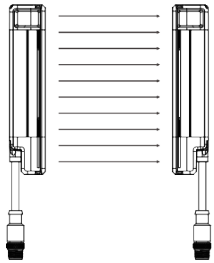




경제형 4등급 무 사각 안전 그레이팅 모델 E-LV4SLC 시리즈

사용 설명서

MISUMI 제품을 선택해 주셔서 감사합니다. 마음 깊이 감사드립니다.
아래는 본 제품의 설치 및 사용 시 주의사항을 포함하고 있습니다.
제품 사용 전 본 설명서를 자세히 읽어보시고 제품에 대해 숙지하시기 바랍니다.
귀하의 편의를 위해 언제든지 참조할 수 있도록 이 설명서를 잘 보관하시기 바랍니다.



1. 안전 예방 조치

- ◆본 안전 그레이팅은 자격을 갖춘 기술자만 설치, 점검 및 유지 관리할 수 있습니다.
- ◆안전 그레이팅을 사용하기 전에 본 설명서를 주의깊게 읽어 필요한 설치, 조작 및 점검 절차와 요구 사항을 이해해야 합니다. 사용자는 안전 조작 제도를 수립하고 효과적으로 이행해야 합니다.
- ◆안전 출력 OSSD는 다음 조건을 충족해야 합니다. 전원과 단락되면 안 되며 정격 값을 초과하면 안 됩니다. 두 개 및 두 개 이상의 OSSD를 연결하는 것은 엄금됩니다.
- ◆설치 시 개인적으로 전송 케이블을 길게 또는 짧게 수정하지 마십시오. 길이를 연장 할 경우 차폐 케이블을 사용해야 하며 차폐층 접지를 완벽히 수행해야 합니다. 접선이 잘못된 경우 그레이팅이 정상 작동하지 않을 수 있습니다.
- ◆설치 시 반드시 본 회사에서 제공하는 부속품 팩을 사용해야 합니다. 사용한 나사가 너무 짧으면 설치가 불안정해질 수 있으며, 사용한 나사가 너무 길면 그레이팅의 케이스를 파손할 수 있어 그레이팅이 작동하지 않게 됩니다. 자세한 사항은 부속품 팩의 경고 표시 또는 설치 설명도를 참조하십시오.
- ◆안전 그레이팅을 설치할 때 가능한 한 반사 물체와 멀리하거나 반사 물체를 덮거나 가려 간섭을 제거해야 합니다. 예를 들어 반사 물체의 광택도를 낮추거나 거친 재료를 붙여 안전을 확보해야 합니다.
- ◆그레이팅을 떨어뜨리거나 충돌시키는 경우는 엄금됩니다.



- ▲전원이 연결된 상태에서 그레이팅 케이블 플러그를 꽂거나 뽑는 것을 금지합니다.
- ▲그레이팅 조정이 완료된 후 전문 관리자가 아니면 그레이팅의 설치 위치를 변경하는 것을 엄금합니다.
- ▲그레이팅을 설치할 때 기계의 위험 상태가 꺼놓은 상태에 유지하도록 확인해야 합니다.
- ▲가연성 및 폭발성 가스, 부식성 액체가 있는 환경에서 사용하는 것을 엄금합니다.

2. 제품 개요

이 안전 그레이팅은 무 사각 그레이팅으로, IEC61508 SIL3 안전등급 4등급 표준을 준수합니다. 내부 MCU는 이중화 설계로 구현되었으며, 이중 출력 회로는 주기적 자기 진단과 상호 검증 기능을 동시에 탑재하여 포괄적인 안전 보호 기능을 제공합니다. 풍부하고 완비된 자기 진단 기능은 그레이팅이 항상 최적의 작동 상태에 있도록 보장하며, 잠재적 안전 위험을 효과적으로 제거합니다. 광 동기 및 회선 동기 두 가지 통신 방식을 제공할 수 있으며, 소형화된 디자인과 세련된 외관, 우수한 성능을 바탕으로 다양한 응용 시나리오에 적용이 가능합니다. EDM, 연동 리셋 등 다양한 부가 기능이 가능하여 복잡한 안전 보호 요구 사항을 충족합니다. 상위 기기 구성 기능을 통해 사용자가 현장 적용 환경에 맞게 그레이팅 기능 및 파라미터를 유연하게 구성할 수 있도록 허용하여 개인화된 요구에 맞출 수 있습니다. 다양한 설치 방식으로 다양한 설치 환경에 적용할 수 있으며, 사용자가 설치 및 유지 관리하기 쉽습니다.

- ◆무 사각: 무 사각 기술을 사용하여 제품의 보호가 더욱 포괄적입니다.
- ◆안전등급 4등급 표준: IEC61508 SIL3 안전 표준을 준수합니다.
- ◆높은 안전성: 풍부한 자기 진단 회로와 주기적인 이중 자기 진단 및 상호 검증으로 안전성을 향상시킵니다.
- ◆다양한 동기 방식: 광 동기 및 회선 동기 기술을 제공하여 선택할 수 있습니다.
- ◆이중 회로 중복 출력: 이중 회로 중복 출력 설계를 적용하여 각 출력 회로는 자기 진단 펄스를 가지고 있습니다. 출력 회로의 과전류, 전원과의 단락, 출력 회로 간의 단락 등의 결함을 신속하게 자기 진단으로 감지할 수 있어 안전성과 신뢰도를 확보합니다.
- ◆외부 EDM 기능: 그레이팅 출력에 연결된 외부 장치(릴레이, 접촉기 등)를 실시간 감지할 수 있으며 외부 장치의 결함으로 인한 안전 기능의 무효화를 예방합니다.
- ◆연동 리셋 기능: 그레이팅은 연동 리셋 기능을 선택할 수 있으며, 수동 리셋 및 자동 리셋 기능을 구현할 수 있습니다.
- ◆상위 기기 구성 기능: 상위 기기를 사용하여 동기 방식, EDM, 연동 리셋 기능을 유연하게 구성할 수 있습니다.
- ◆다양한 설치 방식: 다양한 설치 환경에 적용할 수 있습니다.

3. 기술 사양

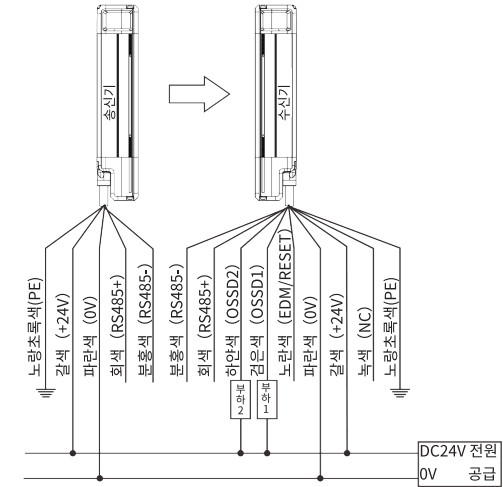
준수 표준	IEC61508 SIL3		
작동 전원	DC24V±20%		
전력	<5W		
광축 간격	10mm	20mm	40mm
감지 가능한 최소 객체 크기	15mm	25mm	45mm
광축 수량	16, 20, ……., 160	8, 10, ……., 80	4, 6, ……., 40
보호 높이	S = N×광축 간격+해상도, N가 광축 수		
발사 광원	940nm 적외선 광원		
응답 시간	≤2×(N×0.1+3) ms (N가 광축 수)		
안전 출력 (OSSD)	PNP트랜지스터 출력, 부하 전류≤200mA, 잔류 전압≤1V(케이블 연장으로 인한 전압 강하 제외), 누설 전류≤0.1mA ; NPN트랜지스터 출력, 부하 전류≤200mA, 잔류 전압≤1V(케이블 연장으로 인한 전압 강하 제외), 누설 전류≤0.1mA.		
회로 보호	전원 과전압 보호, 역극성 보호, 출력 과전류 보호, 출력 단락 보호		
대향 거리	0.1 – 5m		
광 간섭 저항	10,000Lux (입사각>2.5°)		
그레이팅 형식	대향식		
동기화 방식	광 동기/회선 동기(기본적으로 광 동기(EDM 없음, 자동 리셋)로 출고하며, 선 동기는 전용 소프트웨어로 수정해야 함. 수정 방법은 【7. 소프트웨어 구성】 참조)		
외관 재질	알루미늄 합금		
제품 부속품	전송 케이블:송신 케이블4코어X1X3.5m, 수신 케이블:8코어X1X3.5m,제품 본체 연장 케이블:300mm. 설치 브라켓:측면 설치형,자유 회전 조합 세트		
단면 치수	30*28mm		
진동 저항성	주파수10Hz~55Hz,진폭0.35±0.05mm, X、Y 및 Z방향으로 각20회		
충격 저항성	100 m/s ² (약10G) 16ms펄스 X、Y、Z방향으로 각1000회		
작동 환경 온도	-10℃~55℃ (결로 없음)		
저장 환경 온도	-30℃~70℃ (결로 없음)		
작동 환경 습도	온도가 20℃일 때 공기 상대 습도<85%		
TM(지속 운전 시간)	20 년 (ISO 13849-1)		

