

# 배터리 제조 센서 & 어플리케이션



배터리 제조 공정에  
활용 가능한 센서

코팅

건조

캘린더링

컷팅

어셈블리

주입

활성화



## 배터리 다중 측정 작업에 필요한 신뢰도 높은 솔루션 제공

리튬 이온 배터리와 같은 에너지 저장 장치는 e-모빌리티 및 에너지 전환에 있어 핵심 부품입니다. 에너지 저장 장치에 대한 수요는 계속해서 증가하고 있으며 이러한 수요는 효율적이고 고도로 자동화된 생산 기술을 갖춘 기가 팩토리를 통해 고도로 자동화된 생산 기술을 갖춘 최첨단 라인에서 생산됩니다.

배터리 생산을 최적화하는 데 있어 생산 라인을 극도로 정확하고 매우 유연성 있게 모니터링할 센서가 반드시 필요합니다. 당사는 고정밀한 거리 측정 센서부터 적외선 온도 측정 기술, 2D / 3D 프로파일 센서에 이르기까지 배터리 생산의 다양한 다중 측정 작업에 필요한 신뢰도 높은 솔루션을 제공합니다. 또한 이들 센서는 전극 제조에서부터 조립, 활성화 공정에 이르기까지 다양한 영역에서 활용됩니다.






**combiSENSOR**  
코팅 두께의 고정밀 측정을 위한 센서

타겟 두께: 40 μm ~ 6 mm

높은 정확성

웹 인터페이스를 통한 손쉬운 사용법

아날로그 인터페이스, Ethernet, EtherCAT

**capaNCDT**  
정전용량변위센서로 정확한 두께 및 거리 측정

측정 범위: 0.05 ~ 10 mm

서브마이크론 단위의 분해능

고온 환경에서도 안정적인 성능을 자랑하여 급변하는 온도 환경에 사용되기에 매우 적합

다채널 컨트롤러 및 측정 브라켓의 제공으로 멀티 트랙 어플리케이션에 사용 가능

**confocalDT**  
높은 정확도로 거리를 측정하는 데 사용되는 공초점변위센서

표면에 관계없이 안정적인 신호

1대의 컨트롤러로 2 채널 동시 측정

높은 측정 속도로 인해 역동적인 산업 환경에서도 매우 이상적

**thicknessCONTROL**  
두께 측정의 툴키 솔루션

두께 및 두께 프로파일 측정 X선 및 방사성 동위원소를 사용하지 않아 방사선 보호를 위한 추가 비용이 발생하지 않음

생산 라인에 손쉬운 설치

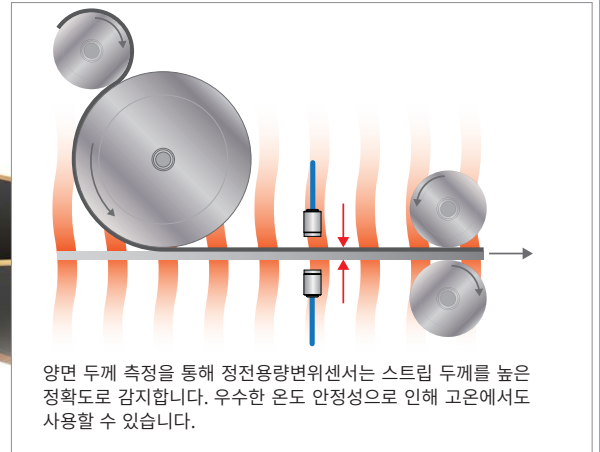
어플리케이션별 각기 다른 측정법에 따라 높은 정밀도 자랑

# 전자유도식 센서를 이용한 안정적인 두께 측정

- 고온에서도 우수한 정밀도 실현
- 멀티 트랙 측정을 위한 다채널 컨트롤러
- 균등하지 않은 표면의 보상을 위한 측정 스폿



스트립 및 코팅 두께 측정을 위한 정전용량변위센서 (측정 브라켓 장착)



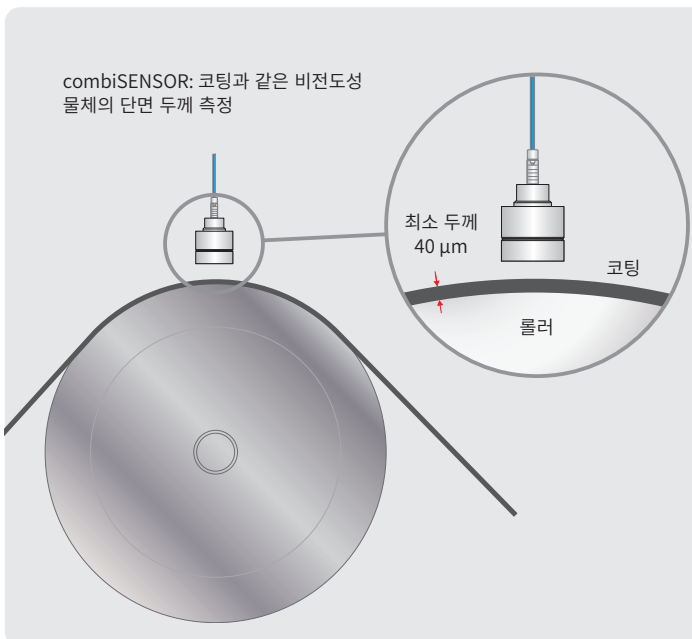
양면 두께 측정을 통해 정전용량변위센서는 스트립 두께를 높은 정확도로 감지합니다. 우수한 온도 안정성으로 인해 고온에서도 사용할 수 있습니다.

