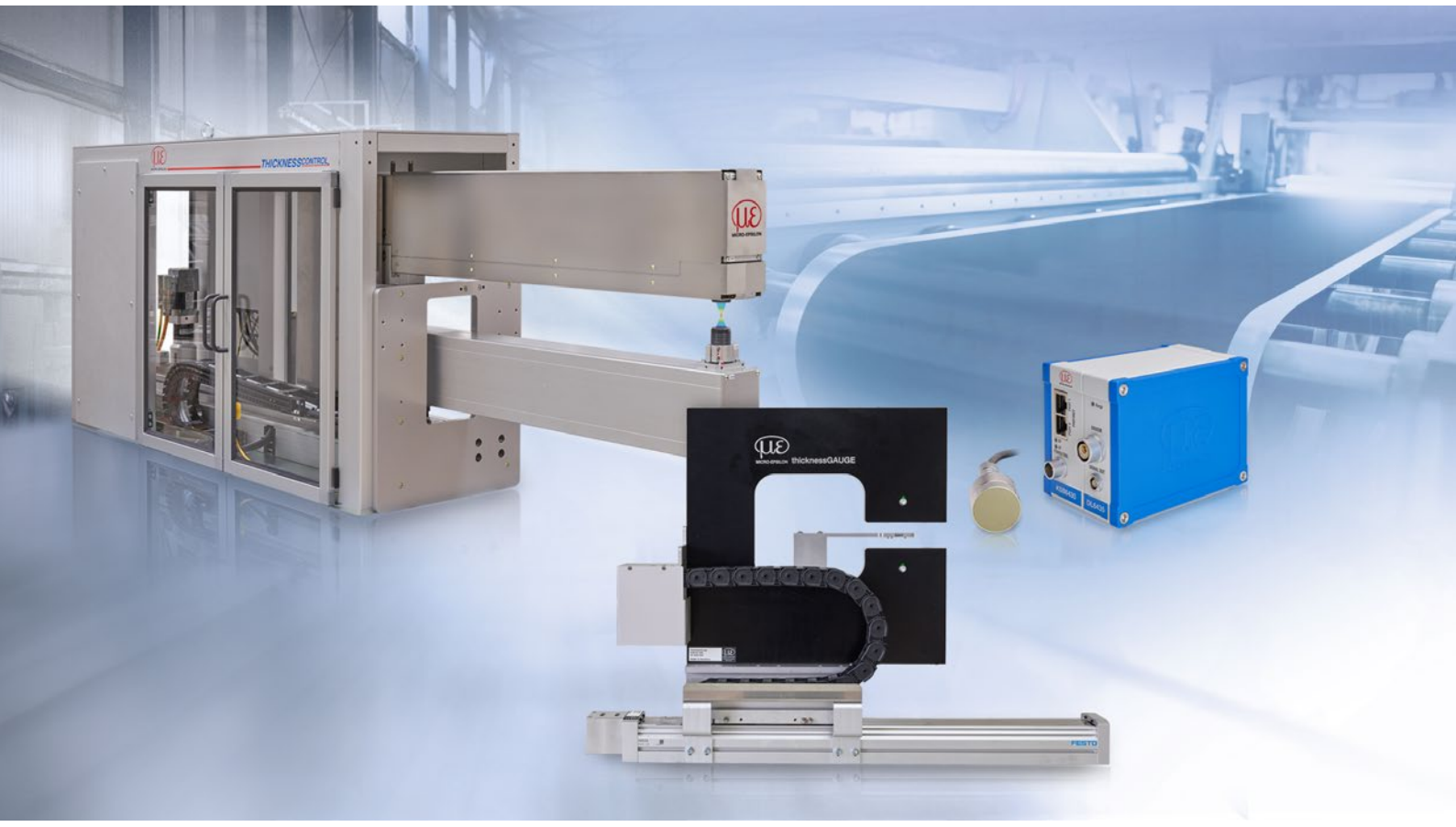
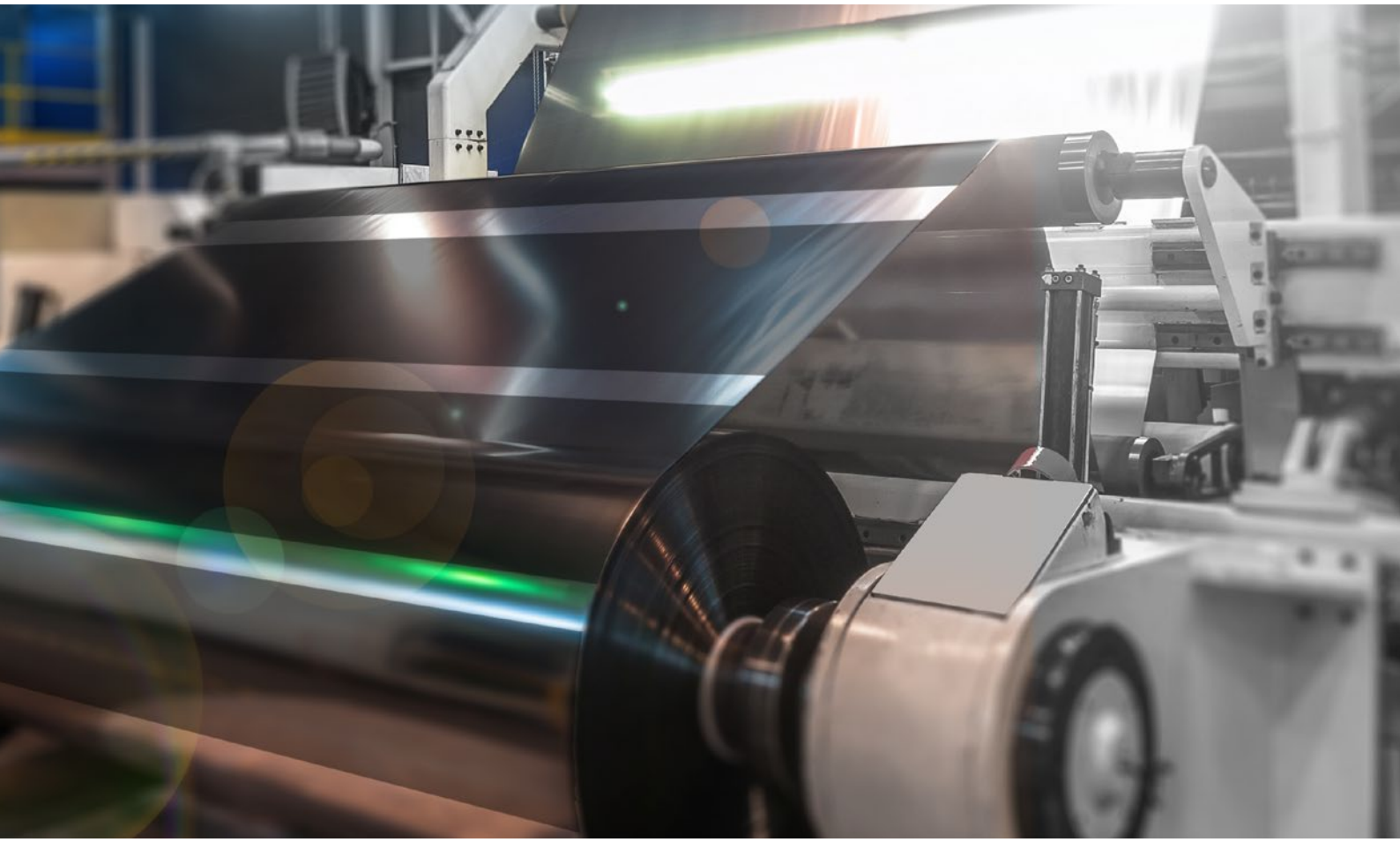
MICRO-EPSILON

Mehr Präzision.

Sensorsysteme und Messtechnik für die Batteriefolienproduktion



Sensorsysteme und Messtechnik für die Batteriefolienproduktion

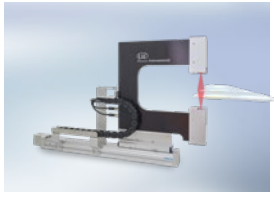


Übersicht

Schlüsselfertiges Sensorsystem zur Dickenmessung

thicknessGAUGE C.C

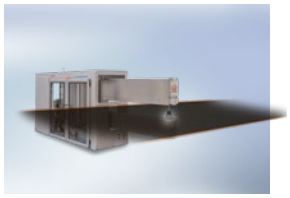
Seite 4 - 5



Schlüsselfertiges Sensorsystem zur Dickenmessung und 3D Messung

thicknessGAUGE 3D

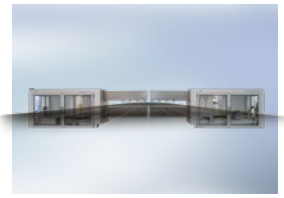
Seite 6 - 7



Robustes System zur Dickenmessung (bis 5 Messspuren)

thicknessCONTROL BTG 8702 C.C

Seite 8 - 9



Robustes System zur Dickenmessung (bis 8 Messspuren)

