

SANIL

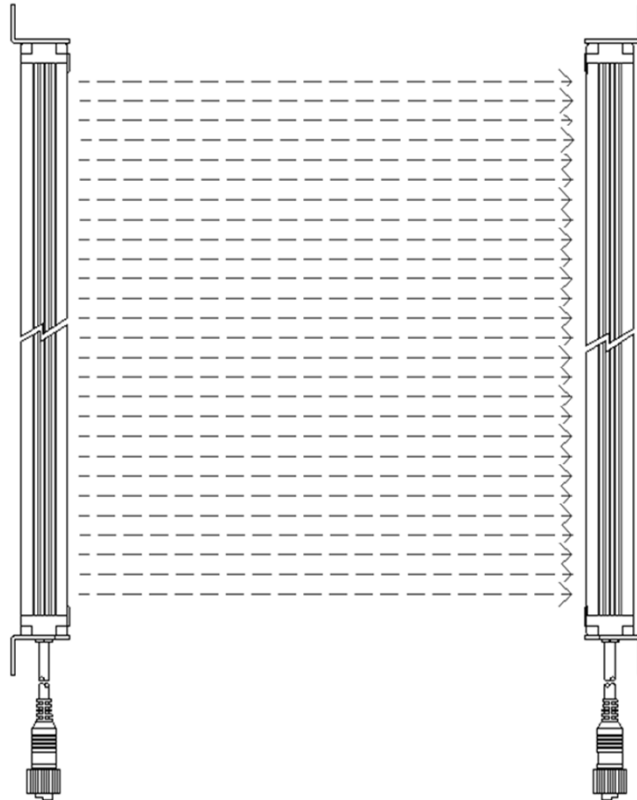


사 용 설 명 서
(INSTRUCTION MANUAL)

Safety Light Curtain - Type 4

SLC-□□□09□□ series

SLC-□□□18□□ series



2022년 12월 12일

Sanil Electric Co., Ltd

경기도 안산시 단원구 시화벤처로 481(성곡동)

TEL : 031)319-2867

FAX : 031)432-2164

E-Mail : ssales@sanil.co.kr

- 저희 산일전기의 세이프티 라이트 커튼을 구입해 주셔서 감사드립니다
- 세이프티 라이트 커튼을 사용할 때에는 반드시 사용설명서를 읽고 설치 및 취급하시기 바랍니다
- 본 제품은 산업안전보건공단 S-Mark 인증을 취득했습니다.
- 본 인증(S-Mark)에 적용되는 모델은 하기와 같습니다

◎ 9mm 피치 PNP 출력형

1. SLC-1609	2. SLC-2409	3. SLC-3209	4. SLC-4009	5. SLC-4809	6. SLC-5609	7. SLC-6409
8. SLC-7209	9. SLC-8009	10. SLC-8809	11. SLC-9609	12. SLC-10409	13. SLC-11209	14. SLC-12009
15. SLC-12809	16. SLC-13609	17. SLC-14409	18. SLC-15209	19. SLC-16009	20. SLC-16809	21. SLC-17609
22. SLC-18409	23. SLC-19209					

◎ 9mm 피치 NPN 출력형

1. SLC-1609N	2. SLC-2409N	3. SLC-3209N	4. SLC-4009N	5. SLC-4809N	6. SLC-5609N	7. SLC-6409N
8. SLC-7209N	9. SLC-8009N	10. SLC-8809N	11. SLC-9609N	12. SLC-10409N	13. SLC-11209N	14. SLC-12009N
15. SLC-12809N	16. SLC-13609N	17. SLC-14409N	18. SLC-15209N	19. SLC-16009N	20. SLC-16809N	21. SLC-17609N
22. SLC-18409N	23. SLC-19209N					

◎ 18mm 피치 PNP 출력형

1. SLC-0918	2. SLC-1318	3. SLC-1718	4. SLC-2118	5. SLC-2518	6. SLC-2918	7. SLC-3318
8. SLC-3718	9. SLC-4118	10. SLC-4518	11. SLC-4918	12. SLC-5318	13. SLC-5718	14. SLC-6118
15. SLC-6518	16. SLC-6918	17. SLC-7318	18. SLC-7718	19. SLC-8118	20. SLC-8518	21. SLC-8918
22. SLC-9318	23. SLC-9718	24. SLC-10118	25. SLC-10518	26. SLC-10918	27. SLC-11318	28. SLC-11718
29. SLC-12118	30. SLC-12518	31. SLC-12918	32. SLC-13318			

◎ 18mm 피치 NPN 출력형

1. SLC-0918N	2. SLC-1318N	3. SLC-1718N	4. SLC-2118N	5. SLC-2518N	6. SLC-2918N	7. SLC-3318N
8. SLC-3718N	9. SLC-4118N	10. SLC-4518N	11. SLC-4918N	12. SLC-5318N	13. SLC-5718N	14. SLC-6118N
15. SLC-6518N	16. SLC-6918N	17. SLC-7318N	18. SLC-7718N	19. SLC-8118N	20. SLC-8518N	21. SLC-8918N
22. SLC-9318N	23. SLC-9718N	24. SLC-10118N	25. SLC-10518N	26. SLC-10918N	27. SLC-11318N	28. SLC-11718N
29. SLC-12118N	30. SLC-12518N	31. SLC-12918N	32. SLC-13318N			

◎ 뮤팅 타입의 경우 모델명 뒤에 U가 붙음 (NPN형 18mm피치 뮤팅 타입일 경우의 예: SLC-0918NU)

■ **법규,규격에 대하여**

산일전기(주)의 세이프티 라이트커튼 SLC-series는 아래의 법규,규격에 적합합니다.

* **적합규격**

EMC 지령 2014/30/EC

기계 지령 2006/42/EC

KS C IEC61496-1: 2012 (TYPE 4 ESPE)

KS C IEC61496-2: 2013 (TYPE 4 AOPD)

EN 62061: 2005+A2:2015 (SIL3)

EN ISO 13849-1/2 2015 Plc

EN ISO 12100: 2010

■ 본 제품은 CE 인증 및 S-Mark 인증을 취득 하였습니다

본 사용설명서는 SLC-series를 안전하게 사용하기 위해 주의 사항을 다음과 같은 표시와 기호로 나타냈습니다.

여기에서 나타낸 주의사항은 안전에 관한 중요한 사항이므로 반드시 지켜 주십시오.

⚠ 경고

정상적으로 취급하지 않으면 사용자가 중상 혹은 사망할 수 있음을 알려줍니다.
또한 중대한 물적 피해를 입을 우려가 있습니다.

⚠ 주의

정상적으로 취급하지 않으면 사용자가 중상 혹은 부상을 입을 수 있음을 알려줍니다.
또한 물적 피해를 입을 수 있습니다.

■ 본 제품설명서의 일부 또는 전부를 무단으로 복사, 게재하는 행위는 금지되어 있습니다.

■ 본 제품설명서의 내용은 향후 제품 개선을 위하여 예고 없이 변경될 수 있습니다.

■ 본 제품설명서의 내용중 부족하거나 잘못 설명된 부분이 발견되면 가까운 영업소에 연락하여 주시기 바랍니다.

■ 보증기간**1. 보증기간**

본 제품의 보증기간은 구입 후 또는 지정된 장소에 납품 후 1년 입니다.

2. 보증범위

상기 보증기간 중에 당사책임으로 제품에 문제가 발생한 경우에는 무상교환 또는 수리하여 드립니다. 단, 고장원인이 다음과 같은 경우 보증대상에서 제외됩니다.

- (1) 취급설명서 등에 기재되어 있는 조건 이외의 환경에서 취급 및 사용에 의한 경우
- (2) 당사 제품 이외의 원인으로 발생한 경우
- (3) 제품을 임의로 개조 또는 수리한 경우
- (4) 기타 천재지변이나 재해등의 이유로 발생한 경우

⚠ 경고

세이프티 라이트커튼을 설치한 후 설치 기계가 동작되지 않는 상태에서 안전 센서가 정상적으로 작동하는지 반드시 확인하여 주십시오.

안전센서가 의도한대로 설정되어 있지 않을 경우 사람이나 물체가 중상을 입거나 손상 될 우려가 있습니다.

