

# Capteurs & Applications Production de batteries

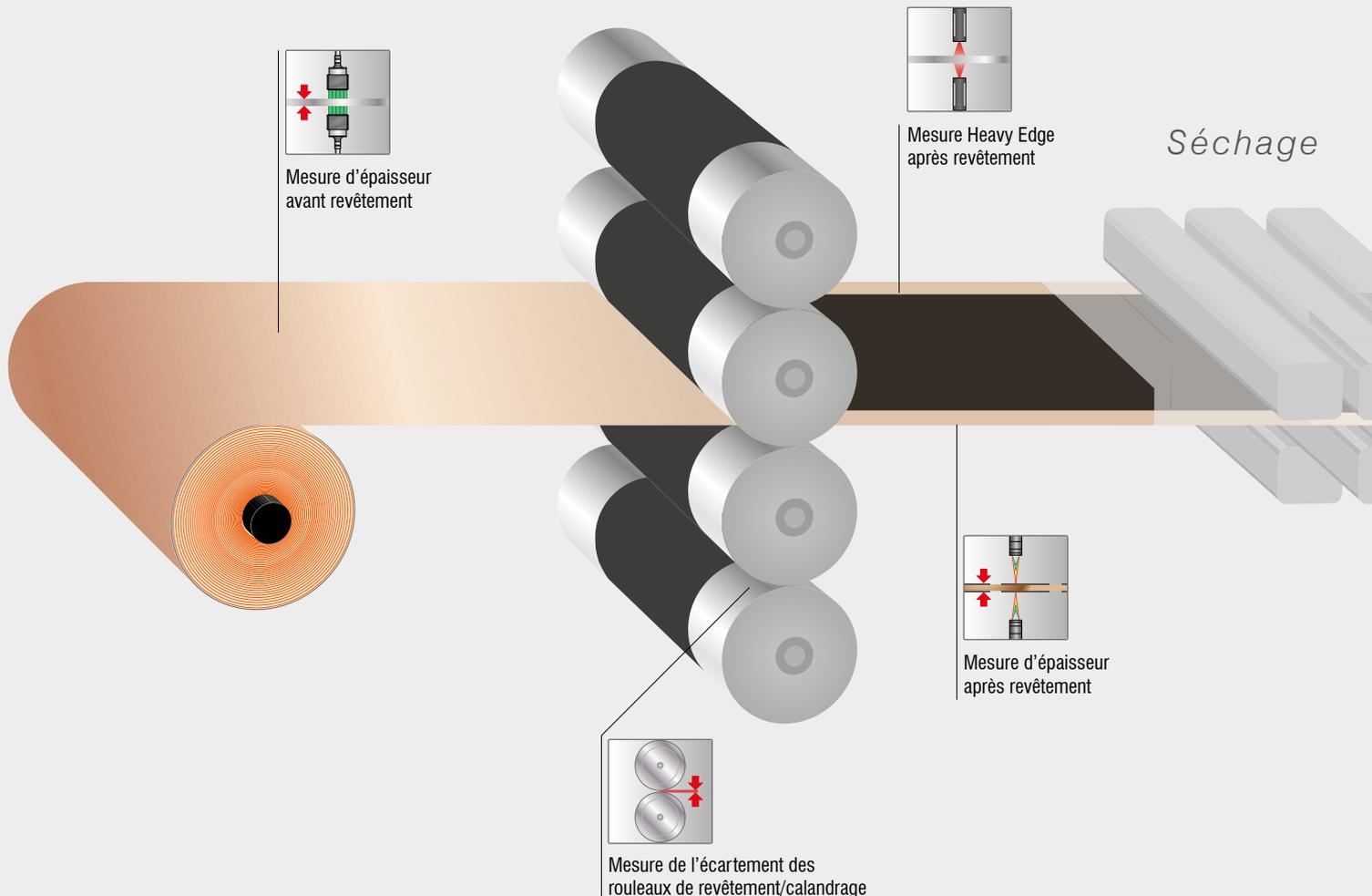


Plus de Précision.

## Plus de précision pour la production de films pour batteries

Micro-Epsilon propose des solutions fiables pour de nombreuses tâches de mesure dans la production de batteries, allant des capteurs de distance de haute précision aux systèmes de mesure d'épaisseur en ligne en passant par les capteurs 3D. Les capteurs sont utilisés à chaque étape de la production, de la fabrication des électrodes à l'assemblage et au formage. La gamme de produits étendue et diversifiée de Micro-Epsilon vous offre le capteur le plus adapté pour tout type de revêtement ou objet à mesurer.

### *Revêtement / calandrage*



## Pourquoi Micro-Epsilon ?

- Meilleur rendement, conservation des ressources et amélioration de la qualité
- La plus haute précision jusqu'en-dessous du micromètre
- Une expertise unique, intégrant les capteurs et les systèmes de mesure
- Un large portefeuille technologique afin de concevoir la solution optimale pour votre application
- Des décennies d'expérience dans les processus de bande



