

# Neigungssensoren

**Neigungssensor  
MEMS / kapazitiv**

**IN88, 1- und 2-dimensional**

**SAE J1939**



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

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



**SAE J1939**



Hohe Schutzart



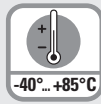
Schockfest /  
Vibrationsfest



Verpolschutz



Redundanz



Temperaturbereich  
 $-40^\circ \dots +85^\circ\text{C}$

## Robust

- Hohe Schutzart IP67 und IP69k in einem Gerät.
- Höchste Widerstandsfähigkeit durch Metallgehäuse.
- Stabile Genauigkeit über den gesamten Temperaturbereich von  $-40^\circ\text{C}$  bis  $+85^\circ\text{C}$ .
- Kein Langzeitdrift dank Sensor-Array Technik.

## Vielseitig

- Parametrierbarer Filter.
- Messrichtung 1- oder 2-dimensional.
- Mit 1 x M12-Stecker oder 2 x M12-Stecker.
- Stapelmontage für Redundanz möglich.

## Bestellschlüssel

**8**.IN88 . **XX**31 . **1**2**X**  
Typ                      a   b   c                      d   e

**a** Messrichtung  
1 = 1-dimensional  
2 = 2-dimensional

**b** Messbereich  
6 =  $\pm 85^\circ$  <sup>1)</sup>  
7 =  $0^\circ \dots 360^\circ$  <sup>2)</sup>

**c** Schnittstelle  
3 = SAE J1939

**d** Versorgungsspannung  
2 = 10 ... 30 V DC

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

## Anschlusstechnik

Bestell-Nr.

### Vorkonfektionierter Kabelsatz

M12 Buchse mit Überwurfmutter für Bus in, 5-polig  
5 m PVC-Kabel

**05.00.6091.A211.005M**

M12 Stift mit Außengewinde für Bus out, 5-polig  
5 m PVC-Kabel

**05.00.6091.A411.005M**

### Selbstkonfektionierbarer Steckverbinder (gerade)

M12 Buchse mit Überwurfmutter für Bus in, 5-polig  
M12 Stift mit Außengewinde für Bus out, 5-polig

**05.B-8151-0/9**  
**05.BS-8151-0/9**

Weiteres Zubehör finden Sie im Kapitel Zubehör oder im Bereich Zubehör unter: [www.kuebler.com/zubehoer](http://www.kuebler.com/zubehoer)

Weitere Anschlusstechnik finden Sie im Kapitel Anschlusstechnik oder im Bereich Anschlusstechnik unter: [www.kuebler.com/anschlusstechnik](http://www.kuebler.com/anschlusstechnik)

1) Nur in Verbindung mit Messrichtung 2-dimensional bestellbar.  
2) Nur in Verbindung mit Messrichtung 1-dimensional bestellbar.

# Neigungssensoren

<b>Neigungssensor MEMS / kapazitiv</b>	<b>IN88, 1- und 2-dimensional</b>	<b>SAE J1939</b>
--	-----------------------------------	------------------

## Technische Daten

### Allgemeine elektrische Kennwerte

<b>Versorgungsspannung</b>	10 ... 30 V DC	
<b>Stromaufnahme</b> (ohne Last)	max. 70 mA	
<b>Verspölschutz der Versorgungsspannung</b>	ja	
<b>Messachsen</b>	1 oder 2	
<b>Messbereiche</b>	1-dimensional	360°, kein Anschlag
	2-dimensional	85°
<b>Auflösung</b>	0,01°	
<b>Genauigkeit bei 25°C<sup>1)</sup></b>	1-dimensional	typ. ±0,2°
	2-dimensional	typ. ±0,4°
<b>Wiederholgenauigkeit</b>	±0,2°	
<b>Querempfindlichkeit<sup>2)</sup></b>	typ. ±0,3°	
<b>Temperaturkoeffizient</b>	typ. ±0,006°/K	
<b>Abtastrate</b>	50 Hz (20 ms)	
<b>Grenzfrequenz</b> mit Butterworth-Filter Werkseinstellung	0,1 ... 10 Hz, 8. Ordnung typ. 10 Hz	
<b>CE-konform</b> gemäß	EMV-Richtlinie 2014/30/EU RoHS-Richtlinie 2011/65/EU	
<b>UL-Zulassung<sup>3)</sup></b>	File 224618	
<b>E1-Typengenehmigung</b>	10R-058255	

