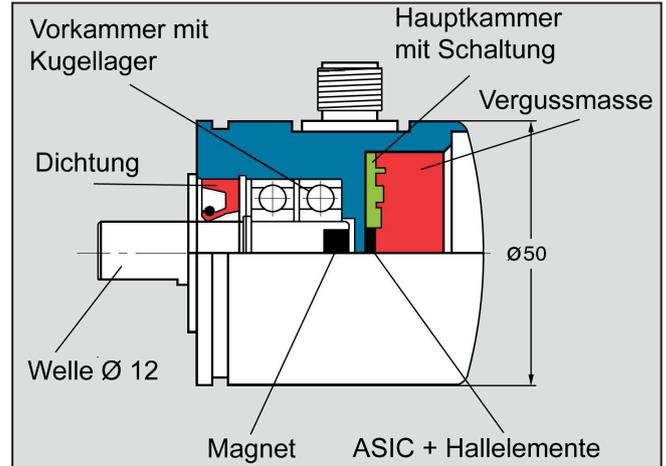


- **Kompakte und robuste Ausführung für Maschinen und Anlagen, besonders für Baumaschinen, Unterwassergeräte und Maschinen zur Lebensmittelverarbeitung**
- **Digitale oder analoge Schnittstellen**
- **Hohe Vibrations- und Schockfestigkeit durch robusten mechanischen Aufbau und zusätzlichen Gehäuseverguss**

- **Auflösungen: bis 4096 Schritte / 360° (12 Bit) 13 Bit (Option)**
- **Messbereiche bis 32.768 Umdrehungen**
- **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 (Wandstärke 5 mm) aus Aluminium oder nicht-rostendem Stahl - Welle und Kugellager mit Simerring - Rotor mit Welle und Permanentmagnet in Vorkammer gelagert - Sensorschaltung bestehend aus ASIC mit Hall-Elementen und Schnittstellen-Elektronik in geschlossener Hauptkammer angebracht - Erfassung der Umdrehungen durch Binär-Zähler mit nicht-flüchtigem Speicher - Für Schutzart IP 69K des Gehäuses zusätzlich vergossen - Elektrische Anschlüsse über Stecker oder Kabel (offene Kabelenden).

Hinweis (TMA, TMN): 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 50:** Synchron-seriell InterfaceSSI (Seite 2)
- **Modell TMN 50:** CANopen (Seite 3)
- **Modell TMA 50:** Analog (Seite 4)

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: 250 N axial
250 N radial
- Lagerlebensdauer: 10⁹ Umdrehungen
- Masse: ca. 0,350 kg

Maße, Werkstoffe und Zubehör: Seite 6

Elektrische Daten für alle Modelle

- Sensorsystem: ASIC mit Hall-Elementen
- Meßschrittabweichung: $\pm 0,5$ 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)
 - TMX 50: IP 66
IP 69K gehäuseseitig (Option)

Anschlussbelegungen werden mit den Geräten geliefert.



Modell TME 50: Synchron Serielles Interface - 12 Bits / 360° und max. 4096 Umdr.

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 SS/ 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)

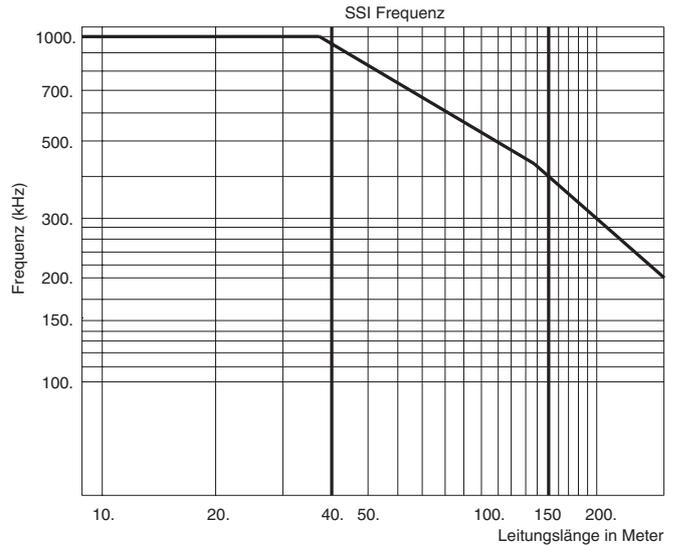
Mit einem Sicherheitsabstand von 50 ns zwischen der Periodendauer des Taktes t_T und der Gesamtverzögerungszeit t_{GV} ergibt sich:

