

Czujniki & Aplikacje  
Produkcja baterii



More Precision

Powlekanie

Suszenie

Kalandrowanie

Cięcie

Montaż

Wypełnianie

Formowanie

Urządzenia magazynujące energię, takie jak baterie litowo-jonowe, odgrywają kluczową rolę w elektromobilności i transporcie energii. Rosnący popyt jest zaspokajany przez Gigafabryki, które są wyposażone w wydajne i wysoce zautomatyzowane technologie produkcyjne. Wraz ze wzrostem zapotrzebowania na nośniki energii elektrycznej, kontrola jakości staje się coraz ważniejsza. Wysoka jakość od surowców do gotowych ogniw pamięci musi być zagwarantowana bez przerw w produkcji elektrod i ogniw. Kontrola odchyleń produkcyjnych w trakcie procesu znacząco przyczynia się do efektywności ekonomicznej i przyjazności dla środowiska procesów produkcyjnych. Micro-Epsilon oferuje niezawodne rozwiązania, od czujników odległości o wysokiej dokładności wstępnej po technologię pomiaru temperatury w podczerwieni i czujniki profilu 2D/3D do wielu zadań pomiarowych związanych z produkcją baterii. Czujniki te są stosowane na każdym etapie produkcji, od wytwarzania elektrod po procesy montażu i formowania. Bogate i zróżnicowane portfolio produktów Micro-Epsilon oferuje odpowiednią metodę pomiarową z odpowiednim czujnikiem dla każdego rodzaju powłoki i wszystkich obiektów pomiarowych.

## Dlaczego Micro-Epsilon?

- Większa wydajność ekonomiczna, oszczędność zasobów i jakość
- Najwyższa precyzja w zakresie nanometrów
- Kompleksowa wiedza w zakresie czujników i systemów z jednego źródła
- Szerokie portfolio technologii zapewniające optymalne rozwiązanie dla danego zastosowania
- Dziesięciolecia doświadczeń w procesach taśmowych



### combiSENSOR

Czujnik do precyzyjnego pomiaru grubości powłok

Grubość mierzonego obiektu: 40  $\mu\text{m}$  do maks. 6 mm

Wysoka dokładność

Łatwość stosowania za pośrednictwem interfejsu internetowego

Interfejsy analogowe, Ethernet, EtherCAT



### capaNCDT

Systemy czujników pojemnościowych do precyzyjnych pomiarów odległości i grubości

Zakresy pomiarowe od 0,05 do 10 mm

Submikronowa rozdzielczość

Wysoka stabilność temperaturowa, idealne do zmiennych temperatur otoczenia

Wielokanałowy kontroler i uchwyt pomiarowy do zastosowań wielościeżkowych



### confocalDT

Konfokalne czujniki chromatyczne do precyzyjnych pomiarów odległości

Wysoka stabilność sygnału na wszystkich powierzchniach

Synchroniczny pomiar 2-kanałowy przy użyciu tylko jednego kontrolera

Idealny do dynamicznych zadań pomiarowych dzięki wysokiej szybkości pomiaru



### thicknessCONTROL

Systemy pomiarowe "pod klucz" do pomiaru grubości

Pomiar grubości i profilu grubości

Wysoka dokładność dzięki metodom pomiarowym specyficznym dla danego zastosowania

Łatwa integracja z liniami technologicznymi

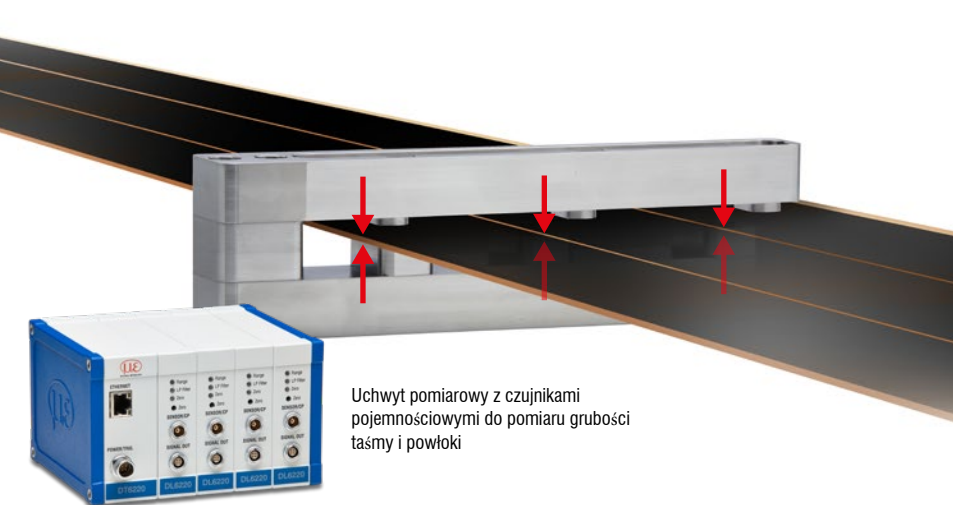
Pomiar bez izotopów i promieniowania rentgenowskiego nie generuje kosztów związanych z ochroną przed promieniowaniem.



