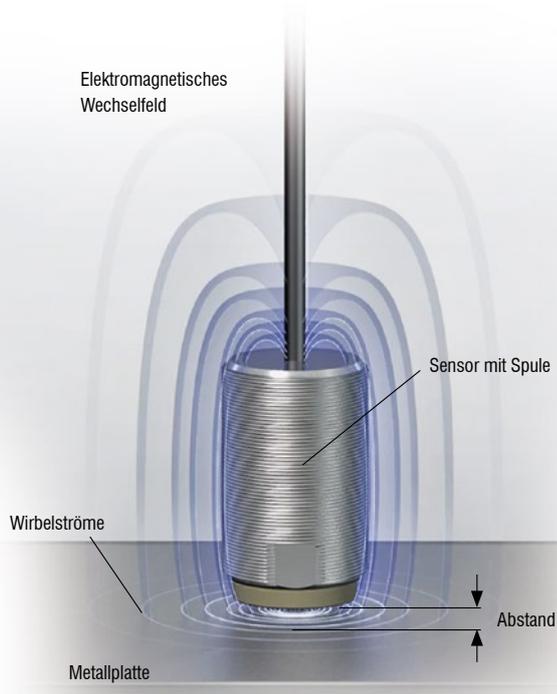




Mehr Präzision.

eddyNCDT // Induktive Sensoren auf Wirbelstrombasis





Messprinzip

In der Gruppe der induktiven Wegsensoren nimmt das Wirbelstromprinzip eine Sonderstellung ein. Der Effekt zur Messung via Wirbelstrom beruht auf dem Entzug von Energie aus einem Schwingkreis. Diese Energie ist zur Induktion von Wirbelströmen in elektrisch leitfähige Materialien nötig. Hierbei wird eine Spule mit Wechselstrom gespeist, worauf sich ein Magnetfeld um die Spule ausbildet. Befindet sich nun ein elektrisch leitender Gegenstand in diesem Magnetfeld, entstehen darin – gemäß dem Faradayschen Induktionsgesetz – Wirbelströme, die ein Feld bilden. Dieses Feld wirkt dem Feld der Spule entgegen, was eine Änderung der Spulenimpedanz nach sich zieht. Die Impedanz lässt sich als Änderung der Amplitude und der Phasenlage der Sensorspule als messbare Größe am Controller abgreifen.

Hochpräzise Messung mit induktiven Wegsensoren auf Wirbelstrombasis

Micro-Epsilon setzt seit Jahren Maßstäbe in der Wegmessung mit Wirbelstromtechnologie. Die eddyNCDT Wegsensoren sind konzipiert zur berührungslosen Erfassung von Weg, Abstand, Verschiebung, Position, Schwingung, Vibration etc. Wirbelstrom-Sensoren von Micro-Epsilon gelten als besonders robust und extrem präzise und werden daher oftmals in industriellen Umgebungen eingesetzt.

Vorteile

- Verschleißfreie und berührungslose Messung
- Höchste Präzision und Auflösung
- Hohe Temperaturstabilität
- Ferromagnetische und nicht ferromagnetische Materialien
- Für anspruchsvolle industrielle Umgebungen: Schmutz, Druck, Temperatur
- Für schnelle Messungen bis 100 kHz

	Wirbelstromsensor mit integriertem Controller eddyNCDT 3001 <ul style="list-style-type: none">▪ Messbereiche 2 - 8 mm▪ Auflösung $\geq 3 \mu\text{m}$▪ Grenzfrequenz 5 kHz	Seite 6 - 9
	Kompaktes Wirbelstrom-Messsystem eddyNCDT 3005 <ul style="list-style-type: none">▪ Messbereiche 1 - 6 mm▪ Auflösung $\geq 0,5 \mu\text{m}$▪ Grenzfrequenz 5 kHz	Seite 10 - 11
	Performantes Wirbelstrom-Messsystem eddyNCDT 3060 <ul style="list-style-type: none">▪ Messbereiche 1 - 8 mm▪ Auflösung $\geq 0,02 \mu\text{m}$▪ Grenzfrequenz bis 20 kHz	Seite 12 - 17
	Performantes Wirbelstrom-Messsystem eddyNCDT 3070 <ul style="list-style-type: none">▪ Messbereiche $< 1 \text{ mm}$▪ Auflösung $\geq 0,02 \mu\text{m}$▪ Grenzfrequenz bis 20 kHz	Seite 18 - 21
	Hochgenaues Wirbelstrom-Messsystem eddyNCDT 3300 <ul style="list-style-type: none">▪ Messbereiche 0,4 - 80 mm▪ Auflösung $\geq 0,02 \mu\text{m}$▪ Grenzfrequenz bis 100 kHz	Seite 22 - 31
	Turbolader-Drehzahlmesssystem turboSPEED DZ140 <ul style="list-style-type: none">▪ Messbereiche 0,5 - 1 mm▪ Drehzahlmessung 200 bis 400.000 U/min▪ Sensor-Betriebstemperatur bis 285 °C	Seite 32 - 37
	Messsystem für Spindelwachstum eddyNCDT SGS4701 <ul style="list-style-type: none">▪ Messbereiche 250 - 500 μm▪ Auflösung $\geq 0,5 \mu\text{m}$▪ Grenzfrequenz 2 kHz	Seite 38 - 39
	Anwendungsbeispiele	Seite 40 - 41
	Zubehör	Seite 42
	Technische Hinweise	Seite 43 - 47

Industrielle Wegmessung mit höchster Präzision

eddyNCDT

Robuste Sensoren mit maximaler Präzision

eddyNCDT Wirbelstrom-Sensoren von Micro-Epsilon werden häufig in Anwendungen eingesetzt, in denen höchste Präzision bei rauen Umweltbedingungen gefordert wird. Sie sind besonders resistent gegenüber Schmutz, Druck und extremen Temperaturen.

Vorteile gegenüber herkömmlichen induktiven Sensoren

- Hohe Grenzfrequenz für dynamische Messungen
- Hochauflösend im Submikrometerbereich
- Hohe Linearität und Temperaturstabilität
- Messung auf ferromagnetische und nicht-ferromagnetische Messobjekte



Umfangreiche Modellpalette

- Über 400 Sensormodelle
- Miniatursensoren mit Baugrößen unter 2 mm
- Kundenspezifische Anpassungen und OEM

Öl Staub Schmutz Wasser Dampf

Unempfindlich gegenüber Medien im Messspalt

- Schutzart IP67
- Druckfeste Ausführungen bis zu 2000 bar

Messbereiche 0,5 mm bis 80 mm

St 37

Al

Werkskalibriert für Stahl oder Aluminium – optional auf weitere Legierungen



Beste Temperaturstabilität weltweit

- Aktive Temperaturkompensation von Sensor und Controller
- Temperaturbereich -40 bis 200 °C und höher

Spezifische Sensoren für OEM Anwendungen

Immer wieder treten Anwendungsfälle auf, bei denen die Standardausführungen der Sensoren und Controller an ihre Grenzen stoßen. Für diese besonderen Aufgabenstellungen modifizieren wir die Messsysteme nach Ihren Vorgaben. Oft angefragte Änderungen sind z.B. geänderte Bauformen, Messobjektanpassungen, Befestigungsoptionen, individuelle Kabellängen, abgeänderte Messbereiche oder Sensoren mit bereits integriertem Controller.



Standard-Einbausituation

Jeder eddyNCDT Sensor wird im Werk unter standardisierten Einbaubedingun- gen kalibriert. Zu den Einbaubedingun- gen zählen die Befesti- gung, Position der Mutter und umgebende Werkstoffe. Abweichungen von der Standard-Einbausituation können zu Einbußen in Linearität und Genauigkeit führen. Durch Feldlinearisierungen oder werksseitige Son- derabstimmungen kann dem entgegengewirkt werden.

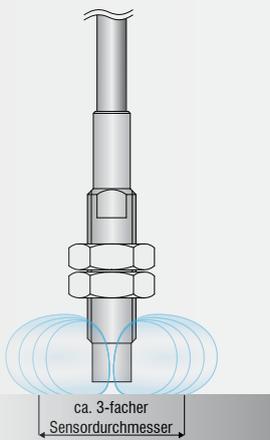
Standardisierte Messobjekt-Werkstoffe

Die eddyNCDT Sensoren werden werksseitig auf folgende Materialien abgestimmt:

Ferromagnetisches Messobjekt: Stahl (St37) DIN1.0037

Nicht-ferromagnetisches Messobjekt: Aluminium AlMg3 DIN3.3535

Für andere Messobjektmaterialien kann werksseitig eine Sonderab- stimmung erfolgen.



Standard-Einbau bei ungeschirmten Sensoren:
keine Linearisierung erforderlich



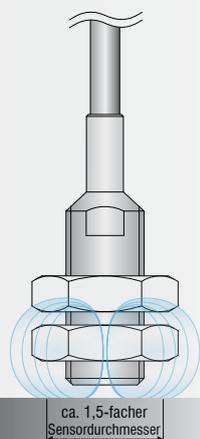
Einbau mit Aussparung bei ungeschirmten Sensoren:
Erfordert Feldlinearisierung (DT306x / DT3300)



Bündiger Einbau bei ungeschirmten Sensoren:
erfordert Werkskalibrierung

Ungeschirmte Sensoren z.B. EU1

Ungeschirmte Sensoren sind kompakter aufgebaut als geschirmte Sensoren mit gleichem Messbereich. Bei ungeschirmten Sensoren treten die Feldlinien auch seitlich vom Sensor aus, was sich in einem erweiterten Messbereich bei gleichzeitig kompakter Bauform auswirkt. Der Messfleck beträgt ca. das 3-fache des Sensordurchmessers.



Standard-Einbau bei geschirmten Sensoren:
keine Linearisierung erforderlich



Bündiger Einbau bei geschirmten Sensoren:
Erfordert Feldlinearisierung (DT306x / DT3300)

Geschirmte Sensoren (z.B. ES1)

Geschirmte Sensoren sind größer als ungeschirmte Sensoren mit gleichem Messbereich. Durch eine separate Ummantelung wird ein engerer Verlauf der Feldlinien erreicht, wodurch sie unempfindlich gegenüber radial benachbarten Metallen sind. Der Messfleck beträgt ca. das 1,5-fache des Sensordurchmessers.

Kompakter Wirbelstromsensor mit integriertem Controller

eddyNCDT 3001

-  Kompakte M12 Bauform mit integriertem Controller
-  Grenzfrequenz 5 kHz (-3dB)
-  Messrate 75 kSa/s
-  Ausführungen für ferro- & nicht ferromagnetische Targets
-  Temperaturkompensation bis 70 °C
-  Einfache Bedienung (Plug & Play)
-  Robuste Bauform IP67



Robuster M12 Miniatur-Wirbelstromsensor

Bei den eddyNCDT 3001 U2 und U4 Modellen handelt es sich um leistungsfähige Wirbelstromsensoren mit einem Formfaktor, der bisher induktiven Sensoren und Näherungsschaltern vorbehalten war. Die kompakten Sensoren verfügen über einen integrierten Controller inklusive Temperaturkompensation und zeichnen sich durch ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis sowie einfache Bedienung aus. Damit sind die Sensoren ideal geeignet für die OEM Integration und Anwendungen im Maschinenbau.

Der temperaturkompensierte Aufbau bietet eine hohe Stabilität auch bei schwankenden Umgebungstemperaturen. Die Sensoren sind werkseitig auf ferromagnetische bzw. nicht ferromagnetische Materialien abgestimmt, wodurch eine Linearisierung vor Ort entfällt. Die robuste Bauform im Zusammenspiel mit dem Wirbelstrom-Messprinzip erlaubt Messungen im rauen industriellen Umfeld (Öl, Druck, Schmutz). Darüber hinaus ist das eddyNCDT 3001 für Anwendungen im Offshore-Bereich (Salzwasser) geeignet.

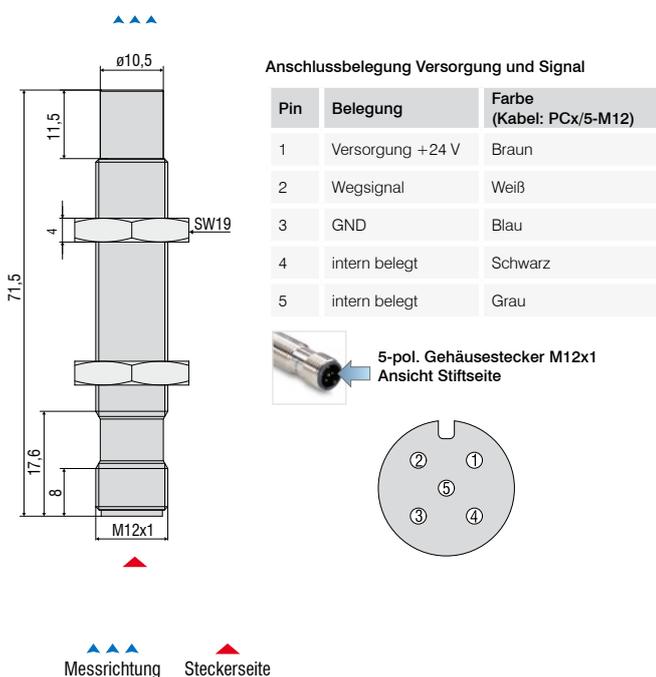
Modell	DT3001-U2-A-SA	DT3001-U2-M-SA	DT3001-U4-A-SA	DT3001-U4-M-SA	DT3001-U4-A-Cx	DT3001-U4-M-Cx
Messbereich	2 mm		4 mm			
Messbereichsanfang	0,4 mm					
Auflösung ¹⁾	4 μ m					
Grenzfrequenz (-3dB)	5 kHz					
Messrate	Analogausgang		75 kSa/s (16 bit)			
Linearität	< $\pm 28 \mu$ m					
Temperaturstabilität ²⁾	< 0,6 μ m / K		< 1,2 μ m / K			
Temperaturkompensation	0 ... +70 °C					
Sensortyp	ungeschirmt					
Mindestgröße Messobjekt (flach)	\varnothing 48 mm					
Messobjektmaterial ³⁾	Aluminium	Stahl	Aluminium	Stahl	Aluminium	Stahl
Versorgungsspannung	12 ... 32 VDC					
Leistungsaufnahme	0,5 W					
Analogausgang	0,5 ... 9,5 V				0,5 ... 4,5 V	
Anschluss	Versorgung/Signal: Steckverbinder 5-polig M12 (Kabel siehe Zubehör)				integriertes Kabel, 5-polig, Länge 3/6/9 m	
Temperaturbereich	Lagerung		-20 ... +80 °C			
	Betrieb		0 ... +70 °C			
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 1000 Schocks					
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	5 g / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen					
Schutzart (DIN EN 60529)	IP67 (gesteckt)				IP67	
Gewicht	25 g		60 g (3 m)			
			100 g (6 m)			
			140 g (9 m)			

¹⁾ RMS Rauschen bezogen auf Messbereichsmitte bei einer Grenzfrequenz von 5 kHz

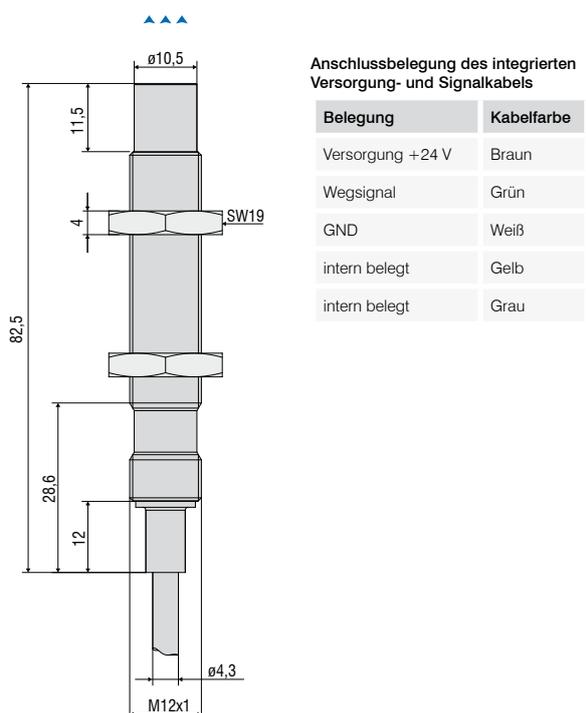
²⁾ Angaben bezogen auf die Messbereichsmitte, im kompensierten Temperaturbereich

³⁾ Stahl: St37 Stahl DIN1.0037; Aluminium: AlMg3

DT3001-U2-SA DT3001-U4-SA



DT3001-U4-Cx



Alle Maße in mm, nicht maßstabsgetreu

Kompakter Wirbelstromsensor mit integriertem Controller

eddyNCDT 3001

-  Kompakte M18 Bauform mit integriertem Controller
-  Grenzfrequenz 5 kHz (-3dB)
-  Messrate 75 kSa/s
-  Ausführungen für ferro- & nicht ferromagnetische Targets
-  Temperaturkompensation bis 70°C
-  Einfache Bedienung (Plug & Play)
-  Robuste Bauform IP67



Robuste Miniatur-Wirbelstromsensoren im M18 Gehäuse

Bei den U6 und U8 Modellen der eddyNCDT 3001 Baureihe handelt es sich um leistungsfähige Wirbelstromsensoren mit integriertem Controller in M18 Bauweise. Die kompakten Sensoren verfügen über Messbereiche von 6 mm bzw. 8 mm und sind für ferromagnetische bzw. nicht ferromagnetische Materialien kalibriert.

Dank der Temperaturkompensation liefern die Sensoren auch bei schwankenden Umgebungstemperaturen eine hohe Signalstabilität. Aufgrund der robusten Bauform werden die Sensoren für Messaufgaben im rauen industriellen Umfeld eingesetzt.