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

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

- Ab 150 m nach RS 422 Spezifikation

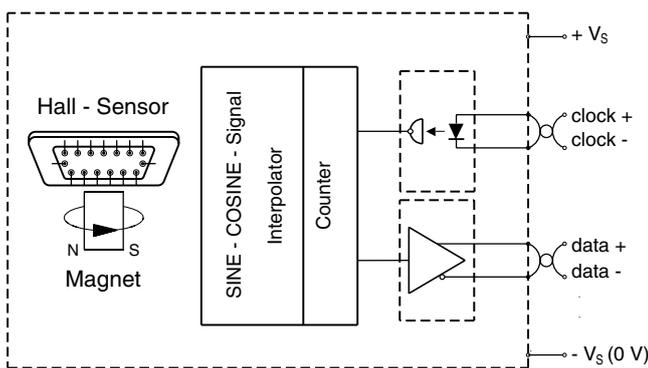
So erhält man z.B. mit den oben genannten Werten die nebenstehende Grenzwertkurve.



Elektrische Daten

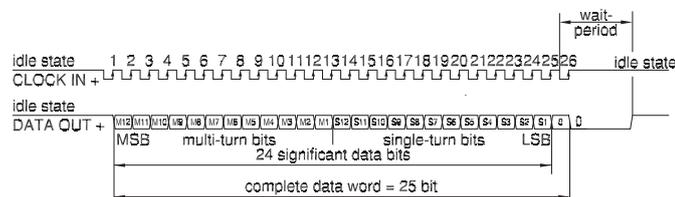
- Betriebsspannungsbereich: + 11 VDC bis + 28 VDC
- Betriebsstrom: 50 mA typ. / 80 mA max.
- Auflösung: 4096 Schritte / 360° (12 Bit) (13 Bit Option)
- Messbereich:
 - SSI 13 Bit Protokoll: max. 256 Umdrehungen
 - SSI 25 Bit Protokoll: max. 4096 Umdrehungen
- Ausgabe-code: Binär (Gray optional)
- Codeverlauf: CW (CCW optional)
- Ausgang seriell SSI: Differential-Datenausgang (RS 422)
- Takteingang SSI: Differential-Dateneingang über Optokoppler (RS 422)
- Monoflopzeit: 16 ±10 µs (Standard)
- Taktrate: max. 1 MHz

Prinzipschaltbild



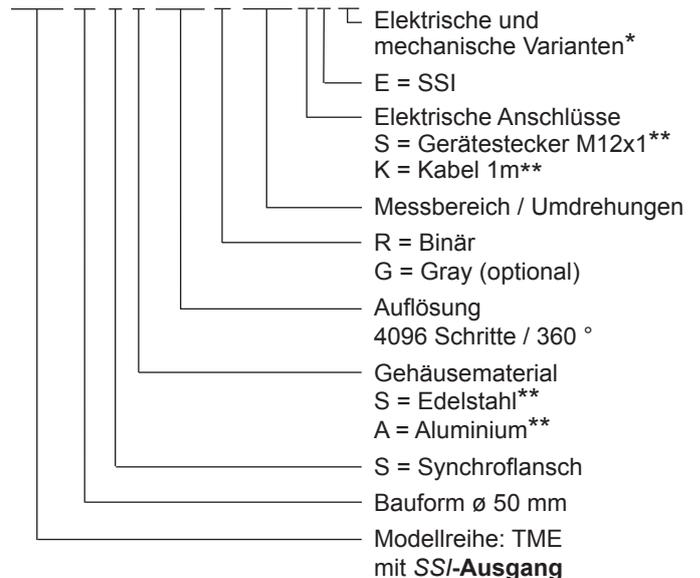
Schnittstellen-Profil SSI - 25 Bit / Binär

