



Mehr Präzision.

mainSENSOR // Magneto-induktive Wegsensoren





- Wählbare Messbereiche bis 55 mm
- Lineares Ausgangssignal
- Hohe Grundempfindlichkeit und Temperaturstabilität
- Berührungslos
- Verschleißfrei
- Hohe Dynamik
- Skalierbar auf alle Stückzahlen

Messprinzip

Der mainSENSOR basiert auf einem patentierten Messprinzip, das von Micro-Epsilon entwickelt wurde, um die Vorteile von induktiven Sensoren und Magnetsensoren zu vereinen.

Zur Messung wird ein Magnet am Messobjekt befestigt. Die Bewegung des Magneten bewirkt eine Veränderung des magnetischen Flusses im Sensorelement, welche durch die Sensorspule erfasst wird. Durch gegenläufige physikalische Effekte im Sensor ergibt sich ein linearer Zusammenhang zwischen Abstand und Ausgangssignal (Selbst-Linearisierungs-Technologie). Durch den Einsatz verschieden starker Magnete können Messbereiche bis zu 55 mm realisiert werden. Um den Messbereich einzustellen, muss lediglich der Magnet ausgetauscht werden. Neben der Weg- und Abstandsmessung werden die Sensoren in Sonderanwendungen zur Drehzahlmessung, z.B. von Achsen oder Zahnrädern eingesetzt.

Flexibles Sensorkonzept

Das flexible Konzept prädestiniert die Sensoren für den Einsatz in verschiedenen Anwendungsfeldern, besonders bei hohen Stückzahlen. Die Standardsensoren sind im industrieüblichen M12, M18 und M30 Edelstahlgehäuse bzw. in flachen Kunststoffgehäusen ausgeführt. Die integrierte Auswerteelektronik ist auf einer kompakten Platine untergebracht. Kundenspezifische Anpassungen an der Platine und am Sensorgehäuse sind gerade bei Serienanwendungen günstig durchzuführen.

Keine Kalibrierung notwendig

Durch die Selbstlinearisierung des Sensors ist ein lineares Sensorsignal sichergestellt. Somit entfällt jeglicher Kalibrieraufwand, was besonders der Installation mehrerer Sensoren zugute kommt. Lediglich der Nullpunkt wird vor der Inbetriebnahme durch Positionierung des Sensors und des Magneten eingestellt. Somit sind die Sensoren in kurzer Zeit betriebsbereit.

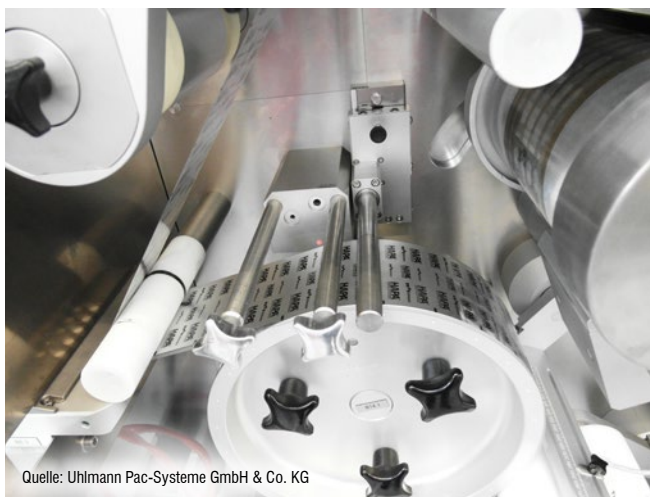
Robuster Sensoraufbau

- Edelstahlgehäuse, unempfindlich gegen Verschmutzung, Öl, etc.
- Dichtigkeit bis IP67 und IP69K
- Druckbeständig
- Lebensmitteltauglich



Einsatz in Automatisierung, Maschinenbau und OEM

Magneto-induktive Sensoren von Micro-Epsilon sind vielfältig in ihren Anwendungsmöglichkeiten. Die Anwendungen reichen von Einzelanwendungen im klassischen Maschinenbau über Messungen im Automatisierungsbereich bis hin zu preissensitiven Großserien.



Quelle: Uhlmann Pac-Systeme GmbH & Co. KG



Quelle: SIG Combibloc Group AG

Fremdkörpererkennung in der Medizintechnik

In dieser Anwendung wird der MDS zur Fremdkörpererkennung in Blistermaschinen beim Verpacken von Tabletten eingesetzt. Über die Bewegung einer aufliegenden Rolle kann auf Fremdkörper zwischen Blister und Deckschicht geschlossen werden. Wird ein definierter Punkt überschritten, wird Alarm ausgelöst.

Ventilhubmessung in der Lebensmittelindustrie

Beim Abfüllen von Getränkekartons ist es wichtig, exakt zu dosieren. Hierzu wird der Ventilhub der Abfüllanlage erfasst und über einen Messbereich von 35 mm mehrere Schaltpunkte abgefragt. Ideal für die Lebensmittelindustrie sind die dichten Edelstahlgehäuse der Baureihen MDS-45-Mxx.



Drehzahlmessung im Schiffsdiesel

Durch die Integration des Magneten in das Sensorgehäuse (magnetische Vorspannung) können auch große ferromagnetische Elemente erfasst werden. Diesen Effekt macht man sich bei der Drehzahlmessung von Zahnrädern in Schiffsdieselmotoren zu Nutze. Diese spezielle Anordnung wurde in einem kundenspezifischen Sensor angewendet.

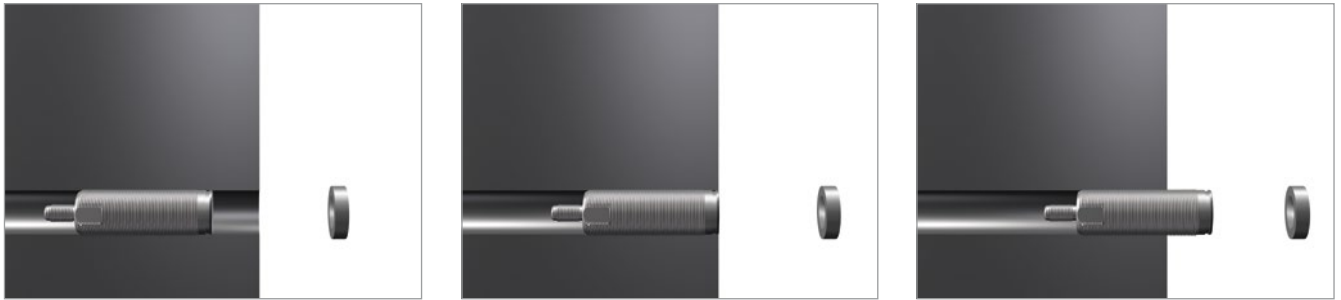


Unwucht- und Beladungserkennung in Waschmaschinen

Um die Unwucht und die Beladung der Trommel zu erfassen, wird im Waschmaschinen-Dämpfer eine Wegmessung integriert. Zum Einsatz kommt hier die kostengünstige Serie MDS-40-LP. Ein handelsüblicher Hartferritmagnet ist im Dämpfer integriert, wohingegen die Sensorplatte bequem von außen nachträglich aufgeclipst werden kann.

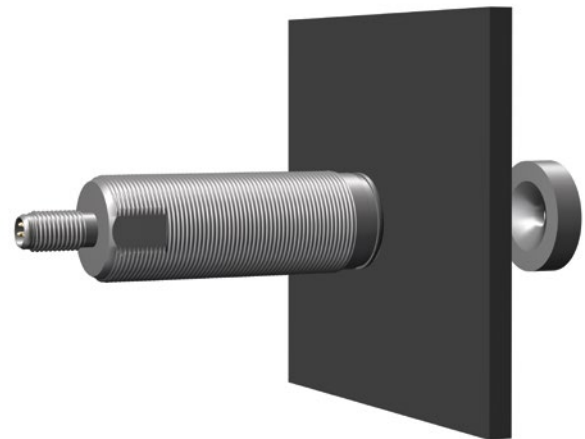
Montagemöglichkeiten

Anders als beispielsweise induktive Sensoren sind die magneto-induktiven Sensoren von Micro-Epsilon vielseitig im Einbau. Der Sensor kann in nicht-ferromagnetischen Objekten versenkt, bündig oder vorstehend montiert werden, ohne dass die Messungen beeinflusst werden. Der Magnet wird über eine Edelstahlschraube (im Lieferumfang enthalten) am Messobjekt befestigt.



