



Mess- und Prüfsysteme für die Kunststoff-Industrie

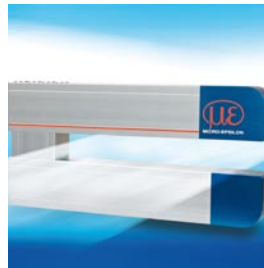




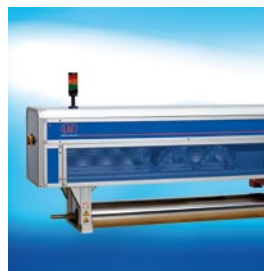
Einzigartig
Innovativ
Revolutionär
Effizient
Überlegen

WINDHOLZER & HÖLSCHER
PAPIER- UND FASERTECHNIK

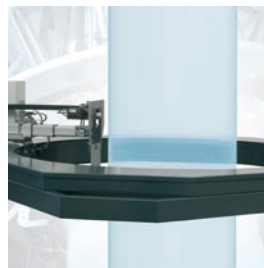
Referenzen (Auszug)



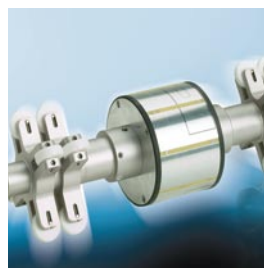
**C-Rahmensysteme
zur Dickenmessung**
Seite 4-5



**O-Rahmensysteme zur
Profildickenmessung**
Seite 6-7



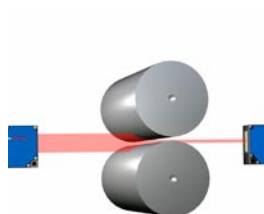
**Reversier-Rahmensysteme zur
Blasfolien-Profildickenmessung**
Seite 8-9



**Kapazitive Systeme
zur Inspektion
von Extruderbohrungen**
Seite 10-11

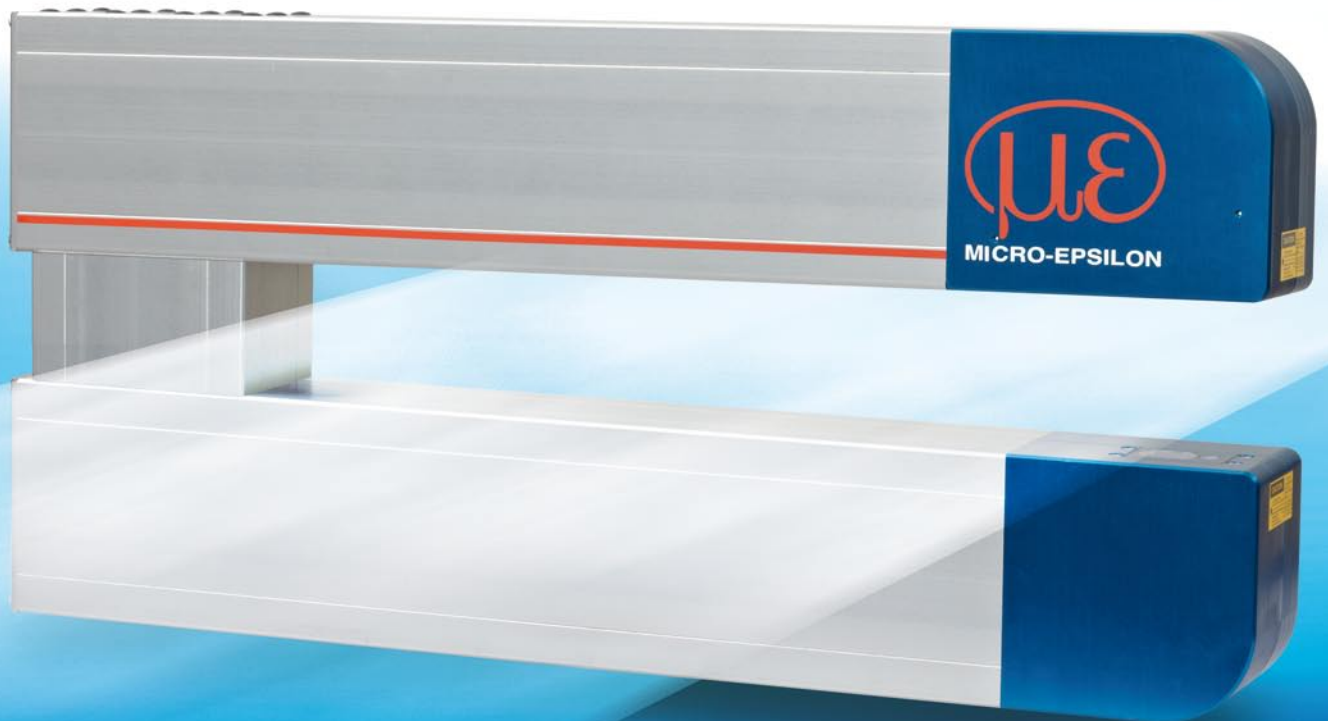


**Deflektometriesysteme zur
automatischen Inspektion
glänzender Oberflächen**
Seite 12-13



**Micro-Epsilon Messtechnik
in der Kunststoff-Industrie**
Seite 14-15

C-Rahmensysteme zur Dickenmessung von Flachfolie



EINSATZGEBIETE

Messung des Dickenprofils in

- Extrusionslinien für Gießfolie
- Extrusionsanlagen für Tiefziehfolie
- Blasfolienanlagen nach der Flachlegung
- Schmelzkalanderanlagen
- der Extrusion für Kunststoffprofile und Platten

MATERIALPARAMETER

- Materialbreite bis 450 mm
- Materialdicke von 10 μm bis 50 mm
- Genauigkeiten ab $\pm 1 \mu\text{m}$

thicknessCONTROL FTS 8102

Die modular aufgebauten, C-Rahmen-basierten Systeme der Familie FTS 8102 überzeugen in der kunststoffverarbeitenden Industrie durch ihre Flexibilität und Performanz. Sie erzielen in Extrusions- und Kalanderanlagen Messergebnisse in höchster Präzision und bilden damit die Basis für die Regelung der Produktion bzw. deren Qualitätskontrolle.

