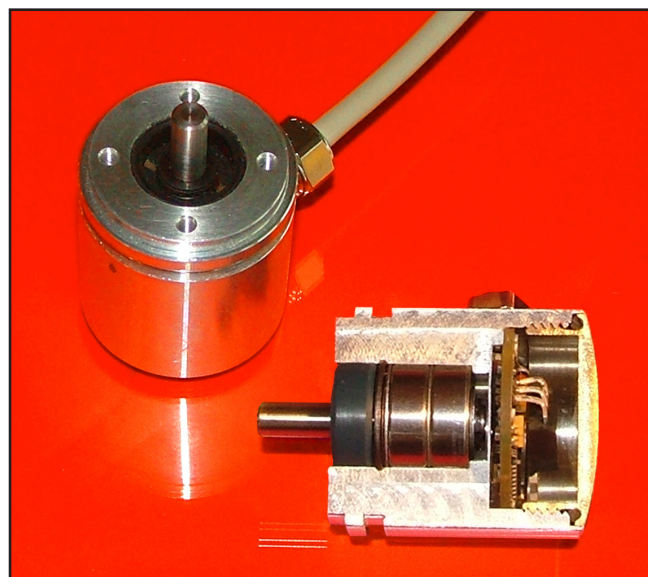


- **Kompakte und robuste Ausführung für Maschinen und Anlagen, besonders für Bau-
maschinen, Unterwassergeräte und Maschinen zur Lebensmittelverarbeitung**
- **Digitale oder analoge Schnittstellen**
- **Hohe Vibrations- und Schockfestigkeit durch robusten mechanischen Aufbau und zusätzlichen Gehäuseverguss**
- **Gehäuse: Aluminium oder Edelstahl**
- **Zwei-Kammersystem zur Trennung von Rotor und Elektronik**
- **Auflösung: 4096 Schritte / 360°, (12 Bit binär) (13 Bit Option)**
- **Schutzarten: IP66 (IP 69K Option))**
- **Arbeitstemperaturbereich: - 40 °C bis + 85 °C**



Aufbau

Robustes Gehäuse (Wandstärken bis 5 mm) aus Aluminium oder nicht-rostendem Stahl - Welle und Kugellager aus nicht-rostendem Stahl - Kugellager mit Simmerring, Rotor mit Welle und Permanentmagnet in Vorkammer gelagert - Sensorschaltung bestehend aus ASIC mit Hall-Elementen und Schnittstellen-Elektronik in geschlossener Hauptkammer - Gehäuse Schutzart IP 69K zusätzlich vergossen - Elektrischer Anschluss über Kabel (offene Kabelenden).

Elektrische Schnittstellen

- **Modell TBE 36:** **Synchron-seriell SSI (Seite 2)**
- **Modell TBI 36:** **Inkremental (Seite 3)**
- **Modell TBN 36:** **CANopen (Seite 4)**
- **Modell TBA 36:** **Analog (Seite 5)**

Mechanische Daten für alle Modelle

- Betriebsdrehzahl: 1.000 min⁻¹ max.
 (Option bis 10.000 min⁻¹)
- Winkelbeschleunigung: 10⁵ rad/s² max.
- Trägheitsmoment (Rotor): 20 gcm²
- Betriebsdrehmoment: ≤ 8 Ncm
 (bei Drehzahl 500 min⁻¹)
- Anlaufdrehmoment: ≤ 4 Ncm
- Zul. Wellenbelastung: 100 N axial
 100 N radial
- Lagerlebensdauer: ≥ 10⁹ Umdrehungen
- Masse: ca. 0,150 kg

Maße, Werkstoffe und Zubehör: Seite 6

Elektrische Daten für alle Modelle

- Sensorsystem: ASIC mit Hall-Elementen
- Meßschrittabweichung: ± 0,5 LSB
- EMV-Normen: EN 50081-2, EN 50082-2

Umgebungsdaten für alle Modelle

- Arbeitstemperaturbereich: - 40 °C bis + 85 °C
- Lagertemperaturbereich: - 20 °C bis + 60 °C
 (bedingt durch Verpackung)
- Widerstandsfähigkeit:
 - gegen Schock: 500 m/s²; 11 ms
 DIN EN 60068-2-27
 - gegen Vibration: 10 Hz ... 2000 Hz; 500 m/s²
 DIN EN 60068-2-6
- Schutzarten
(DIN EN 60529): IP 66
 IP 69K gehäuseseitig (Option)

- Anschlussbelegungen werden mit den Winkelcodierern geliefert.



