ID	Function code	Byte count	Value	Checksum
1 byte	1 byte	1 byte	x bytes	2 bytes

Error indicator

Register address	Value	Cause of error
0	55555	Invalid value in one of the following registers: 132 = Update time 133 = Number of measurements 134 = Offset from 0° position See register table

Capacitive uniaxial inclination sensor with Modbus interface

BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Register table

Parameter	Register address	Scale factor	Default value 16-bit	Value range	Unit	Rights	Remarks
Input register (actual value)							
Inclination	0	100	0	0 to 36000	1/100°	R	
Sensor temperature	10	100	0		1/100 °C	R	
Inclination with indicator options, bits 16-23	17	100	0	0 to 36000	1/100°	R	Rotation direction reversal (cw/ccw) and indicator shift by −180° (indicator ±180°)
Inclination with indicator options, bits 0-15	18	100	0	−18000 to +17999	1/100°	R	
Holding register (parameter)							
Number of measurements for mean value formation	133	-	1	1 to 20	-	R/W	Change is effective immediately
Offset with deviation of 0° position	134	100	0	0 to 36000	1/100°	R/W	Change is effective immediately
Direction of rotation	135	-	0	0 = cw 1 = ccw	-	R/W	Change is effective immediately
Indicator range	136	-	0	0 = 0 to +359.99° 1 = −180 to +179.99°	-	R/W	Change is effective immediately
Modbus node address	200	-	1	1 to 247	-	R/W	Change is effective after reset. Value is not checked for a valid value range.
Modbus baud rate	201	1/100 Bd	192	96, 192, 384, 576	-	R/W	Change is effective after reset. An invalid value is corrected to 96 (9600 Bd)

Capacitive uniaxial inclination sensor with Modbus interface BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Enter values (holding register)

Example:

The offset is to be changed (see register table).

The function codes for writing and reading apply to all holding registers.

Write				
Slave ID	Function code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	06 Write	134	0x1300	2 bytes

Read				
Slave ID	Function code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	03 Read	134	0x1300	2 bytes

Enter indicator range (holding register)

The parameter "Indicator range" determines whether the inclination indicator is in the range 0° to 359.99° (parameter value = 0) or in the range of -180 to + 179.99° (parameter value = 1).

Application:

With objects that only turn in one direction from a zero point (e.g. solar trackers), the 0° to 359.99° indicator has to be selected.

With objects that turn in both directions from a logical zero point (e.g. medical tables), the -180 to + 179.99° indicator has to be selected.

Write				
Slave ID	Function code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	06 Write	136	0x0000	2 bytes

Enter direction of rotation (holding register)

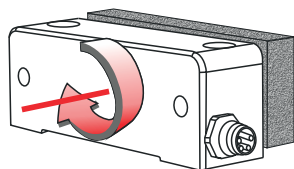
The "Direction of rotation" parameter determines whether the sensor has a positive rotation clockwise (0 = cw) or counterclockwise (1 = ccw).

Application:

With assembly variant 1, object and sensor turn clockwise.

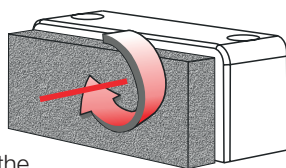
The value 0 = cw has to be in register 135.

The sensor counts from 0° to 359.99°



With assembly variant 2, the object turns clockwise and the sensor counterclockwise.

The value 1 = ccw has to be entered in register 135 so that the sensor does not count backwards (see Section Rotation axis). The sensor counts from 0° to 359.99°, even though it is turning counterclockwise.



Write				
Slave ID	Function code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	06 Write	135	0x0001	2 bytes

Enter offset (holding register)

The "Offset" parameter determines by how many degrees the internal 0° position is shifted from the horizontal.

Application:

If the 0° position of the sensor is not level, but is instead tilted by x° in relation to the machine, this tilt angle can be declared the 0° position. In other words, the sensor starts counting from 0° from its tilted zero setting.

In the following example, the zero position is at 45°.

Write				
Slave ID	Function code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	06 write	134	0x002D	2 bytes

Capacitive uniaxial inclination sensor with Modbus interface

BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Read out values (input register)

The actual values are in the input registers which are read only (see register table).
The function code for reading applies to all input registers.

Read				
Slave ID	Function code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	04 Read	0000	0x0001	2 bytes

Read out inclination in the range of 360° (input register)

With the "Inclination" parameter, the inclination is read out in the range of 0° to 359.99° with clockwise direction of rotation (cw) in the 0 register.

Read				
Slave ID	Function code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	04 Read	0	0x0001	2 bytes

Read out inclination in a different range (input register)

With the "Inclination with indicator options" parameter, the tilt angle is read out in the changed "Indicator area" (register 136) and with changed direction of rotation (register 135) in registers 17 or 18.

Read				
Slave ID	Function code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	04 Read	17 or 18	0x0002	2 bytes

Read out sensor temperature (input register)

With the "Sensor temperature" parameter, the current temperature of the sensor in register 10 is read out.

Read				
Slave ID	Function code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	04 Read	10	0x0001	2 bytes

Maintenance

The device is maintenance-free. 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

The device must be disposed of according to European Directives 2002/96/EC and 2003/108/EC (Waste Electrical and Electronic Equipment). Old devices should be disposed of separately from domestic waste!

Capacitive uniaxial inclination sensor with Modbus interface BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Technical data

General data	
Measuring range	360°
Measurement axes	1
Direction of rotation	Clockwise and counterclockwise
Measuring principle	Capacitive
Protection class	3
Electrical data	
Supply voltage U_s	10 to 30 V DC
Output	Modbus RS-485
Frame type	RTU
Transmission rate	COM 2 (19.2 kBaud) can be set via register 201
Cycle time min.	20 ms at 19.2 kBaud
Process data cycle	180 ms at 19.2 kBaud
Resolution max.	$\pm 0.01^\circ$
Residual ripple	< 0.01 %
Polarity reversal protected	Yes
Short-circuit protected	Yes
Sampling rate	< 150 ms
Accuracy (characteristic deviation) at +10 °C to +40 °C remaining temperature range	$\leq \pm 0.1^\circ$ $\leq \pm 0.15^\circ$
Lateral angle sensitivity	$\pm 0.1^\circ$ at lateral tilt up to max. 30°
Current draw	< 20 mA
Settling time	< 1 s
Mechanical data	
Housing material	Aluminum
Dimensions	79×28×20 mm
Weight	Approx. 80 g
Connection plug connector	M8, 4-pin
Ambient conditions	
Ambient temperature range	−40 to +85 °C
Degree of protection as per IEC 60529	IP 67



Capacitive uniaxial inclination sensor with Modbus interface BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

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

Sensores de inclinación capacitivos monoeje con interfaz Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G



Directiva UE 2004/108/CE (directiva CEM) y ley CEM
Normas genéricas: EN 61000-6-4 (emisiones), EN 61000-6-2 (resistencia a interferencias)
Pruebas de emisiones: emisiones radioeléctricas EN 55011 grupo 1, clase A y B

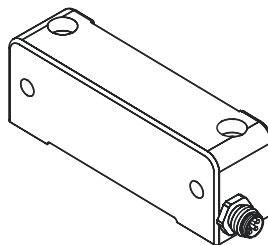
Validez

Estas instrucciones describen la construcción, el funcionamiento, el montaje y la utilización del siguiente sensor de inclinación:

Código de pedido	Tipo
BSI0003	BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G (rango de medición 360°)

Descarga de las instrucciones de servicio

Puede obtener las instrucciones de servicio en Internet en www.balluff.com, también en otros idiomas.



