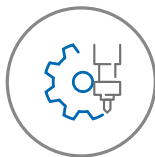




Mehr Präzision.

capaNCDT // Kapazitive Sensoren für Weg, Abstand & Spalt

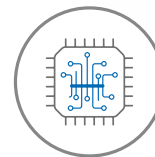




Kapazitive Sensoren für industrielle Applikationen

Sensoren der capaNCDT-Serie sind für die berührungslose Messung von Weg, Abstand, Position und Dicke konzipiert. Dank ihrer hohen Signalstabilität und hervorragenden Auflösung überzeugen die Sensoren in zahlreichen Industriezweigen. Die robusten Sensoren sind vielseitig einsetzbar bieten eine optimale Lösung für industrielle Messaufgaben – von der Maschinenregelung bis zur Prozessüberwachung.

- Industrietaugliche Sensoren, Controller und Sensorkabel
- Präzise und langzeitstabile Messungen mit exzellenter Temperaturstabilität
- Höchste Störsicherheit bei Magnetfeldern
- Umfangreiches Sensorportfolio: tauschbare Sensoren in verschiedensten Bauformen, Ausführungen und Größen
- Zahlreiche Schnittstellen zur Einbindung in Maschinen und Anlagen













Kapazitive Sensoren in Labor, Reinraum und Vakuum

Kapazitive Sensoren von Micro-Epsilon sind ideal geeignet für nanometergenaue Messungen in kontrollierten Umgebungen wie Laboren, Rein- und Sauberräumen, Vakuumkammern oder sauberen Produktionsstraßen. Dank der hohen Leistungsfähigkeit überzeugen die Sensoren in verschiedenen Anwendungen in der Halbleiter- und Elektronikindustrie eingesetzt.

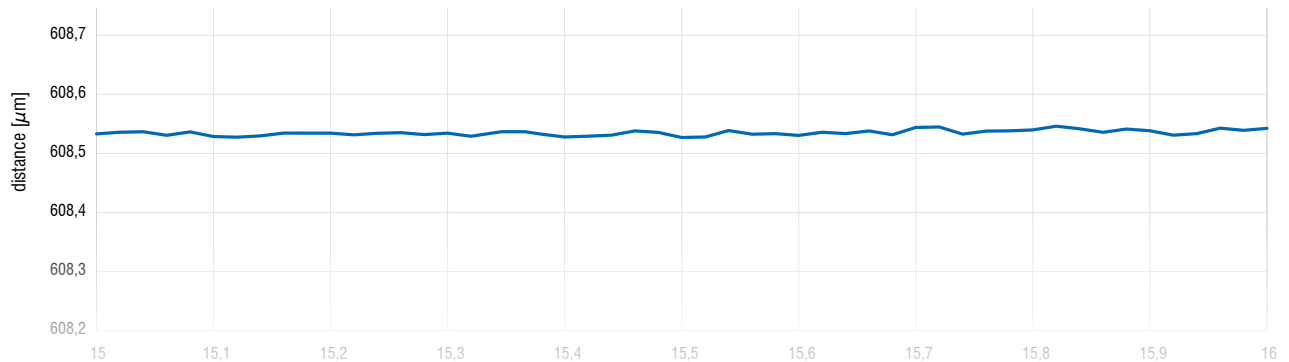
- Nanometergenauigkeit in sauberen Umgebungen
- Passive Sensoren für Vakuumanwendungen
- Hochgradig partikelfreier Sensoraufbau (bis Reinraumklasse ISO1)
- Vakuumtaugliches Zubehör
- Modernste Controller-Technologie mit einfacher Bedienung

Übersicht

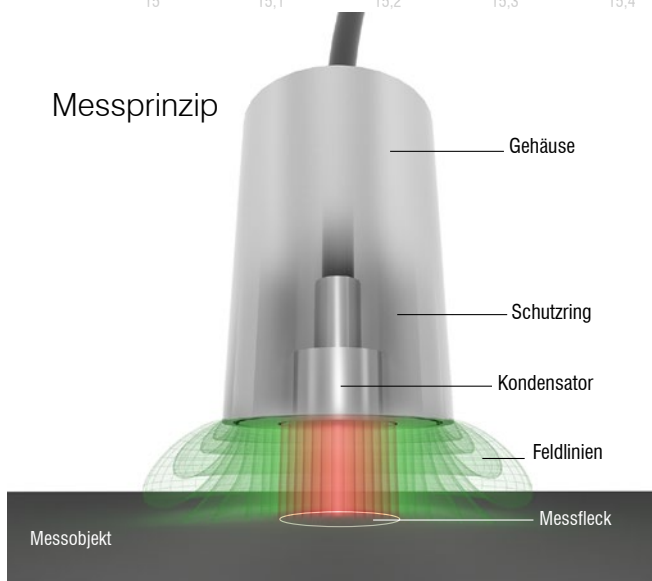
Einführung		ab Seite 4
	Messprinzip und Einsatzmöglichkeiten	4 - 5
	Produktportfolio und Vorteile	6 - 9
	Aufbau kapazitiver Systeme	10
	Kapazitive Sensoren für OEM-Anwendungen	11
	Applikationsbeispiele	12 - 13
Sensoren		ab Seite 14
	Zylindrische Standardsensoren (Buchse) Messbereiche: 0,05 mm bis 10 mm	16 - 19
	Zylindrische Sensoren mit reduzierter Bauform (Buchse) Messbereiche: 0,1 mm bis 3 mm	20 - 21
	Zylindrische Sensoren mit Gewinde (Buchse) Messbereiche: 0,5 mm bis 3 mm	22 - 23
	Hochpräzise zylindrische Sensoren (integriertes Kabel) Messbereiche: 0,2 mm bis 2 mm	24 - 25
	Flachsensoren (integriertes Kabel) Messbereiche: 0,2 mm bis 3 mm	26 - 27
	Spaltsensoren (integriertes Kabel & Buchse) Messbereiche: 0,5 mm bis 6 mm	28 - 33
	Sensoren für anspruchsvolle Umgebungen: Hoch/Tief-Temperaturen, Magnetfelder, Vakuum & Reinraum Messbereiche: 0,25 mm bis 10 mm	34 - 38
	Abmessungen Kabelstecker	39
Controller		ab Seite 40
	capaNCDT 6100 Kompaktes kapazitives Industrie-Messsystem (Einkanal) Auflösung: max. 0,35 nm Grenzfrequenz: bis 20 kHz (-3dB)	42 - 43
	capaNCDT 6200 Hochleistungs-Messsystem (bis zu 4 Kanäle) Auflösung: max. 0,05 nm (mit DL6230) Grenzfrequenz: bis 20 kHz (-3dB)	44 - 47
	capaNCDT 6500 High-Performance Messsystem (bis zu 8 Kanäle) Auflösung: max. 0,015 nm Grenzfrequenz: bis 8,5 kHz (-3dB)	48 - 49
	Abmessungen Controller	50 - 51
Zubehör		ab Seite 52
	Kabel & Anschlussmöglichkeiten	52 - 53
	Zubehör	54 - 57
Weiterführende Informationen		ab Seite 58
	Technische Hinweise	58 - 59
	Applikationsspezifische Systeme	60 - 67

Mehr Präzision: kapazitive Sensoren von Micro-Epsilon

capaNCDT



Messprinzip



Vorteile des Messprinzips

- Verschleißfreie und berührunglose Messung
- Abstands- und Dickenmessung auf leitende und nicht leitende Objekte
- Höchste Messgenauigkeit und Stabilität
- Hohe Grenzfrequenz für schnelle Messungen
- Ideal für industrielle Umgebungen mit hohen oder tiefen Temperaturen, Magnetfeldern und Vakuum

Maximale Präzision dank innovativer Low-Noise-Technologie

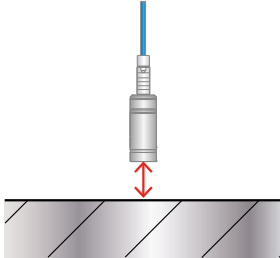
Die capaNCDT Sensoren basieren auf der Wirkungsweise des idealen Plattenkondensators. Der Sensor und das Messobjekt bilden die beiden Plattenelektroden. Durchfließt ein Wechselstrom mit konstanter Amplitude den Sensorkondensator, so ist die Amplitude der Wechselspannung am Sensor proportional zum Abstand der Kondensatorelektroden. Die Wechselspannung wird demoduliert und als Analogsignal oder digital ausgegeben.

Kapazitive Sensoren von Micro-Epsilon sind sowohl für saubere Umgebungen als auch für industrielle Messaufgaben geeignet. Dank der von Micro-Epsilon entwickelten Low-Noise-Technologie erzielen die Sensoren Messergebnisse mit höchster Auflösung und herausragender Stabilität.

Enorme Einsatzbreite

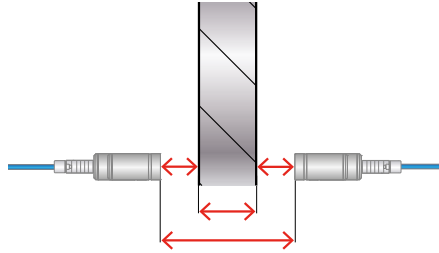
Abstandsmessung, Dicken und Spaltnessung mit höchster Präzision

Abstandsmessung auf elektrisch leitende Messobjekte



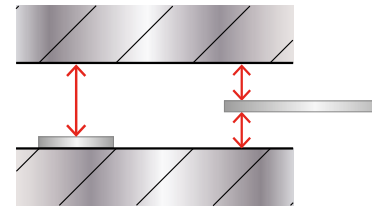
Das capaNCDT System erfasst den Blindwiderstand X_c des Kondensators, der sich proportional mit dem Abstand verändert.

Dickenmessung von elektrisch leitfähigen Werkstoffen



Um die Dicke von elektrisch leitfähigen Materialien zu messen, werden zwei Sensoren auf gegenüberliegenden Seiten montiert. Jeder Sensor misst den Abstand zur Oberfläche des Messobjekts. Die Materialdicke wird bei einem bekannten Abstand der Sensoren einfach berechnet.

Spaltnessung zwischen elektrisch leitfähigen Oberflächen



Bei der Spaltnessung wird der Abstand zwischen zwei elektrisch leitenden Materialien bestimmt. Der Sensor erfasst den Abstand von einer Seite zur anderen unter Berücksichtigung seiner eigenen Dicke oder frei schwebend den Abstand zu beiden Seiten und berechnet daraus das entsprechende Spaltmaß.

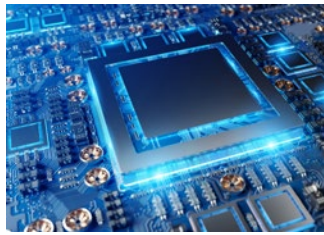
Erfolgreich im Einsatz in zahlreichen Branchen und Industriezweigen

Energietechnik



Luftspalt im Windkraft-Generator

Maschinenbau Halbleiter



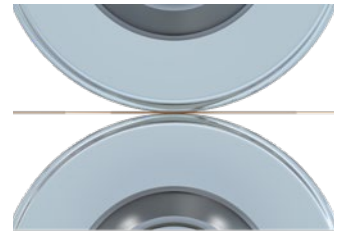
Chip Testanlagen

Mess- und Prüftechnik



Zeitstandversuch

Batterie / Akkumulator



Walzenspalt Batteriebeschichtung



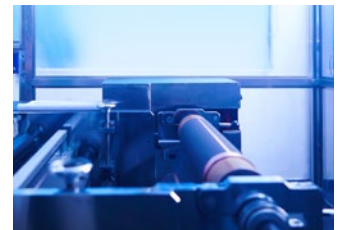
Monitoring in der Kryotechnik



Chip-Bonding



Silicon Photonics



Batteriefoliendicke

Maximale Vielfalt. Modernste Technologie. Weltweit führend.

capaNCDT

Innovative Controller-Technologie

- Einfache Bedienung über performantes Webinterface mit Rechenfunktionen
- Zahlreiche Schnittstellen
- Industrietauglich und anpassungsfähig

Mehrkanal-Controller

- Modulare Systeme mit 1 bis 8 Kanäle
- Synchronisations- und verrechnungsfähig
- Berührungslose Messobjekterdung möglich

Controller



capaNCDT 6100
Kompaktes Einkanalsystem

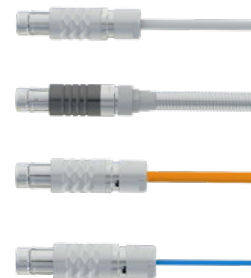


capaNCDT 6200
Modulares Mehrkanalsystem

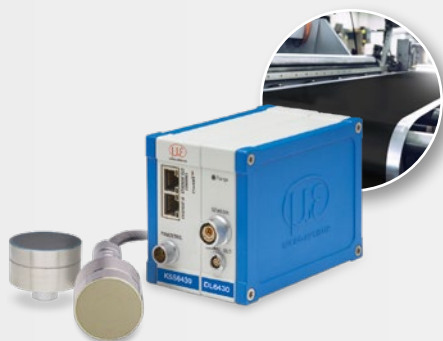


capaNCDT 6500
Mehrkanalsystem für höchste Auflösung

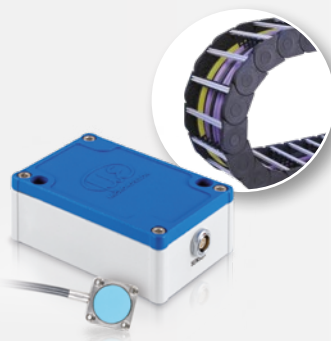
Kabel



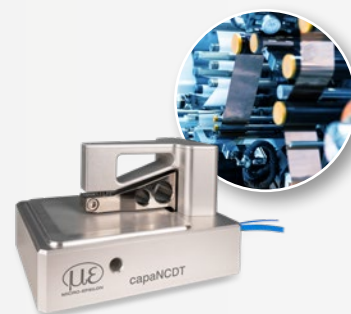
Applikationsspezifische Modelle (weitere Infos ab Seite 60)



Dickenmessung von Folien-
und Batteriebeschichtungen
combiSENSOR



Active Sensoren für Schleppketten
und lange Wege
capaNCDT 6114



Testsystem Foliendicke
capaNCDT TFG6220

Volle Kompatibilität und Präzision

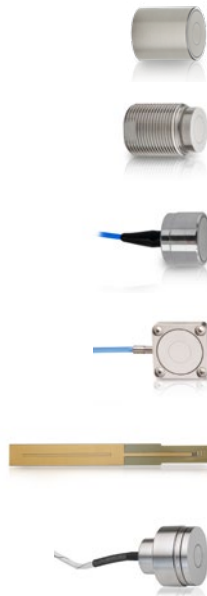
- Sensoren, Kabel und Controller sind beliebig kompatibel
- Sensortausch ohne Neukalibrierung
- Optionaler LC-Abgleich („linearity calibration“) für noch höhere Präzision

Optimale Materialeigenschaften - von Labor bis Industrie

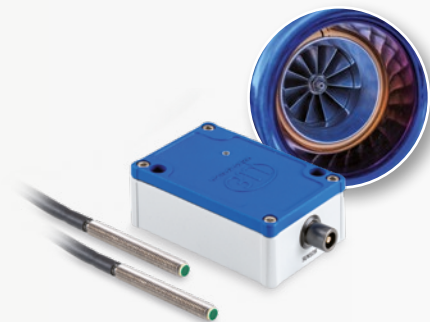
- Partikelfreie und ausgasungsarme Materialien für Reinraum und Vakuum
- Nicht-magnetische Materialien wie Titan und Edelstahl für Umgebungen mit starken Magnetfeldern
- Robuste und temperaturbeständige Materialien: Mechanisch stabil für Einsatz bei Hoch- und Tieftemperaturen

- Kabellängen bis max. 40 m
Standard 1,4 m / 2,8 m
- Industriekabel:
 - Trittfest mit Metallschutzschlauch
 - EMV beständig
 - Temperaturbeständig bis +200 °C
 - Modelle für Schleppkette
- Vakuum- und Reinraumtaugliche Kabel (ausgasungsarm)

Sensoren



- Homogenes Messfeld & bündiger Einbau durch Verwendung einer zusätzlichen Schirmelektrode
- Robuste Sensoren für extreme Bedingungen bis Reinraum und UHV
- Umgebungstemperaturen von -270 bis +800 °C
- Über 50 Standard-Sensoren
- Messbereiche von 0,05 mm bis 10 mm
- Kleinste Sensorbauform weltweit
- Verschiedenste Gehäuseformen für jede Einbausituation und Montageart
- Kundenspezifische Anpassungen und OEM-Entwicklungen



Drehzahlmessung
capaNCDT CST6110



Mobile Spaltmessung
capaNCDT MD6-22



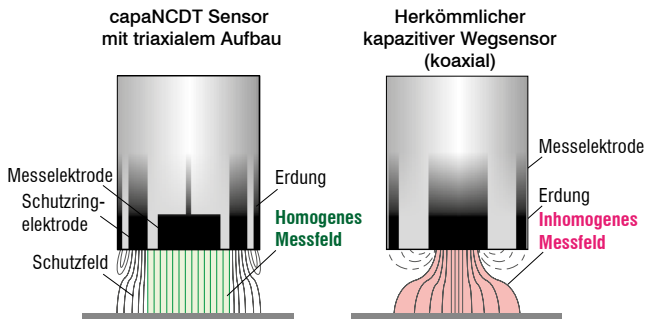
Messung Brems Scheibendicke
capaNCDT DTV

Mehr Präzision & Stabilität

capaNCDT

✓ Maximale Signalstabilität

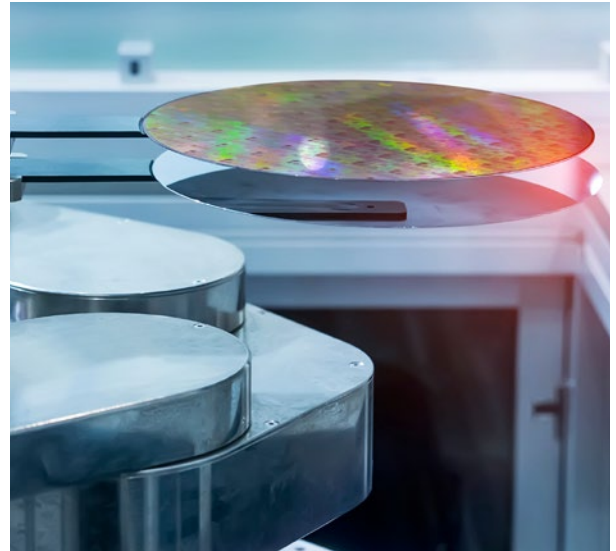
Triaxialer Sensoraufbau mit aktivem Sensorkabel



- Triaxialer Sensoraufbau: Messelektrode, Schutzringelektrode und Erdung
- Schutzringelektrode sorgt für ein homogenes Messfeld: präzise Messungen mit höchster Signalstabilität
- Besonders rauscharm: elektrisch geschirmtes Sensorkabel
- Hochpräzise – auch bei sehr enger Anordnung mehrerer Sensoren nebeneinander
- Kurzschluss sichere Sensoren

✓ Unübertroffene Präzision

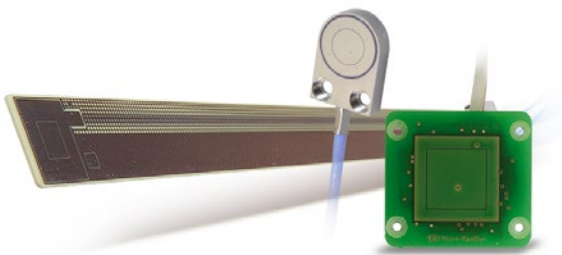
Nanometerpräzision mit Subnanometerauflösung



- Hochauflösend: Auflösung ab 0,015 nm
- Ultra-präzise: Linearität bis 200 nm
- Extrem reproduzierbar
- Äußerst langzeitstabil mit $\pm 0,004$ % d.M. / Monat

✓ Enorme Anwendungsvielfalt

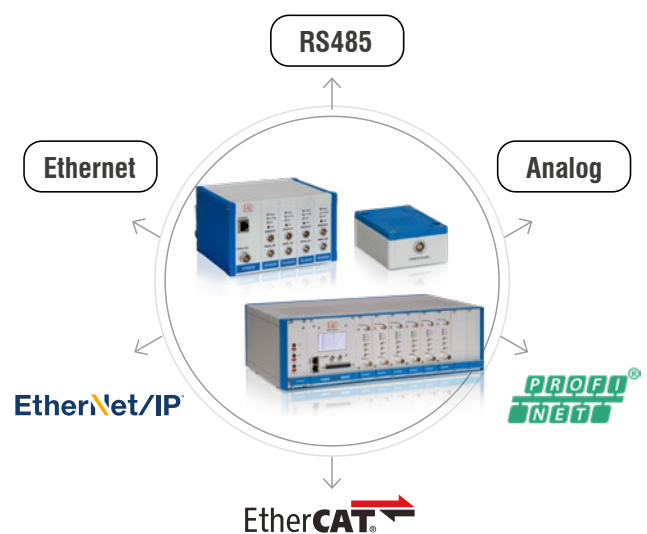
Breitestes Controller- und Sensorportfolio



- Alle elektrisch leitenden Messobjekte: Metalle, Legierungen, CFK, Graphit, Beschichtungen
- Keine Mindestdicke des Messobjekts: elektrisch leitfähige Schicht (z.B. 10 μm) reicht zur Messung aus, z.B. aufgedampfte Gold/Metallschicht
- Große Entfernungen realisierbar: Sensorkabel bis 40 m
- Einsatz an Robotern und Schleppketten
- Flach- / Zylinder- / Gewinde-Ausführungen bei den Sensoren

✓ Einfache Maschinenintegration & Nachrüstung

Zahlreiche Schnittstellen und leicht zu integrieren



- Flexible Integration dank industrieller Ausgänge: Strom, Spannung, RS485, Ethernet und Feldbusse
- Hohe Montagesicherheit von Sensor und Kabel
- Einfaches Installationskonzept ohne besondere Kenntnisse
- Leicht zu reinigende Sensor-Oberflächen (CSF Modelle)

✓ Minimale Sensordimensionen

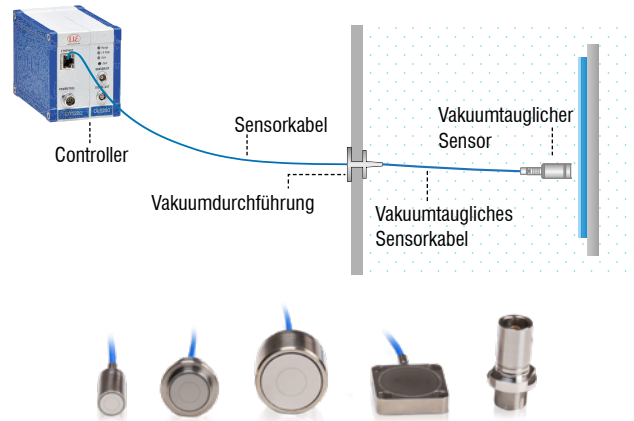
Benötigt kaum Platz an der Messstelle



- Kein Offset, Messbereich beginnt direkt am Sensor
- Integration in beengte Bauräume mit minimalem Aufwand
- Kleinste Durchmesser bei zylindrischen Sensoren
- Extrem flache Sensoren erhältlich

✓ Einsatz im Reinraum & UHV

Passive & hochgradig partikelfreie Sensoren

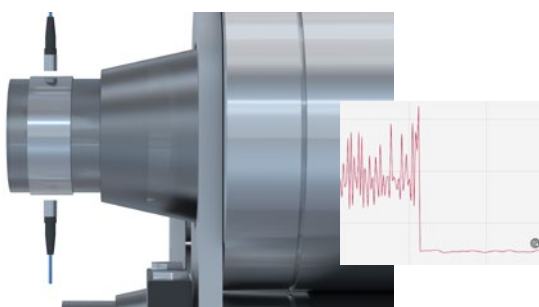


- Keine Wechselwirkungen zwischen Sensor und Umgebung (z.B. Kraft- oder Wärmeübertragung)
- Partikelfreie Sensoren und Sauber-Kabel
- Spezielle Aufbautechnik des Sensors verhindert virtuelle Leaks
- Ausgasungsarme Sensoren (Restgas-Analysen)
- Große Auswahl an vakuumtauglichen Sensoren, Kabel und Durchführungen

Bitte sprechen Sie uns an, um die passenden Komponenten für Ihre Vakuumklasse zu definieren.

✓ Messung auf bewegte Teile

Virtuelle Erdung des Messobjekts



Kapazitive Mehrkanalcontroller mit Kanalsynchronisierung

- Stabile und rauschfreie Messergebnisse auch auf bewegten Objekten
- Ermöglicht einen Elektronenabfluss und somit ein glattes Messsignal

Auflösung im Mikrometerbereich

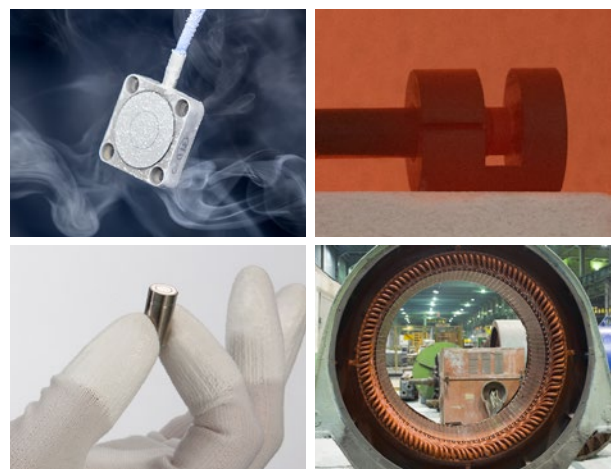
- Erdung von Messobjekt und Controller empfohlen
- Alternativ: virtuelle Erdung mit Mehrkanalcontrollern

Auflösung im Submikrometerbereich

- Erdung zwingend erforderlich

✓ Extrem Robust - für alle Umgebungen

Höchste Signalstabilität in großen Temperaturbereichen



- Einsatz im Reinraum und Vakuum
- Exzellente Temperaturstabilität von 5 ppm
- Einsatz bei sehr hohen und tiefen Temperaturen von -270 bis +800 °C
- Einsatz bei starken Magnetfeldern und hohem Druck

Flexibel konfigurierbar von Standard bis OEM

capaNCDT

Aufbau und Eigenschaften kapazitiver Messsysteme

Kapazitive Messsysteme von Micro-Epsilon bestehen aus mindestens drei Komponenten:



- Sensor mit Buchse / Sensor mit integriertem Kabel
- Sensorkabel
- Controller (bestehend aus Oszillator, Micro-Controller und Demodulator)
- Anschlusskabel

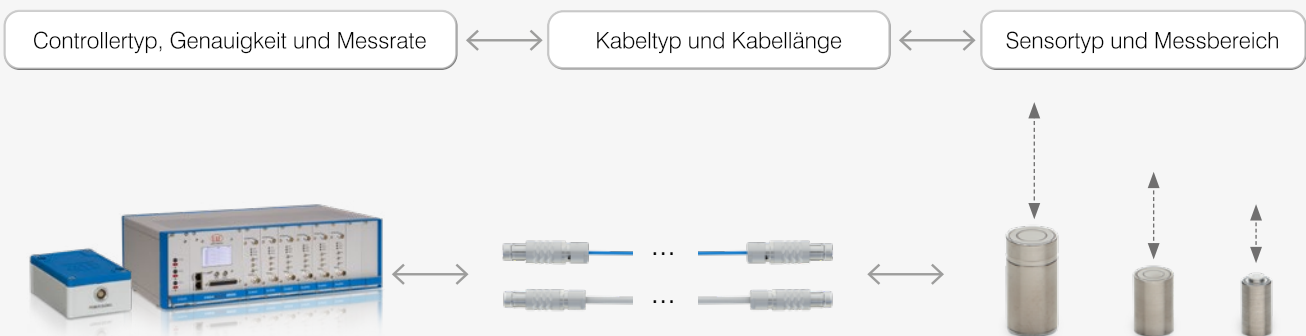
Je nach Messaufgabe werden folgende Komponenten ergänzt:



- Vorverstärker, z.B. für lange Kabelstrecken
- Vakuumdurchführung
- Sonder- und Verlängerungskabel



Dank der vollen Kompatibilität aller Systemkomponenten ergeben sich zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten:



Spezifische Sensoren für den OEM-Einsatz

Wenn Standardlösungen an ihre Grenzen stoßen, passen wir unsere Sensoren und Controller individuell an Ihre Anforderungen an, z.B.

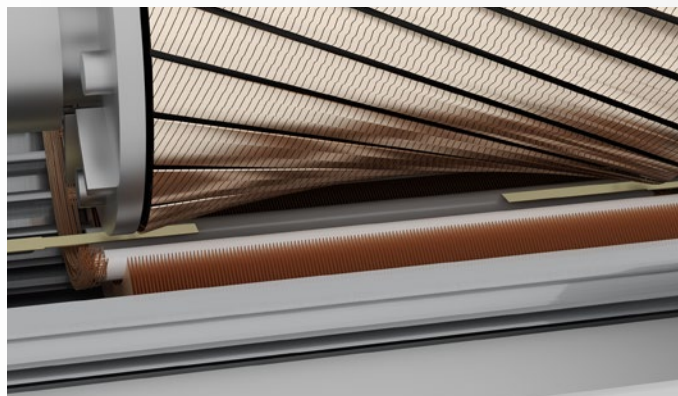
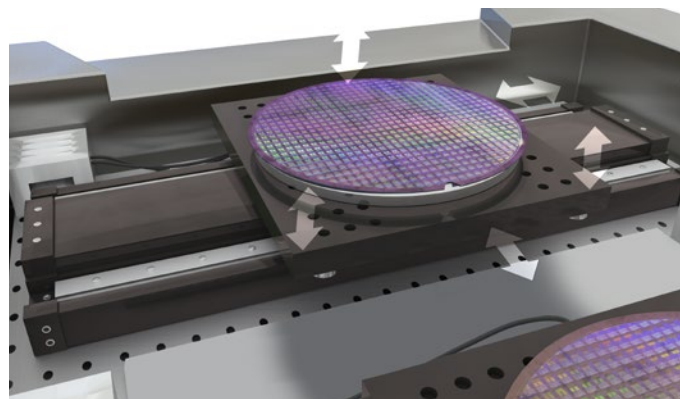
- Geänderte Bauformen
- Messobjektanpassungen
- Befestigungsoptionen
- Individuelle Kabellängen
- Abgeänderte Messbereiche
- Sensoren mit bereits integriertem Controller
- Ausgangsarten und Schnittstellen



Positionierung der Waferstage

Kapazitive Sensoren messen die Position der Stage an verschiedenen Stellen, was insbesondere zur Feinausrichtung genutzt wird. Dank triaxialem Aufbau sind die Sensoren unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Feldern und erreichen eine Auflösung im Nanometerbereich. Darüber hinaus erzielen die Sensoren eine extrem hohe Langzeitstabilität. Die Sensoren sind für den Vakuumbereich ausgelegt und können bis zum Ultrahochvakuum eingesetzt werden.

