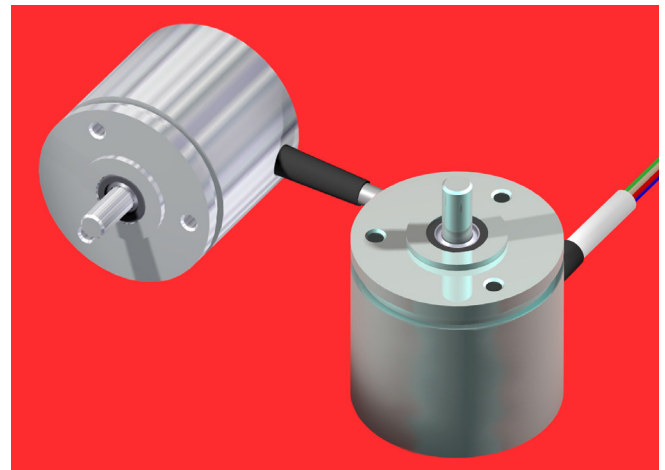
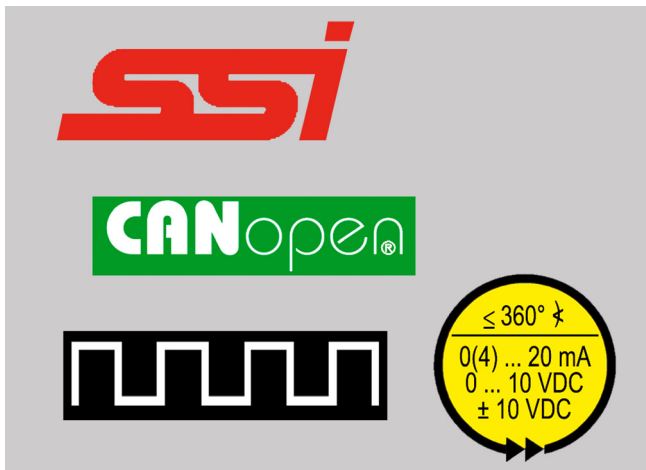


- **Kompakte und robuste Ausführung mit geringem Raumbedarf, für Einsatz in Maschinen, Anlagen und Geräten, auch im Außenbereich**
- **Digitale oder analoge Schnittstellen**
- **Hohe Vibrations- und Schockfestigkeit durch robusten mechanischen Aufbau und zusätzlichen Gehäuseverguss**
- **Auflösungen: bis 4096 Schritte / 360° (12 Bit) 13 Bit (Option)**
- **Gehäuse: Aluminium oder Edelstahl**
- **Zwei-Kammersystem zur Trennung von Rotor und Elektronik**
- **Schutzarten: IP 66 oder IP 69K (Option)**
- **Arbeitstemperaturbereich: - 40 °C bis + 85 °C**



Aufbau

Robustes Gehäuse aus Aluminium oder nicht-rostendem Stahl - Welle und Kugellager mit Wellendichtring - Rotor mit Welle und Permanentmagnet in Vorkammer gelagert - Sensorschaltung bestehend aus ASICs mit Hall-Elementen und Schnittstellen-Elektronik in geschlossener Hauptkammer untergebracht - Für Schutzart IP 69K ist das Gehäuse zusätzlich vergossen - Elektrischer Anschluss mit Kabel (offene Kabelenden mit Prüfstecker).

Elektrische Schnittstellen

- **Modell TBE 42:** **Synchron-serielles Interface SSI** (Seite 2)
- **Modell TBI 42:** **Inkremental** (Seite 3)
- **Modell TBN 42:** **CANopen** (Seite 4)
- **Modell TBA 42:** **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: 50 N axial
50 N radial
- Lagerlebensdauer: ≥ 10⁹ Umdrehungen
- Masse: ca. 0,2 kg (Aluminium)
ca. 0,3 kg (Edelstahl)

Maße, Werkstoffe und Zubehör: Seite 6

Elektrische Daten für alle Modelle

- Sensorsystem: ASIC mit Hall-Elementen
- Meßschrittabweichung: ± 0,5 LSB
- EMV-Normen:
Störaussendung: EN 61000-6-4
Störausstrahlung: EN 61000-6-2

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)
TBX 42: IP 66
IP 69K gehäuseseitig (Option)

Anschlussbelegungen werden mit den Geräten geliefert.