Utilización conforme al uso previsto

El sensor de inclinación ha sido diseñado para la supervisión del ángulo de inclinación en un sentido de eje.

Los sensores de inclinación se incorporan para su utilización, p. ej. en máquinas, dispositivos, aparatos o instalaciones cuya posición de inclinación debe ser captada con precisión y ajustada exactamente a través de las unidades de control PLC y motores conectados. El funcionamiento correcto según las indicaciones en los datos técnicos solo se garantiza en el caso de utilizar accesorios originales de Balluff. La utilización de otros componentes conlleva la exoneración de responsabilidad.

Entre las aplicaciones típicas se incluyen, p. ej. la detección de la inclinación de mesas de operación, paneles solares, brazos de excavadoras.

Las modificaciones en el sensor o una utilización indebida no son admisibles e implican la pérdida de todos los derechos de garantía y responsabilidad frente al fabricante.

Indicaciones de seguridad



¡Antes de la puesta en servicio deben leerse detenidamente las instrucciones de servicio! Estos sensores no deben utilizarse en aplicaciones en las que la seguridad de las personas dependa de la función del aparato (no se trata de un componente de seguridad según la directiva europea sobre máquinas).

Solo personal técnico cualificado debe realizar la **instalación y puesta en servicio**.

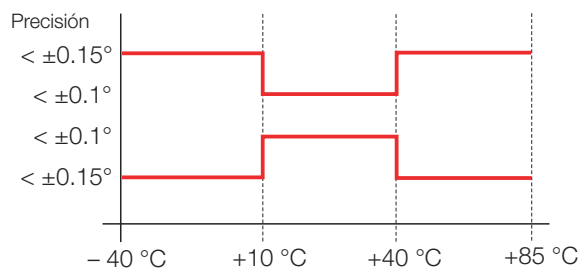
El **dueño** es responsable de que se cumplan las prescripciones de seguridad locales vigentes.

En particular, el dueño debe tomar medidas para que en caso de defecto del sistema de medición, no se puedan producir peligros para las personas ni los bienes materiales.

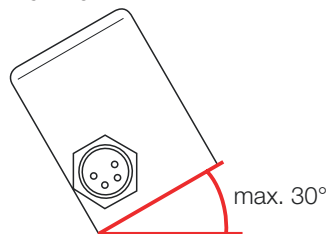
En caso de defectos y anomalías del sensor que no se puedan eliminar, se debe poner el mismo fuera de funcionamiento y asegurar contra cualquier uso no autorizado.

Propiedades

- Sensor de inclinación fluido monoeje
- Medición en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario al de las agujas del reloj
- Alta exactitud de medición por todo el rango de temperatura y medición



- Elevada repetibilidad y precisión
- Puede utilizarse en cualquier lugar del planeta, ya que el valor de medición no depende de la magnitud de la aceleración por la gravedad en el lugar de medición.
- Escasa sensibilidad a la inclinación transversal, $\pm 0,1^\circ$ en caso de una inclinación lateral de hasta 30° como máximo



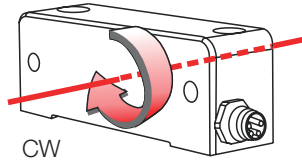
- Margen de temperatura superior -40...85 °C con compensación de temperatura interna
- Deriva térmica extremadamente reducida
- Carcasa metálica, compacta y robusta con grado de protección IP 67 para uso en condiciones adversas

Sensores de inclinación capacitivos monoeje con interfaz Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

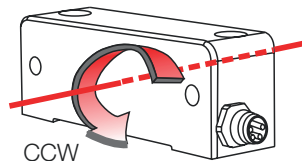
Eje de inclinación

El sentido de cómputo del sensor varía en función de su sentido de inclinación:

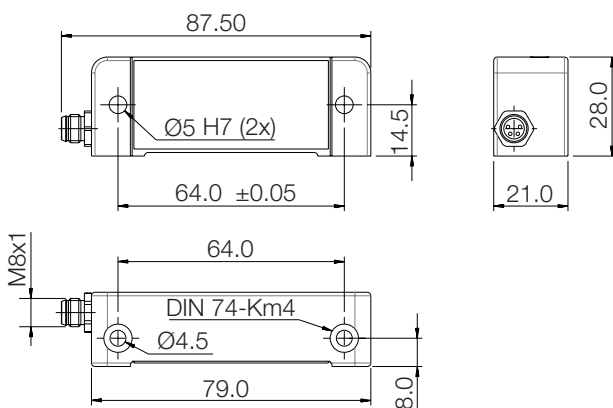
- En el sentido de las agujas del reloj, de 0° a 359,99°



- En el sentido contrario al de las agujas del reloj, de 359,99° a 0°



Dimensiones



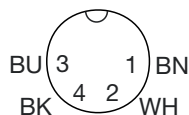
Conexiones eléctricas



¡Atención!

Realizar la conexión eléctrica solo en estado sin corriente.

Pin	Conexión
1, marrón	Alimentación +
2, blanco	485B / Data -
3, azul	GND
4, negro	485A / Data +



Indicaciones de conexión:

- ¡Utilizar exclusivamente cables apantallados!

Instalación



¡Atención!

Para el montaje debe tenerse en cuenta la alineación del eje de inclinación.

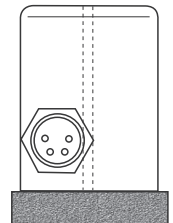
- ¡Montar los sensores de inclinación siempre en estado sin corriente!
- Los valores de medición pueden ser inexactos en caso de dispositivos con muchas vibraciones. Procurar que haya un desacoplamiento suficiente de las oscilaciones.
- El sensor no proporciona valores de medición exactos en sistemas con mucha aceleración.

Montaje

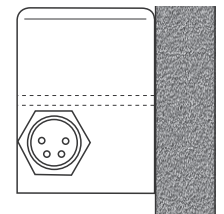
Se debe prestar atención a que la superficie de montaje esté limpia y nivelada.

Hay dos maneras de montar el sensor de inclinación en el objeto. Para obtener unos valores de medición exactos, es necesario que la superficie de referencia en el lado inferior del sensor esté perfectamente alineada en sentido horizontal y la superficie de referencia lateral en sentido perpendicular.

- Montaje sobre el objeto.
Atornillar el sensor con 2 tornillos de cabeza avellanada (máx. diámetro de rosca: 4,5 mm) sobre el objeto.



- Montaje lateral en el objeto.
Montar el sensor con 2 elementos, p. ej. tornillos o clavijas de hombro de ajuste (apropiados para el taladro interior Ø 5H7) lateralmente en el objeto.



Sensores de inclinación capacitivos monoeje con interfaz Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Puesta en servicio

El sensor dispone de una interfaz RS485 y se activa a través del protocolo Modbus-RTU.

En el modo RTU, el comienzo de transmisión se marca mediante una pausa de transmisión con una duración de al menos tres caracteres. La duración de la pausa de transmisión varía, por tanto, en función de la velocidad de transmisión.

La **ID del esclavo** se compone de 8 bits que reproducen la dirección del destinatario.

Durante su respuesta al maestro, el esclavo le devuelve precisamente esta dirección para que el maestro pueda asignar la respuesta.

El **campo de función** se compone de 8 bits. Si el esclavo ha recibido correctamente la consulta del maestro, entonces responderá con el mismo código de función. Si se ha producido un error, entonces cambia el código de función y se pone a 1 el bit de mayor valor del campo de función.

El **campo de datos** (Adress + Quantity/Value) incluye, por un lado, algunas indicaciones sobre los registros que debe leer el esclavo y la dirección a partir de la cual comienzan los mismos y, por el otro, el valor que debe escribirse en el registro. El esclavo inserta aquí los datos leídos (p. ej. valores de medición) para transmitirlos al maestro. En caso de error, se transmite aquí un código de error.

