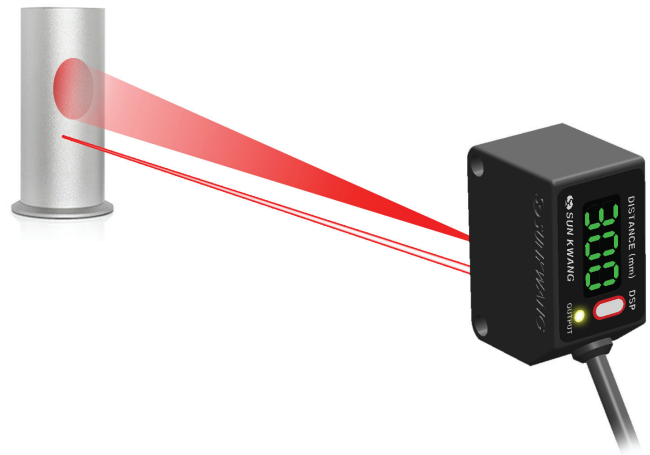


# SKDM-LD2 Series

## Laser Displacement Sensor

레이저 변위 센서

- ① 제품구분
- ② 제품치수 / 각부명칭
- ③ 제품사양
- ④ 제품설치 / 배선도
- ⑤ 기능설명
- ⑥ 응용예제
- ⑦ 통신설정



## ① 제품구분

레이저 변위 센서

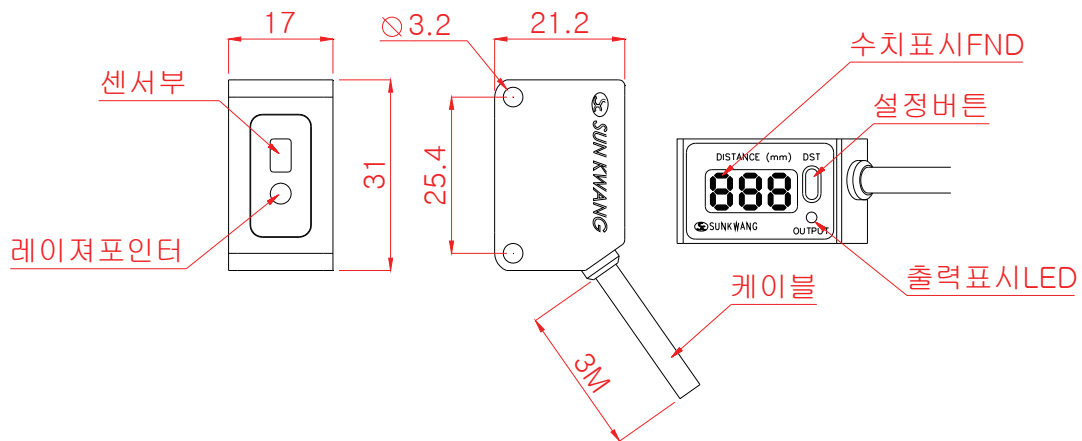
MODEL: SKDM-LD2 -□ -□ -□

① ② ③

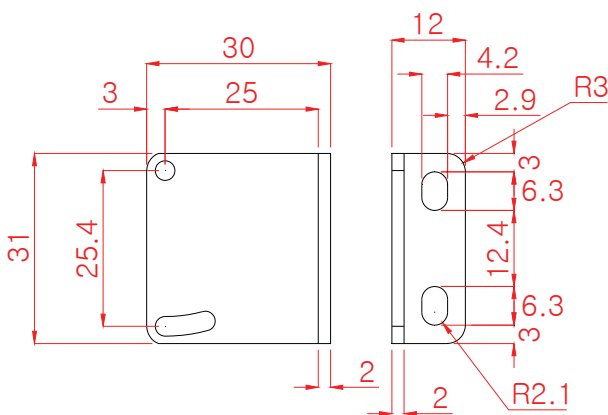
③ 통신사용	
T	RS485 통신
無표기	사용안함
② 동작방식	
L	Light On (NO)
D	Dark On (NC)
① 출력방식	
N	NPN 출력
P	PNP 출력