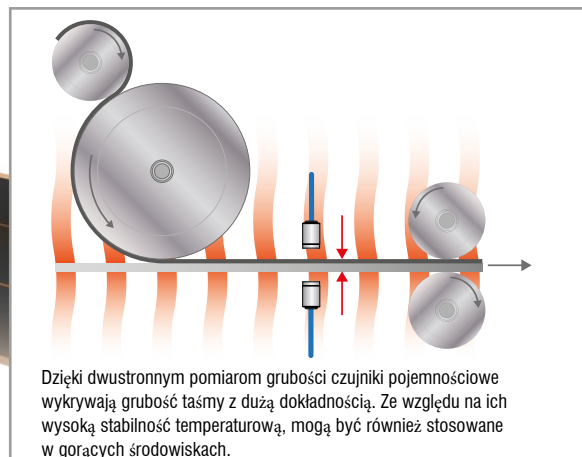
# Stabilny pomiar grubości za pomocą czujników elektromagnetycznych

Push

- Wysoka precyzja pomiarów nawet w wysokich temperaturach otoczenia
- Wielokanałowy kontroler do pomiarów wielościęzkowych
- Duża plamka pomiarowa kompensuje niejednorodne struktury



Uchwyt pomiarowy z czujnikami pojemnościowymi do pomiaru grubości taśmy i powłoki



Dzięki dwustronnym pomiarom grubości czujniki pojemnościowe wykrywają grubość taśmy z dużą dokładnością. Ze względu na ich wysoką stabilność temperaturową, mogą być również stosowane w gorących środowiskach.

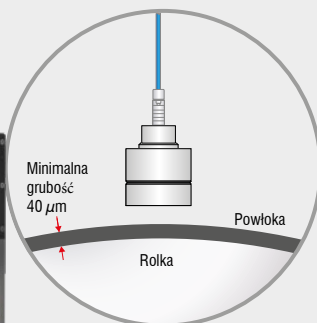
Czujniki elektromagnetyczne firmy Micro-Epsilon oferują liczne zalety w pomiarach grubości. Czujniki mają stosunkowo dużą plamkę pomiarową, która kompensuje niejednorodne struktury. Ponadto mogą być stosowane w wysokich temperaturach. Dzięki zintegrowanej kompensacji temperatury czujniki elektromagnetyczne zapewniają stabilne wartości pomiarowe w zakresie submikrometrowym i są stosowane również w procesach suchych.

### Pomiar grubości z zastosowaniem czujników pojemnościowych

Dwa czujniki pojemnościowe zamontowane naprzeciwko siebie umożliwiają dwustronny pomiar grubości materiałów przewodzących prąd elektryczny. Za pomocą tej metody można mierzyć grubości pasków w zakresie  $\mu\text{m}$ . Każdy z dwóch pojemnościowych czujników przemieszczenia dostarcza liniowy sygnał odległości, który jest obliczany przez kontroler jako wartość pomiaru grubości. Plamka pomiarowa czujników jest większa niż w przypadku metod optycznych, co uśrednia wszelkie struktury i anomalie na powierzchni. Stosowanie wielokanałowych kontrolerów capaNCDT umożliwia przetwarzanie kilku par czujników za pomocą tylko jednego kontrolera.

Czujnik: capaNCDT 6200

thicknessGAUGE O.EC:  
Jednostronny pomiar grubości powłoki



### System czujników do pomiaru grubości powłok elektrodowych

Do stabilnego pomiaru grubości w zabrudzonych miejscach o wysokiej temperaturze otoczenia stosowany jest system thicknessGAUGE O.EC. System jest zaprojektowany jako ramka w kształcie litery O i stosuje czujnik combiSENSOR, który przechodzi nad folią akumulatora. Dzięki innowacyjnej technologii pomiar grubości jest bezdotkowy tylko z jednej strony. Rolka prowadząca służy jako cel referencyjny dla zintegrowanego czujnika wiropądowego, podczas gdy zintegrowany czujnik pojemnościowy określa odległość do powierzchni materiału. Różnica między tymi dwoma sygnałami jest obliczana przez kontroler jako wartość grubości i wprowadzana jako wartość pomiarowa.

System pomiarowy : thicknessGAUGE O.EC

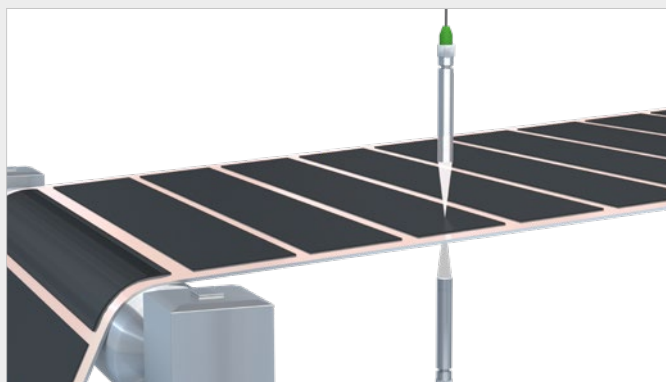
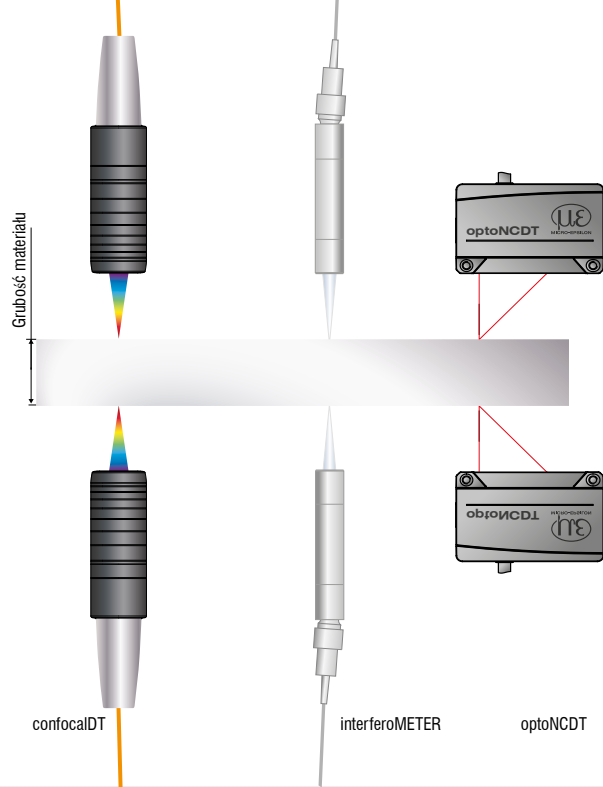
# Pomiar grubości w wysokiej rozdzielczości za pomocą czujników optycznych

