

Neigungssensoren

| | | |
|---|-------------|----------------|
| Für statische Anwendungen 1- und 2-achsig, Metallgehäuse | IN88 | Feldbus |
|---|-------------|----------------|



Mit den Neigungssensoren der Typenreihe IN88 können 2-achsige Neigungen im Messbereich von $\pm 85^\circ$ oder 1-achsige Neigungen bis 360° gemessen werden.

Durch die hohe Robustheit und Schutzart bis max. IP69k sowie den weiten Temperaturbereich von -40°C bis $+85^\circ\text{C}$ sind sie für den Einsatz im Außenbereich – z.B. bei Applikationen in der mobilen Automation – bestens geeignet.



Eigenschaften und Nutzen

- **Für unterschiedliche Feldbus-System**
Varianten für CANopen, SAEJ1939 oder Modbus
- **Individuelle Einstellungen über die Feldbus-Schnittstelle**
 - Preset (Nullpunkt / Mittelpunktlage) definieren
 - Einstellen des Sensorfilters
 - Zurücksetzen auf Werkseinstellung
- **Redundante Messung**
Das Gehäuse bietet die Möglichkeit, Sensoren gestapelt zu montieren, um eine redundante Messung in der Applikation einfach zu realisieren.
- **Einfache Inbetriebnahme und Diagnose**
 - LED-Anzeige für schnelle und visuelle Erfassung von Betriebszuständen
 - Optimale Einbindung und Durchschleifung in Bus-Netzwerken durch 2x M12-Stecker-Optionen
- **Präzise Messung auch unter rauen Umgebungsbedingungen**
 - Temperaturbereich -40°C ... $+85^\circ\text{C}$ und Schutzart IP67 / IP69K
 - Schutz auch gegen den Einfluss von Salzsprühnebel und schnelle Temperaturwechsel
 - E1-Zulassung
- **Maximale Robustheit**
Das robuste Metallgehäuse schützt die Elektronik zusätzlich vor extremen mechanischen Einflüssen.

| | | |
|-------------------------|---------------|--------------------------|
| Bestellschlüssel | 8.IN88 | . 1 7 X 1 . 1 2 X |
| 1-achsig | Typ | a b e |

a Messbereich
7 = 0 ... 360° ($\pm 180^\circ$)

b Schnittstelle
2 = CANopen
3 = SAE J1939
6 = Modbus RTU

e Anschlussart
1 = 1 x M12-Stecker, 5-polig
3 = 2 x M12-Stecker, 5-polig

| | | |
|-------------------------|---------------|--------------------------|
| Bestellschlüssel | 8.IN88 | . 2 6 X 1 . 1 2 X |
| 2-achsig | Typ | a b e |

a Messbereich
6 = $\pm 85^\circ$

b Schnittstelle
2 = CANopen
3 = SAE J1939
6 = Modbus RTU

e Anschlussart
1 = 1 x M12-Stecker, 5-polig
3 = 2 x M12-Stecker, 5-polig

Neigungssensoren

| Für statische Anwendungen 1- und 2-achsig, Metallgehäuse | | IN88 | Feldbus |
|---|---|-------------|-----------------------------|
| Zubehör | | | Bestell-Nr. |
| Adapterplatte | zum 1:1 Anbau wie Kübler Neigungssensor IS60 | | 8.0010.4062.0000 |
| Kabel und Steckverbinder | | | Bestell-Nr. |
| Konfektionierte Kabel | M12 Buchse mit Überwurfmutter für Bus in, 5-polig, A-codiert, gerade Ende offen 5 m PVC-Kabel | | 05.00.6091.A211.005M |
| | M12 Stift mit Außengewinde für Bus out, 5-polig, A-codiert, gerade Ende offen 5 m PVC-Kabel | | 05.00.6091.A411.005M |
| | M12 Buchse mit Überwurfmutter für Bus in, 5-polig, A-codiert, gerade Deutsch-Stecker, 6-polig, DT04 1 m PVC-Kabel | | 05.00.6091.22C7.001M |
| Steckverbinder | M12 Buchse mit Überwurfmutter für Bus in, 5-polig, A-codiert, gerade (Metall/Kunststoff) | | 05.B-8151-0/9 |
| | M12 Stift mit Außengewinde für Bus out, 5-polig, A-codiert, gerade (Metall/Kunststoff) | | 05.BS-8151-0/9 |

Weiteres Kübler Zubehör finden Sie unter: kuebler.com/zubehoer

Weitere Kübler Kabel und Steckverbinder finden Sie unter: kuebler.com/anschlusstechnik

Neigungssensoren

| | | |
|---|-------------|----------------|
| Für statische Anwendungen 1- und 2-achsig, Metallgehäuse | IN88 | Feldbus |
|---|-------------|----------------|

