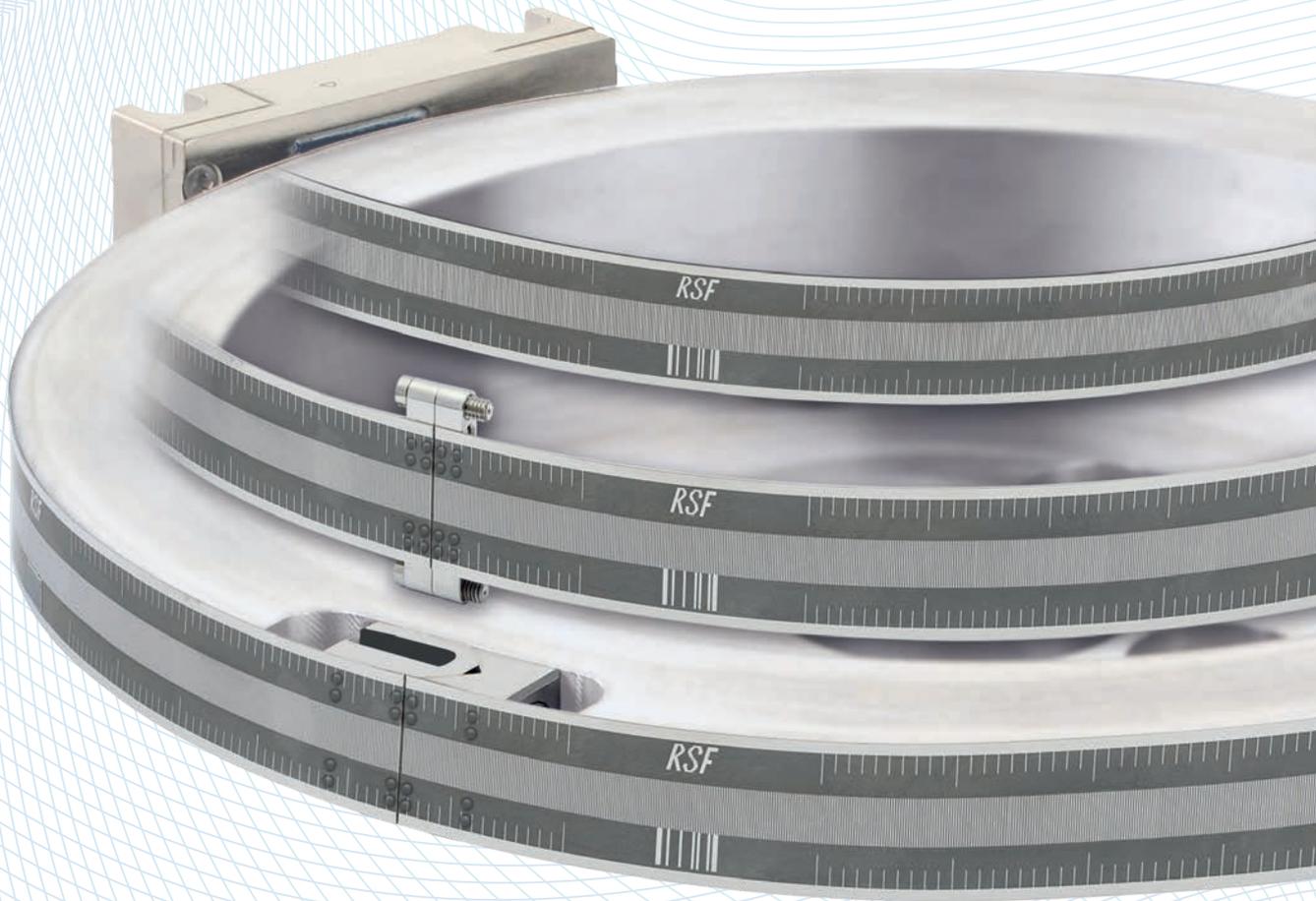




# *RSF Elektronik*

[www.rsf.at](http://www.rsf.at)

## MSR 45 INKREMENTELLE MODULARE WINKELMESSGERÄTE



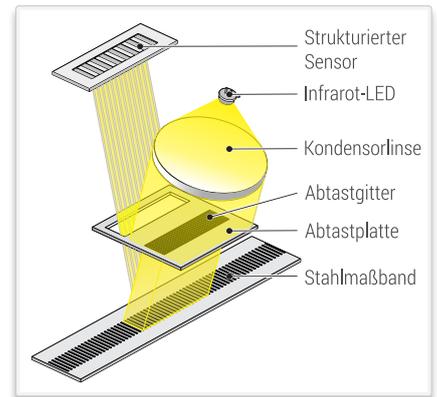


## LEISTUNGSMERKMALE

- Große Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzungen
- Alterungs- und temperaturstabile Signale
- Hohe zulässige Verfahrgeschwindigkeit
- Einfache Montage - große Montagetoleranzen
- Kleine Bauform
- Kein mechanisches Umkehrspiel; keine Reibungskräfte
- Referenzmarken, reproduzierbar aus beiden Verfahrrichtungen

## ABTASTPRINZIP

Die inkrementellen modularen Winkelmessgeräte MSR 45 arbeiten mit einem photoelektrischen Messprinzip und Einfeldabtastung im Auflicht. Das geregelte Licht einer Infrarot-LED wird von einer Kondensorlinse parallel gerichtet und tritt durch das Gitter der Abtastplatte. Beim Auftreffen auf die Maßverkörperung 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.



## BEGRIFFSERKLÄRUNG

### Teilungsperiode

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

Kleinster Zählschritt, der in Abhängigkeit von Teilungsperiode und Interpolationsfaktor im Anzeigergerät dargestellt werden kann.