(Beispiel: 4096 Schritte / 360° - 4096 Umdrehungen)



Bestellbezeichnung

TME 50-S S 4096 R 4096 KE 01



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

** Aluminium-Gehäuse mit Stecker M12x1 (8-polig), Edelstahlgehäuse mit Kabel 1m und D-Sub-Stecker ohne Haube (für Prüfzwecke).



Modell TMN 50: CANopen - 12 Bit / 360°, bis 32768 Umdrehungen

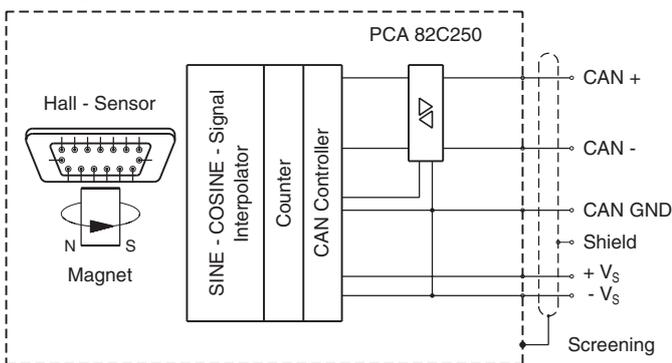
Funktion

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.

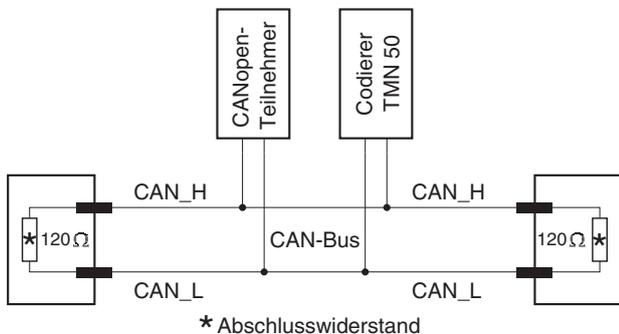
- Betriebsspannungsbereich: + 13 VDC bis + 26 VDC
- Betriebsstrom: 50 mA typ. / 80 mA max.
- Auflösung: 4096 Schritte / 360° (12 Bit) (13 Bit Option)
- Messbereich: max. 15 Bit (32.768 Umdr.)
- Ausgabecode: Binär
- Codeverlauf: CW / CCW
- Referenzwert: 0 - (Gesamtschrittzahl-1)
- CAN-Interface: nach 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



