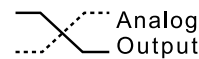
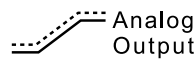


Neigungssensoren

Für statische Anwendungen 1- und 2-achsige Messung	IN61	Analog
---	-------------	---------------



Mit den Neigungssensoren der Typenreihe IN61 werden 2-achsige Neigungen im Messbereich von $\pm 85^\circ$ oder 1-achsige Neigungen bis 360° über eine Beschleunigungsmesszelle ermittelt. Für individuelle Anforderungen lassen sich unterschiedliche Parameter (z.B. über die Software PACTware) kundenspezifisch anpassen. Durch ihre hohe Robustheit sind die Neigungssensoren auch für den Einsatz im Außenbereich bestens geeignet.



Eigenschaften und Nutzen

- **Analogsensor mit integrierter IO-Link Kommunikation**
 - Konfigurierbare Schnittstellen
 - Parametrierung über IO-Link
 - Redundante / gegenläufige Signale möglich (1-achsige)
- **„Easy-Teach“ Einstellungen über Teach Adapter**
 - Zurücksetzen auf Werkseinstellung
 - Mittelpunkt der Messung sowie Start- und Endpunkt für 1-achsige Messung
- **Individuelle Einstellmöglichkeiten über IO-Link Master**

Zusätzlich zu den „Easy-Teach“ Funktionen:

 - Ein-/Ausschalten der Wasserwaagenfunktion
 - Einstellungen am Messbereich
 - Art der Ausgangssignale
 - Filtereinstellungen
- **Einfache Inbetriebnahme und Diagnose**

LED-Anzeige für Betriebszustand und FDT/IO-Link-Kommunikation sowie für die Einstellung der Mittelpunktlage (Wasserwaagenfunktion).
- **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

Bestellschlüssel 1-achsige

8.IN61.17X1.112
Typ a b

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

b Analoge Schnittstelle
(als Werkseinstellung)
1 = 4 ... 20 mA
5 = 0 ... 10 V



Bestellschlüssel 2-achsige




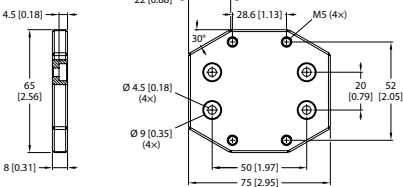

8.IN61.2XX1.112
Typ a b

a Messbereich
1 = $\pm 10^\circ$
2 = $\pm 15^\circ$
A = $\pm 20^\circ$
3 = $\pm 30^\circ$
4 = $\pm 45^\circ$
5 = $\pm 60^\circ$
6 = $\pm 85^\circ$

b Analoge Schnittstelle
(als Werkseinstellung)
1 = 4 ... 20 mA
5 = 0 ... 10 V



Neigungssensoren

Für statische Anwendungen 1- und 2-achsige Messung		IN61	Analog
Zubehör			Bestell-Nr.
Teach-Adapter 	Zum Ansteuern der Steuereingänge für folgende Funktionen: - Zurücksetzen auf Werkseinstellung - Mittelpunkt der Messung - Start- und Endpunkt für 1-achsige Messung		05.TX40.1
IO-Link Master USB 	Zur Parametrierung von Geräte-Einstellungen über FDT/IODD-Kommunikation USB-Schnittstelle für den einfachen Anschluss an einen PC sowie zur Stromversorgung. Für IN61 nur einsetzbar in Verbindung mit Adapter-Kabel 05.00.60H1.H4H2.01M5.S004.		8.IO.1K1341.ZZ1UU1
Adapter-Kabel 	Zum Anschluss des Sensors an den IO-Link Master USB.		05.00.60H1.H4H2.01M5.S004
Adapterplatte 	Für die Nutzung bestehender Befestigungsbohrungen beim Austausch mit einem Neigungssensor IS40 4.5 [0.18] 65 [2.56] 8 [0.31] 22 [0.88] 28.6 [1.13] M5 (4x) 30° Ø 4.5 [0.18] (4x) Ø 9 [0.35] (4x) 50 [1.97] 75 [2.95] 20 [0.79] 52 [2.05]		8.0010.4066.0000
EMV-Schirmklemme 	Für die EMV-gerechte Installation des Kabels - Montage auf Hutschiene - Federstahl, verzinkt - Schirmdurchmesser 3,0 ... 12,0 mm		8.0000.4G06.0312
Kabel und Steckverbinder			Bestell-Nr.
Konfektionierte Kabel	M12 Buchse mit Überwurfmutter, 5-polig, A-codiert, gerade Ende offen 2 m PVC-Kabel		05.00.6021.E211.002M
Steckverbinder	M12 Buchse mit Überwurfmutter, 5-polig, A-codiert, gerade (Metall) M12 Buchse mit Überwurfmutter, 5-polig, A-codiert, gerade (Edelstahl V4A)		8.0000.5116.0000 8.0000.5116.0000.V4A

