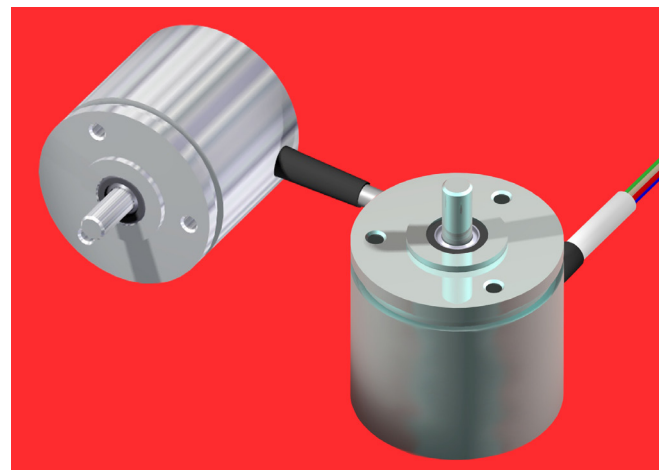


- **Kompakte und robuste Ausführung mit geringem Raumbedarf, für Einsatz in Maschinen, Anlagen und Geräten, auch im Außenbereich**
- **Digitale oder analoge Schnittstellen**
- **Hohe Vibrations- und Schockfestigkeit durch robusten mechanischen Aufbau und zusätzlichen Gehäuseverguss**
- **Auflösungen: bis 4096 Schritte / 360° (12 Bit) 13 Bit (Option)**
- **Messbereich: 32768 Umdrehungen (mit elektronischem Zähler)**
- **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 Permanentmagneten in Vorkammer gelagert - Sensorschaltung bestehend aus ASICs mit Hall-Elementen und Schnittstellen-Elektronik in geschlossener Hauptkammer untergebracht - Erfassung der Umdrehungen durch Binär-Zähler mit nichtflüchtigem Speicher. - Für Schutzart IP 69K ist das Gehäuse zusätzlich vergossen - Elektrischer Anschluss mit Kabel (offene Kabelenden mit Prüfstecker).

Hinweis: Die Anzahl der Umdrehungen werden in einem Zähler erfasst. Das Abspeichern des Positionswertes erfolgt beim Abschalten der Versorgungsspannung. Im spannungslosen Zustand wird der Positionswert beim Bewegen der Welle in einem Bereich $\leq \pm 90^\circ$ erfasst.

Elektrische Schnittstellen

- **Modell TME 42:** Synchron-serielles Interface SSI (Seite 2)
- **Modell TMN 42:** CANopen (Seite 3)
- **Modell TMA 42:** Analog (Seiten 4 u. 5)

Mechanische Daten für alle Modelle

- Betriebsdrehzahl: 1.000 min⁻¹ (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: $\geq 10^9$ Umdrehungen
- Masse: ca. 0,2 kg (Aluminium) / ca. 0,3 kg (Edelstahl)

Maße, Werkstoffe und Zubehör: Seite 6

Elektrische Daten für alle Modelle

- Sensorysystem: ASIC mit Hall-Elementen
- Meßschrittabweichung: $\pm 0,5$ 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)
 - TMX 42: IP 66
 - IP 69K gehäuseseitig (Option)

Anschlussbelegungen werden mit den Geräten geliefert.



Modell TME 42: Synchron Serielles Interface - 12 Bit / 360° - 4096 Umdrehungen

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:

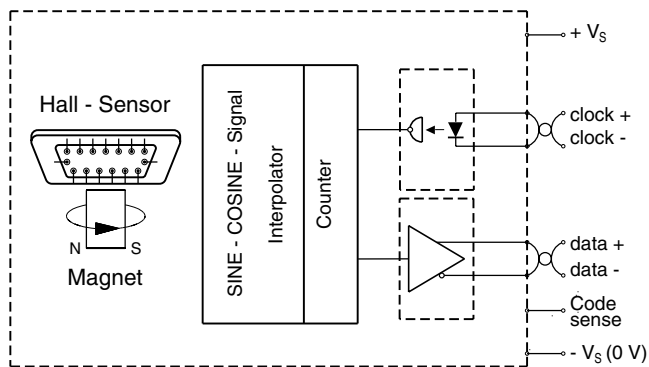
$$t_T = t_{GV} + 50 \text{ ns} = 500 \text{ ns} + 2t_K$$