Modell TBE 36: Synchron serielles Interface -12 Bit / 360°

Funktion

Die im Winkelcodierer vorliegende absolute Winkelinformation wird seriell und synchron zu einem Takt an eine Empfangs-elektronik übertragen. Wesentliche Vorteile sind die geringe Anzahl von Datenleitungen und eine sehr hohe Störsicherheit (Eine ausführliche Beschreibung enthält die TWK-Druckschrift SSI 10630).

Maximale Datenraten

- Die Datenrate ist durch folgende Größen begrenzt:
 - Taktfrequenz: max. 1 MHz (bis ca. 40 m)

- Verzögerung der Gesamtelektronik (zwischen ca. 40 m und ca. 150 m)

$$t_{GV} = t_C + 2t_K + t_E$$

t_{GV} : Gesamtverzögerungszeit

t_C : Verzögerungszeit der Codiererelektronik (hier z.B. ≤ 300 ns)

t_K : Verzögerungszeit des Kabels (abhängig von Kabellänge und - typ. Geschwindigkeit z.B. 6,5 ns/m)

t_E : Verzögerungszeit der Empfangs-elektronik (z.B. 150 ns)

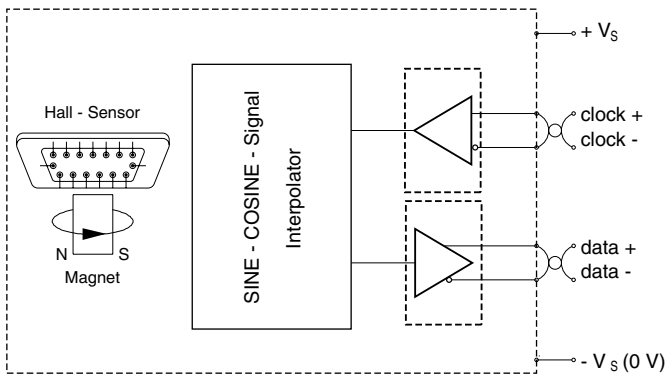
Mit einem Sicherheitsabstand von 50 ns zwischen der Periodendauer des Taktes t_T und der Verzögerungszeit der Gesamtelektronik t_{GV} ergibt sich:

$$t_T = 500 \text{ ns} + 2t_K$$

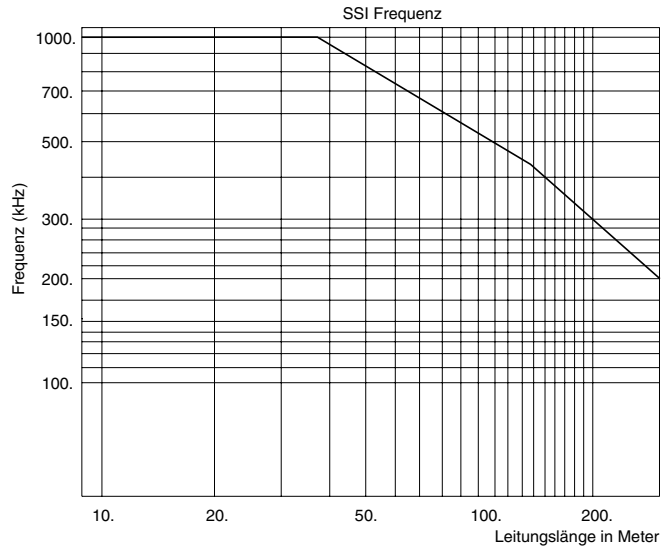
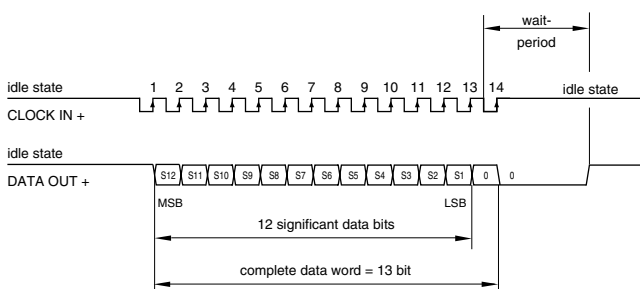
- Nach RS 422 Spezifikation (ab ca. 150 m)

So erhält man z.B. mit den oben genannten Werten die nebenstehende Grenzwertkurve.

