Datenblatt
L-9517-9412-04-B

RENISHAW
apply innovation™

TONiC™ DOP (Dual Output) Messsystem



Die Messsysteme der TONiC-Baureihe von Renishaw sind nun mit Dual Output Interface erhältlich.

Das robuste DOP Interface kann mit einem Abstand bis zu 10 m vom TONiC Abtastkopf angebracht werden und bietet simultane Analog- und Digitalausgänge mit einer Interpolation bis zu 1 nm Auflösung. Digitale Ausgänge werden getaktet und sind für hohe Geschwindigkeit und Leistung bei allen Auflösungen für Standardsteuerungen optimiert.

Der Abtastkopf ist kompatibel mit verschiedensten Maßverkörperungen für die Weg-, Teilkeis- und Winkelmessung mit bidirektionalen, optischen IN- TRAC™ Referenzmarken. TONiC Abtastköpfe erzielen optimale Zuverlässigkeit und hohe Unempfindlichkeit gegen Verschmutzung durch neueste Filteroptiken, welche ein noch geringeres Rauschen, dynamische Signalverarbeitung, Auto Gain Control (AGC) und Auto Offset Control (AOC) bieten. Das Ergebnis ist eine gleichmäßigere Geschwindigkeitsregelung, die wiederum zu einer besseren Regelgüte und Positionsstabilität führt – grundlegende Voraussetzungen für viele Anwendungen.

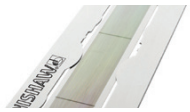
- **Kompakter Abtastkopf (35 mm × 13,5 mm × 10 mm)**
- **Abnehmbares DOP Interface mit integrierter Interpolation bis zu einer Auflösung von 1 nm (0.00075 Winkelsekunden) und simultanen Digital- und Analogausgängen**
- **Kompatibel mit verschiedensten Maßverkörperungen für die Weg-, Teilkeis- und Winkelmessung mit vom Anwender wählbarer optischer IN-TRAC-Referenzmarke (Bezugspunkt)**
- **Optimierte Filteroptik für noch geringeres Rauschen**
- **Dynamische Signalverarbeitung im Abtastkopf für höchste zyklische Genauigkeit besser als ±30 nm**
- **Auto Gain Control gewährleistet konstante Signalstärke und langfristige Zuverlässigkeit.**
- **Große Toleranz des Abtastkopfabstands und integrierte Einstell-LED sorgen für eine leichte Installation**
- **Höchstgeschwindigkeit bis zu 10 m/s (3,24 m/s bei einer Auflösung von 0,1 µm)**
- **Integrierte richtungskennende Endschalter (nur linear)**
- **Betriebstemperatur bis zu 70 °C**

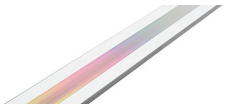
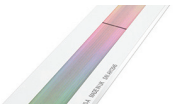
www.renishaw.com/tonicdownloads

#renishaw

Kompatible Maßverkörperungen

Lineare Maßverkörperungen

	RTLC20-S	RTLC20/FASTRACK™	RKLC20-S [2]
	Selbstklebend installiertes Edelstahlmaßband	**Edelstahlmaßband und selbstklebendes Trägersystem**	**Selbstklebend installiertes Edelstahlmaßband**
			
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	0,15 mm × 6 mm, einschließlich Klebeband
Genauigkeit (einschließlich Steigung und Linearität)	±5 µm/m	±5 µm/m	±5 µm/m
Linearität (Werte erreichbar nach 2-Punkt Fehlerkompensation)	±2,5 µm/m	±2,5 µm/m	±2,5 µm/m
Maximale Länge	10 m [1] (> 10 m auf Anfrage erhältlich)	10 m (> 10 m auf Anfrage erhältlich)	20 m (> 20 m auf Anfrage erhältlich)
Thermischer Ausdehnungskoeffizient (bei 20 °C)	10,1 ±0,2 µm/m/°C	10,1 ±0,2 µm/m/°C	Entspricht dem Installationsuntergrund, wenn Maßbandenden mit geklebten Endklemmen fixiert sind

	RSLM20	RELM20
	Selbstklebend oder mit Klammer/ Klemmen installierter Edelstahlmaßstab	**Selbstklebend oder mit Klammer/Klemmen befestigter ZeroMet™-Maßstab mit minimaler thermischer Ausdehnung**
		
Form (Höhe × Breite)	1,5 mm × 14,9 mm	1,6 mm × 14,9 mm
Genauigkeit (einschließlich Steigung und Linearität)	±4 µm (Gesamtgenauigkeit über die komplette Länge von 5 m)	±1 µm (Gesamtgenauigkeit bis zu 1 m)
Linearität (Werte erreichbar nach 2-Punkt Fehlerkompensation)	n.v.	n.v.
Maximale Länge	5 m	1,7 m
Thermischer Ausdehnungskoeffizient (bei 20 °C)	10,1 ±0,2 µm/m/°C	0,75 ±0,35 µm/m/°C

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

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

[2] Geeignet für Teilrotationsanwendungen. Weitere Informationen zur *RKL-Maßverkörperung* finden Sie im Datenblatt zu Teilrotationsanwendungen (Renishaw Artikel-Nr. L-9517-9898).

