



# More Precision

**thermoMETER** // 비접촉식 적외선 온도센서



# 비접촉식 온도 측정 - 우수한 정밀도 & 성능



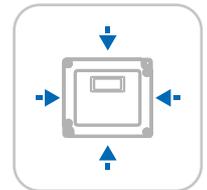
-50 ~ +900°C의  
측정 범위



우수한 신호 품질



뛰어난 정밀도 및 속도



컴팩트한 센서 및  
컨트롤러

## 다양한 산업 분야에서 초고정밀 온도 측정에 적합

Micro-Epsilon사의 적외선 온도센서는 -50 ~ +900°C의 표면 온도를 측정하기 위해 설계되었습니다. 물체에서 방출되는 적외선 복사 에너지를 기반으로 온도를 측정하며, 비접촉 방식이기 때문에 마모가 발생하지 않으며, **장기간 안정적으로 사용할 수** 있습니다. 사용자는 직접 센서와 광학 시스템을 선택할 수 있고 대상체 표면으로부터 다양한 거리에서 설치 가능하며, 이를 통해 접근이 어려운 환경에서도 안전 거리를 유지한채 측정할 수 있습니다.

## 검증된 기술력으로 고정밀 측정 실현

Micro-Epsilon사의 적외선 온도센서는 매우 컴팩트한 설계, 긴 사용 수명, 우수한 내구성과 정밀도가 특징인 제품입니다. 당사는 검증된 기술을 바탕으로 센서를 개발하고, 지속적인 기술 개선을 통해 정밀성과 신뢰성을 강화하였습니다. 따라서 험준한 산업 환경에서도 매우 정확하고 안정적인 측정 성능을 제공합니다.

## 뛰어난 활용도 - 다양한 산업 분야에 적용 가능

적외선 온도센서는 공장 자동화, R&D, 유지보수, 공정 모니터링, 장비 제작 등 다양한 산업 분야에서 비접촉식 온도 측정을 위해 사용됩니다. 특히 우수한 정밀도, 내구성, 활용도를 바탕으로 다양한 산업 분야에서 비접촉 방식으로 온도를 측정하는 데 있어 가장 신뢰받는 솔루션으로 활용되고 있습니다.

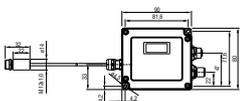
기본 정보

페이지

차세대 산업용 온도센서	4 ~ 5
측정 원리 & 특징	6 ~ 7
특장점 & 적용사례	8 ~ 9

자동화 및 양산 공정용 적외선 온도센서

페이지

제품명		측정 범위	스펙트럼 범위	
 thermoMETER UC	산업용 고성능 적외선 온도센서	-50 ~ +900°C	8 ~ 14 μm	10 ~ 11
 thermoMETER SE	견고한 내구성의 초소형 온도센서	-40 ~ +600°C	8 ~ 14 μm	12 ~ 13
 thermoMETER FI	일체형 컨트롤러 타입의 컴팩트한 온도센서	-40 ~ +600°C	8 ~ 14 μm	14 ~ 15
	도면			16 ~ 17
	연결 방식 및 액세서리			18 ~ 19

# 차세대 산업용 온도센서 thermoMETER

견고한 내구성의 스테인리스 스틸 소재의 센서

현장 조건에 따라 맞춤 설정 가능

센서 및 컨트롤러 케이블 길이 자유롭게 선택 가능

IP65

분해능 50 mK

20 ms

반복성 ±0.5%

M12 나사산으로 빠르고 쉬운 설치

산업용 알루미늄 다이캐스트 하우징

빠른 설치를 위한 사전 설정

표준 M12 케이블

고온 환경에서 사용 가능

- 
**양산 공정에 적합한 컴팩트한 타입의 산업용 센서**  
 자동화, 공정 모니터링, 장비 제작 분야에 적합
- 
**디지털 및 아날로그 출력 병행 지원**  
 센서 설정 중에도 측정값 출력은 끊김 없이 유지
- 
**우수한 신호 안정성과 신호 품질 제공**  
 업계 최고 수준의 온도 보상 기능 및 EMC 내성
- 
**현대적인 설계와 최고 성능을 갖춘 구조**  
 우수한 분해능, 시스템 정확도, 고속 측정을 결합한 독보적인 성능
- 
**OEM 요구사항에 맞춰 완벽하게 커스터마이징 가능**  
 예: 설정값 / 사전 설정, 하드웨어 변경, 소프트웨어 기능 등
- 
**다양한 시스템 연동 방식 지원**  
 디지털 및 아날로그 출력, 스위칭 출력 또는 필드버스 연결 방식 지원