표 3-1 그레이팅 기술 사양 표

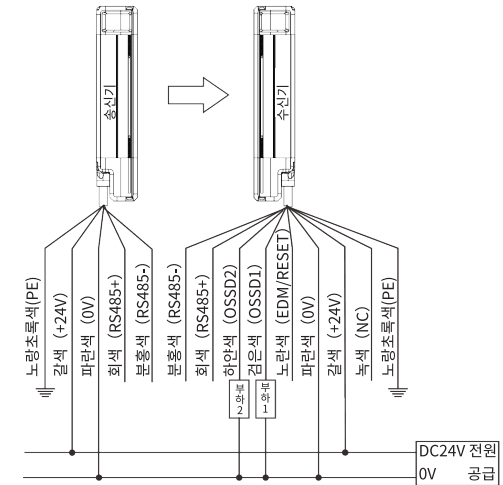
4. 전기 배선 연결

4.1 그레이팅 결선도 【광 동기화】

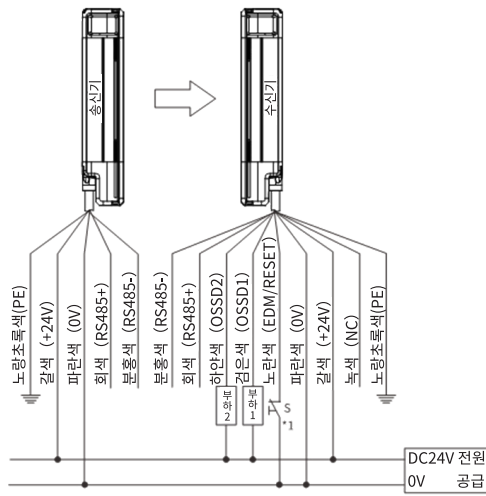
1. 광 동기화 : NPN출력 결선도(EDM없음, 자동 리셋)



2. 광 동기화 : PNP출력 결선도(EDM없음, 자동 리셋)

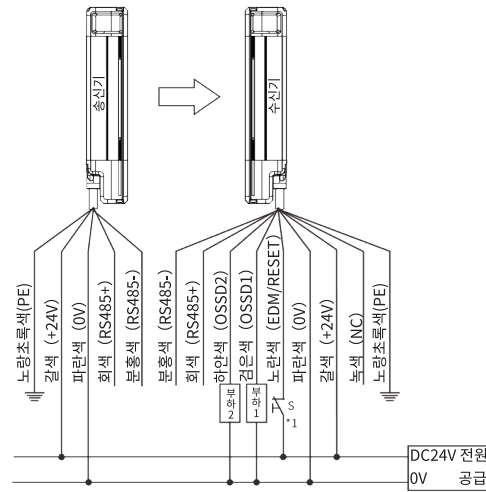


3. 광 동기화 : NPN출력 결선도(EDM없음, 수동 리셋)



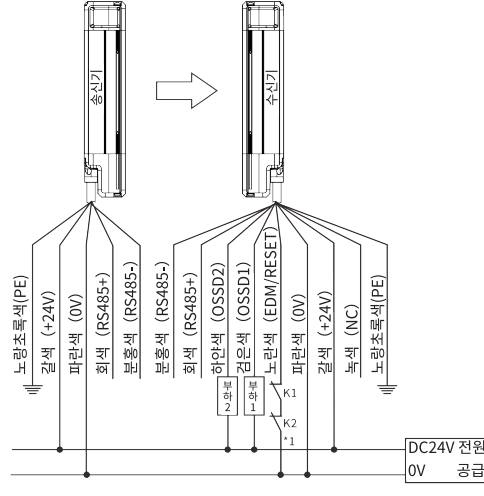
*1 RESET : 보호 장치가 작동되면, 재가동 인터락 기능이 기계의 재가동을 방지합니다. 조작자는 반드시 리셋 버튼을 눌러 보호 장치의 감시 기능을 복원해야 합니다. 그 후 기계를 재가동할 수 있습니다.

4. 광 동기화 : PNP출력 결선도(EDM없음, 수동 리셋)



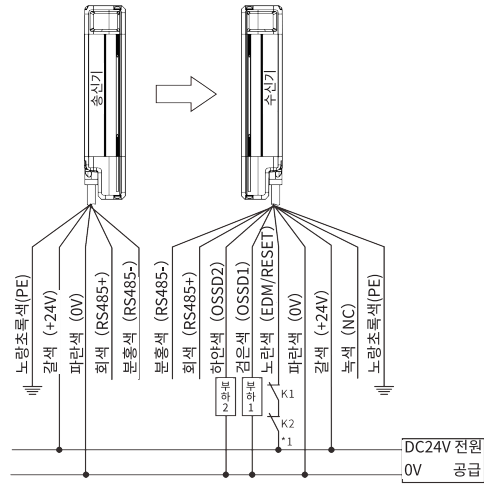
*1 RESET : 보호 장치가 작동되면, 재가동 인터락 기능이 기계의 재가동을 방지합니다. 조작자는 반드시 리셋 버튼을 눌러 보호 장치의 감시 기능을 복원해야 합니다. 그 후 기계를 재가동할 수 있습니다.

5. 광 동기화 : NPN출력 결선도(EDM있음, 자동 리셋)



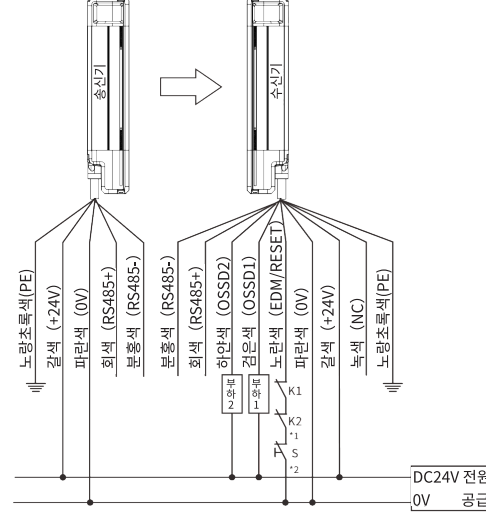
*1 EDM: 외부 장치 감시 기능으로, 외부 장치 상태를 감시합니다.

6. 광 동기화 : PNP출력 결선도(EDM있음, 자동 리셋)



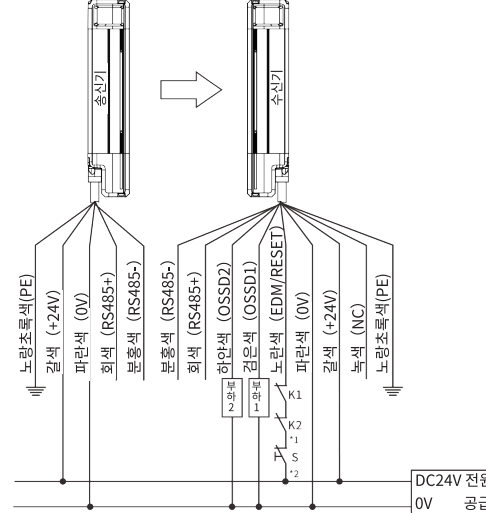
*1 EDM: 외부 장치 감시 기능으로, 외부 장치 상태를 감시합니다.

7. 광 동기화 : NPN출력 결선도(EDM있음, 수동 리셋)



*1 EDM: 외부 장치 감시 기능으로, 외부 장치 상태를 감시합니다.
*2 RESET : 보호 장치가 작동되면, 재가동 인터락 기능이 기계의 재가동을 방지합니다. 조작자는 반드시 리셋 버튼을 눌러 보호 장치의 감시 기능을 복원해야 합니다. 그 후 기계를 재가동할 수 있습니다.

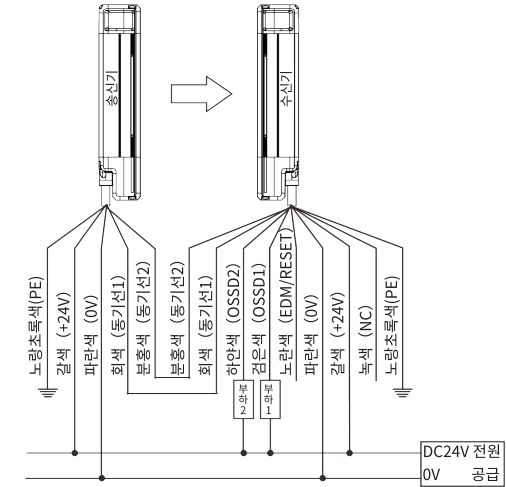
9. 광 동기화 : PNP출력 결선도(EDM있음, 수동 리셋)



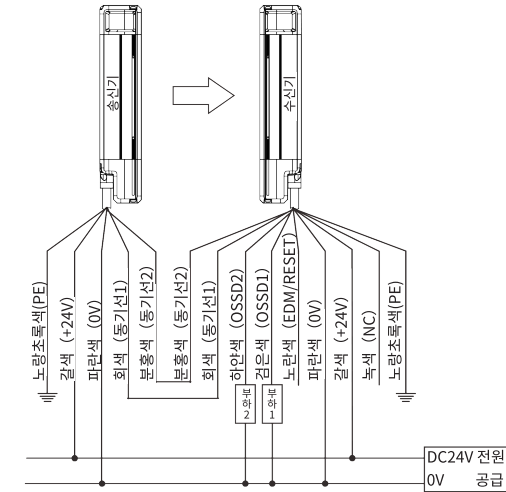
*1 EDM: 외부 장치 감시 기능으로, 외부 장치 상태를 감시합니다.
*2 RESET : 보호 장치가 작동되면, 재가동 인터락 기능이 기계의 재가동을 방지합니다. 조작자는 반드시 리셋 버튼을 눌러 보호 장치의 감시 기능을 복원해야 합니다. 그 후 기계를 재가동할 수 있습니다.

