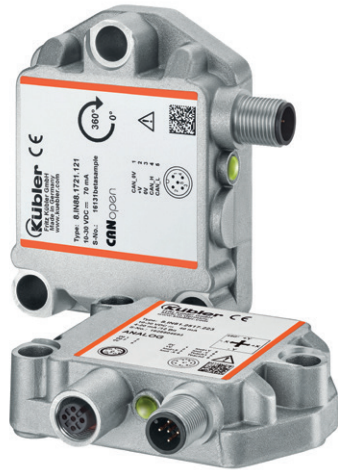


Neigungssensoren

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 IP68 / 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

1-achsig

8	IN88	. 1	7 X 1 . 1 2 1
	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

2-achsig

8	IN88	. 2	6 X 1 . 1 2 X
	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](https://www.kuebler.com/zubehoer)

Weitere Kübler Kabel und Steckverbinder finden Sie unter: [kuebler.com/anschlusstechnik](https://www.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

The graph shows accuracy in degrees on the y-axis (ranging from ±0,1 to ±0,5) against the measurement range in degrees on the x-axis (ranging from -180 to +180). The accuracy is relatively stable, fluctuating between approximately ±0,1 and ±0,2 degrees across the range.

Allgemeine Daten 2-achsige Messung	
Messbereich	-85 ... +85°
Auflösung	0,01°
Wiederholgenauigkeit	±0,2° ... ±0,4°
Temperaturkoeffizient	typ. ±0,006°/K
Querempfindlichkeit	typ. ±0,3°
Genauigkeit (bei 25°C)	±0,5° ... ±1,0° abhängig vom Messbereich

The graph shows accuracy in degrees on the y-axis (ranging from ±0,1 to ±0,5) against the measurement range in degrees on the x-axis (ranging from -85 to +85). The accuracy is higher than the 1-axis sensor, fluctuating between approximately ±0,2 and ±0,5 degrees.

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	Baummaschinen - 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

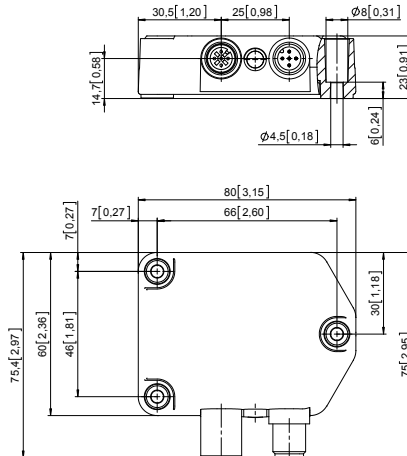
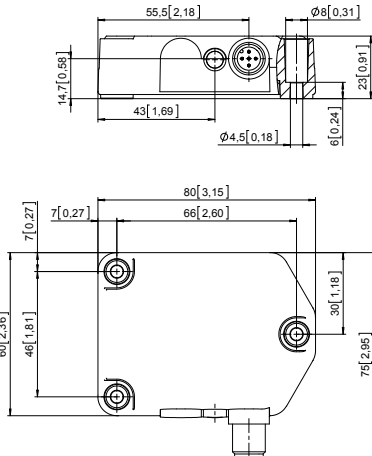
Maßbilder

Maße in mm [inch]

1 x M12 Stecker 5-polig, Stift

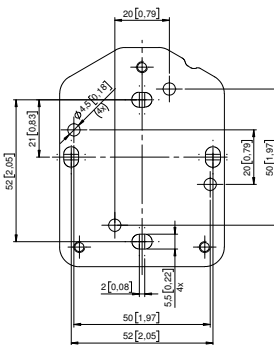
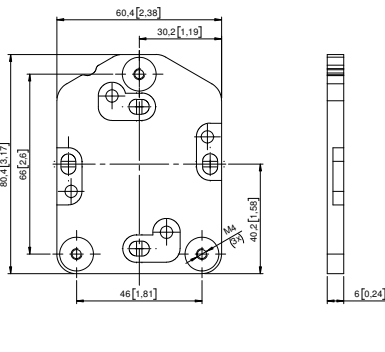
1 x M12 Stecker 5-polig, Stift

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
Schnittstelle	Anschlussart	2 x M12 Stecker, 5-polig						
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.