Messung durch nicht-ferromagnetische Materialien

Anders als herkömmliche Messverfahren ist der magneto-induktive Sensor in der Lage, auch durch nicht-ferromagnetische Materialien hindurchzumessen, insbesondere durch Metalle wie Aluminium und Edelstahl. Bei Anwendungen in geschlossenen Systemen oder Gehäusen ist dies ein entscheidender Vorteil, da Sensor und Magnet räumlich getrennt untergebracht werden können. So kann der Magnet beispielsweise in schwieriger Umgebung und der Sensor im sicheren Bereich montiert werden.

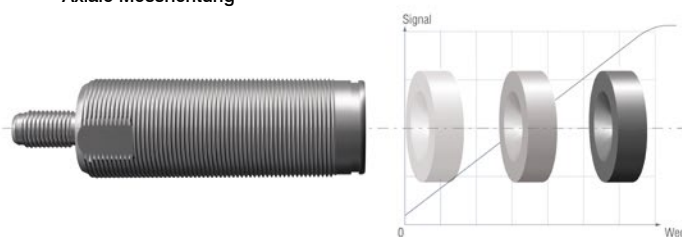


Axiale und seitlich versetzte Weg- und Abstandsmessung

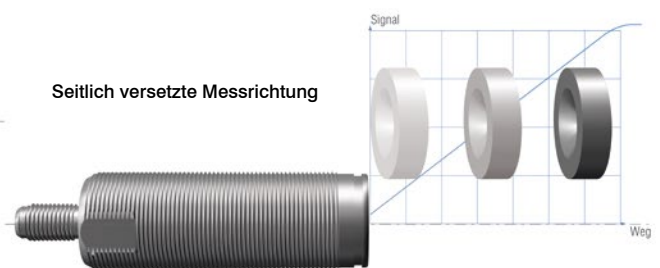
mainSENSOR erfasst die Position eines Magneten, der am Messobjekt befestigt ist. Der Magnet kann axial zum Sensor oder seitlich versetzt angebracht werden. Aufgrund des flächigen Aufbaus des Sensorele-

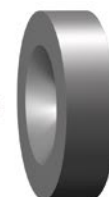
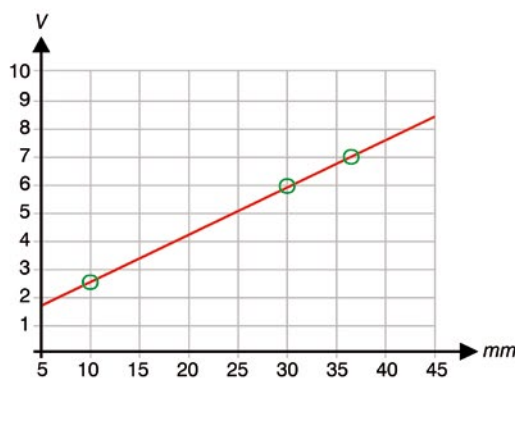
ments hat ein Versatz um wenige Millimeter kaum Einfluss auf die Kennlinie. Bei größerem Versatz kommt es zu Einflüssen auf Linearität, Offset und Steigung. Besonders für beengte Bauräume bietet die seitlich versetzte Messung eine platzsparende Alternative.

Axiale Messrichtung



Seitlich versetzte Messrichtung





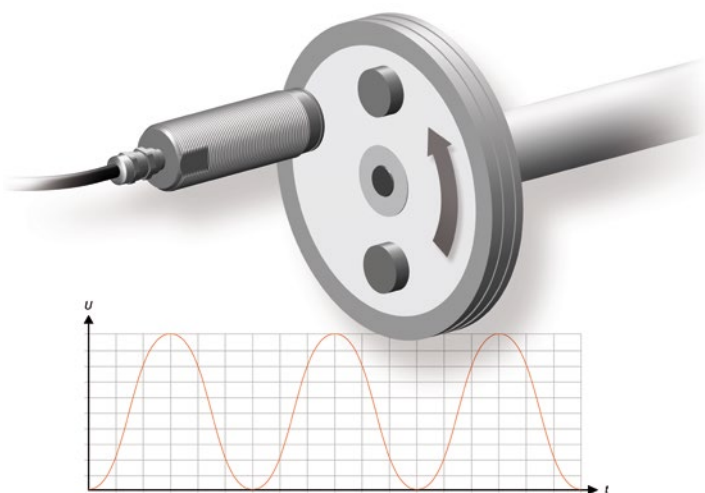
Vorteile gegenüber induktiven Sensoren

- Gleichbleibend hohe Empfindlichkeit, auch am Messbereichsende
- Hohe Schutzart (Vollmetallgehäuse)
- Kompakte Bauform bei großem Messbereich (z.B. M12 bei 55 mm Messbereich)
- Bündiger Einbau in nichtmagnetisierbare Materialien
- Messung durch leitfähige nichtmagnetisierbare Materialien (Edelstahl, Aluminium,...)
- Gute Linearität

Idealer Ersatz für Schalter und Näherungssensoren

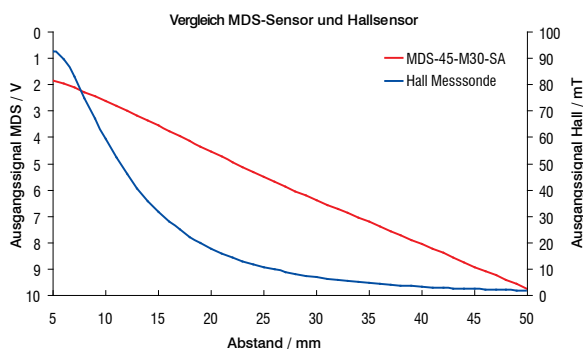
Magneto-induktive Sensoren werden oft als Alternative zu schaltenden Elementen eingesetzt. Aus dem kontinuierlichen Analogsignal können kundenseitig beliebig Schaltpunkte generiert werden.

- Kein aufwendiges mechanisches Justieren erforderlich, um den Schaltpunkt einzustellen
- Es können beinahe beliebig viele Schaltpunkte definiert werden
- Nur ein Sensormodell für unterschiedliche Abstände



Drehzahlmessung

mainSENSOR wird neben der Weg- und Abstandsmessung für die Drehzahlmessung eingesetzt. Dafür werden am rotierenden Messobjekt ein bzw. zwei Magnete befestigt. Unabhängig von der Drehrichtung erfasst der Sensor die Drehzahl des Messobjekts. Bei kundenspezifischen Ausführungen kann zudem die Drehrichtung erkannt werden. Dazu werden zwei Sensorelemente verbaut, die die Richtung des Signalanstiegs erkennen und auswerten.



Vorteile gegenüber magnetischen Sensoren

basierend auf Hall Elementen

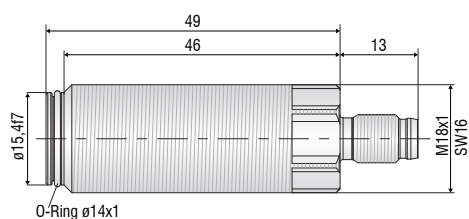
- Deutlich erweiterter Messbereich
- Kontinuierliches Ausgangssignal ist prinzipbedingt linear zum Abstand
- Deutliche Preisvorteile bei großen Messbereichen
- Robuster gegenüber Achsversatz des Magneten



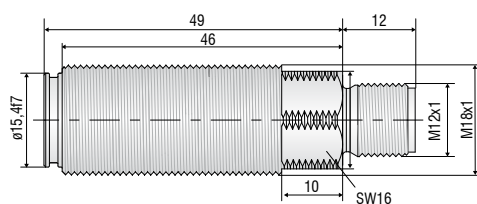
MDS-45 ist die Industrierausführung der magneto-induktiven Sensoren. Sie zeichnen sich neben den üblichen Eigenschaften dieser Produktserie vor allem durch das robuste standardisierte Gehäuse aus.

So stehen hier Sensoren im M18 und M30 Edelstahlgehäuse zur Auswahl. Vor allem die Edelstahlgehäuse sind ideal für den Einsatz in anspruchsvoller Umgebung (Schmutz, Öl, Chemikalien) oder auch in der Lebensmittelindustrie.

