

Spindelgeber
mit integrierter Erfassung von
Betriebszustandsdaten



WMK 3010S - Spindelgeber

Bei dem Gerät WMK 3010S handelt es sich um einen Spindelgeber mit Betriebszustandsdatenerfassung. Das Gerät wurde für den Einsatz in Hauptspindeln für Dreh- und Fräsmaschinen entwickelt und ist mit einer inkrementellen 1Vss Schnittstelle ausgestattet.

Der induktive Spindelgeber WMK 3010S besteht als modulares Messgerät aus den Baugruppen Maßbandring und Abtastkopf. Die konstruktive Ausführung ermöglicht eine vergleichsweise schnelle Montage ohne großen Justier-Aufwand.



Features:

- Integrierte Erfassung von Betriebszustandsdaten
- Hohe Robustheit auf Grund der induktiven Abtastung
- Kompakte Bauform
- Für hohe Drehzahlen geeignet
- Eine Abtastkopfausführung für alle Maßbandringgrößen
- Mechanischer Fehlerausschluss für Maßbandring und Abtastkopf

Betriebszustandsdatenerfassung

Inkrementelle AMO Messgeräte können in Verbindung mit dem Diagnosetool STU-60 und der dazugehörigen Anwendersoftware AMO-Check einer Anbauprüfung sowie einer späteren Funktionsprüfung unterzogen werden.

Der Spindelgeber WMK 3010S unterstützt zusätzlich eine Erfassung von Betriebszustandsdaten. Hierbei werden während des laufenden Betriebes des Spindelgebers in

der Applikation Daten erfasst und im Gerät in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt.

In Verbindung mit dem Diagnosetool STU-60 können die wesentlichen, applikations-spezifischen Daten wie bspw. Drehzahl- und Temperaturbereiche bei der Inbetriebnahme individuell konfiguriert werden.

Das Auslesen der Daten erfolgt ebenfalls über das Diagnosetool STU-60 offline. Die zugehörige Software ermöglicht die Visualisierung der erfassten Daten in Form von Tabellen und Histogrammen.

Die erfassten Daten gliedern sich in 3 Kategorien:

- **Periodische Daten**
- **Zustandsbasierte Daten**
- **Zustandsgetriggerte Daten**

Periodische Daten zeichnet relevante Informationen über die Laufleistung der Achse während der gesamten Einsatzdauer auf. Für die aufgezeichneten Drehzahlen und Temperaturen stehen Histogramme als Auswertung zur Verfügung. Diese zeigen die Betriebsstunden bezogen auf Drehzahl- bzw. Temperaturbereiche an und können vom OEM entsprechend der Applikationsanforderungen bei der Inbetriebnahme konfiguriert werden.

Zustandsbasierte Daten speichert die über die gesamte Betriebszeit aufgetretenen Extremwerte wichtiger Parameter. Alle gespeicherten Extremwerte sind mit einem Zeitstempel versehen.

Zustandsgetriggerte Daten speichert bei Über- oder Unterschreiten der spezifizierten Signalamplitude oder Betriebstemperatur des Spindelgebers einen Datensatz mit allen wesentlichen Informationen. Die Datensätze sind mit einem Zeitstempel versehen.

Datenlogger

Erfassung von Betriebszustandsdaten

Periodische Daten

Betriebszustände

- Betriebszeit
- Aktive Zeit
- Fahrleistung Messrichtung steigend
- Fahrleistung Messrichtung fallend
- Anzahl Reversierungen
- Anzahl Hübe
- Anzahl Werkzeugwechsel
- Anzahl Stops gesamt

Histogramme

- Geschwindigkeit
- Temperatur
- Geschwindigkeit/Temperatur
- Verweilzeit/Geschwindigkeit/Temperatur

Zustandsbasierte Daten

Extremwerte & Zeitstempel

- Max. Geschwindigkeit Messrichtung steigend
- Max. Geschwindigkeit Messrichtung fallend
- Max. Beschleunigung Messrichtung steigend
- Max. Beschleunigung Messrichtung fallend
- Min. interne Temperatur
- Max. interne Temperatur

Zählwerte

- Anzahl Up Überspannung
- Anzahl Up Unterspannung

Zustandsgetriggerte Daten

Datensatz

- Alarmquelle
- Betriebszeit
- Signalamplitude Sinus
- Signalamplitude Cosinus
- Interne Temperatur
- Fahrleistung Messrichtung steigend
- Fahrleistung Messrichtung fallend
- Versorgungsspannung
- Anzahl Hübe
- Anzahl Stops gesamt
- Anzahl Reversierungen
- Anzahl Werkzeugwechsel
- Geschwindigkeit
- Beschleunigung

Funktionale Sicherheit

Mit dem inkrementellen Spindelgeber WMK 3010S von AMO können auch Lösungen zur Positions- bzw. Drehzahlmittlung an rotatorischen Achsen für sicherheitsgerichtete Anlagen angeboten werden.