Micro-Epsilon의 전자유도식 센서는 두께 측정에서 수많은 이점을 제공합니다. 센서는 불균일한 구조를 보상하는 상대적으로 큰 측정 스폿을 지니고 있으며 고온에서도 사용하기 매우 적합합니다. 내장된 온도 보상 기능으로 전자유도식 센서는 서브마이크로미터 단위의 안정적인 측정 값을 제공하며 건조 공정에서도 사용됩니다.

### 정전용량변위센서를 사용한 두께 측정

두 대의 정전용량변위센서가 서로 마주보고 설치되어 전기 전도성 타겟의 양면 두께를 측정합니다. 해당 센서를 이용해 마이크로미터 범위의 스트립 두께를 측정할 수 있습니다. 각 센서는 컨트롤러에서 전달받은 두께 측정값을 선형 거리 신호로 제공하며 센서의 측정 스폿은 표면의 모든 구조를 에버리징 한 것 보다 더 큰 값을 가집니다. capaNCDT가 다채널 컨트롤러인 탓에 단 하나의 컨트롤러와 여러 대의 센서를 함께 사용할 수 있습니다.

센서: capaNCDT 6200



combiSENSOR: 코팅과 같은 비전도성 물체의 단면 두께 측정

### combiSENSOR를 이용한 단면 두께 측정

combiSENSOR는 정전용량변위센서와 와전류 기반의 유도식 센서를 결합한 센서입니다. 하우징에 설치된 센서는 동일한 측면에서부터 알루미늄 롤러까지 거리를 각각 측정합니다. 정전용량변위센서는 코팅재와 같은 비전도성 물질의 유전 상수를 사용하여 스트립 상단까지 거리를 측정하며 와전류변위센서는 가이드 롤러로부터 레퍼런스 거리를 산정합니다. 센서의 컴팩트함으로 인해 제한된 공간에서도 설치될 수 있는 큰 이점이 있습니다.

정밀도 외에도 우수한 온도 안정성은 본 센서의 또 다른 장점이며, 이로 인해 건식 코팅 공정에서도 두께를 측정할 수 있습니다.

센서: combiSENSOR

# 높은 분해능의 두께 측정을 위한 광학식 센서

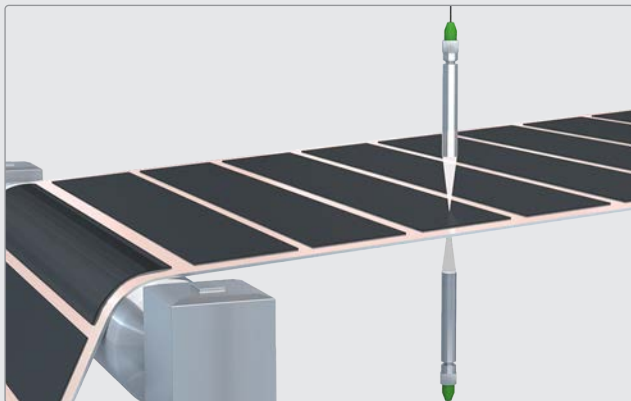
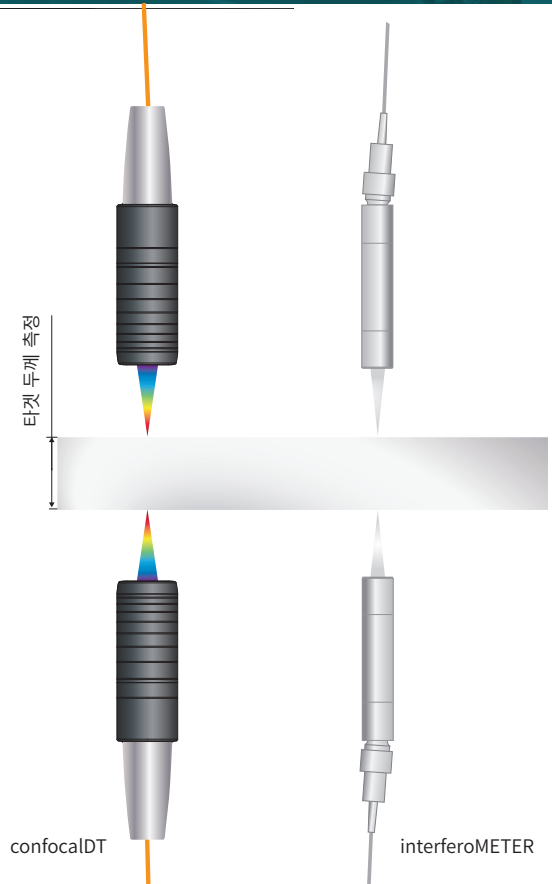
- 전 코팅 공정 중 안정적인 측정
- 높은 정확성과 측정 속도로 비접촉식 측정
- 동적인 공정 제어에 이상적