Analog

RS485

Ethernet

EtherCAT

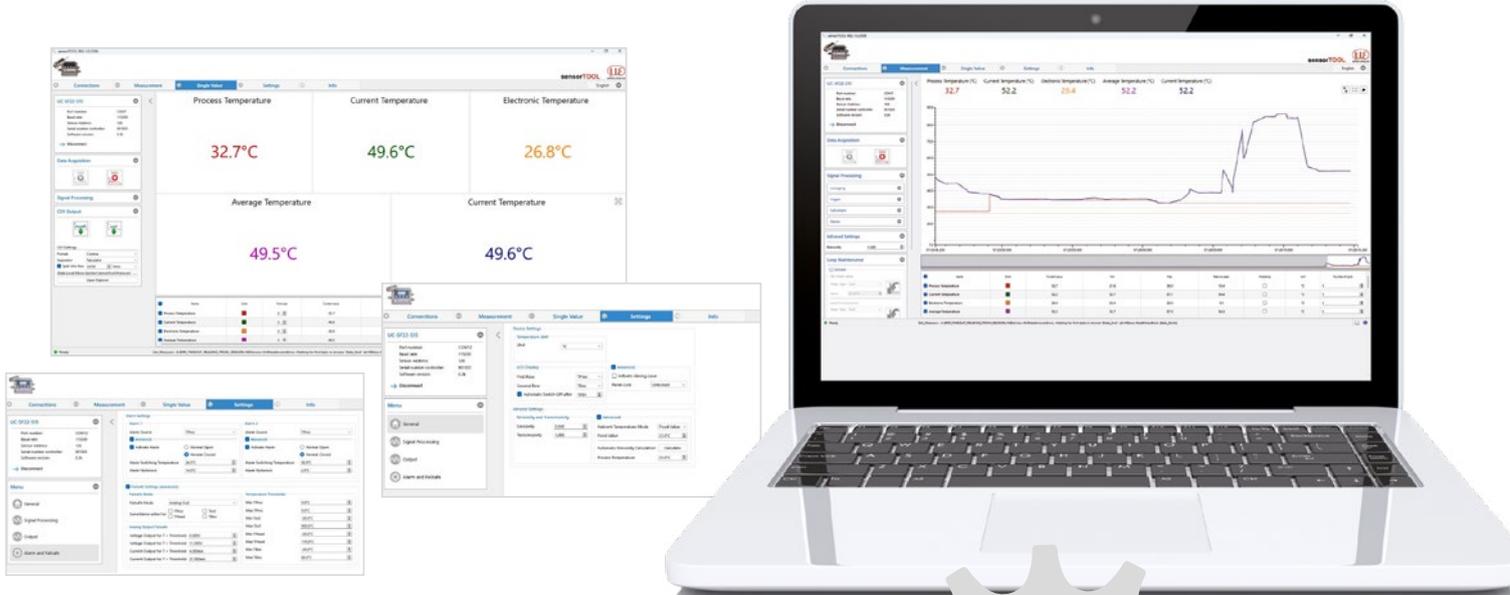
EtherNet/IP

PROFINET

## 다양한 기능을 갖춘 고성능 온도센서

Micro-Epsilon사의 최신식 온도센서는 디스플레이와 설정을 위한 소프트웨어와 함께 제공됩니다. sensorTOOL을 통해 USB 또는 RS485로 측정 데이터를 확인하고 저장하거나 내보낼 수 있습니다. 또한, 센서를 특정 어플리케이션에 맞게 설정할 수 있어 현장 조건에 최적화된 운용이 가능합니다.

### sensorTOOL



#### 세부 설정 옵션

- 시뮬레이션 모드: 빠른 설치를 위한 배선 테스트
- 현장 캘리브레이션: 오프셋 및 게인 설정
- 알람 기능: 온도 신호의 모든 처리 단계에 적용 가능
- 고급 신호 처리 기능 (예: 스마트 평균화, 히스테리시스를 포함한 최소값 / 최대값 연산 등)
- 자동 방사율 연산 기능
- 출력 범위 설정 가능한 아날로그 출력 (Fail-safe 기능 지원)

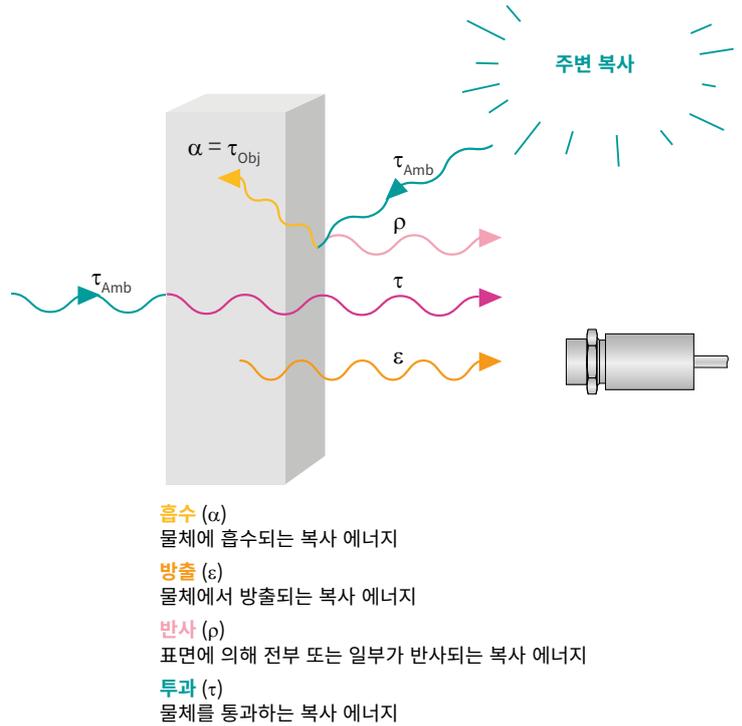
# 시스템 구성 및 작동 원리

## thermoMETER

비접촉식 온도 측정은 물체가 방출하는 적외선 복사 에너지를 기반으로 이루어집니다. 센서가 감지하는 전체 복사 에너지는 100% 또는 1로 간주되며, 이는 다음과 같은 세 가지 요소로 구성됩니다. 첫 번째는, 측정 대상체의 실제 방사 에너지, 두 번째는, 투과 에너지 (예: 측정 대상체 뒤에 있는 열원이 투과된 경우), 세 번째는, 반사 에너지 (예: 금속 표면에 열원이 반사된 경우)입니다.

실제 측정 대상체의 온도를 산출하기 위해 오직 방사 에너지만을 기준으로 삼습니다. 이를 위해 온도센서에 방사율 값을 입력하고, 이를 기준으로 정확한 온도 값을 연산하게 됩니다.

방사율은 재질에 따라 달라지는 고유 값으로, 물체가 적외선 에너지를 방출 또는 투과하는 능력을 나타내며 이는 0%에서 100% 사이의 값을 가집니다. 이상적인 복사체인 이른바 "흑체 (Black body)"는 방사율이 1이며, 예를 들어 금으로 코팅된 미러의 방사율은 0.1 미만입니다.



### 다양한 시스템 설계 - 모든 어플리케이션에 적합한 최적의 솔루션

표준 적외선 온도센서는 렌즈, 파장 필터, 검출기, 신호 처리 및 출력을 위한 컨트롤러로 구성됩니다. 이러한 구성 요소들은 하나의 하우징에 통합될 수도 있고, 센서와 컨트롤러가 분리된 구조로 설계될 수도 있습니다.

Micro-Epsilon사는 총 두 가지 타입 - 일체형 시스템과 원격 컨트롤러 방식의 센서를 제공합니다. 따라서 센서가 적용되는 분야에 따라 각각의 시스템 구성 방식이 가진 장점을 백분 활용하여 최적의 솔루션을 구현할 수 있습니다.