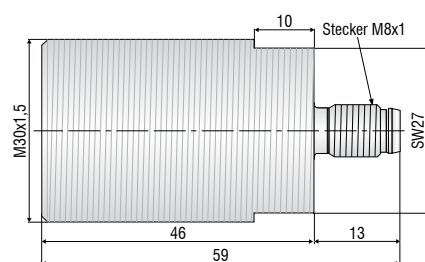
MDS-45-M18-SA / MDS-45-M18-HP-SA



MDS-45-M18-SA (01)



MDS-45-M30-SA



(Maße in mm, nicht maßstabsgetreu)

Modell	MDS-45-M18-SA	MDS-45-M18-SA(01)	MDS-45-M18-HP-SA	MDS-45-M30-SA
Messbereich ¹⁾	45 mm (weitere Messbereiche siehe Seite 18)			
Magnet in Lieferumfang	MB45	-	MB45	MB45
Messbereichsanfang ¹⁾	2,25 mm			4 mm
Auflösung ³⁾	Spannung	0,05 % d.M.		0,05 % d.M.
	Strom	-		0,2 % d.M.
Linearität ^{1) 2)}	≤ ±3 % d.M.			
Reproduzierbarkeit	≤ 0,05 % d.M.			
Grenzfrequenz (-3dB)	3000 Hz			1000 Hz
Temperaturstabilität	≤ 250 ppm d.M. / K			
Versorgungsspannung	11,5 ... 30 VDC			
Maximale Stromaufnahme	20 mA (mit Spannungsausgang); 40 mA (mit Stromausgang)			
	Spannung	2 ±0,3 ... 9,6 ±0,4 V		2 ±0,2 ... 9,6 ±0,4 V
		Last (11,5 V Versorgung) ≥ 30 KΩ; Last (24 V Versorgung) ≥ 10 KΩ		
Analogausgang	Strom			4 ±0,4 mA ... 19,2 ±0,8 mA
		-		Bürde (11,5 V Versorgung) ≤ 400 Ω Bürde (24 V Versorgung) ≤ 800 Ω
Anschluss	Versorgung/Signal: Schraub-Steckverbindung 4-polig M8; axialer Ausgang ⁵⁾	Versorgung/Signal: Schraub-Steckverbindung 4-polig M12; axialer Ausgang ⁵⁾	Versorgung/Signal: Schraub-Steckverbindung 4-polig M8; axialer Ausgang ⁵⁾	
Montage	Gewinde M18x1			Gewinde M30x1,5
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +80 °C		
	Betrieb	-20 ... +80 °C		
Druckbeständigkeit	100 bar (frontseitig)		400 bar (frontseitig)	40 bar (frontseitig)
Schock (DIN EN 60068-2-27)	40 g / 6 ms, 1000 Schocks ; 100 g / 6 ms, 3 Schocks			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	10 ... 58 Hz ±1,5 mm / 58 ... 500 Hz ±20 g je Achse, 10 Zyklen			
Schutzart (DIN EN 60529)	IP67 ⁴⁾ ; höhere Schutzart auf Anfrage			
Material	Edelstahl			
Gewicht	ca. 40 g			ca. 110 g
Besondere Merkmale	-	-	seewasserbeständig	-

d.M. = des Messbereichs

¹⁾ Messbereich veränderbar durch Verwendung anderer Magnete (siehe Katalog S. 18); Fremdmagnetfelder und/oder ferromagnetische Materialien im Einflussbereich des Sensorsystems beeinflussen die Sensorkennlinie und die technischen Daten.

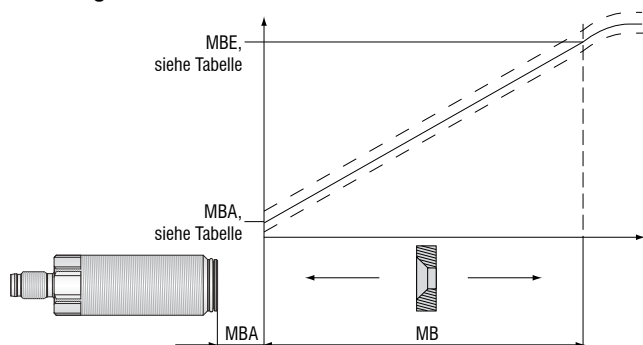
²⁾ Abweichung zur Regressionsgeraden nach der Methode der kleinsten Quadrate

³⁾ Spitze-Spitze; externe TP 1. Ordnung; Grenzfrequenz 5 kHz

⁴⁾ bei Steckervarianten nur in gestecktem u. verschraubtem Zustand

⁵⁾ Anschlusskabel siehe Zubehör

Sensorsignal



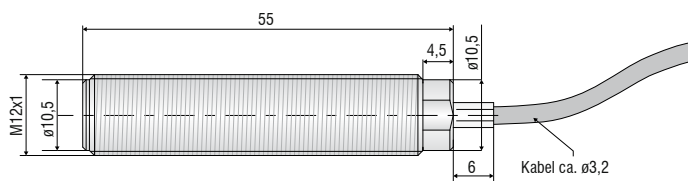
MDS-45	MBA		MBE
-M18-SA	2 V $\pm 0,3$ V	2,25 mm	9,6 V $\pm 0,4$ V
-M18-SA(01)	2 V $\pm 0,3$ V	2,25 mm	9,6 V $\pm 0,4$ V
-M18-HP-SA	2 V $\pm 0,3$ V	2,25 mm	9,6 V $\pm 0,4$ V
-M30-SA	4 mA $\pm 0,4$ mA 2 V $\pm 0,2$ V	4 mm	19,2 mA $\pm 0,8$ mA 9,6 V $\pm 0,4$ V

MB = Messbereich, MBA = Messbereichsanfang, MBE = Messbereichsende

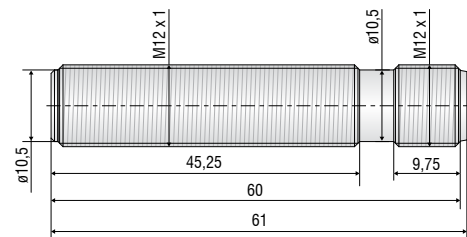


Die magneto-induktiven Sensoren in M12-Bauform sind industrietaugliche Ausführungen für beengte Bauräume. Sie sind mit Stecker oder integriertem Kabel verfügbar und wurden für raue Umgebungen und Temperaturen bis 120 °C optimiert. Die MDS-M12 Sensoren sind ideal geeignet für den Einsatz in anspruchsvollen Industrieumgebungen.

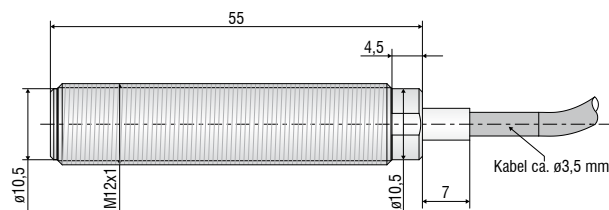
MDS-45-M12-CA



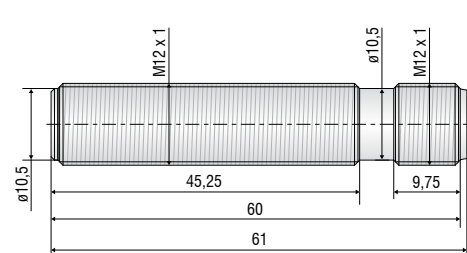
MDS-45-M12-SA



MDS-35-M12-CA-HT



MDS-35-M12-SA-HT



Modell	MDS-45-M12-CA	MDS-45-M12-SA	MDS-35-M12-CA-HT	MDS-35-M12-SA-HT
Messbereich ¹⁾	45 mm (weitere Messbereiche siehe Seite 18)		35 mm (weitere Messbereiche siehe Seite 18)	
Magnet in Lieferumfang	MB45		MB35HT	
Messbereichsanfang ¹⁾	5 mm		1 mm	
Auflösung ³⁾	Serie DTA	0,05 % d.M.		
Linearität ^{1) 2)}	≤ ±3 % d.M.		≤ ±5 % d.M.	
Reproduzierbarkeit	≤ 0,05 % d.M.			
Grenzfrequenz (-3dB)	3000 Hz		5000 Hz	
Temperaturstabilität	≤ 250 ppm d.M. / K		≤ 500 ppm d.M. / K	
Versorgungsspannung	11,5 ... 30 VDC			
Maximale Stromaufnahme	20 mA		15 mA	
Analogausgang	2 ±0,3 ... 9,6 ±0,4 V		2 ±0,4 ... 9,6 ±0,4 V	
Anschluss	Versorgung/Signal: integriertes Kabel 4-polig, Länge 3 m; offene Enden	Versorgung/Signal: M12-Schraub-Steckverbindung 4-polig; axialer Ausgang ⁵⁾	Versorgung/Signal: integriertes Kabel 4-polig, Länge 3 m; offene Enden	Versorgung/Signal: M12-Schraub-Steckverbindung 4-polig; axialer Ausgang ⁵⁾
Montage	Gewinde M12x1			
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +80 °C		-20 ... +120 °C
	Betrieb	-20 ... +80 °C		-20 ... +120 °C
Druckbeständigkeit	100 bar (frontseitig)		5 bar (front- & rückseitig)	5 bar (frontseitig)
Schock (DIN EN 60068-2-27)	40 g / 6 ms, 1000 Schocks; 100 g / 6 ms, 3 Schocks			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	10 ... 58 Hz ±1,5 mm / 58 ... 500 Hz ±20 g je Achse, 10 Zyklen			
Schutzart (DIN EN 60529)	IP67 ⁴⁾ ; höhere Schutzart auf Anfrage		IP68 dauerhaft	IP65 ⁴⁾
Material	Edelstahl			
Gewicht	ca. 60 g	ca. 20 g	ca. 25 g	ca. 20 g
Besondere Merkmale	-	-	-	-

d.M. = des Messbereichs

¹⁾ Messbereich veränderbar durch Verwendung anderer Magnete (siehe Katalog S. 18); Fremdmagnetfelder und/oder ferromagnetische

Materialien im Einflussbereich des Sensorsystems beeinflussen die Sensorkennlinie und die technischen Daten.