El campo para la **suma de comprobación (Checksum)** que se calcula mediante CRC, es de 16 bits.

Todo el telegrama debe transmitirse en un flujo de datos continuo. Si entre dos caracteres se produce una interrupción de la transmisión con una duración superior a 1,5 caracteres, entonces el telegrama debe valorarse como incompleto y ser anulado por el receptor.

Información detallada sobre el protocolo Modbus en <http://www.modbus.org/specs.php>.

Estructura de la consulta

El registro de comando se compone de una palabra con una longitud de 8 bytes.

Master				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity /Value	Checksum
1 byte	1 byte	2 bytes	2 bytes	2 bytes

Estructura de la respuesta

La respuesta varía en función del número de registros consultados y tiene la siguiente estructura:

Slave				
Slave ID	Function Code	Byte Count	Value	Checksum
1 byte	1 byte	1 byte	x bytes	2 bytes

Indicación de errores

Dirección de registro	Valor	Causa de error
0	55555	Valor inválido en uno de los siguientes registros: 132 = Tiempo de actualización 133 = Número de mediciones 134 = Offset de la posición de 0° Ver la tabla de registros

Sensores de inclinación capacitivos monoeje con interfaz Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Tabla de registros

Parámetro	Dirección de registro	Factor de escala	Valor predeterminado de 16 bits	Gama de valores	Unidad	Autorización	Observación
Registro de entrada (valores reales)							
Inclinación	0	100	0	0...36000	1/100°	R	
Temperatura de sensor	10	100	0		1/100 °C	R	
Inclinación con opciones de indicación, bits 16-23	17	100	0	0...36000	1/100°	R	Inversión de la dirección de rotación (cw/ccw) y desplazamiento de la indicación de -180° (indicación ±180°)
Inclinación con opciones de indicación, bits 0-15	18	100	0	-18000...+17999	1/100°	R	
Registro Holding (parámetro)							
Número de mediciones para el cálculo del valor medio	133	-	1	1...20	-	R/W	Modificación válida inmediatamente
Offset en caso de desviación de la posición de 0°	134	100	0	0...36000	1/100°	R/W	Modificación válida inmediatamente
Dirección de rotación	135	-	0	0 = cw 1 = ccw	-	R/W	Modificación válida inmediatamente
Rango de indicación	136	-	0	0 = 0...+359,99° 1 = -180...+ 179,99°	-	R/W	Modificación válida inmediatamente
Dirección de nodo Modbus	200	-	1	1...247	-	R/W	Modificación válida tras reset. El valor no se comprueba con respecto a su gama de valores válida.
Velocidad de baudios de Modbus	201	1/100 Bd	192	96, 192, 384, 576	-	R/W	Modificación válida tras reset. Un valor inválido se corrige a 96 (9600 Bd)

Sensores de inclinación capacitivos monoeje con interfaz Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Introducir valores (registro Holding)

Ejemplo:

Se trata de cambiar el offset (ver la tabla de registros).
Los códigos de función para la escritura y la lectura son aplicables a todos los registros Holding.

Escribir				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	06 Escribir	134	0x1300	2 bytes

Leer				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	03 Leer	134	0x1300	2 bytes

Introducir el rango de indicación (registro Holding)

El parámetro "Rango de indicación" determina si la indicación del ángulo de inclinación se encuentra en el rango 0°...359,99° (valor de parámetro = 0) o en el rango -180 hasta + 179,99° (valor de parámetro = 1).

Aplicación:

En caso de objetos que desde un punto cero solo giran en una dirección (p ej. seguidores solares), debe seleccionarse la indicación de 0°...359,99°.

En caso de objetos que desde un punto cero lógico giran en ambas direcciones (p. ej. mesa médica), debe seleccionarse la indicación de -180 hasta + 179,99°.

Escribir				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	06 Escribir	136	0x0000	2 bytes

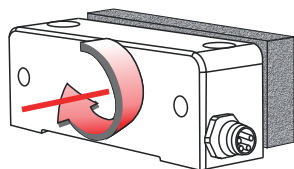
Introducir la dirección de rotación (registro Holding)

El parámetro "Dirección de rotación" determina si el sensor tiene una dirección de rotación positiva en el sentido de las agujas del reloj (0 = cw) o en el sentido contrario al de las agujas del reloj (1 = ccw).

Aplicación:

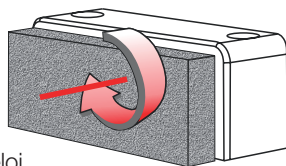
En caso de la variante de montaje 1, el objeto y el sensor giran en el sentido de las agujas del reloj.

En el registro 135 debe aparecer el valor 0 = cw.
El sensor cuenta de 0° a 359,99°



En caso de la variante de montaje 2, el objeto gira en el sentido de las agujas del reloj y el sensor en el sentido contrario al de las agujas del reloj.

Para que el sensor no cuente hacia atrás (ver la sección sobre el eje de inclinación) es necesario indicar el valor 1 = ccw en el registro 135. De este modo, el sensor cuenta de 0° a 359,99° aunque esté girando en el sentido contrario al de las agujas del reloj.



Escribir				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	06 Escribir	135	0x0001	2 bytes

Introducir el offset (registro Holding)

El parámetro "Offset" determina el número de grados que se desplaza la posición de 0° interna desde la horizontal.

Aplicación:

Si la posición de 0° del sensor no se encuentra en la horizontal, sino que, debido a la máquina, está inclinada a x°, puede declararse este ángulo de inclinación como posición de 0°. El sensor cuenta entonces desde su posición cero inclinada desde 0°.

El punto cero del siguiente ejemplo es de 45°.

Escribir				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	06 Escribir	134	0x002D	2 bytes

Sensores de inclinación capacitivos monoeje con interfaz Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Leer valores (registro de entrada)

En los registros de entrada que solo pueden ser leídos, aparecen los valores reales (ver la tabla de registros). El código de función para la lectura es aplicable a todos los registros de entrada.

Leer				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	04 Leer	0000	0x0001	2 bytes

Leer la inclinación en el rango de 360° (registro de entrada)

El parámetro "Inclinación" permite leer el ángulo de inclinación en el rango 0°...359,99° con la dirección de rotación en el sentido de las agujas del reloj (cw) en el registro 0.

Leer				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	04 Leer	0	0x0001	2 bytes

Leer la inclinación en el rango modificado (registro de entrada)

El parámetro "Inclinación con opciones de indicación" permite leer el ángulo de inclinación en el "Rango de indicación" modificado (registro 136) y con la dirección de rotación modificada (registro 135) en los registros 17 o 18.

Leer				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	04 Leer	17 o 18	0x0002	2 bytes

Leer la temperatura de sensor (registro de entrada)

El parámetro "Temperatura de sensor" permite leer la temperatura actual del sensor en el registro 10.

Leer				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 byte	04 Leer	10	0x0001	2 bytes

Mantenimiento

El aparato no requiere mantenimiento. Según necesidad puede limpiarse la carcasa del aparato en estado apagado con un paño húmedo y una solución de limpieza no agresiva.

Puesta fuera de servicio

Desmontar el aparato siempre en estado sin corriente.

Eliminación

El aparato debe desecharse según las directivas europeas 2002/96/CE y 2003/108/CE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos). ¡Los aparatos residuales no deben echarse a las basuras domésticas!

