Datenblatt
L-9517-9879-02-C

RENISHAW
apply innovation™

TONiC™ Inkremental-Messsystem mit funktionaler Sicherheit



Das TONiC mit funktionaler Sicherheit (FS) von Renishaw ist ein offenes, optisches Messsystem, das gemäß den folgenden internationalen Normen zur funktionalen Sicherheit zertifiziert ist:

- **ISO 13849 Kategorie 3 PLd**
- **IEC 61508 SIL2**
- **IEC 61800-5-2 SIL2**

TONiC FS bietet alle Vorteile der bewährten TONiC Weg- und Winkelmesssysteme in Verbindung mit einer hervorragenden Messleistung und absoluter Zuverlässigkeit.

Das TONiC-System verfügt über Renishaws bewährte Filteroptiken der dritten Generation sowie eine dynamische Signalverarbeitung, einschließlich Auto Gain Control (AGC) und Auto Offset Control (AOC). Die Hochleistungsoptik ermöglicht einen geringeren internen zyklischen Fehler (SDE) und ein sogar noch geringeres Rauschniveau (Jitter). Das Ergebnis ist eine verbesserte Geschwindigkeitsregelung und bestmögliche Positionsstabilität für vielfältige Positionierungsaufgaben.

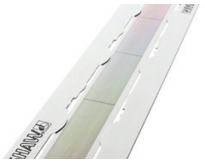
TONiC FS ist auch in einer Ausführung für den Betrieb in UHV-Umgebungen erhältlich. Es zeichnet sich durch eine saubere Restgasanalyse (RGA) sowie niedrige Ausgasraten aus und eignet sich für Ausbackzyklen von 120 °C.

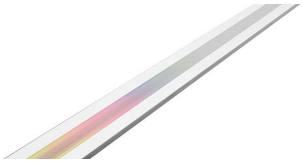
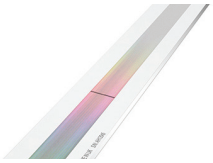
- **Zertifiziert für funktionale Sicherheit**
- **UHV-kompatible Ausführung**
- **Abnehmbares analoges (Ti) oder DOP (Dual Output) Interface**
- **Kompatibel mit verschiedensten linearen und rotativen Maßverkörperungen mit vom Anwender wählbarer optischer IN-TRAC™ Referenzmarke (Bezugspunkt)**
- **Optimierte Filteroptik für noch geringeres Rauschen**
- **Dynamische Signalverarbeitung für höchste zyklische Genauigkeit besser als ±30 nm**
- **Auto Gain Control gewährleistet konstante Signalstärke und langfristige Zuverlässigkeit**
- **Integrierte Einstell-LED für eine einfache Installation**
- **Höchstgeschwindigkeit bis zu 10 m/s (3,24 m/s bei einer Auflösung von 0,1 µm)**

www.renishaw.com/tonicdownloads

#renishaw

Kompatible lineare Maßverkörperungen

	RTLC20-S	RTLC20 (mit FASTRACK™ Trägersystem)
	Selbstklebend installiertes Edelstahlmaßband	**Edelstahlmaßband und selbstklebendes Trägersystem**
		
Form (Höhe × Breite)	0,4 mm × 8 mm, einschließlich Klebeband	RTLC20 Maßband: 0,2 mm × 8 mm FASTRACK Trägersystem: 0,4 mm × 18 mm, einschließlich Klebeband
Genauigkeit (einschließlich Steigung und Linearität)	±5 µm/m	±5 µm/m
Linearität (Werte erreichbar nach 2-Punkt Fehlerkompensation)	±2,5 µm/m	±2,5 µm/m
Maximale Länge	10 m [1] (> 10 m auf Anfrage erhältlich)	RTLC20 Längen bis zu 10 m (> 10 m auf Anfrage erhältlich) FASTRACK Trägersystem Längen bis zu 25 m
Thermischer Ausdehnungskoeffizient (bei 20 °C)	10,1 ±0,2 µm/m/°C	10,1 ±0,2 µm/m/°C

	RELx20	RSLx20
	Selbstklebend installierter ZeroMet™ Maßstab mit minimaler thermischer Ausdehnung [2]	**Selbstklebend installierter Edelstahlmaßstab [2]**
		
Form (Höhe × Breite)	1,6 mm × 14,9 mm	1,5 mm × 14,9 mm
Genauigkeit (bei 20 °C)	Bis zu 1 m: ±1 µm 1 m bis 1,5 m: ±1 µm/m	Bis zu 1 m: ±1,5 µm 1 m bis 2 m: ±2,25 µm 2 m bis 3 m: ±3 µm 3 m bis 5 m: ±4 µm
Maximale Länge [2]	1,7 m	5 m
Thermischer Ausdehnungskoeffizient (bei 20 °C)	0,75 ±0,35 µm/m/°C	10,1 ±0,2 µm/m/°C

[1] Für RTLC20-S Achsenlängen > 2 m wird das FASTRACK Trägersystem mit RTLC20 empfohlen.

[2] Mechanische Befestigung mittels Montageklipps ist nicht für funktional sicheren Betrieb zertifiziert. RELx20 und RSLx20 Maßverkörperungen müssen mit Klebeband installiert werden um für funktional sicheren Betrieb zertifiziert zu sein. Rollen mit 5 m beidseitigem Klebeband sind unter der Artikelnummer A-9584-2111 separat erhältlich.

Weitere Informationen zu linearen Maßverkörperungen entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Datenblatt, das unter **www.renishaw.com/tonicdownloads** heruntergeladen werden kann.

Kompatible rotative Maßverkörperung

	RESM20 303/304 Edelstahlmessring
	
Genauigkeit (bei 20 °C)	±1,9 Winkelsekunde (typische installierte Genauigkeit für Ring mit 550 mm Durchmesser) [1]
Ringdurchmesser	52 mm bis 550 mm
Thermischer Ausdehnungskoeffizient (bei 20 °C)	15,5 ±0,5 µm/m/°C

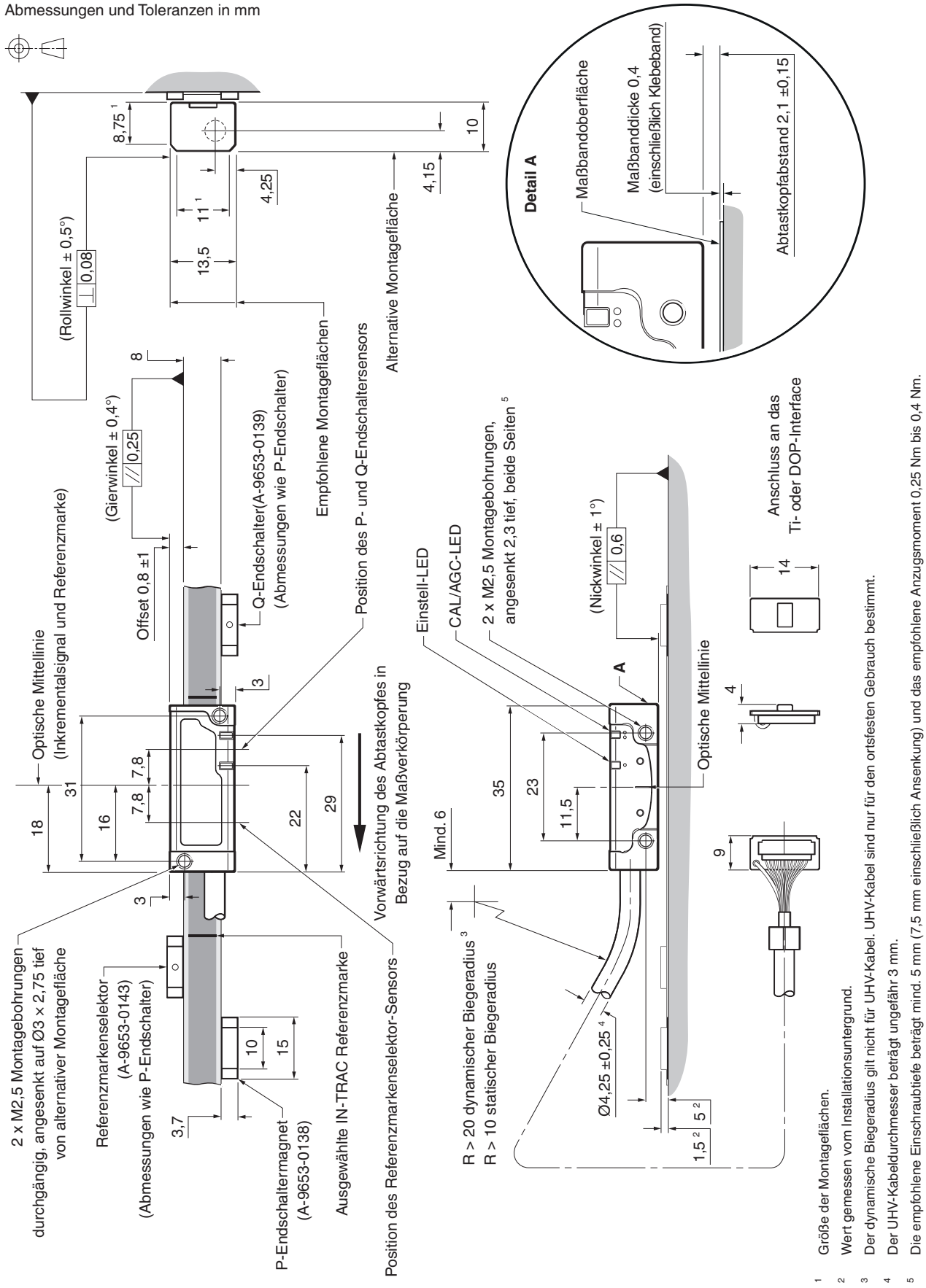
[1] „Typische“ Installationen sind das Ergebnis von Teilungsgenauigkeit und Installationsfehlern, die sich bis zu einem gewissen Grad gegenseitig aufheben.

