

Präzisionsmessungen mit induktiven Tastern

Artikel vom **14. Januar 2025**
Sensoren allgemein

Bei der industriellen Automatisierung sind Sensoren von zentraler Bedeutung, da sie die Grundlage für die Erfassung und Verarbeitung von Daten zur Steuerung und Überwachung von Maschinen und Anlagen bilden. Induktive Weg- und Positionssensoren von [Micro-Epsilon](#) sind robust, zuverlässig sowie präzise und werden für Einzelanwendungen und Großserien eingesetzt.



Induktive Weg- und Positionssensoren sind robust, zuverlässig sowie präzise und werden unter anderem in der Prozessautomatisierung, Qualitätssicherung, an Prüfständen sowie in der Automobilindustrie eingesetzt (Bild: Micro-Epsilon).

Induktive Sensoren nehmen großen Einfluss auf Effizienz, Genauigkeit und

Zuverlässigkeit industrieller Automatisierungssysteme. Das breite Anwendungsspektrum, die hohe Präzision, die hohe Signal- und Temperaturstabilität sowie ihr robuster Aufbau machen sie zu einer unverzichtbaren Technologie in zahlreichen Branchen. Die Sensoren erfassen Verschiebungen, Abstände oder Positionen der Messobjekte.

Wegsensoren der Baureihe »induSensor« von Micro-Epsilon sind weit verbreitet in Anwendungen der Prozessautomatisierung und Qualitätssicherung, in Prüfständen, Hydraulik, Pneumatikzylindern und im Automobilbau. Die Sensoren werden sowohl in Einzel- als auch in Großserien-OEM-Anwendungen erfolgreich eingesetzt.

Bereits 1987 wurden die ersten linearen induktiven Wegaufnehmer der »LVDT« ins Programm genommen und immer weiter optimiert sowie um zusätzliche Messverfahren ergänzt. So eröffnen zum Beispiel Modelle mit Stößel, Messhülse, Messrohr, Taster, integrierter oder externer Elektronik viele Einsatzmöglichkeiten in unterschiedlichen Branchen. Eigenentwicklungen ermöglichen die Anpassung an kundenspezifische Messaufgaben.

Die induktiven Wegaufnehmer arbeiten dank ihrer Robustheit auch unter rauen Bedingungen zuverlässig mit hoher Signalgüte und Temperaturstabilität, Resistenz gegen Schock und Vibration sowie Unempfindlichkeit gegen Schmutz und Feuchtigkeit. Sie bestehen grundsätzlich aus einer gewickelten Spule, die mit einer variierenden Erregerspannung versorgt wird. So können Messungen ohne Störung durch bestimmte Materialien zwischen dem Sensor und dem Ziel durchgeführt werden, beispielsweise Kunststoffe, Keramik, Schmutz, Öl oder nicht ferromagnetischer Stahl.

Kompakt und robust

Die Sensoren der »LDR«-Serie verfügen über eine kompakte Bauform mit geringem Durchmesser und können so auch unter eingeschränkten Platzverhältnissen verbaut werden. Bei diesem Messverfahren verfügt der Sensor über eine einzelne Spule mit Mittelabgriff (Halbbrücke). Im Inneren der Sensorspule, die aus symmetrisch aufgebauten Wicklungskammern besteht, bewegt sich ein ungeführter Stößel. Dieser ist über ein Gewinde mit dem bewegten Messobjekt verbunden. Durch die Bewegung des Stößels innerhalb der Spule wird ein elektrisches Signal erzeugt, das direkt proportional zum zurückgelegten Weg ist.

Die induktiven Sensoren der Serie »EDS« sind mit einem druckdichten Edelstahlgehäuse aufgebaut. Ihr Messprinzip basiert auf dem Wirbelstromeffekt. Der Wegsensor besteht aus einer Mess- und einer Kompensationsspule, die beide druckdicht in einem nicht ferromagnetischen Edelstahlstab montiert sind. Als Messobjekt dient eine Aluminiumhülse, die berührungslos am Gehäuse entlang bewegt werden kann. Werden beide Spulen mit Wechselstrom versorgt, so entstehen im Rohr zwei orthogonale Magnetfelder. Die elektronische Schaltung erzeugt aus dem Verhältnis der Impedanzen der Mess- und Kompensationsspule ein Signal und wandelt die Hülseposition in ein lineares elektrisches Ausgangssignal von 4 bis 20 Milliampere um. Dadurch werden Temperatureffekte im Wesentlichen kompensiert.