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

$\Delta$  .....Delta

$\varphi$  .....Phi

### Referenzimpuls

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

### Störungssignal ( $\overline{US}$ )

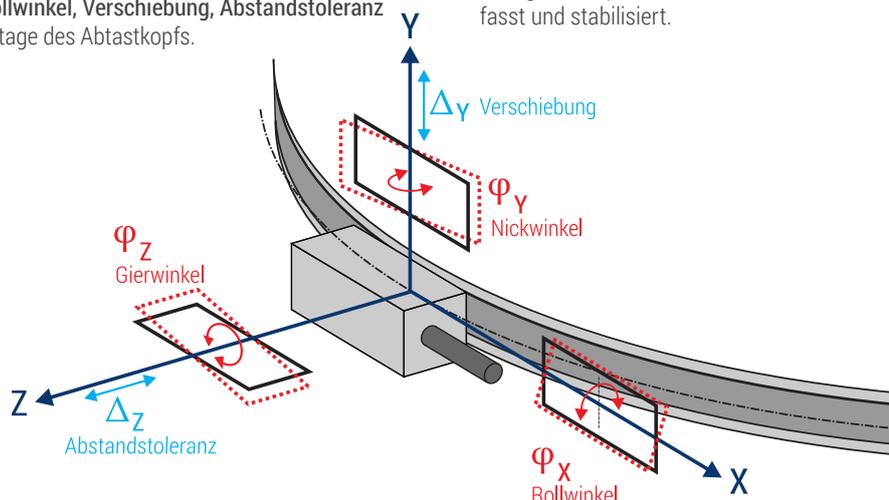
Das Störungssignal zeigt Fehlfunktionen an, wie z.B. Bruch der Versorgungsleitungen, Ausfall der Lichtquelle etc. Es kann beispielsweise in der automatisierten Fertigung zur Maschinenabschaltung benutzt werden.

### Strichzahl, Lines

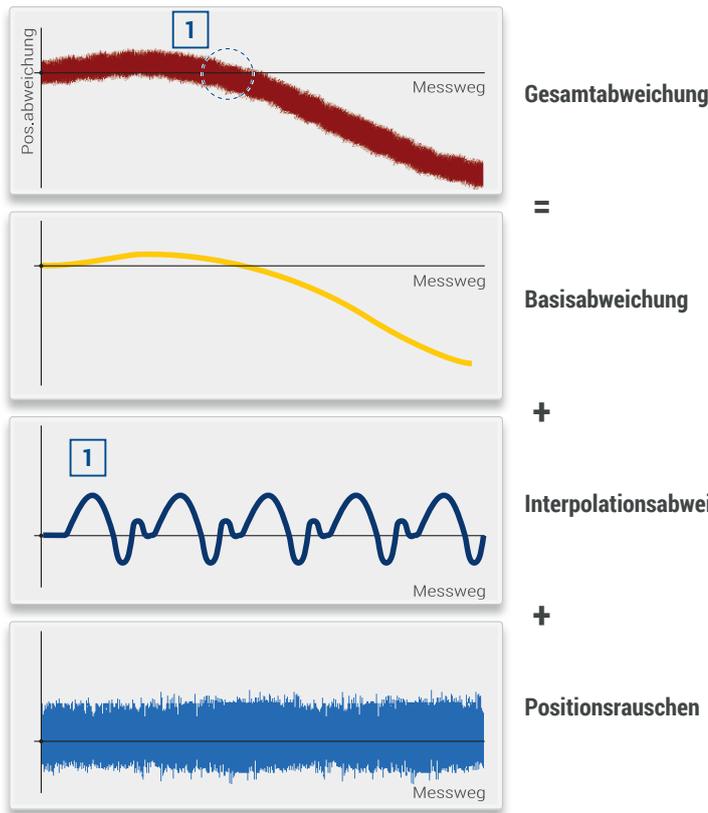
Anzahl der Teilungsperioden pro Umdrehung.

### Online Signalstabilisierung

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



# GENAUIGKEITSDEFINITION



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

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

Bei modularen Winkelmessgeräten ergibt sich bei exzentrischer Montage der Maßverkörperung zusätzlich eine Messabweichung. Darüber hinaus können Maß- und Formabweichungen der Kundenwelle zu zusätzlichen Exzentrizitäten führen.

Die Messabweichung ergibt sich aus folgender Formel:

$$\Delta\varphi = \pm \frac{412 \times e}{D}$$

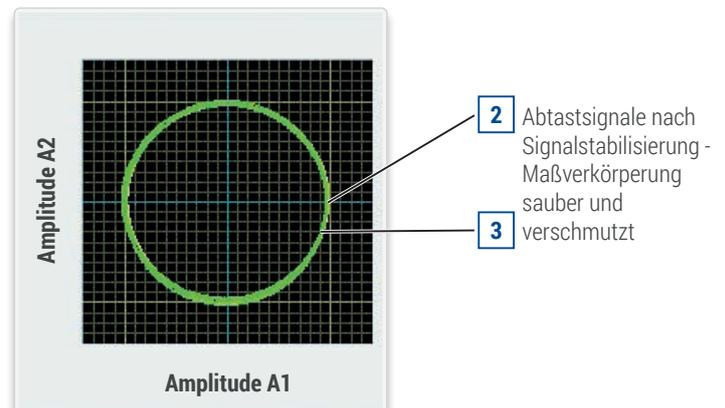
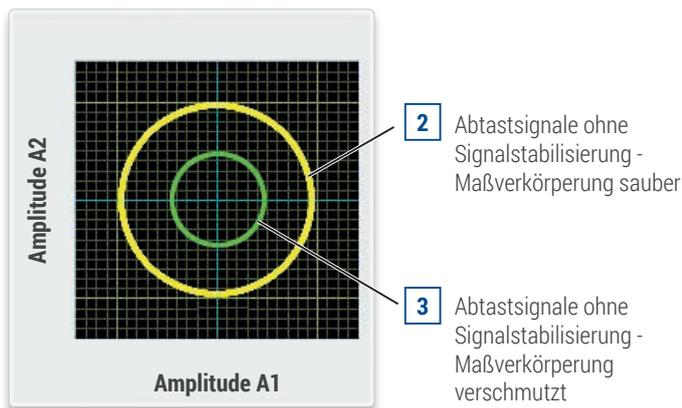
$\Delta\varphi$  = Messabweichung durch Exzentrizität [°]

$e$  = Resultierende Exzentrizität der Maßverkörperung in [µm]  
 ▪  $0,5 \times \Delta_{\max} = 1/2$  Rundlauf bei geschlossenem Maßbandring

$D$  = Abtastdurchmesser [mm]