- ✔ 컴팩트한 올인원 (All-in-one) 솔루션
- ✔ 배선 및 장비 내 설치 작업 최소화
- ✔ 최대 80°C에서 사용 가능
- ✔ 프로그래밍 어댑터를 통한 설정

- ✔ 최대 120°C에서 센서 사용 가능
- ✔ 배선 및 장비 내 설치 작업 최소화
- ✔ 아날로그 출력: 전류 또는 전압으로 설정 가능
- ✔ 프로그래밍 어댑터를 통한 설정

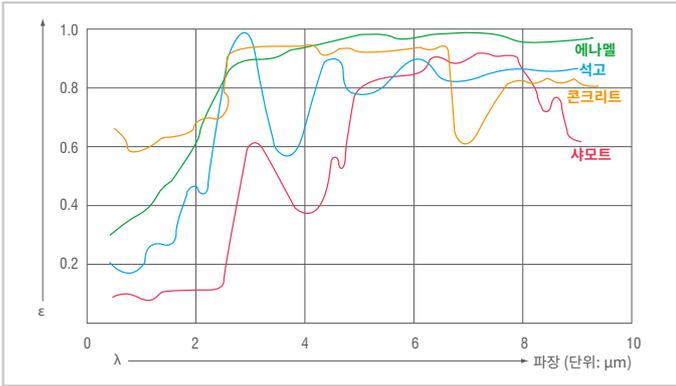
- ✔ 다양한 연결 옵션과 시스템 연동 기능 지원
- ✔ 최대 180°C의 고온 환경에서 사용 가능
- ✔ PC 없이 버튼 & 디스플레이로 설정
- ✔ 알람 릴레이 2개 내장
- ✔ 아날로그 출력: 전류 또는 전압으로 설정 가능
- ✔ 다양한 렌즈 선택 가능

# 비접촉식 적외선 온도 측정 방식의 주요 특징

## thermoMETER

### 방사율

기본 원리에서도 알 수 있듯이, 온도 값을 정확하게 계산하려면 방사율 설정이 매우 중요합니다. 방사율은 고정된 계수이며, 이론적으로는 재질, 표면 상태, 온도, 파장에 따라 달라집니다.



주요 재질의 파장별 방사율

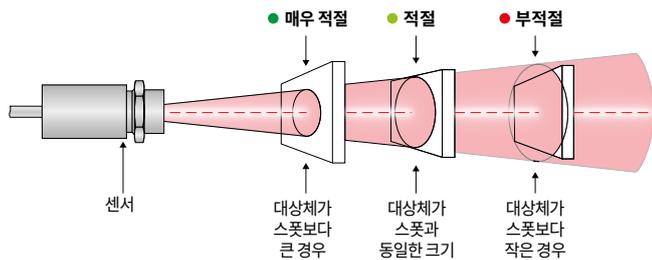
온도 측정의 핵심은 가능한 한 높고 일정한 방사율을 유지하는 것입니다. 대부분의 비금속 재질은 8 ~ 14 μm의 장파장 영역에서 이러한 조건을 충족합니다.

- 정확하고 안정적인 온도 측정을 위해 방사율은 가능한 한 높아야 합니다.
- 대부분의 비금속 재질은 장파장 영역에서 높은 방사율을 가집니다.

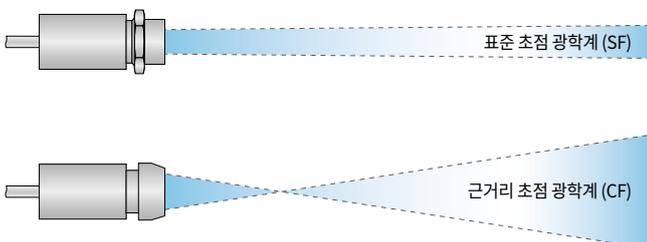
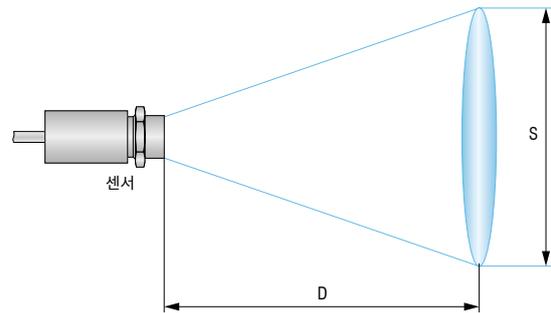
### 스폿 및 대상체 사이즈

적외선 온도센서는 대상체 표면의 특정 지점 (스폿) 온도를 측정합니다. 해당 센서는 이러한 스폿 영역 전체의 온도를 평균화하여 출력합니다. 따라서 정확한 온도 측정을 위해 측정 대상체의 크기가 반드시 스폿 직경보다 같거나 커야 합니다.

초점 지점 또는 스폿 사이즈는 광학 해상도를 나타내는 거리비의 영향을 받습니다. 해당 거리비는 특정 거리에서 측정 스폿이 얼마나 큰지를 나타내며, 이는 'D:S'로 정의됩니다. 여기서 D:S는 센서와 측정 대상체 간의 거리 (D)와 측정 스폿의 직경 (S) 간의 비율을 의미합니다.



스폿의 크기는 적절한 초점을 선택함으로써 변경할 수 있습니다. 예를 들어, CF 렌즈는 아주 작은 스폿 사이즈를 구현하는 데 적합한 반면, SF 렌즈는 스폿 크기가 다소 크지만 보다 먼 거리에서 측정할 수 있습니다.



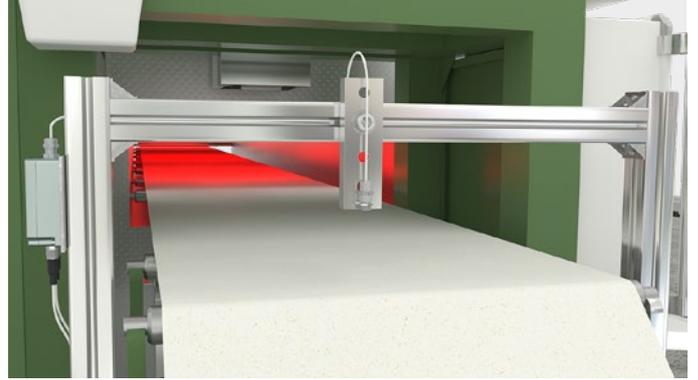
- 광학 해상도는 각 모델의 기술 데이터에서 확인할 수 있으며, 수치가 높을수록 더 우수한 해상도를 의미합니다.
- 또한 광학 테이블에는 측정 거리와 해당 거리에서의 스폿 사이즈가 명시되어 있으며, 이 중 가장 작은 스폿 직경은 별도로 강조 표시되어 있습니다.