- **Niezawodne metody pomiarowe dla wszystkich procesów powlekania**
- **Pomiar bezdotkowy z wysoką dokładnością i dużą szybkością pomiaru**
- **Idealny do dynamicznej kontroli procesu**

### Precyzyjne czujniki optyczne do dwustronnego pomiaru grubości

W przypadku dwustronnych pomiarów grubości, dwa czujniki są umieszczone naprzeciwko siebie i mierzą odległość do folii akumulatora. Taki układ pozwala osiągnąć niezwykle wysoką rozdzielczość.

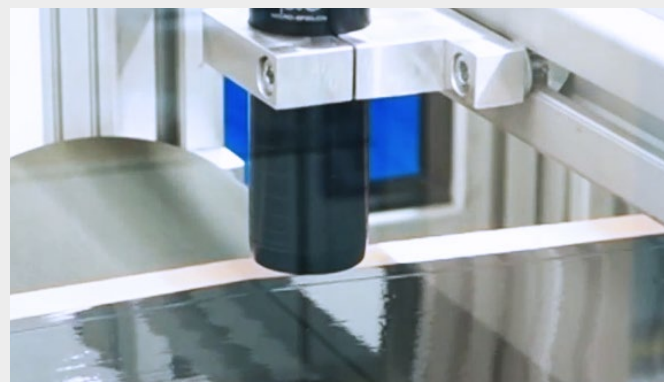
Oprócz konfokalnych czujników chromatycznych, szczególnie odpowiednie są laserowe czujniki triangulacyjne i interferometry światła białego. Są one wybierane w zależności od wymagań dotyczących dokładności, typu powierzchni i rodzaju powłoki (niepowlekana/powlekana). Czujniki są zazwyczaj stosowane do monitorowania i kontroli procesów powlekania na mokro, ale nadają się również do procesów powlekania na sucho.



### Pomiar grubości powłok elektrod

Dwa przeciwległe interferometry światła białego mierzą grubość powlekanych elektrod stosując metodę różnicy grubości. W stałej odległości od siebie oba czujniki wykrywają odległość do folii. Interferometry światła białego zapewniają rozdzielczość pomiaru w zakresie nanometrów. Wartości grubości są stosowane do kontroli nakładania powłoki oraz do celów zapewnienia jakości.

Czujnik: *interferoMETER IMS5400*



### Pomiar grubości mokrych warstw

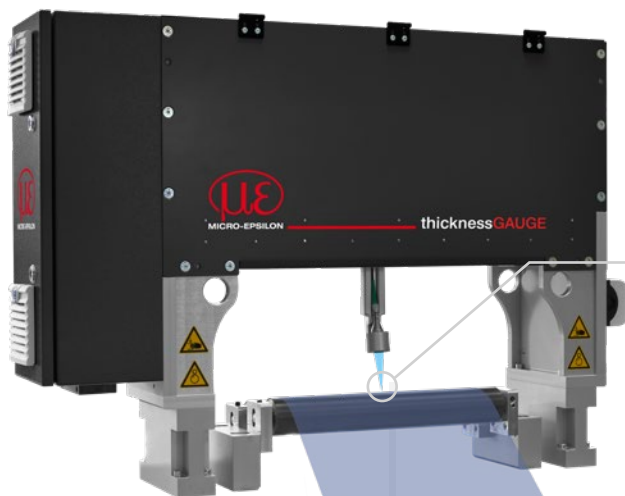
Konfokalne czujniki chromatyczne firmy Micro-Epsilon monitorują grubość powłoki mokrych materiałów. Czujniki te zapewniają zarówno niezwykle wysoką rozdzielczość, jak i dużą szybkość pomiaru. Zainstalowanie kilku czujników obok siebie umożliwia jednoczesne określenie jednorodności powłoki na całej szerokości paska.

Czujnik: *confocalDT*



# System inline do pomiaru grubości taśmy

- **Niezawodne metody pomiarowe dla wszystkich procesów powlekania**
- **Idealny do zmiennych, wysokich temperatur otoczenia**
- **Niezawodność procesu w pomiarach wielościeżkowych i stałościęzkowych**



**Kompaktowy system pomiarowy do pomiaru grubości w linii produkcyjnej folii separatora**

ompaktowy system czujników grubościGAUGE jest stosowany do pomiaru grubości powłoki separatora. Wyposażony w interferometr światła białego, system czujników wykrywa zarówno grubość folii, jak i powłoki o grubości od 10  $\mu\text{m}$ .

