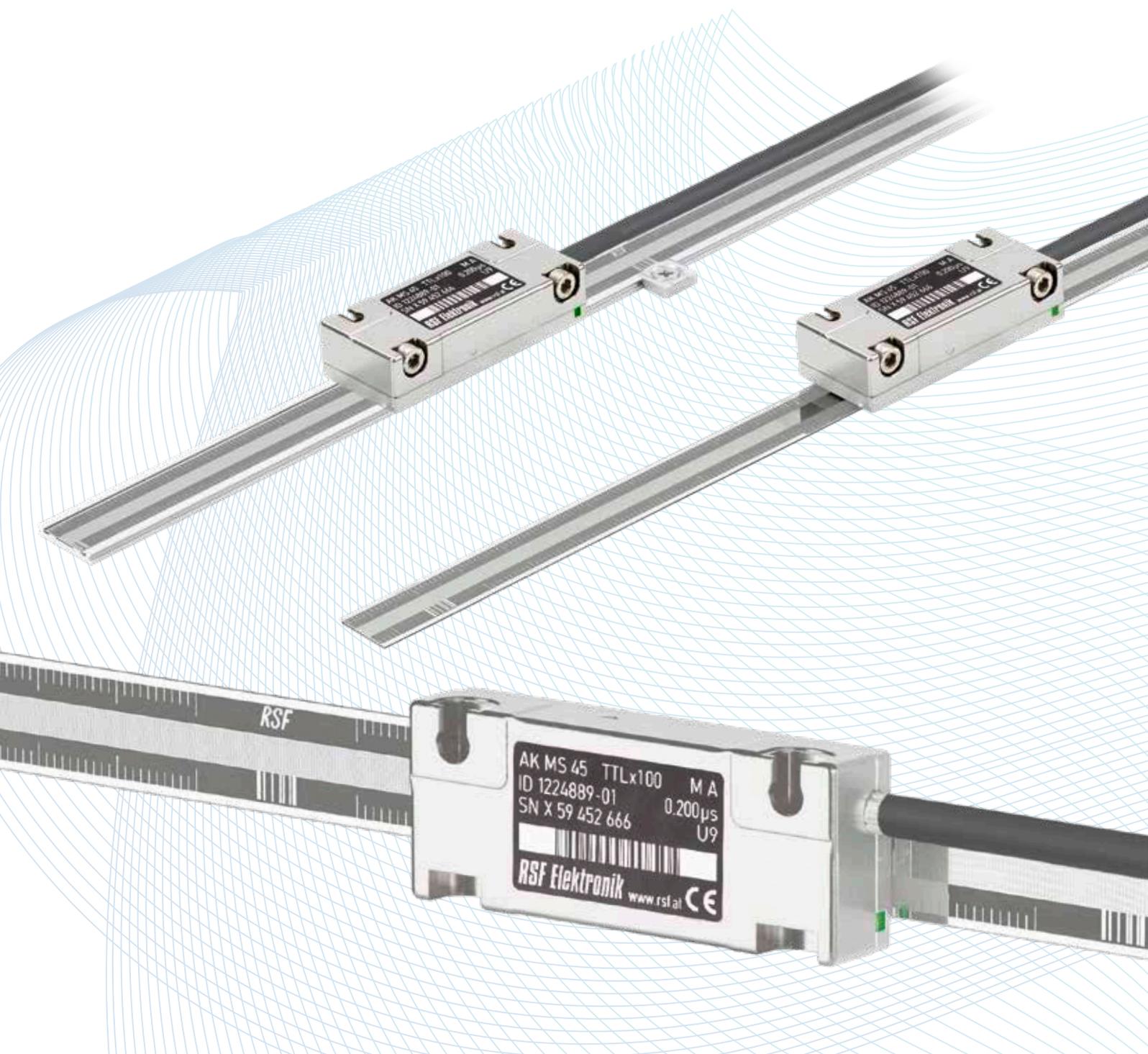




RSF Elektronik

www.rsf.at

MS 45 OFFENES LÄNGENMESSGERÄT MIT EINFELDBASTUNG



INHALTSVERZEICHNIS

Leistungsmerkmale, Abtastprinzip, Referenzmarken	03	MS 45 MO/MK	08
Genauigkeitsdefinition	04	MS 45 MP	09
Schirmverbindung, Steckerbelegung	05	Überprüfung der Funktionen	10
Schnittstellen	06	Externes Prüfgerät PWT 101	11
Technische Daten	07	Vertriebskontakte, Adressen	12

BEGRIFFSERKLÄRUNG

Teilungsperiode (T)

Als Maßverkörperung dient eine hochgenaue Strichgitterteilung mit periodischer Anordnung von Strichen und Lücken. Ein Strich und eine Lücke werden zusammen als Teilungsperiode bezeichnet.

Signalperiode

Beim Abtasten der Strichgitterteilung werden sinusförmige Signale erzeugt, deren Periode einer Teilungsperiode entspricht.

Interpolation

Die sinusförmigen Messsignale werden je nach gewünschtem Unterteilungsfaktor n-fach unterteilt und von einer elektronischen Schaltung in Rechtecksignale umgewandelt.

Messschritt

Kleinsten Zählschritt, der in Abhängigkeit von Teilungsperiode und Interpolationsfaktor im Anzeigegerät dargestellt werden kann.

Gierwinkel, Nickwinkel, Rollwinkel, Verschiebung, Abstandstoleranz
Freiheitsgrade bei der Montage des Abtastkopfs.

Referenzimpuls

Referenzmarken dienen dazu, den Zählwert an einer bestimmten Position der Messstrecke eindeutig festzulegen. An dieser Position wird ein Impuls (Referenzimpuls) erzeugt. Ein Referenzimpuls wird beim Überfahren der Referenzmarke aus beiden Richtungen reproduzierbar auf einen Zählschritt genau ausgegeben.

Störsignal (\bar{U}_S)

Das Störsignal zeigt Fehlfunktionen an, z. B. zu kleine Abtastsignale.

Genauigkeit

Entscheidendes Merkmal eines Messgerätes, das durch Genauigkeitsklassen (z. B. $\pm 5 \mu\text{m/m}$) angegeben wird.