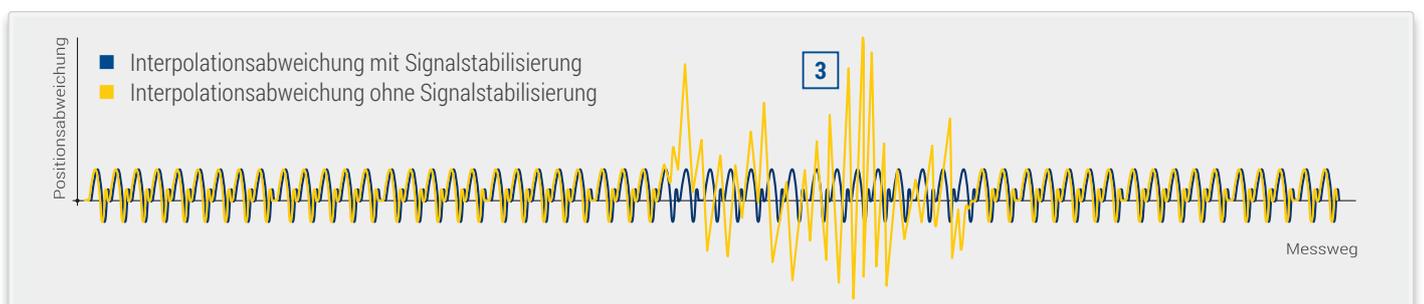
## Einfluss von Verschmutzungen auf die Qualität und Amplitude des Abtastsignals

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

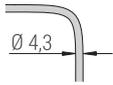


## Einfluss von Verschmutzungen auf die Interpolationsabweichung

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



## SCHIRMVERBINDUNGEN, STECKERBELEGUNG



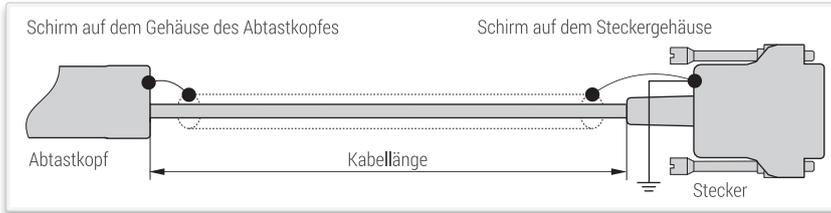
Geschirmtes PUR-Kabel.  
Für Schleppketten geeignet.



Biegeradius einmalig



Biegeradius dauernd

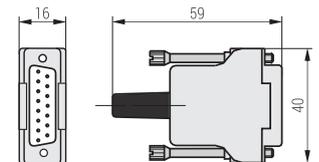
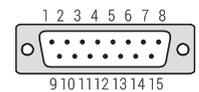


### Sub-D-Stecker, Stift, 15-polig

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 µAss) 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.

Pin-Belegung  
(Sicht auf Stiftseite)



Masse: 28 g

# SCHNITTSTELLEN

## SINUSFÖRMIGE SPANNUNGSSIGNALE 1 VSS

(Darstellung in „positiver Zählrichtung“)

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

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

Signalamplitude 0,6 Vss bis 1,2 Vss; typisch 1 Vss

(mit Abschlusswiderstand  $Z_0 = 120 \Omega$  zwischen A1+ zu A1- bzw. A2+ zu A2-)

### Referenzimpuls

(Differenzspannung RI+ zu RI-):

Auswertbarer Teil der Signalspitze 0,2 bis 0,85 V; typisch 0,5 V (Nutzanteil)

(mit Abschlusswiderstand  $Z_0 = 120 \Omega$  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 „single ended“ oder „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:

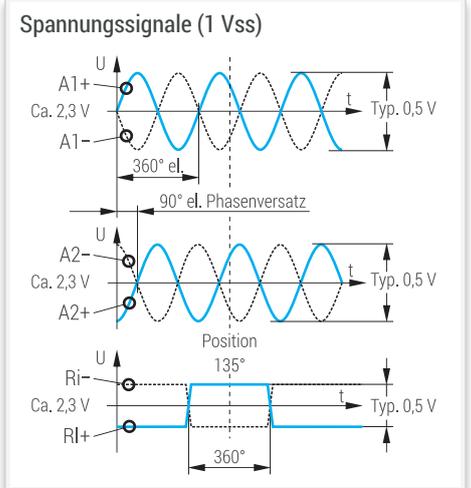
$a_{\min} = 200 \text{ ns}$ , 10 m Kabel

$200 \text{ ns} - 10 \text{ ns} - 10 \times 0,2 \text{ ns} - 10 \text{ ns} = 178 \text{ ns}$ .

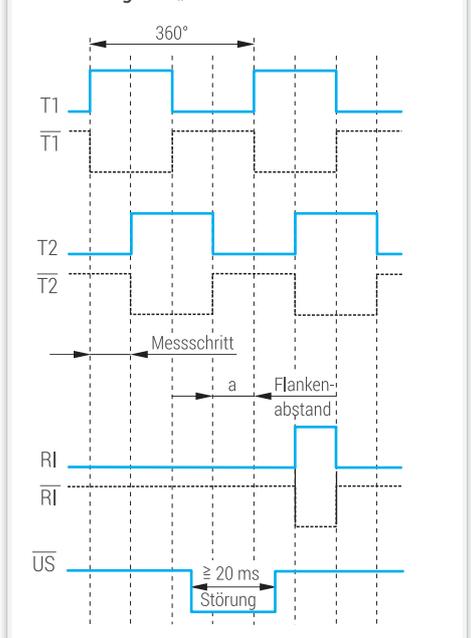
**Spannungsversorgung:** +5V ±10%, max. 140 mA (ohne Last)

### Vorteile:

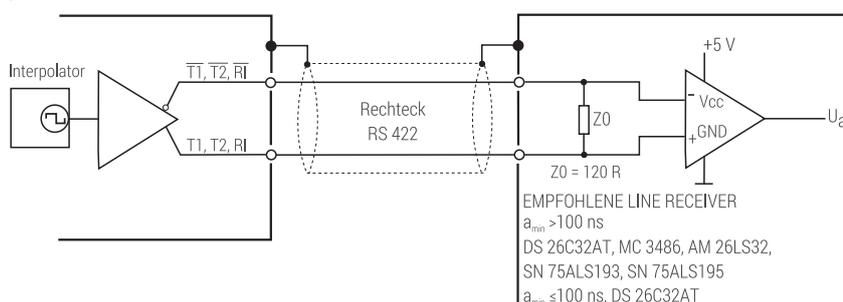
- Störsichere Signale  
- Keine zusätzliche Unterteilungselektronik nötig