Sensores de inclinación capacitivos monoeje con interfaz Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Datos técnicos

Datos generales	
Rango de medición	360°
Ejes de medición	1
Dirección de rotación	Sentido de las agujas del reloj y sentido contrario al de las agujas del reloj
Principio de medición	Capacitivo
Clase de protección	3
Datos eléctricos	
Tensión de servicio U _B	10...30 V CC
Salida	Modbus RS-485
Tipo de marco	RTU
Tasa de transmisión	COM 2 (19,2 Kbaudios), ajustable a través del registro 201
Tiempo de ciclo mín.	20 ms con 19,2 Kbaudios
Ciclo de datos de proceso	180 ms con 19,2 Kbaudios
Resolución máx.	±0,01°
Ondulación residual	< 0,01 %
Protección contra polarización inversa	Sí
Resistente a cortocircuito	Sí
Tasa de medición	< 150 ms
Precisión (desviación de la curva característica) Con +10 °C a +40 °C Resto del margen de temperatura	≤ ±0,1° ≤ ±0,15°
Sensibilidad a la inclinación transversal	±0,1° en caso de inclinación lateral de hasta 30° como máximo
Consumo de corriente	< 20 mA
Tiempo transitorio	< 1 s
Datos mecánicos	
Material de la carcasa	Aluminio
Dimensiones	79×28×20 mm
Peso	Aproximadamente 80 g
Conexión del conector	M8, 4 polos
Condiciones de trabajo	
Temperatura ambiente	−40...+85 °C
Grado de protección según IEC 60529	IP 67



Sensores de inclinación capacitivos monoeje con interfaz Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Alemania
Tel. +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de
 www.balluff.com

Capteurs d'inclinaison capacitif monoaxial avec interface Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G



Directive UE 2004/108/CE (directive CEM) et loi sur la compatibilité électromagnétique
Normes génériques : EN 61000-6-4 (émission), EN 61000-6-2 (immunité aux parasites)
Contrôles en matière d'émissions : rayonnement de signaux parasites EN 55011 Groupe 1, Classes A et B

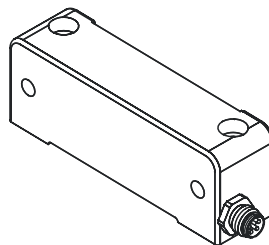
Validité

La présente notice décrit la structure, le fonctionnement, le montage et l'utilisation du capteur d'inclinaison suivant :

Symbolisation commerciale	Type
BSI0003	BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G (plage de mesure 360°)

Téléchargement de la notice d'utilisation

Cette notice d'utilisation est disponible sur Internet, à l'adresse www.balluff.com, y compris dans d'autres langues.



Utilisation conforme aux prescriptions

Le capteur d'inclinaison a été conçu pour la surveillance de l'angle d'inclinaison dans une seule direction d'axe.

Les capteurs d'inclinaison sont utilisés, par exemple, sur les machines, dispositifs, appareils ou installations, dont la position d'inclinaison doit être mesurée avec précision et réglée de façon précise par l'intermédiaire d'automates programmables et de moteurs raccordés. Le bon fonctionnement du capteur, conformément aux indications figurant dans les caractéristiques techniques, n'est garanti qu'avec les accessoires d'origine Balluff, l'utilisation d'autres composants entraîne la nullité de la garantie. Les applications typiques sont, par exemple, la mesure de l'inclinaison de tables d'opération, panneaux solaires, flèches de pelles mécaniques.

Les modifications du capteur ou une utilisation non conforme aux prescriptions sont interdits et entraînent la perte des droits de garantie vis à vis du fabricant.

Consignes de sécurité



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

Seul un personnel spécialisé et formé est autorisé à exécuter les opérations d'**installation et de mise en service**.

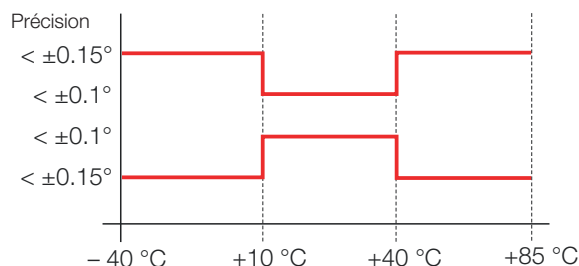
L'**exploitant** est responsable du respect des prescriptions de sécurité en vigueur sur le site.

L'exploitant doit notamment prendre des mesures visant à exclure tout danger pour les personnes et les biens en cas de défaillance du système de mesure.

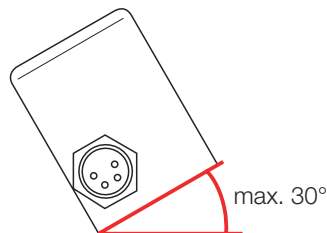
En cas de défaillances et de défauts non éliminables du capteur, celui-ci doit être mis hors service et rangé de telle manière à empêcher toute utilisation non autorisée.

Propriétés

- Capteur d'inclinaison fluide monoaxial
- Direction de mesure dans le sens horaire et dans le sens antihoraire
- Grande précision de mesure sur la totalité de la plage de température et de mesure



- Reproductibilité et précision élevées
- Utilisation sur la Terre entière, étant donné que la valeur mesurée est indépendante de la valeur d'accélération de la pesanteur sur le lieu de mesure.
- Faible sensibilité à l'inclinaison transversale de $\pm 0,1^\circ$ avec une inclinaison latérale de jusqu'à 30° max.



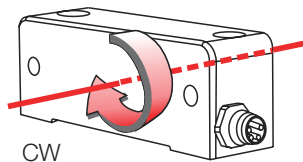
- Plage de température étendue -40...85 °C avec compensation de température interne
- Dérive thermique extrêmement faible
- Boîtier métallique compact, robuste, avec classe de protection IP 67 pour un usage dans des conditions hostiles

Capteurs d'inclinaison capacitif monoaxial avec interface Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

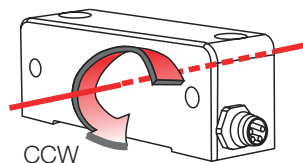
Axe d'inclinaison

Le sens de comptage du capteur dépend de sa direction d'inclinaison :

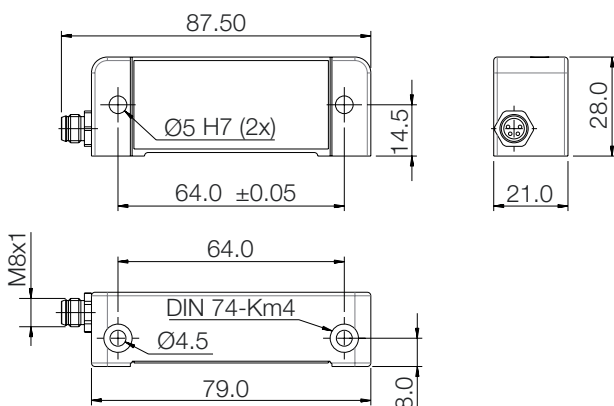
- dans le sens horaire de 0° à 359,99°



- dans le sens antihoraire de 359,99° à 0°



Dimensions



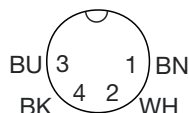
Connexions électriques



Attention !

Le raccordement électrique doit uniquement être réalisé à l'état hors tension.

Broche	Connexion
1, brun	Alimentation +
2, blanc	485B / Données -
3, bleu	GND
4, noir	485A / Données +



Remarques concernant les connexions :

- Utiliser exclusivement des câbles blindés!

Installation



Attention !

Lors du montage, tenez compte de l'alignement de l'axe d'inclinaison.

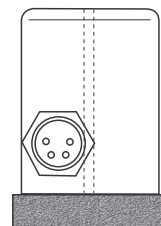
- Les capteurs d'inclinaison doivent toujours être montés à l'état hors tension !
- Des dispositifs avec de fortes vibrations peuvent influencer la précision des valeurs mesurées. Veillez à un découplage suffisant des vibrations.
- Dans des systèmes à forte accélération, le capteur ne fournit pas des valeurs mesurées exactes.