Hierbei handelt es sich um Abtastköpfe mit einem rein analogen Ausgangssignal 1 Vss, wobei eine Signalperiode einer Teilungssperiode entspricht. Entsprechende Spindelgeber sind in der Bestellbezeichnung mit der Option „FA“ gekennzeichnet. Diese können

für zahlreiche Sicherheitsfunktionen des Gesamtsystems nach EN 61800-5-2 genutzt werden.

Zur sicherheitstechnischen Betrachtung des Gesamtsystems stellt AMO auf Anfrage MTTF - Werte für diese Spindelgeber und die kommentierte Tabelle D8 für Bewegungs- und Lagesensoren innerhalb der Norm EN 61800-5-2 zur Verfügung.

Neben der elektrischen Schnittstelle ist auch die mechanische Anbindung des

Messgerätes an den Antrieb sicherheitsrelevant. In der Norm für elektrische Antriebe EN 61800-5-2, Tabelle D8, ist das Lösen der mechanischen Verbindung zwischen Messgerät und Antrieb als zu betrachtender Fehlerfall aufgeführt.

Da die Steuerung derartige Fehler nicht zwingend aufdecken kann, wird in vielen Fällen ein Fehlerausschluss für das Lösen der mechanischen Verbindungen benötigt.

Mechanischer Fehlerausschluss

Für die Baureihe WMK 3010S in Verbindung mit den Maßbandringen WMR 3010 bietet AMO dem Kunden eine über Berechnungen und Versuche abgesicherte Möglichkeit zum

Geräteanbau mit mechanischem Fehlerausschluss.

Unter Einhaltung der hierfür erforderlichen speziellen Montageanforderungen

und Einsatzbedingungen liegt ein mechanischer Fehlerausschluss für die mechanische Befestigung von Abtastkopf und Maßbandring nach EN 61 800-5-2, Tabelle D8 vor.

Fehlerausschluss für das Lösen der Montageschrauben am Abtastkopf

Die Montage des Abtastkopfes muss bei Raumtemperatur erfolgen und die Komponenten müssen bezüglich Temperatur ausgeglichen sein.

Das Anziehen der Schrauben muss drehmomentüberwacht erfolgen. Auf Grund der freien Klemmlänge beim Abtastkopf WMK 3010S kann auf eine zusätzliche

Losdrehsicherung für die Schraubverbindung verzichtet werden.

WMK 3010S	
Bauform	40, 41, 42
Befestigungsschrauben	
Schrauben	ISO 4762 M4 x 16 - 8.8
Scheiben	ISO 7092 - 4 - 200 HV
Anzugsmoment M_d	$2,5 \pm 0,25\text{Nm}$
Einschraublänge ¹⁾	> 9mm
Kundenstator	
Material	Stahl
Zugfestigkeit R_m	$\geq 360 \text{ N/mm}^2$
Oberflächenrauigkeit R_z	10 bis 40 μm
Wärmeausdehnungskoeffizient α	$(10 \text{ bis } 16) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
Schock	6ms < 1000 m/s ² (EN 600068-2-27)

¹⁾ An den Montagebohrungen muss statorseitig ein Sackloch $\varnothing 4,3 \times 1\text{mm}$ oder eine Senkung mit entsprechender Tiefe vorgesehen werden.

Fehlerausschluss für das Lösen des Messringes vom Trägerflansch

Ein mechanischer Fehlerausschluss für das Lösen des Messringes vom Trägerflansch ist gegeben, wenn der Trägerflansch entsprechend den von AMO für die jeweiligen Maßbandringtypen angege-

ben mechanischen Anforderungen ausgeführt ist.

Die maximal zulässigen mechanischen Drehzahlen und Beschleunigungen für ei-

nen mechanischen Fehlerausschluss bei Standard-Maßbandringgrößen sind in den technischen Kennwerten aufgeführt.

Trägerflansch	
Material	Stahl
Zugfestigkeit R_m	$\geq 360\text{N/mm}^2$
Wärmeausdehnungskoeffizient α	$(10 \text{ bis } 16) \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$
Schock	$6\text{ms} \leq 1000 \text{ m/s}^2$ (EN 600068-2-27)

Die in den technischen Kennwerten angegebenen Werte für die maximal zulässige Beschleunigung basieren auf Berechnungen und Versuchen von AMO und sind mit 10-facher Sicherheit angegeben.

Der Anwender hat die Möglichkeit durch eigene weiterführende Untersuchungen den Sicherheitsfaktor deutlich zu reduzieren.

Das führt zu dementsprechend höheren Kennwerten für die maximal zulässige Beschleunigung.

Kabel

• Technische Kennwerte

Kabel für inkrementelle Messgeräte WMK 3010S	
Mantel	PUR
Außendurchmesser	$3,7 \pm 0,1\text{mm}$
Adern	$6 \times 2 \times 0,05\text{mm}^2$
Biegeradius ¹⁾	$\geq 8\text{mm}$ bei einmaliger Biegung
	$\geq 40\text{mm}$ bei Dauerbiegung
Max. Länge	3m
Allgemeine Beständigkeit	UL gemäß Style 20963 80°C 30V

¹⁾Werte gelten ohne Flüssigkeitsbelastung

Mechanische Geräteausführung und Anbau

Der induktive, modulare Spindelgeber besteht aus den beiden Komponenten Messring WMR 3010A und Abtastkopf WMK 3010S.