4.2 그레이팅 결선도 【회선 동기화】

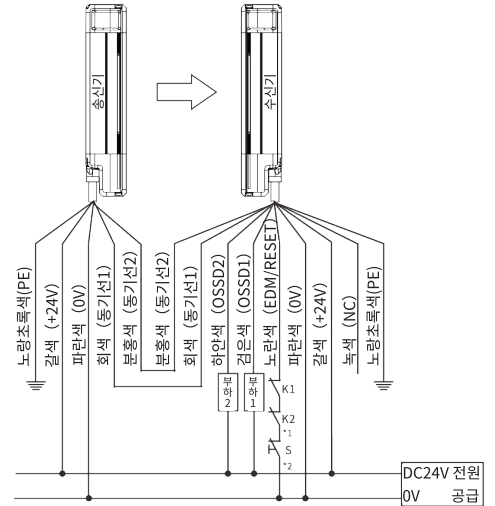
1. 회선 동기화 : NPN출력 결선도(EDM없음, 자동 리셋)



2. 회선 동기화 : PNP출력 결선도(EDM없음, 자동 리셋)

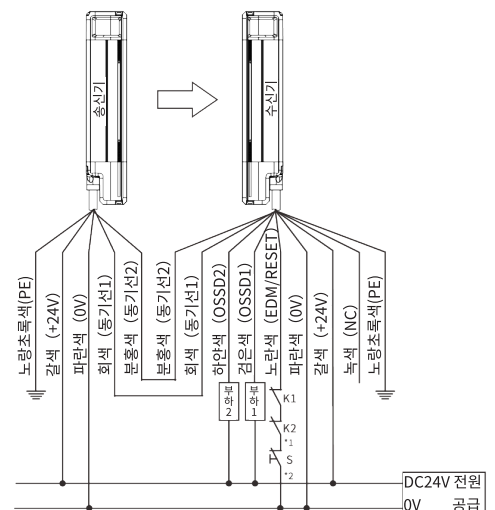


7. 회선 동기화 : NPN출력 결선도(EDM있음, 수동 리셋)



*1 EDM: 외부 장치 감시 기능으로, 외부 장치 상태를 감시합니다.
*2 RESET : 보호 장치가 작동되면, 재가동 인터락 기능이
기계의 재가동을 방지합니다. 조작자는 반드시 리셋 버튼을 눌러
보호 장치의 감시 기능을 복원해야 합니다. 그 후 기계를
재가동할 수 있습니다.

8. 회선 동기화 : PNP출력 결선도(EDM있음, 수동 리셋)



*1 EDM: 외부 장치 감시 기능으로, 외부 장치 상태를 감시합니다
*2 RESET : 보호 장치가 작동되면, 재가동 인터락 기능이
기계의 재가동을 방지합니다. 조작자는 반드시 리셋 버튼을 눌러
보호 장치의 감시 기능을 복원해야 합니다. 그 후 기계를
재가동할 수 있습니다.

본 제품을 사용할 때 사용자가 회선 동기 기능을 사용하는 경우 먼저 같은 쌍의 그레이팅의 송신기와 수신기의 RS485 통신 케이블이 정상적으로 연결되어 있는지 확인해야 합니다.(즉, 회색 선끼리 두 개씩 연결하고, 분홍색 선끼리 두 개씩 연결합니다.) 그 후에 그레이팅 전원을 연결하십시오. 만약 먼저 전원을 연결한 후 송신기와 수신기의 RS485 통신 케이블을 연결하면 그레이팅이 광축을 정렬할 수 없습니다. 이 때 그레이팅 전원을 재연결하여 이 문제를 해결할 수 있습니다

- ▲사용자는 반드시 전원을 차단한 상태에서 결선해야 하며, 사용자가 임의로 케이블을 교체하는 것은 엄금합니다.
- ▲신호선, 출력 단자와 전원 간의 단락은 엄금하며, 단락 시 그레이팅이 파손될 수 있습니다.
- ▲두 개 및 두 개 이상의 OSSD를 연결하는 것은 엄금하며, 컨트롤러가 두 신호를 별도로 처리하도록 확인해야 합니다. 위반 시 그레이팅이 작동하지 않거나 정상 작동하지 않을 수 있습니다.
- ▲사용자는 모든 케이블의 신호 의미를 명확히 파악한 후에 정확하게 결선해야 합니다.
- ▲안전 그레이팅의 케이블은 고전압 전원선 및 동력선에서 가능한 멀리 떨어져 있어야 합니다.
- ▲안전 그레이팅의 각 케이블은 전압이 30V 이상의 직류 전원에 연결하거나 교류 전원에 연결하면 안 됩니다. 위반 시 감전되거나 그레이팅이 파손될 수 있습니다.

OSSD교차 스캔 타임 시퀀스 다이어그램은 다음과 같습니다.

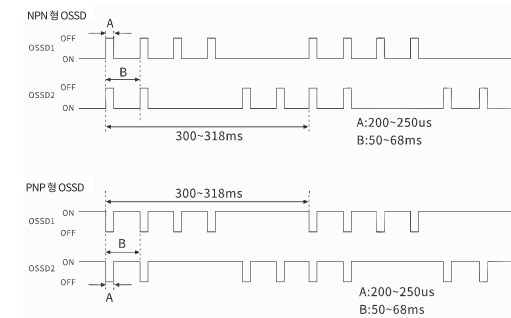
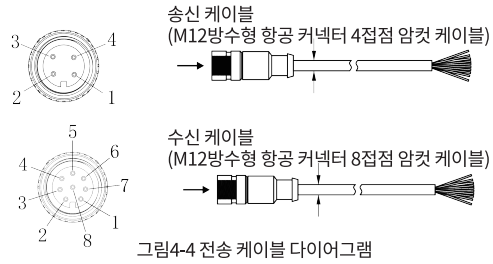


그림4-2 배선도 【회선 동기화】

4.4 전송 케이블



그레이팅에 연결된 전송 케이블의 색상과 기능은 다음 표와 같습니다.

케이블	핀	색상	기능	결선 설명
송신 케이블	1	갈색	24V전원 양극	직류 전원 24V 양극 연결
	3	파란색	0V전원 음극	직류 전원 0V 음극 연결
	2	회색	RS485+설치/RS485+동기화	결선도 참조
	4	분홍색	RS485-설치/RS485-동기화	
*PE	노랑초록색	PE차폐 케이블		접지/GND 접속
수신 케이블	2	갈색	24V전원 양극	직류 전원 24V 양극 연결
	7	파란색	0V전원 음극	직류 전원 0V 음극 연결
	5	회색	RS485+설치/RS485+동기화	결선도 참조
	6	분홍색	RS485-설치/RS485-동기화	
	*PE	노랑초록색	PE차폐 케이블	접지/GND 접속
	8	검은색	OSSD1스위치 출력 단자	스위치 신호 입력 포트 1 연결
	1	하얀색	OSSD2스위치 출력 단자	스위치 신호 입력 포트 2 연결
	4	노란색	EDM검증과 RESET리셋 입력	결선도 참조
	3	녹색	-	연결하지 않음

*PE핀이 전송케이블 차폐망이 M12 방수형 커넥터 금속 케이스에 납땜된 접점입니다.

송신기 케이블 사양서	
구조 (configuration)	5.8회색4코어 실드선(갈/회/파랑/분홍) 40/0.08BS+250D+1.05*4C+면사 4조+AL+B96/0.10TC OD:5.8 회색
부품명(COMPNRNR)	A
도체 (Conductor)	구조(Constitution)AWG/mm 40/0.08BS+250D 소재(Material) 무도금 동선 OD/외경(Cabing OD)mm 0.08±0.005
절연 (Insulation)	코어선 수량 (NO of wire) 4 코어선 소재(Material) PVC 35P 내열온도 105°C 코어선 직경(OD)mm 1.1 ^{+0.1} _{-0.1} 평균 두께(Thickness) 0.2 색상(Color) 1.갈색 2.회색 3.파란색 4.분홍색
차폐 (Shield)	알루미늄 폴리에스터 (Aluminum/polyester) 구조(Constitution)N/mm 편조 : 96/0.10±3 소재(Material) 주석도금동선(TS) 차폐율(coverse)% 80%
외피 (Jacket)	외피 외경(OD)mm 5.8+0.1 mm 소재(Material) 110P PVC 반 무광 처리된 색상(Color) 회색 외피 두께(MM) 0.5
제품 구조도 첨부 (Diagram)	