### 양면 두께 측정을 위한 고정밀 광학식 센서

양면 두께 측정의 경우 두 대의 센서가 서로 반대편에 설치되어 필름까지 거리를 측정합니다. 사용된 센서에 따라 상이하지만, 이 같은 설치 방법으로 매우 높은 분해능을 구현합니다. 또한 측정체 및 코팅 유형 (비코팅/코팅)에 따라 사용하기 적합한 센서를 선택할 수 있습니다.

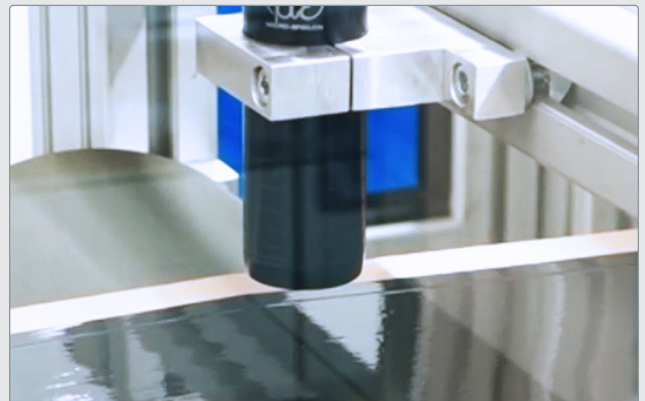
공초점변위센서 외에도 백색광 간섭계는 특히 두께 측정에 매우 적합하며 고정밀한 결과를 제공합니다. 일반적으로 습식 코팅 공정을 모니터링하고 제어하는 데 사용되며 뿐만 아니라 건식 공정에도 사용하기 적합합니다.



### 전극 코팅 두께

두 대의 백색광 간섭계를 서로 마주보고 설치하였으며 두께값 편차를 이용하여 코팅된 전극의 두께를 측정합니다. 서로 일정한 거리에서 두 대의 센서는 각각 필름까지 거리를 감지합니다. 백색광 간섭계는 나노미터 단위의 분해능을 도출하며 이들 두께값은 코팅 공정을 제어하고 품질 보증을 위해 사용됩니다.

센서: *interferoMETER IMS5400*



### 습식막 두께

Micro-Epsilon의 공초점변위센서로 습식막의 코팅 두께를 모니터링합니다. 센서는 매우 높은 분해능과 높은 측정 속도를 모두 제공하며, 이들 센서를 나란히 설치할 경우, 전체 스트립 코팅 두께의 일정함을 확인할 수 있습니다.

센서: *confocalDT*

# 스트림 두께 측정을 위한 인라인 시스템

- 전 코팅 공정에서 사용될 수 있는 안정적인 측정 기법
- 다양하게 변화하는 온도 환경 내 사용
- 멀티 트랙 및 고정된 트랙 내 사용하기 적합한 안정성

