



Egal ob nahe am absoluten Nullpunkt oder bei extremer Hitze – das kapazitive Messprinzip ist unempfindlich gegenüber Temperaturschwankungen.

Bilder: Micro-Epsilon

Kompromisslos genau

Kapazitive Wegsensoren im industriellen Einsatz. Wenn hohe Genauigkeit gefordert ist, auf das Messobjekt ausgeübte Kräfte zu vermeiden sind und hochempfindliche Oberflächen keine Berührung zulassen, dann ist spezielle Sensorik zur Weg-, Abstands- und Dicke-Messung gefragt.

Stefan Stelzl

Elektromagnetismus genutzt

■ Kapazitive Wegmessung basiert auf der Wirkungsweise des idealen Plattenkondensators. Eine Abstandsverschiebung der Platten – Sensor und Messobjekt – bewirkt eine Änderung der Gesamtkapazität. Durchfließt ein Wechselstrom konstanter Frequenz und konstanter Amplitude den Sensorkondensator, so ist die Amplitude der Wechselspannung am Sensor dem Abstand zum Messobjekt (Masse-Elektrode) proportional.

Die Abstandsänderung des Messobjekts zum Sensor wird im Controller abgegriffen, aufbereitet und als Messwert über verschiedene Ausgänge zur Verfügung gestellt. Für eine stabile Messung ist eine gleichbleibende Dielektrizitäts-Konstante zwischen Sensor und Messobjekt erforderlich, da das Messsystem nicht nur vom Abstand der Elektroden abhängt, sondern auch auf Änderungen des Dielektrikums im Messspalt reagiert. Um die höchste Messpräzision, beispielsweise im Nanometer-Bereich, zu erzielen, sollte die Umgebung sauber und trocken sein.

Als elektromagnetisches Verfahren misst ein kapazitives Messsystem standardmäßig auf alle leitfähigen Objekte mit gleichbleibender Empfindlichkeit und Linearität. Das System wertet den Blindwiderstand des Plattenkondensators aus, der sich mit dem Abstand ändert. Kapazitive Sensoren können unter bestimmten Bedingungen auch gegen Isolatorwerkstoffe messen, wobei in der Regel die Sensorfläche als Gegenelektrode fungiert und der Isolatorwerkstoff als Koppelmedium. Ein annähernd lineares Ausgangssignal wird auch für Isolatoren durch elektronische Beschaltung möglich. Kapazitive Sensoren zählen zu den präzisesten Messsystemen überhaupt. Es werden Auflösungen von weit unter einem Nanometer erzielt. Da thermisch bedingte Leitfähigkeitsänderungen des Messobjekts keinen Einfluss auf die Messung haben, ist das Prinzip auch bei starken Temperaturschwankungen stabil. Maximale Stabilität: Egal ob nahe am absoluten Nullpunkt oder bei glühenden

Bremsscheiben – das kapazitive Messprinzip ist unempfindlich bei Temperaturschwankungen. Die kapazitiven Messsysteme eignen sich für die Erfassung schneller Bewegungen und Prozesse (max. Bandbreite 8,5 kHz). So lassen sich Bewegungsabläufe im laufenden Betrieb schnell und zuverlässig erfassen.

Zahlreiche Anwendungen

Kapazitive Sensoren werden in einem breiten Anwendungsbereich eingesetzt: In der Halbleiterindustrie werden mit ihnen beispielsweise Wafer auf Dicke vermessen. Genauso werden die Sensoren in Objektiven zur höchstpräzisen Positionsmessung von Linsen im Sub-Nanometerbereich eingesetzt. Ein universeller Einsatz erfolgt in Prüflaboren, wo verschiedene Abstandsmessungen mit wechselnden Sensoren erfüllt werden können. In der Medizintechnik wird mit den kapazitiven Sensoren die Gleichmäßigkeit von Gelatine zur Tablettenumhüllung gemessen. An anderer Stelle wird ein kapazitives Messsystem als absolut verschleißfreier Schalter in

Operationsmikroskopen eingesetzt – Controller-Technologie mit einfacher Bedienung per Web-Oberfläche.

Die capaNCDT-Controller von Micro-Epsilon zählen weltweit zu den modernsten Elektroniken zur Signalaufbereitung und -verarbeitung. Insbesondere die einfache Bedienung und die Kompatibilität des Produktprogrammes zeichnen die Controller aus. Die Controller-Komponenten sind komplett tauschbar, ohne dass eine aufwendige Kalibrierung erforderlich ist. Das umständliche Einstellen über Jumper oder Drehregler entfällt. Der Austausch von Sensoren, Kabel oder Controller erfolgt innerhalb weniger Sekunden. Da alle Komponenten zueinander kompatibel sind, können auch Sensoren mit unterschiedlichen Messbereichen einfach und schnell an den Controller angeschlossen werden.

Das Einstellen und Parametrieren des Controllers erfolgt über eine Bedienoberfläche auf dem Webbrowser. Dazu wird der Controller über eine Ethernet-Schnittstelle an einen Rechner angeschlossen und über eine vorgegebene IP-Adresse verbunden. Ohne aufwendige Softwareinstallation wird im Web-Browser eine übersichtliche Bedienoberfläche ausgeführt, mit der die Parametrierung, die Datenverrechnung und Anzeige vorgenommen wird. Darüber hinaus lassen sich Setups speichern und laden und somit einfach auf weitere Controller übertragen.

Bis acht Meter Kabellänge

Das Zubehörangebot für kapazitive Wegsensoren von Micro-Epsilon wird durch ein langes CCg-Kabel ergänzt. Das neue Tri-

Neues Zubehör für kapazitive Sensoren: Das CCg-Kabel ermöglicht Kabellängen bis acht Meter.

xialkabel ermöglicht Kabellängen bis acht Meter und ist für industrielle Umgebungen konzipiert worden, wo große Kabellängen benötigt werden. Kapazitive Sensoren sind messprinzipbedingt in den Kabellängen begrenzt. Nun ist eine Lösung gelungen, die die Kabellängen erheblich steigern lässt ohne Vorverstärker zu erreichen und dabei die volle Tauschbarkeit zu gewährleisten.

Während sich das bisherige ausgasungsoptimierte und sauerstofffreie Miniatur-Triaxkabel für verschiedene Anwendungen bis hin zur modernen EUV-Lithografie in der Halbleiterproduktion eignet, ist das neue CCg-Sensorkabel speziell für industrielle Umgebungen konzipiert worden, wo große Kabellängen benötigt werden. Mit dem neuen Typ können im Vergleich zum Vorgänger doppelte Kabellängen erreicht werden. Das CCg-Kabel wird sowohl für Katalogprodukte als auch für kundenspezifische Modelle angeboten. Das Kabel ist zu allen bestehenden Systemen der Serie capaNCDT von Micro-Epsilon kompatibel. Stecker und Abmessungen sind identisch zum bisherigen CCx-Kabel. (sc) ■



Autor

Stefan Stelzl, Produktmanager Sensorik bei Micro-Epsilon

Sensor+Test: Halle 12, Stand 337

Control: Halle 1, Stand 1304

KONTAKT

Micro-Epsilon Messtechnik
GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15
94496 Ortenburg
Tel.: +49 8542 168 - 0
Fax: +49 8542 168 - 90
E-Mail: info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

www.mechatronik.info

Diesen Artikel finden Sie im Internet, wenn Sie im Feld »Suche: die Dokumentennummer ME2119531 eingeben.