Weitere Informationen zum RESM20 Ring entnehmen Sie bitte dem Datenblatt *RESM rotative Maßverkörperung* (Renishaw Art.-Nr. L-9517-9172), das unter **www.renishaw.com/tonicdownloads** heruntergeladen werden kann.

Installationszeichnung für den TONiC FS T3xxx Abtastkopf

(RTLC20-S Maßband abgebildet)

Abmessungen und Toleranzen in mm



1 Größe der Montageflächen.

2 Wert gemessen vom Installationsuntergrund.

3 Der dynamische Biegeradius gilt nicht für UHV-Kabel. UHV-Kabel sind nur für den ortsfesten Gebrauch bestimmt.

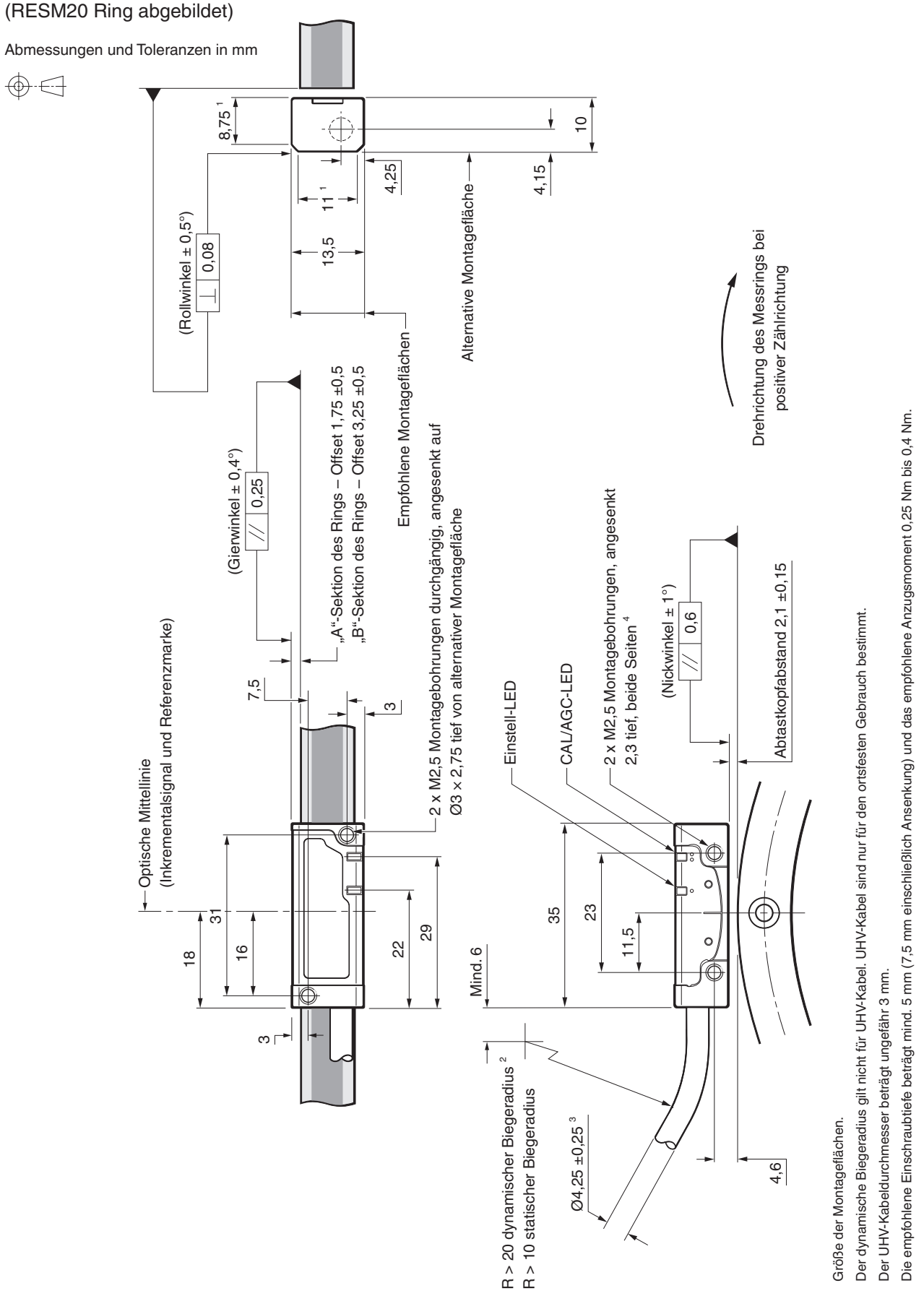
4 Der UHV-Kabeldurchmesser beträgt ungefähr 3 mm.

5 Die empfohlene Einschraubtiefe beträgt mind. 5 mm (7,5 mm einschließlich Ansenkung) und das empfohlene Anzugsmoment 0,25 Nm bis 0,4 Nm.

Installationszeichnung für TONiC FS T4xxx Abtastkopf

(RESM20 Ring abgebildet)

Abmessungen und Toleranzen in mm



1 Größe der Montageflächen.

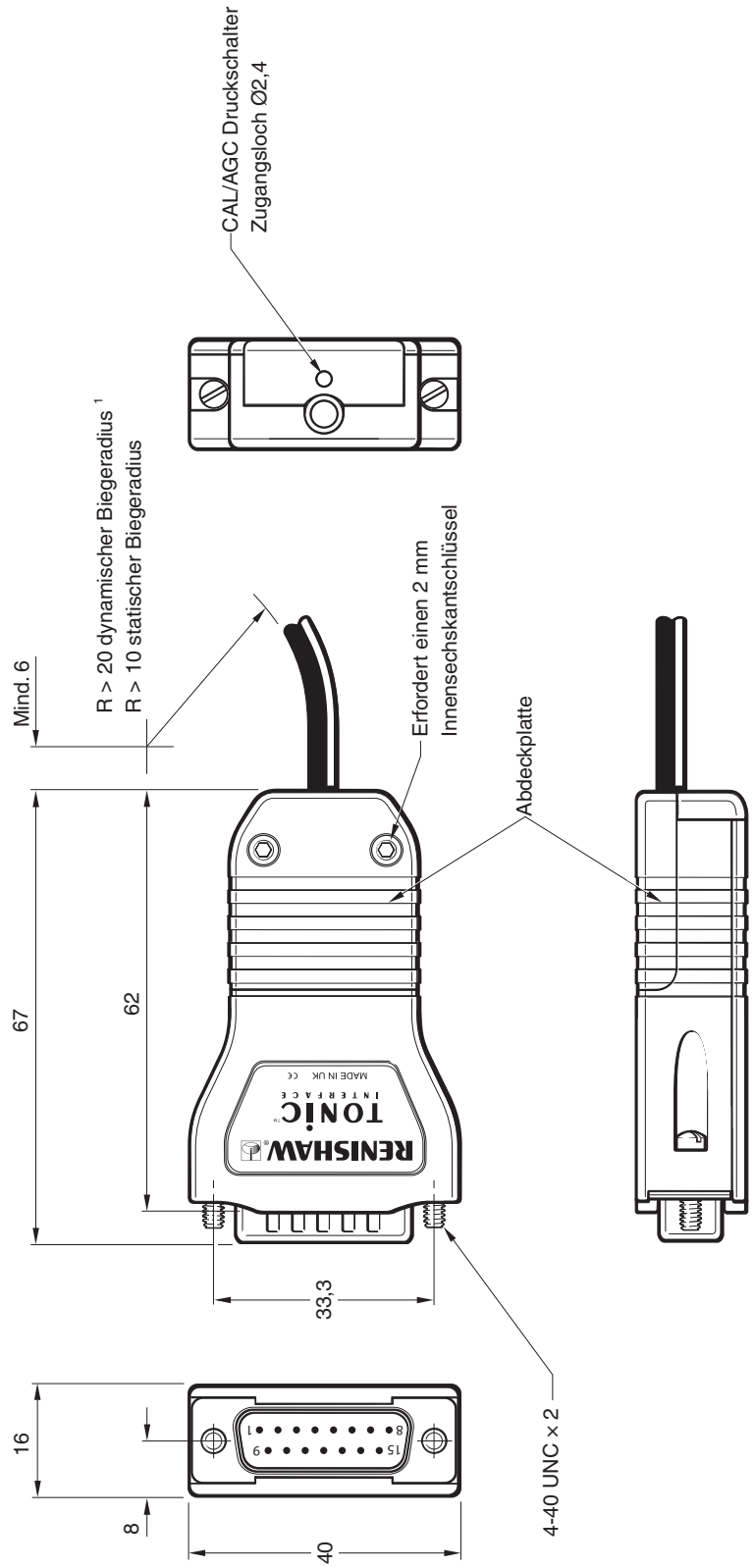
2 Der dynamische Biegeradius gilt nicht für UHV-Kabel. UHV-Kabel sind nur für den ortsfesten Gebrauch bestimmt.