Online Signalstabilisierung

Während des Verfahrens werden Amplitudenabweichungen, Offsetabweichungen, Amplitudendifferenzen und Phasenabweichungen zyklisch erfasst und stabilisiert.

Abbe Fehler

Messabweichung bei seitlichem Versatz zwischen Längenmessgerät und Bearbeitungsebene.

LEISTUNGSMERKMALE

- GROÙE UNEMPFINDLICHKEIT GEGENÜBER VERSCHMUTZUNGEN
- ALTERUNGS- UND TEMPERATURSTABILE SIGNALE
- HOHE ZULÄSSIGE VERFAHRGESCHWINDIGKEIT
- EINFACHE MONTAGE - GROÙE MONTAGETOLERANZEN
- HERVORRAGENDES PREIS-LEISTUNGS-VERHÄLTNIß
- FLACHE BAUFORM
- KEIN MECHANISCHES UMKEHRSPIEL
- KEINE REIBUNGSKRÄFTE
- REFERENZMARKEN, REPRODUZIERBAR VON BEIDEN VERFAHRRICHTUNGEN
- AUFLÖSUNG: $10 \mu\text{m} - 0,5 \mu\text{m}$

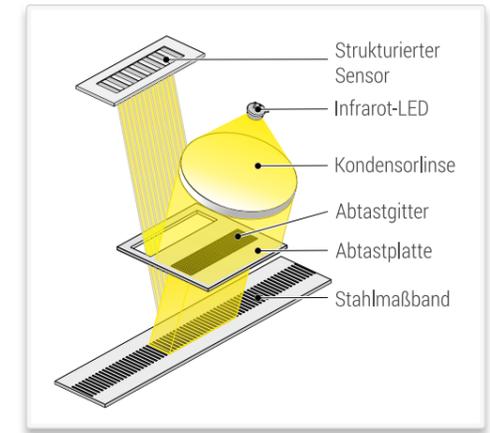
ABTASTPRINZIP

Das inkrementelle Längenmessgerät MS 45 arbeitet mit einem photoelektrischen Messprinzip und **Einfeldabtastung** im Auflicht. Als Maßverkörperung dient ein Stahlmaßband mit $200 \mu\text{m}$ Teilungsperiode.

Das geregelte Licht einer Infrarot-LED wird von einer Kondensatorlinse parallel gerichtet und tritt durch das Gitter der Abtastplatte. Beim Auftreffen auf den Maßstab wird es reflektiert und erzeugt auf dem strukturierten Sensor eine periodische Intensitätsverteilung.

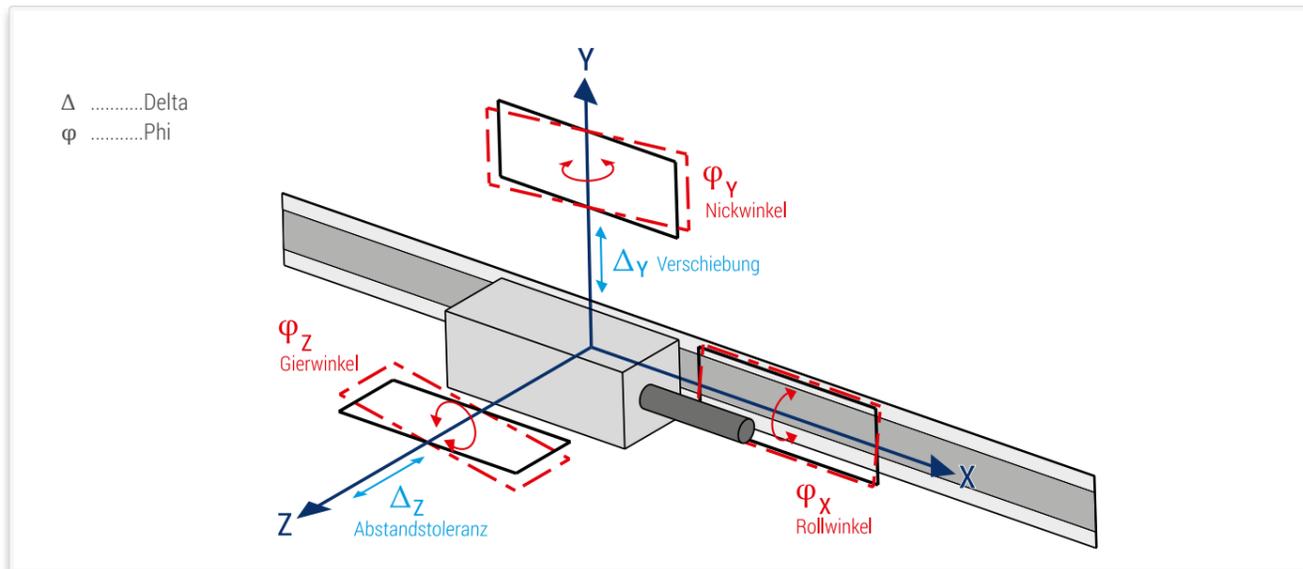
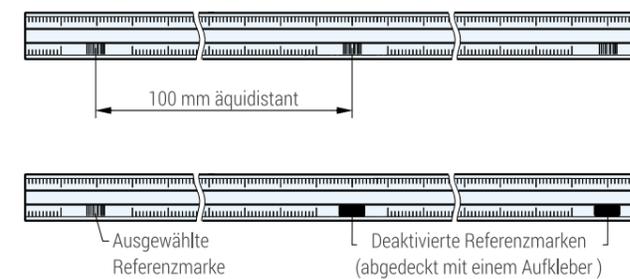
Der Sensor erzeugt sinusförmige Signale höchster Güte, die sich gegen allfällige Verunreinigungen weitgehend unempfindlich zeigen.

Die Regelung der LED stellt eine gleichbleibende Signalamplitude sicher, die bei Temperaturschwankungen und im Langzeitbetrieb Stabilität garantiert.