수신기 케이블 사양서	
구조 (configuration)	5.8검은색 8코어 실드선 (흰/노랑/초록/파랑/회/갈/분홍/검정) 40/0.08BS+250D*1.05*8C+면사 4조+AL+B96/0.10TC OD:5.8 검은색
부품명(COMPNRNR)	A
도체 (Conductor)	구조(Constitution)AWG/mm 40/0.08BS+250D 소재(Material) 무도금 동선 OD/외경(Cabing OD)mm 0.08±0.005 코어선 수량 (NO of wire) 8
절연 (Insulation)	코어선 소재(Material) PVC 35P 내열온도 105°C 코어선 직경(OD)mm 1.05 ^{+0.1} _{-0.1} 평균 두께(Thickness) 0.2 색상(Color) 1.하얀색 2.노란색 3.녹색 4.파란색 5.회색 6.갈색 7.분홍색 8.검은색
차폐 (Shield)	알루미늄 폴리에스터 (Aluminum/polyester) 구조(Constitution)N/mm 편조 : 96/0.10±3 소재(Material) 주석도금동선(TS) 차폐율(coverse)% 80%
외피 (Jacket)	외피 외경(OD)mm 5.8+0.1 mm 소재(Material) 110P PVC 색상(Color) 검은색 외피 두께(MM) 0.5
제품 구조도 첨부 (Diagram)	

5. 제품 치수

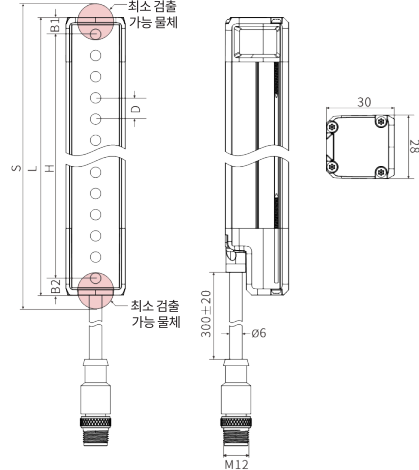


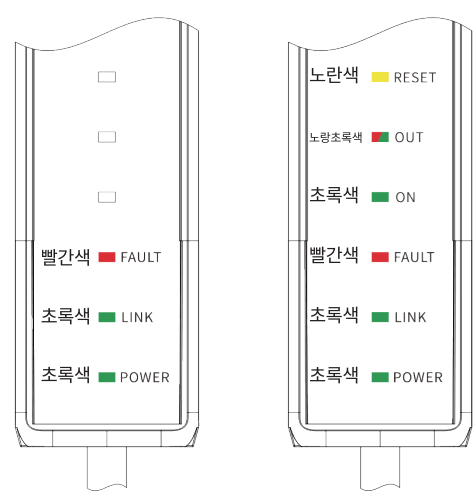
그림5-1 그레이팅 구조 치수도

감지 높이H = (N-1)×광축 간격, N가 광축 수
보호 높이S = N×광축 간격+해상도, N가 광축 수
그레이팅 총 높이L = B1+H+B2

광축 간격과 구조 치수 대응표			
광축 간격D	B1	B2	감지 가능한 최소 객체 크기
10mm	8mm	8mm	15mm
20mm	8mm	8mm	25mm
40mm	18mm	18mm	45mm

표5-1 광축 치수 대응표

6. 표시 설명



송신기

수신기

그림6-1 표시등 표시 외형 개요도

송신기 작동 상태 표시 설명			
POWER	LINK	FAULT	상태 설명
녹색 등 켜짐	녹색 등 켜짐	꺼짐	정상 작동 상태
녹색 등 켜짐	녹색(1Hz)	꺼짐	초기화 진행 중
녹색 등 켜짐	녹색(2Hz)	꺼짐	회선 동기 모드의 미동기화 상태
녹색(1Hz)	꺼짐	빨간색	저전압, 전원 공급 상태 점검 필요
녹색(2Hz)	꺼짐	빨간색	고전압, 전원 공급 상태 점검 필요
녹색 등 켜짐	꺼짐	빨간색	내부 회로 고장, 공장 수리 필요
꺼짐	꺼짐	꺼짐	전원 미연결/내부 회로 고장

수신기 작동 상태 표시 설명						
POWER	LINK	FAULT	ON	OUT	RESET	상태 설명
녹색 등 켜짐	녹색 등 켜짐	꺼짐	녹색 등 켜짐	녹색 등 켜짐	꺼짐	정상 상태 (광통과)
녹색 등 켜짐	녹색 등 켜짐	꺼짐	꺼짐	빨간색 등 켜짐	꺼짐	정상 상태 (광차단)
녹색 등 켜짐	녹색 등(1Hz)	꺼짐	꺼짐	빨간색 등 켜짐	꺼짐	초기화 진행 중
녹색 등 켜짐	녹색 등(2Hz)	꺼짐	꺼짐	빨간색 등 켜짐	꺼짐	광동기/신동기 미동기화
녹색 등 켜짐	녹색 등 켜짐	꺼짐	녹색 등 켜짐	빨간색 등 켜짐	노란색 등 켜짐	수동 RESET 활성화
녹색 등(1Hz)	꺼짐	빨간색 등	꺼짐	빨간색 등 켜짐	꺼짐	저전압, 전원 공급 상태 점검 필요
녹색 등(2Hz)	꺼짐	빨간색 등	꺼짐	빨간색 등 켜짐	꺼짐	고전압, 전원 공급 상태 점검 필요
녹색 등 켜짐	꺼짐	빨간색 등(1Hz)	꺼짐	빨간색 등 켜짐	꺼짐	EDM고장
녹색 등 켜짐	꺼짐	빨간색 등(2Hz)	꺼짐	빨간색 등 켜짐	꺼짐	강속 출력 단락
녹색 등 켜짐	꺼짐	빨간색 등(4Hz)	꺼짐	빨간색 등 켜짐	꺼짐	출력 과부하
녹색 등 켜짐	꺼짐	빨간색 등	꺼짐	빨간색 등 켜짐	꺼짐	내부 회로 고장, 공장 수리 필요
꺼짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐	빨간색 등 켜짐	꺼짐	내부 회로 고장, 공장 수리 필요
녹색 등 켜짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐	내부 회로 고장, 공장 수리 필요
꺼짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐	꺼짐	전원 미연결/내부 회로 고장

표6-2 표시등 표시 상태표

7. 소프트웨어 구성

7.1 조정 도구

소프트웨어 도구	구성 소프트웨어
도구	USB to RS485 컨버터(드라이버는 영업 또는 기술 인력과 협의하여 다운로드 가능)
컴퓨터	시스템 요구 사항: Windows XP 이상, 해상도 1280*720 이상

7.2 소프트웨어 설치 (표준 설치 버전, 포터블 버전)

다운로드 링크 위치:

<https://www.misumi.com.cn/vona2/detail/110311204649/>

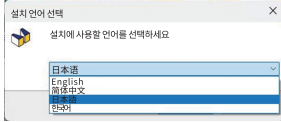
1.포터블 버전(무설치) 선택 : E-LV4SLC Configuration
EXE 파일 더블클릭 후 즉시 사용 가능



2.표준 설치 파일 선택:E-LV4SLC Configuration



설치 시 사용할 언어 선택



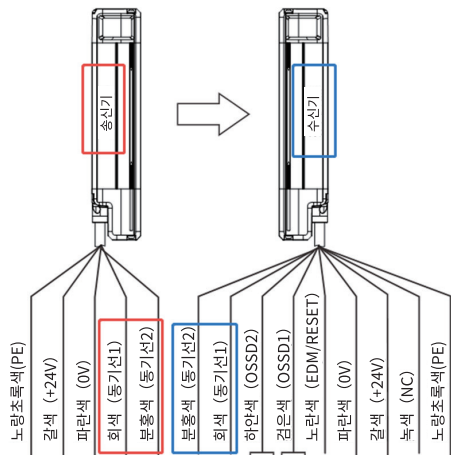
데스크탑 디스플레이 바로가기 아이콘



7.3 소프트웨어 사용 설명

1. 통신 연결 :

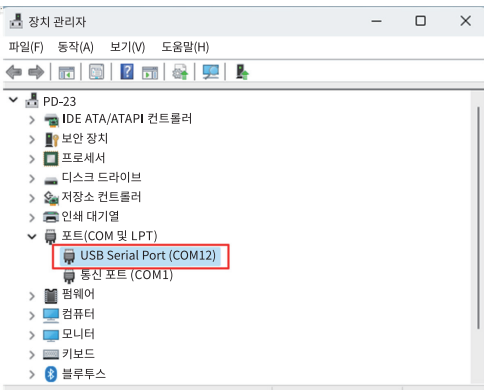
본 제품의 통신은 오작동 방지를 위해 광섬유가 전원 투입 후 3초 이내에만 컴퓨터와 통신할 수 있습니다. 광섬유 송신기 또는 수신기를 전원 및 USB-RS485 컨버터와 정확히 연결하십시오: (갈색: DC24V, 파랑: DC 0V, 회색: RS485+, 분홍: RS485-) , 단일 구성 시 한쪽 광섬유만 연결 가능 (송신기와 수신기의 RS485 포트를 컨버터에 동시 연결 금지) (참조: 제4장 전기 배선)



연결 단계:

① 전원 연결:
수신기 또는 송신기의 전원 단자 연결 (갈색 DC24V, 파랑 DC 0V), RS485 통신선 연결 (회색 RS485+, 분홍 RS485-)

② 컴퓨터 설정 확인:
USB-RS485 컨버터가 컴퓨터와 정상 연결되었는지 확인 ,드라이버 COM 포트 번호 확인 (예: COM12)



2. 통신 연결 절차 및 주의사항:

1. ① 광섬유 전원 OFF-----》② 소프트웨어에서 언어 선택-----》③ 올바른 COM 포트 선택-----》④ 【통신 포트 열기】 버튼 클릭-----》⑤ 3초 이내 광섬유 전원 ON-----》 소프트웨어가 작업 모드 페이지로 자동 전환

3초가 지난 후 연결에 실패할 경우 다음 사항을 점검하십시오: 1. COM 포트 번호 정확성 확인; 2. 전원 공급 상태 및 RS485 통신선 연결 유효성 검증; 3. 상기 ①~⑤ 단계 재실시.