Präzise

Die Systeme arbeiten im Differenzbetrieb, d.h. im Unter- und Obergurt des C-Rahmens ist jeweils ein applikationsspezifischer Wegsensor integriert. Aus der Differenz des Abstands der Sensoren zueinander und der Summe ihrer Signale resultiert die Dicke des zu messenden Materials. In Kombination mit den effizienten Signalverarbeitungsalgorithmen der Analyse- und Visualisierungssoftware kann mit Genauigkeiten im Submikrometer-Bereich gemessen werden.

Robust

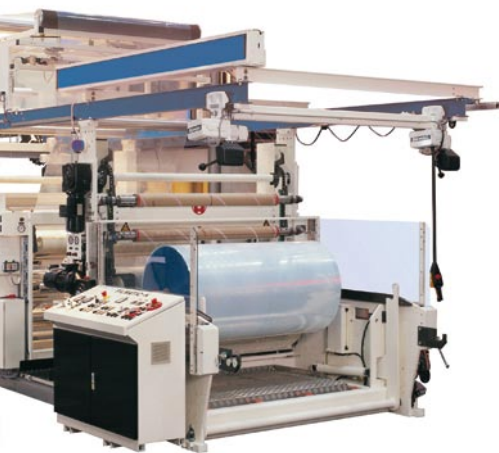
Eine vollautomatische in-situ Kalibration gewährleistet die Unabhängigkeit der Messung von Temperatureinflüssen, zeichnet die Systeme damit für einen Einsatz in rauher Industrieumgebung aus und weist ferner zu jedem Zeitpunkt inline die Präzision des Systems nach. Alle eingesetzten Sensortechnologien messen berührungslos, verschleißfrei und ohne Isotopen- oder Röntgenstrahlung. Sie liefern damit langfristig zuverlässige Daten, ohne Folgekosten zu erzeugen.

Einzigartig

Durch die Unterstützung verschiedener physikalischer Messverfahren bietet die Serie thicknessCONTROL FTS 8102 eine einzigartige Breite an lösbaren Applikationen im Bereich der Profildickenmessung in der kunststoffverarbeitenden Industrie.



Die Datenerfassung erfolgt über einen Industrie-PC oder einen kompakten Universalcontroller (Bild)

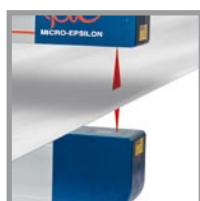


ANLAGENINTEGRATION

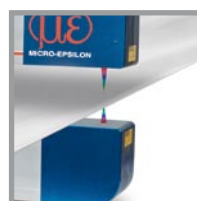
Mit Hilfe von Linearachsen lassen sich die C-Rahmen zu traversierenden Dickenmess-Systemen erweitern, um die über der ganzen Breite des Materials zu messen. Die zur Verfügung stehende Steuer- und Analysesoftware verfügt über die notwendigen Werkzeuge, um die Qualität der Produktion lückenlos zu dokumentieren und auszuwerten. Zur Kommunikation mit dem Leitsystem der Produktionslinie stehen eine Vielzahl von Schnittstellen zur Verfügung, die eine reibungslose Integration in die Linie erlauben.

BESONDERHEITEN

- Keine Folgekosten durch Isotopen oder Röntgenstrahlung
- Sensoren einfach wechselbar. Mehrere Messlinien an einem Auswertesystem
- Integrierte Prüfmittelüberwachung
- Verschiedene physikalische Sensortechnologien ermöglichen einzigartige Breite an lösbaren Applikationen
 - Lasertriangulation Punkt oder Linie
 - Kombisensor kapazitiv und Wirbelstrom
 - Konfokal



FTS 8102.LLT
Lasereinientriangulation



FTS 8102.K
Konfokal



FTS 8102.EC
Kapazitiv-Wirbelstrom



FTS 8102.L
Lasertriangulation

O-Rahmensysteme zur Profildickenmessung



EINSATZGEBIETE

Messung des Dickenprofils in

- Extrusionslinien für Gießfolie
- Extrusionsanlagen für Tiefziehfolie
- Blasfolienanlagen nach der Flachlegung
- Schmelzkalanderanlagen
- der Extrusion für Kunststoffprofile & -Platten

MATERIALPARAMETER

- Materialbreite bis 4000 mm
- Materialdicke von $< 100 \mu\text{m}$ bis 10 mm
- Genauigkeiten ab $\pm 5 \mu\text{m}$

thicknessCONTROL FTS 8101

Die Systeme der Reihe FTS 8101 sind als O-Rahmen aufgebaut und beeindrucken in der Dickenmessung vor allem bei großen Materialbreiten durch ihre Stabilität und Genauigkeit. Bei ihrem Einsatz in Extrusion und Kalandrierung erzeugen sie für die Regelung der Produktion sowie in der Qualitätskontrolle Messergebnisse in höchster Präzision.

