

Optimierte Wegsensoren
für OEM-Serienanwendungen



Mehr Präzision.



Inhaltsübersicht

- Sensoren von Micro-Epsilon für OEM-Serienanwendungen
- Technologie Kompetenzen für die Serienproduktion
- Branchen Kompetenzen
- induSENSOR: Induktive Wegsensoren und Taster
- eddyNCDT: Berührungslose induktive Wegsensoren (Wirbelstrom)
- capaNCDT: Berührungslose kapazitive Wegsensoren

Mehr Präzision

Wegsensoren von Micro-Epsilon für OEM-Serienanwendungen

Wir machen aus Sensorik Zukunft.

Als führender Hersteller von Präzisionssensorik gestalten wir die Zukunft. Unsere Sensoren werden dort eingesetzt, wo Genauigkeit und Performanz erfolgsentscheidend sind. Im modernen Maschinenbau und in der fortgeschrittenen Automatisierung genauso wie in der Satellitentechnik und bei der Herstellung der nächsten Generationen von Batterien und Halbleitern.

Micro-Epsilon bietet ein breites und leistungsfähiges Produktportfolio, kombiniert mit tiefem technischen Branchen- und Applikationswissen. Als Partner stehen wir unseren Kunden für nachhaltige Lösungen und eine langfristige Zusammenarbeit zur Seite. Dank des gebündelten Knowhows innerhalb der gesamten Micro-Epsilon Unternehmensgruppe können wir flexibel auf kundenseitige Anforderungen reagieren, um gemeinsam Applikationslösungen mit hohen Anforderungen an die Messtechnik zu realisieren.

Kompetenz und Knowhow – die Micro-Epsilon Unternehmensgruppe

Mit über 27 Unternehmen ist die Micro-Epsilon Unternehmensgruppe ein leistungsstarker Verbund. Die Unternehmen verfügen über eine klar definierte Ausrichtung mit Schwerpunkten in der Entwicklung und Serienproduktion, in der Automatisierung und in der Applikationsberatung. Damit bieten wir unseren Kunden Lösungsfindung, Entwicklung, Produktion und Service – alles aus einer Hand.

Made for OEM

Für Serienprojekte bieten wir einen großen Pool an Messverfahren, jahrzehntelanges Entwicklungs-Knowhow sowie Fertigungskapazitäten für hohe Stückzahlen. Bei Bedarf passen wir unsere Sensoren an die spezifischen Anforderungen unserer Kunden an, um höchste Effizienz in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht zu erzielen. Unsere Ingenieurteams stimmen gemeinsam mit Ihnen sämtliche messtechnischen Anforderungen sowie relevante Komponenten und Bauteile ab. So sichern wir eine optimale Funktion bei gleichzeitig maximaler Kosteneffizienz – von der Konzeption bis zur Serienfertigung.

Ihre Vorteile

- Beratung, Entwicklung, Produktion und Umsetzung aus einer Hand
- Lösungskompetenz von Katalog bis OEM-Serie
- Weltweiter Branchen- und Applikationssupport
- Technologie-Knowhow aus mehr als 55 Jahren
Sensorentwicklung mit über 400 aktiven Patenten und Patentanmeldungen
- Echter Mehrwert und Wettbewerbsvorteile für Ihre Applikation



Von der mechanischen Bearbeitung über die Spulenvicklung bis zur vollautomatisierten Reinigung: für die OEM-Serienproduktion stehen in der Micro-Epsilon Gruppe moderne Fertigungstechnologien zur Verfügung.



Technologie Kompetenzen für die Serienproduktion

Wir transformieren High-Tech in industrielle Serienprodukte. Das schaffen wir, indem wir die wichtigsten Kompetenzen in der Micro-Epsilon Unternehmensgruppe vereinen. Durch die synergetische Zusammenarbeit in der Unternehmensgruppe realisieren wir ein leistungsfähiges Portfolio, das für OEM-Serienanwendungen mit großen Stückzahlen optimiert ist. Wir gehen schnell auf Kundenanforderungen ein und entwickeln in kurzer Zeit optimierte Lösungen – Sensoren mit mehr Präzision.