# 특장점 & 어플리케이션

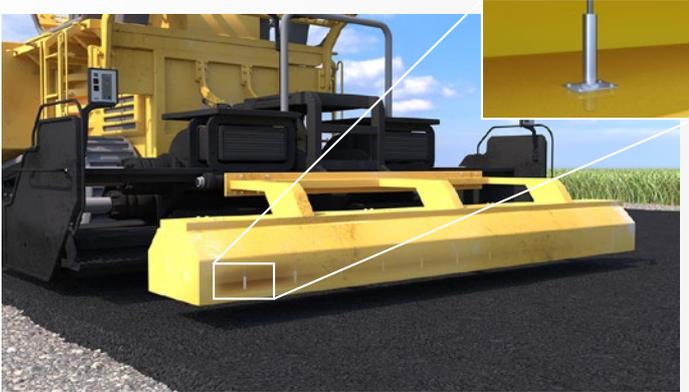
## thermoMETER

### 고속 측정

온도 측정은 최대 20 ms의 아주 짧은 응답 시간으로 이루어집니다. 따라서 해당 센서는 고속 인라인 공정 모니터링에 최적화되어 있습니다.



thermoMETER UC를 활용한 제지 공정 중 건조 과정 모니터링



도로 포장 장비에 설치된 적외선 온도센서 thermoMETER FI를 이용해 아스팔트 포장 후 온도 측정

### 장비에 쉽게 적용할 수 있는 컴팩트한 설계

FI 및 SE 모델은 동급 제품 중 가장 작은 크기를 자랑하며, 장비 내 설치와 OEM 제작에 특히 적합합니다.

### 아주 정확하고 신뢰성 높은 측정

Micro-Epsilon사의 적외선 온도센서는 최고의 측정 정확도, 우수한 신호 품질, 그리고 매우 안정적인 신호 출력을 특징으로 합니다. 이와 같은 특성 덕분에, 새로운 모델들은 시장에서 찾아보기 힘든 뛰어난 가격 대비 성능을 제공합니다.



배터리 필름 코팅 공정 중 thermoMETER UC를 이용한 온도 측정



thermoMETER UC 센서를 활용한 제과·제빵 온도 측정

### 이동 중인 물체를 비접촉 방식으로 측정

적외선 온도 측정의 가장 큰 장점은 측정 대상체에 센서가 직접 접촉하지 않는다는 점입니다. 따라서 움직이는 물체도 정상적으로 측정할 수 있으며, 측정 대상체나 표면에 어떠한 영향도 주지 않습니다.

## 광범위한 온도 측정 범위

적외선 온도센서는 넓은 온도 측정 범위를 지원하여 다양한 환경에 유연하게 활용할 수 있습니다. 모델에 따라 -50°C에서 +900°C까지 온도를 일관된 정확도로 측정할 수 있습니다.



아스팔트 적재 시 thermoMETER UC를 이용한 공정 온도 측정



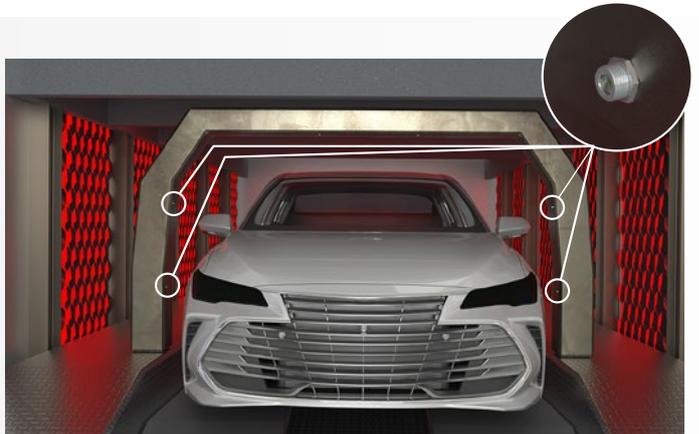
thermoMETER FI를 이용한 DNA 분석기 내부 샘플 온도 측정

## 초소형 대상체 측정

특수 광학계와 옵션 렌즈 (CF 렌즈)를 사용하는 모델은 스폿 직경 최대 0.8 mm를 지원합니다. 이를 통해 극소형 부품의 온도 역시 아주 정확하게 측정할 수 있습니다.

## 좁고 접근이 어려운 곳에도 설치 가능한 견고한 내구성의 센서

Micro-Epsilon사의 온도센서는 매우 견고한 기계 부품으로 구성되어 있어, 정밀하고 안정적인 측정값을 제공합니다. 또한, 뛰어난 온도 보상 기능, 우수한 EMC 내성, 높은 IP65 보호 등급을 갖추고 있어, 산업 현장은 물론 열악한 환경의 협소한 공간에서도 안정적으로 사용할 수 있습니다.



차량 도장 후 thermoMETER UC를 이용한 건조 상태 확인

# 산업용 고성능 적외선 온도센서 thermoMETER UC

-50 ~ +900°C의 넓은 온도 범위 지원

50 mK의 고분해능 온도 측정

아날로그 및 디지털 인터페이스

400 mA를 지원하는 강력한 알람 릴레이

최대 180°C 환경에서도 별도의 냉각 없이 사용 가능

우수한 성능의 산업용 컨트롤러 탑재



## 우수한 활용성과 견고성을 겸비한 최고 수준의 성능

thermoMETER UC는 Micro-Epsilon사가 제공하는 고성능 적외선 온도센서 시스템으로, 다양한 기능과 현대적인 설계를 갖추고 있습니다. 본 센서는 장비 제작, 생산 공정, 품질 관리 분야에서 비접촉 방식으로 온도를 측정하는 데 사용됩니다.

아주 컴팩트한 센서와 산업용 등급의 컨트롤러는 알루미늄 다이캐스트 하우징에 각각 분리된 상태로 내장되어 있으며, 측정과 평가가 서로 독립적으로 이루어집니다. 이러한 이유로 센서는 최대 180°C의 고온 환경에서도 사용할 수 있으며, 설치 공간도 최소화할 수 있습니다. 또한 thermoMETER UC는 산업용 인터페이스를 통한 디지털 방식의 데이터 처리 환경에 특히 적합합니다.

## 버튼과 디스플레이를 이용한 간편한 설정

thermoMETER UC는 LCD 디스플레이와 4개의 입력 버튼이 내장된 고성능 산업용 컨트롤러를 탑재하고 있어, 빠르고 직관적인 조작이 가능합니다. 또한, 컨트롤러는 산업용 USB 케이블이나 RS485를 통해 PC에 연결할 수 있으며, sensorTOOL 소프트웨어를 이용해 간편하게 설정할 수 있습니다.

## 배선을 최소화한 구성

전원 공급과 신호 연결을 위한 표준 M12 커넥터가 제공되어, 컨트롤러를 개방하지 않고도 연결이 가능합니다. 센서는 기본적으로 케이블이 사전 고정된 형태로 제공되며, 사용자가 직접 길이를 선택할 수 있습니다.