Busanschaltung nach ISO / DIS 11898

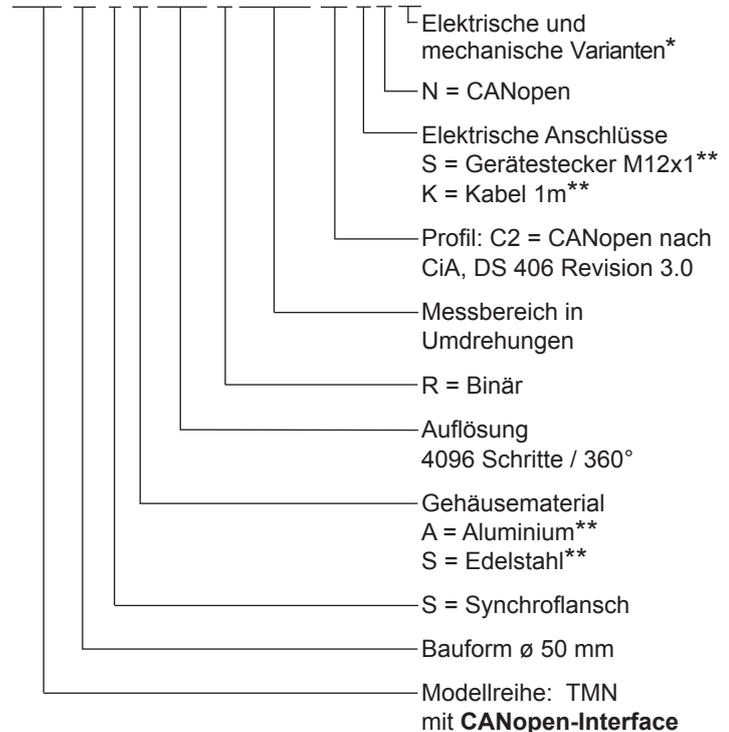


- NMT Master: no
- NMT-Slave: yes
- Maximum Boot up: no
- Minimum Boot up: yes
- COB ID Distribution: Default, SDO
- Node ID Distribution: via Index 2000 oder LSS
- No of PDOs: 2 Tx
- PDO-Modes: sync, async, cyclic, acyclic
- Variables PDO-Mapping: no
- Emergency Message: yes
- Heartbeat: yes
- No. of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

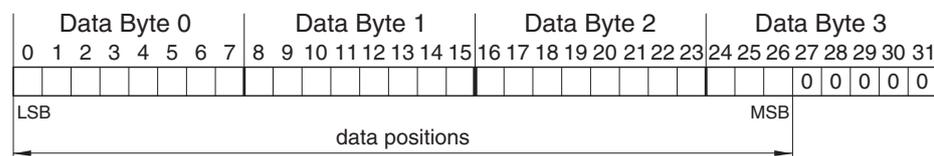
TMN 50-S A 4096 R 32 768 C2 SN 01



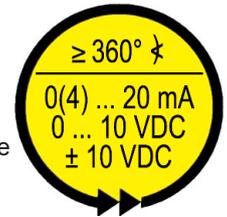
* Die Grundauführungen laut Datenblatt tragen die Nummer 01. Abweichungen werden mit einer Varianten-Nummer gekennzeichnet und werksseitig dokumentiert.

** Aluminium-Gehäuse mit Stecker M12x1 (8-polig, optional 5-polig), Edelstahlgehäuse mit Kabel 1m und D-Sub-Stecker ohne Haube (für Prüfzwecke).

Datenprofile CANopen PDO 1 / PDO 2



Modell TMA 50: Analog Ausgänge 0-20 mA, 4-20 mA, 0-10 VDC oder ±10 VDC



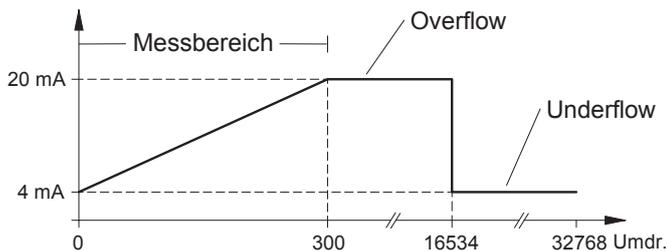
Funktion

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 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

- Auflösung: 12 Bit
- Messbereich: 3600° ✕ andere Messwinkel auf Anfrage
- Programmierparameter: Nullpunkt, Endwert Codeverlauf (s. Tabelle Seite 5)
- 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
- Betriebsspannungsbereich: 20 bis 28 VDC (Ausgang: A,B,C)
± 13 bis ± 16 VDC (Ausgang D)
- Betriebsstrom: 50 mA typ. / 60 mA max.
- Linearität: ± 0,25 % optional ± 0,1 %
- Reproduzierbarkeit: ± 0,02 %
- 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)