## ② 제품치수 / 각부명칭

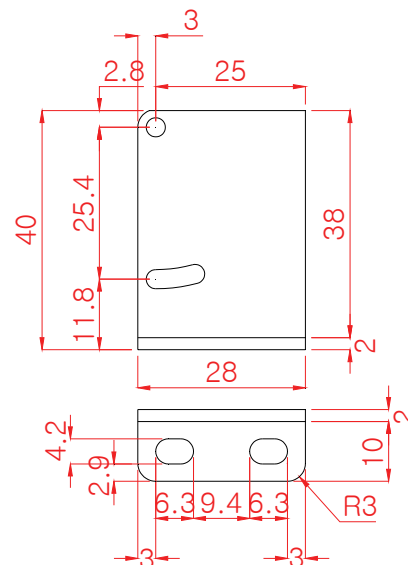
◆ SKDM-LD2



◆ 브라켓트 A



◆ 브라켓트 B



### ③ 제품사양

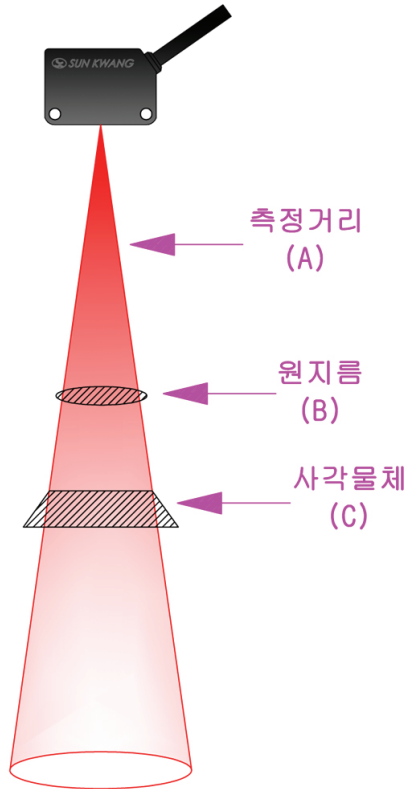
#### SKDM-LD2 Series

##### - 정격 성능

광학특성 (Optical Data)	측정광원 Measurement Light	940nm Invisible light Laser
	눈안전 Eye Safe	Class 1 laser IEC 60825-1:2014-3rd edition
	위치식별광원 Laser Pointer	650nm Visible red light Laser
	위치식별광점크기 Laser Pointer Size	2Φ
측정특성 (Measurement Data)	측정범위 Measurement Range	30 - 1200mm
	측정방식 Measurement Methode	TOF(Time Of Flight)
	분해능 Resolution	1mm
	측정시간 Measurement Time	33ms
	측정물체크기 Measurement Object Size	≥39 x39 mm <sup>φ</sup> @100mm
전기적특성 (Electrical Characteristics)	정격전압 Rated Voltage	10-30VDC
	소비전력 Power Consumption	10mA(No Load) -30mA(Full Load)
	출력 Output	Transistor (NPN/PNP)
인터페이스(Interface) Preliminary	통신 I/O Link	RS-485/Modbus RTU
표시부 (Indicator)	OLED Display	측정거리 Measurement Distance (mm)
	녹색 Green LED	출력 Output
거리설정 (Distance Setting)	누름스위치 Push Button	거리설정 Distance Setting
환경데이터 (Environmental Data)	작동주위온도 Ambient Temperature	-20℃ ~ +50℃
	보관주위온도 Storage Temperature	-30℃ ~ +70℃

**- 거리 별 측정물체**

SKDM Series의 거리 측정 방식은 TOF (Time Of Flight) 방식이다. 측정 광원은 레이저 940nm 이며 입사각은 25° 이다. 따라서 각 측정 거리 별로 측정 가능 물체의 크기가 달라진다.



거리 대비 물체 크기 Target size vs distance

거리 (A) Distance(mm)	원지름 (B) Diameter (Φ)	사각 (C) Square(mm)
20	9	8 x 8
100	44	39 x 39
200	89	79 x 79
300	133	118 x 118
400	177	157 x 157
500	222	196 x 196
600	266	236 x 236
700	310	275 x 275
800	355	314 x 314
900	399	354 x 354
1000	443	393 x 393
1100	488	432 x 432
1200	532	471 x 471

계산식 Caculation - Target size =  $\tan(12.5^\circ) \times d \times 2$

**- 측정조건 (Conditions)**

이하 모든 데이터는 입사각 25도를 충분히 넘는 물체 크기에 대하여 측정한 값이다.

(In all measurement tables in this document, it is considered that the full Field Of View (FOV), 25 degrees, is covered. 물체의 반사율 Reflectance targets: Grey 17% N4.74 / White 88% N9.5 Munsell charts)

○ 최대 측정 거리 (Max ranging distance)

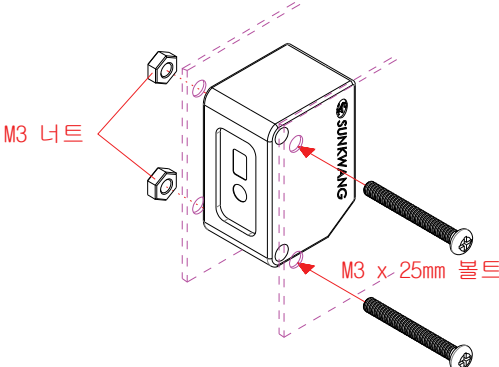
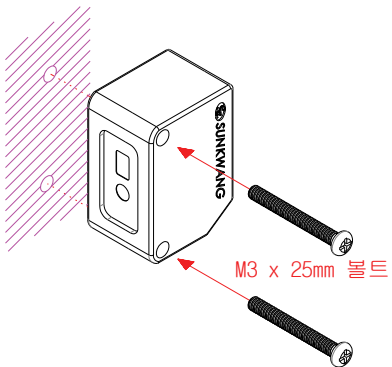
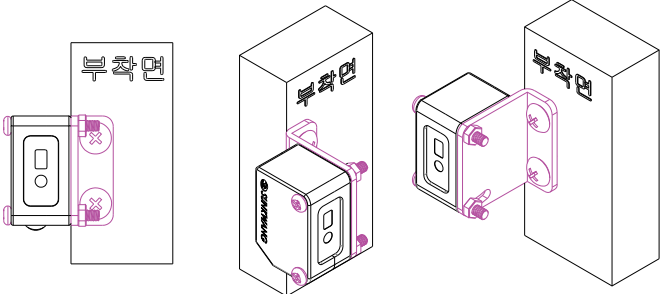
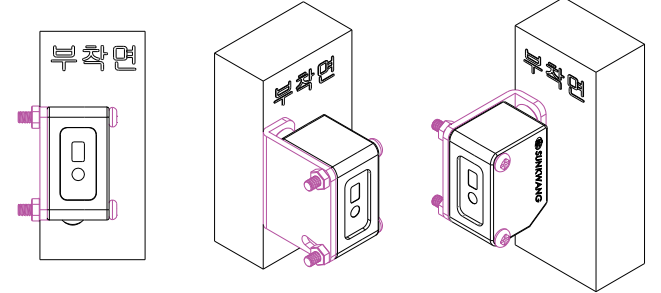
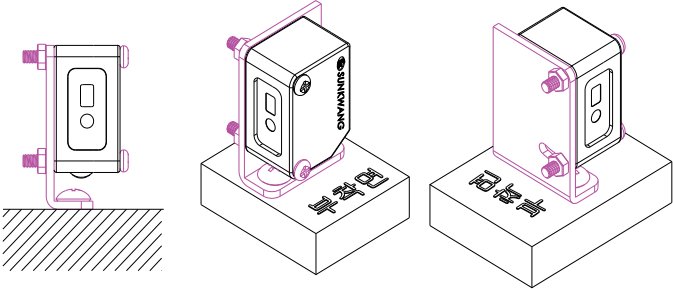
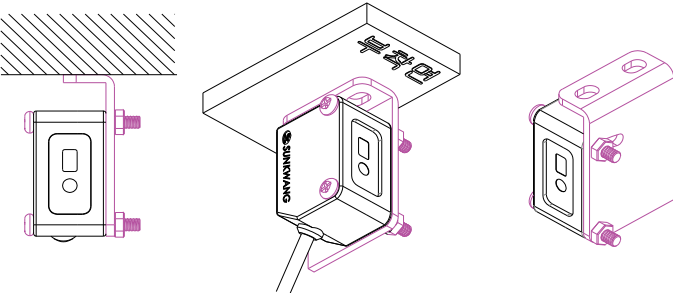
물체반사율 (Target reflectance level)	조건 (Condition)	실내 (Indoor)	실외 (Outdoor)
White target(88%)	Mode for 1200mm	1200mm	600mm
Grey target(17%)	Mode for 1200mm	700mm	400mm