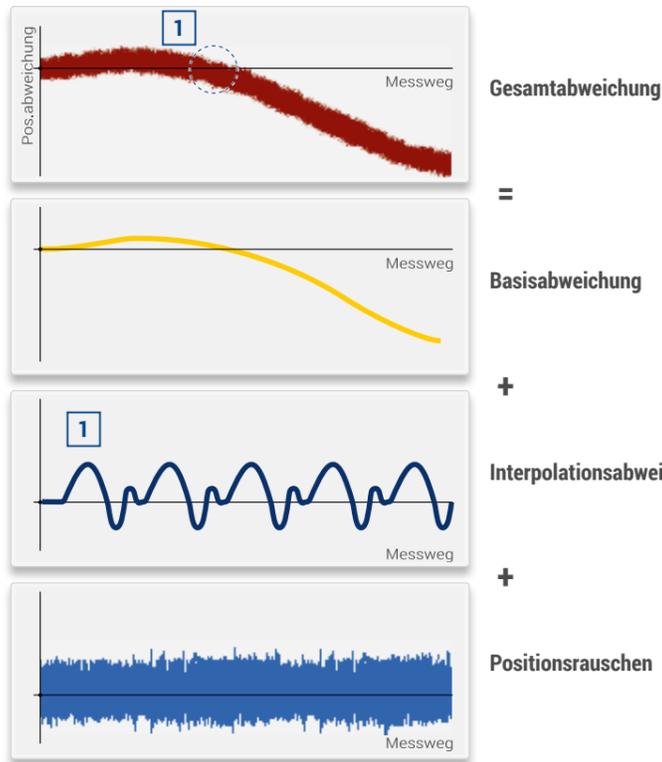


REFERENZMARKEN

Schema der Standard Referenzmarken



GENAUIGKEITSDEFINITION



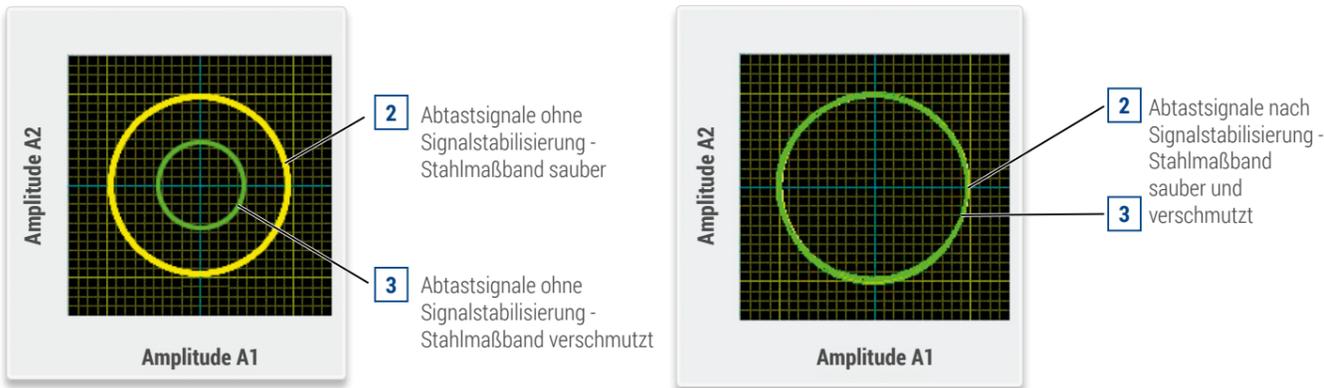
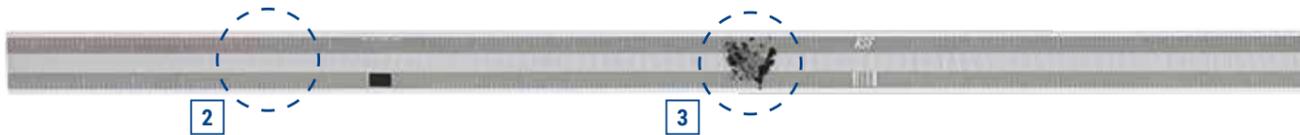
Die Genauigkeit eines Längenmessgerätes wird im Wesentlichen bestimmt durch die Basisabweichung der Maßverkörperung, die Interpolationsabweichung der optoelektronischen Abtastung und das Positionsruschen.

Die Basisabweichung ist die, in einem Messraum unter optimalen Bedingungen ermittelte, Abweichung der Maßverkörperung.

Die angegebene Genauigkeitsklasse entspricht der maximal möglichen Basisabweichung. Diese wird innerhalb eines beliebigen Abschnitts mit maximal einem Meter Länge ermittelt.

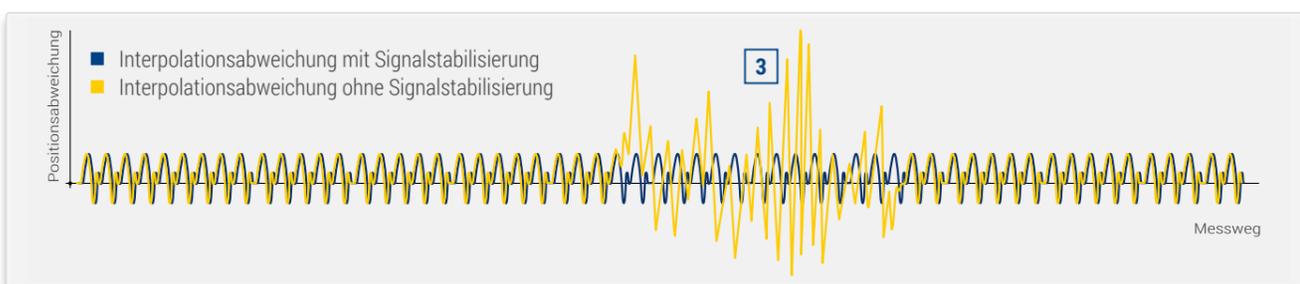
Einfluss von Verschmutzungen auf die Qualität und Amplitude des Abtastsignals

Stahlmaßband verschmutzt durch Flüssigkeiten, Staub, Partikel, Fingerabdrücke etc.

