

# KL4



- » 정반사 타입 라인업 추가
- » 미쓰비시사 PLC와 사용이 가능한 제어 유닛

### ■ 제품 설명 및 특징

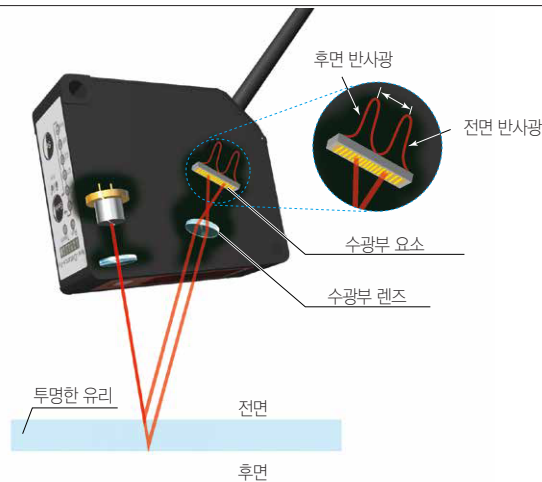
#### 반사 물체 및 투명 물체 측정을 위한 정반사 타입

유리 대상체 같은 투명한 물체와 웨이퍼 등의 반사 물체를 측정할 수 있도록 정반사 타입이 라인업에 추가되었습니다. 즉, 확산반사를 사용하여 측정하기 어려웠던 투명 물체와 반사 물체의 측정이 가능하게 되었으며, 투명 물체와 반사 물체에 대해 안정적으로 측정할 수 있게 되었습니다.

#### 두께 측정 가능

정반사형을 사용하여 투명한 물체를 측정하면 표면 변위 뿐만 아니라 두께도 측정할 수 있습니다. 아래와 같이 레이저 광이 비스듬히 방출되면 유리의 앞면과 뒷면에서 반사된 빛이 수광부에 수광됩니다. 이러한 반사광 형태의 피크 사이를 측정하여 두께 측정이 가능합니다.

두 반사광 원의 피크 간 측정

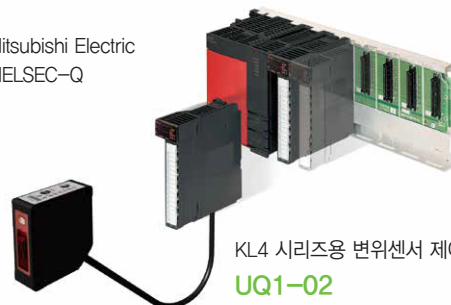


#### Mitsubishi Electric PLC에 직접 연결

Mitsubishi Electric MELSEC-Q 시리즈에 연결할 수 있는 UQ1-02 변위센서 제어장치. 통신 설정이 전혀 필요하지 않을 뿐만 아니라 특수 UQ1 Navigator 소프트웨어를 사용하여 누구나 단시간에 쉽게 설정을 수행할 수 있습니다.

\* KL4 시리즈의 RS-422 유형과 함께 사용 가능

Mitsubishi Electric  
MELSEC-Q



KL4 시리즈용 변위센서 제어 장치  
UQ1-02

#### 레이저변위센서

CD22
CDX
CDA
KL3
<b>KL4</b>
TD1
optoNCDT
optoNCDT 1220
optoNCDT 1320
optoNCDT 1420
optoNCDT 1420 CL1
optoNCDT 1750
optoNCDT 1900
optoNCDT 2300
optoNCDT 1750LL
optoNCDT 1900LL
optoNCDT 2300LL
optoNCDT 1710-50
optoNCDT 2310
optoNCDT 1710-1000
optoNCDT 1710BL
optoNCDT 1750BL
optoNCDT 2300BL
optoNCDT 1750DR
optoNCDT 2300-2DR
optoNCDT Accessories
thicknessSENSOR
thicknessGAUGE
thicknessGAUGE O_EC

# KL4

## ■ 제품 설명 및 특징

### 독창적인 내장기술

#### 앰프 내장으로 경량

앰프와 모든 제어 기능이 센서 헤드에 통합되어 있습니다. 제어판을 설치할 공간에 대해 걱정할 필요가 없습니다. 또한 약 65 g으로 가벼운 무게가 특징입니다. 칩 마운트 또는 로봇 암과 같은 가동 부품에 설치할 수 있습니다.