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

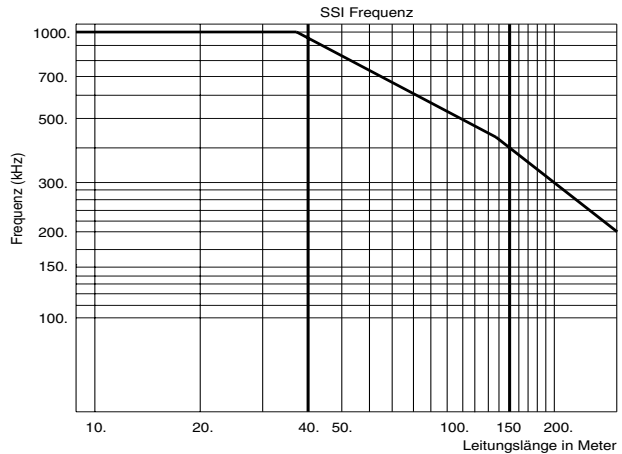
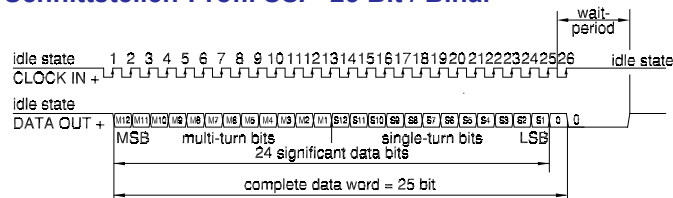
- Ab 150 m nach RS 422 Spezifikation

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

Prinzipschaltbild



Schnittstellen-Profil SSI - 25 Bit / Binär

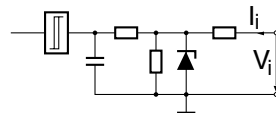


Elektrische Daten

- Betriebsspannungsbereich: + 11 VDC bis + 28 VDC
- Betriebsstrom: 70 mA typ. / 90 mA max.
- Auflösung: 4096 Schritte / 360° (12 Bit) (13 Bit Option)
- Messbereich: 4096 Umdrehungen
- 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 ± 10 µs (Standard)
- Taktrate: max. 1 MHz

Eingangsschaltung E1

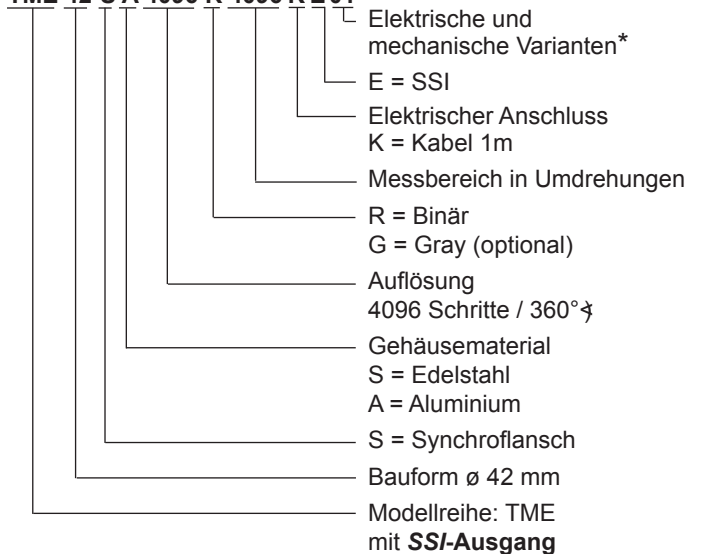
Input E1 active "high"