Die Baugruppen werden ausschließlich über die Maschinenführung zueinander geführt. Die konstruktive Ausführung des Spindelgebers ermöglicht eine vergleichsweise schnelle Montage ohne großen Justieraufwand.

Die Angaben zur Teilungsgenauigkeit und Positionsabweichung innerhalb einer Signalperiode können in der Applikation bei Einhaltung der Anforderungen (siehe technische Kennwerte) erreicht werden.

Messring WMR 3010A

Der Messring WMR 3010A wird auf einen kundenseitig vorbereiteten Trägerflansch montiert.

Die mechanischen Anforderungen an den Trägerflansch für eine ordnungsgemäße Montage können den technischen Kennwerten entnommen werden.

Anbau Abtastkopf

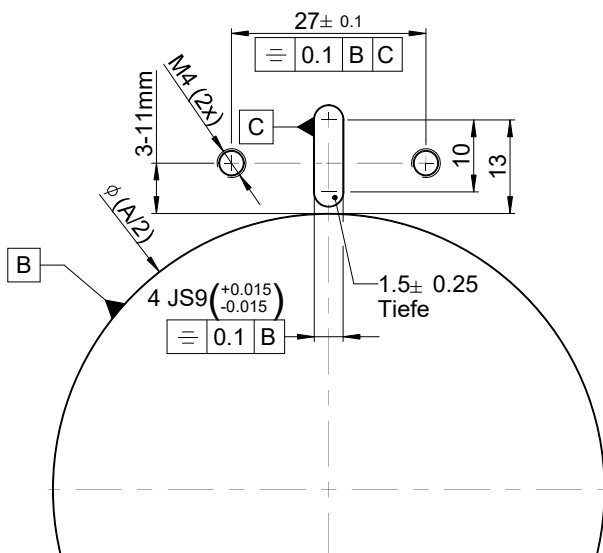
Um eine einwandfreie Funktion des Messgerätes zu gewährleisten, müssen Messring und Abtastkopf exakt zueinander ausgerichtet sein.

Die verschiedenen Bauformen des Abtastkopfes sind dazu anbauseitig mit einer Nut versehen. Somit stehen zwei empfohlene Montagemöglichkeiten zur Auswahl.

Zur finalen Montage des Abtastkopfes wird die mitgelieferte Abstandsfolie auf die Mantelfläche des Messringes aufgelegt. Der Abtastkopf wird dagegen geschoben, festgeschraubt und die Folie anschließend entfernt.

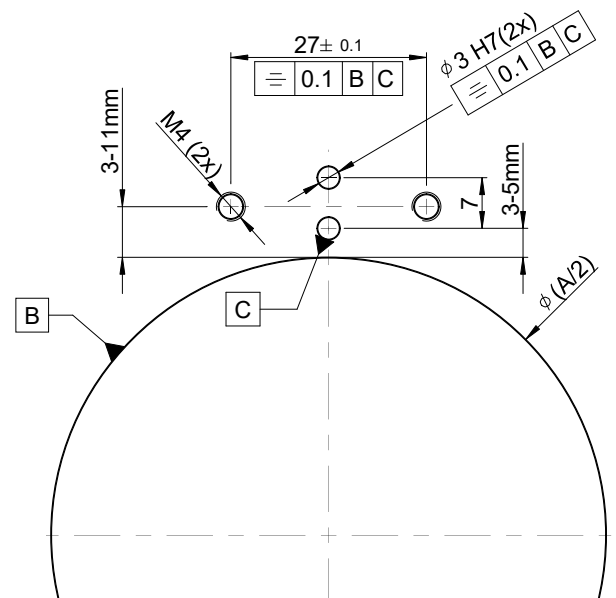
Montagemöglichkeit 1

Die Montagefläche ist mit einer Nut ausgeführt. Der Abtastkopf wird mittels eines Nutensteines (im Lieferumfang enthalten) montiert.



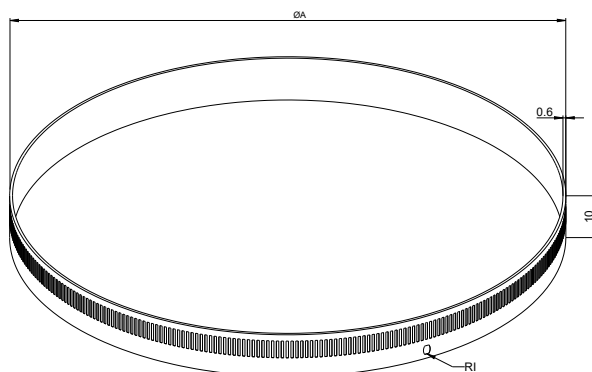
Montagemöglichkeit 2

Die Montage erfolgt mittels in der Anbaufläche eingebrachter Positionierstifte. Dabei wird der Abtastkopf über die Positionierstifte in tangentialer Richtung exakt positioniert.