Präzise

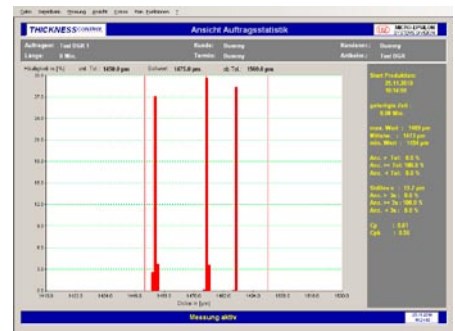
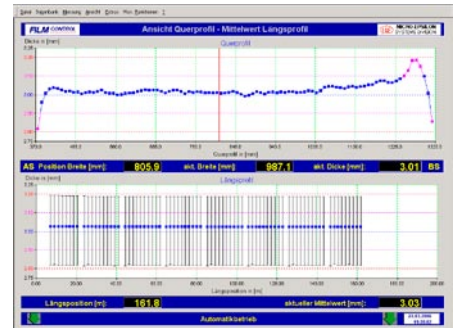
Die Systeme arbeiten traversierend im Kombinationsbetrieb, d.h. im Obergurt des O-Rahmens ist jeweils ein applikationsspezifischer Wegsensor auf einem Schlitten integriert, der die Oberseite des zu messenden Materials erkennt. Dieser ist in einem Gehäuse mit einem Wirbelstromsensor kombiniert, der indirekt über eine Messwalze oder ein Gegentarget die Unterseite erfasst. Aus der Differenz der Sensorsignale resultiert die Dicke des zu messenden Materials. Auf dem traversierenden Schlitten befinden sich ferner IR-Sensoren, die die Temperatur des Materials messen, um temperaturbedingte Störungen des Systems zu kompensieren.

Robust

Neben einer vollautomatischen in-situ Kalibration verfügen die Systeme über Schutzmechanismen, gegen Schmutz, Dämpfe und weitere störende Einflüsse. Damit sind sie prädestiniert für den Einsatz in rauher Industrieumgebung und sind außerdem in der Lage ihre Präzision zu jedem Zeitpunkt inline nachzuweisen. Alle eingesetzten Sensortechnologien messen berührungslos, verschleißfrei und ohne Isotopen- oder Röntgenstrahlung. Sie liefern damit langfristig zuverlässige Daten, ohne Folgekosten zu generieren.

Innovativ

Durch den Einsatz verschiedener, applikationsspezifischer Messverfahren bestehen die Geräte der Familie thicknessCONTROL FTS 8101 unter anderem durch das hervorragende Verhältnis des Sensorspalts zur vertikalen Materialbewegung. Sie können so anforderungsoptimiert im Bereich der Profildickenmessung in der kunststoffverarbeitenden Industrie eingesetzt werden.

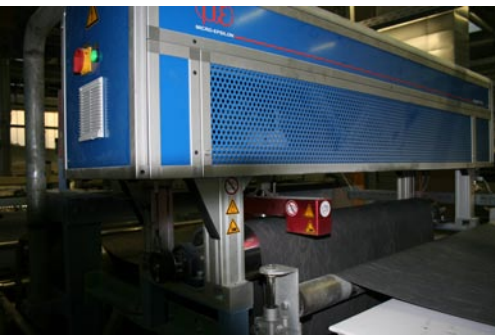


ANLAGENINTEGRATION

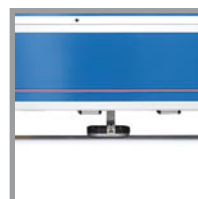
Für die unterschiedlichen Einsatzgebiete stehen dem Anlagenpersonal jeweils entsprechende Werkzeuge im Bereich Prozessvisualisierung und Dokumentation zur Verfügung. Die Vielzahl der unterstützten Schnittstellen zur Kommunikation mit dem Leitsystem der Produktionslinie ermöglicht die reibungslose Integration in die Linie.

BESONDERHEITEN

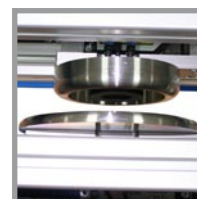
- Keine Folgekosten durch Isotopen oder Röntgenstrahlung
- Integrierte Prüfmittelüberwachung
- Verschiedene physikalische Sensortechnologien ermöglichen einzigartige Breite an lösbaren Applikationen
 - Lasertriangulation Punkt oder Linie
 - Lasermikrometer
 - Kombisensor kapazitiv und Wirbelstrom
 - Konfokal