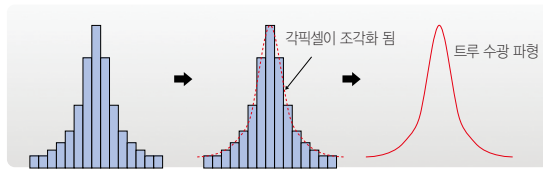
### 서브 픽셀 처리 및 자동 감도 전환 기능 사용

#### 정확도와 측정 안정성의 한계 추구

#### 실제 파형을 인식하는 하위 픽셀 처리

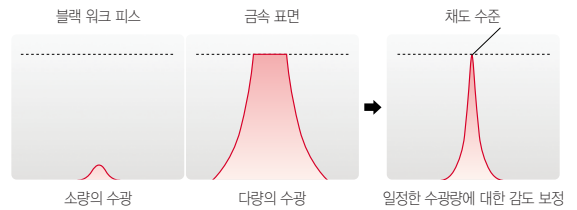
각 C-MOS 요소 픽셀을 분할하여 인식을 수행하는 서브 픽셀 처리가 사용됩니다. 실제 수광 파형을 정확하게 검출함으로써 워크까지의 거리를 정확하게 측정할 수 있습니다. 반복 정확도도 2 μm \*이며 고정밀 변위 측정을 지원합니다.

\* KL4-30N□의 값



#### 대상체 소재 및 색상에 의한 영향에 효과적인 고정도 감도 전환 기능

작업물의 반사율에 따라 셔터의 개방도가 자동으로 전환됩니다. 수광량을 조절하고 최적의 감도로 지속적으로 보정하여 색상 및 소재로 인한 오차를 최소화하는데 성공했습니다.

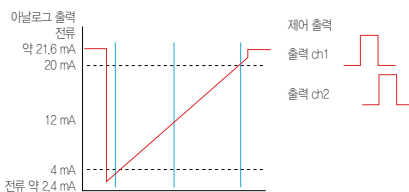


### 불필요한 회로를 제거하는 저비용 버전

#### 광범위한 출력 기반 라인업으로 높은 수준의 비용 성능을 실현

많은 경쟁사의 변위센서가 여러 유형의 측정값 출력을 가지고 있지만 고객은 사용되는 입력 장치를 기준으로 "아날로그 전류 + 2ch 제어 출력 유형", "아날로그 전압 + 2ch 제어 출력 유형", "RS-422 + 제어 출력 유형" 중에서 선택할 수 있습니다. 또한 불필요한 회로를 제거하여 등급 최고 수준의 가성비를 실현했습니다. 이 레이저변위센서는 매우 정확하고 비용이 저렴하며 도입하기 쉽습니다.

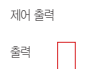
#### 아날로그 전류 + 2ch 제어 출력형



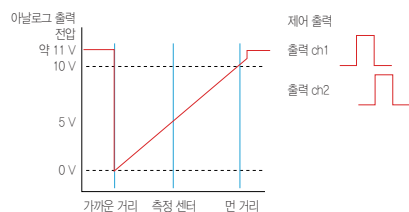
#### RS-422 + 제어 출력형



측정값을 읽을 수 있을 뿐만 아니라 설정 변경 및 RS-422를 사용하면 방출 정지 등이 가능합니다. 또한 UQ1-02 변위센서 제어 장치와의 연결이 가능합니다.



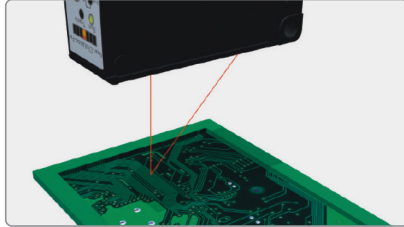
#### 아날로그 전압 + 2ch 제어 출력형



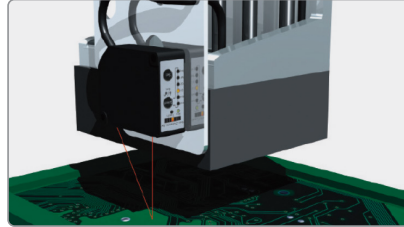
# KL4

# 레이저변위센서

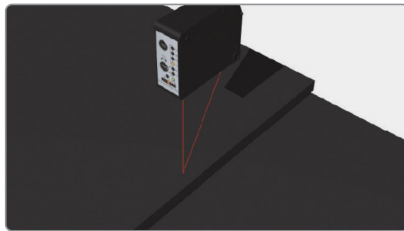
### ■ 적용 사례



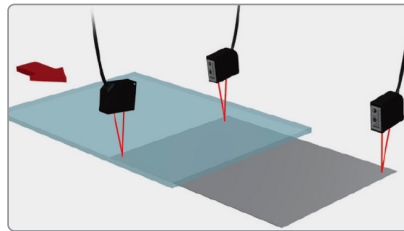
기판 두께 측정



장착 부품의 높이 측정



고무 시트의 이음새 감지



마스크 높이 제어 및 유리 기판 두께 측정 (정반사형)