Modell TBE 42: Synchron Serielles Interface - 12 Bit / 360°

Funktion

Die im Winkelcodierer vorliegende absolute Winkelinformation wird seriell und synchron zu einem Takt an eine Empfangselektronik 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:

- Bis ca. 40 m Taktfrequenz max. 1 MHz
- Zwischen 40 m und 150 m Verzögerung der Gesamtelektronik:

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

- t_{GV} : Gesamtverzögerungszeit
- t_C : Verzögerungszeit der Codierelektronik (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 Empfangselektronik (z.B. 150 ns)

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

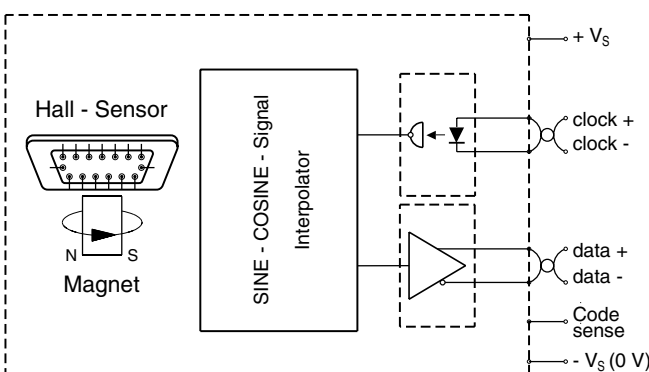
$$t_T = t_{GV} + 50 \text{ ns} = 500 \text{ ns} + 2t_K$$

Bei der Berechnung der max. Taktfrequenz gilt folgender Zusammenhang: $f_{max.} = 1/t_T$

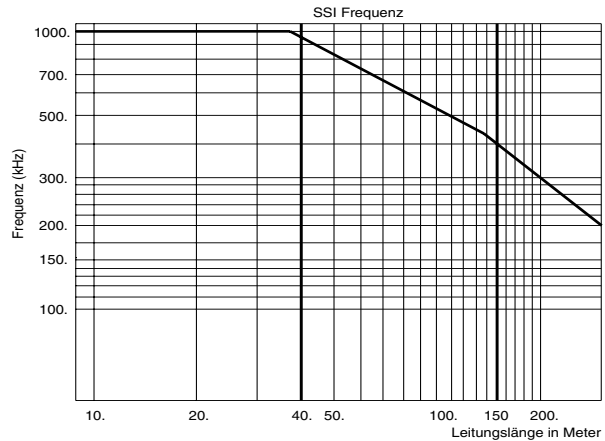
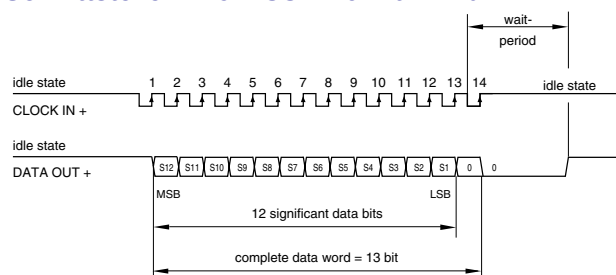
- Ab 150 m nach RS 422 Spezifikation

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

Prinzipschaltbild



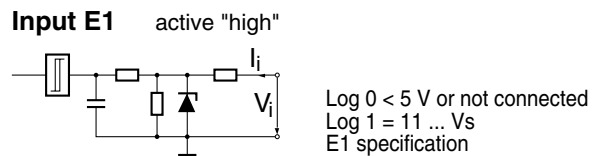
Schnittstellen-Profil SSI/ - 13 Bit / Binär