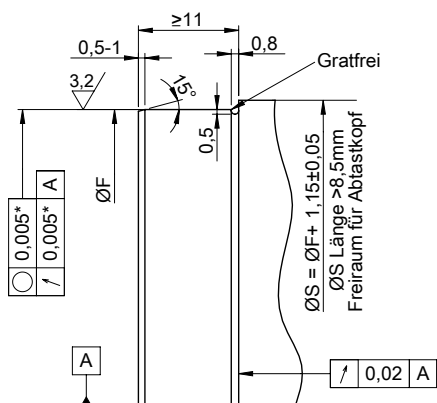
Inkrementelle Maßbandringe für Außenabtastung WMR 3010A

- Kombinierbar mit Abtastkopf WMK 3010S
- Teilungsperiode 1000µm



WMR 3010A

Mechanische Anforderungen am Trägerflansch



Strichzahl	ØF [mm]
192	60,26 ±0,01
240	75,55 ±0,01
256	80,65 ±0,01
360	113,82 ±0,01
400	126,55 ±0,01
512	162,24 ±0,02

*) Rundlaufempfehlung: Höhere Werte beeinträchtigen verhältnismäßig die Positioniergenauigkeit.

Technische Kennwerte

Maßbandring 1000µm	WMR 3010A					
	192	240	256	360	400	512
Strichzahl	192	240	256	360	400	512
Referenzmarke	Eine					
Genauigkeit der Teilung ¹⁾						
± 15µm Bogenlänge	±105"	±85"	±80"	±55"	±50"	±40"
Außendurchmesser [mm]	61,46	76,75	81,85	115,02	127,75	163,44
Mech. zul. Drehzahl [min ⁻¹] ²⁾	62500	50000	47000	33000	30000	23500
Max. Winkelbeschleunigung [krad/s ²] ²⁾	150	50	45	25	18	13

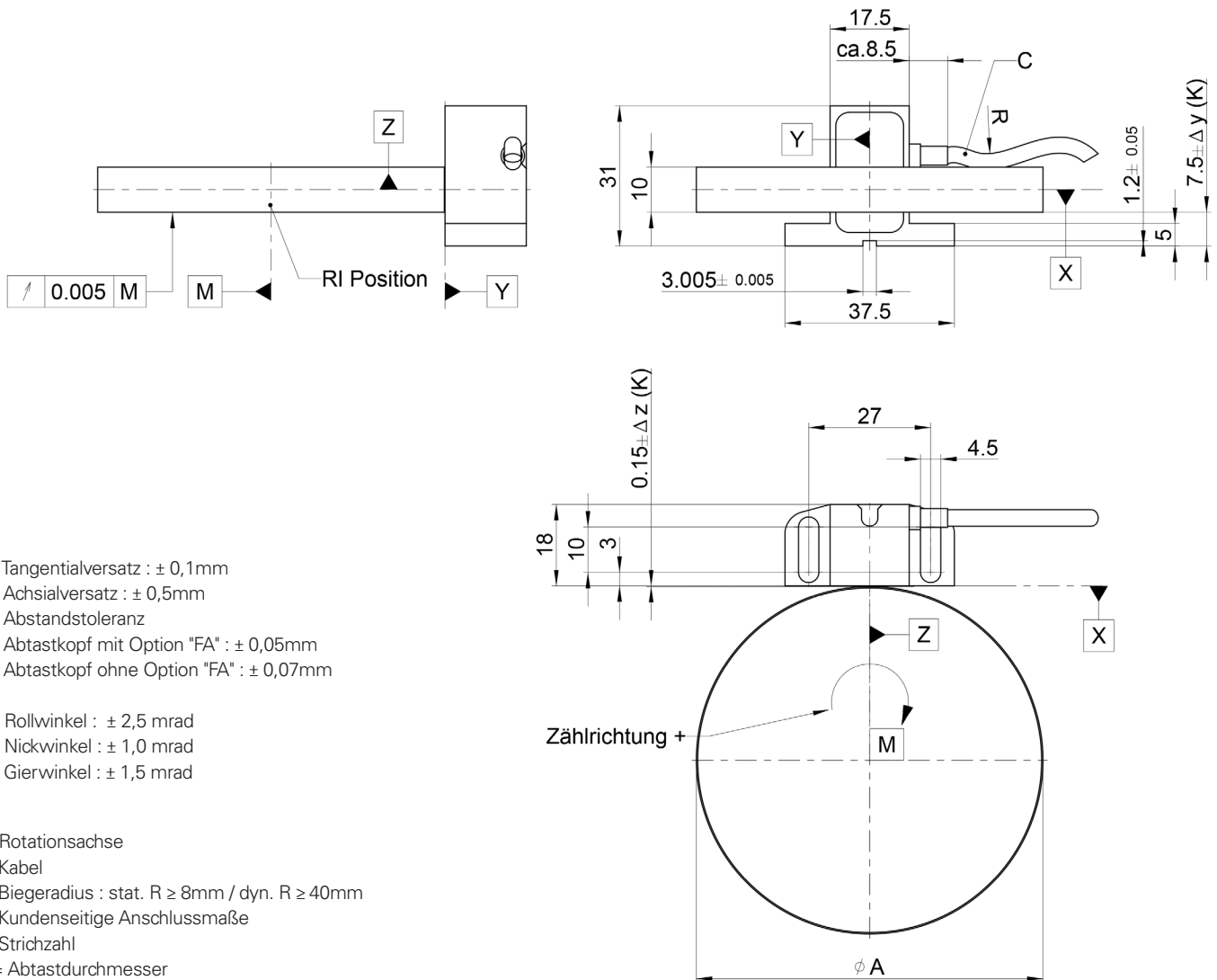
¹⁾ Positionsabweichung innerhalb einer Teilungsperiode (siehe technische Kennwerte des Abtastkopfes) und Genauigkeit der Teilung ergeben zusammen die messgerätespezifischen Abweichungen; zusätzliche Abweichungen durch Anbau und Lagerung der zu messenden Welle sind nicht berücksichtigt.