### ■ 사양

#### 확산반사형 측정 거리 기준 사양

모델	KL4-30□□□□	KL4-50□□□□	KL4-85□□□□	KL4-120□□□□	KL4-250□□□□
측정 범위의 중심	30 mm	50 mm	85 mm	120 mm	250 mm
측정 범위	±4 mm	±10 mm	±20 mm	±60 mm	±150 mm
FS (풀 스케일)	8 mm	20 mm	40 mm	120 mm	300 mm
광원	적색 반도체 레이저, 파장: 655 nm, 최대 출력: 1 mW				
레이저 등급	IEC / JIS: Class II FDA: Class II				
스폿 사이즈 *1	0.1 × 0.1 mm	0.5 × 1.0 mm	0.75 × 1.25 mm	1.0 × 1.5 mm	1.75 × 3.5 mm
직선성	±0.1% FS				±0.3% FS
반복 정확도	2 μm (응답 시간이 FAST로 설정된 경우 4 μm)	5 μm (응답 시간이 FAST로 설정된 경우 8 μm)	10 μm (응답 시간이 FAST로 설정된 경우 15 μm)	30 μm (응답 시간이 FAST로 설정된 경우 45 μm)	75 μm (응답 시간이 FAST로 설정된 경우 100 μm)
샘플링 시간	0.5 ms / 1 ms / 1.5 ms / 2 ms				0.75 ms / 1 ms / 1.5 ms / 2 ms
평균 응답 시간 *2	고속	5 ms 이하: 평균 1회 (1 ms) + 감도 전환 시간 (최대 4 ms)			7.5 ms 이하: 평균 1시간 (1.5 ms) + 감도 전환 시간 (최대 6 ms)
	표준	12.5 ms 이하: 평균 16회 (8.5 ms) + 감도 전환 시간 (최대 4 ms)			19 ms 이하: 평균 16회 (13 ms) + 감도 전환 시간 (최대 6 ms)
	고해상도	36.5 ms 이하: 평균 64회 (32.5 ms) + 감도 전환 시간 (최대 4 ms)			55 ms 이하: 평균 64회 (49 ms) + 감도 전환 시간 (최대 6 ms)
온도 드리프트	±0.08% /°C FS				
표시등	거리	작동면에 LED 바 표시 (25단계)			
	출력	출력 중 Q1 및 Q2 LED 점등 (주황색)			
	입력	입력 중 MF LED 점등 (주황색)			
MF (다기능) 입력	레이저 OFF, 티칭 *3, 샘플 및 홀드 중에서 선택 응답 시간: 3 ms 이하				
연결 타입	케이블 유형: 케이블 길이: 2 m (ø5) 커넥터 유형: M12, 8핀				
보호 회로	역방향 연결 보호, 과전류 보호 기능				
보호 등급	IP67				
주위 온도 / 습도	-10 ~ 45°C / 35 ~ 85% RH (응결 또는 응축 없을 것)				
주위 조도	태양광: 10,000 lx 백열등: 3,000 lx				
내진동성	10 ~ 55 Hz; 이중 진폭 1.5 mm; X, Y, Z 각 방향으로 2시간				
내충격성	약 50 G (500 m/s <sup>2</sup> ) 는 X, Y, Z 방향의 각 3회				
준비 시간	약 15분				
재질	하우징: PBT, 전면 렌즈: P mmA, 케이블: PVC				
무게 (케이블 제외)	약 65 g				