- LTCC
- Bestückung (AOI, Incircuit)
- Passivierung & Beschichtung
- 5-Achs-Präzisionsfertigung
- Spulen-Wicklung
- Sensormontage
- Serienfertigung
- Hermetisierung
- Vakuumlöten
- Laserschweißen
- Aktivlöten
- Vakuumverguss
- Simulation
- Abgleich
- Kalibrierung
- Test
- Abnahme
- Burn-In-Tests
- Qualifizierung
- Verpackung
- Reinigung
- Maschinenbau
- Automatisierung
- Software-Entwicklung



Unsere Sensorprodukte finden sich in zahlreichen industriellen Branchen wieder. Sie lösen Messaufgaben mit höchster Präzision, zuverlässig und schnell. So steigern wir die Qualität und Wertschöpfung unserer Kunden.

Mit dem Ziel, Maschinen, Anlagen und Prozesse unserer Geschäftspartner zu optimieren, setzen wir unser tiefes Branchenwissen ein. Durch kontinuierliche Wissenskumulierung und jahrzehntelange Erfahrung sprechen wir die Sprache unserer Kunden. Auf diese Weise entwickeln wir zielgerichtete Lösungen für zukunftsweisende Anwendungen.



Branchen Kompetenzen



Aerospace



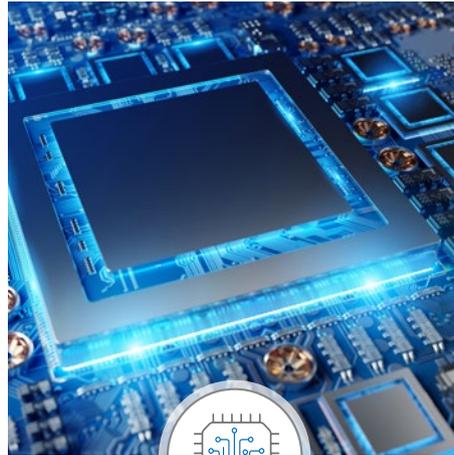
Maschinenbau



Energiertechnik



Mobile Maschinen



Halbleiter



Automatisierung

Lineare induktive Wegsensoren

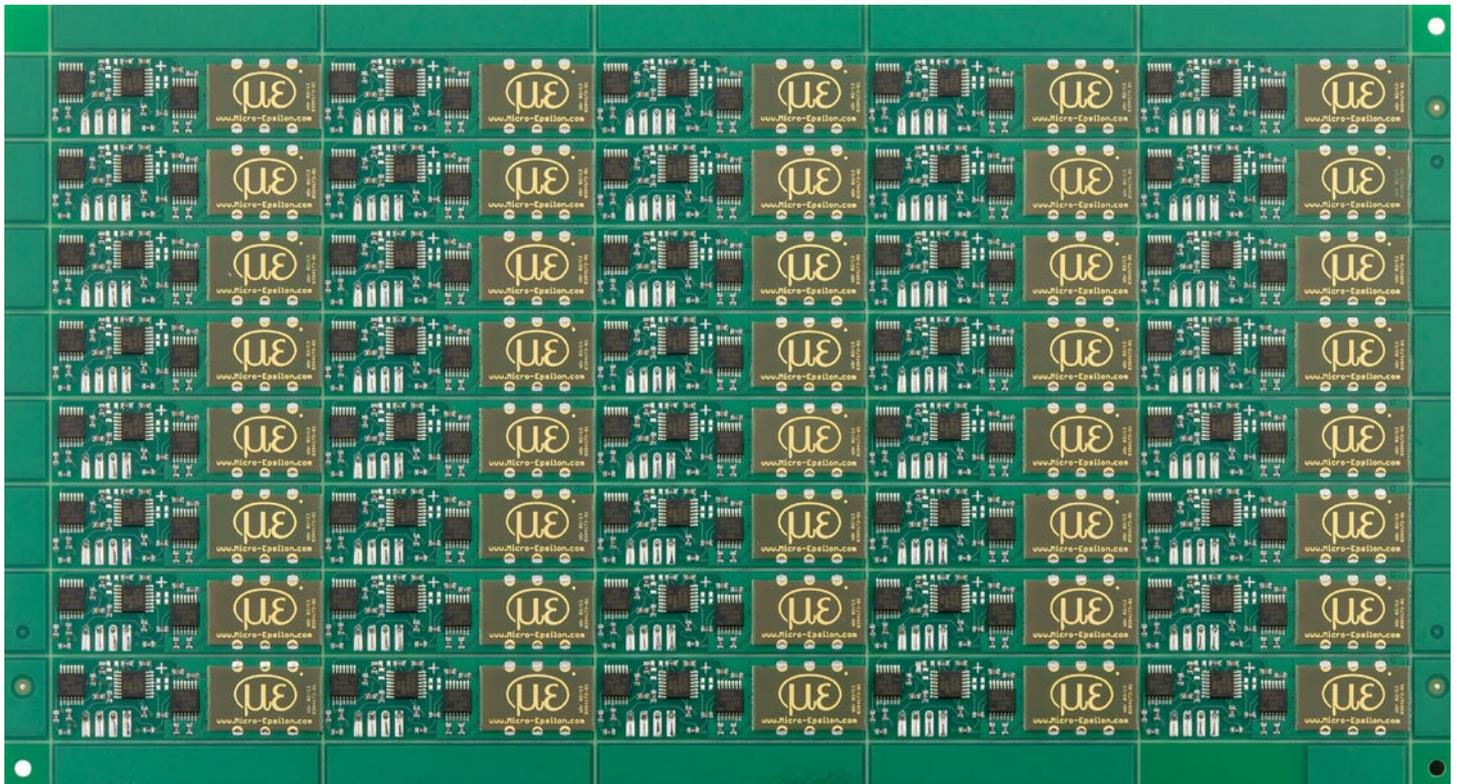
