



# RSF Elektronik

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

## MSR 15 | MSS 15 INKREMENTELLE MODULARE WINKELMESSGERÄTE





## BESONDERE MERKMALE

- Online Signalstabilisierung
- Anzeige der Signalgüte direkt am Abtastkopf über 3-farbige LED-Funktion
- Permanente Kontrolle der Abtastsignale über den gesamten Messbereich
- Hohe Signalqualität aufgrund einer Einfeldabtastung

## 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.

### 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.

### Strichzahl

Anzahl der Teilungsperioden pro Umdrehung.

### Störsignal ( $\bar{US}$ )

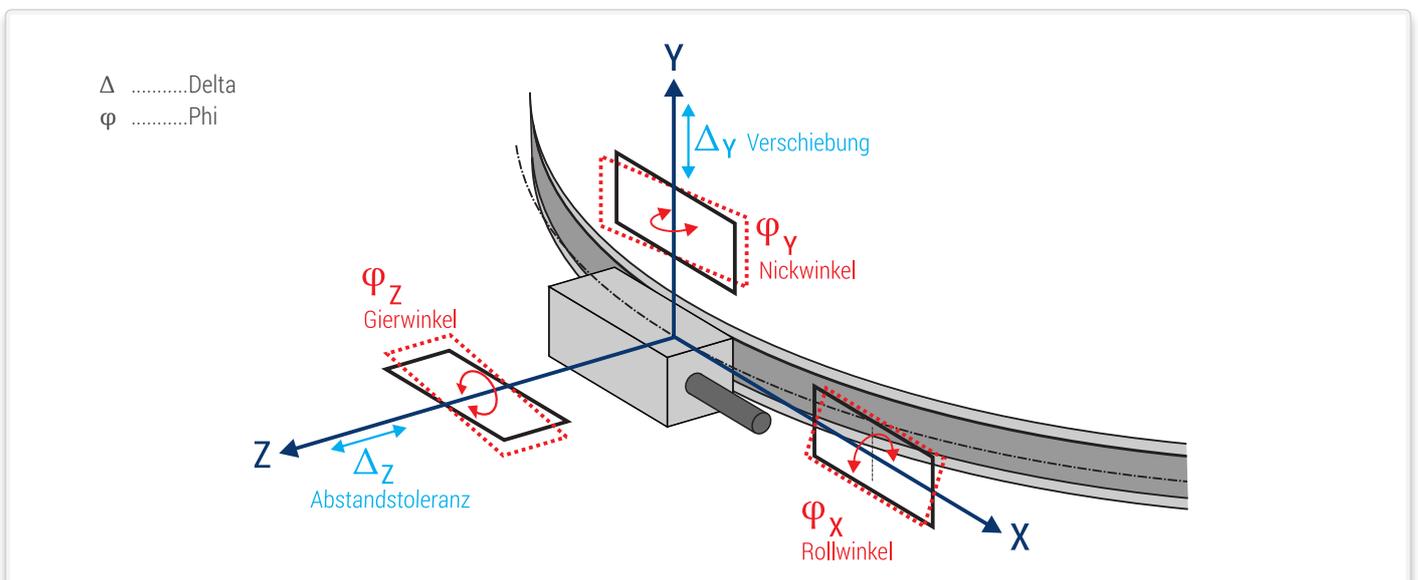
Das Störsignal zeigt Fehlfunktionen an, z. B. zu kleine Abtastsignale.

### Online Signalstabilisierung

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

### Gierwinkel, Nickwinkel, Rollwinkel, Verschiebung, Abstandstoleranz

Freiheitsgrade bei der Montage des Abtastkopfs.



## ANFORDERUNGEN AN EIN MODULARES WINKELMESSGERÄT

- GROÙE UNEMPFLNDLICHKEIT GEGENÜBER VERSCHMUTZUNGEN
- ALTERUNGS- UND TEMPERATURSTABILE SIGNALE
- HOHE ZULÄSSIGE DREHZAHL (MSR 15)
- EINFACHE MONTAGE
- KLEINE BAUFORM
- KEIN MECHANISCHES UMKEHRSPIEL; KEINE REIBUNGSKRÄFTE
- REFERENZMARKE REPRODUZIERBAR AUS BEIDEN VERFAHRRICHTUNGEN



**DIE WINKELMESSGERÄTE MSR 15 UND MSS 15 ERFÜLLEN ALLE DIESE ANFORDERUNGEN!**

## ABTASTPRINZIP

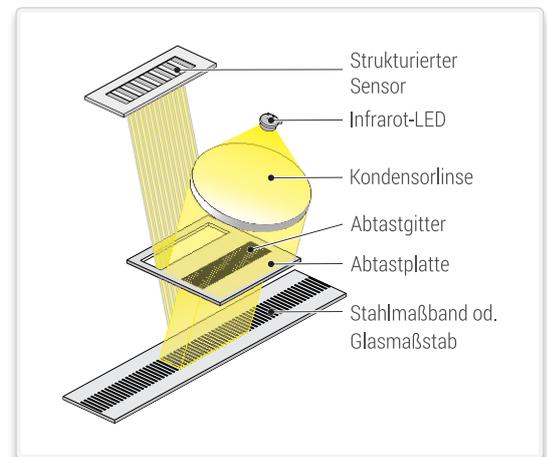
Die inkrementellen modularen WinkelmeÙgeräte MSR 15 und MSS 15 arbeiten mit einem photoelektrischen Messprinzip und **Einfeldabtastung** im Auflicht.

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.

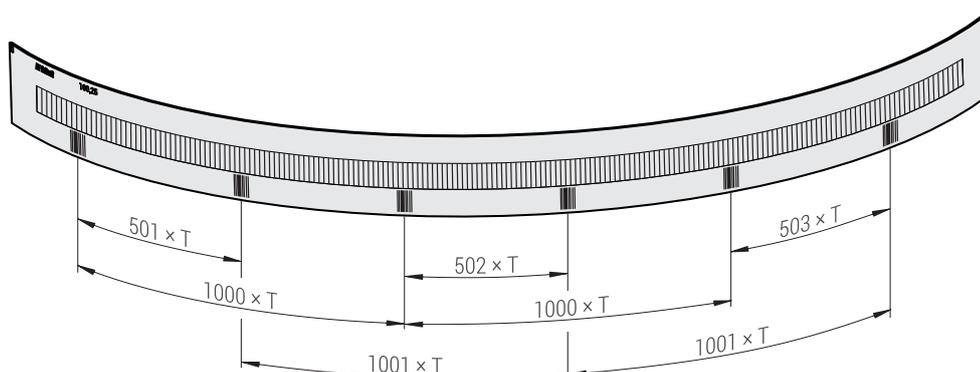
Der Sensor erzeugt sinusförmige Signale höchster Güte, die sich gegen allfällige Verunreinigungen weitgehend unempfindlich zeigen.