○ 측정 오차 Standard deviation

물체반사율 Target reflectance level	실내 Indoor		실외 Outdoor	
	거리 Distance	오차 Deviation	거리 Distance	오차 Deviation
White target(88%)	@1200mm	4%	@600mm	7%
Grey target(17%)	@700mm	7%	@400mm	12%

④ 제품설치 / 배선도

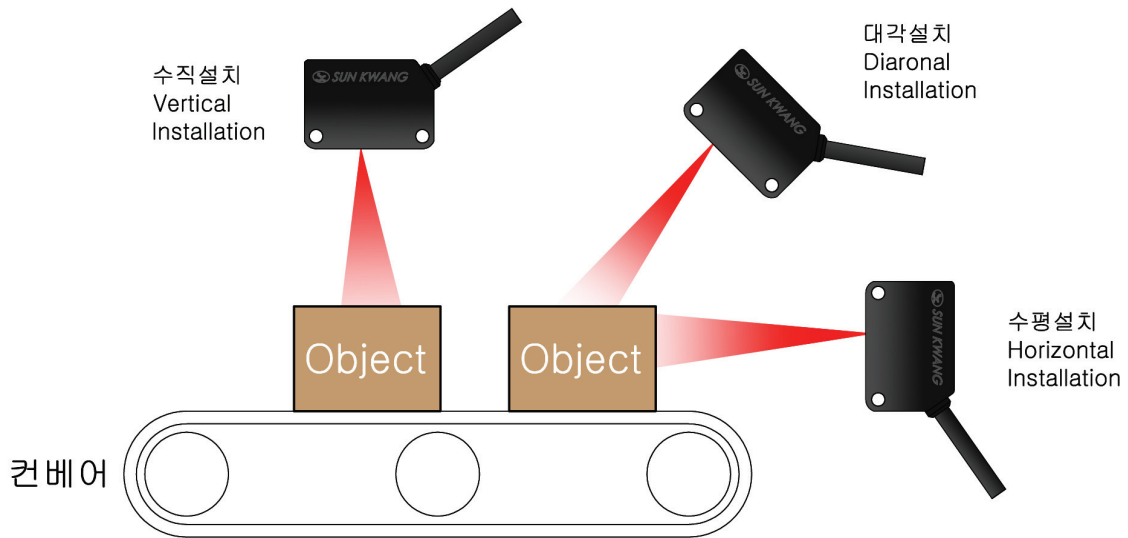
- 센서 고정

<p>브라켓 미사용 예시</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>판넬 부착시</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>벽면 부착시</p>  </div> </div>	
<p>SK-9 브라켓 사용 예시</p>	<p>외부 부착</p>	
<p>SK-9 브라켓 사용 예시</p>	<p>내부 부착</p>	
<p>SK-10 브라켓 사용 예시</p>	<p>바닥 부착</p>	
<p>SK-10 브라켓 사용 예시</p>	<p>상단 부착</p>	

- 설치 위치

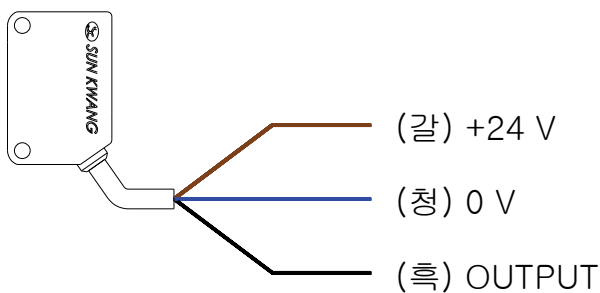
설치 방법은 수직 설치와 수평 설치가 원칙이다. 다만, 개략적인 측정으로 물체의 유무만을 검출할 때에는 대각 설치도 무방하다.