Prinzipschaltbild



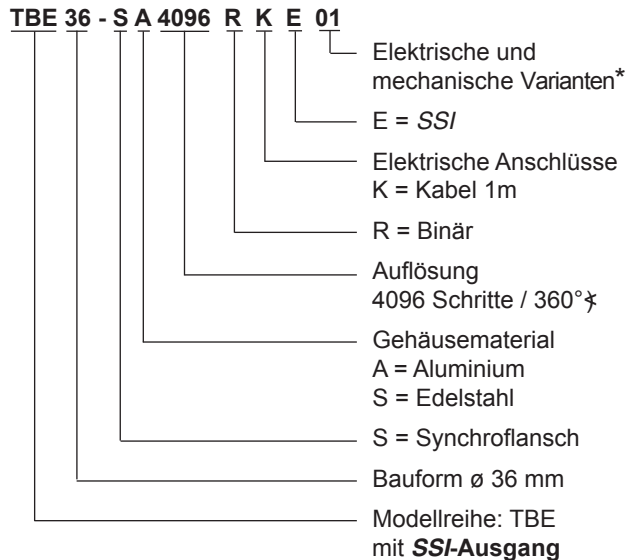
Schnittstellen-Profil SSI - 13 Bit / Binär



Elektrische Daten

- Betriebsspannungsbereich: + 11 VDC bis + 26 VDC
- Betriebsstrom: 50 mA typ. / 80 mA max.
- Auflösung (Standard): 4096 Schritte / 360° (12 Bit) (8192 Schritte / 360°, optional)
- Ausgabeocode: Binär
- Codeverlauf: CW (CCW optional)
- Ausgang seriell SSI: Differential-Datenausgang (RS 422)
- Takteingang SSI: Differential-Dateneingang (RS 422)
- Monoflopzeit: 16 ± 10 µs (Standard)
- Taktrate: max. 1 MHz

Bestellbezeichnungen



* Die Grundauführungen laut Datenblatt tragen die Nummer 01. Abweichungen werden mit einer Varianten-Nummer gekennzeichnet und werksseitig dokumentiert.

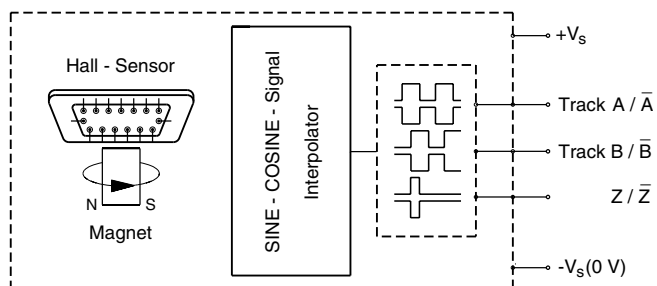
Modell TBI 36: Inkremental-Ausgänge

Elektrische Daten

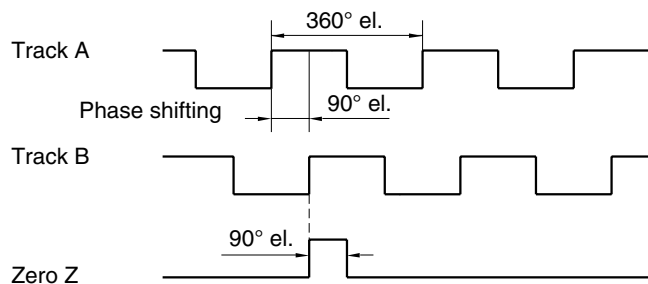
- Impulszahl (Standard): 1024 Imp/U
- Ausgänge: Kanal A, B und Null sowie die invertierten Signale
- Signalform: Rechteckimpulse
- Weitere mögliche Impulszahlen

1	10	32	80	200	500
2	16	40	100	250	512
4	20	50	125	256	1024
8	25	64	128	400	2048

Prinzipschaltbild



Signalausgang bei Drehung CW (Sicht auf die Welle)