FTS 8101.E0
Wirbelstrom
Laser-ThruBeam

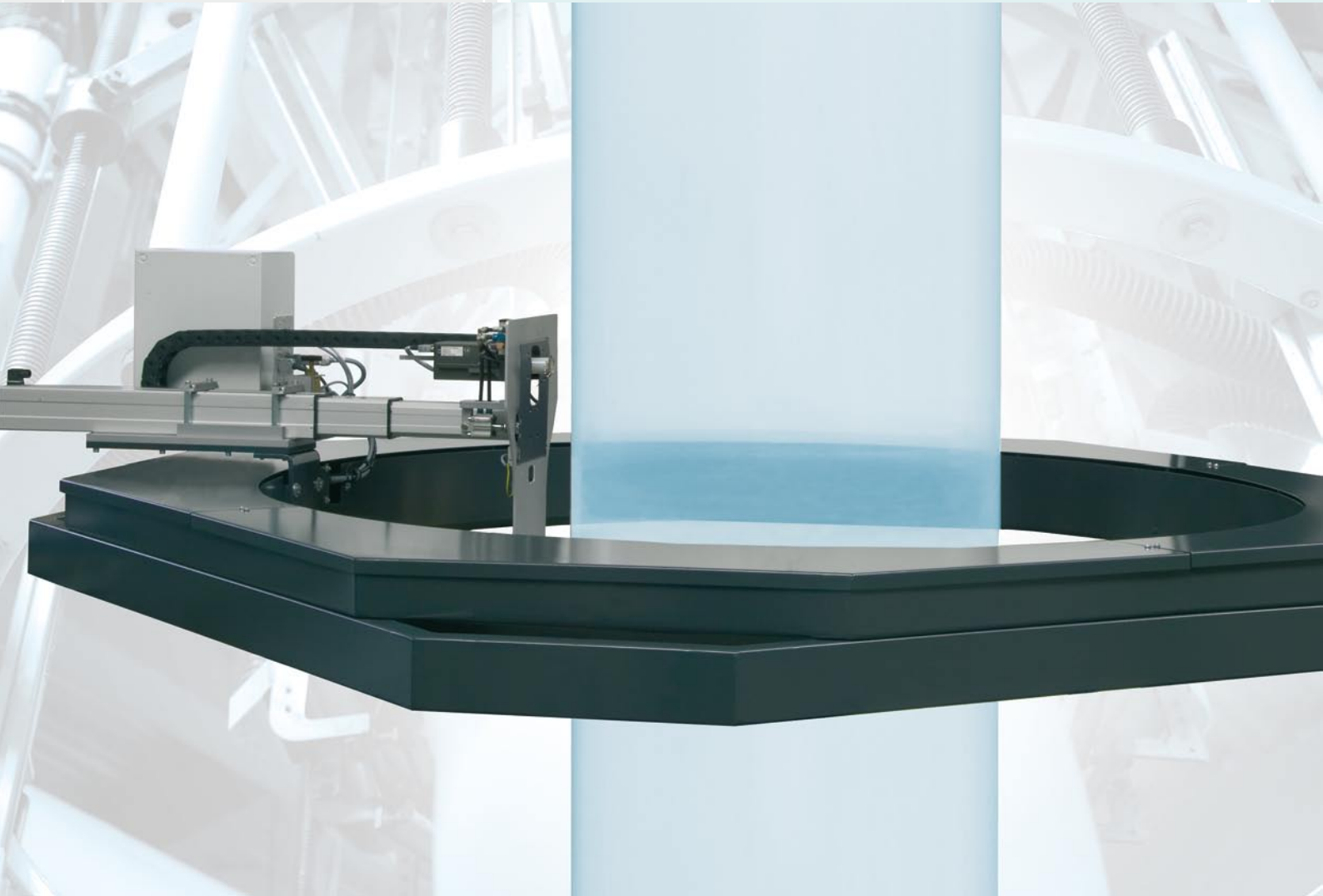


FTS 8101.EC
Kombisensor Kapazitiv
und Wirbelstrom



FTS8101.ET
Wirbelstrom und
Lasertriangulation

Reversier-Rahmensysteme zur Blasfolien-Profil dick enmessung



EINSATZGEBIETE

Messung des Dickenprofils in der Blasfolienextrusion

- Verpackungen (z.B. Obsttüten im Supermarkt, Käse- und Wurstverpackung)
- Agrarfolie (z.B. für Erdbeer- oder Spargelfelder)
- Müllbeutel
- Tragetaschen
- Gefrierbeutel
- Schrumpfhauben

MATERIALPARAMETER

- Arbeitsbreiten von 255 mm bis 3600 mm doppelflach
- Foliendicken von 5 μm bis 300 μm
- für nichtleitende Folien

thicknessCONTROL BTS 8104

Die Systeme der Familie BTS8104 sind als reversierende Systeme konzipiert und basieren auf kapazitiver Technologie. Sie werden direkt nach dem Kalibrierkorb an der Blase eingesetzt und gewährleisten damit eine sehr schnelle und effiziente Regelung. Adaptive Reversiergeschwindigkeiten erlauben eine optimale Anpassung der Messung an die jeweilige Phase des Extrusionsprozesses und machen diese Systeme zur Basis einer optimalen Folienproduktion im Bezug auf Qualität und Materialeinsatz.

Präzise

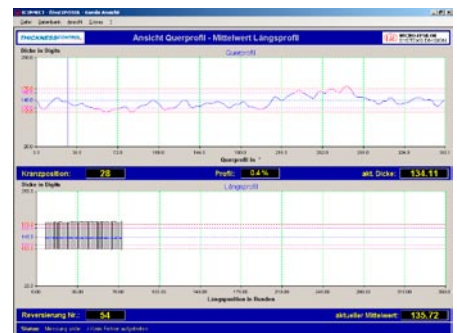
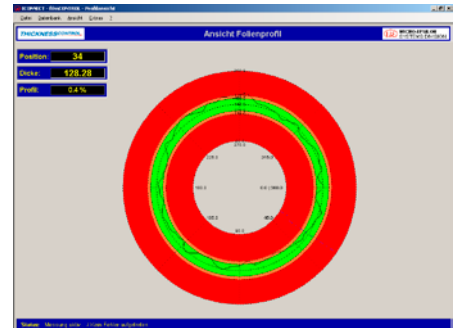
Die berührungslose Variante thicknessCONTROL BTS 8104.NC basiert auf einer patentierten pneumatischen Positionsregelung. Diese arbeitet mit reibungsarmer Luftlagertechnik, welche die notwendige Dynamik zur Kompensation des Flatterns der Blase in überzeugender Art und Weise umsetzt.