Rotative Maßverkörperungen

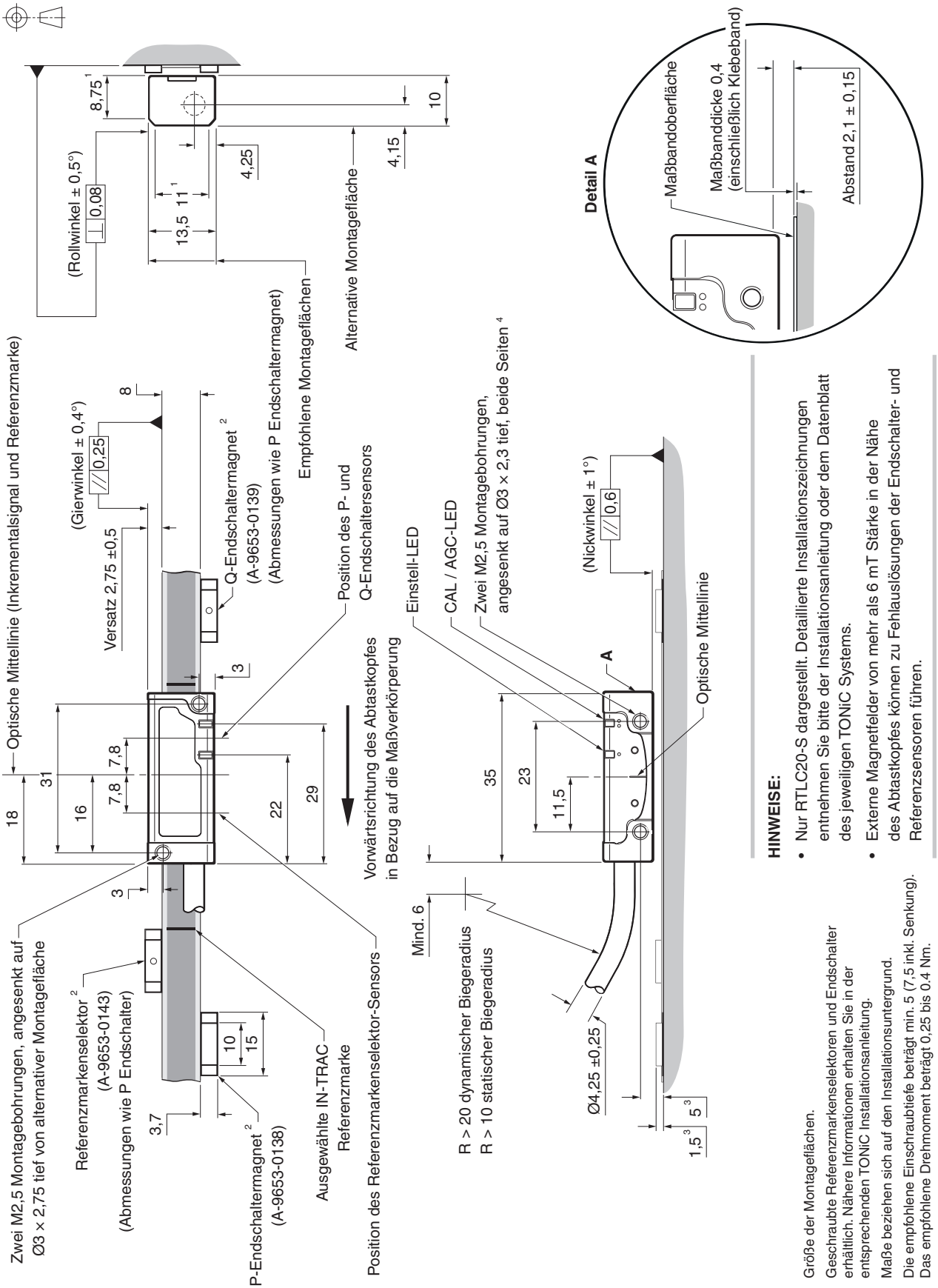
	RESM20	REXM20
	Edelstahlmessring	**Hochgenauer Edelstahlmessring**
		
Genauigkeit	±1,9 Winkelsekunde (typische installierte Genauigkeit für einen RESM20 Ring mit 550 mm Durchmesser) [1]	±1 Winkelsekunde [2] (installierte Gesamtgenauigkeit für REXM20 Ring mit 417 mm Durchmesser)
Ringdurchmesser	52 mm bis 550 mm	52 mm bis 417 mm
Thermischer Ausdehnungskoeffizient (bei 20 °C)	15,5 ±0,5 µm/m/°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.

[2] Bei Verwendung von zwei Abtastköpfen und einem zusätzlichen DSi (Dual Signal) Interface.

