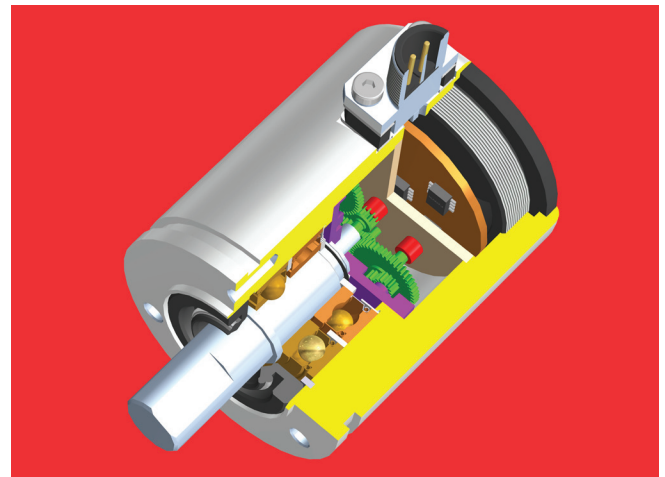


- Kompakte und robuste Ausführung für Maschinen und Anlagen, besonders für Baumaschinen, Unterwassergeräte und Maschinen zur Lebensmittelverarbeitung
- Mit absolutem Multitourgetriebe
- Digitale oder analoge Schnittstellen
- Auflösungen: bis 4096 Schritte / 360° (12 Bit) 13 Bit (Option)
- Messbereich: max. 4096 Umdrehungen

- Gehäuse: Aluminium oder Edelstahl (1.4305/ 1.4404)
- Zwei-Kammersystem zur Trennung von Rotor und Elektronik
- Schutzarten: IP 66 oder IP 69K (Option)
- Arbeitstemperaturbereich: - 40 °C bis + 85 °C
- Option: □ TRN/S mit CANopen Safety Protokoll (CiA DS 304, Version 1.01)
 □ Redundante Systeme (TRE, TRA)
 □ SIL2 (IEC 61508)



Aufbau

Robustes Gehäuse (Wandstärken 5 mm) aus Aluminium oder nicht-rostendem Stahl - Welle und Kugellager mit Wellendichtring - Rotor mit Welle, Getriebe und Permanentmagneten in Vorkammer gelagert - Sensorschaltung bestehend aus ASICs mit Hall-Elementen und Schnittstellen-Elektronik in geschlossener Hauptkammer untergebracht - Erfassung der Umdrehungen durch absolutes Multitourgetriebe - Für Schutzart IP 69K ist das Gehäuse zusätzlich vergossen - Elektrische Anschlüsse über Stecker M12x1 oder Kabel (offene Kabelenden).

Elektrische Schnittstellen

- **Modell TRE 50:** Synchron-serielles Interface SS/ (Seite 2)
- **Modell TRN 50:** CANopen (Seite 3)
- **Modell TRN 50/S:** CANopen Safety, Datenblatt TRN12664
- **Modell TRA 50:** Analog (Seite 4)

Anschlussbelegungen werden mit den Geräten geliefert.

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. 0,5 kg

Maße, Werkstoffe und Zubehör: Seite 6

Elektrische Daten für alle Modelle

- Sensorsystem: Magnetisch
- Genauigkeit / 360°
 - TRN: ≤ ± 0,1 %
 - TRE: ≤ ± 0,2 %
 - TRA: ≤ ± 0,25 %
- Reproduzierbarkeit: ± 0,02 % (bezogen auf 360°)
- Temperaturdrift: <0,1 % (bezogen auf 360° über den gesamten Temperaturbereich) für analoge Modelle gilt <0,01 %/°K
- EMV-Normen: DIN EN 61000-6-2 Immission (Burst/ESD/usw.)
DIN EN 61000-6-4 Emission

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: 500 m/s² ; 10 Hz ... 2000 Hz
DIN EN 60068-2-6
- Schutzarten TRX 50: IP 66
IP 69K gehäuseseitig (Option) (DIN EN 60529)