(Vertical and/or horizontal installation is recommended but a diagonal is also good for only getting output signal for targets)

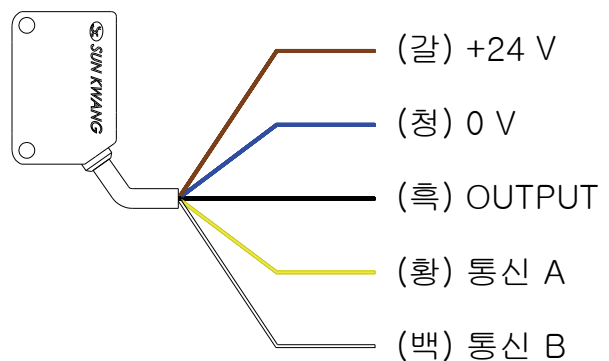


- 배선도

SKDM-LD2-□-□ Series


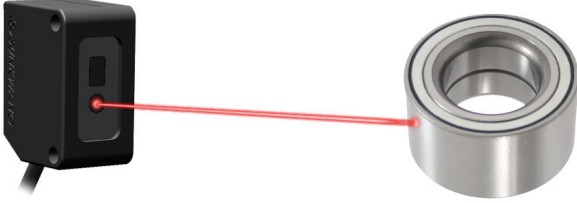














SKDM-LD2-□-□-T Series



## ⑤ 기능설명

### - 동작 방식

출력 표시	LED (Yellow)										
물체 초점	Laser pointer										
거리 표시	F.N.D (3dig)	<table border="1"> <tr> <td>mm 단위</td> <td>000mm ~ 999mm (MAX)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>cm 단위</td> <td>1,000mm 이상 시 센티미터 단위로 전환 예1) 1,000mm → 100cm (우측그림참조) 예2) 1,200mm → 120cm (우측그림참조)</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>거리 초과시</td> <td>물체가 센서의 측정거리를 초과하는 곳에 위치 할 경우 --- 으로 표기</td> <td></td> </tr> </table>	mm 단위	000mm ~ 999mm (MAX)		cm 단위	1,000mm 이상 시 센티미터 단위로 전환 예1) 1,000mm → 100cm (우측그림참조) 예2) 1,200mm → 120cm (우측그림참조)	 	거리 초과시	물체가 센서의 측정거리를 초과하는 곳에 위치 할 경우 --- 으로 표기	
mm 단위	000mm ~ 999mm (MAX)										
cm 단위	1,000mm 이상 시 센티미터 단위로 전환 예1) 1,000mm → 100cm (우측그림참조) 예2) 1,200mm → 120cm (우측그림참조)	 									
거리 초과시	물체가 센서의 측정거리를 초과하는 곳에 위치 할 경우 --- 으로 표기										

### - 내장 기능

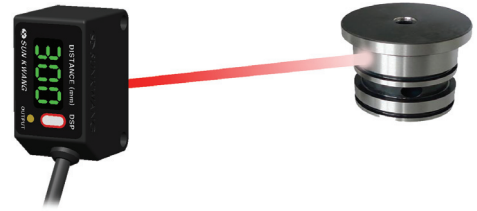
- 1 다양한 거리 설정가능** ▶ 사용자가 감지 될 영역을 임의로 설정 가능. 비감지 영역 및 감지영역, 검출 될 최소 거리등을 설정할 수 있습니다.
- 2 출력방식 선택가능** ▶ NPN 또는 PNP 출력을 사용자가 선택이 가능하며, 센서에 표시되는 출력 방식도 NO(A) 또는 NC(B)로 선택이 할 수 있습니다.
- 3 반응속도 설정가능** ▶ 센서의 반응속도를 고/중/저 로 설정 할 수 있습니다.
- 4 편차 및 0점 조정** ▶ 물체감지 영역의 ±편차 설정 및 주위환경 및 물체의 색상/투명도에 따른 거리오차를 보정 할 수 있습니다.
- 5 통신모드** ▶ SKDM-LD2-□-□-T 모델에만 적용된 모드이며, 외부 장치 및 디스플레이에 수치값을 보거나 설정 할 수 있으며, 여러대의 센서를 설치 할 경우 각각의 주소를 지정하여 관리 할 수 있습니다.

- 최초 부팅

최초 전원을 인가  
시 FND 출력  
테스트 실행  
(약1초)



현재 센서가 센싱  
하는 물체의 거리를  
FND에 표시합니다.



- 프로그램모드 진입

DSP 버튼을  
약 2초간  
눌러줍니다.



우측 그림과 같이 FND에 PRO 라고 실행  
되며 3초안으로 DSP 버튼을 한번씩 클릭할  
때마다 아래 프로그램 설명 표의 순서대로  
프로그램 모드에 진입 할 수 있습니다.