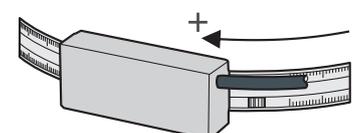
## Rechtecksignale „differential“



## Empfohlene Line Receiver



## Positive Drehrichtung



## MSR 45 MOR

### ABTASTKOPF

Gerätetyp	AK MSR 45 1Vss	AK MSR 45 TTLx5	AK MSR 45 TTLx10	AK MSR 45 TTLx50	AK MSR 45 TTLx100		
Messschritt [°]	Je nach externer Unterteilung	360° / (LPR × 20)	360° / (LPR × 40)	360° / (LPR × 200)	360° / (LPR × 400)		
Schnittstelle	~ 1 Vss						
Integrierte Interpolation	--	5fach	10fach	50fach	100fach		
Max. Ausgangsfrequenz	90 KHz	--	--	--	--		
Flankenabstand a <sub>min</sub>	--	500 ns	500 ns	200 ns	200 ns		
Strichzahl LPR	Aufnahme-durchmesser	System-genauigkeit*	max. zul. Drehzahl [min <sup>-1</sup> ]				
2 400	152,70 mm	± 80"	200	200	200	200	200
2 500	159,07 mm	± 80"	200	200	200	200	200
3 600	229,15 mm	± 60"	200	200	200	200	200
5 000	318,34 mm	± 40"	200	200	200	200	144
7 200	458,50 mm	± 30"	200	200	200	200	100
10 000	636,88 mm	± 20"	150	150	150	144	72
10 800	687,85 mm	± 20"	139	139	139	133	67
14 400	917,19 mm	± 15"	104	104	104	100	50
18 000	1 146,54 mm	± 15"	83	83	83	80	40
Elektrischer Anschluss	Kabel, 3 m mit Sub-D Stecker, Stift, 15-polig						
Spannungsversorgung	+5 V ±10 %						
Leistungsaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Vss: max. 715 mW (ohne Last)</li> <li>TTL: max. 770 mW (ohne Last)</li> </ul>						
Stromaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Vss: max. 130 mA (ohne Last)</li> <li>TTL: max. 140 mA (ohne Last)</li> </ul>						
Vibration 55 Hz bis 2000 Hz Schock 8 ms	150 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6) 750 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-27)						
Temperatur	Arbeitstemperatur: 0 °C bis +60 °C, Lagertemperatur: -20 °C bis +70 °C						
Masse	Abtastkopf: 17 g (ohne Kabel), Anschlusskabel: 30 g/m, Stecker: Sub-D-Stecker: 28 g						

\* Ohne Anbau, zusätzliche Abweichungen durch Anbau und Lagerung der zu messenden Welle sind nicht berücksichtigt. Andere Strichzahlen und Drehzahlen auf Anfrage.

### MAßVERKÖRPERUNG

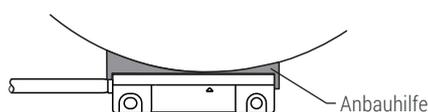
Gerätetyp	MSR 45 MOR: Stahlmaßband mit Spansschloss									
Genauigkeit (Teilung gestreckt)	±30 µm/m									
Ausdehnungskoeffizient	Stahl: α <sub>therm</sub> ≈ 10 × 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>									
Referenzmarke	25 mm vom Maßbandstoß, zusätzliche Referenzmarken im Abstand von n x 100 mm									
Wellendurchmesser D	152,70 mm	159,07 mm	229,15 mm	318,34 mm	458,50 mm	636,88 mm	687,85 mm	917,19 mm	1146,54 mm	
Strichzahl LPR	2400	2500	3600	5000	7200	10000	10800	14400	18000	
Masse	≈ 21 g	≈ 22 g	≈ 26 g	≈ 32 g	≈ 40 g	≈ 51 g	≈ 54 g	≈ 68 g	≈ 82 g	

### KONFORMITÄTEN UND ZERTIFIZIERUNGEN

RoHS	2011/65/EU, 2015/863/EU
EMV	2014/30/EU
UL-Produkt-Zertifizierungen	B 022705 0009, U8V 022705 0005, CB 022705 0006

### OPTIONALES ZUBEHÖR

Anbauhilfe:



Montagesatz:

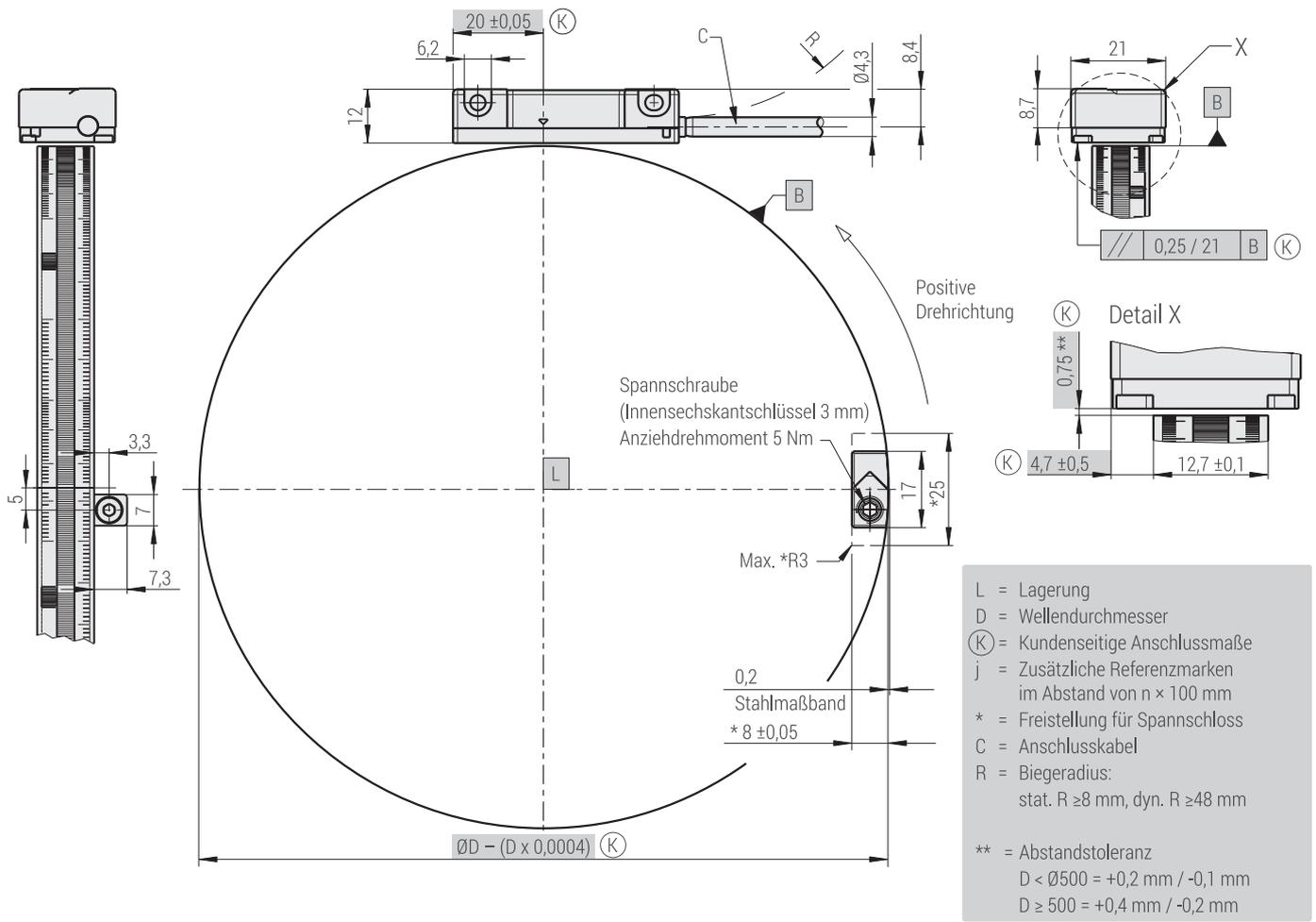


Externes Prüfgerät PWT 101:

- Funktionskontrolle Abtastsignale und Referenzimpuls.

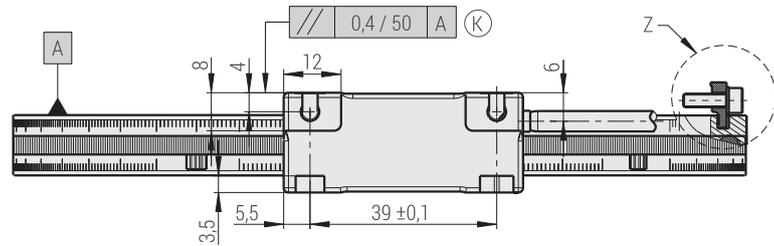


# ABMESSUNGEN, ANBAUTOLERANZEN

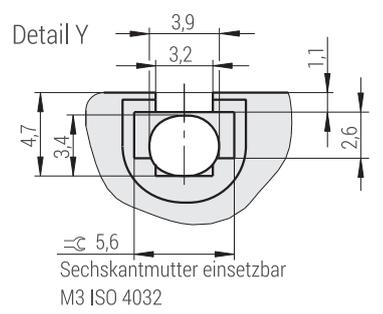
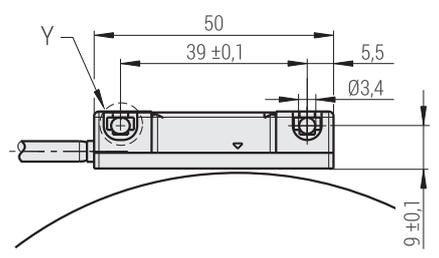
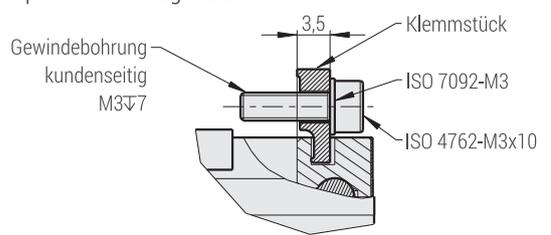


- L = Lagerung
- D = Wellendurchmesser
- (K) = Kundenseitige Anschlussmaße
- j = Zusätzliche Referenzmarken im Abstand von n × 100 mm
- \* = Freistellung für Spanschloss
- C = Anschlusskabel
- R = Biegeradius: stat. R ≥ 8 mm, dyn. R ≥ 48 mm
- \*\* = Abstandstoleranz  
D < Ø500 = +0,2 mm / -0,1 mm  
D ≥ 500 = +0,4 mm / -0,2 mm

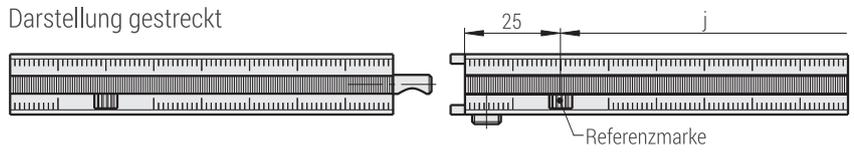
mm  
Toleranz ISO 8015  
ISO 2768:1989 - m H  
< 6 mm: ±0,2 mm