Messsystem: capaNCDT 6200 mit CSH/SE-Sensoren



Luftspaltmessung in Generatoren und E-Motoren

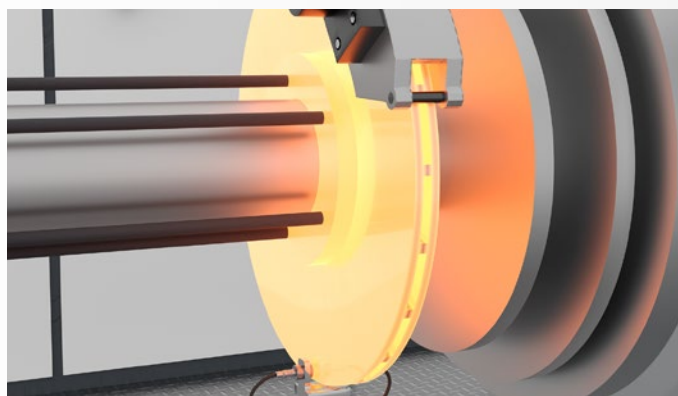
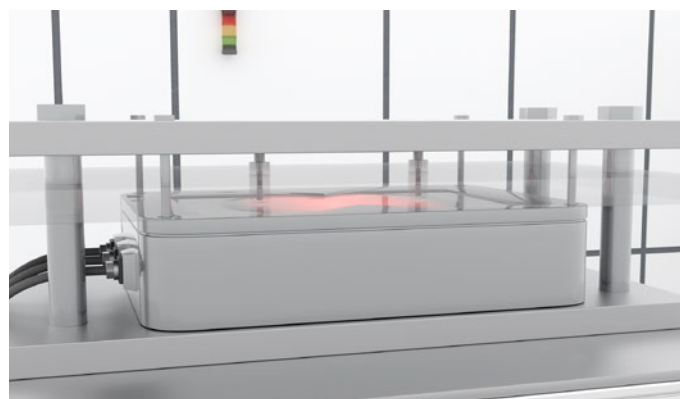
Kapazitive Sensoren messen den Luftspalt zwischen einem Rotor und einem Stator. Aufgrund ihrer kleinen und flachen Bauform sind sie leicht zu integrieren und können in engen Bauräumen wie im Elektromotor eingesetzt werden. Die Sensoren werden sowohl am Prüfstand eingesetzt als auch dauerhaft im Motor bzw. Generator integriert. Zu Servicezwecken können auch zweiseitig messende Sensoren manuell in den Spalt eingeführt werden.

Messsystem: capaNCDT DT6200 mit CSG & CSF-Sensoren

Ausdehnung von Batteriezellen bei der Erstladung

Am Ende des Produktionsprozesses einer Batteriezelle wird diese einem Funktions- und Qualitätscheck unterzogen. Das erfolgt über ein erstmaliges Aufladen der Batterie. Während des Ladevorgangs wird die Ausdehnung der Zelle von einem kapazitiven Sensor hochauflösend und mikrometergenau überwacht. In Verbindung mit weiteren Messgrößen, z.B. Druck werden sich Aussagen zur Sicherheit und Qualität abgeleitet.

Messsystem: capaNCDT 6200 mit CS-Sensoren



Dickenmessung von Bremscheiben

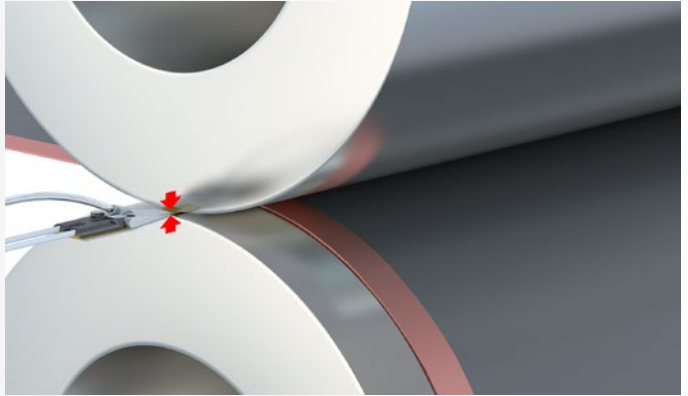
Kapazitive Hochtemperatursensoren ermöglichen die berührungslose Messung von Schlag, Verformung und der Disc Thickness Variation von Bremscheiben. Eingesetzt werden diese am Prüfstand, im Fahrversuch und in Werkstätten.

Messsystem: capaNCDT 6229(02)/DTV mit CSE/HT-Sensoren

Walzenspaltmessung in Kalandrierprozessen

In Kalandrierprozessen wie beispielsweise bei der Batteriefolienproduktion, werden Bandmaterialien exakt auf eine bestimmte Materialdicke gewalzt. Damit dieser Prozess gut regulierbar ist, wird nicht das Material, sondern direkt der Spalt zwischen den Kalandrierwalzen gemessen. Spezielle kapazitive Spaltsensoren übernehmen hierbei die hochpräzise Spaltmessung.

Messsystem: *capaNCDT 6200 mit CSG-Sensoren*



Masken-Positionierung in der Lithografie

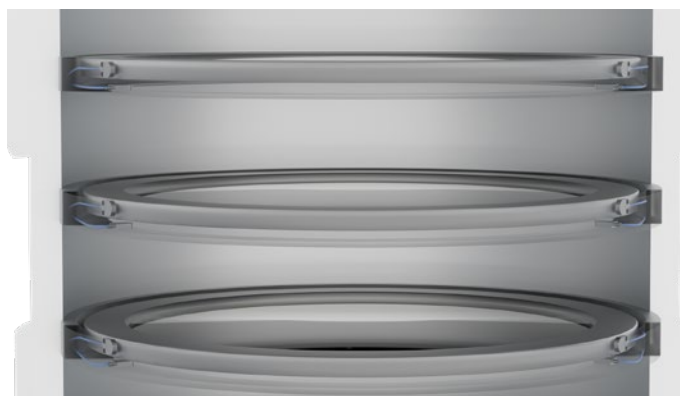
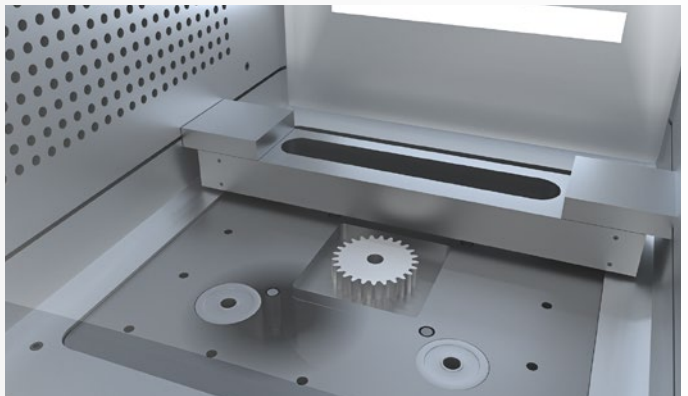
Zur hochpräzisen Ausrichtung und langzeitstabilen Überwachung von Lithografie-Masken werden kapazitive Wegsensoren eingesetzt. Die Sensoren messen die Z-Position der luft- oder magnetgelagerten Masken, sodass die richtige Höhe nanometergenau eingehalten wird. Die Mehrkanal-Controller ermöglichen zudem eine virtuelle Erdung des Messobjekts über 4 Sensoren.

Messsystem: *capaNCDT 6500 mit CSH-FL Sensoren*

Messung der Pulverbetthöhe beim 3D-Druck

Beim metallischen 3D-Druck und Lasersintern entstehen Präzisionsbauteile aus vielen dünnen Pulverschichten. Für eine hohe Bauteilqualität müssen diese Schichten homogen und eben aufgetragen werden. In die Druckplattform integrierte kapazitive Sensoren überwachen präzise die kleinen Bewegungen beim Absenken der Plattform und beim Auftragen der nächsten Pulverschicht. Gleichzeitig wird das Raket zum Abziehen der Pulverschicht exakt ausgerichtet und die Höhe des Pulverbetts mikrometergenau bestimmt.

Messsystem: *capaNCDT 6100 mit CS-Sensoren*



Ausrichtung von Linsen und Optiksyste-men

Kapazitive Wegsensoren werden zur Ausrichtung und Feinpositionierung von gerahmten Linsen eingesetzt. Die Linsen müssen im Strahlengang einer optischen Einheit, z.B. einer Lithografiemaschine, exakt zentriert sein. Der seitliche Abstand in X und Y wird dazu mit Nanometergenauigkeit von den kapazitiven Sensoren erfasst. Piezo-aktoren bringen die Linse schließlich in die entsprechende Position.

Messsystem: *capaNCDT 6200 mit CSH/SE-Flachsensoren*

Kapazitive Sensoren – Tipps zur optimalen Messung

Ein kapazitiver Sensor misst den Abstand zu einem Objekt anhand der Veränderung der elektrischen Kapazität zwischen zwei Elektroden. Die beiden Elektroden werden durch den Sensor und das gegenüberliegende Messobjekt gebildet. Fließt ein konstanter Wechselstrom durch den Sensor, ist die Amplitude der Wechsellspannung am Sensor direkt proportional zum Abstand der beiden Elektroden. Ergänzend zum Messprinzip sind bei der Auswahl des Sensors weitere physikalische Eigenschaften und Zusammenhänge zu berücksichtigen, die im Folgenden kurz erläutert werden.



Aktive Messfläche
Messfleck (Mindestgröße des Messobjekts)

Mindestgröße des Messobjekts

Die capaNCDT Sensoren generieren die Messergebnisse aus einem Messfleck. Die Größe des Messflecks ist maßgebend für die Größe des Messobjektes und umgekehrt. Für präzise und stabile Messungen ist die Mindestgröße eines flachen Messobjekts einzuhalten oder eine Sonderkalibrierung (werkseitig) durchzuführen. Empfehlungen zur Messobjektgröße finden Sie in den technischen Daten sowie auf Seite 58 und 59.

Sensorgröße
Messbereich

Messbereich & Sensorgröße

Beim kapazitiven Messprinzip stehen Messbereich, Sensorgröße und Messfleck in direktem Zusammenhang: Größere Messbereiche erfordern größere Gehäuse und führen zu einem größeren Messfleck. Der Messbereich des Sensors beginnt direkt an der Messfläche (ab „0“) und skaliert bis zu seinem kalibrierten Messbereichsende (max. 20 mm mit CS-10/B).

Linearität & Auflösung

Die in den technischen Daten angegebenen Auflösungswerte beschreiben eine statische und eine dynamische Anwendung. Die Werte sind dabei mit dem Controller DT6530 bei 2 Hz (statische Auflösung) bzw. 8,5 kHz (dynamische Auflösung) aufgenommen. Wird ein anderer Controller oder eine andere Messrate verwendet, so ändert sich auch die Auflösung (vgl. Abbildung Seite 40).

Ähnlich verhält es sich auch mit der Linearität, welche die Genauigkeit des Sensors beschreibt. Der Wert hängt vom Controller ab und ist zur Controllerlinearität zu addieren. Um die Linearität zu optimieren, kann werkseitig ein zusätzlicher LC-Abgleich durchgeführt werden.

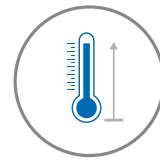
„Tauschbarkeit“: diese Angabe in den technischen Tabellen stellt den nach dem Tausch erzielten Linearitätswert (ohne Neukalibrierung) dar.

Maximale Vielfalt für jeden Anwendungsfall

Micro-Epsilon bietet das weltweit führende Sensorportfolio mit einer Vielzahl an Standard- und Spezialmodellen für unterschiedliche Einsatzzwecke.

Je nach Einsatzbedingungen kommen unterschiedliche Gehäuse- und Vergussmaterialien zum Einsatz, darunter:

- Speziallegierungen (z.B. Inconel) für Hochtemperatur
- Edelstahl für Reinraum/Vakuum
- Titan zum Einsatz bei starken Magnetfeldern
- Invar für höchste Temperaturstabilität



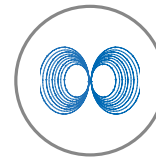
Hochtemperatur



Über-/Unterdruck



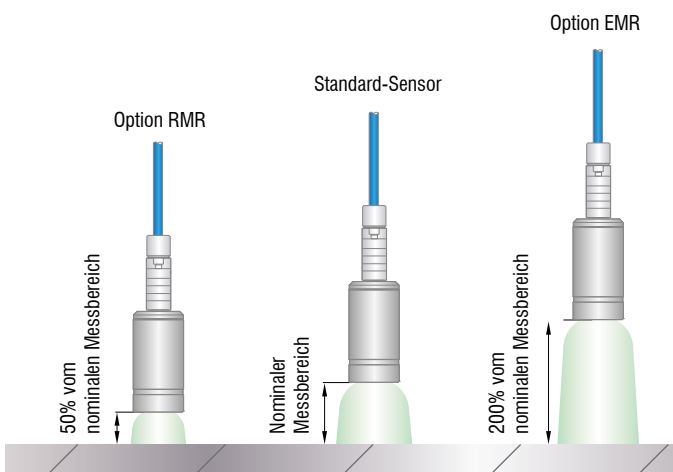
Kryotechnik



Magnetfelder



Vakuum



Messbereichserweiterung und -verkürzung

Um die Flexibilität der Sensoren zu steigern, können die Messbereiche durch eine werkseitige Abstimmung des Controllers um den Faktor 2 erweitert bzw. um den Faktor 0,5 reduziert werden.

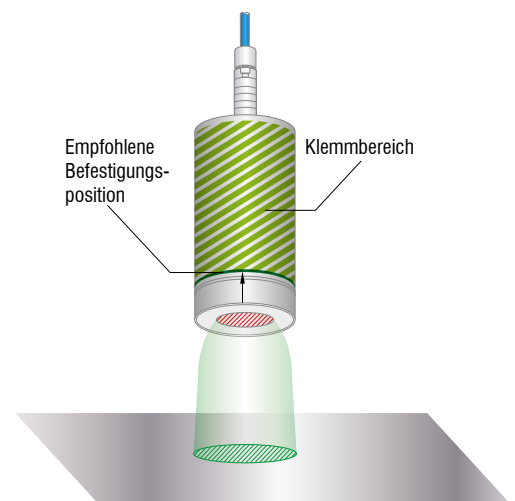
Die entsprechenden Messbereiche finden Sie in den technischen Daten unter „reduziert“ bzw. „erweitert“. Damit können vorhandene Sensorgeometrien auch für größere Messbereiche genutzt werden oder Messgenauigkeiten durch Messbereichsverkürzung gesteigert werden.

Optimale Montage für maximale Temperaturstabilität

Kapazitive Sensoren von Micro-Epsilon werden je nach Bauform unterschiedlich montiert. Meist erfolgt die Montage durch eine Umfangsklemmung oder Klemmung mit Hilfe einer Madenschraube. Einige Sensoren können aber auch verschraubt werden – entweder direkt über ein Gewinde im Gehäuse oder mit Befestigungsschrauben.

In den technischen Daten finden Sie die Angabe „empfohlene Befestigungsposition“. Diese weist auf den optimalen Montage- bzw. Klemmpunkt hin, bei dem die maximale Temperaturstabilität und damit die größtmögliche Präzision erreicht wird.

Im Anschluss daran beginnt der Klemmbereich, in welchem eine Klemmbefestigung möglich ist.



Zylindrische Standardsensoren (Buchse)

capaNCDT CSx /CS-x

Modell		CS005	CS02	CS08
Messbereich	reduziert	0,025 mm	0,1 mm	0,4 mm
	nominal	0,05 mm	0,2 mm	0,8 mm
	erweitert	0,1 mm	0,4 mm	1,6 mm
Auflösung ^[1]	statisch	0,015 nm	0,06 nm	0,24 nm
	dynamisch	1 nm	4 nm	16 nm
Linearität ^[2]		< ±0,2 µm	< ±0,4 µm	< ±0,24 µm
Tauschbarkeit ^[3]		< ±0,5 % d.M.	< ±0,3 % d.M.	< ±0,3 % d.M.
Temperaturstabilität ^[4]		-0,01 µm / K	-0,01 µm / K	-0,03 µm / K
Empfohlene Größe Messobjekt (flach) ^[5]		Ø 3 mm	Ø 5 mm	Ø 9 mm
Aktive Messfläche		Ø 1,3 mm	Ø 2,6 mm	Ø 4,9 mm
Anschluss ^[6]		Steckverbinder triaxiale Buchse (Typ C)		
Temperaturbereich	Lagerung	-50 ... 200 °C		
	Betrieb	-50 ... 200 °C		
Schock (DIN EN 60068-2-27)		30g / 5 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		20g / 58 ... 2000 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen		
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40		
Material		NiFe (magn.)		
Gewicht		ca. 2 g	ca. 2 g	ca. 7 g
Montage		Umfangsklemmung		
Empfohlene Befestigungsposition ^[7]		3 mm		
Kompatibilität		kompatibel mit allen kapazitiven Controllern von Micro-Epsilon Sensoren beliebig tauschbar ohne Neukalibrierung (siehe Tauschbarkeit)		

^[1] RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende und auf den nominalen Messbereich mit Standardkabel CCM (1,4 m); Gültig bei Betrieb mit DT6530: statisch 2 Hz, dynamisch 8,5 kHz

^[2] Typische Linearität, die zur Controllerlinearität hinzugerechnet werden muss; gilt bei Standard-Kabelabstimmung CCM (1,4 m)

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

^[4] Bei empfohlener Befestigungsposition; ab einer Temperatur von +150 °C: nichtlinearer Signaldrift

^[5] Bezogen auf den nominalen Messbereich

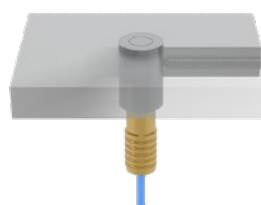
^[6] Passende Sensorkabel siehe Anschlussmöglichkeiten

^[7] Ausgehend von der Sensor-Stirnfläche (Messfläche) entgegen der Messrichtung

Montage zylindrische Sensoren CSx und CS-x

Zylindrischen Sensoren vom Typ CSx / CS-x können sowohl vorstehend (Sensor ragt über die Montagehalterung hinaus) als auch bündig zur Montagehalterung installiert werden. Die Befestigung erfolgt durch Punktklemmung mit einer Madenschraube aus Kunststoff oder durch Umfangsklemmung mit einer Spannzange. Bitte beachten Sie bei Umfangsklemmungen, dass das umgebende Material einen Wärmeeintrag verursachen kann. Sensoren vom Typ CS-x mit Messbereichen ≤ 2 mm haben einen mechanisch definierten Klemmpunkt (minimal breiteres Gehäuse). Die technischen Daten beziehen sich stets auf eine Umfangsklemmung an der empfohlenen Befestigungsposition.

Empfohlene Montage CSx Sensoren



Mit Madenschraube



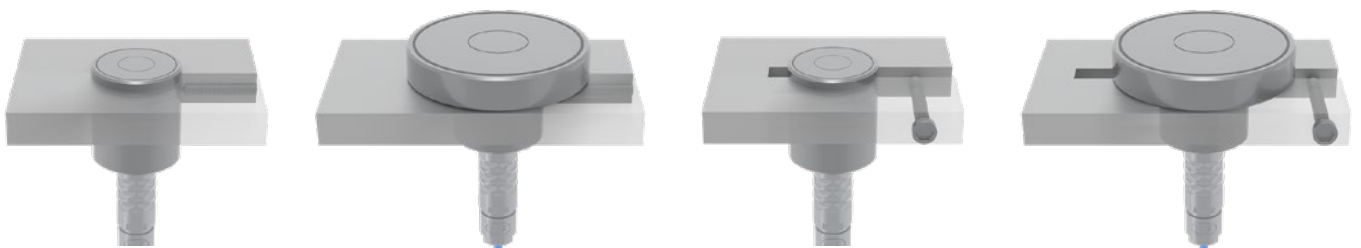
Über Umfangsklemmung



Modell		CS-0,25/C	CS-0,5/C	CS-1/B	CS-2/B	CS-3/B	CS-5/B	CS-10/B
Messbereich	reduziert	0,125 mm	0,25 mm	0,5 mm	1 mm	1,5 mm	2,5 mm	5 mm
	nominal	0,25 mm	0,5 mm	1 mm	2 mm	3 mm	5 mm	10 mm
	erweitert	0,5 mm	1 mm	2 mm	4 mm	6 mm	10 mm	20 mm
Auflösung ^[1]	statisch	0,075 nm	0,15 nm	0,3 nm	0,6 nm	0,9 nm	1,5 nm	3 nm
	dynamisch	5 nm	10 nm	20 nm	40 nm	60 nm	100 nm	200 nm
Linearität ^[2]		< ±0,125 μm	< ±0,15 μm	< ±1 μm	< ±0,4 μm	< ±0,6 μm	< ±1 μm	< ±15 μm
Tauschbarkeit ^[3]		< ±0,5 % d.M.	< ±0,3 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.
Temperaturstabilität ^[4]		-0,015 μm/K	-0,025 μm/K	-0,035 μm/K	-0,13 μm/K	-0,3 μm/K	-0,35 μm/K	-0,5 μm/K
Empfohlene Größe Messobjekt (flach) ^[5]		Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 9 mm	Ø 17 mm	Ø 27 mm	Ø 37 mm	Ø 57 mm
Aktive Messfläche		Ø 2,9 mm	Ø 3,9 mm	Ø 5,5 mm	Ø 7,9 mm	Ø 9,6 mm	Ø 12,5 mm	Ø 17,8 mm
Anschluss ^[6]		Steckverbinder triaxiale Buchse (Typ C)			Steckverbinder triaxiale Buchse (Typ B)			
Temperaturbereich	Lagerung	-50 ... 200 °C						
	Betrieb	-50 ... 200 °C						
Schock (DIN EN 60068-2-27)		50 g / 5 ms in 6 Richtungen, je 1000 Schocks						
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		30 g / 10 ... 2000 Hz in 3 Achsen 2,5 mm, je 10 Zyklen						
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40						
Material		NiFe (magn.)			1.4404 (nicht-magn.)			
Gewicht		ca. 1,8 g	ca. 3,6 g	ca. 7,7 g	ca. 45,6 g	ca. 64,2 g	ca. 91,3 g	ca. 179,1 g
Montage		Umfangsklemmung						
Empfohlene Befestigungsposition		am definierten Klemmbereich (Markierung am Sensor)				am Aufnahmedorn (Ø 20 mm); 7,5 mm hinter der Sensorstirnfläche		
Kompatibilität		kompatibel mit allen kapazitiven Controllern von Micro-Epsilon Sensoren beliebig tauschbar ohne Neukalibrierung (siehe Tauschbarkeit)						

^[1] RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende und auf den nominalen Messbereich mit Standardkabel CCm (1,4 m); Gültig bei Betrieb mit DT6530: statisch 2 Hz, dynamisch 8,5 kHz
^[2] Typische Linearität, die zur Controllerlinearität hinzugerechnet werden muss; gilt bei Standard-Kabelabstimmung CCm (1,4 m)
^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt
^[4] Bei empfohlener Befestigungsposition; ab einer Temperatur von +150 °C: nichtlinearer Signaldrift
^[5] Bezogen auf den nominalen Messbereich
^[6] Passende Sensorkabel siehe Anschlussmöglichkeiten

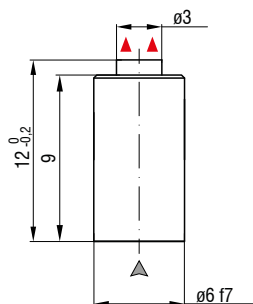
Empfohlene Montage CS-x Sensoren



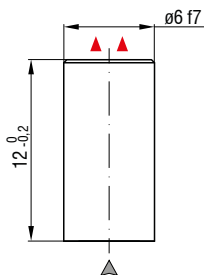
Beispiel CS-2 Madenschraube Beispiel CS-5 Umfangsklemmung Beispiel CS-2 Beispiel CS-5

Abmessungen capa^{NCDT} CSx /CS-x

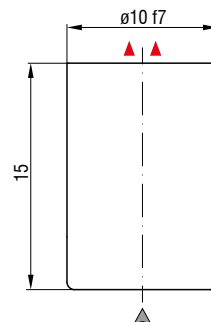
CS005



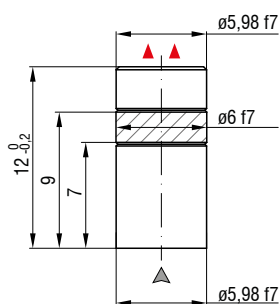
CS02



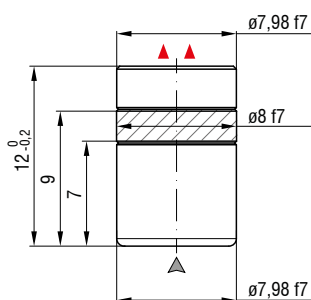
CS08



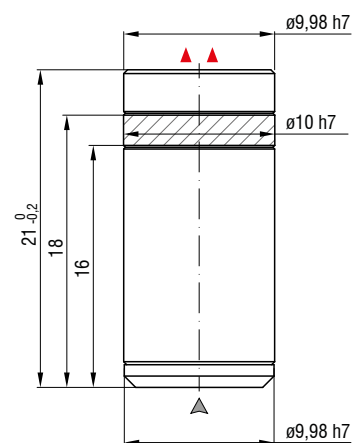
CS-0,25/C



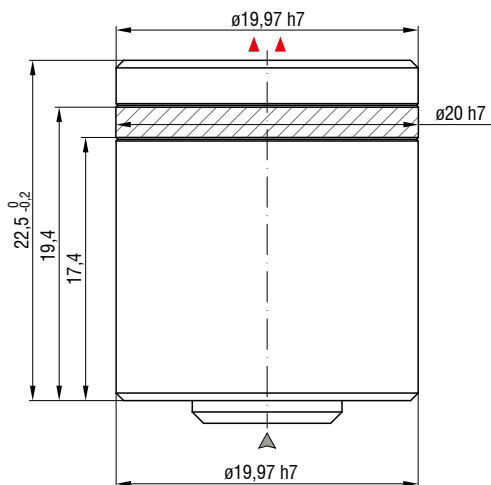
CS-0,5/C



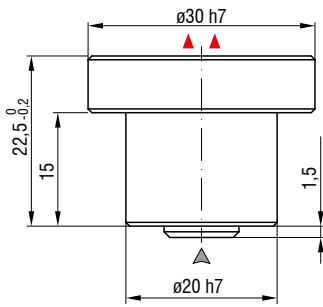
CS-1/B



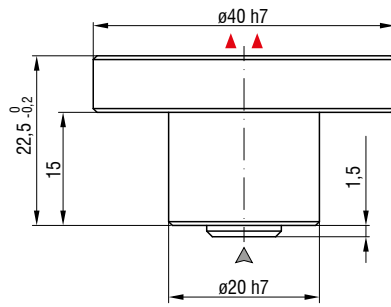
CS-2/B



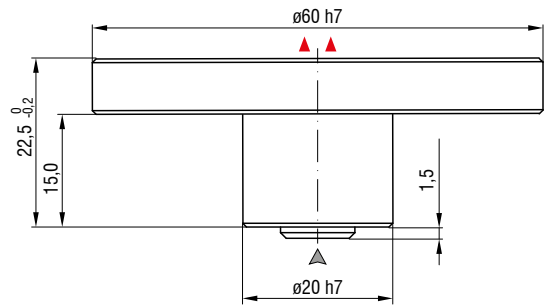
CS-3/B



CS-5/B



CS-10/B



▲ ▲ Messrichtung

▲ Steckerseite

(Maße in mm, nicht maßstabsgetreu)

Zylindrische Sensoren mit reduzierter Bauform (Buchse)

capaNCDT CSE



Modell		CSE01-CAm1,4	CSE025-CAm1,4	CSE05	CSE1	CSE1,25	CSE2	CSE3
Messbereich	reduziert	0,05 mm	0,125 mm	0,25 mm	0,5 mm	0,625 mm	1 mm	1,5 mm
	nominal	0,1 mm	0,25 mm	0,5 mm	1 mm	1,25 mm	2 mm	3 mm
	erweitert	0,15 mm	0,5 mm	1 mm	2 mm	2,05 mm	4 mm	6 mm
Auflösung ^[1]	statisch	0,03 nm	0,075 nm	0,15 nm	0,3 nm	0,375 nm	0,6 nm	0,9 nm
	dynamisch	2 nm	5 nm	10 nm	20 nm	25 nm	40 nm	60 nm
Linearität ^[2]		< ±0,3 µm	< ±0,375 µm	< ±0,25 µm	< ±2 µm	< ±1,25 µm	< ±2 µm	< ±3 µm
Tauschbarkeit ^[3]		< ±0,5 % d.M.	< ±0,5 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.
Temperaturstabilität		-0,025 µm/K	-0,025 µm/K	-0,02 µm/K	-0,02 µm/K	-0,12 µm/K	-0,16 µm/K	-0,18 µm/K
Empfohlene Größe Messobjekt (flach) ^[4]		Ø 3 mm	Ø 4 mm	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 14 mm	Ø 20 mm
Aktive Messfläche		Ø 1,8 mm	Ø 2,9 mm	Ø 3,9 mm	Ø 5,7 mm	Ø 6,5 mm	Ø 8 mm	Ø 9 mm
Anschluss ^[5]		integriertes Kabel mit Stecker (Typ B); Standardlänge 1,4 m		Steckverbinder triaxiale Buchse (Typ C)		Steckverbinder triaxiale Buchse (Typ B)		
Montage		Umfangsklemmung						
Temperaturbereich	Lagerung	-50 ... 200 °C						
	Betrieb	-50 ... 200 °C						
Schock (DIN EN 60068-2-27)		20g / 5 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks			30g / 5 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		10g / 58 ... 2000 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen			20g / 58 ... 2000 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen			
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40						
Material		NiFe (magn.)				1.4404 (nicht-magn.)		
Gewicht		ca. 26 g (inkl. Kabel)	ca. 27 g (inkl. Kabel)	ca. 2 g	ca. 3,5 g	ca. 8,2 g	ca. 20 g	ca. 50 g
Empfohlene Befestigungsposition ^[6]		2,5 mm	1,2 mm	3 mm	3 mm	3,5 mm	3,5 mm	4,5 mm
Kompatibilität		kompatibel mit allen kapazitiven Controllern von Micro-Epsilon Sensoren beliebig tauschbar ohne Neukalibrierung (siehe Tauschbarkeit)						

^[1] RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende und auf den nominalen Messbereich mit Standardkabel CCm (1,4 m); Gültig bei Betrieb mit DT6530: statisch 2 Hz, dynamisch 8,5 kHz

^[2] Typische Linearität, die zur Controllerlinearität hinzugerechnet werden muss; gilt bei Standard-Kabelabstimmung CCm (1,4 m)

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

^[4] Bezogen auf den nominalen Messbereich

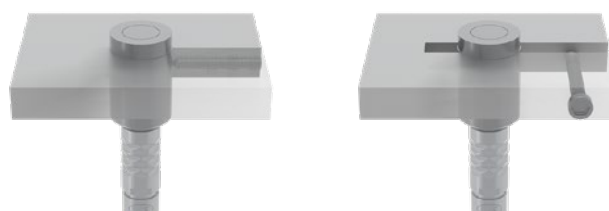
^[5] Passende Sensorkabel siehe Anschlussmöglichkeiten

^[6] Ausgehend von der Sensor-Stirnfläche (Messfläche) entgegen der Messrichtung

Montage zylindrische Sensoren CSE

Zylindrische Sensoren vom Typ CSE können sowohl vorstehend (Sensor ragt über die Montagehalterung hinaus) als auch bündig zur Montagehalterung installiert werden. Bei der bündigen Montage muss ein jedoch ein Freischnitt berücksichtigt werden. Die Befestigung erfolgt durch Punktklemmung mit einer Madenschraube aus Kunststoff oder durch Umfangsklemmung mit einer Spannzange. Bitte beachten Sie bei Umfangsklemmungen, dass das umgebende Material einen Wärmeeintrag verursachen kann. Die technischen Daten beziehen sich stets auf eine Umfangsklemmung an der empfohlenen Befestigungsposition.