Robust

Die Systeme verfügen über eine außergewöhnliche Langzeitstabilität und benötigen keine intervallorientierten Rekalibrierungsvorgänge. Damit entstehen keine längeren Messpausen, währenddessen der Prozess ohne Überwachung bzw. Regelung von seinem Sollverlauf wegdriften kann. Sie messen ohne Isotopen- oder Röntgenstrahlung und liefern so langfristig zuverlässige Daten, ohne Folgekosten zu generieren.

Revolutionär

Die Familie thicknessCONTROL BTS 8104 beeindruckt vor allem mit der Variante NC. Dieses zu 100% berührungslos, kapazitiv messende System ermöglicht sogar eine präzise Messung von hochklebrigen Oberflächenschutzfolien an der Blase in kurzem Abstand zum Blaskopf. Damit gewährleistet es auch in diesem schwierigen Hochtechnologiebereich eine kurze Regelstrecke im Gegensatz zu Messungen hinter der Flachlegung und somit einen optimierten Extrusionsprozess.



ANLAGENINTEGRATION

Zur Unterstützung in der Produktion kann reflectCONTROL PSS 810X.D als integrierender Sensor, als Laborschrank, oder als roboterbasierte Anlage eingesetzt werden. Die vollautomatisch gefundenen Fehler werden klassifiziert und für den Anlagenbediener in Form von Gut/Schlecht-Entscheidungen, Auswertungen und Fehlerreports dokumentiert.

BESONDERHEITEN

- 100% berührungslose oder berührende kapazitive Messverfahren
- Verschiedene Beschichtungen für verschiedene Folientypen
- Adaptive Reversiergeschwindigkeiten zur schnellen Anregelung
- Keine Folgekosten durch Isotopen oder Röntgenstrahlung
- Kurze Regelschleife durch Messung an der Blase



thicknessCONTROL 8104.CI
(für abrasive Folien)



thicknessCONTROL 8104.CII
(für abrasive Folien)



thicknessCONTROL 8104.CIII
(Teflonbeschichtung)



thicknessCONTROL 8104.C
(Elektrode aus Edelstahl/
unbeschichtet)



thicknessCONTROL 8104.NC
(berührungslos)

Kapazitive Systeme zur Inspektion von Extruderbohrungen



EINSATZGEBIETE

Inspektion von Extruderbohrungen

MATERIALPARAMETER

- Für Gehäusedurchmesser 50 mm bis 140 mm
- Durchmesservariationen 10 mm bzw. 20 mm
- Geeignet für alle Metalle

dimensionCONTROL IDS 8100.C

Mit dem IDS 8100.C wird der exakte Durchmesser der Gehäusebohrung von Extrudern gemessen. Durch abrasiv wirkende Rohstoffe in Verbindung mit Temperatur und Druck tritt ein kontinuierlicher Verschleiß der Gehäusebohrung auf. Exakte Wartungsintervalle sind daher nötig, um Ausfälle zu vermeiden. Das System kann bei allen Arten von Extrusionsanlagen verwendet werden und ermöglicht dadurch eine optimierte Planung der Wartungsintervalle.

Präzise

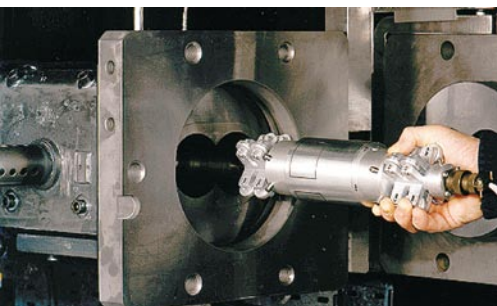
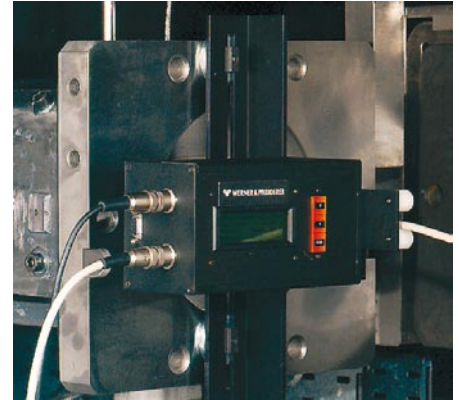
Das IDS 8100.C arbeitet mit integrierten kapazitiven Wegsensoren. Diese messen die tatsächlich vorhandenen Bohrungsdurchmesser über die gesamte Verfahrensteil-Länge. Durch die zusätzliche Erfassung der axialen Sensorposition mit einem Kabellängen-Messsystem werden örtlich vorhandene Durchmesserabweichungen schnell und sicher gefunden. Mit dem Kabellängen-Messsystem wird jeder Sensorposition in der Bohrungslängsachse ein Durchmesser zugeordnet.

Robust

Durch die gegenüberliegend angeordneten Sensoren wird der Durchmesser des Systems gemessen, dabei wird der Messmolch durch federnd gelagerte Rollen an den Enden des Messzylinders zentriert. Metallstifte am Messzylinder laufen am Sattel der zwei Bohrungen entlang und verhindern ein verdrehen des Systems beim Messvorgang. Durch versetzen der Rollenkreuze um 40° kann die Gehäusebohrung auf insgesamt 6 Spuren gemessen werden.

Effizient

Als Ergebnis stehen die Durchmesserlängsprofile in sechs Spuren und einer axialen Ortsauflösung von 5 mm zur Verfügung. Aus den jeweiligen Durchmesserwerten wird über die Auswertesoftware der Verschleiß errechnet. Da mit dem IDS 8100.C keine Demontage der Extrudergehäuse notwendig ist, kann die Wartung deutlich schneller, einfacher und vor allem günstiger durchgeführt werden.