#### 레이저변위센서

CD22

CDX

CDA

KL3

KL4

TD1

optoNCDT

optoNCDT 1220

optoNCDT 1320

optoNCDT 1420

optoNCDT 1420 CL1

optoNCDT 1750

optoNCDT 1900

optoNCDT 2300

optoNCDT 1750LL

optoNCDT 1900LL

optoNCDT 2300LL

optoNCDT 1710-50

optoNCDT 2310

optoNCDT 1710-1000

optoNCDT 1710BL

optoNCDT 1750BL

optoNCDT 2300BL

optoNCDT 1750DR

optoNCDT 2300-2DR

optoNCDT Accessories

thicknessSENSOR

thicknessGAUGE

thicknessGAUGE O\_EC

# KL4

■ 사양

확산반사형 출력 기반 사양

형식	아날로그 전류 출력 타입		아날로그 전압 출력 타입	RS-422 타입
모델	NPN 타입	KL4-□□NA	KL4-□□NV	KL4-□□N-422
	PNP 타입	KL4-□□PA	KL4-□□PV	KL4-□□P-422
전원 전압	12 ~ 24 VDC, ±10 / -5%		18 ~ 24 VDC, ±10 / -5%	12 ~ 24 VDC, ±10 / -5%
소비 전류	최대 85 mA (아날로그 출력 포함)		최대 55 mA	
제어 출력	출력 채널 번호	2ch: Q1, Q2 (Q2에 대한 자가 진단 출력 기본 설정)		1ch: Q2 (자가 진단 출력 기본 설정)
	출력 방식	NPN / PNP 오픈 콜렉터 출력, 최대 100 mA / 30 VDC, 잔류 전압 1.8 V		
아날로그 출력 / 직렬 인터페이스	4 ~ 20 mA, 부하 임피던스: 300 Ω 이하		0 ~ 10 V, 출력 임피던스: 100 Ω	RS-422 9.6 k ~ 256 kbps
적용 가능 규정	EMC 지침 (2004 / 108 / EC) / FDA 규정 (21 CFR 1040.10)			
적용 가능 표준	EN 60947-5-7		EN 60947-5-2	

〈측정 조건〉

별도 지정이 없는 한 측정 조건은 다음과 같습니다: 주위 온도 +23°C (정상 온도), 공급 전압: 24 VDC, 응답 시간: 고해상도, 측정 범위 중심, 측정 대상: 50 □ 50 mm 백색 세라믹.

※1 측정 범위의 중심에서 중심 강도 1/e<sup>2</sup> (13.5%)로 정의됩니다. 지정된 스폿 크기 이외의 누출 빛이 있을 수 있습니다. 광축 범위에 반사율이 높은 물체가 있으면 센서에 영향을 줄 수 있습니다.

※2 응답 시간은 감도 전환 시간이 추가된 시간입니다. 감도 전환 시간은 최대 범위 내에서 변동합니다. 측정 조건에 따라 4 ms (KL4-250N□의 경우 6 ms) 범위, 또한 샘플링 기간이 길면 응답 시간도 비례하여 증가합니다. 예: 샘플링 주기 500 μs → 1,000 μs: 응답 시간 12.5 ms → 약 25 ms

※3 외부 티칭을 선택한 경우 입력 시간에 따라 아래 표와 같이 설정 항목을 변경할 수 있습니다.

설정 항목	입력 시간
스팬 조정을 위한 첫번째 지점	70 ~ 130 ms
스팬 조정을 위한 두번째 지점	170 ~ 230 ms
제어 출력 1점 티칭 Q1 2점 티칭 2점도 1분 이내에 같은 시간에 입력 해주십시오.	270 ~ 330 ms
제어 출력 Q1의 반전 된 1점 티칭	370 ~ 430 ms
제어 출력 Q2의 1점 티칭 2점 티칭의 2점에 1분 이내에 같은 시간을 입력하십시오.	470 ~ 530 ms
제어 출력 Q2의 반전 된 1점 티칭	570 ~ 630 ms
오프셋 (제로 리셋)	670 ~ 5,000 ms
오프셋 지우기	5,000 ms 이상

정반사 타입

모델	NPN 타입	KL4-L30□N-422	KL4-L50□N-422	KL4-L85□N-422
	PNP 타입	KL4-L30□P-422	KL4-L50□P-422	KL4-L85□P-422
측정 대상물	반사체 유리			
측정 범위 중심	26.3 mm	47.3 mm	82.9 mm	
측정 범위	±2 mm	±5 mm	±10 mm	
FS (플 스케일)	4 mm	10 mm	20 mm	
광원	적색 반도체 레이저, 파장: 655 nm, 최대 출력: 390 μW			
레이저 등급	IEC / JIS: Class I FDA: Class II			
스폿 사이즈 *1	0.1 × 0.1 mm			
직선성	±0.2% FS			
반복 정확도	1 μm	2.5 μm	5 μm	
샘플링 시간	0.5 (기본 설정), 1 ms, 1.5 ms, 2 ms 사이에서 4단계 전환 가능			