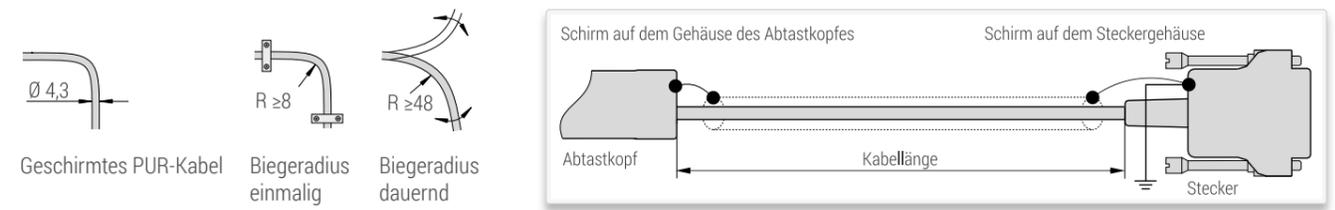


Einfluss von Verschmutzungen auf die Interpolationsabweichung

Stahlmaßband verschmutzt durch Flüssigkeiten, Staub, Partikel, Fingerabdrücke etc.



SCHIRMVERBINDUNGEN, STECKERBELEGUNG

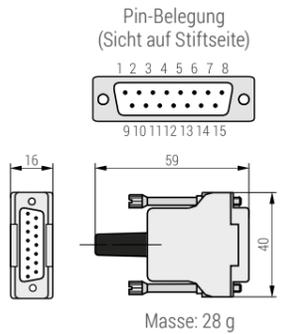


- Torsion > 300.000 Zyklen
- Schleppkette > 5.000.000 Zyklen
- Geeignetes Kabel für Einsatz unter Vakuumbedingungen auf Anfrage verfügbar.

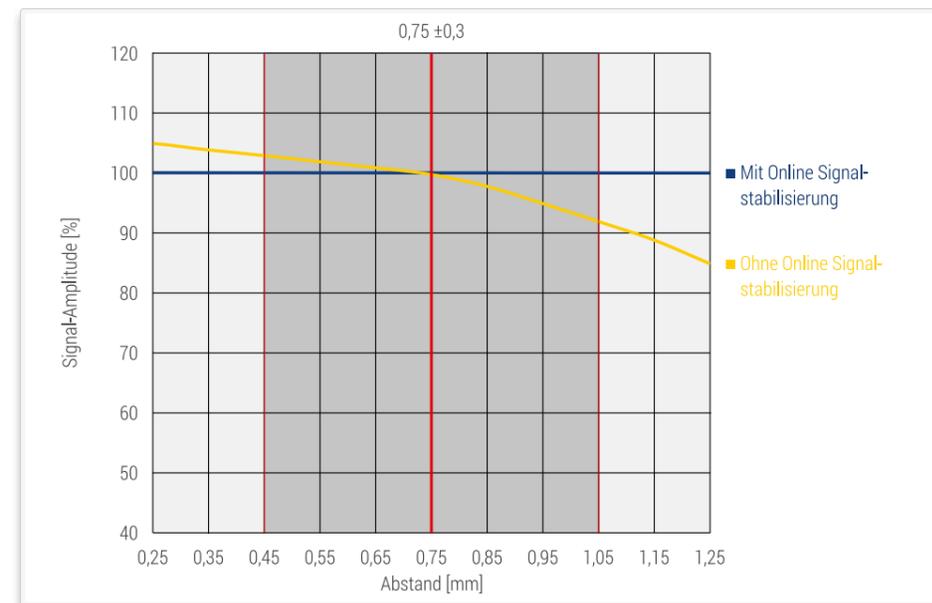
Sub-D Stecker, Stift, 15-polig

Pin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sinusförmige Spannungssignale 1 Vss	Test*	0 V Sensor	Belegt	RI-	A2-	A1-	V+ Sensor	V+	0 V	Belegt	Belegt	RI+	A2+	A1+	nc
Rechtecksignale über Line Driver	Test**	0 V Sensor	US	RI	T2	T1	V+ Sensor	V+	0 V	Belegt	Belegt	RI	T2	T1	nc

- * Test = **Analogsignal-Umschaltung zur Anbaukontrolle.** Bei Anlegen von 5 V an den Testpin werden anstatt der stabilisierten Signale die NICHT stabilisierten Testsignale (1 Vss) auf die Signalausgänge geschaltet.
- ** Test = **Analogsignal-Umschaltung zur Anbaukontrolle.** Bei Anlegen von 5 V an den Testpin werden anstatt der Rechtecksignale die Testsignale (Differenzstromsignale 11 μ Ass) auf die Signalausgänge geschaltet.
- Sensor: Die Pins sind im Steckergehäuse auf die jeweilige Spannungsversorgung gebrückt.
- Schirm ist mit dem Steckergehäuse verbunden.
- Pins oder Litzen, die mit „belegt“ oder „nc“ gekennzeichnet sind, dürfen kundenseitig nicht verwendet werden.



Einfluss des Abstandes zwischen Abtastkopf und Stahlmaßband auf die Amplitude der Abtastsignale



SCHNITTSTELLEN

SINUSFÖRMIGE SPANNUNGSSIGNALE 1 V_{SS}

(Darstellung in „positiver Zählrichtung“)

Zwei sinusförmige Spannungssignale A1 und A2 und ein Referenzimpuls (jeweils mit Invertierung).

Spannungsversorgung: +5V ±10%, max. 130 mA (ohne Last)

Spursignale (Differenzspannung A1+ zu A1- bzw. A2+ zu A2-):

Signalamplitude 0,6 V_{SS} bis 1,2 V_{SS}; typisch 1 V_{SS}

(mit Abschlusswiderstand Z₀ = 120 Ω zwischen A1+ zu A1- bzw. A2+ zu A2-)

Referenzimpuls (Differenzspannung RI+ zu RI-):

Auswertbarer Teil der Signalspitze 0,8 bis 1,2 V; typisch 1 V (Nutzanteil)

(mit Abschlusswiderstand Z₀ = 120 Ω zwischen RI+ zu RI-)

Vorteile:

- Hohe Ausgangsfrequenzen auch bei großen Kabellängen

RECHTECKSIGNALE

(Darstellung in „positiver Zählrichtung“)

Über integrierte Interpolationsschaltkreise (5-, 10-, 50- oder 100fach Unterteilung) werden die Sinussignale in zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale umgewandelt. Diese Signale sind nicht unterteilbar. Die Rechtecksignale werden über Line Driver RS 422 Standard im Gegentakt „differential“ ausgegeben.