Log 0 < 5 V or not connected
Log 1 = 11 ... Vs
E1 specification

Bestellbezeichnung

TME 42-S A 4096 R 4096 K E 01



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



Modell TMN 42: CANopen - 12 Bit / 360° - 32768 Umdrehungen

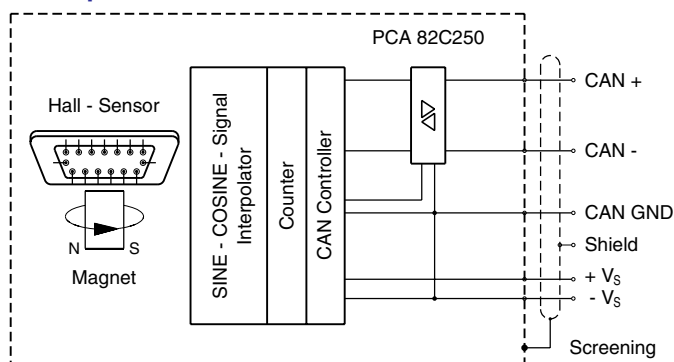
Funktion

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.

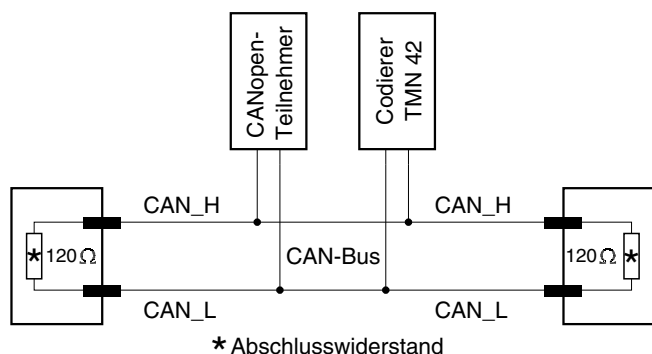
- Betriebsspannungsbereich: + 11 VDC bis + 26 VDC
- Leistungsaufnahme: < 1 W
- Einschaltstrom: < 200 mA
- Auflösung: 4096 Schritte / 360° ↯ - (12 Bit) (13 Bit Option)
- Messbereich: 32768 Umdrehungen
- Ausgabecode: Binär
- Codeverlauf: CW / CCW
- Referenzwert: 0 - (Gesamtschrittzahl-1)
- CAN-Interface: 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