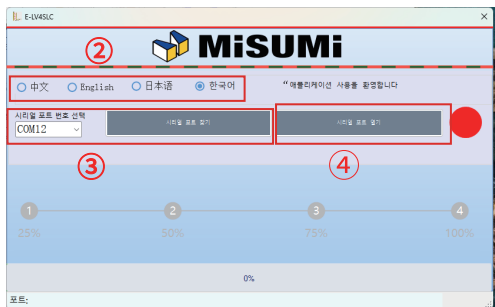


그림7-1 파라미터 설정 메인 인터페이스

3. 파라미터 설정 인터페이스 : (광/선 동기화 전환 시 송신기와 수신기 동시 수정 필수)

1. 송신기 파라미터 설정 :
송신기 옵션 파라미터 선택: ① 수정할 옵션 파라미터 선택 -----》② 【수정***】 버튼 클릭 -----》③ 표시 시 수정 완료.



그림7-2 송신기 파라미터 설정 인터페이스

2. 수신기 파라미터 설정 :

수신기 옵션 파라미터 선택, ① 수정할 옵션 파라미터 선택-----》② 【수정***】 버튼 클릭-----》③ 【√】 표시 시 수정 완료.



그림7-3 수신기 파라미터 설정 인터페이스

4. 통신 연결 해제

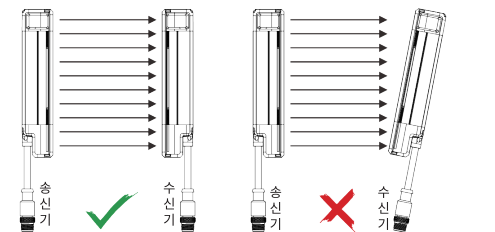
사용자가 송신기 또는 수신기 구성을 완료한 후, 먼저 광센서의 DC24V 전원을 분리하고 이후 RS485 통신선을 분리하는 단계를 통해 광센서와 컴퓨터 간의 통신 연결을 해제할 수 있습니다. 이렇게 하면 광센서의 소프트웨어 구성이 완료된 것이며, 이후 정상적으로 설치하여 사용하면 됩니다.

8. 그레이팅 설치

안전 거리와 설치 높이는 안전 그레이팅이 보호 기능을 실현하는 두 가지 요소입니다. 안전 거리를 정확하게 계산해야 하며, 그레이팅의 설치 위치는 안전 거리와 설치 높이 요구 사항을 만족해야 합니다. 그렇지 않을 경우 여전하 사고가 발생할 가능성이 있습니다.

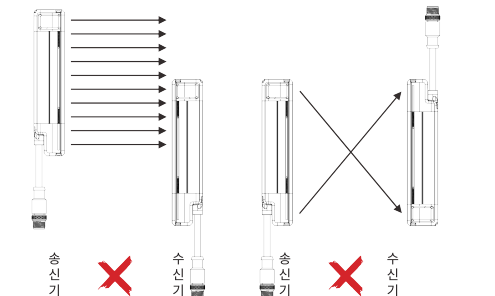
8.1 설치 방향

송신기와 수신기의 전송선 인터페이스는 반드시 같은 방향을 향해야 하며, 수신기를 송신기와 180° 회전시킨 각도로 설치하면 안 됩니다. 송신기와 수신기는 반드시 동일한 평면에 있어야 하고, 광 투과면은 서로 평행하고 정면으로 마주하도록 유지해야 합니다.



1. 정확한 설치상태, 그레이팅이 서로 평행 정면으로 마주하며, 케이블 방향이 일치

2. 잘못된 설치상태, 그레이팅이 기울어짐



3. 잘못된 설치상태, 그레이팅이 위치가 어긋남

4. 잘못된 설치상태, 반대 방향으로 설치되었으며, 케이블 방향이 동일하지 않음

그림8-1 설치 방향 설명도

8.2 안전 거리 계산

안전 거리는 안전 그레이팅과 위험 지점 사이의 최소 거리를 말합니다. 사람이나 물체가 위험 구역에 들어올 때 장치가 즉시 정지 상태로 바꿀 수 있도록 위험 구역과 안전 그레이팅 사이에 안전 거리 S를 설정해야 합니다(그림 8-2와 같습니다). 부동한 국가 표준과 장치 특성에 따라 안전 거리가 다르므로 설치 시 관련 표준에 따라 안전 거리를 설정해야 합니다. 그렇지 않을 경우 여전히 사고가 발생할 가능성이 있습니다.

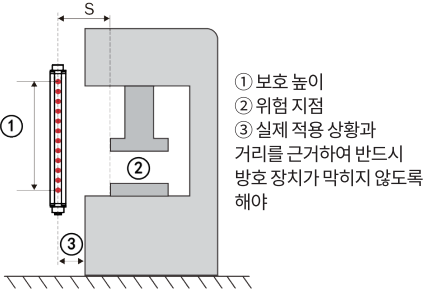


그림 8-2 수직 보호 구역에서의 안전 거리 설명도

◆슬라이더가 이동범위의 임의 위치에서 제동 정지할 수 있는 프레스에 대하여 안전 거리는 식 (1)을 참고하여 계산합니다.

$$S = K \times T + 8 \times (d - 14 \text{ mm}) \quad \dots\dots\text{식}(1)$$

◆슬라이더가 이동범위의 임의 위치에서 제동 정지할 수 없는 프레스에 대하여 안전 거리는 식 (2)을 참고하여 계산합니다.

$$S = K \times T_s + 8 \times (d - 14 \text{ mm}) \quad \dots\dots\text{식}(2)$$

식에서:

S : 안전 거리, 단위는 밀리미터(mm) ;

K : 인체 또는 일부가 그레이팅 유효 구역에 침입하는 속도, 단위는 초당 밀리미터(mm/s) ;

T : 장치 시스템의 총 제동 시간, 단위는 초(s) ;

T_s : 사람의 손이 그레이팅을 떠나는 순간(즉, 슬라이더 작동을 허용하는 시점)부터 프레스 슬라이더가 하사점에 도달할 때까지의 시간(즉, 슬라이더의 하향 이동 시간), 단위는 초(s); TS 값은 아래 식 (3)을 참고하여 계산하거나 실제로 측정해야 합니다.

d : 안전 그레이팅의 해상도, 단위는 밀리미터(mm).

K값 결정

◆안전 그레이팅이 수평으로 설치될 때는 1600mm/s를 사용해야 합니다.

◆안전 그레이팅이 수직으로 설치될 때, 안전 거리가 500mm 이하면 2000mm/s를 사용하고, 안전 거리가 500mm 보다 크면 1600mm/s를 사용합니다.

T값 결정

◆시스템 총 제동 시간T=전 그레이팅의 응답 시간 + 기계의 정지 시간

◆안전 그레이팅의 응답 시간은 안전 그레이팅 공급업체에서 제공합니다.

◆기계의 정지 시간은 실제로 측정해야 합니다.

T_s 값 결정

◆ T_s 의 계산 방법은 아래 식으로 결정합니다.

$$T_s = (1/2 + 1/N) \times T_n \quad \dots\dots\text{식}(3)$$

식에서 :

N : 클러치의 접합 슬롯 수 ;

T_n : 크랭크가 한 바퀴 회전하는 시간, 단위는 초(s)。

◆계산 순서

1、먼저 다음 식을 이용하여 S를 계산합니다:
먼저 $K=2000 \text{ mm/s}$, $S = 2000 \text{ mm/s} \times T + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$

2、만약 계산 결과 $S \leq 500 \text{ mm}$ 면, 이 수치를 최소 안전 거리로 사용합니다.

3、만약 계산 결과 $S > 500 \text{ mm}$ 면, S를 다시 계산해야 합니다 :

다시 $K=1600 \text{ mm/s}$ 를 취하고, $S = 1600 \text{ mm/s} \times T + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$

4、만약 다시 계산한 결과 $S > 500 \text{ mm}$ 면, 이 수치를 최소 안전 거리로 사용합니다.

5、만약 다시 계산한 결과 $S \leq 500 \text{ mm}$ 면, 500 mm를 최소 안전 거리로 사용합니다.

◆계산 예시

가정: 기계 정지 시간= 290 ms ; 그레이팅 응답 시간 = 30 ms ; 그레이팅 해상도= 20 mm ;

그러면:

$$T = 290 \text{ ms} + 30 \text{ ms} = 320 \text{ ms} = 0.32 \text{ s} ;$$

$$S = 2000 \text{ mm/s} \times 0.32 \text{ s} + 8 \times (20 \text{ mm} - 14 \text{ mm}) =$$

$$688 \text{ mm} ;$$

$S > 500 \text{ mm}$ 이므로, 다음 단계를 진행합니다;

$$S = 1600 \text{ mm/s} \times 0.32 \text{ s} + 8 \times (20 \text{ mm} - 14 \text{ mm}) =$$

$$560 \text{ mm} ;$$

따라서, 여기에서 예시된 그레이팅의 최소 안전 거리는 $S = 560 \text{ mm}$ 입니다.