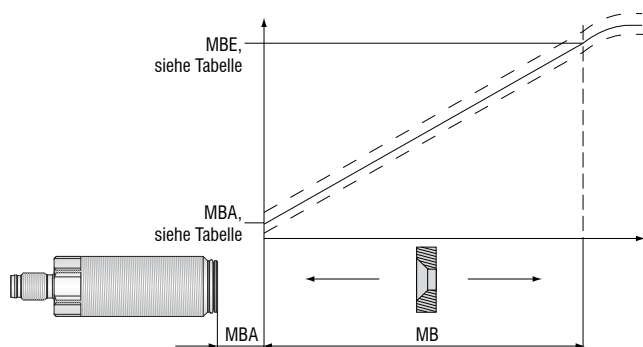
²⁾ Abweichung zur Regressionsgeraden nach der Methode der kleinsten Quadrate

³⁾ Spitze-Spitze; externe TP 1. Ordnung; Grenzfrequenz 5 kHz

⁴⁾ bei Steckervarianten nur in gestecktem u. verschraubtem Zustand

⁵⁾ Anschlusskabel siehe Zubehör

Sensorsignal



MDS	MBA	MBE
-45-M12-CA	2 V $\pm 0,3$ V	5 mm
-45-M12-SA	2 V $\pm 0,3$ V	5 mm
-35-M12-CA-HT	2 V $\pm 0,4$ V	1 mm
-35-M12-SA-HT	2 V $\pm 0,4$ V	1 mm

MB = Messbereich, MBA = Messbereichsanfang, MBE = Messbereichsende



Die Sensoren der Serie MDS-40-MK sind die neue Generation kostengünstiger und flexibler magneto-induktiver Sensoren. Neben den vorkonfigurierten Vorzugstypen können weitere Optionen (Versorgung, Ausgang, Stecker,...) für Serien- oder auch Industrie-Applikationen miteinander kombiniert werden.

Wählbare Optionen

MDS - 40 - MK - SA8 - I - 1130 - IP20 - FIX

FIX: Optimale Halteplatte für gekrümmte Oberflächen

Schutzart: IP67 (Vollverguss)
IP20V (IP20 mit Teilverguss)
IP20 (nicht vergossen)

Versorgungsspannung: 1130 (11 - 30V)
5 (5V)
33 (3,3V)

Ausgangsart: I (4 - 20mA)
U10 (2 - 10V)
U45 (0,5 - 4,5V)
U45R (0,5 - 4,5V, ratiometrisch)
F (Frequenz: Zeitmessung)

Anschluss: SA8 (M8x1, axial)
SR7 (JST JWPF, radial)
SR0 (JST PA, radial)

Kombinationsmöglichkeiten

Folgende Kombinationsmöglichkeiten sind ab einer Stückzahl von 200 Stück möglich.

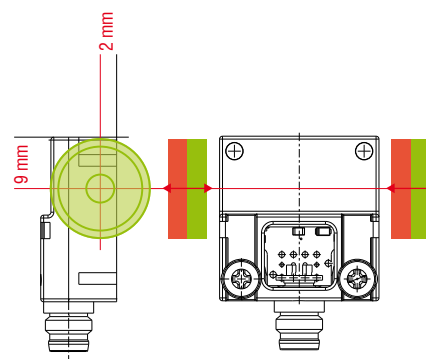
		Versorgung		
		1130	5	33
Ausgang	I	•	-	-
	U10	•	-	-
	U45	•	•	-
	U45R	-	•	•
	F	•	•	•

		Stecker / Kabel		
		SA8	SR7	SR0
Schutzart	IP20	•	•	•
	IP67	•	•	-

• Kombination möglich
- Kombination nicht möglich

Hauptmessrichtung

Die technischen o.g. Daten beziehen sich auf die Hauptmessrichtung, es sind jedoch auch andere Magnetanordnungen und Bewegungsrichtungen möglich, was eine Änderung der Kennlinie zur Folge haben kann. Die Magnete können links oder rechts vom Sensor positioniert werden und es kann sowohl der Nord- als auch der Südpol dem Sensor zugewandt sein.

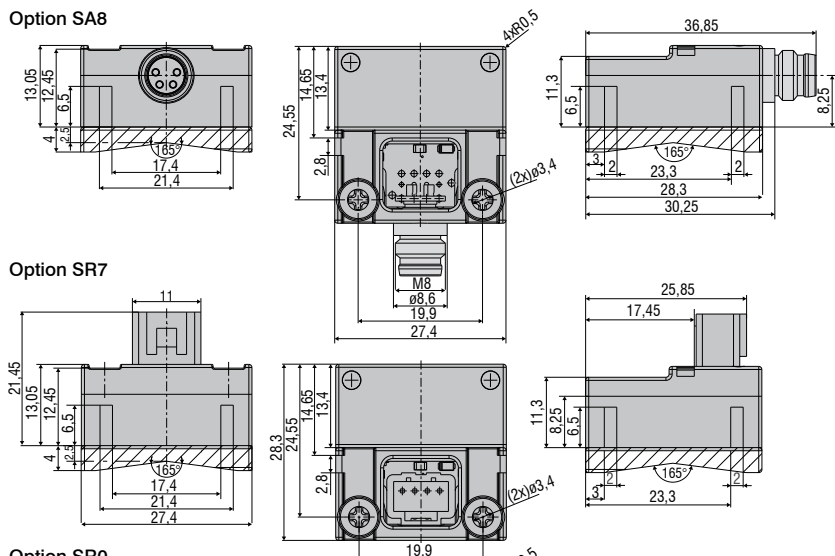


	Vorzugstypen				
Modell	MDS-40-MK-SA8-I	MDS-40-MK-SR7-U10	MDS-40-MK-SR7-U45R	MDS-40-MK-SR0-F	MDS-40-MK-XXX
Messbereich ¹⁾	Magnet RL21: 30 mm (weitere Messbereiche siehe Seite 18)				
Magnet in Lieferumfang	-				
Messbereichsanfang ¹⁾	Magnet RL21: 1,5 mm				
Auflösung ³⁾	0,05 % d.M.				
Linearität ^{1) 2)}	≤ ±3 % ... ≤ ±5 % d.M.				
Reproduzierbarkeit	≤ 0,05 % d.M.				
Grenzfrequenz (-3dB)	1000 Hz			-	
Temperaturstabilität	≤ 500 ppm d.M. / K				
Versorgungsspannung	11,5 ... 30 VDC		5 VDC		wählbar
Maximale Stromaufnahme	35 mA	13 mA	16 mA bei Ub=5 VDC	8,5 mA bei Ub=5 VDC	-
Analogausgang	4 ... 20 mA	2 ... 10 V	0,5 ... 4,5 V	typ. 402 ... 274 Hz (Rechteck) (Zeitmessung, S.19)	wählbar
Anschluss	Versorgung/Signal: M8-Schraub-Steckverbindung 4-polig; axialer Ausgang ⁵⁾	Versorgung/Signal: JST JWPF Steckverbindung 4-polig; radialer Ausgang ⁵⁾		Versorgung/Signal: JST PA-Steckverbindung 4-polig; radialer Ausgang ⁵⁾	wählbar
Montage	Durchgangsbohrungen				
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +80 °C			
	Betrieb	-20 ... +80 °C			
Schock (DIN EN 60068-2-27)	40 g, 6 ms, 6 Achsen, 1000 Schocks				
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	10 ... 38 Hz ±5mm / 38 ... 500 Hz ±20 g je Achse, 10 Zyklen				
Schutzart (DIN EN 60529)	IP67 (Vollverguss) ⁴⁾		IP20 (Teilverguss)		wählbar
Material	PA 6.6 / Messing / PUR				
Gewicht	ca. 15 g	ca. 15 g	ca. 15 g	ca. 10 g	-
Besondere Merkmale	-	-	-	-	konfigurierbar
Mindestabnahmemenge	1 Stück		10 Stück		ab 200 Stück
Verpackungseinheit					wählbar