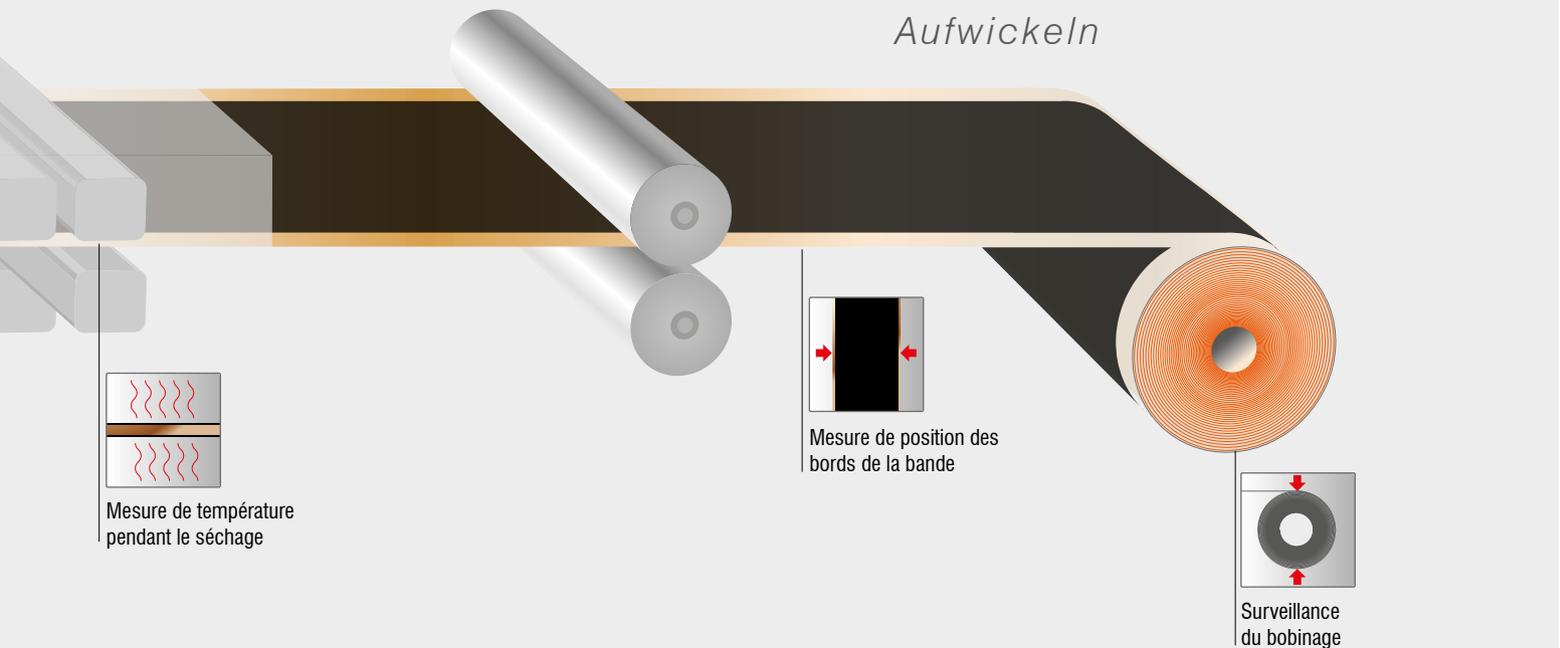
### Tous types de revêtement :

uniface, biface, intermittent et longitudinal

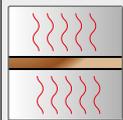


### Tous types de films

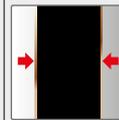
Films d'aluminium, de cuivre et de séparation (en plastique), avec et sans revêtement



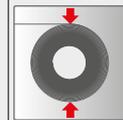
*Aufwickeln*



Mesure de température pendant le séchage

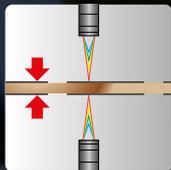


Mesure de position des bords de la bande

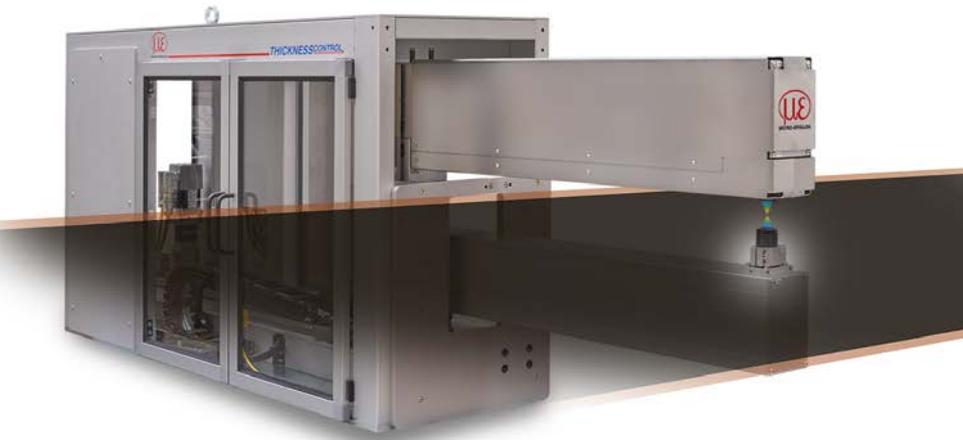


Surveillance du bobinage

# Systemes robustes pour la mesure d'épaisseur des bandes multipiste



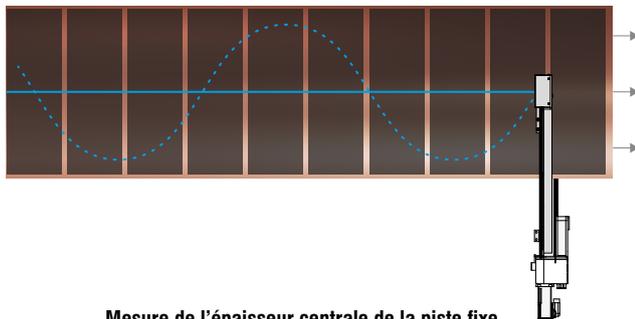
- Méthodes de mesure fiables pour tous les processus de revêtement
- Utilisation à des températures ambiantes élevées et fluctuantes
- Mesure d'épaisseur multipiste fiable



### Mesure en ligne de haute précision pour l'épaisseur des films de batterie

Pour la mesure précise de l'épaisseur des films d'électrode revêtus, Micro-Epsilon propose des systèmes de mesure précis et robustes. Le thicknessCONTROL Quad est constitué de deux châssis de mesure robustes comportant chacun quatre paires de capteurs confocaux. Ce système est utilisé pour la mesure en ligne de haute précision de l'épaisseur des films d'anode et de cathode revêtus et se caractérise par des mesures stables à long terme. Grâce à sa conception robuste et à son dispositif de compensation de température, il fournit des résultats de mesure précis même à des températures ambiantes élevées.

Système de mesure : *thicknessCONTROL*

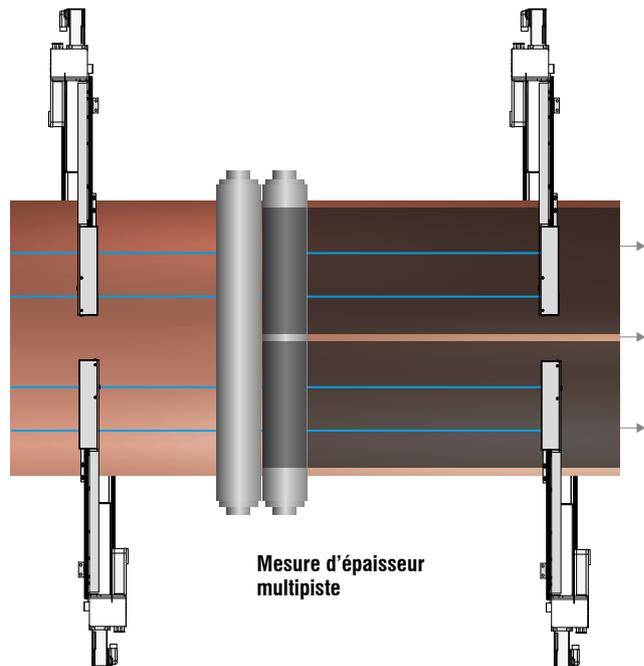


Mesure de l'épaisseur centrale de la piste fixe  
Mesure d'épaisseur traversante



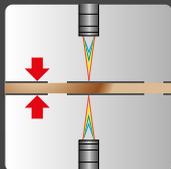
### Épaisseur du revêtement multipiste

Les systèmes thicknessCONTROL peuvent être équipés de jusqu'à 4 paires de capteurs.