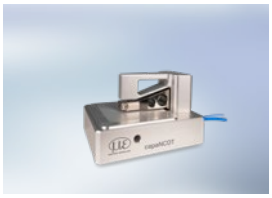
thicknessCONTROL BTG 8702 2C.C

Seite 10 - 11

Sensorsystem für präzise Dickenmessung von Beschichtungen

combiSENSOR

Seite 12- 13



Offline-Messsystem zur Dickenmessung dünner Folien

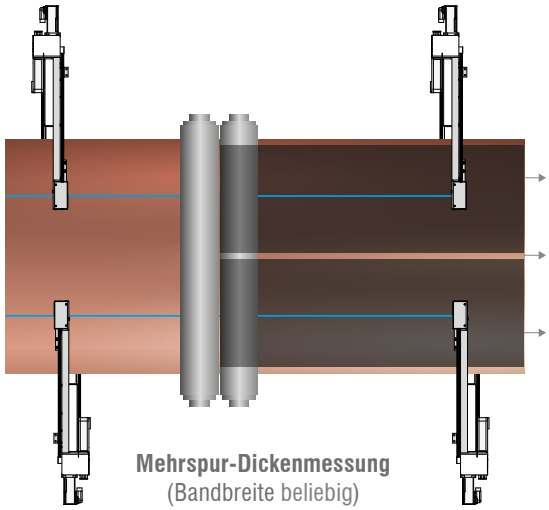
capaNCDT TFG6220

Seite 14- 15

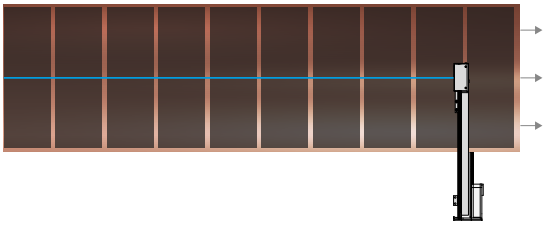
Inline-Dickenmessung von Batteriefolien und Elektrodenmaterial
Die präzisen Messsysteme von Micro-Epsilon werden für die Inline-Dickenmessung eingesetzt. Die erprobten Systeme sind mit hochauflösenden Sensoren ausgestattet und steigern die Prozessstabilität, Fertigungsgeschwindigkeit und die Qualität in modernen Beschichtungslinien.

Die schlüsselfertigen Messsysteme werden in zahlreichen Band- und Plattenprozessen eingesetzt. Über die Lineareinheit mit elektromechanischem Antrieb kann die Dickenmessung auch traversierend erfolgen. Alternativ erfolgt die Messung in festen Spuren, z.B. zur Center-Line Messung (Mittendicke) oder zur Dickenmessung am Rand.

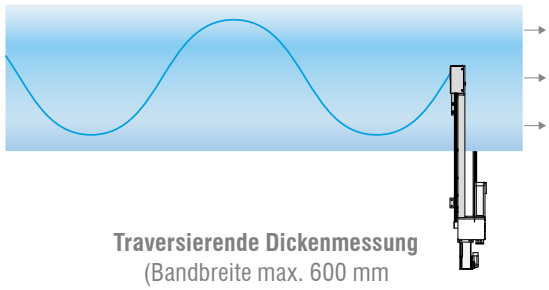
Festspur-Messung am Rand
(Bandbreite beliebig)



Mehrspur-Dickenmessung
(Bandbreite beliebig)



Festspur-Mittendickenmessung
(Bandbreite max. 1200 mm
bei Modellen mit 600 mm Messbreite)



Traversierende Dickenmessung
(Bandbreite max. 600 mm
bei Modellen mit 600 mm Messbreite)

Leistungsstarke Analyse- und Steuersoftware
Die Systeme beinhalten einen multitouchfähigen Industrie-PC samt umfangreichem Softwarepaket. Damit können Produktionsdaten angezeigt, überwacht, analysiert und archiviert werden.

Software-Features:
- Artikeldatenbank
- Produktionsarchiv
- Statistische Auswertungen
- Grenzwertüberwachung mit Rückführung in die Produktion
- Feldbusschnittstellen (optional)
- Nachweis der Prüfmittelfähigkeit

EtherNet/IP · OPC UA · PROFIBUS · PROFINET · EtherCAT

Sensorsystem zur präzisen Dickenmessung (Konfokal-chromatische Sensoren)
thicknessGAUGE C.C

- Eingesetzte Sensorik: Konfokal-chromatische Wegsensoren
- Messung mit Weißlicht, keine Schutzmaßnahmen erforderlich
- Messbereich Dicke: 2,5 mm
- Genauigkeit: ±0,4 µm
- Messrate: bis 10 kHz
- Präzise Dickenmessung auf spiegelnden und glänzenden Oberflächen

Dickenmessung mit hoher Präzision

Die thicknessGAUGE Sensorsysteme werden zur präzisen Dickenmessung von Band- und Plattenmaterial eingesetzt. Mehrere Modelle mit verschiedenen Messbereichen und Messbreiten ermöglichen die Inline-Dickenmessung von verschiedenen Materialien und Oberflächen. Beispielsweise werden die thicknessGAUGE Systeme zur Dickenmessung von beschichteten Elektrodenfolien eingesetzt.

Das fertig montierte System besteht aus einem stabilen Rahmen, an dem zwei konfokale Abstandssensoren befestigt sind. Diese erfassen die Dicke des Messobjekts nach dem Differenzprinzip. Die performanten Sensoren erzielen präzise Messergebnisse bei gleichzeitig hoher Messrate.

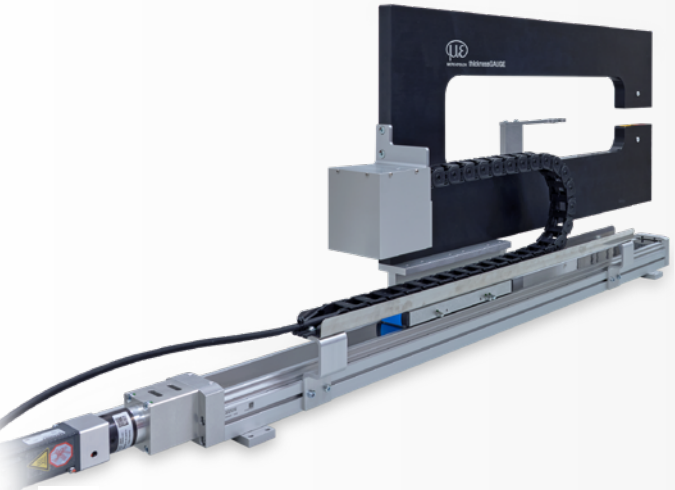
Die Sensoren sind montageseitig aufeinander ausgerichtet und kalibriert. Darüber hinaus sorgt eine werkseitige Dickenkalibrierung für eine hohe Präzision.

Komplettsystem zur einfachen Integration

Die Ausstattung der kompakten Systeme umfasst eine integrierte Lineareinheit samt Motorsteuerung, einen kompakten Busklemmkasten, eine automatische Kalibriervorrichtung sowie einen Multi-Touch-PC mit vorinstallierter Software. Die Versorgung des kompletten Systems erfolgt über eine 24 V Spannungsquelle.

Verfügbare Optionen

- Wählbare Kabellängen
- Kundenspezifische Achslänge
- Encoder
- Schnittstelle für Feldbusanbindung
- Digitale Inputs/Outputs



Hohe Flexibilität dank Linearachse

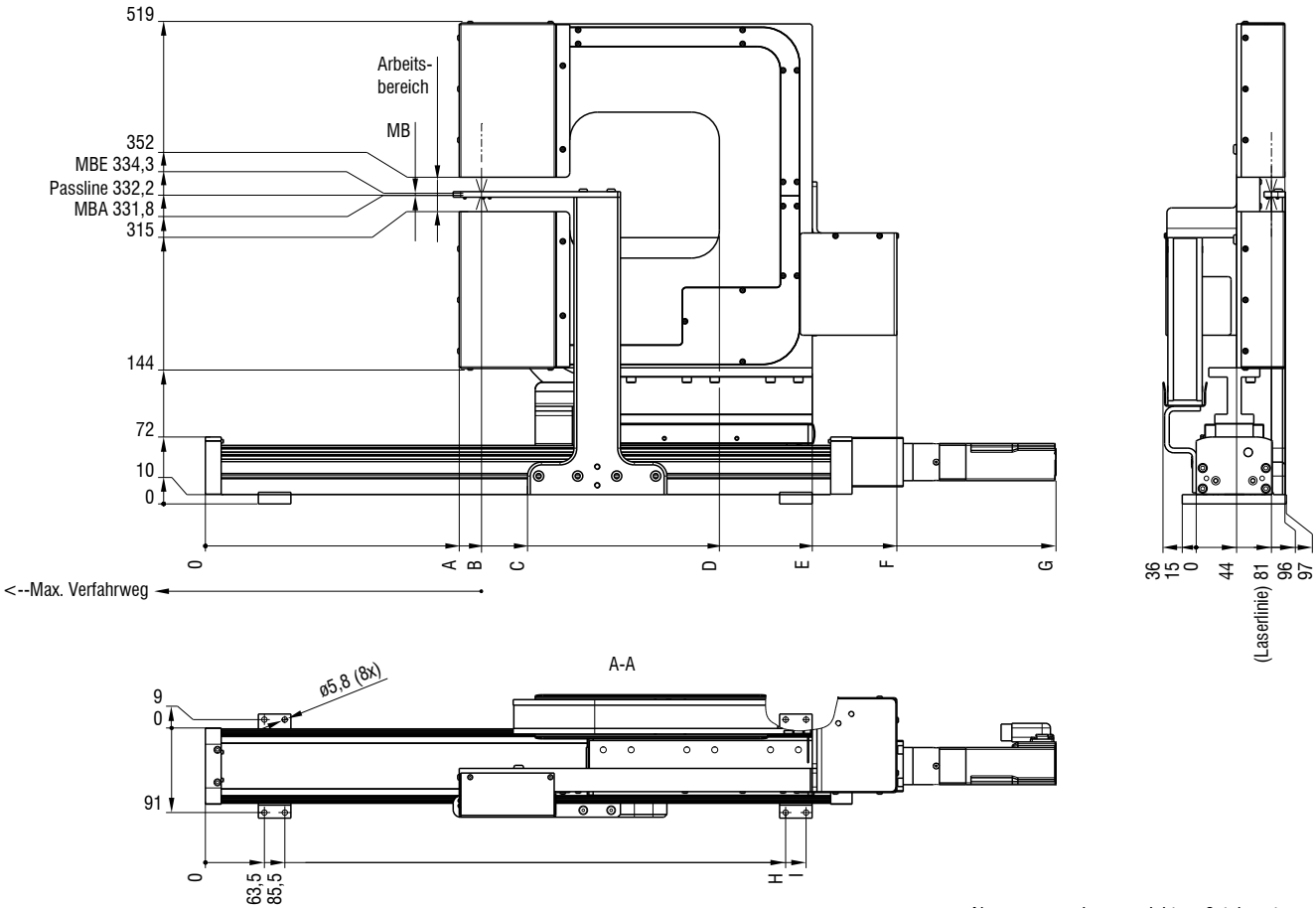
Die thicknessGAUGE Sensorsysteme sind mit einer Linearachse ausgestattet. In der Parkposition befindet sich das Messnormal für die vollautomatische Kalibrierung. Über den elektromechanischem Antrieb kann die Dickenmessung traversierend oder im Festspurbetrieb erfolgen.