3 Der UHV-Kabeldurchmesser beträgt ungefähr 3 mm.

4 Die empfohlene Einschraubtiefe beträgt mind. 5 mm (7,5 mm einschließlich Ansenkung) und das empfohlene Anzugsmoment 0,25 Nm bis 0,4 Nm.

Installationszeichnung für Ti-Interface

Abmessungen und Toleranzen in mm

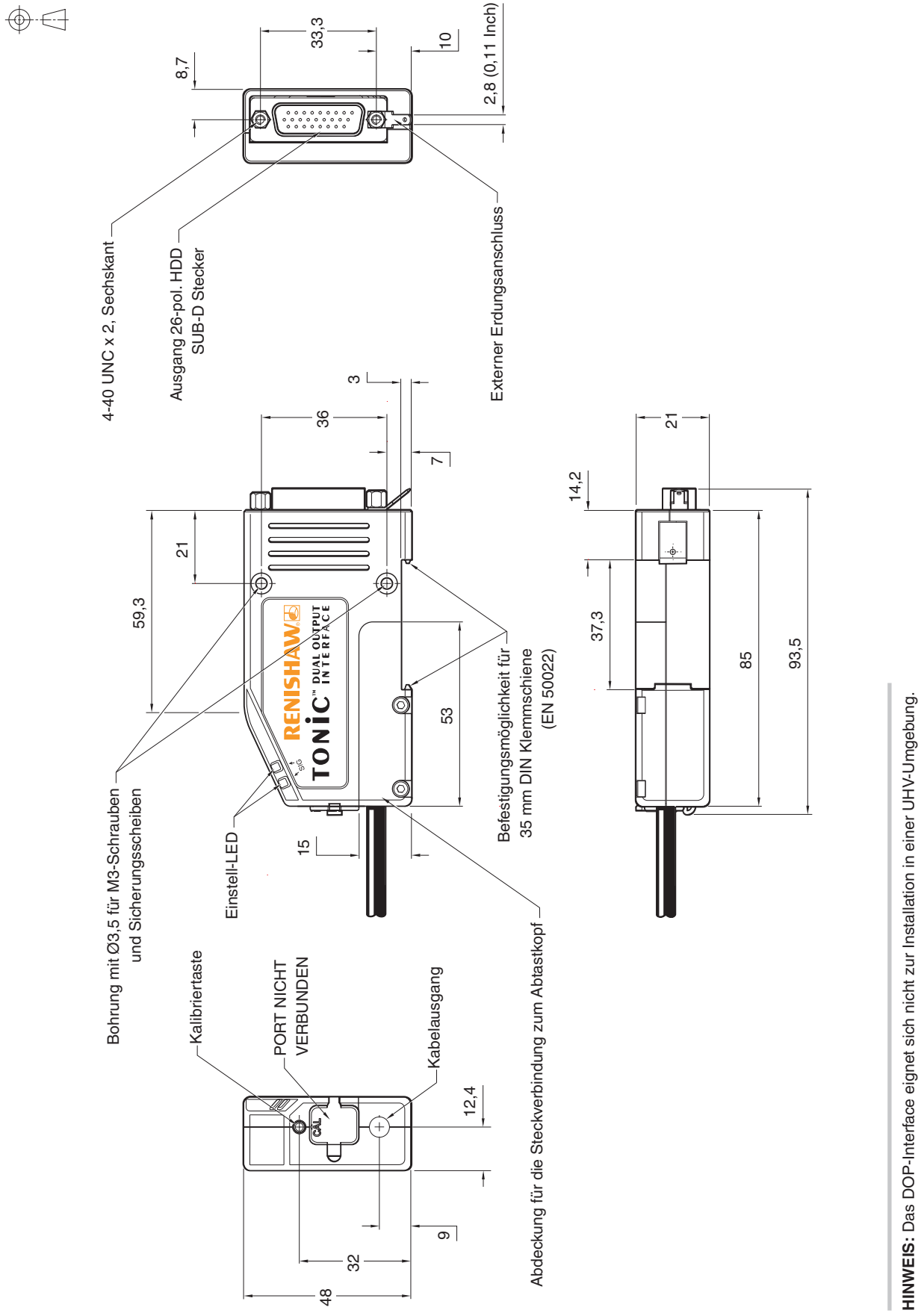


HINWEIS: Das Ti-Interface eignet sich nicht zur Installation in einer UHV-Umgebung.

[1] Der dynamische Biegeradius gilt nicht für UHV-Kabel. UHV-Kabel sind nur für den ortsfesten Gebrauch bestimmt.

DOP interface installation drawing

Dimensions and tolerances in mm



HINWEIS: Das DOP-Interface eignet sich nicht zur Installation in einer UHV-Umgebung.

Allgemeine Spezifikationen

Spannungsversorgung	5V ±10%	Nur Abtastkopf: < 100 mA T3xxx/T4xxx mit Ti0000 < 100 mA T3xxx/T4xxx mit DOP < 275 mA Die Stromaufnahme bezieht sich auf Systeme ohne Abschlusswiderstand. Bei digitalen Ausgängen steigt die Stromaufnahme bei einem Abschlusswiderstand von 120 Ohm um weitere 25 mA pro Kanalpaar (z. B. A+, A–). Bei analogen Ausgängen steigt die Stromaufnahme bei einem Abschlusswiderstand von 120 Ohm um insgesamt weitere 20 mA. 5 V DC Spannungsquelle entsprechend den Bestimmungen IEC 60950 für PELV-Stromkreise.
	Restwelligkeit	< 200 mVss bei Frequenzen bis max. 500 kHz
Temperatur	Lagerung	–20 °C bis 70 °C
	Betrieb	0 °C bis +70 °C
	Ausbacken (UHV Abtastkopf)	+120 °C
Luftfeuchtigkeit	System	95% relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) nach IEC 60068-2-78
Schutzart	Standard-Abtastkopf	IP40
	UHV-Abtastkopf	IP20
	Ti Interface	IP20
	DOP-Interface	IP30
Beschleunigung	Betrieb (Abtastkopf)	500 m/s², 3 Achsen
Schock	Betriebssystem	500 m/s², 11 ms, ½ Sinus, 3 Achsen
Vibration	Betriebssystem	100 m/s², 55 Hz bis 2000 Hz, 3 Achsen
Schock	Nicht im Betrieb	1000 m/s², 6 ms, ½ Sinus, 3 Achsen
Masse	Abtastkopf	10 g
	Ti Interface	100 g
	DOP-Interface	205 g
	Standardkabel	26 g/m
	UHV-Kabel	14 g/m
EMV-Konformität		IEC 61800-5-2 Anhang E
Abtastkopfkabel	Standard	Doppelt geschirmt, Außendurchmesser 4,25 ±0,25 mm Dyn. Beanspruchung > 20 × 10^6 Zyklen bei einem Biegeradius von 20 mm UL-anerkannte Komponente
	UHV	Verzinnte, geflochtene, einzeln geschirmte FEP-Aderisolation
Max. Kabellänge	Abtastkopf bis Interface	10 m
	Interface bis Zählkarte	25 m (mit 40 MHz bis 50 MHz getaktetem Interface-Ausgang) 50 m (mit < 40 MHz getaktetem Interface-Ausgang) 50 m (mit analogem Interface)
Typischer zyklischer Fehler (SDE)		±30 nm
Zertifikat zur Funktionalen Sicherheit [1]		ISO 13849 Kategorie 3 PLd IEC 61508 SIL2 IEC 61800-5-2 SIL2

[1] Das System muss entsprechend den Anweisungen, die im TONiC FS Installationshandbuch beschrieben sind, installiert und betrieben werden. Bei Nichtbefolgung der Gebrauchsanweisungen und Nichtbeachtung der Einsatzgrenzen werden SIL2 und/oder PLd möglicherweise nicht erreicht und die Zertifizierung der Funktionalen Sicherheit verliert ihre Gültigkeit.