Signaldefinitionen

Signalformen	D	T*	U
Betriebsspannungsbereich U_B	11 bis 26 VDC	5 VDC \pm 5%	11 bis 26 VDC
Signalstrom I_A	20 mA	20 mA	5 mA
Signalpegel high	$U_B - 3$ VDC	> 2,8 VDC	> 2,8 VDC
Signalpegel low	< 5 VDC	< 0,5 VDC	< 0,5 VDC
Max. Impulsfrequenz	max. 250 kHz		
Tastverhältnis	1:1 \pm 30%		
Phasenversatz	90° \pm 30%		
Nullimpulslänge	90° (andere auf Anfrage)		
Drehrichtung	CW (Standard)		
* RS 422 kompatibel			



Bestellbezeichnungen

TBI 36 - S A 1024 K D 01

- Elektrische und mechanische Varianten*
- Ausgangssignale (nominal)
D: $U_B = 24$ V und $U_A = 24$ V
T: $U_B = 5$ V und $U_A = 5$ V
U: $U_B = 24$ V und $U_A = 5$ V
- Elektrische Anschlüsse
K = Kabel 1m
- 1024 Impulse / Umdrehungen
- Gehäusematerial
A = Aluminium
S = Edelstahl
- S = Synchroflansch
- Bauform \varnothing 36 mm
- Modellreihe: TBI mit **Inkrementalausgang**

* Die Grundaussführungen laut Datenblatt tragen die Nummer 01. Abweichungen werden mit einer Varianten-Nummer gekennzeichnet und werksseitig dokumentiert.

Modell TBN 36: CANopen Interface - 12 Bit / 360°



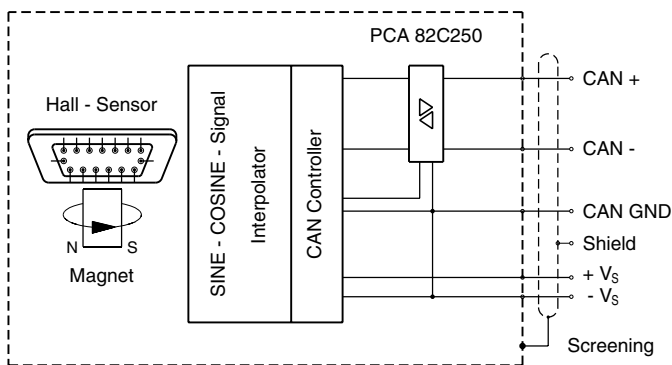
Elektrische Daten

Nach CANopen Application Layer and Communication Profile, CiA Draft Standard 301, Version 4.1 und nach "Device Profile for Encoders CiA Draft Standard Proposal 406 Version 3.0" und CANopen Layer setting Services and Protocol (LSS), CiA DSP 305.

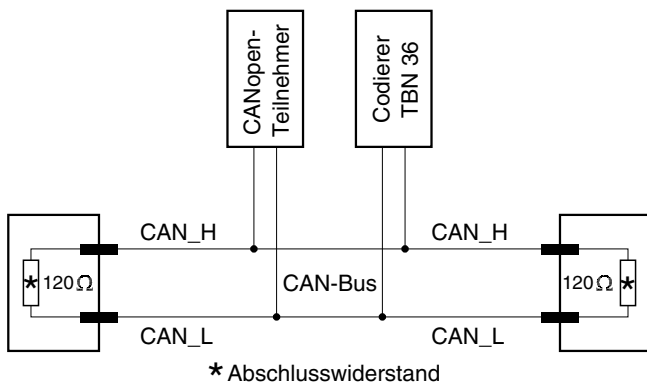
- Betriebsspannungsbereich: + 11 VDC bis + 26 VDC
- Betriebsstrom: 50 mA typ. / 80 mA max.
- Auflösung: 4096 Schritte / 360°* - (12 Bit) (13 Bit Option)
- Ausgabecode: Binär
- Codeverlauf: CW / CCW
- Referenzwert: 0 - (Gesamtschrittzahl-1)
- CAN-Interface: nach ISO/DIS 11898
- Adresseinstellung: über SDO / LSS
- Abschlusswiderstand: separat zu realisieren
- Max. Übertragungslänge: 200 m *

* Keine galvanische Trennung zwischen Versorgungsspannung und Busleitungen (siehe auch CiA DS301).