Technische Daten

| Allgemeine Daten 1-achsige Messung | |
|------------------------------------|--|
| Messbereich | 0 ... 360° |
| Auflösung | 0,01° |
| Wiederholgenauigkeit | ±0,2° |
| Temperaturkoeffizient | typ. ±0,006°/K |
| Genauigkeit (bei 25°C) | ±0,1 ... ±0,2° abhängig vom Messbereich |

| Allgemeine Daten 2-achsige Messung | |
|------------------------------------|---|
| Messbereich | -85 ... +85° |
| Auflösung | 0,01° |
| Wiederholgenauigkeit | ±0,2° |
| Temperaturkoeffizient | typ. ±0,006°/K |
| Querempfindlichkeit | typ. ±0,3° |
| Genauigkeit (bei 25°C) | ±0,2° ... ±0,4° abhängig vom Messbereich |

| Elektrische Kennwerte | |
|---|---|
| Versorgungsspannung | 10 ... 30 V DC |
| Stromaufnahme (ohne Last) | max. 70 mA |
| Verpolschutz der Versorgungsspannung | ja |
| Abtastrate | 50 Hz (20 ms) |
| Grenzfrequenz mit Butterworth-Filter Werkseinstellung | 0,1 ... 10 Hz, 8. Ordnung typ. 10 Hz |

| EMV | | |
|------------------------|---------------------------------|---|
| Normengrundlage | EN 61326-1 | Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte |
| | EN 61000-6-2 | Störfestigkeit für Industriebereiche |
| | EN 55011 Klasse B, EN 61000-6-3 | Störaussendung für Wohnbereiche |
| | EN ISO 14982 | Land- und forstwirtschaftliche Maschinen, EMV-Prüfverfahren und Bewertungskriterien |
| | EN 13309:2010-07 | Baumaschinen - Elektromagnetische Verträglichkeit von Maschinen mit internem elektrischen Boardnetz |

| Mechanische Kennwerte | | |
|---|---------------------------------------|--|
| Anschluss | 1 x M12-Stecker 2 x M12-Stecker | 5-polig, Stift 5-polig, Stift / 5-polig, Buchse |
| Gewicht | ca. 185 g | |
| Schutzart nach EN 60529 | IP67 + IP69k ¹⁾ | |
| Arbeitstemperaturbereich | -40 °C ... +85 °C | |
| Werkstoff | Gehäuse | Aluminium |
| Schockfestigkeit nach EN 60068-2-27 | 1000 m/s ² , 6 ms | |
| Vibrationsfestigkeit nach EN 60068-2-6 | 100 m/s ² , 10 ... 2000 Hz | |
| Abmessungen | 80 x 60 x 23 mm | |

| Zulassungen | | |
|---------------------------------------|------------------|------------|
| E1-konform gemäß | ECE-Regelung | |
| UL-konform gemäß ¹⁾ | File-Nr. E224618 | |
| CE-konform gemäß | EMV-Richtlinie | 2014/30/EU |
| | RoHS-Richtlinie | 2011/65/EU |

1) Die IP-Schutzart ist nicht UL geprüft. Verifiziert von Kübler.

Neigungssensoren

Für statische Anwendungen
1- und 2-achsig, Metallgehäuse

IN88

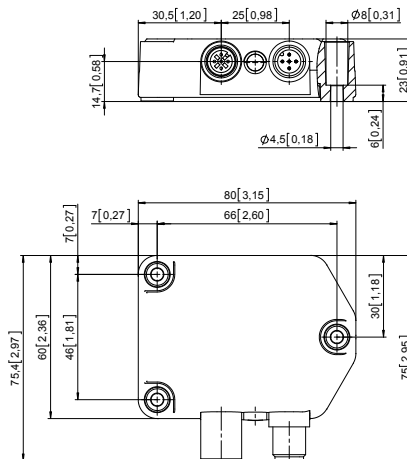
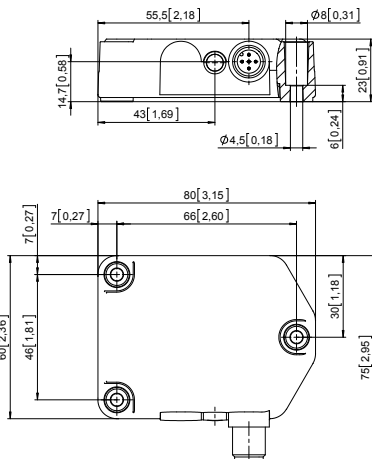
Feldbus

Maßbilder

Maße in mm [inch]