Modell	DT3001-U6-A-SA	DT3001-U6-M-SA	DT3001-U8-A-SA	DT3001-U8-M-SA
Messbereich	6 mm		8 mm	
Messbereichsanfang	0,6 mm		0,8 mm	
Auflösung ¹⁾	3 μm		4 μm	
Grenzfrequenz (-3dB)	5 kHz			
Messrate	Analogausgang		75 kSa/s (16 bit)	
Linearität	< $\pm 15 \mu\text{m}$		< $\pm 20 \mu\text{m}$	
Temperaturstabilität ²⁾	< 1,5 $\mu\text{m} / \text{K}$		< 2 $\mu\text{m} / \text{K}$	
Temperaturkompensation	0 ... +70 °C			
Sensortyp	ungeschirmt			
Mindestgröße Messobjekt (flach)	$\varnothing 72 \text{ mm}$			
Messobjektmaterial ³⁾	Aluminium	Stahl	Aluminium	Stahl
Versorgungsspannung	12 ... 32 VDC			
Leistungsaufnahme	0,6 W			
Analogausgang	0,5 ... 9,5 V			
Anschluss	Versorgung/Signal: Steckverbinder 5-polig M12 (Kabel siehe Zubehör)			
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +70 °C		
	Betrieb	-20 ... +70 °C		
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 1000 Schocks			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	5 g / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen			
Schutzart (DIN EN 60529)	IP67 (gesteckt)			
Gewicht	ca. 35 g (ohne Muttern)			

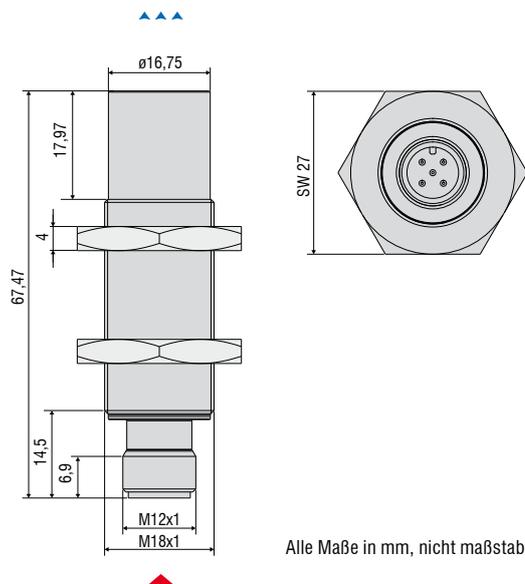
¹⁾ RMS Rauschen bezogen auf Messbereichsmittle bei einer Grenzfrequenz von 5 kHz

²⁾ Angaben bezogen auf die Messbereichsmittle, im kompensierten Temperaturbereich

³⁾ Stahl: St37 Stahl DIN1.0037; Aluminium: AlMg3

DT3001-U6-SA

DT3001-U8-SA



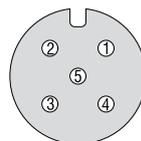
Alle Maße in mm, nicht maßstabsgetreu

Anschlussbelegung Versorgung und Signal

Pin	Belegung	Farbe (Kabel: PCx/5-M12)
1	Versorgung +24 V	Braun
2	Analogausgang	Weiß
3	GND	Blau
4	intern belegt	Schwarz
5	intern belegt	Grau



5-pol. Gehäusestecker M12x1
Ansicht Stiftseite



Messrichtung Steckerseite

Kompaktes Wirbelstrom-Messsystem

eddyNCDT 3005

-  Kompakte und robuste Bauform
-  Temperaturkompensation bis 180°C
-  Hohe Messgenauigkeit
-  Grenzfrequenz 5 kHz (-3dB)
-  Messrate 75 kSa/s
-  Ausführungen für ferro- & nicht ferromagnetische Targets
-  Robuste Bauform IP67



Robustes Wirbelstrom-Messsystem

Beim eddyNCDT 3005 handelt es sich um ein leistungsfähiges Wirbelstrom-Messsystem zur schnellen und präzisen Wegmessung. Das System setzt sich aus einem kompakten Controller, dem Sensor und einem integrierten Kabel zusammen und ist werkseitig auf ferromagnetische bzw. nicht ferromagnetische Materialien abgestimmt.

Sensor und Controller sind temperaturkompensiert, wodurch auch bei Temperaturschwankungen eine hohe Messgenauigkeit erreicht wird. Die Sensoren sind für Umgebungstemperaturen bis maximal +125 °C ausgelegt und können optional für Temperaturen von -20 °C bis zu 180 °C ausgeführt werden. Das Messsystem ist für einen Umgebungsdruck von bis zu 10 bar ausgelegt und somit ideal für die Integration in Maschinen geeignet.

Ideal zur Integration in Maschinen und Anlagen

Das eddyNCDT 3005 zeichnet sich durch einfache Bedienung, hohe Messgenauigkeit und ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis aus. Damit ist der Sensor ideal geeignet für die OEM-Integration und für den Serieneinsatz im Maschinenbau, speziell in den Bereichen, wo Druck, Schmutz, Öl und hohe Temperaturen auftreten. Für Anwendungen mit größeren Stückzahlen sind kundenspezifische Spezifikationen möglich.

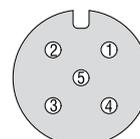


Die kompakte M12 Bauform des Controllers erlaubt die Integration in beengte und schwer zugängliche Bauräume.

Anschlussbelegung Versorgung und Signal

Pin	Belegung	Farbe (Kabel: PCx/5-M12)
1	Versorgung +24 V	Braun
2	Wegsignal	Weiß
3	GND	Blau
4	RS485 A+	Schwarz
5	RS485 B-	Grau

 5-pol. Gehäusestecker M12x1 Ansicht Stiftseite



Modell	DT3005-U1-A-C1	DT3005-U1-M-C1	DT3005-S2-A-C1	DT3005-S2-M-C1	DT3005-U3-A-C1	DT3005-U3-M-C1	DT3005-U6-A-C1	DT3005-U6-M-C1
Messbereich	1 mm		2 mm		3 mm		6 mm	
Messbereichsanfang	0,1 mm		0,2 mm		0,3 mm		0,6 mm	
Auflösung ¹⁾	0,5 µm		1 µm		1,5 µm		3 µm	
Grenzfrequenz (-3dB)	5 kHz							
Messrate	Analogausgang		75 kSa/s (16 bit)					
	Digitale Schnittstelle		1 kSa/s (16 bit)					
Linearität	< ±2,5 µm		< ±5 µm		< ±7,5 µm		< ±15 µm	
Reproduzierbarkeit	< 0,5 µm		< 1 µm		< 1,5 µm		< 3 µm	
Temperaturstabilität ²⁾	Sensor		< 0,5 µm / K		< 0,75 µm / K		< 1,5 µm / K	
	Controller		< 0,25 µm / K		< 0,75 µm / K		< 1,5 µm / K	
Temperaturkompensation	Sensor		+10 ... +125 °C (optional -20 ... +180 °C)					
	Controller		+10 ... +60 °C (optional -20 ... +70 °C)					
Sensortyp	ungeschirmt		geschirmt		ungeschirmt		ungeschirmt	
Mindestgröße Messobjekt (flach)	Ø 24 mm		Ø 24 mm		Ø 48 mm		Ø 72 mm	
Messobjektmaterial ³⁾	Aluminium	Stahl	Aluminium	Stahl	Aluminium	Stahl	Aluminium	Stahl
Versorgungsspannung	12 ... 32 VDC							
Leistungsaufnahme	0,6 W							
Digitale Schnittstelle ⁴⁾	RS485 / USB / Ethernet / EtherCAT / PROFINET / EtherNet/IP							
Analogausgang	0,5 ... 9,5 V							
Anschluss	Sensor: Integriertes Kabel, Länge 1 m, min. Biegeradius 20 mm Versorgung/Signal: Steckverbinder 5-polig M12 (Kabel siehe Zubehör)							
Temperaturbereich	Lagerung		-20 ... +80 °C					
	Betrieb		Sensor: -20 ... +125 °C (optional -20 ... +180 °C), Controller: -20 ... +70 °C					
Druckbeständigkeit	10 bar (Sensor, Kabel und Controller frontseitig), Controller rückseitig IP67 (gesteckt)							
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 1000 Schocks							
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	5 g / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen							
Schutzart (DIN EN 60529)	IP67							
Gewicht ⁵⁾	ca. 70 g		ca. 75 g		ca. 77 g		ca. 95 g	

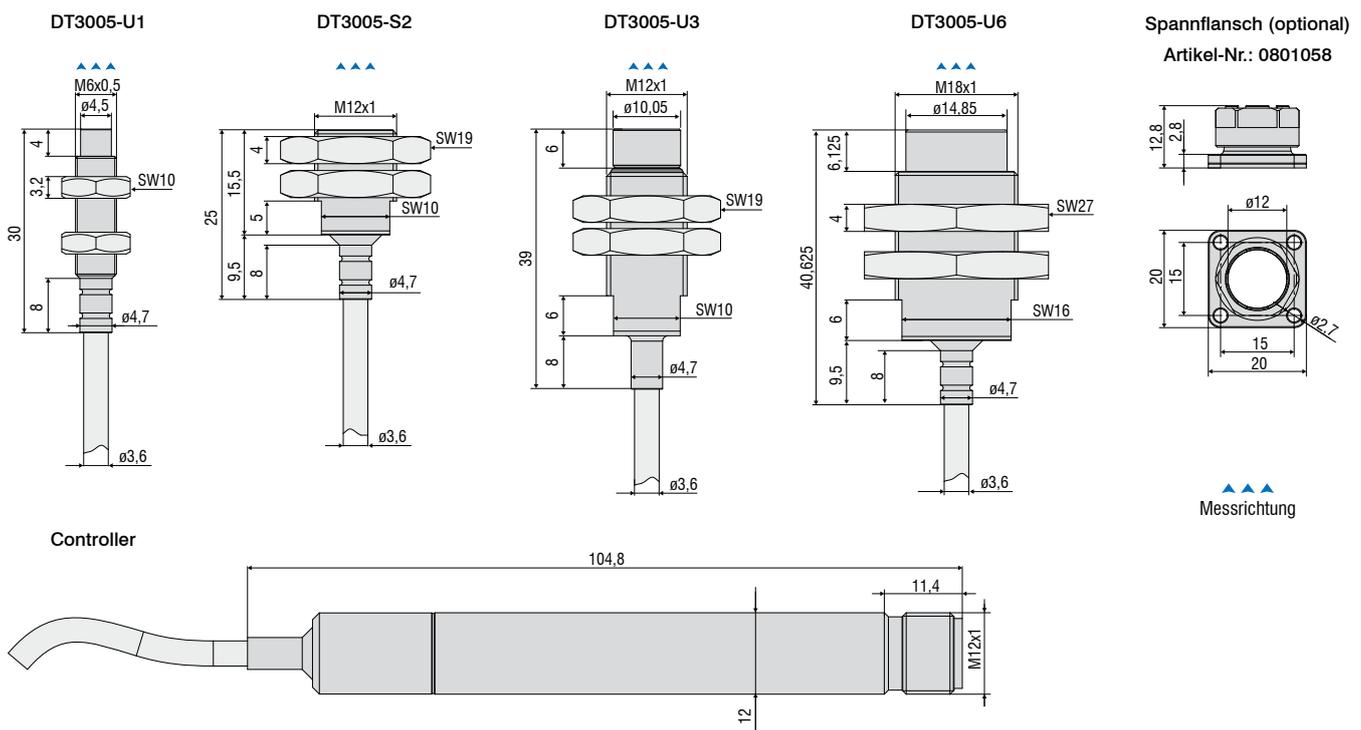
¹⁾ RMS Rauschen bezogen auf Messbereichsmitte bei einer Grenzfrequenz von 5 kHz

²⁾ Angaben bezogen auf Messbereichsmitte, im kompensierten Temperaturbereich

³⁾ Stahl: St37 Stahl DIN 1.0037; Aluminium: AlMg3³⁾ Stahl: St37 Stahl DIN 1.0037; Aluminium: AlMg3

⁴⁾ Für USB, Ethernet, EtherCAT, PROFINET und EtherNet/IP ist die Anbindung über ein Schnittstellenmodul erforderlich

⁵⁾ Gesamtgewicht für Controller, Kabel und Sensor



Performantes induktives Wegmesssystem eddyNCDT 3060

-  Höchste Anwendungsvielfalt mit über 400 Sensormodellen
-  Enorme Temperaturstabilität
-  Hohe Auflösung & Linearität
-  Grenzfrequenz 20 kHz (-3dB)
-  Messrate 200 kSa/s
-  Ausführungen für ferro- & nicht ferromagnetische Targets
-  Analog-Ausgang (U/I)
Digital-Ausgang
-  Intuitive Konfiguration über Webinterface



Performant, industrietauglich und universell

Das eddyNCDT 3060 ist ein leistungsfähiges induktives Sensorsystem auf Wirbelstrombasis zur schnellen und präzisen Wegmessung. Das System setzt sich aus einem kompakten Controller, dem Sensor sowie einem Kabel zusammen und ist werkseitig auf ferromagnetische bzw. nicht ferromagnetische Materialien abgestimmt.

Ideal zur Integration in Maschinen und Anlagen

Sensor und Controller sind temperaturkompensiert, sodass auch bei Schwankungen der Umgebungstemperatur eine sehr hohe Messgenauigkeit erreicht wird. Die Sensoren sind für Umgebungstemperaturen bis maximal +200 °C und einen Umgebungsdruck von bis zu 20 bar ausgelegt. Dank der kompakten Bauform des Controllers und der robusten Sensoren ist das Messsystem ideal für die Integration in Maschinen und Anlagen geeignet.

Neuer Maßstab in der Controllertechnologie

Über die industrietaugliche M12 Ethernet-Schnittstelle steht eine moderne Feldbusanbindung zur Verfügung. Konfigurierbare Analogausgänge ermöglichen die Ausgabe der Messwerte als Spannung oder Strom. Beim Betrieb mehrerer Messsysteme werden die Systeme mit einer neuartigen Frequenztrennung geliefert. Dadurch können mehrere Sensoren ohne Synchronisierung nebeneinander betrieben werden.

Features	Controller-Typ	
	DT3060	DT3061
Aktive Temperaturkompensation für Sensor und Controller	✓	✓
Frequenztrennung (LF & HF)	✓	✓
Ethernet-Schnittstelle	✓	✓
Intuitives Webinterface	✓	✓
Abstandsunabhängige Mehrpunkt-Kalibrierung (bis 3-Punkt-Kalibrierung)	✓	✓
Skalierbarer Messbereich über Analogausgang (Teachfunktion)	✓	✓
Skalierbarer Analogausgang	✓	✓
Schalt- u. Temperaturschaltgänge	-	✓
5-Punkt-Kalibrierung	-	✓
Mehrfachkennlinienspeicherung	-	✓



Wird ein PC über die Ethernet-Schnittstelle verbunden, kann ohne weitere Installation ein modernes Webinterface aufgerufen werden, das die Parametrierung von Sensor und Controller ermöglicht. In der Controllerausführung DT3061 stehen erweiterte Funktionen wie die 5-Punkt-Kalibrierung, die Einstellung von Schalt- und Temperaturschaltgängen und die Mehrfachkennlinienspeicherung zur Verfügung.

Modell	DT3060	DT3061
Auflösung ¹⁾	statisch (20 Hz)	0,002 % d.M.
	dynamisch (20 kHz)	0,01 % d.M.
Grenzfrequenz (-3dB)	umschaltbar 20 kHz, 5 kHz, 20 Hz	
Messrate	Analogausgang	200 kSa/s (16 bit)
	Digitale Schnittstelle	50 kSa/s (16 bit)
Linearität ²⁾	< ±0,2 % d.M.	< ±0,1 % d.M.
Temperaturstabilität ³⁾	< 0,015 % d.M. / K	
Temperaturkompensation	+10 ... +50 °C	
Messobjektmaterial ⁴⁾	Stahl, Aluminium	
Anzahl Kennlinien	1	max. 4
Versorgungsspannung	12 ... 32 VDC	
Leistungsaufnahme	typ. 2,5 W (max. 2,8 W)	
Digitale Schnittstelle	Ethernet	Ethernet / Wählbar: Schaltausgang (TTL), Temperaturschnittstelle (0...5 V)
Analogausgang	0 ... 10 V; 4 ... 20 mA (kurzschlussfest)	
Anschluss	Sensor: Steckbares Kabel über triaxiale Buchse; Versorgung/Signal: Steckverbinder 8-polig M12; Ethernet: Steckverbinder 5-polig M12 (Kabel siehe Zubehör)	
Montage	Durchgangsbohrungen	
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... +70 °C
	Betrieb	0 ... +50 °C
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 1000 Schocks	
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	5 g / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen	
Schutzart (DIN EN 60529)	IP67 (gesteckt)	
Material	Alu-Druckguss	
Gewicht	ca. 230 g	

