Dickenmessung in der Kunststoffindustrie

Artikel vom **9. Januar 2023**
Formen und Werkzeuge

Strengere Qualitätsanforderungen, schnellere Fertigungsverfahren und engere Toleranzen erfordern messtechnische Lösungen für die Inline-Dickenprüfung. Für diese Art Messaufgaben hat Micro-Epsilon Messsysteme entwickelt, die keinen Einfluss auf das Messobjekt nehmen und selbst äußerst dünne transparente Folien hochgenau erfassen.



Die Messsysteme in C- und O-Rahmenbauform nehmen keinen Einfluss auf das Messobjekt und erfassen auch dünnste transparente Folien hochgenau (Bild: Micro-Epsilon).

Der Sensorspezialist Micro-Epsilon bietet ein leistungsfähiges Sensorportfolio mit einer

Vielzahl an physikalischen Messverfahren. Neben Sensoren entwickelt das Unternehmen auch schlüsselfertige Messsysteme wie das neue »thicknessGauge«, das in C- und O-Rahmenbauform erhältlich ist. Das kompakte und stabile System ist leistungsstark und liefert mikrometergenaue Werte für eine 100prozentige Inline-Prüfung der Materialdicke. Ausgestattet ist es mit einer integrierten Lineareinheit mit elektromagnetischem Antrieb, Motorsteuerung und automatischer Kalibriervorrichtung sowie einem Multitouch-PC mit vorinstallierter Software. Je nach Anforderung arbeitet das Dickenmesssystem mit Lasersensoren, Laserscannern, konfokal-chromatischen Sensoren oder dem speziell für die Kunststoffindustrie konzipierten »combiSensor«. Dadurch kann eine große Bandbreite an unterschiedlichen Oberflächen und Materialien geprüft werden, weshalb das Komplettsystem in vielen Branchen Verwendung findet, beispielsweise zur Foliendickenmessung in der Kunststoffindustrie oder zur Beschichtungsdickenmessung bei Batteriefolien. Die Messsysteme sind temperaturkompensiert, wodurch sie auch bei schwankenden Umgebungstemperaturen genutzt werden können.

Zwei Bauformen

Die Messsysteme sind in C- und O-Rahmenbauform verfügbar. Beim C-Rahmen werden die Sensoren am oberen und unteren Ausleger montiert. 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 Gurtes zunimmt. Der Vorteil des C-Rahmens liegt darin, dass er beim Einfädeln oder in Gefahrensituationen komplett aus der Linie entfernt werden kann. Der O-Rahmen ist rund um das Messobjekt geschlossen, das Objekt muss also durch den Rahmen gelegt werden. Aufgrund seiner Form ist der O-Rahmen stabiler als der C-Rahmen, daher können die Ausleger länger sein und somit breitere Targets gemessen werden. Zudem benötigt der O-Rahmen keinen Platz neben der Produktionslinie und lässt sich damit platzsparender in die Linie integrieren. Die Messsysteme sind somit anpassungsfähig und sowohl in einer Standardausführung als auch als adaptierte Modelle erhältlich, zum Beispiel für den OEM-Bereich. Anpassungen sind bezüglich der Messbreite, des Messbereichs, des Arbeitsbereichs, des Verfahrwegs sowie der Schnittstellen wie Encoder, digitale E/A 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 sogenannten Center-Line, bis zu einer Breite von 800 Millimetern sowie die Festspurmessung am Rand, die unabhängig von der Bandbreite ist.