- 프로그램 설명

	표시	기능명	기능설명
1		거리설정모드 1 (D1 Distance setting)	사용자 원하는 임의의 첫 번째 거리를 설정하는 기능입니다. (30mm ~ 1200mm)
2		거리설정모드 2 (D2 Distance setting)	사용자 원하는 임의의 첫 번째 거리를 설정하는 기능입니다. (30mm ~ 1200mm)
3		거리편차 설정모드 (Gap setting Mode)	설정한 거리의 +또는 -편차를 설정하는 기능
4		사용자 설정 선택 모드 (User set Distance Mode)	사용자가 실제 물체를 놓고 측정되는 거리 값을 저장하거나 기타 거리모드를 선택하는 모드입니다.
5		출력표시방식 선택 모드 ( NO or NC )	센서에 LED에 출력되는 방식을 선택하는 기능 (Dark On & Light On)
6		출력 방식 선택 모드 ( NPN or PNP )	센서에 출력되는 NPN출력 또는 PNP출력을 선택
7		센서 속도 선택모드 (Sensor speed Mode)	센서의 반응속도를 고속,중속,저속 중 선택
8		통신 속도 선택모드 (RS-485 Modbus RTU Rate Mode)	센서가 외부장치와 통신할 경우 통신의 속도를 조절하는 기능 <b>SKDM-LD2-□-□-T Series만 적용</b>
9		주소 설정모드 (Sensor Address Mode)	여러대의 센서가 외부장치와 통신 시 센서의 주소(Address)를 지정하는 기능 <b>SKDM-LD2-□-□-T Series만 적용</b>
10		거리 0점 조절 모드 (Adjust setting Mode)	물체의 색상 및 외부환경 요인으로 인해 거리 측정이 실제와 차이가 생겼을 때 조절하는 기능
11		설정 종료모드 (Setting Finish)	사용자가 설정한 설정이 완료 되었거나, 설정화면을 종료하는 기능




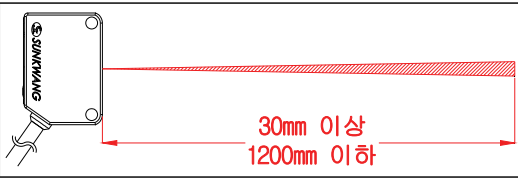


- 모드별 상세설명

1 D1 거리설정 모드 (d\_1 Distance Setting)

센서가 실제로 물체를 감지 할 거리를 설정하는 모드입니다.  
 사용자가 감지거리를 설정하면 센서는 실제로 감지하는 거리가 아닌 사용자가 설정한 범위 내에서만 감지하도록 설정됩니다.






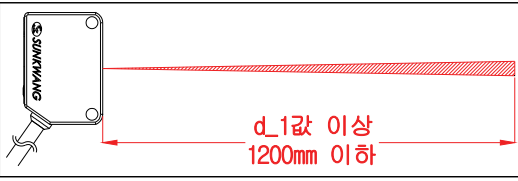
⚠ 측정거리 표시는 측정물체의 크기, 모양, 색상 및 주위 광원의 종류, 밝기 등에 따라 실제와 다르게 표시될수 있습니다.

프로그램모드	d_1 모드	조작방법	셋팅완료
	 DSP버튼 2초간 누르면 세부설정엔 진입	 짧게 DSP 버튼을 누를 때 마다 숫자가 1씩 증가  DSP 버튼을 길게 누르면 숫자가 빠르게 증가	 설정을 완료 한후 아무 것도 누르지 않고 4초가 지나면 FND가 점멸 상태가 되며 이때 DSP 버튼을 길게 누르면 위의 그림과 같이 "good" 이라고 우측으로 움직이며 표시 되고 설정값이 저장 됩니다.
 <p>30mm 이상 1200mm 이하</p>			
위 그림과 같이 30mm ~ 1200mm 이하에서 설정하여야 하며, 감지물체를 놓거나 감지물체가 없는 상태에서 사용자가 임의로 셋팅이 가능합니다.			

2 D2 거리설정 모드 (d\_2 Distance Setting)






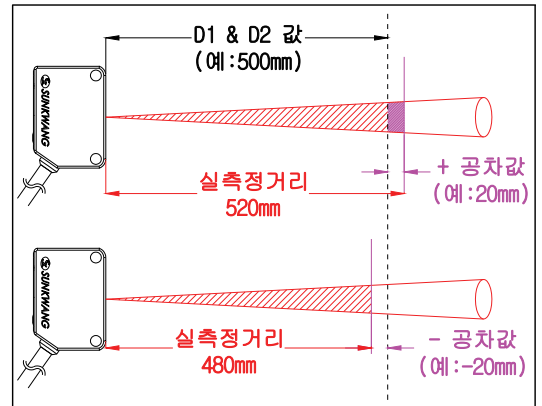
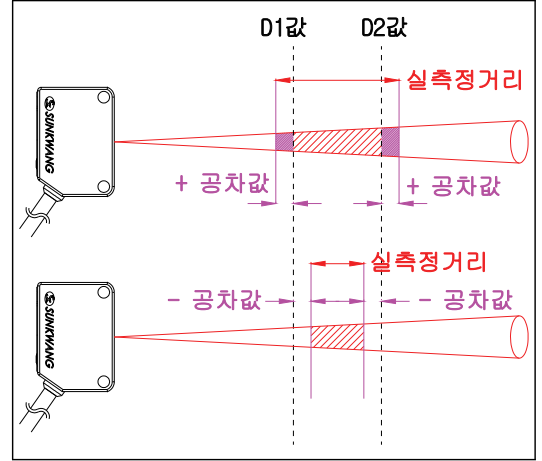
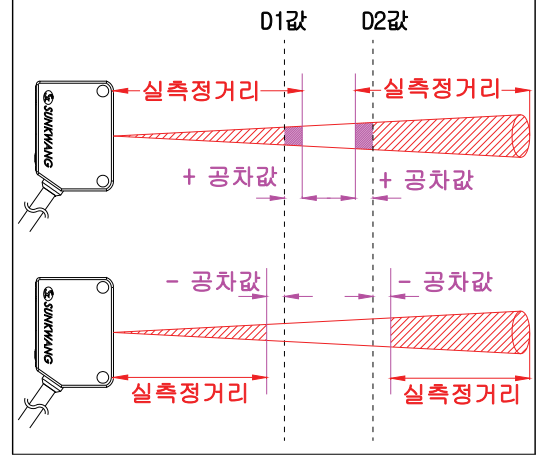
1번의 설정과 같은 모드입니다. d\_1의 설정값과 별개의 거리를 설정할수 있습니다.  
 단 d\_1보다 더 큰 수치를 입력하여야 합니다.