### EMV

<b>Normengrundlage</b>	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

<b>Anschluss</b>	1 x M12-Stecker 2 x M12-Stecker	5-polig, Stift 5-polig, Stift / 5-polig, Buchse
<b>Gewicht</b>	ca. 185 g	
<b>Schutzart</b> nach EN 60529	IP67 + IP69k <sup>3)</sup>	
<b>Arbeitstemperaturbereich</b>	-40°C ... +85°C	
<b>Werkstoff</b>	Gehäuse	Aluminium
<b>Schockfestigkeit</b>	1000 m/s <sup>2</sup> , 6 ms	
<b>Vibrationsfestigkeit</b>	100 m/s <sup>2</sup> , 10 ... 2000 Hz	
<b>Abmessungen</b>	80 x 60 x 23 mm	

### Kennwerte zur Schnittstelle SAE J1939

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

### 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.

1) Über den gesamten Temperatur- und max. Messbereich:  
1-dimensional ≤ ±0,4°; 2-dimensional ≤ ±1°.

2) Nur bei 2-dimensionalen Messrichtung.

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

Eine vollständige Beschreibung der technischen Daten befindet sich im zugehörigen Handbuch unter [www.kuebler.com](http://www.kuebler.com).

# Neigungssensoren

**Neigungssensor  
MEMS / kapazitiv**

**IN88, 1- und 2-dimensional**

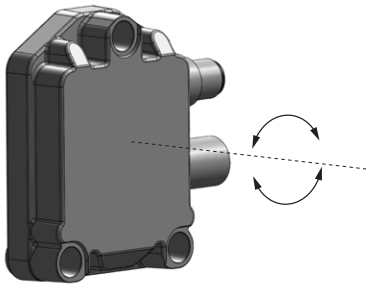
**SAE J1939**

## Anschlussbelegung

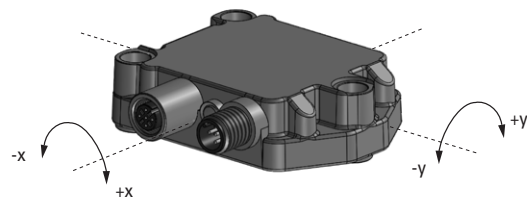
Schnittstelle	Anschlussart	1 x M12 Stecker, 5-polig						
3	1	Bus IN						
		Signal:	+V	0 V	CAN_GND	CAN_H		CAN_L
		Pin:	2	3	1	4		5
Schnittstelle	Anschlussart	2 x M12 Stecker, 5-polig						
3	3	Bus OUT						
		Signal:	+V	0 V	CAN_GND	CAN_H		CAN_L
		Pin:	2	3	1	4	5	
		Bus IN						
		Signal:	+V	0 V	CAN_GND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

## Neigungsrichtung

1-dimensional



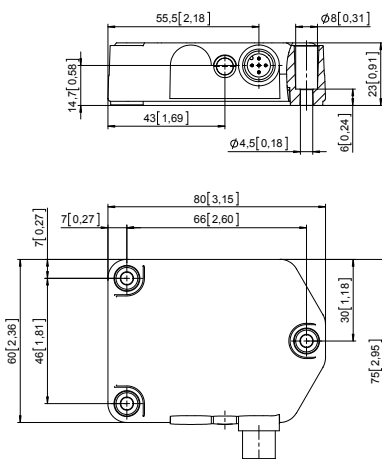
2-dimensional



## 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