⚠경고

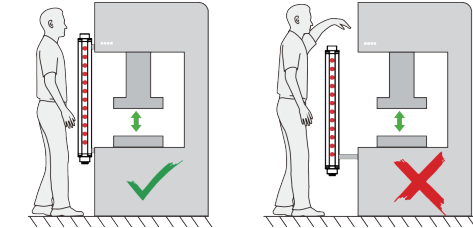
▲안전 거리는 안전 그레이팅이 보호 기능을 실현하는 필수 조건 중 하나이며, 안전 거리를 정확하게 계산해야 하며 설치 시 안전 거리를 확보해야 합니다.

▲설치 시 반드시 그레이팅 평면에서 위험 지점까지의 최소 거리가 안전 거리보다 큰지 확인해야 합니다. 선택한 안전 거리가 너무 작을 경우 기계의 위험 상태가 제때 종료되지 않을 수 있습니다.

▲안전 거리가 400mm를 초과할 경우, 다른 보조 방호 조치를 취할 필요가 있습니다.

8.3 위로 손을 뻗는 경우를 고려할 때

ISO 13855에 따르면, 전기 감응 방호 장치를 우회하는 가능성이 허용되지 않습니다. 수직 보호 구역 위에서 도달(접촉)할 때 위험 구역에 들어가야 한다면, 보호 구역의 높이와 전기 감응 방호 장치 간의 최소 거리를 결정해야 합니다. 이는 사지 또는 신체 부위 기반으로 가능한 검출에 대한 계산 값과 접촉으로 얻은 값을 비교하여 결정할 수 있습니다. 이 비교를 통해 얻은 더 큰 값을 사용합니다.



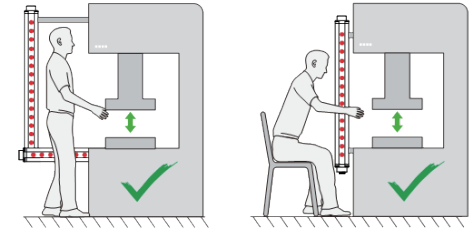
왼쪽이 정확합니다: 위쪽에서 보호 구역에 도달할 수 없다

오른쪽이 잘못되었습니다: 위쪽에서 보호 구역에 도달할 수 있다

그림8-3 전기 감응 방호 장치위에서 도달하는 설명도

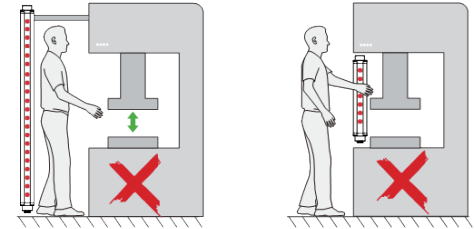
8.4 설치 높이 결정

설치 높이는 안전 그레이팅이 장치의 상하 금형 입구에 상대적인 위치를 말하며, 즉 안전 거리를 보장하는 전제 하에서 그레이팅의 가장 아래 광선은 하부 금형 입구의 하단 가장자리보다 높아서는 안 되며, 가장 위의 광선은 상부 금형 입구의 상단 가장자리보다 낮아서는 안 됩니다. 기타 실제 적용 상황에서 관련 안전 표준 요구 사항이 없는 경우에는 조작 인원과 위험 구역이 격리되도록 보장해야 합니다. 그레이팅 평면과 금형 입구 전단의 수평 거리가 400mm를 초과할 경우, 보조 그레이팅이나 방호 울타리를 추가 설치해야 하여 조작 인원의 몸이 그레이팅 평면 내측으로 들어가지 않도록 방지해야 합니다. 그림 8-4와 같이 400mm를 만족하지 않을 경우에도 보조 그레이팅이나 방호 울타리 등의 안전 조치를 취할 수 있습니다.



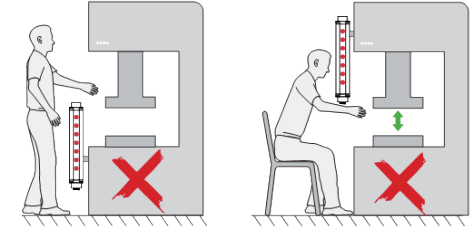
1、설치가 정확합니다. 안전 거리가 400mm보다 클 경우 보조 그레이팅을 설치하여 보호해야 합니다.

2、설치가 정확합니다



3、설치가 잘못되었습니다. 안전 거리가 너무 큼니다

4、설치가 잘못되었습니다. 안전 거리가 너무 작습니다



5、설치가 잘못되었습니다. 안전 높이가 너무 낮습니다

6、설치가 잘못되었습니다. 안전 높이가 너무 높습니다

그림8-4 그레이팅 설치위치 설명도

⚠경고

▲사용 과정에서 금형을 교체할 경우, 반드시 위의 8.2와 8.4 두 항목의 요구 사항에 따라 안전 거리와 설치 위치를 재조정해야 합니다.

▲기계가 슬라이딩 현상이 발생할 경우, 반드시 제때에 기계를 수리하고 조정해야 하며, 그렇지 않을 경우 광전 보호 장치의 설치 위치가 정확하더라도 안전을 확보할 수 없습니다(광전 보호 장치는 전기 제어 부분만 제어할 수 있으며 슬라이딩, 파단 등의 사고를 예방할 수 없습니다).

▲안전 거리가 400mm를 초과할 경우, 다른 보조 방호 조치를 취할 필요가 있습니다.

▲설치 높이 위치는 안전 그레이팅이 보호 기능을 실현하는 필수 조건 중 하나이며, 설치 시 높이가 위치가 정확한지 확보해야 합니다.

▲안전 그레이팅을 설치할 때 아래, 위 및 뒤쪽에서 안전 그레이팅을 우회하는 경우와 안전 그레이팅이 이동하는 가능성을 배제하도록 확보해야 합니다.

▲안전 그레이팅은 요구 사항을 충족하는 장치에만 설치해야 하며, 안전 그레이팅이 작동할 때 이 장치의 보호 구역의 너비가 변경되지 않습니다.

8.5 인접 설치 시 주의사항

두 세트 이상의 그레이팅 장치가 인접하여 설치될 때 그레이팅 장치 간에 서로 간섭이 발생하기 쉽습니다. 그림 8-5와 같이 시스템 ①의 송신 유닛의 적외선 빛이 시스템 ②의 수신 유닛에 영향을 줄 수 있으며 이는 시스템 ②의 보호 기능을 방해할 수 있어 조작자가 위험에 처할 가능성이 있습니다. 따라서 그림 8-6을 참조하여 설치해야 합니다. 즉, 빛 차단 격벽이 없는 경우 인접한 그레이팅이 동일한 측면에 설치되는 것을 피해야 하며, 그렇지 않으면 송신기에서 송신된 빛이 인접한 다른 수신기에 쉽게 조사될 수 있습니다.

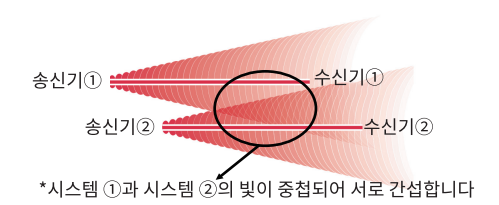
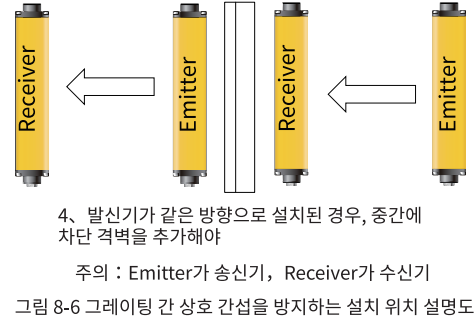
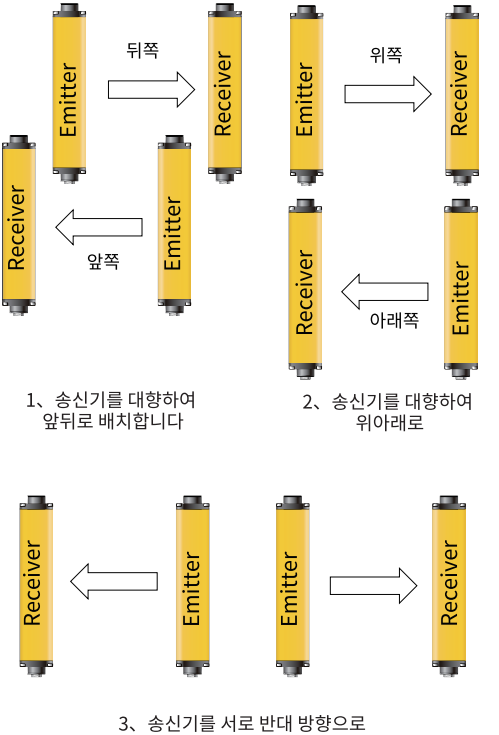


그림 8-5 시스템 ①과 시스템 ② 간의 상호 간섭을 피하는 설명도

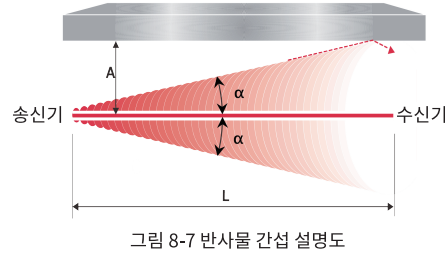


⚠경고

▲그레이팅 간의 상호 간섭은 그레이팅이 정상적인 기능이 작동되지 않게 하며, 보호 역할을 수행할 수 없게 됩니다.
▲구체 상황에 따라 정확한 설치 방법을 채택하여 그레이팅 장치 간의 간섭을 제거하여 안전을 확보해야 합니다.