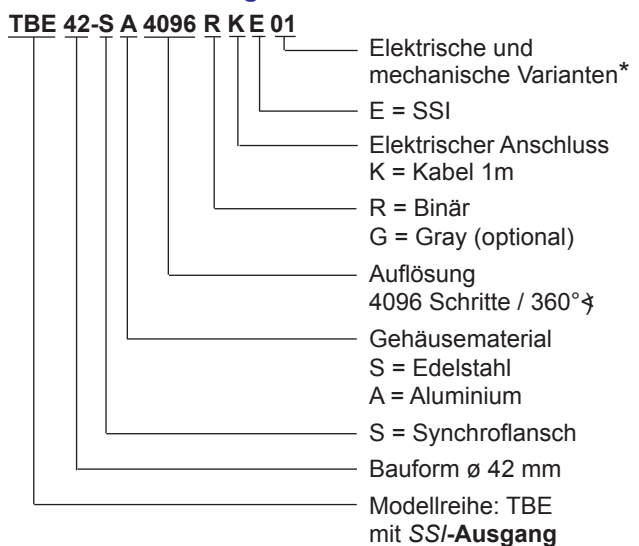
Elektrische Daten

- Betriebsspannungsbereich: + 11 VDC bis + 28 VDC
- Betriebsstrom: 70 mA typ. / 90 mA max.
- Auflösung: 4096 Schritte / 360° \ddagger - (12 Bit) (13 Bit Option)
- Ausgabeocode: Binär (Gray optional)
- Codeverlauf: CW oder CCW einstellbar (über Eingangsschaltung E1)
- Ausgang seriell SSI: Differential-Datenausgang (RS 422)
- Takteingang SSI: Differential-Dateneingang über Optokoppler (RS 422)
- Monoflopzeit: 16 \pm 10 μ s (Standard)
- Taktrate: max. 1 MHz

Eingangsschaltung 1



Bestellbezeichnung



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



Modell TBI 42: Inkremental-Ausgang - 1024 Imp / Umdrehung

Funktion

Die absolute Winkelinformation (sin/cos) wird als Impulssignal in Rechteckform ausgegeben.

Dabei werden die Kanäle A, B und das Nullsignal Z sowie die jeweils invertierten Signale \bar{A} , \bar{B} und \bar{Z} generiert.

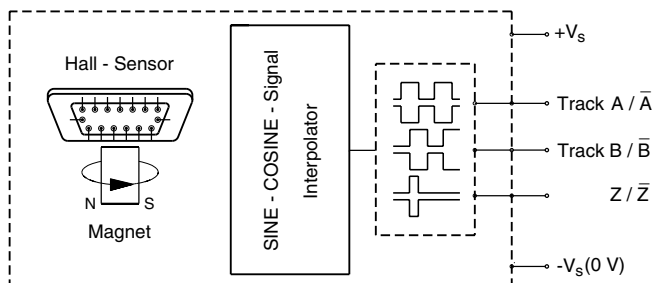
Weitere mögliche Impulszahlen / 360° und Signalformen in Abhängigkeit von der Betriebsspannung sind in den Tabellen aufgeführt.

Elektrische Daten

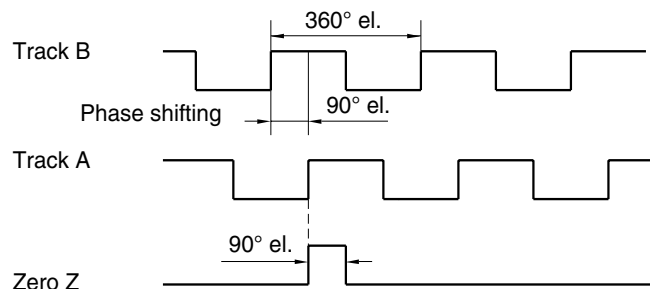
- Impulszahl (Standard): 1024 Imp/U
- Ausgänge: Kanal A, B und Null sowie die invertierten Signale
- Signalform: Rechteckimpulse
- Weitere mögliche Impulszahlen

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)



Bestellbezeichnungen

TBI 42 - S A 1024 K D 01

- Elektrische und mechanische Varianten*
- Ausgangssignale (nominal)
D: $U_B = 24\text{ V}$ und $U_A = 24\text{ V}$
T: $U_B = 5\text{ V}$ und $U_A = 5\text{ V}$
U: $U_B = 24\text{ V}$ und $U_A = 5\text{ V}$
- Elektrische Anschlüsse
K = Kabel 1m
- 1024 Impulse / Umdrehungen
- Gehäusematerial
A = Aluminium
S = Edelstahl
- S = Synchroflansch
- Bauform $\varnothing 36\text{ mm}$
- Modellreihe: TBI 42 mit Inkrementalausgang

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

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	$U_B - 3\text{ VDC}$	$> 2,8\text{ VDC}$	$> 2,8\text{ VDC}$
Signalpegel low	$< 5\text{ VDC}$	$< 0,5\text{ VDC}$	$< 0,5\text{ VDC}$
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



Modell TBN 42: CANopen - 12 Bit / 360°

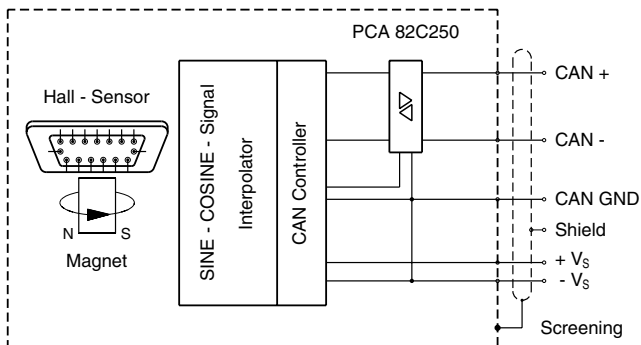
Funktion

Ein CAN-Controller am Ausgang ermöglicht die Einbindung in das CANopen-Netz. 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.