■ 설치 정보

1. 본 제품의 설치나 설정은 반드시 적절한 교육을 받은 유자격자가 실시하여 주십시오. 자격이 없는 작업자가 실시하면 올바르게 작동하지 않아 문제가 발생할 수 있습니다.
2. 본 제품과 위험부 사이에는 반드시 안전거리를 확보하여 주십시오. 안전거리 계산은 설명서에 첨부된 내용을 참고 하십시오.
3. 본 제품은 규정된 시방 범위내에서 사용하여 주십시오. 분해 및 개조시에는 성능을 보증할 수 없습니다.
4. 리셋 스위치는 위험한 지역 전체가 보이고, 위험 지역 내에서 조작할 수 없는 위치에 설치하여 주십시오.
5. 본 제품을 설치한 후 정상작동 하고 있는지 확인하고 기계를 작동시키기 바랍니다.
6. 본 제품을 인화성,폭발성 환경에서는 사용하지 마십시오.

■ 배선 정보

1. 본 제품은 PNP 출력형과 NPN 출력형으로 제작 되었습니다
2. 사용 전원은 DC24V ±20%를 벗어나는 전원에 접속하지 마십시오
3. 제어출력(OSSD1,2)은 모두 연결하여 사용 하십시오.
4. 연결 배선은 전체길이의 규정을 지켜주십시오 안전기능이 정상적으로 동작하지 않을 수 있습니다.
5. 본제품의 배선은 필히 접지하여 사용하십시오.
6. 배선은 반드시 전원을 OFF한 상태에서 실시하여 주십시오.
7. 기타장치를 본제품의 내부 발생 전원에 연결하지 마십시오.

■ **유지보수 정보**

1. 본 제품은 매일 정기적으로 점검하여 주십시오.
2. 본 제품의 청소시에는 휘발성 약품을 사용하지 마십시오.
3. 본 제품을 폐기시에는 산업 폐기물로 처리 하십시오.

■ **점검**

1. 사용전 점검

1) 세이프티 라이트커튼 설치 조건

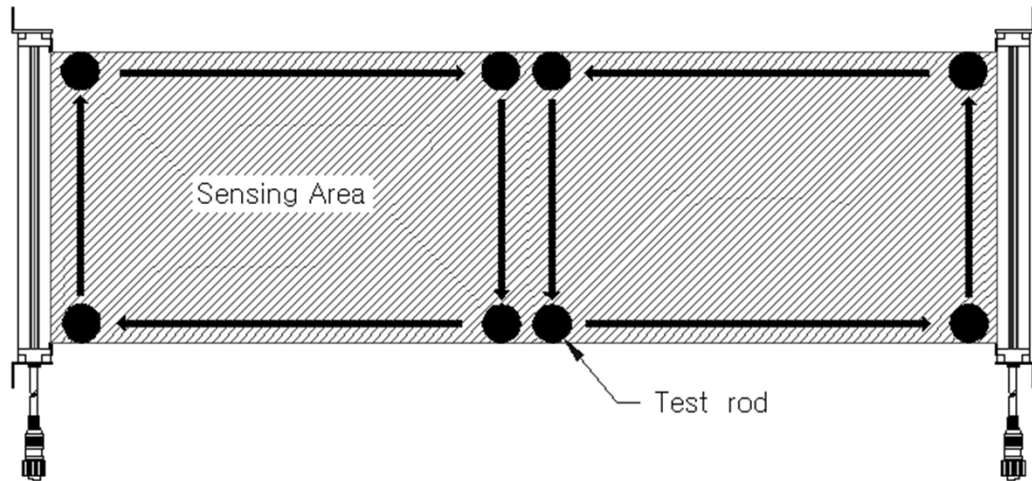
- 사용기계가 안전 기능을 방해하지 않는 구조로 되어 있어야 한다.
- 기계의 위험부로 들어가려면 SLC series 제품을 설치한 영역을 통과해야 한다.
- 위험부에서는 반드시 안전센서가 작업자를 검출할 수 있는 구조이어야 한다.
- 리셋스위치는 위험영역 전체가 보이고 위험영역에서 조작하지 못하는 곳에 설치할 것.
- 안전거리를 계산하여 설치할 것.
- 광택있는 물체나 면이 설치 허용구역 내에 위치하지 않을 것.
- 반사식으로 설치되어 있지 않을 것.
- 뮤팅시 인체가 침범하더라도 뮤팅상태가 변화되지 않도록 뮤팅센서 위치 선정을 주의하여 설치할 것.
- 뮤팅시 조정 위치에서 항상 뮤팅 상태를 확인할 수 있어야 한다.
- 뮤팅센서는 각각 독립 설치된 2개의 기기로 구성되어야 한다.

2) 전원투입 전의 배선연결 확인

- 전원 장치는 가급적 단독으로 사용하며, 다른장치가 연결될 경우 반드시 정격 전류에 대한 여유도가 확보되어야 한다.
- 전원 장치는 EMC, 저전압 지령, 출력유지 등의 사양을 만족시키는 DC 24V를 사용한다.
- 투,수광기의 케이블 외피 색상에 맞추어 투,수광기를 배선한다.
- 인버터 입,출력선 및 용접기 전원 등의 AC전압 사용 배선과는 분리하여 별도 배선한다.
- 출력이 다른 선과 단락되지 않아야 한다.
- 출력선의 부하접속 상태를 확인한다.
- 전원선의 연결 상태를 확인한다.
- 2set이상의 센서를 설치할 경우 상호간섭 방지를 위한 이격거리를 확인한 후 설치한다.
- 커넥터, 캡, 브라켓 등의 조임상태가 느슨하지 않아야 한다.
- 보조 출력 및 외부표시등 출력을 제어출력으로 사용하지 말 것.
- 배선이 굴곡되거나, 파손, 단락된 곳은 없는지 확인한다.

3) 동작확인(기계가 정지된 상태에서 실시)

- 변형되지 않은 테스트 봉으로 점검할 것 → 테스트 봉 : Ø14mmx150mm의 불투명체
- 테스트 봉이 검출영역 내의 어떤 위치에 있어도 검출하여야 한다.



- 테스트 봉 점검시에는 투,수광부에 위치한 레벨표시등 3개가 모두 소등되어야 한다.
- 테스트 봉이 검출영역 내를 차광하고 있는 동안에는 수광부에 위치한 ON 출력표시등 (녹색)이 소등되고 OFF 출력표시등(적색)이 점등되어야 한다.
- 외부 테스트 기능 사용시 테스트 입력을 플러스 단자와 쇼트시키면 OFF출력 표시등이 점등된다.
- 외부릴레이 모니터 기능 사용시 SLC(산일 세이프티 라이트커튼)을 차광하고 외부릴레이 모니터 단자를 오픈하면 락 아웃 상태가 된다.
- 스타트 인터록 기능 사용시 SLC에 전원을 인가하고 입광상태로 해도 OFF 출력표시등이 점등한 상태로 되고, 리셋스위치를 작동하여야 ON출력 표시등이 동작한다.
- 리스타트 인터록 기능 사용시 ON 출력표시등이 점등한 상태에서 SLC를 차광하고 다시 입광 상태로 되돌려도 OFF-출력 표시등이 점등하며 리셋스위치를 입력하면 ON-출력 표시등이 점등한다.
- 뮤팅 기능 사용시 뮤팅센서는 PNP형을 사용해야 하고 뮤팅 동작시간은 60초로 되어 있다.
- 뮤팅 상태가 되면 센서 투광기 전면에 있는 뮤팅표시 LED가 0.5초 간격으로 점멸하는 상태로 된다.