TONiC FS Installationshandbücher können von unserer Website unter **www.renishaw.com/fsencoders** heruntergeladen werden.

Kategorien von Sicherheitsfunktionen

Das TONiC FS Messsystem liefert sichere Positionsdaten zur Unterstützung der folgenden Kategorien von Sicherheitsfunktionen nach IEC 61800-5-2:2016:

- Sicherer Stopp 1 (Safe stop, SS1) und Sicherer Stopp 2 (SS2)
- Sicherer Betriebshalt (Safe operating stop, SOS)
- Sicher begrenzte Beschleunigung (Safe limited acceleration, SLA) ≤ 500 m/s^2
- Sicherer Beschleunigungsbereich (Safe acceleration range, SAR) ≤ 500 m/s^2
- Sicher begrenzte Geschwindigkeit (Safe limited speed, SLS) ≤ 10 m/s
- Sicherer Geschwindigkeitsbereich (Safe speed range, SSR) ≤ 10 m/s
- Sicher begrenzte Position (Safely limited position, SLP)
- Sicher begrenztes Schrittmaß (Safely limited increment, SLI)
- Sichere Bewegungsrichtung (Safe direction, SDI)
- Sichere Geschwindigkeitsüberwachung (Safe speed Monitor, SSM) ≤ 10 m/s

Das System muss entsprechend den Anweisungen, die in der Installationsanleitung beschrieben sind, installiert und betrieben werden. Bei Nichtbefolgung der Gebrauchsanweisungen und Nichtbeachtung der Einsatzgrenzen werden PLd und/oder SIL2 möglicherweise nicht erreicht und die Zertifizierung der Funktionalen Sicherheit verliert ihre Gültigkeit.

Datendeklaration zur Funktionalen Sicherheit

Produktidentifikation	TONiC™ FS (Funktionale Sicherheit) Messsystem

IEC 61508 Sicherheitsdaten

	TONiC FS Abtastkopf	TONiC FS Abtastkopf und Ti-Interface	TONiC FS Abtastkopf und DOP-Interface
Sicherheits-Integritätslevel	2		
Zufällige Hardwareausfälle (pro Stunde)	$\lambda_S = 1{,}77 \times 10^{-7}$ $\lambda_D = 8{,}41 \times 10^{-8}$ $\lambda_{DD} = 7{,}57 \times 10^{-8}$ $\lambda_{DU} = 8{,}41 \times 10^{-9}$	$\lambda_S = 1{,}77 \times 10^{-7}$ $\lambda_D = 1{,}38 \times 10^{-7}$ $\lambda_{DD} = 1{,}25 \times 10^{-7}$ $\lambda_{DU} = 1{,}38 \times 10^{-8}$	$\lambda_S = 1{,}77 \times 10^{-7}$ $\lambda_D = 4{,}14 \times 10^{-7}$ $\lambda_{DD} = 3{,}73 \times 10^{-7}$ $\lambda_{DU} = 4{,}14 \times 10^{-7}$
PFD_{avg} (durchschn. Ausfallwahrscheinlichkeit)	Nicht verfügbar, da dieses System keine Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate (Low-Demand-Mode) unterstützt		
PFH (Ausfallwahrscheinlichkeit pro Stunde)	$\lambda_{DU} = 8{,}41 \times 10^{-9}$	$\lambda_{DU} = 1{,}38 \times 10^{-8}$	$\lambda_{DU} = 4{,}14 \times 10^{-7}$
Strukturelle Einschränkungen	Typ B HFT = 0 SFF = 96%		
Einhaltung der Sicherheitsintegrität der Hardware	Route 1H		
Einhaltung der systematischen Sicherheitsintegrität	Route 1S		
Systematische Eignung	SC2		
Betriebsart	Fortlaufend		

ISO 13849 Sicherheitsdaten

	TONiC FS Abtastkopf	TONiC FS Abtastkopf und Ti-Interface	TONiC FS Abtastkopf und DOP-Interface
$MTTF_D$ (Mittlere Lebensdauer in Jahren)	1300	800	270
Diagnosedeckungsgrad	Mittel (90%)		
Kategorie	3		
Performance-Level	d		
Lebensdauer/Austauschlimits	20 Jahre		

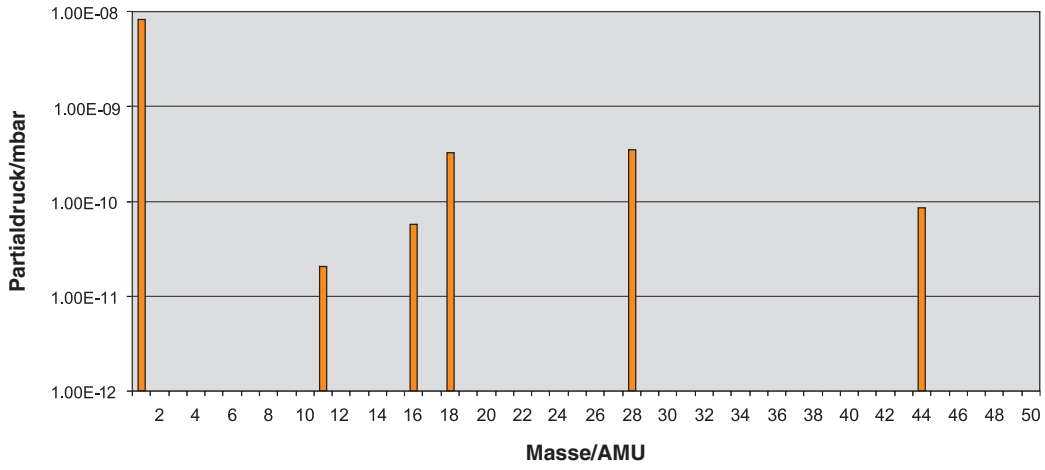
RGA-Ergebnisse

Testaufbau

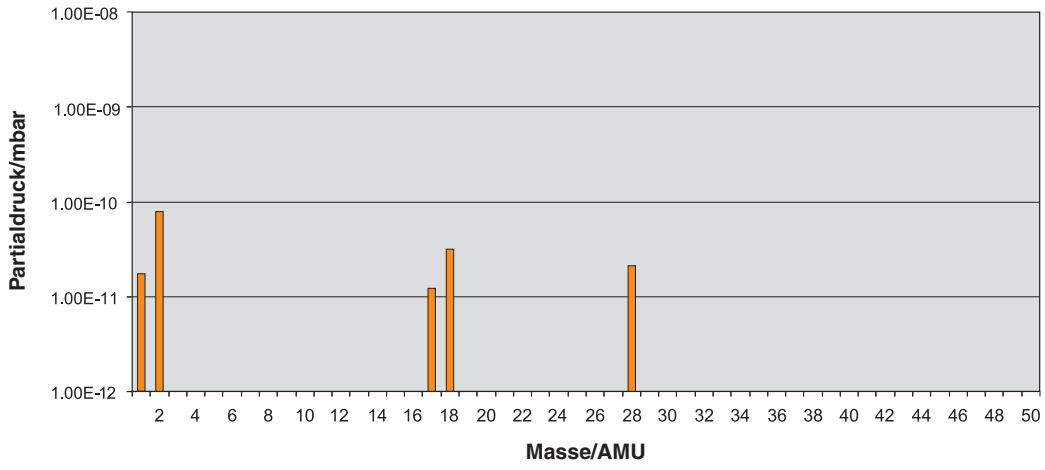
Ein auf einen Scanbereich von 200 AMU eingestelltes Quadrupol-Massenspektrometer (AccuQuad 200 RGA), wurde verwendet, um RGA- (Restgasanalyse) Daten zu erfassen und den Gesamtkammerdruck zu messen. Nach der anfänglichen Voreinstellung des Systems wurde ein Hintergrundspektrum zusammen mit dem Gesamtdruck in der Testkammer aufgezeichnet.