Automatische Kalibrierung & Temperaturkompensation

Um temperaturbedingte Effekte zu kompensieren sind die thicknessGAUGE Systeme mit einer In-Situ-Kalibration ausgestattet, die in der Parkposition durchgeführt wird. Die Kalibrierung erfolgt automatisch und in frei wählbaren Zeitintervallen. Neben der Temperaturkompensation wird mit der In-Situ-Kalibration die einwandfreie Funktion des Systems nachgewiesen.

Modell		C.C-2,5/200	C.C-2,5/400	C.C-2,5/600
Artikelnummer		4350127.920	4350127.921	4350127.922
Messbreite		200 mm	400 mm	600 mm
Arbeitsbereich		32 mm		
Messbereich		2,5 mm		
Maximaler Verfahrweg [1]		380 mm	580 mm	780 mm
Systemgenauigkeit [2]		±0,4 µm		
Auflösung		40 nm		
Messrate		max. 10 kHz		
Kalibrierung		automatisch		
Gewicht	Achse, Motor und C-Rahmen	19,8 kg	24,3 kg	28,4 kg
	Busklemmkasten und Panel-IPC	15,9 kg		
Versorgungsspannung		24 V		
Luftfeuchtigkeit		5 % RH ... 95 % RH (nicht kondensierend)		
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40 (Busklemmkasten IP54)		
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... 65 °C		
	Betrieb	5 ...45 °C [3]		
Bedien- und Anzeigeelemente		Panel-IPC mit thicknessCONTROL Software im Lieferumfang enthalten		
Besondere Merkmale		kompakter Busklemmkasten mit nur 300 x 400 x 210 mm Größe		

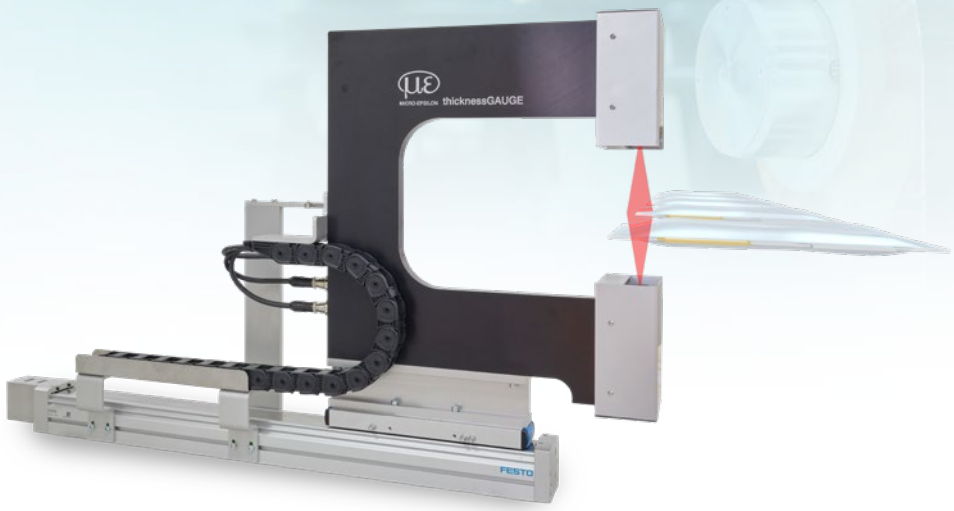
[1] Weitere Längen auf Anfrage
[2] 2 Sigma; Angaben gültig für hochglänzendes, metallisches Messnormal (DAkkS zertifiziert)
[3] Für Busklemmkasten gilt eingeschränkter Temperaturbereich von 5 ... 40 °C



Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu.

Sensorsystem zur präzisen Inline-Dicken- und Profilmessung
thicknessGAUGE 3D

- Kompakte Komplettlösung mit 24 V Versorgung
- Messung vieler Oberflächen / Materialien
- Verfahrbar durch Linearachse
- Vollautomatische Kalibrierung
- Integrierte Software
- Laserklasse 2M, keine besonderen Schutzmaßnahmen erforderlich



Inline Dicken- und Profilmessung

Das thicknessGAUGE 3D ist ein präzises Sensorsystem zur zweiseitigen Profil- und Dickenmessung von Strang- und Plattenmaterial. Zwei gegenüberliegende Laser-Profilscanner nehmen entlang einer linearen Bewegung synchronisiert Profildaten auf, welche zu einer 3D Punktewolke zusammengeführt werden. Auf dieser Punktewolke berechnet das thicknessCONTROL 3D frei programmierbare Zielwerte, um komplexe 2D oder 3D Messaufgaben zu lösen.

Die Parametrierung der konkreten Auswertung erfolgt über die Software 3DInspect. Darin angelegte Messprogramme und Messgrößen werden in die thicknessCONTROL Software übertragen und dort automatisiert abgearbeitet.

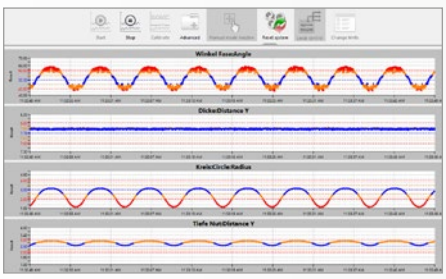
Ausgegeben wird letztlich nur das gewünschte Ergebnis. Über eine Linearachse wird das Sensorsystem von der Parkposition bis zur Messposition verfahren. In der Parkposition befindet sich das Messnormal für die vollautomatische Kalibrierung.

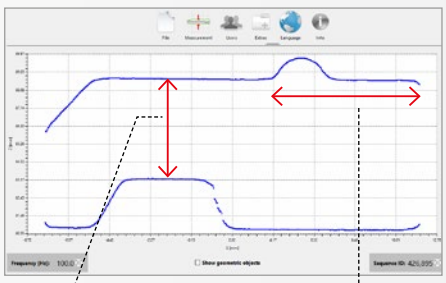
Automatische Kalibrierung & Temperaturkompensation

Die thicknessGAUGE Systeme sind mit einer In-Situ-Kalibration ausgestattet, um z.B. temperaturbedingte Effekte zu kompensieren. Dabei wird der thicknessGAUGE über die Linearachse in die Parkposition verfahren. Die Kalibrierzyklen sind dabei individuell einstellbar. Neben der Temperaturkompensation wird mit der In-Situ-Kalibration die einwandfreie Funktion des Systems jederzeit und zyklisch nachgewiesen.

Die vollautomatische Kalibrierung ermöglicht stabile Messungen

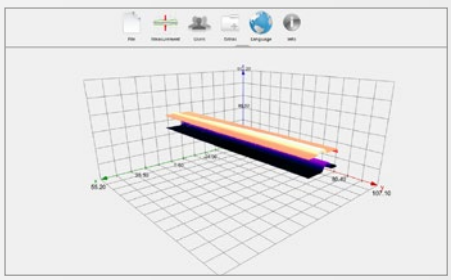
Messdatenbeispiel:





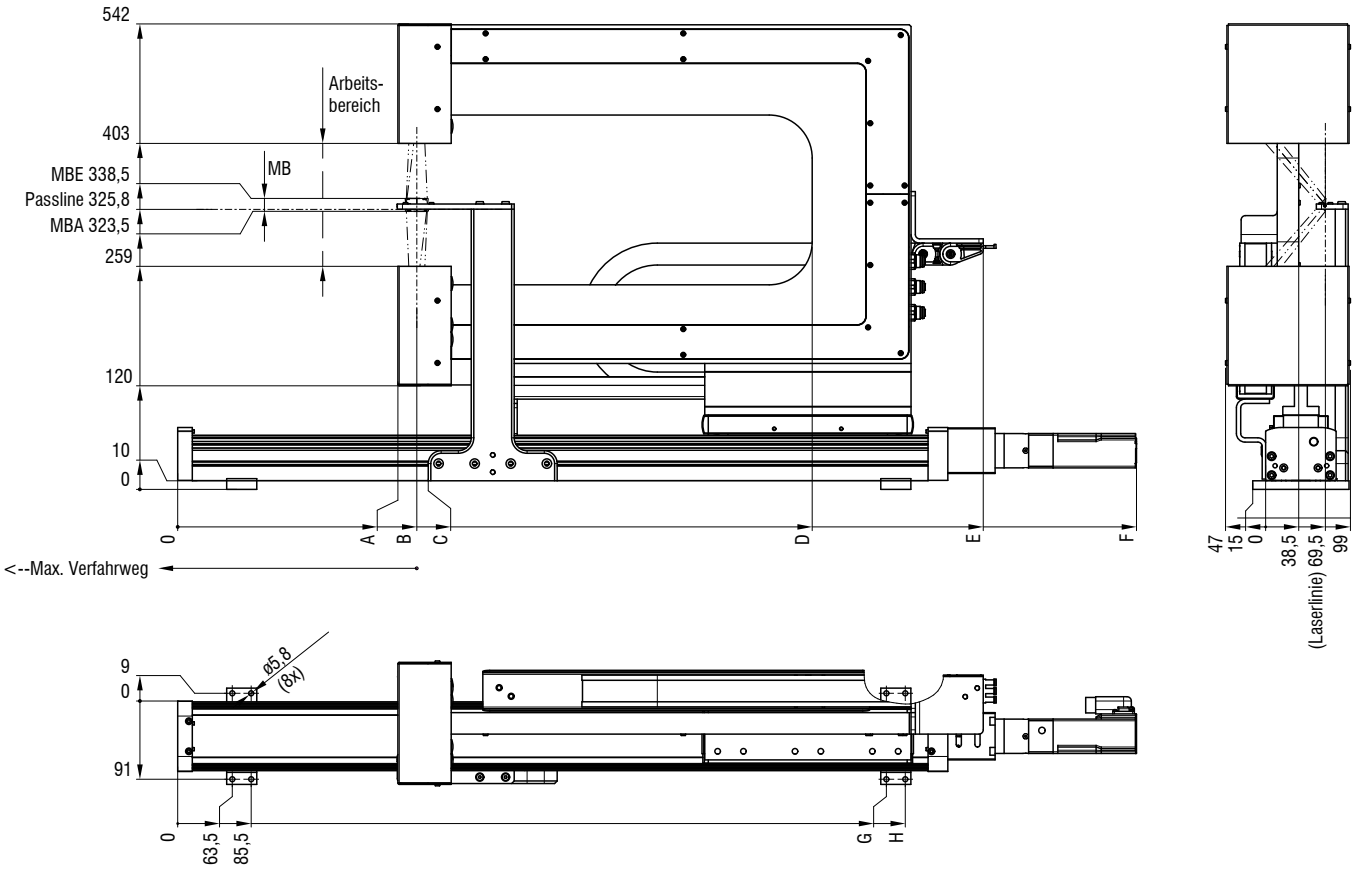
Berechnung der Dicke möglich

Profilauswertung möglich



Modell		C.LP-3D-15/200	C.LP-3D-15/400	C.LP-3D-15/600
Artikelnummer		4350127.730	4350127.731	4350127.732
Messbreite		200 mm	400 mm	600 mm
Arbeitsbereich		144 mm		
Messbereich [1]	Z-Achse (Dicke)	15 mm		
	X-Achse (3D-Messung)	max. 26,8 mm		
Max. Verfahrweg [2]		380 mm	580 mm	780 mm
Systemgenauigkeit [3]		±1,2 µm		
Auflösung	Z-Achse (Dicke)	0,2 µm		
	X-Achse (3D-Messung) [4]	1.024 Punkte/Profil		
Messrate [1] [5]		500 Hz		
Kalibrierung		automatisch		
Gewicht	Achse, Motor und C-Rahmen	17,6 kg	22,3 kg	26,8 kg
	Busklemmkasten und Panel-IPC	14,1 kg		
Versorgungsspannung		24 V		
Luftfeuchtigkeit		5 % RH ... 95 % RH (nicht kondensierend)		
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40 (Busklemmkasten IP54)		
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... 65 °C		
	Betrieb	5 ...45 °C		
Bedien- und Anzeigeelemente		Panel-IPC mit Software im Lieferumfang enthalten		
Besondere Merkmale		kompakter Busklemmkasten mit nur 300 x 300 x 210 mm Größe		

[1] Abhängig von der Messaufgabe
[2] Weitere Längen auf Anfrage
[3] 2 Sigma; Angaben gültig für diffus reflektierendes, metallisches Messnormal (DAkkS zertifiziert)
[4] 1.024 Punkte/Profil (Standard); 2.048 Punkte/Profil auf Anfrage
[5] 500 Hz (Standard); bis zu 2000 Hz auf Anfrage

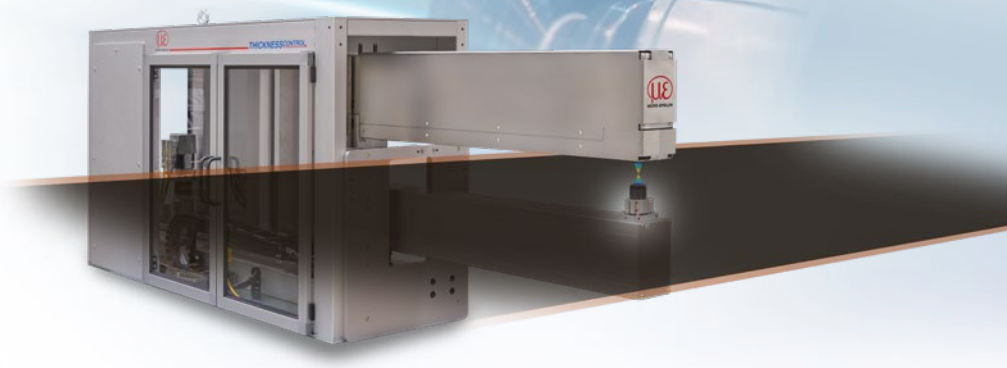


Modell	A	B	C	D	E	F	G	H
C.LP-3D-15/200	271	293,2	307	563	737	916	624,5	646,5
C.LP-3D-15/400	256	278	292	738	937	1115	824,5	846,5
C.LP-3D-15/600	224	245,5	259	916	1140	1316	1024,5	1046,5

MB = Messbereich
MBA = Messbereichsanfang
MBE = Messbereichsende
Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu.

Hochpräzises Dickenmessssystem für beschichtete Anoden- und Kathodenfolien
thicknessCONTROL BTG 8702 C.C

- Hochpräzise Dickenmessung auf bis zu 5 Messspuren
- Ideal für schnelle Bandprozesse
- Hohe Temperaturstabilität ermöglicht Einsatz im Trocken-/Kalandrierbereich
- Robuster Aufbau mit Schutzeinhausung



Hochpräzise Inline-Dickenmessung von Batteriefolie

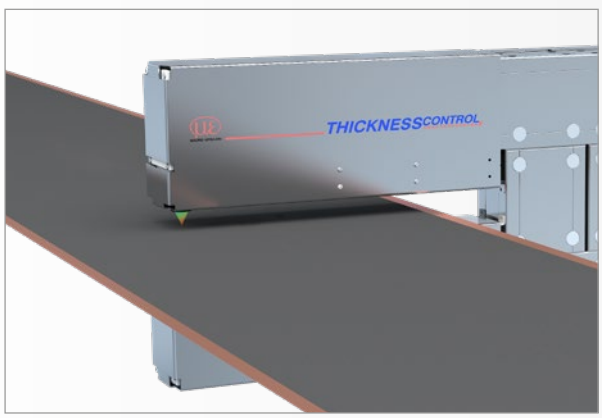
Für die hochgenaue Inline-Dickenmessung beschichteter Elektrodenfolien in der Lithium-Ionen-Batteriezellenfertigung bietet Micro-Epsilon mit dem thicknessCONTROL BTG ein metrologisch anspruchsvolles System, das auf der Technologie konfokaler chromatischer Sensorik basiert.

Das System besteht aus einem C-Rahmen mit bis zu fünf präzise justierten Sensorpaaren, die eine beidseitige, synchrone Erfassung der Foliendicke auf bis zu fünf Messspuren ermöglichen. Dies erlaubt eine durchgängige Profilbildung der Schichtdicke über die gesamte Bahnbreite mit hoher lateraler Auflösung.

Die verwendeten konfokalen chromatischen Sensoren zeichnen sich durch eine hohe axiale Auflösung im Submikrometerbereich sowie eine geringe Empfindlichkeit gegenüber spektralen Reflektionen aus. Dadurch ist das System besonders geeignet für die Messung auf komplexen, reflektierenden oder inhomogenen Oberflächen wie Graphit- oder Lithium-Metall-beschichteten Substraten. Das System ist für Produktionsgeschwindigkeiten von bis zu mehreren 100 m/min ausgelegt und bietet durch die Echtzeitfähigkeit der Signalverarbeitung eine sofortige Rückmeldung an übergeordnete Prozessregelungen.

Die integrierte Temperaturkompensation auf Basis interner Sensorik und FEM-optimierter Rahmengeometrien gewährleistet eine hohe Messstabilität auch unter thermischen Belastungen, wie sie typischerweise in der Trocken- oder Kalanderzone auftreten. Dank der offenen Architektur und standardisierter Schnittstellen (z. B. PROFINET, EtherCAT, OPC UA) lässt sich das thicknessCONTROL BTG nahtlos in bestehende MES- oder SCADA-Systeme integrieren. Die mitgelieferte Analysesoftware ermöglicht detaillierte Trendanalysen, Toleranzüberwachung und Regelparametrierung zur Minimierung von Materialausschuss und Prozessabweichungen.