²⁾ Werte sind zur Sicherstellung eines mechanischen Fehlerrückfalls zu berücksichtigen.

Baureihe WMK 3010S

- In Kombination mit Maßbandring WMR 3010A
- Teilungsperiode 1000µm
- Abtastkopf mit integrierter Elektronik

Bauform 41



Δx = Tangentialversatz : $\pm 0,1\text{mm}$

Δy = Achsialversatz : $\pm 0,5\text{mm}$

Δz = Abstandstoleranz

Abtastkopf mit Option "FA" : $\pm 0,05\text{mm}$

Abtastkopf ohne Option "FA" : $\pm 0,07\text{mm}$

φx = Rollwinkel : $\pm 2,5\text{ mrad}$

φy = Nickwinkel : $\pm 1,0\text{ mrad}$

φz = Gierwinkel : $\pm 1,5\text{ mrad}$

M = Rotationsachse

C = Kabel

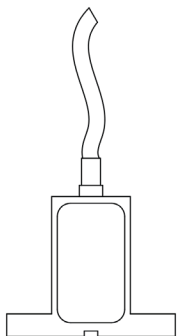
R = Biegeradius : stat. $R \geq 8\text{mm}$ / dyn. $R \geq 40\text{mm}$

K = Kundenseitige Anschlussmaße

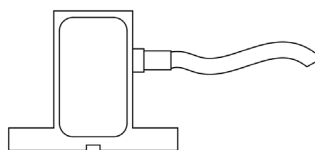
N = Strichzahl

$\varnothing A$ = Abtastdurchmesser

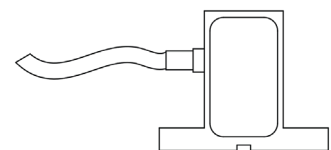
Verfügbare Bauformen



Bauform 40
Kabelabgang oben



Bauform 41
Kabelabgang rechts



Bauform 42
Kabelabgang links

Technische Kennwerte

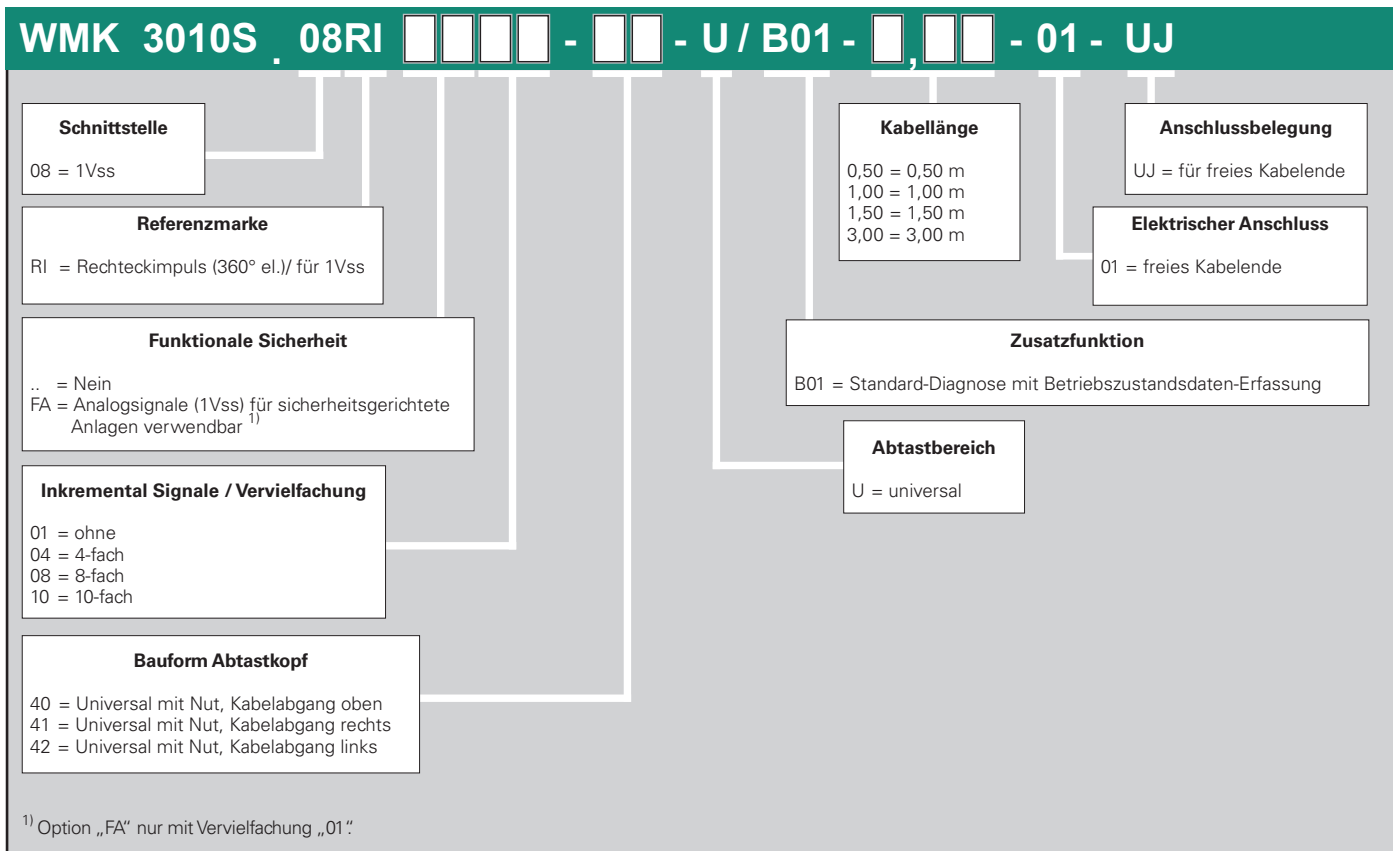
Abtastkopf 1000µm		WMK 3010S				
Schnittstelle	1Vss					
Max. Positionsabweichung innerhalb einer Signalperiode	± 15µm	± 10µm				