Detail Z  
Optional: Montagesatz



Darstellung gestreckt



## MSR 45 MER

### ABTASTKOPF

Gerätetyp	AK MSR 45 1Vss	AK MSR 45 TTLx5	AK MSR 45 TTLx10	AK MSR 45 TTLx50	AK MSR 45 TTLx100		
Messschritt [°]	Je nach externer Unterteilung	360° / (LPR × 20)	360° / (LPR × 40)	360° / (LPR × 200)	360° / (LPR × 400)		
Schnittstelle	~ 1 Vss						
Integrierte Interpolation	--	5fach	10fach	50fach	100fach		
Max. Ausgangsfrequenz	90 KHz	--	--	--	--		
Flankenabstand a <sub>min</sub>	--	500 ns	500 ns	200 ns	200 ns		
Strichzahlen LPR	Aufnahme-durchmesser	Systemgenau-igkeit*	max. zul. Drehzahl [min <sup>-1</sup> ]				
2 400	146,99 mm	± 400"	200	200	200	200	200
2 500	153,35 mm	± 350"	200	200	200	200	200
3 600	223,38 mm	± 250"	200	200	200	200	200
5 000	312,51 mm	± 200"	200	200	200	200	144
7 200	452,57 mm	± 150"	200	200	200	200	100
10 000	630,82 mm	± 100"	150	150	150	144	72
10 800	681,75 mm	± 100"	139	139	139	133	67
14 400	910,93 mm	± 75"	104	104	104	100	50
18 000	1 140,12 mm	± 50"	83	83	83	80	40
20 000	1 267,44 mm	± 50"	75	75	75	72	36
Elektrischer Anschluss	Kabel, 3 m mit Sub-D Stecker, Stift, 15-polig						
Spannungsversorgung	+5 V ±10 %						
Leistungsaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Vss: max. 715 mW (ohne Last)</li> <li>TTL: max. 770 mW (ohne Last)</li> </ul>						
Stromaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Vss: max. 130 mA (ohne Last)</li> <li>TTL: max. 140 mA (ohne Last)</li> </ul>						
Vibration 55 Hz bis 2000 Hz	150 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6)						
Schock 8 ms	750 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-27)						
Temperatur	Arbeitstemperatur: 0 °C bis +60 °C, Lagertemperatur: -20 °C bis +70 °C						
Masse	Abtastkopf: 17 g (ohne Kabel), Anschlusskabel: 25 g/m, Stecker: Sub-D-Stecker: 28 g						

\* ohne Anbau, zusätzliche Abweichungen durch Anbau und Lagerung, der zu messenden Welle sind nicht berücksichtigt. Andere Strichzahlen und Drehzahlen auf Anfrage.

### MAßVERKÖRPERUNG

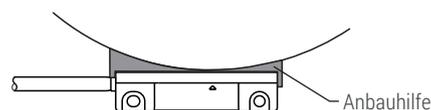
Gerätetyp	MSR 45 MER: Stahlmaßband mit elastischer Schicht und Spannschloss										
Genauigkeit (Teilung gestreckt)	±30 µm/m										
Ausdehnungskoeffizient	Stahl: α <sub>therm</sub> ≈ 10 × 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>										
Referenzmarke	25 mm vom Maßbandstoß, zusätzliche Referenzmarken im Abstand von n x 100 mm										
Wellendurchmesser D	146,99 mm	153,35 mm	223,38 mm	312,51 mm	452,57 mm	630,82 mm	681,75 mm	910,93 mm	1140,12 mm	1267,44 mm	
Strichzahl LPR	2400	2500	3600	5000	7200	10000	10800	14400	18000	20000	
Masse	≈ 32,50 g	≈ 34,50 g	≈ 48,50 g	≈ 66,50 g	≈ 94,50 g	≈ 130,50 g	≈ 140,50 g	≈ 186,50 g	≈ 233,50 g	≈ 258,50 g	

### KONFORMITÄTEN UND ZERTIFIZIERUNGEN

RoHS	2011/65/EU, 2015/863/EU
EMV	2014/30/EU
UL-Produkt-Zertifizierungen	B 022705 0009, U8V 022705 0005, CB 022705 0006

### OPTIONALES ZUBEHÖR

Anbauhilfe:

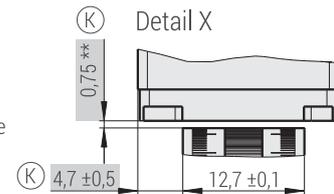
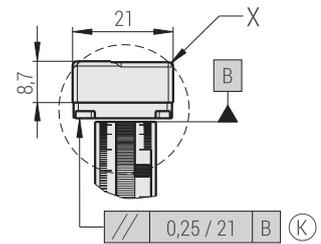
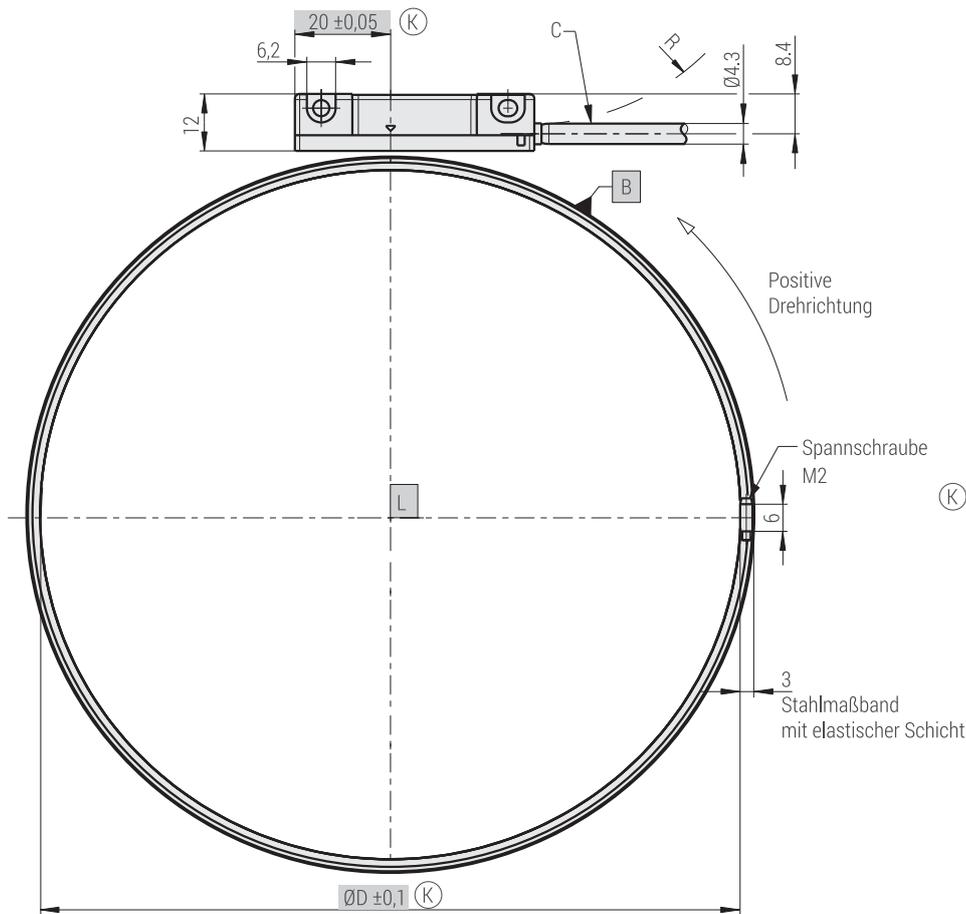


Externes Prüfgerät PWT 101:

- Funktionskontrolle Abtastsignale und Referenzimpuls.