Prinzipschaltbild

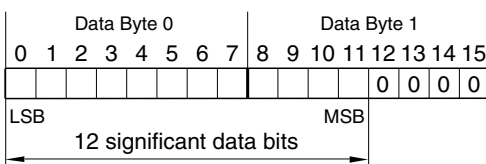


Busanschaltung nach ISO / DIS 11898



Datenformat CANopen

PDO 1

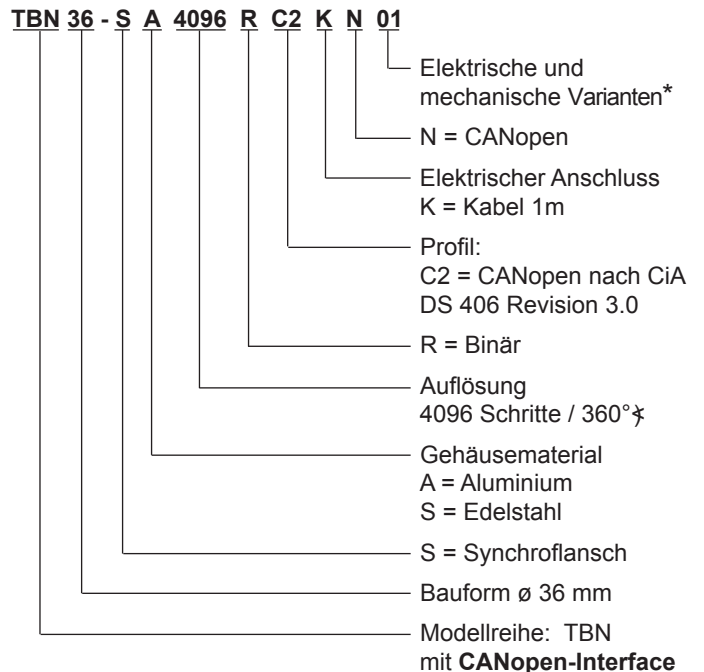


CANopen Features

- NMT Master: no
- NMT-Slave: yes
- Maximum Boot up: no
- Minimum Boot up: yes
- COB ID Distribution: Default, SDO
- Node ID Distribution: via Index 2000 oder LSS
- No of PDOs: 2 Tx
- PDO-Modes: sync, async, cyclic, acyclic
- Variables PDO-Mapping: no
- Emergency Message: yes
- Heartbeat: yes
- No. of SDOs: 1 Rx / 1 Tx
- Device Profile: CiA DSP 406 Version 3.0

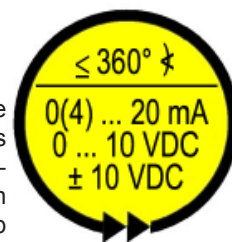
Im Anwenderhandbuch TXN 11551 werden die Details des Profils ausführlich beschrieben.

Bestellbezeichnungen



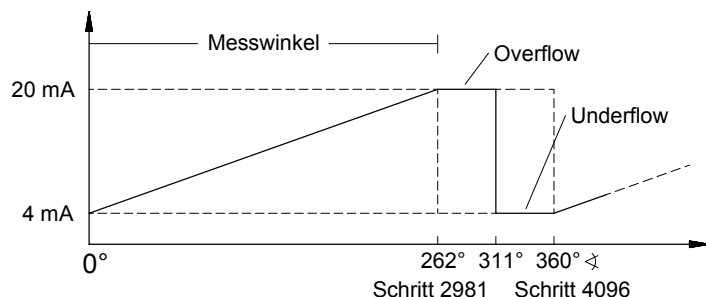
* Die Grundauführungen laut Datenblatt tragen die Nummer 01. Abweichungen werden mit einer Varianten-Nummer gekennzeichnet und werksseitig dokumentiert.

Modell TBA 36: Ausgänge 0-20 mA, 4-20 mA, 0-10 VDC oder ±10 VDC



Zur Erfassung mechanischer Größen wie Winkel, Drehbewegungen oder Positionen wird das kontaktlose elektro-magnetische Sensorsystem durch einen 12-Bit (bei 360° Messwinkel) D/A Wandler erweitert, so dass die Messgröße als analoges Signal von 0 (4) bis 20 mA, 0 bis 10 Volt oder ± 10 VDC zur Verfügung steht. - Standardmäßig werden die Winkelsensoren für einen Messwinkel von 360° ausgelegt. Auf Kundenwunsch können werkseitig auch andere Messwinkel mit den genannten Ausgangssignalen eingestellt werden. Außerhalb des Messbereiches erfolgt die Ausgabe eines symmetrischen Overflow / Underflow - Wertes (siehe Kennlinie).