⚠ 측정거리 표시는 측정물체의 크기, 모양, 색상 및 주위 광원의 종류, 밝기 등에 따라 실제와 다르게 표시될수 있습니다.

프로그램모드	d_2 모드	조작방법	셋팅완료
	 DSP버튼 2초간 누르면 세부설정엔 진입	 짧게 DSP 버튼을 누를 때 마다 숫자가 1씩 증가  DSP 버튼을 길게 누르면 숫자가 빠르게 증가	 설정을 완료 한후 아무 것도 누르지 않고 4초가 지나면 FND가 점멸 상태가 되며 이때 DSP 버튼을 길게 누르면 위의 그림과 같이 "good" 이라고 우측으로 움직이며 표시 되고 설정값이 저장 됩니다.
 <p>d_1값 이상 1200mm 이하</p>			
위 그림과 같이 30mm ~ 1200mm 이하에서 설정하여야 하며, 감지물체를 놓거나 감지물체가 없는 상태에서 사용자가 임의로 셋팅이 가능합니다. d_1모드를 설정하였다면 d_1모드에 저장된 값보다 더 큰 값을 설정하십시오.			






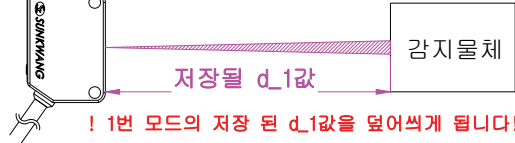

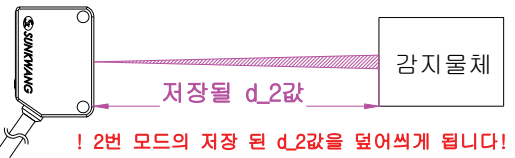

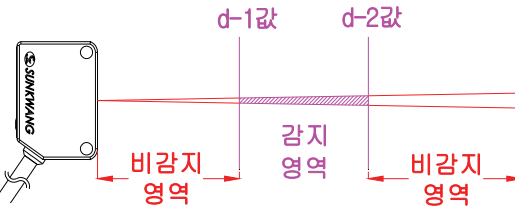

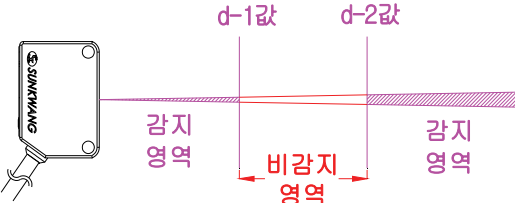
### 3 거리편차 설정 모드 (Gap Setting Mode)

사용자가 설정한 거리의 -편차 또는 +편차를 줄수 있는 기능입니다.  
모드별 거리편차에 관한 자세한 사항은 아래와 같습니다.

프로그램모드	g A P 모드	조작방법	셋팅완료
		 <p>짧게 DSP 버튼을 누를 때 마다 숫자가 1씩 감소</p>  <p>DSP 버튼을 길게 누르면 숫자가 빠르게 감소</p>	
	<p>DSP버튼 2초간 누르면 세부설정예 진입</p>		<p>설정을 완료 한후 아무 것도 누르지 않고 4초 가 지나면 FND가 점멸 상태가 되며 이때 DSP 버튼을 길게 누르면 위의 그림과 같이 "good" 이라고 우측으로 움직이며 표시 되고 설정값이 저장 됩니다.</p>
		<p>▶ D1 &amp; D2 모드에서의 공차 범위</p>  <p>D1 &amp; D2 값 (예 : 500mm) 실측정거리 520mm → + 공차값 (예 : 20mm) 실측정거리 480mm → - 공차값 (예 : -20mm)</p>	
		<p>▶ D3 모드에서의 공차 범위</p>  <p>D1값 D2값 실측정거리 + 공차값 + 공차값 - 공차값 - 공차값</p>	
		<p>▶ D4 모드에서의 공차 범위</p>  <p>D1값 D2값 실측정거리 실측정거리 + 공차값 + 공차값 - 공차값 - 공차값</p>	


#### 4 사용자 설정 선택 모드 (User Set Distance Mode)

SKDM-LD2 모델은 다양한 사용자 거리설정이 가능합니다.  
모드에 대한 설명은 아래와 같습니다.

프로그램모드	d _ _ 모드	조작방법	셋팅완료
		 <p>짧게 DSP 버튼을 누를 때 마다 모드가 변경</p>	
<p>DSP버튼 2초간 누르면 세부설정에 진입 누를 때 마다 설정값 변경</p>		<p><b>D1 모드</b></p>  <p>1번 Pro - d_1 모드와는 별개로 실제 물체를 두고 센서가 측정하는 거리를 저장하는 모드 (물체가 없을시 설정이 불가)</p>  <p><b>! 1번 모드의 저장된 d_1값을 덮어쓰게 됩니다!</b></p>	<p>설정을 완료 한후 DSP 버튼을 길게 누르면 위의 그림과 같이 "good" 이라고 우측으로 움직이며 표시 되고 설정값이 저장 됩니다.</p>
<p><b>D2 모드</b></p>  <p>2번 Pro - d_2 모드와는 별개로 실제 물체를 두고 센서가 측정하는 거리를 저장하는 모드 (물체가 없을시 설정이 불가)</p>  <p><b>! 2번 모드의 저장된 d_2값을 덮어쓰게 됩니다!</b></p>		<p><b>D3 모드</b></p>  <p>설정한 D1값과 D2값의 사이 값의 영역만을 감지합니다. D1의 값을 200, D2값을 300으로 설정하였 다면 그 외에 영역은 감지하지 않습니다.</p> 	
<p><b>D4 모드</b></p>  <p>설정한 D1값과 D2값의 사이 값의 영역을 제외한 나머지 부분만 감지합니다. D3모드와는 반대의 감지영역을 가지는 특성입니다.</p> 			







## 5 LED 출력표시 방식 선택 모드 (NO or NC)

센서가 물체의 유무에 따른 표기 상태를 선택하는 모드입니다.