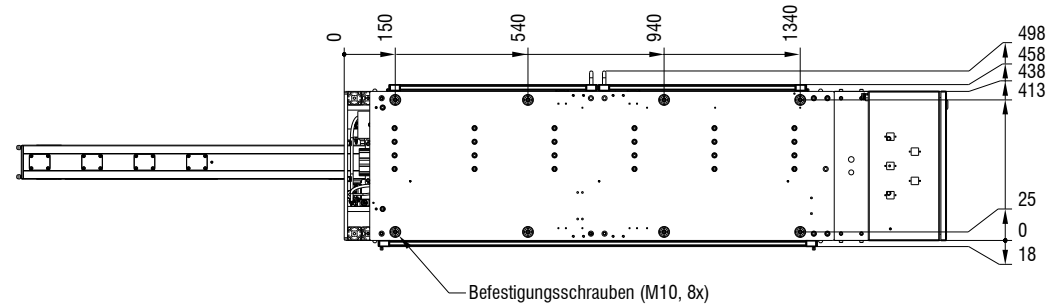
Das System wird zur hochpräzisen Inline-Dickenmessung von beschichteten Anoden- und Kathodenfolien in der Batterieproduktion eingesetzt. Es überzeugt durch langzeitstabile und driftfreie Messungen, die eine gleichbleibend hohe Produktqualität sicherstellen. Besonders bei der Fertigung von Lithium-Ionen-Batterien, wo kleinste Schwankungen der Schichtdicke die Leistungsfähigkeit und Sicherheit der Zelle beeinflussen können, spielt die Genauigkeit der Messung eine zentrale Rolle.

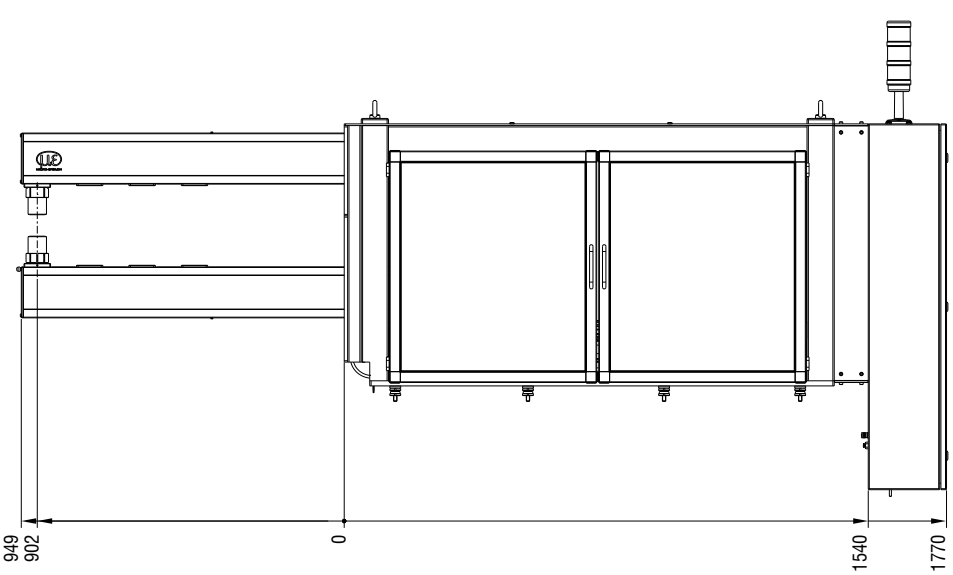


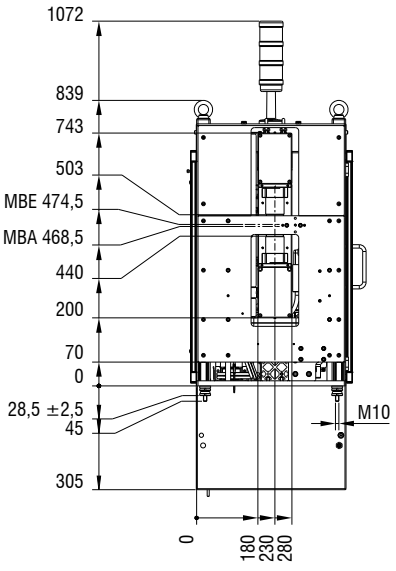
Hohe Präzision in schnellen Bandprozessen
Die thicknessCONTROL BTG Systeme messen die Dicke von beschichteten Batteriefolie mit hoher Genauigkeit. Dank der hohen Messrate können Produktionsgeschwindigkeiten von mehreren 100 m/min überwacht werden. Die C-Rahmen können mit bis zu 5 Sensorpaaren ausgestattet werden.

Modell		BTG 8702 C.C - 3/500	BTG 8702 C.C - 6/500	BTG 8702 C.C - 3/800	BTG 8702 C.C - 6/800
Artikelnummer		4350127.655	4350127.650	4350127.658	4350127.653
Messbreite		500 mm	500 mm	800 mm	800 mm
Arbeitsbereich		43 mm	63 mm	43 mm	63 mm
Messbereich		3,6 mm	7 mm	3,6 mm	7 mm
Systemgenauigkeit [1]		±0,3 µm	±0,5 µm	±0,3 µm	±0,5 µm
Auflösung		15 nm	20 nm	15 nm	20 nm
Kalibrierung		automatisch			
Luftfeuchtigkeit		5 % RH ... 95 % RH (nicht kondensierend)			
Schutzart		IP54			
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... 65 °C			
	Betrieb	5 ... 35 °C			
Bedien- und Anzeigeelemente		Rittal-Schaltschrank inkl. Panel-PC mit thicknessCONTROL Software im Lieferumfang enthalten			
Besondere Merkmale		Schutzeinhausung			

[1] 2 Sigma; Angaben gültig für hochglänzendes, metallisches Messnormal (DAkkS zertifiziert)





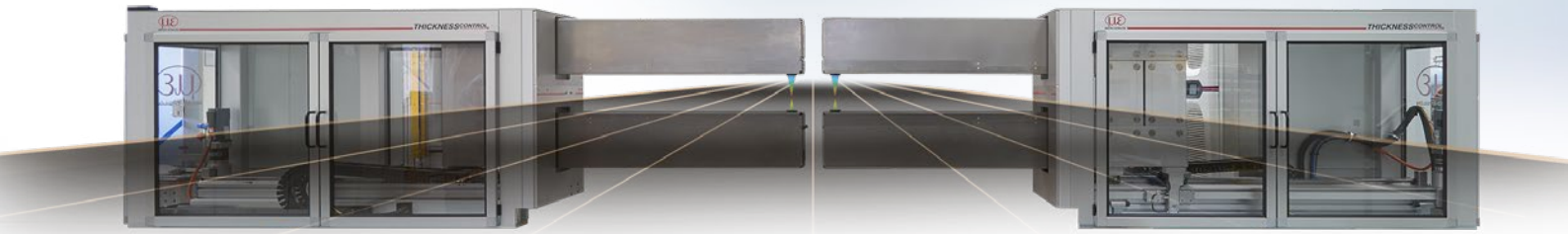


Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu.

Hochpräzises Dickenmessssystem für beschichtete Anoden- und Kathodenfolien

thicknessCONTROL BTG 8702 2C.C

- Hochpräzise Dickenmessung
- Ideal für schnelle Bandprozesse
- Hohe Temperaturstabilität ermöglicht Einsatz im Trocken-/Kalandrierbereich
- Mehrspur-Ausführung: bis zu 8 Sensorpaare auf 2 C-Rahmen



Hochpräzise Inline-Dickenmessung von Batteriefolien mit größerer Breite

Für die präzise Inline-Dickenmessung beschichteter Elektrodenfolien in der Herstellung von Lithium-Ionen-Batteriezellen bietet Micro-Epsilon mit dem thicknessCONTROL BTG 2C.C ein hochentwickeltes Messsystem für Materialbreiten von über 1000 mm an.

Das System besteht aus zwei C-Rahmen, die mit jeweils bis zu vier exakt ausgerichteten Sensorpaaren ausgestattet sind. Diese ermöglichen die synchrone, beidseitige Erfassung der Foliendicke auf bis zu acht parallelen Messspuren. Dadurch lässt sich ein durchgehendes Dickenprofil über breite Bahnen mit hoher lateraler Auflösung erfassen.

Die eingesetzten konfokalen chromatischen Sensoren bieten eine axiale Auflösung im Submikrometerbereich und sind besonders unempfindlich gegenüber spektralen Reflexionen. Damit eignet sich das System ideal für die Vermessung komplexer, reflektierender oder inhomogener Oberflächen – etwa bei Graphit- oder Lithium-Metall-beschichteten Substraten.

Ausgelegt für Produktionsgeschwindigkeiten von mehreren hundert Metern pro Minute, liefert das System dank Echtzeit-Signalverarbeitung unmittelbares Feedback an übergeordnete Prozessregelungen. Eine integrierte Temperaturkompensation, gestützt auf interne Sensorik und FEM-optimierte Rahmengeometrien, sorgt für hohe Messstabilität – selbst unter thermischen Einflüssen, wie sie in Trocknungs- oder Kalanderzonen typisch sind.

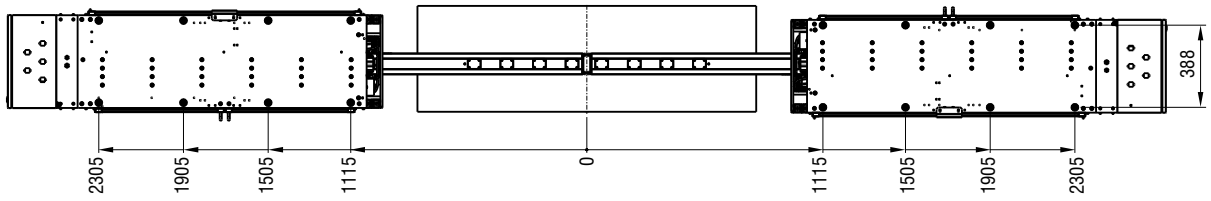
Dank offener Systemarchitektur und standardisierter Schnittstellen wie PROFINET, EtherCAT oder OPC UA lässt sich das thicknessCONTROL BTG 2C.C problemlos in bestehende MES- oder SCADA-Umgebungen integrieren. Die zugehörige Analysesoftware unterstützt umfassende Trendanalysen, Toleranzüberwachung sowie die Parametrierung von Regelkreisen zur Optimierung des Materialeinsatzes und zur Stabilisierung des Prozesses.