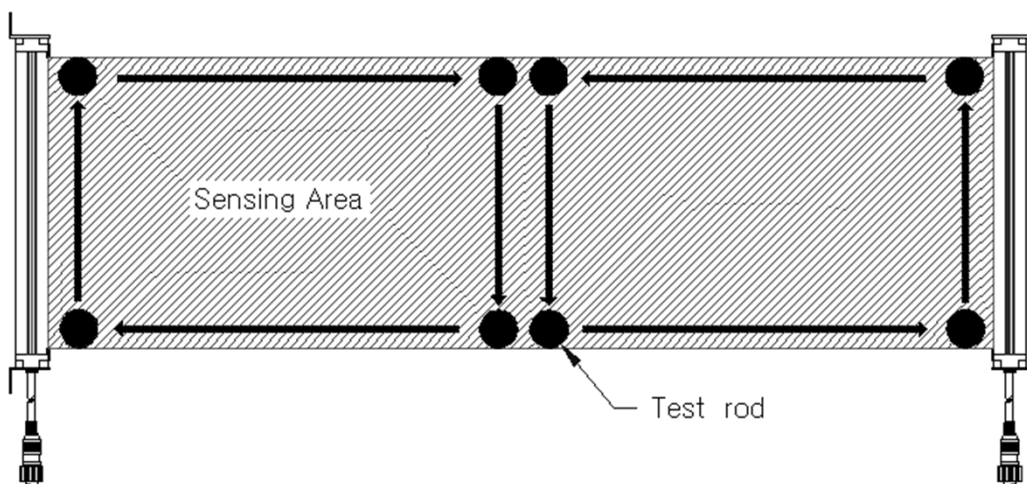
4) 위험부 정지확인(기계의 동작상태에서 확인)

- 투광기의 바로 앞, 수광기의 바로 앞, 투수광기의 중간 3지점에서 테스트 봉을 검출 영역내로 진입시켜 위험부의 정지여부를 확인한다.
- 테스트 봉이 검출영역 내에 위치하는 한 위험부는 계속 정지해야 한다.
- SLC의 전원을 차단하면 위험부가 정지해야 한다.
- 기계 전체의 응답시간을 실측한 값이 계산식에 의해 계산된 응답시간보다 작아야 한다.

2. 유지 보수시의 점검

1) 작업시작 시 또는 작업자 교대 시의 점검 사항

- SLC의 검출영역 이외에는 기계의 위험부로 접근하는 경로가 없어야 한다.
- 위험부에서의 작업시는 몸의 일부가 SLC의 검출영역 내에 위치하여야 한다.
- 안전거리를 실측한 값이 계산값보다 커야 한다.
- SLC의 검출면에 오염이나 흠집이 없어야 한다.
- 테스트 입력을 실행하면 OFF-출력 표시등이 점등한다.
- 뮤팅기능 사용시 뮤팅램프의 오염이나 파손이 없어야 하며, 작업자에게 램프의 빛이 명확하게 보여야 한다.
- 테스트 봉은 변형이 없어야 한다.
- 스타트 인터록 기능 사용시 SLC에 전원을 인가하고 입광상태로 해도 OFF-출력 표시등은 점등 상태로 되며, 리셋스위치를 입력하면 ON-출력 표시등이 점등한다.
- 리스타트 인터록 기능 사용시 ON-출력 표시등이 점등한 상태에서 SLC를 차광하고 다시 입광상태로 되돌려도 OFF-출력 표시등은 점등한다.
리셋스위치를 입력하면 ON 출력표시등이 점등한다.
- 검출 영역에 차광물체가 위치하지 않은 상태에서 SLC에 전원을 인가했을 때 동작상태.
 - ① 인터록 기능 미사용시 - 전원투입 후 2초내에 전원표시등 ON 출력표시등 점등.
 - ② 스타트 인터록 사용시 - 전원투입 후 2초내에 전원표시등 OFF 출력표시등 점등.
- 검출 영역에 차광물체가 위치하지 않은 상태에서의 레벨표시등은 3개 모두 점등할 것.
- 아래 그림과 같이 SLC의 검출영역 안으로 테스트 봉을 넣어 이동시켰을 때 검출 영역내의 어떠한 위치에서도 검출하여야 하며, 레벨표시등은 3개 모두 소등되어야 한다.



2) 위험부의 정지 확인(기계의 동작상태에서 확인)

- SLC가 동작상태이고 검출부에는 아무것도 없으며, 위험부가 가동상태에서 시험.
- 투광기의 바로 앞, 수광기의 바로 앞, 투수광기의 중간 3지점에서 테스트 봉을 검출 영역내로 진입시켜 위험부의 정지 여부를 확인한다.

- 테스트 봉이 검출영역 내에 위치하는 한 위험부는 계속 정지 상태를 유지하여야 한다.
- SLC의 전원을 차단하면 위험부가 정지해야 한다.

3) 6개월 경과 또는 기계의 셋팅을 변경했을 경우의 점검 사항

- SLC의 출력과 기계의 배선상태 확인.
- 제어 릴레이 및 커넥터의 사용 횟수가 개폐수명에 비해 충분히 적을 것.
- SLC의 수광기로 조사되는 외란광이 없을 것.
- 뮤팅타임을 변경한 경우 기계의 위험 범위에 인체가 진입해도 뮤팅상태가 되지 않도록 뮤팅 센서가 설치되어 있을 것.
- 뮤팅 센서는 각각 독립 설치된 2개의 기기로 구성되어야 한다.
- 배선이 굴곡되거나, 파손, 단락된 곳은 없는지 확인한다.

■ 문제 발생시 대처요령 및 주의사항

1. 세이프티 라이트커튼 표시등 및 전원이 들어오지 않는 경우

- 1) 결선여부 확인(커넥터가 끝까지 물리지 않는 경우 및 접속상태를 확인 하십시오).
- 2) 케이블 손상 및 단선 확인.
- 3) 라이트커튼 입력 전원 상태 확인 (DC 24V 인가여부 확인)

2. 표시등은 들어오지만 세이프티 라이트커튼이 동작을 안하는 경우

- 1) 세이프티 라이트커튼 투,수광기의 표시등 상태 확인.
 - 오결선 또는 제품의 문제일 가능성이 있습니다.
 - (예러 표시기능 설명 항목을 확인하시고 제품의 배선상태를 점검하여 주십시오)
- 2) SMPS 확인(규정에 맞는 SMPS 사용여부 확인).
 - 전압이 승압하는 속도가 규정속도보다 느리게 올라가는 일반 SMPS가 아닌 세이프티 라이트 커튼에 사용하는 SMPS가 따로 있습니다.

3. 세이프티 라이트커튼의 동작표시등은 정상적으로 동작하나 출력이 동작하지 않는 경우

- 1) 인터락 기능이 작동하면 동작표시 적색LED가 점등하더라도 출력이 나오지 않으므로 투광기의 인터락 표시등의 점등여부를 확인하십시오.
 - 인터락 표시등이 점등되어 있고 인터락 기능을 사용하지 않을 경우 인터락 배선 해제.
- 2) 세이프티 라이트커튼의 입광/차광 변환에 따라 출력선의 전압이 24V와 0V로 변환되는지 전압시험기(테스터기)로 확인 하십시오.
 - 테스터의 흑색선을 0V에 접속하고 테스터 적색선을 출력선에 접속하여 측정합니다.
 - 측정이 안 될 경우 출력선을 연결된 부하에서 끊고 출력선과 0V사이에 풀다운 저항 (약 1k Ω ~47k Ω)을 연결한 후 입/차광에 따른 출력전압의 변화를 확인 하십시오.
- 3) 표시등은 정상동작하는 상태에서 세이프티 라이트커튼의 입광/차광을 반복하여도 테스터에 나타난 출력전압이 24V와 0V로 바뀌지 않을 경우 제품 A/S를 요청하십시오.

4. 세이프티 라이트커튼을 상하 직렬로 설치하여 사용하고자 할 경우 (상호간섭 영향)

- 1) 세이프티 라이트커튼 제품 자체에는 상호간섭 방지 기능이 없기 때문에 간섭으로 인한 영향이 나타날 수 있으므로 권장하지 않습니다.
- 2) 1개의 제품으로 구성된 긴 광축의 라이트커튼을 사용하십시오.

5. 수광기에서 1번 에러가 간헐적으로 발생 할 경우

- 1) 세이프티 라이트 커튼의 전원을 OFF/ON 시켜 전원 리셋을 한 후 사용하십시오.
- 2) 전원 리셋을 한 후 사용중에 다시 동일한 에러가 재발하면 동일 주파수 외란광 간섭에 의한 에러로 근처의 다른 라이트커튼 투광기의 빛이 입광되어 발생할 수 있습니다.