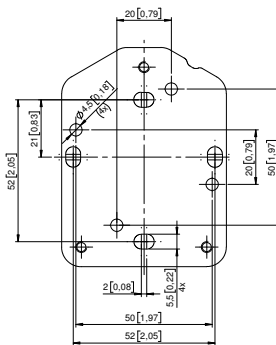
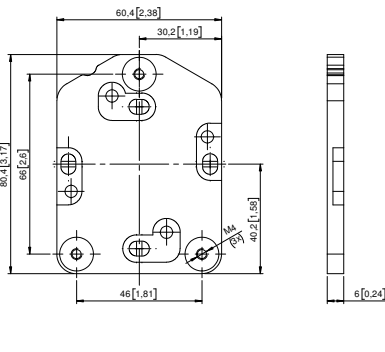
1 x M12 Stecker 5-polig, Stift

1 x M12 Stecker 5-polig, Stift
 1 x M12 Stecker 5-polig, Buchse



Adapterplatte

zum 1:1 Anbau wie Kübler Neigungssensor IS60



Neigungssensoren

| | | |
|---|-------------|--------------------------|
| Für statische Anwendungen 1- und 2-achsig, Metallgehäuse | IN88 | Feldbus / CANopen |
|---|-------------|--------------------------|

Angaben zur Schnittstelle CANopen

Allgemeine Hinweise zu CANopen

Die CANopen-Neigungssensoren unterstützen das neueste CANopen Kommunikationsprofil nach DS301. Zusätzlich stehen gerätespezifische Profile wie das Inklinometer Geräteprofil DS410 und DS305 (LSS) zur Verfügung.

Als Betriebsarten können Polled Mode, Cyclic Mode, Sync Mode gewählt werden. Weiterhin lassen sich Skalierungen, Presetwerte und viele weitere, zusätzliche Parameter über den CANbus programmieren. Beim Einschalten werden sämtliche Parameter aus einem Flashspeicher geladen, die zuvor nullspannungssicher abgespeichert wurden. Als Ausgabewerte können **Position, Positionsrohwert, Sensortemperatur** und **Sensorinformationen** sehr variabel als PDO kombiniert werden (PDO Mapping). Die Neigungssensoren sind mit einem oder zwei Stecker verfügbar.

Die Geräteadresse und Baudrate können mit der Software eingestellt/verändert werden.

Die zweifarbige LED signalisiert Betriebs- und Fehlerstatus des CANbus sowie den Zustand der internen Diagnose.

| Kennwerte CANopen | |
|----------------------|--|
| Interface | CAN High-Speed gemäß ISO 11898, Basic- und Full-CAN, CAN Specification 2.0 B |
| Protokoll | CANopen Profil DS410 V1.3 mit herstellerspezifischen Ergänzungen, Kommunikation Profil DS301 V4.2 |
| Baudrate | 10 kbit/s, 20 kbit/s, 50 kbit/s, 125 kbit/s, 250 kbit/s, 500 kbit/s, 800 kbit/s, 1 Mbit/s mit Software einstellbar |
| Knotenadresse | 1...127 mit Software einstellbar |
| Terminierung | mit Software einstellbar |
| LSS-Dienste | DS305 Layer Setting Services 2.2 |

LSS-Dienst Profil DS305 V2.2

- Globale Kommandounterstützung zur Konfiguration von Knotenadresse und Baudrate.
- Selektive Kommandos über Attribute des Identity-Objekts (1018h).

CANopen Kommunikationsprofil DS301 V4.2

Folgende Funktionalität ist unter anderem integriert (Class C2 Funktionalität):

- NMT Slave.
- Heartbeat Protokoll.
- Identity Object.
- Error Behaviour Object.
- Variables PDO Mapping, 2 Sende-PDO's.
- Knotenadresse, Baudrate und CANbus Terminierung programmierbar.

CANopen Inklinometerprofil DS410 V1.3

Folgende Parameter sind programmierbar:

- Variables PDO Mapping von Position, Positionsrohwert, Sensortemperatur und Sensorinformationen
- Erweitertes Fehlermanagement
- User Interface mit optischer Anzeige der Bus- und Fehlerzustände - 1 LED 2-farbig.
- Kundenspezifisches Protokoll
- "Watchdog controlled" device.