Busanschlutung nach ISO / DIS 11898

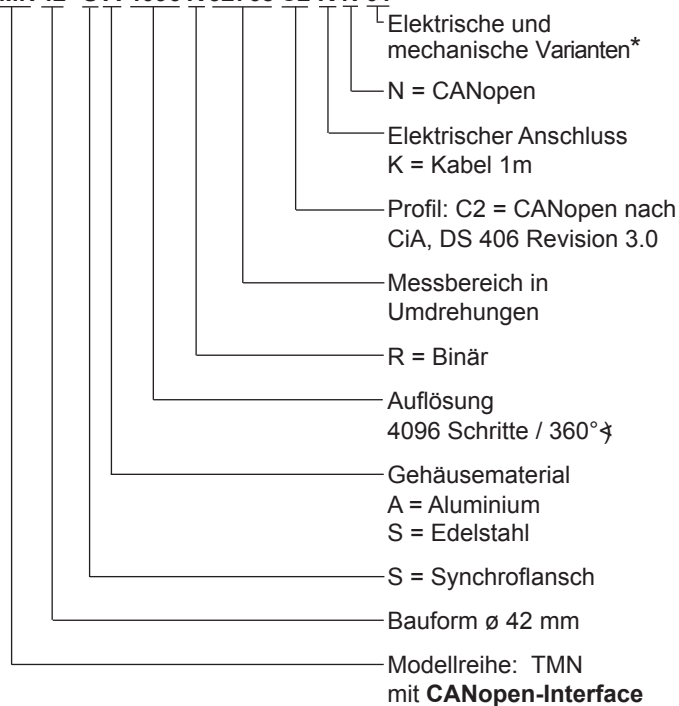


- NMT Master: no
- NMT-Slave: yes
- Maximum Boot up: no
- Minimum Boot up: yes
- COB ID Distribution: Default, SDO
- Node ID Distribution: via Index 2000 oder LSS
- No of PDOs: 2 Tx
- PDO-Modes: sync, async, cyclic, acyclic
- Variables PDO-Mapping: no
- Emergency Message: yes
- Heartbeat: yes
- No. of 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

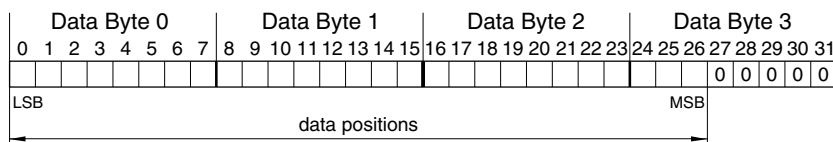
TMN 42 - S A 4096 R 32768 C2 K N 01



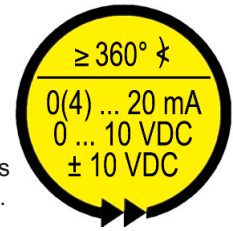
* Die Grundauführungen laut Datenblatt tragen die Nummer 01. Abweichungen werden mit einer Varianten-Nummer gekennzeichnet und werkseitig dokumentiert.

Datenprofile CANopen

PDO 1 / PDO 2



Modell TMA 42: Analog Ausgänge 0-20 mA, 4-20 mA, 0-10 VDC oder ±10 VDC, maximal 32768 Umdrehungen



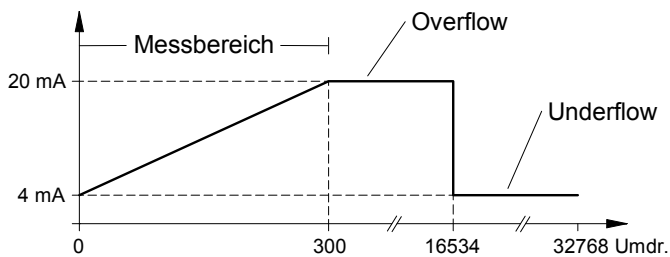
Funktion

Das kontaktlose elektro-magnetische Sensorsystem wird durch einen 12-Bit D/A Wandler erweitert, so dass die Messgröße als analoges Signal von 0 (4) bis 20 mA, 0 bis 10 VDC oder ± 10 VDC zur Verfügung steht.

Einstellung des Messbereiches

Der Drehgeber verfügt über einen maximalen Messbereich von 15 Bit also 32768 Umdrehungen. Standardmäßig ist der Messbereich auf 3600° also 10 Umdrehungen und CW (Steigende Werte im Uhrzeigersinn bei Blickrichtung auf die Sensorwelle) als Coderichtung eingestellt. Es können vom Standard abweichende Messbereiche voreingestellt bestellt werden. Dafür ist der gewünschte Messbereich in der Bestellbezeichnung anzugeben. Mit den MFPs (siehe unten) können die voreingestellten Messbereiche kundenseitig angepasst werden. Außerhalb des Messbereiches erhält die Kennlinie bis zur 32768-ten Umdrehung einen symmetrisch aufgeteilten Over- und Underflow (siehe Kennlinie). Auf Anfrage sind Lösungen z. B. ohne Over- und Underflow oder beliebige Sonderkennlinien möglich.