Ein Messschritt ist der Messweg, der dem Abstand zwischen zwei Flanken der beiden Rechtecksignale entspricht. Die Steuerungselektronik muss so ausgelegt sein, dass sie jede Flanke der Rechteckimpulse erfasst. Der Flankenabstand a_{min} ist in den technischen Daten angegeben. Er bezieht sich auf eine Messung am Interpolator-Ausgang. Laufzeitunterschiede im Line Driver, Kabel und Line Receiver vermindern den Flankenabstand.

Laufzeitunterschiede:

Line Driver: max. 10 ns

Kabel: 0,2 ns/m

Line Receiver: max. 10 ns (bezogen auf die empfohlenen Line Receiver)

Die Steuerungselektronik muss in der Lage sein, den entstehenden Flankenabstand verarbeiten zu können, um Zählfehler zu vermeiden.

Beispiel:

a_{min} = 200 ns, 10 m Kabel

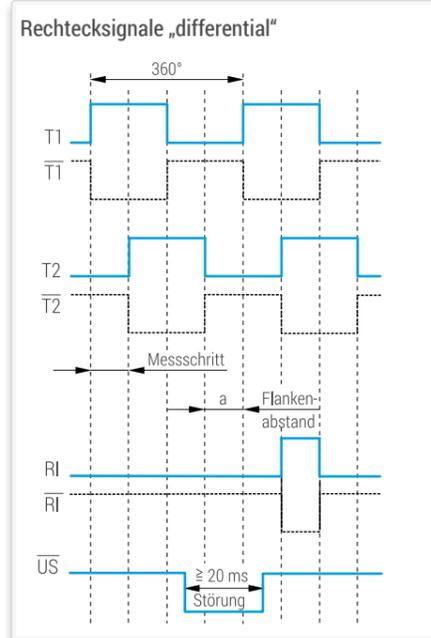
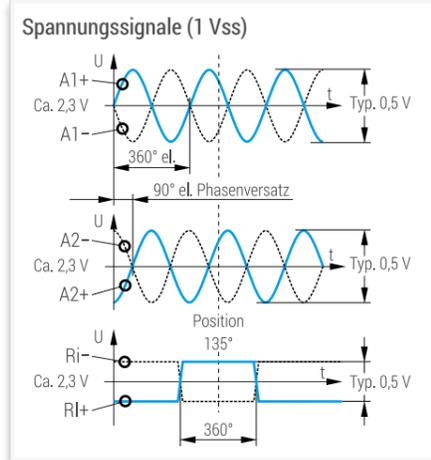
200 ns - 10 ns - 10 x 0,2 ns - 10 ns = 178 ns

Spannungsversorgung: +5V ±10%, max. 140 mA (ohne Last)

Vorteile:

- Störsichere Signale

- Keine zusätzliche Unterteilungselektronik nötig



TECHNISCHE DATEN

ABTASTKOPF

Gerätetyp	AK MS 45 1 V _{SS}	AK MS 45 TTLx5	AK MS 45 TTLx10	AK MS 45 TTLx50	AK MS 45 TTLx100
Schnittstelle	~	⌋	⌋	⌋	⌋
Messschritt [μm]	Je nach externer Unterteilung	10,00	5,00	1,00	0,50
Integrierte Interpolation	--	5fach	10fach	50fach	100fach
Max. Verfahrensgeschwindigkeit [m/s]	15,00	10,00	9,60	4,80	2,40
Max. Ausgangsfrequenz	75 kHz	--	--	--	--
Flankenabstand a _{min}	--	500 ns	500 ns	200 ns	200 ns
Interpolationsabweichung nach Signalstabilisierung	Typisch ± 1 μm (Spitze-Spitze)				
Elektrischer Anschluss	Kabel, 0,5 m, 1 m oder 3 m mit Sub-D Stecker, Stift, 15-polig				
Spannungsversorgung	+5 V ± 10 %				
Leistungsaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> 1 V_{SS}: max. 715 mW (ohne Last) TTL: max. 770 mW (ohne Last) 				
Stromaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> 1 V_{SS}: 130 mA (ohne Last) TTL: 140 mA (ohne Last) 				
Vibration 55 Hz – 2000 Hz Schock 8 ms	<ul style="list-style-type: none"> ≤ 150 m/s² (EN 60 068-2-6) 750 m/s² (EN 60 068-2-27) 				
Arbeitstemperatur Lagertemperatur	<ul style="list-style-type: none"> 0 °C bis 60 °C -20 °C bis 70 °C 				
Masse	Abtastkopf: 17 g (ohne Kabel), Anschlusskabel: 30 g/m, Stecker: Sub-D-Stecker: 28 g				

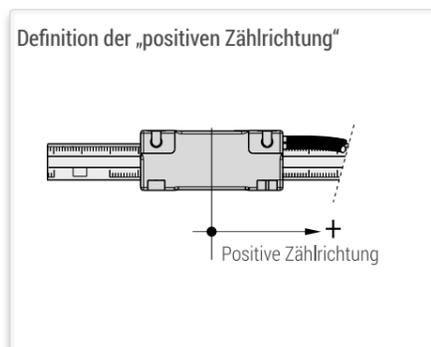
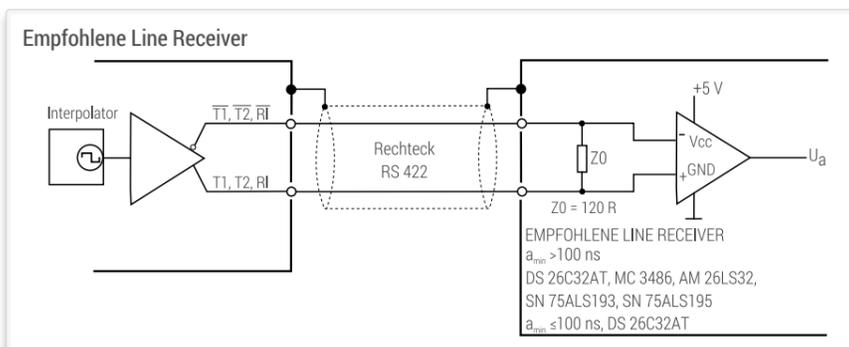
MAßVERKÖRPERUNG