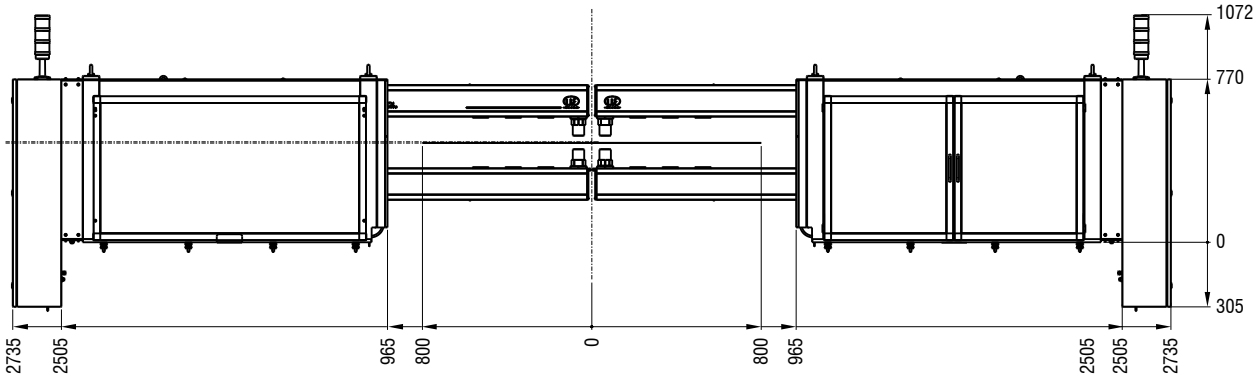
Das System wird vorrangig zur präzisen Inline-Dickenmessung beschichteter Anoden- und Kathodenfolien in der Batterieproduktion eingesetzt. Es überzeugt durch langfristig stabile, driftfreie Messergebnisse und gewährleistet dadurch eine konstant hohe Produktqualität. Besonders bei der Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien, wo minimale Abweichungen der Schichtdicke die Leistung und Sicherheit der Zellen beeinflussen, ist eine exakte Messung von entscheidender Bedeutung.

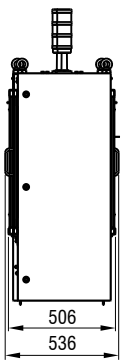
Hohe Präzision für Mehrspur-Dickenmessung
Die thicknessCONTROL BTG 2.C.C Systeme messen die Dicke von beschichteten Batteriefolie mit hoher Genauigkeit. Bis zu vier Sensorpaare auf zwei C-Rahmen ermöglichen die Dickenmessung auf großen Bahnen. Dank der hohen Messrate können Produktionsgeschwindigkeiten von mehreren 100 m/min überwacht werden.

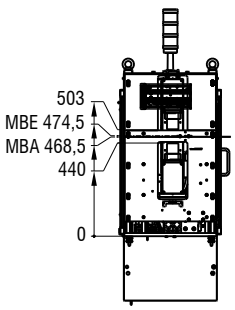
Modell		BTG 8702 2C.C - 3/1000	BTG 8702 2C.C - 6/1000	BTG 8702 C.C - 3/1600	BTG 8702 C.C - 6/1600
Artikelnummer		4350127.656	4350127.651	4350127.659	4350127.654
Messbreite		1000 mm	1000 mm	1600 mm	1600 mm
Arbeitsbereich		43 mm	63 mm	43 mm	63 mm
Messbereich		3,6 mm	7 mm	3,6 mm	7 mm
Systemgenauigkeit [1]		±0,3 µm	±0,5 µm	±0,3 µm	±0,5 µm
Auflösung		15 nm	20 nm	15 nm	20 nm
Kalibrierung		automatisch			
Versorgungsspannung		24 V (230 V)			
Luftfeuchtigkeit		5 % RH ... 95 % RH (nicht kondensierend)			
Schutzart		IP54			
Temperaturbereich	Lagerung	-20 ... 65 °C			
	Betrieb	5 ... 35 °C			
Bedien- und Anzeigeelemente		Rittal-Schaltschrank inkl. Panel-PC mit thicknessCONTROL Software im Lieferumfang enthalten			
Besondere Merkmale		Schutzeinhausung			

[1] 2 Sigma; Angaben gültig für hochglänzendes, metallisches Messnormal (DAkkS zertifiziert)









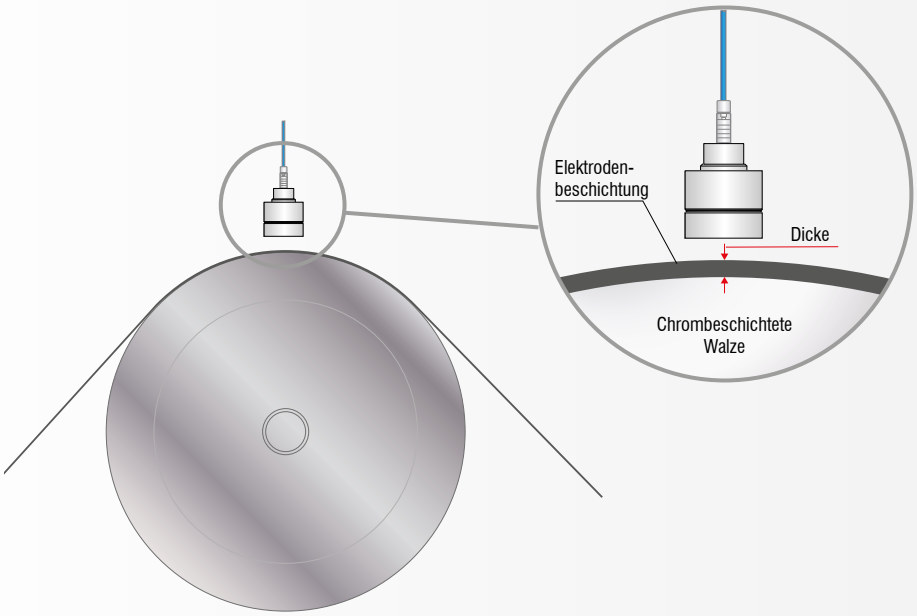
Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu.

Sensorsystem für präzise einseitige Dickenmessung von Beschichtungen
combiSENSOR KSB6430

- Präzise Dickenmessung von Beschichtungen im Kalandrierbereich
- Beschichtungsdicke von 5 µm bis 3 mm
- PROFINET / EtherNet/IP, EtherCAT
- Enorme Temperaturbeständigkeit und -stabilität von -10 °C bis + 180
- Wiederholgenauigkeit von 0,5 µm

Sensorsystem zur Dickenmessung der Elektrodenbeschichtung

Der combiSENSOR KSB vereint einen Wirbelstrom- und einen kapazitiven Wegsensor in einem Gehäuse und ermöglicht die präzise, berührungslose Dickenmessung von Elektrodenbeschichtungen im Trockenbeschichtungsverfahren, die über eine Stahlwalze geführt werden. Dank hoher Temperaturstabilität liefert der combiSENSOR auch bei schwankenden Umgebungstemperaturen konstante Messwerte. Zusätzlich ist der Sensor unempfindlich gegen Verschmutzungen und eignet sich daher ideal für anspruchsvolle industrielle Anwendungen, bei denen Zuverlässigkeit und Präzision entscheidend sind. Daher wird der combiSENSOR KSB oftmals direkt am Kalander eingesetzt.



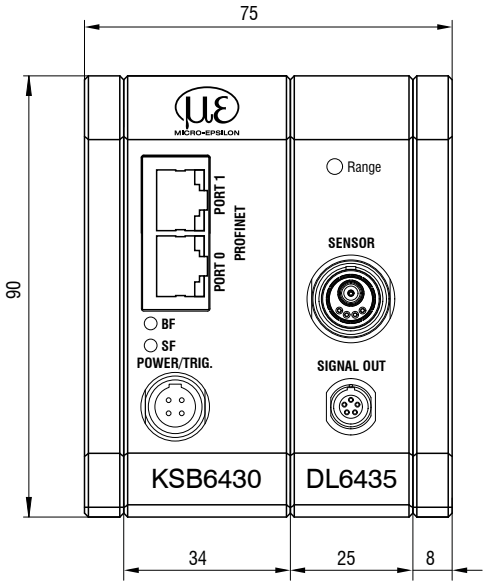
Messprinzip

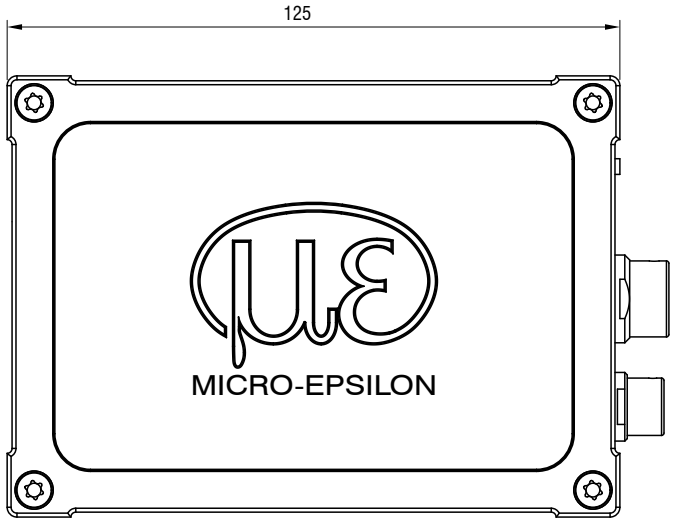
Der combiSENSOR KSB misst die Beschichtungsdicke, indem ein kapazitiver Sensor den Abstand zur Beschichtung und ein Wirbelstromsensor den Abstand zur chrombeschichteten Stahlwalze erfasst. Die Differenz beider Signale liefert die Gesamtdicke der beschichteten Folie, während mechanische Einflüsse automatisch kompensiert werden.