Folien und Folienbeschichtung

Das System »thicknessGauge O.EC« ist ein kompaktes Inline-Messsystem in stabiler O-Rahmenbauform mit einer Aluminiumwalze und einem integrierten Schaltschrank. Eingesetzt wird es vorwiegend zur präzisen Dickenmessung von Kunststoffbändern und Beschichtungen bis zu einer Materialdicke von 3 Millimetern und Bahnbreiten bis 1250 Millimetern. Um ein Querprofil der Materialdicke zu erhalten, wird der Sensor über die Folie traversiert. An einer beliebigen Breitenposition generiert der Sensor ein Längsprofil der Dicke. Die Integration erfolgt in kompletten Produktionslinien, beispielsweise in der Kunststoffproduktion und der Batteriefolienherstellung. Alle Systeme können sowohl in neue Anlagen integriert als auch in Bestandsanlagen direkt nachgerüstet werden.



Die »thicknessGauge.laser profile«-Systeme messen mit Laser-Profilscannern, die eine Messrate von bis zu 100 Hz und eine Genauigkeit von bis zu ±0,5 µm liefern (Bild: Micro-Epsilon).

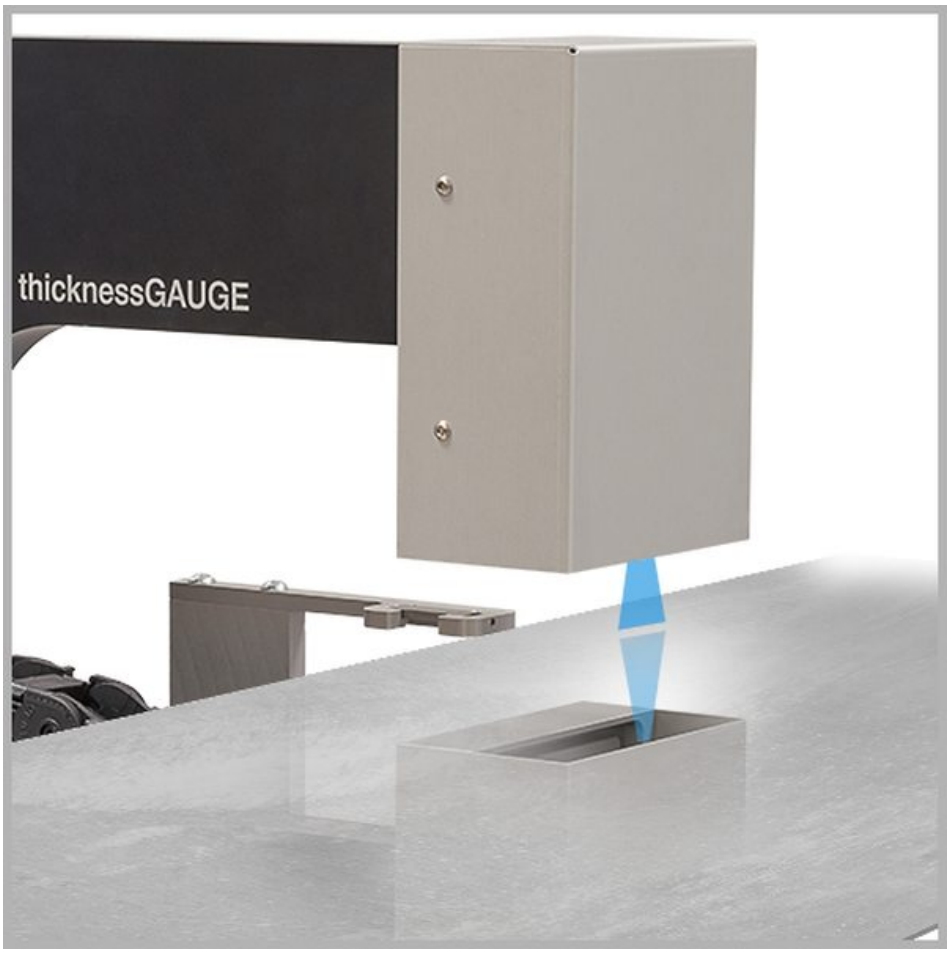
Ein spezieller »combiSensor« kombiniert einen induktiven Sensor auf Wirbelstrombasis der Reihe »eddyNCDT« mit einem kapazitiven Sensor der Reihe »capaNCDT«. Beide Sensoren messen in dieselbe Richtung auf die Aluminiumwalze. Der kapazitive Sensor ermittelt den Abstand zur Messobjektoberfläche, während der Wirbelstromsensor den Abstand zur Walze erfasst. Über die Differenz beider Messsignale ergibt sich die Foliendicke mit einer Genauigkeit von bis zu ±0,3 µm.