Kennlinie: Messwinkel 262° als Beispiel



Elektrische Daten

- Auflösung für 360°: 12 Bit
- Messwinkel (Standard): 360° ↺ (90° oder 180° optional, andere Winkel auf Anfrage)
- Ausgänge:
 - A: 0 bis 20 mA
 - B: 4 bis 20 mA
 - C: 0 bis 10 VDC
 - D: ± 10 VDC
- Signalverlauf: CW (CCW optional)
- Nullpunktverschiebung: Optional
- Betriebsspannung: 20 bis 28 VDC (Ausgang: A,B,C) ± 13 bis ± 16 VDC (Ausgang D)
- Betriebsstrom: 50 mA typ. / 60 mA max.
- Linearität: ≤ 0,5 %
- Reproduzierbarkeit: ≤ 0,2 %
- Temperaturdrift: < 0,01 % / ° K / typ.

Stromausgang

- Genauigkeit

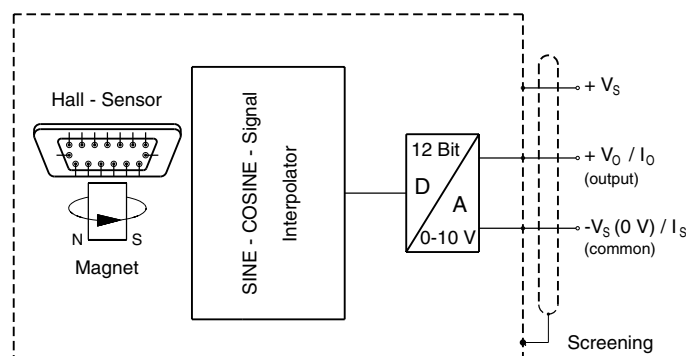
Minimalwert	0 mA:	0 mA ± 50 µA
	4 mA:	4 mA ± 50 µA
Maximalwert	20 mA:	20 mA ± 50 µA
- Lastwiderstand (Bürde): 0 ... 500 Ω (U_B = 20 ... 28 VDC)

Spannungsausgang

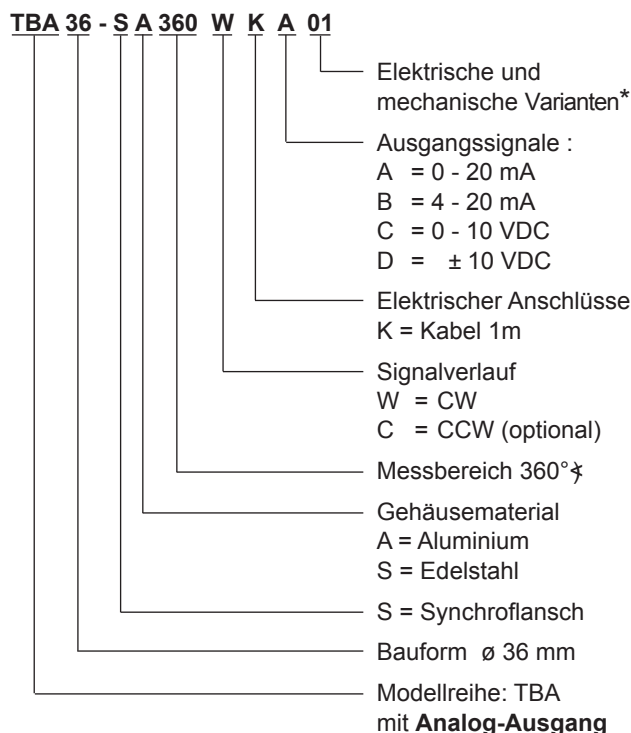
- Genauigkeit

Minimalwert	0 V:	0 V + 0,1 V bei Ausgang 0 - 10 V
		0 V ± 25 mV bei Ausgang ± 10 V
Maximalwert	10 V:	10 V ± 25 mV
	± 10 V:	± 10 V ± 50 mV
- Ausgangsstrom: max. 5 mA (kurzschlußfest) entspr. Lastwiderstand > 2 kΩ