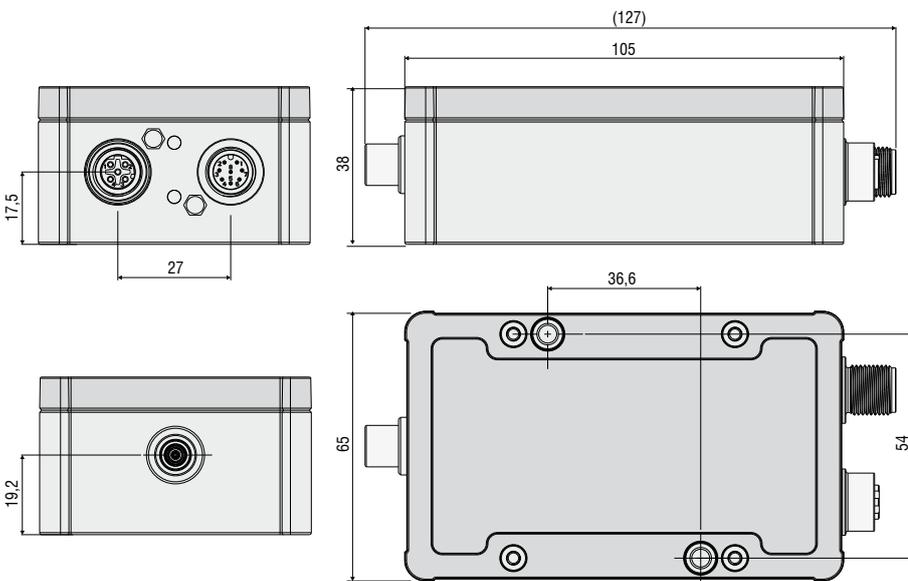
d.M. = des Messbereichs

¹⁾ RMS Rauschen bezogen auf Messbereichsmitte

²⁾ Wert mit 3- bzw. 5-Punkt-Linearisierung

³⁾ Angaben bezogen auf die Messbereichsmitte, im kompensierten Temperaturbereich

⁴⁾ Stahl: S137 Stahl DIN1.0037; Aluminium: AlMg3

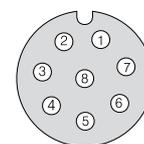


Anschlussbelegung IN/OUT/24V IN

Pin	Belegung	Farbe (Kabel: PCx/8-M12)
1	Analogausgang U_{Weg}	Weiß
2	Versorgung +24 V	Braun
3	Grenzwert 1 / $U_{Temp\ Sensor}$	Grün
4	Grenzwert 2 / $U_{Temp\ Controller}$	Gelb
5	GND Temperatur, Grenzwert	Grau
6	GND Analogausgang	Rosa
7	GND Versorgung	Blau
8	Analogausgang I Weg	Rot

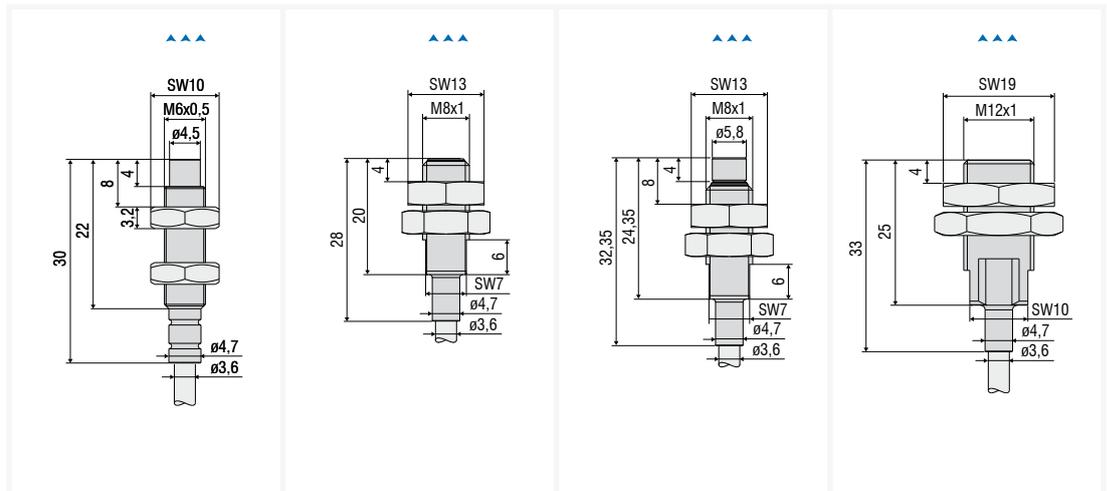


8-pol. Gehäusestecker M12x1
Ansicht Stiftseite



Alle Maße in mm, nicht maßstabsgetreu

▲▲▲
Messrichtung



Modell	ES-U1	ES-S1	ES-U2	ES-S2
Messbereich	1 mm	1 mm	2 mm	2 mm
Messbereichsanfang	0,1 mm	0,1 mm	0,2 mm	0,2 mm
Auflösung ^{1) 2) 3)}	0,02 μm	0,02 μm	0,04 μm	0,04 μm
Linearität ^{1) 4)}	$< \pm 1 \mu\text{m}$	$< \pm 1 \mu\text{m}$	$< \pm 2 \mu\text{m}$	$< \pm 2 \mu\text{m}$
Temperaturstabilität ^{1) 2)}	$< 0,15 \mu\text{m} / \text{K}$	$< 0,15 \mu\text{m} / \text{K}$	$< 0,3 \mu\text{m} / \text{K}$	$< 0,3 \mu\text{m} / \text{K}$
Temperaturkompensation	+10 ... +180 °C	+10 ... +180 °C	+10 ... +180 °C	+10 ... +180 °C
Sensortyp	ungeschirmt	geschirmt	ungeschirmt	geschirmt
Mindestgröße Messobjekt (flach)	$\varnothing 18 \text{ mm}$	$\varnothing 12 \text{ mm}$	$\varnothing 24 \text{ mm}$	$\varnothing 18 \text{ mm}$
Anschluss	integriertes Kabel, axial, Standardlänge 3 m; 1 m, 6 m, 9 m optional ⁵⁾			
Montage	Verschraubung (M6)	Verschraubung (M8)	Verschraubung (M8)	Verschraubung (M12)
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +180 °C	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C
	Betrieb	-20 ... +180 °C	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C
Druckbeständigkeit	20 bar front- und rückseitig			
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 1000 Schocks			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	15 g / 49,85 ... 2000 Hz in 3 Achsen $\pm 3 \text{ mm} / 10 \dots 49,85 \text{ Hz}$ in 3 Achsen			
Schutzart (DIN EN 60529)	IP68 (gesteckt)			
Material	Edelstahl und Kunststoff			
Gewicht ⁶⁾	ca. 2,4 g	ca. 2,4 g	ca. 4,7 g	ca. 11 g

¹⁾ Gültig bei Betrieb mit DT306x bezogen auf den nominalen Messbereich

²⁾ Bezogen auf Messbereichsmitte, im kompensierten Temperaturbereich

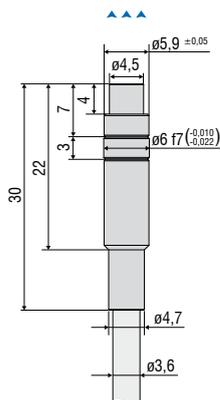
³⁾ RMS-Wert des Signalrauschens, statisch (20 Hz)

⁴⁾ Nur in Verbindung mit Controller DT3061 und 5-Punkt-Linearisierung

⁵⁾ Längentoleranz Kabel: Nominalwert - 0 % / + 30 %

⁶⁾ Gewicht nur Sensor ohne Muttern, ohne Kabel

Weitere Bauform: ES-U1-T



Bauform ES-Ux-T:

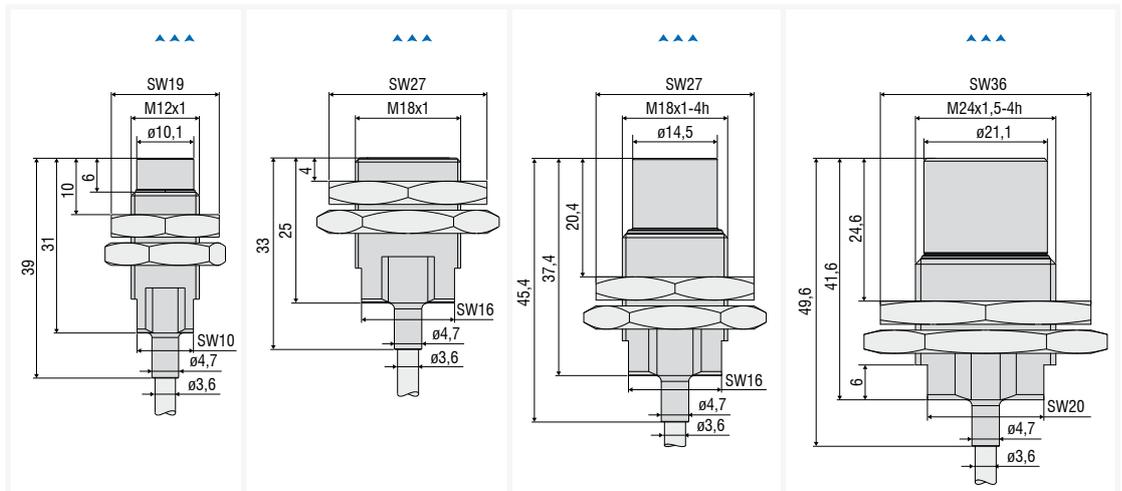
Sensoren ohne Gewinde

Die Bauform ES-Ux-T bezeichnet Sensoren ohne Gewinde.

Diese bieten zusätzliche Vorteile bei der Montage und Temperaturstabilität:

- Das Kabel wird dank Klemmontage nicht durch Torsion belastet, was Beschädigungen vorbeugt.
- Der Sensor besitzt eine definierte Klemmstelle, wodurch die thermische Ausdehnung in Messrichtung minimiert und eine hohe Temperaturstabilität erreicht wird.

▲▲▲
Messrichtung



Modell	ES-U3	ES-S4	ES-U6	ES-U8
Messbereich	3 mm	4 mm	6 mm	8 mm
Messbereichsanfang	0,3 mm	0,4 mm	0,6 mm	0,8 mm
Auflösung ^{1) 2) 3)}	0,06 µm	0,08 µm	0,12 µm	0,16 µm
Linearität ^{1) 4)}	< ±3 µm	< ±4 µm	< ±6 µm	< ±8 µm
Temperaturstabilität ^{1) 2)}	< 0,45 µm / K	< 0,6 µm / K	< 0,9 µm / K	< 1,2 µm / K
Temperaturkompensation	+10 ... +180 °C	+10 ... +180 °C	+10 ... +180 °C	+10 ... +180 °C
Sensortyp	ungeschirmt	geschirmt	ungeschirmt	ungeschirmt
Mindestgröße Messobjekt (flach)	Ø 36 mm	Ø 27 mm	Ø 54 mm	Ø 72 mm
Anschluss	integriertes Kabel, axial, Standardlänge 3 m; 1 m, 6 m, 9 m optional ⁵⁾			
Montage	Verschraubung (M12)	Verschraubung (M18)	Verschraubung (M18)	Verschraubung (M24)
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C
	Betrieb	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C	-20 ... +200 °C
Druckbeständigkeit	20 bar front- und rückseitig			
Schock (DIN EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 1000 Schocks			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	15 g / 49,85 ... 2000 Hz in 3 Achsen ±3 mm / 10 ... 49,85 Hz in 3 Achsen			
Schutzart (DIN EN 60529)	IP68 (gesteckt)			
Material	Edelstahl und Kunststoff			
Gewicht ⁶⁾	ca. 12 g	ca. 30 g	ca. 33 g	ca. 62 g

¹⁾ Gültig bei Betrieb mit DT306x bezogen auf den nominalen Messbereich

²⁾ Bezogen auf Messbereichsmitte, im kompensierten Temperaturbereich

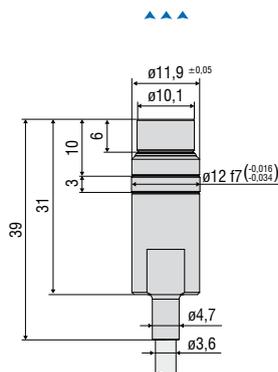
³⁾ RMS-Wert des Signalrauschens, statisch (20 Hz)

⁴⁾ Nur in Verbindung mit Controller DT3061 und 5-Punkt-Linearisierung

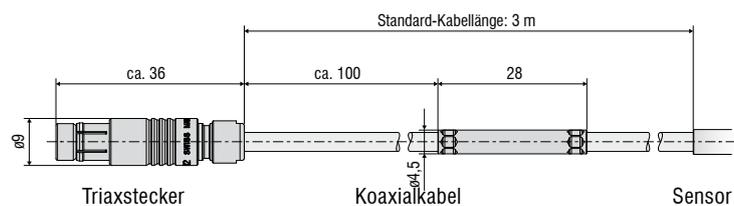
⁵⁾ Längertoleranz Kabel: Nominalwert - 0 % / + 30 %

⁶⁾ Gewicht nur Sensor ohne Muttern, ohne Kabel

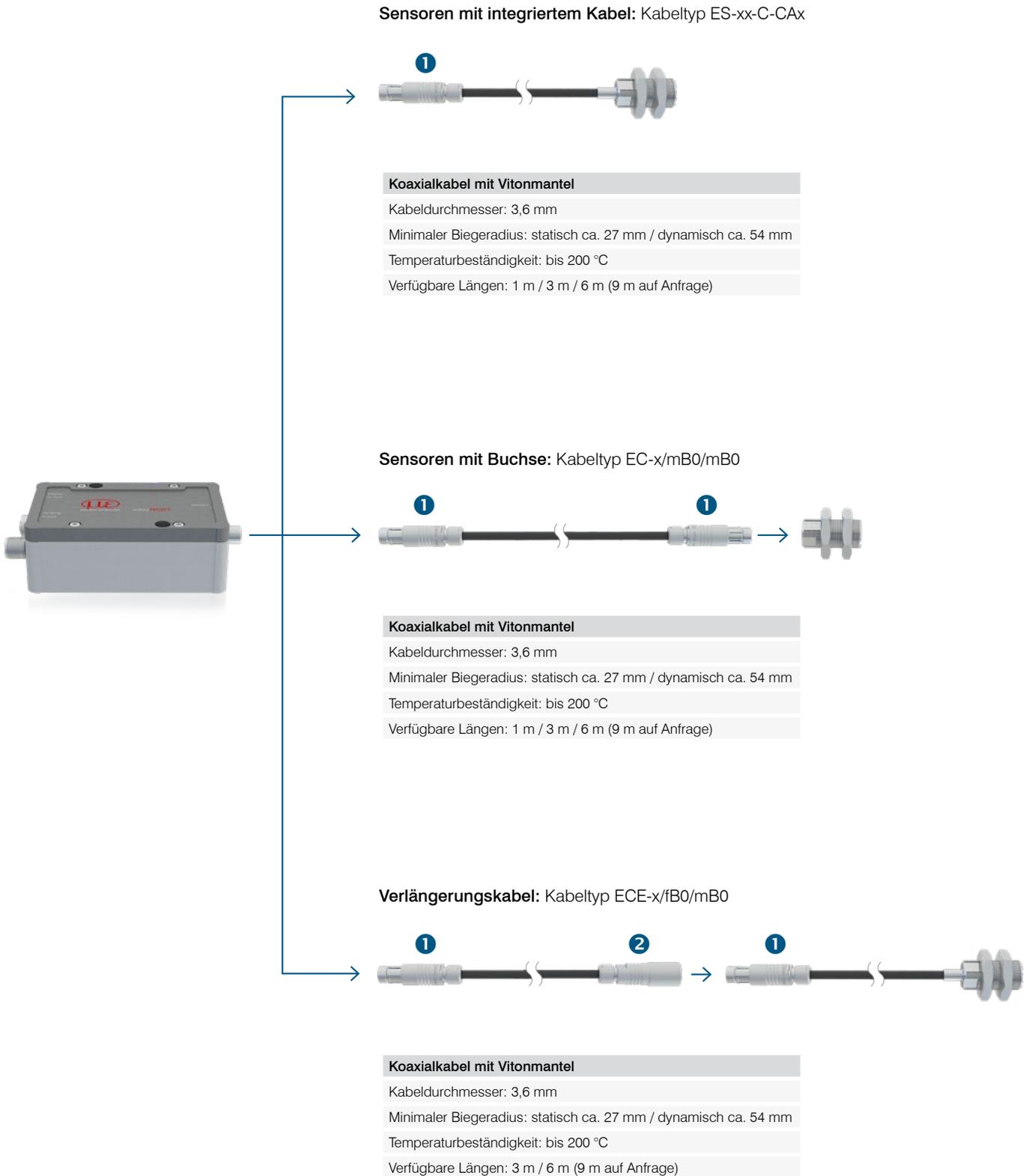
Weitere Bauform: ES-U3-T



Anschluss für Sensoren mit integriertem Kabel:



Anschlusskabel für Portfolio-Sensoren DT3060



Stecker/Buchse:

1 Stecker Triax 0323118: Typ S 102 A014-120 D4,1

Triaxaler Stecker:

Typ: mB0

Verbindung: Push-Pull

Temperaturbeständigkeit: 200 °C



2 Buchse Triax 0323141: Typ KE102 A014-120 D4,1

Triaxiale Buchse:

Typ: fB0

Verbindung: Push-Pull

Temperaturbeständigkeit: 200 °C



Performantes induktives Wegmesssystem für Miniatursensoren

eddyNCDT 3070

-  Höchste Anwendungsvielfalt mit zahlreichen Sensormodellen
-  Enorme Temperaturstabilität
-  Hohe Auflösung & Linearität
-  Grenzfrequenz 20 kHz (-3dB)
-  Messrate 200 kSa/s
-  Ausführungen für ferro- & nicht ferromagnetische Targets
-  Analog-Ausgang (U/I)
Digital-Ausgang
-  Intuitive Konfiguration über Webinterface



Performant, industrietauglich und universell

Das eddyNCDT 3070 ist ein leistungsfähiges induktives Sensorsystem auf Wirbelstrombasis für Messbereiche kleiner 1 mm. Das System setzt sich aus einem kompakten Controller, dem Sensor sowie einem Kabel zusammen und ist werkseitig auf ferromagnetische bzw. nicht ferromagnetische Materialien abgestimmt.

Ideal zur Integration in Maschinen und Anlagen

Sensor und Controller sind temperaturkompensiert, sodass auch bei Schwankungen der Umgebungstemperatur eine sehr hohe Messgenauigkeit erreicht wird. Die Sensoren sind für Umgebungstemperaturen bis maximal +200 °C und einen Umgebungsdruck von bis zu 700 bar ausgelegt. Dank der kompakten Bauform des Controllers und der robusten Sensoren ist das Messsystem ideal für die Integration in Maschinen und Anlagen geeignet.