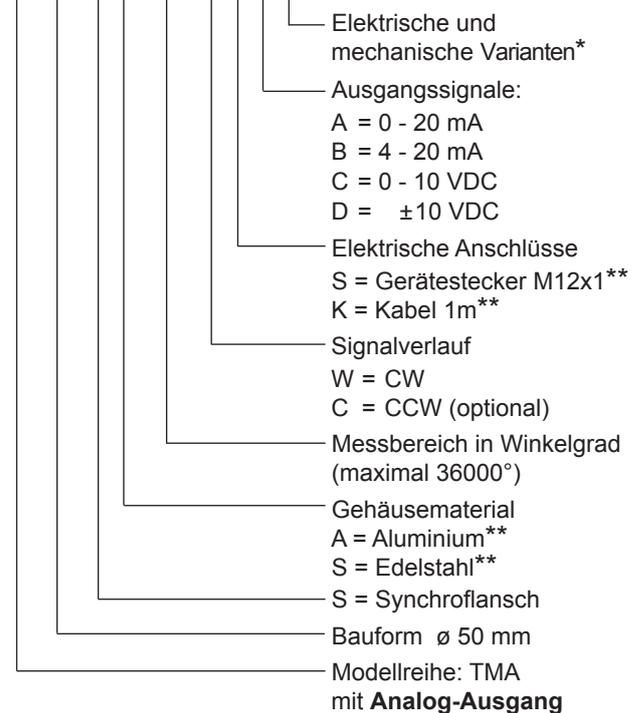
Spannungsausgang

- 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

Bestellbezeichnung

TMA 50 - S A 3600 W S A 01



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

** Aluminium-Gehäuse mit Stecker M12x1 (8-polig), Edelstahlgehäuse mit Kabel 1m und D-Sub-Stecker ohne Haube (für Prüfzwecke).

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

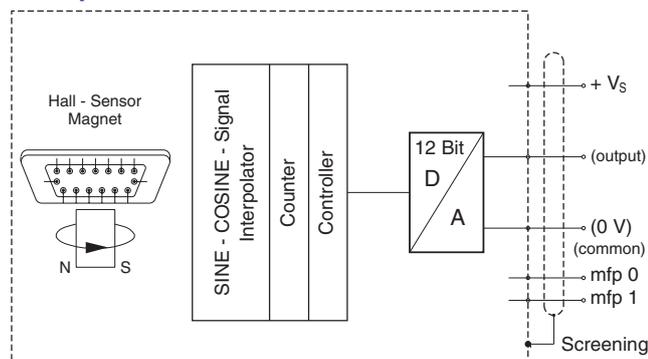
Werkseitig erfolgt die Grundeinstellung für einen Meßbereich von 0 bis 3600° ↻ bei einem Signalverlauf CW, d.h. Ausgangssignal zunehmend bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn mit Blick auf das freie Wellende.

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.

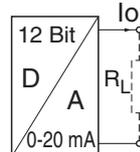
Prinzipschaltbild



Ausgangsschaltungen

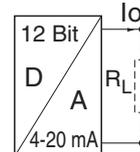
Output A

$I_o = 0 - 20 \text{ mA}$
 $R_L = 0 - 0.5 \text{ k}$



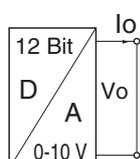
Output B

$I_o = 4 - 20 \text{ mA}$
 $R_L = 0 - 0.5 \text{ k}$



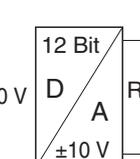
Output C

$V_o = 0 \dots 10 \text{ V}$
 $I_{o_{\max}} = 5 \text{ mA}$
 $R_{\min} = 2 \text{ k}$



Output D

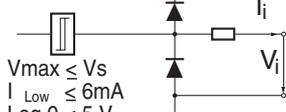
$V_o = -10 \dots +10 \text{ V}$
 $I_{o_{\max}} = 5 \text{ mA}$
 $R_{\min} = 2 \text{ k}$



Eingangsschaltungen der Multifunktionseingänge (MFP)

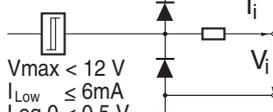
Input E8

active "low"
 $V_{\max} \leq V_s$
 $I_{\text{LOW}} \leq 6 \text{ mA}$
Log 0 < 5 V
Log 1 > 12 V or not connected



