

Inline-Präzisionsdickenmessung

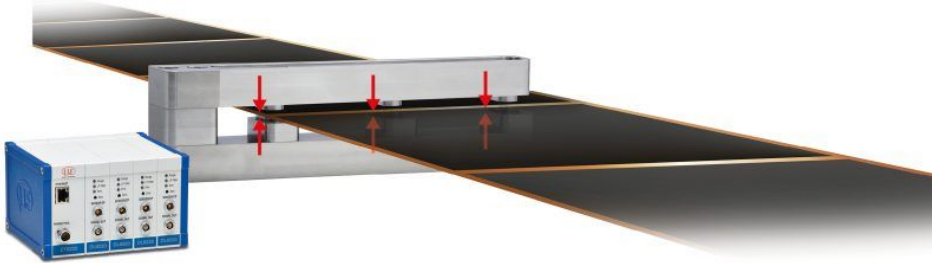
Artikel vom **7. März 2024**
elektronische Komponenten

Die Dickenmessung von Bahnwaren gewinnt immer mehr Bedeutung in modernen Produktionsanlagen, aber auch in Hightech-Bereichen wie der Batterieproduktion. Zunehmende Qualitätsanforderungen, schnellere Fertigungsverfahren und engere Toleranzen erfordern daher messtechnische Lösungen für diese Inline-Dickenprüfungen.



Die kompakte Dickenmesssysteme sind stabil, leistungsstark und liefern mikrometergenaue Werte für eine 100-prozentige Inline-Prüfung der Materialdicke (Bild: Micro-Epsilon).

Das leistungsfähige Sensorportfolio von [Micro-Epsilon Messtechnik](#) umfasst eine Vielzahl physikalischer Messverfahren.



Anwendungsbeispiel Batterieproduktion: Um die Dicke des Anoden- und Kathodenmaterials der Nassschicht zu messen, ist eine Genauigkeit von $<\pm 1 \mu\text{m}$ bei 150 bis 500 μm Objektdicke gefordert. Für diese Messaufgabe wird ein System mit C-Rahmen und zwei konfokalen Sensoren eingesetzt (Bild: Micro-Epsilon).

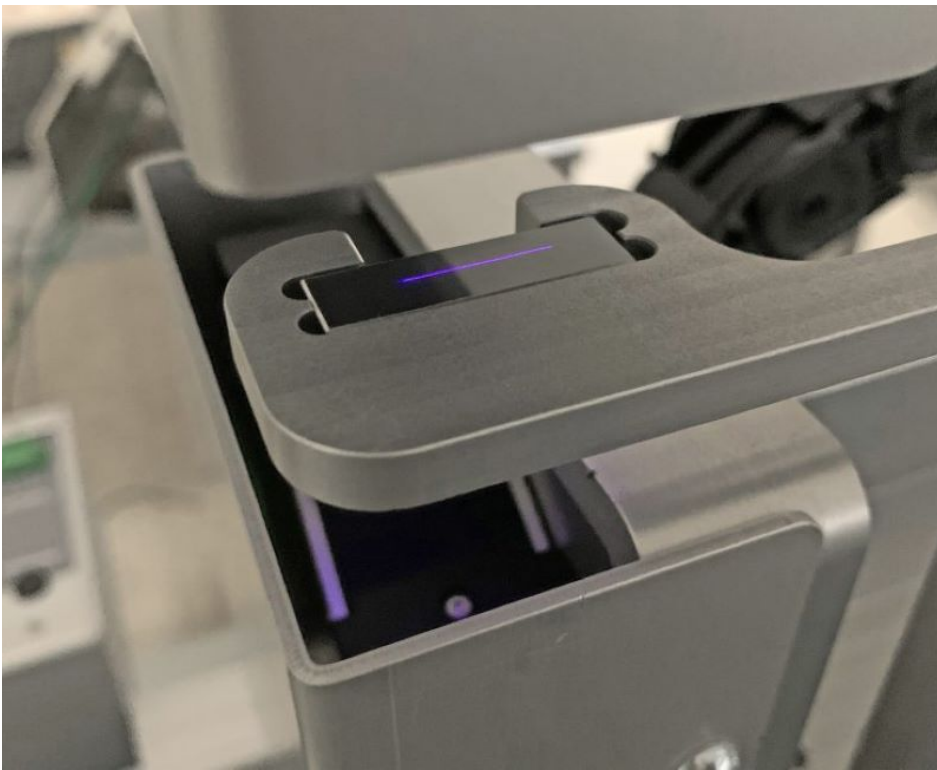
Neben Sensoren sind auch schlüsselfertige Systeme wie das neue Dickenmesssystem »thicknessGauge« verfügbar, welches in C- und O-Rahmenbauform erhältlich ist. Das kompakte System ist stabil, leistungsstark und liefert mikrometergenaue Werte für eine 100-prozentige Inline-Dickenmessung.