Anschlussbelegung

| Schnittstelle | Anschlussart | 1 x M12 Stecker, 5-polig | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------------------|----|-----|---------|-------|--|-------|
| 2 | 1 | Bus IN | | | | | | |
| | | Signal: | +V | 0 V | CAN_GND | CAN_H | | CAN_L |
| | | Pin: | 2 | 3 | 1 | 4 | | 5 |
| 2 | 3 | Bus OUT | | | | | | |
| | | Signal: | +V | 0 V | CAN_GND | CAN_H | | CAN_L |
| | | Pin: | 2 | 3 | 1 | 4 | | 5 |
| | | Bus IN | | | | | | |
| | | Signal: | +V | 0 V | CAN_GND | CAN_H | | CAN_L |
| | | Pin: | 2 | 3 | 1 | 4 | | 5 |

Neigungssensoren

**Für statische Anwendungen
1- und 2-achsig, Metallgehäuse**

IN88

Feldbus / CANopen

Angaben zur Schnittstelle CANopen

CANopen Objektverzeichnis

| Index (hex) | Sub Index | Daten- typ | Name | Defaultwert |
|---------------------------|-----------|---------------|-------------------------------|---------------|
| 1005h | 0 | U32 | COB-ID Sync | 80h |
| 1014h | 0 | U32 | COB-ID Emcy | BEh |
| 1017h | 0 | U32 | Producer heartbeat time | 0 |
| | 1 | U8 | Communication Error | 0 |
| | 2 | U8 | Sync Error | 0 |
| | 3 | U8 | Internal Device Error | 0 |
| 1800h | | | TPDO1 Communication Parameter | |
| | 1 | U32 | COB-ID | 1BEh |
| | 2 | U8 | Transmission Type | 255 |
| | 5 | U16 | Event timer | 0 [step 1 ms] |
| 1801h | | | TPDO2 Communication Parameter | |
| | 1 | U32 | COB-ID | 2BEh |
| | 2 | U8 | Transmission Type | 1 |
| | 5 | U16 | Event timer | 0 [step 1 ms] |
| Mapping bei 2-dimensional | | | | |
| 1A00h | | | TPDO1 Mapping | |
| | 0 | U8 | Number of Entries | 3 |
| | 1 | U32 | 1.Mapped Object | 0x60100010 |
| | 2 | U32 | 2.Mapped Object | 0x60200010 |
| | 3 | U32 | 3.Mapped Object | 0x50000010 |
| | 4 | U32 | 4.Mapped Object | 0 |
| 1A01h | | | TPDO2 Mapping | |
| | 0 | U8 | Number of Entries | 3 |
| | 1 | U32 | 1.Mapped Object | 0x60100010 |
| | 2 | U32 | 2.Mapped Object | 0x60200010 |
| | 3 | U32 | 3.Mapped Object | 0x50000010 |
| | 4 | U32 | 4.Mapped Object | 0 |
| Mapping bei 1-dimensional | | | | |
| 1A00h | | | TPDO1 Mapping | |
| | 0 | U8 | Number of Entries | 2 |
| | 1 | U32 | 1.Mapped Object | 0x60100010 |
| | 2 | U32 | 2.Mapped Object | 0x50000010 |
| | 3 | U32 | 3.Mapped Object | 0 |
| | 4 | U32 | 4.Mapped Object | 0 |
| 1A01h | | | TPDO2 Mapping | |
| | 0 | U8 | Number of Entries | 2 |
| | 1 | U32 | 1.Mapped Object | 0x60100010 |
| | 2 | U32 | 2.Mapped Object | 0x50000010 |
| | 3 | U32 | 3.Mapped Object | 0 |
| | 4 | U32 | 4.Mapped Object | 0 |

| Index (hex) | Sub Index | Daten- typ | Name | Defaultwert |
|--------------------------------------|-----------|---------------|-------------------------------------|----------------|
| Profil DS410 Inclinometer | | | | |
| 6000h | 0 | U16 | Resolution | 0 |
| 6011h | 0 | U8 | Slope long16 operating parameter | 0 |
| 6012h | 0 | I16 | Slope long16 preset value | 0 |
| 6013h | 0 | I16 | Slope long16 offset | 0 |
| 6014h | 0 | I16 | Differential Slope long16 offset | 0 |
| 6021h .. 6024h nur bei 2-dimensional | | | | |
| 6021h | 0 | U8 | Slope lateral16 operating parameter | 0 |
| 6022h | 0 | I16 | Slope lateral16 preset value | 0 |
| 6023h | 0 | I16 | Slope lateral16 offset | 0 |
| 6024h | 0 | I16 | Differential Slope lateral16 offset | 0 |
| Hersteller spezifische Objekte | | | | |
| 2100h | 0 | U8 | Baudrate | 5 (250 kBit/s) |
| 2101h | 0 | U8 | Node Number | 0x3E (62d) |
| 2102h | 0 | U8 | Terminierung | 1 = ON |
| 2105h | 0 | U32 | Save All Bus Parameters | 0x65766173 |
| 3000h | 0 | U16 | Digital Filter Active | 1 = ON |
| 3001h | 0 | F32 | Digital Filter Coefficient | 10.0 |