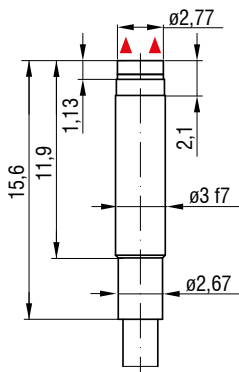
Empfohlene Montage CSE Sensoren



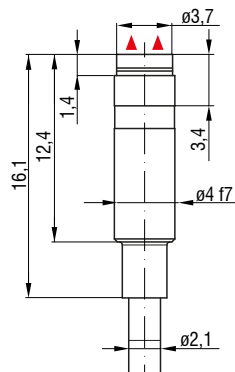
Mit Madenschraube

Über Umfangsklemmung

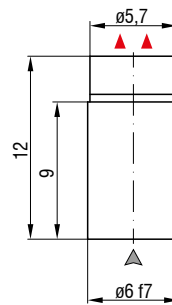
CSE01-CAm1,4



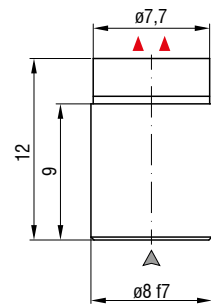
CSE025-CAm1,4



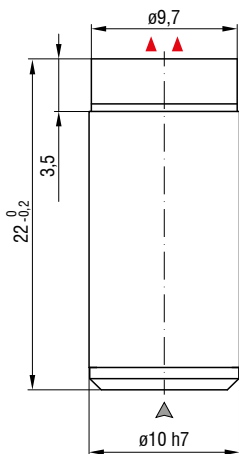
CSE05



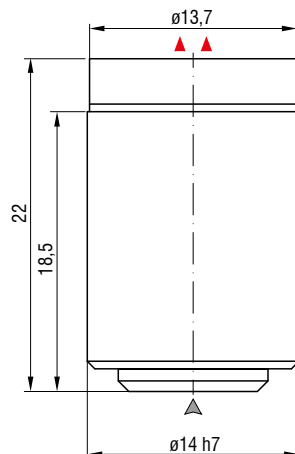
CSE1



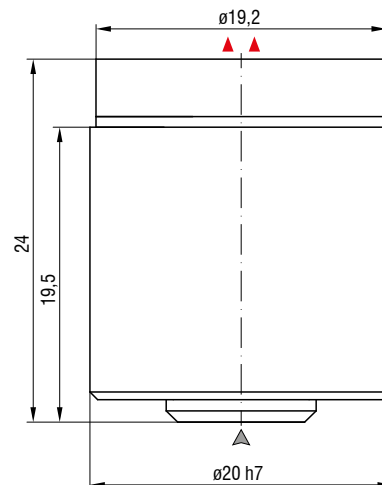
CSE1,25



CSE2



CSE3



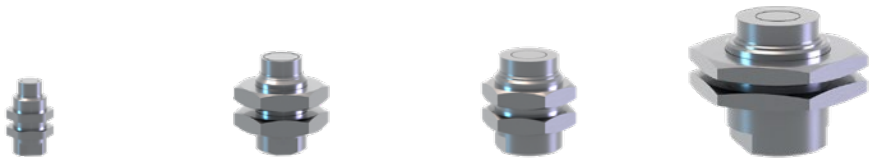
▲ ▲ Messrichtung

▲ Steckerseite

(Maße in mm, nicht maßstabsgetreu)

Zylindrische Sensoren mit Gewinde (Buchse)

capa^NCDT CSE/Mx



Modell		CSE05/M8	CSE1,25/M12	CSE2/M16	CSE3/M24
Messbereich	reduziert	0,25 mm	0,625 mm	1 mm	1,5 mm
	nominal	0,5 mm	1,25 mm	2 mm	3 mm
	erweitert	1 mm	2,5 mm	4 mm	6 mm
Auflösung ^[1]	statisch	0,15 nm	0,375 nm	0,6 nm	0,9 nm
	dynamisch	10 nm	25 nm	40 nm	60 nm
Linearität ^[2]		< ±0,25 µm	< ±1,25 µm	< ±2 µm	< ±3 µm
Tauschbarkeit ^[3]		< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.
Temperaturstabilität		-0,02 µm / K	-0,12 µm / K	-0,16 µm / K	-0,18 µm / K
Empfohlene Größe Messobjekt (flach) ^[4]		Ø 6 mm	Ø 10 mm	Ø 14 mm	Ø 20 mm
Aktive Messfläche		Ø 3,9 mm	Ø 6,3 mm	Ø 8 mm	Ø 9,8 mm
Anschluss ^[5]		Steckverbinder triaxiale Buchse (Typ C)		Steckverbinder triaxiale Buchse (Typ B)	
Montage		Direktverschraubung über Gewinde am Sensor			
Temperaturbereich	Lagerung	-50 ... 200 °C			
	Betrieb	-50 ... 200 °C			
Schock (DIN EN 60068-2-27)		30g / 5 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		20g / 58 ... 2000 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen			
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40			
Material		NiFe (magn.)	1.4404 (nicht-magn.)		
Gewicht		ca. 3,5 g	ca. 11,5 g	ca. 35 g	ca. 80 g
Empfohlene Befestigungsposition ^[6]		3,6 mm	4,4 mm	4,4 mm	5,4 mm
Kompatibilität		kompatibel mit allen kapazitiven Controllern von Micro-Epsilon Sensoren beliebig tauschbar ohne Neukalibrierung (siehe Tauschbarkeit)			

^[1] RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende und auf den nominalen Messbereich mit Standardkabel CCM (1,4 m); Gültig bei Betrieb mit DT6530: statisch 2 Hz, dynamisch 8,5 kHz

^[2] Typische Linearität, die zur Controllerlinearität hinzugerechnet werden muss; gilt bei Standard-Kabelabstimmung CCM (1,4 m)

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

^[4] Bezogen auf den nominalen Messbereich

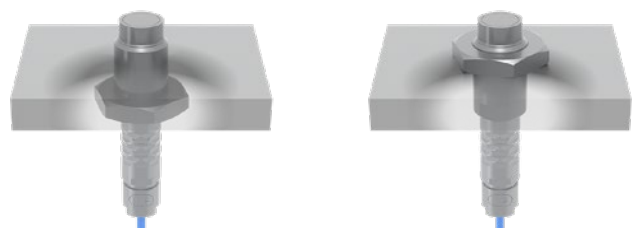
^[5] Passende Sensorkabel siehe Anschlussmöglichkeiten

^[6] Ausgehend von der Sensor-Stirnfläche (Messfläche) entgegen der Messrichtung

Montage Gewindesensoren CSE/Mx

Die Gewindesensoren können in ein Innengewinde mittels Montagemutter (vorne oder hinten) befestigt werden. Bei dünnen Halterungen und Durchgangslöchern werden die Sensoren beidseitig über zwei Montagemuttern befestigt. Anzugs-Drehmomente der Betriebsanleitungen sind zu beachten.

Empfohlene Montage CSE/Mx Sensoren

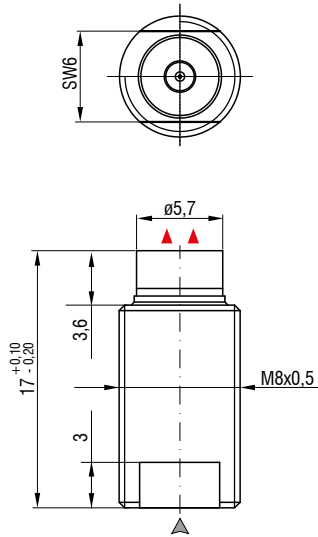


Rückseitig gekontert über Mutter

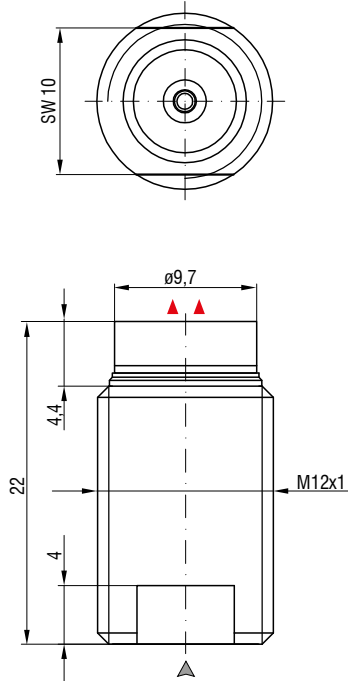
Frontseitig gekontert über Mutter

Abmessungen capa**NCDT** CSE/Mx

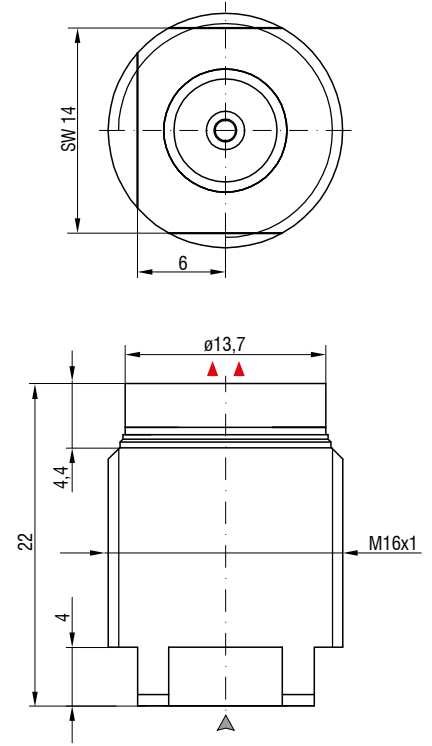
CSE05/M8



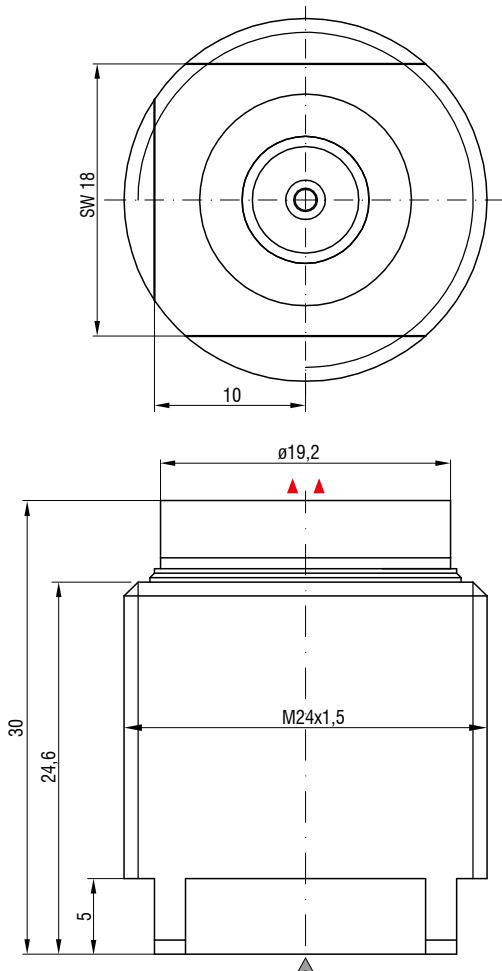
CSE1,25/M12



CSE2/M16



CSE3/M24



▲ ▲ Messrichtung

▲ Steckerseite

(Maße in mm, nicht maßstabgetreu)

Hochpräzise zylindrische Sensoren (integriertes Kabel)

capa^NCDT CSH



Modell		CSH02-CAm1,4	CSH05-CAm1,4	CSH1-CAm1,4	CSH1,2-CAm1,4	CSH2-CAm1,4
Messbereich	reduziert	0,1 mm	0,25 mm	0,5 mm	0,6 mm	1 mm
	nominal	0,2 mm	0,5 mm	1 mm	1,2 mm	2 mm
	erweitert	0,4 mm	1 mm	2 mm	2,4 mm	4 mm
Auflösung ^[1]	statisch	0,06 nm	0,15 nm	0,3 nm	0,36 nm	0,6 nm
	dynamisch	4 nm	10 nm	20 nm	24 nm	40 nm
Linearität ^[2]		< ±0,08 μm	< ±0,35 μm	< ±0,6 μm	< ±1,2 μm	< ±0,6 μm
Tauschbarkeit ^[3]		< ±0,5 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.
Temperaturstabilität ^[4]		-0,01 μm / K	+0,01 μm / K	+0,056 μm / K	+0,052 μm / K	+0,152 μm / K
Empfohlene Größe Messobjekt (flach) ^[5]		Ø 7 mm	Ø 7 mm	Ø 11 mm	Ø 11 mm	Ø 17 mm
Aktive Messfläche		Ø 2,6 mm	Ø 4,1 mm	Ø 5,7 mm	Ø 6,3 mm	Ø 8,1 mm
Anschluss		integriertes Kabel mit Stecker (Typ B); Standardlänge 1,4 m				
Montage		Umfangsklemmung				
Temperaturbereich	Lagerung	-50 ... 200 °C				
	Betrieb	-50 ... 200 °C				
Schock (DIN EN 60068-2-27)		30g / 5 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks				
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		20g / 58 ... 2000 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen				
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40				
Material		1.4104 (magn.)				
Gewicht		ca. 30 g (inkl. Kabel)	ca. 30 g (inkl. Kabel)	ca. 33 g (inkl. Kabel)	ca. 33 g (inkl. Kabel)	ca. 38 g (inkl. Kabel)
Empfohlene Befestigungsposition ^[6]		3 mm				
Kompatibilität		kompatibel mit allen kapazitiven Controllern von Micro-Epsilon Sensoren beliebig tauschbar ohne Neukalibrierung (siehe Tauschbarkeit)				

^[1] RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende und auf den nominalen Messbereich mit Standardkabel CCm (1,4 m); Gültig bei Betrieb mit DT6530: statisch 2 Hz, dynamisch 8,5 kHz

^[2] Typische Linearität, die zur Controllerlinearität hinzugerechnet werden muss; gilt bei Standard-Kabelabstimmung CCm (1,4 m)

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

^[4] Bei empfohlener Befestigungsposition; ab einer Temperatur von +120 °C: nichtlinearer Signaldrift

^[5] Bezogen auf den nominalen Messbereich

^[6] Ausgehend von der Sensor-Stirnfläche (Messfläche) entgegen der Messrichtung

Montage zylindrische Sensoren CSH

Zylindrischen Sensoren vom Typ CSH können sowohl vorstehend (Sensor ragt über die Montagehalterung hinaus) als auch bündig zur Montagehalterung installiert werden. Die Befestigung erfolgt durch Punktklemmung mit einer Madenschraube aus Kunststoff oder durch Umfangsklemmung mit einer Spannzange. Bitte beachten Sie bei Umfangsklemmungen, dass das umgebende Material einen Wärmeeintrag verursachen kann.

Die technischen Daten beziehen sich stets auf eine Umfangsklemmung an der empfohlenen Befestigungsposition.

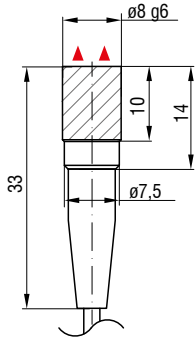
Empfohlene Montage CSH Sensoren



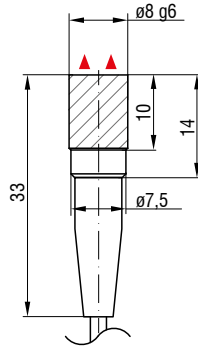
Mit Madenschraube

Über Umfangsklemmung

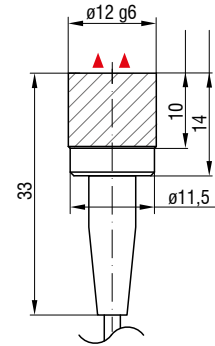
CSH02-CAm1,4



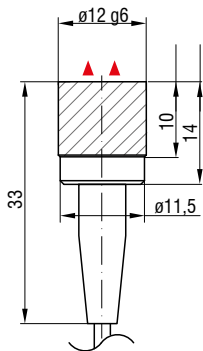
CSH05-CAm1,4



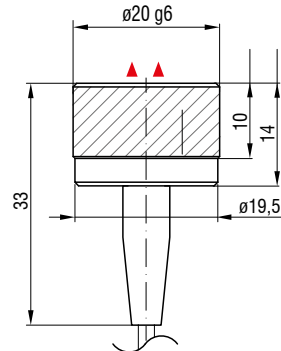
CSH1-CAm1,4



CSH1,2-CAm1,4



CSH2-CAm1,4

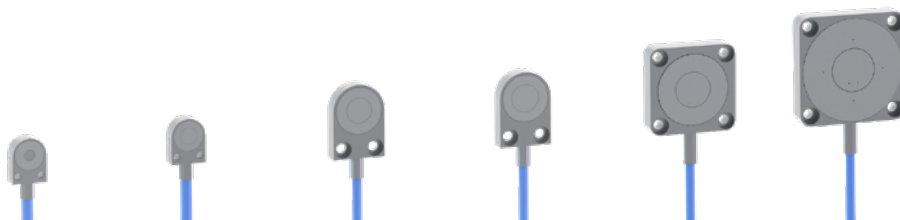


▲ ▲ Messrichtung

(Maße in mm, nicht maßstabsgetreu)

Flachsensoren (integriertes Kabel)

capa^NCDT CSHxFL



Modell		CSH02FL-CRm1,4	CSH05FL-CRm1,4	CSH1FL-CRm1,4	CSH1,2FL-CRm1,4	CSH2FL-CRm1,4	CSH3FL-CRm1,4
Messbereich	reduziert	0,1 mm	0,25 mm	0,5 mm	0,6 mm	1 mm	1,5 mm
	nominal	0,2 mm	0,5 mm	1 mm	1,2 mm	2 mm	3 mm
	erweitert	0,4 mm	1 mm	2 mm	2,4 mm	4 mm	6 mm
Auflösung ^[1]	statisch	0,06 nm	0,15 nm	0,3 nm	0,36 nm	0,6 nm	0,9 nm
	dynamisch	4 nm	10 nm	20 nm	24 nm	40 nm	60 nm
Linearität ^[2]		< ±0,08 μm	< ±0,35 μm	< ±0,6 μm	< ±1,2 μm	< ±0,6 μm	< ±1,5 μm
Tauschbarkeit ^[3]		< ±0,5 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.
Temperaturstabilität ^[4]	Montage frontseitig	+0,03 μm/K	+0,025 μm/K	+0,03 μm/K	+0,035 μm/K	+0,07 μm/K	+0,09 μm/K
	Montage rückseitig	-0,012 μm/K	-0,017 μm/K	-0,012 μm/K	+0,006 μm/K	+0,018 μm/K	+0,038 μm/K
Empfohlene Größe Messobjekt (flach) ^[5]		Ø 7 mm	Ø 7 mm	Ø 11 mm	Ø 11 mm	Ø 17 mm	Ø 24 mm
Aktive Messfläche		Ø 2,6 mm	Ø 4,1 mm	Ø 5,7 mm	Ø 6,3 mm	Ø 8,1 mm	Ø 10 mm
Anschluss		integriertes Kabel mit Stecker (Typ B); Standardlänge 1,4 m					
Montage		2 x Gewinde M2		2 x Durchgangsbohrung für Schraube M2		4 x Durchgangsbohrung für Schraube M2	
Temperaturbereich	Lagerung	-50 ... 200 °C					
	Betrieb	-50 ... 200 °C					
Schock (DIN EN 60068-2-27)		30g / 5 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks					
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		20g / 58 ... 2000 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen					
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40					
Material		1.4104 (magn.)					
Gewicht		ca. 28 g (inkl. Kabel)	ca. 28 g (inkl. Kabel)	ca. 30 g (inkl. Kabel)	ca. 30 g (inkl. Kabel)	ca. 37 g (inkl. Kabel)	ca. 37 g (inkl. Kabel)
Kompatibilität		kompatibel mit allen kapazitiven Controllern von Micro-Epsilon Sensoren beliebig tauschbar ohne Neukalibrierung (siehe Tauschbarkeit)					

^[1] RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende und auf den nominalen Messbereich mit Standardkabel CcM (1,4 m); Gültig bei Betrieb mit DT6530: statisch 2 Hz, dynamisch 8,5 kHz

^[2] Typische Linearität, die zur Controllerlinearität hinzugerechnet werden muss; gilt bei Standard-Kabelabstimmung CcM (1,4 m)

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

^[4] ab einer Temperatur von +120 °C: nichtlinearer Signaldrift

^[5] Bezogen auf den nominalen Messbereich

Montage Flachsensoren CSH/FL

Die Befestigung der Flachsensoren erfolgt über eine Gewindebohrung für Schrauben M2 (bei den Sensoren CSH02FL und CSH05FL) bzw. über eine Durchgangsbohrung für Schrauben M2. Die Sensoren können von oben oder unten verschraubt werden.

Empfohlene Montage CSH/FL Sensoren

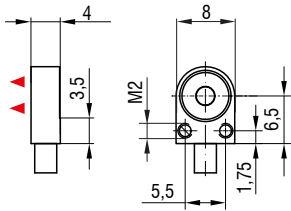


Verschraubung von oben an der Sensorunterseite

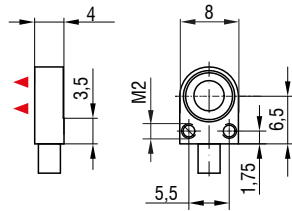


Verschraubung von unten an der Sensoroberseite (CSH02FL - CSH1,2FL)

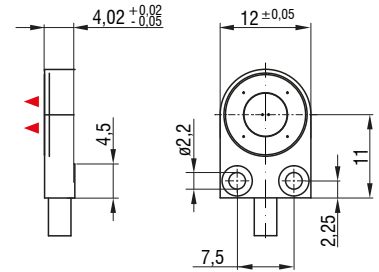
CSH02FL-CRm1,4



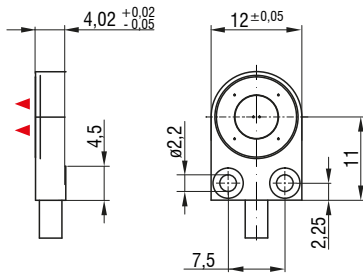
CSH05FL-CRm1,4



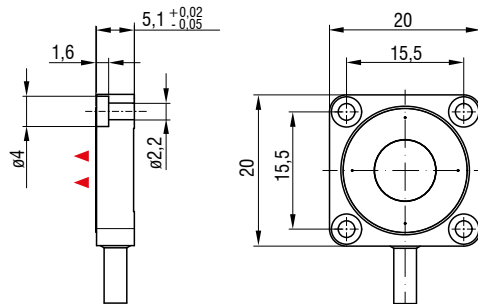
CSH1FL-CRm1,4



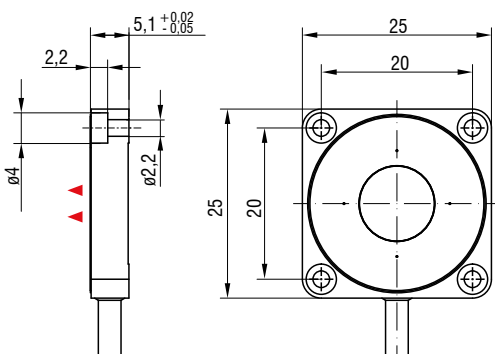
CSH1,2FL-CRm1,4



CSH2FL-CRm1,4



CSH3FL-CRm1,4

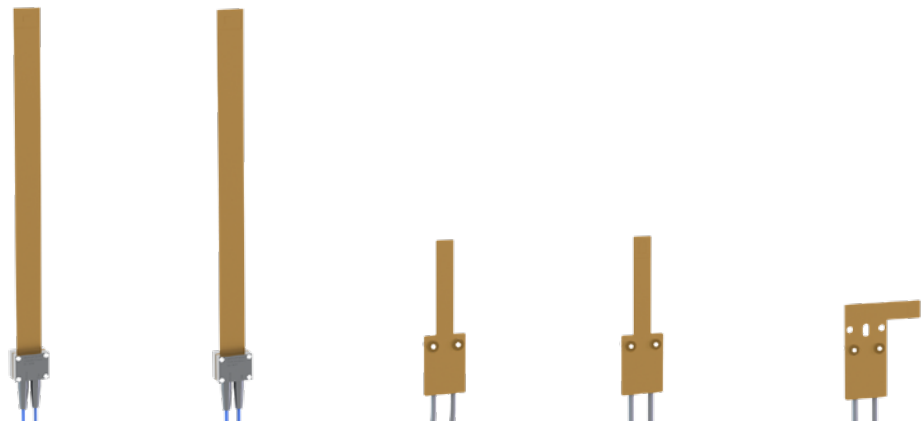


▲ ▲ Messrichtung

(Maße in mm, nicht maßstabgetreu)

Spaltsensoren – zweiseitig messend

capa^NCDT CSG



Modell		CSG0,50-CAm2,0	CSG1,00-CAm2,0	CSG-0,5/CRg2,0	CSG-1/CRg2,0	CSG-1/90/CRg-2,0
Messbereich	reduziert	0,25 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,5 mm	0,5 mm
	nominal	0,5 mm	1 mm	0,5 mm	1 mm	1 mm
	erweitert	1 mm	2 mm	1 mm	2 mm	2 mm
Auflösung ^[1]	statisch	0,15 nm	0,3 nm	0,15 nm	0,3 nm	0,3 nm
	dynamisch	10 nm	20 nm	10 nm	20 nm	20 nm
Linearität ^[2]		< ±0,5 μm	< ±1 μm	< ±1 μm	< ±2 μm	< ±2 μm
Tauschbarkeit ^[3]		< ±1,0 % d.M.	< ±1,0 % d.M.	< ±1,5 % d.M.	< ±1,0 % d.M.	< ±1,0 % d.M.
Temperaturstabilität		-0,08 μm/K	-0,1 μm/K	-0,2 μm/K	-0,2 μm/K	-0,2 μm/K
Erforderliche Spaltbreite		≥ 0,9 mm				
Empfohlene Größe Messobjekt (flach) ^[4]		ca. 9,9 x 15 mm		ca. 10 x 10 mm	ca. 12 x 12 mm	ca. 10 x 10 mm
Aktive Messfläche		4,3 x 3,0 mm	6,2 x 4,2 mm	4,3 x 3,0 mm	4 x 6,5 mm	5,1 x 5,1 mm
Anschluss		integriertes Kabel mit Stecker (Typ B); Standardlänge 2,0 m				
Montage		Flächenklemmung		Verschraubung über 2x Durchgangsbohrung Ø 3,1 mm für Schrauben M3		
Temperaturbereich	Lagerung	-50 ... 100 °C		-20 ... 100 °C	-20 ... 80 °C	
	Betrieb	-50 ... 100 °C		-20 ... 100 °C	-20 ... 150 °C (Sensor); -20 ... 80 °C (Kabel)	
Schock (DIN EN 60068-2-27)		30g / 5 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks				
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		20g / 58 ... 2000 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen				
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40				
Material		Hartgewebe GFK				
Gewicht		ca. 77 g (inkl. Kabel)		ca. 80 g	ca. 90 g	ca. 130 g
Kompatibilität		kompatibel mit allen kapazitiven Controllern von Micro-Epsilon Sensoren beliebig tauschbar ohne Neukalibrierung (siehe Tauschbarkeit)				

^[1] RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende und auf den nominalen Messbereich mit Standardkabel CCg (2,0 m); Gültig bei Betrieb mit DT6530: statisch 2 Hz, dynamisch 8,5 kHz

^[2] Typische Linearität, die zur Controllerlinearität hinzugerechnet werden muss; gilt bei Standard-Kabelabstimmung CCg (2,0 m)

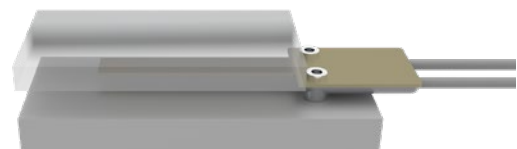
^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

^[4] Bezogen auf den nominalen Messbereich

Montage zweiseitig messende Spaltsensoren CSG

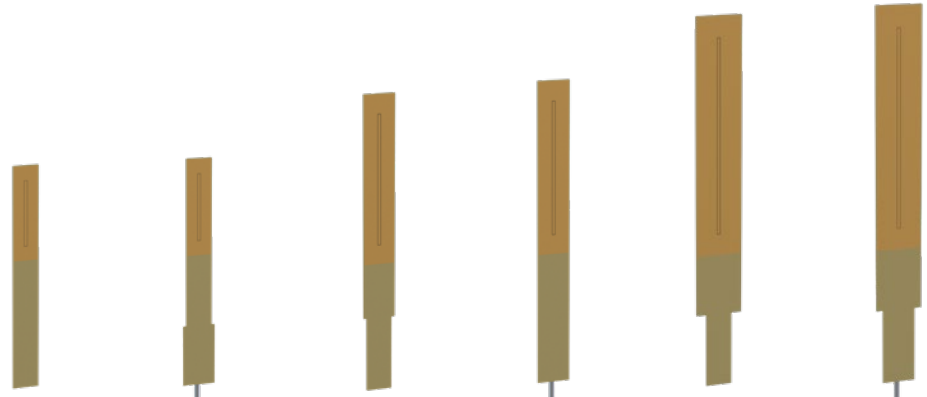
Die Befestigung von zweiseitig messenden Spaltsensoren erfolgt außerhalb des zu Messenden Spalts über Verschraubung. Der flexible Teil des Sensors ragt freischwebend in den Spalt hinein. Zweiseitig messende Spaltsensoren können außerdem in Kombination mit dem mobilen Controller MD6-22 zur mobilen Spaltnessung eingesetzt werden. Dazu wird der Sensor nicht befestigt, sondern von Hand in den Messspalt geführt.