- 세이프티 라이트커튼의 투광기와 수광기의 배치가 본 설명서 상의 내용대로 설치되었는지 확인하여 주십시오.
- 라이트커튼 투,수광기의 각도를 비틀어서 간섭광을 회피하여 주십시오.
- 상기 방법을 적용한 후에도 계속 에러가 발생하면 다른 라이트커튼 투광기의 빛이 에러가 발생한 제품의 수광기에 입광되지 못하도록 간섭광을 차단하는 차단판을 설치하여 주십시오. (차단판은 필히 빛이 차단되는 불투명체로 하여야 하며, 광택이 없어야 합니다)

6. 세이프티 라이트커튼의 뮤팅 기능 설명 및 사용방법

- 1) 뮤팅이란 라이트커튼의 광축을 일정시간 차광하여도 출력이 동작하지 않도록 만든 기능이며 고객이 요청한 시간으로 설정되어 출고됩니다.
- 2) 뮤팅기능 사용을 위해서는 매뉴얼의 뮤팅모드로 배선하여야 합니다.
- 3) 뮤팅타입 모델은 SLC-□□□09□U 타입으로 모델명 뒤에 영문 U자가 추가됩니다.

7. 투광기 뮤팅램프 연결선에 일반 I/O 신호를 받기 위한 배선 연결.

- 1) 에러 발생의 위험이 있으므로 뮤팅램프 연결선은 필히 램프를 연결하여 사용하십시오.
 - 뮤팅램프 외에 릴레이 등의 부하를 연결하여 접점을 사용시에는 릴레이나 접점의 불량 시 뮤팅램프 출력은 동작하나 릴레이 또는 접점이 동작하지 않을 수도 있습니다.

8. 뮤팅기능 실행이 안될 경우

- 1) 뮤팅 타입의 모델인지 여부를 확인하십시오.
 - 뮤팅타입 모델 (모델명 뒤에 U가 붙음) : SLC-□□□09□U
- 2) 뮤팅 램프 연결상태를 확인하십시오.
 - 뮤팅램프가 연결되어 있지 않으면 ERROR가 발생합니다
- 3) 배선연결 상태를 다시 점검하여 주십시오.
 - 뮤팅 모드로 배선되어야 하며 뮤팅센서는 반드시 PNP 출력형을 사용하여야 합니다.
- 4) 뮤팅 성립조건이 충족되었는지 확인하여 주십시오.
 - 투광기의 백색선, 적색선 순서로 DC 24V 전압이 뮤팅센서나 스위치 등에 의해 인가되어야 하며 0.3~3초 사이에서 신호가 인가되어야 합니다.

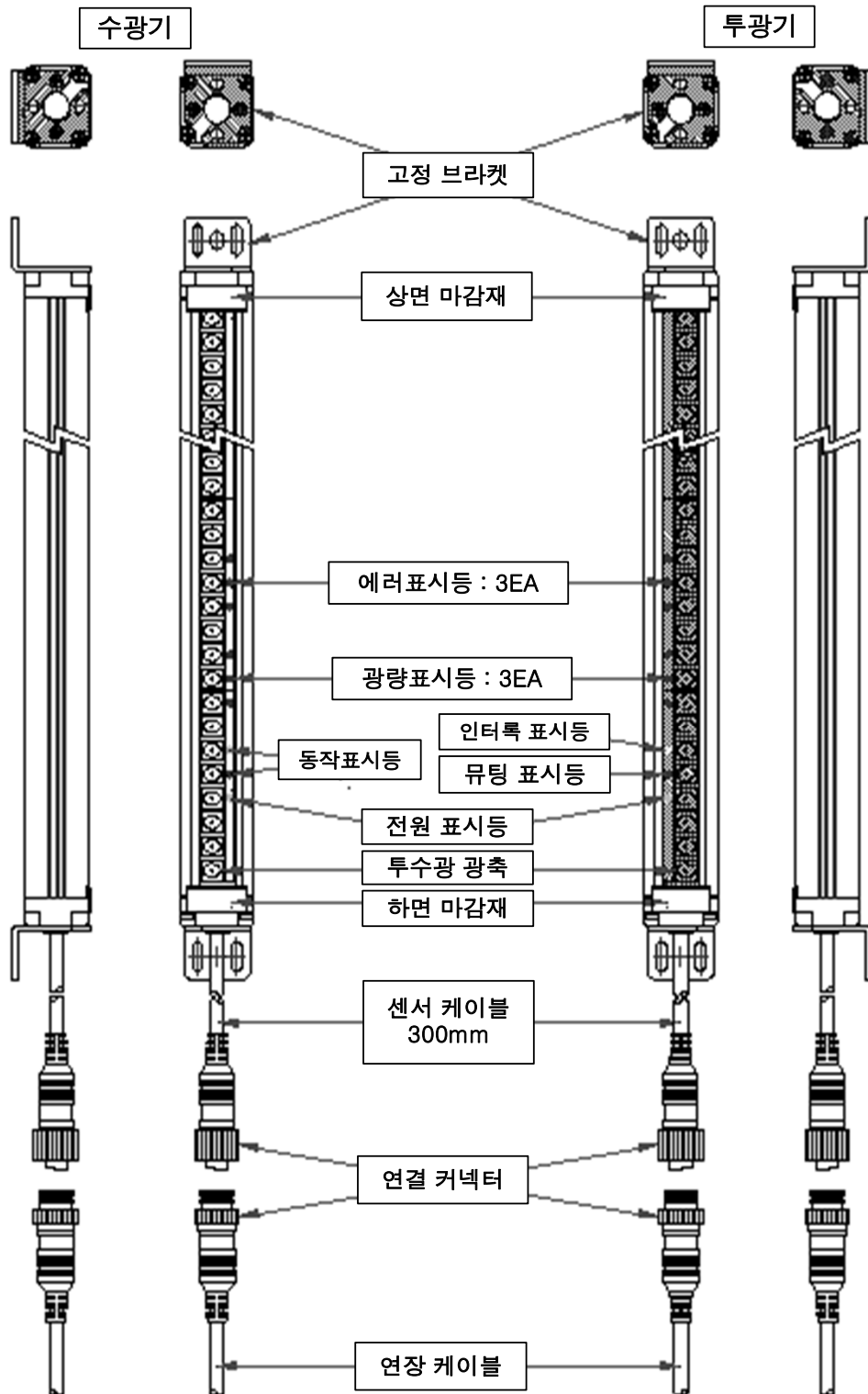
9. 뮤팅기능 실행시 뮤팅기능은 동작하지만 뮤팅램프가 점멸이 아닌 점등될 경우.

- 1) 뮤팅기능이 실행되면 0.5초 간격으로 라이트 커튼에서 뮤팅램프로 DC 24V 전압이 전달되기 때문에 뮤팅 램프가 점멸되어야 합니다.
- 2) 점멸이 아닌 점등이 될 경우 뮤팅램프와 라이트커튼 중간에 릴레이 또는 다른 부하를 연결하여 접점 신호를 사용하는지 확인하여 주십시오.
- 3) 뮤팅램프 연결부분에 다른 부하가 연결되어 사용된다면 램프를 직결하여 사용하여야 합니다.