Uxx = UNSIGNED
 lxx = SIGNED
 Fxx = FLOAT
 Name = Name des Objekts

Neigungssensoren

| | | |
|---|-------------|---------------------------|
| Für statische Anwendungen 1- und 2-achsig, Metallgehäuse | IN88 | Feldbus / SAEJ1939 |
|---|-------------|---------------------------|

Angaben zur Schnittstelle SAE J1939

Allgemeine Hinweise zu SAE J1939

Das Protokoll J1939 stammt von der internationalen Society of Automotive Engineers (SAE) und arbeitet auf dem Physical Layer mit CAN-Highspeed nach ISO11898. Der Anwendungsschwerpunkt liegt im Bereich des Antriebstrangs und Chassis von Nutzfahrzeugen. Es dient zur Übermittlung von Diagnosedaten (z.B. Motordrehzahl, Position, Temperatur) und Steuerungsinformationen. Der Neigungssensor IN88 unterstützt die volle Funktionalität von J1939.

Bei diesem Protokoll handelt sich um ein Multimaster-System mit dezentralisiertem Netzwerk-Management ohne kanalbasierte Kommunikation. Es unterstützt bis zu 254 logische Knoten und 30 physikalische Steuergeräte pro Segment. Die Informationen werden als Parameter (Signale) beschrieben und auf 4 Speicherseite (Data Page) in Parametergruppen (PGs) zusammengefasst. Jede Parametergruppe kann durch eine eindeutige Nummer, die Parameter Group Number (PGN), identifiziert werden. Unabhängig davon wird jedem Signal eine eindeutige SPN (Suspect Parameter Number) zugewiesen.

Der überwiegende Teil der Kommunikation erfolgt meist zyklisch und kann von allen Steuergeräten ohne explizite Anforderung von Daten empfangen werden (Broadcast). Zudem sind die Parameter-Gruppen auf eine Länge von 8 Datenbytes optimiert. Dies ermöglicht eine sehr effiziente Ausnutzung des CAN-Protokolls. Falls größere Datenmengen übertragen werden müssen, kommen Transportprotokolle (TP) zum Einsatz: BAM (Broadcast Announce Message) und CMDT (Connection Mode Data Transfer). Beim BAM TP erfolgt die Übertragung der Daten als Broadcast.

Neigungssensor Implementation SAE J1939

- Adaptierbare PGNs an die Kundenapplikation.
 - Auflösung von Adresskonflikten -> Address Claiming (ACL).
 - Laufende Prüfung, ob Steuergeräteadressen in einem Netzwerk doppelt vergeben sind.
 - Änderung der Steuergeräteadressen zur Laufzeit.
 - Eindeutige Identifizierung eines Steuergeräts mit Hilfe eines weltweit eindeutigen Namens. Dieser Name dient auch zur Erkennung, welche Funktionalität ein Steuergerät im Netzwerk besitzt.
 - Vordefinierte PGs für Position, Geschwindigkeit und Alarm.
 - 250 kbit/s, 29-bit Identifier.
 - Watchdog controlled device.
- Die zweifarbige LED signalisiert Betriebs- und Fehlerstatus des SAE J1939 Protokolls sowie den Zustand der internen Diagnose.

Kennwerte SAE J1939

| | |
|----------------------|---|
| Interface | CAN High-Speed gemäß ISO 11898, CAN Specification 2.0 B |
| Baudrate | 250 kbit/s mit Software umstellbar auf 500 kbit/s |
| Knotenadresse | mit Software konfigurierbar |
| Terminierung | mit Software konfigurierbar |

Anschlussbelegung

| | | | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------------------|----|-----|---------|-------|-------|-------|
| Schnittstelle | Anschlussart | 1 x M12 Stecker, 5-polig | | | | | | |
| 3 | 1 | Bus IN | | | | | | |
| | | Signal: | +V | 0 V | CAN_GND | CAN_H | | CAN_L |
| | | Pin: | 2 | 3 | 1 | 4 | 5 | |
| Schnittstelle | Anschlussart | 2 x M12 Stecker, 5-polig | | | | | | |
| 3 | 3 | Bus OUT | | | | | | |
| | | Signal: | +V | 0 V | CAN_GND | CAN_H | | CAN_L |
| | | Pin: | 2 | 3 | 1 | 4 | | 5 |
| 3 | 3 | Bus IN | | | | | | |
| | | Signal: | +V | 0 V | CAN_GND | CAN_H | CAN_L | |
| | | Pin: | 2 | 3 | 1 | 4 | 5 | |

Neigungssensoren

| | | |
|---|-------------|---------------------------|
| Für statische Anwendungen 1- und 2-achsig, Metallgehäuse | IN88 | Feldbus / SAEJ1939 |
|---|-------------|---------------------------|