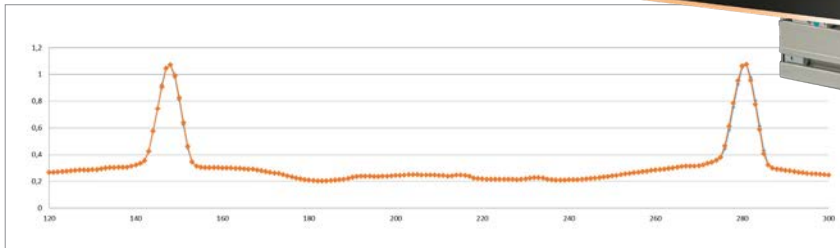




## 고정밀 두께 측정

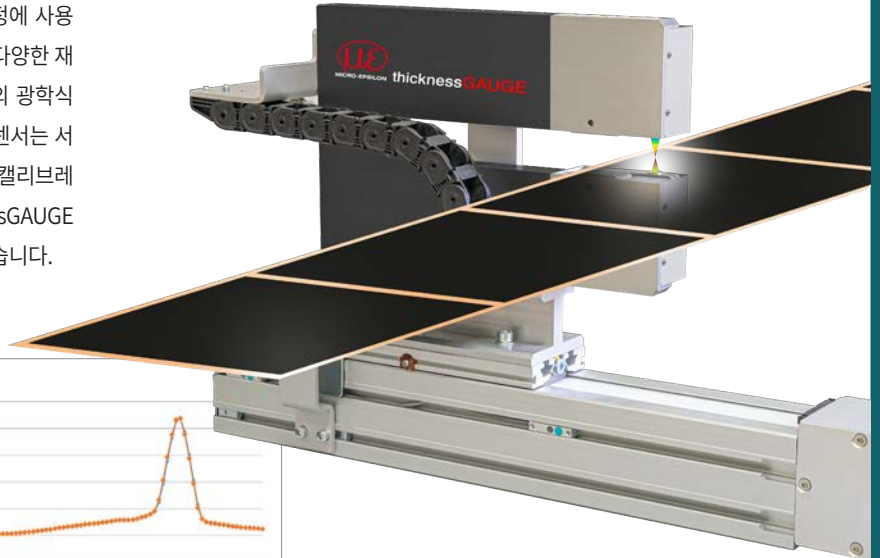
thicknessGAUGE 센서 시스템은 스트립 재료의 인라인 두께 측정에 사용됩니다. 센서 유형, 측정 범위 및 측정 폭이 다른 여러 모델을 통해 다양한 재료 및 표면의 인라인 두께 측정을 실현합니다. 본 시스템은 두 대의 광학식 또는 전자식 거리 센서를 사용하여 스트립 두께를 감지하며 이들 센서는 서로 정확하게 얼라인되고 보정됩니다. 또한 공장 출하 전 시행되는 캘리브레이션 을 통해 높은 정밀도를 보장합니다. 선형 축을 통해 thicknessGAUGE 센서 시스템을 이동하여 전체 스트립 너비의 두께를 측정할 수 있습니다.

측정 시스템: thicknessGAUGE



### 두께 프로파일 평가

센서가 선형 축을 이용해 스트립 재료의 상부로 이동하여 횡축 두께 프로파일을 평가할 수 있습니다.



thicknessGAUGE 센서는 고정밀 센서와 더불어 이동 축이 설치된 기계 시스템으로 구성되어 있습니다. 또한 종합 소프트웨어 및 인터페이스 패키지 덕분에 본 센서 시스템은 안전한 방식으로 생산 라인에 설치될 수 있습니다.



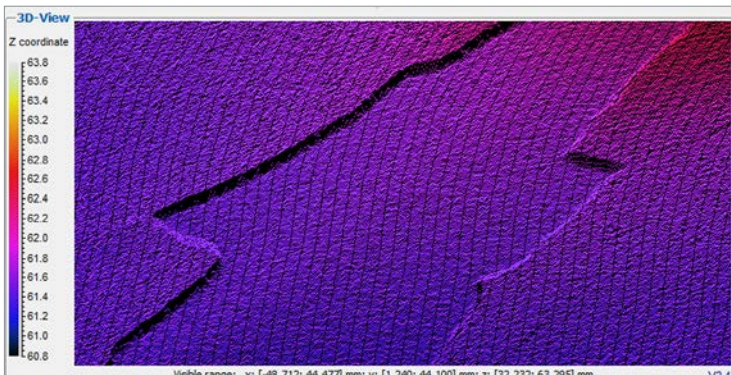
## 전극 코팅의 두께 측정을 위한 강력한 내구성의 시스템

높은 온도, 그리고 청결하지 못한 환경에서 안정적으로 두께 측정을 하기 위해 thicknessGAUGE O.EC를 사용합니다. 해당 시스템은 O자형 프레임으로 설계되었으며 combiSENSOR 센서를 이용하여 배터리 필름을 가로지르며 측정합니다. 혁신적인 기술 덕분에 두께 측정은 비접촉 방식으로 한쪽 면에서만 이루어집니다. 가이드 롤러는 내장된 와전류변위센서의 레퍼런스 역할을 하는 반면 정전용량변위센서는 타겟 표면까지 거리를 결정하는 역할을 합니다. 두 신호의 차이는 컨트롤러에 의해 두께 값으로 계산되고 측정 값으로 출력됩니다.

측정 시스템: thicknessGAUGE O.EC

thicknessGAUGE O 프레임 시스템은 고온 환경의 전극 코팅에 주로 사용됩니다. 특허받은 combiSENSOR 측정 기술을 탑재한 본 시스템은 우수한 안정성으로 정확한 두께 측정 값을 제공합니다.

## 2D / 3D 프로파일 측정



### 3D 표면 검사

scanCONTROL 스캐너는 코팅된 필름을 안정적으로 측정하면서 높은 분해능으로 결과값을 도출합니다. 또한 스폐링 (Spalling) 혹은 유입된 혼합물과 같은 미세한 결함을 측정하고 값을 내보냅니다.