- 목 차 -

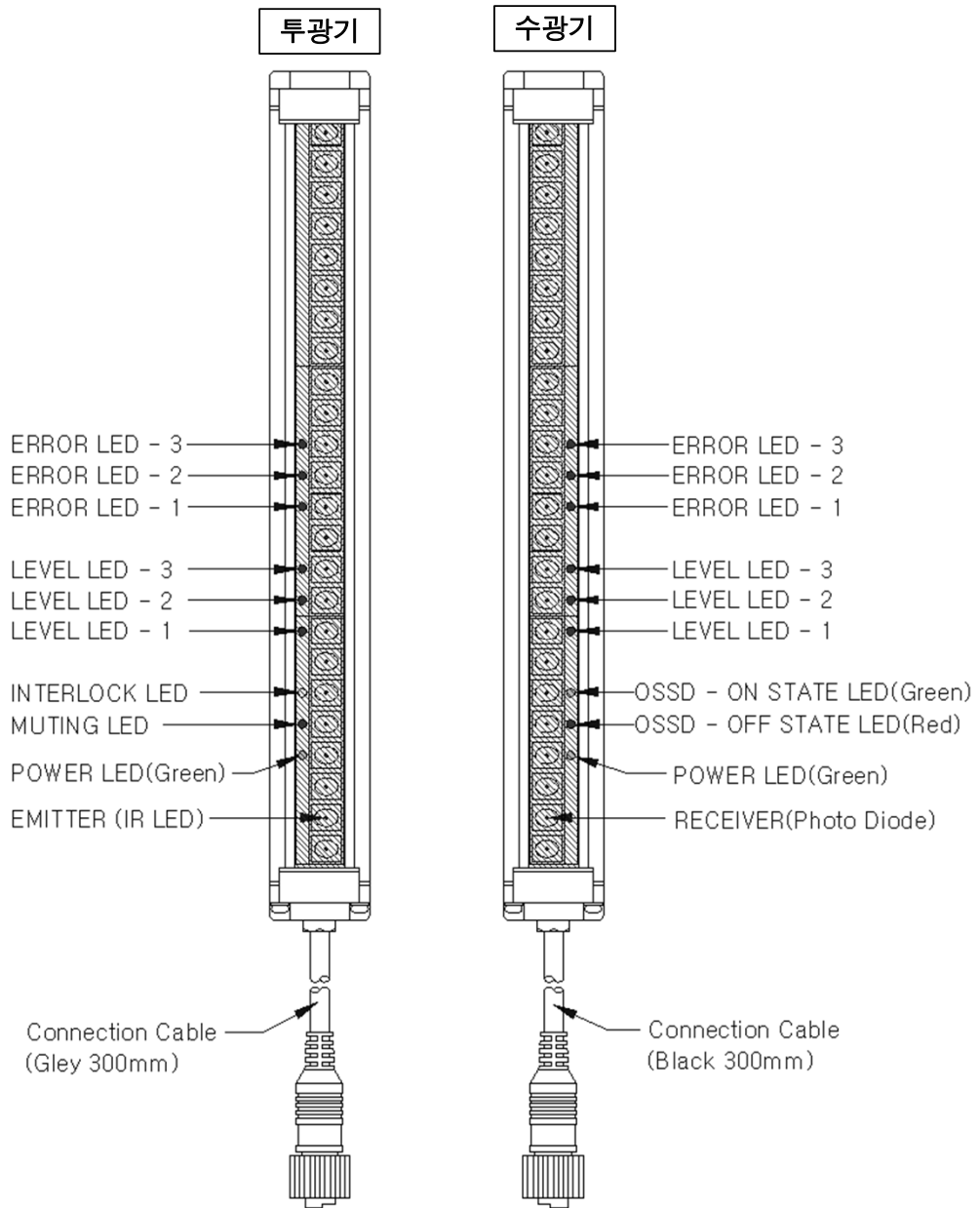
1. 제품 설명
2. 표시등 기능 설명
3. ERROR표시 LED 설명
4. 올바른 설치법
5. 배선도
 - 5-1 기본 모드(오토 리셋) 배선도
 - 5-2 인터록 모드(메뉴얼 리셋) 배선도
 - 5-3 뮤팅 모드 배선도
 - 5-4 테스트 모드 배선도
 - 5-5 오버라이드 기능 배선도
6. 동작 차트
 - 6-1 기본 모드 타이밍 차트
 - 6-2 인터록 모드 타이밍 차트
 - 6-2-1 스타트 인터록 타이밍 차트
 - 6-2-2 리스타트 인터록 타이밍 차트
 - 6-3 뮤팅 모드 타이밍 차트
 - 6-4 오버라이드 기능 타이밍 차트
7. 안전거리
8. 정격/성능
9. 외형도
10. 중간 브라켓
11. 설치 옵션
12. 제품포장

1. 제품 설명



- * 제품 구성 : 센서(투광기 1개, 수광기 1개)
- 설치브라켓(투,수광 각 2개) : 출고시 부착 됨
- 중간 설치 브라켓 (투, 수광 각 1개-주문에 의해 출고)

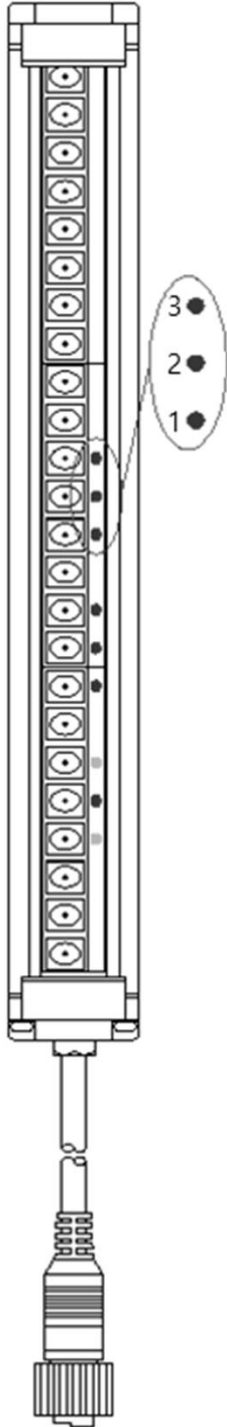
2. 표시등 기능 설명



◎ 표시 LED 동작 설명

항목	투광기	수광기
전원표시등	POWER LED(녹색,통전시 점등)	
동작표시등	-	OFF-LED(녹색, 차광시 점등)
	-	ON-LED(적색, 입광시 점등)
광량표시등	광량표시 LED-1~3(적색, 광량에 따른 순차적 점등)	
뮤팅표시등	1번 뮤팅센서 동작시 점등, 1,2번 뮤팅센서 동작시 점멸	-
인터록표시등	황색 LED(인터록 인가시 점등)	-
에러표시등	에러 형태에 따른 점등(에러코드 참조)	

3. ERROR 표시등 설명



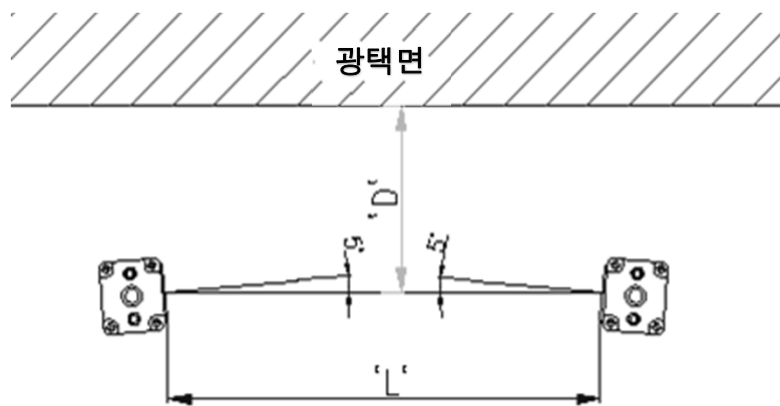
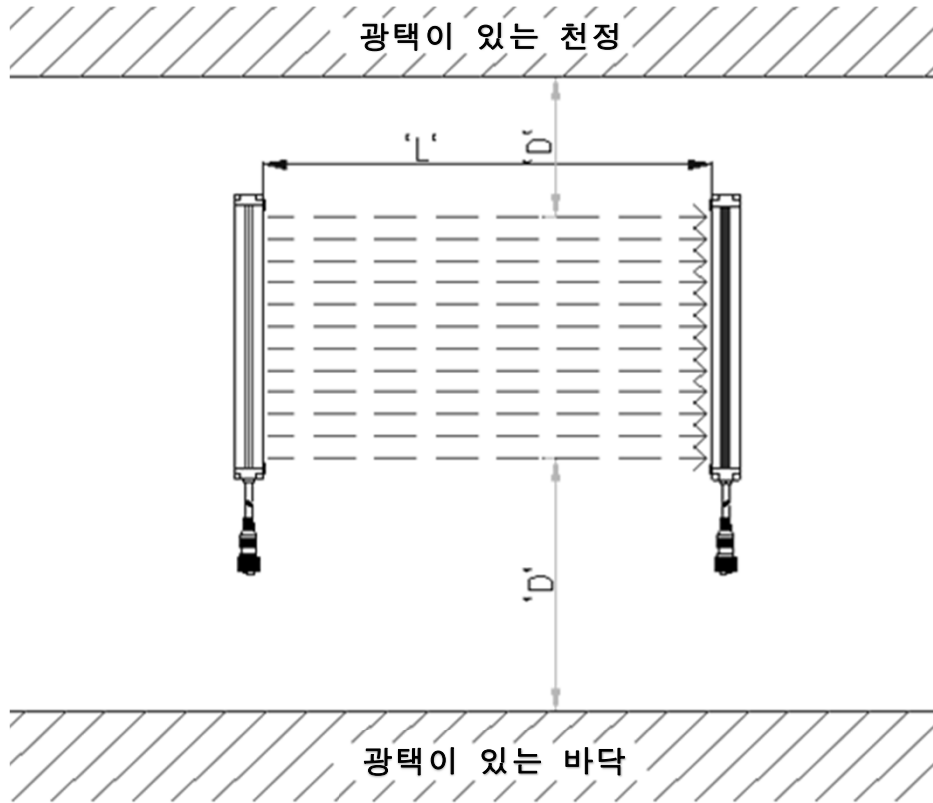
표시등 상태에 따른 에러내역 및 대책