Montage

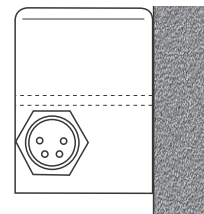
Veillez à ce que la surface de montage soit propre et plane.

Le capteur d'inclinaison peut être monté de deux manières sur l'objet. Pour obtenir des valeurs mesurées précises, la surface de référence sur le dessous du capteur doit être parfaitement horizontale et la surface de référence latérale parfaitement verticale.

1. Montage sur l'objet.
Visser le capteur avec 2 vis à tête fraisée (diamètre de filetage max. 4,5 mm) sur l'objet.



2. Montage latéral sur l'objet.
Monter le capteur latéralement sur l'objet avec 2 éléments, p. ex. vis ou tiges d'ajustage à épaulement (adaptées à l'alésage Ø 5H7).



Capteurs d'inclinaison capacitif monoaxial avec interface Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Mise en service

Le capteur dispose d'une interface RS485 et est adressé par l'intermédiaire du protocole RTU Modbus.

En mode RTU, le début d'émission est marqué par une pause d'émission d'une longueur d'au moins trois caractères. La longueur de la pause d'émission dépend ainsi de la vitesse de transmission.

Le **Slave ID** (ID esclave) se compose de 8 bits, qui représentent l'adresse du destinataire.

L'esclave renvoie dans sa réponse au maître justement cette adresse, afin que le maître puisse attribuer la réponse.

Le **champ de fonction** se compose de 8 bits. Si l'esclave a reçu correctement la demande du maître, il répond dans ce cas avec le même code de fonction.

En cas d'apparition d'une erreur, il modifie le code de fonction en ce qu'il met à 1 le bit de poids supérieur du champ de fonction.

Le **champ de données** ("Adress + Quantity / Value") contient, d'une part, des informations, à savoir quel registre l'esclave doit lire et à partir de quelle adresse il doit commencer et, d'autre part, la valeur, qui doit être écrite dans le registre.

L'esclave y insère les données lues (p. ex. valeurs mesurées), afin de les envoyer au maître.

En cas d'erreur, un code d'erreur est transmis.

Le champ relatif à la **somme de contrôle ("Checksum")**, qui est déterminée au moyen d'un CRC (contrôle de redondance cyclique), s'étend sur 16 bits.

Le télégramme complet doit être transmis dans un flux de données continu. En cas d'apparition d'une interruption d'émission entre deux caractères, qui est d'une longueur supérieure à 1,5 caractère, le télégramme doit être considéré comme étant incomplet et devrait être refusé par le destinataire.

Vous trouverez d'autres informations sur le protocole Modbus sous <http://www.modbus.org/specs.php>.

Structure de la demande

Le jeu d'instructions se compose d'un mot d'une longueur de 8 octets.

Master				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity / Value	Checksum
1 octet	1 octet	2 octets	2 octets	2 octets

Structure de la réponse

La réponse varie selon le nombre de registres interrogés et est structurée de la façon suivante :

Slave				
Slave ID	Function Code	Byte Count	Value	Checksum
1 octet	1 octet	1 octet	x octet(s)	2 octets

Affichage des erreurs

Adresse registre	Valeur	Cause de l'erreur
0	55555	Valeur incorrecte dans l'un des registres suivants : 132 = temps d'actualisation 133 = nombre de mesures 134 = offset par rapport à la position 0° voir table des registres

Capteurs d'inclinaison capacitif monoaxial avec interface Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Table des registres

Paramètres	Adresse registre	Facteur échelle	Valeur par défaut 16 bits	Plage de valeurs	Unité	Autorisation	Remarque
Registres "Input" (valeurs réelles)							
Inclinaison	0	100	0	0...36000	1/100°	R	
Température capteur	10	100	0		1/100 °C	R	
Inclinaison avec options d'affichage, bits 16-23	17	100	0	0...36000	1/100°	R	Inversion du sens de rotation (cw/ccw) et décalage de l'affichage de -180° (affichage ±180°)
Inclinaison avec options d'affichage, bits 0-15	18	100	0	-18000...+17999	1/100°	R	
Registres "Holding" (paramètres)							
Nombre de mesures pour formation de la moyenne	133	-	1	1...20	-	R/W	Changement immédiatement effectif
Offset en cas d'écart par rapport à la position 0°	134	100	0	0...36000	1/100°	R/W	Changement immédiatement effectif
Sens de rotation	135	-	0	0 = cw 1 = ccw	-	R/W	Changement immédiatement effectif
Plage d'affichage	136	-	0	0 = 0...+359,99° 1 = -180...+ 179,99°	-	R/W	Changement immédiatement effectif
Adresse de nœud Modbus	200	-	1	1...247	-	R/W	Changement effectif après RAZ. La valeur n'est pas vérifiée par rapport à la validité de la plage de valeurs.
Vitesse de transmission Modbus	201	1/100 bd	192	96, 192, 384, 576	-	R/W	Changement effectif après RAZ. Une valeur incorrecte est corrigée en 96 (9600 bd)

Capteurs d'inclinaison capacitif monoaxial avec interface Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Entrée des valeurs (registres "Holding")

Exemple :

L'offset doit être modifié (voir table des registres).

Les codes de fonction pour l'écriture et la lecture sont valables pour tous les registres "Holding".

Ecriture				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 octet	06 Ecriture	134	0x1300	2 octets

Lecture				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 octet	03 Lecture	134	0x1300	2 octets

Entrée du sens de rotation (registres "Holding")

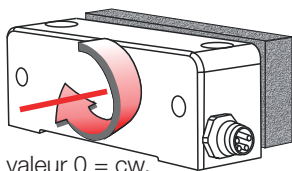
Le paramètre "Sens de rotation" définit si le capteur présente un sens de rotation positif dans le sens horaire (0 = cw) ou dans le sens antihoraire (1 = ccw).

Application :

Dans le cas de la variante de montage 1, l'objet et le capteur tournent dans le sens horaire.

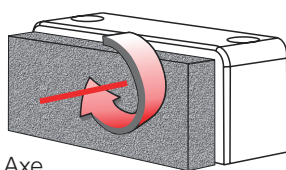
Le registre 135 doit contenir la valeur 0 = cw.

Le capteur compte de 0° à 359,99°



Dans le cas de la variante de montage 2, l'objet tourne dans le sens horaire et le capteur dans le sens antihoraire.

Afin que le capteur ne compte pas à rebours (voir paragraphe Axe d'inclinaison), il faut entrer dans le registre 135 la valeur 1 = ccw. Le capteur compte ainsi de 0° à 359,99°, bien qu'il tourne dans le sens antihoraire.



Ecriture				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 octet	06 Ecriture	135	0x0001	2 octets

Entrée de la plage d'affichage (registres "Holding")

Le paramètre "Plage d'affichage" définit si l'affichage des angles d'inclinaison se situe dans la plage 0°...359,99° (valeur de paramètre = 0) ou dans la plage -180 à + 179,99° (valeur de paramètre = 1).

Application :

Pour les objets, qui ne peuvent être tournés que dans une seule direction à partir d'un point zéro (p. ex. "tracker" solaire), l'affichage 0°...359,99° doit être sélectionné.

Pour les objets, qui peuvent être tournés dans les deux directions à partir d'un point zéro logique (p. ex. table médicale), l'affichage -180 à + 179,99° doit être sélectionné.