Gerätetyp	MS 45 MO/MK	MS 45 MP
Teilungsträger	Stahlmaßband	
Ausdehnungskoeffizient	α _{therm} ≈ 10 x 10 ⁻⁶ K ⁻¹	
Teilungsperiode	200 μm	
Genauigkeitsklasse *	±15 μm/m	
Linearitätsabweichung	±5 μm/m	
Messlänge ML	30 000 mm	
Referenzmarken	Standard: 100 mm äquidistant / an beliebiger Stelle, nach Kundenwunsch	
Masse	MO: 20 g/m MK: 25 g/m	115 g/m + 2 g Klemme

* Bei 20 °C

KONFORMITÄTEN UND ZERTIFIZIERUNGEN

RoHS	2011/65/EU, 2015/863/EU
EMV	2014/30/EU
Produkt-Zertifizierungen	UL, CSA, EN, IEC 61010-1

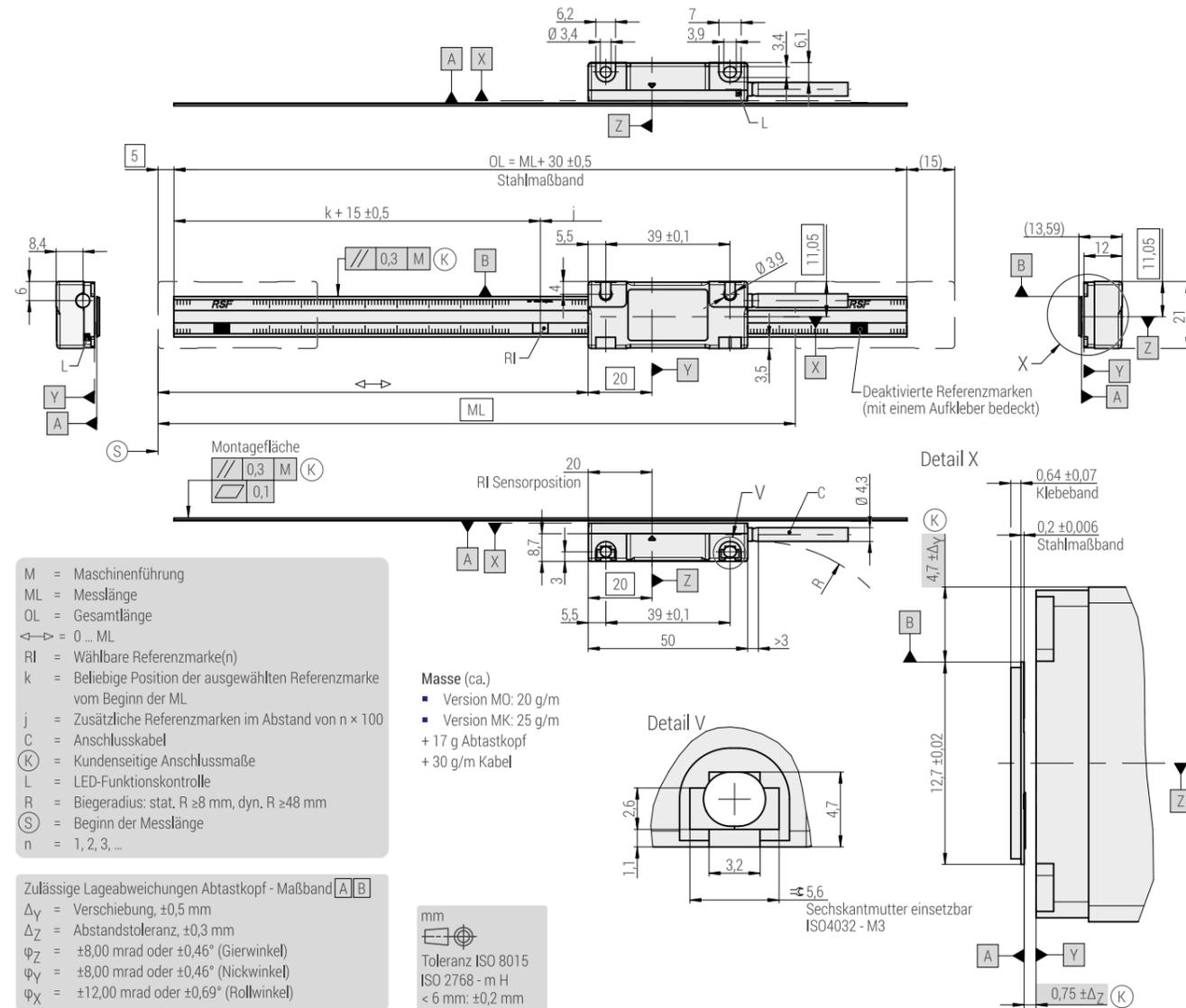


MS 45 MO/MK

- Version MO: Stahlmaßband
- Version MK: Stahlmaßband mit aufgezogenem Selbstklebeband

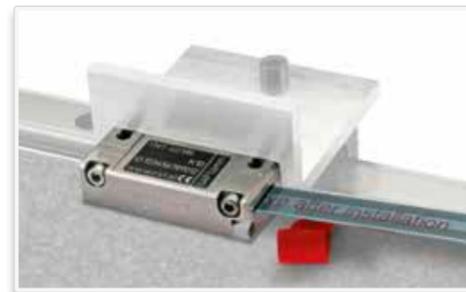


Abmessungen, Anbautoleranzen:



Bandanbauhilfe TMT MS 45 MK (optional)
Zum sicheren und präzisen Aufbringen des Stahlmaßbandes.