레이저변위센서

장거리레이저변위센서

2D · 3D 스캐너

마이크로미터

공초점변위센서

분광간섭변위센서

정전용량변위센서

와전류변위센서

마그네틱변위센서

와이어변위센서

접촉식변위센서

데이터처리

온도센서

열화상카메라

컬러센서

진동센서

# KL4

## 레이저변위센서

레이저변위센서

- CD22
- CDX
- CDA
- KL3
- KL4**
- TD1
- optoNCDT
- optoNCDT 1220
- optoNCDT 1320
- optoNCDT 1420
- optoNCDT 1420 CL1
- optoNCDT 1750
- optoNCDT 1900
- optoNCDT 2300
- optoNCDT 1750LL
- optoNCDT 1900LL
- optoNCDT 2300LL
- optoNCDT 1710-50
- optoNCDT 2310
- optoNCDT 1710-1000
- optoNCDT 1710BL
- optoNCDT 1750BL
- optoNCDT 2300BL
- optoNCDT 1750DR
- optoNCDT 2300-2DR
- optoNCDT Accessories
- thicknessSENSOR
- thicknessGAUGE
- thicknessGAUGE O\_EC

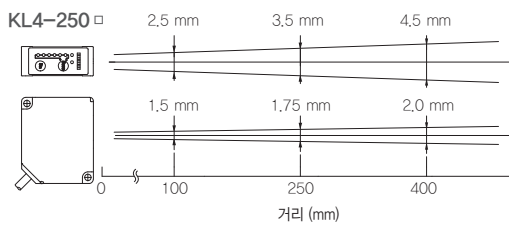
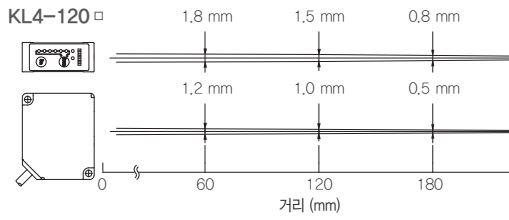
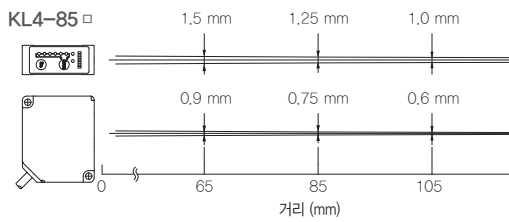
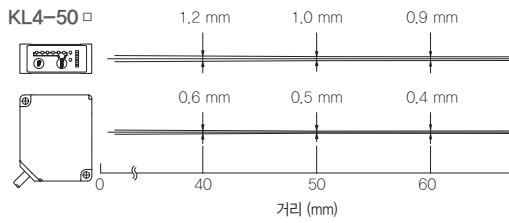
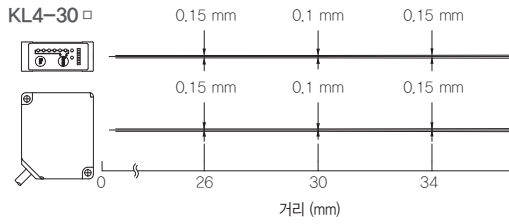
■ 사양