제품명	UC-SF02		UC-SF15		UC-SF22	
광학 해상도	2:1		15:1		22:1	
측정 범위	-50 ~ +600°C				-50 ~ +900°C	
스펙트럼 범위	8 ~ 14 μm					
시스템 정확도 [1]	±1.0 % 또는 ±1.0°C					
반복성 [1]	±0.5 % 또는 ±0.5°C					
온도 분해능 (NETD) [2]	50 mK					
응답 시간 [3]	20 ms				120 ms	
방사율	0.100 ~ 1.100					
투과율	0.100 ~ 1.100					
신호 처리	스마트 평균화, 최소 / 최대값 처리, 스레쉬홀드 / 히스테리시스 기반 홀드 (Hold)기능 (소프트웨어 및 버튼을 통한 설정 가능)					
공급 전압	5 ~ 36 VDC					
최대 소비 전류	< 150 mA					
디지털 인터페이스 [4]	RS485 / USB (3.3V-LVTTL) / Ethernet / EtherCAT / PROFINET / EtherNet/IP					
아날로그 출력 [5]	0 (4) ~ 20 mA / 0 ~ 5 V / 0 ~ 10 V (측정 범위 내에서 자유롭게 스케일 조정 가능)					
스위칭 출력	알람용 릴레이 x2 (최소 / 최대값); 400 mA (합선 보호 기능)					
연결	센서	내장형 케이블, 기본 길이 3 m, 옵션 1 m, 8 m, 15 m 제공 가능				
	컨트롤러 [6]	전원 / 디지털 및 릴레이 출력: 8핀 M12 플러그 커넥터 (소켓) 전원 / 아날로그 출력: 5핀 M12 플러그 커넥터 (플러그)				
설치 방식	센서	기본 제공되는 육각 너트를 사용하거나, 내장된 M12x1 나사산을 통해 센서 직접 고정 가능				
온도 범위	센서	보관	-40 ~ 85°C			
		작동	-20 ~ 120°C	-20 ~ 180°C		
	컨트롤러	보관	-40 ~ 85°C			
		작동	-20 ~ 80°C			
습도	10 % RH ~ 95 % RH (응축없음)					
내충격성 (DIN EN 60068-2-27)	50 g, 11 ms, 각 축					
내진동성 (DIN EN 60068-2-6)	3 g / 11 ~ 200 Hz, 각 축					
보호 등급 (DIN EN 60529)	센서	IP65				
	컨트롤러	IP65				
재질	센서	스테인리스 스틸 (1.4404)				
	컨트롤러	알루미늄 다이캐스트				
중량	센서	약 20 g				
	컨트롤러	약 280 g				
제어 및 디스플레이 요소 [7]	버튼 조작을 위한 LCD 디스플레이 & 멤브레인 키패드 제공; 옵션: sensorTOOL을 통한 조작 가능					

- [1] 주변 온도 24±2°C 기준; 두 값 중 큰 값을 적용  
[2] 시간 상수 200 ms, 대상체 온도 200°C 조건에서 측정  
[3] 0 ~ 90 % 에너지 기준; 소프트웨어를 통해 조정 가능  
[4] Ethernet, EtherCAT, PROFINET 및 EtherNet/IP 연결을 위해서는 별도의 인터페이스 모듈이 필요하며, USB 인터페이스는 USB 케이블을 통해서만 연결 가능합니다 (액세서리 참조).  
[5] 공급 전압에 따라 상이  
[6] 옵션으로 제공되는 USB 케이블 (VCC = 5 V)과 최대 36 V의 전원 케이블은 동시에 연결할 수 있으며, 이 경우 항상 더 높은 전압이 우선 적용됩니다.  
USB 케이블 없이 작동하는 경우, 최대 36 V의 전원은 두 개의 M12 커넥터 중 하나에 연결할 수 있습니다.  
[7] sensorTOOL을 이용하는 경우 USB 어댑터 케이블 필요 (액세서리 참조)

### 제품명 읽기

UC-	SF15-	C3
		케이블 길이: 1 m / 3 m (기본) / 8 m / 15 m
		초점: SF02 / SF15 / SF22
시리즈: thermoMETER UC		

### 기본 초점 (단위: mm)

모델	비율	7	11.5	14	18	23.5	29.5	35.5	405	800		
SF02	2:1	7	53.8	102.5	151.3	200	251.3	302.5	353.8	405		
거리		0	100	200	300	400	500	600	700	800		
SF15	15:1	7	11.5	14	18	23.5	29.5	35.5				
거리		0	100	200	300	400	500	600				
SF22	22:1	7	14	12	18.5	23	28	33	36.5	38.5	40	41.5
거리		0	60	110	210	310	410	510	610	710	810	910

### 근거리 초점 (CF 렌즈 사용 시, 단위: mm)

모델	비율	6.5	3.9	2.8	2.5	4.8	6.4	8
CF02	2:1	6.5	3.9	2.8	2.5	4.8	6.4	8
거리		0	10	20	25	30	35	40
CF15	15:1	6.5	3.7	0.8	4.1	5	6.8	8.8
거리		0	5	10	15	20	25	30
CF22	22:1	6.5	3.4	0.6	4	4.5	6.2	8
거리		0	5	10	15	20	25	30

☐ = 최소 스폿 사이즈 / 초점 지점 (mm)

D:S 비율 (예: 2:1, 표 참조)은 거리 (D, 센서 전면부에서 측정 대상체까지 거리)와 스폿 사이즈 (S, 측정 지점의 직경)간의 비율을 의미합니다.

# 견고한 내구성의 초소형 온도센서 thermoMETER SE

-40 ~ +600°C의 넓은 온도 범위 지원

20 ms의 짧은 응답 시간

전압 출력 또는 2선식 전류 출력  
(소프트웨어를 통해 전환 가능)

500 mA의 오픈 컬렉터 출력 지원

최대 120°C 환경에서도  
별도의 냉각 없이 사용 가능

탁월한 가격 대비 성능 - OEM 시리즈  
어플리케이션에 최적



## 컴팩트, 견고함, 실용성

thermoMETER SE는 최대 600°C의 온도를 측정할 수 있는 초소형 적외선 온도센서로, 장비 및 시스템 (OEM)에 적용하기에 이상적입니다.

thermoMETER FI와 UC의 장점을 결합한 제품으로, 초소형 컨트롤러가 케이블 내에 내장되어 있어 설치 공간을 최소화할 수 있습니다. 또한, 측정 지점과 신호 처리부가 물리적으로 분리되어 있기 때문에, 고온이나 열악한 환경에서도 매우 측정값을 정밀하고, 안정적으로 제공합니다.