Ecriture				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 octet	06 Ecriture	136	0x0000	2 octets

Entrée de l'offset (registres "Holding")

Le paramètre "Offset" définit de combien de degrés la position 0° interne est décalée par rapport à l'horizontale.

Application :

Si la position 0° du capteur ne se situe pas à l'horizontale, mais est inclinée de x° à cause de la machine, cet angle d'inclinaison peut être défini comme étant la position 0°.

Dans ce cas, le capteur se met à compter à partir de sa position zéro inclinée de 0°.

Dans l'exemple suivant, la position zéro se situe à 45°.

Ecriture				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 octet	06 Ecriture	134	0x002D	2 octets

Capteurs d'inclinaison capacitif monoaxial avec interface Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Lecture de valeurs (registres "Input")

Les registres "Input", qui sont à lecture seule, contiennent les valeurs réelles (voir table des registres).

Le code de fonction pour la lecture est valable pour tous les registres "Input".

Lecture				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 octet	04 Lecture	0000	0x0001	2 octets

Lecture de l'inclinaison dans la plage 360° (registres "Input")

Le paramètre "Inclinaison" permet de lire l'angle d'inclinaison dans la plage 0°...359,99° avec le sens horaire (cw) dans le registre 0.

Lecture				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 octet	04 Lecture	0	0x0001	2 octets

Lecture de l'inclinaison dans la plage modifiée (registres "Input")

Le paramètre "Inclinaison avec options d'affichage" permet de lire l'angle d'inclinaison dans la "plage d'affichage" modifiée (registre 136) et avec sens de rotation modifié (registre 135) dans le registre 17 ou 18.

Lecture				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 octet	04 Lecture	17 ou 18	0x0002	2 octets

Lecture de la température du capteur (registres "Input")

Le paramètre "Température du capteur" permet de lire la température actuelle du capteur se trouvant dans le registre 10.

Lecture				
Slave ID	Function Code	Adress	Quantity	Checksum
1 octet	04 Lecture	10	0x0001	2 octets

Maintenance

L'appareil n'exige aucune maintenance. Selon les besoins, le boîtier de l'appareil, à l'état hors tension, peut être nettoyé au moyen d'un chiffon humide et d'une solution de nettoyage non agressive.

Mise hors service

Ne démontez l'appareil qu'à l'état hors tension.

Mise au rebut

L'appareil doit être rebuté conformément aux directives européennes 2002/96/CE et 2003/108/CE (appareils électriques et électroniques usagés). Les appareils usagés ne doivent pas parvenir dans les ordures ménagères !

Capteurs d'inclinaison capacitif monoaxial avec interface Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Caractéristiques techniques

Caractéristiques générales	
Plage de mesure	360°
Axes de mesure	1
Sens de rotation	Sens horaire et sens antihoraire
Principe de mesure	capacitif
Classe de protection	3
Caractéristiques électriques	
Tension d'emploi U_B	10...30 V DC
Sortie	Modbus RS-485
Type de trame	RTU
Vitesse de transmission	COM 2 (19,2 kbauds) réglable via registre 201
Temps de cycle min.	20 ms à 19,2 kbauds
Cycle des données de processus	180 ms à 19,2 kbauds
Résolution max.	$\pm 0,01^\circ$
Ondulation résiduelle	< 0,01 %
Protection contre l'inversion de polarité	oui
Protection contre les courts-circuits	oui
Vitesse de mesure	< 150 ms
Précision (écart par rapport à la courbe) de +10 °C à +40 °C Plage de température restante	$\leq \pm 0,1^\circ$ $\leq \pm 0,15^\circ$
Sensibilité à l'inclinaison trans- versale	$\pm 0,1^\circ$ avec une inclinaison latérale de jusqu'à 30° max.
Consommation électrique	< 20 mA
Temps de réponse	< 1 s
Caractéristiques mécaniques	
Matériau boîtier	Aluminium
Dimensions	79×28×20 mm
Poids	env. 80 g
Raccordement, connecteur	M8, 4 pôles
Conditions ambiantes	
Température ambiante	-40...+85 °C
Classe de protection selon CEI 60529	IP 67



Capteurs d'inclinaison capacitif monoaxial avec interface Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Allemagne
Téléphone : +49 7158 173-0
Télécopie : +49 7158 5010
balluff@balluff.de
 www.balluff.com

Sensori di inclinazione capacitivi monoasse con interfaccia Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G



Direttiva UE 2004/108/CE (Direttiva EMC) e Legge in materia EMC
Norme tecniche generali: EN 61000-6-4 (Emissioni), EN 61000-6-2 (Immunità alle interferenze)
Controlli emissioni: Disturbi irradiati EN 55011 Gruppo 1, Classe A e B

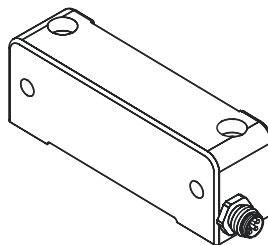
Validità

Le presenti istruzioni descrivono struttura, funzionamento, montaggio ed utilizzo del seguente sensore di inclinazione:

Codice d'ordine	Tipo
BSI0003	BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G (Campo di misurazione 360°)

Download delle Istruzioni d'uso

Le identiche Istruzioni d'uso sono disponibili in Internet, all'indirizzo **www.balluff.com**, anche in altre lingue.



Utilizzo conforme

Il sensore di inclinazione è stato concepito per controllare l'angolo di inclinazione in una direzione assiale.

I sensori di inclinazione vengono installati per il loro utilizzo ad esempio in

macchine, dispositivi, apparecchiature o impianti, la cui posizione viene rilevata con precisione e viene impostata per mezzo di controlli PLC e motori collegati. Il corretto funzionamento, conforme a quanto indicato nei Dati tecnici, verrà assicurato esclusivamente con accessori originali Balluff; l'utilizzo di altri componenti comporterà l'esclusione di responsabilità.

Tipiche applicazioni consistono ad esempio nel riconoscimento dell'inclinazione di tavoli operatori, pannelli solari, bracci di escavatore.

Modifiche al sensore o un utilizzo non conforme dello stesso non sono consentiti e comporteranno la perdita dei diritti di garanzia e responsabilità nei confronti del costruttore.

Avvertenze di sicurezza



Leggere attentamente le Istruzioni d'uso prima di mettere in funzione l'apparecchio.
Questi sensori non andranno utilizzati in applicazioni in cui la sicurezza delle persone dipenda dalla funzione dell'apparecchio (non si tratta di componenti di sicurezza ai sensi della Direttiva Macchine UE).

L'**installazione e la messa in funzione** sono consentiti esclusivamente a personale specializzato ed appositamente addestrato.

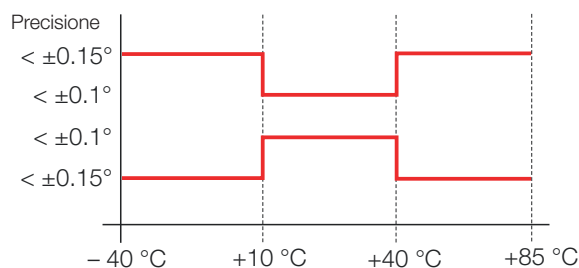
Sarà responsabilità del **gestore** far rispettare le prescrizioni di sicurezza locali in vigore.

In particolare, il gestore dovrà adottare provvedimenti che evitino pericoli per persone e cose in caso di guasto del sistema di misurazione.

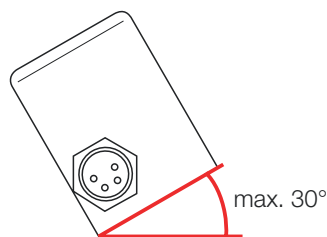
In caso di guasti e di anomalie non eliminabili al sensore, esso andrà messo fuori servizio ed assicurato in modo da impedirne utilizzi non autorizzati.