Flexible Anwendungen

Basierend auf unterschiedlichen Sensortechnologien bietet Micro-Epsilon vier verschiedene Ausführungen an. Die Einsatzbereiche finden sich in der Dickenüberwachung nach dem Walzen, Kalandrieren, Extrudieren, Pressen, Schleifen, zur Erkennung von Doppellagen sowie zur Qualitätskontrolle und -dokumentation. Durch das berührungslose Messprinzip der optischen Sensoren können beliebige Werkstoffe und Verbundwerkstoffe sowie auch berührungsempfindliche, raue, weiche, klebrige oder glühende Oberflächen gemessen werden:

- Die »thicknessGauge.laser«-Systeme sind mit Laser-Triangulationssensoren ausgestattet und bieten ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bei gleichzeitig hoher Messrate und Präzision. Die Systeme werden zur Dickenmessung von Holz, Kunststoff und Metall mit einer Genauigkeit von ±4 bis ±20 µm und einer

Messrate von bis zu 4 kHz eingesetzt.



Die »thicknessGauge.laser profile«-Systeme messen mit Laser-Profilscannern, die eine Messrate von bis zu 100 Hz und eine Genauigkeit von bis zu ±0,5 µm liefern (Bild: Micro-Epsilon).

Die »thicknessGauge.confocal«-Systeme sind mit konfokal-chromatischen Sensoren ausgestattet. Diese arbeiten mit einer Messrate von bis zu 5 kHz und einer Genauigkeit von ±0,25 µm. Die Besonderheit ist, dass die Dickenmessung auch gegen spiegelnde und glänzende Messobjekte sowie transparente und semitransparente Folien erfolgen kann. Typische Einsatzbereiche finden sich in der Prozesskontrolle beim Kalandrieren, Extrudieren und Beschichten von dünnen Materialien.

- Mit Laser-Profilscannern arbeiten die »thicknessGauge.laser profile«-Systeme, die eine Messrate von bis zu 100 Hz und eine Genauigkeit von bis zu ±0,5 µm liefern. Da die Scanner mit einer Laserlinie arbeiten, die auf dem Messobjekt abgebildet wird, sind sowohl eine Kompensation der Bandverkippung als auch die Messung von strukturierten Materialien möglich, da die Messwerte entlang der Laserlinie gemittelt werden können. Eingesetzt werden sie unter anderem zur Dickenmessung von Lochblech und geprägten Platten sowie für die Walzenregelung und Qualitätsdokumentation.

Analyse-/Steuerungssoftware

Die Messsysteme sind mit einem umfangreichen Softwarepaket ausgestattet, das unter

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

Fazit

Die verschleißfreien Messsysteme von Micro-Epsilon liefern damit eine 100-Prozent-Qualitätskontrolle bei hoher Präzision und Flexibilität. Sie lassen sich mit verschiedenen Modifizierungen an die jeweilige Messaufgabe anpassen. Vier verschiedene Sensortechnologien ermöglichen zudem die Messung auf zahlreiche unterschiedliche Oberflächen. Aufgrund des guten Preis-Leistungs-Verhältnisses sind die C- und O-Rahmensysteme vielfältig einsetzbar. Die Kalibrierung erfolgt regelmäßig automatisch und innerhalb weniger Sekunden. Die Dickenmesssysteme sind für die Erstausstattung wie auch die Nachrüstung geeignet.

Hersteller aus dieser Kategorie

© 2025 Kuhn Fachverlag