Empfohlene Montage CSG Sensoren



Spaltsensoren – einseitig messend

capaNCDT CSF



Modell		CSF2	CSF2-CRg4,0	CSF4	CSF4-CRg4,0	CSF6	CSF6-CRg4,0
Messbereich	reduziert	1 mm		2 mm		3 mm	
	nominal	2 mm		4 mm		6 mm	
	erweitert	4 mm		8 mm		12 mm	
Auflösung ^[1]	statisch	0,6 nm		1,2 nm		1,8 nm	
	dynamisch	40 nm		80 nm		120 nm	
Linearität ^[2]		< ±4 µm		< ±8 µm		< ±12 µm	
Tauschbarkeit ^[3]		< ±1,5 % d.M.		< ±1,0 % d.M.		< ±1,0 % d.M.	
Temperaturstabilität		-0,2 µm/K		-0,5 µm/K		-0,9 µm/K	
Erforderliche Spaltbreite		≥ 0,75 mm					
Empfohlene Größe Messobjekt (flach) ^[4]		ca. 50 x 13 mm		ca. 90 x 16,5 mm		ca. 128 x 25 mm	
Aktive Messfläche		35 x 1,5 mm		70 x 1,5 mm		105 x 1,5 mm	
Anschluss ^[5]		triaxiale Buchse (Typ E)	integriertes Kabel mit Stecker (Typ B); Länge 4 m	triaxiale Buchse (Typ E)	integriertes Kabel mit Stecker (Typ B); Länge 4 m	triaxiale Buchse (Typ E)	integriertes Kabel mit Stecker (Typ B); Länge 4 m
Montage		Verklebung über Sensorunterseite (optional mit Magnetfolie an der Sensorunterseite erhältlich)					
Temperaturbereich	Lagerung	-40 ... 100 °C					
	Betrieb	-40 ... 100 °C					
Schock (DIN EN 60068-2-27)		30g / 5 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks					
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		20g / 58 ... 2000 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen					
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40					
Material		Hartgewebe GFK / Kupfer / Gold					
Gewicht		ca. 5 g	ca. 75 g (inkl. Kabel)	ca. 7 g	ca. 77 g (inkl. Kabel)	ca. 10 g	ca. 80 g (inkl. Kabel)
Kompatibilität		kompatibel mit allen kapazitiven Controllern von Micro-Epsilon Sensoren beliebig tauschbar ohne Neukalibrierung (siehe Tauschbarkeit)					

^[1] RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende und auf den nominalen Messbereich mit Standardkabel CCg (4,0 m); Gültig bei Betrieb mit DT6530: statisch 2 Hz, dynamisch 8,5 kHz

^[2] Typische Linearität, die zur Controllerlinearität hinzugerechnet werden muss; gilt bei Standard-Kabelabstimmung CCg (4,0 m)

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

^[4] Bezogen auf den nominalen Messbereich

^[5] Passende Sensorkabel siehe Anschlussmöglichkeiten

Montage einseitig messende Spaltsensoren CSF

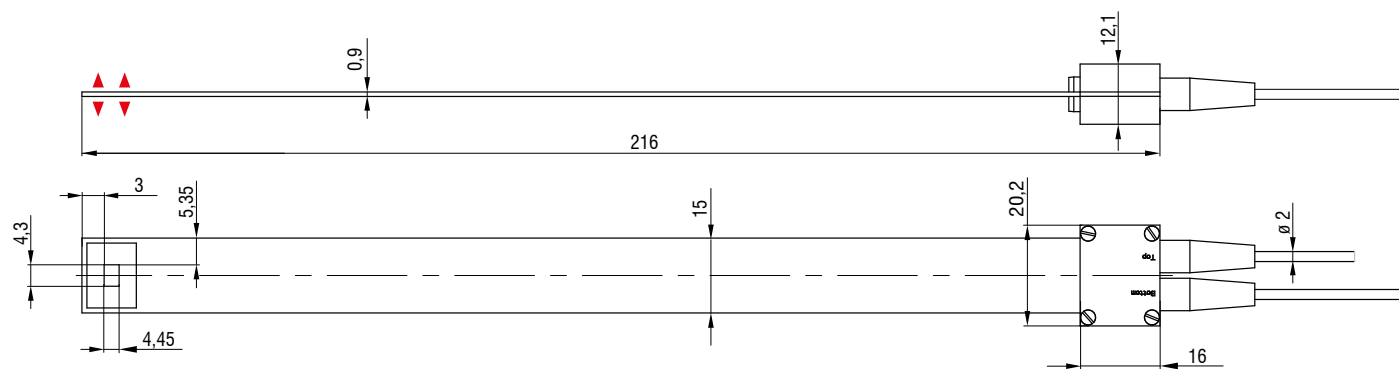
Die Befestigung der Spaltsensoren erfolgt über Verklebung direkt im zu messenden Spalt. Optional sind Spaltsensoren vom Typ CSF mit einer rückseitigen Magnetfolie erhältlich, sodass diese in metallischen Spalten schnell befestigt und rückstandslos entfernt werden können (nur für mobile Messungen empfohlen, nicht zum Dauereinsatz).

Empfohlene Montage CSF Sensoren

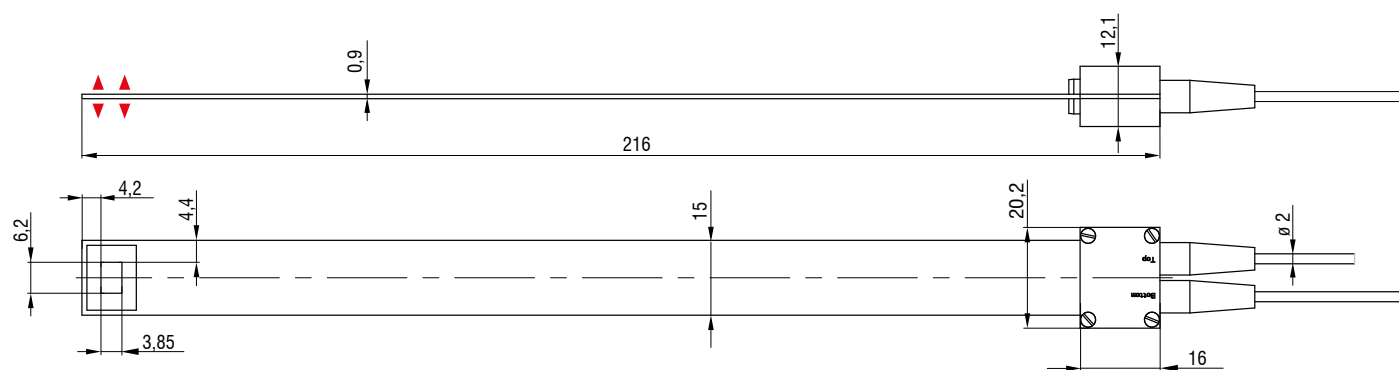


Abmessungen capa^{NC}DT CSG/CSF

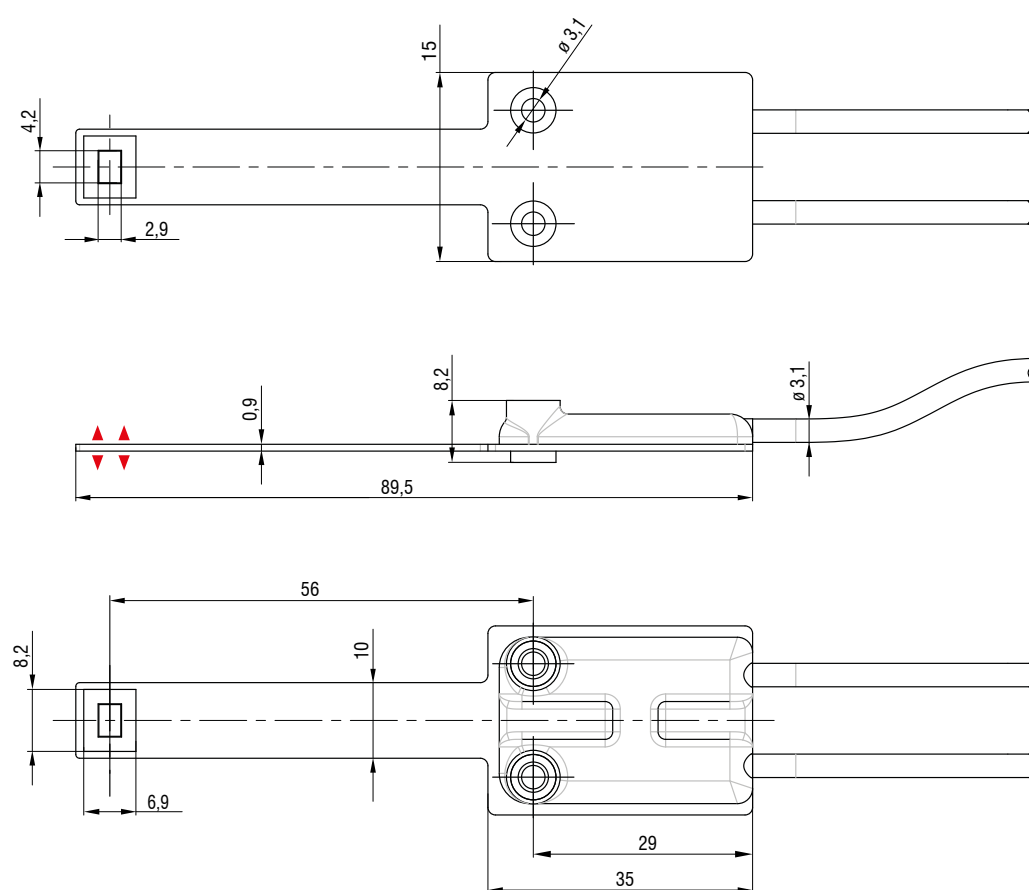
CSG0,50-CAm2,0



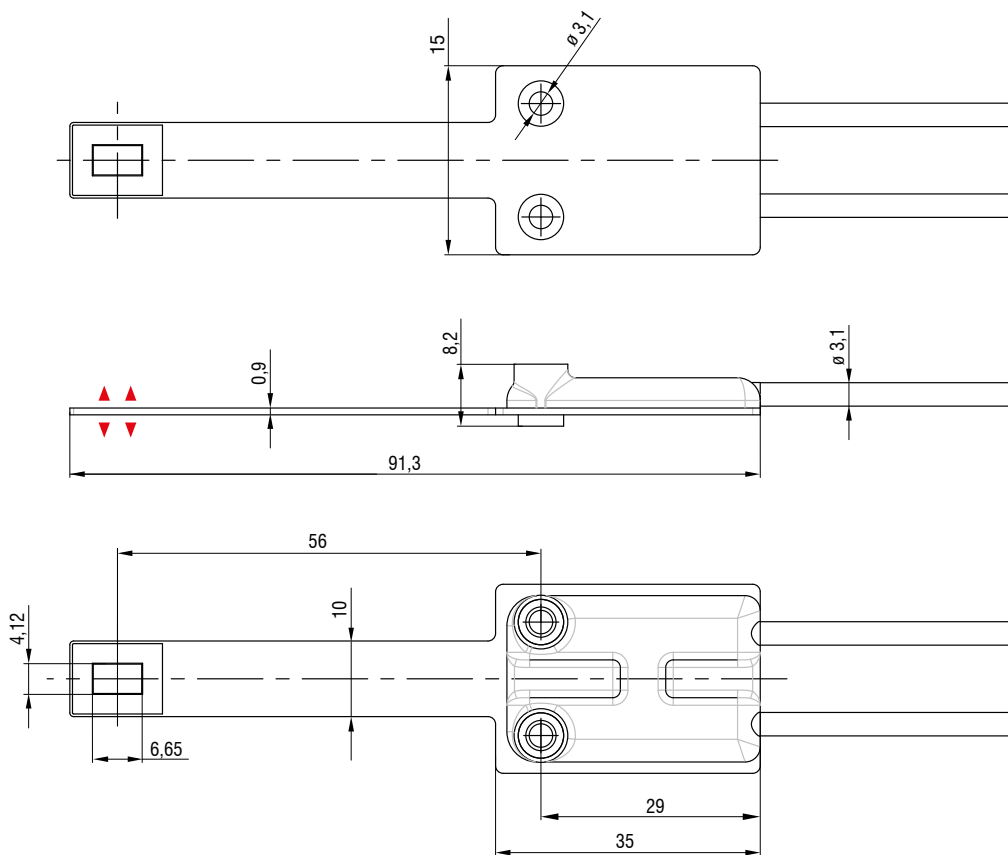
CSG1,00-CAm2,0



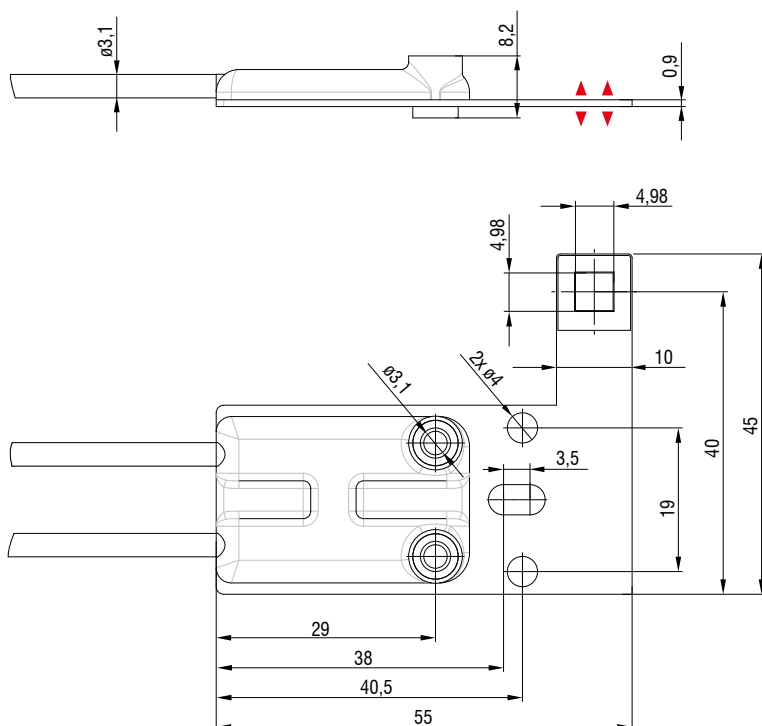
CSG-0,5/CRg2,0



CSG-1/CRg2,0



CSG-1/90/CRg2,0



Für die kapazitiven Spaltsensoren CSG-0,5/CRg2,0 und CSG-1/CRg2,0 steht ein optionaler Freiblas-Vorsatz zur Verfügung (siehe Zubehör).

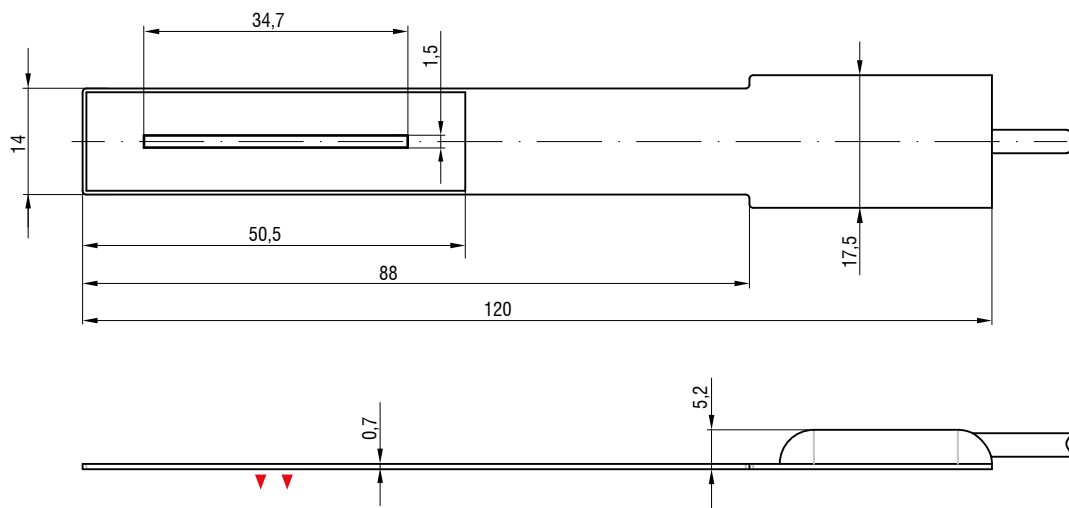
▲ ▲ Messrichtung

(Maße in mm, nicht maßstabsgetreu)

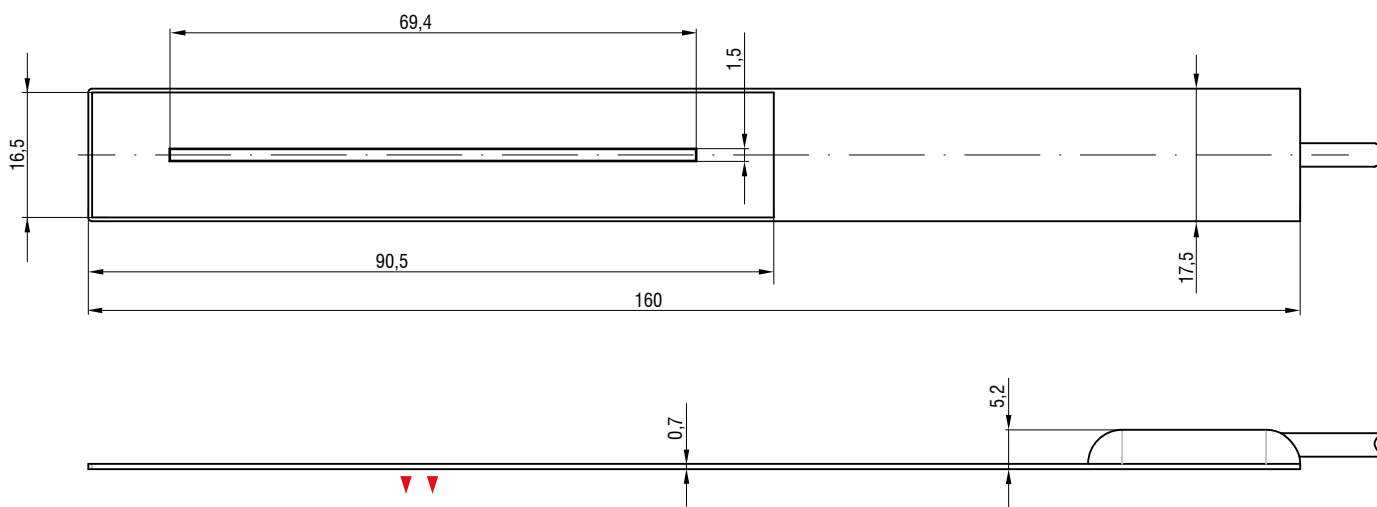
Abmessungen capa^{NC}DT CSF

Flachsensoren mit integriertem Sensorkabel

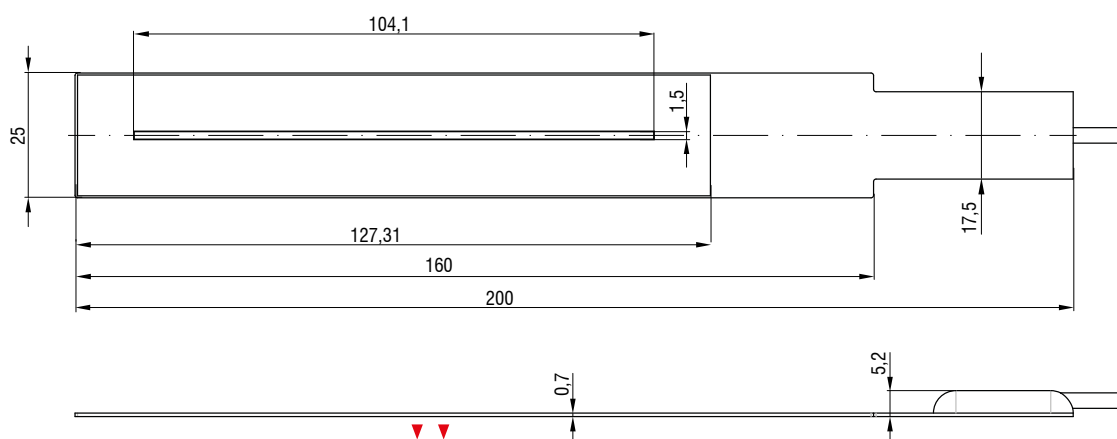
CSF2-CRg4,0



CSF4-CRg4,0

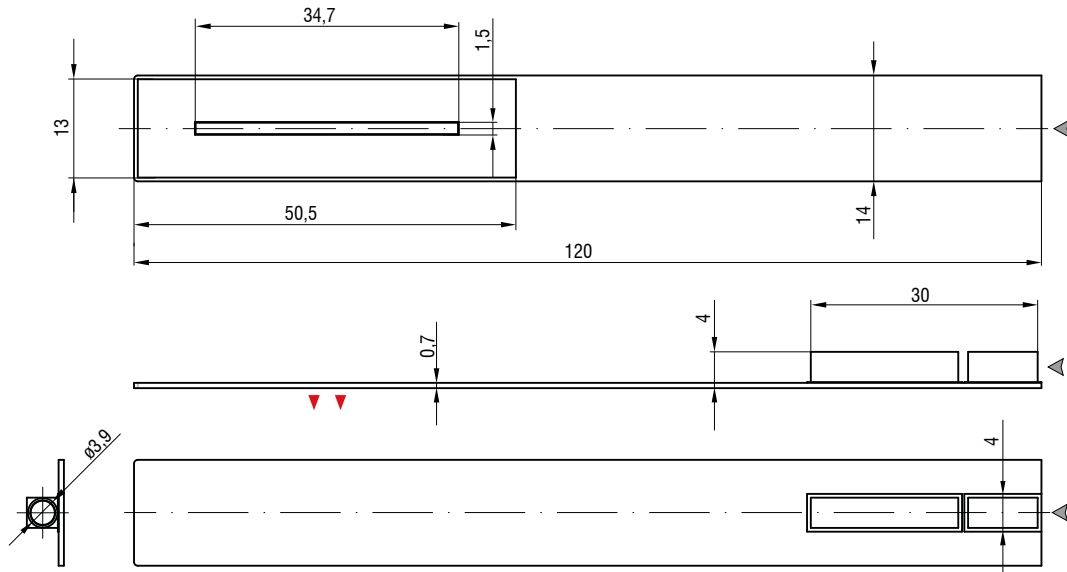


CSF6-CRg4,0

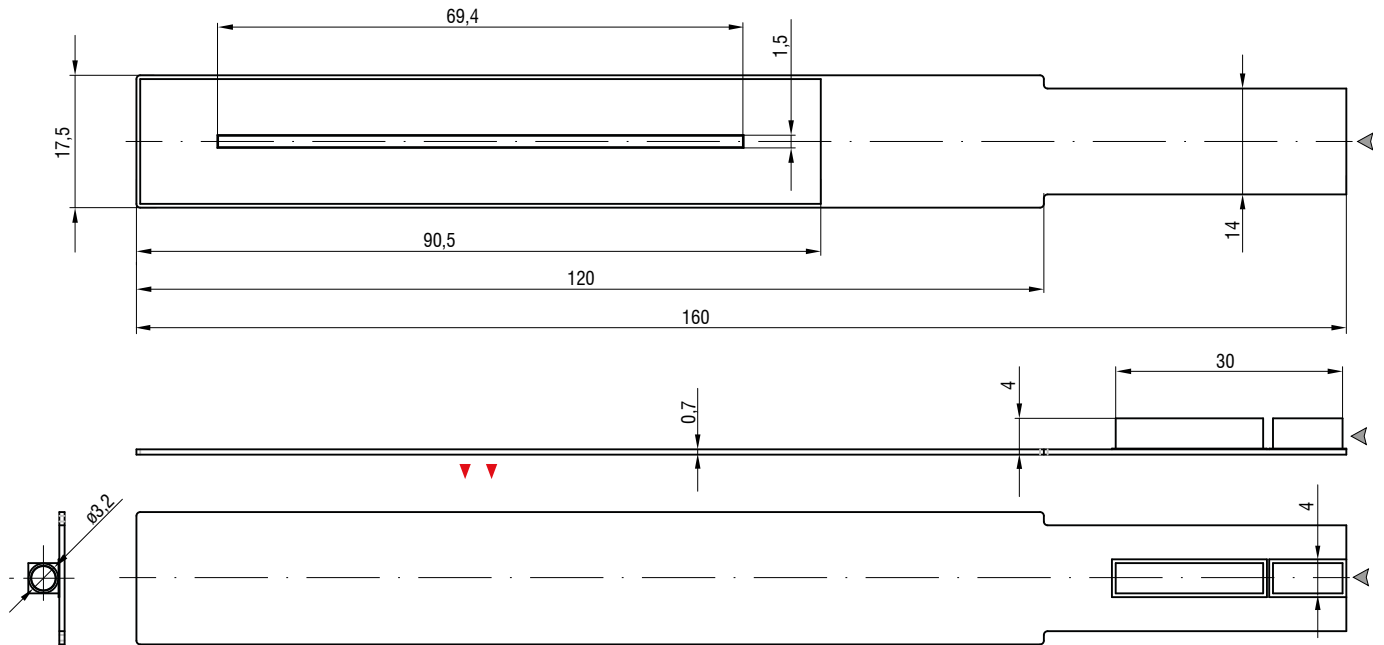


Flachsensoren ohne integriertes Sensorkabel

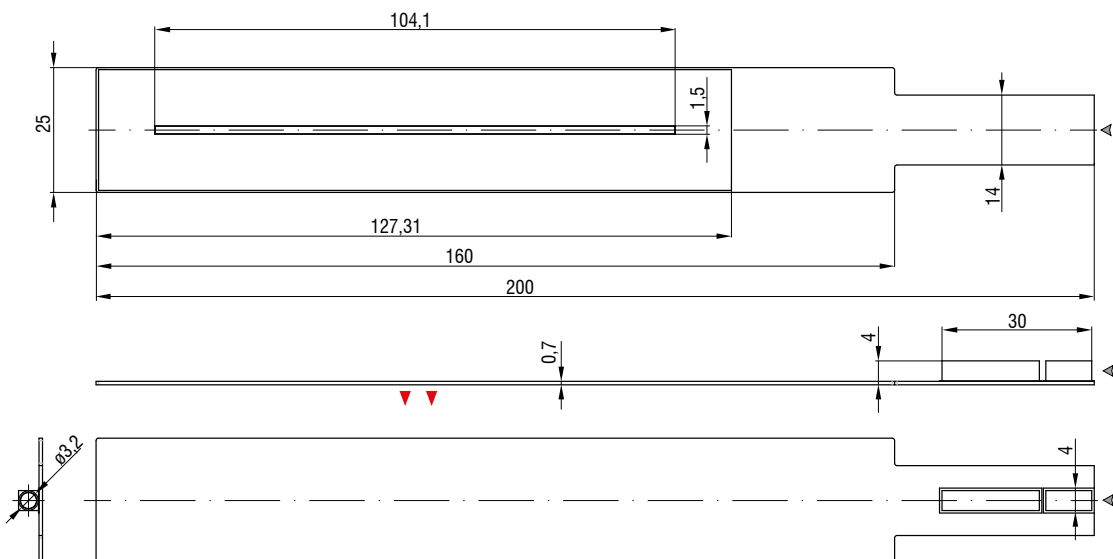
CSF2



CSF4



CSF6



▲ ▲ Messrichtung

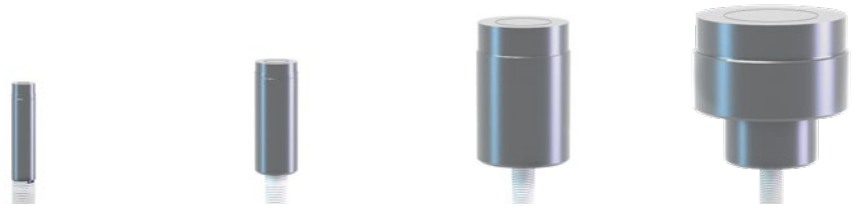
▲ Steckerseite

(Maße in mm, nicht maßstabsgetreu)

Sensoren für anspruchsvolle Umgebungen

capaNCDT CSE/HT

Hochtemperatursensoren für Umgebungen bis +800 °C



Modell		CSE-1/HT/CA-1,0	CSE-2/HT/CA-1,0	CSE-5/HT/CA-1,0	CSE-10/HT/CA-1,0
Messbereich	reduziert	0,5 mm	1 mm	2,5 mm	5 mm
	nominal	1 mm	2 mm	5 mm	10 mm
	erweitert	2 mm	4 mm	10 mm	20 mm
Auflösung ^[1]	statisch	10 nm	20 nm	50 nm	100 nm
	dynamisch	80 nm	160 nm	400 nm	800 nm
Linearität ^[2]		< ±0,5 µm	< ±1,0 µm	< ±3,5 µm	< ±7 µm
Tauschbarkeit ^[3]		< ±5 % d.M.	< ±5 % d.M.	< ±5 % d.M.	< ±5 % d.M.
Temperaturstabilität		-0,2 µm / K	-0,4 µm / K	-1,0 µm / K	-2,0 µm / K
Empfohlene Größe Messobjekt (flach) ^[4]		Ø 8 mm	Ø 14 mm	Ø 30 mm	Ø 50 mm
Aktive Messfläche		Ø 5,7 mm	Ø 8,1 mm	Ø 12,9 mm	Ø 18,2 mm
Anschluss		integriertes Kabel mit Buchse (Typ B); Standardlänge 1,0 m			
Montage		Umfangsklemmung			
Temperaturbereich	Lagerung	-50 ... 200 °C			
	Betrieb	Sensor mit Kabel -50 ... 800 °C / Stecker -50 ... 200 °C			
Schock (DIN EN 60068-2-27)		20g / 5 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks			
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		10g / 10 ... 2000 Hz in XY-Achse, je 20 Zyklen			
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40			
Material		Inconel Alloy 625			
Gewicht		ca. 62 g (inkl. Kabel)	ca. 83 g (inkl. Kabel)	ca. 225 g (inkl. Kabel)	ca. 470 g (inkl. Kabel)
Empfohlene Befestigungsposition ^[5]		4,75 mm	4,65 mm	9,10 mm	30 mm
Kompatibilität		empfohlener Betrieb mit dem capaNCDT 6228 Controller von Micro-Epsilon			

^[1] RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende und auf den nominalen Messbereich mit Standardkabel CCm (1,4 m) und integriertem HT-Kabel (1 m); Gültig bei Betrieb mit DT6530: statisch 2 Hz, dynamisch 8,5 kHz

^[2] Typische Linearität, die zur Controllerlinearität hinzugerechnet werden muss; gilt bei Standard-Kabelabstimmung CCm (1,4 m) und integriertem HT-Kabel (1 m)

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

^[4] Bezogen auf den nominalen Messbereich

^[5] Ausgehend von der Sensor-Stirnfläche (Messfläche) entgegen der Messrichtung

Montage zylindrische Sensoren CSE/HT

Zylindrischen Sensoren vom Typ CSE/HT können sowohl vorstehend (Sensor ragt über die Montagehalterung hinaus) als auch bündig zur Montagehalterung installiert werden. Die Befestigung erfolgt durch Umfangsklemmung mit einer Spannzange. Bitte beachten Sie, dass das umgebende Material einen Wärmeeintrag verursachen kann. Sensoren vom Typ CSH/SE haben einen mechanisch definierten Klemmpunkt (minimal breiteres Gehäuse). Die technischen Daten beziehen sich stets auf eine Umfangsklemmung an der empfohlenen Befestigungsposition.

Empfohlene Montage CSE/HT Sensoren



Sensoren für anspruchsvolle Umgebungen

capa^NCDT CSH/SE

Zylindrische Sensoren für Vakuum, Reinraum und Umgebungen mit starken Magnetfeldern



Modell		CSH-0,25/SE/CAM-1,4	CSH-0,5/SE/CAM-1,4	CSH-1/SE/CAM-1,4	CSH-1,2/SE/CAM-1,4	CSH-2/SE/CAM-1,4
Messbereich	reduziert	0,125 mm	0,25 mm	0,5 mm	0,6 mm	1 mm
	nominal	0,25 mm	0,5 mm	1 mm	1,2 mm	2 mm
	erweitert	0,5 mm	1 mm	2 mm	2,4 mm	4 mm
Auflösung ^[1]	statisch	0,075 nm	0,15 nm	0,3 nm	0,36 nm	0,6 nm
	dynamisch	5 nm	10 nm	20 nm	24 nm	40 nm
Linearität ^[2]		< ±0,25 µm	< ±0,35 µm	< ±0,6 µm	< ±1,2 µm	< ±0,6 µm
Tauschbarkeit ^[3]		< ±0,4 % d.M.	< ±0,3 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.
Temperaturstabilität ^[4]		-0,04 µm/K	-0,05 µm/K	-0,06 µm/K	-0,05 µm/K	-0,04 µm/K
Empfohlene Größe Messobjekt (flach) ^[5]		Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 11 mm	Ø 11 mm	Ø 17 mm
Aktive Messfläche		Ø 2,9 mm	Ø 4,1 mm	Ø 5,7 mm	Ø 6,3 mm	Ø 8,1 mm
Anschluss	integriertes Kabel mit Stecker (Typ B); Standardlänge 1,4 m					
Montage	Radialklemmung					
Temperaturbereich	Lagerung	-269 ... 200 °C				
	Betrieb	-269 ... 200 °C				
Schock (DIN EN 60068-2-27)	30g / 5 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks					
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	20g / 10 ... 2000 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen					
Schutzart (DIN EN 60529)	IP40					
Material	3.7035 (Titan Grade 2)					
Gewicht		ca. 30 g (inkl. Kabel)	ca. 30 g (inkl. Kabel)	ca. 33 g (inkl. Kabel)	ca. 33 g (inkl. Kabel)	ca. 38 g (inkl. Kabel)
Empfohlene Befestigungsposition ^[6]	3 mm					
Kompatibilität	kompatibel mit allen kapazitiven Controllern von Micro-Epsilon Sensoren beliebig tauschbar ohne Neukalibrierung (siehe Tauschbarkeit)					

^[1] RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende und auf den nominalen Messbereich mit Standardkabel CCm (1,4 m); Gültig bei Betrieb mit DT6530: statisch 2 Hz, dynamisch 8,5 kHz

^[2] Typische Linearität, die zur Controllerlinearität hinzugerechnet werden muss; gilt bei Standard-Kabelabstimmung CCm (1,4 m)

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

^[4] Bei empfohlener Befestigungsposition

^[5] Bezogen auf den nominalen Messbereich

^[6] Ausgehend von der Sensor-Stirnfläche (Messfläche) entgegen der Messrichtung

Montage zylindrische Sensoren CSH/SE

Zylindrischen Sensoren vom Typ CSH/SE können sowohl vorstehend (Sensor ragt über die Montagehalterung hinaus) als auch bündig zur Montagehalterung installiert werden. Die Befestigung erfolgt durch Punktklemmung mit einer Madenschraube aus Kunststoff oder durch Umfangsklemmung mit einer Spannzange. Bitte beachten Sie bei Umfangsklemmungen, dass das umgebende Material einen Wärmeeintrag verursachen kann.