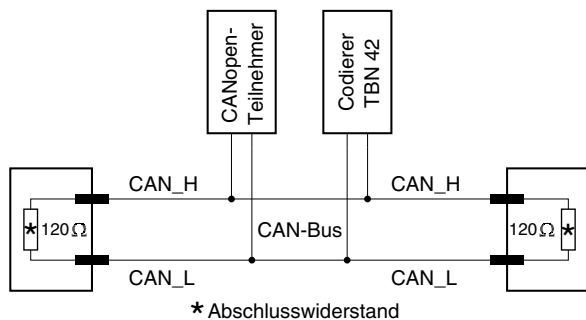
- Betriebsspannungsbereich: + 11 VDC bis + 26 VDC
- Leistungsaufnahme: < 1 W
- Einschaltstrom: < 200 mA
- Auflösung: 4096 Schritte / 360° ↻ - (12 Bit) (13 Bit Option)
- Ausgabeocode: Binär
- Codeverlauf: CW / CCW
- Referenzwert: 0 - (Gesamtschrittzahl-1)
- CAN-Interface: nach ISO/DIS 11898
- Adresseinstellung: über LMT / LSS
- Abschlusswiderstand: separat zu realisieren
- Max. Übertragungslänge: 200 m*

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

Prinzipschaltbild

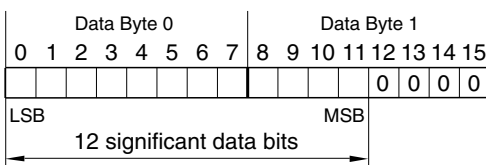


Busanschaltung nach ISO / DIS 11898



Datenprofile CANopen

PDO 1



- 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.

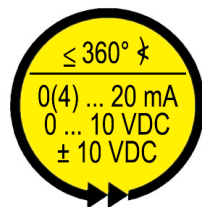
Bestellbezeichnung

TBN 42 - S A 4096 R C2 K N 01

- Elektrische und mechanische Varianten*
- N = CANopen
- Elektrischer Anschluss
- K = Kabel 1m
- Profil: C2 = CANopen nach CiA, DS 406 Revision 3.0
- R = Binär
- Auflösung 4096 Schritte / 360° ↻
- Gehäusematerial
- A = Aluminium
- S = Edelstahl
- S = Synchroflansch
- Bauform ø 42 mm
- Modellreihe: TBN mit **CANopen-Interface**

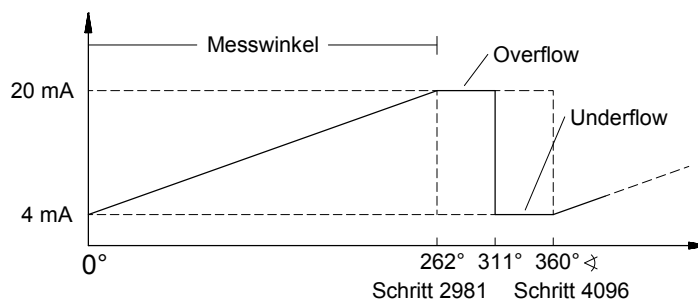
* Die Grundauführungen laut Datenblatt tragen die Nummer 01. Abweichungen werden mit einer Varianten-Nummer gekennzeichnet und werksseitig dokumentiert.

Modell TBA 42: 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

- Sensorsystem: ASIC mit Hall-Elementen
- Betriebsspannung: 20 bis 30 VDC (Ausgang: A,B,C) ± 13 bis ± 16 VDC (Ausgang D)
- Stromaufnahme: 80 mA typ. / 100 mA max.
- Auflösung: 4096 Schritte / 360° ↺- (12 Bit)
- D/A-Wandler: 12 Bit
- Codeverlauf: CW oder CCW
- Linearität: ± 0,25 %, optional ± 0,1 %
- Reproduzierbarkeit: ± 0,02 %
- Temperaturdrift: < 0,0025 % / ° K / typ.