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

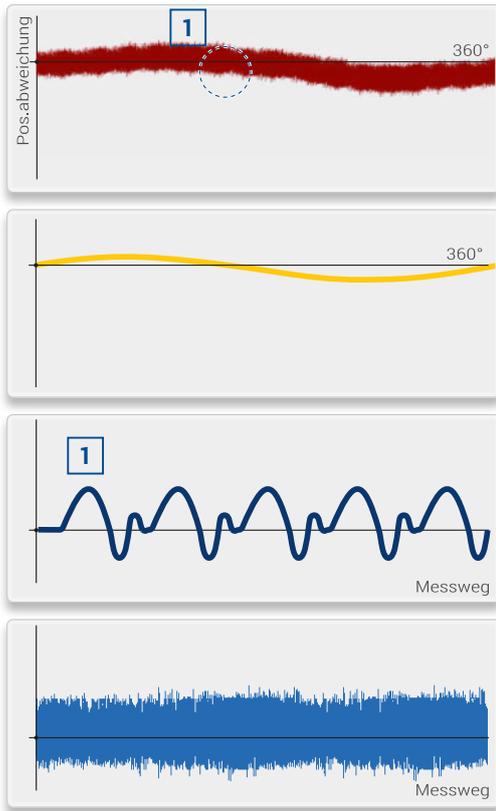


## REFERENZMARKEN

Schema der abstandscodierten Referenzmarken



## 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.

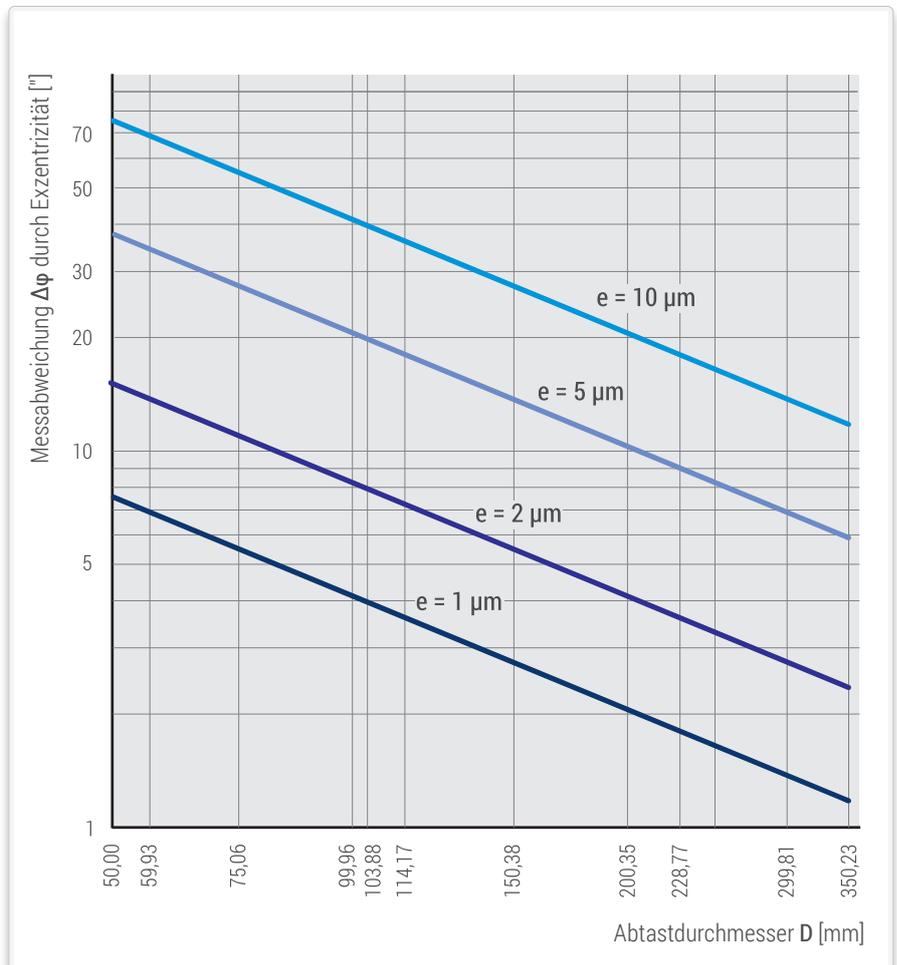
Die Messabweichung ergibt sich aus folgender Formel:

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

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

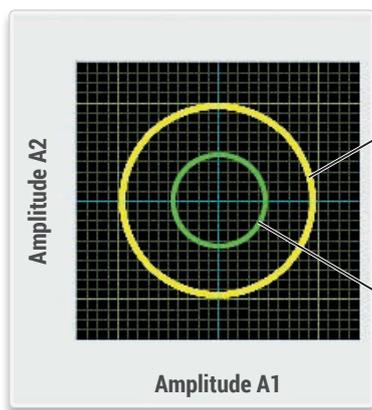
- $e$  = Resultierende Exzentrizität der Maßverkörperung in [ $\mu\text{m}$ ]
  - $0,67 \times \Delta_{\text{max}}$  bei Trommel (TTR) mit Dreipunkt-Zentrierung
  - $0,5 \times \Delta_{\text{max}} = 1/2$  Rundlauf bei Maßbandring (MBR)

$D$  = Abtastdurchmesser [mm]

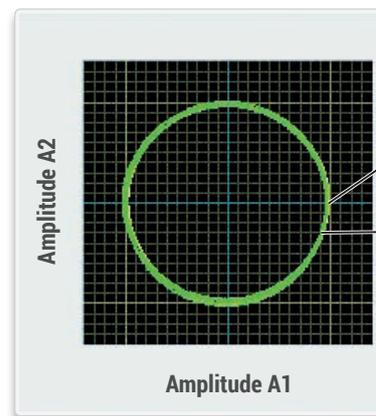


## Einfluss von Verschmutzungen auf die Qualität und Amplitude des Abtastsignals

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



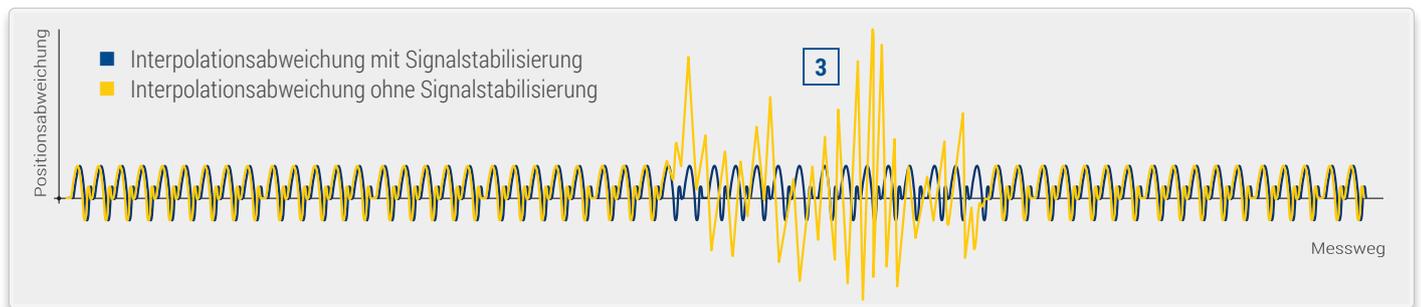
- 2** Abtastsignale ohne Signalstabilisierung - Maßverkörperung sauber
- 3** Abtastsignale ohne Signalstabilisierung - Maßverkörperung verschmutzt



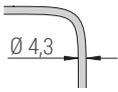
- 2** Abtastsignale nach Signalstabilisierung - Maßverkörperung sauber und verschmutzt
- 3**

## Einfluss von Verschmutzungen auf die Interpolationsabweichung

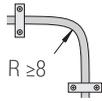
Maßverkörperung verschmutzt durch Flüssigkeiten, Staub, Partikel, Fingerabdrücke etc.



## SCHIRMVERBINDUNGEN, STECKERBELEGUNG



Geschirmtes PUR-Kabel;  
Für Schleppketten geeignet.



Biegeradius einmalig



Biegeradius dauernd

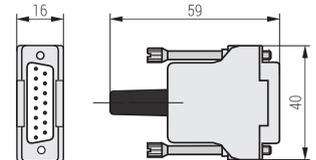
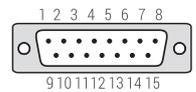


### 15-pol. Sub-D

| 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 | nc | nc | RI+ | A2+ | A1+ | nc |
| Rechtecksignale über Line Driver    | Test*  | 0 V Sensor | US     | RI  | T2  | T1  | V+ Sensor | V+ | 0 V | nc | nc | RI  | T2  | T1  | nc |

- \* 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.
- \*\* 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.
- 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. 160 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-).

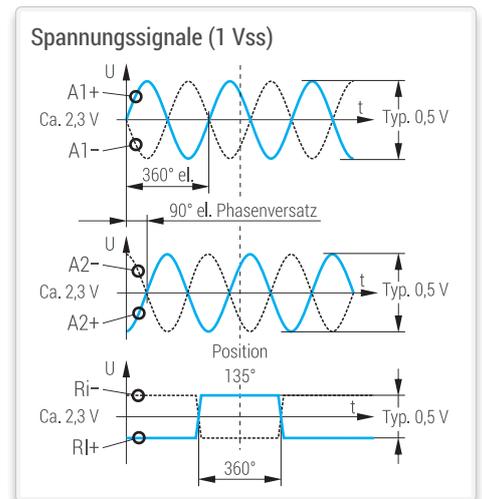
**Referenzimpuls** (Differenzspannung RI+ zu RI-):

Rechteckförmiger Puls mit einer Amplitude von 0,8 bis 1,2 V; typisch 1 V

(mit Abschlusswiderstand  $Z_0 = 120 \Omega$  zwischen RI+ zu RI-)

**Vorteil:**

- Hohe Ausgangsfrequenzen auch bei großen Kabellängen.