Konzepte für kostenoptimierte Serienanwendungen

- Vereinfachte Sensorsysteme für kostengünstigen Serieneinsatz
- Einfache Platinen-Lösungen für tiefe Integration
- Modulare Konzepte für hohe Flexibilität
- Kundenspezifische Sensorbauformen
- Angepasste Messbereiche
- Elektronik integriert oder abgesetzt
- Verschiedene Targets, z.B. als Hülse, Stößel, Magnet

Auch für anspruchsvolle Umgebungen geeignet

- Anwendungen mit hohem Umgebungsdruck
- Umgebungen mit hohen Temperaturen
- Verschmutzte Einbau- und Messräume
- Besondere Anforderungen an die Schock- und Vibrationsfestigkeit

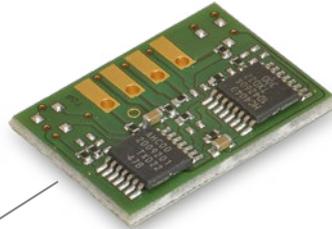
i Alle hier gezeigten Sensoren dienen lediglich als Beispiele für die Möglichkeiten der Produktvielfalt von Micro-Epsilon.



Beispiele aus der Praxis

Magneto-induktives Sensormodul

- Low-cost Produkt optimiert für controllergestützte Auswertung (Rechtecksignal/Zeitmessung)
- Abstandsmessung auf Magneten
- Reduziert auf reine Messtechnik ohne Schutzmaßnahmen wie EMV, Spannungstabilisierung, Gehäuse usw.
- Messbereich: 40 mm
- Einsatz: z.B. Weiße Ware, Haushaltsgeräte, Sportgeräte, Messmodule
- Übliche Stückzahlen: > 5.000 Stück / Jahr