Kennlinie: Messbereich 108000° bzw. 300 Umdrehungen als Beispiel (Ausgang B)



Hinweis: Falls durch Verdrehung der Sensorwelle der Messbereich nicht direkt wiedergefunden wird (da sich das Sensorsystem im Over- oder Underflowbereich befindet) kann der Drehgeber mit Hilfe der MFPs auf den Nullpunkt gesetzt werden.

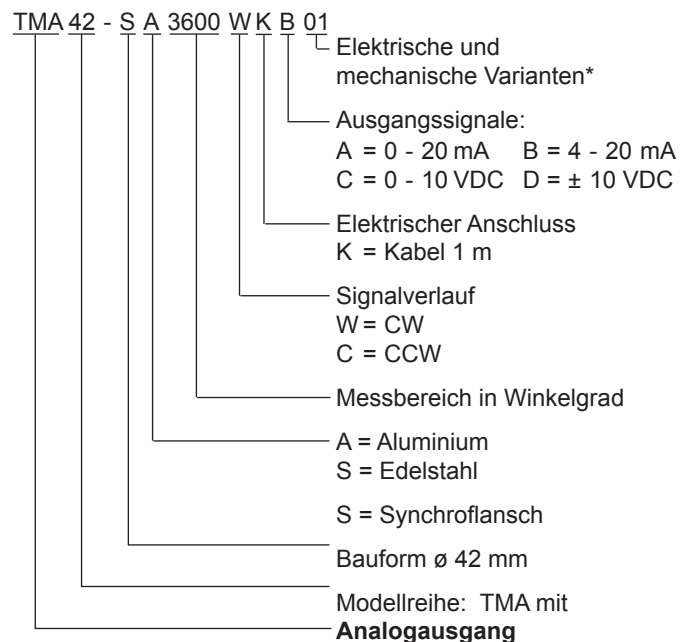
Elektrische Daten

- 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)
- Messbereich: bis 32768 x 360° Default-Einstellung 3600°
- D/A-Wandler: 12 Bit
- Codeverlauf: einstellbar (CW oder CCW)
- Presetwert: Messbereichsmitte optional andere Werte
- Linearität: ± 0,25 %, optional ± 0,1 %
- Reproduzierbarkeit: ± 0,02 %
- Temperaturdrift: < 0,0025 % / ° K / typ.

Elektrische Ausgangsdaten

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

Bestellbezeichnung



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

Funktion und Einstellmöglichkeiten

Die Parameter Coderichtung, Nullpunkt setzen, Endwert setzen und das Setzen der Defaultwerte können vom Anwender entsprechend den Gegebenheiten am Einsatzort eingestellt werden.

Hierzu sind die Multifunktionseingänge 1 und 2 vorgesehen. Die Eingangsschaltung ist die E8 bzw. E9.

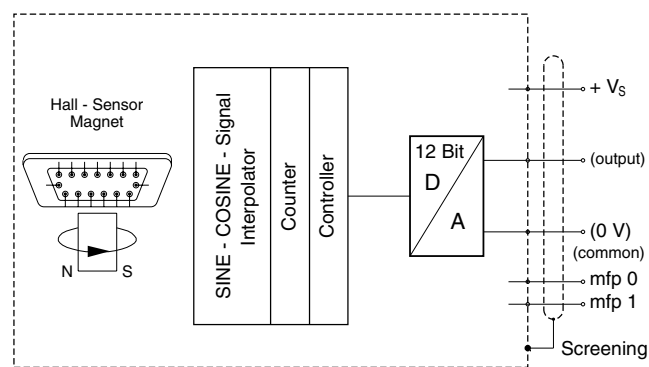
Werkseitig erfolgt die Grundeinstellung für einen Meßbereich von 0 bis 3600° ↻ bei einem Signalverlauf CW, d.h. Ausgangssignal zunehmend bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn mit Blick auf das freie Wellende.

Wird ein kleinerer Meßbereich gewählt, ergibt sich nach Überschreiten des Endpunktes ein Overflow. Das Ausgangssignal behält seinen Endwert bis zum Erreichen des Gesamtmessbereiches von 3600° ↻.