Empfohlene Montage CSH/SE Sensoren



Mit Madenschraube

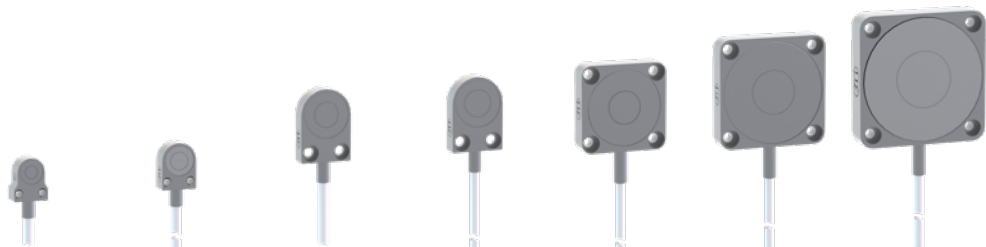


Über Umfangsklemmung

Sensoren für anspruchsvolle Umgebungen

capaNCDT CSH/FL/SE

Flachsensoren für Vakuum, Reinraum und Umgebungen mit starken Magnetfeldern



Modell		CSH-0,25/FL/SE/CRm-1,4	CSH-0,5/FL/SE/CRm-1,4	CSH-1/FL/SE/CRm-1,4	CSH-1,2/FL/SE/CRm-1,4	CSH-2/FL/SE/CRm-1,4	CSH-3/FL/SE/CRm-1,4	CSH-5/FL/SE/CRm-1,4
Messbereich	reduziert	0,125 mm	0,25 mm	0,5 mm	0,6 mm	1 mm	1,5 mm	2,5 mm
	nominal	0,25 mm	0,5 mm	1 mm	1,2 mm	2 mm	3 mm	5 mm
	erweitert	0,5 mm	1 mm	2 mm	2,4 mm	4 mm	6 mm	10 mm
Auflösung ^[1]	statisch	0,075 nm	0,15 nm	0,3 nm	0,36 µm	0,6 nm	0,9 nm	1,5 nm
	dynamisch	5 nm	10 nm	20 nm	24 µm	40 nm	60 nm	100 nm
Linearität ^[2]		< ±0,25 µm	< ±0,35 µm	< ±0,6 µm	< ±1,2 µm	< ±0,6 µm	< ±1,5 µm	< ±15 µm
Tauschbarkeit ^[3]		< ±0,4 % d.M.	< ±0,3 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,2 % d.M.	< ±0,5 % d.M.
Temperaturstabilität	Montage frontseitig	+0,025 µm/K	+0,015 µm/K	+0,035 µm/K	+0,042 µm/K	+0,08 µm/K	+0,075 µm/K	+0,1 µm/K
	Montage rückseitig	-0,011 µm/K	-0,021 µm/K	-0,001 µm/K	+0,006 µm/K	+0,035 µm/K	+0,03 µm/K	+0,055 µm/K
Empfohlene Größe Messobjekt (flach) ^[4]		Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 11 mm	Ø 11 mm	Ø 17 mm	Ø 24 mm	Ø 30 mm
Aktive Messfläche		Ø 2,9 mm	Ø 4,1 mm	Ø 5,7 mm	Ø 6,3 mm	Ø 8,1 mm	Ø 10 mm	Ø 13 mm
Anschluss		integriertes Kabel mit Stecker (Typ B); Standardlänge 1,4 m						
Montage		2 x Gewinde M2		2 x Durchgangsbohrung für Schraube M2		4 x Durchgangsbohrung für Schraube M2		
Temperaturbereich	Lagerung	-269 ... 200 °C						
	Betrieb	-269 ... 200 °C						
Schock (DIN EN 60068-2-27)		30g / 5 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks						
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		20g / 58 ... 2000 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen						
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40						
Material		3.7035 (Titan Grade 2)						
Gewicht		ca. 28 g (inkl. Kabel)	ca. 28 g (inkl. Kabel)	ca. 30 g (inkl. Kabel)	ca. 30 g (inkl. Kabel)	ca. 37 g (inkl. Kabel)	ca. 37 g (inkl. Kabel)	ca. 37 g (inkl. Kabel)
Kompatibilität		kompatibel mit allen kapazitiven Controllern von Micro-Epsilon Sensoren beliebig tauschbar ohne Neukalibrierung (siehe Tauschbarkeit)						

^[1] RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende und auf den nominalen Messbereich mit Standardkabel CCm (1,4 m); Gültig bei Betrieb mit DT6530: statisch 2 Hz, dynamisch 8,5 kHz

^[2] Typische Linearität, die zur Controllerlinearität hinzugerechnet werden muss; gilt bei Standard-Kabelabstimmung CCm (1,4 m)

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

^[4] Bezogen auf den nominalen Messbereich

Montage Flachsensoren CSH/FL/SE

Die Befestigung der Flachsensoren erfolgt über eine Gewindebohrung für Schrauben M2 (bei den Sensoren CSH-0,25/FL/SE und CSH-0,5/FL/SE) bzw. über eine Durchgangsbohrung für Schrauben M2. Die Sensoren können von oben oder unten verschraubt werden.

Empfohlene Montage CSH/FL/SE Sensoren



Verschraubung von oben an der Sensorunterseite

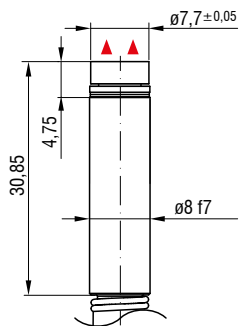


Verschraubung von unten an der Sensoroberseite (CSH-0,25FL - CSH-1,2/FL/SE)

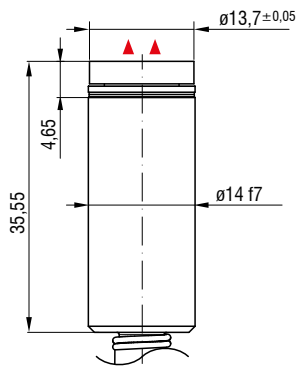
Abmessungen capaNCDT CSE/HT / capaNCDT CSH/SE

CSE/HT

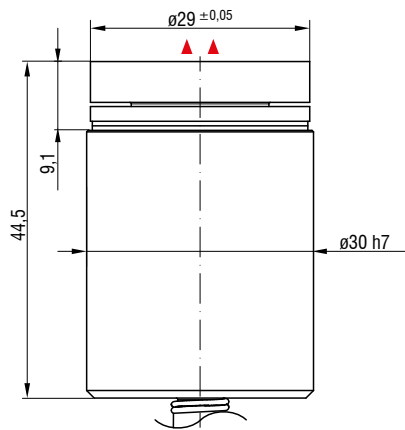
CSE-1/HT/CA-1,0



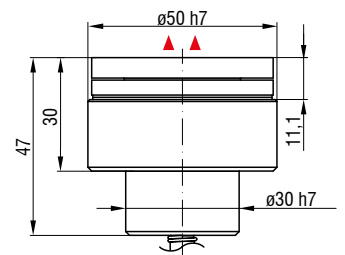
CSE-2/HT/CA-1,0



CSE-5/HT/CA-1,0

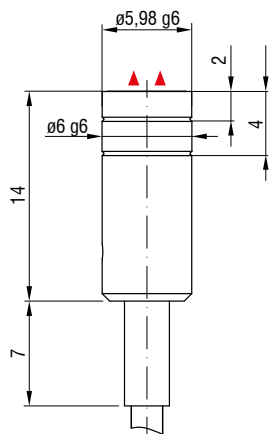


CSE-10/HT/CA-1,0

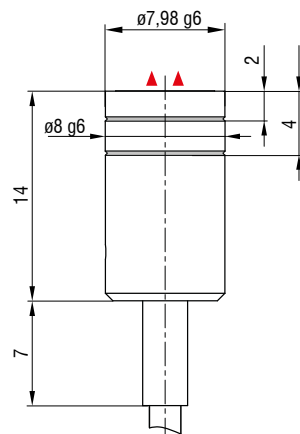


CSH/SE

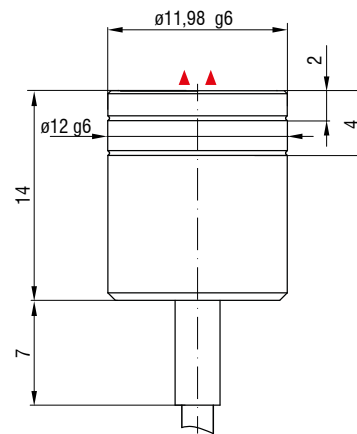
CSH-0,25/SE/CAm-1,4



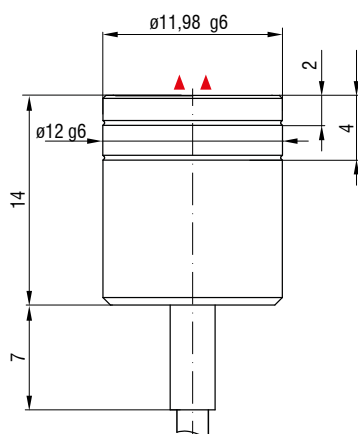
CSH-0,5/SE/CAm-1,4



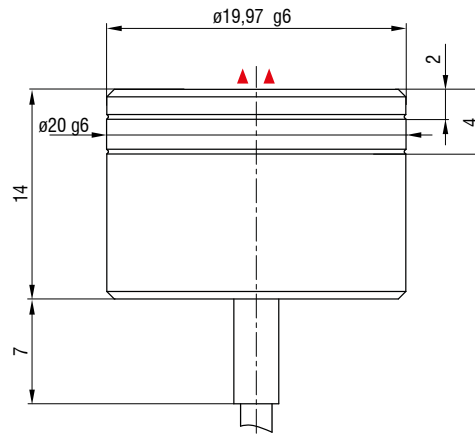
CSH-1/SE/CAm-1,4



CSH-1,2/SE/CAm-1,4

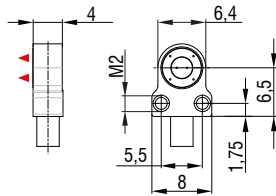


CSH-2/SE/CAm-1,4

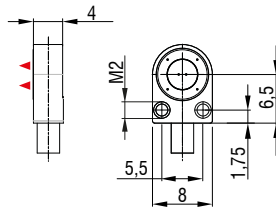


CSH/FL/SE

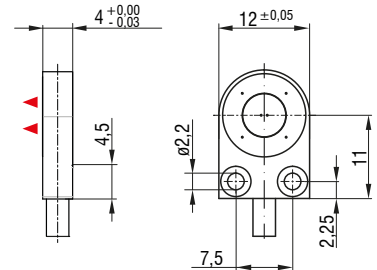
CSH-0,25/FL/SE/
 CRm-1,4



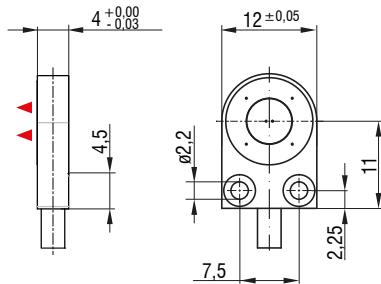
CSH-0,5/FL/SE/
 CRm-1,4



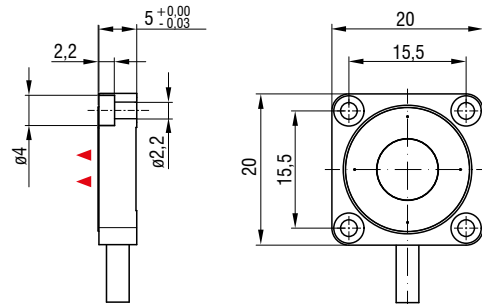
CSH-1/FL/SE/
 CRm-1,4



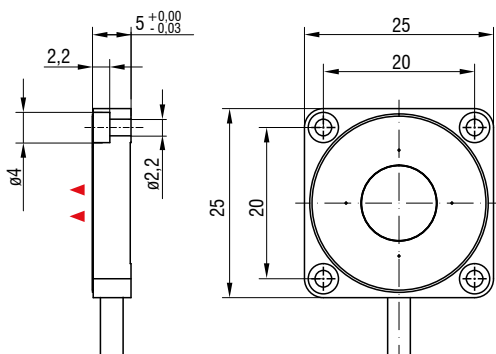
CSH-1,2/FL/SE/
 CRm-1,4



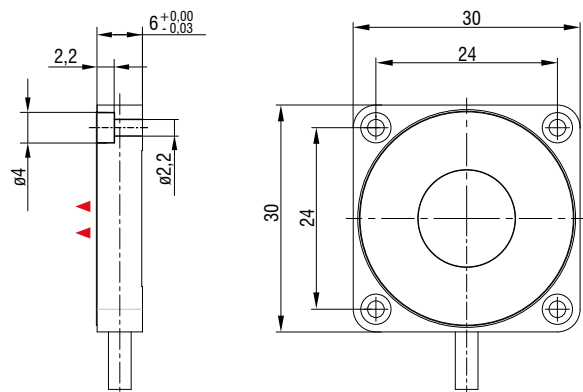
CSH-2/FL/SE/
 CRm-1,4



CSH-3/FL/SE/
 CRm-1,4



CSH-5/FL/SE/
 CRm-1,4



Abmessungen Stecker

capaNCDT

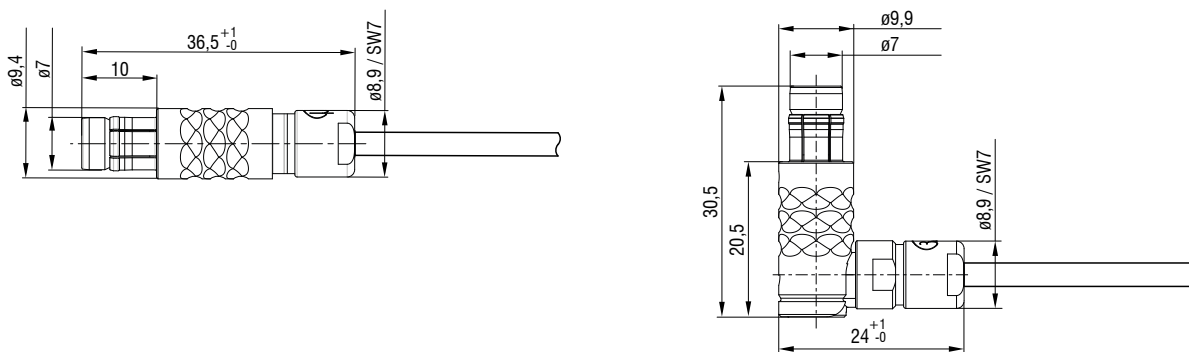
Grundsätzlich sind alle Sensoren mit allen Controllern und Sensorkabeln kombinierbar. Für den Anschluss muss lediglich der passende Steckertyp berücksichtigt werden. Die Auswahl des richtigen Sensorkabels mit den passenden Steckern übernimmt Micro-Epsilon im Angebots- und Bestellprozess für Sie. Die nachfolgenden Maßzeichnungen dienen Ihnen als Hilfestellung bei der Vorauswahl.

- Der Sensoranschluss variiert je nach Sensortyp. Je nach Modell ist das Kabel fest am Sensor integriert oder wird über ein externes Sensorkabel angeschlossen. Abhängig von Bauform und Baugröße kommen unterschiedliche Steckertypen und -größen zum Einsatz, die bei der Auswahl der Sensorkabel zu berücksichtigen sind. Weitere Informationen hierzu finden Sie stets in den technischen Daten der Sensoren unter „Anschluss“.
- Am Controller erfolgt der Sensoranschluss immer über einen Stecker Typ B.

Eine Übersicht aller Anschluss- und Kombinationsmöglichkeiten finden Sie auf den Seiten 52/53.

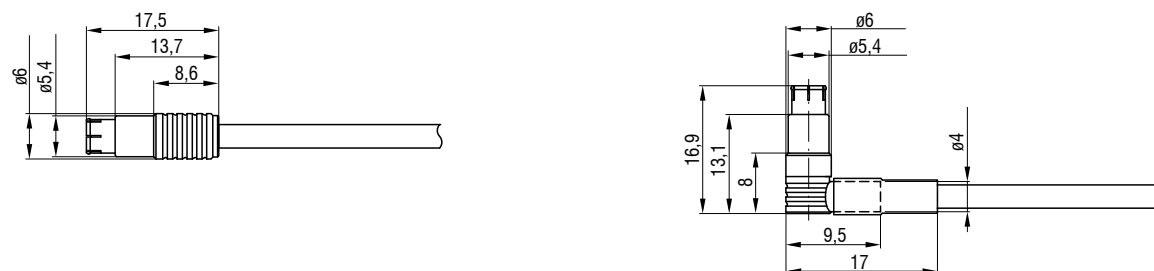
Stecker Typ B

- An jedem Sensor mit integriertem Kabel oder an einer Seite eines Sensorkabels (ausgenommen CSE/HT)
- Bei steckbaren Sensoren mit Messbereichen $\geq 1\text{mm}$



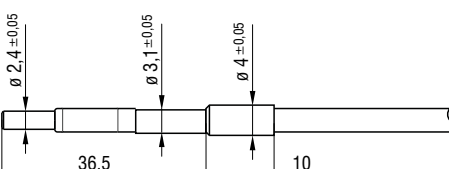
Kabel mit Stecker Typ C

- An einer Seite eines Sensorkabels
- Bei allen steckbaren Sensoren mit Messbereichen $\leq 1\text{mm}$



Kabel mit Stecker Typ E

- An einer Seite eines Sensorkabels
- Bei allen Flachsensoren vom Typ CSF



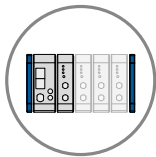
Kapazitive Controller – Modern, leistungsstark, vielseitig



Überlegene Controller-Technologie

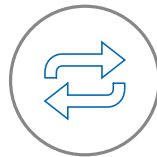
Die capaNCDT Controller von Micro-Epsilon setzen den Benchmark bei Performance, Signalaufbereitung und -verarbeitung. Zudem sind sie einfach zu bedienen und dank des umfangreichen Produktportfolios auf nahezu jede Anwendung adaptierbar.

Einbindung über moderne Schnittstellen



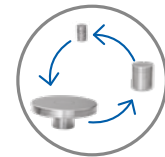
Multi-Channel Controller

- Bis zu 8 Messkanäle
- Mathematikfunktionen zur Signalverarbeitung
- Für wirtschaftliche Lösungen



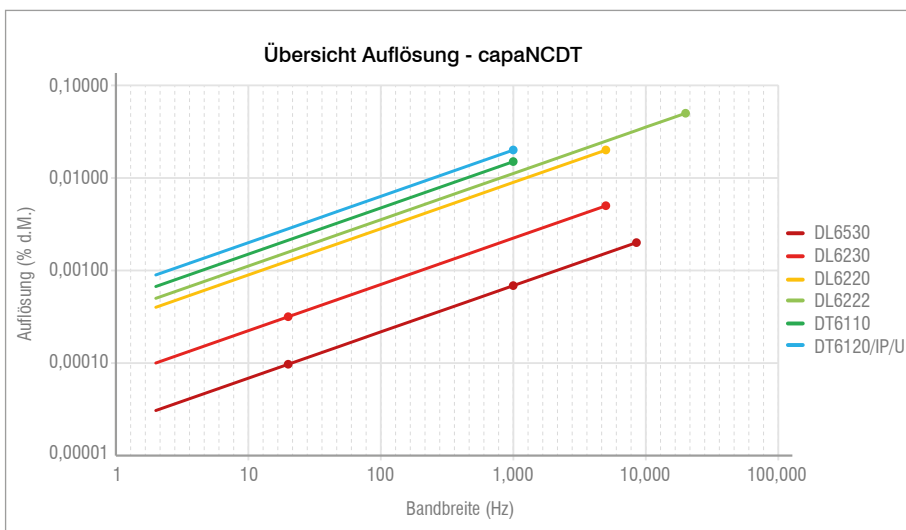
Synchronisierbar

- Für eine präzise, zeitgleiche Messung:
- Interne Synchronisation zwischen allen Sensoren an einem Controller
 - Externe Synchronisation zwischen mehreren Controllern
 - Virtuelle Erdung möglich



Einfacher Sensor- und Controllertausch

- Plug & Play für Sensor und Controller
- Keine Kalibrierung oder Linearisierung erforderlich
- Höchste Präzision auch nach dem Tausch (vgl. Angabe „Tauschbarkeit“)



Je nach Systemkonfiguration wird eine bestimmte Auflösung und Systemgenauigkeit erreicht. Bei der Auswahl des richtigen Controllers kann Ihnen die nebenstehende Grafik helfen. Genaue Werte erhalten Sie gerne über unsere Vertriebsteam.

Einfache Bedienung über Webinterface

Das capaNCDT Webinterface wird über einen Web-Browser aufgerufen. Es bietet eine übersichtliche Bedienoberfläche für die Parametrierung, die Datenverrechnung und die Signalanzeige. Darüber hinaus lassen sich Setups speichern bzw. laden und somit einfach auf weitere Controller übertragen. Bis zu 8 Kanäle können visualisiert und arithmetisch verknüpft werden.



Ideal abgestimmt auf Ihre Anwendung

Die capaNCDT Controller bieten eine große Auswahl an optionalen Abstimmungen und Sonderkalibrierungen. Dadurch können z.B. längere Kabel verwendet, Messbereiche vergrößert/verkleinert oder noch höhere Genauigkeiten erzielt werden.

Verlängerung Sensorkabel:

Bei der Verlängerung des Sensorkabels wird die Standardlänge entsprechend des Verlängerungsfaktors multipliziert. Standardlängen sind je nach Kabeltyp 1 m (CC), 1,4 m (CCm) und 2 m (CCg, CCr und CCo). Die maximale Kabellänge beträgt demnach 8 m. Eine Ausnahme bildet das System DT6114 (Seite 62), welches speziell für sehr lange Sensorkabel bis 15 m entwickelt wurde.

Details zu den Sensorkabeln und Anschlussmöglichkeiten finden Sie auf Seite 52/53.

Veränderung des Messbereichs:

Mit der Reduzierung bzw. Erweiterung des Messbereichs kann z.B. die Auflösung erhöht werden oder der Messbereich vergrößert werden ohne ein anderes Sensormodell wählen zu müssen.

In diesem Fall wird der Messbereich mit einem Faktor multipliziert. In den Sensortabellen finden Sie jeweils Werte für den Faktor 0,5 (reduziert) und 2 (erweitert).

LC-Abgleich:

Der LC-Abgleich (Linearity Calibration) verbessert den Linearitätswert des Gesamtsystems etwa um den Faktor 10, indem Controller, Sensorkabel und der Sensor aufeinander abgeglichen werden. Um die verbesserte Linearität beizubehalten, muss bei einem Sensortausch der Controller erneuert abgeglichen werden.

Beispiel: Die Linearität eines CSE2 Sensor mit Controller DT6120/IP/I und einem Kabel CCg6B/PT erhöht sich durch einen LC-Abgleich von 0,3 % (6 µm) auf 0,02 % d.M. (0,4 µm).

Controller			Verlängerung Sensorkabel			Veränderung Messbereich			LC-Abgleich
Grundmodul	Demodulator	Vorverstärker	2-fach	3-fach	x-fach	0,5-fach	2-fach	x-fach	
DT6530	DL6530		✓	✓	-	✓	✓	✓	Standard
	DL6510	CPM6011	✓	✓	-	✓	✓	✓	Standard
	DL6510	CP6001	✓	✓	-	✓	✓	✓	Standard
DT6220	DL6230		✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
DT6230	DL6220		✓	✓	-	✓	✓	-	✓
DT6240			✓	-	-	✓	✓	-	✓
DT6222	DL6222		✓	-	-	✓	✓	-	✓
DT6228/6238	DL6228		✓	✓	✓	✓	✓	✓	Standard
DT6110			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DT6112			✓	-	-	✓	✓	-	✓
DT6120			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DT61xx/IP			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓ Optional verfügbar

✓ Auf Anfrage

Kompaktes kapazitives Industrie-Messsystem (Einkanal)

capaNCDT 6100

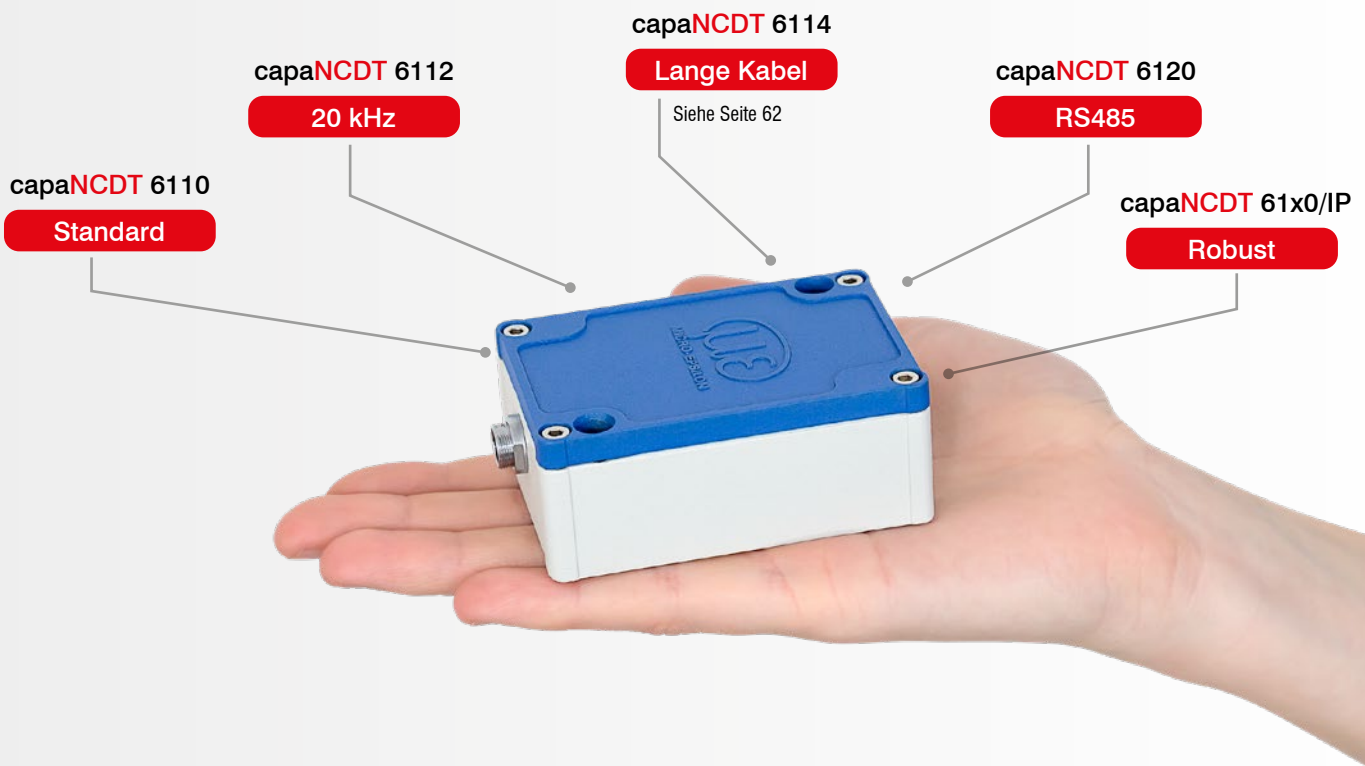
-  Kompakte und robuste Bauform
-  Hohe Auflösung und Genauigkeit in Industrieanwendungen
-  **INTERFACE** Analogausgang (Strom/Spannung) und digitale RS485 Schnittstelle
-  **20kHz** Grenzfrequenz bis zu 20 kHz
-  Breite Modellauswahl für vielseitigen Einsatz
-  **made for OEM** Ideal für OEM-Anwendungen



Das capaNCDT 6100 ist ein analoges, kapazitives Einkanalssystem, das durch seine robuste Ausführung bei gleichzeitig hoher Performanz besticht. Durch die miniaturisierte Bauform und die einfache Integration ist es besonders zur Maschinen- und Anlagenintegration geeignet. Der Controller zeichnet sich durch ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis aus, insbesondere bei OEM und Serienanwendungen.

Das leistungsfähige Kompaktsystem ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich und damit vielfältig einsetzbar. Je nach Applikation kann der Fokus z.B. auf hohe Geschwindigkeit, digitale Schnittstellen, enorme Robustheit oder lange Signalübertragungswege gelegt werden.

Robust, performant und vielseitig: die capaNCDT 6100 Controller



Modell		DT6110	DT6112	DT6120	DT6110/IP	DT6120/IP
Auflösung ^[1]	statisch	0,0007 % d.M.	0,0014 % d.M.	0,0007 % d.M.	0,0009 % d.M.	
	dynamisch	0,015 % d.M.	0,03 % d.M.	0,015 % d.M.	0,02 % d.M.	
Grenzfrequenz (-3dB)		1 kHz	20 kHz	1 kHz	1 kHz	
Messrate		-	-	wählbar: max. 2 kSa/s	-	wählbar: max. 2 kSa/s
Linearität ^[2]		< ±0,05 % d.M	< ±0,1 % d.M	< ±0,05 % d.M	< ±0,1 % d.M	
Temperaturstabilität		< 200 ppm d.M. / K			< 50 ppm d.M. / K ^[3]	
Tauschbarkeit ^[4]		< ±0,1 % d.M				
Langzeitstabilität		< 0,05 % d.M. / Monat			< 0,02 % d.M. / Monat	
Synchronisation		nein				
Versorgungsspannung		9 ... 36 VDC		9 ... 28 VDC	9 ... 28 VDC	
Leistungsaufnahme		1,32 W (24 VDC)		1,44 W (24 VDC)	1,4 W (Spannung) / 2 W (Strom)	1,6 W (Spannung) / 2,2 W (Strom)
Digitale Schnittstelle ^[5]		-		RS485	-	RS485
Analogausgang		0 ... 10 V, optional: ±5 V, 10 ... 0 V			0 ... 10 V / ±5 V (kurzschlussfest) oder 4 ... 20 mA (max. 500 Ω Bürde)	
Anschluss	Sensor	Steckbares Kabel über triaxiale Buchse (Typ B)				
	Versorgung/ Signal	Steckverbinder 5-polig (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)		Steckverbinder 6-polig (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)		
Montage		2 x Durchgangsbohrungen für M4-Schraube				
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... 75 °C			-20 ... 75 °C	
	Betrieb	10 ... 60 °C			-20 ... 60 °C	
Schock (DIN EN 60068-2-29)		20g / 5 ms in 3 Achsen, je zwei Richtungen, jeweils 1000 Schocks				
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		1 mm / 10 Hz ... 49,8 Hz in 3 Achsen, je 10 Zyklen 10g / 49,8 ... 2000 Hz in 3 Achsen, je 10 Zyklen			2 mm / 10 Hz ... 35 Hz in 3 Achsen, je 10 Zyklen 10g / 35 ... 2000 Hz in 3 Achsen, je 10 Zyklen	
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40			IP68	
Material		Aluminium-Druckguss				
Gewicht		ca. 190 g				
Kompatibilität		kompatibel mit allen Sensoren der capaNCDT-Serie				
Anzahl Messkanäle		1				

^[1] d.M. = des Messbereichs | RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende; statisch = 2 Hz, dynamisch = maximale Grenzfrequenz des Controllers

^[2] Gilt nur für den Controller. Die Gesamtlinearität des Messkanals setzt sich aus den Werten für Controller und Sensor zusammen.