Installationszeichnung für TONiC Abtastkopf (über RTLC20-S Maßband)

Abmessungen und Toleranzen in mm



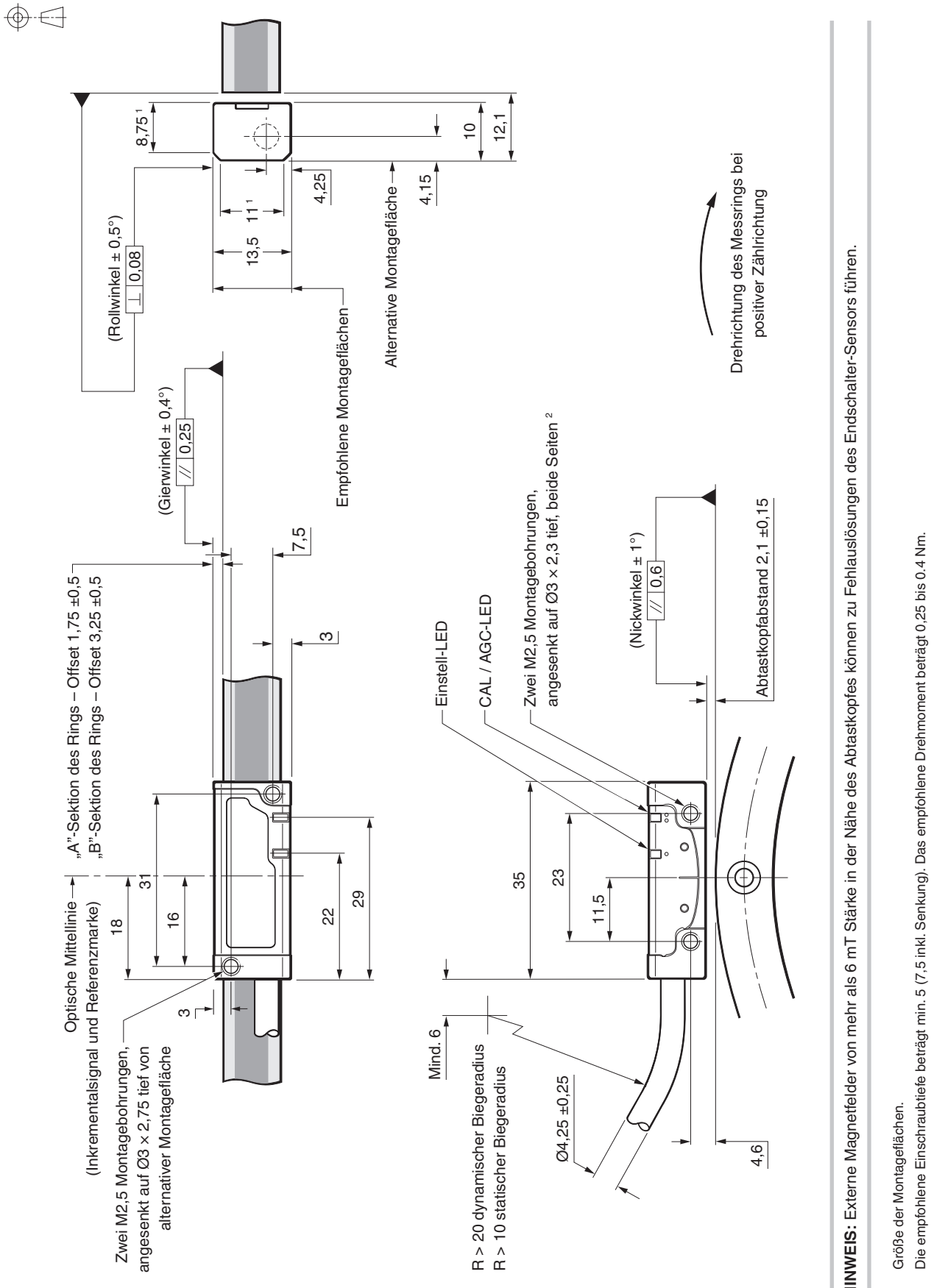
HINWEISE:

- Nur RTLC20-S dargestellt. Detaillierte Installationszeichnungen entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung oder dem Datenblatt des jeweiligen TONiC Systems.
- Externe Magnetfelder von mehr als 6 mT Stärke in der Nähe des Abtastkopfes können zu Fehlauslösungen der Endschalter- und Referenzsensoren führen.

[1] Größe der Montageflächen.
[2] Geschraubte Referenzmarkenselektoren und Endschalter erhältlich. Nähere Informationen erhalten Sie in der entsprechenden TONiC Installationsanleitung.
[3] Maße beziehen sich auf den Installationsuntergrund.
[4] Die empfohlene Einschraubtiefe beträgt min. 5 (7.5 inkl. Senkung). Das empfohlene Drehmoment beträgt 0,25 bis 0.4 Nm.