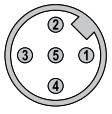
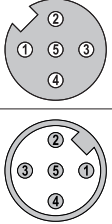
Neigungssensor Implementation SAE J1939

- 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	16DDNNNNN
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 2 = gerade 3 = ungerade	
302	VAR	W	U16	Stoppbit	1 = 1 Stoppbit 3 = 2 Stoppbits	
304	VAR	W	U16	Knotenadresse	0x3F (63d)	
305	VAR	W	U16	Terminierung	2 = Ein 1 = Aus	
306	VAR	W	U16	Digitalfilter aktiv	0 = Aus 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.

Neigungssensoren

Für statische Anwendungen
1- und 2-achsig, Metallgehäuse

IN88

Feldbus

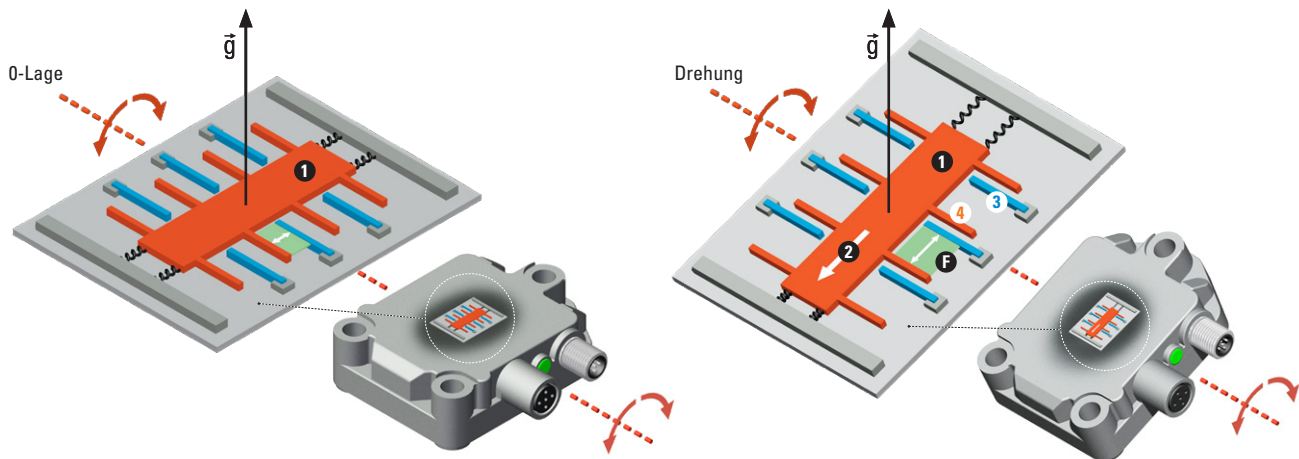
Technik im Detail

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

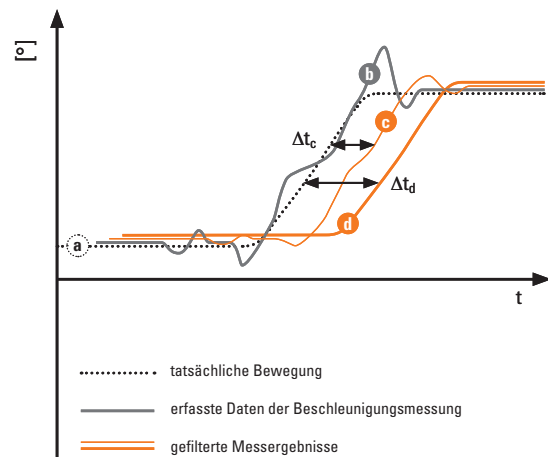
Durch die Trägheit der Prüfmasse gerade bei schnellen oder schnell wechselnden Drehungen sowie bei Vibrationen kann es zu Ungenauigkeiten bei den erfassten Messdaten **b** gegenüber der tatsächlichen Bewegung **a** kommen. Zur Kompensierung dieser unerwünschten Effekte können verschiedene Filter **c**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



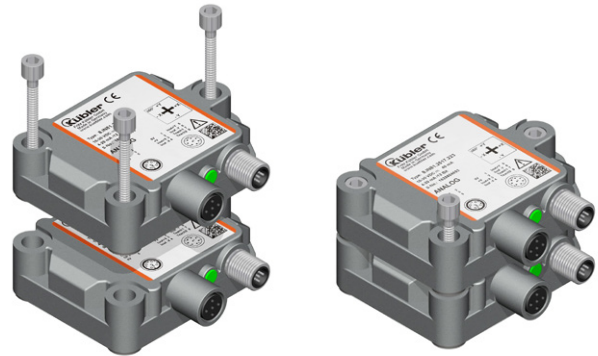
Neigungssensoren

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