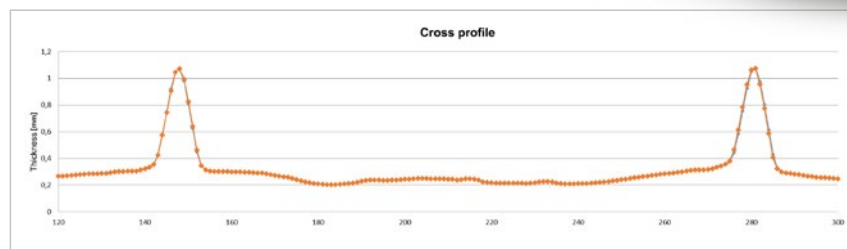
System pomiarowy: *thicknessGAUGE O.IMS*



## Pomiar grubości z wysoką precyzją

Systemy czujników thicknessGAUGE są stosowane do pomiarów grubości taśm na linii produkcyjnej. Kilka modeli z różnymi typami czujników, zakresami pomiarowymi i szerokościami pomiarowymi umożliwia pomiary grubości inline różnych materiałów i powierzchni. System stosuje dwa optyczne lub elektromagnetyczne czujniki odległości do wykrywania grubości taśmy. Czujniki są precyzyjnie ustawione względem siebie i skalibrowane. Ponadto kalibracja grubości w fabryce zapewnia wysoką precyzję. Za pomocą osi liniowej systemy czujników thicknessGAUGE można przesuwac w celu pomiaru grubości na całej szerokości taśmy.

System pomiarowy: *thicknessGAUGE*



## Ocena profilu grubości

Jeśli czujnik jest przesuwany nad materiałem taśmy za pomocą osi liniowej, można ocenić poprzeczne profile grubości.



## Precyzyjny pomiar grubości folii akumulatora na linii produkcyjnej

System pomiarowy thicknessCONTROL Quad składa się z dwóch wytrzymałych ram pomiarowych, z których każda zawiera osiem czujników konfokalnych. System jest stosowany do bardzo precyzyjnych pomiarów grubości powlekanej folii akumulatorowej na linii produkcyjnej i imponuje długotrwałymi, stabilnymi pomiarami.

System pomiarowy: *thicknessCONTROL*



Systemy czujników grubościGAUGE łączą w sobie precyzyjne czujniki ze skoordynowanym systemem mechanicznym, w tym osią przesuwu. Dzięki kompleksowemu oprogramowaniu i pakietowi interfejsów systemy czujników można zintegrować z liniami produkcyjnymi w sposób bezpieczny dla procesu.