## 사전 조립된 시스템

thermoMETER SE는 센서, 컨트롤러, 연결 케이블이 모두 사전에 조립된 상태로 제공되어 설치가 매우 간편합니다. 오픈 엔드 타입의 케이블을 통해 빠르게 직접 연결할 수 있으며, 또한 옵션으로 제공되는 USB 어댑터를 사용하여 시스템을 작동할 수 있으며, sensorTOOL 소프트웨어를 통해 설정 가능합니다.



제품명		SE-SF15	
광학 해상도		15:1	
측정 범위		-40 ~ 600°C	
스펙트럼 범위		8 ~ 14 μm	
시스템 정확도 <sup>[1]</sup>		±1.0 % 또는 ±1.0°C	
반복성 <sup>[1]</sup>		±0.5 % 또는 ±0.5°C	
온도 분해능 (NETD) <sup>[2]</sup>		50 mK	
응답 시간 <sup>[3]</sup>		20 ms	
방사율		0.100 ~ 1.100	
투과율		0.100 ~ 1.100	
신호 처리		스마트 평균화, 최소 / 최대값 처리, 스레시홀드 및 히스테리시스 기반 홀드 (Hold) 기능 (소프트웨어를 통한 설정 가능)	
공급 전압		5 ~ 30 VDC	
최대 소비 전류		≤ 4 mA (전압 출력) / ≤ 20 mA (2선 전류 출력)	
디지털 인터페이스		3.3V-LVTTL 또는 프로그래밍 어댑터를 통한 USB	
아날로그 출력 <sup>[4]</sup>		4 ~ 20 mA (2선식 전류 출력) / 0 ~ 5 V; 0 ~ 10 V (전압 출력), 측정 범위 내에서 자유롭게 스케일 조정 가능	
스위칭 출력		알람용 오픈 컬렉터; 500 mA	
연결		오픈 엔드 타입의 내장형 케이블 (페룰 단자 적용); 센서 및 연결 케이블의 기본 길이 0.5 m; 옵션 3 m, 6 m, 15 m 제공 가능, 연결 케이블은 3 m로 선택 가능	
설치 방식	센서	기본 제공되는 육각 너트를 사용하거나, 내장된 M12x1 나사산을 통해 센서 직접 고정 가능	
온도 범위	센서	보관	-40 ~ 85°C
		작동	-20 ~ 120°C
	컨트롤러	보관	-40 ~ 85°C
		작동	-20 ~ 80°C
습도		10 % RH ~ 95 % RH (응축없음)	
내충격성 (DIN EN 60068-2-27)		50 g, 11 ms, 각 축	
내진동성 (DIN EN 60068-2-6)		3 g, 11 ~ 200 Hz, 각 축	
보호 등급 (DIN EN 60529)	센서	IP65	
	컨트롤러	IP65	
재질	센서	스테인리스 스틸 (1.4404)	
중량		약 20 g (센서만)	
제어 및 디스플레이 요소 <sup>[5]</sup>		옵션: sensorTOOL을 통한 센서 설정 가능	

[1] 주변 온도 24±2°C 기준; 두 값 중 큰 값을 적용

[2] 시간 상수 200 ms, 대상체 온도 200°C 조건에서 측정

[3] 0 ~ 90 % 에너지 기준; 소프트웨어를 통해 조정 가능

[4] 출고 시 전류 또는 전압 출력으로 기본 설정; sensorTOOL을 통해 전환 (USB 컨버터 필요); 전압 출력 스케일은 공급 전압에 따라 상이

[5] sensorTOOL을 통한 설정 시에는 USB 컨버터가 필요합니다 (액세서리 참조).

## 제품명 읽기

SE-	SF15-	S3-	C3-	U
				출력 (기본 설정, 소프트웨어를 통해 전환 가능): U: 전압 0 ~ 5 V / 0 ~ 10 V I: 전류 4 ~ 20 mA
				케이블 길이 (컨트롤러 - 오픈 엔드): 0.5 m (기본형) / 3 m
				케이블 길이 (센서 - 컨트롤러): 0.5 m (기본형) / 3 m / 6 m / 15 m
				초점: SF15
시리즈: thermoMETER SE				

## 기본 초점 (단위: mm)

SF15	15:1	6.5	11.5	14	18	23.5	29.5	35.5
거리		0	100	200	300	400	500	600

## 근거리 초점 (CF 렌즈 사용 시, 단위: mm)

CF15	15:1	6.5	3.7	0.8	4.4	8.1	11.8	15.4
거리		0	5	10	15	20	25	30

 = 최소 스폿 사이즈 / 초점 지점 (mm)

D:S 비율 (예: 15:1, 표 참조)은 거리 (D, 센서 전면부에서 측정 대상체까지 거리)와 스폿 사이즈 (S, 측정 지점의 직경)간의 비율을 의미합니다.

# 일체형 컨트롤러 타입의 컴팩트한 온도센서 thermoMETER FI

-40 ~ +600°C의 넓은 온도 범위 지원

20 ms의 짧은 응답 시간

전압 출력: 측정 범위 내에서 자유롭게 스케일 조정 가능

200 mA의 오픈 컬렉터 출력 지원

최대 80°C 환경에서도 별도의 냉각 없이 사용 가능

탁월한 가격 대비 성능 - OEM 시리즈 어플리케이션에 최적



## OEM 및 양산 단계 활용에 적합한 올인원 (All-in-one) 적외선 온도센서

thermoMETER FI는 산업 현장에서 최대 600°C의 온도를 비접촉식으로 측정하는 일체형 적외선 온도센서입니다. 센서와 컨트롤러가 하나의 하우징에 통합된 컴팩트한 설계를 갖추고 있으며, 우수한 가격 대비 성능으로 양산 공정 및 OEM에 적합합니다.

## 초소형 센서, 뛰어난 성능

컴팩트한 설계를 자랑하는 본 센서는 사전 설정된 파라미터를 이용해 장비에 손쉽게 적용할 수 있으며, 설치 후 바로 사용할 수 있습니다. 옵션으로 제공되는 USB를 통해 PC에 연결할 경우, 개별 파라미터 설정 또한 가능하며, sensorTOOL을 통해 다양한 신호 처리 기능과 출력·알람 설정도 지원 가능합니다.