Angaben zur Schnittstelle SAE J1939

| Signale der Konfigurationsdaten PG | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|----------|---------------------|------------------------------|
| Konfigurationsdatum | Datum-Länge in Byte | Hex-Wert | Hex-Wert in Dezimal | Endian-korrigierter Hex-Wert |
| INCLIN_CFG_Resolution | 2 | 0x0064 | 100 | 0x6400 |
| INCLIN_CFG_LongOperatingPar | 1 | 0x02 | 2 | 0x02 |
| INCLIN_CFG_SlopeLongPreset_Activate | 1 | 0x01 | 1 | 0x01 |
| INCLIN_CFG_SlopeLongPresetValue | 2 | 0x0000 | 0 | 0x0000 |
| INCLIN_CFG_LatOperatingPar | 1 | 0x02 | 2 | 0x02 |
| INCLIN_CFG_SlopeLatPreset_Activate | 1 | 0x01 | 1 | 0x01 |
| INCLIN_CFG_SlopeLatPresetValue | 2 | 0x0000 | 0 | 0x0000 |
| INCLIN_CFG_TxCycleTime | 2 | 0x0032 | 50 | 0x3200 |
| INCLIN_CFG_NodeID | 1 | 0x20 | 32 | 0x20 |
| INCLIN_CFG_BitRate | 1 | 0x00 | 0 | 0x00 |
| INCLIN_CFG_CAN_Termination | 1 | 0x01 | 1 | 0x01 |
| INCLIN_CFG_FilterConfig | 1 | 0x06 | 6 | 0x06 |

Neigungssensoren

| | | |
|---|-------------|-------------------------|
| Für statische Anwendungen 1- und 2-achsig, Metallgehäuse | IN88 | Feldbus / Modbus |
|---|-------------|-------------------------|

Angaben zur Schnittstelle Modbus

Allgemeine Hinweise zu Modbus
 Modbus Kommunikationsprofil V 1.02
 Knotenadresse, Baudrate und Bus-Terminierung programmierbar.
 Modbus Application Protocol V1.1b3

| Kennwerte Modbus | |
|----------------------|--|
| Interface | Modbus V1.02 |
| Protokoll | Modbus RTU V1.1b3 |
| Baudrate | 4800 ... 115200 kbit/s, mit Software einstellbar |
| Knotenadresse | 1 ... 63, mit Software konfigurierbar |
| Terminierung | mit Software konfigurierbar |

| Read Holding Register – Funktionscode 03 ¹⁾ | | | | |
|--|----------------------|-----|--------------------------|-------------------|
| Reg. | Dateiname | ATT | Wert | Wert |
| 00001 | LOTWINKEL X-ACHSE | I16 | Neigungswinkel in 0.01 ° | -85.00 ... +85.00 |
| 00002 | LOTWINKEL Y-ACHSE | I16 | Drehwinkel in 0.01 ° | -85.00 ... +85.00 |
| 00003 | EULERWINKEL X-ACHSE | I16 | Eulerwinkel (1 Achse) | 0 ... 180.99° |
| 00004 | EULERWINKEL Y-ACHSE | U16 | Eulerwinkel (1 Achse) | 0 ... 359.99° |
| 00007 | VERSORGUNG VCC | U16 | VCC in 0.1 VDC | 240 |
| 00008 | TEMPERATURE IN 0.1°C | U16 | Temp. in 0.1° | 210 |
| 00016 | SIDEVIEW | U16 | Back = 0, Front = 1 | 0 |
| 00023 | SYSTEM STATE | U16 | No errors = 0 | 0 |
| 00140 | BAUDRATE | U16 | Aktuelle Baudrate | 19200 Baud (2) |
| 00144 | NODE-ID | U16 | Aktuelle Knotenadresse | 63 |
| 00145 | TERMINIERUNG | U16 | Terminierung on/off | 2 (on) |
| 00146 | FILTER AKTIVIERUNG | U16 | Filter on/off | 1 (on) |
| 00147 | FILTER EINSTELLUNG | F32 | Filterwert in HZ | 5.0 |
| 00148 | SERIENNUMMER | U32 | Seriennummer | YYDDNNNNN |
| 00149 | PRODUCT CODE | U32 | Gerätetype | x88616100 |
| 00150 | AUFLÖSUNG | U16 | Auflösung X/Y Achse | 0.01° (10) |
| 00151 | OPERATING PARAMETER | U16 | Einstellung X-Achse | 0 |
| 00152 | PRESET X-ACHSE | U16 | Preset X-Achse | 0 |
| 00153 | OFFSET X-ACHSE | U16 | Offset X-Achse | 0 |
| 00154 | DIFF.OFFSET X-ACHSE | U16 | Differenz Offset | 0 |
| 00155 | Operating Parameter | U16 | Einstellung Y-Achse | 0 |
| 00156 | PRESET Y-ACHSE | U16 | Preset Y-Achse | 0 |
| 00157 | OFFSET Y-ACHSE | U16 | Offset Y-Achse | 0 |
| 00158 | DIFF.OFFSET Y-ACHSE | U16 | Differenz Offset | 0 |
| 00159 | OFFSET EULERWINKEL | U16 | Offset nach Preset | 0 |