## thicknessCONTROL UTS

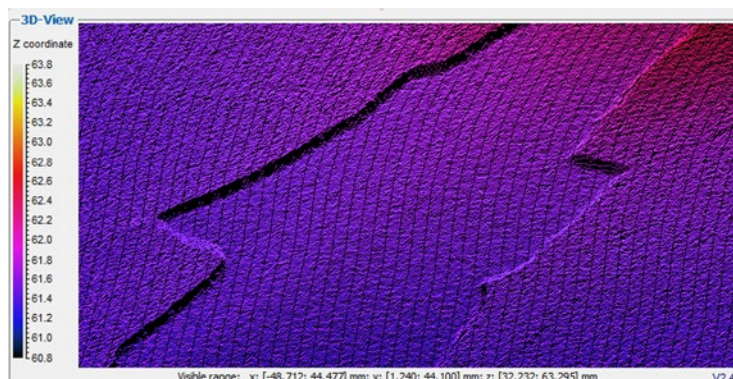
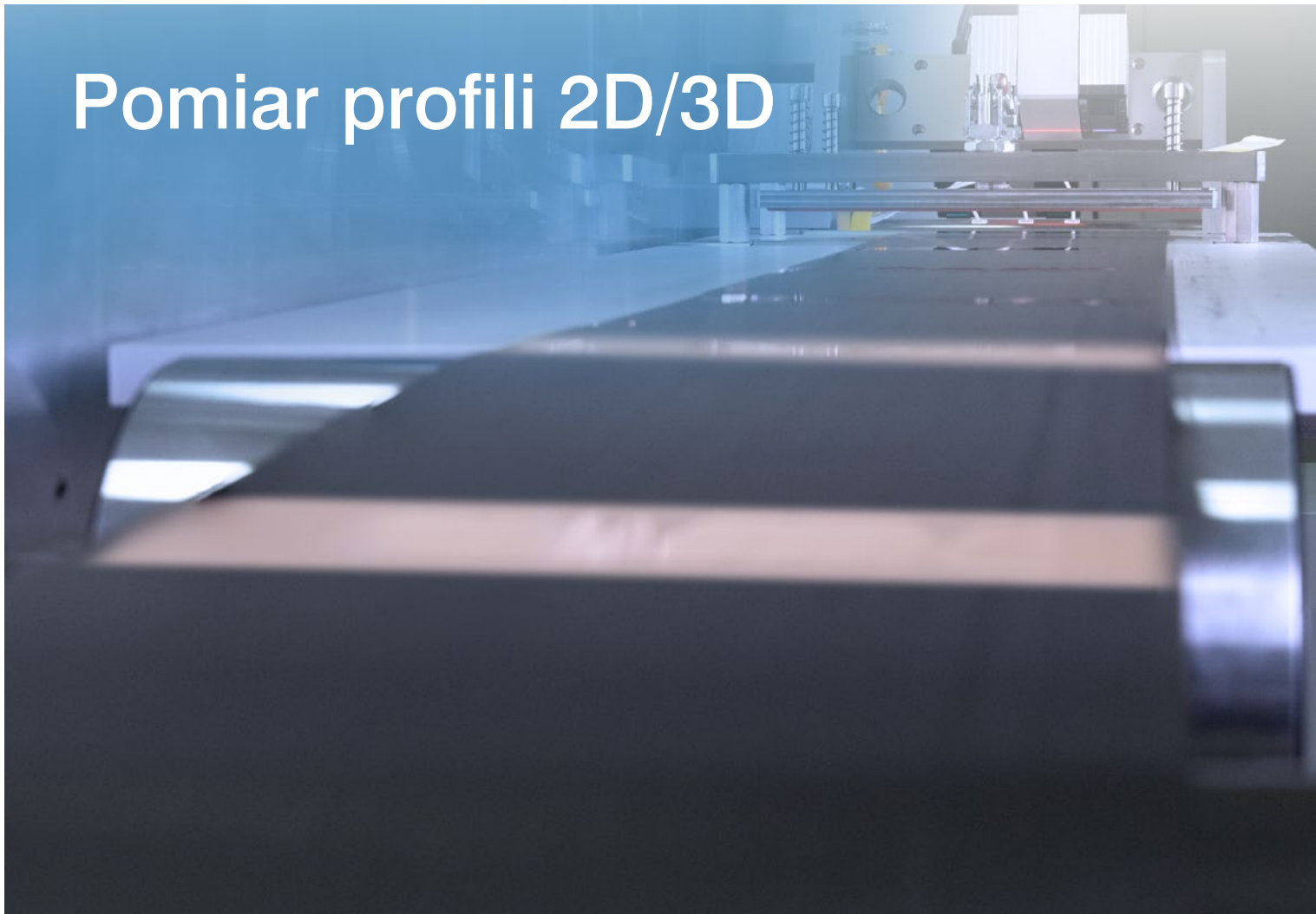
Precyzyjny system pomiaru grubości powlekanych warstw anodowych i katodowych

Solidna konstrukcja z kompensacją temperatury

Zakres pomiarowy (grubość) < 6 mm

Dokładność systemu  $\pm 0.3 \mu\text{m}$

# Pomiar profili 2D/3D



## Kontrola powierzchni 3D

Czujniki scanCONTROL umożliwiają stabilny pomiar z wysoką rozdzielczością w kontroli 3D powlekanych folii. Defekty o najmniejszej geometrii - np. odpryski i wtrącenia - są niezawodnie rozpoznawane i wyprowadzane przez skanery.

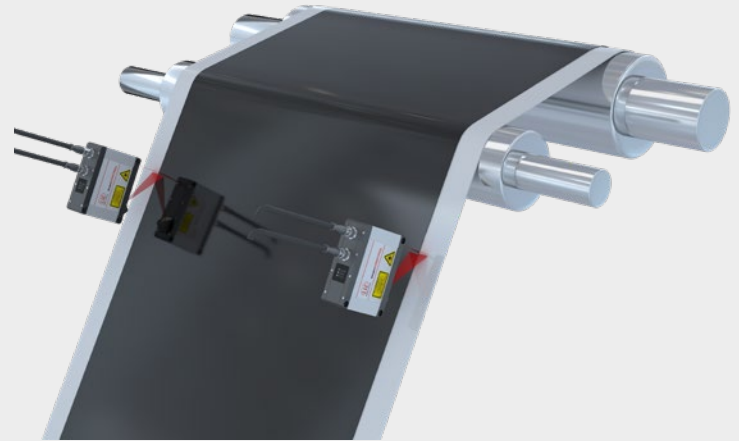
*Czujnik: scanCONTROL*



### Kontrola kleju i zastosowanych uszczelniaczy

Skanery laserowe scanCONTROL sprawdzają obecność i wymiary nanoszonego kleju. Są one montowane na dozowniku i kontrolują nakładaną ilość oraz odległość od dozownika. Ich wysoka rozdzielczość umożliwia niezawodne wykrywanie nawet najdrobniejszych peretek. W ten sposób można wykryć pęknięcia i wady niezależnie od rodzaju aplikacji lub zastosowanego koloru.

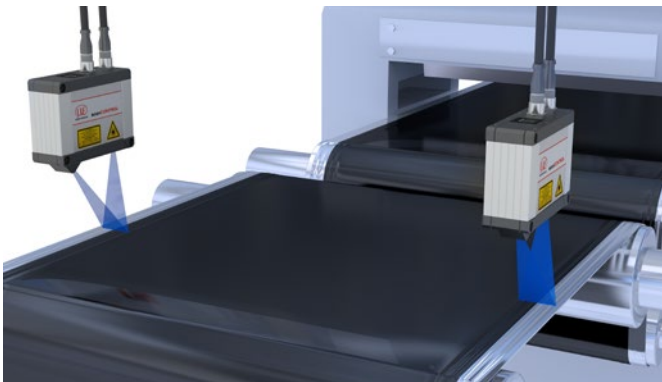
Czujnik: scanCONTROL



### Aplikacja powłoki na krawędziach

Elektrody muszą być powlekane z niezwykłą precyzją. Dlatego skanery laserowe Micro-Epsilon sprawdzają profil powłoki na krawędzi. W ten sposób wykrywane są anomalie powłoki i pofałdowania.