Input E9

active "low"
 $V_{\max} < 12 \text{ V}$
 $I_{\text{LOW}} \leq 6 \text{ mA}$
Log 0 < 0,5 V
Log 1 > 4 V or not connected

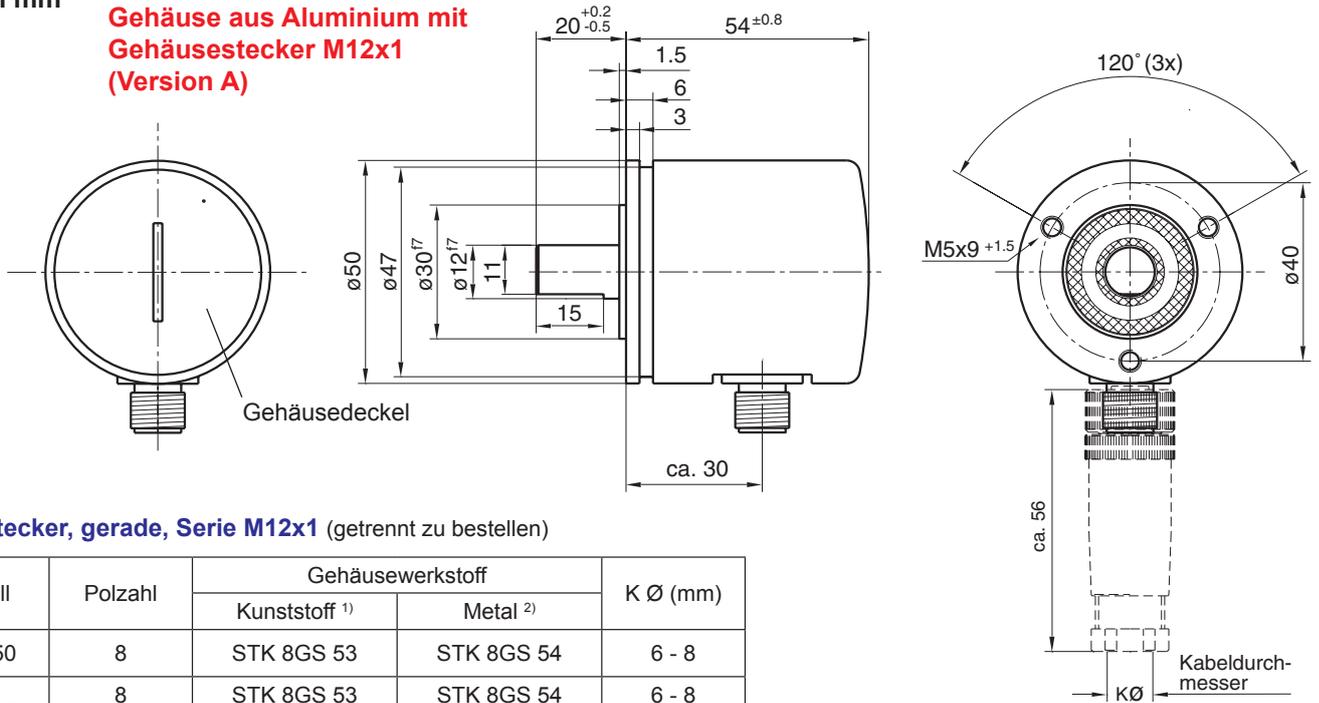


Bei Ausgangsschaltungen
A = 0-20 mA und B = 4-20 mA

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

Maße in mm

Gehäuse aus Aluminium mit Gehäusestecker M12x1 (Version A)