## RECHTECKSIGNALE

(Darstellung in „positiver Zählrichtung“)

Über die integrierte Interpolationselektronik (1-, 5-, 10-, 20-, 25-, 50-, 100- oder 200fach 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:**

$a_{min} = 100 \text{ ns}$ , 10 m Kabel

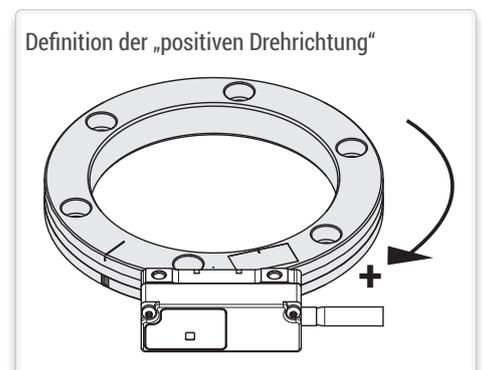
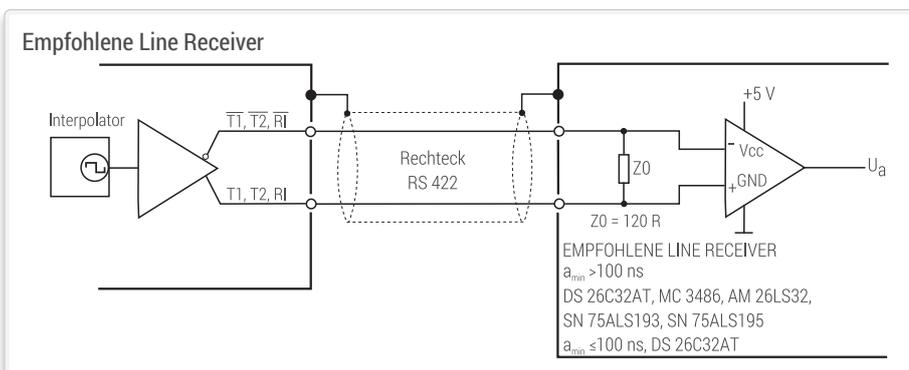
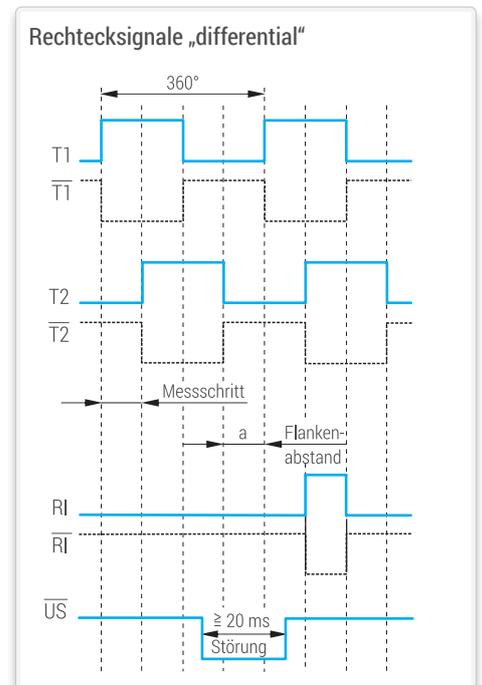
$100 \text{ ns} - 10 \text{ ns} - 10 \times 0,2 \text{ ns} - 10 \text{ ns} = 78 \text{ ns}$

**Spannungsversorgung:** +5V ±10 %, max. 160 mA (ohne Last)

**Vorteile:**

- Störsichere Signale.

- Keine zusätzliche Unterteilungselektronik nötig.



# MSR 15 Abtastkopf mit Teilungstrommel - TECHNISCHE DATEN

## ABTASTKOPF

| Gerätetyp                       | AK MSR 15<br>1 Vss  | AK MSR 15<br>TTLx1u      | AK MSR 15<br>TTLx5       | AK MSR 15<br>TTLx10      | AK MSR 15<br>TTLx20      | AK MSR 15<br>TTLx25      | AK MSR 15<br>TTLx50      | AK MSR 15<br>TTLx100     | AK MSR 15<br>TTLx200     |     |
|---------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|
| Systemgenauigkeit               | ±10"  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |     |
| Messschritt[*]                  | Je nach extern. Unterteilung  | 360° / (Lines × 4)       | 360° / (Lines × 20)      | 360° / (Lines × 40)      | 360° / (Lines × 80)      | 360° / (Lines × 100)     | 360° / (Lines × 200)     | 360° / (Lines × 400)     | 360° / (Lines × 800)     |     |
| Schnittstelle                   | ~ 1 Vss   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |     |
| Integrierte Interpolation       | --  | 1fach                    | 5fach                    | 10fach                   | 20fach                   | 25fach                   | 50fach                   | 100fach                  | 200fach                  |     |
| Max. Ausgangsfrequenz           | 400 kHz   | --                       | --                       | --                       | --                       | --                       | --                       | --                       | --                       |     |
| Flankenabstand a <sub>min</sub> | --  | 300 ns                   | 300 ns                   | 300 ns                   | 200 ns                   | 200 ns                   | 100 ns                   | 100 ns                   | 50 ns                    |     |
| Abtastdurchmesser [mm]          | Interpolationsfehler (typisch)  | Max. zul. Drehzahl [rpm] |     |
| 50,00                           | ±1,23"  | 6000                     | 6000                     | 2400                     | 1200                     | 900                      | 700                      | 700                      | 360                      | 360 |
| 59,93                           | ±1,03"  | 5000                     | 5000                     | 2000                     | 1000                     | 750                      | 600                      | 600                      | 300                      | 300 |
| 75,06                           | ±0,82"  | 4000                     | 4000                     | 1600                     | 800                      | 600                      | 450                      | 450                      | 240                      | 240 |
| 99,96                           | ±0,62"  | 3050                     | 3050                     | 1200                     | 600                      | 450                      | 350                      | 350                      | 180                      | 180 |
| 103,88                          | ± 0,59"   | 2900                     | 2900                     | 1150                     | 570                      | 430                      | 340                      | 340                      | 170                      | 170 |
| 114,17                          | ±0,54"  | 2650                     | 2650                     | 1050                     | 500                      | 400                      | 320                      | 320                      | 160                      | 160 |
| 150,38                          | ±0,41"  | 2000                     | 2000                     | 800                      | 400                      | 300                      | 240                      | 240                      | 120                      | 120 |
| 200,35                          | ±0,31"  | 1500                     | 1500                     | 600                      | 300                      | 220                      | 180                      | 180                      | 90                       | 90  |
| 228,77                          | ±0,27"  | 1300                     | 1300                     | 500                      | 260                      | 200                      | 160                      | 160                      | 80                       | 80  |
| 249,85                          | ±0,25"  | 1200                     | 1200                     | 480                      | 240                      | 180                      | 140                      | 140                      | 70                       | 70  |
| 299,81                          | ±0,21"  | 1000                     | 1000                     | 400                      | 200                      | 150                      | 120                      | 120                      | 60                       | 60  |
| 350,23                          | ±0,18"  | 870                      | 870                      | 340                      | 170                      | 130                      | 100                      | 100                      | 50                       | 50  |
| Elektrischer Anschluss          | Kabel, 0,5 m, 1 m oder 3 m mit Sub-D-Stecker 15-polig (Stift)                       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |     |
| Spannungsversorgung             | +5 V ±10 %  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |     |
| Leistungsaufnahme               | Max. 880 mW (ohne Last)   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |     |
| Stromaufnahme                   | Max. 160 mA (ohne Last)   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |     |
| 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 +70 °C, Lagertemperatur: -20 °C bis +70 °C              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |     |
| Masse                           | Abtastkopf: 12 g (ohne Kabel), Anschlusskabel: 25 g/m, Stecker: Sub-D-Stecker: 28 g |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |     |