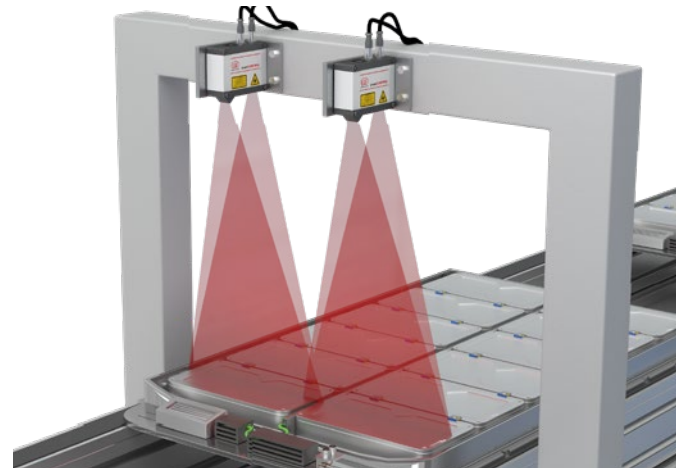
Czujnik: scanCONTROL



### Wykrywanie zakrzywionych krawędzi po cięciu

Folie mogą mieć krzywizny i odkształcenia po cięciu wzdłużnym. W celu niezawodnego wykrywania tych odchyłań stosuje się laserowe czujniki profilu firmy Micro-Epsilon. Dzięki niezwykle wysokiej rozdzielczości i niewrażliwości na powierzchnie odbijające, czujniki te zapewniają stabilne wyniki pomiarów.

Czujnik: scanCONTROL



### Kontrola położenia ogniw akumulatora

Po zmontowaniu ogniw baterii, skanery laserowe Micro-Epsilon sprawdzają ich kompletność i położenie. Te precyzyjne czujniki profilowe generują obraz 3D, który jest następnie porównywany z danymi CAD.

Czujnik: scanCONTROL





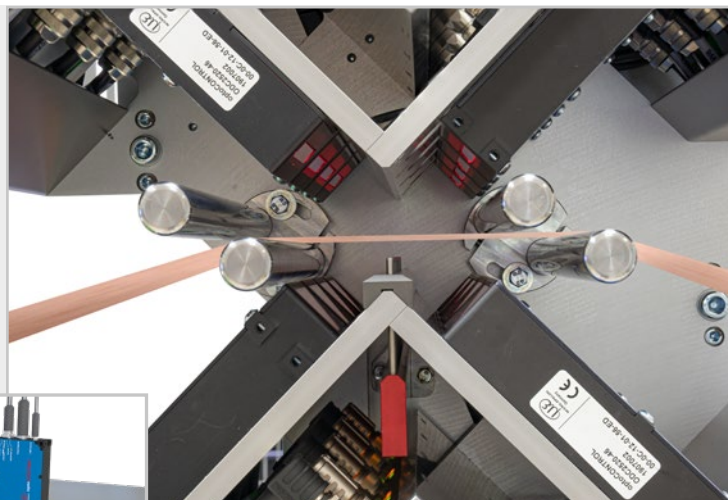
# Bezdotykowy pomiar temperatury i krawędzi

- Bezkontaktowe monitorowanie procesów
- Procedura pomiarowa dla wszystkich etapów procesu
- Idealny do zautomatyzowanego monitorowania produkcji

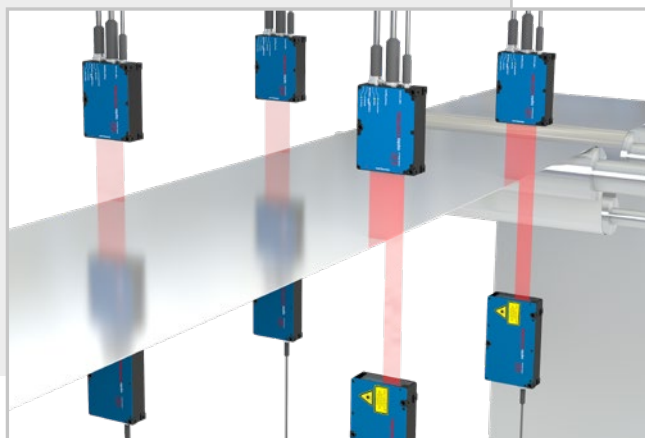
### Kontrola krawędzi wstęgi folii elektrodowej

Podczas produkcji ogniw akumulatorowych, folie elektrod i separatorów muszą być niezawodnie prowadzone. Optyczne mikrometry optoCONTROL wykrywają wymaganą pozycję krawędzi do kontroli krawędzi wstęgi z wysoką dokładnością. Obsługa kilku mikrometrów umożliwia jednoczesne wykrywanie szerokości wstęgi.