^[3] gültig bei +10 °C ... +40 °C; 100 ppm d.M. / K bei -20 °C ... +10 °C bzw. bei +40 °C ... +60 °C

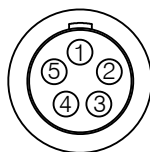
^[4] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

^[5] Baudrate 230400 Bd (einstellbar), max. 2 kSa/s (einstellbar), 24 Bit Messwerte

DT6110 / DT6112

Anschlussbelegung für Versorgung und Signal

Pin	Belegung	Farbe (Kabel SCACx/5)
1	Versorgung +24 V	Weiß
2	GND Versorgung	Grau
3	Nicht belegt	Gelb
4	GND Analogausgang	Grün
5	Analogausgang U (Last min. 10 kΩ)	Braun

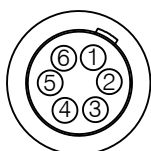


Ansicht Lötseite,
5-pol. Buchse

DT6120

Anschlussbelegung für Versorgung und Signal

Pin	Belegung	Farbe (Kabel SCACx/6)
1	Versorgung +24 V	Weiß
2	GND Versorgung	Grau
3	RS485 A	Rosa
4	GND Analogausgang	Grün
5	Analogausgang U (Last min. 10 kΩ)	Braun
6	RS485 B	Blau

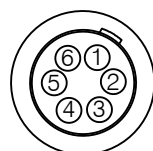


Ansicht Lötseite,
6-pol. Buchse

DT6110/IP und DT6120/IP

Anschlussbelegung für Versorgung und Signal



Pin	Belegung	Farbe (Kabel SCACx/6/IP)
1	Versorgung +24 V	Weiß
2	GND Versorgung	Grau
3	RS485 A	Rosa
4	GND Analogausgang	Grün
5	Spannungsausgang (Last, min 10 kΩ) Stromausgang (max. 500 Ω Bürde)	Braun
6	RS485 B	Blau



Ansicht Lötseite,
6-pol. Buchse

Kapazitives Hochleistungs-Messsystem (bis zu 4 Kanäle)

capaNCDT 6200

-  Hochoauflösend bis 0,0001 % d.M.
- INTERFACE** Analogausgänge / Ethernet / EtherCAT / PROFINET Schnittstelle
-  20kHz Ideal für schnelle Messungen bis 20 kHz
-  Datenrate digital: 4 x 3,9 kSa/s
-  Modular erweiterbar auf bis zu 4 Kanäle
-  Trigger- und Synchronisierbar
-  Einfache Konfiguration über Weboberfläche



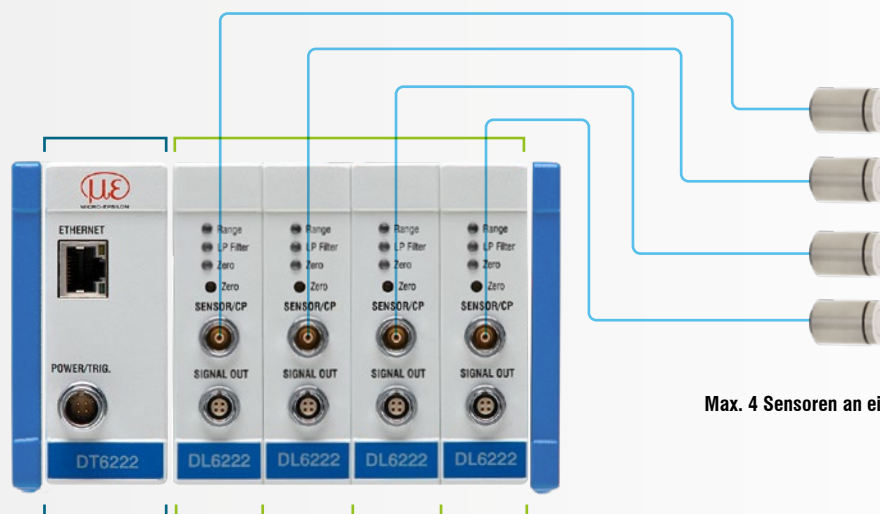
Das capaNCDT 6200 ist ein modular aufgebautes Messsystem für hochpräzise Messungen. Es besteht aus einem Controller und dem jeweils passenden Demodulator für den Sensor. Durch den modularen Aufbau lassen sich bis zu 4 Messkanäle kombinieren und flexibel an unterschiedliche Messaufgaben anpassen.

Die im Controller integrierte Ethernet-Schnittstelle ermöglicht eine komfortable Konfiguration über einen Webbrowser. Zusätzlich stehen Analogausgänge sowie digitale Schnittstellen zur Verfügung.

Der kompakte Controller kann als Tischgerät eingesetzt oder mithilfe von Adaptern auf der Hutschiene bzw. an der Wand montiert werden.

Das DT6200 ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich. Abhängig vom verwendeten Grundmodul (Controller) und dem kompatiblen Demodulator stehen unterschiedliche Schnittstellen zur Verfügung oder es werden höhere Auflösungen erreicht.

Flexibler Systemaufbau für maximale Performance in Ihrer Anwendung



Max. 4 Sensoren an einem DT6200

Grundmodul (Controller)

- DT6220: Ethernet
- DT6230: Ethernet / EtherCAT
- DT6240: PROFINET
- DT6222: High-Speed
- DT6228 / DT6238: Für HT-Sensoren

Demodulator mit integriertem Vorverstärker

- Je nach Anwendung
- DL6220: Standard
- DL6230: Höchste Auflösung
- DL6222: High-Speed
- DL6228: Für HT-Sensoren

Modulares Mehrkanalsystem mit Ethernet / EtherCAT / PROFINET

Modell		DT6220		DT6230		DT6240	
Demodulator		DL6220	DL6230	DL6220	DL6230	DL6220	DL6230
Auflösung ^[1]	statisch	0,0004 % d.M.	0,0001 % d.M.	0,0004 % d.M.	0,0001 % d.M.	0,0004 % d.M.	0,0001 % d.M.
	dynamisch	0,02 % d.M.	0,005 % d.M.	0,02 % d.M.	0,005 % d.M.	0,02 % d.M.	0,005 % d.M.
Grenzfrequenz (-3dB)		5 kHz, umschaltbar auf 20 Hz					
Messrate		max. 3.906 kSa/s					
Linearität ^[2]		< ±0,05 % d.M.	< ±0,025 % d.M.	< ±0,05 % d.M.	< ±0,025 % d.M.	< ±0,05 % d.M.	< ±0,025 % d.M.
Temperaturstabilität		< 200 ppm d.M. / K					
Tauschbarkeit ^[3]		< ±0,1 % d.M.					
Langzeitstabilität		< 0,02 % d.M. / Monat					
Synchronisation		ja (nur intern)	ja	ja (nur intern)	ja	ja (nur intern)	ja
Versorgungsspannung		12 ... 36 VDC	15 ... 36 VDC	12 ... 36 VDC	15 ... 36 VDC	15 ... 36 VDC	15 ... 36 VDC
Leistungsaufnahme		3 W (24 VDC) + 1,9 W / Demodulator		3,9 W (24 VDC) + 1,9 W / Demodulator		3,9 W (24 VDC) + 1,9 W / Demodulator	
Signaleingang		Trigger: TTL (5V)					
Digitale Schnittstelle		Ethernet		Ethernet / EtherCAT		PROFINET	
Analogausgang		0 ... 10 V / 4 ... 20 mA					
Anschluss	Sensor	Steckbares Kabel über triaxiale Buchse					
	Versorgung/ Signal	Versorgung/Trigger: Steckverbinder 4-polig; Sync: Steckverbinder 5-polig; Signal: Analog über Steckverbinder 4-polig, Digital über RJ45-Steckverbinder (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)					
Montage		Tischgerät oder DIN-Hutschiene					
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... 75 °C					
	Betrieb	10 ... 60 °C					
Schock (DIN EN 60068-2-29)		15g / 6 ms in 3 Achsen, je zwei Richtungen, jeweils 1000 Schocks					
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		0,75 mm / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen 2g / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen					
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40					
Gewicht		ca. 710 g + 185 g / Demodulator	ca. 710 g + 210 g / Demodulator	ca. 720 g + 185 g / Demodulator	ca. 720 g + 210 g / Demodulator	ca. 720 g + 185 g / Demodulator	ca. 720 g + 210 g / Demodulator
Kompatibilität		kompatibel mit allen Sensoren der capaNCDT-Serie					
Anzahl Messkanäle		max. 4					

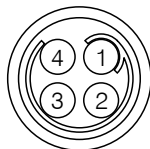
^[1] d.M. = des Messbereichs | RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende; statisch = 2 Hz, dynamisch = maximale Grenzfrequenz des Controllers

^[2] Gilt nur für den Controller. Die Gesamtlinearität des Messkanals setzt sich aus den Werten für Controller und Sensor zusammen.

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

DT6220 / DT6230 / DT6240 Anschlussbelegung für Versorgung und Trigger

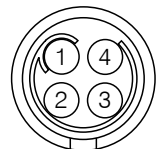
Pin	Belegung	Farbe (Kabel PC6200-x/4)
1	Versorgung +24 V	Braun
2	GND Versorgung	Weiß
3	Trigger IN+, TTL-Pegel	Gelb
4	Trigger IN-	Grün



Ansicht Lötseite,
4-pol. Buchse

DT6220 / DT6230 / DT6240 Anschlussbelegung für Analogausgang

Pin	Belegung	Farbe (Kabel SCACx/4)
1	U _{AUS} (Last min. 10 kOhm)	braun
2	I _{AUS} (Bürde max. 500 Ohm)	gelb
3	Analogmasse	grau
4	Analogmasse	weiß



Ansicht Lötseite,
4-pol. Kabelstecker

Kapazitives Hochleistungs-Messsystem (bis zu 4 Kanäle)

capaNCDT 6200

Modulares Mehrkanalssystem für schnelle Messaufgaben

Modell		DT6222
Demodulator		DL6222
Auflösung ^[1]	statisch	0,0005 % d.M.
	dynamisch	0,05 % d.M.
Grenzfrequenz (-3dB)		20 kHz, umschaltbar auf 20 Hz
Messrate		max. 3,906 kSa/s
Linearität ^[2]		< ±0,1 % d.M.
Temperaturstabilität		< 200 ppm d.M. / K
Tauschbarkeit ^[3]		< ±0,1 % d.M.
Langzeitstabilität		< 0,02 % d.M. / Monat
Synchronisation		ja (nur intern)
Versorgungsspannung		12 ... 36 VDC
Leistungsaufnahme		2,8 W (24 VDC) + 1,2 W / Demodulator
Signaleingang		Trigger: TTL (5V)
Digitale Schnittstelle		Ethernet
Analogausgang		0 ... 10 V / 4 ... 20 mA
Anschluss	Sensor	Steckbares Kabel über triaxiale Buchse
	Versorgung/Signal	Versorgung/Trigger: Steckverbinder 4-polig; Sync: Steckverbinder 5-polig; Signal: Analog über Steckverbinder 4-polig, Digital über RJ45-Steckverbinder (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)
Montage		Tischgerät oder DIN-Hutschiene
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... 75 °C
	Betrieb	10 ... 60 °C
Schock (DIN EN 60068-2-29)		15g / 6 ms in 3 Achsen, je zwei Richtungen, jeweils 1000 Schocks
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		0,75 mm / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen 2g / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40
Gewicht		ca. 710 g + 185 g / Demodulator
Kompatibilität		kompatibel mit allen Sensoren der capaNCDT-Serie
Anzahl Messkanäle		max. 4

^[1] d.M. = des Messbereichs | RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende; statisch = 2 Hz, dynamisch = maximale Grenzfrequenz des Controllers

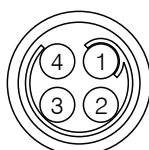
^[2] Gilt nur für den Controller. Die Gesamtlinearität des Messkanals setzt sich aus den Werten für Controller und Sensor zusammen.

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

DT6222

Anschlussbelegung für Versorgung und Trigger

Pin	Belegung	Farbe (Kabel PC6200-x/4)
1	Versorgung +24 V	Braun
2	GND Versorgung	Weiß
3	Trigger IN+, TTL-Pegel	Gelb
4	Trigger IN-	Grün

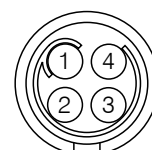


Ansicht Lötseite,
4-pol. Buchse

DT6222

Anschlussbelegung für Analogausgang

Pin	Belegung	Farbe (Kabel SCACx/4)
1	U_{AUS} (Last min. 10 kOhm)	braun
2	I_{AUS} (Bürde max. 500 Ohm)	gelb
3	Analogmasse	grau
4	Analogmasse	weiß



Ansicht Lötseite,
4-pol. Kabelstecker

Modulares Mehrkanalsystem für Hochtemperatursensoren

Modell	DT6228		DT6238
Demodulator	Demodulator DL6228		
Auflösung ^[1]	statisch	0,0005 % d.M.	
	dynamisch	0,01 % d.M.	
Grenzfrequenz (-3dB)	1 kHz, umschaltbar auf 20 Hz		
Messrate	max. 3,906 kSa/s		
Linearität ^[2]	< ±0,05 % d.M.		
Temperaturstabilität	< 200 ppm d.M. / K		
Tauschbarkeit ^[3]	< ±0,1 % d.M.		
Langzeitstabilität	< 0,02 % d.M. / Monat		
Synchronisation	ja (nur intern)	ja	
Versorgungsspannung	12 ... 36 VDC		15 ... 36 VDC
Leistungsaufnahme	3,1 W (24 VDC) + 1,8 W / Demodulator		3,8 W (24 VDC) + 1,8 W / Demodulator
Signaleingang	Trigger: TTL (5V)		
Digitale Schnittstelle	Ethernet		Ethernet / EtherCAT
Analogausgang	0 ... 10 V / 4 ... 20 mA		
Anschluss	Sensor	Steckbares Kabel über triaxiale Buchse	
	Versorgung/Signal	Versorgung/Trigger: Steckverbinder 4-polig; Sync: Steckverbinder 5-polig; Signal: Analog über Steckverbinder 4-polig, Digital über RJ45-Steckverbinder (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)	
Montage	Tischgerät oder DIN-Hutschiene		
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... 75 °C	
	Betrieb	10 ... 60 °C	
Schock (DIN EN 60068-2-29)	15g / 6 ms in 3 Achsen, je zwei Richtungen, jeweils 1000 Schocks		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)	0,75 mm / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen 2g / 10 ... 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen		
Schutzart (DIN EN 60529)	IP40		
Gewicht	ca. 710 g + 185 g / Demodulator		ca. 720 g + 185 g / Demodulator
Kompatibilität	Empfohlener Betrieb mit Hochtemperatursensoren (Modelle CSE-x/HT); Betrieb mit allen capaNCDT Sensoren grundsätzlich möglich		
Anzahl Messkanäle	max. 4		

^[1] d.M. = des Messbereichs | RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende; statisch = 2 Hz, dynamisch = maximale Grenzfrequenz des Controllers

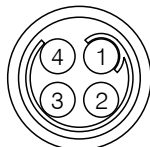
^[2] Gilt nur für den Controller. Die Gesamtlinearität des Messkanals setzt sich aus den Werten für Controller und Sensor zusammen.

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

DT6228 / DT6238

Anschlussbelegung für Versorgung und Trigger

Pin	Belegung	Farbe (Kabel PC6200-3/4)
1	Versorgung +24 V	Braun
2	GND Versorgung	Weiß
3	Trigger IN+, TTL-Pegel	Gelb
4	Trigger IN-	Grün

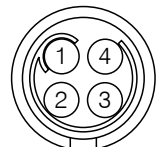


Ansicht Lötseite,
4-pol. Buchse

DT6228 / DT6238

Anschlussbelegung für Analogausgang








Pin	Belegung	Farbe (Kabel SCACx/4)
1	U _{AUS} (Last min. 10 kOhm)	braun
2	I _{AUS} (Bürde max. 500 Ohm)	gelb
3	Analogmasse	grau
4	Analogmasse	weiß



Ansicht Lötseite,
4-pol. Kabelstecker

High-Performance Messsystem (bis zu 8 Kanäle)

capaNCDT 6500

-  Mehrkanal-System mit Subnanometer-Auflösung
-  **INTERFACE** Analogausgang und digitale Schnittstelle (Ethernet / EtherCAT)
-  Datenrate digital: bis zu 7,8 kSa/s
-  Integrierte Rechenfunktion, z.B. für Dickenmessungen
-  Modular erweiterbar auf bis zu 8 Kanäle
-  Mit internem oder externem Vorverstärker erhältlich
-  Intuitive Bedienung über Webinterface

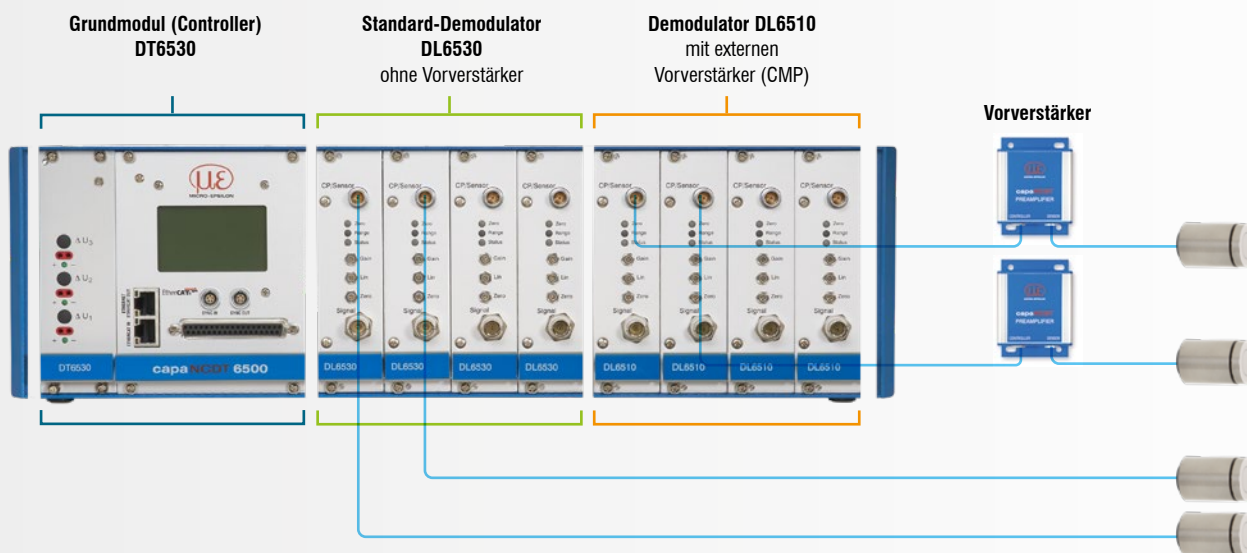


Das capaNCDT 6500 bietet maximale Auflösung und Präzision für bis zu 8 Sensoren. Im robusten Aluminiumgehäuse sorgen austauschbare und frei kombinierbare Demodulator-Einschübe für eine optimale Signalaufbereitung bei unterschiedlichsten Messanforderungen.

Bei der Demodulator-Ausführung DL6530 ist ein Vorverstärker im Gehäuse integriert. Zur Steigerung Genauigkeit bzw. bei größeren Kabellängen wird einer der externen Vorverstärker CP6001 bzw. CPM6011 in Verbindung mit der Demodulator-Ausführung DL6510 eingesetzt.

Die Systemkonfiguration erfolgt komfortabel über ein integriertes Webinterface, das über die Ethernet-Schnittstelle aufgerufen wird. Funktionen wie Filter und Mittelungen, Triggerfunktionen, Messwertspeicherung, digitale Linearisierung sowie arithmetische Berechnungen ermöglichen eine flexible Anpassung an unterschiedlichste Messaufgaben.

Variabler Sensoranschluss für maximale Performance in Ihrer Anwendung



Max. 8 Sensoren an einem DT6500

Modell		DT6530		
Demodulator		DL6530	DL6510 mit CP6001	DL6510 mit CPM6011
Auflösung ^[1]	statisch	0,00003 % d.M.		0,0006 % d.M.
	dynamisch	0,002 % d.M.		0,015 % d.M.
Grenzfrequenz (-3dB)		8,5 kHz, umschaltbar auf 1 kHz, 20 Hz		
Messrate		4 x 7,8 kSa/s; 8 x 3,9 kSa/s		
Linearität ^[2]		< ±0,025 % d.M.		< ±0,05 % d.M.
Temperaturstabilität		< 5 ppm d.M. / K (digital); < 10 ppm d.M. / K (analog)		< 80 ppm d.M. / K
Tauschbarkeit ^[3]		< ±0,05 % d.M.		< ±0,1 % d.M.
Langzeitstabilität		< 0,004 % d.M. / Monat		< 0,04 % d.M. / Monat
Synchronisation		ja (intern + extern)		
Versorgungsspannung		230 VAC		
Leistungsaufnahme		12 W + 3,2 W / Demodulator		
Signaleingang		TTL (5 V)		
Digitale Schnittstelle		Ethernet (24 Bit) / EtherCAT		
Analogausgang		0 ... 10 V (max. 10 mA, kurzschlussicher) / (0) 4 ... 20 mA (max. Bürde 500 Ω)		
Anschluss		Sensor: Steckverbinder triax (DL6530) bzw. 5-polig (DL6510); Versorgung: Kaltgerätestecker; Trigger/Sync: Sub-D Steckverbinder 37-polig; Signal: Analog über Sub-D Steckverbinder 37-polig oder BNC, Digital über RJ45-Steckverbinder (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)		
Montage		Tischgerät oder 19-Zoll-Rack		
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... 75 °C		
	Betrieb	10 ... 60 °C		
Schock (DIN EN 60068-2-29)		20g / 5 ms in 3 Achsen, je zwei Richtungen, jeweils 1000 Schocks		
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		1 mm / 10 Hz ... 49,8 Hz in 3 Achsen, je 10 Zyklen 10g / 49,8 ... 2000 Hz in 3 Achsen, je 10 Zyklen		
Schutzart (DIN EN 60529)		IP20		
Gewicht	Controller	Grundsystem für max 2 Messkanäle: 3,5 kg; Grundsystem für max 8 Messkanäle: 6,0 kg		
	Demodulator	0,4 kg je bestückter Messkanal (Demodulator)	0,5 kg je bestückter Messkanal (Demodulator) und externer Vorverstärker	
Kompatibilität		kompatibel mit allen Sensoren der capaNCDT-Serie		
Anzahl Messkanäle		max. 2 oder max. 8 (abhängig vom Grundsystem)		

^[1] d.M. = des Messbereichs | RMS Rauschen bezogen auf das Messbereichsende; statisch = 2 Hz, dynamisch = maximale Grenzfrequenz des Controllers

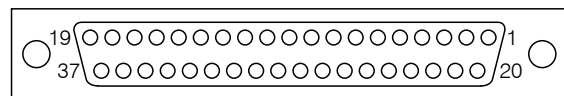
^[2] Gilt nur für den Controller. Die Gesamtlinearität des Messkanals setzt sich aus den Werten für Controller und Sensor zusammen.

^[3] d.M. = des Messbereichs | Der Wert entspricht dem Steigungsfehler, der sich bei einem Sensortausch ohne Neukalibrierung ergibt

DT6530

Anschlussbelegung Analogausgang, Trigger und Synchronisation

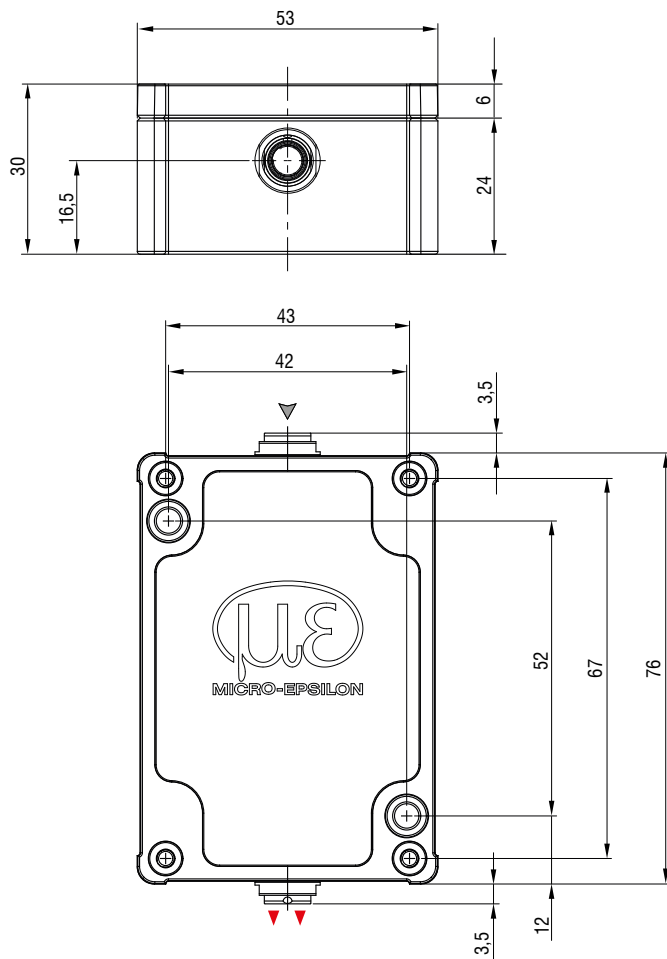
Pin	Belegung	Pin	Belegung	Pin	Belegung
1	U-Aus Kanal 1	13	Trigger_In	25	AGND Kanal 6
2	U-Aus Kanal 2	14	Sync_In-8M	26	AGND Kanal 7
3	U-Aus Kanal 3	15	Sync_Out-8M	27	AGND Kanal 8
4	U-Aus Kanal 4	16	Sync_In-31K	28	I-Aus Kanal 2
5	U-Aus Kanal 5	17	Sync_Out-31K	29	I-Aus Kanal 4
6	U-Aus Kanal 6	18	Nicht belegt	30	I-Aus Kanal 6
7	U-Aus Kanal 7	19	Nicht belegt	31	I-Aus Kanal 8
8	U-Aus Kanal 8	20	AGND Kanal 1	32	GND_Trigger_I
9	I-Aus Kanal 1	21	AGND Kanal 2	33	Sync_In+ 8M
10	I-Aus Kanal 3	22	AGND Kanal 3	34	Sync_Out+ 8M
11	I-Aus Kanal 5	23	AGND Kanal 4	35	Sync_In+ 31K
12	I-Aus Kanal 7	24	AGND Kanal 5	36	Sync_Out+ 31K
				37	Nicht belegt



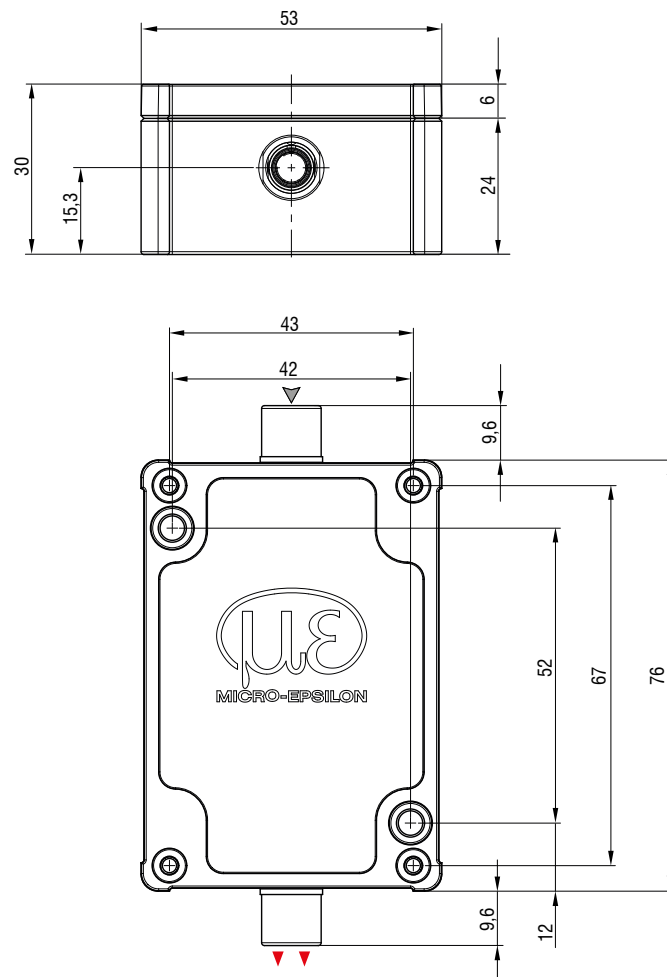
Ansicht Lötseite, 37-pol. Sub-D Kabelstecker

Abmessungen Controller capaNCDT

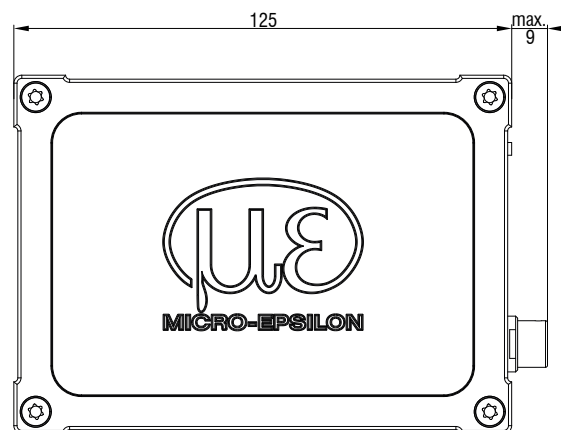
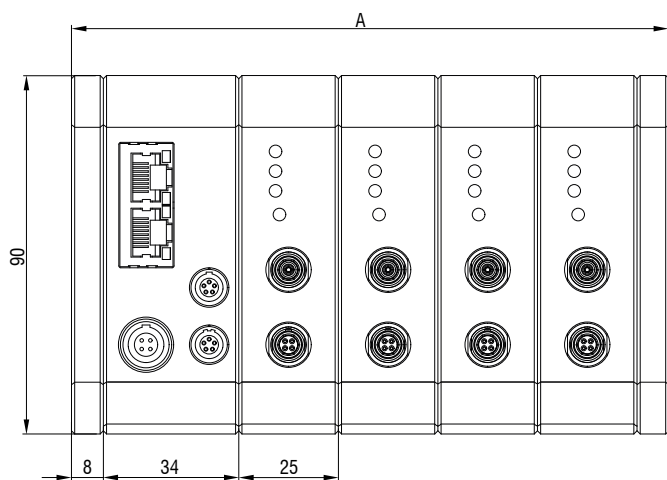
DT6110, DT6112, DT6120



DT6110/IP, DT6120/IP



DT62xx



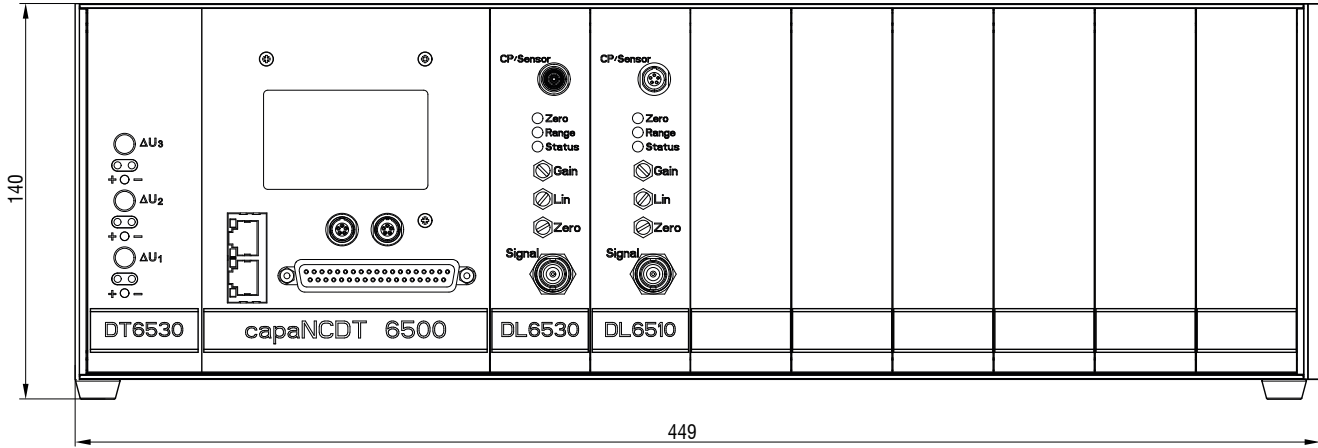
Anzahl Kanäle	A (mm)
1	75
2	100
3	125
4	150

DT6530

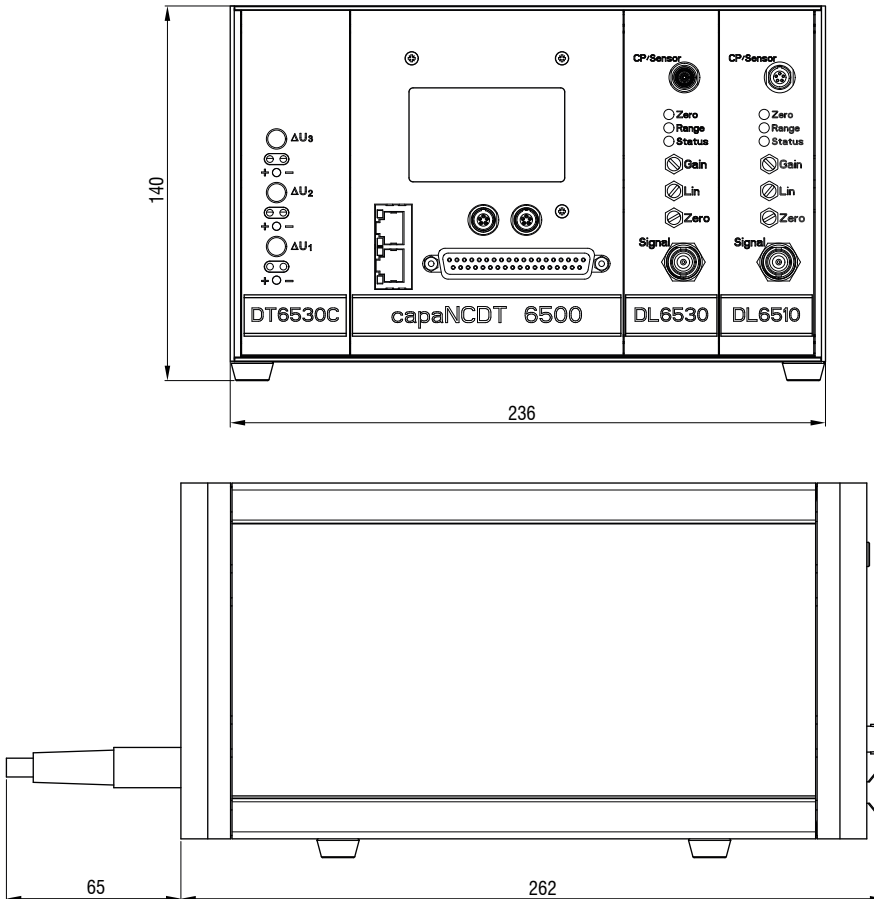
Bei drei oder mehr Messkanälen bleibt die Gehäuselänge gleich.