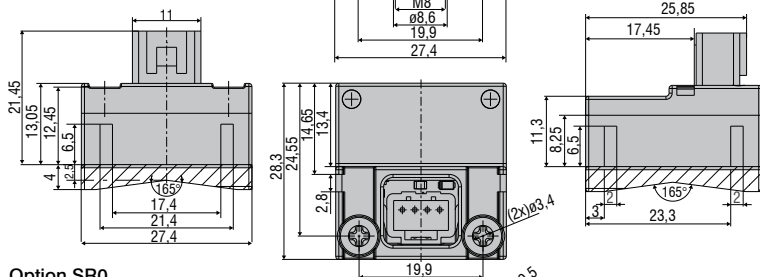
d.M. = des Messbereichs

¹⁾ Messbereich veränderbar durch Verwendung anderer Magnete (siehe Katalog S. 18); Fremdmagnetfelder und/oder ferromagnetische Materialien im Einflussbereich des Sensorsystems beeinflussen die Sensorkennlinie und die technischen Daten.²⁾ Abweichung zur Regressionsgeraden nach der Methode der kleinsten Quadrate; ³⁾ Spitze-Spitze; externe TP 1. Ordnung; Grenzfrequenz 5 kHz⁴⁾ bei Steckervarianten nur in gestecktem u. verschraubtem Zustand⁵⁾ Anschlusskabel siehe Zubehör

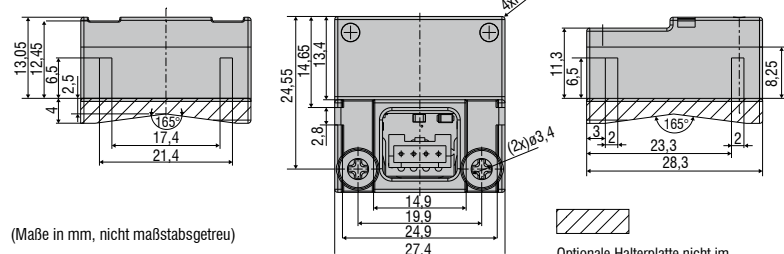
Option SA8



Option SR7



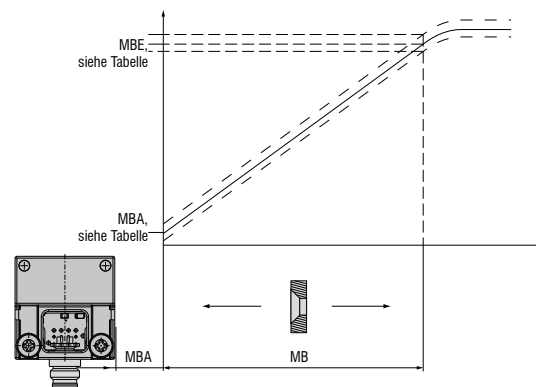
Option SR0



(Maße in mm, nicht maßstabgetreu)

Optionale Halterplatte nicht im
Lieferumfang der Vorzugstypen enthalten

Sensorsignal



MB = Messbereich, MBA = Messbereichsanfang, MBE = Messbereichsende

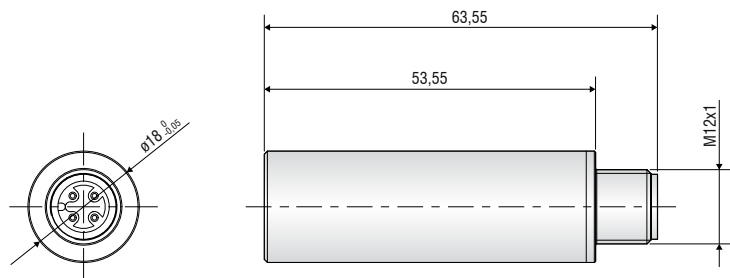
MDS-40-MK	MBA	MBE
-SA8-I	4 mA $\pm 0,8 \text{ mA}$	1,5 mm 19,2 mA $\pm 0,8 \text{ mA}$
-SR7-U10	2 V $\pm 0,4 \text{ V}$	1,5 mm 9,6 V $\pm 0,4 \text{ V}$
-SR7-U45R	0,5 V $\pm 0,2 \text{ V}$	1,5 mm 4,5 V $\pm 0,2 \text{ V}$
-MK-SR0-F	402 Hz $\pm 6 \text{ Hz}$	1,5 mm 274 Hz $\pm 6 \text{ Hz}$



MDS-40-D18-SA sind industrietaugliche Ausführungen der magneto-induktiven Sensoren mit optimiertem Preis-Leistungs-Verhältnis. Sie zeichnen sich neben den üblichen Eigenschaften dieser Produktserie vor allem durch das robuste standardisierte Gehäuse aus, das zur Klemmbefestigung konzipiert ist.

Das Edelstahlgehäuse ist in der Schutzart IP67 ausgeführt und für den Einsatz in anspruchsvoller Umgebung (Schmutz, Öl, Chemikalien) und in der Lebensmittelindustrie geeignet.

MDS-40-D18-SA



(Maße in mm, nicht maßstabgetreu)

Modell	MDS-40-D18-SA	
Messbereich ¹⁾	Magnet RL21: 30 mm (weitere Messbereiche siehe Seite 18)	
Magnet in Lieferumfang	-	
Messbereichsanfang ¹⁾	Magnet RL21: 1,5 mm	
Auflösung ³⁾	Spannung	0,05 % d.M.
	Strom	0,2 % d.M.
Linearität ^{1) 2)}	$\leq \pm 5$ % d.M.	
Reproduzierbarkeit	Spannung	$\leq 0,05$ % d.M.
	Strom	$\leq 0,2$ % d.M.
Grenzfrequenz (-3dB)	1000 Hz	
Temperaturstabilität	≤ 500 ppm d.M. / K	
Versorgungsspannung	11,5 ... 30 VDC	
Maximale Stromaufnahme	20 mA (mit Spannungsausgang); 42 mA (mit Stromausgang)	
Analogausgang	Spannung	$2 \pm 0,4 \dots 9,6 \pm 0,4$ V
	Strom	$4 \pm 0,8 \dots 19,2 \pm 0,8$ mA
Anschluss	Versorgung/Signal: M12-Schraub-Steckverbindung 4 polig; axialer Ausgang ⁵⁾	
Montage	Radialklemmung	
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +80 °C
	Betrieb	-20 ... +80 °C
Schock (DIN EN 60068-2-27)	40 g / 6 ms, 1000 Schocks / 100 g, 6 ms, 3 Schocks	
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	10 ... 58 Hz $\pm 1,5$ mm / 58 ... 500 Hz ± 20 g je Achse, 10 Zyklen	
Schutzart (DIN EN 60529)	IP67 ⁴⁾	
Material	Edelstahl 1.4404, auf Anfrage Messing vernickelt	
Gewicht	ca. 55 g	
Besondere Merkmale	-	

d.M. = des Messbereichs

¹⁾ Messbereich veränderbar durch Verwendung anderer Magnete (siehe Katalog S. 18); Fremdmagnetfelder und/oder ferromagnetische Materialien im Einflussbereich des Sensorsystems beeinflussen die Sensorkennlinie und die technischen Daten.