Installationszeichnung für TONiC Abtastkopf (über RESM20 Winkelmessring)

Abmessungen und Toleranzen in mm



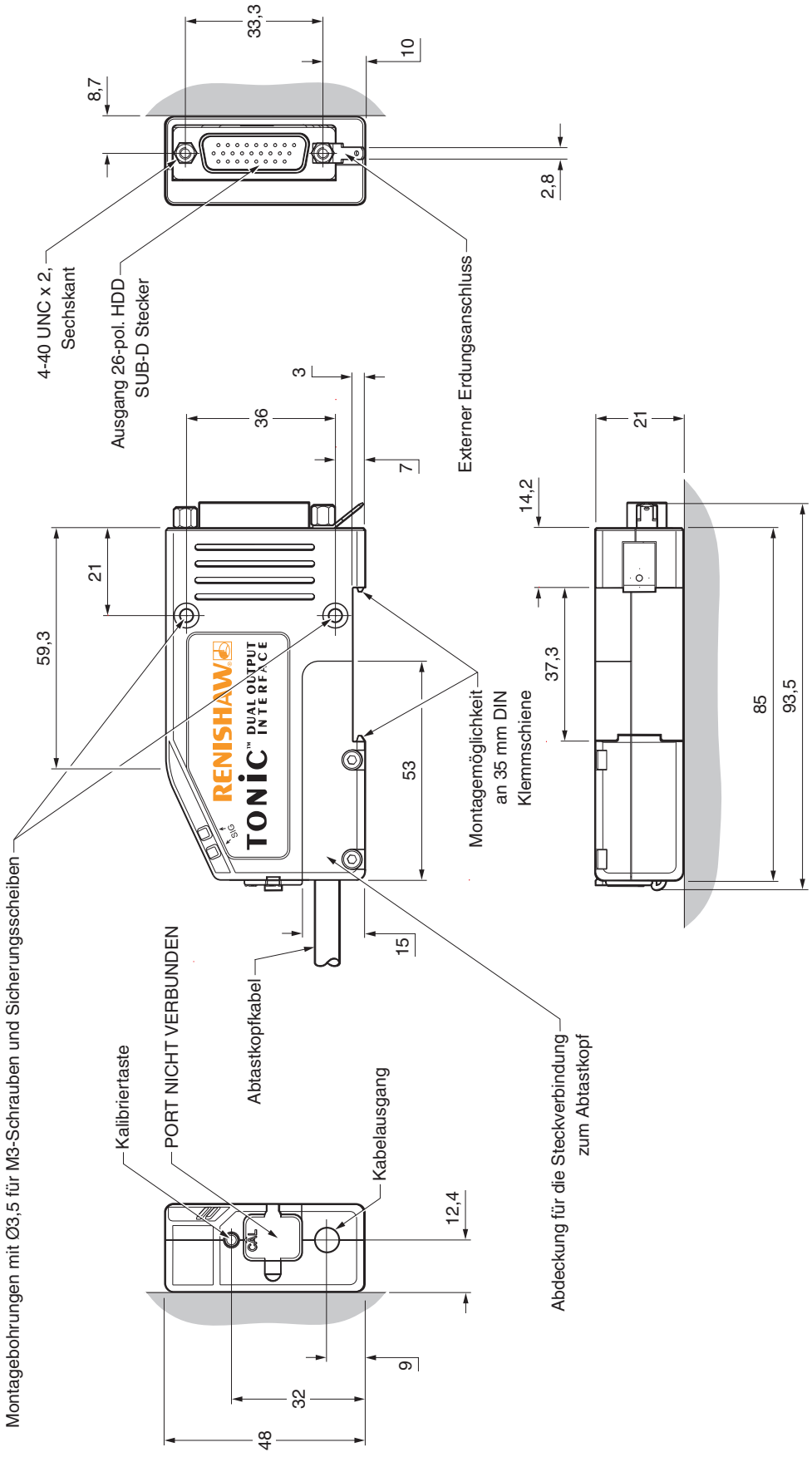
HINWEIS: Externe Magnetfelder von mehr als 6 mT Stärke in der Nähe des Abtastkopfes können zu Fehlauslösungen des Endschalter-Sensors führen.

[1] Größe der Montageflächen.

[2] Die empfohlene Einschraubtiefe beträgt min. 5 (7,5 inkl. Senkung). Das empfohlene Drehmoment beträgt 0,25 bis 0.4 Nm.

Zeichnung der Abmessungen des DOP-Interfaces

Abmessungen und Toleranzen in mm



Allgemeine Spezifikationen

Spannungsversorgung[1]	5V ±10%	Nur Abtastkopf < 100 mA System < 250 mA (typisch) 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 60950-1 für SELV-Stromkreise
	Restwelligkeit	200 mVss max. bei Frequenzen bis max. 500 kHz
Temperaturbereich (System)	Lagerung	–20 °C bis +70 °C
	Betrieb	0 °C bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit (System)		95% relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) nach IEC 60068-2-78
Schutzart	Abtastkopf	IP40
	Interface	IP30
Beschleunigung (Abtastkopf)	Betrieb	500 m/s², 3 Achsen
Schock (System)	Nicht im Betrieb	1000 m/s², 6 ms, ½ Sinus, 3 Achsen
Vibration (System)	Betrieb	Sinusförmig 100 m/s² max. bei 55 Hz bis 2000 Hz, 3 Achsen
Masse	Abtastkopf	10 g
	Interface	205 g
	Kabel	26 g/m
EMV Konformität (System)		IEC 61326-1
Abtastkopfkabel		Doppelt geschirmt, Außendurchmesser 4,25 ±0,25 mm Dyn. Beanspruchung > 20 × 10^6 Zyklen bei einem Biegeradius von 20 mm UL-anerkannte Komponente
Typischer zyklischer Fehler (SDE)		±30 nm

[1] Die Stromaufnahme bezieht sich auf Systeme ohne Abschlusswiderstand.