Tabelle für Multifunktionseingänge (MFP)			
Funktion	MFP 0	MFP 1	
Nullpunkt setzen	0	1	Pin MFP 0 für die Dauer von 1,5s auf logisch Null halten
Endwert setzen	1	0	Pin MFP 1 für die Dauer von 1,5s auf logisch Null halten
Defaultwert setzen	0	0	Gleichzeitig (innerhalb 1ms) Pins MFP 0 und MFP 1 für die Dauer von 1,5s auf logisch Null setzen. Werkseinstellung ist wiederhergestellt.
Änderung der Coderichtung	0	1	Achtung: bei gleicher Wellenposition Pin MFP 0 für die Dauer von 1,5s auf logisch Null halten.
	1	0	
Normaler Betrieb	1	1	

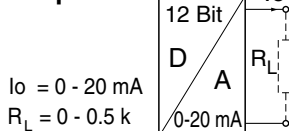
Für eine einfache Programmierung des TMA ist das Analog-Handprogrammiergerät Modell PMA-01 (siehe Datenblatt PMA 11443) vorgesehen.

Prinzipschaltbild

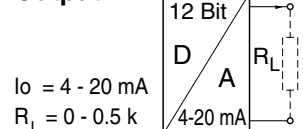


Ausgangsschaltungen

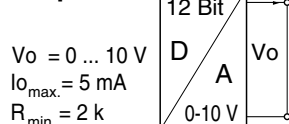
Output A



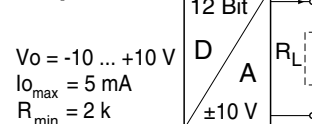
Output B



Output C

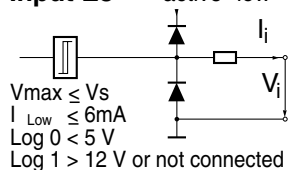


Output D

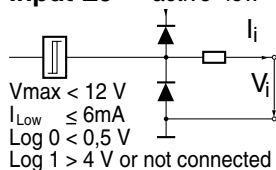


Eingangsschaltungen der Multifunktionseingänge (MFP)