제품명		FI-SF15
광학 해상도		15:1
측정 범위		-40 ~ 600°C
스펙트럼 범위		8 ~ 14 μm
시스템 정확도 <sup>[1]</sup>		±1.5 % 또는 ±1.5°C
반복성 <sup>[1]</sup>		±0.75 % 또는 ±0.75°C
온도 분해능 (NETD) <sup>[2]</sup>		50 mK
응답 시간 <sup>[3]</sup>		20 ms
방사율		0.100 ~ 1.100
투과율		0.100 ~ 1.100
신호 처리		스마트 평균화, 최소 / 최대값 처리, 스레시홀드 및 히스테리시스 기반 홀드 (Hold)기능 (소프트웨어를 통한 설정 가능)
공급 전압		5 ~ 30 VDC
최대 소비 전류		< 6 mA (LED 미사용 시) / < 20 mA (LED 사용 시)
디지털 인터페이스		3.3V-LVTTL 또는 프로그래밍 어댑터를 통한 USB
아날로그 출력 <sup>[4]</sup>		0 ~ 5 V / 0 ~ 10 V (측정 범위 내에서 자유롭게 스케일 조정 가능)
스위칭 출력		알람용 오픈 컬렉터; 200 mA
연결		오픈 엔드 타입의 내장형 케이블 (폐물 단자 적용); 기본 길이 1 m; 옵션 3 m, 8 m, 15 m 제공 가능
설치 방식		기본 제공되는 육각 너트를 사용하거나, 내장된 M12x1 나사산을 통해 센서 직접 고정 가능
온도 범위	보관	-40 ~ 85°C
	작동	-20 ~ 80°C
습도		10 % RH ~ 95 % RH (응축없음)
내충격성 (DIN EN 60068-2-27)		50 g, 11 ms, 각 축
내진동성 (DIN EN 60068-2-6)		3 g, 11 ~ 200 Hz, 각 축
보호 등급 (DIN EN 60529)		IP63
재질		스테인리스 스틸 (1.4404)
중량		약 60 g (케이블 제외)
제어 및 디스플레이 요소 <sup>[5]</sup>		녹색 및 적색 LED (상태, 알람, 알라인 보조 기능) 옵션: sensorTOOL을 통한 센서 설정 가능

[1] 주변 온도 24±2°C 기준; 두 값 중 큰 값을 적용

[2] 시간 상수 200 ms, 대상체 온도 200°C 조건에서 측정

[3] 0 ~ 90 % 에너지 기준; 소프트웨어를 통해 조정 가능

[4] 공급 전압에 따라 상이

[5] sensorTOOL을 통한 설정 시에는 USB 컨버터가 필요합니다 (액세서리 참조).

## 제품명 읽기

FI-	SF15-	C3
		케이블 길이: 1 m (기본형) / 3 m / 8 m / 15 m
		초점: SF15
시리즈: thermoMETER FI		

### 기본 초점 (단위: mm)

SF15	15:1	6.5	11.5	14	18	23.5	29.5	35.5
거리		0	100	200	300	400	500	600

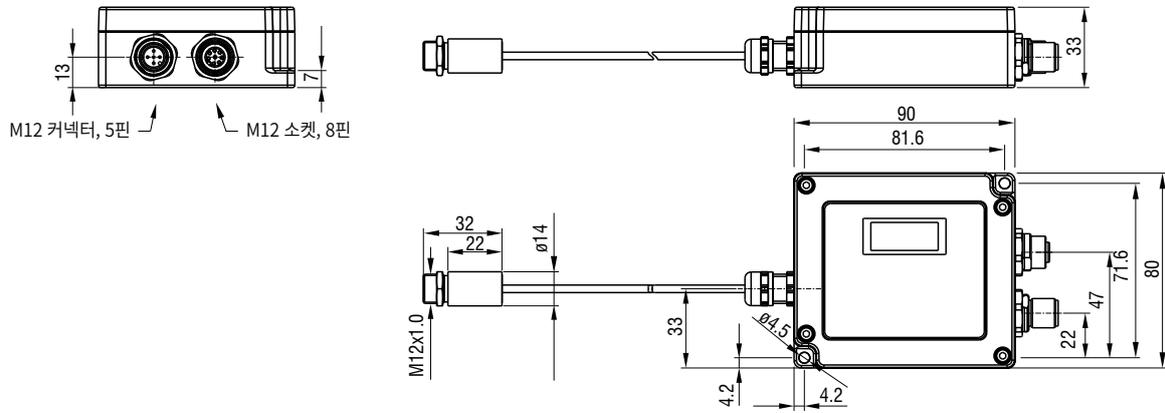
### 근거리 초점 (CF 렌즈 사용 시, 단위: mm)

CF15	15:1	6.5	3.7	0.8	4.4	8.1	11.8	15.4
거리		0	5	10	15	20	25	30

= 최소 스폿 사이즈 / 초점 지점 (mm)

D:S 비율 (예: 15:1, 표 참조)은 거리 (D, 센서 전면부에서 측정 대상체까지 거리)와 스폿 사이즈 (S, 측정 지점의 직경)간의 비율을 의미합니다.

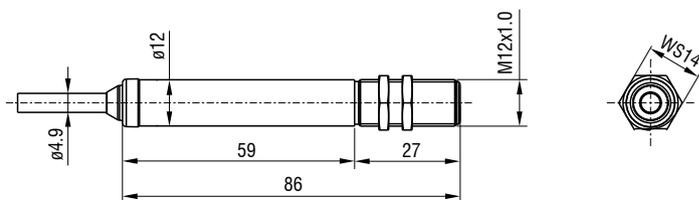
thermoMETER UC



thermoMETER SE



thermoMETER FI



(치수: mm, 실제 크기와 상이)

# 연결 방식

## thermoMETER

센서	케이블	종류
thermoMETER FI	내장형 케이블 길이: 1 m / 3 m / 8 m / 15 m	오픈 엔드 (페룰 단자 포함)



연결 방식 및 액세서리	
전원 전압 연결 PS2020	
PC 연결용 USB 프로그래밍 어댑터 TM-USBA (터미널 블록이 포함된 USB 어댑터)	
Ethernet 및 EtherCAT 연결을 지원하는 인터페이스 모듈 IF1032	
제어 장치 / 설비 아날로그 출력 (전압), 오픈 컬렉터	

센서	케이블	종류
thermoMETER SE	센서 케이블 (센서 - 컨트롤러) 길이: 0.5 m / 3 m / 6 m / 15 m 연결 케이블 (컨트롤러 - 오픈 엔드) 길이: 0.5 m / 3 m	오픈 엔드 (페룰 단자 포함)



연결 방식 및 액세서리	
전원 전압 연결 PS2020	
PC 연결용 USB 프로그래밍 어댑터 TM-USBA (터미널 블록이 포함된 USB 어댑터)	
Ethernet 및 EtherCAT 연결을 지원하는 인터페이스 모듈 IF1032	
제어 장치 / 설비 아날로그 출력 (전류 / 전압), 오픈 컬렉터	