Mesure d'épaisseur multipiste

# Systemes en ligne pour la mesure de l'épaisseur des bandes



- Solution complète compacte pour une mesure en ligne précise de l'épaisseur
- Mesure de nombreuses surfaces et matériaux grâce à plusieurs technologies de capteur

## Mesure de l'épaisseur avec une grande précision

Pour la mesure en ligne de l'épaisseur de matériaux en bande, les systèmes de capteurs thicknessGAUGE sont utilisés. Ceux-ci sont disponibles avec différents types de capteurs, plages de mesure et largeurs de mesure. Cela permet de mesurer différents matériaux et surfaces. Le système utilise deux capteurs de distance optiques ou scanners laser pour déterminer l'épaisseur de la bande. Les capteurs sont alignés précisément les uns par rapport aux autres et étalonnés en usine. Grâce à un axe linéaire, les systèmes de capteurs thicknessGAUGE peuvent être déplacés pour mesurer l'épaisseur sur toute la largeur de la bande.

Système de mesure : *thicknessGAUGE*

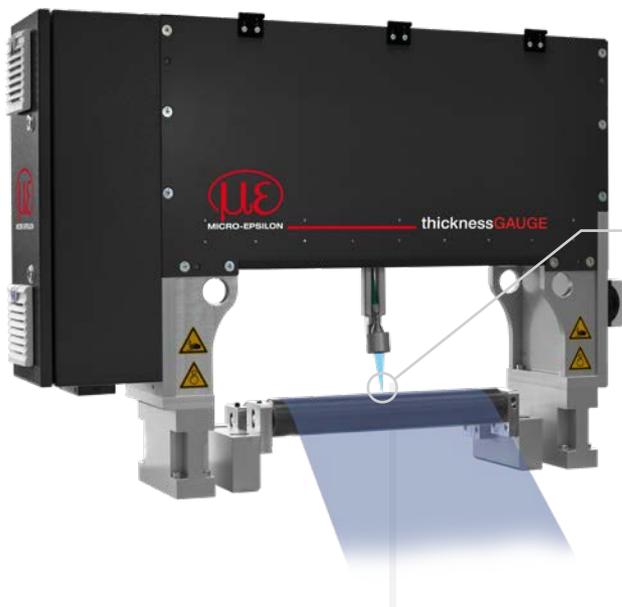


## Évaluation du profil d'épaisseur

Si le capteur est déplacé sur le matériau en bande selon l'axe linéaire, des profils d'épaisseur transversaux peuvent être évalués.



Les systèmes de capteurs thicknessGAUGE combinent des capteurs de haute précision avec un système mécanique adapté comprenant un axe de déplacement. Grâce à un ensemble complet de logiciels et d'interfaces, les systèmes de capteurs peuvent être intégrés aux lignes de production en toute sécurité.

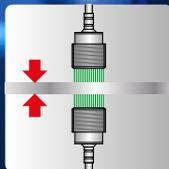


## Système de mesure compact pour la mesure en ligne de l'épaisseur des films séparateurs

Le système de capteurs compact thicknessGAUGE est utilisé pour mesurer l'épaisseur de revêtement des films séparateurs. Équipé d'un interféromètre à lumière blanche, le système de capteurs détecte aussi bien l'épaisseur du film que le revêtement à partir de 10  $\mu\text{m}$  d'épaisseur.

Système de mesure : *thicknessGAUGE O.IMS*

# Mesure d'épaisseur stable avec des capteurs capacitifs

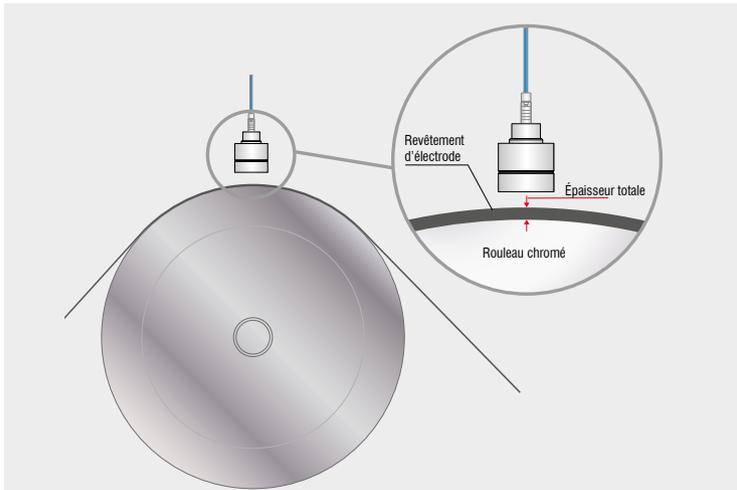


- Mesures précises même à des températures ambiantes jusqu'à 200 °C
- Idéal pour mesurer plusieurs pistes grâce au contrôleur multicanal
- Le grand spot de mesure permet de compenser les structures inhomogènes

### Mesure de l'épaisseur avec des capteurs capacitifs

Deux capteurs capacitifs montés l'un en face de l'autre permettent une mesure d'épaisseur de haute précision des films de batterie avec et sans revêtement. Chaque capteur génère un signal de distance linéaire, que le contrôleur convertit en une valeur de mesure d'épaisseur. Le spot de mesure des capteurs est plus grand que celui des méthodes de mesure optiques, ce qui élimine spécifiquement les structures et les irrégularités de la surface. L'emploi de contrôleurs multicanaux capaNCDT permet de contrôler également plusieurs paires de capteurs avec un seul contrôleur. Grâce à la compensation de température intégrée, le fonctionnement des capteurs est extrêmement stable en température, ce qui permet de les utiliser dans les processus de revêtement à sec.

Capteur : capaNCDT 6200



### Système de capteurs pour la mesure de l'épaisseur du revêtement des électrodes

Pour une mesure d'épaisseur stable dans des zones sales avec des températures ambiantes élevées, le capteur utilisé est le combiSENSOR à mesure d'épaisseur d'un seul côté et sans contact. Le rouleau sert de cible de référence pour le capteur à courants de Foucault intégré, tandis que le capteur capacitif mesure la distance au revêtement de l'électrode. L'épaisseur totale du film revêtu est calculée par le contrôleur à partir des deux signaux et est fournie comme valeur de mesure.