Wegsensoren und Messtaster

Die Wegaufnehmer der Reihe »induSensor« werden in Automation und Qualitätssicherung, in Prüffeldern und der Fahrzeugtechnik eingesetzt. »LVDT«-Wegsensoren und -Messgeräte bestehen aus einer Primär- und zwei Sekundärspulen. Der Wegsensor ist ein elektromechanischer Wandler, der die geradlinige Bewegung eines Objekts in ein elektrisches Signal umwandelt. Dabei ist das Objekt mechanisch mit dem Aufnehmer gekoppelt. Als Messobjekt fungiert ein stabförmiger Magnetkern. Dieser

Kern bildet mit dem beweglichen Stößel bzw. der Sondenspitze eine Einheit. Ein elektronischer Oszillator versorgt die Primärspule mit einem Wechselstrom konstanter Frequenz. Die digitale Wandlung führt zum jeweiligen Ausgangssignal. Aufgrund dieses differenziellen Sensordesigns ist das Ausgangssignal der »LVDT«-Serie sehr stabil, insbesondere in der Mitte des Messbereichs.

Der induktive Taster »induSensor DTD« gehört ebenfalls zur »LVDT«-Reihe und ist für Serienlösungen in Maschinenbau und Automatisierung konzipiert. Das neue Sensorsystem besteht aus einem kompakten Taster und einem robusten Kabelcontroller. Dank der hohen Genauigkeit und der robusten Bauweise ist der induktive Taster besonders für industrielle Messaufgaben geeignet. Sein Aufbau ist sowohl sehr kompakt als auch einfach gehalten.

Die induktiven Sensoren werden beispielsweise zur Qualitätskontrolle und Produktionsüberwachung eingesetzt, wo sie Auflösungen bis in den Mikrometerbereich erreichen. Der Taster und der Controller sind über ein drei Meter langes Kabel verbunden, das so widerstandsfähig ist, dass es auch für Schleppkettenanwendungen verwendet werden kann. Der Sensor liefert auch in rauen Industrieumgebungen präzise Ergebnisse und bietet eine hohe Temperaturstabilität. Zudem ist er sowohl schock- als auch vibrationsresistent. Der Controller ist in einem robusten Edelstahlgehäuse untergebracht, das Schutz gegen Schmutz und Feuchtigkeit bietet.

Justierung und Kalibrierung des Systems erfolgen werksseitig. Dies hat den Vorteil, dass der Sensor per Plug-and-play schnell einsatzbereit ist. Die Handhabung vereinfacht sich dadurch ebenfalls. Für den Einbau wird nur wenig Platz benötigt, da der Sensor lediglich einen Durchmesser von acht Millimetern und der Controller von 18 Millimetern besitzt. Über eine Montageklammer ist der Sensor schnell an der richtigen Position montiert. Erhältlich sind die Taster in den Messbereichen ± 1 , ± 3 , ± 5 und ± 10 Millimeter. Das System verfügt über einen einstellbaren Strom- und Spannungsausgang sowie eine RS485-Schnittstelle.