Input E8



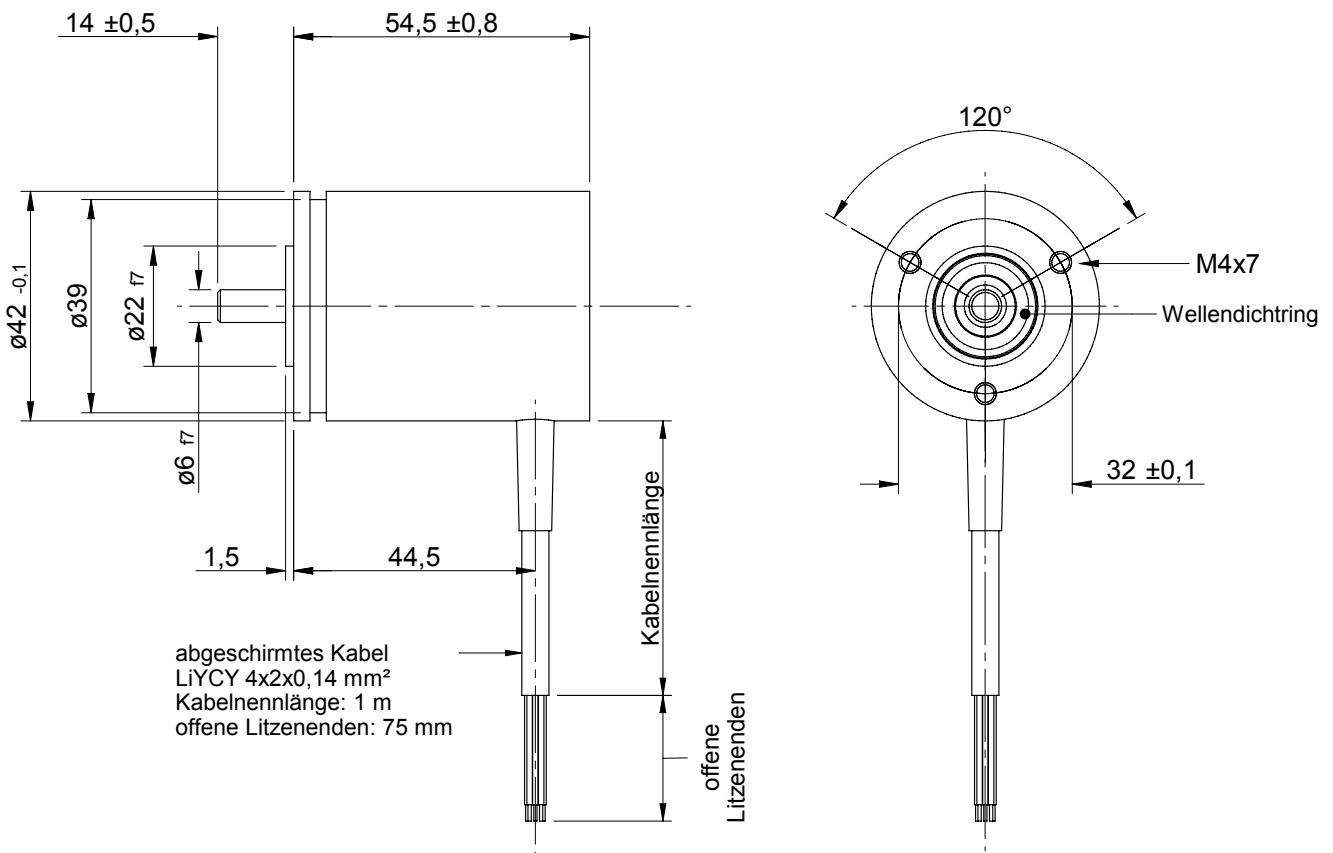
Input E9



Bei Ausgangsschaltungen
A = 0-20 mA und B = 4-20 mA

Bei Ausgangsschaltungen
C = 0-10 VDC und D = ± 10 VDC

Maße in mm

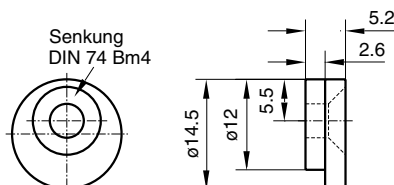


Verwendete Werkstoffe

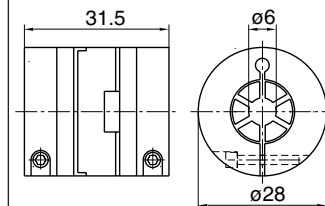
Gehäuse aus Edelstahl:	1.4305
Gehäusedeckel aus Edelstahl:	1.4301
Gehäuse aus Aluminium:	AlMgSi1
Gehäusedeckel aus Aluminium:	AlMgSi1
Welle aus Edelstahl:	1.4305
Kabeltülle:	NBR
Dichtringe:	NBR

Befestigungsklammern der Serie KL 66-2

- Teilkreisdurchmesser : 57 +0,5 mm
- Material: Ms vernickelt
- Erforderliche Schrauben: M4 Senkkopf mit Innensechskant DIN 7991 (jeweils 3 Stück erforderlich)

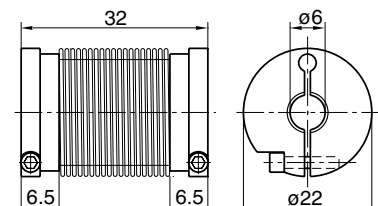


Oldham-Kupplung 416/6



(Aluminium / Kunststoff)

Faltenbalg-Kupplung 493/6



(Nichtrostender Stahl)

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