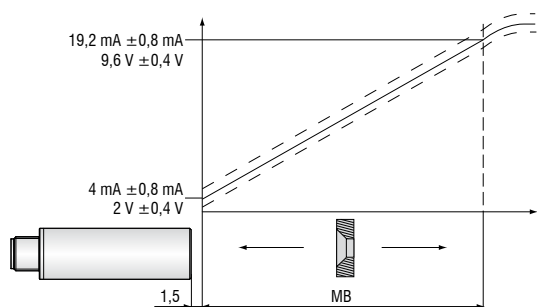
²⁾ Abweichung zur Regressionsgeraden nach der Methode der kleinsten Quadrate

³⁾ Spitze-Spitze; externe TP 1. Ordnung; Grenzfrequenz 5 kHz

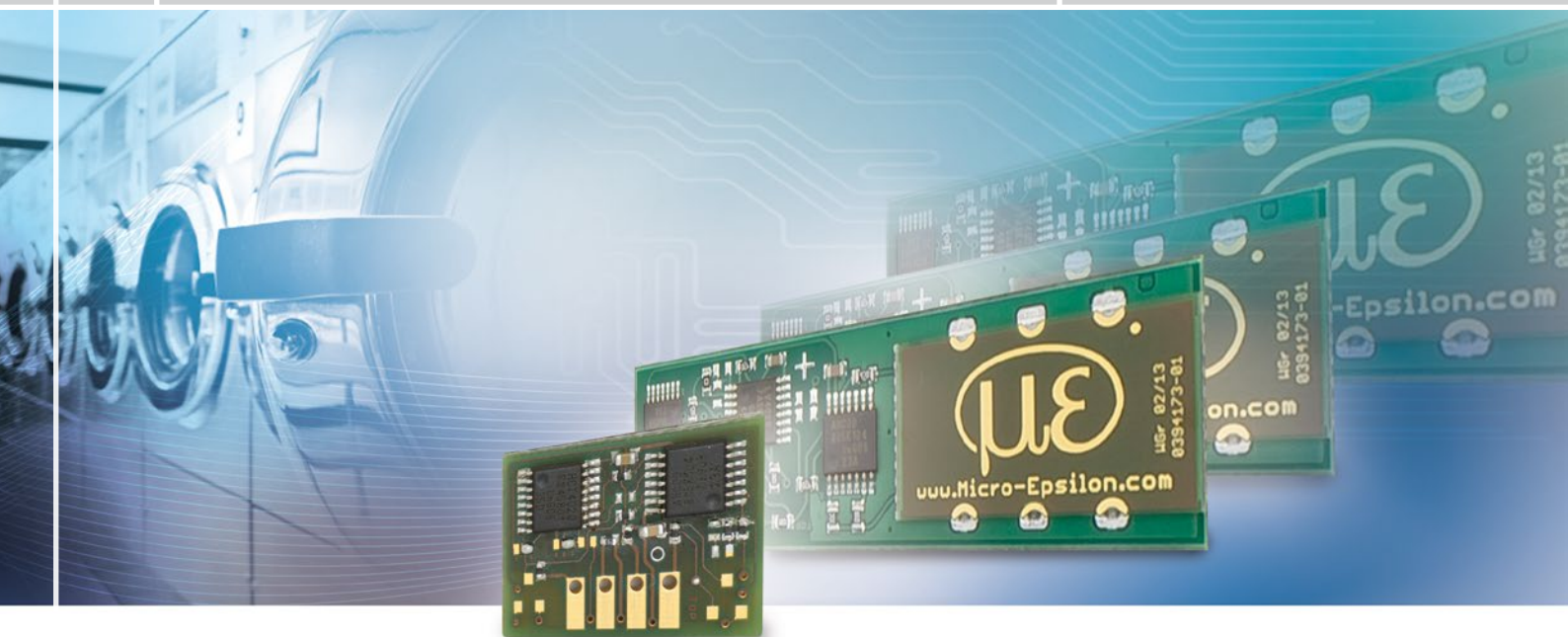
⁴⁾ bei Steckervarianten nur in gestecktem u. verschraubtem Zustand

⁵⁾ Anschlusskabel siehe Zubehör

Sensorsignal

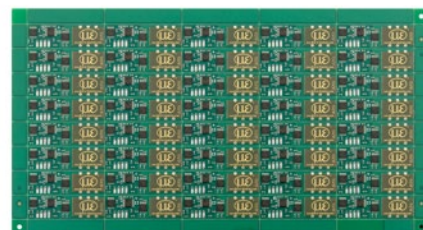


MB = Messbereich



Speziell für größere Serien ab 2000 Stück wurden die Sensoren der Baureihe MDS-40-LP entwickelt. Diese Sensoren wurden auf die reine Messtechnik reduziert, sodass hier kostengünstige Leiterplattensensoren entstanden. Die flache Bauform und die

flexible Anordnung der Magnete ermöglichen eine einfache Integration in beengte Bauräume. Die Ausgabe des Messwertes erfolgt über ein Rechtecksignal, das z.B. über Digitaleingänge von Microcontrollern sehr einfach ausgewertet werden kann.



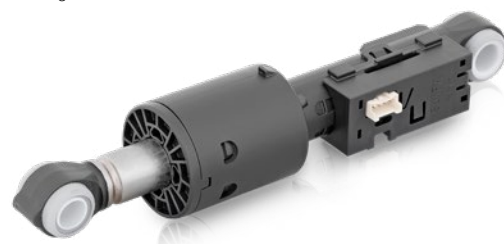
Modell	MDS-40-LP-SUS	MDS-40-LP-F
Messbereich ¹⁾	40 mm	40 mm
Magnet in Lieferumfang	-	-
Auflösung ³⁾	0,05 % d.M.	0,05 % d.M.
Linearität ^{1) 2)}	≤ ±6 % d.M.	≤ ±9 % d.M.
Reproduzierbarkeit		≤ 0,05 % d.M.
Temperaturstabilität	≤ 0,06 % d.M./K	≤ 0,2 % d.M./K
Versorgungsspannung	3,6 ... 5,3 VDC	
Maximale Stromaufnahme	typ. 15 mA (5 VDC); 12 mA (3,6 VDC)	
Analogausgang	Periodendauer Rechteck: typ. 2,0 ... 3,3 ms (S.19)	Periodendauer Rechteck: typ. 1,0 ... 1,7 ms (S.19)
Anschluss	Versorgung/Signal: Stecker auf Leiterplatte kontaktiert oder Löt pads; Rastermaß 2,5 mm	
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +85 °C
	Betrieb	-20 ... +85 °C
Gewicht	ca. 4,5 g	ca. 1,5 g
Besondere Merkmale	Sensormodul zur Integration: EMV & ESD-Schutz und Spannungsstabilisierung müssen bei Bedarf extern vorgesehen werden.	
Mindestabnahmemenge	2.000 Stück	5.000 Stück

d.M. = des Messbereichs

¹⁾ Messbereich veränderbar durch Verwendung anderer Magnete (siehe Katalog S. 18); Fremdmagnetfelder und/oder ferromagnetische Materialien im Einflussbereich des Sensorsystems beeinflussen die Sensorkennlinie und die technischen Daten.

²⁾ Abweichung zur Regressionsgeraden nach der Methode der kleinsten Quadrate

³⁾ ohne Verpolschutz und Überspannungsschutz



Anwendungsbeispiel: Integration in einen Waschmaschinendämpfer

Sensoren für kundenspezifische Anforderungen

Bei geeigneter Projektkonstellation lassen sich die Sensoren an kundenspezifische Anforderungen anpassen. Besonders bei hohen Stückzahlen sind Anpassungen sehr wirtschaftlich umsetzbar und mit deutlichen Kostenvorteilen verbunden.

Die kompakte Platine, auf der das Sensorelement sowie die Auswertelektronik untergebracht sind, ist für die Signalaufbereitung, -auswertung und -ausgabe zuständig. Auf Kundenwunsch sind die Messart (Abstands- oder Drehzahlmessung) und die benötigte Grenzfrequenz anpassbar. Vielfältig sind auch die Schnittstellen. Zur Auswahl stehen Strom- und Spannungsausgang, PWM und andere Digitalausgänge.

Die Gehäuseform, das verwendete Material und die Schutzart wird für die jeweilige Einbauumgebung optimiert. Für beengte Bauräume lässt sich beispielsweise eine seitliche Messanordnung realisieren. Für raue Umgebungen wird der Sensor mit einem extrem dichten Edelstahlgehäuse aufgebaut, das hohem Druck, Schmutz, Säuren und Lösungsmitteln standhält.

Kundenspezifische Anpassung im Überblick

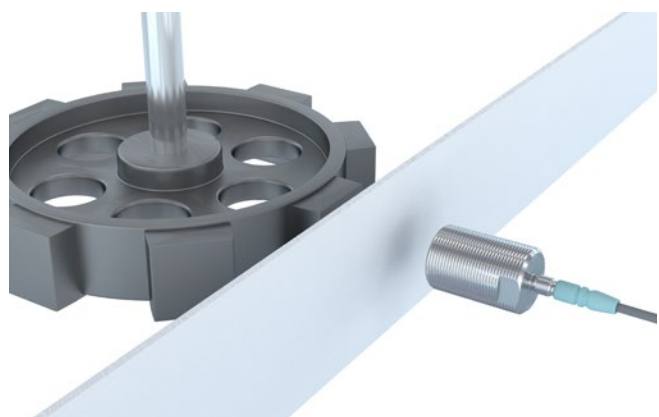
- Hohe Kosteneffizienz bei großen Stückzahlen
- Ideal für miniaturisierte Anwendungen
- Flexible Formgebung (Sensor auf PCB)
- Seitlich versetzte Messanordnung (Dämpferanordnung)
- Ausgangssignal (Strom, Spannung, Frequenz...)
- Erhöhte Druckfestigkeit
- Grenzfrequenz bis 20 kHz



Die Platine lässt sich nach Kundenwunsch modifizieren und ist einfach integrierbar – auch in beengten Bauräumen.