Geschwindigkeit

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	3,240	1,625
40	10	10	10	5,40	2,700	1,350
25	10	10	8,10	3,24	1,620	0,810
20	10	10	6,75	2,70	1,350	0,670
12	10	9	4,50	1,80	0,900	0,450
10	10	8,10	4,05	1,62	0,810	0,400
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
Analogausgang	10 (–3 dB)					

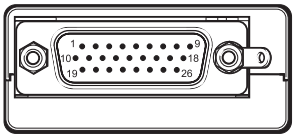
Zählerfrequenz getakteter Ausgang (MHz)	Maximale Geschwindigkeit (m/s)				
	DOP1000 20 nm	DOP2000 10 nm	DOP4000 5 nm	DOP10KD 2 nm	DOP20KD 1 nm
50	0,648	0,324	0,162	0,065	0,032
40	0,540	0,270	0,135	0,054	0,027
25	0,324	0,162	0,081	0,032	0,016
20	0,270	0,135	0,068	0,027	0,013
12	0,180	0,090	0,045	0,018	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
Analogausgang	10 (–3 dB)				

Drehzahl abhängig vom Ringdurchmesser– Umrechnung nach:

$$\text{Drehzahl (min-1)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D}$$ wobei V = maximale lineare Geschwindigkeit (m/s) und D = Außendurchmesser RESM20 oder REXM20 Ring (mm).

DOP Ausgangssignale

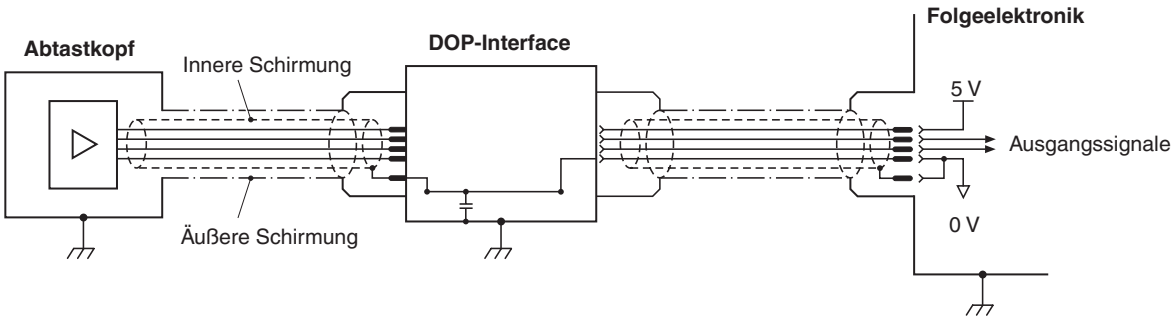
Funktion	Ausgangssignale		Signal	Pin
Spannungsversorgung	-		5 V Spannung	26
			5 V Sense	18
			0 V Spannung	9
			0 V Sense	8
Inkrementalsignale	RS422A digital		A+	24
			A–	6
			B+	7
			B–	16
	Analog	Cosinus	V_1+	1
			V_1–	19
		Sinus	V_2+	2
			V_2–	11
Referenzmarke	RS422A digital		Z+	15
			Z–	23
	Analog		V_0+	12
			V_0–	20
Alarm	RS422A digital		E	25
			E–	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 des Systems



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 Erde, was elektrisches Rauschen bewirken kann.

HINWEIS: Bei Montage an einer DIN-Schiene sollte der externe Erdungsanschluss am Interface angeschlossen werden.

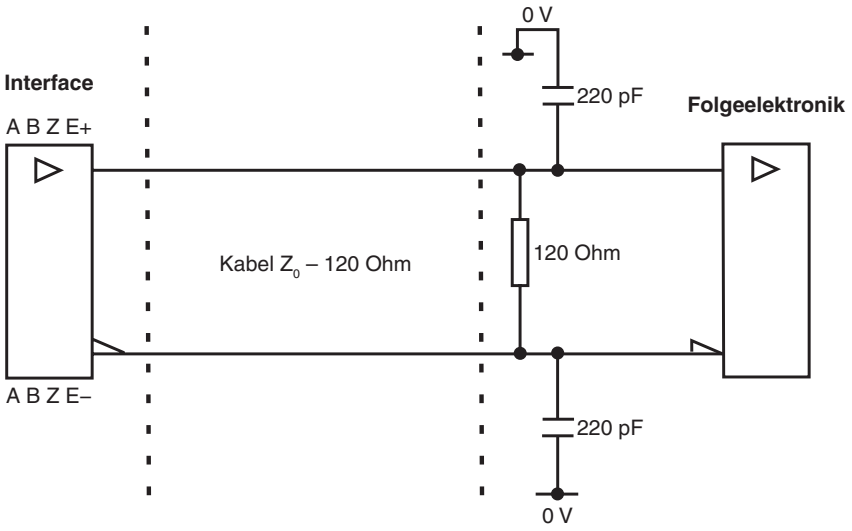
Max. Kabellänge

Abtastkopf bis Interface: 10 m

Interface bis Zählkarte: Abhängig von der Zählerfrequenz des getakteten Ausgangs. Siehe Tabelle unten.