8.6 반사물이 있는 경우의 설치 위치

만약 그레이팅 장치 주변의 물체에 금속판, 바닥, 천장, 가공 부품, 덮개, 차단 격벽, 유리판 등과 같은 매끈한 반사면이 있다면, 그레이팅의 설치 위치는 반사면으로부터 A(m) 이상 떨어져야 합니다. A의 값은 표에 있는 공식으로 계산하거나 좌표 그래프에서 찾을 수 있습니다. 그림 9-7과 같이 원추체에는 광축과 광 원추체 가장자리에 있는 광선 사이에 형성된 개구각 α 가 있습니다. 여기서 α = 광선의 개구각, L = 송신기와 수신기 사이의 거리, $L <$ 그레이팅의 최대 대향 송신 거리.



보호 길이L(m)	허용 설치 거리A(m)
0.3부터3m	0.131m
3m이상	$L \times \tan\alpha = L \times 0.04366 (\alpha=2.5^\circ)$

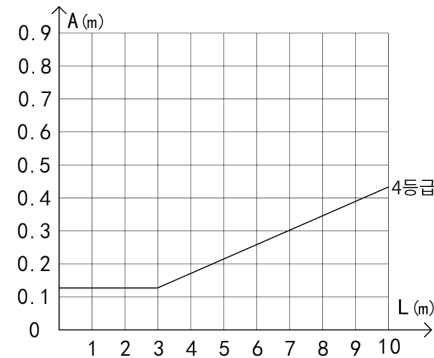


그림8-8 반사물이 그레이팅에 미치는 영향에 대한 설치 위치 좌표

▲주변 반사물의 매끈한 반사 면이나 산란매질은 그레이팅에서 송신된 빛의 전파 방향을 변경하여 보호 대상이나 신체 부위가 우회되어 감지되지 않을 수 있으며 이로 인해 안전 그레이팅이 정상적인 기능을 상실하고 보호 역할을 수행할 수 없게 됩니다. (산란매질에는 먼지, 안개, 연기 등이 포함됩니다)
▲그레이팅을 설치할 때는 가능한 반사물로부터 멀리 설치하거나 반사물을 덮거나 가리켜 간섭을 제거해야 합니다. 예를 들어 반사 물체의 광택도를 낮추거나 거친 재료를 붙여 안전을 확보해야 합니다.

8.7 측면 설치 브라켓 설치 안내

그레이팅을 측면 설치 브라켓을 통해 장치 또는 알루미늄 프로파일에 설치합니다. 다음 그림과 같이 설치 순서는 다음과 같습니다.

- A. 계산된 안전 거리와 높이 위치에 따라 그레이팅을 장치에 설치할 위치를 결정합니다. (장치에 설치할 경우 드릴링 및 탭 가공이 필요하며, 드릴링 위치를 정할 때 송신기와 수신기가 설치 후 평행하고 정확하게 대응되도록 주의해야 합니다);
- B. 그레이팅을 각각 M5*6 인너 육각볼트로 M5 슬라이더와 측면 설치 브라켓을 조립합니다;
- C. M6*16인너 육각볼트와 M6 평면 고정 와셔와 스프링 와셔를 사용하여 측면 설치 브라켓을 장치 또는 브라켓 프로파일에 설치합니다;
- D. 그레이팅의 위치를 조정하여 평행하고 정렬되며 정확하게 대응되도록 한 후 설치 볼트를 적절하게 조입니다;
- E. 그레이팅에 케이블을 연결하고 전원을 켜서 조정한 후 모든 설치 볼트를 단단하게 조입니다.

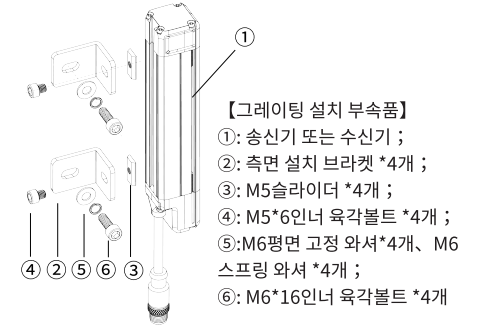


그림8-9 측면 설치 브라켓 설치 설명도

8.8 상하 회전 브라켓 설치 설명

그레이팅을 상하 설치 브라켓을 통해 장치 또는 알루미늄 프로파일에 설치합니다. 다음 그림과 같이 설치 순서는 다음과 같습니다.

A. 계산된 안전 거리와 높이 위치에 따라 그레이팅을 장치에 설치할 위치를 결정합니다. (장치에 설치할 경우 드릴링 및 탭 가공이 필요하며, 드릴링 위치를 정할 때 송신기와 수신기가 설치 후 평행하고 정확하게 대응되도록 주의해야 합니다);

B. 상하 회전 브라켓-1과 상하 회전 브라켓-2를 M5*6 인너 육각볼트를 통해 조립합니다;

C. 그레이팅을 각각 M5*6 인너 육각볼트로 M5 슬라이더와 B 단계의 상하 회전 브라켓을 조합합니다;

D. M6*16인너 육각볼트와 M6 평면 고정 와셔와 스프링 와셔를 사용하여 상하 회전 브라켓을 장치 또는 브라켓 프로파일에 설치합니다;

E. 그레이팅의 위치를 조정하여 평행하고 정렬되며 정확하게 대응되도록 한 후 설치 볼트를 적절하게 조입니다;

F. 그레이팅에 케이블을 연결하고 전원을 커서 조정한 후 모든 설치 볼트를 단단하게 조입니다.

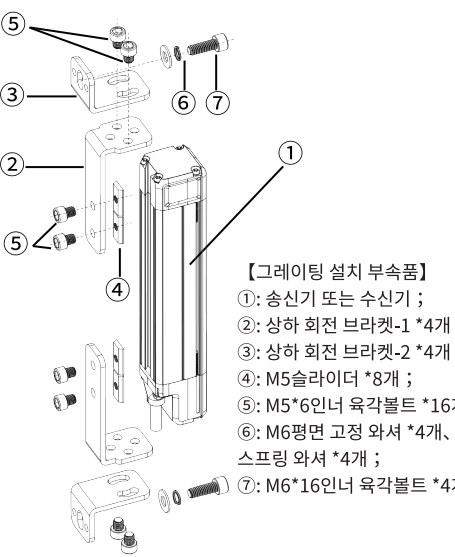


그림 8-10 상하 설치 브라켓 설치 설명도

9. 전기 조정

9.1 안전 그레이팅의 조정

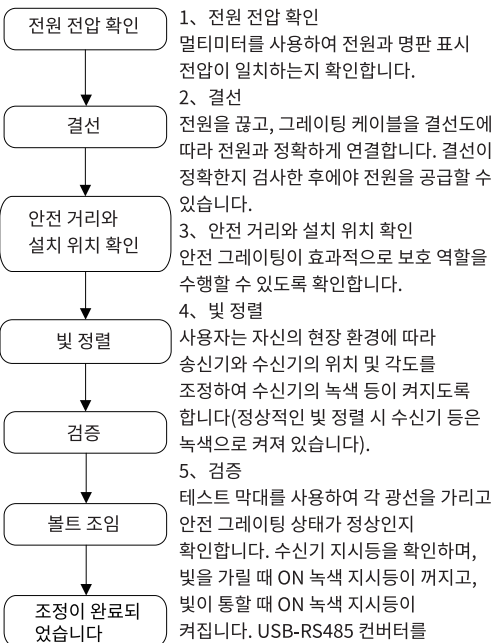


그림9-1 조정흐름도

1. 전원 전압 확인
멀티미터를 사용하여 전원과 명판 표시 전압이 일치하는지 확인합니다.
2. 결선
전원을 끊고, 그레이팅 케이블을 결선도에 따라 전원과 정확하게 연결합니다. 결선이 정확한지 검사한 후에야 전원을 공급할 수 있습니다.
3. 안전 거리와 설치 위치 확인
안전 그레이팅이 효과적으로 보호 역할을 수행할 수 있도록 확인합니다.
4. 빛 정렬
사용자는 자신의 현장 환경에 따라 송신기와 수신기의 위치 및 각도를 조정하여 수신기의 녹색 등이 켜지도록 합니다.(정상적인 빛 정렬 시 수신기 등은 녹색으로 켜져 있습니다).
5. 검증
테스트 막대를 사용하여 각 광선을 가리고 안전 그레이팅 상태가 정상인지 확인합니다. 수신기 지시등을 확인하며, 빛을 가릴 때 ON 녹색 지시등이 꺼지고, 빛이 통할 때 ON 녹색 지시등이 켜집니다. USB-RS485 컨버터를 사용하여 그레이팅 RS485 포트와 컴퓨터를 연결하고 그레이팅이 컴퓨터와 효과적으로 통신할 수 있는지 확인합니다.
6. 볼트 조임
안전 그레이팅의 설치 위치를 고정하여 안정적으로 작동하도록 합니다.
7. 조정이 완료되었습니다.