| Write Holding Register – Funktionscode 16 (0x10) | | | | | | |
|--|------|-----|--------|---|----------------|--|
| Reg. | Wert | R/W | Format | Inhalt | Default | |
| 300 | VAR | W | U16 | Baudrate | 19200 Baud (2) | |
| 301 | VAR | W | U16 | Parität | 1 = keine | |
| 302 | VAR | W | U16 | Stoppbit | 1 = 1 Stoppbit | |
| 304 | VAR | W | U16 | Knotenadresse | 0x3E (62d) | |
| 305 | VAR | W | U16 | Terminierung | 2 = Ein | |
| 306 | VAR | W | U16 | Digitalfilter aktiv | 1 = Ein | |
| 307 | VAR | W | F32 | Digitalfilter-Koeffizient | 5.0 | |
| 310 | VAR | W | U16 | Auflösung der Achse | 10 | |
| 311 | VAR | W | U16 | Slope long16 Betriebsparameter | 0 | |
| 312 | VAR | W | I16 | Slope long16 Presetwert | 0 | |
| 313 | VAR | W | I16 | Slope long16 Offset | 0 | |
| 314 | VAR | W | I16 | Differentialoffset Slope long 16 | 0 | |
| 315 | VAR | W | U16 | Slope lateral 16 Betriebsparameter | 0 | |
| 316 | VAR | W | I16 | Slope lateral 16 Presetwert | 0 | |
| 317 | VAR | W | I16 | Slope lateral 16 Offset | 0 | |
| 318 | VAR | W | I16 | Differentialoffset Slope lateral 16 | 0 | |
| 320 | VAR | W | U16 | Preset Eulerachse (nur 0) | 0 | |
| 261 | VAR | W | U16 | Verzögerung für die Übertragung | 1 | |
| 360 | VAR | W | U16 | Alle Applikationsparameter speichern | 0x1010 | |
| 361 | VAR | W | U16 | Alle Parameter laden (Werkseinstellung) | 0x10101 | |

Anschlussbelegung

| Schnittstelle | Anschlussart | 1 x M12 Stecker, 5-polig | | | | | | |
|---------------|--------------|--------------------------|----|-----|----|----|--|----|
| 6 | 1 | Bus IN | | | | | | |
| | | Signal: | +V | 0 V | D0 | D1 | | TG |
| | | Pin: | 2 | 3 | 5 | 4 | | 1 |
| 6 | 3 | Bus OUT | | | | | | |
| | | Signal: | +V | 0 V | D0 | D1 | | TG |
| | | Pin: | 2 | 3 | 5 | 4 | | 1 |
| | | Bus IN | | | | | | |
| | | Signal: | +V | 0 V | D0 | D1 | | TG |
| | | Pin: | 2 | 3 | 5 | 4 | | 1 |

1) Liest den binären Inhalt der Holding-Register (4XXX Referenzen) im Drehgeber-Slave. Broadcast wird nicht unterstützt.