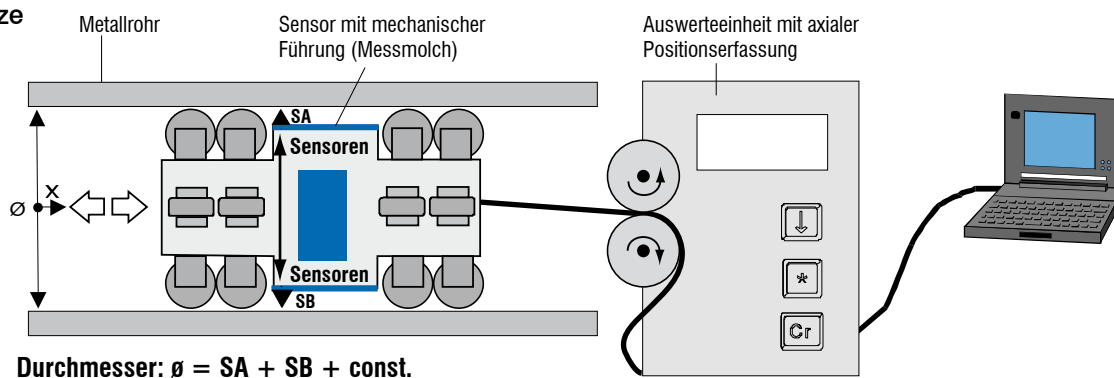
ANLAGENINTEGRATION

Der Sensor ist als sogenannter Messmolch ausgeführt der zum stromaufwärtigen Ende der Maschine geschoben wird. Am speziell dafür verstärktem Kabel, das mit einem Spezialstecker am Sensor befestigt ist, wird der Sensor anschließend messend herausgezogen.

BESONDERHEITEN

- Hohe Verkürzung der notwendigen Zeit eines Serviceeinsatzes
- Ermöglicht den gezielten Austausch von schadhafte Segmenten
- Ohne zusätzliche Kalibrierung für alle Metalle geeignet
- Auswertemöglichkeiten vor Ort

Prinzipskizze



Deflektometriesysteme zur automatischen Inspektion glänzender Oberflächen



EINSATZGEBIETE

Inspektion spiegelnder Oberflächen bezüglich

- Poren, Kratzer
- Pressfehler, Rohbaufehler
- Schleifspuren, Riefen, Rattermarken
- Schweißperlen
- Verschmutzungen, Abdrücke, Berührungen

MATERIALPARAMETER

- Fehlergrößen ab 2 μm lateral
- Lokale 3D-Rekonstruktion
- Farb- und Farbunabhängige Messmodi
- Umfangreiche Defektauswertung und Archivierung

reflectCONTROL PSS 810X.D

Die Systeme der Reihe PSS 810X.D arbeiten auf Basis der phasenmessenden Deflektometrie. Ihre Leistungsfähigkeit bei der Inspektion spiegelnder Oberflächen ist herausragend. Für die unterschiedlichen Anforderungen in der kunststoff verarbeitenden Industrie stehen sie in verschiedenen Bauformen zur Verfügung.

Präzise

Die Oberflächenanalyse mit Hilfe von Deflektometrie wertet die Deformation des Spiegelbilds eines bekannten Musters aus. Es arbeitet also ähnlich dem menschlichen Auditor, der das zu inspizierende Objekt "in's rechte Licht" dreht und nach Störungen im Spiegelbild sucht.

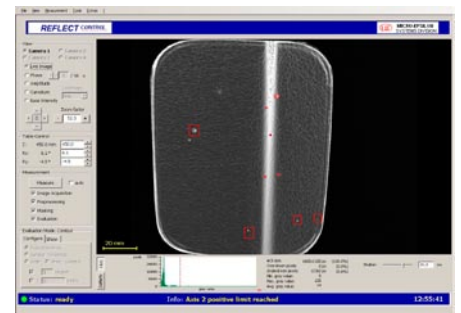
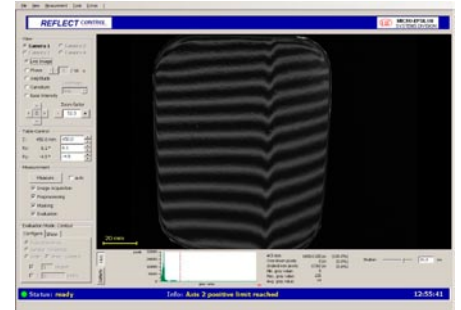
Robust

Im Gegensatz zur manuellen Sichtprüfung, die aufwendig, zeitintensiv und im Bereich von Grenzmustern in ihrer Wiederholbarkeit oft starken, tageszeitlichen Schwankungen unterworfen ist, beurteilen die Produkte der Familie reflectCONTROL Oberflächenqualität schnell, reproduzierbar und objektiv.



Überlegen

Systeme und Anlagen der Familie reflectCONTROL beherrschen nicht nur die Detektion von Oberflächenfehlern, sondern sind auch in der Lage, diese in deren Ausprägung und Tiefe zu vermessen. Sogar langwellige Dellen und Beulen werden problemlos auf Mikrometer genau analysiert.



ANLAGENINTEGRATION

Für die unterschiedlichen Einsatzgebiete stehen dem Anlagenpersonal jeweils entsprechende Werkzeuge im Bereich Prozessvisualisierung und Dokumentation zur Verfügung. Die Vielzahl der unterstützten Schnittstellen zur Kommunikation mit dem Leitsystem der Produktionslinie ermöglicht die reibungslose Integration in die Linie.