Lines = Strichzahl lt. Maßverkörperung

## MAßVERKÖRPERUNG

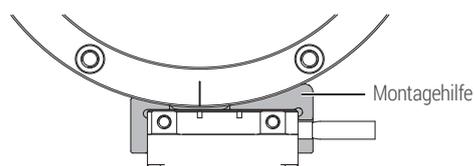
| Gerätetyp                                     | TTR MSR 15 S: Stahltrommel mit Inkrementalspur für Montage mit Dreipunkt-Zentrierung<br>TTR MSR 15 A: Aluminiumtrommel mit Inkrementalspur für Montage mit Dreipunkt-Zentrierung |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |
|---|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Systemgenauigkeit                             | ±10"   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |
| Ausdehnungskoeffizient                        | Stahl: α ≈ 16 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup><br>Aluminium: α ≈ 23,4 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |
| Referenzmarke                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Referenzmarke bei 0°-Position (S)</li> <li>Abstandskodiert auf Anfrage</li> </ul>  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |
| Abtastdurchmesser [mm]                        | 50,00  | 59,93  | 75,06  | 99,96  | 103,88 | 114,17 | 150,38 | 200,35 | 228,77 | 249,85 | 299,81 | 350,23  |         |
| Innendurchmesser [mm]                         | 30   | 40     | 55     | 80     | 80     | 95     | 130    | 180    | 209    | 230    | 280    | 330     |         |
| Strichzahl                                    | 3960   | 4740   | 5928   | 7884   | 8192   | 9000   | 11 844 | 15 768 | 18 000 | 19 656 | 23 580 | 27 540  |         |
| Trägheit [10 <sup>-3</sup> kgm <sup>2</sup> ] | S  | ≈ 0,03 | ≈ 0,07 | ≈ 0,15 | ≈ 0,39 | ≈ 0,50 | ≈ 0,58 | ≈ 1,49 | ≈ 3,70 | ≈ 5,51 | ≈ 7,30 | ≈ 12,80 | ≈ 21,25 |
|   | A  | ≈ 0,01 | ≈ 0,02 | ≈ 0,05 | ≈ 0,13 | ≈ 0,17 | ≈ 0,20 | ≈ 0,51 | ≈ 1,27 | ≈ 1,88 | ≈ 2,49 | ≈ 4,37  | ≈ 7,26  |
| Masse [g]                                     | S  | ≈ 79   | ≈ 101  | ≈ 135  | ≈ 189  | ≈ 234  | ≈ 212  | ≈ 302  | ≈ 409  | ≈ 459  | ≈ 507  | ≈ 609   | ≈ 734   |
|   | A  | ≈ 27   | ≈ 34   | ≈ 46   | ≈ 65   | ≈ 80   | ≈ 72   | ≈ 103  | ≈ 140  | ≈ 157  | ≈ 173  | ≈ 208   | ≈ 251   |

## KONFORMITÄTEN UND ZERTIFIZIERUNGEN

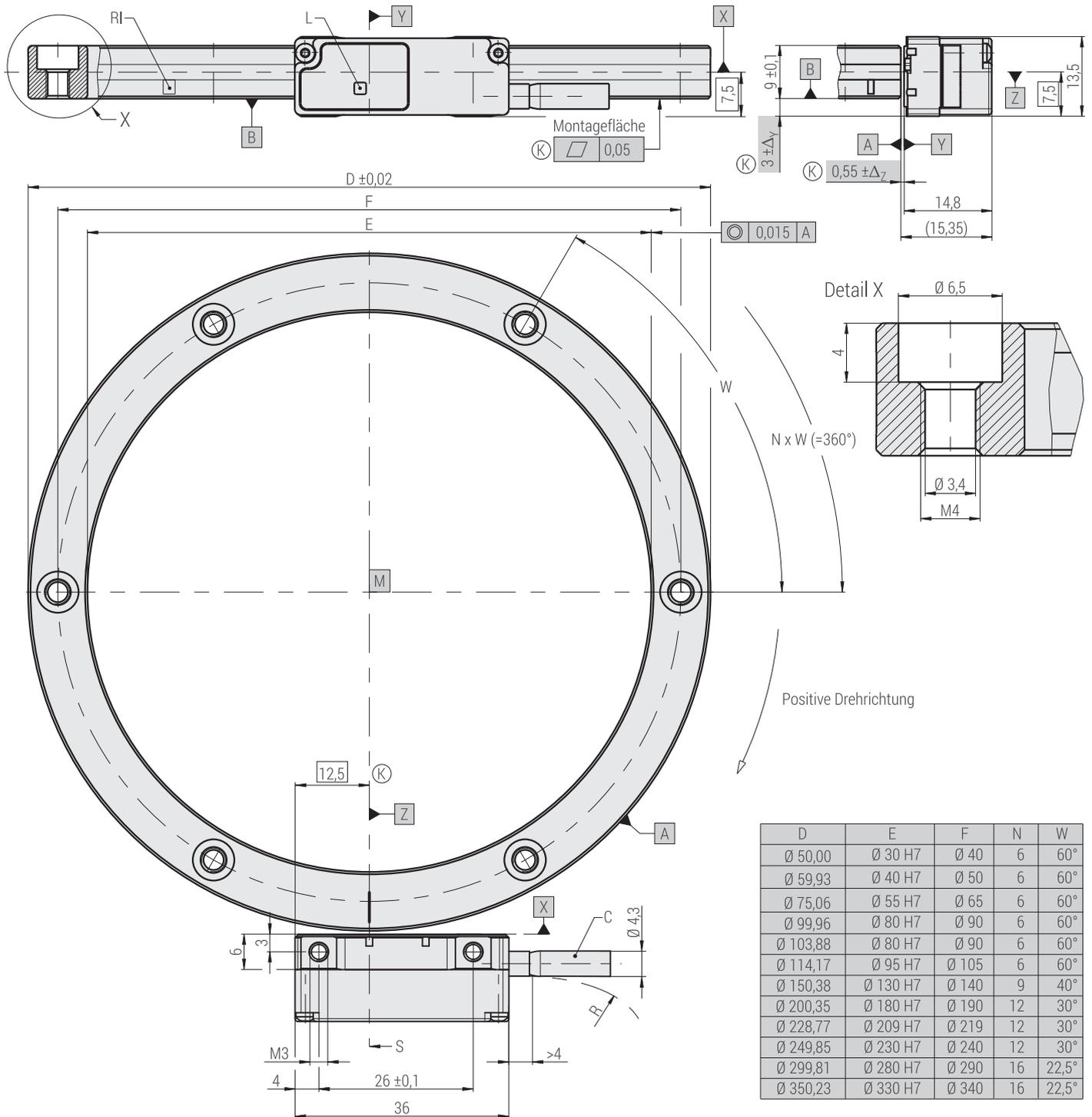
|                             |  |
|-----------------------------|--|
| RoHS                        | 2011/65/EU, 2015/863/EU                        |
| EMV                         | 2014/30/EU                                     |
| UL-Produkt-Zertifizierungen | B 022705 0009, U8V 022705 0005, CB 022705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

## OPTIONALES ZUBEHÖR

Montagehilfe:



# MSR 15 Abtastkopf mit Teilungstrommel - ABMESSUNGEN, ANBAUTOLERANZEN



- M = Rotationsachse
- RI = Referenzmarke
- S = Optische Mittellinie und Markierung für 0°-Position
- (K) = Kundenseitige Anschlussmaße
- RI = Referenzmarke(n)
- C = Anschlusskabel
- L = LED-Funktionsanzeige
- R = Biegeradius: stat. R >8 mm, dyn. R >20 mm

Zulässige Lageabweichungen Abtastkopf – Trommel [A][B]

$\Delta_y$  = Verschiebung,  $\pm 0,5$

$\Delta_z$  = Abstandstoleranz,  $\pm 0,15$

$\varphi_z = \pm 1,00$  mrad oder  $\pm 0,06^\circ$  (Gierwinkel)

$\varphi_y = \pm 1,50$  mrad oder  $\pm 0,09^\circ$  (Nickwinkel)