정반사 타입				
모델	NPN 타입	KL4-L30□N-422	KL4-L50□N-422	KL4-L85□N-422
	PNP 타입	KL4-L30□P-422	KL4-L50□P-422	KL4-L85□P-422
평균 응답 시간 *2	고속	5 ms 이하: 평균 1회 (1 ms) + 감도 전환 시간 (최대 4 ms)		
	표준	12.5 ms 이하: 평균 16회 (8.5 ms) + 감도 전환 시간 (최대 4 ms)		
	고해상도	36.5 ms 이하: 평균 64회 (32.5 ms) + 감도 전환 시간 (최대 4 ms)		
제어 출력	출력 채널 번호	1ch: Q2 (자기 진단 출력의 기본 설정)		
	출력 방식	NPN / PNP 오픈 콜렉터 출력, 최대 100 mA / 30 VDC, 잔류 전압 1.8 V		
아날로그 출력	장착되지 않음			
직렬 인터페이스	RS-422 9.6 k ~ 256 kbps			
온도 드리프트	±0.08% / °C FS			
표시등	거리	작동면에 LED 바 표시 (25단계)		
	출력	출력 중 Q2 LED 점등 (주황색)		
	입력	입력 중 MF LED 점등 (주황색)		
MF (다기능) 입력	레이저 OFF, 티칭 *3, 샘플 및 홀드 중에서 선택 응답 시간: 3 ms 이하			
전원 전압	12 ~ 24 VDC, ±10 / -5%			
소비 전류	최대 55 mA			
연결 타입	케이블 유형: 케이블 길이: 2 m (ø5) 커넥터 유형: M12, 8핀			
보호 회로	역방향 연결 보호, 과전류 보호 기능			
보호 등급	IP67			
주위 온도 / 습도	-10 ~ 45°C / 35 ~ 85% RH (응결 또는 응축 없을 것)			
주위 조도	태양광: 10,000 lx 백열등: 3,000 lx			
내진동성	10 ~ 55 Hz; 이중 진폭 1.5 mm; X, Y, Z 각 방향으로 2시간			
내충격성	약 50 G (500 m/s²) 는 X, Y, Z 방향의 각 3회			
적용 가능 규정	EMC 지침 (2004 / 108 / EC) / FDA 규정 (21 CFR 1040.10)			
적용 가능 표준	EN 60947-5-2			
준비 시간	약 15분			
재질	하우징: PBT, 전면 렌즈: PMMA, 케이블: PVC			
무게 (케이블 제외)	약 65 g			
<p>〈측정 조건〉</p> <p>별도 지정이 없는 한 측정 조건은 다음과 같습니다: 주위 온도 +23°C (정상 온도), 공급 전압: 24 VDC, 응답 시간: 고해상도, 측정 범위 중심, 측정 대상: 50 □ 50 mm 백색 세라믹.</p> <p>*1 측정 범위의 중심에서 중심 강도 1/e² (13.5%)로 정의됩니다. 지정된 스폿 크기 이외의 누출 빛이 있을 수 있습니다. 광축 범위에 반사율이 높은 물체가 있으면 센서에 영향을 줄 수 있습니다.</p> <p>*2 응답 시간은 감도 전환 시간이 추가된 시간입니다. 감도 전환 시간은 최대 범위 내에서 변동합니다. 측정 조건에 따라 4 ms (KL4-250N□의 경우 6 ms) 범위. 또한 샘플링 기간이 길면 응답 시간이 비례하여 증가합니다. 예: 샘플링 주기 500 μs → 1,000 μs: 응답 시간 12.5 ms → 약 25 ms</p> <p>*3 외부 티칭을 선택한 경우 입력 시간에 따라 아래 표와 같이 설정 항목을 변경할 수 있습니다.</p>				
		설정 항목	입력 시간	
		제어 출력 Q2의 1점 티칭 티칭의 2점에 1분 이내에 같은 시간을 입력하십시오.	470 ~ 530 ms	
		제어 출력 Q2의 반전 된 1점 티칭	570 ~ 630 ms	
		오프셋 (제로 리셋)	670 ~ 5,000 ms	
		오프셋 지우기	5,000 ms 이상	

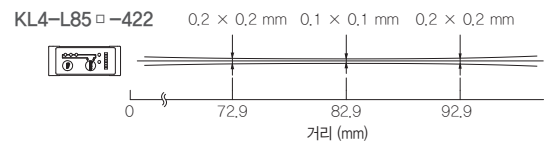
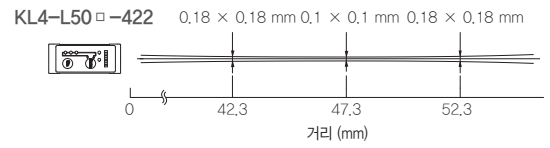
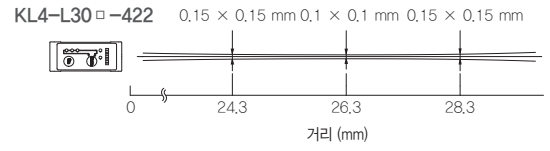
# KL4