Induktives Sensormodul

- Low-cost Produkt optimiert für controllergestützte Auswertung (Rechtecksignal/Zeitmessung)
- Abstandsmessung auf metallische leitfähige Targets (Alu, Messing, Kupfer)
- Reduziert auf reine Messtechnik ohne Schutzmaßnahmen wie EMV, Spannungstabilisierung, Gehäuse usw.
- Messbereich: 1,5 mm
- Einsatz: z.B. Weiße Ware, Haushaltsgeräte, Sportgeräte
- Übliche Stückzahlen: > 20.000 Stück / Jahr



Sensor zur Ventilhubmessung

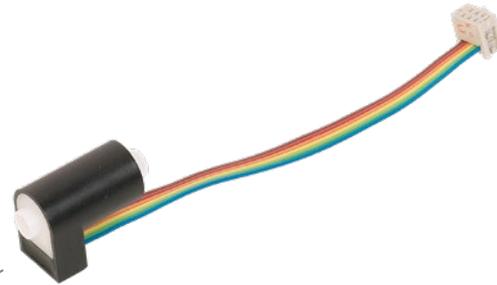
- Optimiert für Serieneinsatz
- Tiefe Integration in Gesamtsystem mit individuellem Formfaktor
- Nur 50 % der Sensorelektronik direkt im Sensor integriert, der bereits kundenseitig vorhandene Micro-Controller bildet die zweite Hälfte der Sensorelektronik. Des Weiteren sind auf dem Sensor LEDs verbaut, die der Kunde in der Applikation für andere Aufgaben benötigt.
- Hohe Fertigungstiefe bei Micro-Epsilon
- Messbereich: 85 mm
- Einsatz: z.B. Prozessventile
- Übliche Stückzahlen: > 20.000 Stück / Jahr



Beispiele aus der Praxis

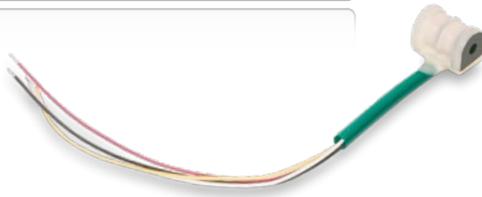
Sensor zur Ventilhubmessung

- Optimiert für Serieneinsatz
- Kunde kann eigenen Sensorcontroller verwenden, da der Sensor auf universeller LVDT-Technologie basiert
- Kunststoff-Spritzgussgehäuse
- Messbereich: 10 mm
- Einsatz: z.B. Hydraulikventile
- Übliche Stückzahlen: > 10.000 Stück / Jahr



Sensor zur Ventilhubmessung

- Optimiert für Serieneinsatz
- Kunde kann eigenen Sensorcontroller verwenden, da der Sensor auf universeller LVDT-Technologie basiert
- Kein Gehäuse – Sensorspule getaucht
- Messbereich: 2 mm
- Einsatz: z.B. Hydraulikventile
- Übliche Stückzahlen: > 10.000 Stück / Jahr



Induktives Wegmesssystem

- Flexibles Baukasten-Konzept
- Kostentoptimierte Version eines Katalogproduktes (LVDT) bei messtechnisch identischer Performance und Verbindung zum SensorTool
- Schnelle Time to market
- Messbereich: 6 mm
- Einsatz: z.B. Maschinenbau, lineare integrierte Messaufgaben
- Übliche Stückzahlen: > 500 Stück / Jahr



Induktiver Näherungssensor

- Luftfahrtzertifiziert, hermetisch dicht
- Sensor ohne Elektronik zur Bestimmung von Schaltpunkten
- Angepasst auf Elektronik eines Fremdherstellers
- Selbstsicherndes Montagesystem
- Messbereich: 4 mm
- Einsatz: z.B. Fahrwerk, Türen
- Übliche Stückzahlen: > 5.000 Stück / Jahr



Gefederter induktiver Wegsensor

- Mit miniaturisierter, integrierter LVDT Elektronik
- Lieferumfang: Komplettes Toolset für Endanwender inklusive Sensor und Auswerteeinheit
- Messbereich: 6 mm
- Einsatz: z.B. Justageaufgaben von Roboter-Achsen
- Übliche Stückzahlen: >1.000 Stück / Jahr

Miniatur-Wegsensor mit externem Controller

- Miniaturisierte Variante eines Katalogsensors (EDS)
- Druck bis 350 bar, Temperatur bis 165 °C
- Optimierte auf Baugröße und Gewicht
- Messbereich: 28 mm
- Einsatz: z.B. Miniatur Aktuatoren, Hydraulikzylinder, Pneumatik, Motorsport, ...