Ausgestattet ist es mit einer integrierten Lineareinheit mit elektromagnetischem Antrieb, Motorsteuerung und automatischer Kalibriervorrichtung sowie einem Multitouch-PC mit vorinstallierter Software. Je nach Messaufgabe arbeitet das System mit Lasersensoren, Laserscannern, konfokal-chromatischen Sensoren oder mit der Lösung »combiSensor«. Damit kann es auf eine große Bandbreite an unterschiedlichen Oberflächen und Materialien angewendet werden, zum Beispiel zur Dickenmessung von Bändern und Platten in der Metallindustrie.

Vorteile optischer Sensoren

Bei der geometrischen Dickenmessung werden zwei optische Sensoren am C- oder O-Rahmen angebracht. Diese messen berührungslos jeweils von oben und unten auf das Objekt. Ein nur wenige Sekunden dauernder Kalibriervorgang ermittelt den Abstand der beiden Sensoren zueinander. Mittels Differenzverfahren kann nun aus dem kalibrierten Arbeitsbereich abzüglich beider Sensorsignale der Dickenwert exakt bestimmt werden.

Verglichen mit taktilen Messgeräten reagieren optische Sensoren direkt und damit schneller auf wechselnde Dicken. Im Vergleich zu radiometrischen Methoden sind die Messungen um ein Vielfaches präziser, da eine höhere Ortsauflösung erreicht wird und keine materialabhängige Kalibrierung erfolgen muss.



Die Kalibrierung erfolgt regelmäßig automatisch und innerhalb weniger Sekunden. Die mitgelieferte Software bietet individuelle Speicher-, Verarbeitungs- und Einstellmöglichkeiten (Bild: Micro-Epsilon).

Zudem müssen keine Strahlenschutzbeauftragten eingesetzt werden, da die eingesetzten Messverfahren unkritisch sind. Die Messsysteme der Reihe »thicknessGauge« sind temperaturkompensiert, wodurch sie auch bei schwankenden Umgebungstemperaturen genutzt werden können.

Möglichkeiten zur Anpassung

Beim C-Rahmen werden die Sensoren am oberen und unteren Ausleger fixiert. Der Rahmen wird über die Lineareinheit bewegt, um die Messposition zu erreichen. C-Rahmen eignen sich vor allem bei Anwendungen an schmalen Bändern, da bei wachsender Materialbreite die Schwingungsanfälligkeit des oberen Gurts zunimmt. Der Vorteil des C-Rahmens liegt darin, dass er beim Einfädeln oder in Gefahrensituationen komplett aus der Linie entfernt werden kann. O-Rahmen sind um das Messobjekt geschlossen, das Objekt muss also durch den Rahmen geführt werden. Aufgrund seiner Form ist der O-Rahmen stabiler als der C-Rahmen, daher können die Ausleger länger sein und somit breitere Objekte gemessen werden.

Die Messsysteme sind in mehreren Standardausführungen erhältlich, können aber auch an spezielle Anforderungen angepasst werden. Anpassungen sind bezüglich der Messbreite, des Messbereichs, des Arbeitsbereichs, des Fahrwegs sowie der Schnittstellen wie Encoder, Digital I/O oder Feldbus möglich. Je nach Nutzung der Lineareinheit können verschiedene Messmodi genutzt werden: die traversierende Messung über die komplette Produktbreite bis zu 400 Millimetern, die Festspurmessung in der Bandmitte, der sogenannte Center-Line, bis zu einer Breite von 800 Millimetern sowie die Festspurmessung am Rand, die unabhängig von der Bandbreite ist.

Erhältlich sind die »thicknessGauge«-Systeme in vier verschiedenen Ausführungen basierend auf unterschiedlichen Sensortechnologien. Die Systeme arbeiten mit bis zu fünf Kilohertz und mit einer Genauigkeit von bis zu $\pm 0,25$ Mikrometern. Durch das berührungslose Messprinzip der optischen sowie elektromagnetischen Sensoren können beliebige Werkstoffe sowie auch berührungsempfindliche, raue, weiche, klebrige oder transparente Oberflächen gemessen werden.

Beispiel Batterieproduktion

Die neueste Modellreihe »thicknessGauge O.EC« basiert auf der Lösung »combiSensor«. Diese vereint einen induktiven Sensor auf Wirbelstrombasis mit einem kapazitiven Sensor und misst damit die Dicke nicht leitfähiger Materialien, die über eine Messwalze geführt werden. Ihr Einsatzbereich liegt vor allem in der stabilen und präzisen Dickenmessung von Folien und Kunststoffbändern. In der Batterieproduktion wird das System zur Dickenmessung der Elektrodenbeschichtung eingesetzt.