$\varphi_x = \pm 4,00$  mrad oder  $\pm 0,23^\circ$  (Rollwinkel)

mm



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

# MSR 15 Abtastkopf mit Maßbandring - TECHNISCHE DATEN

## ABTASTKOPF

| Gerätetyp                       |                                | AK MSR 15<br>1 Vss  | AK MSR 15<br>TTLx1u      | AK MSR 15<br>TTLx5       | AK MSR 15<br>TTLx10      | AK MSR 15<br>TTLx20      | AK MSR 15<br>TTLx25      | AK MSR 15<br>TTLx50      | AK MSR 15<br>TTLx100     | AK MSR 15<br>TTLx200     |
|---------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Systemgenauigkeit               |                                | ±10"  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| Messschritt[*]                  |                                | Je nach extern. Unterteilung  | 360° / (Lines × 4)       | 360° / (Lines × 20)      | 360° / (Lines × 40)      | 360° / (Lines × 80)      | 360° / (Lines × 100)     | 360° / (Lines × 200)     | 360° / (Lines × 400)     | 360° / (Lines × 800)     |
| Schnittstelle                   |                                | ~ 1 Vss   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| Integrierte Interpolation       |                                | --  | 1fach                    | 5fach                    | 10fach                   | 20fach                   | 25fach                   | 50fach                   | 100fach                  | 200fach                  |
| Max. Ausgangsfrequenz           |                                | 400 kHz   | --                       | --                       | --                       | --                       | --                       | --                       | --                       | --                       |
| Flankenabstand a <sub>min</sub> |                                | --  | 300 ns                   | 300 ns                   | 300 ns                   | 200 ns                   | 200 ns                   | 100 ns                   | 100 ns                   | 50 ns                    |
| Abtastdurchmesser [mm]          | Interpolationsfehler (typisch) | Max. zul. Drehzahl [rpm]  | Max. zul. Drehzahl [rpm] | Max. zul. Drehzahl [rpm] | Max. zul. Drehzahl [rpm] | Max. zul. Drehzahl [rpm] | Max. zul. Drehzahl [rpm] | Max. zul. Drehzahl [rpm] | Max. zul. Drehzahl [rpm] | Max. zul. Drehzahl [rpm] |
| 59,93                           | ±1,03"                         | 5000  | 5000                     | 2000                     | 1000                     | 750                      | 600                      | 600                      | 300                      | 300                      |
| 75,06                           | ±0,82"                         | 4000  | 4000                     | 1600                     | 800                      | 600                      | 450                      | 450                      | 240                      | 240                      |
| 99,96                           | ±0,62"                         | 3050  | 3050                     | 1200                     | 600                      | 450                      | 350                      | 350                      | 180                      | 180                      |
| 103,88                          | ± 0,59"                        | 2900  | 2900                     | 1150                     | 570                      | 430                      | 340                      | 340                      | 170                      | 170                      |
| 114,17                          | ±0,54"                         | 2650  | 2650                     | 1050                     | 500                      | 400                      | 320                      | 320                      | 160                      | 160                      |
| 150,38                          | ±0,41"                         | 2000  | 2000                     | 800                      | 400                      | 300                      | 240                      | 240                      | 120                      | 120                      |
| 200,35                          | ±0,31"                         | 1500  | 1500                     | 600                      | 300                      | 220                      | 180                      | 180                      | 90                       | 90                       |
| 228,77                          | ±0,27"                         | 1300  | 1300                     | 500                      | 260                      | 200                      | 160                      | 160                      | 80                       | 80                       |
| 249,85                          | ±0,25"                         | 1200  | 1200                     | 480                      | 240                      | 180                      | 140                      | 140                      | 70                       | 70                       |
| 299,81                          | ±0,21"                         | 1000  | 1000                     | 400                      | 200                      | 150                      | 120                      | 120                      | 60                       | 60                       |
| 350,23                          | ±0,18"                         | 870   | 870                      | 340                      | 170                      | 130                      | 100                      | 100                      | 50                       | 50                       |
| Elektrischer Anschluss          |                                | Kabel, 0,5 m, 1 m oder 3 m mit Sub-D-Stecker 15-polig (Stift)                       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| Spannungsversorgung             |                                | +5 V ±10 %  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| Leistungsaufnahme               |                                | Max. 880 mW (ohne Last)   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| Stromaufnahme                   |                                | Max. 160 mA (ohne Last)   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| 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 +70 °C, Lagertemperatur: -20 °C bis +70 °C              |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
| Masse                           |                                | Abtastkopf: 12 g (ohne Kabel), Anschlusskabel: 25 g/m, Stecker: Sub-D-Stecker: 28 g |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |

Lines = Strichzahl lt. Maßverkörperung

## MAßVERKÖRPERUNG

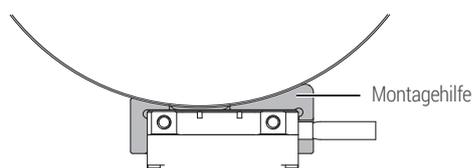
| Gerätetyp                                     | MBR MSR 15: Stahl-Maßbandring mit Inkrementalspur  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|---|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Systemgenauigkeit                             | ±10"   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Ausdehnungskoeffizient                        | Stahl: $\alpha \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Referenzmarke                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eine Referenzmarke (Standard)</li> <li>▪ Abstandskodiert auf Anfrage</li> </ul> |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Abtastdurchmesser [mm]                        | 59,93  | 75,06   | 99,96   | 103,88  | 114,17  | 150,38  | 200,35  | 228,77  | 249,85  | 299,81  | 350,23  |
| Strichzahl                                    | 4740   | 5928    | 7884    | 8192    | 9000    | 11 844  | 15 768  | 18 000  | 19 656  | 23 580  | 27540   |
| Trägheit [10 <sup>-3</sup> kgm <sup>2</sup> ] | ≈ 0,003  | ≈ 0,005 | ≈ 0,012 | ≈ 0,014 | ≈ 0,018 | ≈ 0,041 | ≈ 0,097 | ≈ 0,144 | ≈ 0,188 | ≈ 0,325 | ≈ 0,518 |
| Masse [g]                                     | ≈ 2,9  | ≈ 3,6   | ≈ 4,8   | ≈ 5,0   | ≈ 5,5   | ≈ 7,3   | ≈ 9,7   | ≈ 11,0  | ≈ 12,1  | ≈ 14,5  | ≈ 16,9  |