☀ 점등 ● 소등

구분	표시등상태		에러 코드	에러내용	에러원인	대책 (조치사항)
	투광	수광				
투광기	3	● 3 ●	1	공급전압 이상	허용 전압을 벗어 남, 전압 강하	정격전압 공급
	2	● 2 ●				
	1	☀ 1 ●				
에러	3	● 3 ●	2	통신 이상	배선이나 케이블 손상, 접지불량, 전압 이상 외	배선 확인, 케이블 교체, 주변 노이즈 확인
	2	☀ 2 ●				
	1	● 1 ●				
에러	3	● 3 ●	3	입력선 이상	배선이나 내부회로 이상	배선 확인, 투광기 교체
	2	☀ 2 ●				
	1	☀ 1 ●				
에러	3	☀ 3 ●	4	퓨징램프 이상	퓨징램프 손상, 퓨징램프 배선이상	배선 확인, 퓨징 램프 교체
	2	● 2 ●				
	1	● 1 ●				
수광기	3	● 3 ●	11	외란광 에러	외란광 또는 다른 광전센서의 투광이 입광 됨	상호 간섭방지 방법 참조
	2	● 2 ●				
	1	● 1 ☀				
에러	3	● 3 ●	12	통신 이상	배선이나 케이블 손상, 과대노이즈, 접지불량, 전압 이상 등	배선 확인, 케이블 교체, 주변 노이즈 확인
	2	● 2 ☀				
	1	● 1 ●				
에러	3	● 3 ●	13	외부 릴레이 감시 이상	배선 이상, 릴레이 용착이나 응답시간 지연, 보조출력 이상	배선 확인, 릴레이 교체, 케이블 확인
	2	● 2 ☀				
	1	● 1 ☀				
에러	3	● 3 ●	14	안전출력 이상	배선이상, 2개 출력 쇼트, 일시적 전압강하, 과대노이즈	배선 확인, 케이블 확인, 공급전압확인
	2	● 2 ●				
	1	● 1 ●				
공통 에러	3	☀ 3 ☀	99	상기 이외의 에러코드	과대 노이즈, 내부 회로 고장	제품 또는 연장 케이블 교체
2	☀ 2 ☀					
1	☀ 1 ☀					

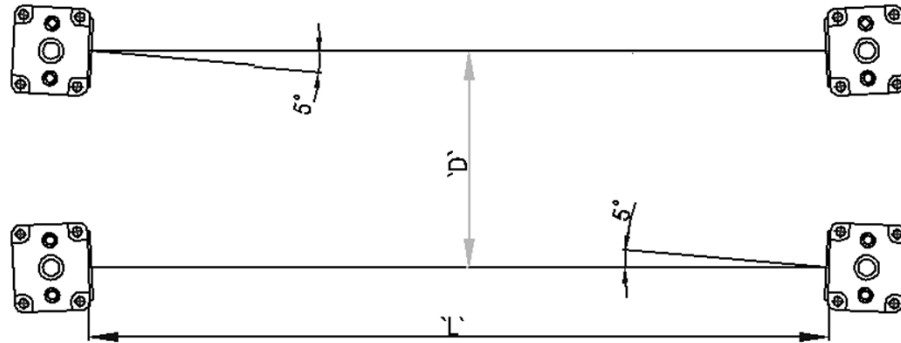
4. 올바른 설치법

4-1 광택이 있는 설치 환경에서의 센서 이격 거리

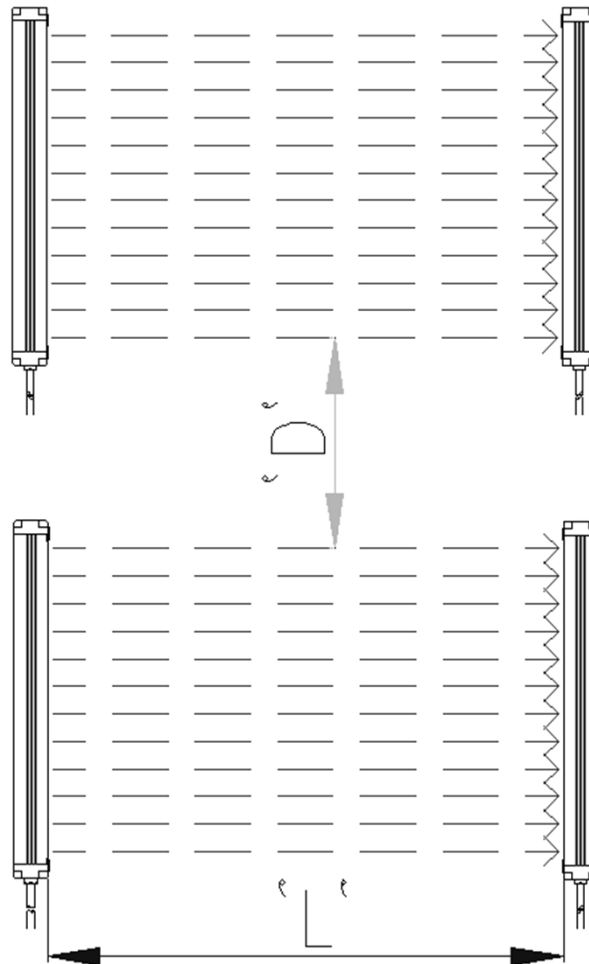


'L' (검출거리, 투수광기 간 거리)	'D' (설치허용 거리)
0.2m ~ 3m인 경우	0.13m
3m 이상인 경우	$0.5L \times \tan 5^\circ = L \times 0.044m$