프로그램모드	noC 모드	조작방법	셋팅완료
			
	DSP버튼 2초간 누르면 세부설정에 진입 누를 때 마다 설정값 변경	짧게 DSP 버튼을 누를 때 마다 모드가 변경	설정을 완료 한후 DSP 버튼을 길게 누르면 위의 그림과 같이 "good" 이라고 우측으로 움직이며 표시 되고 설정값이 저장 됩니다.
		 <b>Normal open output</b> (Light On) 물체가 있을 때 감지	
		 <b>Normal close output</b> (Dark On) 물체가 없을 때 감지	

## 6 센서 출력방식 선택 모드 (NPN or PNP)

센서에서 출력되는 출력방식을 선택하는 모드입니다. NPN 또는 PNP로 설정 할 수 있습니다.

프로그램모드	n P _ 모드	조작방법	셋팅완료
			
	DSP버튼 2초간 누르면 세부설정에 진입 누를 때 마다 설정값 변경	짧게 DSP 버튼을 누를 때 마다 모드가 변경	설정을 완료 한후 DSP 버튼을 길게 누르면 위의 그림과 같이 "good" 이라고 우측으로 움직이며 표시 되고 설정값이 저장 됩니다.
		 <b>NPN output</b> NPN 출력 활성화	
		 <b>PNP output</b> PNP 출력 활성화	

## 7 센서 속도 모드 (Sensor Speed Mode)

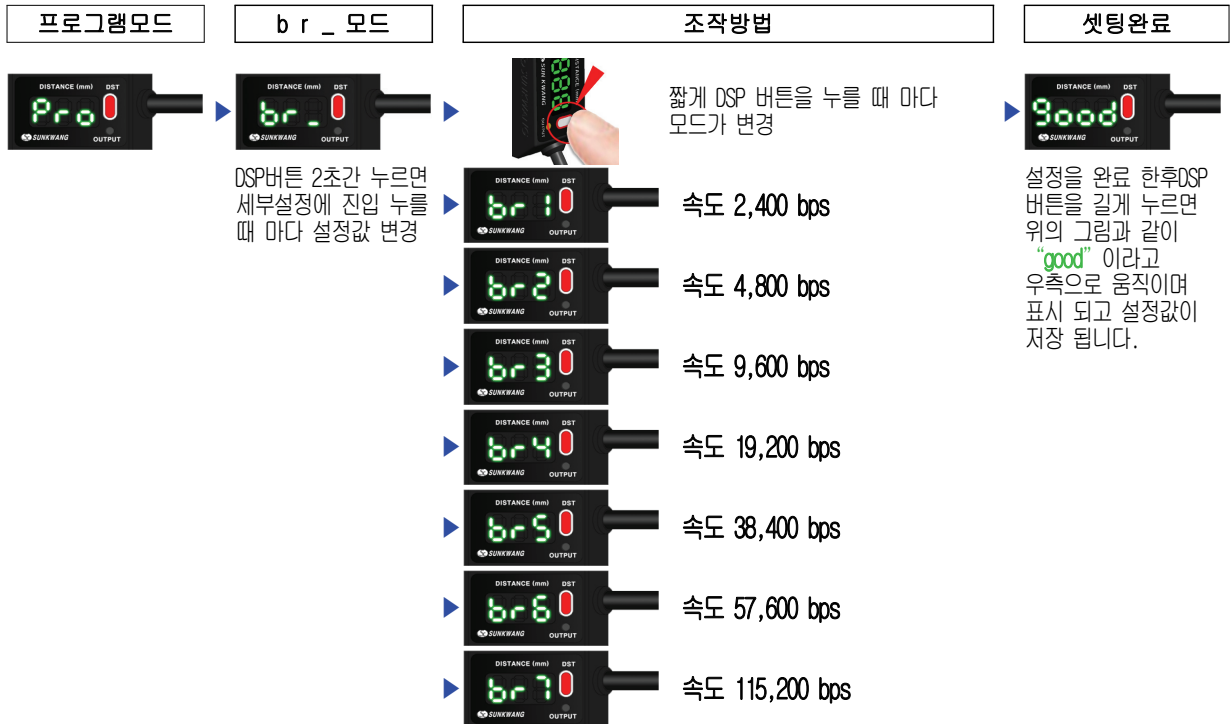
센서의 속도를 선택하는 모드입니다.

프로그램모드	S r _ 모드	조작방법	셋팅완료
			
	DSP버튼 2초간 누르면 세부설정에 진입 누를 때 마다 설정값 변경	짧게 DSP 버튼을 누를 때 마다 모드가 변경	설정을 완료 한후 DSP 버튼을 길게 누르면 위의 그림과 같이 "good" 이라고 우측으로 움직이며 표시 되고 설정값이 저장 됩니다.
		 <b>고속모드</b> 1200mm 까지 유/무 측정이 가능하다. 거리 오차가 다소 커질 수 있습니다.	
		 <b>중속모드</b> 1200mm 까지 유/무 측정이 가능하다.	
		 <b>저속모드</b> 500mm 까지 유/무 측정이 가능하다.	