Wegsensoren auf Wirbelstrombasis

Verfügbare Optionen

- Veränderter Grundabstand und Messbereich
- Gehäuse- und Befestigungsoptionen von Sensor und Controller
- Druckbeständige Sensoren bis 2000 bar
- Sensoren mit integrierter oder abgesetzter Elektronik, Miniaturbauformen
- Verschiedene Materialien für Spule, Gehäuse oder Platinen
- Individuelle Kabellängen, spezielle Abstimmung auf Ihr Messobjekt

Auch für besonders anspruchsvolle Umgebungen geeignet:

- Anwendungen mit hohem Umgebungsdruck
- Umgebungen mit hohen Temperaturen
- Vakuum-Bereiche bis UHV
- Verschmutzte Einbau- und Messräume
- Besondere Anforderungen an die Vibrationsfestigkeit
- Aufbau mit ECT Technologie möglich

i Alle hier gezeigten Sensoren dienen lediglich als Beispiele für die Möglichkeiten der Produktvielfalt von Micro-Epsilon.



Beispiele aus der Praxis



Flexible Sensordesigns

- Sensor ist „nur“ eine Spule → Flexible Sensor-geometrien und Materialien umsetzbar
- Professionelles Design, Simulation und Qualifizierung für optimale Sensorgeometrien und Werkstoffe
- Beispiel: Wirbelstrom-Sensor mit Aussparung zur Kombination mit optischen Sensoren
- Einsatz: Dickenmessung von Lack, Papier, Kunststoffen, in Kombination mit Lasertriangulations-Sensor

Universelles Baukasten-Konzept

- Standard-Controller kompatibel mit kundenspezifischen Sensoren
- Time to Market & Stückzahlkosten optimiert
- Ausgereifte Controller-Technologien von Miniatur bis zur smarten Verrechnungseinheit verfügbar
- Einsatz: Textilproduktion, Rapid-Prototyping, Condition Monitoring

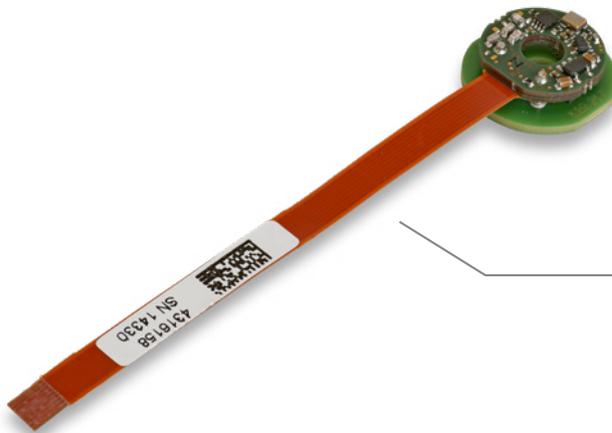
Robuster Wirbelstromsensor in Spritzguss-Technologie

- Robustes Kunststoffgehäuse, hermetisch abgedichtet
- Druck bis 100 bar möglich
- Formstabilität bis 250 °C
- Hält Schock und Vibration stand
- Resistenz gegenüber Öl, Wasser, Kühlschmierstoff oder ähnlichem Kontaktmaterial – hohe EMV-Stabilität
- Beste Reproduzierbarkeit durch optimierte Spritzguss-Technologie
- Optional: Einsatz mit oder ohne Gehäuse möglich
- Einsatz: Antriebstechnik und Automatisierung, Verschleißmessungen, Roboterpositionierung