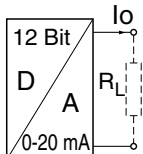
Elektrische Ausgangsdaten

- **Stromausgang A:** 0 bis 20 mA
- **Stromausgang B:** 4 bis 20 mA
- Genauigkeit: ± 50 µA
- Lastwiderstand (Bürde): 0 ... 500 Ω (U_B = 20 ... 30 VDC)
- **Spannungsausgang C:** 0 bis 10 VDC
- Genauigkeit: bei 0 V + 100 mV bei 10 V ± 25 mV
- **Ausgangsstrom:** max. 5 mA (kurzschlussfest) entspr. Lastwiderstand ≥ 2 kΩ
- **Spannungsausgang D:** ± 10 VDC
- Genauigkeit: bei 0 V ± 25 mV 10 V ± 50 mV
- **Ausgangsstrom:** max. 5 mA (kurzschlussfest) entspr. Lastwiderstand ≥ 2 kΩ

Ausgangsschaltungen

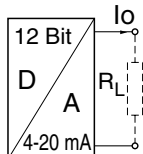
Output A

I_o = 0 - 20 mA
R_L = 0 - 0.5 k



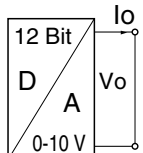
Output B

I_o = 4 - 20 mA
R_L = 0 - 0.5 k



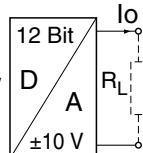
Output C

V_o = 0 ... 10 V
I_{o max.} = 5 mA
R_{min.} = 2 k

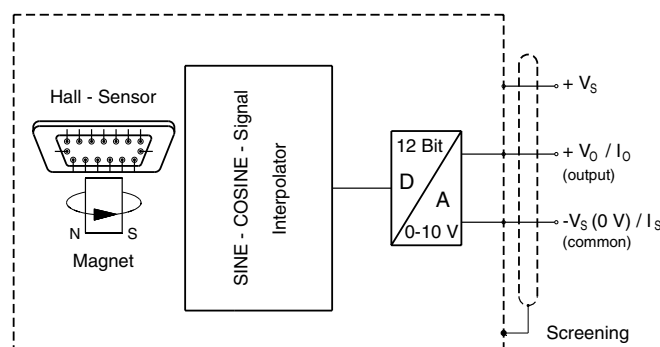


Output D

V_o = -10 ... +10 V
I_{o max.} = 5 mA
R_{min.} = 2 k



Prinzipschaltbild

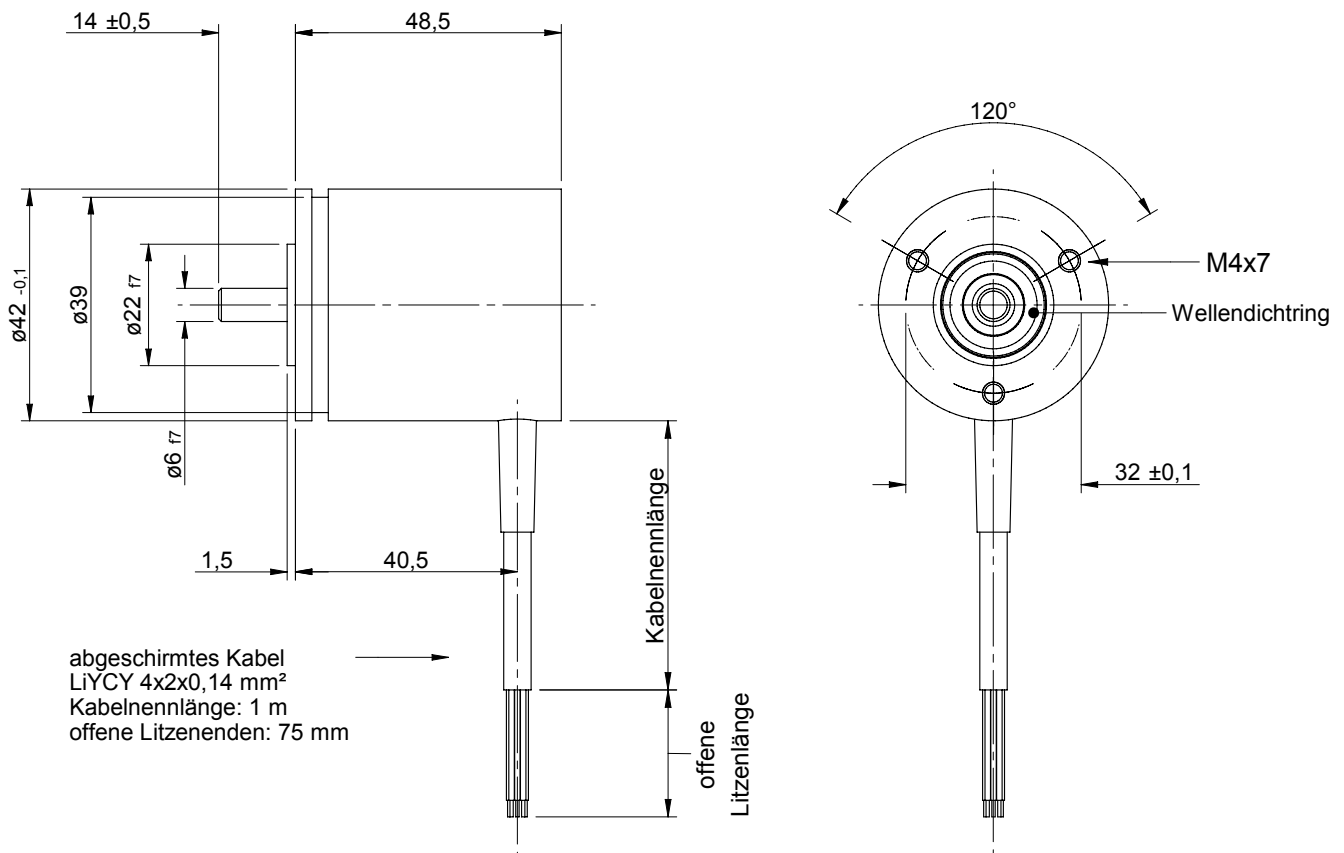


Bestellbezeichnungen

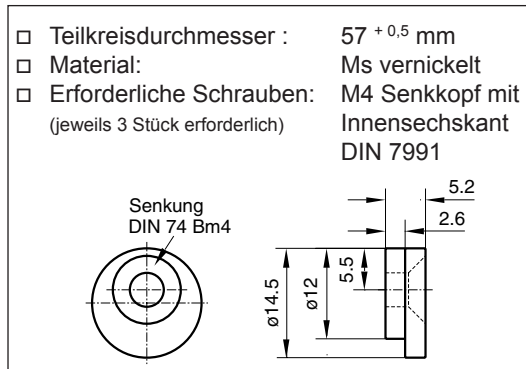