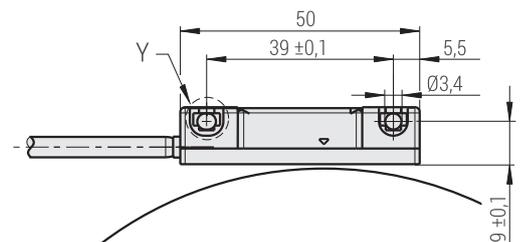
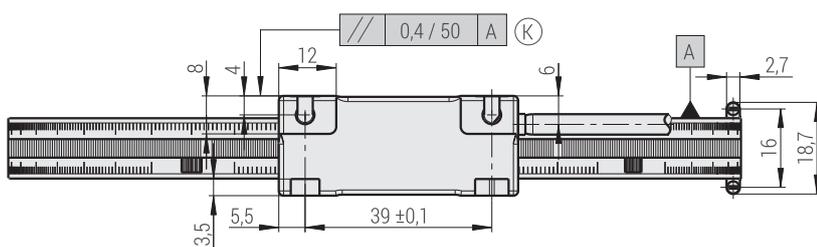
# ABMESSUNGEN, ANBAUTOLERANZEN



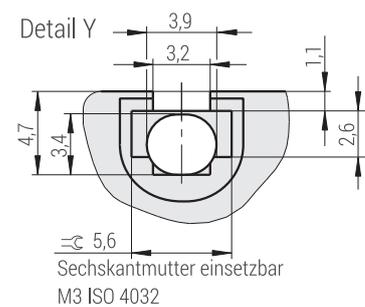
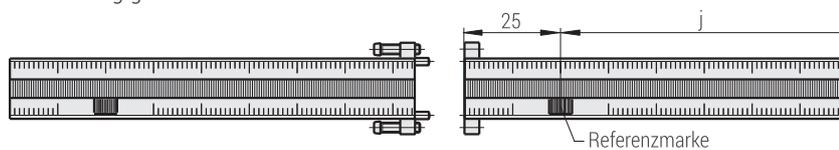
- L = Lagerung
- D = Wellendurchmesser
- S = Optische Mittellinie
- (K) = Kundenseitige Anschlussmaße
- j = Zusätzliche Referenzmarken im Abstand von  $n \times 100$  mm
- C = Anschlusskabel
- R = Biegeradius:  
stat.  $R \geq 8$  mm, dyn.  $R \geq 48$  mm

\*\* = Abstandstoleranz  
 $D < \emptyset 500 = +0,2$  mm /  $-0,1$  mm  
 $D \geq 500 = +0,4$  mm /  $-0,2$  mm

mm  
  
 Toleranz ISO 8015  
 ISO 2768:1989 - m H  
 $< 6$  mm:  $\pm 0,2$  mm



Darstellung gestreckt



# MSR 45 MKS

## ABTASTKOPF

Gerätetyp	AK MSR 45 1 Vss	AK MSR 45 TTLx5	AK MSR 45 TTLx10	AK MSR 45 TTLx50	AK MSR 45 TTLx100
Schnittstelle	~	⌋	⌋	⌋	⌋
Messschritt [°]	Je nach externer Unterteilung	360° / (LPR × 20)	360° / (LPR × 40)	360° / (LPR × 200)	360° / (LPR × 400)
Integrierte Interpolation	--	5fach	10fach	50fach	100fach
Max. Verfahrgeschwindigkeit	15,00 m/s	10,00 m/s	9,60 m/s	4,80 m/s	2,40 m/s
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, 3 m mit Sub-D Stecker, Stift, 15-polig				
Spannungsversorgung	+5 V ±10 %				
Leistungsaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Vss: max. 715 mW (ohne Last)</li> <li>TTL: max. 770 mW (ohne Last)</li> </ul>				
Stromaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Vss: 130 mA (ohne Last)</li> <li>TTL: 140 mA (ohne Last)</li> </ul>				
Vibration 55 Hz – 2000 Hz	≤ 150 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-6)				
Schock 8 ms	750 m/s <sup>2</sup> (EN 60 068-2-27)				
Arbeitstemperatur	0 °C bis 60 °C				
Lagertemperatur	-20 °C bis 70 °C				
Masse	Abtastkopf: 17 g (ohne Kabel), Anschlusskabel: 30 g/m, Stecker: Sub-D-Stecker: 28 g				

## MAßVERKÖRPERUNG

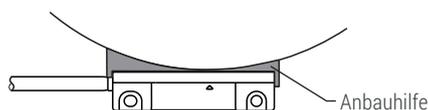
Gerätetyp	MSR 45 MKS: Stahlmaßband mit aufgezo-genem Klebeband
Genauigkeit (Teilung gestreckt)	±30 µm/m
Ausdehnungskoeffizient	Stahl: $\alpha_{therm} \approx 10 \times 10^{-6} K^{-1}$
Referenzmarke	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beliebige Position der Referenzmarke</li> <li>Zusätzliche Referenzmarken im Abstand von <math>n \times 100</math> mm</li> </ul>
Wellendurchmesser D	<ul style="list-style-type: none"> <li>≥ 150 mm bis ≤ 400 mm: das Maßband-Segment ist werkseitig vorgebogen</li> <li>&gt; 400 mm: das Maßband-Segment ist nicht vorgebogen</li> </ul>
Theoretische Strichzahl pro Umdrehung (360°)	$LPR = (DA + 0,46) \times \pi / 0,2$ (Ergebnis auf ganze Zahl abrunden)
Masse	25 g/m

## KONFORMITÄTEN UND ZERTIFIZIERUNGEN

RoHS	2011/65/EU, 2015/863/EU
EMV	2014/30/EU
UL-Produkt-Zertifizierungen	B 022705 0009, U8V 022705 0005, CB 022705 0006