4-2 일반 설치 환경에서의 센서이격 거리

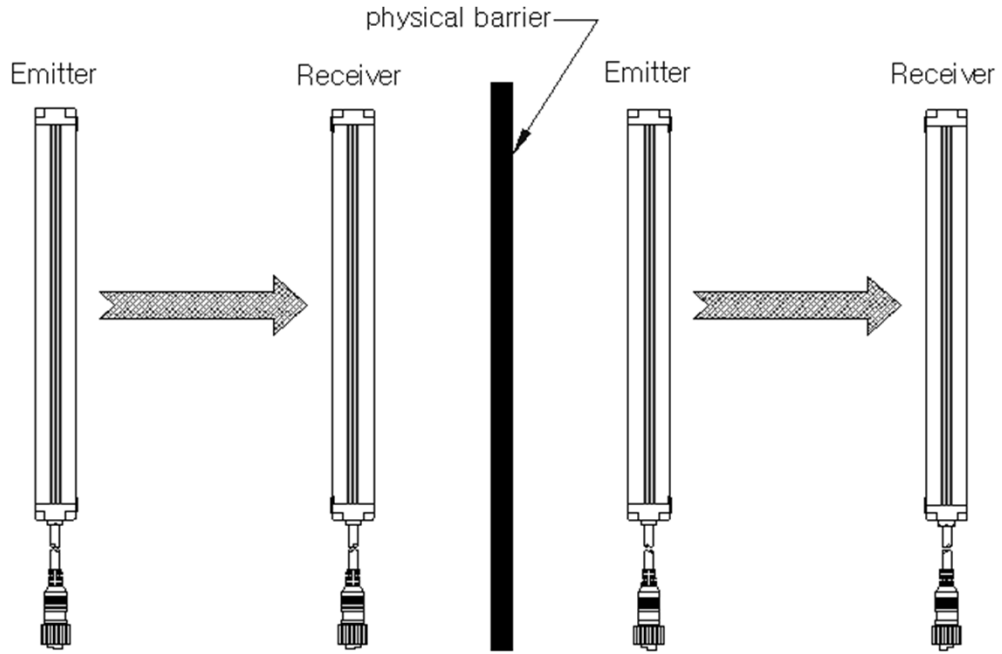


- 간섭하지 않는 거리까지 떨어뜨려서 설치한다(전,후 설치) -

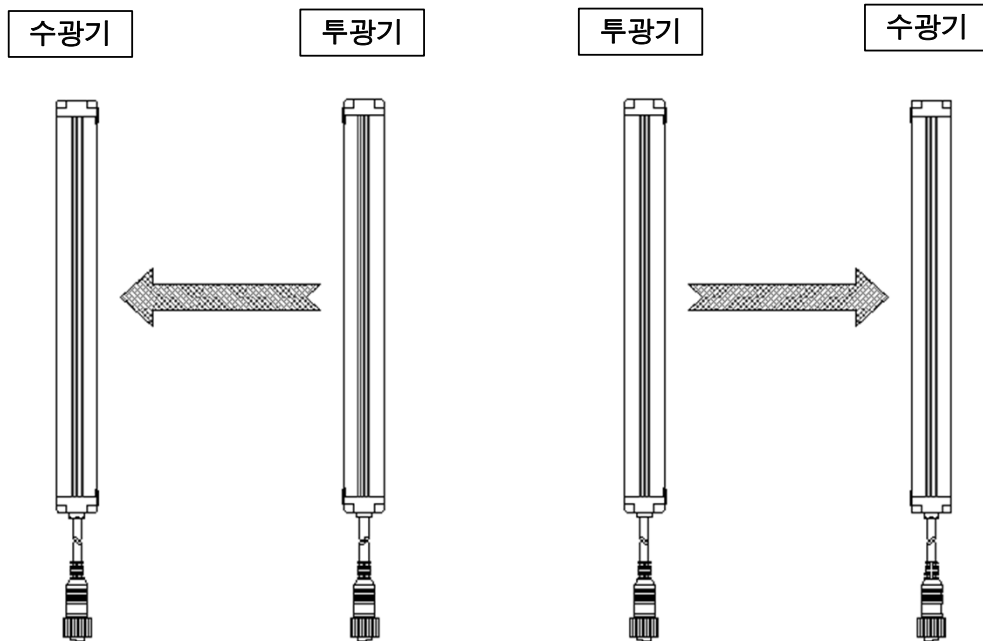


‘L’(검출거리,투수광기 간 거리)	‘D’(설치허용 거리)
0.2m ~ 3m인 경우	0.26m
3m 이상인 경우	$L \times \tan 5^\circ = L \times 0.088m$

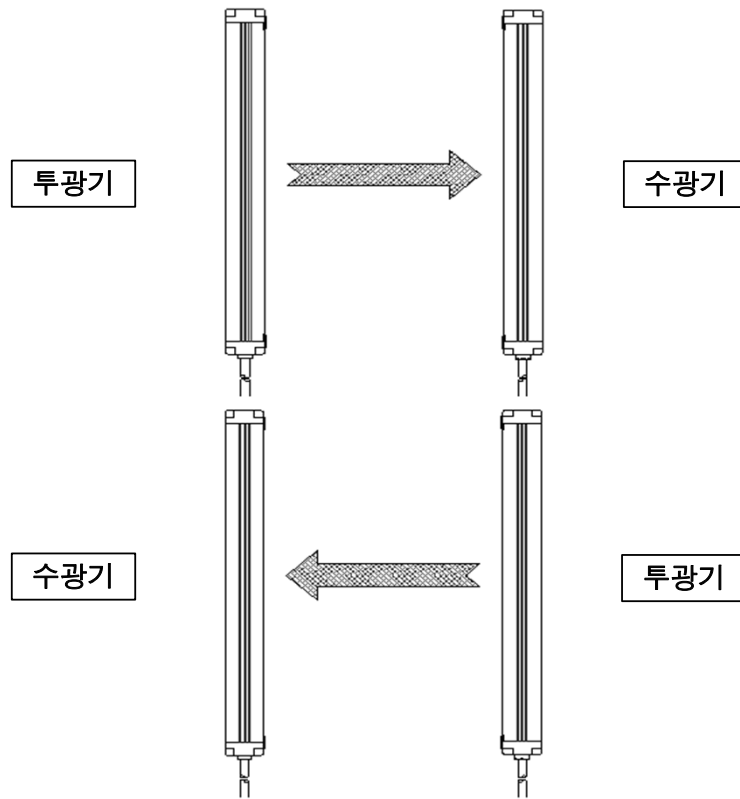
4-3 센서 간 상호간섭방지(설치 예)



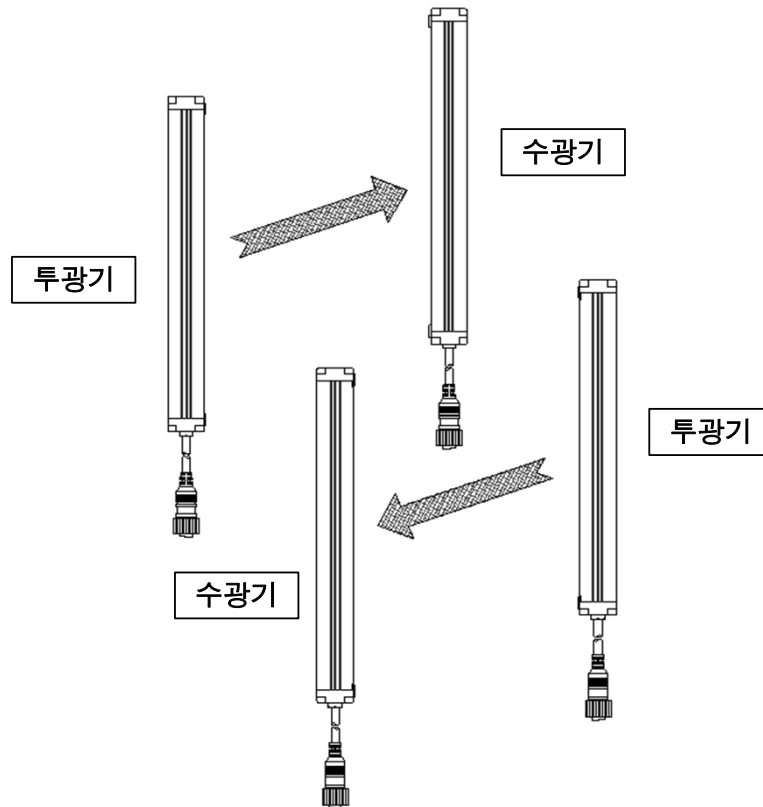
- 투수광 센서 사이에 차광판 설치 -



- 투수광 빔이 상호 크로스 되게 센서를 엇갈려 설치(좌,우 설치시) -

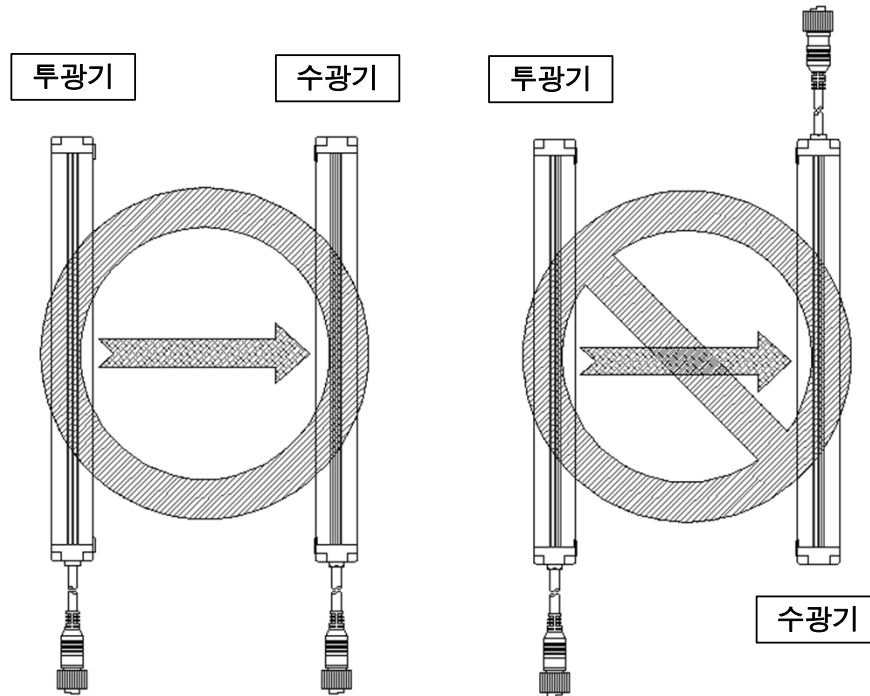


- 투수광 빔이 상호 크로스 되게 센서를 엇갈려 설치(상,하 설치시) -



- 투수광 빔이 상호 크로스 되게 센서를 엇갈려 설치(전,후 설치시) -

4-4 설치시 센서 방향주의(설치 예)