Modell TRE 50: 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 der SSI-Schnittstelle 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. Verzögerungszeit z.B. 6,5 ns/m)
- t_E : Verzögerungszeit der Empfangselektronik (z.B. 150 ns)

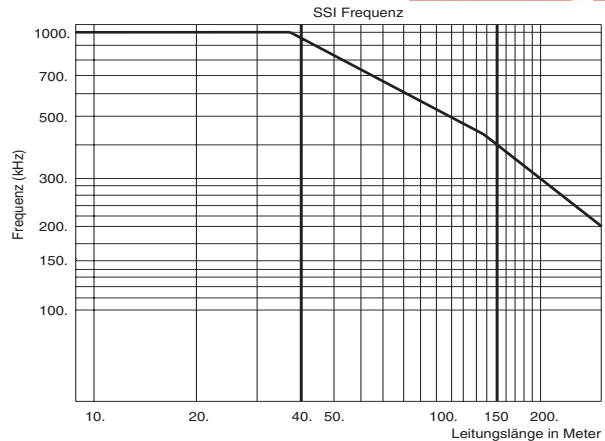
Mit einem Sicherheitsabstand von 50 ns zwischen der Periodendauer des Taktes t_T und der Gesamtverzögerungszeit t_{GV} ergibt sich:

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

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

- Ab 150 m nach RS 422 Spezifikation

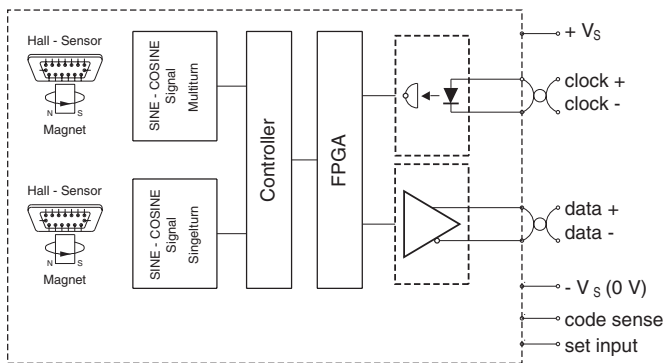
So erhält man z.B. mit den oben genannten Werten die nebenstehende Grenzwertkurve.



Elektrische Daten

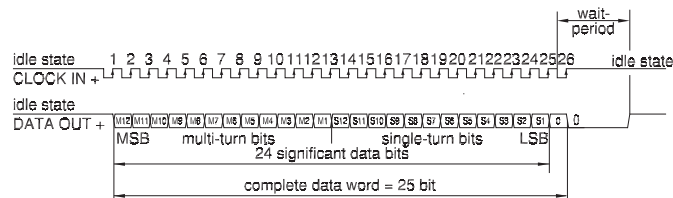
- Betriebsspannungsbereich: + 11 VDC bis + 28 VDC
- Betriebsstrom: 30 mA typ. / 90 mA max.
- Auflösung: 4096 Schritte / 360° (12 Bit) (13 Bit Option)
- Messbereich: 4096 Umdrehungen
- Ausgabeocode: Binär (Gray optional)
- Referenzwert: Null setzen über Eingangsschaltung E1 (Seite 5) andere Werte optional
- Codeverlauf: CW oder CCW einstellbar über Eingangsschaltung E1 (Seite 5)
- 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