Système de mesure : combiSENSOR

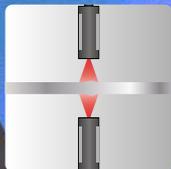
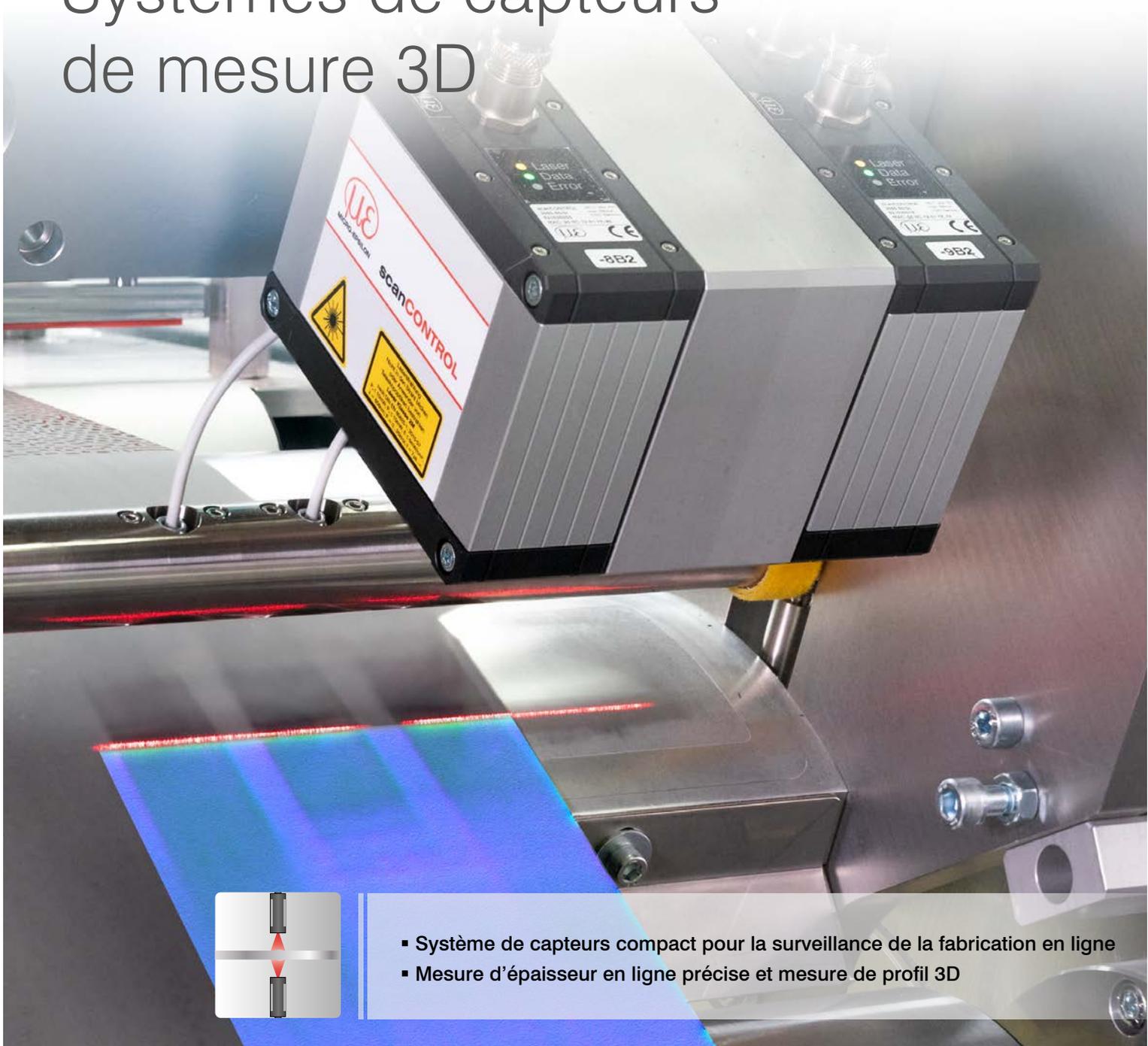


### Système de mesure d'épaisseur pour films de batterie

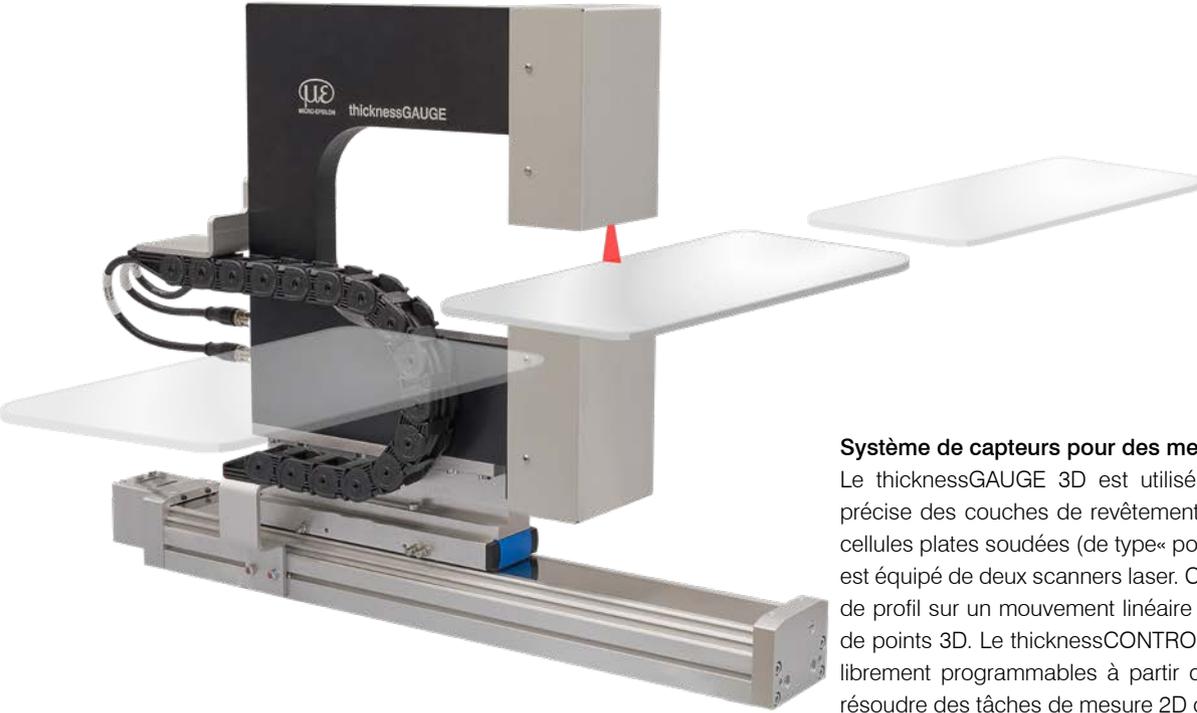
Le capaNCDT TFG6220 est utilisé pour déterminer l'épaisseur du film. Le système de mesure capacitif mesure l'épaisseur des films de batterie avec la plus haute précision. Un dispositif d'aspiration aspire le film et procure ainsi une surface sans plis. De cette manière, la mesure d'épaisseur est effectuée avec une reproductibilité élevée. Le TFG6220 est utilisé pour le contrôle de qualité hors ligne et le référencement des films.