Für statische Anwendungen
1- und 2-achsig, Metallgehäuse

IN88

Feldbus

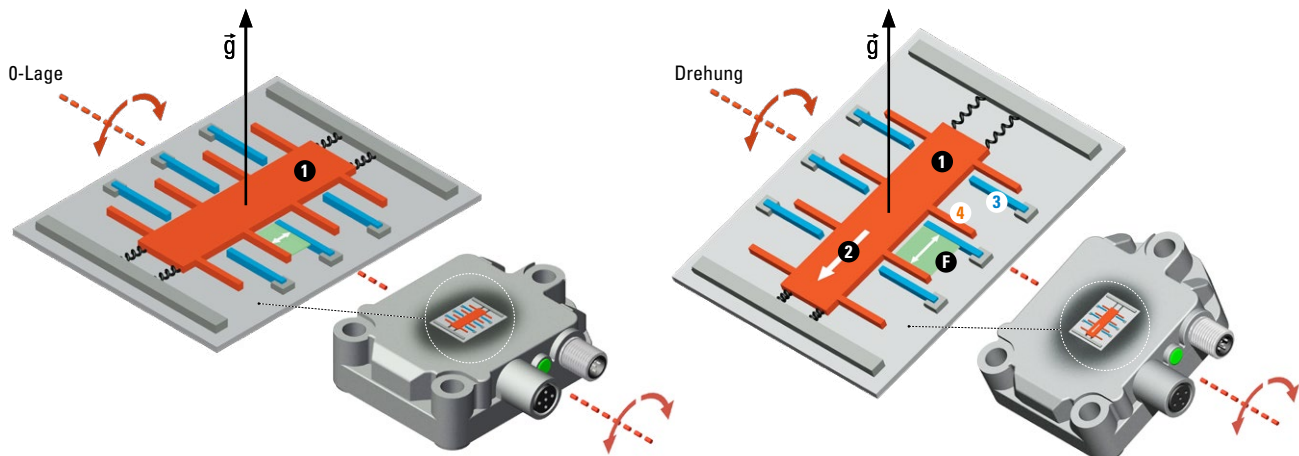
Technik im Detail

Exakte Winkelposition über Beschleunigungsmessung

Beschleunigungsmessung

In der Beschleunigungsmesszelle wird die absolute Winkelposition gegenüber der Erdbeschleunigung \vec{g} kapazitiv ermittelt.

Durch die Verschiebung **2** einer Prüfmasse **1** ändert sich der Abstand und damit auch die Kapazität **F** zwischen feststehenden **3** und beweglichen **4** Elektroden in der Messzelle. Diese gemessene Kapazität steht in direkter Relation zur Neigung des Sensors.



Optimierung der Messung durch Filterfunktionen

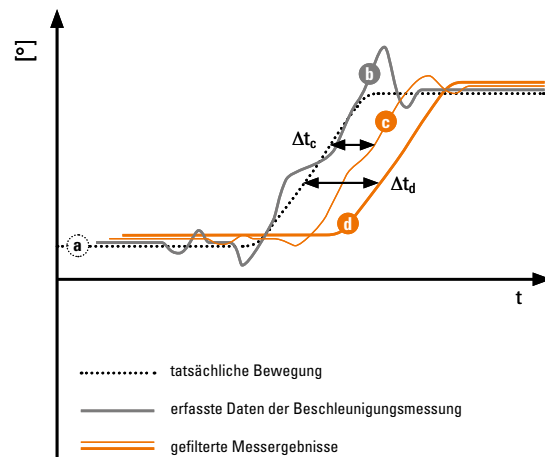
Durch die Trägheit der Prüfmasse gerade bei schnellen oder schnell wechselnden Drehungen sowie bei Vibrationen kann es zu Ungenauigkeiten bei den erfassten Messdaten **b** gegenüber der tatsächlichen Bewegung **a** kommen. Zur Kompensierung dieser unerwünschten Effekte können verschiedene Filter **c** + **d** im Neigungssensor parametrisiert werden.

Einschränkungen durch Filter

Allerdings führt dies zu einer zeitlichen Verzögerung ($\Delta t_c + \Delta t_d$) für die Ausgabe des Messergebnisses (je genauer die gewünschte Messung, um so größer die Zeitverzögerung).

Weitere Optimierung durch dynamische Neigungssensoren

Bei vielen statischen Anwendungen (wie z.B. Solarpanels, Kranmast ...) ist diese Zeitverzögerung nicht relevant. Bei dynamischen Anwendungen (wie z.B. bei Fahrzeugen in Bewegung) kann dies aber zu Problemen führen, da auch eine Reaktion auf die Bewegung nur verspätet erfolgen kann. Dann empfiehlt es sich einen dynamischen Neigungssensor IN71 mit intelligenter Sensorfusion von Kübler einzusetzen, um das Messergebnis noch weiter zu optimieren.



Neigungssensoren

**Für statische Anwendungen
1- und 2-achsig, Metallgehäuse**

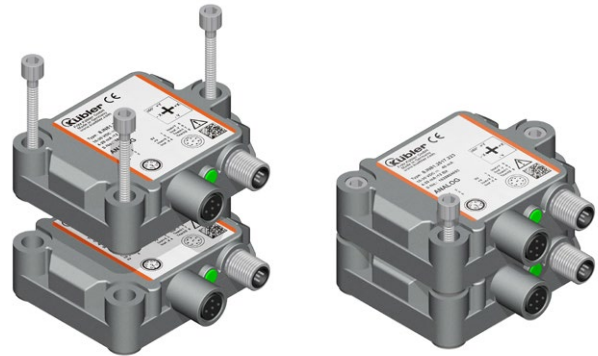
IN88

Feldbus

Technik im Detail

Einfache Redundanz durch Stapelbarkeit

Mit Verwendung der gleichen Befestigungsvorkehrungen an der Applikation können 2 Neigungssensoren Typ IN88 gestapelt montiert werden.



Flexibler Einsatz in unterschiedlichen Netzwerk-Topologien

1- oder 2-Stecker-Technologie für Bus-IN/Bus-Out