## OPTIONALES ZUBEHÖR

### Anbauhilfe:

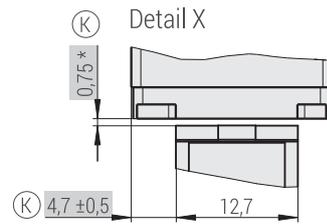
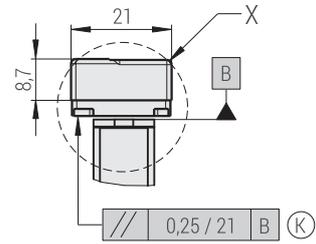
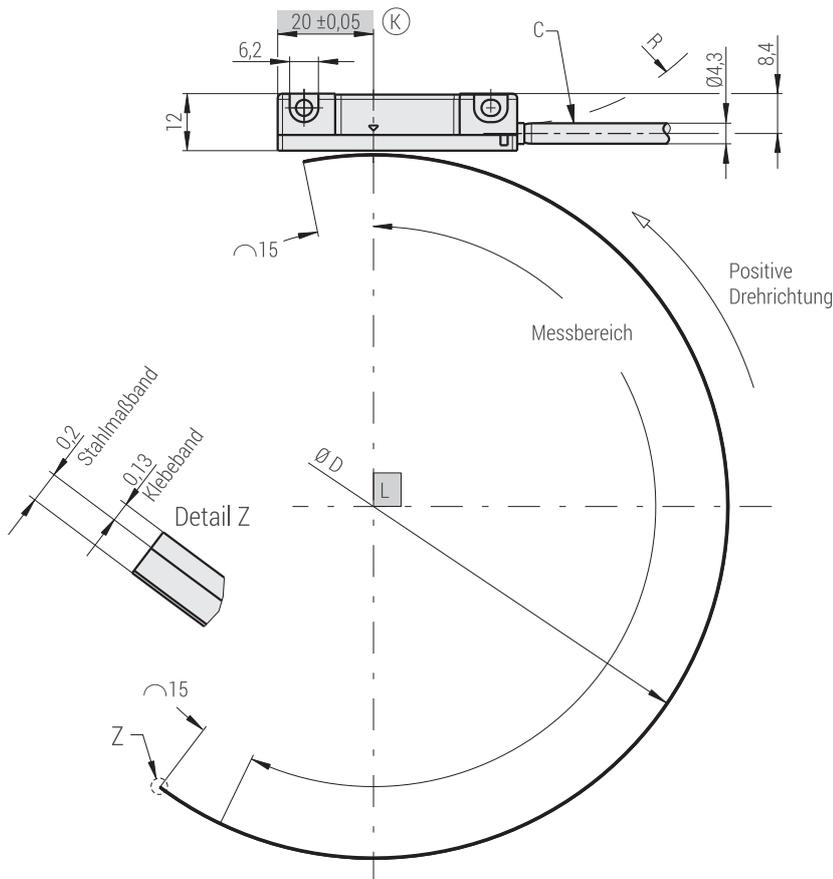


### Externes Prüfgerät PWT 101:

- Funktionskontrolle Abtastsignale und Referenzimpuls.

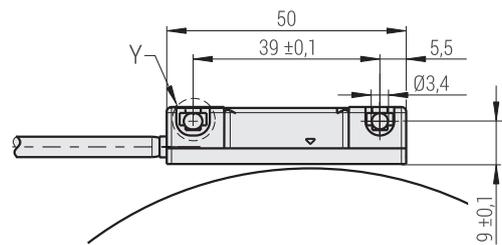
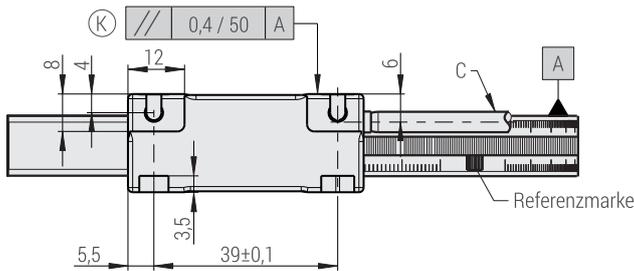


# ABMESSUNGEN, ANBAUTOLERANZEN

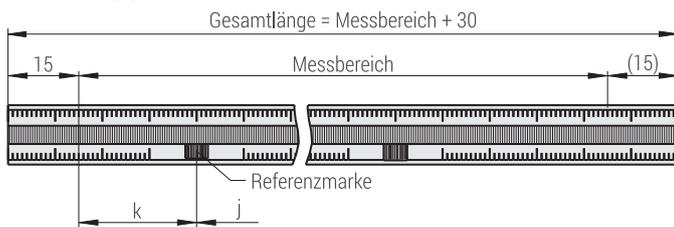


- L = Lagerung
- D = Wellendurchmesser
- (K) = Kundenseitige Anschlussmaße
- k = Beliebige Position der Referenzmarke vom Beginn des Messbereichs
- j = Zusätzliche Referenzmarken im Abstand von  $n \times 100$  mm
- C = Anschlusskabel
- R = Biegeradius:  
stat.  $R \geq 8$  mm, dyn.  $R \geq 48$  mm
- \* = Abstandstoleranz  
 $D < \varnothing 500 = +0,2$  mm /  $-0,1$  mm  
 $D \geq 500 = +0,4$  mm /  $-0,2$  mm

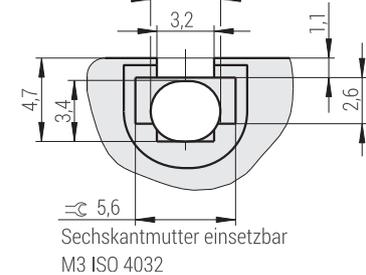
mm  
  
 Toleranz ISO 8015  
 ISO 2768:1989 - m H  
 $< 6$  mm:  $\pm 0,2$  mm



Darstellung gestreckt



Detail Y



# 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	Rosterigränd 16 SE-117 61 Stockholm	☎ +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.heidenhain.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 03/2024 ■ Art.Nr. 1230198-01 ■ Dok.Nr. D1230198-01-B-01 ■ Technische Änderungen vorbehalten!



**RSF Elektronik**

Ges.m.b.H.

Elektronische Längen- und Winkelmessgeräte  
Präzisionsteilungen

Zertifiziert nach  
ISO 9001  
ISO 14001