Système de mesure : capaNCDT TFG6220

# Systemes de capteurs de mesure 3D



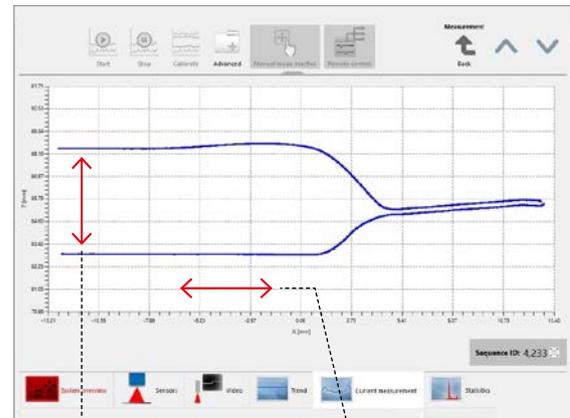
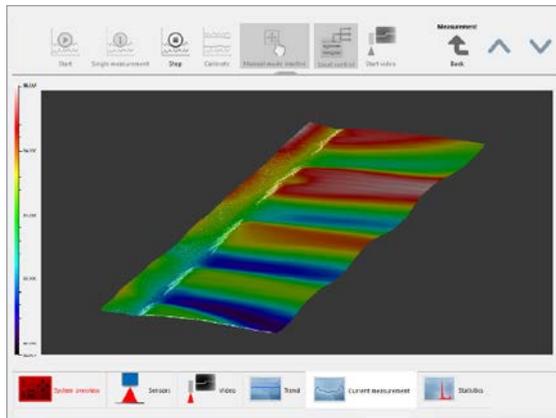
- Systeme de capteurs compact pour la surveillance de la fabrication en ligne
- Mesure d'épaisseur en ligne précise et mesure de profil 3D



### Système de capteurs pour des mesures 3D précises

Le thicknessGAUGE 3D est utilisé pour la mesure 3D en ligne précise des couches de revêtement, des courbures de film et des cellules plates soudées (de type «pouch»). Le système de capteurs est équipé de deux scanners laser. Ceux-ci enregistrent les données de profil sur un mouvement linéaire et les intègrent dans un nuage de points 3D. Le thicknessCONTROL 3D calcule des valeurs cibles librement programmables à partir de ce nuage de points afin de résoudre des tâches de mesure 2D ou 3D complexes.

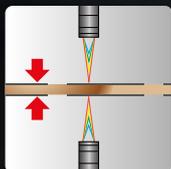
Capteur : thicknessGAUGE 3D



Calcul de l'épaisseur

Évaluation du profil possible

# Mesure dynamique de l'épaisseur avec des capteurs optiques

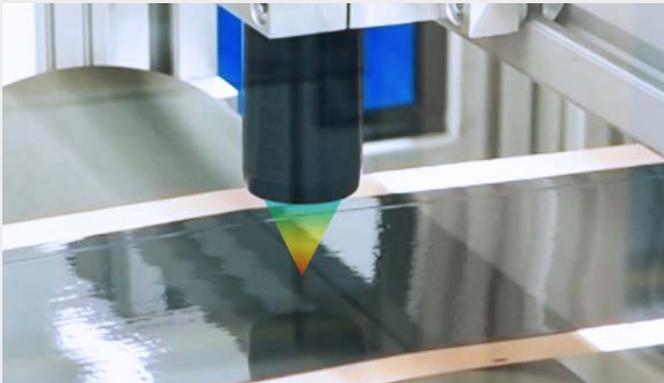
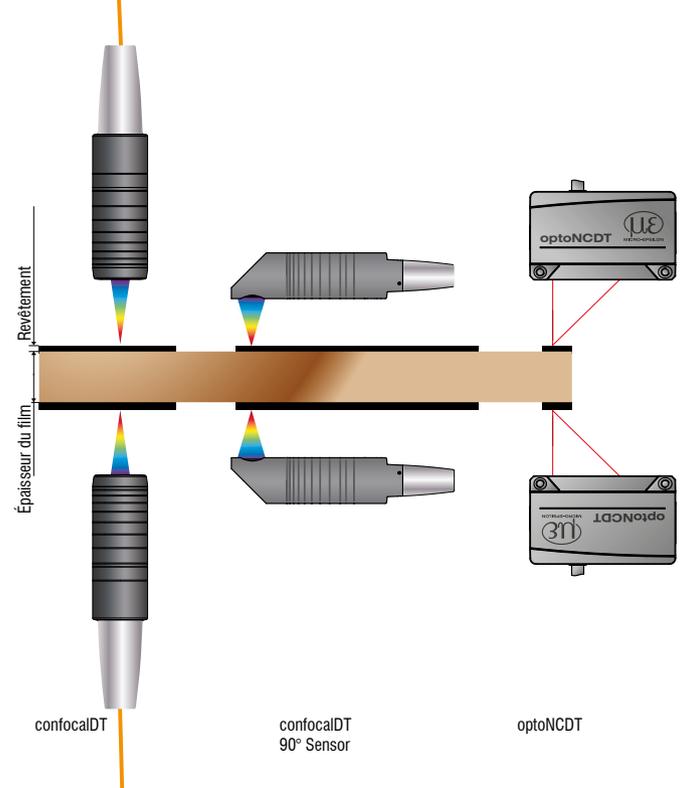


- Méthodes de mesure fiables pour tous les processus de revêtement
- Haute reproductibilité et taux de mesure élevé
- Idéal pour le contrôle dynamique des processus

### Capteurs optiques de haute précision pour les mesures d'épaisseur sur deux faces

Micro-Epsilon propose une vaste gamme de capteurs pour les mesures d'épaisseur sur deux faces avec des capteurs optiques. Deux capteurs sont agencés l'un en face de l'autre et mesurent chacun la distance au film de batterie. Cette disposition permet d'atteindre une résolution extrêmement élevée.