Vorteile induktiver Sensoren

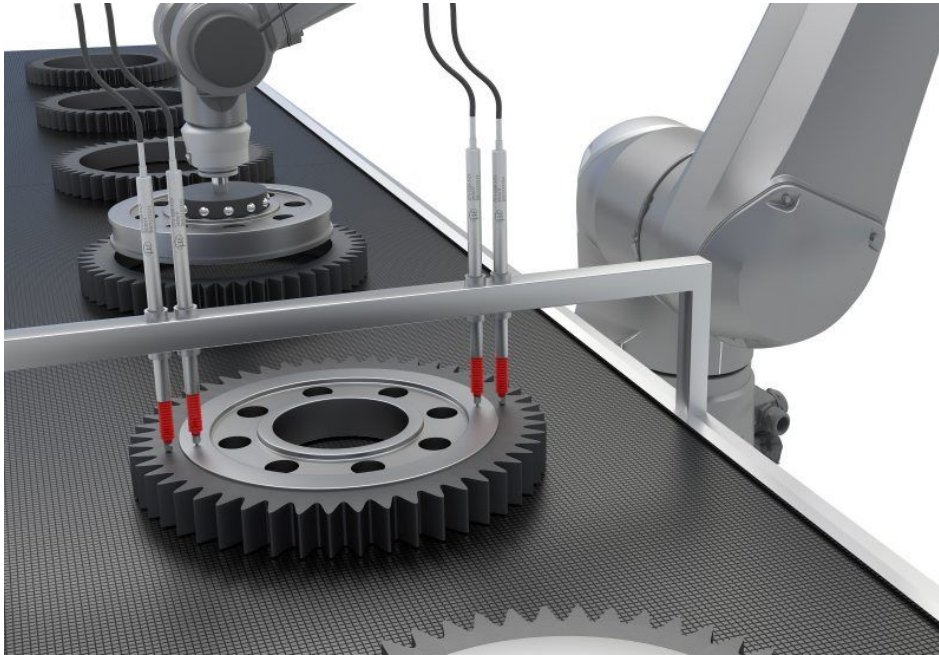
Die Vielzahl der kompatiblen induktiven Wegsensoren und Messtaster von Micro-Epsilon eröffnet zahlreiche Anwendungsgebiete in der Automatisierungstechnik und im Maschinenbau. Möglich sind sowohl Inline- als auch Offline-Messungen. Die Sensoren können zudem auf einfache Weise an die Anforderungen der jeweiligen Messaufgabe angepasst werden, zum Beispiel durch verschiedene Montageleistungen sowie Dienstleistungen wie Justierung und Linearisierung verbunden mit Herstellerprüfzertifikaten.

Das Standardportfolio bietet darüber hinaus ein modulares Baukastenprinzip, nach dem sich Sensoren der Reihen »LVDT« und »LDR« mit Ein-, Zwei- oder Mehrkanalcontrollern kombinieren lassen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die Sensoren per USB-Konverterkabel sowie über digitale Schnittstellenmodule an Ethernet, Ethercat sowie Profinet anzubinden. Das Unternehmen bietet außerdem die Software »SensorTool« an, die unter anderem Messdatenanzeige, Parametrierung, Skalierung, Visualisierung und Export ermöglicht. Mit hoher Reproduzierbarkeit und Temperaturstabilität bieten diese Sensoren eine einfache, präzise und langlebige Lösung. Das Preis-Leistungs-Verhältnis ist für Serienanwendungen optimiert.

Qualitätskontrolle und -prüfung

Die Einhaltung geometrischer Toleranzen bei mechanischen Bauteilen ist ein entscheidendes Qualitätsmerkmal. Die induktiven Sensoren ermöglichen eine 100-Prozent-Inline- oder -Offline-Kontrolle in der Fertigung. Sie prüfen präzise verschiedene

Parameter wie die Planarität, Stufenhöhe, Durchbiegung oder Dicke. Möglich sind Maßhaltigkeitsprüfungen sowie Vergleichsmessungen mit Gutteilen.



Anwendungsbeispiel Überprüfung der Einpresstiefe von Zahnrädern (Bild: Micro-Epsilon).

Für diesen Prozess ist eine hohe Reproduzierbarkeit nötig, die die induktiven Sensoren von Micro-Epsilon bieten. Zudem müssen häufig mehrere Messpunkte an einem Objekt geprüft werden, bei der die Multichannel-Lösungen des Sensorspezialisten von Vorteil sind.

Auch bei der geometrischen Prüfung von Baustoffen sind induktive Wegsensoren von Micro-Epsilon im Einsatz, um die Verformungen des Materials unter Belastung zu messen. Hierzu zählen zum Beispiel thermische Belastungen bei Temperaturtests, aber auch mechanische Belastungen wie bei Zug- oder Durchbiegeversuchen.



MICRO-EPSILON

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co.

KG

[Infos zum Unternehmen](#)

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co.

KG

Königbacher Str. 15
D-94496 Ortenburg

08542 168-0

info@micro-epsilon.de

www.micro-epsilon.de