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

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

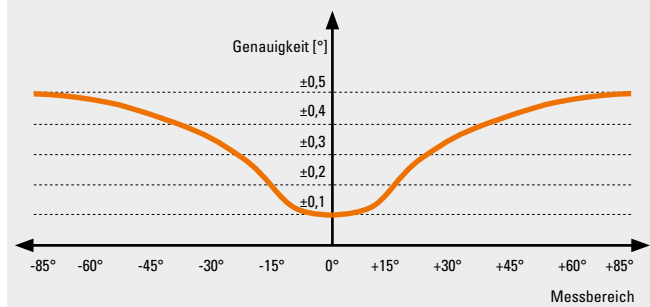
Neigungssensoren

Für statische Anwendungen 1- und 2-achsige Messung	IN61	Analog
---	-------------	---------------

Technische Daten

Allgemeine Daten 1-achsige Messung	
Messbereich	0 ... 360°
Auflösung	16 bit
Wiederholgenauigkeit	≤ 0,05 % v. E.
Temperaturdrift	≤ ±0,006 %/K
Linearitätsabweichung	≤ ±0,2%
Genauigkeit (bei 25°C)	≤ ±0,7°

Allgemeine Daten 2-achsige Messung	
Messbereich (max.)	-85 ... +85°
Auflösung	16 bit
Wiederholgenauigkeit	≤ 0,1 % v. E.
Temperaturdrift	≤ ±0,012 %/K
Linearitätsabweichung	≤ ±0,3%
Genauigkeit (bei 25°C)	≤ ±0,12° abhängig vom Messbereich



Angaben für voreingestellte Messbereiche (s. Bestellschlüssel)				
Messbereich	Wiederholgenauigkeit	Temperaturdrift	Linearitätsabweichung	Genauigkeit
±10°	≤ 0,90 % v. E.	≤ ±0,1 %/K	≤ ±0,6 %	≤ ±0,12°
±15°	≤ 0,65 % v. E.	≤ ±0,07 %/K	≤ ±0,6 %	≤ ±0,15°
±20°	≤ 0,50 % v. E.	≤ ±0,05 %/K	≤ ±0,6 %	≤ ±0,20°
±30°	≤ 0,35 % v. E.	≤ ±0,035 %/K	≤ ±0,5 %	≤ ±0,30°
±45°	≤ 0,20 % v. E.	≤ ±0,025 %/K	≤ ±0,5 %	≤ ±0,45°
±60°	≤ 0,15 % v. E.	≤ ±0,02 %/K	≤ ±0,35 %	≤ ±0,42°
±85°	≤ 0,10 % v. E.	≤ ±0,012 %/K	≤ ±0,3 %	≤ ±0,51°

Mechanische Kennwerte	
Elektrischer Anschluss	M12-Steckverbinder, 5-polig
Gewicht	89 g
Schutzart nach EN 60529	IP68 / IP69k
Arbeitstemperaturbereich	-40 °C ... +85 °C
Werkstoff	Gehäuse Kunststoff, Polyetherimid
Schwingungsfestigkeit (EN 60068-2-6)	20 g; 5 h/Achse; 3 Achsen
Schockfestigkeit (EN 60068-2-27)	150 g; 4 ms 1/2 Sinus
MTTF	297 Jahre
Abmessungen	71,6 x 62,6 x 20 mm

Elektrische Kennwerte	
Versorgungsspannung	15 ... 30 V DC
Restwelligkeit	≤ 10 % U _{ss}
Isolationsprüfspannung	≤ 0,5 kV
Kurzschlusschutz	ja
Drahtbruchsicherheit / Verpolungsschutz	ja
Stromaufnahme	max. 80 mA

Angaben zur analogen Schnittstelle	
Strom-/Spannungsausgang	Werkseinstellung 4 ... 20 mA oder 0 ... 10 V einstellbar 0 ... 20 mA 0,1 ... 4,9 V / 0,5 ... 4,5 V / 0 ... 5 V
Lastwiderstand Spannungsausgang	≥ 4,7 kΩ
Lastwiderstand Stromausgang	≤ 0,4 kΩ

Zulassungen	
UL-konform gemäß	File-Nr. E539414
CE-konform gemäß	EMV-Richtlinie 2014/30/EU RoHS-Richtlinie 2011/65/EU

Neigungssensoren

Für statische Anwendungen 1- und 2-achsige Messung	IN61	Analog
---	-------------	---------------