Kundenspezifische Ausführung zur Drehzahlmessung mit vorgespanntem Sensor

Für die Drehzahlmessung von ferromagnetischen Objekten, z.B. Zahnrädern, kann der Sensor vorgespannt werden. Bei dieser kundenspezifischen Ausführung ist der Magnet werkseitig im Sensorgehäuse untergebracht. Bei ausreichend hohem Materialvolumen des Zahns beeinflusst die Bewegung das Magnetfeld und kann für die Drehzahlmessung herangezogen werden. Der Messbereich reduziert sich hier auf 6 - 7 mm. Die Drehzahlmessung ist auch weiterhin durch nicht-ferromagnetische Materialien hindurch möglich.



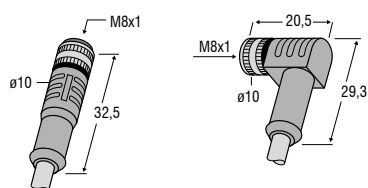
Vorgespannter Sensor zur Drehzahlmessung von Zahnrädern

Zubehör

Versorgungs- und Ausgangskabel für Vollmetallsensoren

Art.Nr. 2901617 PC5/4 (5 m, geschirmt, Stecker gerade, M8x1, PUR, offene Enden)

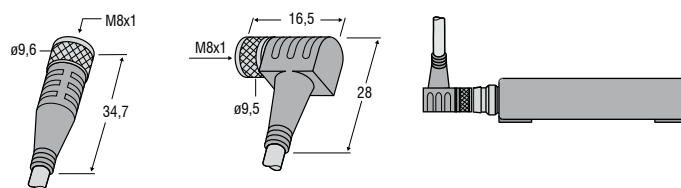
Art.Nr. 2901600 PC5/4/90 (5 m, geschirmt, Winkelstecker, M8x1, PUR, offene Enden)



Versorgungs- und Ausgangskabel für Kunststoffsensoren

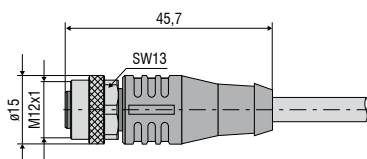
Art.Nr. 2901599 PC5/4(01) (5 m, ungeschirmt, Stecker gerade, M8x1, PUR, offene Enden)

Art.Nr. 2901600.01 PC5/4/90(01) (5 m, ungeschirmt, Winkelstecker, M8x1, PUR, offene Enden)



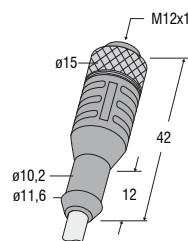
Versorgungs- und Ausgangskabel

Art.Nr. 29011154 PC5/5-IWT (5 m, geschirmt, Stecker gerade, M12x1, PVC, offene Enden)



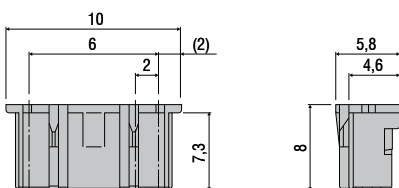
Versorgungs- und Ausgangskabel

Art.Nr. 29011212 PC5/5-HT-IWT (5 m, geschirmt, Stecker gerade, M12x1, PTFE (bis 260 °C), offene Enden)



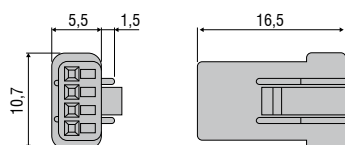
Versorgungs- und Ausgangskabel

Art.Nr. 29011102 PC1/4-SR0 (1m, Einzellitzen, PVC, Stecker JST PA, offene Enden)



Versorgungs- und Ausgangskabel

Art.Nr. 29011101 PC1/4-SR7 (1m, Einzellitzen, PVC, Stecker JST JWPf, offene Enden)

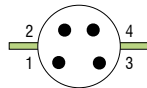


Anschlussbelegung M8x1

Pin	Beschreibung
1	Versorgungsspannung
2	Ausgangssignal 4 mA ... 20 mA / n.c.
3	GND
4	Ausgangssignal 2 V ... 10 V
Schirm	Schirm mit Erde verbinden ¹⁾

¹⁾ Bei Metallsensoren mit Gehäuse verbunden

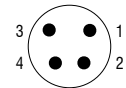
Anschlussbelegung
Ansicht Steckerseite



Anschlussbelegung M8x1 (SA8)

Pin	Beschreibung
1	Versorgungsspannung
2	GND Out
3	GND Versorgung
4	+ Out
GND-Pins intern verbunden	

Anschlussbelegung
Ansicht Steckerseite

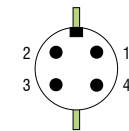


Anschlussbelegung M12x1

Pin	Beschreibung
1	Versorgungsspannung
2	Ausgangssignal 4 mA ... 20 mA / n.c.
3	GND
4	Ausgangssignal 2 V ... 10 V
Schirm	Schirm mit Erde verbinden ¹⁾

¹⁾ Bei Metallsensoren mit Gehäuse verbunden

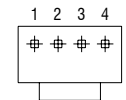
Anschlussbelegung
Ansicht Steckerseite



Anschlussbelegung JST JWPF (SR7)

Pin	Beschreibung
1	Versorgungsspannung
2	GND Out
3	GND Versorgung
4	+ Out
GND-Pins intern verbunden	

Anschlussbelegung
Ansicht Steckerseite



Anschlussbelegung CA

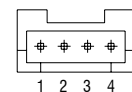
Pin	Farbe	Farbe HT	Beschreibung
1	braun	rot	Versorgungsspannung
2	weiß	-	Ausgangssignal 4 mA ... 20 mA / n.c.
3	blau	blau	GND
4	schwarz	schwarz	Ausgangssignal 2 V ... 10 V
Schirm			Schirm mit Erde verbinden ¹⁾

¹⁾ Bei Metallsensoren mit Gehäuse verbunden

Anschlussbelegung JST PA (SR0)

Pin	Beschreibung
1	Versorgungsspannung
2	GND Out
3	GND Versorgung
4	+ Out
GND-Pins intern verbunden	

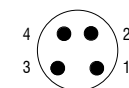
Anschlussbelegung
Ansicht Steckerseite



Anschlussbelegung PC5/4

Pin	Farbe
1	braun
2	weiß
3	blau
4	schwarz
Schirm	

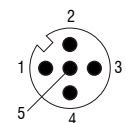
Anschlussbelegung
Ansicht Steckerseite



Anschlussbelegung PC5/5

Pin	Farbe
1	braun
2	weiß
3	blau
4	schwarz
5	grau
Schirm	

Anschlussbelegung
Ansicht Steckerseite



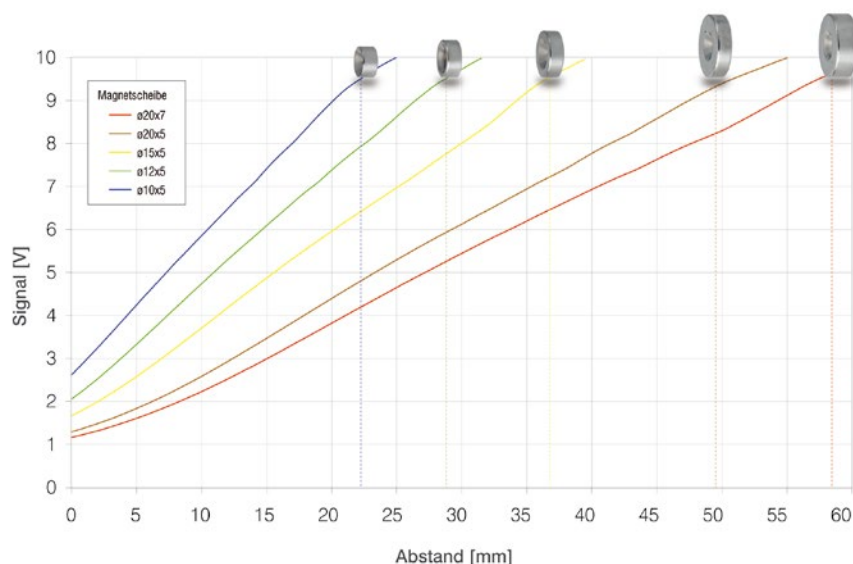
Magnete

Ein entscheidender Bestandteil des magneto-induktiven Messprinzips sind die Magnete.