## 데이터 특성 (Spot size)

### 확산반사형



### 정반사형



## 옵션

### 변위센서 제어 장치

모델명: UQ1-02

Mitsubishi Electric MELSEC-Q  
시리즈 연결용

\* KL4 시리즈의 RS-422 타입과  
함께 사용 가능



### 커넥터 케이블



M12, 8핀  
커넥터 케이블

DOL-1208-G05MF  
케이블 길이: 5 M

# KL4

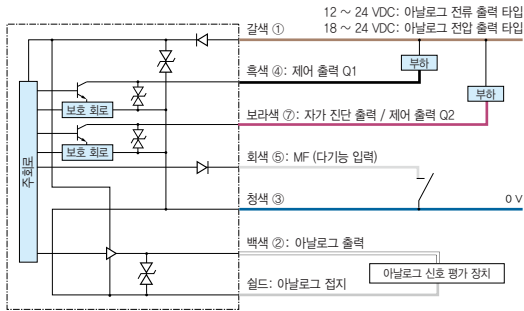
# 레이저변위센서

레이저변위센서

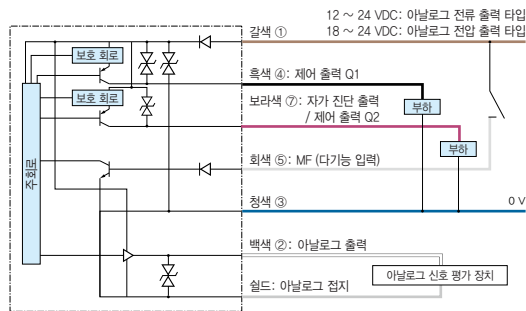
CD22
CDX
CDA
KL3
<b>KL4</b>
TD1
optoNCDT
optoNCDT 1220
optoNCDT 1320
optoNCDT 1420
optoNCDT 1420 CL1
optoNCDT 1750
optoNCDT 1900
optoNCDT 2300
optoNCDT 1750LL
optoNCDT 1900LL
optoNCDT 2300LL
optoNCDT 1710-50
optoNCDT 2310
optoNCDT 1710-1000
optoNCDT 1710BL
optoNCDT 1750BL
optoNCDT 2300BL
optoNCDT 1750DR
optoNCDT 2300-2DR
optoNCDT Accessories
thicknessSENSOR
thicknessGAUGE O,EC

I/O 회로도

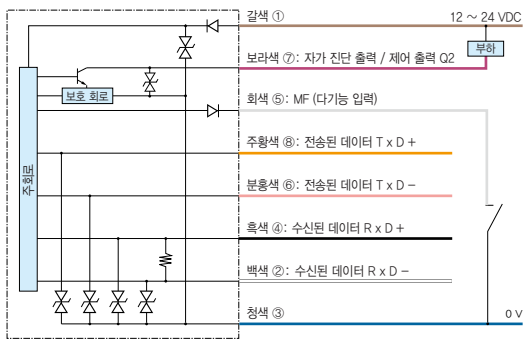
아날로그 출력 타입 (NPN 출력)



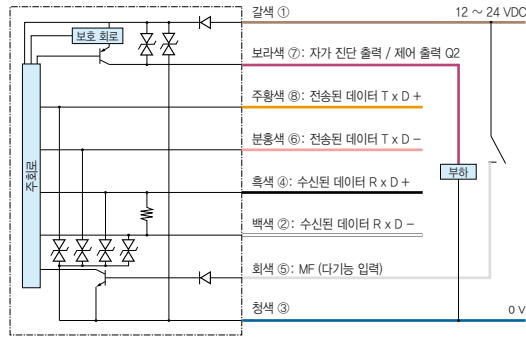
아날로그 출력 타입 (PNP 출력)



RS-422 타입 (NPN 출력)



RS-422 타입 (PNP 출력)



커넥터 타입

센서부



- ① 공급 전압
- ② 아날로그 출력 / 수신 데이터 Rx D -
- ③ 0V
- ④ 제어 출력 Q1 / 수신 데이터 Rx D +
- ⑤ 다기능 입력
- ⑥ 전송된 데이터 Tx D -
- ⑦ 자가 진단 출력 / 제어 출력 Q2
- ⑧ 전송된 데이터 Tx D +

연결

- 1 ~ 8은 커넥터 핀 번호입니다.
- 커넥터 타입은 아날로그 접지선이 없기 때문에 아날로그 입력 장치의 아날로그 접지 단자와 센서 전원의 0V를 연결하여 사용하십시오.

참고

- 스위칭 레귤레이터를 전원에 사용하는 경우 반드시 프레임 접지 단자를 접지하십시오.
- 고압선 또는 전력선과 병렬로 또는 동일한 배관에 배선하지 마십시오. 그렇게 하면 노이즈로 인한 오작동이 발생할 수 있습니다. 또한 전원 및 신호선을 가능한 한 짧게 하십시오.
- 전원이 켜져 있는 동안 (약 1.5초) 과도 상태를 사용하지 마십시오.

# KL4

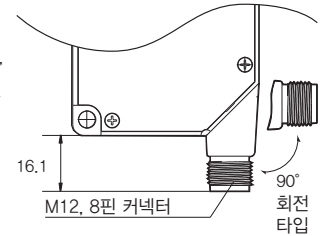
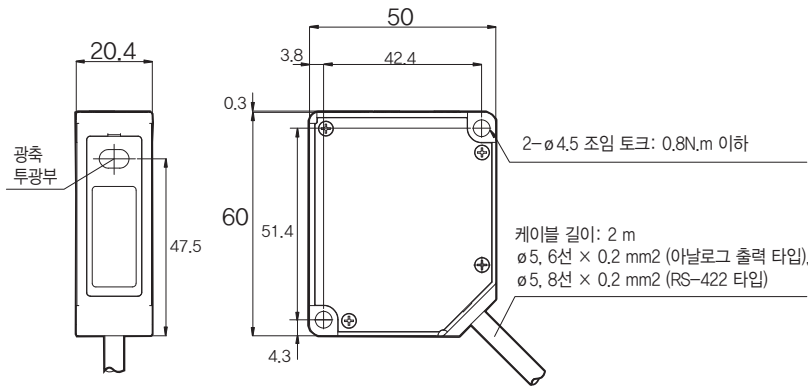
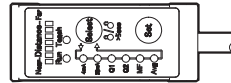
■ 치수