Zählerfrequenz des Empfängers (MHz)	Max. Kabellänge (m)
40 bis 50	25
< 40	50
analog	50

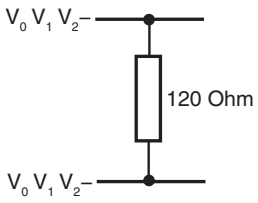
Empfohlene Signalabschlüsse



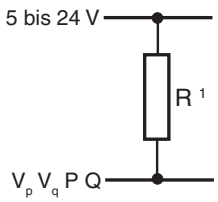
Standard RS422A Leitungsempfänger-Schaltung.

Zusätzliche Kondensatoren reduzieren eventuelles Signalrauschen.

Analoge Ausgänge



Ausgang Endschalter



[1] Wählen Sie R so groß, dass 20 mA nicht überschritten werden. Alternativ ein Relais oder einen Optokoppler verwenden.

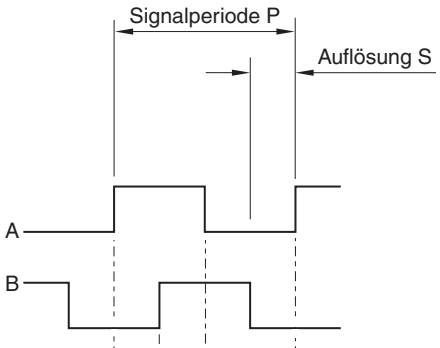
Ausgangsspezifikationen

Digitale Ausgangssignale

Signalform - Rechtecksignal, Differenzial-Leitungstreiber EIA RS422A (außer Endpunkte P und Q).

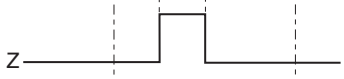
Inkrementell [1]

Zwei 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[1]



Synchronisierter Puls Z, Pulslänge entsprechend der Auflösung. Bidirektional wiederholgenau. [2]

Breite Referenzmarke [1]



Synchronisierter Puls Z, Pulslänge entsprechend der Signaldauer. Bidirektional wiederholgenau. [2]

HINWEISE:

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

[1] Invertierte Signale sind aus Übersichtsgründen nicht dargestellt.

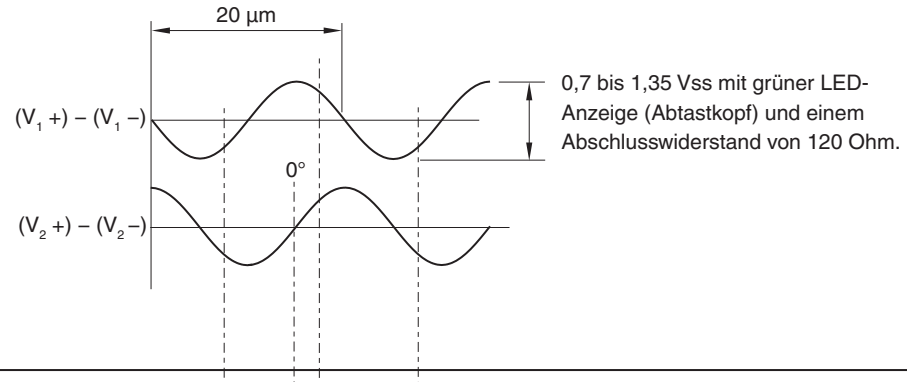
[2] Nur eine kalibrierte Referenzmarke ist bidirektional wiederholgenau.

Analoge Ausgangssignale

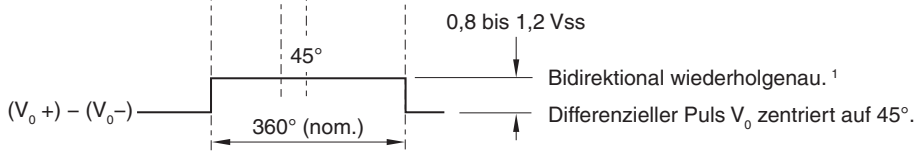
HINWEIS: Analogsignale sind direkt an allen TONiC Abtastköpfen verfügbar.

Inkrementell

Zwei Kanäle V_1 und V_2 differenzielle Sinussignale, zentriert ein auf 2,5 V (um 90° phasenverschoben).



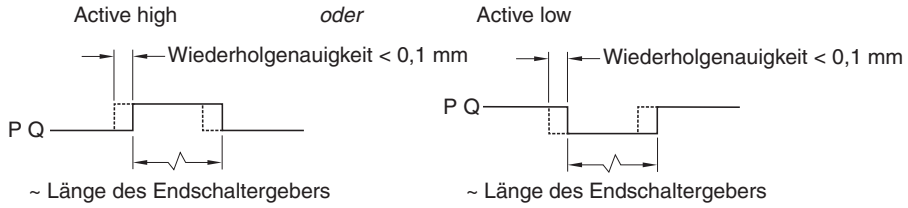
Referenzmarke



[1] Nur eine kalibrierte Referenzmarke ist bidirektional wiederholgenau.