## KONFORMITÄTEN UND ZERTIFIZIERUNGEN

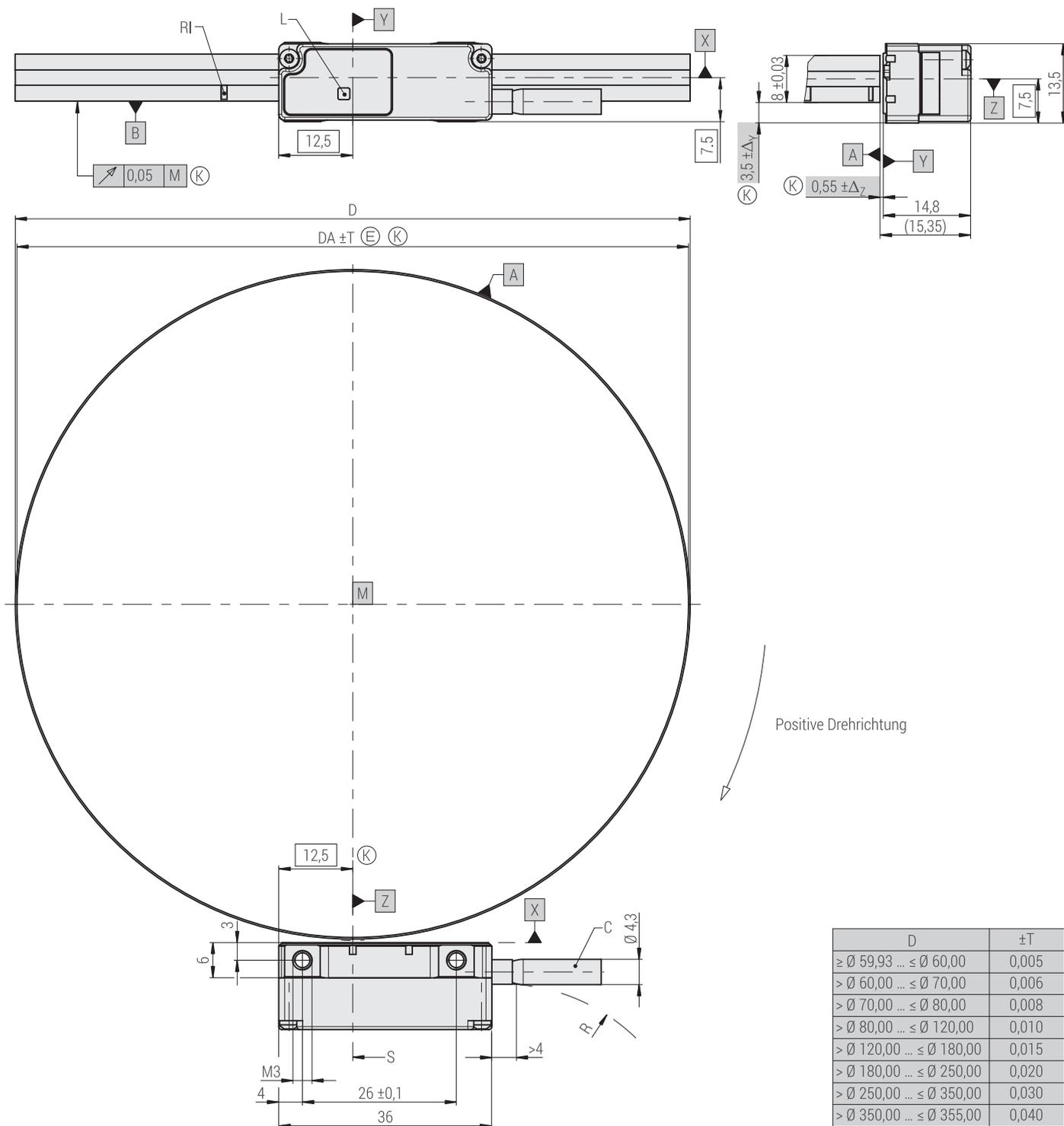
|                             |  |
|-----------------------------|--|
| RoHS                        | 2011/65/EU, 2015/863/EU                        |
| EMV                         | 2014/30/EU                                     |
| UL-Produkt-Zertifizierungen | B 022705 0009, U8V 022705 0005, CB 022705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

## OPTIONALES ZUBEHÖR

Montagehilfe:



# MSR 15 Abtastkopf mit Maßbandring - ABMESSUNGEN, ANBAUTOLERANZEN



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

- LPR = Strichzahl pro Umdrehung
  - M = Rotationsachse
  - D = Abtastdurchmesser
  - DA = Aufnahmedurchmesser  
 Berechnung: DA=D - 0,5
  - T = Toleranz Aufnahmedurchmesser
  - S = Optische Mittellinie
  - (K) = Kundenseitige Anschlussmaße
  - RI = Referenzmarke(n)
  - C = Anschlusskabel
  - L = LED-Funktionsanzeige
  - R = Biegeradius:  
 stat. R ≥ 8 mm, dyn. R ≥ 20 mm
- Zulässige Lageabweichungen Abtastkopf – Welle (A|B)  
 Δ<sub>Y</sub> = Verschiebung, ±0,5  
 Δ<sub>Z</sub> = Abstandstoleranz, ±0,15
- φ<sub>Z</sub> = ±1,00 mrad oder ±0,06° (Gierwinkel)  
 φ<sub>Y</sub> = ±1,50 mrad oder ±0,09° (Nickwinkel)  
 φ<sub>X</sub> = ±4,00 mrad oder ±0,23° (Rollwinkel)

# MSS 15 Abtastkopf mit Maßband-Segment - TECHNISCHE DATEN

## ABTASTKOPF

| Gerätetyp  | AK MSS 15<br>1 Vss  | AK MSS 15<br>TTLx1u                 | AK MSS 15<br>TTLx5                   | AK MSS 15<br>TTLx10                  | AK MSS 15<br>TTLx20                  | AK MSS 15<br>TTLx25                   | AK MSS 15<br>TTLx50                   | AK MSS 15<br>TTLx100                  | AK MSS 15<br>TTLx200                  |
|--|---|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Schnittstelle                                      | ~   | ⌋                                   | ⌋                                    | ⌋                                    | ⌋                                    | ⌋                                     | ⌋                                     | ⌋                                     | ⌋                                     |
| Messschritt [°]                                    | Je nach externer Unterteilung   | $360^\circ / (\text{LPR} \times 4)$ | $360^\circ / (\text{LPR} \times 20)$ | $360^\circ / (\text{LPR} \times 40)$ | $360^\circ / (\text{LPR} \times 80)$ | $360^\circ / (\text{LPR} \times 100)$ | $360^\circ / (\text{LPR} \times 200)$ | $360^\circ / (\text{LPR} \times 400)$ | $360^\circ / (\text{LPR} \times 800)$ |
| Integrierte Interpolation                          | --  | 1fach                               | 5fach                                | 10fach                               | 20fach                               | 25fach                                | 50fach                                | 100fach                               | 200fach                               |
| Max. Umfangsgeschwindigkeit am Abtastdurchmesser D | 10,00 m/s   | 10,00 m/s                           | 6,40 m/s                             | 3,20 m/s                             | 2,40 m/s                             | 1,92 m/s                              | 1,92 m/s                              | 0,96 m/s                              | 0,96 m/s                              |
| Max. Ausgangsfrequenz                              | 250 kHz   | --                                  | --                                   | --                                   | --                                   | --                                    | --                                    | --                                    | --                                    |
| Flankenabstand $a_{\min}$                          | --  | 500 ns                              | 300 ns                               | 300 ns                               | 200 ns                               | 200 ns                                | 100 ns                                | 100 ns                                | 50 ns                                 |
| Interpolationsfehler (typ.)                        | $\pm(60)^\circ / D$   |                                     |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |
| Elektrischer Anschluss                             | Kabel, 0,5 m, 1 m oder 3 m mit Sub-D-Stecker 15-polig (Stift)                         |                                     |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |
| Spannungsversorgung                                | +5 V $\pm$ 10 %   |                                     |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |
| Leistungsaufnahme                                  | Max. 880 mW (unloaded)  |                                     |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |
| Stromaufnahme                                      | Max. 160 mA (unloaded)  |                                     |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |
| Vibration 40 Hz bis 2000 Hz<br>Schock 8 ms         | $\leq 150 \text{ m/s}^2$ (EN 60 068-2-6)<br>$\leq 750 \text{ m/s}^2$ (EN 60 068-2-27) |                                     |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |
| Temperatur   | Arbeitstemperatur: 0 °C bis +70 °C, Lagertemperatur: -20 °C bis +70 °C                |                                     |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |
| Masse  | Abtastkopf: 12 g (ohne Kabel), Anschlusskabel: 25 g/m, Stecker: Sub-D-Stecker: 28 g   |                                     |                                      |                                      |                                      |                                       |                                       |                                       |                                       |

## MAßVERKÖRPERUNG

|  |   |
|--|---|
| Gerätetyp  | <b>MB MSS 15:</b> Stahlmaßband-Segment mit aufgezogenem Klebeband (SK)  |
| Ausdehnungskoeffizient                               | $\alpha \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$   |
| Mögliche Abtastdurchmesser                           | > 75 mm bis $\leq 1000$ mm (bei größeren Durchmessern MS 15 verwendbar)<br>$\leq 75$ mm auf Anfrage   |
| Genauigkeit der Teilung (bezogen auf neutrale Faser) | $\pm 15 \mu\text{m/m}$  |
| Theoretische Strichzahl pro Umdrehung (360°)         | $\text{LPR} = 78,5398 \times D + 33,1942$ (Ergebnis auf ganze Zahl abrunden)*   |
| Referenzmarke  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Standard: Eine Referenzmarke an beliebiger Stelle innerhalb des Messbereichs</li> <li>Auf Anfrage: Zusätzliche oder abstandskodierte Referenzmarken</li> </ul> |
| Masse  | 20 g/m (SK)   |

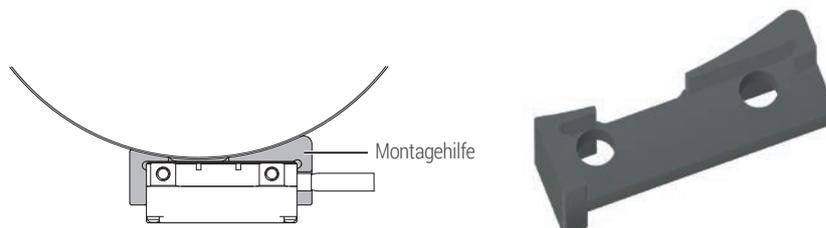
\* Abweichungen des Abtastdurchmessers beeinflussen die Genauigkeit.