Neuer Maßstab in der Controllertechnologie

Über die industrietaugliche M12 Ethernet-Schnittstelle steht eine moderne Feldbusanbindung zur Verfügung. Konfigurierbare Analogausgänge ermöglichen die Ausgabe der Messwerte als Spannung oder Strom. Beim Betrieb mehrerer Messsysteme werden die Systeme mit einer neuartigen Frequenztrennung geliefert. Dadurch können mehrere Sensoren ohne Synchronisierung nebeneinander betrieben werden.

Features	Controller-Typ	
	DT3070	DT3071
Aktive Temperaturkompensation für Sensor und Controller	✓	✓
Frequenztrennung (LF & HF)	✓	✓
Ethernet-Schnittstelle	✓	✓
Intuitives Webinterface	✓	✓
Abstandsunabhängige Mehrpunktkalibrierung (bis 3-Punkt-Kalibrierung)	✓	✓
Skalierbarer Messbereich über Analogausgang (Teachfunktion)	✓	✓
Skalierbarer Analogausgang	✓	✓
Schalt- u. Temperaturschaltgänge	-	✓
5-Punkt-Kalibrierung	-	✓
Mehrfachkennlinienspeicherung	-	✓



Wird ein PC über die Ethernet-Schnittstelle verbunden, kann ohne weitere Installation ein modernes Webinterface aufgerufen werden, das die Parametrierung von Sensor und Controller ermöglicht. In der Controllerausführung DT3071 stehen erweiterte Funktionen wie die 5-Punkt-Kalibrierung, die Einstellung von Schalt- und Temperaturschaltgängen und die Mehrfachkennlinienspeicherung zur Verfügung.

Modell		DT3070	DT3071
Auflösung ¹⁾	statisch (20 Hz)	0,005 % d.M.	
	dynamisch (20 kHz)	0,025 % d.M.	
Grenzfrequenz (-3dB)		umschaltbar 20 kHz, 5 kHz, 20 Hz	
Messrate	Analogausgang	200 kSa/s (16 bit)	
	Digitale Schnittstelle	50 kSa/s (16 bit)	
Linearität ²⁾		< ±0,2 % d.M.	< ±0,1 % d.M.
Temperaturstabilität ³⁾		< 0,05 % d.M. / K	
Temperaturkompensation		+10 ... +50 °C	
Messobjektmaterial ⁴⁾		Stahl, Aluminium	
Anzahl Kennlinien		1	max. 4
Versorgungsspannung		12 ... 32 VDC	
Leistungsaufnahme		typ. 2,5 W (max. 2,8 W)	
Digitale Schnittstelle		Ethernet	Ethernet / Wählbar: Schaltausgang (TTL), Temperatursensor (0...5 V)
Analogausgang		0 ... 10 V; 4 ... 20 mA (kurzschlussfest)	
Anschluss		Sensor: Steckverbinder triaxiale Buchse; Versorgung/Signal: Steckverbinder 8-polig M12; Ethernet: Steckverbinder 5-polig M12 (Kabel siehe Zubehör)	
Montage		Durchgangsbohrungen	
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... +70 °C	
	Betrieb	0 ... +50 °C	
Schock (DIN EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 1000 Schocks	
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		5 g / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen	
Schutzart (DIN EN 60529)		IP67 (gesteckt)	
Material		Alu-Druckguss	
Gewicht		ca. 230 g	

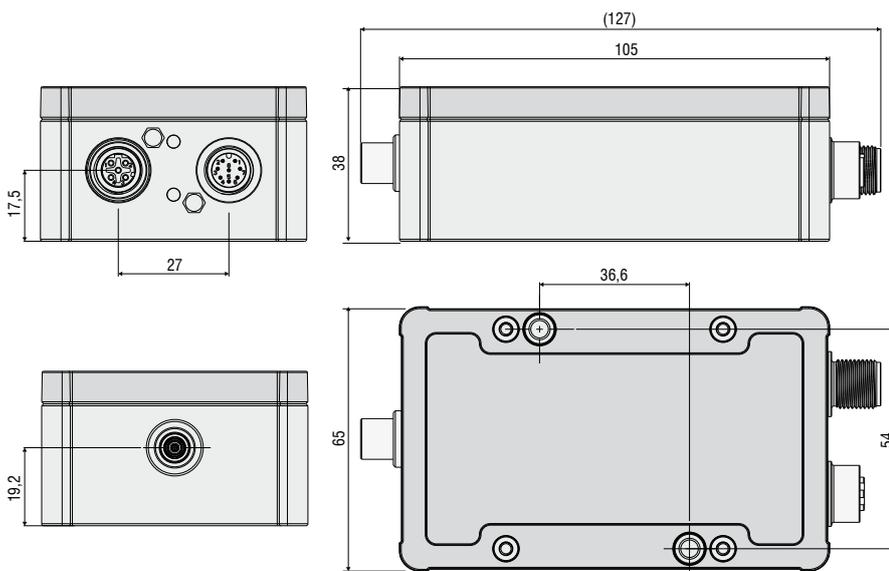
d.M. = des Messbereichs

¹⁾ RMS Rauschen bezogen auf Messbereichsmittle

²⁾ Wert mit 3- bzw. 5-Punkt-Linearisierung

³⁾ Angaben bezogen auf die Messbereichsmittle, im kompensierten Temperaturbereich

⁴⁾ Stahl: St37 Stahl DIN1.0037, Aluminium: AlMg3

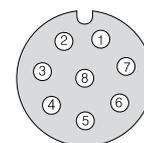


Anschlussbelegung IN/OUT/24V IN

Pin	Belegung	Farbe (Kabel: PCx/8-M12)
1	Analogausgang U _{Weg}	Weiß
2	Versorgung +24 V	Braun
3	Grenzwert 1 / U _{Temp Sensor}	Grün
4	Grenzwert 2 / U _{Temp Controller}	Gelb
5	GND Temperatur, Grenzwert	Grau
6	GND Analogausgang	Rosa
7	GND Versorgung	Blau
8	Analogausgang I _{Weg}	Rot



8-pol. Gehäusestecker M12x1
Ansicht Stiftseite

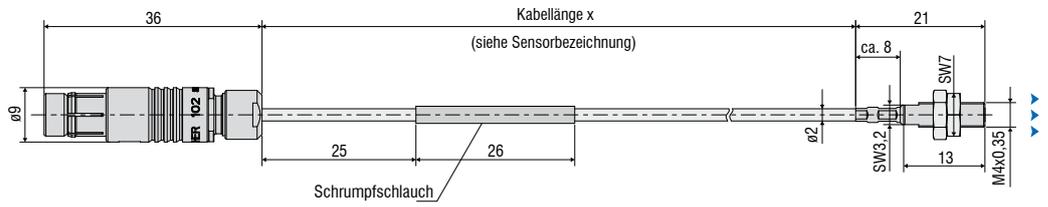


Alle Maße in mm, nicht maßstabsgetreu

Sensoren

eddyNCDT 3070

▲▲▲
Messrichtung



Modell	ES-S04-C-CAx	
Messbereich	0,4 mm	
Messbereichsanfang	0,04 mm	
Auflösung ^{1) 2) 3)}	0,02 μm	
Linearität ^{1) 4)}	< $\pm 1 \mu\text{m}$	
Temperaturstabilität ^{1) 2)}	< 0,1 $\mu\text{m} / \text{K}$	
Temperaturkompensation	+10 ... +180 °C	
Sensortyp	geschirmt	
Mindestgröße Messobjekt (flach)	$\varnothing 5 \text{ mm}$	
Anschluss	integriertes Kabel, axial, Länge 0,25 m, 0,5 m oder 0,75 m ⁵⁾ Biegeradius: statisch $\geq 10 \text{ mm}$, dynamisch $\geq 20 \text{ mm}$	
Montage	Verschraubung (M4)	
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +180 °C
	Betrieb	-20 ... +180 °C
Druckbeständigkeit	100 bar (frontseitig)	
Schock (DIN EN 60068-2-27)	30 g	
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	15 g	
Schutzart (DIN EN 60529)	IP50	
Material	Edelstahl und Keramik	
Gewicht	ca. 25 g	

¹⁾ Gültig bei Betrieb mit DT307x bezogen auf den nominalen Messbereich

²⁾ Bezogen auf Messbereichsmitte, im kompensierten Temperaturbereich

³⁾ RMS-Wert des Signalrauschens, statisch (20 Hz)

⁴⁾ Nur in Verbindung mit Controller DT307x und 3-Punkt bzw. 5-Punkt-Linearisierung

⁵⁾ Längentoleranz Kabel: $\pm 0,03 \text{ m}$

Anschlusskabel für Portfolio-Sensoren DT3070

Sensoren mit integriertem Kabel: ES-S04-C-CAX/mB0/D2,0
und Verlängerungskabel: ECE-x/fB0/mB0/D3,6



	Koaxialkabel (Verlängerungskabel)	Koaxialkabel (Sensorkabel)
Kabeldurchmesser	3,6 mm	2 mm
Minimaler Biegeradius	statisch ca. 27 mm / dynamisch ca. 54 mm	statisch ca. 10 mm / dynamisch ca. 20 mm
Temperaturbeständigkeit	bis 200 °C	statisch bis 200 °C
Verfügbare Längen	1 m / 3 m (6 m auf Anfrage)	0,25 m / 0,5 m / 0,75 m

**Sensoren mit integriertem Kabel und offenen Enden
für Lötanschluss über Adapterkabel:** ECA-x/OE/mB0/D3,6



Koaxialkabel mit Vitonmantel

Kabeldurchmesser:	3,6 mm
Minimaler Biegeradius:	statisch ca. 27 mm / dynamisch ca. 54 mm
Temperaturbeständigkeit:	bis 200 °C
Verfügbare Längen:	1 m / 3 m (6 m auf Anfrage)

**Sensoren mit integriertem Kabel und A0-Stecker über
Adapterkabel:** ECA-x/mA0/mB0/D3,6



Koaxialkabel mit Vitonmantel

Kabeldurchmesser:	3,6 mm
Minimaler Biegeradius:	statisch ca. 27 mm / dynamisch ca. 54 mm
Temperaturbeständigkeit:	bis 200 °C
Verfügbare Längen:	1 m / 3 m (6 m auf Anfrage)

Stecker/Buchse:

1 Stecker Triax 0323118:

Typ S 102 A014-120 D4,1
 Triaxialer Stecker: Typ: mB0
 Verbindung: Push-Pull
 Temperaturbeständigkeit: 200 °C



4 Stecker Triax 0323174:

Typ S101 A005-120 D4,1
 Triaxialer Stecker: Typ: mA0
 Verbindung: Push-Pull
 Temperaturbeständigkeit: 150 °C



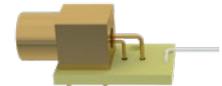
2 Buchse Triax 0323141:

Typ KE102 A014-120 D4,1
 Triaxiale Buchse: Typ: fB0
 Verbindung: Push-Pull
 Temperaturbeständigkeit: 200 °C



5 Buchse Triax 0323173

Triaxiale Buchse: Typ: fA0
 Verbindung: Push-Pull
 Temperaturbeständigkeit: 150 °C



3 Stecker Triax 0323727:

Typ S 102 A014-120 D2,1
 Triaxialer Stecker: Typ: mB0
 Verbindung: Push-Pull
 Temperaturbeständigkeit: 200 °C



Hochpräzise Wirbelstrom-Wegmessung

eddyNCDT 3300

-  Hohe Auflösung & Linearität
-  Ideal für schnelle Messungen:
Grenzfrequenz bis 100 kHz (-3dB)
-  Zahlreiche Sensormodelle, auch in kundenspezifischer Ausführung
-  Ausführungen für ferro- & nicht ferromagnetische Targets



Das Wirbelstrom-Messsystem eddyNCDT 3300 ist ein leistungsfähiges Messsystem und bietet zahlreiche Vorteile in der Fertigungsautomatisierung, Maschinenüberwachung und Qualitätskontrolle.

Vielseitiger Controller

Der Controller der Serie eddyNCDT 3300 besitzt Hochleistungs-Prozessoren für zuverlässige Signalaufbereitung und Weiterverarbeitung. Die 3-Punkt-Linearisierung ermöglicht eine nahezu vollautomatische Feldlinearisierung, die optimale Genauigkeiten für jedes metallische Messobjekt und jede Einbaumgebung ermöglicht. Die Bedienung wird durch das dialoggestützte Grafikdisplay unterstützt.

Höchste Grenzfrequenz

Zur Überwachung hochdynamischer Prozesse kann das eddyNCDT 3300 mit einer Grenzfrequenz von 100 kHz betrieben werden. Dadurch können Messaufgaben gelöst werden, bei denen eine hohe Messgeschwindigkeit und gleichzeitig eine hohe Genauigkeit gefordert werden.

Modell	DT3300	DT3301
Auflösung ¹⁾	statisch (25 Hz)	0,005 % d.M. (0,01 % d.M. bei ES04, ES05 und EU05)
	dynamisch (25 / 100 kHz)	0,2 % d.M.
Grenzfrequenz (-3dB)	wählbar 25 kHz, 2,5 kHz, 25 Hz; 100 kHz für Messbereiche ≤ 1 mm	
Linearität	< ±0,2 % d.M.	
Temperaturkompensation ²⁾	+10 ... +100 °C (Option TCS: -40 ... +180 °C)	
Messobjektmaterial ³⁾	Stahl, Aluminium	
Versorgungsspannung	±12 VDC und 5,2 VDC ⁴⁾	11 ... 32 VDC
Maximale Stromaufnahme	ca. 420 mA	700 mA
Analogausgang	wählbar 0 ... 5 V; 0 ... 10 V; ±2,5 V; ±5 V; ±10 V (oder invertiert); 4 ... 20 mA (kurzschlussfest)	
Anschluss	Sensor: Steckbares Kabel über 5-pol Buchse Versorgung/Signal: Steckverbinder 8-polig M16 x 0,75 (Kabel siehe Zubehör)	
Temperaturbereich	Lagerung	-25 ... +70 °C
	Betrieb	+5 ... +50 °C
Schutzart (DIN EN 60529)	IP64 (gesteckt)	
Bedien- und Anzeigeelemente	Grenzwertüberwachung, Auto-Zero, Spitze-Spitze, Minimum, Maximum, Mittelwert, drei Kennlinien speicherbar	

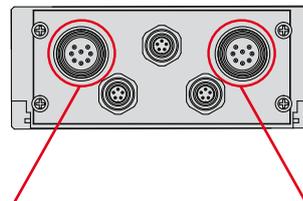
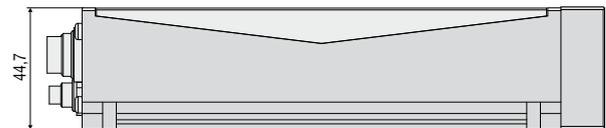
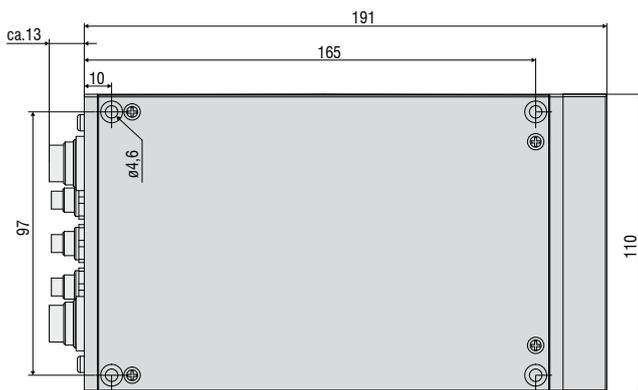
d.M. = des Messbereichs

¹⁾ Angaben für Auflösung basieren auf Spitze-Spitze-Werten des Signalrauschens

²⁾ Temperaturstabilität kann bei Option TCS abweichen

³⁾ Stahl: St37 Stahl DIN1.0037, Aluminium: AlMg3

⁴⁾ zusätzlich 24 VDC für externe Rücksetzung und Grenzwertschalter



Alle Maße in mm, nicht maßstabsgetreu

Anschlussbelegung ANALOG - I/O

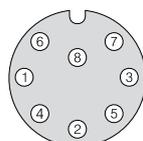
Pin	Belegung	Farbe (Kabel: SCA3/5)
1	NC	---
2	NC	---
3	Analogausgang U _{AUS}	Braun
4	NC	---
5	Temperatursausgang ¹⁾ U _{Temp}	Grün
6	NC	Grau
7	Agnd	Weiß
8	Analogausgang I _{AUS}	Gelb

¹⁾ Signal nur optional erhältlich

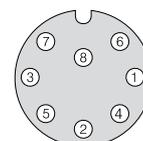
Anschlussbelegung IN/OUT/24V IN

Pin	Belegung	Farbe (Kabel: SCD3/8)
1	Nullsetzen In	Braun
2	Grenzwert A Out	Gelb
3	NC	Blau
4	Reset Grenzwert In	Grün
5	NC	Rosa
6	24 VDC Masse	Weiß
7	+24 VDC In	Rot
8	Grenzwert B Out	Grau

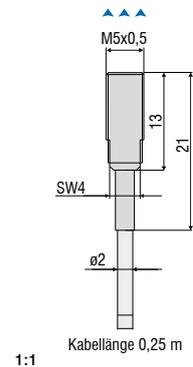
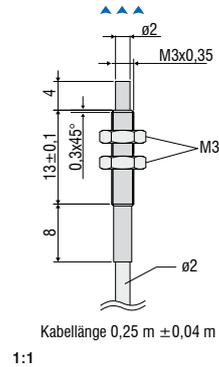
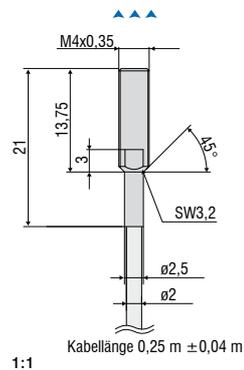
 8-pol. Kabelbuchse
Ansicht Lötseite