Beispiele aus der Praxis

Embedded Coil Technologie (ECT) Sensoren für anspruchsvolle Umgebungen

- Temperatur-, Druck- und Medienbeständigkeit
- Temperaturstabilität bis zu 350 °C
- Einsatz in reiner oder rauer Umgebung möglich
- Vakuumtauglichkeit bis UHV
- Kundenspezifische Geometrie-Anpassungen möglich
- Einsatz: Ausrichtung von Spiegelsegmenten an Teleskopen, Halbleiterfertigung im Ultrahochvakuum,
- Hochdruckanwendungen in Tiefsee, Hochtemperaturanwendungen in Materialprüfständen

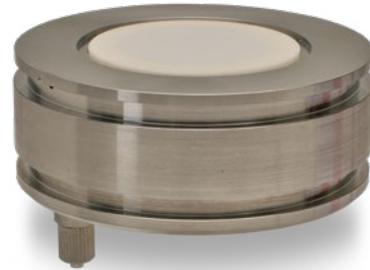


Kostenoptimierte und miniaturisierte Sensoren in PCB-Technologie

- 1 oder mehrere Spulen auf kleinem Bauraum
- Einfache sequentielle Messungen (Multiplexed)
- Für stabile Messumgebungen
- Optional: integrierte Miniatur-Auswertelektronik inklusive
- Einsatz: Ventilhubmessung für Prozessgase, z.B. für CVD-Prozesse, Verkipfungsmessung von Stößeln

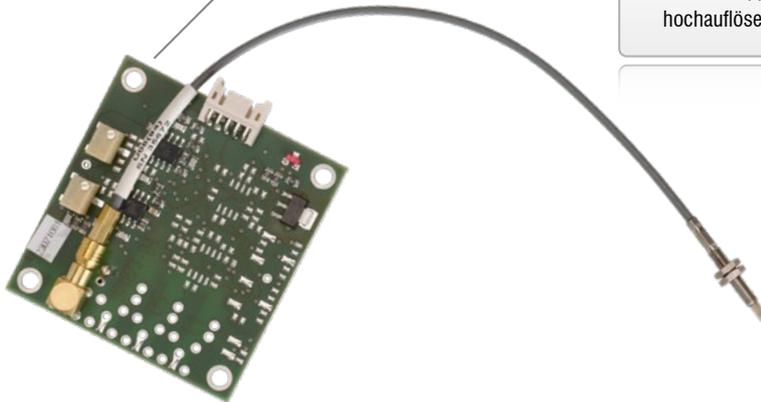
Sensoren für jeden Einsatzort

- Optimale Materialauswahl für Ihre Anwendung
- Gehäusematerialien aus Edelstahl, Titan, Inconel, Invar, etc.
- Kappenmaterial aus Keramik
- Kabel aus FKM, FFKM, PTFE
- Hohe Medienresistenz gegen Säuren, Laugen, abrasive Medien
- Einsatz: Schleif und Poliermaschinen, ausgasarme Umgebungen (Vakuum)



Schnellste Messungen mit Nanometer-Auflösung

- Flexible Grenzfrequenz bis 50 kHz (-3dB)
- Tiefe Integration in Kundensystem möglich
- Nanometer-Auflösung auch bei hoher Bandbreite
- Minaturisierte Elektronik für bestmögliche Maschinenintegration
- 1 bis 4 Kanal-Anwendungen (Einfach A, B oder Differentiell A-B)
- Ausgangssignal nicht linear, dafür hochauflösend und schnell
- Einsatz: Kippspiegel (Fast Steering Mirror), Gravurköpfe, hochauflösende Stages (X, Y, Z, ...)



Kapazitive Sensoren für Weg, Abstand und Position

Mögliche Anpassungen

- Sensorform (z.B. Flansch, Gewinde, ...)
- Kabellängen
- Stecker und Kupplungen
- Sensoren mit integrierter Elektronik (Aktiv-Sensoren)
- Signalausgang Elektronik (z.B. Analog, Ethernet, Ether-CAT, PROFINET, ...)