Controller		KSB6430
Modell		KSH5 (03)
Isolatordicke (D)[1]		5 µm … 3 mm
Arbeitsabstand		2 mm … 5 mm, best performance bei 2,5 mm … 4,0 mm
Auflösung[2][3]	statisch (100 Hz)	0,02 µm
	dynamisch (3,9 kHz)	0,075 µm
Wiederholgenauigkeit[4]		± 0,5 µm
Grenzfrequenz (-3dB)[5]		1 kHz
Temperaturstabilität[6]	Sensor	< 0,25 µm / K
	Controller	< 0,25 µm / K
Versorgungsspannung		12 … 36 VDC
Leistungsaufnahme		5,5 W (24 VDC)
Digitale Schnittstelle		EtherCAT / PROFINET / EtherNet
Analogausgang		0 … 10 V je Wert (Abstand 1, Abstand 2 und Dicke)
Anschluss		Sensor: Steckbares Kabel über Buchse; Versorgung/Trigger: Steckverbinder 4-polig; Signal: Analog über Steckverbinder 4-polig, Digital über RJ45-Steckverbinder (passende Anschlusskabel siehe Zubehör)
Montage	Controller	Hutschienen-Montage; Tischgerät
	Sensor	Radialklemmung
Temperaturbereich	Lagerung	Sensor: -10 … +85 °C; Kabel: -10 … +125 °C; Controller: 10 … +75 °C
	Betrieb	Sensor: -10 … +180 °C; Kabel: -10 … +125 °C; Controller: +10 … +60 °C
Schock (DIN EN 60068-2-27)		15 g / 6 ms in 3 Achsen, je zwei Richtungen, jeweils 1000 Schocks
Vibration (DIN EN 60068-2-6)		0,75 mm / 10 … 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen 2 g / 10 … 500 Hz in 3 Achsen, je 2 Richtungen und je 10 Zyklen
Schutzart (DIN EN 60529)		Sensor: IP54; Controller: IP40
Gewicht		Sensor: ca. 80 g, Controller: ca. 750 g
Bedien- und Anzeigeelemente		3 x Farb LED für Range / Status

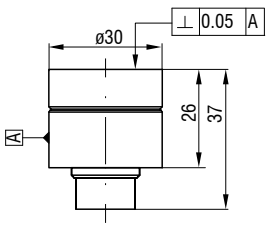
[1] Isolatordicke unter 40 µm auf Anfrage
[2] RMS Rauschen bezogen auf Messbereichsmitte
[3] Differenzsignal des Digitalausgang, gemessen bei Arbeitsabstand = 50 % des Messbereichs
[4] Gilt nur bei konstanter Temperatur und homogener Materialcharakteristik der Walze
[5] Gilt nur wenn Abtastrate 3900Sa/s eingestellt ist
[6] Bei empfohlener Befestigungsposition

Controller





Sensor KSH5 (03)



Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu.

Offline-Messsystem zur Dickenmessung dünner Folien
capaNCDT TFG6220

- Dickenmessung sehr dünner, elektrisch leitender Folien <1 mm, z.B. Batteriefolien
- Hochpräzise Ergebnisse durch automatische Glättung der Folie über Vakuum
- Fertiges Messsystem ohne Installationsaufwand sofort einsatzbereit
- Einfache Bedienung/Visualisierung über die frei zugängliche sensorTOOL Software

Zuverlässige Qualität durch präzise Prüfung

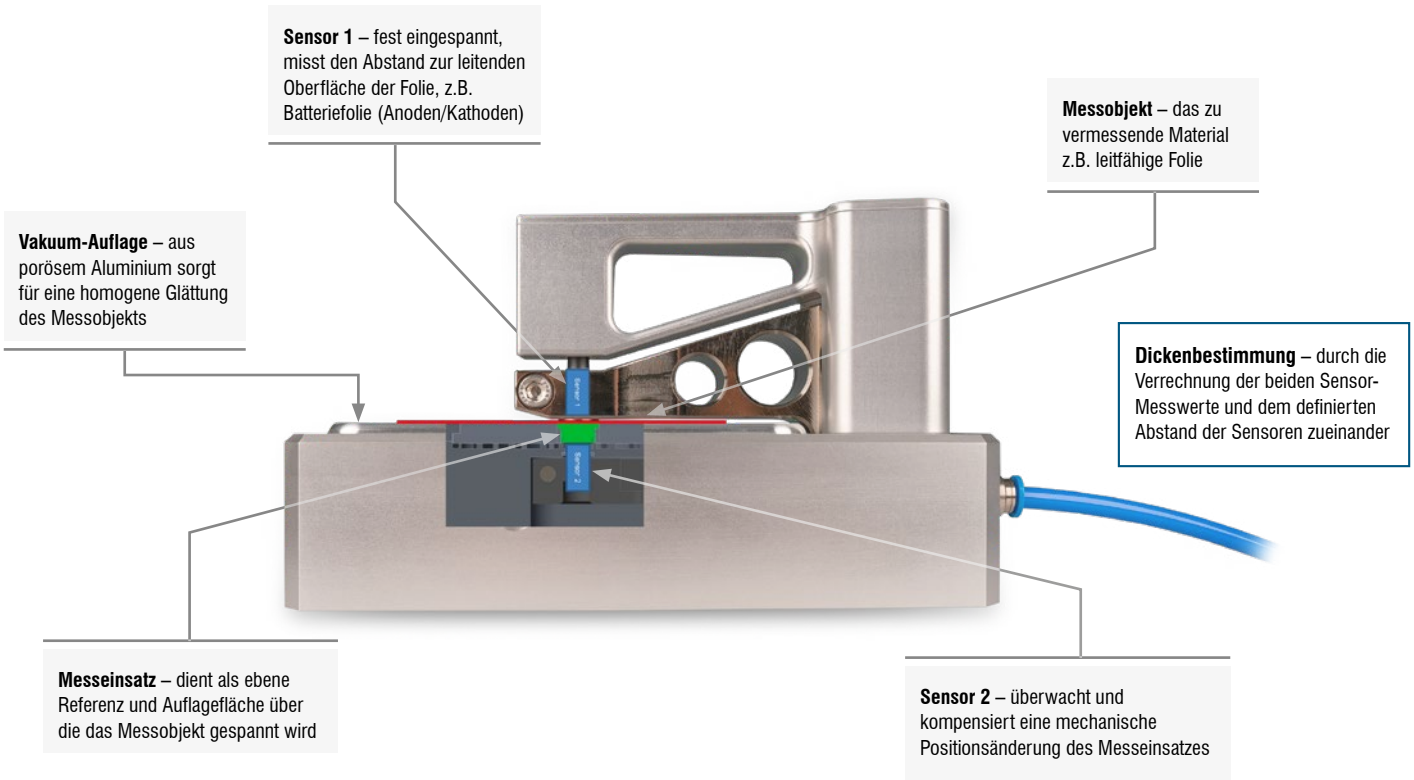
Das kapazitive Messsystem TFG6220 misst die Dicke von elektrisch leitenden Folien z.B. Batteriefolien mit höchster Präzision. Eine Vakuumvorrichtung saugt das Messobjekt an, glättet es und sorgt dadurch für eine optimale, faltenfreie Auflage. Auf diese Weise kann die Messung mit größtmöglicher Präzision durchgeführt werden.

Das TFG6220 besteht aus einem Messbügel inklusive Sensoren und einer externen Controllereinheit. Bei offline Stichproben zur Dickenmessung wird das TFG6220 zur Qualitätsprüfung eingesetzt. Durch die betriebsbereite Vormontage ist das kapazitive Messsystem schnell einsatzbereit.

Präzision auf Knopfdruck

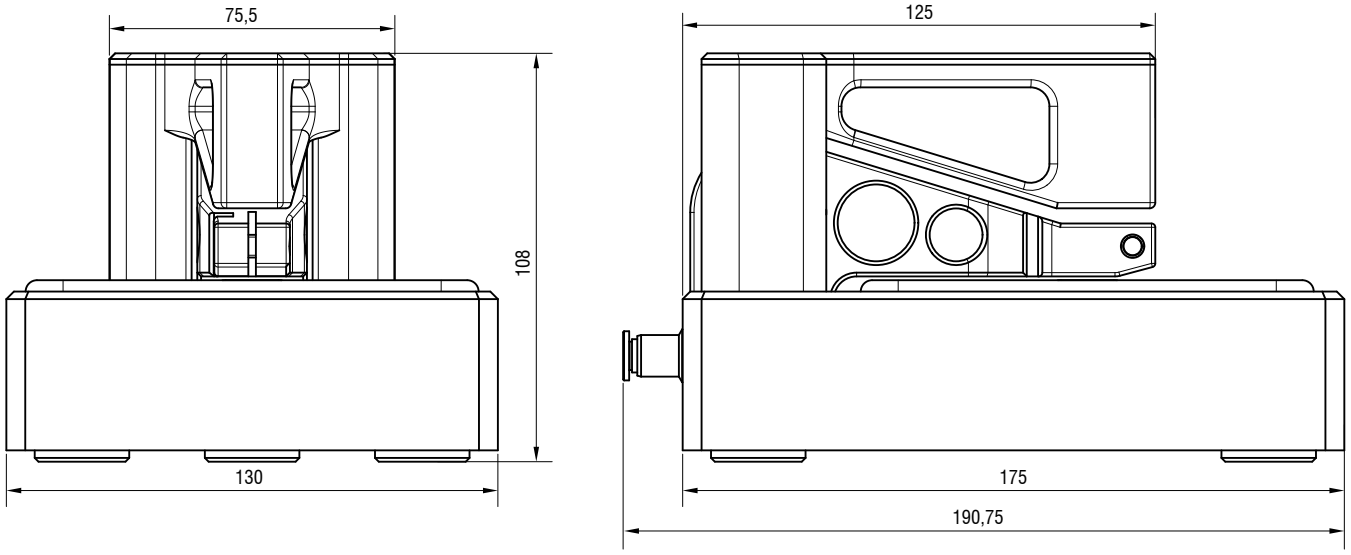
Die Software sensorTOOL bietet eine einfach zu bedienende Benutzeroberfläche für die Bedienung des capaNCDT TFG. Darüber hinaus können Messungen durchgeführt werden, Messdaten angezeigt und ausgegeben werden. Die Software steht Ihnen kostenlos unter www.micro-epsilon.de/download zum Download bereit.