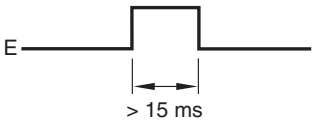
Endschalter

Offener Kollektorausgang, asynchroner Puls.



Alarm [1]

Leitungstreiber (asynchroner Puls)



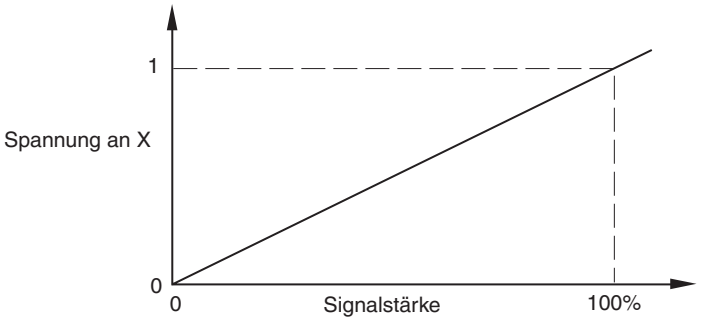
Alarmtrigger, wenn:

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

oder Tri-State Alarm

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

Einstellung [2]

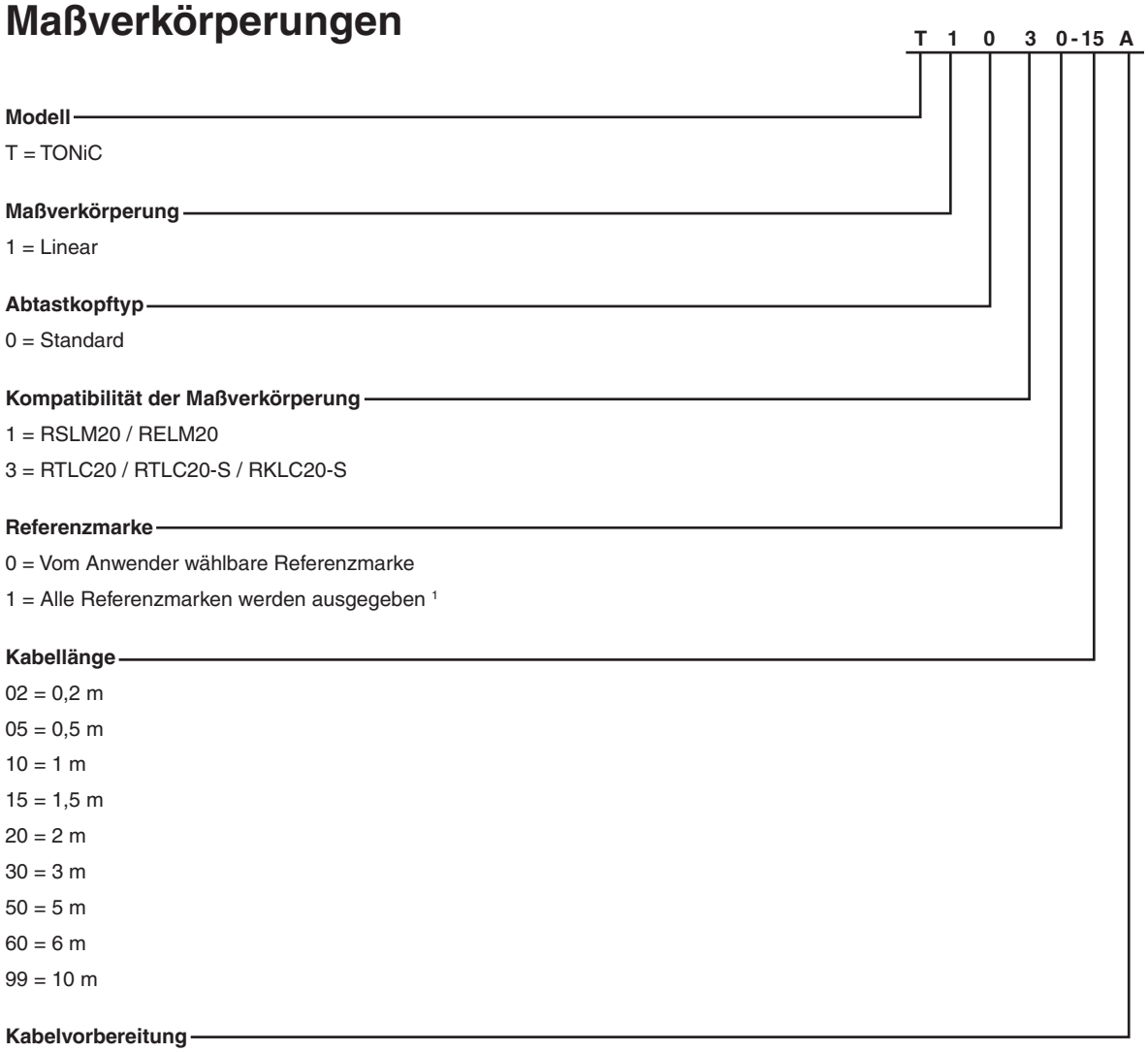


Die Signalspannung ist proportional zur Signalamplitude.

[1] Invertierte Signale sind aus Übersichtsgründen nicht dargestellt.