 8-pol. Kabelstecker
Ansicht Lötseite



Messrichtung



Modell	ES04	EU05	ES08
Messbereich	0,4 mm	0,4 mm	0,8 mm
Messbereichsanfang	0,04 mm	0,05 mm	0,08 mm
Auflösung ^{1) 2) 3)}	0,04 µm	0,05 µm	0,04 µm
Linearität ¹⁾	< ±0,8 µm	< ±1 µm	< ±1,6 µm
Temperaturstabilität ^{1) 2) 4)}	< 0,06 µm / K	< 0,075 µm / K	< 0,12 µm / K
Temperaturkompensation ⁴⁾	0 ... +90 °C	0 ... +90 °C	0 ... +90 °C
Sensortyp	geschirmt	ungeschirmt	geschirmt
Mindestgröße Messobjekt (flach)	Ø 6 mm	Ø 9 mm	Ø 7,5 mm
Anschluss	integriertes Kabel, axial, Länge ca. 0,25 m ⁵⁾	integriertes Kabel, axial, Länge ca. 0,25 m ⁵⁾	integriertes Kabel, axial, Länge ca. 0,25 m ⁵⁾
Montage	Verschraubung (M4)	Verschraubung (M3)	Verschraubung (M5)
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +150 °C	-20 ... +150 °C
	Betrieb	0 ... +150 °C	0 ... +150 °C
Druckbeständigkeit	100 bar frontseitig	-	20 bar frontseitig
Schutzart (DIN EN 60529)	IP64 (gesteckt)	IP64 (gesteckt)	IP64 (gesteckt)
Material	Edelstahl	Edelstahl und Keramik	Edelstahl und Kunststoff

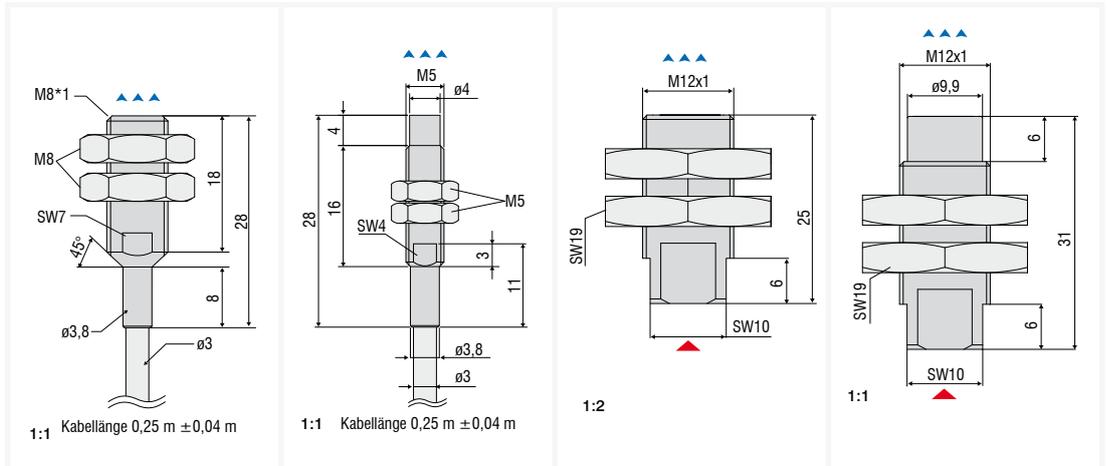
¹⁾ gültig bei Betrieb mit DT3300 bezogen auf den nominalen Messbereich

²⁾ bezogen auf Messbereichsmittle

³⁾ RMS-Wert des Signalrauschens, statisch (25 Hz)

⁴⁾ bei Option TCS höher möglich

⁵⁾ Längentoleranz Kabel: ±10 %



Modell	ES1	EU1	ES2	EU3
Messbereich	1 mm	1 mm	2 mm	3 mm
Messbereichsanfang	0,1 mm	0,1 mm	0,2 mm	0,3 mm
Auflösung ^{1) 2) 3)}	0,05 µm	0,05 µm	0,1 µm	0,15 µm
Linearität ¹⁾	< ±2 µm	< ±2 µm	< ±4 µm	< ±6 µm
Temperaturstabilität ^{1) 2) 4)}	< 0,15 µm / K	< 0,15 µm / K	< 0,3 µm / K	< 0,45 µm / K
Temperaturkompensation ⁴⁾	0 ... +90 °C	0 ... +90 °C	0 ... +90 °C	0 ... +90 °C
Sensortyp	geschirmt	ungeschirmt	geschirmt	ungeschirmt
Mindestgröße Messobjekt (flach)	Ø 12 mm	Ø 15 mm	Ø 18 mm	Ø 36 mm
Anschluss	integriertes Kabel, axial, Länge ca. 0,25 m ⁵⁾	integriertes Kabel, axial, Länge ca. 0,25 m ⁵⁾	Steckverbinder triaxiale Buchse	Steckverbinder triaxiale Buchse
Montage	Verschraubung (M8)	Verschraubung (M5)	Verschraubung (M12)	Verschraubung (M12)
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +150 °C	-20 ... +150 °C	-20 ... +150 °C
	Betrieb	0 ... +150 °C	-40 ... +150 °C	-20 ... +150 °C
Druckbeständigkeit	-	-	20 bar frontseitig	20 bar frontseitig
Schutzart (DIN EN 60529)	IP64 (gesteckt)	IP50 (gesteckt)	IP64 (gesteckt)	IP64 (gesteckt)
Material	Edelstahl und Kunststoff	Edelstahl und Kunststoff	Edelstahl und Kunststoff	Edelstahl und Kunststoff

¹⁾ gültig bei Betrieb mit DT3300 bezogen auf den nominalen Messbereich

²⁾ bezogen auf Messbereichsmitte

³⁾ RMS-Wert des Signalrauschens, statisch (25 Hz)

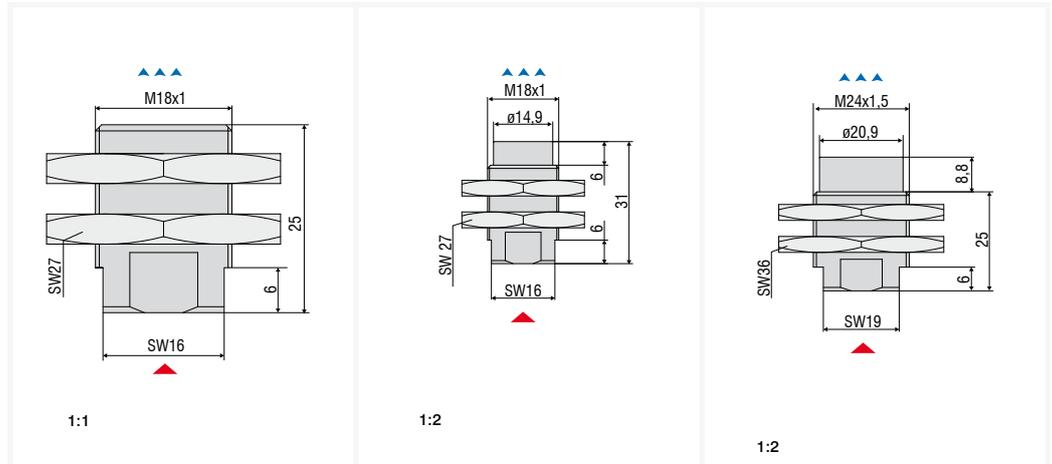
⁴⁾ bei Option TCS höher möglich

⁵⁾ Längentoleranz Kabel: ±10 %

Sensoren

eddyNCDT 3300

▲▲▲
Messrichtung
▲
Steckerseite



Modell	ES4	EU6	EU8
Messbereich	4 mm	6 mm	8 mm
Messbereichsanfang	0,4 mm	0,6 mm	0,8 mm
Auflösung ^{1) 2) 3)}	0,2 μm	0,3 μm	0,4 μm
Linearität ¹⁾	< $\pm 8 \mu\text{m}$	< $\pm 12 \mu\text{m}$	< $\pm 16 \mu\text{m}$
Temperaturstabilität ^{1) 2) 4)}	< 0,6 $\mu\text{m} / \text{K}$	< 0,9 $\mu\text{m} / \text{K}$	< 1,2 $\mu\text{m} / \text{K}$
Temperaturkompensation ⁴⁾	0 ... +90 °C	0 ... +90 °C	0 ... +90 °C
Sensortyp	geschirmt	ungeschirmt	ungeschirmt
Mindestgröße Messobjekt (flach)	$\varnothing 27 \text{ mm}$	$\varnothing 54 \text{ mm}$	$\varnothing 72 \text{ mm}$
Anschluss	Steckverbinder triaxiale Buchse	Steckverbinder triaxiale Buchse	Steckverbinder triaxiale Buchse
Montage	Verschraubung (M18)	Verschraubung (M18)	Verschraubung (M24)
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +150 °C	-20 ... +150 °C
	Betrieb	0 ... +150 °C	0 ... +150 °C
Druckbeständigkeit	20 bar frontseitig	20 bar frontseitig	20 bar frontseitig
Schutzart (DIN EN 60529)	IP50 (gesteckt)	IP64 (gesteckt)	IP64 (gesteckt)
Material	Edelstahl und Kunststoff	Edelstahl und Kunststoff	Edelstahl und Kunststoff

¹⁾ gültig bei Betrieb mit DT3300 bezogen auf den nominalen Messbereich

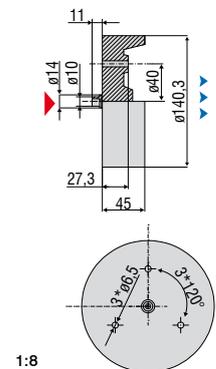
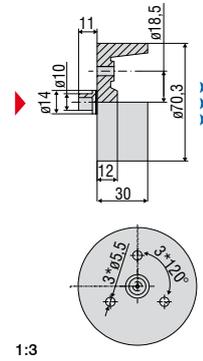
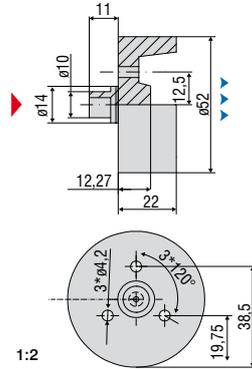
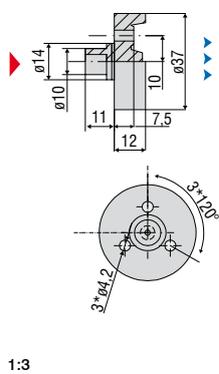
²⁾ bezogen auf Messbereichsmittle

³⁾ RMS-Wert des Signalrauschens, statisch (25 Hz)

⁴⁾ bei Option TCS höher möglich

Messrichtung

Steckerseite



Modell	EU15	EU22	EU40	EU80
Messbereich	15 mm	22 mm	40 mm	80 mm
Messbereichsanfang	1,5 mm	2,2 mm	4 mm	8 mm
Auflösung ^{1) 2) 3)}	0,75 μm	1,1 μm	2 μm	4 μm
Linearität ¹⁾	< $\pm 30 \mu\text{m}$	< $\pm 44 \mu\text{m}$	< $\pm 80 \mu\text{m}$	< $\pm 160 \mu\text{m}$
Temperaturstabilität ^{1) 2) 4)}	< 2,25 $\mu\text{m} / \text{K}$	< 3,3 $\mu\text{m} / \text{K}$	< 6 $\mu\text{m} / \text{K}$	< 12 $\mu\text{m} / \text{K}$
Temperaturkompensation ⁴⁾	0 ... +90 °C			
Sensortyp	ungeschirmt	ungeschirmt	ungeschirmt	ungeschirmt
Mindestgröße Messobjekt (flach)	$\varnothing 111 \text{ mm}$	$\varnothing 156 \text{ mm}$	$\varnothing 210 \text{ mm}$	$\varnothing 420 \text{ mm}$
Anschluss	Steckverbinder triaxiale Buchse	Steckverbinder triaxiale Buchse	Steckverbinder triaxiale Buchse	Steckverbinder triaxiale Buchse
Montage	3 x Durchgangsbohrung	3 x Durchgangsbohrung	3 x Durchgangsbohrung	3 x Durchgangsbohrung
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... +150 °C	-20 ... +150 °C	-20 ... +150 °C
	Betrieb	0 ... +150 °C	0 ... +150 °C	0 ... +150 °C
Schutzart (DIN EN 60529)	IP64 (gesteckt)	IP64 (gesteckt)	IP64 (gesteckt)	IP64 (gesteckt)
Material	Epoxi	Epoxi	Epoxi	Epoxi

¹⁾ gültig bei Betrieb mit DT3300 bezogen auf den nominalen Messbereich

²⁾ bezogen auf Messbereichsmitte

³⁾ RMS-Wert des Signalrauschens, statisch (25 Hz)

⁴⁾ bei Option TCS höher möglich

Anschlusskabel für Portfolio-Sensoren DT3300

Sensoren mit integriertem Kabel:

Kabeltyp ECx + ESx oder EUx



Spezialkoaxialkabel

Koaxialkabel mit Fluorthermoplast Mantel
 Kabeldurchmesser: 3,9 mm
 Minimaler Biegeradius: statisch ca. 20 mm / dynamisch ca. 40 mm
 Temperaturbeständigkeit: bis 130 °C
 Verfügbare Längen: 1 m / 3 m / 6 m

Sensoren mit integriertem Kabel und offenen Enden

für Lötanschluss über Adapterkabel: ECx/1



Spezialkoaxialkabel

Koaxialkabel mit Fluorthermoplast Mantel
 Kabeldurchmesser: 3,9 mm
 Minimaler Biegeradius: statisch ca. 20 mm / dynamisch ca. 40 mm
 Temperaturbeständigkeit: bis 130 °C
 Verfügbare Längen: 1 m / 3 m / 6 m

Sensoren mit integriertem Kabel und A0-Stecker über

Adapterkabel: ECx/2



Spezialkoaxialkabel

Koaxialkabel mit Fluorthermoplast Mantel
 Kabeldurchmesser: 3,9 mm
 Minimaler Biegeradius: statisch ca. 20 mm / dynamisch ca. 40 mm
 Temperaturbeständigkeit: bis 130 °C
 Verfügbare Längen: 1 m / 3 m / 6 m



Stecker/Buchse:

- 1 Buchse 5-pol 0323109:** Serie 712
Typ: 5-polig
Verbindung: Schraub-Steckverbinder
Temperaturbeständigkeit: 85 °C



- 2 Stecker Triax 0323253:** Typ SE102 A014-120 D4,9
Triaxialer Stecker: Typ: mB0
Verbindung: Push-Pull
Temperaturbeständigkeit: 150 °C



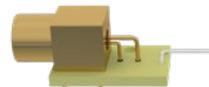
- 3 Buchse Triax 0323121:** Typ KE102 A014-120 D2,1
Triaxiale Buchse: Typ: fB0
Verbindung: Push-Pull
Temperaturbeständigkeit: 130 °C



- 4 Stecker Triax 0323174:** Typ S101 A005-120 D4,1
Triaxialer Stecker: Typ: mA0
Verbindung: Push-Pull
Temperaturbeständigkeit: 150 °C

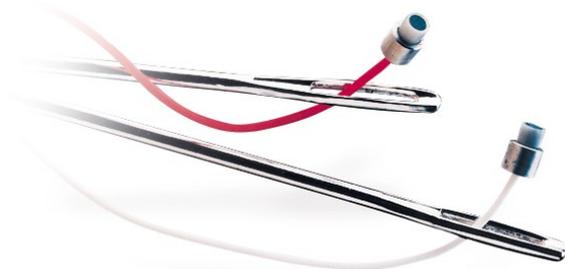


- 5 Buchse Triax 0323173**
Triaxiale Buchse: Typ: fA0
Verbindung: Push-Pull
Temperaturbeständigkeit: 150 °C



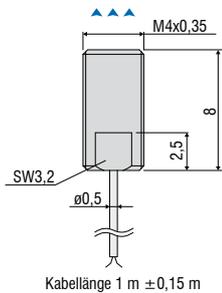
Sensoren für Sonderanwendungen

eddyNCDT 3300



Subminiatur Sensoren für beengte Bauräume

Neben Standardsensoren in gängigen Bauformen sind Miniatur Sensoren lieferbar, die bei geringstmöglichen Abmessungen hochpräzise Messergebnisse erreichen. Druckdichte Ausführungen, geschirmte Gehäuse, Keramikbauformen und andere Besonderheiten kennzeichnen diese Sensoren, die trotz der geringen Abmessungen hochgenaue Messergebnisse erzielen. Eingesetzt werden die Miniatur Sensoren hauptsächlich in Hochdruckanwendungen, z.B. im Verbrennungsmotor.