1Vss Signalperiode						
Signalperiode Vervielfachung	1000µm bis 100µm 1 bis 10					
Max. Frequenz Ausgangssignal	400kHz					
Elektrischer Anschluss	freies Kabelende					
Kabellänge am Abtastkopf	0,50m - 3,00m					
Spannungsversorgung	DC 4,5V bis 7,0V					
Leistungsaufnahme	≤ 1300mW bei 5V					
Typ. Stromaufnahme	190mA bei 5V (ohne Last)					
Vibration	< 200m/s ² für 55 - 2000Hz (EN 60068-2-6)					
Schock	< 2000 m/s ² für 6ms (EN 60068-2-27)					
Arbeitstemperatur	-10°C bis 110°C					
Lagertemperatur ²⁾	-20°C bis 85°C					
Schutzart	IP67					
Masse	30g					
Strichzahl	192	240	256	360	400	512
Positionsabweichung innerhalb einer Teilungsperiode ¹⁾	±105''	±55''	±55''	±40''	±35''	±30''
Elektrisch zul. Drehzahl [min ⁻¹]	≤ 62500	≤ 50000	≤ 47000	≤ 33000	≤ 30000	≤ 23500

¹⁾ Positionsabweichung innerhalb einer Teilungsperiode und Genauigkeit der Teilung (siehe technische Kennwerte des Messbandringes oder Messflansches) ergeben zusammen die messgerätespezifischen Abweichungen; zusätzliche Abweichungen durch Anbau und Lagerung der zu messenden Welle sind nicht berücksichtigt.

²⁾ Die angegebene Lagertemperatur gilt für das Gerät in der Verpackung.