- TMT MS 45 MK anstelle des MS 45 Abtastkopfs montieren.
- Stahlmaßband (Version MK) einfädeln und die Bandlänge abfahren.
- TMT MS 45 MK demontieren, MS 45 Abtastkopf montieren.

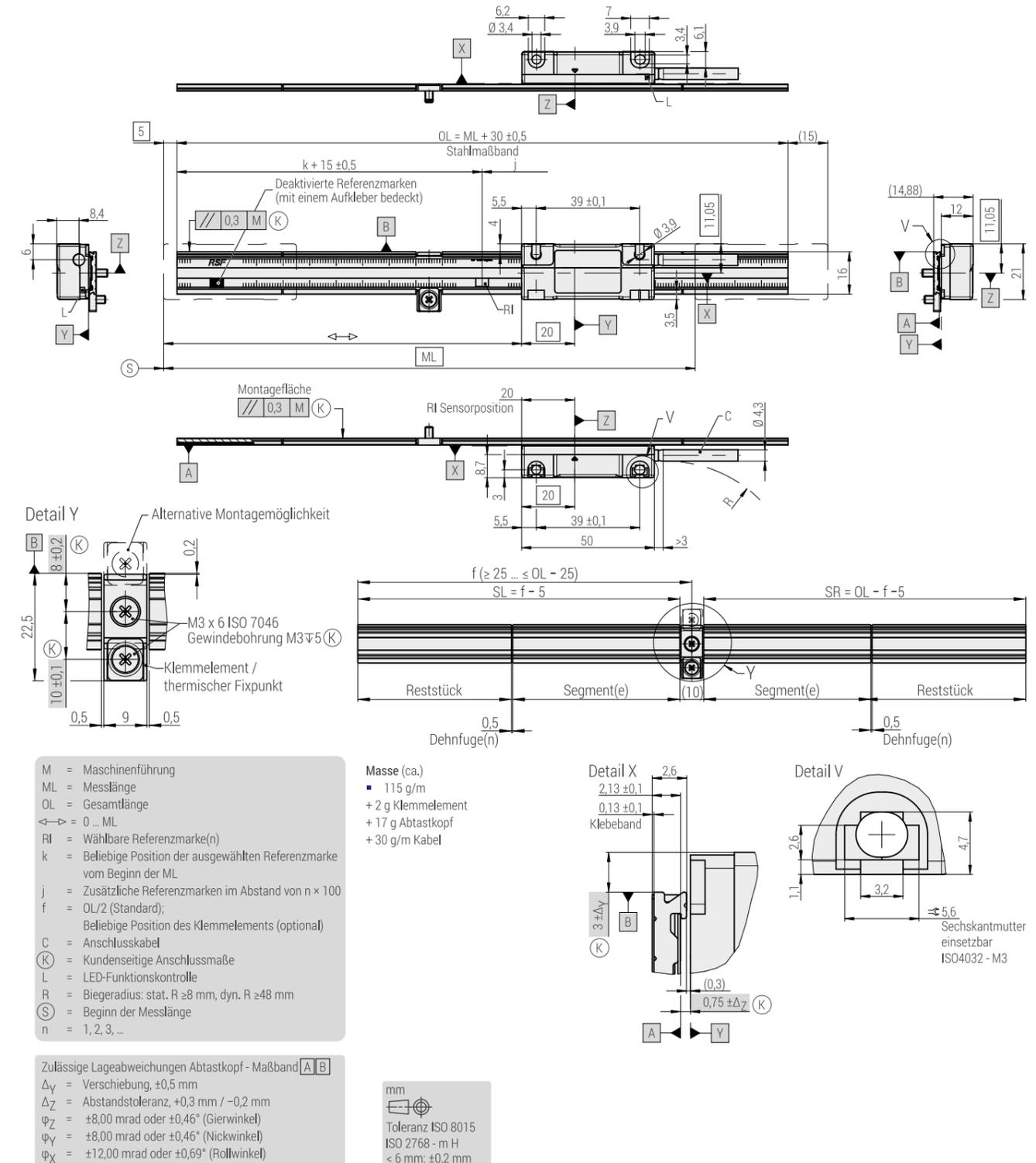


MS 45 MP

- Stahlmaßband im Aluprofil mit Klemmelement
- Profil mit aufgezogenem Selbstklebeband



Abmessungen, Anbautoleranzen:



ÜBERPRÜFUNG DER FUNKTIONEN

LED ANZEIGE	INFORMATION	HINWEIS
ohne externes Prüfgerät		
Funktionskontrolle Hauptspur		
▪ LED leuchtet GRÜN	Abtastsignale sehr gut	Nach erfolgreicher Montage
▪ LED blinkt GRÜN	Abtastsignale gut	Bei Montage nicht erlaubt → im Betrieb erlaubt
▪ LED blinkt ROT	Abtastsignale außerhalb der Toleranz → Fehler	Anbau prüfen, Maßband reinigen
Funktionskontrolle Referenzimpuls RI		Nur bei Überfahren der Referenzmarke
▪ LED blinkt BLAU	RI in Toleranz	
▪ LED blinkt ROT	RI außerhalb der Toleranz	Anbau prüfen, Maßband reinigen
mit externem Prüfgerät		
Funktionskontrolle Hauptspur		
▪ LED leuchtet GRÜN	Abtasteinheit mit Spannung versorgt	Auswertung der Abtastsignale via LED abgeschaltet
Funktionskontrolle Referenzimpuls RI		Nur bei Überfahren der Referenzmarke
▪ LED blinkt BLAU	RI in Toleranz	
▪ LED blinkt ROT	RI außerhalb der Toleranz	Anbau prüfen, Maßband reinigen

Hinweis! Überfährt der Abtastkopf innerhalb von ca. 0,5 s eine weitere Referenzmarke, wird diese nicht von der Funktionsanzeige bewertet. Somit wird auch bei höherer Verfahrgeschwindigkeit und/oder vielen aktiven Referenzmarken die Information zu den Inkrementsignalen dargestellt.