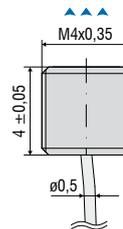


ES04/180(25) Geschirmter Sensor

Messbereich 0,4 mm
 Temperaturstabilität $\leq \pm 0,025\%$ d.M./°C
 Anschluss: integriertes Koaxial-Kabel 1 m ($\varnothing 0,5$ mm), kurzer Silikon-Schlauch am Kabelaustritt
 Druckbeständigkeit (statisch):
 Front 100 bar
 Max. Einsatztemperatur: 180 °C
 Gehäuse-Material: Edelstahl
 Anschlusskabel: ECx/1 oder ECx/2, Länge ≤ 6 m

2:1

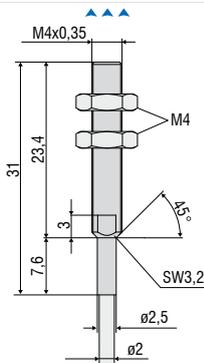
Kabellänge 1 m $\pm 0,15$ m



ES04/180(102) Geschirmter Miniatursensor

Messbereich 0,4 mm
 Temperaturstabilität $\leq \pm 0,025\%$ d.M./°C
 Anschluss: integriertes Koaxial-Kabel 0,8 m ($\varnothing 0,5$ mm) mit Übergangslötplatte
 Druckbeständigkeit (statisch):
 Front 100 bar / Rückseite Spritzwasser
 Max. Einsatztemperatur: 150 °C
 Gehäuse-Material:
 Edelstahl und Keramik
 Anschlusskabel: ECx/1, Länge ≤ 6 m

3:1

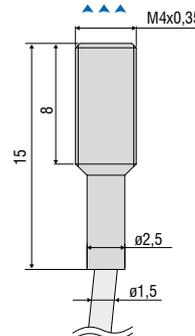


ES04(34) Geschirmter Sensor

Messbereich 0,4 mm
 Temperaturstabilität $\leq \pm 0,025\%$ d.M./°C
 Anschluss: integriertes Koaxial-Kabel 0,25 m ($\varnothing 2$ mm) mit dichter Triaxial-Buchse
 Druckbeständigkeit (statisch):
 Front 100 bar / Rückseite Spritzwasser
 Max. Einsatztemperatur: 150 °C
 Gehäuse-Material:
 Edelstahl und Keramik
 Anschlusskabel: ECx, Länge ≤ 6 m

1:1

Kabellänge 0,25 m $\pm 0,04$ m

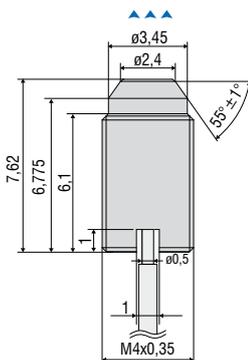


ES04(35) Geschirmter Sensor

Messbereich 0,4 mm
 Temperaturstabilität $\leq \pm 0,025\%$ d.M./°C
 Anschluss: integriertes Koaxial-Kabel 0,25 m ($\varnothing 1,5$ mm) mit dichter Triaxial-Buchse
 Druckbeständigkeit (statisch):
 Front 100 bar / Rückseite 5 bar
 Max. Einsatztemperatur: 150 °C
 Gehäuse-Material:
 Edelstahl und Keramik
 Anschlusskabel: ECx/1, Länge ≤ 6 m

2:1

Kabellänge 0,25 m

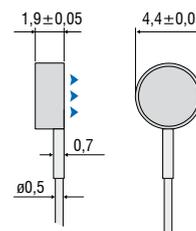


ES04(70) Geschirmter Sensor

Messbereich 0,4 mm
 Temperaturstabilität $\leq \pm 0,025\%$ d.M./°C
 Anschluss: integriertes Koaxial-Kabel 0,25 m ($\varnothing 0,5$ mm) mit Übergangslötplatte
 Druckbeständigkeit (statisch):
 Front 100 bar / Rückseite Spritzwasser
 Max. Einsatztemperatur: 150 °C
 Gehäuse-Material:
 Edelstahl und Keramik
 Anschlusskabel: ECx/1, Länge ≤ 6 m

3:1

Kabellänge 0,25 m

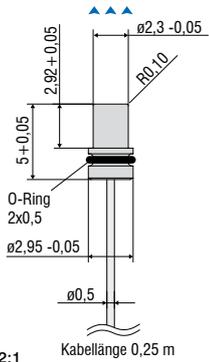


ES05/180(16) Geschirmter Sensor

Messbereich 0,5 mm
 Temperaturstabilität $\leq \pm 0,025\%$ d.M./°C
 Anschluss: integriertes Koaxial-Kabel 0,25 m ($\varnothing 0,5$ mm) mit Übergangslötplatte
 Max. Einsatztemperatur: 180 °C
 Gehäuse-Material:
 Edelstahl und Epoxi
 Anschlusskabel: ECx/1, Länge ≤ 6 m

3:1

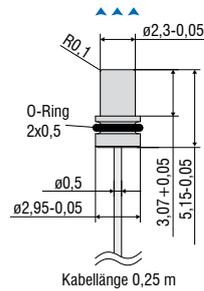
Kabellänge 0,25 m



EU05(65) Ungeschirmter Sensor

Messbereich 0,5 mm
 Anschluss: integriertes Koaxial-Kabel
 0,25 m (\varnothing 0,5 mm) mit Übergangslötplatine
 Druckbeständigkeit (statisch):
 Front 700 bar / Rückseite Spritzwasser
 Max. Einsatztemperatur: 150 °C
 Gehäuse-Material: Keramik
 Anschlusskabel: ECx/1, Länge \leq 6 m

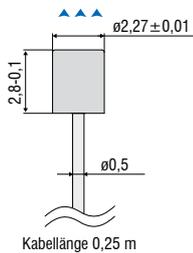
2:1



EU05(93) Ungeschirmter Sensor

Messbereich 0,4 mm
 Temperaturstabilität $\leq \pm 0,025\%$ d.M./°C
 Anschluss: integriertes Koaxial-Kabel
 0,25 m (\varnothing 0,5 mm) mit Übergangslötplatine
 Druckbeständigkeit (statisch):
 Front 2000 bar / Rückseite Spritzwasser
 Max. Einsatztemperatur: 150 °C
 Gehäuse-Material: Keramik
 Anschlusskabel: ECx/1, Länge \leq 6 m

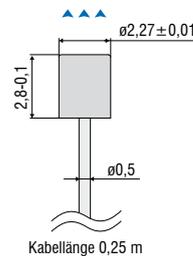
2:1



EU05(66) Ungeschirmter Sensor

Messbereich 0,5 mm
 Temperaturstabilität $\leq \pm 0,025\%$ d.M./°C
 Anschluss: integriertes Koaxial-Kabel
 0,25 m (\varnothing 0,5 mm) mit Übergangslötplatine
 Druckbeständigkeit (statisch):
 Front 400 bar / Rückseite Spritzwasser
 Max. Einsatztemperatur: 150 °C
 Gehäuse-Material: Keramik
 Anschlusskabel: ECx/1, Länge \leq 6 m

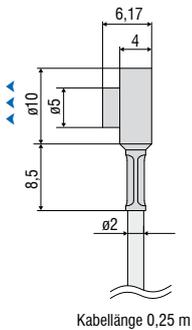
3:1



EU05(72) Ungeschirmter Sensor

Messbereich 0,4 mm
 Temperaturstabilität $\leq \pm 0,025\%$ d.M./°C
 Anschluss: integriertes Koaxial-Kabel
 0,25 m (\varnothing 0,5 mm) mit Übergangslötplatine
 Druckbeständigkeit (statisch):
 Front 2000 bar / Rückseite Spritzwasser
 Max. Einsatztemperatur: 150 °C
 Gehäuse-Material: Keramik
 Anschlusskabel: ECx/1, Länge \leq 6 m

3:1



EU1FL Ungeschirmter Flachsensor

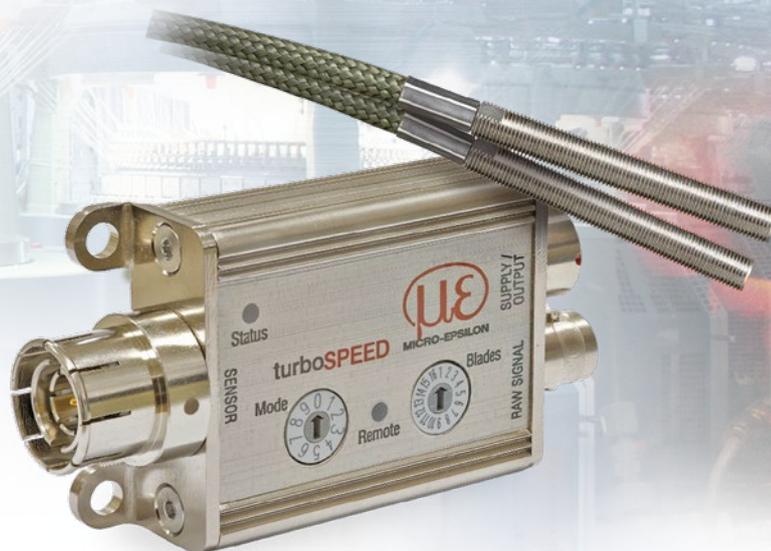
Messbereich 1 mm
 Temperaturstabilität $\leq \pm 0,025\%$ d.M./°C
 Anschluss: integriertes Koaxial-Kabel
 0,25 m (\varnothing 2 mm) mit dichter Triaxial-Buchse
 Max. Einsatztemperatur: 150 °C
 Gehäuse-Material:
 Edelstahl und Epoxi-Verguss
 Passendes Anschlusskabel: ECx

1:1

Turbolader-Drehzahl-Messung

turboSPEED DZ140

-  Drehzahlmessung von 200 bis 400.000 U/min
-  Miniatur-Sensor $\varnothing 3$ mm
-  Messung auf Aluminium und Titan
-  Großer Messabstand bis 2,2 mm
-  Höchste Störsicherheit
-  Betriebstemperatur der Sensoren bis 285 °C



Messprinzip

Eine im Sensorgehäuse integrierte Spule wird von hochfrequentem Wechselstrom durchflossen. Das entstehende elektromagnetische Feld wird bei Annäherung einer Turboladerschaufel verändert. Dadurch erzeugt jede Schaufel einen Impuls. Der Controller ermittelt unter Berücksichtigung der Schaufelanzahl die Drehzahl (Analog 0 - 5 V).

Robuster Miniatur-Controller

Der komplette Controller ist in einem dichten Miniaturgehäuse untergebracht und für eine Einsatztemperatur bis 115 °C ausgelegt. Dadurch ist eine einfache Integration im Motorraum möglich. Das DZ140 bietet hervorragende Störsicherheit bei erhöhten EMV-Anforderungen, sowohl im Prüfstand als auch im Fahrversuch.

Einsatz im Motorraum

Das Wirbelstrom-Messsystem DZ140 ist resistent gegen Öl und Schmutz. Gerade gegenüber optischen Drehzahlmesssystemen ist dies ein entscheidender Vorteil, da somit kontinuierlich hochgenaue Messergebnisse erzielt werden.

Einfache Handhabung

Eine dreifarbige LED im Controller zeigt, wann der Sensor den idealen Abstand zu den Turbolader-Schaufeln erreicht hat. Die Einbauzeit wird dadurch auf ein Minimum reduziert. Der Sensor wird mit dem Controller über einen Spezial-BNC-Stecker verbunden und ist somit abwärtskompatibel zu sämtlichen Sensoren der Vorgängerversion. Für eine sichere Verbindung des Controllers mit der Versorgung und den Analogausgängen sorgt ein industrieller Push-Pull-Stecker.

Messung gegen Aluminium- und Titanschaufeln

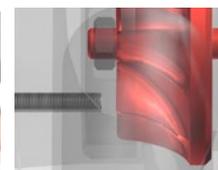
Das DZ140 Messsystem misst nicht nur auf Aluminium-, sondern auch auf Titanschaufeln. Dabei können die Sensoren in vergleichsweise großem Abstand zur Schaufel montiert werden. Der maximale Abstand beträgt 2,2 mm und ermöglicht einen sicheren Betrieb.



Äußerst kompakte Bauform



Große Messabstände sowohl bei Aluminium als auch Titan



Axialer Einbau



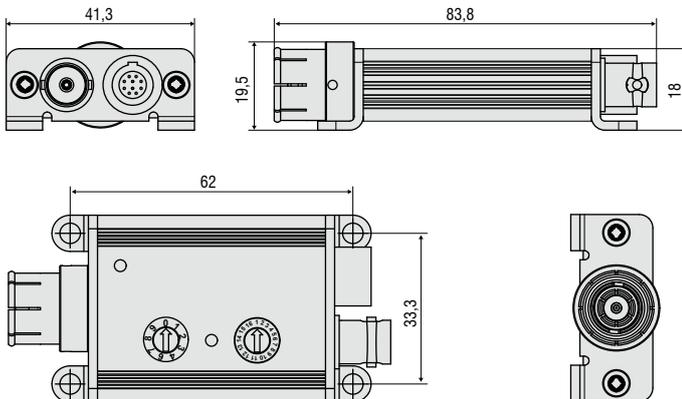
Radialer Einbau

Modell		DZ140
Auflösung		10 bit
Drehzahlbereich (Messbereich)		200 ... 400.000 U/min
Linearität		< ±0,2 % d.M.
Messobjektmaterial		Aluminium oder Titan
Versorgungsspannung		9 ... 30 VDC (kurzzeitig bis 36 VDC)
Maximale Stromaufnahme		50 mA
Digitalausgang		TTL-Pegel (1 Impuls / Schaufel mit variabler Impulsdauer oder 1 Impuls / Umdrehung mit 100 µs Impulsdauer)
Analogausgang		0 ... 5 V ¹⁾
Anschluss		Sensor: Steckverbinder triaxial; Versorgung/Signal: Steckverbinder 10-polig, Rohsignal: Steckverbinder koaxial (Kabel siehe Zubehör)
Montage		Verschraubung über 4 Durchgangsbohrungen
Temperaturbereich	Lagerung	-40 ... +125 °C
	Betrieb	-40 ... +125 °C
Schutzart (DIN EN 60529)		IP65 (gesteckt)
Gewicht		ca. 85 g
Schaufelzahl		einstellbar über von außen zugänglichen Drehschalter für 1 bis 16 Schaufeln

d.M. = des Messbereichs (Drehzahlbereich)

¹⁾ Drehzahl einstellbar über Mode-Drehschalter

Controller DZ140

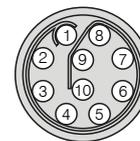


Alle Maße in mm, nicht maßstabsgetreu

Anschlussbelegung Versorgung und Signal

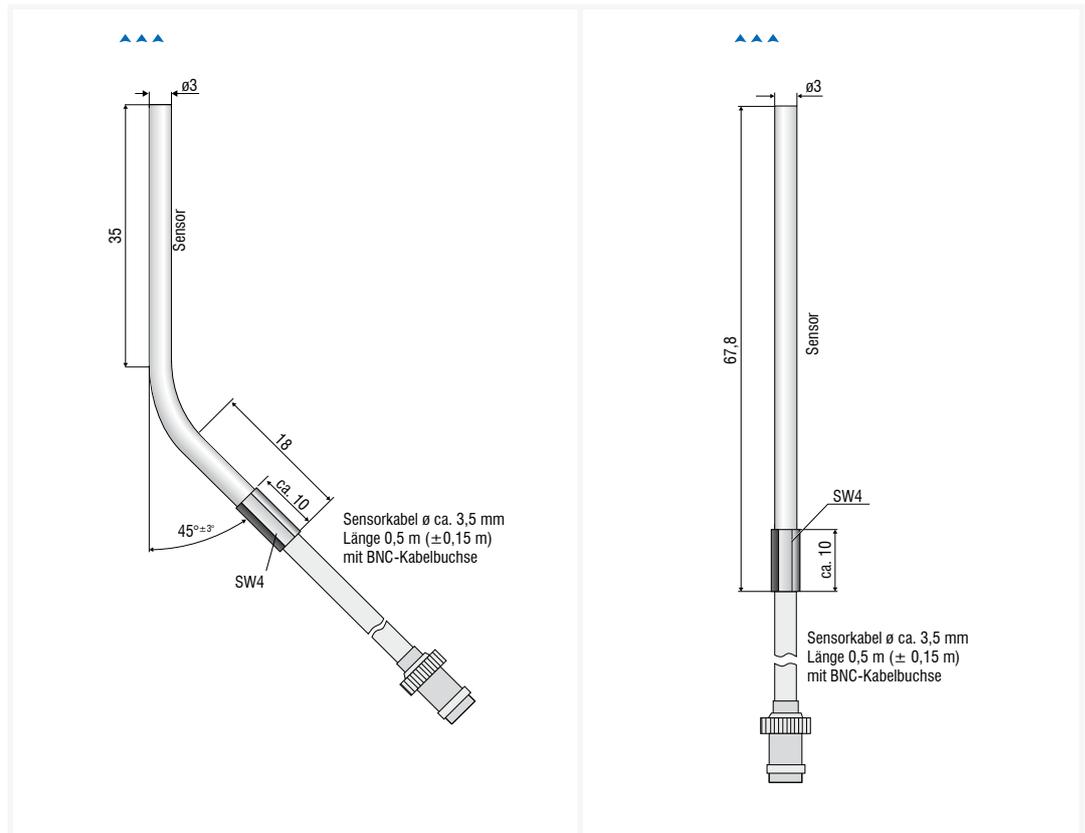
Pin	Belegung	Farbe (Kabel: PC140-x)
1	Analogausgang Drehzahl 0 ... +5 V	Blau
2	Reserviert, nicht beschalten	Gelb
3	TTL-Impulse, digital	Grün
4	Reserviert, nicht beschalten	-
5	GND	Schwarz
6	Reserviert, nicht beschalten	-
7	Versorgung -	Weiß
8	Versorgungsspannung +9 ... 30 VDC	Braun
9	nicht belegt	-
10	nicht belegt	-

 10-pol. Kabelstecker
Ansicht Lötseite



Sensoren turboSPEED DZ140

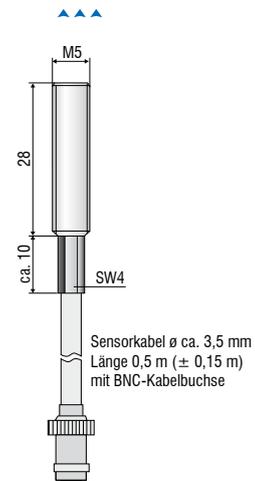
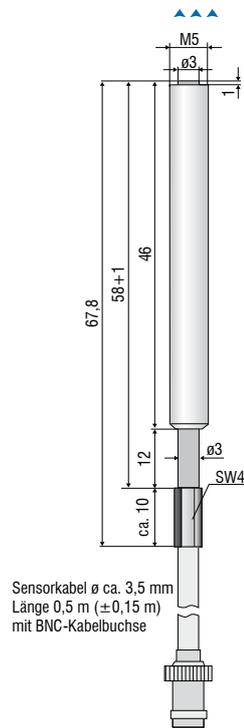
▲▲▲
Messrichtung