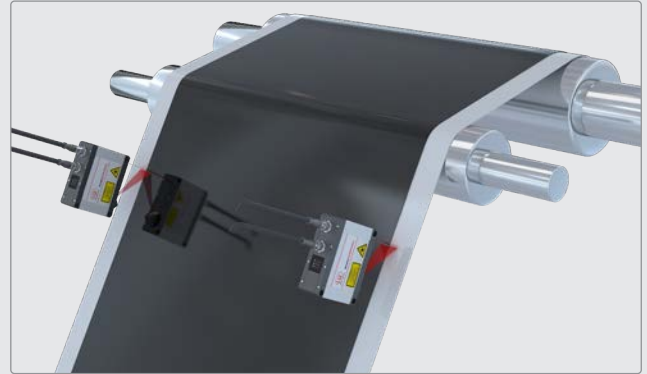
센서: scanCONTROL



### 접착제 비딩 및 실란트 검사

scanCONTROL 레이저스캐너는 접착 비드의 도포 여부 및 면적을 검사합니다. 본 레이저스캐너는 디스펜서에 설치되어 도포량과 디스펜서로부터 거리를 제어하는 데 사용됩니다. 뛰어난 분해능으로 가장 미세한 비드까지 높은 신뢰도로 감지하여, 어플리케이션과 색상에 구애받지 않고 파손 및 결함을 확실하게 검출할 수 있습니다.

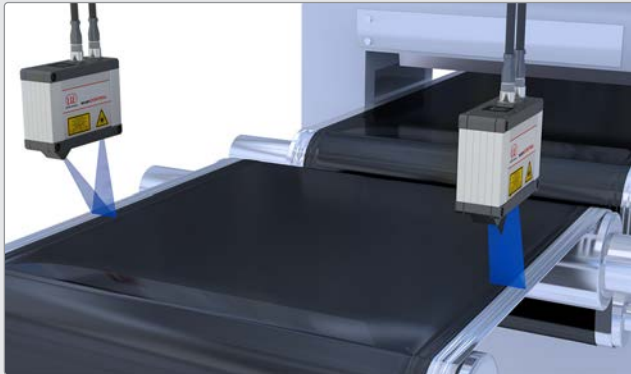
센서: scanCONTROL



### 엣지 코팅

전극 코팅은 극한의 정밀도를 요구하는 작업입니다. 당사의 레이저스캐너는 이를 위해 엣지의 코팅 프로파일을 검측하여 제품 이상과 굴곡을 감지합니다.

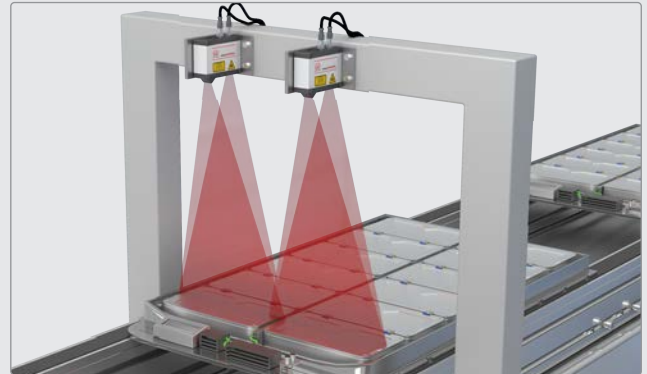
센서: scanCONTROL



### 절단 후 굴곡진 엣지 감지

필름을 세로로 전달한 후에는 굴곡이 지거나 혹은 변형이 있을 수 있습니다. 이러한 편차를 안정적으로 감지하기 위해 Micro-Epsilon의 레이저스캐너가 사용됩니다. 우수한 분해능과 반사되는 표면에도 영향을 받지 않는 특징 덕분에 해당 스캐너를 이용하여 뛰어난 측정 결과를 도출할 수 있습니다.

센서: scanCONTROL



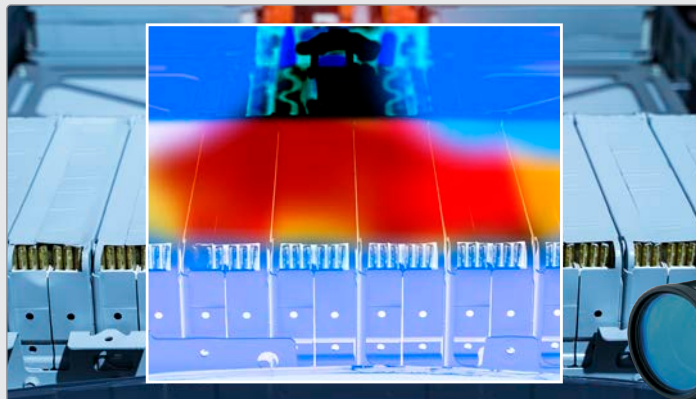
### 배터리 셀 위치 제어

배터리 셀 조립 후에는 레이저스캐너가 이들 셀의 조립 완성도와 더불어 위치를 검사합니다. 이 같은 고정밀 스캐너는 CAD 데이터와 비교되는 3D 이미지를 생성합니다.