[2] Das dargestellte Einstellsignal ist während der Kalibrierroutine nicht verfügbar.

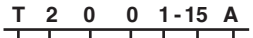
Artikelnummern für Abtastköpfe über linearen Maßverkörperungen



HINWEIS: Nicht alle Kombinationen sind erhältlich. Überprüfen Sie verfügbare Optionen unter **www.renishaw.com/epc**.

[1] Nur eine kalibrierte Referenzmarke ist bidirektional wiederholgenau.

Artikelnummern für Abtastköpfe über rotativen Maßverkörperungen



Modell

T = TONiC

Maßverkörperung

2 = Rotation

Abtastkopftyp

0 = Standard

Ringdurchmesser

0 = RESM20 / REXM20 > Ø135 mm

1 = RESM20 / REXM20 Ø60 mm bis Ø135 mm

2 = RESM20 / REXM20 < Ø60 mm

Referenzmarke

1 = Alle Referenzmarken werden ausgegeben

Kabellänge

02 = 0,2 m

05 = 0,5 m

10 = 1 m

15 = 1,5 m

20 = 2 m

30 = 3 m

50 = 5 m

60 = 6 m

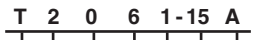
99 = 10 m

Kabelvorbereitung

A = Standard-Miniverbinder passend für das DOP-Interface

HINWEIS: Nicht alle Kombinationen sind erhältlich. Überprüfen Sie verfügbare Optionen unter **www.renishaw.com/epc**.

Artikelnummern für Abtastköpfe über teilrotativen Maßverkörperungen



Modell

T = TONiC

Maßverkörperung

2 = Teilrotation

Abtastkopftyp

0 = Standard

Kompatibilität der Maßverkörperung

6 = Teilrotation RKLC20-S Radius > 67,5 mm

7 = Teilrotation RKLC20-S Radius 30 mm bis 67,5 mm

Referenzmarke

1 = Alle Referenzmarken werden ausgegeben [1]

Kabellänge

02 = 0,2 m

05 = 0,5 m

10 = 1 m

15 = 1,5 m

20 = 2 m

30 = 3 m

50 = 5 m

60 = 6 m

99 = 10 m

Kabelvorbereitung

A = Standard-Miniverbinder passend für das DOP-Interface

HINWEISE:

- Weitere Informationen zur *RKL-Maßverkörperung* finden Sie im Datenblatt zu Teilrotationsanwendungen (Renishaw Artikel-Nr. L-9517-9898).
- Nicht alle Kombinationen sind erhältlich. Überprüfen Sie verfügbare Optionen unter **www.renishaw.com/epc**.

[1] Nur eine kalibrierte Referenzmarke ist bidirektional wiederholgenau.

Artikelnummern für das DOP-Interface

Kompatibel mit allen TONiC Abtastköpfen

DOP 0200 A 20 A

Modell

DOP (Dual Output) TONiC Interface für 2 verschiedene Ausgaben

Interpolationsfaktor/Auflösung [1]

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

Alarmformat und -bedingungen [3]

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

Zählerfrequenz getakteter Ausgang [3]

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

Optionen

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: Nicht alle Kombinationen sind erhältlich. Überprüfen Sie verfügbare Optionen unter **www.renishaw.com/epc**.

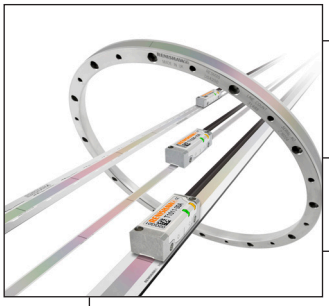
[1] Weitere Interpolationsfaktoren erhältlich. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihre Renishaw-Niederlassung.

[2] Breite Referenzmarke bei Interface DOP0004 (5 µm) nicht verfügbar.

RENISHAW
apply innovation™

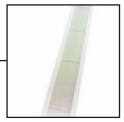
Mit TONiC kompatible Produkte

TONiC Modell

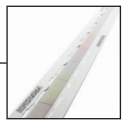




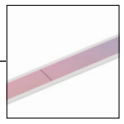
TONiC DOP
Duales Interface



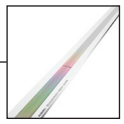
RTLC20-S selbstklebendes Maßband



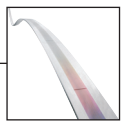
RTLC20 Maßband und FASTRACK Trägersystem



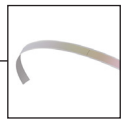
RKLC20-S selbstklebendes, am Untergrund thermisch adaptiertes Maßband



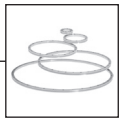
RELM20 selbstklebend oder mit Klammer/Klemmen installierter ZeroMet Maßstab



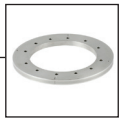
RSLM20 selbstklebend oder mit Klammer/Klemmen installierter Edelstahlmaßstab



RKLC20-S selbstklebendes Maßband (Teilrotation)



RESM20 Edelstahlring



REXM20 hochgenauer Edelstahlring

www.renishaw.com/Renishaw-Weltweit

#renishaw

© 2009–2026 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-9517-9412-04-B
Veröffentlicht: 11.2026