▲설치 전 설치 환경이 제품 사용 환경과 일치하는지 검사해야 합니다.
▲설치 결선 작업이 완료된 후에는 상세한 검사를 실시하여 결선이 정확하고 오류가 없음을 확인한 후에야 전원을 공급하여 조정을 수행할 수 있습니다.
▲케이블 플러그의 연결 너트를 그레이팅의 소켓에 단단하게 조여 케이블 플러그가 떨어지지 않도록 합니다. 그렇지 않으면 그레이팅이 보호 역할을 수행할 수 없습니다.
▲설치 시 회사 부속품 패키지의 볼트를 정확하게 사용하도록 주의하여 볼트가 케이스를 파손하고 단락 등의 상황이 발생하지 않도록 합니다.

10. 사용, 유지 관리 및 고장 해결

10.1 사용 시 주의 사항

- ◆그레이팅 및 케이블을 장착, 제거 또는 수리할 때 먼저 전원을 끄고 기술자가 조작하도록 합니다.
- ◆매번 사용하기 전에 그레이팅을 장치를 정상적으로 제어하는지 반드시 검사해야 합니다.
- ◆사용하는 동안에는 그레이팅의 위치를 임의로 변경해서는 안 됩니다.
- ◆금형이나 지그를 교체한 후에는 전문 기술자가 그레이팅의 안전 거리와 설치 위치를 조정해야 합니다.
- ◆사용하는 동안에 작업물, 도구, 폐기물 등이 그레이팅과 그의 플러그, 케이블 등에 충돌하지 않도록 주의해야 합니다.

10.2 검사와 유지 보수

그레이팅의 검사와 유지 보수는 장치 성능을 보장하는 데 매우 중요합니다. 그레이팅을 충분히하고 효과적으로 사용하기 위해서는 정기적인 검사와 유지 보수를 해야 합니다.

검사 항목	방법	검사 주기
외관완전검사	그레이팅 케이스, 단부 덮개, 빛 통과 면(광필터), 케이블 및 플러그에 상해가 있는지 검사	1개월
빛통과면검사	각 빛 통과 면이 깨끗하고 상해가 없는지 확인	작업 시작 전 검사
빛가리기확인(한개씩광선가리기시험)	가리는 물체를 이용해 각 광선을 가리고 지시등 상태가 정상인지 확인	작업 시작 전 검사
유유제어 검사	안전 그레이팅이 장치(또는 경보 장치 제어)를 효과적으로 제어할 수 있는지 확인	작업 시작 전 검사
체결부품검사	모든 체결 부품이 단단하게 연결되어 있는지 검사하고 확인	1개월
결선단자검사	단자 볼트가 느슨하지 않고 전선 접촉이 양호한지 확인	1개월
유지보수 항목	방법	검사 주기
그레이팅 빛 통과 면 청소	정기적으로 그레이팅을 청소하여 빛 통과 면이 깨끗하고 깔끔하게 유지하도록 함 (유기 용제를 사용해 닦아서는 안 됨)	상황에 따라
체결부품 조임	느슨한 볼트를 조임	상황에 따라

표10-1 그레이팅 검사 및 유지 보수 표

10.3 고장 해결

고장 현상	고장 원인	해결 방법
그레이팅이 작동하지 않고 각 지시등이 모두 안 켜짐	전원 전압이 없음	전원이 정상적으로 연결되었는지, 접속 부분이 느슨하지 않은지 검사
그레이팅이간헐적으로 작동하고, FAULT 지시등이 꺼지지만 OUT 지시등이 자주 빨간색과 녹색을 번갈아 깜박임	그레이팅 광축 정렬이 안 됨 정자가 불량하거나 접지선에 간섭이 있음 그레이팅의 빛 통과 면 표면에 기름이나 오염물이 있거나 상해가 있음	다시 조정하여 광축 정렬을 올바르게 함 확실하게 접지하거나 간섭을 제거 빛 통과 면을 청소하거나 광 필터를 교체
송신기와 수신기의 LINK 지시등이 장시간 깜박임	선 동기 모드에서: RS485 동기선이 효과적으로 연결되지 않음 그레이팅 내부 고장	다시 결선하고 접속이 단단하게 한 후 다시 전원을 켜기 교체 또는 수리
수신기 LIN지시등이 장시간 깜박이고, 송신기 LINK지시등이 깜박이지 않음	광 동기 모드에서: 광 동기가 되지 않음 그레이팅 내부 고장	그레이팅 사이에 가리는 것이 없고, 빛 통과 면 표면에 얼룩이나 가리는 것이 없는지 확인 교체 또는 수리
FAULT 지시등이 꺼지고 POWER 지시등이 깜박임	전원 전압 과전압 또는 저전압 고장	전원 전압을 검사하고 DC24V로 조정

표10-2 그레이팅 고장 진단 표

제품 보증서

MISUMI 제품은 엄격한 출하 검사를 진행하며 고장이 발생한 경우 가능한 한 빨리 문제를 해결할 수 있도록 MISUMI 기술자에게 연락하여 고장 관련 상세 정보를 제공해주시요.

품질 보증 기간

- 제품의 품질 보증 기간은 제품이 구매 배송지로 발송된 날을 기준으로 1년입니다.

품질 보증 범위

- (1) 상기 보증 기간 내 발생한 MISUMI 제품 자체 고장의 경우 MISUMI는 무료로 제품을 수리해드립니다.
그러나 다음의 경우 품질 보증을 받으실 수 없습니다.
 - 조작 설명서, 사용자 설명서 또는 구매자와 MISUMI 회사가 특별히 합의한 기술요구 사항에 명시된 조건, 환경에 따르지 않은 경우 또는 오조작 또는 부정확한 사용으로 인해 발생한 고장.
 - 제품 결함이 아닌 구매자의 설비나 구매자의 소프트웨어 설계로 인한 고장.
 - MISUMI 담당자가 아닌 자의 수정 또는 수리로 인한 고장.
 - 손상되기 쉬운 부분을 조작 설명서 또는 사용자 사용 설명서의 규정에 따라 올바르게 조작하거나 교체하는 등의 방식으로 처리하여 완전히 피할 수 있는 고장.
 - MISUMI 제품 출하 후, 예상치 못한 기술 발전과 같은 요인으로 인해 발생한 고장.
 - 화재, 지진, 홍수 등 자연재해 또는 이상 전압 등 외부 요인으로 인한 고장일 경우 MISUMI사는 품질 보증을 제공하지 않습니다.
- (2) 품질 보증 범위는 제(1)조에 명시된 경우에 한하며 MISUMI사는 해당 설비에 의한 구매자의 간접손실(설비 손상, 기회 상실, 이익 손실 등) 또는 기타 손실에 대해 책임 지지 않습니다.

제품 적합성

MISUMI사 제품은 일반 산업의 범용 제품을 대상으로 설계, 제조되며, 다음과 같은 응용 분야에서 사용할 수 없으며 사용에 적합하지 않습니다. 다만, 제품 사용과 관련하여 MISUMI사에 사전에 문의하고 제품의 기술 사양, 등급 및 성능을 파악하여 필요한 안전 조치를 취한 경우 구매자의 귀책하에 해당 분야에서 제품을 사용할 수 있습니다. 이 경우 제품 품질 보증 범위는 다음과 같습니다.

- 잠재적으로 화학적 오염의 위험이 있거나 전기적 방해가 발생하는 용도 또는 제품 목록, 사용 설명서 등에 기재되지 않은 조건 및 환경에서 사용할 경우.
- 원자력 제어 설비, 소각 설비, 철도, 항공, 차량 설비, 안전 장치 및 행정 기관 및 개별 업계의 규정에 따라 제조 된 설비.
- 생명이나 재산을 위협할 수 있는 기계, 시스템, 장치.
- 24시간 연속 운전하는 가스, 수도, 전기의 공급 시스템 등 높은 신뢰성을 필요로 하는 설비

제품 주의사항

- 본 제품을 규격 범위 내에서 사용합니다. 제품을 개조할 경우 기능이나 성능을 보장할 수 없습니다.
- 본 제품은 공업 환경에서 사용하도록 개발 및 제조되었습니다.
- 실외에서 사용하지 마십시오.
- 본 제품은 기계 주변부의 위험으로부터 사람을 보호하는 용도로 사용될 때 해당 국가 또는 지역의 관련 안전 규정을 준수해야 합니다. 자세한 정보는 관련 기관에 문의하십시오.
- 특정 기계에 본 제품을 설치할 때는 적절한 사용 방법, 설치, 작동 및 유지보수를 포함하는 안전 규정을 준수합니다. 제품 설치 및 사용에 대한 책임은 설치자와 사용자에게 있습니다.
- 본 제품에 과도한 충격이 가해질 경우 손상될 수 있으므로 주의가 필요합니다.
- 비정상적인 상황을 고려하고 손실 방지를 위한 안전 조치를 실시하여 본 제품을 사용하십시오.
- 제품을 작동하기 전에 기능 및 성능이 설계 양식에 따라 정상적으로 작동하는지 확인한 후 사용하십시오.
- 제품을 폐기할 때는 산업 폐기물로 처리해야 합니다.