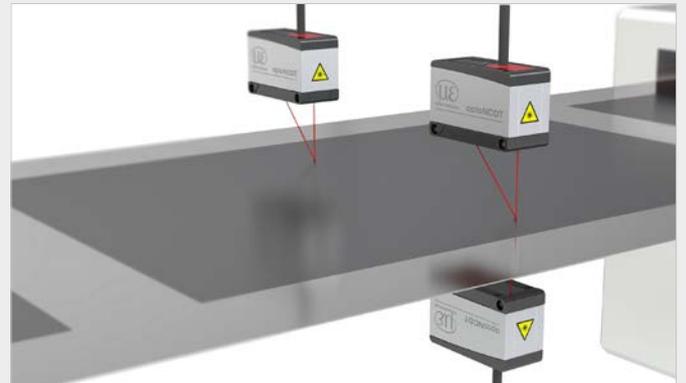
Outre les capteurs chromatiques confocaux, les capteurs à triangulation laser sont les plus adaptés. Ils sont choisis en fonction des exigences de précision, du type de surface et du mode de revêtement (non revêtu/revêtu). Les capteurs sont généralement utilisés pour surveiller et réguler les processus de revêtement.



### Mesure de l'épaisseur du film humide

Les capteurs chromatiques confocaux de Micro-Epsilon contrôlent l'épaisseur du revêtement sur le matériau humide. Les capteurs offrent une résolution extrêmement élevée se conjuguant avec un taux de mesure élevé. Si plusieurs capteurs sont installés les uns à côté des autres, l'homogénéité du revêtement sur toute la largeur de la bande peut être déterminée simultanément.

Capteur : *confocalDT*

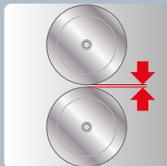


### Mesure de l'épaisseur du revêtement de l'électrode

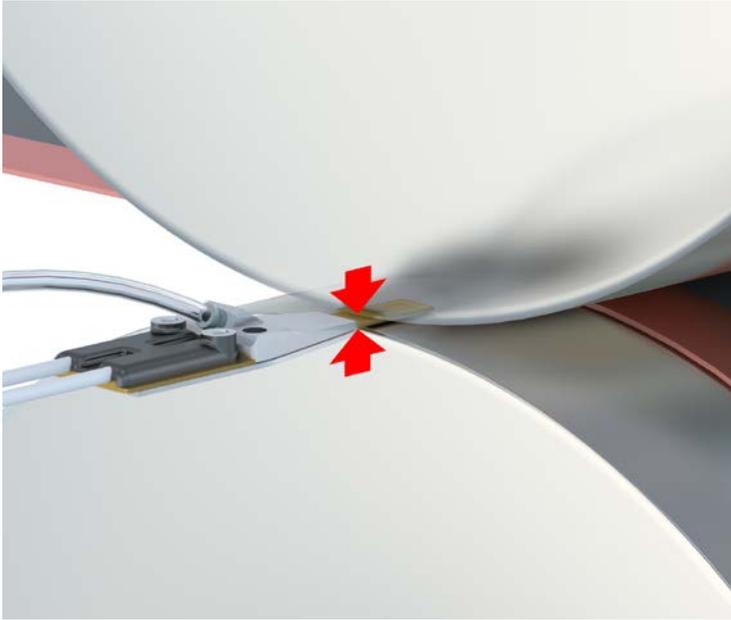
Des capteurs laser agencés les uns en face des autres mesurent l'épaisseur des électrodes revêtues. Les deux capteurs enregistrent chacun la distance au film de batterie avec une haute résolution. La valeur d'épaisseur est calculée à partir des deux signaux et est utilisée pour le contrôle du revêtement et l'assurance qualité. Les capteurs compacts sont hermétiques et robustes. Leur indice de protection élevé garantit une longue durée de vie.

Capteur : *optoNCDT 1900LL*

# Capteurs sans contact pour la surveillance des machines



- Capteurs optimisés destinés à être intégrés dans des machines ou des installations
- Haute précision et stabilité thermique
- Idéal pour la surveillance des machines



### Contrôle précis de l'écartement des rouleaux

Des capteurs plats capacitifs sont utilisés pour la surveillance d'écartement et la régulation des rouleaux de calandre et de revêtement. Ils sont disponibles en différents modèles et détectent l'écartement des rouleaux au micromètre près. Les capteurs sont optimisés pour une intégration dans des espaces confinés et effectuent une mesure entre deux rouleaux. L'écartement des rouleaux est régulé pendant le fonctionnement en fonction des valeurs de mesure. La construction stable en température permet une utilisation même à des températures ambiantes élevées. Un dispositif de soufflage est intégré pour protéger le capteur des dépôts de poussière.

Capteur : *capaNCDT CSG*

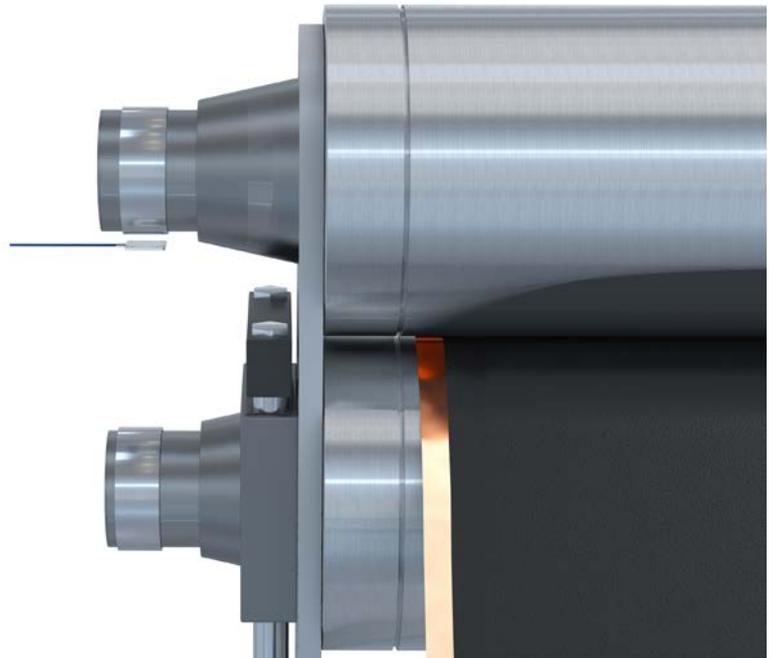


### Mesure précise de l'écartement des paliers

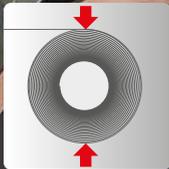
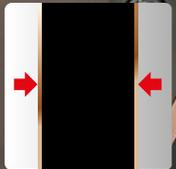
Des capteurs plats capacitifs sont utilisés pour déterminer l'usure des rouleaux. L'usure des rouleaux est alors mesurée indirectement par la variation de l'écartement des paliers de l'arbre d'entraînement. Les capteurs capacitifs permettent une mesure en continu et de haute précision. L'usure est ainsi déterminée en permanence et détectée à un stade précoce, ce qui permet de planifier les intervalles de maintenance de manière ciblée. Les capteurs capacitifs peuvent également être utilisés en présence de fortes fluctuations de température et offrent une grande stabilité du signal.