Die Dickenberechnung erfolgt durch Verrechnung zwei gegenüberliegenden hochauflösenden kapazitiven Sensoren. Im Gegensatz zu taktilen Messprinzipien ist eine hohe Reproduzierbarkeit der Dickenmessung an gleicher Stelle stets gegeben. Durch die automatische Glättung der Prüffolie über eine Vakuumvorrichtung werden hochpräzise Ergebnisse erzielt. Das Messobjekt wird dabei nicht beschädigt. Die Messung erfolgt von zwei Seiten auf den Messeinsatz, welcher als Referenzierfläche dient. Vor der Dickenmessung kann das System dadurch auf null abgeglichen werden.



Modell		TFG6220
Auflösung		10 nm [1]
Max. Messobjekt/ Folienstärke		< 1 mm
Messrate		100 Hz mit Median Filterbreite 7
Systemgenauigkeit [2]		bis zu 0,2 µm
Einlaufzeit		60 min
Druckluftanschluss		Ø 6 mm
Leistungsaufnahme		6,3 W (24 V)
Versorgungsspannung		12 ... 36 VDC (Nennwert 24 VDC)
Schutzart (DIN EN 60529)		IP40
Temperaturbereich	Lagerung	-10 ... 60 °C
	Betrieb	18 ... 25 °C
Messobjekt		elektrisch leitfähiges Material [3]
Empfohlene Größe Messobjekt (flach)		110 mm x 110 mm
Besondere Merkmale		Drosselventil und kurzer Anschlussschlauch sind im Lieferumfang enthalten. Vakuumpumpe und Schlauch zwischen Drosselventil und Vakuumpumpe sind nicht im Lieferumfang enthalten. Empfohlene Daten: Vakuum 50 … 100 mbar, Pumpgeschwindigkeit max. 2 m³/h (bei 50 Hz)

[1] 10 nm bei 100 Hz
[2] Abhängig von dem zu messenden Zielobjekt; Mittels Positionierrahmen und Nullsetzung des Systems können höchste Genauigkeiten erzielt werden.
[3] Elektrische Leitfähigkeit > 10^6 S/m



Abmessungen in mm, nicht maßstabsgetreu.

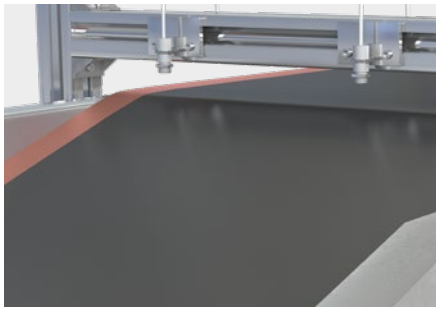
Lieferumfang

- Controller DT6220+2x DL6230
- Messbügel mit Sensoren
- Netzteil
- Ethernetkabel
- Versorgungskabel
- Drosselventil + kurzes Schlauchstück
- Koffer
- Staubschutzabdeckung
- Montageanleitung
- Protokoll

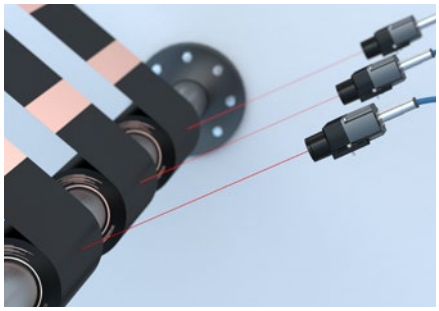
Nicht im Lieferumfang enthalten:

- Vakuumpumpe mit einem maximalen Endvakuum von 50 – 100 mbar
- Druckluftschlauch (6 mm) zur Verbindung von Vakuumpumpe und Dickenmessplatte

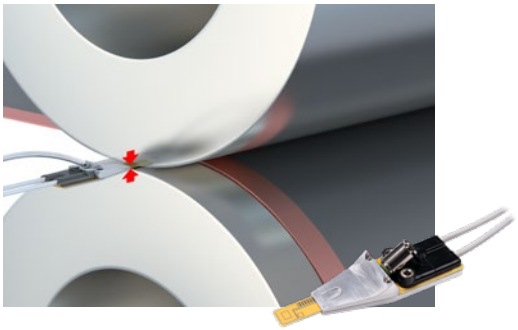
Weitere Sensor-Applikationen



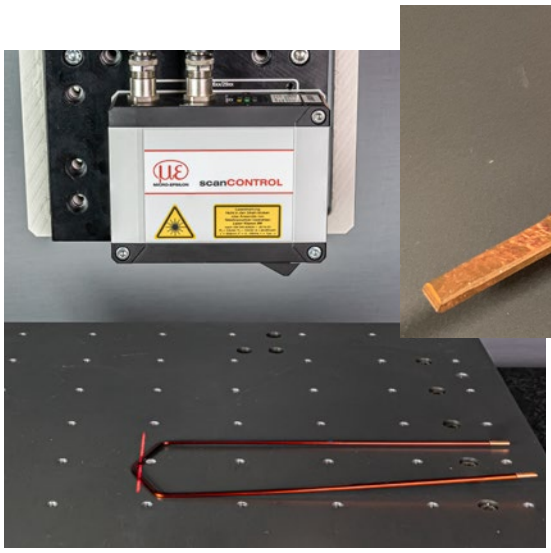
Temperaturmessung im Beschichtungsprozess
Infrarot-Pyrometer von Micro-Epsilon zeichnen sich durch höchste Messgenauigkeit, eine herausragende Signalqualität sowie durch extrem stabile Messsignale aus. Zur Überwachung der Prozesstemperaturen in Beschichtungsanlagen werden die robusten Modelle der thermoMETER Baureihe eingesetzt.
Sensor: thermoMETER UC

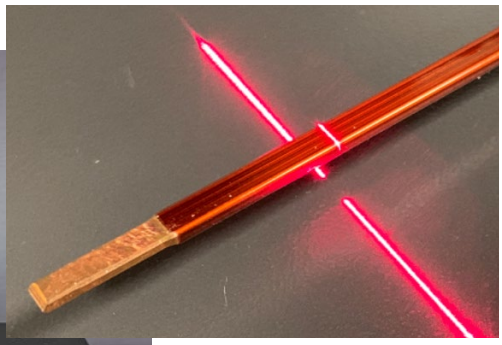


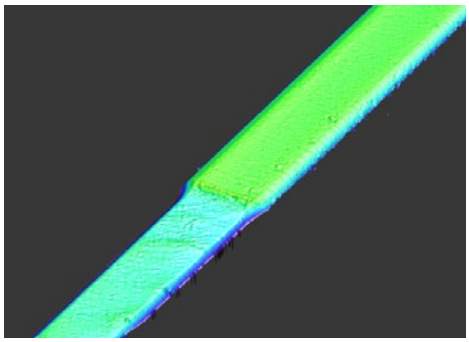
Überwachung der Coilabwicklung
Laser-Distanzsensoren der Reihe optoNCDT ILR3800 überwachen die Auf- und Abwicklung von Coils. Da sich der Durchmesser stetig erhöht bzw. verringert, ändert sich infolgedessen der Abstand zwischen Coil und Sensor, der durch die Sensoren zuverlässig und präzise überwacht wird.
Sensor: optoNCDT ILR3800



Präzise Regelung des Walzenspalts
Für die mikrometergenaue Spaltüberwachung und Regelung von Kalander- und Beschichtungswalzen werden kapazitive Flachsensoren eingesetzt. Die Sensoren sind für die Integration in beengte Bauräume optimiert und messen zwischen zwei Walzen, um den Walzenspalt im laufenden Betrieb zu regeln. Der temperaturstabile Aufbau erlaubt den Einsatz auch bei hohen Umgebungstemperaturen.
Sensor: capaNCDT CSG







3D Geometrieprüfung von Hairpins
Bei der Herstellung der Kupferdrähte für Hairpins werden verschiedene geometrische Größen wie der Querschnitt des Drahtes, Biegewinkel und Parallelität mit 3D-Snapshotsensoren und Laserscannern geprüft. Auch mögliche Defekte auf dem Bauteil sowie die Position der Anschlussdrähte werden überwacht, um eine einwandfreie Funktion sicherzustellen.
Sensor: scanCONTROL / surfaceCONTROL 3500

Änderungen vorbehalten / Y9760899-A032046GKE

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**