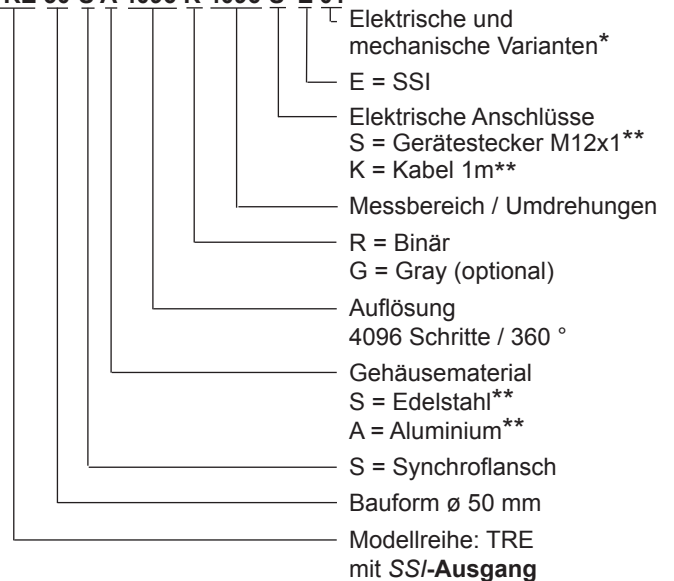
Schnittstellen-Profil SSI - 25 Bit / Binär

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



Bestellbezeichnung

TRE 50-S A 4096 R 4096 S E 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), Edelstahlgehäuse mit Kabel 1m und D-Sub-Stecker ohne Haube (für Prüfzwecke).



Modell TRN 50: CANopen - 12 Bit / 360° - 4096 Umdrehungen

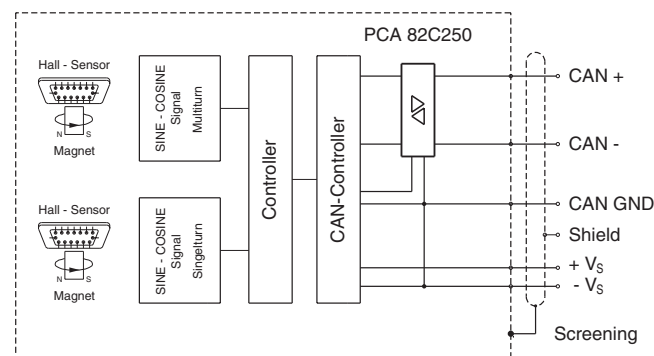
Funktion

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.

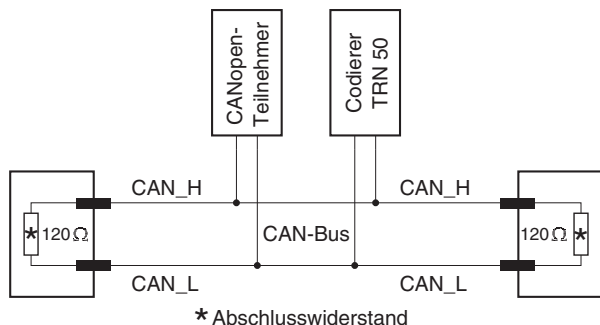
- Betriebsspannungsbereich: + 9 VDC bis + 36 VDC
- Leistungsaufnahme: < 1 W
- Einschaltstrom: < 200 mA
- Auflösung: 4096 Schritte / 360° (12 Bit) (13 Bit Option)
- Messbereich: 4096 Umdrehungen
- Ausgabecode: Binär
- Codeverlauf: CW / CCW - parametrierbar
- Referenzwert: 0 - (Gesamtschrittzahl-1)
- CAN-Interface: nach ISO/DIS 11898
- Adresseinstellung: über LMT / LSS oder SDO
- 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



* Abschlusswiderstand

- 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

TRN 50 - S A 4096 R 4096 C2 S N 01

- Elektrische und mechanische Varianten*
- N = CANopen
- Elektrische Anschlüsse
- S = Gerätestecker M12x1**
- K = Kabel 1m**
- Profil: C2 = CANopen nach CiA, DS 406 Revision 3.0
- Messbereich in Umdrehungen
- R = Binär
- Auflösung 4096 Schritte / 360°
- Gehäusematerial
- A = Aluminium**
- S = Edelstahl**
- S = Synchroflansch
- Bauform ø 50 mm
- Modellreihe: TRN mit CANopen-Interface

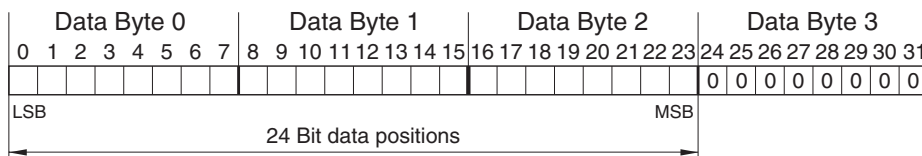
* Die Grundausführungen laut Datenblatt tragen die Nummer 01. Abweichungen werden mit einer Varianten-Nummer gekennzeichnet und werksseitig dokumentiert.