Die Komponente wurde in die Vakuumkammer (0,015 m^3) gesetzt und das System wurde dann mithilfe einer Dioden-/Ionenpumpe des Typs KJL Lion 802 (800 l/s) und einer Membranpumpe des Typs Divac bei Raumtemperatur 24 Stunden lang ausgepumpt, woraufhin erneut eine Hintergrundabtastung durchgeführt und der Gesamtdruck in der Testkammer aufgezeichnet wurde. War der Systemdruck besser als 5×10^{-9} mbar, wurde das Testexemplar bei 120 °C 48 Stunden lang gebacken. Anschließend wurde gewartet, bis das System auf Raumtemperatur heruntergekühlt war, bevor ein letztes Massenspektrum und der Gesamtdruck in der Kammer aufgezeichnet wurden. Diese abschließenden RGA-Aufzeichnungen sind nachfolgend dargestellt.

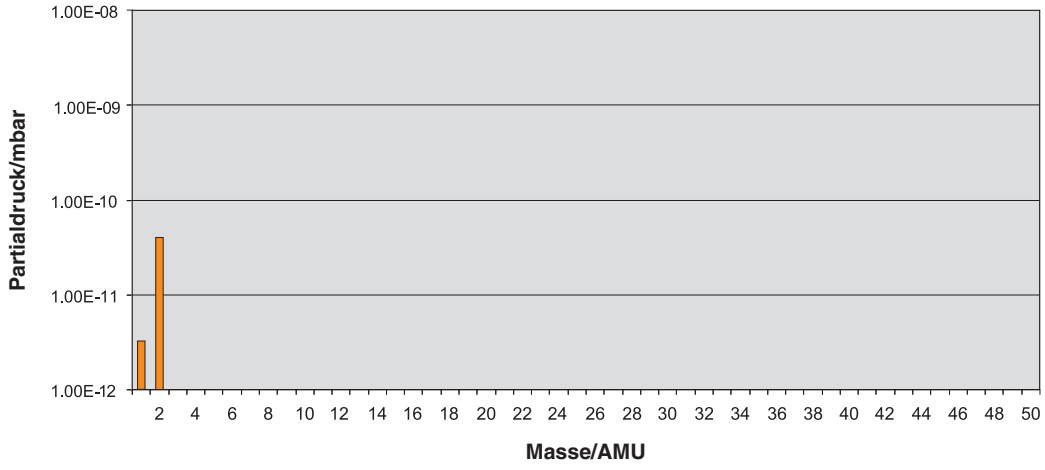
TONiC Abtastkopf mit 1,0 m Kabel nach Ausbackung (Gesamtdruck = $9{,}0 \times 10^{-10}$ mbar)



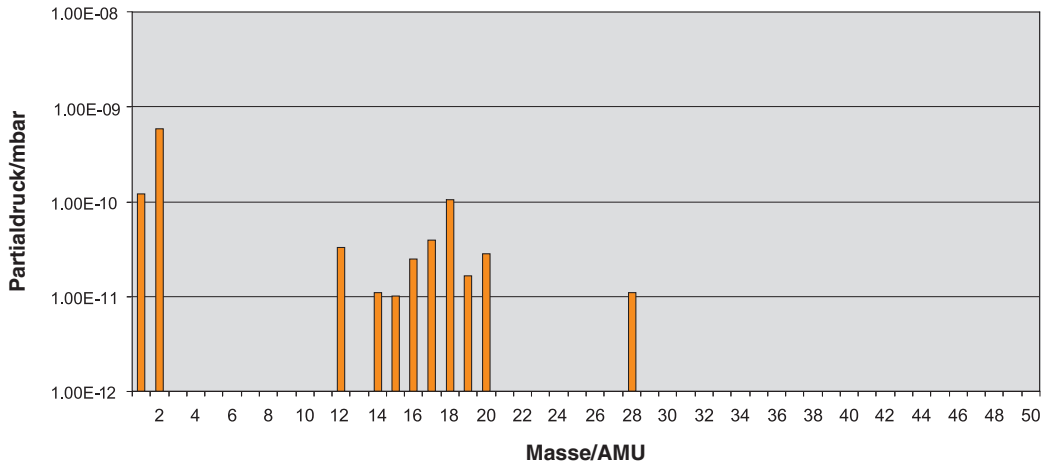
Selbstklebendes RTLC20-S Edelstahlmaßband nach Ausbackung (Gesamtdruck = $2{,}8 \times 10^{-10}$ mbar)



Selbstklebender RELx Edelstahlmaßstab nach Ausbackung (Gesamtdruck = 3,0 × 10^{-10} mbar)



RESM20 Ring (Ø115 mm) nach Ausbackung (Gesamtdruck = 7,76 × 10^{-10} mbar)



Geschwindigkeit

Digitale Geschwindigkeiten

Zählerfrequenz getakteter Ausgang (MHz)	Maximale Geschwindigkeit (m/s)					
	DOP0004 5 µm	DOP0020 1 µm	DOP0040 0,5 µm	DOP0100 0,2 µm	DOP0200 0,1 µm	DOP0400 50 nm
50	10	10	10	6,48	3,24	1,62
40	10	10	10	5,40	2,70	1,35
25	10	10	8,10	3,24	1,62	0,810
20	10	10	6,75	2,70	1,35	0,675
12	10	9	4,50	1,80	0,900	0,450
10	10	8,10	4,05	1,62	0,810	0,405
08	10	6,48	3,24	1,29	0,648	0,324
06	10	4,50	2,25	0,90	0,450	0,225
04	10	3,37	1,68	0,67	0,338	0,169
01	4,2	0,84	0,42	0,16	0,084	0,042

Zählerfrequenz getakteter Ausgang (MHz)	Maximale Geschwindigkeit (m/s)				
	DOP1000 20 nm	DOP2000 10 nm	DOP4000 5 nm	DOP10KD 2 nm	DOP20KD 1 nm
50	0,648	0,324	0,162	0,0654	0,032
40	0,540	0,270	0,135	0,054	0,027
25	0,324	0,162	0,081	0,032	0,016
20	0,270	0,135	0,068	0,027	0,013
12	0,180	0,090	0,045	0,018	0,009
10	0,162	0,081	0,041	0,016	0,0081
08	0,130	0,065	0,032	0,013	0,0065
06	0,090	0,045	0,023	0,009	0,0045
04	0,068	0,034	0,017	0,0068	0,0034
01	0,017	0,008	0,004	0,0017	0,0008

Analoge Geschwindigkeiten

Analogausgang (Ti0000 und DOP-Schnittstellen)

10 m/s (–3dB)

Drehzahl

Umrechnung Umfangsgeschwindigkeit in Drehzahl.

Drehzahl abhängig vom Ringdurchmesser. Umrechnung nach:

$$\text{Drehzahl (min-1)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D}$$

wobei V = maximale Umfangsgeschwindigkeit (m/s) und D = RESM20 Ring Außendurchmesser (mm) ist.

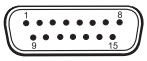
Ausgangssignale

HINWEIS: Nur analoge Sinus-/Cosinus-Ausgänge sind funktional sicher.

TONIC FS Ausgangssignal Abtastkopf

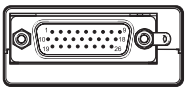
Funktion	Ausgangstyp		Signal		Farbe
Spannungsversorgung	-		5 V Spannung		Braun
			0 V Spannung		Weiß
Inkrementalsignale	Analog	Cosinus	V_1	+	Rot
				–	Blau
		Sinus	V_2	+	Gelb
				–	Grün
Referenzmarke	Analog		V_0	+	Violett
				–	Grau
Endschalter	Offener Kollektor		V_P		Pink
			V_q		Schwarz
Einstellung	-		V_X		Durchsichtig
Kalibrieren	-		CAL		Orange
Schirmung	-		Innere Schirmung [1]		Grün/Gelb
	-		Äußere Schirmung		Äußere Schirmung

Interface Ti0000 Ausgangssignal

Funktion	Ausgangstyp		Signal		Pin
Spannungsversorgung	-		5 V Spannung		4
			5 V Sense		5
			0 V Spannung		12
			0 V Sense		13
Inkrementalsignale	Analog	Cosinus	V_1	+	9
				–	1
		Sinus	V_2	+	10
				–	2
Referenzmarke	Analog		V_0	+	3
				–	11
Endschalter	Offener Kollektor		V_P		7
			V_q		8
Einstellung	-		V_X		6
Kalibrieren	-		CAL		14
Schirmung	-		Innere Schirmung		Nicht angeschlossen
	-		Äußere Schirmung		Gehäuse
					 15-pol. SUB-D Stecker

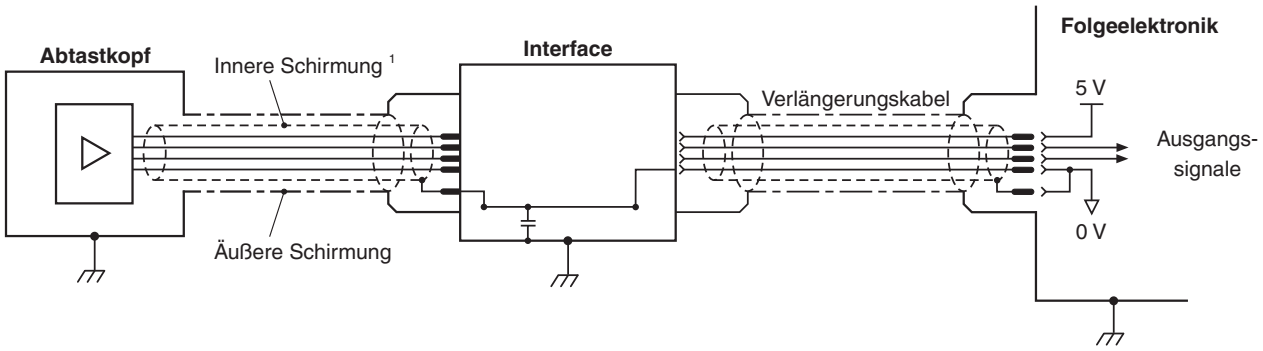
[1] Standardkabel: Die innere Schirmung ist im Ti-Interface an 0 V angeschlossen.
UHV-Kabel: UHV-Kabel besitzen keine innere Schirmung.