센서: scanCONTROL

## 온도 및 엣지의 비접촉식 측정

- 비접촉식 프로세스 모니터링
- 전 공정 측정
- 자동화 라인 모니터링에 사용되기 적합



### 배터리 초기 충전 중 온도 모니터링

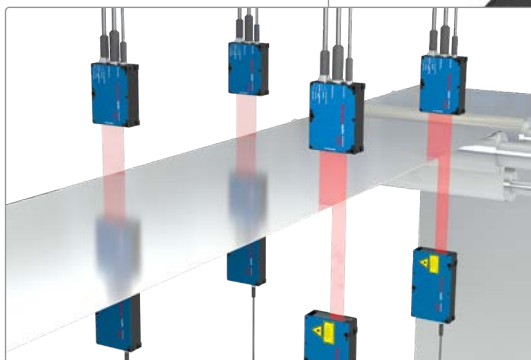
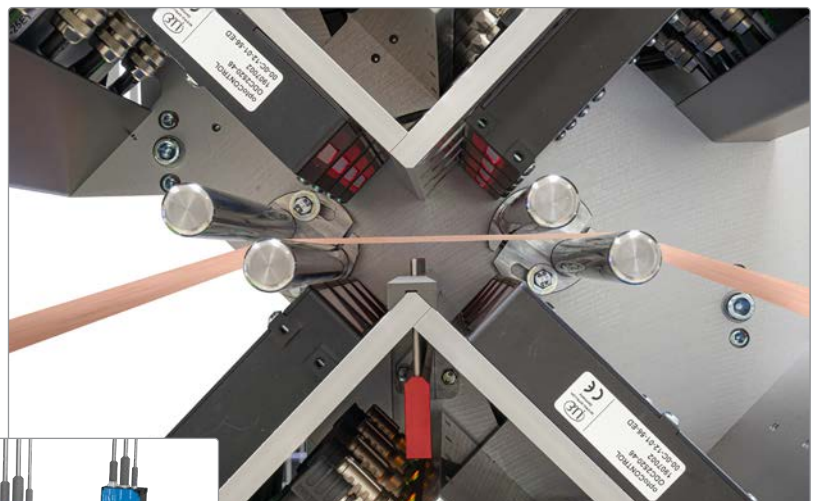
열화상카메라를 이용하여 배터리 셀의 초기 충전 상태를 모니터링합니다. 온도 분포와 더불어 이후 쇼트가 날 수 있는 가능성에 대해 사용자가 사전에 파악할 수 있는 데 도움을 줍니다. 또한 조기 화재 감지에도 사용되며 열점 (Hot-spot) 감지 기능을 이용해 목표 온도와의 차이값을 자동으로 인식하여 출력으로 내보냅니다.

센서: thermoIMAGER

### 전극 필름의 웹 (Web) 엿지 제어

배터리 셀을 생산하는 동안 전극과 분리막 필름은 안정적으로 이동되어야 합니다. 광학식 마이크로미터 optoCONTROL 시리즈는 웹 엿지 제어에 있어 필요한 엿지를 높은 정확성으로 감지하며 여러 대의 마이크로미터를 사용할 경우 웹 너비 역시 동시에 감지할 수 있습니다.

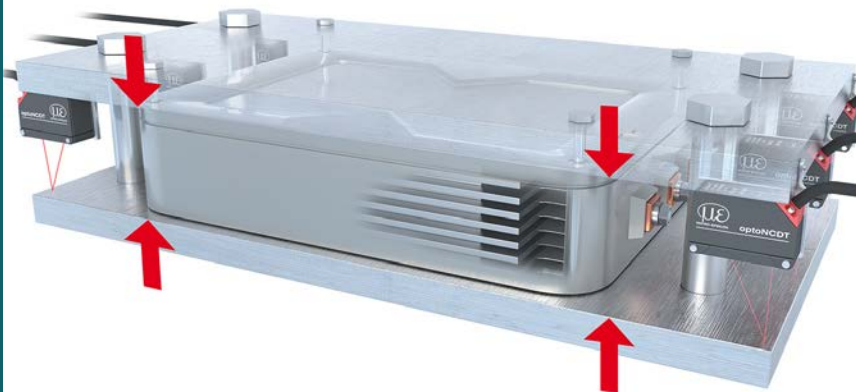
센서: optoCONTROL 2520



웹 (Web) 엿지 및 너비 감지

# 비접촉식 센서를 이용한 기기 모니터링

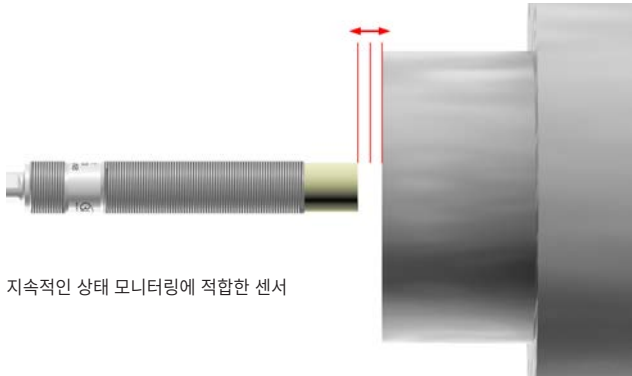
- 플랜트 시설 및 기기 내 설치되기 용이한 내구성
- 뛰어난 정확성 및 온도 안정성
- 기기 모니터링에 적합