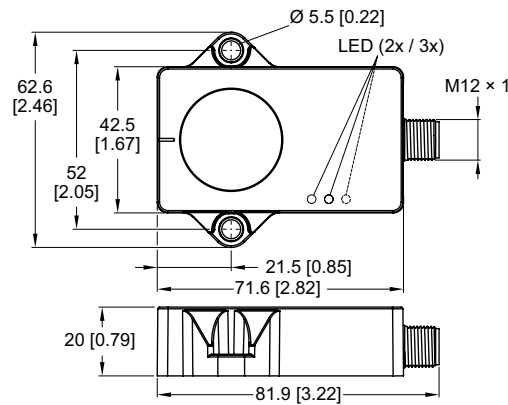
Anschlussbelegung

Schnittstelle	M12 Stecker, Stift, 5-polig, A-codiert						
Analog	Signal 1-achsig:	+V	Out _{ccw}	0 V	Out _{cw}	Teach/IOL	
	Signal 2-achsig:	+V	Out y	0 V	Out x	Teach/IOL	
	Pin:	1	2	3	4	5	

- +V : Versorgungsspannung +V DC
- 0 V : Masse GND (0 V)
- Out x / Out y : Strom-/Spannungsausgänge bei 2-achsiger Messung
- Out_{ccw} / Out_{cw} : Redundanter Strom-/Spannungsausgang bei 1-achsiger Messung
- Teach/IOL : Teach Eingang/ IO-Link Master USB Eingang

Maßbilder

Maße in mm [inch]



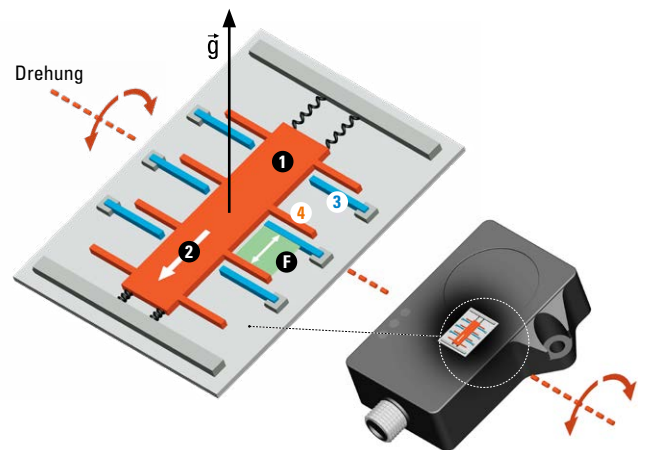
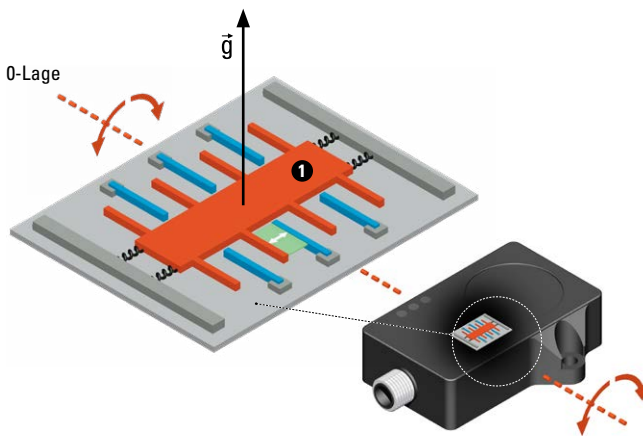
Technik im Detail

Exakte Winkelposition über Beschleunigungsmessung

Beschleunigungsmessung

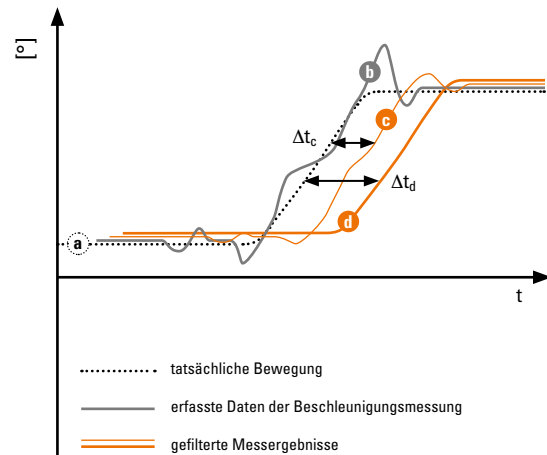
In der Beschleunigungsmesszelle wird die absolute Winkelposition gegenüber der Erdbeschleunigung \vec{g} kapazitiv ermittelt.