BESONDERHEITEN

- Flächenauflösung bis in den Mikrometerbereich anpassbar
- Geeignet für komplexe Formen und bandförmiges Material
- Modulares Konzept, für den Einsatz in Fertigung und Labor
- Objektive Inspektion von Oberflächen
- Volle Integration in die Produktionslinie
- Intuitive Bedienoberfläche



MSS 8205.D
reflectCONTROL Robotic



MSS 8206.D
reflectCONTROL Compact



MSS 8200.D
reflectCONTROL Sensor

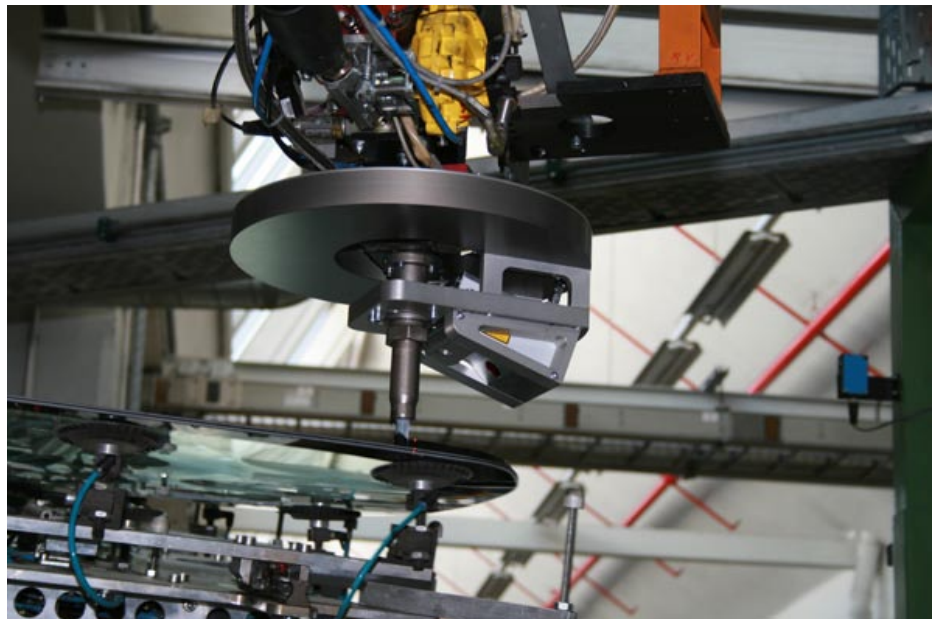
Micro-Epsilon Messtechnik in der Kunststoff-Industrie

Micro-Epsilon ist seit mehr als 40 Jahren zuverlässiger Partner der Industrie, wenn es um präzise Messtechnik für Inspektion, Überwachung und Automatisierung geht. Gerade von Anwendern im Bereich Kunststoff werden Systeme und Komponenten von Micro-Epsilon eingesetzt, um die Produktion effizient zu gestalten.

Das mittelständische Unternehmen beschäftigt weltweit etwa 500 Personen und bietet Europas umfangreichstes Programm an Messtechnik zur Erfassung von Dicke, Breite, Profil und Oberfläche – aber auch Temperatur, Länge- und Geschwindigkeit, zur Messung von Schwingung, Schlag, Spalt und vielen anderen Größen. Als Komponenten sind sie oft unverzichtbare Bestandteile in den Produkten vieler Maschinen- und Anlagenbauer sowie Elektroausrüster weltweit. Der Messtechnik-Spezialist ist aber auch bekannt für unkonventionelle Lösungen für höchste Anforderungen im Bereich Prozesslinien. So werden in kürzester Zeit Lösungen konzipiert und vor Ort abgestimmt.

Kleberaube LLT

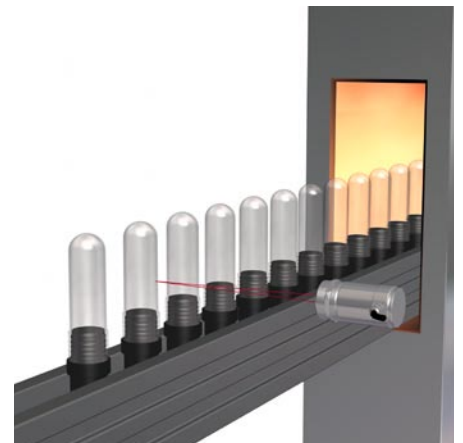
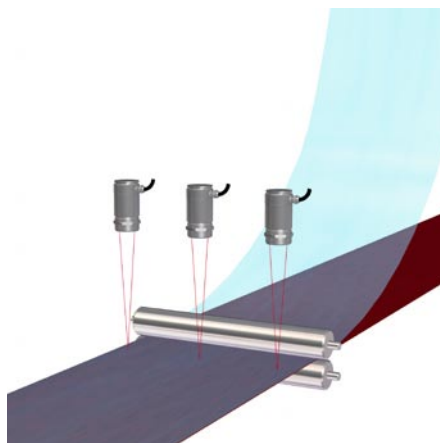
Zur Erfassung des Kleberaubeauftrags wird das Messsystem scanCONTROL 2710 eingesetzt, das die Einhaltung der nötigen Höhe und Breite des Kleberauftrags im Prozess überwacht. Der Laserscanner wird dabei von der Anlagensteuerung angesteuert und liefert laufend IO/NIO-Werte. Da der Kleberauftrag durch Lateralbewegungen der Scheibe und durch Drehbewegungen der Düse aufgebracht wird, führt der Sensor die entsprechenden Drehbewegungen mit aus. Bei Abweichung wird ein Signal ausgelöst und die Scheibe kann manuell nachbearbeitet werden.