DOP Interface-Ausgang

Funktion	Ausgangstyp		Signal		Pin
Spannungsversorgung	-		5 V Spannung		26
			5 V Sense		18
			0 V Spannung		9
			0 V Sense		8
Inkrementalsignale	RS422A digital		A	+	24
				–	6
			B	+	7
				–	16
	Analog	Cosinus	V_1	+	1
				–	19
		Sinus	V_2	+	2
				–	11
Referenzmarke	RS422A digital		Z	+	15
				–	23
	Analog		V_0	+	12
				–	20
Alarm	RS422A digital		E	+	25
				–	17
Endschalter	Offener Kollektor		P		4
			Q		13
Abtastkopfeinstellung	-		X		10
Schirmung	-		Innere Schirmung		Nicht angeschlossen
	-		Äußere Schirmung		Gehäuse
					 26-pol. HDD SUB-D Stecker

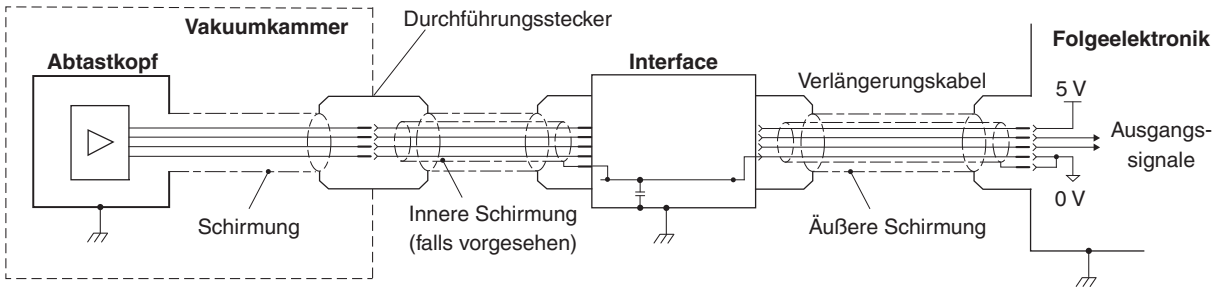
Elektrische Anschlüsse

Erdung und Schirmung – TONiC FS Standardsystem



WICHTIG: Der äußere Schirm muss mit der Maschinenerde (Feldmasse) verbunden werden. Der innere Schirm muss nur an der Folgeelektronik mit dem 0-V-Anschluss verbunden werden. Es ist darauf zu achten, dass der innere und äußere Schirm voneinander isoliert sind. Falls der innere und der äußere Schirm miteinander verbunden sind, führt dies zu einem Kurzschluss zwischen 0 V und der Erde, was elektrisches Rauschen bewirken kann.

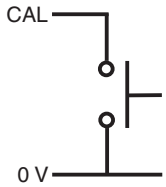
Erdung und Schirmung – Ultrahochvakuum (UHV) TONiC FS System



WICHTIG: Der äußere Schirm sollte mit der Maschinenerde (Feldmasse) verbunden werden. Der innere Schirm sollte nur an der Folgeelektronik mit dem 0-V-Anschluss verbunden werden. Es ist darauf zu achten, dass der innere und äußere Schirm voneinander isoliert sind. Falls der innere und der äußere Schirm miteinander verbunden sind, führt dies zu einem Kurzschluss zwischen 0 V und der Erdung, was elektrisches Rauschen bewirken kann.

HINWEIS: Bei Montage eines DOP-Interfaces an einer DIN-Schiene muss der externe Erdungsanschluss am Interface angeschlossen werden.

Betrieb mit Fernkalibrierung



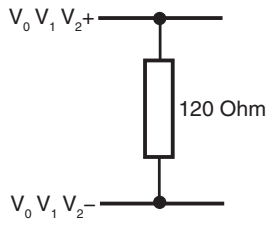
Die Ti- und DOP-Interfaces verfügen über einen Druckschalter zur Aktivierung der Funktionen CAL/AGC.

Der Fernbetrieb von CAL/AGC wird über PIN 14 des analogen Ti0000-Interfaces ermöglicht.

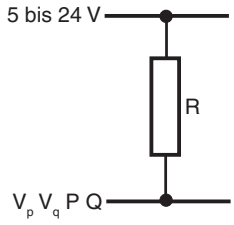
Bei Anwendungen, für die kein Interface benutzt wird, ist der Fernbetrieb von CAL/AGC unbedingt erforderlich.

Empfohlene Signalabschlüsse [1]

Analoge Ausgänge

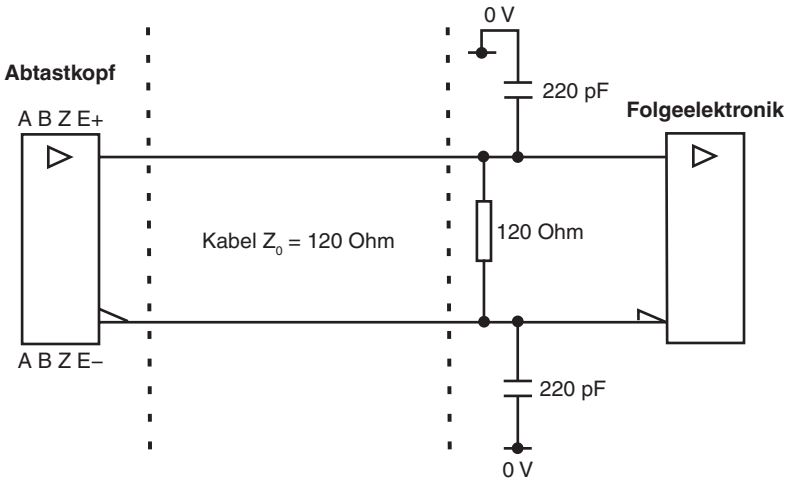


Ausgang Endschalter



HINWEIS: Den Widerstand R so groß wählen, dass 20 mA nicht überschritten werden. Alternativ ein Relais oder einen Optokoppler verwenden.

Digitalausgänge



Standard RS422A Leitungsempfänger-Schaltung.

Zusätzliche Kondensatoren reduzieren eventuelles Signalrauschen.

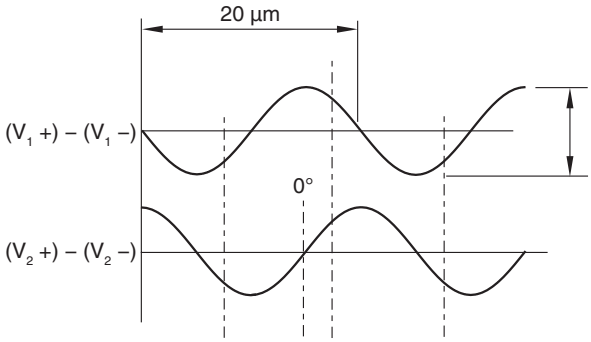
[1] Nur die analogen Sinus-/Cosinus-Ausgänge sind funktionssicher.

Ausgangsspezifikationen

Analoge Ausgangssignale [1]

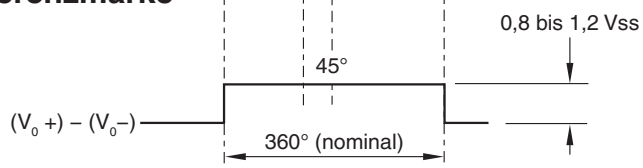
Inkrementell

2 Kanäle V1 und V2 differenzielle Sinussignale (um 90° phasenverschoben)



0,7 bis 1,35 Vss mit grüner LED-Anzeige (Abtastkopf) und einem Abschlusswiderstand von 120 Ohm.