## KONFORMITÄTEN UND ZERTIFIZIERUNGEN

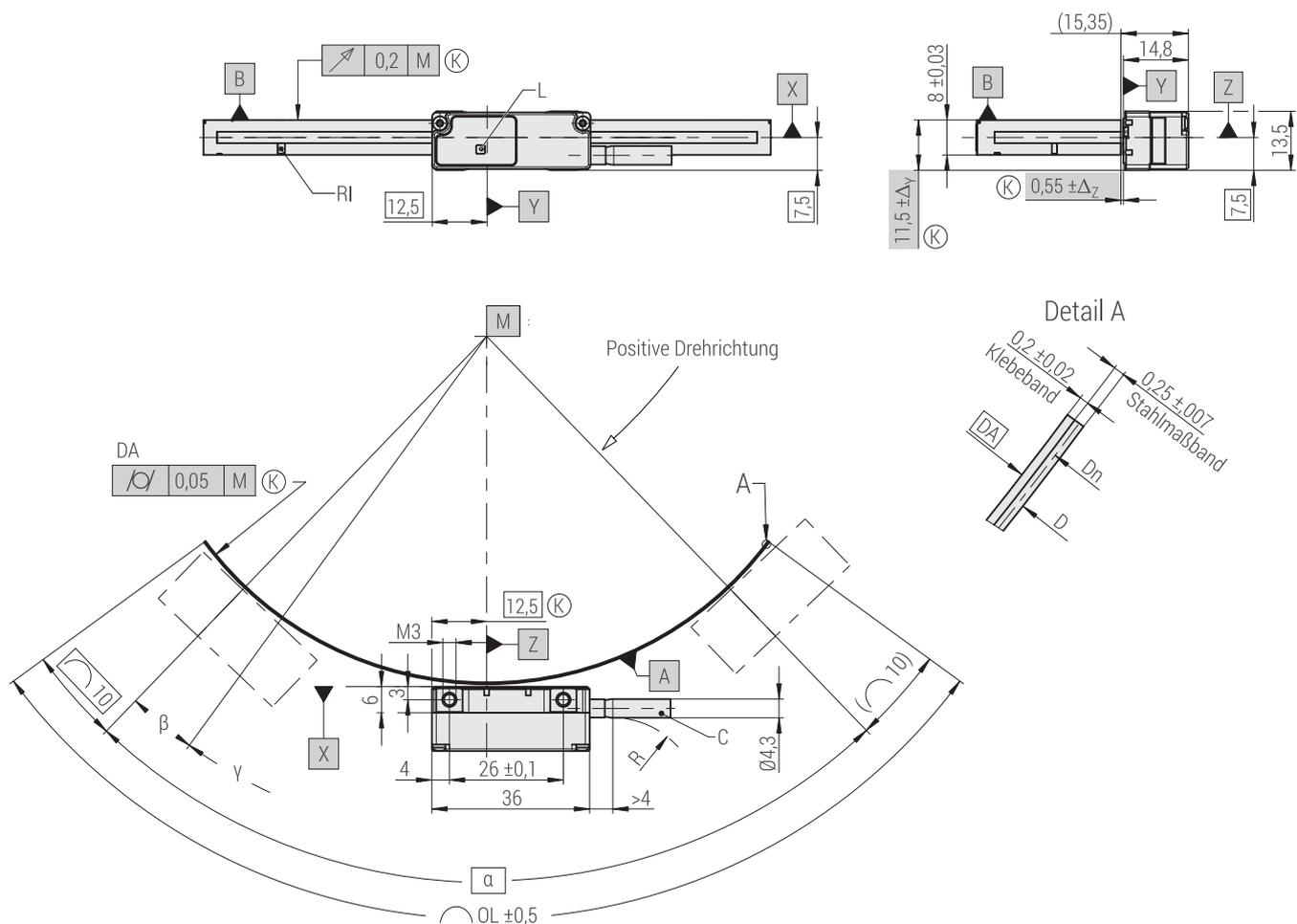
|                             |  |
|-----------------------------|--|
| RoHS                        | 2011/65/EU, 2015/863/EU                        |
| EMV                         | 2014/30/EU                                     |
| UL-Produkt-Zertifizierungen | B 022705 0009, U8V 022705 0005, CB 022705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

## OPTIONALES ZUBEHÖR

Montagehilfe:



# MSS 15 Abtastkopf mit Maßband-Segment - ABMESSUNGEN, ANBAUTOLERANZEN



M = Rotationsachse  
 OL = Bandlänge  
 Berechnung:  $OL = 20 + (D - 0,25) \times \pi \times \alpha / 360^\circ$   
 (Ergebnis auf ganze Zahl aufrunden)

$\alpha$  = Messbereich [°]  
 D = Abtastdurchmesser  
 DA = Aufnahmedurchmesser  
 Berechnung:  $DA = D - 0,9$   
 Dn = Neutrale Faser  
 (K) = Kundenseitige Anschlussmaße  
 RI = Referenzmarke(n)  
 $\beta$  = Beliebige Position der Referenzmarke vom Beginn des Messbereichs [°]  
 $\gamma$  = Zusätzliche Referenzmarke [°]

C = Anschlusskabel  
 L = LED-Funktionsanzeige  
 R = Biegeradius: stat.  $R \geq 8$  mm, dyn.  $R \geq 20$  mm

Zulässige Lageabweichungen Abtastkopf - Maßband (A) (B)

$\Delta_y$  = Verschiebung,  $\pm 0,5$   
 $\Delta_z$  = Abstandstoleranz,  $\pm 0,15$

$\varphi_z$  =  $\pm 1,00$  mrad oder  $\pm 0,06^\circ$  (Gierwinkel)  
 $\varphi_y$  =  $\pm 1,50$  mrad oder  $\pm 0,09^\circ$  (Nickwinkel)  
 $\varphi_x$  =  $\pm 4,00$  mrad oder  $\pm 0,23^\circ$  (Rollwinkel)

mm



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

## ZUBEHÖR: EXTERNES PRÜFGERÄT PWT 101

Obwohl die MSx 15 Winkelmessgeräte relativ große mechanische Montage-toleranzen 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 von RSF Elektronik Messgeräten. Bei Messgeräten mit Steckerbelegung nach RSF Elektronik Standard (s. S. 06) 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](http://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. [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)



## STATUSANZEIGE ÜBER LED-FUNKTION

| STATUSANZEIGE AM ABTASTKOPF                 | INFORMATION                               | HINWEIS  |
|---|---|--|
| <b>Ohne externes Prüfgerät</b>              |   |  |
| <b>Funktionskontrolle Hauptspur</b>         |   |  |
| ▪ 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 Toleranz → Fehler | Anbau prüfen, Maßband reinigen                     |
| <b>Funktionskontrolle Referenzimpuls RI</b> |   | <b>Nur bei Überfahren der Referenzmarke</b>        |
| ▪ LED blinkt BLAU                           | RI in Toleranz                            |  |
| ▪ LED blinkt ROT                            | RI außerhalb der Toleranz                 | Anbau prüfen, Maßverkörperung reinigen             |
| <b>Mit externem Prüfgerät</b>               |   |  |
| <b>Funktionskontrolle Hauptspur</b>         |   |  |
| ▪ LED leuchtet GRÜN                         | Abtastkopf mit Spannung versorgt          | Auswertung der Abtastsignale via LED ausgeschaltet |
| <b>Funktionskontrolle Referenzimpuls RI</b> |   | <b>Nur bei Überfahren der Referenzmarke</b>        |
| ▪ LED blinkt BLAU                           | RI in Toleranz                            |  |
| ▪ LED blinkt ROT                            | RI außerhalb der Toleranz                 | Anbau prüfen, Maßverkörperung reinigen             |