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

- CANopen Safety siehe Datenblatt TRN 12664

Datenprofile CANopen

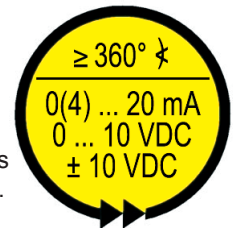
PDO 1 / PDO 2



Modell TRA 50: Analog-Ausgänge 0-20 mA, 4-20 mA, 0-10 VDC oder ±10 VDC, maximal 4096 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.



Elektrische Daten

- Sensorsystem: ASIC mit Hall-Elementen
- Betriebsspannung: 18 bis 28 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 4096 x 360° ÷
Default-Einstellung 3600° ÷
- D/A-Wandler: 12 Bit
- Codeverlauf: einstellbar (CW oder CCW)
- Presetwert: Messbereichsmittle
optional andere Werte

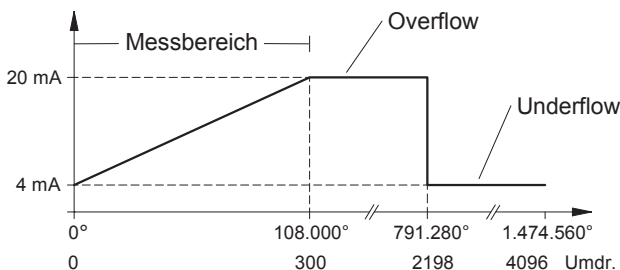
Elektrische Ausgangsdaten

- **Stromausgang A:** 0 bis 20 mA
B: 4 bis 20 mA
Genauigkeit: ± 50 µA
Lastwiderstand (Bürde): 0 ... 500 Ω (UB = 18 ... 28 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
bei 10 V ± 50 mV
- **Ausgangsstrom:** max. 5 mA (kurzschlussfest)
entspr. Lastwiderstand ≥ 2 kΩ

Einstellung des Messbereiches

Der Drehgeber verfügt über einen maximalen Messbereich von 1.474.560° (4096 Umdrehungen). Standardmäßig ist der Messbereich auf 3600° also 10 Umdrehungen 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 4096-ten Umdrehung einen symmetrisch aufgeteilten Over- und Underflow (siehe Kennlinie). Auf Anfrage sind Lösungen z. B. ohne Over- und Underflow oder beliebige Sonderkennlinien möglich.

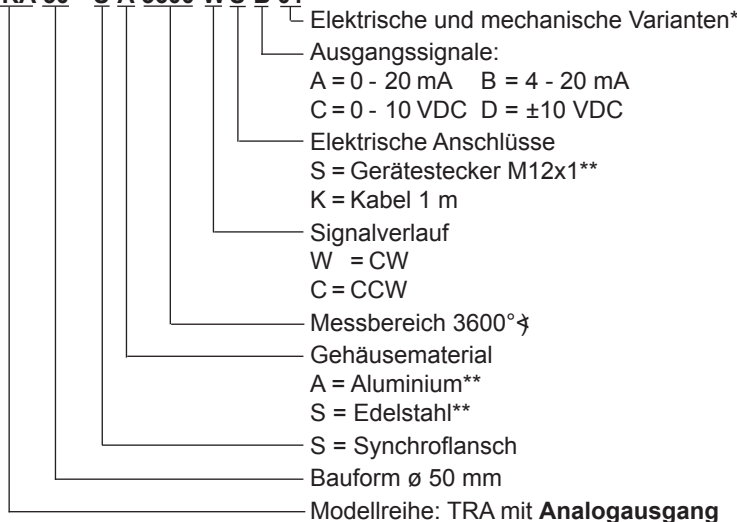
Kennlinie: Messbereich 108000° bzw. 300 Umdrehungen als Beispiel (Ausgang B)



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 gepresetet werden. Der Drehgeber springt dadurch in die Messbereichsmittle.