Capteur : *capaNCDT*

Capteurs plats capacitifs : Mesure stable avec une précision de l'ordre du micromètre



# Capteurs précis pour la surveillance des processus

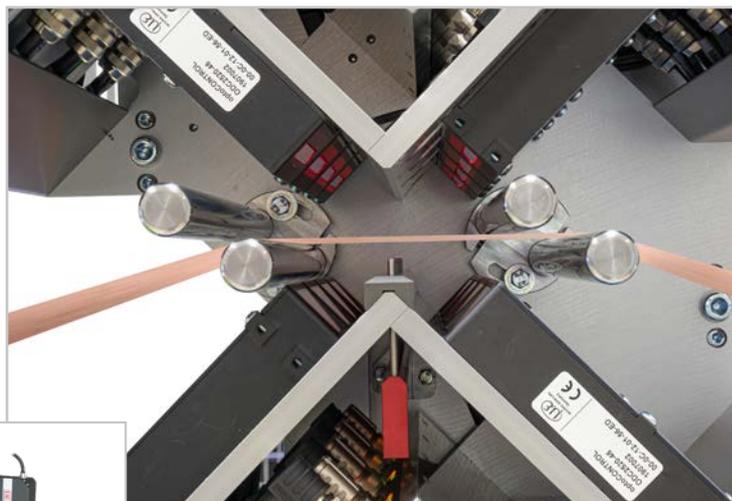
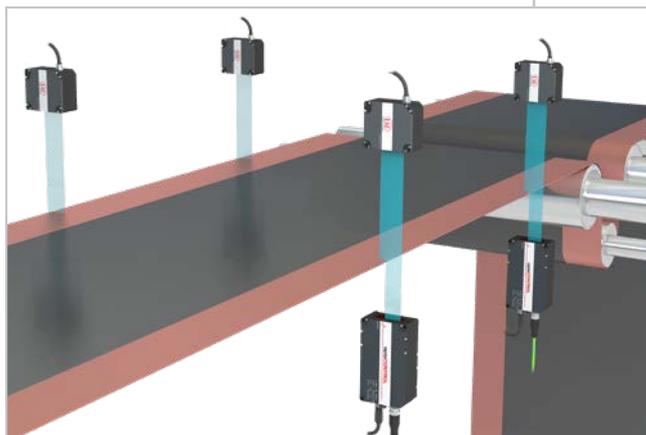


- Capteurs fiables pour la surveillance du film de batterie
- Idéal pour la régulation entièrement automatique des processus à bande

### Contrôle du bord du film de l'électrode

Les films d'électrodes et de séparateurs doivent être guidés avec précision pendant la production des cellules de batterie. Les micromètres optiques de la série optoCONTROL détectent la position du bord requise pour le contrôle du bord de la bande avec une grande précision. Si plusieurs micromètres sont utilisés, la largeur de la bande peut être enregistrée simultanément.

Capteur : *optoCONTROL 2700*

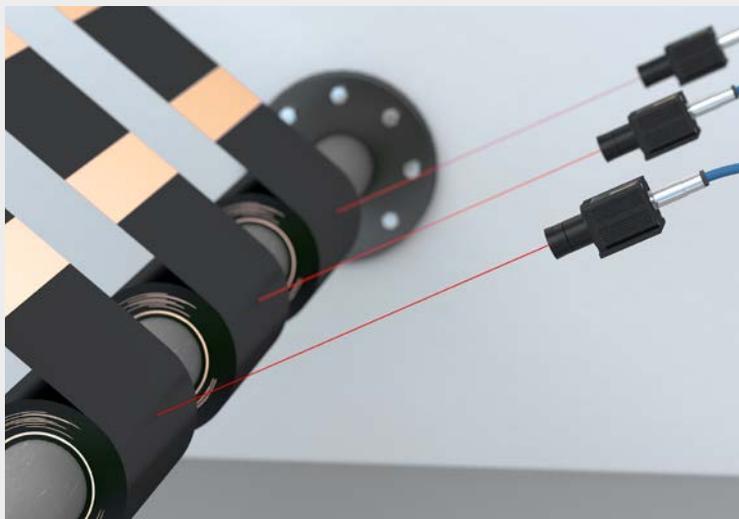


Détection des bords de la bande et mesure de la largeur

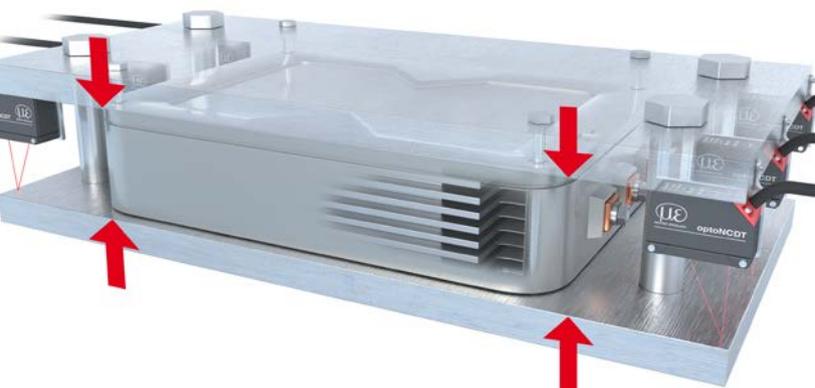
### Surveillance du déroulement de la bobine

Les capteurs de distance laser de la série optoNCDT ILR2250-100 surveillent l'enroulement et le déroulement des bobines. Comme le diamètre augmente ou diminue continuellement, la distance entre la bobine et le capteur varie en conséquence. Ce changement de distance est surveillé de manière fiable et précise par les capteurs. Le mode de mesure AUTO intégré permet une détection fiable même sur les surfaces réfléchissantes et les revêtements mats.