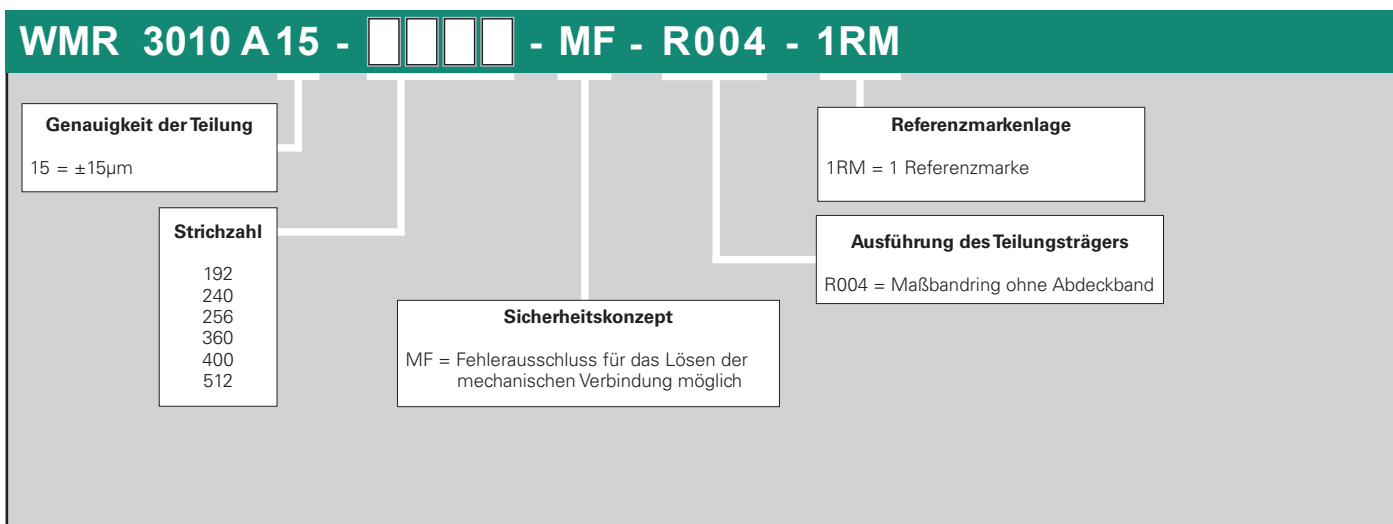
Bestellcode

- WMK 3010S - Abtastkopf für inkrementelle Spindelgeber
- Teilungsperiode 1000µm



Bestellcode

- WMR 3010 Maßbandring für inkrementellen Spindelgeber
- Teilungsperiode 1000µm



Allgemeine elektrische Hinweise

Spannungsversorgung

Schließen Sie AMO-Messgeräte nur an Folge-Elektroniken an, deren Versorgungsspannung aus PELV-Systemen (Begriffserklärung siehe EN 50178) erzeugt wird.

AMO-Messgeräte erfüllen die Anforderungen der Norm IEC 61010-1, wenn die Spannungsversorgung aus einem Sekundärkreis mit begrenzter Energie nach IEC 61010-1^{3rd Ed.}, Abschnitt 9.4 oder mit begrenzter Leistung nach IEC 62368-1^{2nd Ed.}, Abschnitt 6.2.2.5 PS2 oder aus einem Sekundärkreis der Klasse 2 nach UL1310 erfolgt.¹⁾

Zur Spannungsversorgung der Messgeräte ist eine stabilisierte Gleichspannung UP erforderlich. Spannungsangabe sowie Stromaufnahme bzw. Leistungsaufnahme sind aus den jeweiligen Technischen Daten ersichtlich.

Für die Welligkeit der Gleichspannung gilt:

- Hochfrequentes Störsignal
USS < 250 mV mit $dU/dt > 5 \text{ V}/\mu\text{s}$
- Niederfrequente Grundwelligkeit
USS < 100 mV

Allerdings dürfen durch die Welligkeit die Grenzen der Versorgungsspannung nicht verletzt werden.

Die erforderliche Versorgungsspannung ist von der Messgeräte-Schnittstelle abhängig. Dabei wird zwischen Messgeräten ohne erweitertem Versorgungsspannungsbereich (z.B. DC 5,0 V \pm 0,25 V) und mit erweitertem Versorgungsspannungsbereich (z.B. DC 3,6 V bis 14 V) unterschieden.

¹⁾ Anstelle der IEC 61010-1^{3rd Ed.}, Abschnitt 9.4 können auch die entsprechenden Abschnitte der Normen DIN EN 61010-1, EN 61010-1, UL 61010-1 und CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 bzw. anstelle der IEC 62368-1^{2nd Ed.}, Abschnitt 6.2.2.5 PS2 die entsprechenden Abschnitte der Normen DIN EN 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1, CAN/CSA-C22.2 No. 62368-1 verwendet werden.

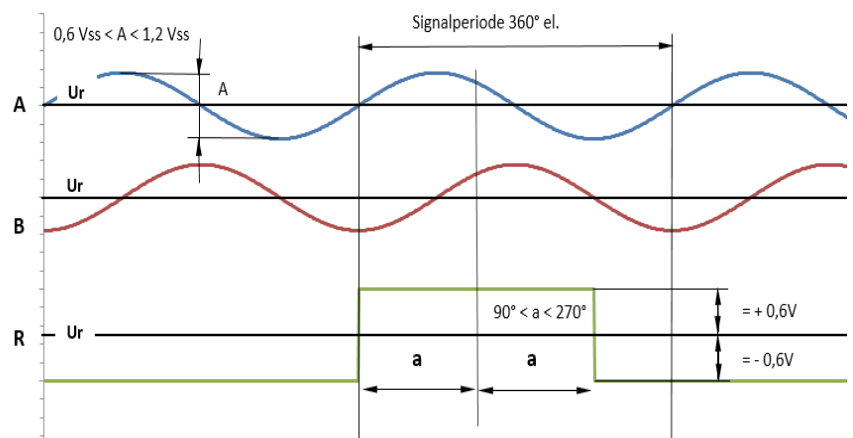
Schnittstellen

Inkrementalsignale $\sim 1 V_{SS}$

AMO-Messgeräte mit $\sim 1 V_{SS}$ -Schnittstelle geben Spannungssignale aus, die hoch interpolierbar sind.