센서	케이블	종류		
thermoMETER UC	디지털 출력용 케이블: TM-DC8/x-M12 길이: 1 m / 5 m	오픈 엔드 (페룰 단자 포함)		
	디지털 출력용 케이블: TM-USBA-M12 길이 1.8 m	USB		
	아날로그 출력용 케이블: TM-PC5/x-M12 길이: 1 m / 5 m	오픈 엔드 (페룰 단자 포함)	전원 전압 연결 PS2020	
			PC 연결용 USB 프로그래밍 어댑터 TM-USBA (터미널 블록이 포함된 USB 어댑터)	
			제어 장치 / 설비 2x 알람 릴레이, RS485	
			산업용 Ethernet 연결을 지원하는 인터페이스 모듈 IF2035-PROFINET IF2035-EIP IF2035-EtherCAT	
			PC 연결 (sensorTOOL) 디스플레이 & 파라미터 설정	
			Ethernet 및 EtherCAT 연결을 지원하는 인터페이스 모듈 IF1032	
			전원 전압 연결 PS2020	
			제어 장치 / 설비 아날로그 출력 (전류 / 전압)	

마운팅 액세서리 / 광학 액세서리 (렌즈, 보호 하우징 등) / 에어 퍼지 칼라

제품 번호	제품명		FI	SE	UC
2970750	TM-DIN-UC	레일 고정용 어댑터	⊗	⊗	✓
2970751	TM-MF-UC	마운팅 포크	⊗	✓	✓
2970752	TM-APL	에어 퍼지 칼라, 층류형	✓	✓	✓
2970753	TM-FB	마운팅 브라켓	✓	✓	✓
2970754	TM-AB-UC	마운팅 브라켓, 2축 조정 가능	⊗	✓	✓
2970755	TM-MB-UC	M12x1 나사산과 너트가 포함된 마운팅 볼트	⊗	✓	✓
2970756	TM-TA	파이프 어댑터	✓	✓	✓
2970757	TM-T40	반사 방지 튜브, 길이 40 mm; M12x1 수나사	✓	✓	✓
2970758	TM-T88	반사 방지 튜브, 길이 88 mm; M12x1 수나사	✓	✓	✓
2970759	TM-T20	반사 방지 튜브, 길이 20 mm; M12x1 수나사	✓	✓	✓
2970760	TM-MH-UC	스테인리스 스틸 재질의 견고한 하우징	⊗	✓	✓
2970761	TM-FBMH-UC	견고한 하우징에 설치 가능한 마운팅 브라켓	⊗	✓	✓
2970762	TM-APMH-UC	견고한 하우징에 맞춰 설계된 스테인리스 스틸 재질의 에어 퍼지 칼라	⊗	✓	✓
2970763	TM-CF	근거리 초점 렌즈	✓	✓	✓
2970764	TM-PW	보호 하우징	✓	✓	✓
2970765	TM-AP-UC	D/S 15:1 렌즈용 에어 퍼지 칼라 (스테인리스 스틸)	⊗	⊗	✓
2970766	TM-AP2-UC	D/S 2:1 렌즈용 에어 퍼지 칼라 (스테인리스 스틸)	⊗	⊗	✓
2970767	TM-AP	에어 퍼지 칼라	✓	✓	✓
2970768	TM-AP8	8 mm 호스 연결부가 있는 에어 퍼지 칼라	✓	✓	✓
2970769	TM-MI	직각 반사 미러	✓	✓	✓

UC 시리즈용 연결 케이블

2904051	TM-PC5/1-M12	아날로그 신호 및 전원 케이블 (1 m)
2904052	TM-PC5/5-M12	아날로그 신호 및 전원 케이블 (5 m)
2904053	TM-USBA-M12	USB 컨버터가 포함된 디지털 신호 케이블, 1.8 m, M12 플러그, USB-A 플러그
2904054	TM-DC8/1-M12	디지털 신호 케이블, 1 m, M12 플러그, 페룰 단자, 사전 조립형
2904055	TM-DC8/5-M12	디지털 신호 케이블, 5 m, M12 플러그, 페룰 단자, 사전 조립형

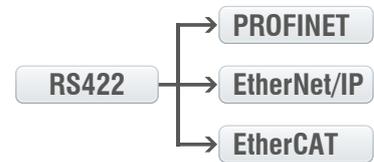
UC / FI / SE 시리즈용 USB 어댑터

2970770	TM-USBA	터미널 블록이 포함된 USB 어댑터
---------	---------	---------------------

### IF2035: 산업용 Ethernet 연결을

#### 지원하는 인터페이스 모듈

- RS422 또는 RS485 인터페이스를  
PROFINET / EtherNet/IP / EtherCAT에 연결
- RS422 센서용 동기화 출력
- 서로 다른 네트워크 토폴로지에 대응하는 네트워크 포트 2개 제공
- 최대 4 MBaud의 데이터 전송 속도
- 4배 오버샘플링 지원 (EtherCAT 사용 시)
- 컴팩트한 하우징과 DIN 레일 장착 방식으로  
협소한 공간에 최적화



### IF1032: Ethernet & EtherCAT 연결을 지원하는 인터페이스 모듈

- 아날로그 출력 또는 RS485를 Ethernet 및 EtherCAT에 연결
- 웹 인터페이스를 통한 데이터 디스플레이 및 스케일링
- CSV 추출



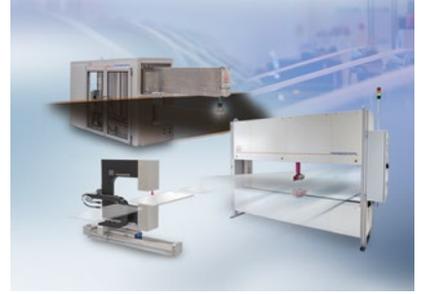
## Micro-Epsilon사 센서 및 시스템



변위, 거리, 위치 측정을 위한 센서 및 시스템



비접촉식 온도 측정을 지원하는 센서 및 측정 기기



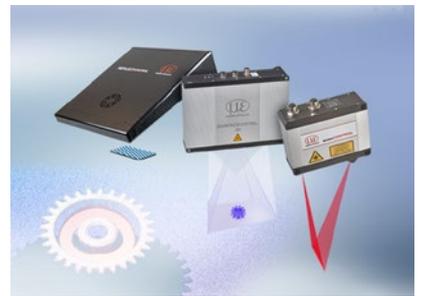
금속 스트립, 플라스틱 및 고무를 위한 측정 및 검사 시스템



광학 마이크로미터 및 광화이버 센서, 측정 및 테스트 애플



컬러 감지 센서, LED 분석기, 인라인 컬러 분광계



3D 측정 기술을 이용한 치수 및 표면 검사