Modell	DS 05(03)	DS 05(04)
Sensortyp	geschirmt	geschirmt
Anschluss ¹⁾	integriertes Kabel, axial, Länge 0,5 m	integriertes Kabel, axial, Länge 0,5 m
Montage	Klemmung/Adapter	Klemmung/Adapter
Temperaturbereich	Lagerung	-40 ... +200 °C
	Betrieb	-40 ... +200 °C
Besonderheit	gekrümmtes Gehäuse	-

¹⁾ Längentoleranz ± 0,15 m

▲▲▲
Messrichtung

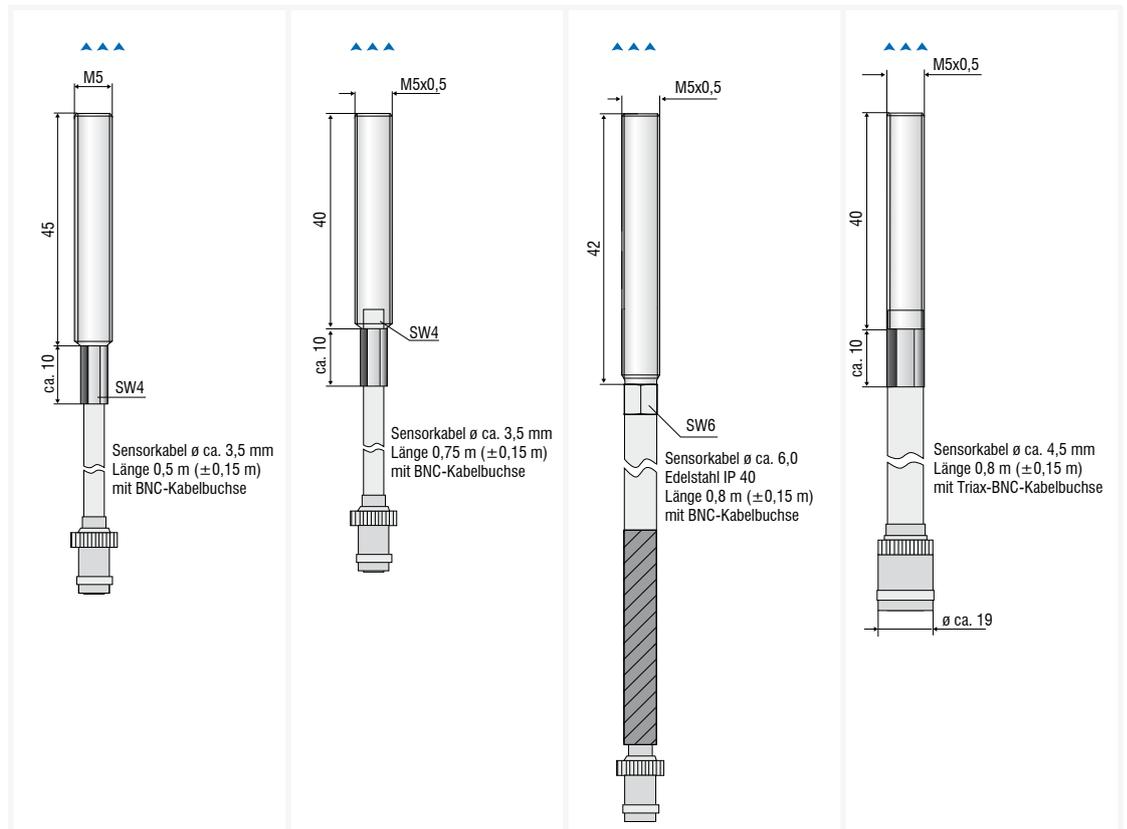


Modell		DS 05(07)	DS 05(14)
Sensortyp		geschirmt	geschirmt
Anschluss ¹⁾		integriertes Kabel, axial, Länge 0,5 m	integriertes Kabel, axial, Länge 0,5 m
Montage		Verschraubung (M5)	Verschraubung (M5)
Temperaturbereich	Lagerung	-40 ... +200 °C	-40 ... +200 °C
	Betrieb	-40 ... +200 °C	-40 ... +200 °C
Besonderheit		-	Gehäuselänge 42,5 mm

¹⁾ Längentoleranz \pm 0,15 m

Sensoren turboSPEED DZ140

Messrichtung
▲▲▲



Modell	DS 05(15)	DS 1	DS 1(04)	DS 1/T
Sensortyp	geschirmt	geschirmt	geschirmt	geschirmt
Anschluss ¹⁾	integriertes Kabel, axial, Länge 0,5 m	integriertes Kabel, axial, Länge 0,75 m	integriertes Kabel, axial, Länge 0,8 m	integriertes Kabel, axial, Länge 0,8 m
Montage	Verschraubung (M5)	Verschraubung (M5)	Verschraubung (M5)	Verschraubung (M5)
Temperaturbereich	Lagerung	-40 ... +200 °C	-40 ... +235 °C	-40 ... +235 °C
	Betrieb	-40 ... +200 °C	-40 ... +235 °C	-40 ... +235 °C (kurzzeitig +285 °C)
Besonderheit	-	-	Edelstahl-Schutzschlauch	-

¹⁾ Längentoleranz ±0,15 m

Kabel turboSPEED DZ140

Anschlusskabel für Portfolio-Sensoren DZ140



Miniatur-Koaxialkabel für die Modelle DS05(x) und DS1

Durchmesser: ca. 3,5 mm

Ummantelung: Thermoschutzgewebeschauch (Polyolefin Schrumpfschlauch)

Temperaturbereich: -50 °C bis +200 °C (statisch)

Minimaler Biegeradius: Statisch ca. 18 mm / dynamisch ca. 35 mm

Anschluss: BNC Buchse koaxial



Miniatur-Koaxialkabel für die Modelle DS1(04)

Durchmesser: ca. 6 mm

Ummantelung: Edelstahl Metallschutzschlauch

Temperaturbereich: -50 °C bis +200 °C (statisch)

Minimaler Biegeradius: Statisch ca. 30 mm / dynamisch ca. 60 mm

Anschluss: BNC Buchse koaxial

Schutzart: IP40



Triaxialkabel für die Modelle DS1/T

Durchmesser: ca. 3,5 mm

Ummantelung: Thermoschutzgewebeschauch (Polyolefin Schrumpfschlauch)

Temperaturbereich: -50 °C bis +200 °C

Minimaler Biegeradius: Statisch ca. 18 mm / dynamisch ca. 35 mm

Anschluss: BNC Buchse triaxial

Spindle Growth System

eddyNCDT SGS4701

-  Miniaturisierte Sensorkonstruktion
-  M12 Controller – in Spindel integrierbar oder flanschbar
-  Ausführungen für ferro- & nicht ferromagnetische Targets
-  Integrierte Temperaturmessung



Messung der thermischen Längenausdehnung in Spindeln

Das Wegmesssystem SGS 4701 (Spindle Growth System) wurde speziell für den Einsatz in Hochfrequenz-Spindeln entwickelt. Aufgrund der hohen Drehzahl und der Wärmeentwicklung muss in Präzisionswerkzeugmaschinen die thermische Längenausdehnung der Spindel kompensiert werden, um das Werkzeug immer in der definierten Lage zu halten. Der SGS Sensor erfasst die thermische und zentrifugalkraftbedingte Ausdehnung der Spindel. Die Messwerte fließen in die CNC Steuerung ein und kompensieren die Positionsabweichung.

Das SGS 4701 arbeitet nach dem Wirbelstromprinzip, wodurch die Messung berührungslos und verschleißfrei erfolgt. Das Messverfahren ist zudem unempfindlich gegenüber Störeinflüssen wie Hitze, Staub und Öl.

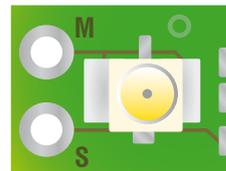
Systemaufbau

Das SGS 4701 besteht aus einem Sensor, dem Sensorkabel und dem Controller, die werkseitig auf ferromagnetische bzw. nicht ferromagnetische Messobjekte kalibriert sind. Zwei miniaturisierte Sensorbauformen erlauben die Installation direkt in der Spindel. Dort wird üblicherweise auf den Labyrinthring der Spindel gemessen. Neben der Messung der Längenausdehnung wird die Temperatur am Sensor erfasst und ausgegeben. Der kompakte Controller kann über einen Flansch am Spindelgehäuse montiert oder direkt in der Spindel untergebracht werden.

Das Sensorkabel darf nicht gekürzt werden, da die Funktionalität eingeschränkt wird. Bei der Verwendung der Lötanschlüsse ist das Entfernen des Steckers nur direkt hinter der steckerseitigen Crimpung erlaubt.

Kundenspezifischer Abgleich

Für individuelle Einbausituationen und Messobjekte können Sensor und Controller werkseitig abgeglichen werden. Dadurch wird die bestmögliche Messgenauigkeit erzielt.



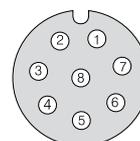
S = Signal = Innenleiter
M = Masse = Schirm
 = Außenleiter

Anschlussbelegung Versorgung und Signal

Pin	Belegung	Farbe (Kabel: PC4701-x)
1	GND	Weiß
2	Versorgung 12 ... 32 VDC	Braun
3	Wegsignal	Grün
4	Temperatursignal	Gelb
5	NC	Grau
6	intern belegt	Rosa
7	intern belegt	Blau
8	NC	Rot



8-pol. Gehäusestecker M12x1
 Ansicht Stiftseite

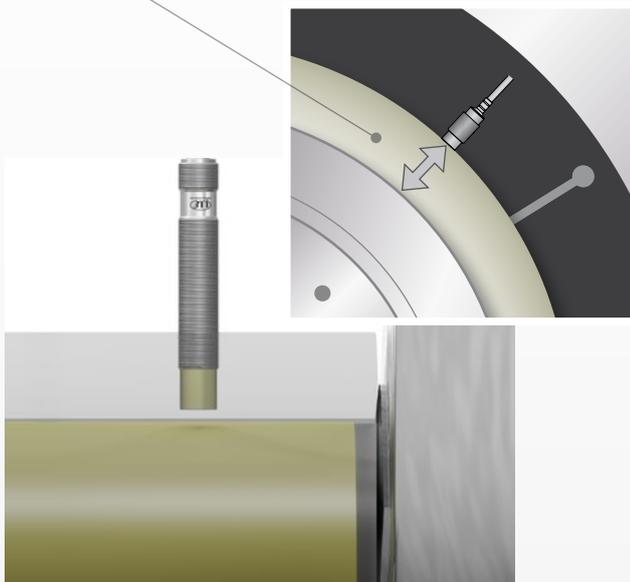


Anwendungsbeispiele

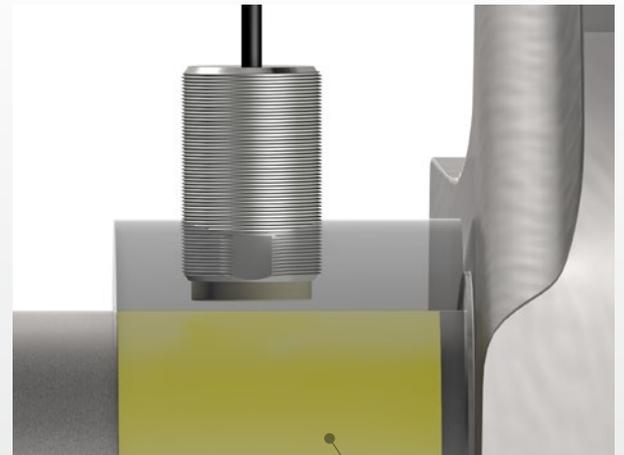
eddyNCDT

Wirbelstrom-Sensoren von Micro-Epsilon sind vielfältig in ihren Einsatzmöglichkeiten. Hohe Messgenauigkeit und Grenzfrequenz bei äußerst robuster Bauweise ermöglichen Messungen, die mit herkömmlichen Sensoren nicht durchführbar sind.

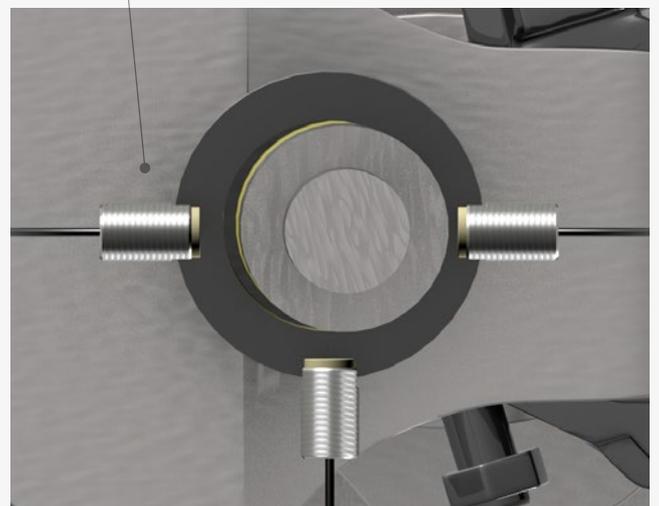
Ölspaltmessung
an Antriebswellen



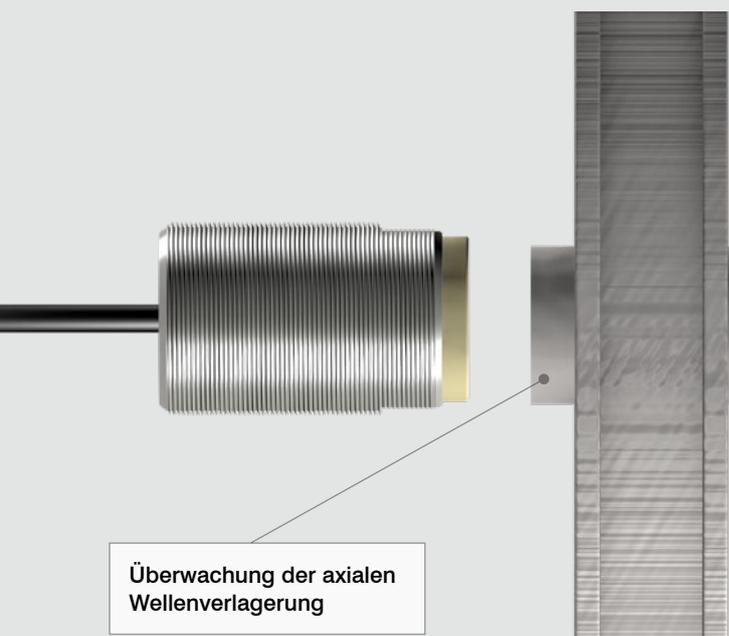
Rundlaufüberwachung
von Walzen



Erfassung der radialen
Wellenausdehnung

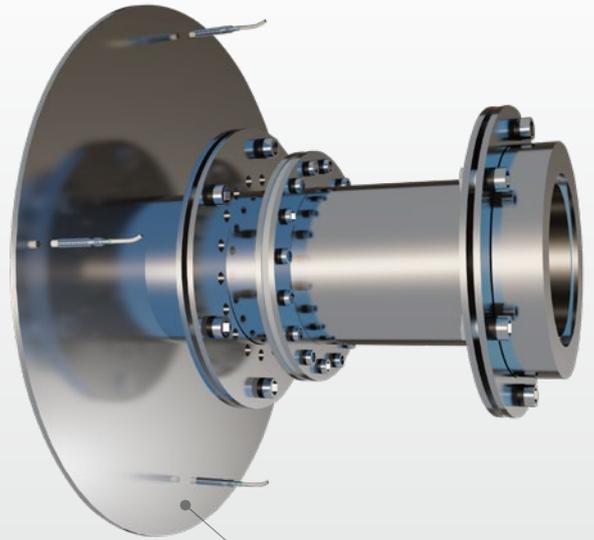
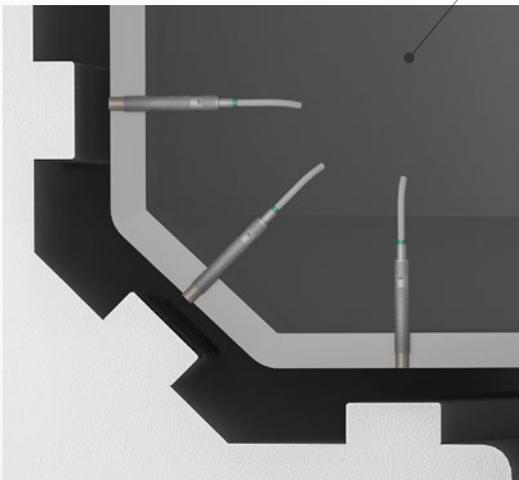


Überwachung der axialen
Wellenverlagerung

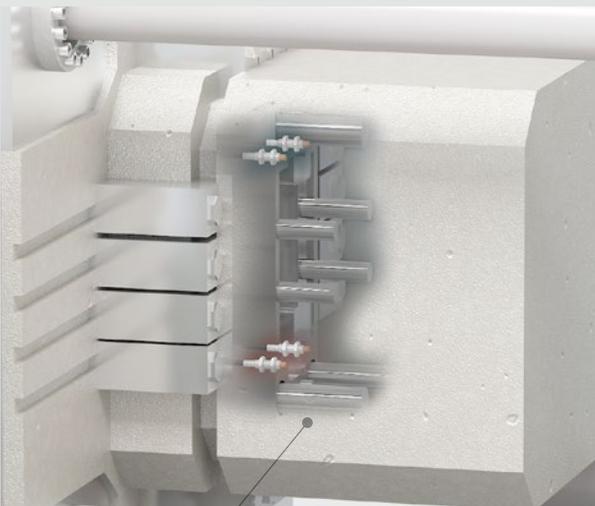


Umwelteinflüsse wie Öl, Temperatur, Druck oder Feuchte werden weitestgehend kompensiert und haben kaum Auswirkungen auf das Signal. Aus diesem Grund werden die Sensoren oftmals in anspruchsvollen Anwendungsgebieten wie Industriemaschinenbau und im Prüfstandsbaub eingesetzt.