Bestellbezeichnung

TRA 50 - S A 3600 W S B 01



* Die Grundauführungen (Standard) 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).

Einstellmöglichkeit über Multifunktionspins

Die Parameter **Coderichtung**, **Nullpunkt**, **Endwert**, **Presetwert** und das Setzen der **Defaultwerte** können vom Anwender entsprechend den Gegebenheiten am Einsatzort eingestellt werden. Hierzu sind die zwei Multifunktionsgänge vorgesehen. Die Eingangsschaltung für die MFPs ist die E1.

Werkseitig erfolgt die Grundeinstellung mit den Defaultwerten 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. Der Presetwert ist auf Messbereichsmitte eingestellt. Andere Werte können vom Werk realisiert werden.

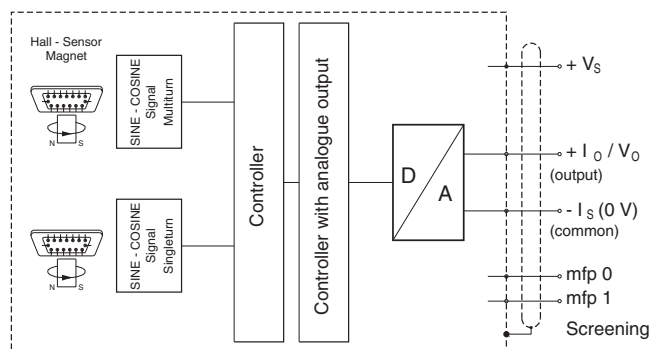
Hinweis: Aufgrund des Funktionsumfangs (> 4 bei 2 MFPs) sind die Timingdiagramme für die MFP-Einstellungen zu beachten und sequentiell abzuarbeiten (siehe unten).

Über die Funktion "Defaultwert setzen" kommt man in den Ausgangszustand zurück.

Tabelle für Multifunktionsgänge (MFP)			
Funktion	MFP 0	MFP 1	
Nullpunkt setzen	1	0	Pin MFP 0 für die Dauer von 1 s auf logisch Eins setzen.
Endwert setzen	0	1	Pin MFP 1 für die Dauer von 1 s auf logisch Eins setzen.
Defaultwert setzen	1	1	Gleichzeitig Pins MFP 0 und MFP 1 für die Dauer von 1 s auf logisch Eins setzen. Werkseinstellung ist wiederhergestellt.
Änderung der Coderichtung CW/ CCW	1	0	Achtung: bei gleicher Wellenposition PIN MFP 0 für die Dauer von 1,5 s auf logisch Eins halten.
	0	1	Nach einer Pause von Mindestens 0,5 s PIN MFP 1 für die Dauer von 1,5 s auf logisch Eins halten.
Presetwert setzen (Messbereichsmitte)	1	0	Achtung: bei gleicher Wellenposition PIN MFP 0 für die Dauer von 1,5 s auf logisch Eins halten.
	1	0	Nach einer Pause von Mindestens 0,5 s PIN MFP 0 für die Dauer von 1,5 s auf logisch Eins halten.
Normaler Betrieb	0	0	

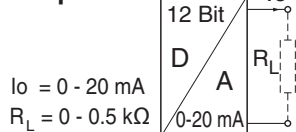
Für eine einfache Programmierung des TRA ist das Analog-Handprogrammiergerät Modell PMA-05 (siehe Datenblatt PMA 11443) vorgesehen.