단위: mm

센서

케이블 타입

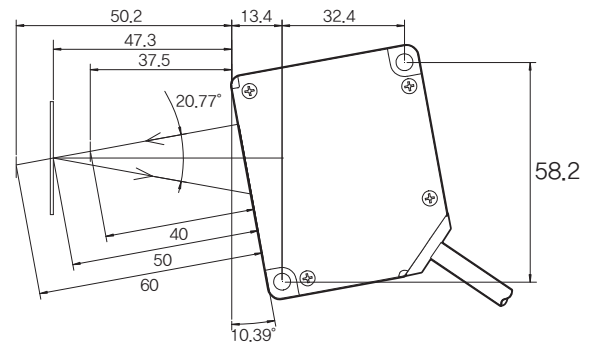
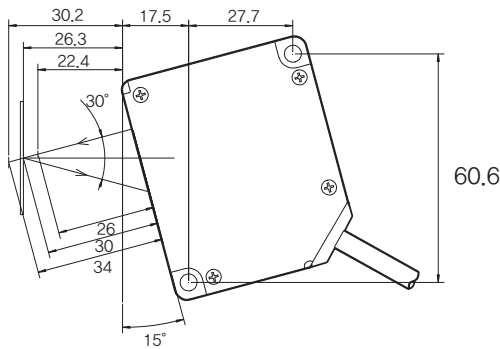
커넥터 타입



정반사형 (측면도)

KL4-L30□-422

KL4-L50□-422



레이저 변위 센서

장거리 레이저 변위 센서

2D · 3D 스캐너

마이크로미터

공초점 변위 센서

분광 간섭 변위 센서

정전용량 변위 센서

와전류 변위 센서

마그네틱 변위 센서

와이어 변위 센서

접촉식 변위 센서

데이터 처리

온도 센서

열화상 카메라

컬러 센서

진동 센서



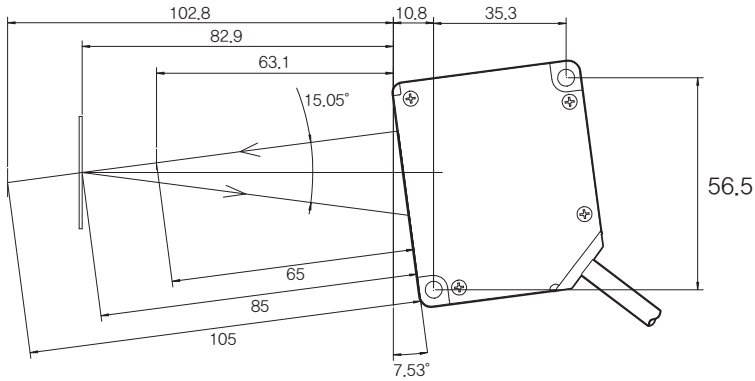
# KL4

## 레이저 변위센서

### ■ 치수

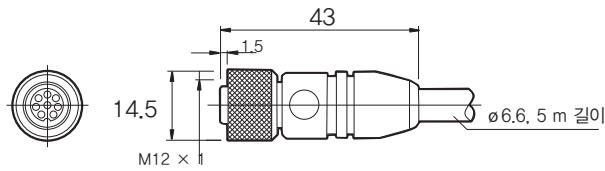
정반사형 (측면도)

KL4-L85 □-422



커넥터 케이블

DOL-1208-G05MF



케이블 재질: PVC  
도체 단면적: 0.25 mm<sup>2</sup>

### 레이저변위센서

CD22

CDX

CDA

KL3

**KL4**

TD1

optoNCDT

optoNCDT 1220

optoNCDT 1320

optoNCDT 1420

optoNCDT 1420 CL1

optoNCDT 1750

optoNCDT 1900

optoNCDT 2300

optoNCDT 1750LL

optoNCDT 1900LL

optoNCDT 2300LL

optoNCDT 1710-50

optoNCDT 2310

optoNCDT 1710-1000

optoNCDT 1710BL

optoNCDT 1750BL

optoNCDT 2300BL

optoNCDT 1750DR

optoNCDT 2300-2DR

optoNCDT Accessories

thicknessSENSOR

thicknessGAUGE

thicknessGAUGE O\_EC