Überwachung der Stützmente
in Windkraftanlagen



Wegmessung
an Getriebekupplungen



Spaltmessung in Aluminium-
Druckgussformen

Überwachung des Rundlaufs
an Getriebewellen

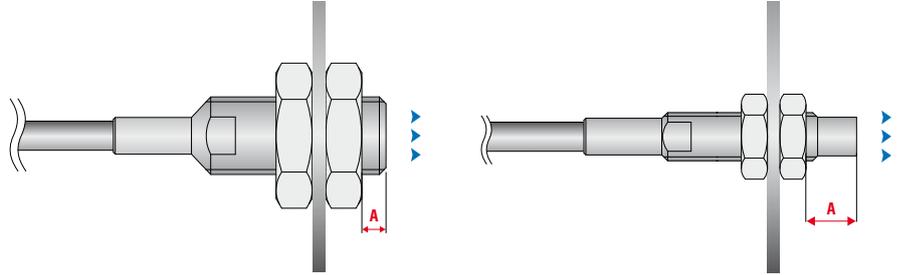


Artikel	Beschreibung	DT3001	DT3005	DT3060	DT3070	DT3300	DZ140	SGS
PCx/8-M12	Versorgungs- und Signalkabel 8-polig mit M12-Steckverbinder Standardlänge: 3 m Optional verfügbar: 5 m / 10 m / 10 m / 15 m 10 m auch in schleppkettentauglicher Ausführung			x	x			
PCx/5-M12	Versorgungs- und Signalkabel 5-polig mit M12-Steckverbinder Standardlänge: 5 m Optional verfügbar: 10 m / 20 m / 40 m / 80 m in schleppkettentauglicher Ausführung	x	x					
PC4701-x	Versorgungs- und Signalkabel 8-polig mit M12-Steckverbinder Standardlänge: 10 m Optional verfügbar: 15 m 10 m auch in schleppkettentauglicher Ausführung							x
SCD2/4/RJ45	Ethernet-Kabel 4-polig mit M12-Steckverbinder auf RJ45-Steckverbinder Standardlänge: 2 m			x	x			
SCAx/5	Signalkabel analog 5-polig mit M16x0,75 Steckverbinder Standardlänge: 3 m Optional verfügbar: 6 m / 9 m					x		
SCDx/8	Signalkabel für Schalteingänge und -ausgänge: 8-polig mit M16x0,75 Steckverbinder Standardlänge: 0,3 m Optional verfügbar: 1 m					x		
PSCx	Versorgungs- und Synchronisationskabel 5-polig mit M9-Steckverbinder Standardlänge: 0,3 m Optional verfügbar: 1 m					x		
ESCx	Synchronisationskabel 5-polig mit M9 Steckverbinder Standardlänge: 0,3 m Optional verfügbar: 1 m					x		
PC140-x	Versorgungs- und Signalkabel 8-poliger Steckverbinder Standardlänge: 3 m Optional verfügbar: 6 m						x	
PS2020	Netzgerät Eingang 100-240 VAC Ausgang 24 VDC / 2,5 A; Montage auf symmetrischer Normschiene 35 mm x 7,5 mm DIN50022	x	x	x	x	x	x	x

Standard-Einbausituation

Abstand der Mutter zur Messfläche

Standardmäßig werden eddyNCDT Sensoren über die beiden im Lieferumfang enthaltenen Montagemuttern befestigt. Diese wurden bei der werksseitigen Kalibrierung der Sensoren in einem definierten Abstand A befestigt und in die Kalibrierung miteinbezogen. Um eine maximale Linearität zu erreichen, muss die Mutter in dem in der Tabelle definierten Abstand befestigt werden.



Die konkreten Abstände der jeweiligen Sensoren entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

Serie	Modell	Abstand A
DT3001-	U2-A-SA	22 mm (±0,2 mm)
	U2-M-SA	22 mm (±0,2 mm)
	U4-A-SA	22 mm (±0,2 mm)
	U4-M-SA	22 mm (±0,2 mm)
	U4-A-Cx	22 mm (±0,2 mm)
	U4-M-Cx	22 mm (±0,2 mm)
	U6-A-SA	22 mm (±0,2 mm)
	U6-M-SA	22 mm (±0,2 mm)
	U8-A-SA	22 mm (±0,2 mm)
	U8-M-SA	22 mm (±0,2 mm)
DT3005-	U1-A-C1	8 mm (±0,2 mm)
	U1-M-C1	8 mm (±0,2 mm)
	S2-A-C1	4 mm (±0,2 mm)
	S2-M-C1	4 mm (±0,2 mm)
	U3-A-C1	10 mm (±0,2 mm)
	U3-M-C1	10 mm (±0,2 mm)
	U6-A-C1	13 mm (±0,2 mm)
	U6-M-C1	13 mm (±0,2 mm)
DT3060-	ES-U1	8 mm (±0,2 mm)
	ES-S1	4 mm (±0,2 mm)
	ES-U2	8 mm (±0,2 mm)
	ES-S2	4 mm (±0,2 mm)
	ES-U3	10 mm (±0,2 mm)
	ES-S4	4 mm (±0,2 mm)
	ES-U6	20,4 mm (±0,2 mm)
	ES-U8	24,6 mm (±0,2 mm)
DT3070-	ES-S04	2,4 mm (±0,2 mm)
DT3300-	ES04	2,1 mm (±0,2 mm)
	EU05	5,5 mm (±0,2 mm)
	ES08	2,7 mm (±0,2 mm)
	ES1	4 mm (±0,2 mm)
	EU1	6,7 mm (±0,2 mm)
	ES2	4 mm (±0,2 mm)
	EU3	10 mm (±0,2 mm)
	ES4	4 mm (±0,2 mm)
	EU6	10,125 mm (±0,2 mm)
EU8	12,8 mm (±0,2 mm)	

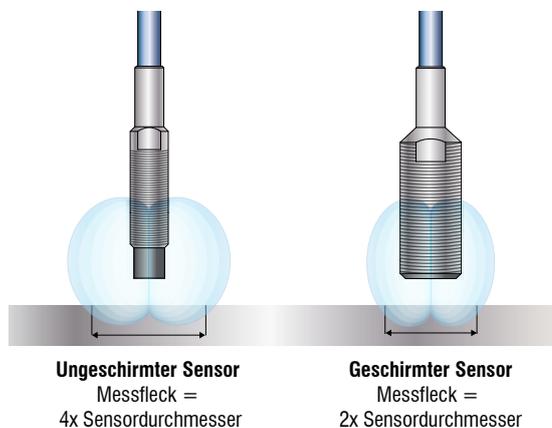
Einflüsse auf das Messsignal

Montage der Sensoren

Die im Punkt „Standard-Einbausituation“ genannten Hinweise zur richtigen Installation der Sensoren haben Einfluss auf das Messsignal.

Mindest-Durchmesser vom Messobjekt (flach)

Die relative Größe des Messobjekts hat Auswirkungen auf die Linearitätsabweichung. Im Idealfall ist die Messobjektgröße bei geschirmten Sensoren mindestens 2 x Sensordurchmesser, bei ungeschirmten Sensoren 4 x Sensordurchmesser. Ab dieser Größe verlaufen fast alle Feldlinien vom Sensor zum Messobjekt. Dabei dringen nahezu alle Feldlinien über die Stirnfläche in das Messobjekt ein und tragen somit zur Wirbelstrombildung bei. Bei kleineren Messobjektdurchmessern wird eine Feldlinearisierung empfohlen.



-  **∅ Messobjekt = 4-facher bzw. 2-facher Sensordurchmesser**
Empfohlen (keine Linearisierung erforderlich)
-  **∅ Messobjekt = 3-facher bzw. 1,5-facher Sensordurchmesser**
Erfordert Feldlinearisierung (DT306x / DT3300)



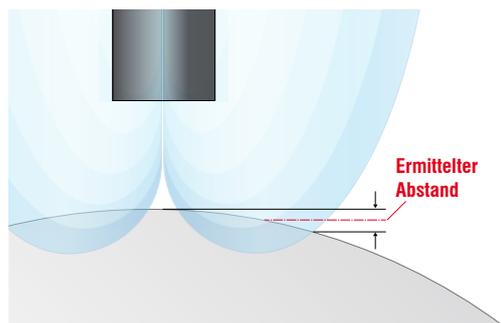
Mindest-Durchmesser von runden Messobjekten

Neben der Mindestgröße für ebene Geometrien ist auch für runde Messobjekte ein Mindestdurchmesser erforderlich.

-  **Durchmesser > 10-facher Sensordurchmesser**
Erfordert Feldlinearisierung (DT306x / DT3300)
-  **Durchmesser < 10-facher Sensordurchmesser**
Erfordert Werkskalibrierung

Kompensation des Abstands bei gewölbten Messobjekten

Bei Messungen auf gewölbte Oberflächen wie z.B. Wellen und Schäfte ziehen die Sensoren den mittleren Abstand heran, der sich aus dem nächsten und entferntesten Feldlinienbereich ergibt. Dieser Abstand entspricht jedoch nicht dem Abstand des Scheitels zum Sensor. Aus diesem Grund bieten die Wirbelstrom-Messsysteme von Micro-Epsilon die Möglichkeit, den tatsächlichen Abstand im Controller zu hinterlegen. Damit können Messungen auf zylindrische Objekte wie Walzen oder Wellen durchgeführt werden.



Material und Dicke des Messobjekts

Stabile Messergebnisse erfordern eine Mindestdicke des Messobjekts, die abhängig vom verwendeten Messobjektmaterial ist. Für einseitige Abstandsmessungen werden folgende Richtwerte empfohlen:

Messobjektmaterial	empfohlene Messobjektdicke
Aluminium	0,504 mm
Blei	1,377 mm
Gold	0,447 mm
Graphit	8,100 mm
Kupfer	0,402 mm
Magnesium	0,627 mm
Messing	0,747 mm
Nickel	0,081 mm
Permalloy	0,012 mm
Phosphor Bronze	0,906 mm
Silber	0,390 mm
Stahl DIN 1.1141	0,069 mm
Stahl DIN 1.4005	0,165 mm
Stahl DIN 1.4301	2,544 mm



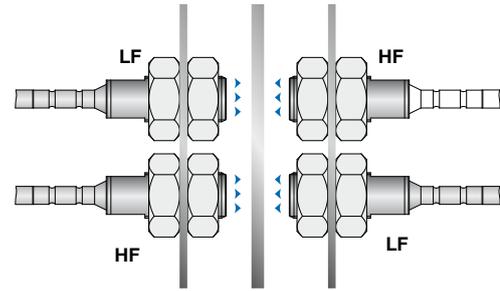
Verkipfung

Die hohe Genauigkeit der eddyNCDT Sensoren wird nur bei einer senkrechten Sensormontage erreicht. Bei einer Verkipfung des Sensors bzw. des Messobjekts weichen die Messergebnisse geringfügig von den in senkrechter Position gemessenen ab.

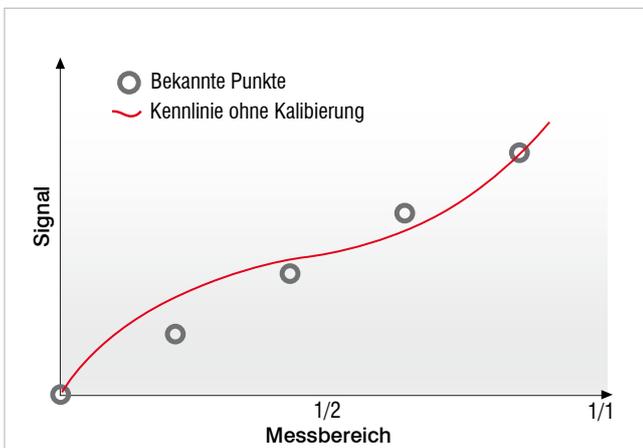
Das Ausmaß der Abweichung ist von Sensor zu Sensor unterschiedlich. Eine Verkipfung von $\pm 3^\circ$ kann für die meisten Messaufgaben vernachlässigt werden kann. Bei einer Verkipfung von mehr als 6° sollte eine Werkskalibrierung erfolgen. Durch eine 3-Punkt Kalibrierung kann die Verkipfung im Controller hinterlegt werden. Damit werden Einflüsse auf das Signal kompensiert.

Frequenztrennung

Beim Betrieb mehrerer eddyNCDT Messsysteme können diese mit einer neuartigen Frequenztrennung (LF/HF) geliefert werden. Die Frequenztrennung ermöglicht einen Mehrkanalbetrieb ohne gegenseitige Beeinflussung. Dank dieser Funktion ist eine Synchronisation über ein Synchronisationskabel nicht erforderlich.

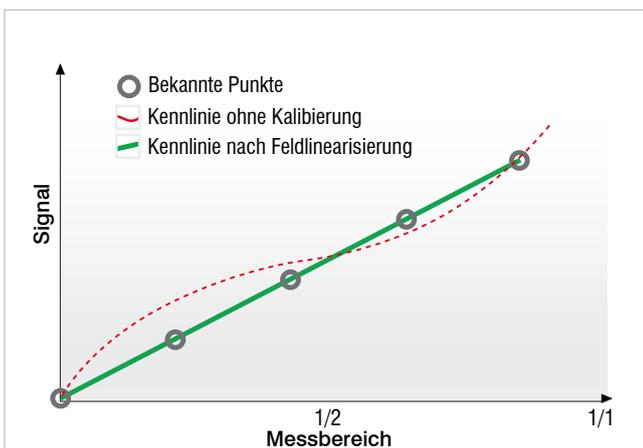


Feldkalibrierung



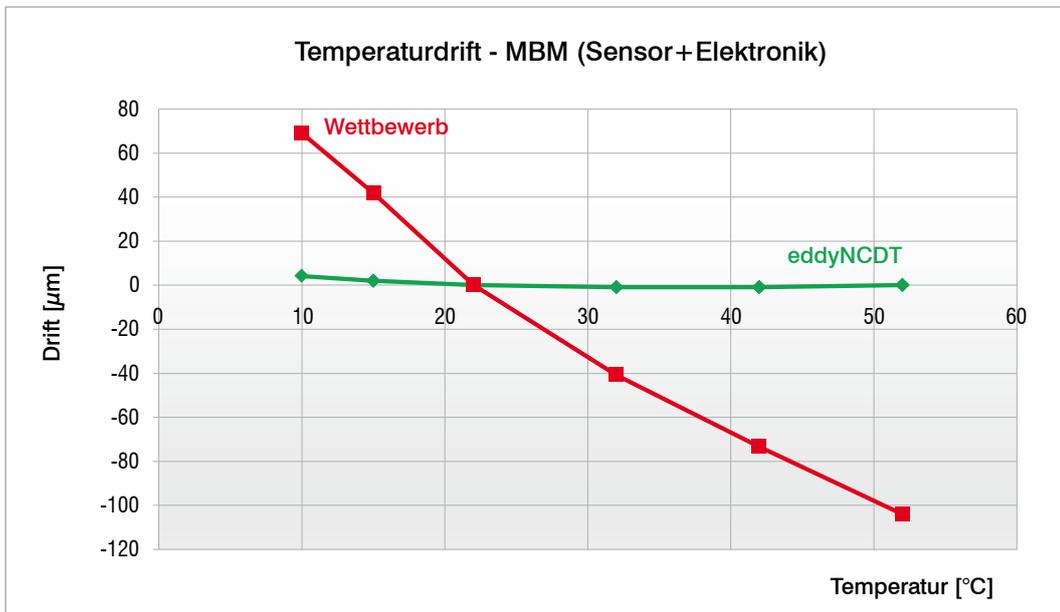
Können die Standard-Einbaubedingungen nicht umgesetzt werden, empfiehlt sich eine Feldlinearisierung (verfügbar bei eddyNCDT 3060 und eddyNCDT 3300). Dank dieser Vor-Ort-Kalibrierung werden Einflüsse kompensiert, die sich aus der Einbausituation oder den Targetmaterialien- bzw. -formen ergeben. Damit können auch bei schwierigen Einbaubedingungen optimale Messgenauigkeiten erzielt werden.

Für die Maschinenintegration ist eine Linearisierung durch 2 fixe Punkte (Anfangs- und Endpunkt) in den meisten Fällen ausreichend. Werden 3 oder 5 Punkte zur Linearisierung herangezogen, kann die Genauigkeit nochmals gesteigert werden.



Bei einer Linearisierung mit 2 oder mehr Punkten gilt diese nur innerhalb der gewählten Randpunkte. Außerhalb dieses Bereichs können größere Linearitätsabweichungen vorliegen.

Temperaturdrift eines Micro-Epsilon Wirbelstromsystems im Vergleich zum Wettbewerb



Alle eddyNCDT Sensoren und Controller sind aktiv temperaturkompensiert (Sensoren bis max. 180 °C, Controller bis max. 50 °C). Dabei wird die Sensor- und Controllertemperatur im Betrieb aufgenommen und in das Messergebnis mit eingerechnet. Dies zeigt sich in einem extrem stabilen Messsignal.

Die Abbildung zeigt einen Micro-Epsilon Sensor (grün) im Vergleich zu Wettbewerbsprodukten (rot). Die maximale Abweichung über den kompletten Temperaturbereich liegt deutlich unterhalb der im Datenblatt angegebenen 150 ppm/°C. Nur vereinzelt liegt die Abweichung für den Temperaturanstieg von einem Grad bei maximal 150 ppm.

Fazit: Um präzise Messwerte im μm -Bereich konstant und zuverlässig zu halten sind die zu erreichende Auflösung und der Temperatureinfluss entscheidend. Das Micro-Epsilon System ist so temperaturstabil aufgebaut, dass Temperaturschwankungen aktiv kompensiert werden. Aufgrund des höheren Temperatureinflusses beim Wettbewerber-System können dort selbst tagesübliche Temperaturschwankungen von $\pm 2,5$ °C schon zu einer Abweichung von $> 20 \mu\text{m}$ führen. Messungen mit Mikrometergenauigkeit sind somit mit dem Wettbewerber-System ohne aktive Temperaturkompensation selbst in normalen Umgebungen nicht möglich.

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