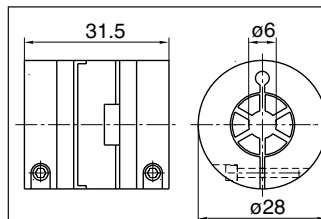
TBA 42 - S A 360 W K A 01

- Elektrische und mechanische Varianten*
- Ausgangssignale :
A = 0 - 20 mA
B = 4 - 20 mA
C = 0 - 10 VDC
D = ± 10 VDC
- Elektrischer Anschluss
K = Kabel 1m
- Signalverlauf
W = CW
C = CCW
- Messbereich 360° ↺
- Gehäusematerial
A = Aluminium
S = Edelstahl
- S = Synchroflansch
- Bauform ø 42 mm
- Modellreihe: TBA mit **Analog-Ausgang**

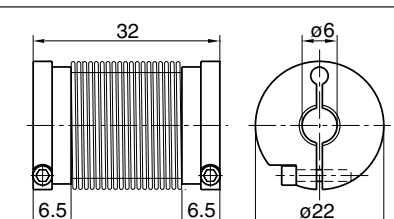
* Die Grundauführungen (Standard) laut Datenblatt tragen die Nummer 01. Abweichungen werden mit einer Variantennummer gekennzeichnet und werkseitig dokumentiert.

Maße in mm

Verwendete Werkstoffe

Gehäuse aus Edelstahl:	1.4305
Gehäuse aus Aluminium:	AlMgSi1
Welle aus Edelstahl:	1.4305
Gehäusedeckel:	Polyamid
Kabeltülle:	NBR
Dichtringe:	NBR

Befestigungsklammern der Serie KL 66-2

Oldham-Kupplung 416/6


(Aluminium / Kunststoff)

Faltenbalg-Kupplung 493/6


(Nichtrostender Stahl)

Auf der Antriebsseite sind die Kupplungen 416 auch mit Bohrungen für andere Wellendurchmesser lieferbar.