Capteur : *optoNCDT ILR2250*



# Capteurs précis pour le suivi de fabrication



## Mesure de l'expansion de la batterie pendant la charge

Lors de la première charge de la batterie, la cellule de la batterie se dilate. Afin de détecter le point critique avant la rupture et d'interrompre le processus de charge, la batterie est installée sur un banc d'essai. Les capteurs laser de Micro-Epsilon vérifient l'expansion verticale au cours de plusieurs cycles de charge et de décharge. Les capteurs compacts peuvent également être logés dans des espaces étroits et offrent une grande précision de mesure.

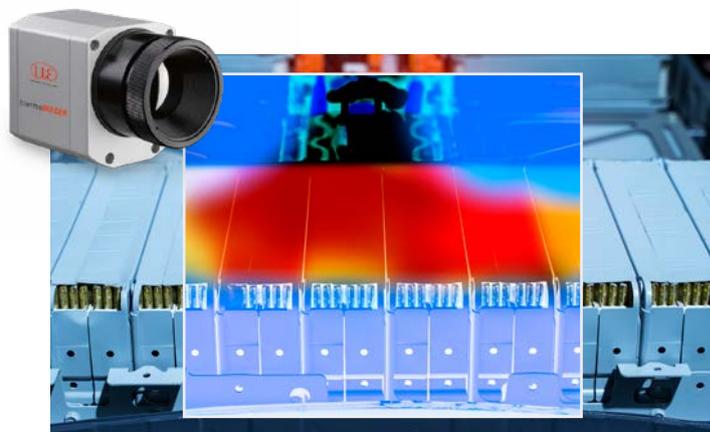
Capteur : optoNCDT 1420



## Test des cordons de colle et application du mastic

Les scanners laser scanCONTROL vérifient la présence et la dimension du cordon de colle. Les scanners sont fixés au distributeur et contrôlent la quantité d'application ainsi que la distance du distributeur. Grâce à la haute résolution, même les cordons les plus fins sont contrôlés de manière fiable. De cette façon, les écaillages et les défauts peuvent être détectés indépendamment du type d'application et de la couleur utilisée.

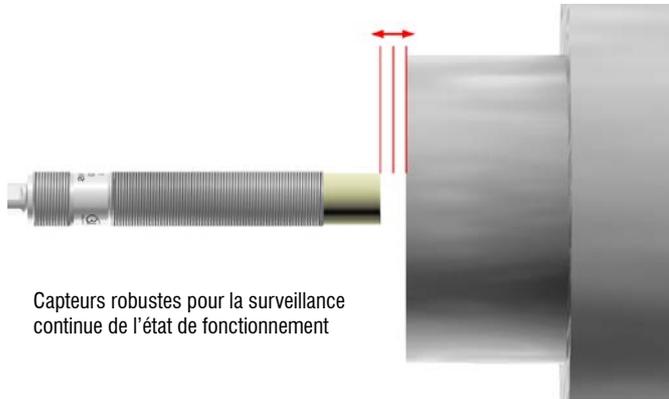
Capteur : scanCONTROL



## Surveillance de la température pendant la charge initiale

Les caméras thermiques de Micro-Epsilon surveillent la charge initiale des cellules de batterie. Les caméras fournissent des informations sur la répartition de la température et des indications sur d'éventuels courts-circuits. Elles sont en outre utilisées pour la détection précoce des incendies. Les écarts par rapport à la température de consigne sont automatiquement détectés et délivrés moyennant la détection des points chauds.

Capteur : thermoIMAGER

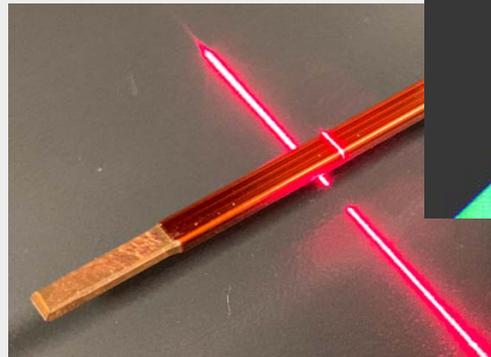


Capteurs robustes pour la surveillance continue de l'état de fonctionnement

### Mesure précise du battement axial des rouleaux

Afin de pouvoir utiliser les rouleaux de guidage ou de revêtement avec la plus grande précision, le battement axial des rouleaux est mesuré en permanence. À cette fin, des capteurs de déplacement à courants de Foucault détectent le mouvement axial du rouleau en déterminant la distance par rapport au rouleau. Outre leur conception compacte, l'avantage des capteurs à courants de Foucault utilisés est leur résistance aux environnements agressifs : Les capteurs fournissent des résultats de mesure précis, sans être affectés par la présence d'huile et de saleté ou par les conditions de température et de pression. Les capteurs compacts eddyNCDT 3001 disposent également d'un contrôleur intégré, ce qui facilite encore plus l'intégration.

Capteur : eddyNCDT 3001



### Inspection géométrique 2D/3D des épingles de bobinage (hairpin)

La technologie « hairpin » permet un bobinage plus dense des fils, augmentant ainsi la puissance et le couple des moteurs électriques. Lors de la production de fils de cuivre, diverses dimensions géométriques telles que la section transversale du fil, l'angle de pliage et le parallélisme sont vérifiées. Les éventuels défauts sur le composant ou la position des fils de connexion sont également surveillés pour garantir le bon fonctionnement. Des capteurs 3D et des scanners laser sont utilisés pour le contrôle géométrique. Ceux-ci vérifient la géométrie, les défauts, la position et l'agencement pour garantir un bon fonctionnement.

Capteur : scanCONTROL / surfaceCONTROL 3500

## Capteurs et systèmes de mesure de Micro-Epsilon



Capteurs et systèmes du déplacement, de la position et de la dimension



Capteurs et systèmes de mesure de température sans contact



Systèmes de mesure et d'inspection pour l'assurance de qualité



Micromètres optiques, guides d'onde optique, amplificateurs de mesure



Capteurs pour la détection des couleurs, analyseurs DEL et spectrophotomètres



Mesure 3D pour l'inspection dimensionnelle et l'inspection de surface

## Plus de Précision.

Qu'il s'agisse d'assurer la qualité, de la maintenance prédictive, de surveiller les processus et les machines, d'automation ou de recherche et développement - les capteurs de Micro-Epsilon contribuent en permanence et de façon décisive à l'amélioration des produits et des processus. Les capteurs et systèmes de mesure hautement précis résolvent des tâches de mesure dans les principaux secteurs industriels.



[www.micro-epsilon.fr](http://www.micro-epsilon.fr)