Prinzipschaltbild

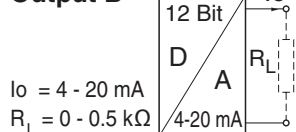


Ausgangsschaltungen

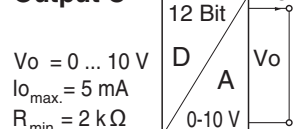
Output A



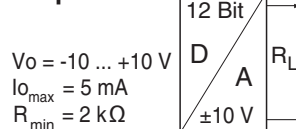
Output B



Output C

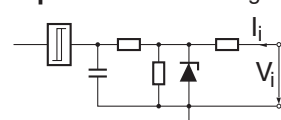


Output D



Eingangsschaltung für Multifunktionspins (MFP)

Input E1 active "high"

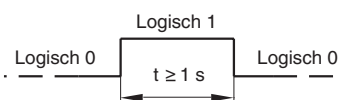


Log 0 < 5 V or not connected
 Log 1 = 11 ... Vs
 E1 specification

Timing-Diagramme für die MFP - Einstellungen E1

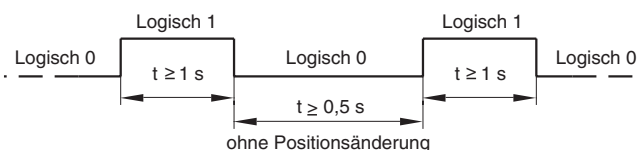
1. MFP 0 oder MFP 1 einmal setzen

Nullpunkt setzen (MFP 0)
 Endwert setzen (MFP 1)



2. MFP 0 und/ oder MFP 1 zweimal setzen bei gleicher Wellenposition

Presetwert setzen (MFP 0)
 Änderung der Coderichtung (MFP 0 / MFP 1)

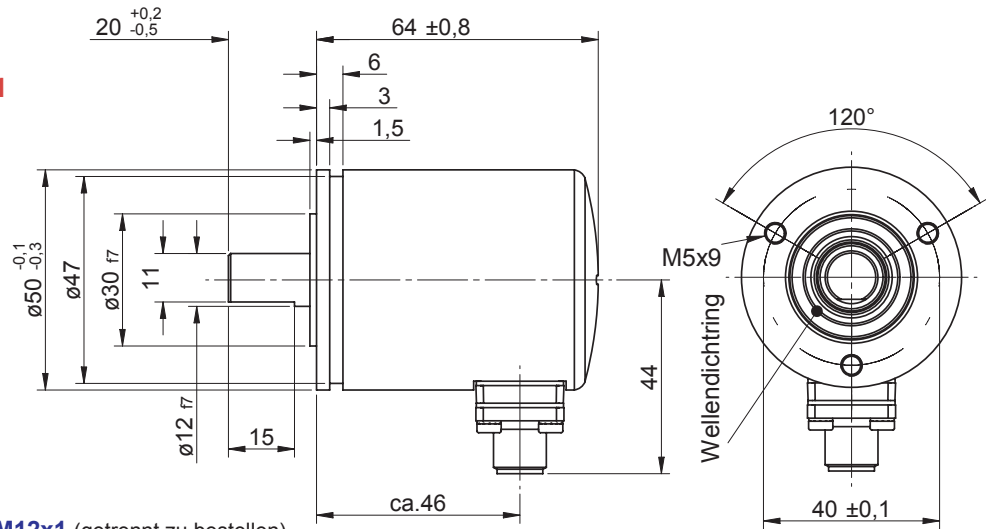


3. MFP 0 und MFP 1 gleichzeitig setzen

Zeitdifferenz zwischen MFP 0 und MFP 1 ≤ 0,25 s.