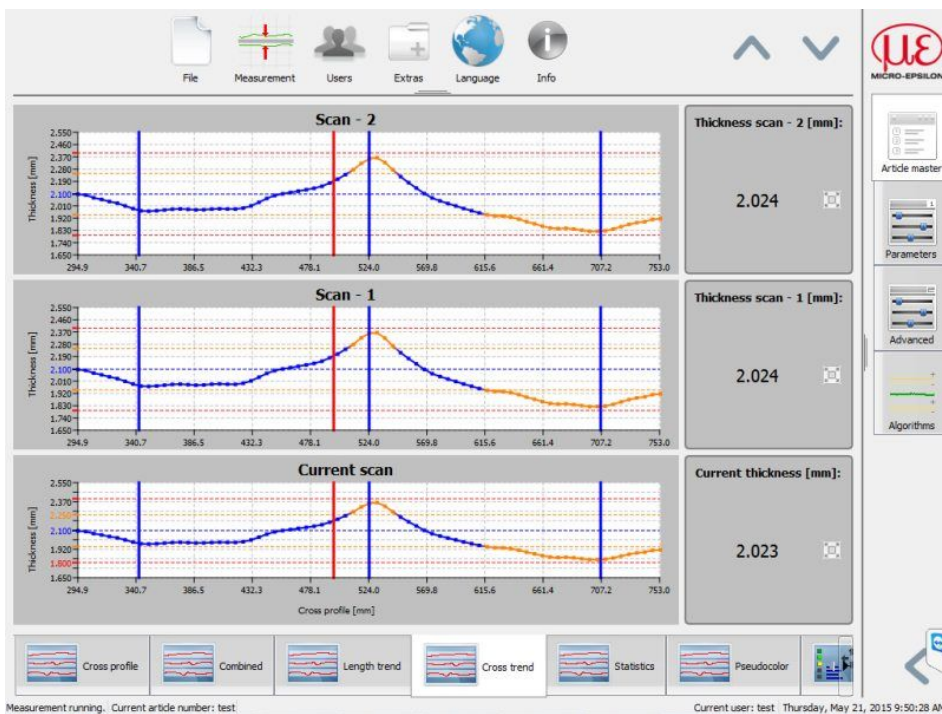
In verschmutzten Bereichen mit hohen Umgebungstemperaturen zeigt sich das Messsystem als besonders robust. Es ist als O-Rahmen aufgebaut und verfügt über eine Sensoreinheit, die über das Band traversiert. Dank der neuartigen Technologie erfolgt die Dickenmessung berührungslos von nur einer Seite. Die Führungswalze dient dabei als Referenzobjekt für den integrierten Wirbelstromsensor, während der integrierte kapazitive Sensor den Abstand zur Materialoberfläche ermittelt. Die Differenz aus beiden Signalen wird vom Controller als Dickenwert berechnet und als hochgenauer Messwert ausgegeben.

Software

Das umfangreiche Softwarepaket enthält unter anderem eine performante Signalverarbeitung für präzise und stabile Messwerte, eine Artikeldatenbank sowie ein SPC-Paket. Des Weiteren sind statistische Auswertungen sowie eine vollautomatisierte Dokumentation und Steuerung des Fertigungsprozesses möglich. Inklusiv ist auch die Überwachung von definierten Sollparametern und Grenzwerten. Darüber hinaus sind die vollautomatisierte Dokumentation der Messmittelfähigkeit sowie ein flexibles Interface zur Kopplung an die Produktionslinie enthalten, das wahlweise über Ethernet, Ethernet/IP, Profinet und Ethercat kommunizieren kann.

Fazit

Die verschleißfreien Systeme »thicknessGauge« bieten eine 100-prozentige Qualitätskontrolle bei hoher Präzision und Flexibilität.



Die »thicknessGauge«-Systeme verfügen über ein multitouchfähiges Softwarepaket zur Analyse, Darstellung und Archivierung der überwachten Produktionsdaten. Die Software ermöglicht zudem unterschiedliche Messmodi (Bild: Micro-Epsilon).

Sie lassen sich mit verschiedenen Modifizierungen an die jeweilige Messaufgabe anpassen. Mehrere Sensortechnologien ermöglichen zudem die Messung auf unterschiedliche Oberflächen in zahlreichen Industrieanwendungen. Die Kalibrierung erfolgt regelmäßig automatisch und innerhalb weniger Sekunden. Die mitgelieferte, umfangreiche Analyse- und Steuerungssoftware bietet individuelle Speicher-, Verarbeitungs- und Einstellmöglichkeiten. Die Dickenmesssysteme sind für die Erstausrüstung wie auch die Nachrüstung geeignet.

Hersteller aus dieser Kategorie

Pilz GmbH & Co. KG

Felix-Wankel-Str. 2
D-73760 Ostfildern
0711 3409-0
info@pilz.de
www.pilz.com
[Firmenprofil ansehen](#)

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
D-33415 Verl
05246 963-0
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com
[Firmenprofil ansehen](#)