Auch für besonders anspruchsvolle OEM-Projekte geeignet:

- Umgebung mit Tiefst- und Höchst-Temperaturen
- Vakuum-Bereiche bis UHV
- Anwendung im Reinraum (Saubereitsanforderungen, Ausgasverhalten)
- Maximale Autarkie durch hohe Langzeitstabilität und wartungsfreie Basis
- Einsatz in magnetischen und elektrischen Feldern
- Produktmodularität erlaubt eine kurzfristige individuelle Zusammenstellung für den Evaluierungs- und Serienbedarf

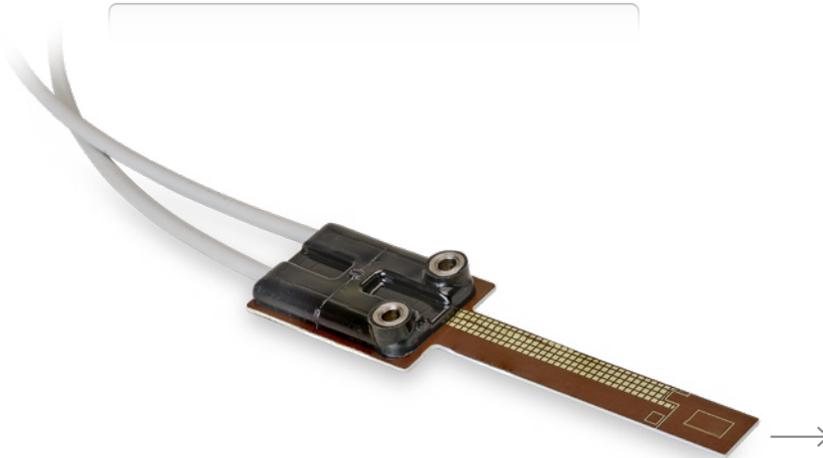
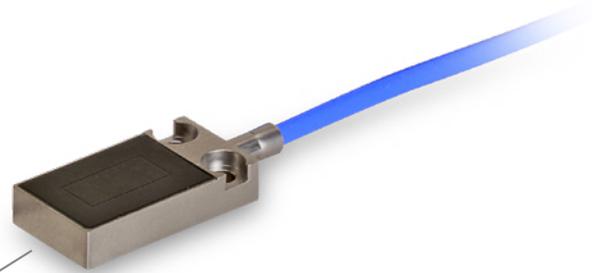
i Alle hier gezeigten Sensoren dienen lediglich als Beispiele für die Möglichkeiten der Produktvielfalt von Micro-Epsilon.



Beispiele aus der Praxis

Stückzahloptimierte CSR-Sensoren

- Individueller Formfaktor angepasst an die Platzverhältnisse in der Anlage
 - Rechteck-Elektrode statt runder Elektrode
 - Ausführung im flachen Metallgehäuse
- Stückzahl preisoptimiert
- 160 °C Einsatztemperatur
- Fokus auf höchste Wiederholbarkeit zur bestmöglichen Prozess-Regelung
- Passend für alle DT6xxx Controller
- Einsatz: z.B. Maschinen-/ Anlagen-Nivellierung, Ausrichten von Plattformen, Parallelität-Kontrolle von Plattformen



Stabile Flachsensoren für die Spalt-Messung

- Gap-Sensor mit idealer Messfeldgeometrie. Ausgelegt für die Spaltmessung
 - zweiseitige Dickenmessung (2 x Sensor)
 - Sensordicke nur 0,9 mm
- Optimiert für Regel-Prozesse (Closed-Loop-Prozesse) Passend für alle DT6xxx Controller
- Einsatz: Spaltmessung von z.B. Walzen

Optionales Zubehör

Freiblas-und Stabilisierungs-Vorrichtung für CSG1-CRgX kapazitive Spaltsensoren

- Für Beseitigung von Fremdkörpern im Messspalt



Beispiele aus der Praxis

Flex-Board-Technologie

Bietet die nötige Flexibilität, um Sensoren an Krümmungen anzupassen sowie in beengten Bauräumen zu messen.