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 parametrierbar 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-achsige Messung	IN61	Analog
---	-------------	---------------

Technik im Detail

Schnelle Einstellmöglichkeiten über die Easy-Teach-Funktion mit Teach-Adapter

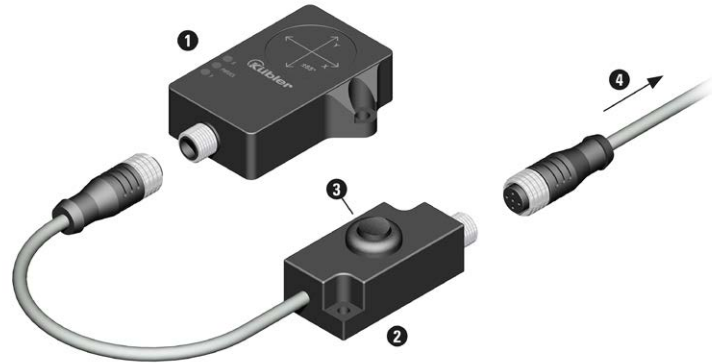
Anschluss

Der Teach-Adapter **2** wird zwischen dem Sensor **1** und der Anschlussleitung zur Applikation **4** angeschlossen.

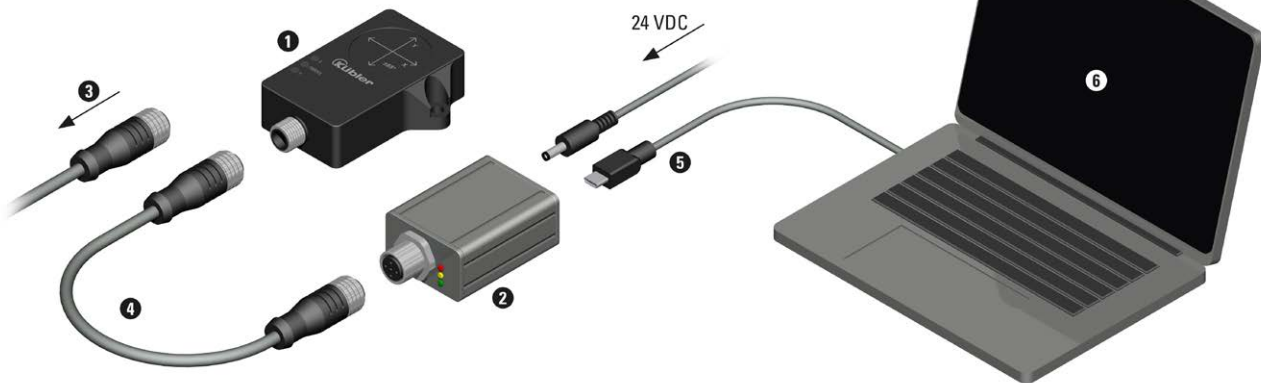
Parametrierung

Durch Betätigen des Kippschalters **3** können folgende Einstellungen schnell und einfach vorgenommen werden:

- Anfang-/Endpunkt des Messbereiches (für 1-achsige Messung)
- Mittelpunkt des Messbereiches
- Rücksetzung auf Werkseinstellung



Individuelle Einstellmöglichkeiten über FDT/IODD mit IO-Link Master USB



Anschluss

Der Neigungssensor **1** ist bzw. wird von der Applikation **3** getrennt. Der IO-Link Master USB **2** wird mit dem Adapter-Kabel **4** an den Neigungssensor angeschlossen und über die USB-Schnittstelle **5** mit dem PC verbunden.

Über eine entsprechende Software **6** (z.B. PACTware) lassen sich folgende Parameter einstellen:

Einstellmöglichkeiten

Wasserwaagenfunktion	Kann als Montagehilfe aktiviert werden
Easy Teach	Parametrierung über Easy Teach kann deaktiviert werden
Drehrichtung	Einstellen der Drehrichtung der Achsen. Ausgabe der aufsteigende Analogwerte im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn.
Analogausgang	Mögliche Analogausgänge unabhängig von der Werkseinstellung: Stromausgänge: 0 ... 20 mA 4 ... 20 mA Spannungsausgänge: 0,1 ... 4,9 V 0,5 ... 4,5 V 0 ... 5 V 0 ... 10 V
Startpunkt / Endpunkt	Der Start-/Endpunkt der Ausgangskennlinie kann per Winkeleingabe oder dem aktuellen Neigungswinkel festgelegt werden. Für 2-achsige Geräte kann über diese Funktion ein anderer Messbereich eingestellt werden.
Filter	Ausgewogen (Werkseinstellung) Langsam

Neigungssensoren

Für statische Anwendungen 1- und 2-achsige Messung	IN61	Analog
---	-------------	---------------

Technik im Detail

Einfache Inbetriebnahme

Betriebszustand – LED grün

Dauerlicht	Gerät betriebsbereit
Blinken	FDT/IODD-Kommunikation



Wasserwaagen-Funktion – LED(s) gelb

Dauerlicht	Mittelpunktlage erreicht
Blinken mit zunehmender Frequenz	Annäherung an Mittelpunktlage
Blinken mit abnehmender Frequenz	Entfernung von Mittelpunktlage

1-achsig = 2 LEDs



2-achsig = 3 LEDs