Referenzmarke



Das Referenzsignal ist bidirektional wiederholgenau. [2]

Der differenzielle Puls V_0 ist zentriert auf 45°.

HINWEIS: Die differenziellen Ti0000 Signale sind auf ~1.65 V zentriert und die differenziellen Signale des DOP-Interface sind auf 2,5V zentriert.

[1] Nur die analogen Sinus-/Cosinus-Ausgänge sind funktionssicher.

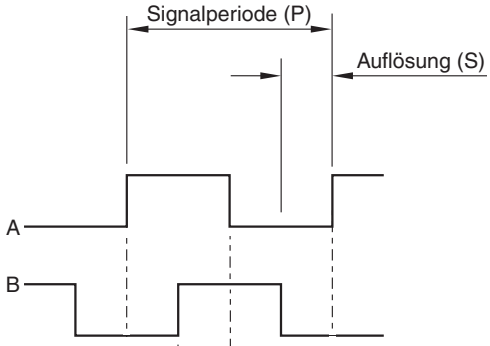
[2] Nur eine kalibrierte Referenzmarke ist bidirektional wiederholgenau.

Digitale Ausgangssignale (nur DOP-Interface) [1]

Signalform – Rechtecksignal, Differenzial-Leitungstreiber EIA RS422A (außer Endschalter P und Q)

Inkrementell [2]

2 Ausgänge A und B, um 90° phasenverschoben



Modell	P (µm)	S (µm)
DOP0004	20	5
DOP0020	4	1
DOP0040	2	0,5
DOP0100	0,8	0,2
DOP0200	0,4	0,1
DOP0400	0,2	0,05
DOP1000	0,08	0,02
DOP2000	0,04	0,01
DOP4000	0,02	0,005
DOP10KD	0,008	0,002
DOP20KD	0,004	0,001

Referenzmarke [2]



Bidirektional wiederholgenauer Puls Z
mit Dauer entsprechend der Auflösung

Breite Referenzmarke [2]



Wiederholbarer, synchronisierter Puls Z,
Pulslänge entsprechend der Signaldauer

HINWEIS: Wählen Sie bei der Bestellung je nach der verwendeten Steuerung die Referenz „Standard“ oder „breit“ aus. Breite Referenzmarke nicht bei DOP0004 verfügbar

[1] Nur die analogen Sinus-/Cosinus-Ausgänge sind funktionssicher.

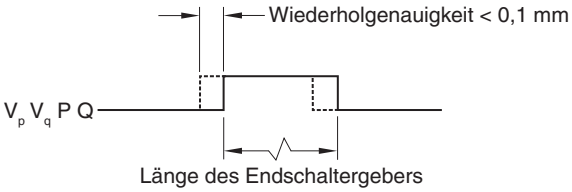
[2] Invertierte Signale sind aus Übersichtsgründen nicht dargestellt.

Endschalter

Offener Kollektorausgang, asynchroner Puls

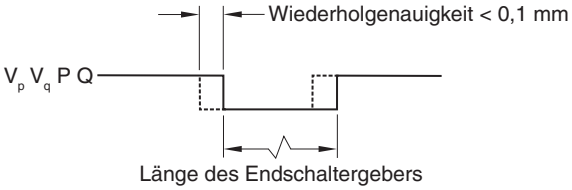
Aktiv high

- Interface Ti0000
- DOP-Interface (abhängig von gewählter Referenzmarkenoption; siehe Seite 24)



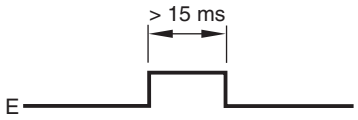
oder aktiv low

- TONiC FS Abtastkopf
- DOP-Interface (abhängig von gewählter Referenzmarkenoption; siehe Seite 24)



Alarm (nur DOP-Interface)

Leitungstreiber [1] (asynchroner Puls)



Alarmtrigger am Leitungstreiberausgang, wenn:

- die Signalamplitude < 20% oder > 135% ist
- die Abtastkopf-Geschwindigkeit für einen zuverlässigen Betrieb zu hoch ist

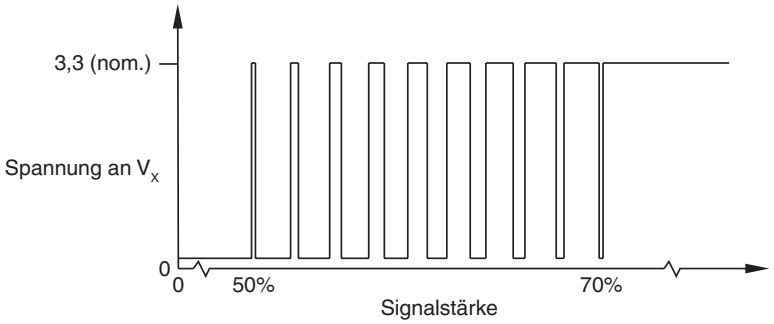
oder Tri-State Alarm

Differenziell übertragene Signale haben einen offenen Kollektor für > 15 ms, wenn ein Alarmzustand vorliegt.

[1] Invertierte Signale sind aus Übersichtsgründen nicht dargestellt.

Einstellsignal [1]

Interface Ti0000

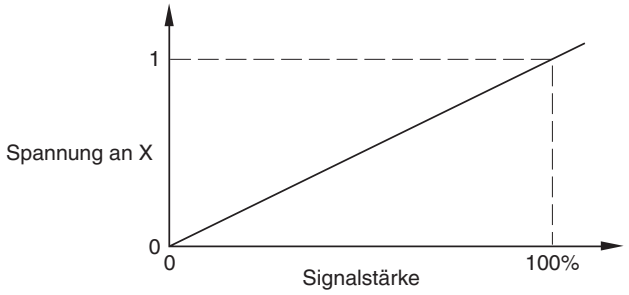


Bei einer Signalstärke zwischen 50% und 70% ist V_x ein Rechtecksignal.

Je höher die Signalstärke, desto länger sind die inkrementellen High-Pegel.

Bei einer Signalstärke > 70% beträgt V_x durchgehend 3,3 V.

DOP-Interface



Die Signalspannung ist proportional zur Signalamplitude.

[1] Die dargestellten Einstellsignale sind während der Kalibrierroutine nicht verfügbar.

Artikelnummern für T3xxx Abtastköpfe mit linearen Maßverkörperungen

Kompatibel mit RTLC20-S, RTLC20/*FASTRACK*, RSLx20, oder RELx20 Maßverkörperung

T3 0 3 0 - 15 A

Modell

T3 = TONiC FS linearer Abtastkopf

Abtastkopftyp

0 = Standard („Kabelvorbereitung“ A wählen)

6 = Ultrahochvakuum („Kabelvorbereitung“ M wählen)

Kompatibilität der Maßverkörperung

1 = RSLx20 / RELx20

3 = RTLC20-S / RTLC20

Referenzmarke

0 = Vom Anwender wählbare Referenzmarke

1 = Alle Referenzmarken werden ausgegeben [1]

Kabellänge

02 = 0,2 Meter (nur Standard-Abtastkopf)

05 = 0,5 Meter (nur Standard-Abtastkopf)

10 = 1,0 Meter

15 = 1,5 Meter

20 = 2,0 Meter (nur Standard-Abtastkopf)

30 = 3,0 Meter

50 = 5,0 Meter

60 = 6,0 Meter

99 = 10,0 Meter

Kabelvorbereitung

A – Standard-Miniverbinder passend für Ti/DOP-Interface

M = Vakuumtaugliches Kabel mit-Miniverbinder passend für Ti/DOP-Interface

Die gültigen Systemkonfigurationen können unter **www.renishaw.com/epc** überprüft werden.

[1] Nur eine kalibrierte Referenzmarke ist bidirektional wiederholgenau.

Artikelnummern für T4xxx Abtastköpfe mit rotativen Maßverkörperungen

Kompatibel mit RESM20 Messringen

T4 0 0 1 – 15 A

Modell

T4 = TONiC FS Abtastkopf mit rotativer Maßverkörperung

Abtastkopftyp

0 = Standard („Kabelvorbereitung“ A wählen)

6 = Ultrahochvakuum („Kabelvorbereitung“ M wählen)

Ringdurchmesser

0 = RESM20 > Ø135 mm

1 = RESM20 Ø60 mm bis Ø135 mm

2 = RESM20 < Ø60 mm

Referenzmarke

1 = Alle Referenzmarken-Ausgaben

Kabellänge

02 = 0,2 Meter (nur Standard-Abtastkopf)

05 = 0,5 Meter (nur Standard-Abtastkopf)

10 = 1,0 Meter

15 = 1,5 Meter

20 = 2,0 Meter (nur Standard-Abtastkopf)

30 = 3,0 Meter

50 = 5,0 Meter

60 = 6,0 Meter

99 = 10,0 Meter

Kabelvorbereitung

A – Standard-Miniverbinder passend für Ti/DOP-Interface

M = Vakuumtaugliches Kabel mit-Miniverbinder passend für Ti/DOP-Interface

Die gültigen Systemkonfigurationen können unter **www.renishaw.com/epc** überprüft werden.