Czujnik: optoCONTROL 2520



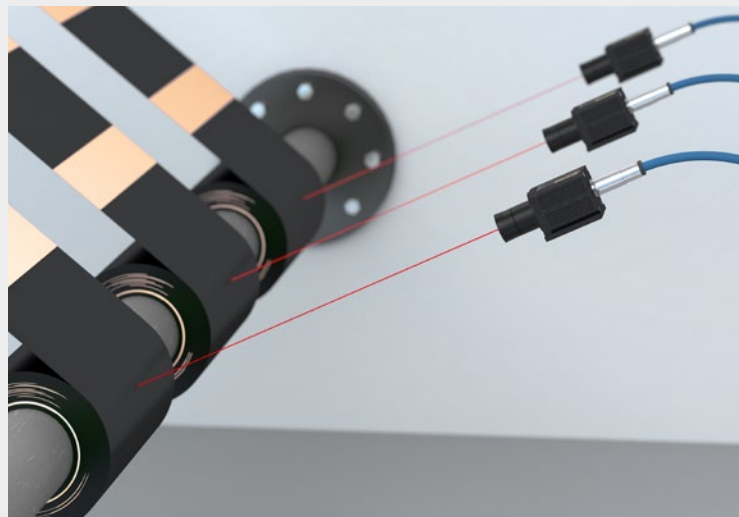
Wykrywanie krawędzi wstęgi i pomiar szerokości



### Monitorowanie procesu odwijania cewki

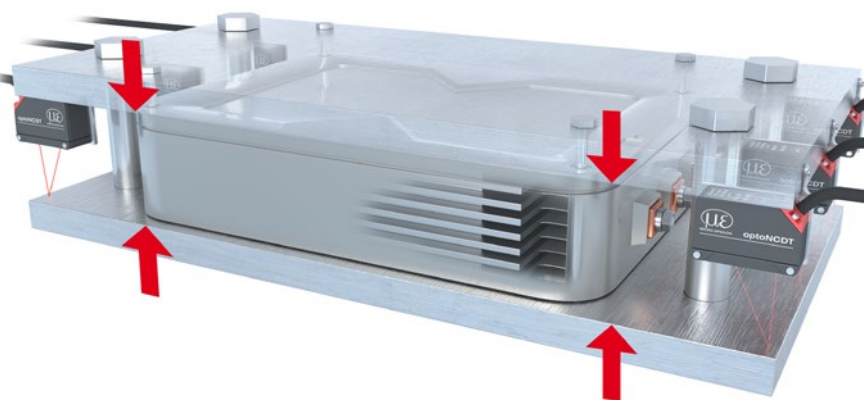
Lasery czujniki odległości optoNCDT ILR2250-100 monitorują rozwijanie i nawijanie cewek. W miarę ciągłego zwiększania lub zmniejszania średnicy, zmienia się odległość między cewką a czujnikiem. Ta zmiana odległości jest niezawodnie i precyzyjnie monitorowana przez czujniki. Integrowany tryb pomiaru AUTO umożliwia niezawodne wykrywanie nawet na odblaskowych powierzchniach i matowych powłokach.

Czujnik: optoNCDT ILR2250



# Bezdotykowe czujniki do monitorowania maszyn

- Wytrzymałe czujniki do integracji z urządzeniami i maszynami
- Wysoka dokładność i stabilność temperaturowa
- Idealne do monitorowania maszyn

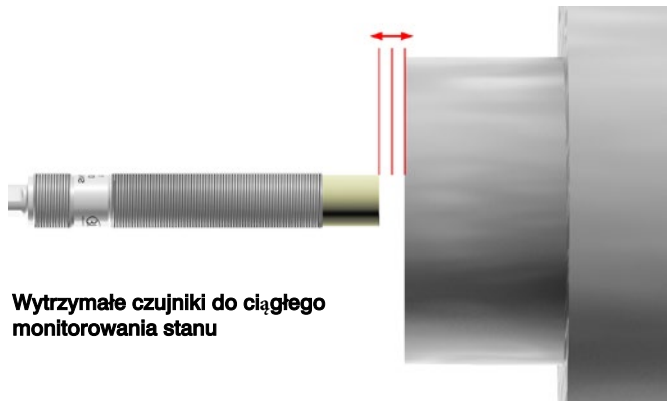


## Pomiar rozszerzalności baterii podczas ładowania

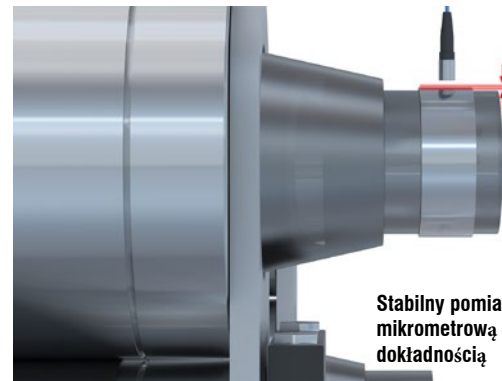
Podczas pierwszego ładowania ogniwo akumulatora rozszerza się. Aby wykryć punkt krytyczny przed pęknięciem i przerwać proces ładowania, akumulator jest instalowany na stanowisku testowym. Czujniki laserowe Micro-Epsilon sprawdzają pionową ekspansję w kilku cyklach ładowania i rozładowania. Kompaktowe czujniki mogą być również umieszczone w ograniczonych przestrzeniach i zapewniają wysoką dokładność pomiaru.