Caratteristiche

- Sensore di inclinazione monoasse fluido
- Direzione di misurazione in senso orario e antiorario
- Elevata precisione di misurazione per l'intero range di temperatura e misurazione



- Elevata precisione di ripetibilità ed esattezza
- Utilizzabile dovunque nel mondo, poiché il valore di misura è indipendente dall'entità dell'accelerazione terrestre nel punto in cui viene effettuata la misurazione.
- Minima sensibilità all'inclinazione trasversale di $\pm 0,1^\circ$ nel caso di inclinazione laterale fino a max. 30°



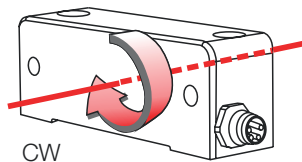
- Range di temperatura ampliato $-40...85^\circ\text{C}$ con compensazione della temperatura interna
- Deriva termica estremamente ridotta
- Custodia metallica compatta, robusta, con classe di protezione IP 67 per l'impiego in presenza di condizioni gravose

Sensori di inclinazione capacitivi monoasse con interfaccia Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

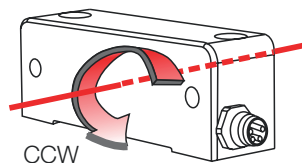
Asse di inclinazione

La direzione di conteggio del sensore è subordinata alla sua direzione di inclinazione:

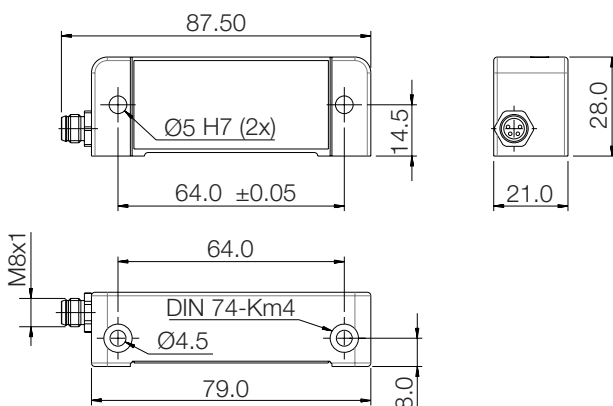
- in senso orario
da 0° fino a 359,99°



- in senso antiorario
da 359,99° fino a 0°



Dimensioni



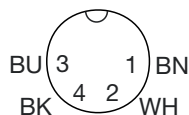
Collegamenti elettrici



Attenzione!

Effettuare il collegamento elettrico esclusivamente in assenza di corrente elettrica.

Pin	Collegamento
1, marrone	Alimentazione +
2, bianco	485B / Data -
3, blu	GND
4, nero	485A / Data +



Avvertenza per il collegamento:

- Usare esclusivamente cavi schermati!

Installazione



Attenzione!

Durante il montaggio tenere conto dell'allineamento dell'asse di inclinazione..

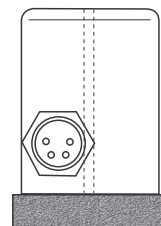
- I sensori di inclinazione devono essere sempre montati in assenza di corrente elettrica!
- Nel caso di dispositivi con forti vibrazioni, i valori di misurazione possono risultare imprecisi. Provvedere ad un sufficiente disaccoppiamento delle oscillazioni.
- Nel caso di sistemi notevolmente accelerati il sensore non è in grado di fornire alcun valore di misurazione esatto.

Montaggio

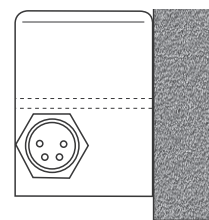
Accertarsi che la superficie di montaggio sia pulita ed in piano.

Il sensore di inclinazione può essere montato sull'oggetto in due diversi modi. Al fine di ottenere valori di misurazione esatti, la superficie di riferimento sul lato inferiore del sensore dev'essere allineata in modo perfettamente orizzontale e la superficie di riferimento laterale in modo perfettamente verticale.

1. Montaggio sull'oggetto.
Avvitare saldamente il sensore sull'oggetto utilizzando 2 viti a testa svasata (max. diametro della filettatura 4,5 mm).



2. Montaggio laterale sull'oggetto.
Montare il sensore lateralmente sull'oggetto utilizzando 2 elementi, ad esempio viti o perni di spallamento calibrati (adatti ad un foro interno Ø 5H7).



Sensori di inclinazione capacitivi monoasse con interfaccia Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Messa in funzione

Il sensore è provvisto di un'interfaccia RS485 e viene interrogato mediante il protocollo Modbus-RTU.

Nella modalità RTU l'inizio della trasmissione viene contrassegnato da un intervallo con una lunghezza di almeno tre segnali. La lunghezza dell'intervallo è pertanto subordinata alla velocità della trasmissione.

Lo **Slave ID** consta di 8 bit, che rappresentano l'indirizzo del destinatario.

Lo Slave ritrasmette, nella sua risposta al Master, proprio questo indirizzo, affinché il Master possa abbinare la risposta.

Il **campo funzione** consta di 8 bit. Se lo Slave ha ricevuto correttamente l'interrogazione del Master, in tal caso risponderà con lo stesso codice funzione. Qualora si verificasse un errore, il codice funzione verrebbe modificato, variando in 1 il bit di valore più elevato del campo funzione.

Il **campo dati** (Address + Quantity/Value) contiene da un lato avvertenze che il registro dello Slave deve leggere e a partire da quale indirizzo queste hanno inizio, dall'altro il valore che dev'essere scritto nel registro.

Lo Slave registra qui i dati letti (ad esempio i valori delle misurazioni) per poterli trasmettere al Master.

In caso di errore viene trasmesso un codice di errore.

Il campo per la **somma orizzontale di controllo (checksum)**, che viene rilevata mediante CRC, è pari a 16 bit.

L'intero telegramma dev'essere trasmesso in un flusso di dati continuo. Se tra due segnali si verifica un'interruzione della trasmissione maggiore di 1,5 segnali, in tal caso il telegramma dev'essere considerato incompleto e dev'essere respinto dal destinatario.

Per ulteriori informazioni in merito al protocollo Modbus consultare il sito <http://www.modbus.org/specs.php>.

Struttura dell'interrogazione

Il set di istruzioni consta di una parola con lunghezza 8 byte.

Master				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity /Value	Checksum
1 byte	1 byte	2 byte	2 byte	2 byte

Struttura della risposta

La risposta varia in funzione del numero di registri interrogati ed è strutturata come di seguito specificato:

Slave				
Slave ID	Function Code	Byte Count	Value	Checksum
1 byte	1 byte	1 byte	x byte	2 byte

Visualizzazione anomalie

Indirizzo registro	Valore	Causa dell'errore
0	55555	Valore non valido in uno dei seguenti registri: 132 = Tempo di aggiornamento 133 = Numero delle misurazioni 134 = Offset dalla posizione 0° Vedere tabella registri

Sensori di inclinazione capacitivi monoasse con interfaccia Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Tabella registri