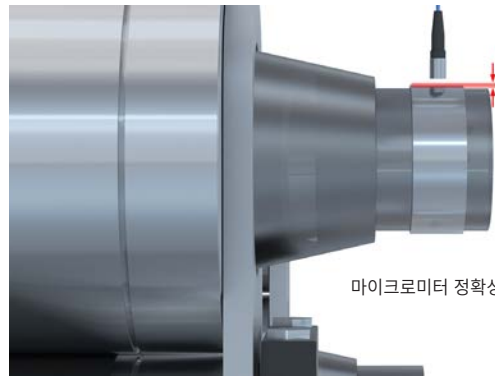
## 충전 중 배터리 팽창 정도 측정

배터리 초기 충전 시에는 배터리 셀의 확장 현상이 일어나게 됩니다. 배터리를 테스트 스탠드에 설치하여 배터리 파열 전의 임계점을 확인하고, 충전을 중단하는 과정을 거치게 됩니다. 당사의 레이저변위센서는 충전과 방전을 반복하는 테스트 과정 속에서 수직 방향의 팽창을 확인합니다. 센서의 크기가 매우 컴팩트하기에 비좁은 공간에서도 사용하기 매우 용이하며 정확도 역시 매우 우수합니다.

센서: optoNCDT 1420



지속적인 상태 모니터링에 적합한 센서



마이크로미터 정확성으로 감지

### 롤 편심의 정확한 측정

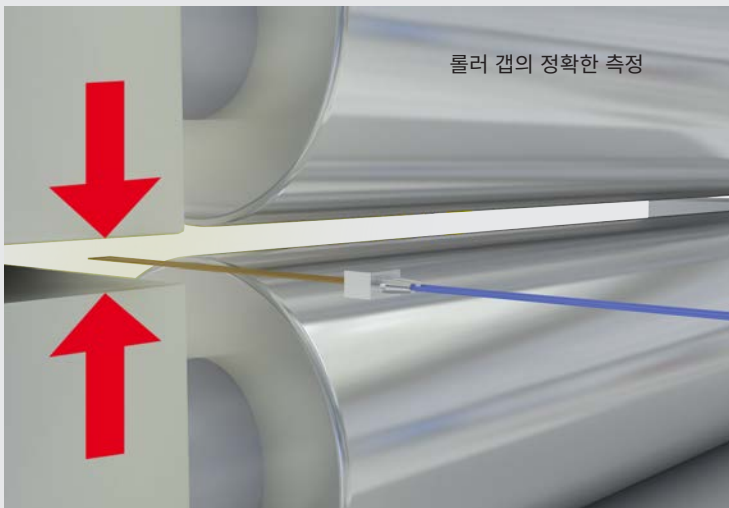
가이드 또는 롤이 최고의 정밀도로 작동할 수 있도록 롤의 런아웃으로 횡 방향으로 지속적으로 측정합니다. 이를 위해 와전류변위센서는 롤까지 거리를 결정하여 롤의 축 방향 움직임을 감지합니다. 컴팩트한 크기 외에도 와전류변위센서는 험준한 환경에서도 사용될 수 있는 우수한 내구성을 지니고 있습니다. 센서는 오일, 먼지, 온도 또는 압력이 센서에 작용하는 경우에도 정확한 측정 결과를 제공하며 또한 소형 eddyNCDT 3001 센서에는 컨트롤러 역시 내장되어 있어 기기에 설치되기 매우 용이합니다.

센서: eddyNCDT 3001

### 베어링 갭을 통한 롤 마모 정도 측정

정전용량변위센서는 롤러의 마모 정도를 확인하는 데 사용됩니다. 롤의 마모는 구동 축의 베어링 갭 변화량을 통해 간접적으로 측정됩니다. 정전용량 변위센서를 사용할 경우 연속하여 측정할 수 있으며 고정밀한 결과를 확인할 수 있습니다. 그 결과 마모 정도를 결정할 수 있고 또한 해당 내용은 조기에 감지되므로 초기에 계획한 방식에 맞춰 유지보수 주기를 계획할 수 있습니다. 정전용량형변위센서는 또한 유동적인 온도 변화가 있는 환경에서도 사용할 수 있으며 높은 신호 안정성을 제공합니다.