Czujnik: *optoNCDT 1420*





**Wytrzymałe czujniki do ciągłego monitorowania stanu**



**Stabilny pomiar mikrometrową dokładnością**

### Precyzyjny pomiar bicia osiowego wałka

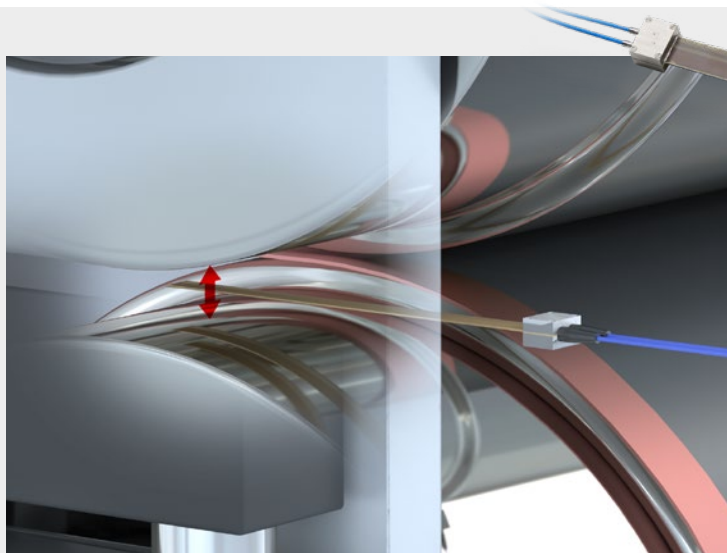
Aby umożliwić rolkom prowadzącym lub powlekającym pracę z najwyższą precyzją, osiowe bicie rolki jest stale mierzone. W tym celu czujniki wiropędowe wykrywają ruch osiowy rolki, określając odległość do rolki. Oprócz kompaktowej konstrukcji, zaletą stosowanych czujników wiropędowych jest ich odporność na trudne warunki środowiskowe: czujniki zapewniają precyzyjne wyniki pomiarów nawet wtedy, gdy na czujnik działa olej, brud, temperatura lub ciśnienie. Kompaktowe czujniki eddyNCDT 3001 mają również zintegrowany kontroler, co dodatkowo ułatwia integrację.

*Czujnik: eddyNCDT 3001*

### Pomiar zużycia rolki poprzez szczelinę łożyska

Pojemnościowe czujniki przemieszczenia są stosowane do określania zużycia rolek. Zużycie rolek jest mierzone pośrednio poprzez zmianę szczeliny łożyska wału napędowego. Dzięki czujnikom pojemnościowym pomiar jest ciągły i bardzo precyzyjny. W rezultacie zużycie jest stale określone i wykrywane na wczesnym etapie, co oznacza, że okresy konserwacji można zaplanować w ukierunkowany sposób. Czujniki pojemnościowe mogą być również stosowane przy silnych wahaniami temperatury i zapewniają wysoką stabilność sygnału.

*Czujnik: capaNCDT*



**Płaskie czujniki pojemnościowe do precyzyjnego pomiaru szczeliny między rolkami**

### Monitorowanie szczeliny rolki

Płaskie czujniki pojemnościowe stosowane są do monitorowania i kontroli rolek kalandrujących i powlekających. Są one dostępne w różnych wersjach i wykrywają szczelinę między rolkami z mikrometrową dokładnością. Te kompaktowe czujniki można zintegrować w ograniczonych przestrzeniach montażowych, aby mierzyć bezpośrednio w stosunku do rolek lub zawieszania rolek i ponownie regulować szczelinę między rolkami. Ponieważ czujniki są kompensowane temperaturowo, mogą być stosowane również w wysokich temperaturach otoczenia.

*Czujnik: capaNCDT*

## Czujniki i systemy od Micro-Epsilon



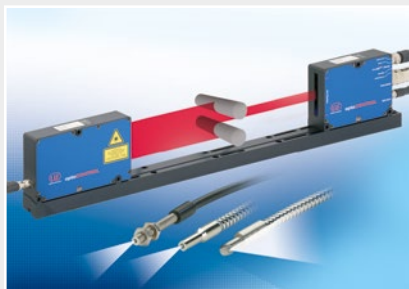
Czujniki i systemy do pomiaru przemieszczenia, odległości i położenia



Czujniki i urządzenia pomiarowe do bezdotykowego pomiaru temperatury



Systemy pomiarowe i kontrolne do taśm metalowych, tworzyw sztucznych i gumy



Mikrometry optyczne i światłowodowy, wzmacniacze pomiarowe i testowe



Czujniki rozpoznawania kolorów, analizatory LED i wbudowane spektrometry kolorów



Technologia pomiarowa 3D do testowania wymiarów i kontroli powierzchni

## More Precision

Niezależnie od tego, czy chodzi o zapewnienie jakości, konserwację predykcijną, monitorowanie procesów i maszyn, automatyzację czy badania i rozwój - czujniki Micro-Epsilon wnoszą istotny wkład w ulepszanie produktów i procesów. Precyzyjne czujniki i systemy pomiarowe rozwiązują zadania pomiarowe we wszystkich kluczowych branżach - od budowy maszyn po zautomatyzowane linie produkcyjne i zintegrowane rozwiązania OEM.

Dystrybutor:



[www.wobit.com.pl](http://www.wobit.com.pl)

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



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