Dünnere flexibler Sensor

- Kann an eine gegebene Geometrie (Walze) angepasst werden
- z.B.: Stator-Rotor-Messungen
- Stärke ca. 1 mm inkl. Versteifungselement mit Schraubenlöchern
- Einsatz: Kinetische Energiespeicher - kontrolliert die Rotation großer beschleunigter Massen im Vakuum auf kleinste Abweichungen (Unwucht)
- Optionales Zubehör (Vakuum-Durchführungen)



Dünnere Flex-Sensor mit Flex-Leiter und ccx-Kabel

- Optimiert auf geringste Sensorstärke <0,3 mm
- Befestigungs-Flügel sind direkt eingearbeitet
- Flex-Leiter-Anbindung für die Positionierung
- Max. Gesamtlänge Sensor inkl. Flex-Leiter bis zur Sensorkabel-Übergangsstelle: 400 mm
- Einsatz: Prüfstand-Messung Spaltabstände in neuen leistungsstarken E-Motoren für die Automotive-Industrie



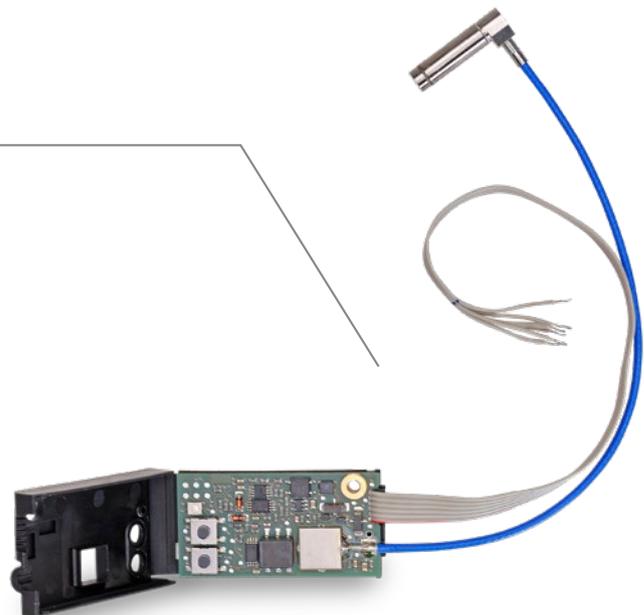


Sensoren mit Wunschgeometrie für einfache gezielte Integration

- Hochpräziser 500 μm Sensor mit kundenspezifischer Geometrie
- Geometrie: z.B. Flansch zur einfachen und idealen Positionierung gegenüber der Messfläche
- Einsatz: Optische Elemente (Linsensysteme) werden mit Hilfe dieser Sensoren im Vakuum/Reinraum ausgerichtet.

Miniaturisiertes Sensorsystem für die vollständige Integration nahe der Messstelle

- Miniatur-Elektronik mit geringem Platzbedarf 50 x 27 x 8,5 mm
- Gezielte Positionsregelung < 0,5 μm mit Hilfe eines Schaltsignals
- Schnelles Einlernen der Schaltposition über die obere und untere Grenzwerttaste
- Regelbereich (Messbereich) 500 μm
- Einsatz: Dieses System wird vollständig in z.B. Operationsmikroskope integriert und dient zur Stabilisierung der Stativ



Wir machen aus Sensorik Zukunft – und das seit mehr als 55 Jahren.



Mehr Präzision.

Ob zur Qualitätssicherung, für die vorausschauende Instandhaltung, die Prozess- und Maschinenüberwachung, die Automation sowie für Forschung und Entwicklung – Sensoren von Micro-Epsilon tragen einen wesentlichen Teil zur Verbesserung von Produkten und Prozessen bei. Die hochpräzisen Sensoren und Messsysteme lösen Messaufgaben in allen wichtigen Industriebranchen – vom Maschinenbau über automatisierte Fertigungslinien bis zu integrierten OEM-Lösungen.



MICRO-EPSILON

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
94496 Ortenburg / Germany
Tel. +49 85 42 / 168-0
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de