Parametri	Indirizzo registro	Fattore di scala	Valore di default 16 bit	Campo di valori	base	Autorizzazione	Nota
Registro input (valori effettivi)							
Inclinazione	0	100	0	0...36000	1/100°	R	
Temperatura sensore	10	100	0		1/100 °C	R	
Inclinazione con opzioni di visualizzazione, bit 16-23	17	100	0	0...36000	1/100°	R	Inversione del senso di rotazione (cw/ccw) e spostamento della visualizzazione di −180° (visualizzazione ±180°)
Inclinazione con opzioni di visualizzazione, bit 0-15	18	100	0	−18000...+17999	1/100°	R	
Registro holding (parametri)							
Numero misurazioni per creazione valore medio	133	-	1	1...20	-	R/W	Variazione effettiva da subito
Offset per scostamento dalla posizione 0°	134	100	0	0...36000	1/100°	R/W	Variazione effettiva da subito
Senso di rotazione	135	-	0	0 = cw 1 = ccw	-	R/W	Variazione effettiva da subito
Range di visualizzazione	136	-	0	0 = 0...+359,99° 1 = −180...+ 179,99°	-	R/W	Variazione effettiva da subito
Indirizzo nodo Modbus	200	-	1	1...247	-	R/W	Variazione effettiva dopo il reset. Il valore non viene testato per verificare la validità del range.
Baudrate Modbus	201	1/100 Bd	192	96, 192, 384, 576	-	R/W	Variazione effettiva dopo il reset. Un valore non valido viene corretto fino a 96 (9600 Bd)

Sensori di inclinazione capacitivi monoasse con interfaccia Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Inserire i valori (registro holding)

Esempio:

l'offset dev'essere variato (vedere tabella registri).

I codici funzione per la scrittura e la lettura sono validi per tutti i registri holding.

Scrittura				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	06 Scrittura	134	0x1300	2 byte

Lettura				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	03 Lettura	134	0x1300	2 byte

Inserire il senso di rotazione (registro holding)

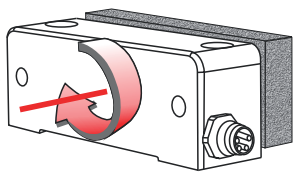
Il parametro "Senso di rotazione" determina se il sensore ha un senso di rotazione positivo in senso orario (0 = cw) o in senso antiorario (1 = ccw).

Applicazione:

Con la variante di montaggio 1 l'oggetto ed il sensore ruotano in senso orario

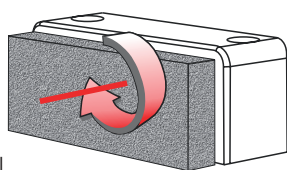
Nel registro 135 dev'essere presente il valore 0 = cw.

Il sensore esegue il conteggio da 0° fino a 359,99°



Con la variante di montaggio 2 l'oggetto ruota in senso orario ed il sensore ruota in senso antiorario.

Affinché il sensore non effettui un conteggio a ritroso (vedere il paragrafo relativo all'asse di inclinazione) dev'essere inserito nel registro 135 il valore 1 = ccw. Il sensore eseguirà così il conteggio da 0° fino a 359,99°, sebbene la sua rotazione avvenga in senso antiorario.



Scrittura				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	06 Scrittura	135	0x0001	2 byte

Inserire il range di visualizzazione (registro holding)

Il parametro "Range di visualizzazione" determina se l'indicazione dell'angolo di inclinazione si trova nel range 0°...359,99° (valore parametro = 0) oppure nel range da -180 fino a + 179,99° (valore parametro = 1).

Applicazione:

Nel caso di oggetti che ruotano da un punto zero solamente in una direzione (ad esempio: solar tracker), dev'essere selezionata la visualizzazione 0°...359,99°.

Nel caso di oggetti che ruotano da un punto zero logico in entrambe le direzioni (ad esempio: tavolo medico), dev'essere selezionata la visualizzazione da -180 fino a + 179,99°.

Scrittura				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	06 Scrittura	136	0x0000	2 byte

Inserire l'offset (registro holding)

Il parametro "Offset" determina di quanti gradi la posizione 0° interna viene spostata dalla retta orizzontale.

Applicazione:

Qualora la posizione 0° del sensore non si trovi sulla retta orizzontale, bensì risulti inclinata di x° a causa della macchina, questo angolo di inclinazione può essere spiegato rispetto alla posizione 0°. Il sensore inizia il conteggio dalla sua posizione zero inclinata di 0°.

Nel seguente esempio la posizione zero si trova a 45°.

Scrittura				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	06 Scrittura	134	0x002D	2 byte

Sensori di inclinazione capacitivi monoasse con interfaccia Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Lettura valori (registro input)

Nei registri input, che possono esclusivamente essere letti, sono riportati i valori effettivi (vedere tabella registri). Il codice funzione per la lettura è valido per tutti i registri input.

lettura				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	04 Lettura	0000	0x0001	2 byte

Lettura inclinazione nel range 360° (registro input)

Con il parametro "Inclinazione" viene rilevato nel registro 0 l'angolo di inclinazione nel range 0°...359,99° con senso di rotazione orario (cw).

Lettura				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	04 Lettura	0	0x0001	2 byte

Lettura inclinazione in un range modificato (registro input)

Con il parametro "Inclinazione con opzioni di visualizzazione" viene rilevato l'angolo di inclinazione nel "range di visualizzazione" modificato (registro 136) e con senso di rotazione modificato (registro 135) nei registri 17 o 18.

lettura				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	04 Lettura	17 o 18	0x0002	2 byte

Lettura temperatura sensore (registro input)

Con il parametro "Temperatura sensore" viene rilevata la temperatura attuale del sensore nel registro 10.

lettura				
Slave ID	Function Code	Address	Quantity	Checksum
1 byte	04 Lettura	10	0x0001	2 byte

Manutenzione

L'apparecchio è esente da manutenzione. In caso di necessità, la custodia dell'apparecchio, ad apparecchio disinserito, si potrà pulire con un panno inumidito e con una soluzione detergente non aggressiva.

Messa fuori servizio

Smontare l'apparecchio esclusivamente in assenza di corrente elettrica.

Smaltimento

L'apparecchio andrà smaltito nel rispetto delle Direttive Europee 2002/96/CE e 2003/108/CE (Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche). I rifiuti di apparecchiature andranno mantenuti separati dai rifiuti domestici.

Sensori di inclinazione capacitivi monoasse con interfaccia Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Dati tecnici

Dati generali	
Campo di misurazione	360°
Assi di misurazione	1
Senso di rotazione	Senso orario ed antiorario
Principio di misurazione	Capacitivo
Classe di protezione	3
Dati elettrici	
Tensione d'esercizio U_B	10...30 V DC
Uscita	Modbus RS-485
Tipo di frame	RTU
Velocità di trasferimento	COM 2 (19,2 kBaud) regolabile mediante il registro 201
Tempo di ciclo min.	20 ms con 19,2 kBaud
Ciclo dati di processo	180 ms con 19,2 kBaud
Risoluzione max.	$\pm 0,01^\circ$
Ondulazione residua	< 0,01 %
Protezione contro le inversioni di polarità	sì
Protetto contro i cortocircuiti	sì
Velocità di misurazione	< 150 ms
Precisione (scostamento curva caratteristica) da +10 °C fino a +40 °C Range temperatura residuo	$\leq \pm 0,1^\circ$ $\leq \pm 0,15^\circ$
Sensibilità all'inclinazione trasversale	$\pm 0,1^\circ$ con inclinazione laterale fino a max. 30°
Assorbimento di corrente	< 20 mA
Tempo di stabilizzazione	< 1 s
Dati meccanici	
Materiale della custodia	Alluminio
Dimensioni	79×28×20 mm
Peso	ca. 80 g
Collegamento Connettore	M8, 4 poli
Condizioni ambientali	
Temperatura ambiente	-40...+85 °C
Classe di protezione secondo IEC 60529	IP 67



Sensori di inclinazione capacitivi monoasse con interfaccia Modbus BSI R11A0-XXR-CXP360-S75G

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Germania
Telefono +49 7158 173-0
Fax +39 (0)11 317 01 40
balluff@balluff.de
 www.balluff.com