Für Systeme mit einem oder zwei Messkanälen ist optional eine kürzere Gehäusevariante erhältlich.

Abmessungen für 3 bis 8 Messkanäle



Abmessungen für 1 bis 2 Messkanäle



Anschlussmöglichkeiten und Kombinationen

capaNCDT

Controller



DT6100



DT6200



DT6500

Sensorkabel



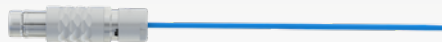
Typ: CCg

Robustes Triaxkabel für industrielle Anwendungen
 Kabeldurchmesser: 3,1 mm ($\pm 0,1$ mm)
 Minimaler Biegeradius: statisch ca. 10 mm / dynamisch ca. 30 mm
 Temperaturbeständigkeit: -20 ... +85 °C (dauerhaft) / -20 ... +100 °C (kurzzeitig 10.000 h)
 Standardlänge: 2 m (optionale Längen siehe S. 41)



Typ CCg/PT

Trittfestes Triaxkabel mit Metallschutzschlauch
 Kabeldurchmesser: 6 mm ($\pm 0,15$ mm)
 Minimaler Biegeradius: statisch ca. 20 mm / dynamisch ca. 30 mm
 Temperaturbeständigkeit:
 -20 ... +85 °C (dauerhaft) / -20 ... +100 °C (kurzzeitig 10.000 h)
 Standardlänge: 2 m (optionale Längen siehe S. 41)



Typ CCm

Ausgasungsarmes Triaxkabel für UHV und Reinraum
 Kabeldurchmesser: 2,1 mm ($\pm 0,1$ mm)
 Minimaler Biegeradius: statisch ca. 7 mm / dynamisch ca. 25 mm
 Temperaturbeständigkeit: bis -100 ... 200 °C
 Standardlänge: 1,4 m (optionale Längen siehe S. 41)



Typ CCo

Ausgasungsarmes Triaxkabel für hohe Temperaturen
 Kabeldurchmesser: 3,1 mm ($\pm 0,1$ mm)
 Minimaler Biegeradius: statisch ca. 10 mm / dynamisch ca. 30 mm
 Temperaturbeständigkeit -20 ... +200°C
 Standardlänge: 2 m (optionale Längen siehe S. 41)

Sensoren mit integriertem Kabel verwenden die Kabeltypen CCm und CCg

Typ CCm

Ausgasungsarmes Triaxkabel für UHV und Reinraum
 Kabeldurchmesser: 2,1 mm ($\pm 0,1$ mm)
 Minimaler Biegeradius: statisch ca. 15 mm / dynamisch ca. 30 mm
 Temperaturbeständigkeit: bis 200 °C
 Standardlänge: 1,4 m (optionale Längen siehe S. 41)

Typ: CCg

Robustes Triaxkabel für industrielle Anwendungen
 Kabeldurchmesser: 3,1 mm ($\pm 0,1$ mm)
 Minimaler Biegeradius: statisch ca. 10 mm / dynamisch ca. 30 mm
 Temperaturbeständigkeit:
 -20 ... +85 °C (dauerhaft) / -20 ... +100 °C (kurzzeitig 10.000 h)
 Standardlänge: 2 m (optionale Längen siehe S. 41)

Steckverbinder



Stecker Typ B



Stecker Typ B / 90



Stecker Typ B / IP



Stecker Typ C



Stecker Typ C / 90

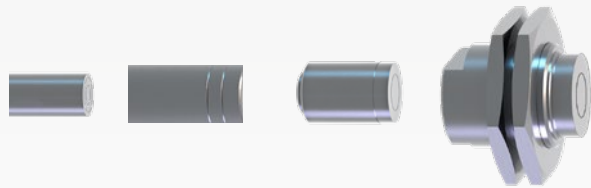


Stecker Typ E

Sensoren mit Buchse



Modelle der Serien CS-x; CSE und CSE/Mx
mit Messbereich ab 1 mm



Modelle der Serien CS; CS-x; CSE und CSE/Mx
mit Messbereich bis 1 mm



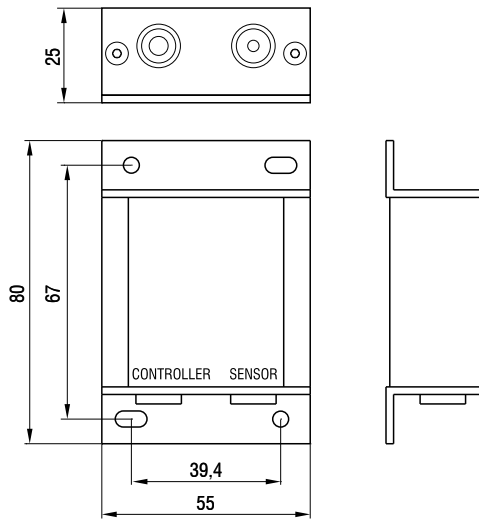
Flachsensoren der Serie CSF mit Buchse

Sensoren mit integriertem Kabel

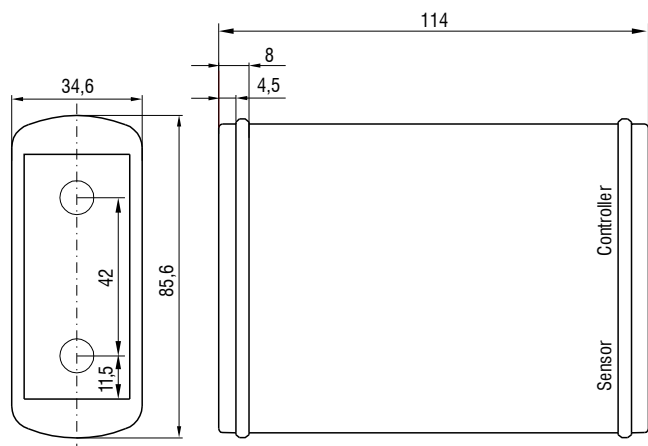


Controllerzubehör							
Artikel		Beschreibung	DT65xx	DT62xx	DT611x	DT6120	DT61x0/IP
SCACx/4		Signalkabel analog 4-polig mit xyz-Steckverbinder / offene Enden Standardlänge: 3 m Optional verfügbar: 6 m / 10 m / 12m / 15m		X			
PC6200-x/4		Versorgungs- und Triggerkabel 4-polig mit xyz-Steckverbinder / offene Enden Standardlänge: 3 m Optional verfügbar: 5 m / 15 m		X			
SC6000-x		Versorgungs- und Triggerkabel 5-polig mit xyz-Steckverbinder beidseitig Standardlänge: 0,3 m Optional verfügbar: 3 m / 5 m / 15 m	X	X			
SCACx/5		Versorgungs- und Signalkabel 5-polig mit xyz-Steckverbinder / offene Enden Standardlänge: 3 m Optional verfügbar: 4 m / 5 m / 6 m / 8 m / 15 m			X		
SCACx/6		Versorgungs- und Signalkabel 6-polig mit xyz-Steckverbinder / offene Enden Standardlänge: 3 m				X	
SCACx/6/IP		Versorgungs- und Signalkabel IP68 6-polig mit xyz-Steckverbinder / offene Enden Standardlänge: 3 m					X
CAx		Vorverstärkeranschlusskabel 5-polig mit xyz-Steckverbinder beidseitig Standardlänge: 3 m Optional verfügbar: 5 m / 10 m / 15 m / 20 m	X				
CMP6011		Externer Vorverstärker für Standardmessungen	X				
CP6001		Externer Vorverstärker für hochpräzise Messungen	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
IF1032		Schnittstellenmodul für Ethernet/EtherCAT			X	X	X

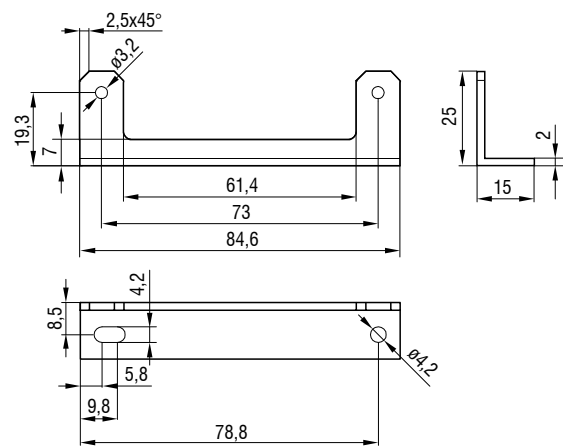
CPM6011
 Externer Vorverstärker



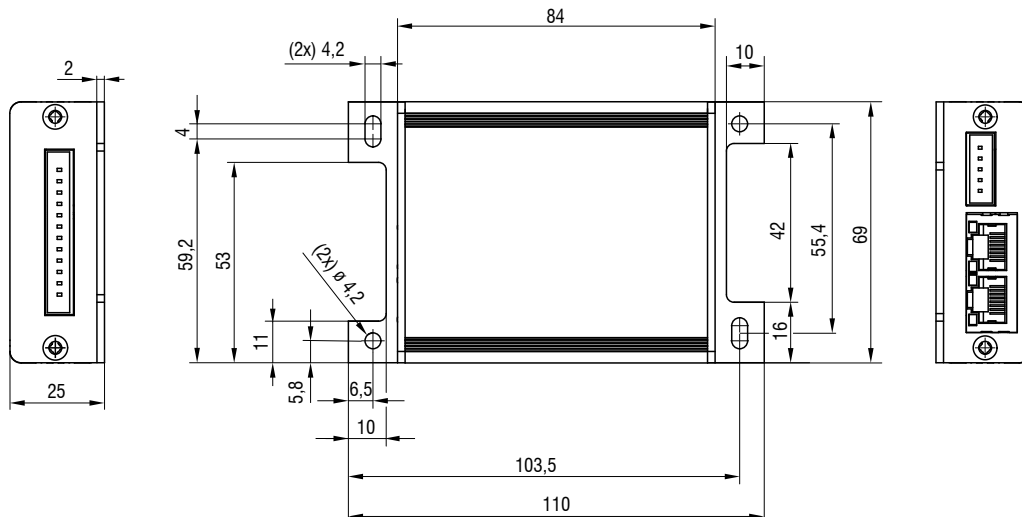
CP6001
 Externer Vorverstärker



Montagewinkel für CP6001



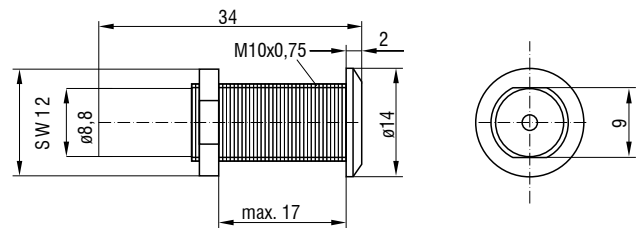
IF1032
 Schnittstellenmodul



Vakuumdurchführungen

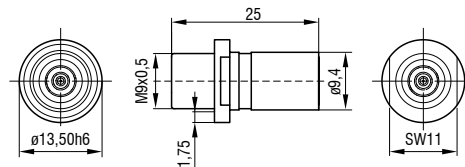
Micro-Epsilon bietet verschiedene Vakuum-Durchführungen zur einfachen und schnellen Integration von kapazitiven Sensoren im Hochvakuum und Ultrahochvakuum. Die Durchführungen sind entweder schraubbar, schweißbar oder sind mit einem großen Flansch ausgestattet. Alle Modelle sind für Sensoren mit Steckertyp B ausgelegt. Durchführungen für Sensoren mit Steckertypen C und E sind auf Anfrage erhältlich.

Vakuumdurchführung schraubbar



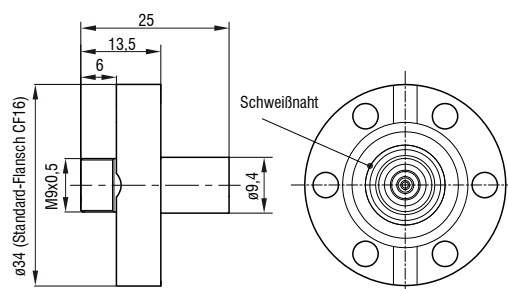
Maximale Leckrate 1×10^{-7} mbar · l s⁻¹, kompatibel zu Stecker Typ B

Vakuumdurchführung schweißbar



Maximale Leckrate 1×10^{-9} mbar · l s⁻¹, kompatibel zu Stecker Typ B

Vakuumdurchführung mit Flansch (CF16)



Maximale Leckrate 1×10^{-9} mbar · l s⁻¹, kompatibel zu Stecker Typ B

Montagezubehör

MA-CS-2-C

Montagebügel zur zweiseitigen Dickenmessung
C-Rahmen für kapazitive Sensoren (mit Kalibrier-Target)
für bis zu 2 Messspuren / 4 kapazitive Sensoren



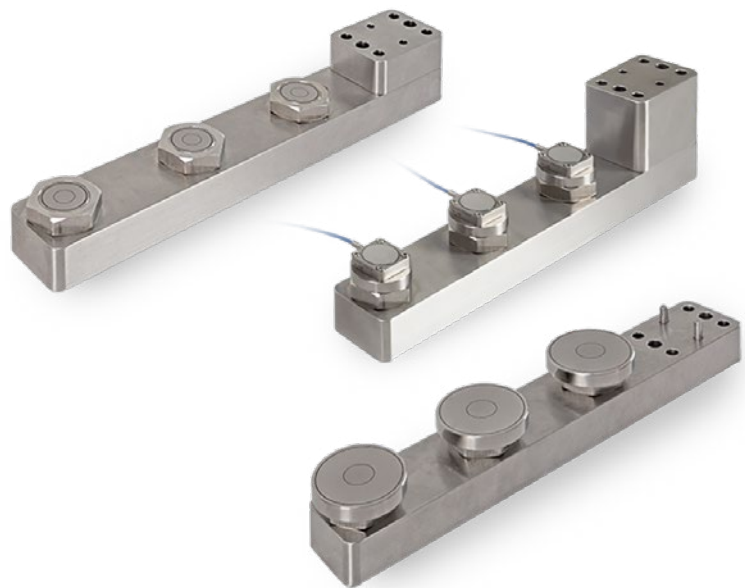
MA-CS3

Montagebügel zur zweiseitigen Dickenmessung
C-Rahmen für kapazitive Sensoren
für bis zu 3 Messspuren / 6 kapazitive Sensoren



Kalibriertargetaufsatz für Montagebügel

passend zu MA-CS-2-C zur optionalen
kundenseitigen Kalibrierung



Zubehör Flachsensoren

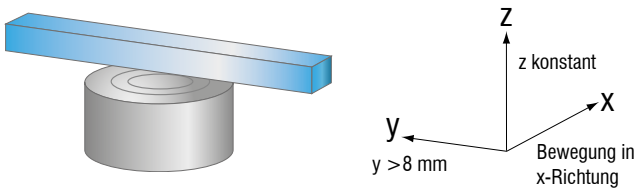
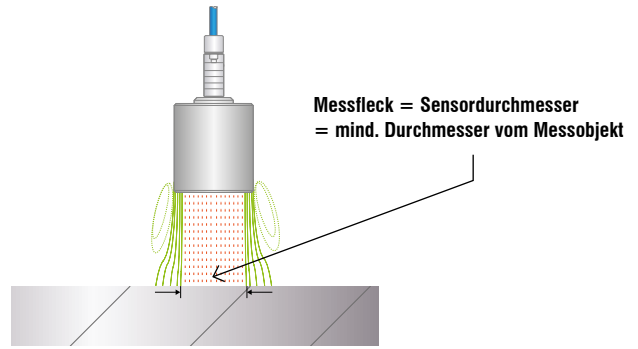
Freiblas-Vorsatz für Spaltsensoren CSG-0,5/CRg2,0 und CSG-1/CRg2,0

Druckluftanschluss ermöglicht kontinuierliches Entfernen von Staub
und Schmutz auf der Messfläche, sodass konstant präzise Mess-
ergebnisse erzielt werden.



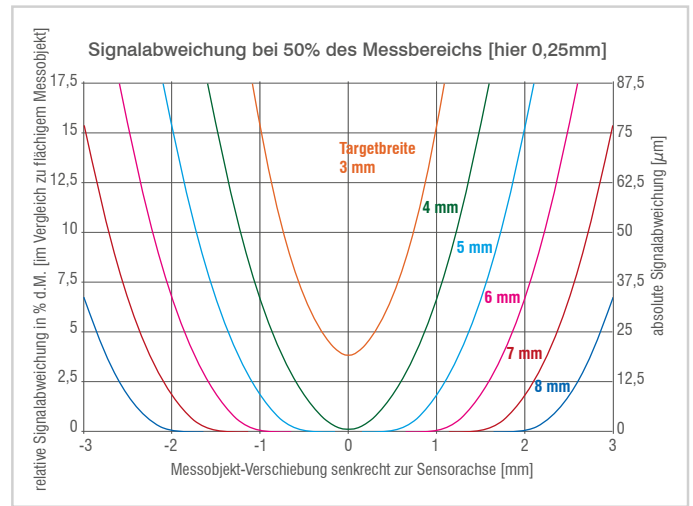
Mindest-Durchmesser des Messobjektes:

Die relative Größe des Messobjekts hat Auswirkungen auf die Linearitätsabweichung. Im Idealfall ist ein Messobjekt mindestens so groß wie der in den technischen Daten „empfohlene Größe Messobjekt“ oder mindestens so groß wie der jeweilige Sensordurchmesser. In diesem Fall kann der volle Messbereich des Sensors genutzt werden, ohne eine zusätzliche Kalibrierung vorzunehmen. Messobjekte die kleiner sind als der Sensordurchmesser erfordern einen Sonderabgleich. Mit abnehmender Größe (Verhältnis Messelektrode zu Messobjekt) verringert sich auch die Genauigkeit.



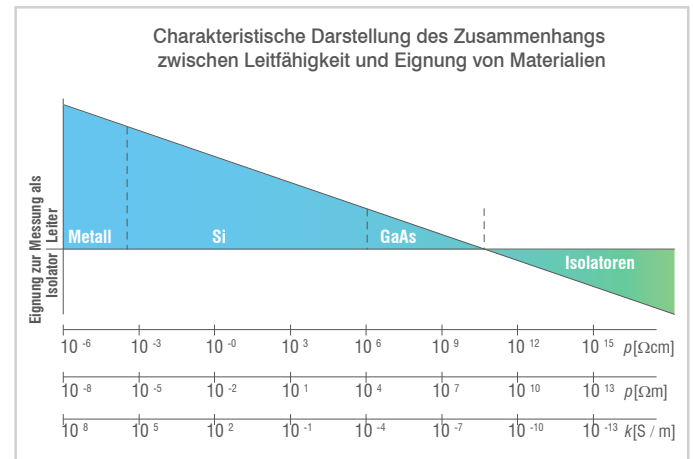
Messung auf schmale Messobjekte

Die Breite des Messobjekts beeinflusst das kapazitive Messsignal. Simulationen am Beispiel eines CS05 Sensors ($\varnothing 8\text{mm}$) zeigen, dass auch schmale Messobjekte zuverlässig gemessen werden können, sofern sie ausreichend groß und korrekt positioniert sind. Bei einem Abstand von 0,25 mm (Messbereichsmitte) liefert bereits ein mittig positioniertes Messobjekt mit 5 mm Breite ein stabiles Messsignal. Mit zunehmendem Abstand zwischen Sensor und Messobjekt steigt jedoch die erforderliche Mindestbreite. Die Ergebnisse zeigen, dass sich das elektrische Feld nicht über den gesamten Sensordurchmesser hinaus ausdehnt. Dadurch sind präzise Messungen auch an schmalen Messobjekten möglich.



Leitfähigkeit des Messobjekts

Um ein lineares Ausgangssignal über den gesamten Messbereich zu erzielen, sind bestimmte Anforderungen an das Messobjekt bzw. die Gegenelektrode einzuhalten. Die Impedanz im idealisierten Plattenkondensator kann im Ersatzschaltbild durch einen Kondensator und einen parallel geschalteten Widerstand dargestellt werden. Bei Messung gegen Metalle kann der ohmsche Anteil vernachlässigt werden, die Impedanz wird nur durch den kapazitiven Anteil bestimmt. Umgekehrt wird bei Messungen gegen Isolatoren nur der ohmsche Anteil in Betracht gezogen.

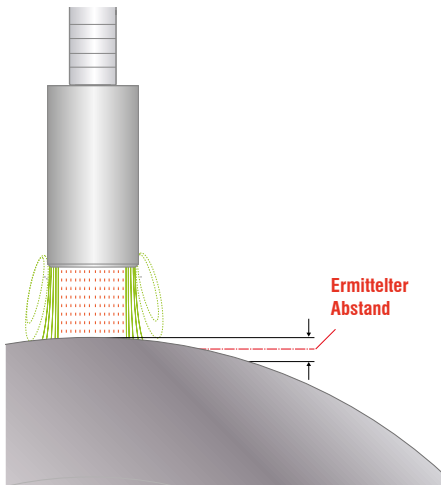


Dazwischen liegt der große Bereich der Halbleiter. Die meisten Halbleiter können sehr gut als elektrische Leiter gemessen werden. Voraussetzung ist, dass der kapazitive Anteil der Gesamtimpedanz noch wesentlich größer ($> 10x$) ist als der ohmsche Anteil. Dies ist bei Silizium-Wafern unabhängig von der Dotierung fast ausnahmslos gewährleistet. Halbleiter mit schlechterer Leitfähigkeit (z.B. GaAs) können unter bestimmten Umständen trotzdem als Leiter gemessen werden.

Dazu sind allerdings verschiedene Anpassungen nötig, z.B. Reduzierung der Betriebsfrequenz bzw. eine temporäre, partielle Leitfähigkeitserhöhung.

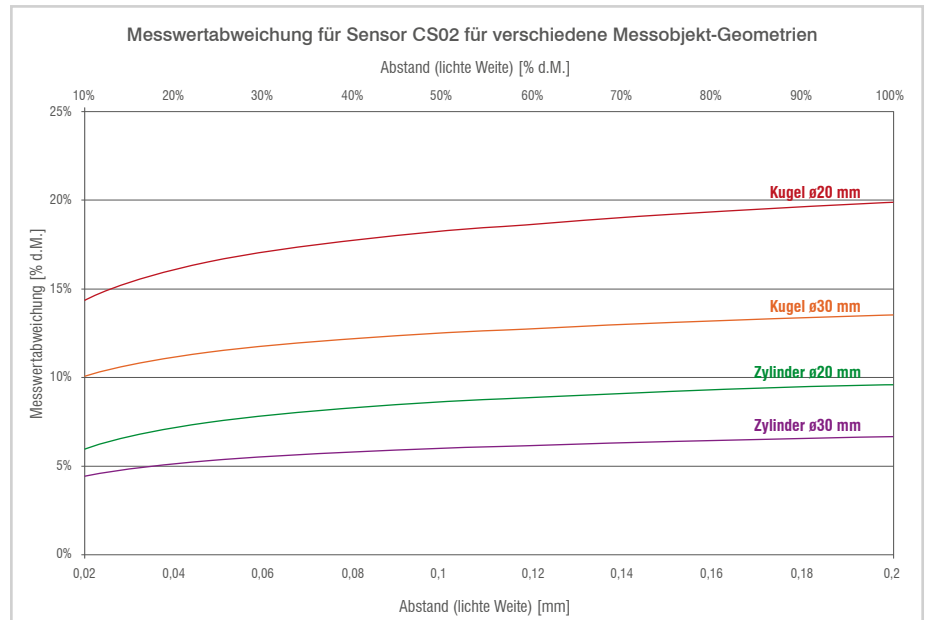
Mindest-Durchmesser von runden Messobjekten:

Bei der Abstandsmessung auf gekrümmten Oberflächen – z.B. bei der Wellenschlagmessung auf Walzen – können Messabweichungen auftreten. Ursache sind die veränderte Feldlinienverteilung sowie ein vergrößerter effektiver Messfleck, wodurch sich die gemessene Kapazität verändert. In der Praxis führt dies zu einem virtuellen Nullpunkt des Sensors, sodass der Messwert $0 \mu\text{m}$ nicht mehr erreicht wird.



Beispiel: Bei einem Sensor mit $200\text{-}\mu\text{m}$ Messbereich und einer Walze mit 30 mm Außendurchmesser wird bei einem tatsächlichen Spalt von $20\text{ }\mu\text{m}$ ein um etwa 5% höherer Messwert angezeigt. Das entspricht rund $10\text{ }\mu\text{m}$ des Messbereichs.

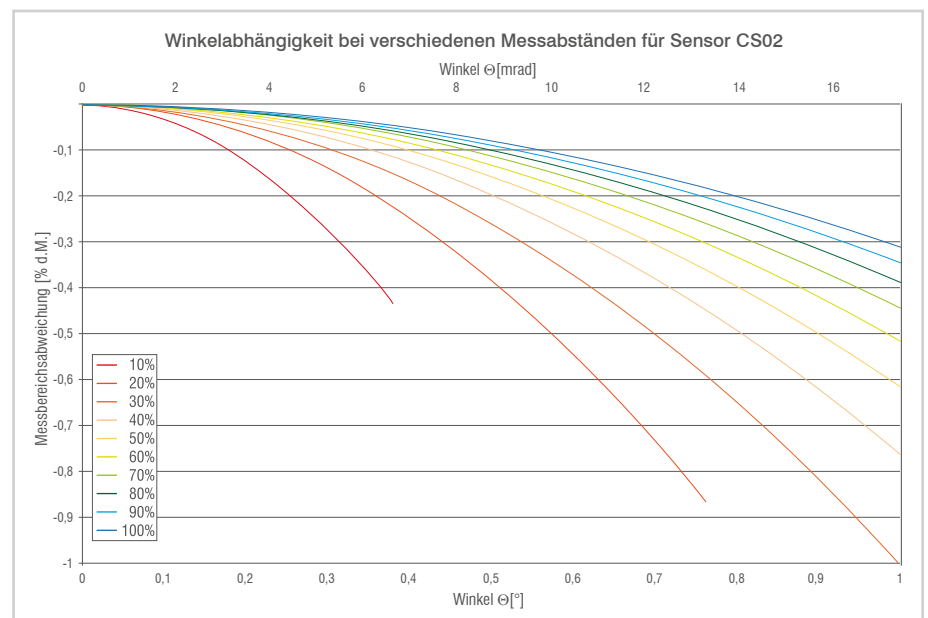
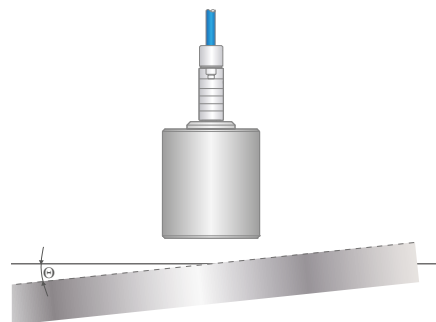
Da kapazitive Sensoren über ihre gesamte Messfläche integrieren, liegt die virtuelle mittlere Messebene hinter der tatsächlichen Mantellinie des zylindrischen Messobjekts. Da dieser Effekt berechenbar ist, können entsprechende Korrekturkennlinien im Controller hinterlegt werden.