Temperaturmessung in der Kunststoffindustrie

Micro-Epsilon bietet eine breite Palette an berührungslosen Infrarot-Thermometern, Quotientenpyrometern und Wärmebildkameras zur präzisen Erfassung von Objekttemperaturen.

- Extrusion von Blasfolien, Flachfolien und Platten
- Thermoformung
- Kaschieren und Prägen
- Spritzguss
- Beschichten
- Kunststoff-Schweißen



Dickenmessung von Naturkautschuk

Für die Herstellung von Kautschukfolie, die mit Hilfe von Kalandern gewalzt wird, sind enge Dickentoleranzen vorgegeben. Stichprobenartige Handmessungen, wie sie bisher durchgeführt wurden, genügen den heutigen Anforderungen der Qualitätskontrolle nicht mehr. Zur Inline-Überprüfung der Dicke wurde daher ein System mit drei festen Spuren adaptiert. Für jede Spur wird ein Wirbelstromsensor in ein Abrollsystem eingebaut, das gegen eine Edelstahl-Walze misst. Die Edelstahl-Walze stellt bei der Messung das Bezugssystem dar. Liegt das Abrollsystem auf der Walze, so liefert das Messsystem die Dicke 0 mm. Liegt das Abrollsystem auf Kautschukmaterial auf, so wird der Wirbelstromsensor von der Walze entfernt und der Abstand des Sensors zur Walze entspricht der Dicke des Materials.



Messung der Sprühhautdicke

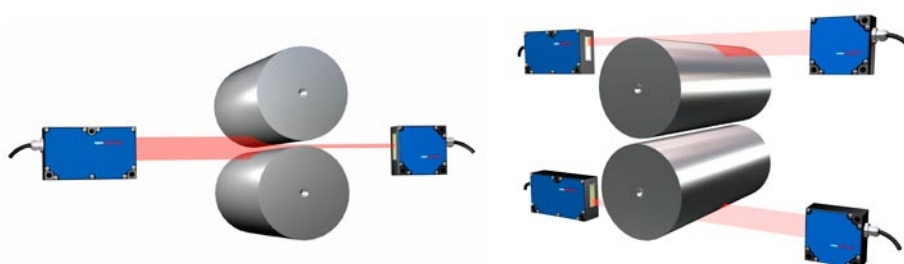
Sprühhäute für KFZ-Armaturen und Airbag-Verkleidungen werden in einer beheizten Form mittels robotergeführter Düse aufgesprüht. Hier sind gerade beim Airbag als sicherheitsrelevantes Teil möglichst geringe Toleranzen gefordert. Aus diesem Grund muss die Dicke der Sprühhaut während des Sprühprozesses inline geprüft werden. Dazu werden die Kombinations-Sensoren direkt am Roboterarm befestigt.

Eingesetzt wird ein Wirbelstromsensor in Kombination mit einem laseroptischen Triangulationssensor optoNCDT. Der Wirbelstromsensor misst den Abstand zur nickelbeschichteten Spritzform. Der Wirbelstromsensor hat in der Mitte eine Öffnung, durch die der Lasersensor optoNCDT den Abstand zum gespritzten Teil misst. Beide Signale subtrahiert ergeben die Dicke der aufgetragenen Sprühhaut.



Messung des Walzenspalts

Zur kontinuierlichen, gleichmäßigen Materialbearbeitung muss der Spalt zwischen den Walzen konstant gehalten werden. Micro-Epsilon bietet unterschiedliche Messverfahren zur Erfassung des Spalts. Je nach Messaufgabe, Umgebungsbedingungen und Genauigkeitsanforderungen wird das geeignete Verfahren gewählt. Auf der Abbildung wird beispielhaft die Messung des Walzenspalts mit 2 Lasermikrometern gezeigt.



Sensoren und Messsysteme von Micro-Epsilon im Überblick



Sensoren und Systeme für Weg, Position und Dimension

Wirbelstromsensoren
 Optische und Lasersensoren
 Kapazitive Sensoren
 Linear induktive Wegsensoren
 Seilzugensensoren
 Laser Mikrometer
 2D/3D Profilsensor (Scanner)
 Bildverarbeitung



Sensoren und Messgeräte für berührungslose Temperaturmessung

Infrarot-Kamera
 Stationäre Infrarotsensoren



Mess- und Prüfanlagen zur Qualitätssicherung und Inspektion

von Kunststoff und Folien
 von Reifen und Gummi
 von Metallen
 von Automotive-Komponenten
 von Glas und Scheiben



Micro-Epsilon Werk II, Ortenburg



Atensor, Steyr



ME Inspection, Bratislava



MICRO-EPSILON Systemtechnik ist innerhalb der Unternehmensgruppe spezialisiert auf messtechnische Systemlösungen. Die dafür entscheidenden Komponenten Messtechnik, Software und Mechanik werden an drei Standorten entwickelt und gefertigt. Alle Kernkompetenzen und das damit verbundene Know How stammen somit aus einem Unternehmensverbund, was sich in innovativen und zuverlässigen Produkten widerspiegelt.

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG
 Königbacher Str. 15
 94496 Ortenburg / Deutschland
 Tel. +49 (0) 8542 / 168-0
 Fax +49 (0) 8542 / 168-90
 info@micro-epsilon.de
 www.micro-epsilon.de