Maße in mm

**Gehäuse aus Aluminium
mit Gehäusestecker M12x1
(Version A)**

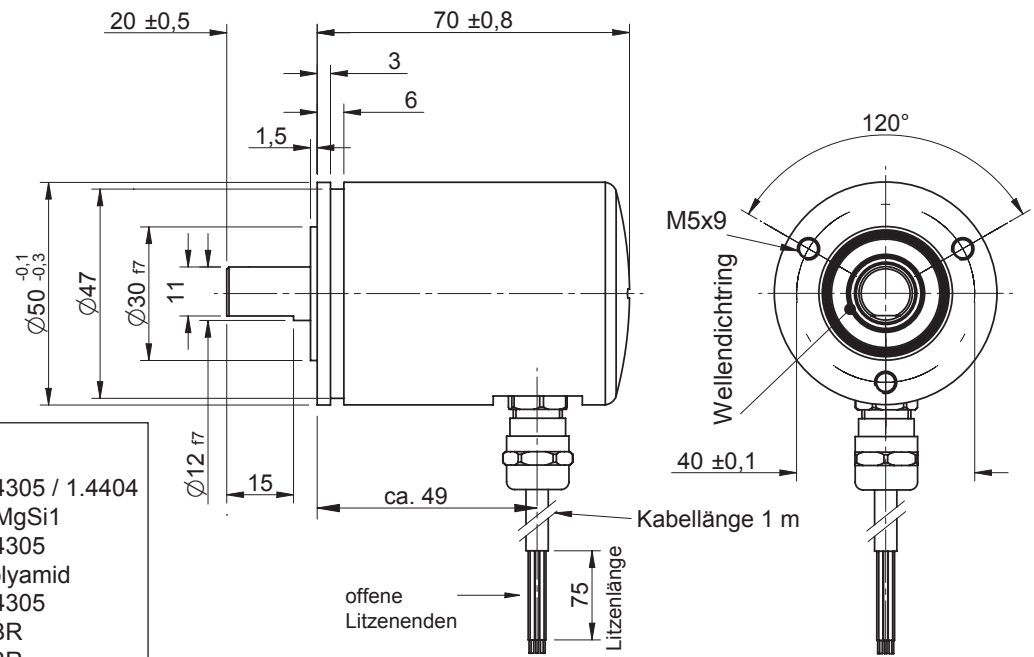


Gegenstecker, gerade, Serie M12x1 (getrennt zu bestellen)

Modell	Polzahl	Gehäusewerkstoff		K Ø (mm)
		Kunststoff ¹⁾	Metall ²⁾	
TRE 50	8	STK 8GS 53	STK 8GS 54	6 - 8
TRN 50	8	STK 8GS 53	STK 8GS 54	6 - 8
	(5) ³⁾	(STK 5GS 55)	(STK 5GS 56)	(4 - 6)
TRA 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)**

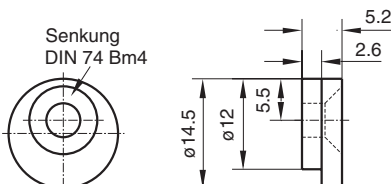


Verwendete Werkstoffe

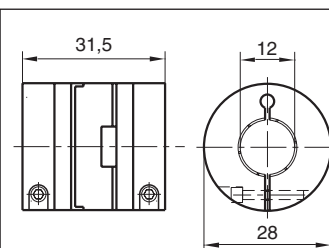
Gehäuse aus Edelstahl:	1.4305 / 1.4404
Gehäuse aus Aluminium:	AlMgSi1
Welle aus Edelstahl:	1.4305
Gehäusedeckel:	Polyamid
Kabelverschraubung:	1.4305
Wellendichtring:	NBR
Dichtringe:	NBR

Befestigungsklammern der Serie KL 66-2

- Teilkreisdurchmesser : 65^{+0.5} mm
- Material: Ms vernickelt
- Erforderliche Schrauben: M4 Senkkopf mit Innensechskant DIN 7991 (jeweils 3 Stück erforderlich)



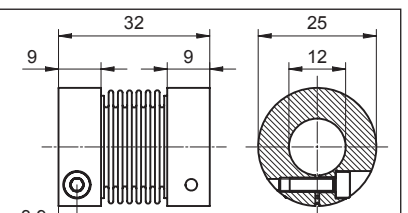
Oldham-Kupplung 416/12



(Aluminium / Kunststoff)

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

Faltenbalg-Kupplung BKK 32/12



(siehe Datenblatt BKK 11840)

(Edelstahl rostfrei, 1.4301)