Die sinusförmigen **Inkrementalsignale** A und B sind um 90° el. phasenverschoben und haben eine Signalgröße von typisch 1 V_{SS}. Die dargestellte Folge der Ausgangssignale – B nachfolgend zu A – gilt für die in der Anschlussmaßzeichnung angegebenen Bewegungsrichtung.

Das **Referenzmarkensignal** R besitzt eine eindeutige Zuordnung zu den Inkrementalsignalen.



Anschlussbelegung

Elektrischer Anschluss: 01 (freies Kabelende)													
	Spannungsversorgung				Inkrementalsignale						Sonstige Signale		
	U _P	Sensor U _P	0V	Sensor 0V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	Diag+	Diag-	
	braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	braun	grün	grau	rosa	rot	schwarz	violett	gelb	

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung

Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.

Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

DIAG-Anschlüsse dürfen nicht belegt werden!

DIAG-Signale sind zur Prüfung der Messgeräte mit dem AMO Testgerät STU-60.

AMO Automatisierung Messtechnik Optik GmbH

Nöfing 4
A-4963 St. Peter am Hart
Austria
☎ +43 7722 658 56-0
☎ +43 7722 658 56-11
E-Mail: office@amo.at



AMO GmbH

Vollständige und weitere Adressen siehe www.amo-gmbh.com

DE	HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-3132 ☎ 08669 32-3132 E-Mail: hd@heidenhain.de	AT	HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich 83301 Traunreut, Germany www.heidenhain.de	JP	HEIDENHAIN K.K. Tokyo 102-0083, Japan www.heidenhain.co.jp
	HEIDENHAIN Technisches Büro Nord 12681 Berlin, Deutschland ☎ 030 54705-240	BE	HEIDENHAIN NV/SA 1760 Roosdaal, Belgium www.heidenhain.be	KR	HEIDENHAIN Korea LTD. Anyang-si, Gyeonggi-do, Korea 14087 www.heidenhain.co.kr
	HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte 07751 Jena, Deutschland ☎ 03641 4728-250	CH	HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG 8603 Schwerzenbach, Switzerland www.heidenhain.ch	NL	HEIDENHAIN NEDERLAND B.V. 6716 BM Ede, Netherlands www.heidenhain.nl
	HEIDENHAIN Technisches Büro West 44379 Dortmund, Deutschland ☎ 0231 618083-0	CN	DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd. Beijing 101312, China www.heidenhain.com.cn	NO	HEIDENHAIN Scandinavia AB 7300 Orkanger, Norway www.heidenhain.no
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest 70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland ☎ 0711 993395-0	CZ	HEIDENHAIN s.r.o. 102 00 Praha 10, Czech Republic www.heidenhain.cz	RO	HEIDENHAIN Reprezentantă Romania Braşov, 500407, Romania www.heidenhain.ro
	HEIDENHAIN Technisches Büro Südost 83301 Traunreut, Deutschland ☎ 08669 31-1345	FI	HEIDENHAIN Scandinavia AB 01740 Vantaa, Finland www.heidenhain.fi	SE	HEIDENHAIN Scandinavia AB 12739 Skärholmen, Sweden www.heidenhain.se
		FR	HEIDENHAIN FRANCE sarl 92310 Sèvres, France www.heidenhain.fr	SG	HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD Singapore 408593 www.heidenhain.com.sg
		GB	HEIDENHAIN (G.B.) Limited Burgess Hill RH15 9RD, United Kingdom www.heidenhain.co.uk	TH	HEIDENHAIN (THAILAND) LTD Bangkok 10250, Thailand www.heidenhain.co.th
		HU	HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet 1239 Budapest, Hungary www.heidenhain.hu	TW	HEIDENHAIN Co., Ltd. Taichung 40768, Taiwan R.O.C. www.heidenhain.com.tw
		IT	HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l. 20128 Milano, Italy www.heidenhain.it	US	HEIDENHAIN CORPORATION Schaumburg, IL 60173-5337, USA www.heidenhain.us

Dieses Dokument wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Sollte es zu technischen Änderungen kommen, werden diese unverzüglich in den Dokumenten auf unserer Homepage www.amo-gmbh.com aktualisiert.

Normen (EN, ISO, etc.) gelten nur, wenn sie ausdrücklich im Katalog aufgeführt sind.

Für Bestellungen bei AMO maßgebend ist immer die zum Vertragsabschluss aktuelle Fassung des Prospektes.