Hier gibt es eine Vielzahl an Formen und Materialien. Zu beachten sind hier sowohl die Applikation, Bauraum, Temperatur und wirtschaftliche Aspekte. Ein entscheidender Vorteil ist die Möglichkeit, den Messbereich des Sensors rein über die Wahl des Magneten zu definieren, ohne dass Anpassungen oder Einstellungen am Sensor nötig werden.

Somit können Messbereiche von 20 bis 55 mm mit nur einem Sensor realisiert werden.

Einfacher Messbereichswechsel durch Magnettausch am Beispiel MDS-45

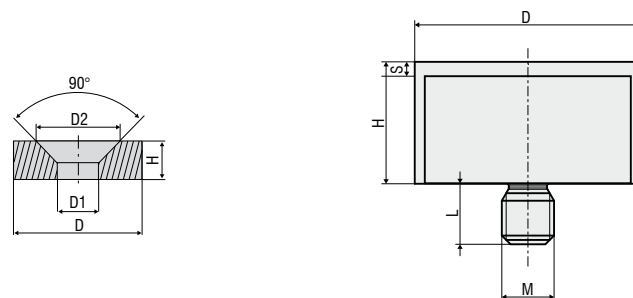


Bezeichnung	Messbereich MDS-45 [mm]	Messbereich MDS-35 HT [mm]	Messbereich MDS-40-MK [mm]	T _{max} [°C]	Standardmagnete					Standardmagnete im Druckgehäuse					
					Material	Abmessungen [mm]				Material	Abmessungen [mm]				
						D	D1	D2	H		D	H	L	M	S
MB20	20	14	-	150	NeFeB, vernickelt	10	4,3	8,6	5	1.3964 Nitronic 50HS	16	9,5	5	M4	2
MB27	27	18	~ 23	150	NeFeB, vernickelt	12	4,3	8,6	5	1.3964 Nitronic 50HS	16	9,5	5	M4	2
MB35	35	24	~ 33	150	NeFeB, vernickelt	15	4,3	8,6	5	1.3964 Nitronic 50HS	26	14	7	M6	3,5
MB45	45	32	~ 45	150	NeFeB, vernickelt	20	4	8	5	1.3964 Nitronic 50HS	26	14	7	M6	3,5
MB55	55	38	~ 50	150	NeFeB, vernickelt	20	4	8	7	1.3964 Nitronic 50HS	26	14	7	M6	3,5
RL21	33	22	~ 30	200	SrFe, Hartferrit	20	4,3	-	10	-	-	-	-	-	-
RL20	25	12	~ 25	200	SrFe, Hartferrit	20	4,3	-	6,5	-	-	-	-	-	-
MB35HT	52	35	-	250	Sm2Co5	22	5,2	10,4	6	-	-	-	-	-	-

Magnete bei höheren Temperaturen

Dauermagnete weisen 2 Arten von Temperaturabhängigkeit auf – reversible und irreversible. Bei niedrigen Temperaturen ändert sich das Magnetfeld reversibel mit der Temperatur. Diese Abhängigkeit ist in erster Näherung linear. Mit zunehmender Temperatur entstehen irreversible Abschwächungen des Magnetfelds. Der Hauptteil der Abschwächungen entsteht beim erstmaligen Erreichen der Temperatur. So empfiehlt es sich beim Einsatz von Magneten in hohen Temperaturen, die Magnete einmalig auf die Arbeitstemperatur - oder sofern es die Spezifikation des Magneten zulässt - ca. 20 °C über die Arbeitstemperatur aufzuheizen.

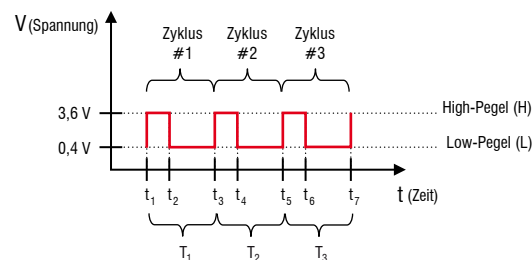
Nähere Details entnehmen Sie der Micro-Epsilon TechNote T016.



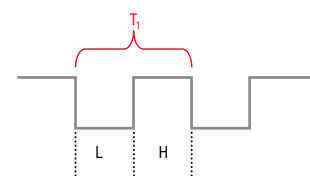
Eine Möglichkeit, um Magnete vor hohen Drücken oder aggressiven Medien zu schützen, sind Druckgehäuse. Diese sind aus widerstandsfähigen Edelstahl gefertigt und halten einem Druck von 400 bar stand.

Rechtecksignale/Frequenzausgang

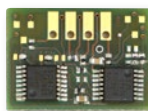
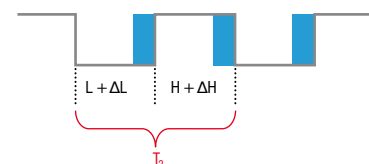
Für OEM-Sensoren ist eine effektive Signalverarbeitung unerlässlich, damit ein optimales Preis-Leistungs-Verhältnis erzielt werden kann. Daher arbeiten viele Sensoren der MDS-40 Baureihe mit einem rechteckförmigen Ausgangssignal, das einfach erzeugt und ausgewertet werden kann, z.B. über den Digitaleingang eines Micro-Controllers. Das Abstandssignal ist je nach Typ proportional zur Periodendauer oder der Frequenz des Rechtecksignals.



Serie MDS-40-LP-F

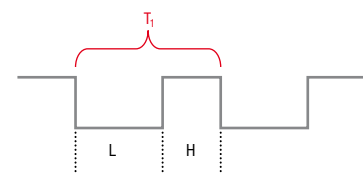


Abstandsänderung

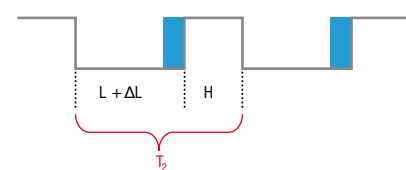


L = Zeit Low-Pegel
H = Zeit High-Pegel
H und L ~ Abstandssignal

Serie MDS-40-LP-SUS

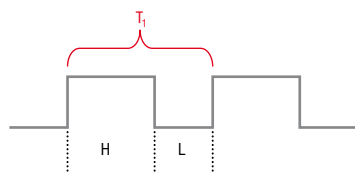


Abstandsänderung

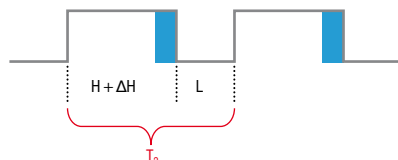


L = Zeit Low-Pegel
H = Zeit High-Pegel
L ~ Abstandssignal
Details zur Temperaturkompensation auf Anfrage

Serie MDS-40-MK



Abstandsänderung



L = Zeit Low-Pegel
H = Zeit High-Pegel
 $1/(H+L) = f \sim$ Abstandssignal

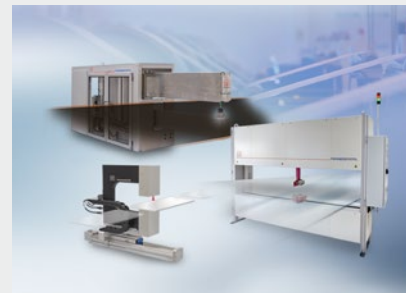
Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon



Sensoren und Systeme für Weg, Position und Dimension



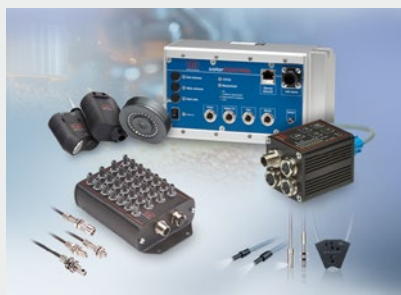
Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung



Mess- und Prüfanlagen zur Qualitätssicherung



Optische Mikrometer, Lichtleiter, Mess- und Prüfverstärker



Sensoren zur Farberkennung, LED Analyser und Inline-Farbspektrometer



3D Messtechnik zur dimensionellen Prüfung und Oberflächeninspektion