Prinzipschaltbild

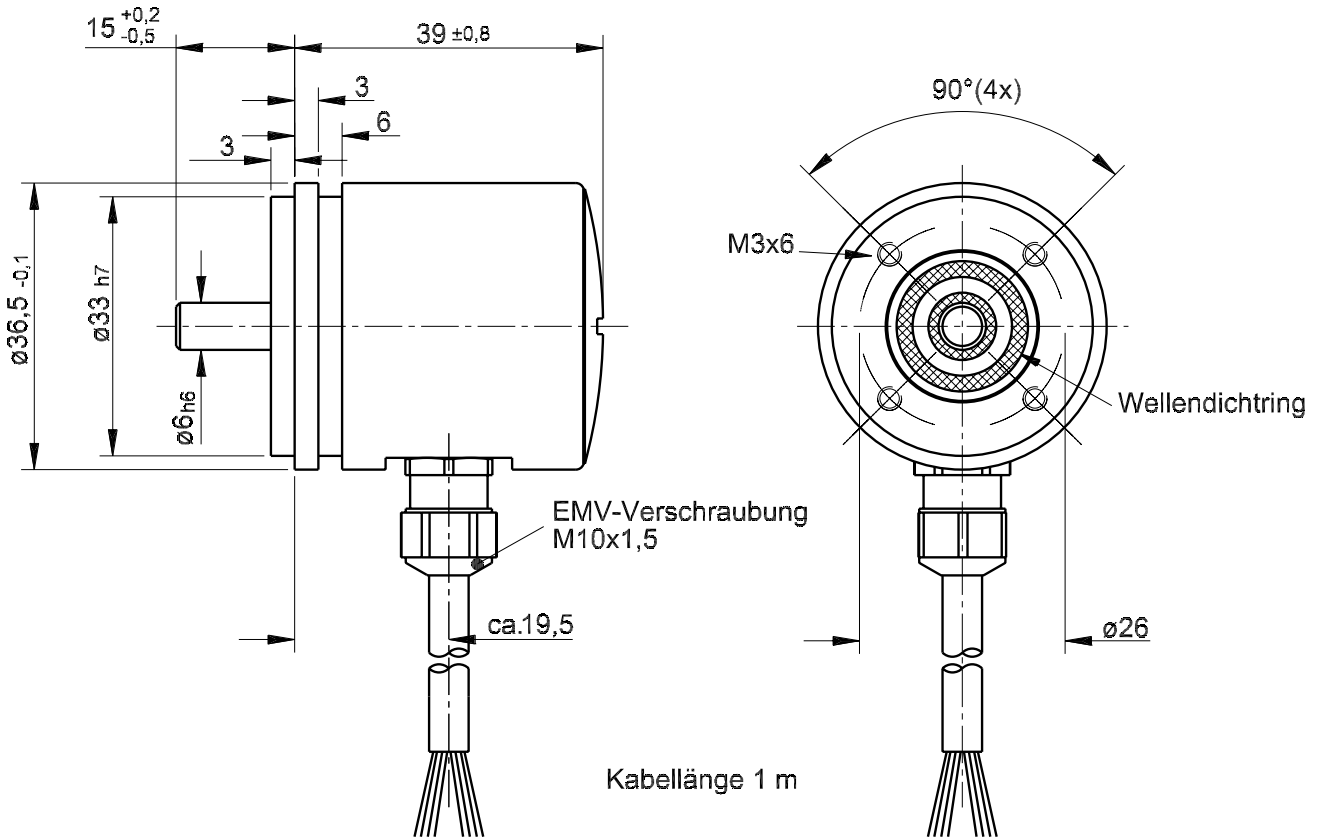


Bestellbezeichnungen



* Die Grundausführungen laut Datenblatt tragen die Nummer 01. Abweichungen werden mit einer Varianten-Nummer gekennzeichnet und werkseitig dokumentiert.

Maße in mm



Verwendete Werkstoffe

Gehäuse aus Aluminium:	AlMgSi1
Gehäuse aus Edelstahl:	1.4305
Welle aus Edelstahl:	1.4305
Gehäusedeckel:	PA/Ms vernickelt
Kabelverschraubung:	PA/Ms vernickelt
Simmerring:	NBR
Dichtringe:	NBR

Befestigungsklammern der Serie KL 66-2

<input type="checkbox"/> Teilkreisdurchmesser :	$51^{+0,5}$ mm	
<input type="checkbox"/> Material:	Ms vernickelt	
<input type="checkbox"/> Erforderliche Schrauben:	M4 Senkkopf mit Innensechskant	
(jeweils 3 Stück erforderlich)	DIN 7991	