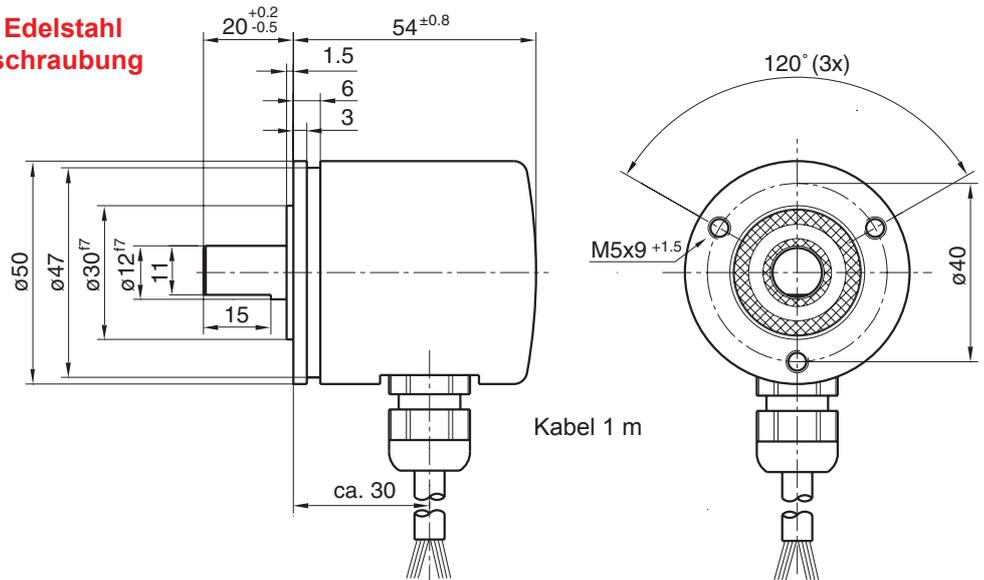


Gegenstecker, gerade, Serie M12x1 (getrennt zu bestellen)

Modell	Polzahl	Gehäusewerkstoff		K Ø (mm)
		Kunststoff ¹⁾	Metal ²⁾	
TME 50	8	STK 8GS 53	STK 8GS 54	6 - 8
TMN 50	8	STK 8GS 53	STK 8GS 54	6 - 8
	(5) ³⁾	(STK 5GS 55)	(STK 5GS 56)	(4 - 6)
TMA 50	8	STK 8GS 53	STK 8GS 54	6 - 8

¹⁾ Schirmung am Pin
²⁾ Schirmung am Gehäuse
³⁾ optional

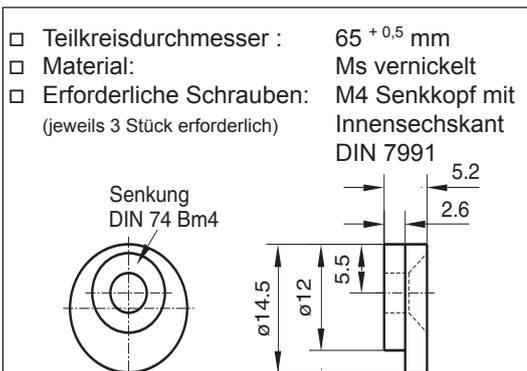
Gehäuse aus Edelstahl mit Kabelverschraubung (Version S)



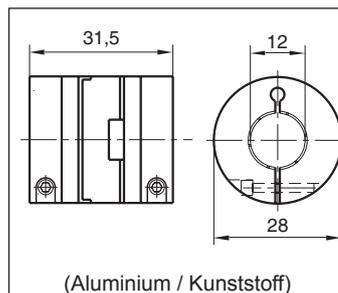
Verwendete Werkstoffe

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

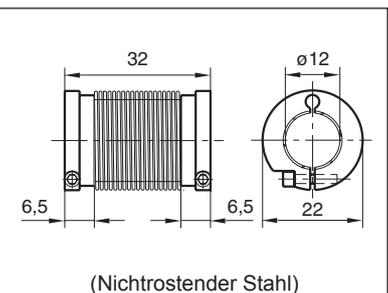
Befestigungsklammern der Serie KL 66-2



Oldham-Kupplung 416/12



Faltenbalg-Kupplung 493/12



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