## 8 통신속도설정모드 RS-485 Modbus RTU Baud Rate Mode

SKDM-LD2-□-□-T 시리즈에만 해당되는 모드입니다.  
 센서를 외부장치에 연결하여 사용할 때 통신속도를 설정하는 기능입니다.  
 총 7가지의 설정이 가능합니다.

⚠ Sensor 주소 변경 후에는 반드시 PC 또는 PLC에서도 동일한 속도로 변경하여야 합니다. 설정을 다르게 할 경우 통신 불능 상태가 됩니다.



## 9 센서주소 설정 모드 (Sensor Address Setting Mode)

SKDM-LD2-□-□-T 시리즈에만 해당되는 모드입니다.  
 여러대의 센서를 외부기기에 통신연결시 각 센서의 주소를 지정 할 수 있습니다.

⚠ Sensor 주소 변경 후에는 PC 또는 PLC에서도 주소에 맞는 변경을 하여야 합니다. 주소가 서로 다른 경우에는 통신 불능 상태가 됩니다.



## 10 거리 0점 조절 모드 (Adjust Setting Mode)

센서가 감지하는 물체의 색상 및 외부환경 요인으로 인해 거리 측정이 실제의 거리와 차이가 생겼을 때 사용자가 임의로 거리의 0점을 조절하는 기능입니다.

프로그램모드	A d J 모드	조작방법	설정완료
	 DSP버튼 2초간 누르면 세부설정예 진입	 짧게 DSP 버튼을 누를 때 마다 숫자가 1씩 증가  DSP 버튼을 길게 누르면 숫자가 빠르게 증가	 설정을 완료 한후 아무 것도 누르지 않고 4초가 지나면 FND가 점멸 상태가 되며 이때 DSP 버튼을 길게 누르면 위의 그림과 같이 "good" 이라고 우측으로 움직이며 표시 되고 설정값이 저장 됩니다.
		 실제 거리 500mm	
		 실제 거리 500mm	

예) 정확한 감지가 어려운 어두운 물체나 유리병을 감지 하였을 경우 실제거리가 500mm 인데 439mm가 출력되어 61mm의 편차조정으로 거리를 맞춰 주는 경우입니다.

## 11 설정 종료 모드 (Setting Finish)

사용자가 본 제품의 설정을 모두 완료하였거나 설정모드 자체를 종료할 경우에 사용하는 모드입니다.

프로그램모드	F i n 모드
	 DSP버튼 2초간 누르면 설정 종료

※ 본 설명서의 내용은 제품의 품질 향상 등을 위하여 별도의 고지 없이 변경 될 수 있습니다.

⑦ 통신설정

- SKDM-LD2 Series Modbus RTU Address

- v.3.10,MODBUS\_RTU\_e30
- 블록 팩 간격(워드) 0
- 데이터 비트 8
- 패리티 None
- 정지 비트 1 Bit
- 시간 초과(s) 0.1
- 전환 지연 0
- 명령 재 전송 횟수 1
- 읽기 주소 MODBUS\_READ\_HOLDING\_REGISTER 3x double 0x04 / 4x double 0x03
- 쓰기 주소 MODBUS\_WRITE\_MULTIPLE\_REGISTER 0x10

Function	Addr		Display	Remark
	Dec	Hex		
Program Ver	33	20	Pro	
Mode 모드설정	35	22	d_	d1=0, d2=1, d3=2, d4=3
Distance 거리설정1	37	24	d2	>=2000
Distance 거리설정2	39	26	d2	>=2000
Gap 거리편차설정	41	28	GAP	-99~0~99
NO/NC	43	2A	noC	NO(Light On)=0, NC(Dark On)=1
NPN/PNP	45	2C	nP_	nPn=0, PnP=1
Sensor Speed	47	2E	Sr_	Sr1=0, Sr2=1, Sr3=2
Distance Value	49	30	1234	0~1200
Baud rate	51	32	br_	br1=2400 br2=4800 br3=9600 br4=19200 br5=38400 br6=57600 br7=115200
Sensor Address	53	34	Adr	1~100
Output	55	36		OFF=0, ON=1
Adjust	57	38	Adj	-99~0~99
Pulse Out	59	3A	Po/P-	Po=Pulse ON, P-=Pulse OFF
검출 물체 간 시간	61	3C		msec
수량	63	3E		검출 총 수량 Q' ty
검출 빈도	65	3F		분당 검출 빈도 Frequency per minute

Master(Query)	Slave(Response)	Remark
03 04 00 30 00 02 70 26	03 04 04 00 BE 00 00 B8 60	밀출부분=거리191
03 04 00 2E 00 02 10 20	03 04 04 00 00 00 00 D8 44	
03 04 00 2C 00 02 B1 E0	03 04 04 00 00 00 00 D8 44	
03 04 00 2A 00 02 51 E1	03 04 04 00 01 00 00 89 84	
03 04 00 26 00 02 91 E2	03 04 04 00 C8 00 00 59 BA	
03 04 00 24 00 02 30 22	03 04 04 00 64 00 00 99 9B	
03 04 00 22 00 02 D0 23	03 04 04 00 00 00 00 D8 44	
03 10 00 22 00 02 04 00 01 00 00 2A 16	03 10 00 22 00 02 E0 20	