Verkipfung:





Bei einer Verkipfung des kapazitiven Sensors oder des Messobjekts ist von einem Messfehler auszugehen, da sich die geometrischen Bedingungen des Feldes zum Messobjekt ändern. Der mittlere Abstand des Sensors bleibt zwar konstant, die Randbereiche nähern bzw. entfernen sich zum Messobjekt. Die nachfolgenden Grafik zeigt exemplarisch den Einfluss am Beispiel des Sensors CS02, mit einer

Verkipfung von max. 1° bei unterschiedlichen Sensorabständen. Bei 10% Abstand in der Sensorachse kommt es bei $0,38^\circ$ bereits zur Berührung zwischen Sensorgehäuse und Messobjekt, bei 20% Abstand findet die Berührung bei $0,76^\circ$ statt. Die Simulation ist für alle Sensoren und Einbaubedingungen durchführbar, auch Verkipfungen um einen dezentralen Kippunkt sind errechenbar.



Sensorsystem zur Dickenmessung von Kunststoffen

combiSENSOR KSS6420

-  Einseitige Dickenmessung in einer Achse
-  Integrierte Temperaturerfassung
-  Kombinationsstecker für schnellen Anschluss des Sensors
-  Dickenmessung anhand ϵ_r
-  Ermittlung ϵ_r bei bekanntem Dickenmaß
-  Bedienung über Webinterface



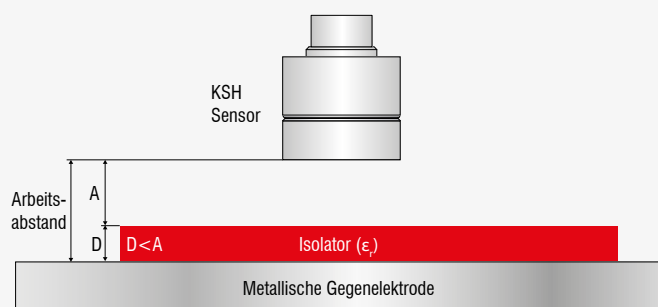
Der combiSENSOR vereint einen Wirbelstrom-Wegsensor und einen kapazitiven Wegsensor in einem Sensorgehäuse. Das einzigartige Sensorkonzept ermöglicht die einseitige Dickenmessung von nichtleitenden Materialien, die auf metallischen Objekten aufliegen. Einsatzgebiet ist die absolute Dickenmessung von Kunststofffolien oder die Dicke von Kunststoff-Beschichtungen auf Metallplatten.

Der Sensor wird über ein Kabel mit dem Controller verbunden, der die Signale aufbereitet, verrechnet und über Schnittstellen ausgibt. Durch eine arithmetische Verknüpfung der beiden Sensorsignale werden mechanische Veränderungen wie thermische Ausdehnungen, Durchbiegungen oder Unrundheit der Messvorrichtung kompensiert. Durch die Redundanz dieses kombinierten Sensorprinzips bleibt der gemessene Dickenwert extrem stabil. Dank der hohen Temperaturstabilität liefert der combiSENSOR auch bei schwankenden Umgebungstemperaturen eine hohe Messgenauigkeit.

Controller	KSS6420	KSS6430	KSS6420(01)	KSS6430(01)
Sensoren	KSH5(01)		KSH10	
Messbereich Dicke (Isolator)	40 μm ... 3 mm		40 μm ... 6 mm	
Arbeitsabstand	2 mm ... 5 mm		4 mm ... 10 mm	
Auflösung (100 Hz)	0,0018 % d.M.	0,0004 % d.M.	0,0030 % d.M.	0,0006 % d.M.
Bandbreite	analog: 1 kHz (3 dB), digital: 2,6 ... 3900 Sa/s (einstellbar)			
Linearität	$\pm 0,05$ % d.M.			

Einsatzgebiete

- Berührungslose Dickenmessung von Kunststofffolien
- Berührungslose Dickenmessung von beschichteten Metallen
- Messung des Klebeauftrags
- Querprofile durch Traversierung



Dickenmessung D
Sind die Dielektrizitätskonstante ϵ_r und der Arbeitsabstand zur Gegenelektrode bekannt, berechnet der Controller die Isolatorstärke D aus den Sensorsignalen.






Ermittlung der Dielektrizitätskonstante ϵ_r
Sind die Dicke des Isolators D und der Arbeitsabstand zur Gegenelektrode bekannt, kann der Controller über eine Funktion die Dielektrizitätskonstante des Isolators ermitteln.

Messprinzip

Der Aufbau der Wirbelstrom-Messspule und der kapazitiven Messelektroden ist konzentrisch. Beide Sensoren messen gegen einen identischen Messfleck. Das Signal des kapazitiven Wegsensors stellt den Abstand auf die obere Schicht dar (z.B. Isolator oder Elektrodenbeschichtung). Gleichzeitig misst der Wirbelstromwegsensor den Abstand zur unteren Schicht (z.B. unter Blech oder Metallwalze).

Der Controller gibt sowohl die beiden Einzelsignale als auch die Differenz zwischen Wirbelstrom und kapazitivem Sensor aus. Bei bekannter Dicke und bekanntem Arbeitsabstand kann auch die Dielektrizitätskonstante berechnet werden.

Sensorsystem zur präzisen Dickenmessung der Elektrodenbeschichtung combiSENSOR KSB6430

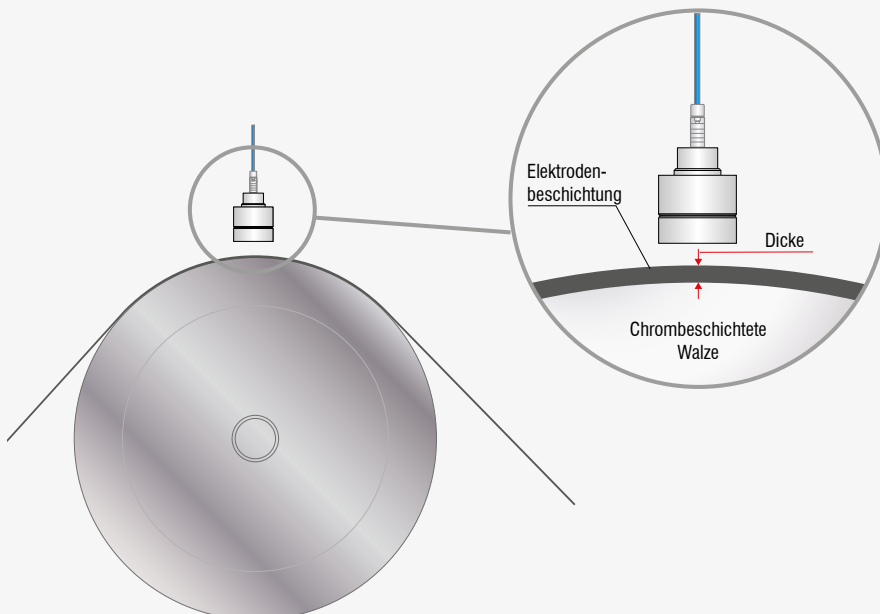
-  Enorme Temperaturbeständigkeit und -stabilität von -10 °C bis + 180
-  **INTERFACE** PROFINET / EtherNet/IP, EtherCAT
-  Einseitige Dickenmessung bei einer Messobjektdicke von 5 µm bis 3 mm
-  Wiederholgenauigkeit von 0,5 µm
-  Messung auf Stahlwalzen mit Chrombeschichtung



Der combiSENSOR KSB vereint einen Wirbelstrom- und einen kapazitiven Wegsensor in einem Gehäuse und ermöglicht die präzise, berührungslose Dickenmessung von Elektrodenbeschichtungen auf metallischen Oberflächen.

Dank hoher Temperaturstabilität liefert der combiSENSOR auch bei schwankenden Umgebungstemperaturen konstante Messwerte. Zusätzlich ist er resistent gegen Verschmutzungen und eignet sich daher ideal für anspruchsvolle industrielle Anwendungen, bei denen Zuverlässigkeit und Präzision entscheidend sind.

Controller	KSB6430
Sensor	KSH5(03)
Messbereich Dicke	5 µm ... 3 mm
Arbeitsabstand	2 mm ... 5 mm, best performance bei 2,5 mm ... 4,0 mm
Auflösung (100 Hz)	0,02 µm
Wiederholgenauigkeit	±0,5 µm
Grenzfrequenz (-3dB)	1 kHz








Messprinzip

Der combiSENSOR KSB misst die Beschichtungsdicke, indem ein kapazitiver Sensor den Abstand zur Beschichtung und ein Wirbelstromsensor den Abstand zur metallischen Walze erfasst.

Die Differenz beider Signale liefert die Gesamtdicke des Mediums, während mechanische Einflüsse automatisch kompensiert werden.

Aktives Messsystem für lange Signalübertragungswege

capaNCDT 61x4

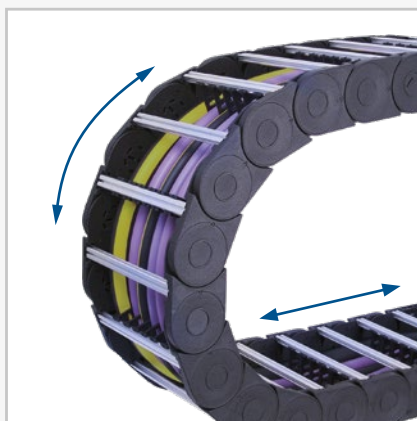
-  Ideal für lange Signalübertragungswege bis 15 m
-  Robuste Sensorkabel zum Einsatz auf Schleppketten und Robotern
-  Hohe Integrierbarkeit durch flexible Kabelverlegung
-  Höchste Signalstabilität auch bei bewegtem Sensorkabel
-  RS485 Schnittstelle oder Analogausgang



Das capaNCDT 61x4 ist ein aktives kapazitives System zur industriellen Abstandsmessung mit großen Kabellängen. Bestehend aus einem Sensor mit integriertem Vorverstärker, einem robusten Kabel sowie einem kompakten Controller ist das Messsystem sofort einsatzbereit. Der integrierte Vorverstärker im Sensor erlaubt die Überbrückung langer Signalübertragungswege mit gleichzeitig hoher Signalstabilität.

Mit Kabellängen bis 15 m wird das capaNCDT 61x4 im Automatisierungsbereich mit Schleppkettenführung, in der Robotik sowie im Halbleiter-Maschinenbau eingesetzt. Um eine optimale Signalqualität sicherzustellen, wird die gewünschte Kabellänge ab Werk bereits einkalibriert. Der aktive Flachsensor ist mit einem Keramik-Sensorelement aufgebaut und überzeugt durch seine kompakte und robuste Bauform.

Controller	DT6114/5	DT6114/15	DT6124/5	DT6124/15
Sensoren	CSHA2FL-CRa5 (5 m Kabel) CSHA2FL-CRa15 (15 m Kabel)			
Messbereich nominal	2 mm			
Auflösung (2 Hz)	0,01 % d.M.			
Grenzfrequenz (-3db)	1 kHz			
Messrate	-	-	wählbar: max. 2 kSa/s	wählbar: max. 2 kSa/s
Linearität	< ±0,1 % d.M	< ±0,25 % d.M	< ±0,1 % d.M	< ±0,25 % d.M
Temperaturstabilität	< 100 ppm d.M./K			



Die robusten Kabel des capaNCDT 61x4 bieten hohe Flexibilität und Längen bis zu 15 m und sind daher bestens geeignet für Messaufgaben am Roboter und in der Automatisierungstechnik.

Offline-Messsystem zur Messung dünner Folien capaNCDT TFG6220

-  Dickenmessung sehr dünner, elektrisch leitender Folien < 1 mm
-  Automatische Glättung der Folie über Vakuum
-  Fertiges Messsystem mit stabilem Aufbau
-  Sofort einsatzbereit - zuverlässige Messungen auf Knopfdruck
-  Einfache Bedienung/Visualisierung über sensorTOOL

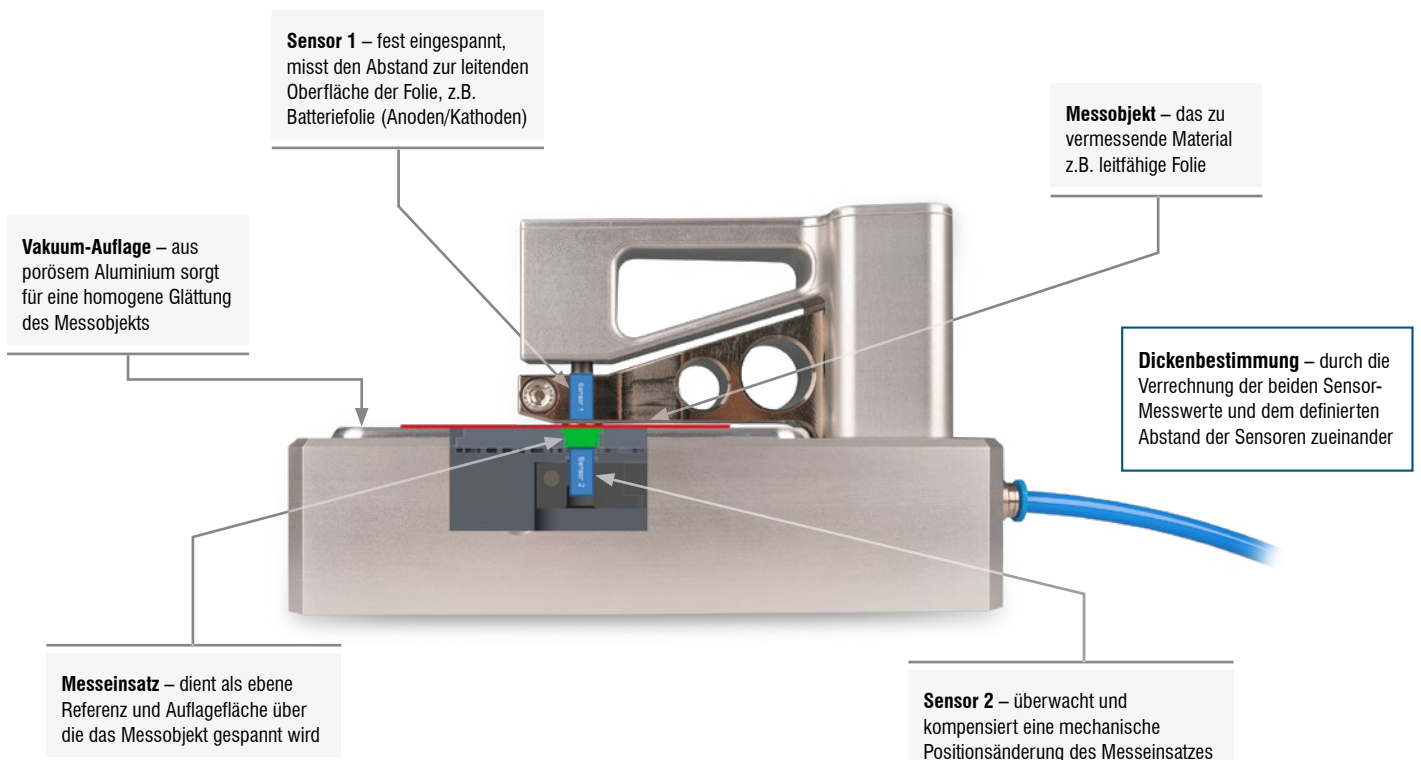


Das kapazitive Messsystem TFG6220 misst die Dicke von elektrisch leitenden Folien z.B. Batteriefolien mit höchster Präzision. Das TFG6220 wird zur Qualifizierung, für die Offline-Prüfung von Stichproben sowie zur Qualitätsprüfung eingesetzt. Eine Vakuumvorrichtung saugt das Messobjekt an, glättet es und sorgt dadurch für eine faltenfreie Auflage. Auf diese Weise kann die Messung mit größtmöglicher Präzision durchgeführt werden, ohne dass das Messobjekt komprimiert oder punktblastet wird.

Das TFG6220 besteht aus einem Messbügel inklusive Sensoren und einer externen Controllereinheit. Durch die betriebsbereite Vormontage ist das kapazitive Messsystem schnell einsatzbereit.





Modell	TFG6220
Auflösung (100 Hz)	10 nm
Max. Messobjekt/ Folienstärke	< 1 mm
Messrate	100 Hz mit Median Filterbreite 7
Systemgenauigkeit	bis zu 0,2 µm
Messobjekt	elektrisch leitfähiges Material (> 10 ⁶ S/m)
Empfohlene Größe Messobjekt (flach)	110 mm x 110 mm

Die Software sensorTOOL bietet eine einfach zu bedienende Benutzeroberfläche für die Bedienung des capaNCDT TFG. Darüber hinaus können Messungen durchgeführt werden, Messdaten angezeigt und ausgegeben werden. Die Software steht Ihnen kostenlos unter www.micro-epsilon.de/download zum Download bereit.



Drehzahlmesssystem für industrielle Zählaufgaben

capaNCDT CST6110

-  Materialunabhängige Drehzahlmessung von 1 ... 400.000 U/min
-  Einstellbarer Teiler (max. 16) für Rotationsausgabe
-  Messung ab der ersten Detektion
-  Hohe Integrierbarkeit durch kleine Sensorbauform
-  Ideal für industrielle Umgebungen mit elektromagnetischer Strahlung



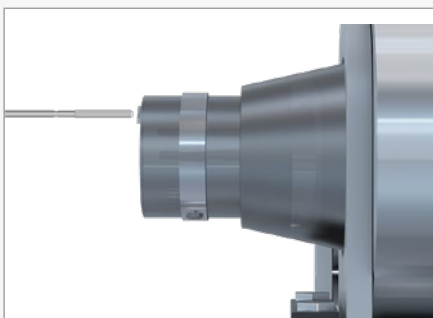
Das capaNCDT CST6110 ist ein kapazitives Messsystem für die berührungslose Drehzahlmessung von leitenden Messobjekten wie Metallen und nicht-leitenden Objekten wie Keramik oder Kunststoff. Die berührungslose Messung erfolgt beispielsweise in Antrieben, auf Rotorblättern oder auf Positionsmarken auf Wellen.

Der Sensor kann axial und radial zum Messobjekt befestigt werden und erfasst Objekte wie Schaufeln, Zähne, Ringe oder Noppen. Durch den Messbereich von 1 bis 400.000 U/min werden sowohl das Anfahren ab der ersten Umdrehung als auch hohe Rotationsgeschwindigkeiten zuverlässig gemessen.

Der einstellbare Teiler unterstützt die Rotationsausgabe von Messobjekten wie z.B. Rotorblättern, die mehrere Messstellen pro Umdrehung aufweisen. Die Datenausgabe erfolgt über einen Spannungsausgang oder eine digitale Schnittstelle.

Controller	CST6110
Sensor	CS025/M5-CAM1,0/RS mit 0,25 mm Messbereich
Drehzahlbereich (Messbereich)	1 ... 400.000 U/min
Messbereichsanfang	maximaler Sensorabstand zum Messobjekt 1 mm
Grenzfrequenz (-3db)	110 kHz
Linearität	< ±0,2 % d.M
Messobjektmaterial	elektrisch leitfähig / nicht-leitfähig

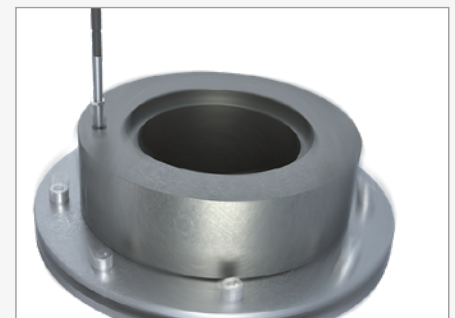
Das CST6110 Drehzahlmesssystem besteht aus einem kompakten Industriesensor, der über ein Sensorkabel mit dem robusten Controller verbunden ist. Die Sensorbauweise mit M5 Gewinde ermöglicht eine stabile Befestigung in Umgebungen mit eingeschränktem Bauraum. Die hohe Störsicherheit erlaubt darüber hinaus den Betrieb in Umgebungen mit elektromagnetischen Feldern.



Axialer Einbau: Drehzahlüberwachung auf Wellen



Radialer Einbau: Messung in Turbinen



Axialer Einbau: Rotationsgeschwindigkeit in Bohranlagen

Mobiles Spaltemessgerät capaNCDT MD6-22

-  Hochpräzise Spaltemessung
-  Intuitiv bedienbar
-  Für alle leitenden Messobjekte
-  Umfangreiches Sensorportfolio
-  Kabellängen bis 4 m

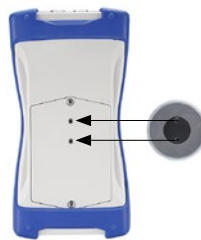


Der capaNCDT MD6-22 ist ein kapazitives Zweikanal-Handmessgerät, das mit allen kapazitiven Sensoren von Micro-Epsilon kompatibel ist. Das Messsystem wird zur mobilen Spalt- und Abstandsmessung eingesetzt und überzeugt durch seine hohe Genauigkeit und vielfältigen Einsatzmöglichkeiten gepaart mit intuitiver Bedienbarkeit.

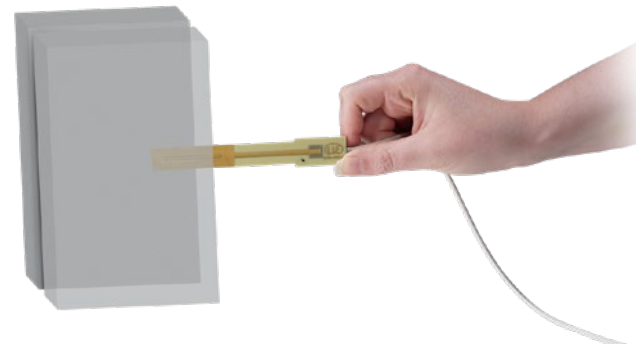
Dank der langen Akkulaufzeit von bis zu 5 Stunden und der Messdatenspeicherung auf SD-Karte ist das MD6-22 besonders für den mobilen Einsatz bei Servicetätigkeiten und zur Instandhaltung geeignet. Beispielsweise wird es zur Läuferpaltüberwachung in Windkraftanlagen und zur Messung des Luftspaltes zwischen Turbinenschaufel und Gehäuse verwendet.

Lieferumfang:

- Robuster Transportkoffer
- Handmessgerät MD6-22
- capaNCDT-Sensor mit integriertem Kabel
- Steckernetzteil / international / 24V / DC / 1A
- Magnethalter inkl. Inbusschlüssel zur Montage
- 4 x Akku NiMH / Mignon (AA, HR6)
- Anschlusskabel für Masseanschluss



Modell	MD6-22
Sensoren	kompatibel mit allen Sensoren der capaNCDT-Reihe
Auflösung (100 Hz)	0,02 % d.M.
Linearität	< ±0,2 % d.M
Anzahl Messkanäle	2
Laufzeit Akku	5 Std. (bei 2500 mAh)



Die Flachsensoren werden in den Spalt geführt und ermitteln die Spaltbreite aus der aktiven Messfläche. Spaltmaße bis 12 mm können so zuverlässig erfasst werden.

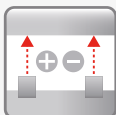
Das Handmessgerät kann mit 4 verschiedenen Messmodi betrieben werden:

Einseitige Spaltemessung



Modus zur optimalen Spaltemessung auf gewölbte Oberflächen mit einseitig messenden Spaltsensoren (Sensorausrichtung untergeordnet)

Einzelwertmessung mit Mathematikfunktion

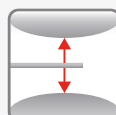


Modus zur Signalverrechnung zweier einseitig messender Sensoren.

Doppelseitige Spaltemessung








Modus zur präzisen Spaltemessung auf ebene Flächen mit Kompensation der Sensorausrichtung. Eingesetzt werden dafür zweiseitig messende Spaltsensoren.



Modus zur optimalen Spaltemessung auf gewölbte Oberflächen mit zweiseitig messenden Spaltsensoren (Sensorausrichtung untergeordnet)

Robustes Mehrkanal-System zur Dickenmessung von Bremscheiben capaNCDT DTV

-  Robuster Mehrkanalsensor für Mehrspurmessungen
-  Hochtemperatursensoren bis +800 °C
-  Für dynamische Messungen
-  Umfangreiches Software-Paket
-  Bewährt in Prüfstand und Fahrversuch



Das capaNCDT DTV ist für die berührungslosen Messung der Bremscheibendicke bzw. Disc Thickness Variation konzipiert. Die Dickenmessung kann im Prüfstand, im Fahrversuch oder in Werkstätten erfolgen. Die Messung erfolgt mit kapazitiven Wegsensoren, die die Dicke der Bremscheibe von zwei Seiten erfassen. Über das Differenzprinzip wird dabei die Dicke festgestellt. Rotiert die Bremscheibe, wird die Dickenabweichung über den kompletten Scheibenumfang festgestellt. Werden mehrere Sensorpaare verwendet, ist eine mehrspurige Dickenmessung möglich. Für die Mehrspurmessung ist ein robuster Sensor mit 4 Sensormessflächen erhältlich.

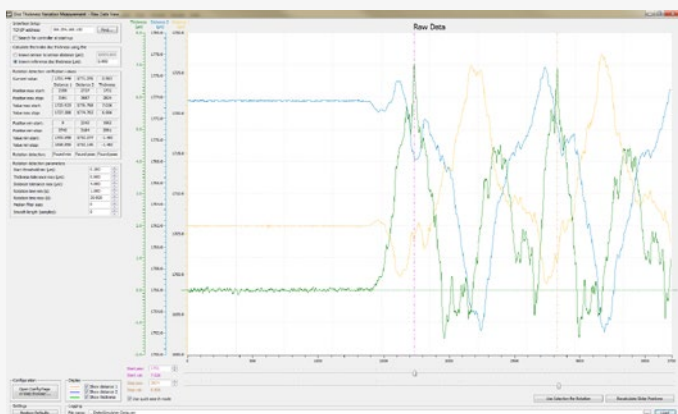
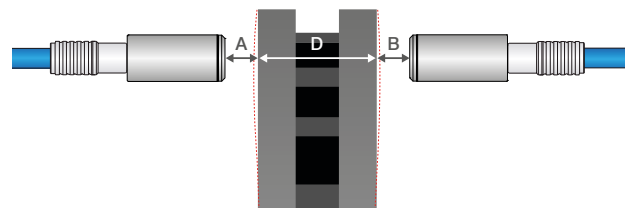
Kapazitiver Controller für dynamische Messaufgaben

In Verbindung mit dem Controller DT6220 können 4 Sensorkanäle synchron verarbeitet werden. Dank der hohen Bandbreite können dynamische Messungen bis zu 5 kHz (-3 dB) durchgeführt werden. Ausgegeben werden die Daten über einen Analogausgang oder digital über die Ethernet- bzw. EtherCAT-Schnittstelle. Die Konfiguration von Sensor und Controller erfolgt über ein Webinterface.

Controller	DT6229(02)/DTV
Sensoren	empfohlener Betrieb mit Sensoren vom Typ CS-x, auch kompatibel mit Typ CSE/HT oder speziellem 4-fach Sensor CSH1,4FL
Grenzfrequenz (-3dB)	max. 5 kHz, umschaltbar
Empfindlichkeitsabweichung	< ±0,1 % d.M
Datenrate Ausgang digital	max. 3,906 kSa/s
Kanalzahl	max. 4

Software zur DTV Auswertung

Die Auswertung erfolgt über eine speziell entwickelte DTV Software. Diese liefert die Dickenwerte über die Zeit und sorgt für eine Echtzeit-Auswertung der Messergebnisse.








Software zur DTV Messung

- Automatische und manuelle Rotationserkennung über Peak-to-Peak Auswertung
- Druck- und Speicherfunktion der Messdaten
- Automatische Kompensation bei gelochten Bremscheiben
- Kostenfreie Updates

Kompakter Mehrkanal-Controller für OEM-Anwendungen

capaNCDT 62x9

-  2-, 4-, oder 8-Kanal Controller
-  Ethernet / EtherCAT Schnittstelle
-  Trigger- und Synchronisationsfähig
-  Robustes Industriegehäuse mit extrem kompakter Bauform
-  Exzellentes Preis-Leistungs-Verhältnis für OEM Serien



designed for advanced
O/E/M

Das capaNCDT 62x9 ist ein kapazitives OEM-Wegmesssystem und besticht besonders durch sein Preis-Leistungs-Verhältnis und seine kompakte Bauform. Das Messsystem besteht aus einem Controller und einem oder zwei Demodulatoren für jeweils bis zu 4 Sensoren. Das capaNCDT 62x9 ist mit allen Sensormodellen von Micro-Epsilon kompatibel.

Ultra-kompakter Controller für Mehrkanalanwendungen

Mit einem Demodulator und 4 Messkanälen ist der Controller etwa nur halb so groß wie ein Standard-Controller mit gleicher Kanalzahl. Bei zwei Demodulatoren und max. 8 Messkanälen ist die Platzersparnis noch größer. Der Controller verfügt über ein robustes Aluminiumgehäuse und kann als Tischgerät oder über Adapter auf Hutschienen montiert werden.

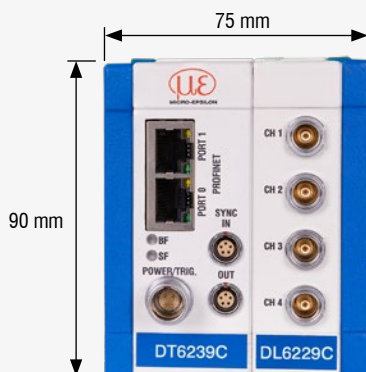
Die im Controller DT6229 integrierte Ethernet-Schnittstelle erlaubt eine einfache Konfiguration über einen Webbrowser. Das DT6239 bietet eine zusätzliche Funktionalität durch die integrierte EtherCAT-Schnittstelle und die Möglichkeit zur Synchronisation mehrerer Controller.

Controller Typ 62x9	Demodulator DL 6229
Auflösung statisch	0,01 % d.M.
Datenrate Ausgang digital	max. 3,906 kSa/s
Linearität (typisch)	$\leq \pm 0,02$ % d.M.
Empfindlichkeitsabweichung	$\pm 0,1$ % d.M.
Langzeitstabilität	$\leq 0,02$ % d.M. / Monat
Temperaturstabilität	200 ppm/K

Ein Messsystem setzt sich zusammen aus:

- Controller DT62x9
- Demodulator DL6229
- bis zu 4 x Sensor
- bis zu 4 x Sensorkabel
- Versorgungskabel
- Ethernet-Kabel / EtherCAT-Kabel

DT6229 mit 2 oder 4 Messkanälen



DT6229 mit 6 oder 8 Messkanälen



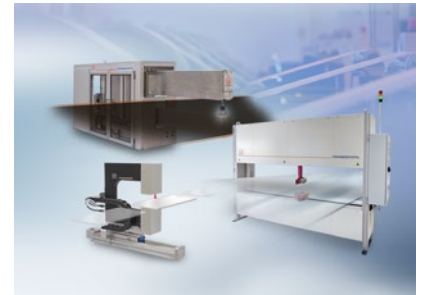
Sensoren und Systeme von Micro-Epsilon



Sensoren und Systeme für Weg, Abstand und Position



Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung



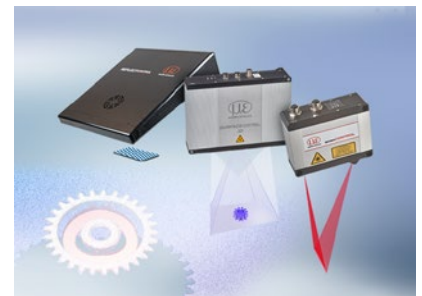
Mess- und Prüfanlagen zur Qualitätssicherung



Optische Mikrometer, Lichtleiter, Mess- und Prüfverstärker



Sensoren zur Farberkennung, LED Analyser und Inline-Farbspektrometer



3D Messtechnik zur dimensionellen Prüfung und Oberflächeninspektion