센서: capaNCDT



롤러 갭의 정확한 측정

### 롤러 얼라인먼트

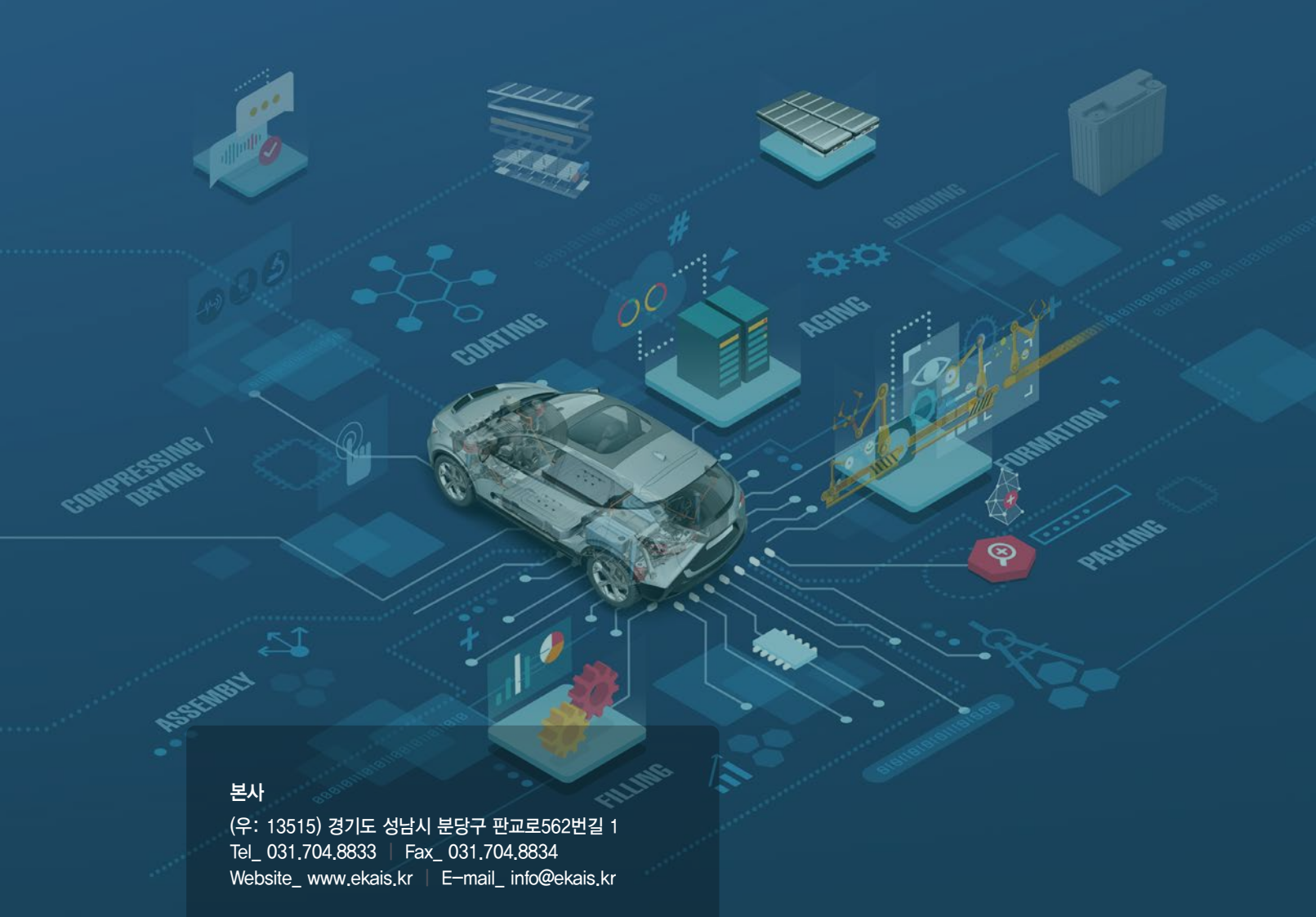
휴대용 타입으로 사용되는 capaNCDT MD6 센서는 마이크로미터 정확도로 롤을 조정하는 데 사용됩니다. 시운전 서비스 작업에 사용되는 양면 타입의 박형 센서는 롤러의 갭을 결정합니다. 본 시스템은 높은 정확도, 다양한 적용, 그리고 직관적으로 구동할 수 있다는 점이 장점입니다.

센서: capaNCDT MD6

### 롤러 갭 모니터링

박형 타입의 정전용량형변위센서는 롤 갭을 영구적으로 모니터링하기 위해 멀티 채널 컨트롤러와 함께 사용됩니다. 그리고 이를 통해 측정 값을 제어 시스템으로 전송하여 롤의 하강을 정확하게 재조정할 수 있습니다.

센서: capaNCDT 6200 / 박형 센서 타입



#### 본사

(우: 13515) 경기도 성남시 분당구 판교로562번길 1  
Tel\_ 031.704.8833 | Fax\_ 031.704.8834  
Website\_ www.ekais.kr | E-mail\_ info@ekais.kr

#### 천안사무소

(우: 31095) 충남 천안시 서북구 한들1로 91 1동 305호  
Tel\_ 041.555.8834 / Fax\_ 041.565.8834

#### 대구사무소

(우: 41422) 대구광역시 북구 동암로12길 24 4층  
Tel\_ 053.581.1348 / Fax\_ 053.581.8848

#### 대전사무소

(우: 34087) 대전광역시 유성구 은구비남로 13 (지족동, SK허브) 213호  
Tel\_ 042.631.1348 / Fax\_ 042.631.1349

#### 부산사무소

(우: 47301) 부산광역시 부산진구 전포대로 250 신화골든뷰 308호  
Tel\_ 051.808.1348 / Fax\_ 031.704.8834