EXTERNES PRÜFGERÄT PWT 101

Obwohl die MS 45 Messgeräte relativ große mechanische Montagetoleranzen zulassen, ist es doch empfehlenswert, die Funktion der Ausgangssignale und des Referenzimpulses zu überprüfen.

Die Signale können direkt über die integrierte Funktionskontrolle via LED oder z.B. mittels eines Oszilloskopes angezeigt und auf Übereinstimmung mit den Signalspezifikationen geprüft werden. Letzteres erfordert jedoch einen bestimmten Messaufwand.

Das PWT 101 ist ein Testgerät zur Funktionskontrolle sowie Justage von RSF Elektronik Messgeräten. Bei Messgeräten mit Steckerbelegung nach RSF Elektronik Standard (s. S. 05) muss zusätzlich der Belegungsadapter PA2 verwendet werden. Bei alternativen Steckerbelegungen können andere Belegungsadapter erforderlich sein.

Dank der kompakten Abmessungen und des robusten Designs ist das PWT 101 besonders für den mobilen Einsatz geeignet. Die Anzeige und Bedienung erfolgt über einen 4,3"-Farb-Flachbildschirm mit Touch-Funktion.

Funktionsumfang

Der Funktionsumfang des PWT 101 kann über ein Firmware-Update erweitert werden. Unter www.heidenhain.de werden entsprechende Firmware-Dateien zur Verfügung gestellt, die mit einer Speicherkarte (nicht im Lieferumfang enthalten) in das PWT 101 eingelesen werden können.



VERTRIEBSKONTAKTE

AUSTRIA <i>Stammsitz</i>	RSF Elektronik Ges.m.b.H.	A-5121 Tarsdorf 93	☎ +43 62 78 81 92-0 FAX +43 62 78 81 92-79	e-mail: info@rsf.at internet: www.rsf.at
BELGIEN	HEIDENHAIN NV/SA	Pamelse Klei 47 1760 Roosdaal	☎ +32 (54) 34 3158 FAX +32 (54) 34 3173	e-mail: sales@heidenhain.be internet: www.heidenhain.be
FRANKREICH	HEIDENHAIN FRANCE sarl	2 Avenue de la Christallerie 92310 Sèvres	☎ +33 1 41 14 30 00 FAX +33 1 41 14 30 30	e-mail: info@heidenhain.fr internet: www.heidenhain.fr
GROßBRITANNIEN	HEIDENHAIN (GB) Ltd.	200 London Road Burgess Hill West Sussex RH15 9RD	☎ +44 1444 247711 FAX +44 1444 870024	e-mail: sales@heidenhain.co.uk internet: www.heidenhain.co.uk
ITALIEN	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.	Via Asiago, 14 20128 Milano	☎ +39 02 27075-1 FAX +39 02 27075-210	e-mail: info@heidenhain.it internet: www.heidenhain.it
NIEDERLANDE	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.	Copernicuslaan 34 6716 BM EDE	☎ +31 318-581800 FAX +31 318-581870	e-mail: verkoop@heidenhain.nl internet: www.heidenhain.nl
SPANIEN	FARRESA ELECTRONICA S.A	Les Corts 36-38 08028 Barcelona	☎ +34 93 4 092 491 FAX +34 93 3 395 117	e-mail: farresa@farresa.es internet: www.farresa.es
SCHWEDEN	HEIDENHAIN Scandinavia AB	Storsåtragränd 5 SE-12739 Skärholmen	☎ +46 8 531 933 50 FAX +46 8 531 933 77	e-mail: sales@heidenhain.se internet: www.heidenhain.se
SCHWEIZ	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG	Vieristrasse 14 8603 Schwerzenbach	☎ +41 44 806 27 27 FAX +41 44 806 27 28	e-mail: verkauf@heidenhain.ch internet: www.heidenhain.ch
CHINA	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd	Tian Wei San Jie, Area A, Beijing Tianzhu Airport Industrial Zone Shunyi District, Peking 101312	☎ +86 10 80 42-0000	e-mail: sales@heidenhain.com.cn internet: www.heidenhain.com.cn
ISRAEL	MEDITAL Hi-Tech	36 Shacham St., P.O.Box 7772 4951729 Petach Tikva	☎ +972 0 3 923 33 23 FAX +972 0 3 923 16 66	e-mail: avi@medital.co.il internet: www.medital.co.il
JAPAN	HEIDENHAIN K.K.	Hulic Kojimachi Bldg., 9F 3-2 Kojimachi, Chiyoda-ku Tokio, 102-0083	☎ +81 3 3234 7781 FAX +81 3 3262 2539	e-mail: sales@heidenhain.co.jp internet: www.heidenhain.co.jp
KOREA	HEIDENHAIN LTD.	75, Jeonpa-ro 24beon-gil, Manan-gu, Anyang-si 14087 Gyeonggi-do	☎ +82 31 380 5200 FAX +82 31 380 5250	e-mail: info@heidenhain.co.kr internet: www.rsf.co.kr
SINGAPUR	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD.	51, Ubi Crescent 408593 Singapur	☎ +65 67 49 32 38 FAX +65 67 49 39 22	e-mail: info@heidenhain.com.sg internet: www.heidenhain.com.sg
TAIWAN	HEIDENHAIN CO., LTD.	No. 29, 33rd Road; Taichung Industrial Park Taichung 40768	☎ +886 4 2358 89 77 FAX +886 4 2358 89 78	e-mail: info@heidenhain.tw internet: www.heidenhain.com.tw
USA	HEIDENHAIN CORPORATION	333 East State Parkway Schaumburg, IL 60173-5337	☎ +1 847 490 11 91	e-mail: info@heidenhain.com internet: www.heidenhain.com

Ausgabe 11/2022 ■ Art.Nr.1034108-03 ■ Dok.Nr. D1034108-04-A-01 ■ Technische Änderungen vorbehalten!



RSF Elektronik

Ges.m.b.H.

Elektronische Längen- und Winkelmessgeräte
Präzisionsteilungen

Zertifiziert nach
ISO 9001
ISO 14001