## WEITERE PRODUKTE



### MCR 15 | MCS 15

*Absolute modulare Winkelmessgeräte in kompakter Bauform*

- Diverse serielle Schnittstellen
- Statusanzeige direkt am Abtastkopf über LED-Funktion
- Einfache Montage durch große Anbautoleranzen
- Große Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzung
- Mögliche Trommeldurchmesser (TTR): 50,00 mm bis 350,23 mm (außen)
- Mögliche Abtastdurchmesser (MBR): 59,93 mm bis 350,23 mm (außen)
- Stahlmaßband (MSS) ab Ø 75 mm

### MSR 45

*Modulare Winkelmessgeräte mit Stahlmaßband - verschiedene Ausführungen*

- Vollkreis- oder Segmentausführung
- Teilungsperiode: 200 µm
- Genauigkeit der Teilung (gestreckt): ±30 µm/m
- Hohe zulässige Drehzahl bzw. Umfangsgeschwindigkeit
- Integrierte Signalunterteilung: bis 100fach
- Mögliche Durchmesser: Vollkreis ab Ø 146,99 mm  
Segment ab Ø 150 mm



### MC 15

*Absolute offene Längenmessgeräte mit Statusanzeige*

- Diverse serielle Schnittstellen
- Statusanzeige direkt am Abtastkopf über LED-Funktion
- Einfache Montage durch große Anbautoleranzen
- Große Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzung
- Max. Messlänge  
Stahlmaßband: 10000 mm

### MS 15

*Offene Längenmessgeräte mit integrierter Anbaukontrolle*

- Problemloser Anbau; ohne Prüfgerät oder Oszilloskop
- Anzeige der Signalgüte direkt am Abtastkopf über 3-farbige LED-Funktion
- Zwei voneinander getrennte Schaltsignale für individuelle Sonderfunktionen
- Referenzmarken-Position kundenseitig wählbar
- Große Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzung
- Hohe zulässige Verfahrensgeschwindigkeit
- Integrierte Signalunterteilung: bis zu 200fach
- Max. Messlänge  
Glasmaßstab: 3140 mm  
Stahlmaßband: 20 000 mm

### MS 45

*Offene Längenmessgeräte mit integrierter Anbaukontrolle*

- Problemloser Anbau; ohne Prüfgerät oder Oszilloskop
- Anzeige der Signalgüte direkt am Abtastkopf über 3-farbige LED-Funktion
- Flache Bauform
- Einfache Montage durch große Anbautoleranzen
- Große Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzung
- Hohe zulässige Verfahrensgeschwindigkeit
- Integrierte Signalunterteilung: bis zu 100fach
- Max. Messlänge  
Stahlmaßband: 30 000 mm

# VERTRIEBSKONTAKTE

|                             |   |  |  |  |
|-----------------------------|---|--|--|--|
| AUSTRIA<br><i>Stammsitz</i> | RSF Elektronik Ges.m.b.H.                   | A-5121 Tarsdorf 93   | ☎ +43 62 78 81 92-0<br>FAX +43 62 78 81 92-79  | e-mail: info@rsf.at<br>internet: www.rsf.at                        |
| BELGIEN                     | HEIDENHAIN NV/SA                            | Pamelse Klei 47<br>1760 Roosdaal   | ☎ +32 (54) 34 3158<br>FAX +32 (54) 34 3173     | e-mail: sales@heidenhain.be<br>internet: www.heidenhain.be         |
| FRANKREICH                  | HEIDENHAIN FRANCE sarl                      | 2 Avenue de la Christallerie<br>92310 Sèvres   | ☎ +33 1 41 14 30 00<br>FAX +33 1 41 14 30 30   | e-mail: info@heidenhain.fr<br>internet: www.heidenhain.fr          |
| GROßBRITANNIEN              | HEIDENHAIN (GB) Ltd.                        | 200 London Road<br>Burgess Hill<br>West Sussex RH15 9RD  | ☎ +44 1444 247711<br>FAX +44 1444 870024       | e-mail: sales@heidenhain.co.uk<br>internet: www.heidenhain.co.uk   |
| ITALIEN                     | HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.                  | Via Asiago, 14<br>20128 Milano   | ☎ +39 02 27075-1<br>FAX +39 02 27075-210       | e-mail: info@heidenhain.it<br>internet: www.heidenhain.it          |
| NIEDERLANDE                 | HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.                   | Copernicuslaan 34<br>6716 BM EDE   | ☎ +31 318-581800<br>FAX +31 318-581870         | e-mail: verkoop@heidenhain.nl<br>internet: www.heidenhain.nl       |
| SPANIEN                     | FARRESA ELECTRONICA S.A                     | Les Corts 36-38<br>08028 Barcelona   | ☎ +34 93 4 092 491<br>FAX +34 93 3 395 117     | e-mail: farresa@farresa.es<br>internet: www.farresa.es             |
| SCHWEDEN                    | HEIDENHAIN Scandinavia AB                   | Storsåtragränd 5<br>SE-12739 Skärholmen  | ☎ +46 8 531 933 50<br>FAX +46 8 531 933 77     | e-mail: sales@heidenhain.se<br>internet: www.heidenhain.se         |
| SCHWEIZ                     | HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG                     | Vieristrasse 14<br>8603 Schwerzenbach  | ☎ +41 44 806 27 27<br>FAX +41 44 806 27 28     | e-mail: verkauf@heidenhain.ch<br>internet: www.heidenhain.ch       |
| CHINA                       | DR. JOHANNES HEIDENHAIN<br>(CHINA) Co., Ltd | Tian Wei San Jie, Area A,<br>Beijing Tianzhu Airport Industrial Zone<br>Shunyi District, Peking 101312 | ☎ +86 10 80 42-0000                            | e-mail: sales@heidenhain.com.cn<br>internet: www.heidenhain.com.cn |
| ISRAEL                      | MEDITAL Hi-Tech                             | 7 Leshem Str.<br>47170 Petach Tikva  | ☎ +972 0 3 923 33 23<br>FAX +972 0 3 923 16 66 | e-mail: avi@medital.co.il<br>internet: www.medital.co.il           |
| JAPAN                       | HEIDENHAIN K.K.                             | Hulic Kojimachi Bldg.,<br>9F 3-2 Kojimachi, Chiyoda-ku<br>Tokio, 102-0083                              | ☎ +81 3 3234 7781<br>FAX +81 3 3262 2539       | e-mail: sales@heidenhain.co.jp<br>internet: www.heidenhain.co.jp   |
| KOREA                       | HEIDENHAIN LTD.                             | 75, Jeonpa-ro 24beon-gil,<br>Manan-gu, Anyang-si<br>14087 Gyeonggi-do                                  | ☎ +82 31 380 5200<br>FAX +82 31 380 5250       | e-mail: info@heidenhain.co.kr<br>internet: www.heidenhain.co.kr    |
| SINGAPUR                    | HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD.                 | 51, Ubi Crescent<br>408593 Singapur  | ☎ +65 67 49 32 38<br>FAX +65 67 49 39 22       | e-mail: info@heidenhain.com.sg<br>internet: www.heidenhain.com.sg  |
| TAIWAN                      | HEIDENHAIN CO., LTD.                        | No. 29, 33rd Road;<br>Taichung Industrial Park<br>Taichung 40768                                       | ☎ +886 4 2358 89 77<br>FAX +886 4 2358 89 78   | e-mail: info@heidenhain.tw<br>internet: www.heidenhain.com.tw      |
| USA                         | HEIDENHAIN CORPORATION                      | 333 East State Parkway<br>Schaumburg, IL 60173-5337  | ☎ +1 847 490 11 91                             | e-mail: info@heidenhain.com<br>internet: www.heidenhain.com        |

Ausgabe 01/2024 ■ Art.Nr. 1277164-02 ■ Dok.Nr. D1277164-05-A-01 ■ Technische Änderungen vorbehalten!



## RSF Elektronik

Ges.m.b.H.

Elektronische Längen- und Winkelmessgeräte  
Präzisionsteilungen

Zertifiziert nach  
ISO 9001  
ISO 14001