Artikelnummer für das Ti-Interface

Kompatibel mit allen TONiC FS Abtastköpfen

Ti0000A00A

Artikelnummern für das DOP-Interface

Kompatibel mit allen TONiC FS Abtastköpfen

DOP 0200 A 20 A

Modell

DOP = TONiC Interface für 2 verschiedene Ausgaben

Interpolationsfaktor/Auflösung [1]

0004 = 5 µm	0200 = 0,1 µm	4000 = 5 nm
0020 = 1 µm	0400 = 50 nm	10 KD = 2 nm
0040 = 0,5 µm	1000 = 20 nm	20 KD= 1 nm
0100 = 0,2 µm	2000 = 10 nm	

Alarmformat und -bedingungen

A = Leitungstreiber E-Ausgabe; alle Alarme

B = Leitungstreiber E-Ausgabe, nur „Low“-Signal und „High“-Signal

E = Tri-State; alle Alarme

F = Tri-State; nur „Low“-Signal und „High“-Signal

Taktfrequenz

50 = 50 MHz	12 = 12 MHz	04 = 4 MHz
40 = 40 MHz	10 = 10 MHz	01 = 1 MHz
25 = 25 MHz	08 = 8 MHz	
20 = 20 MHz	06 = 6 MHz	

Referenzmarke

A = P/Q-Endschalter – „active high“, Standard-Referenzmarke

B = P/Q-Endschalter – „active low“, Standard-Referenzmarke

C = P/Q-Endschalter – „active high“, breite Referenzmarke [2]

D = P/Q-Endschalter – „active low“, breite Referenzmarke [2]

HINWEIS: Bei TONiC FS UHV-Systemen ist nur der Abtastkopf UHV-tauglich. Ti- und DOP-Interfaces müssen außerhalb der Vakuumkammer installiert werden.

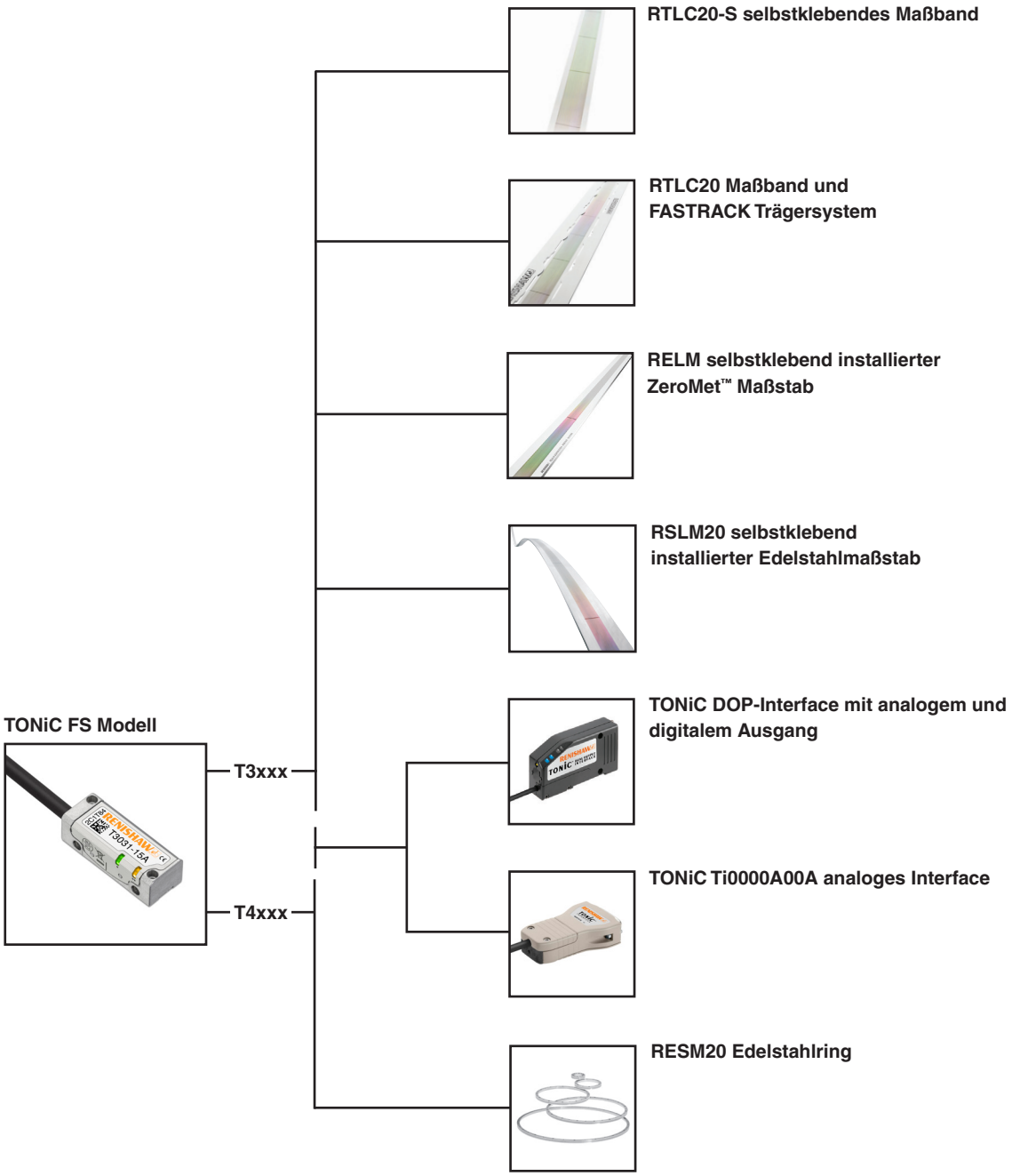
Die gültigen Systemkonfigurationen können unter **www.renishaw.com/epc** überprüft werden.

1 Für weitere Interpolationsfaktoren wenden Sie sich bitte an Ihre Renishaw-Niederlassung.

2 Breite Referenzmarke nicht mit DOP0004 (5 µm) Interface verfügbar.

RENISHAW
apply innovation™

Mit TONiC FS kompatible Produkte



www.renishaw.com/Renishaw-Weltweit

#renishaw

© 2019–2026 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von Renishaw weder ganz noch teilweise kopiert oder reproduziert werden oder auf irgendeine Weise auf ein anderes Medium oder in eine andere Sprache übertragen werden.
RENISHAW® und das Symbol eines Messtasters sind eingetragene Marken der Renishaw plc. Renishaw Produktnamen, Bezeichnungen und die Marke „apply innovation" sind Warenzeichen der Renishaw plc oder deren Tochterunternehmen. Andere Markennamen, Produkt- oder Unternehmensnamen sind Marken des jeweiligen Eigentümers.
ZWAR HABEN WIR UNS NACH KRÄFTEN BEMÜHT, FÜR DIE RICHTIGKEIT DIESES DOKUMENTS BEI VERÖFFENTLICHUNG ZU SORGEN, SÄMTLICHE GEWÄHRLEISTUNGEN, ZUSICHERUNGEN, ERKLÄRUNGEN UND HAFTUNG WERDEN JEDOCH UNGEACHTET IHRER ENTSTEHUNG IM GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG AUSGESCHLOSSEN. RENISHAW BEHÄLT SICH DAS RECHT VOR, ÄNDERUNGEN AN DIESEM DOKUMENT UND AN DER HIERIN BESCHRIEBENEN AUSRÜSTUNG UND/ODER SOFTWARE UND AN DEN HIERIN BESCHRIEBENEN SPEZIFIKATIONEN VORZUNEHMEN, OHNE DERARTIGE ÄNDERUNGEN IM VORAUS ANKÜNDIGEN ZU MÜSSEN.
Renishaw plc. Eingetragen in England und Wales. Nummer im Gesellschaftsregister: 1106260. Eingetragener Firmensitz: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, Großbritannien.
Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in diesem Dokument die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Renishaw GmbH
T +49 (0)7127 9810
E germany@renishaw.com

Renishaw (Austria) GmbH
T +43 2236 379790
E austria@renishaw.com

Renishaw (Switzerland) AG
T +41 55 415 50 60
E switzerland@renishaw.com

Artikel-Nr.: L-9517-9879-02-C
Veröffentlicht: 11.2026