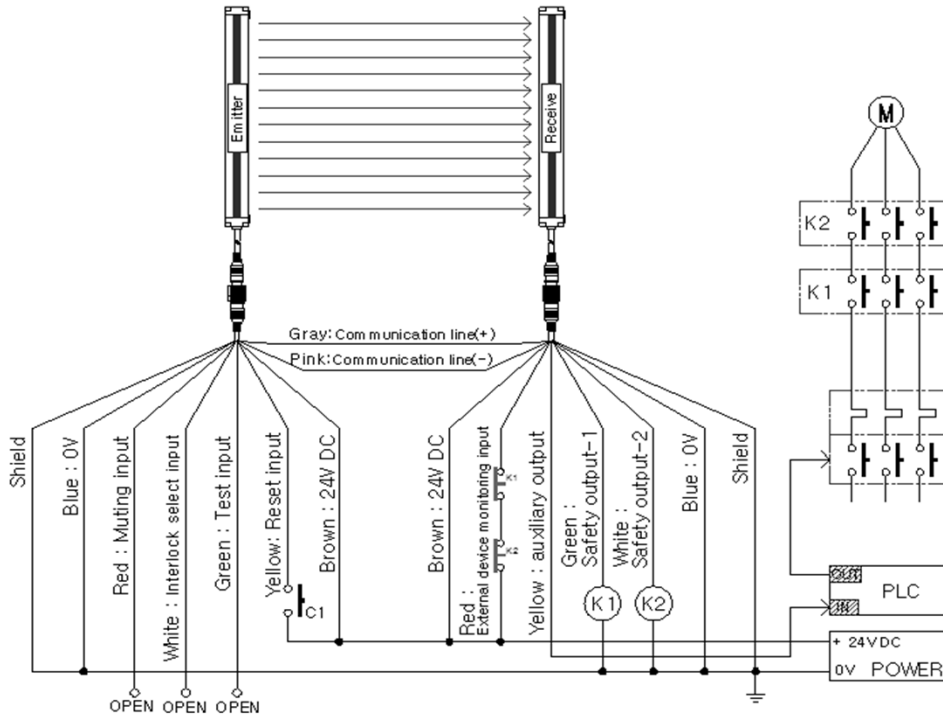
- ◎ 반드시 케이블 방향을 일치시켜 주십시오.
케이블 방향 불일치 시 센서가 동작을 안하거나 작은 충격에도 오동작 할 수 있습니다.

- ◎ 반드시 광량표시 LED 3EA가 모두 점등되도록 설치하여 주십시오.

5. 배선도

5-1 기본 모드(오토 리셋) 배선도

- ◎ 동작설명 : SLC series의 투수광 빔 사이를 물체가 차광하게 되면 출력이 OFF됩니다. 이때, 차광 물체를 제거하면 자동으로 출력이 ON되는 모드입니다.



- ※ 외부릴레이를 사용하지 않는 경우에는 센서 수광기의 적색선을 DC 24V에서 끊은 후 센서 수광기의 황색선과 적색선을 직접 연결하여 사용할 수도 있습니다 (단, 외부릴레이의 접점 감시는 할 수 없습니다)
- ※ 필히 케이블 결선을 완료한 후에 전원을 투입하여 주십시오.

◎ 케이블 색상별 결선

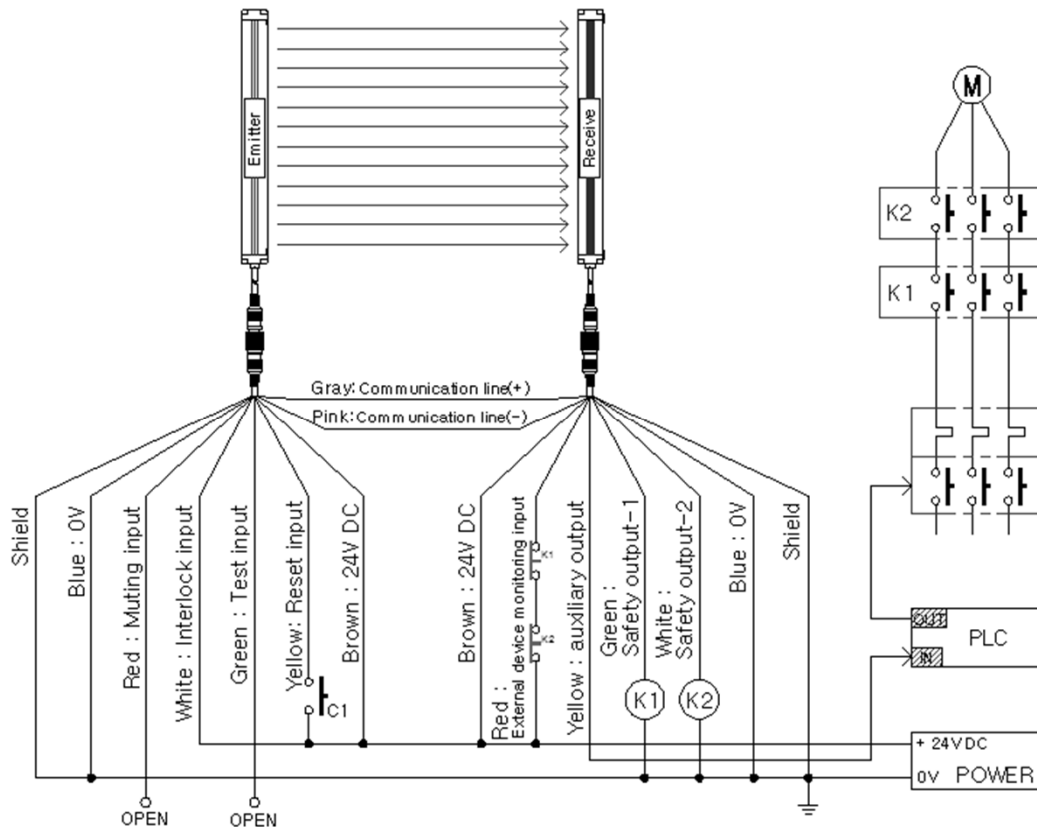
색상	투광기	수광기
갈색		24V DC ±20%
청색		0V
적색	-	K1,K2 접점에 직렬연결후 24V 연결
녹색	-	제어출력 1 - K1
백색	-	제어출력 2 - K2
황색	-	보조출력 1
회색		통신선 (+)
분홍색		통신선 (-)
실드선		0V

■ 외부 릴레이 모니터 기능

기계의 위험부를 제어하는 외부 릴레이의 동작불량을 감지하는 기능입니다. 접점 용착등의 동작불량을 감지할 수 있습니다. 외부 릴레이의 B접점에 DC 24V을 연결하여 EDM(적색)으로 외부 릴레이 동작 상태를 감시하는 기능입니다. 이 기능을 올바르게 사용하기 위해서는 강제가이드 접점구조를 가진 세이프티릴레이를 사용하여 주십시오.

5-2 인터록 모드(매뉴얼 리셋) 배선도

- ◎ 인터록 : 인터록 모드로 배선시에는 전원을 투입하거나 차광시의 출력을 OFF로 하여 리셋 신호가 인가될 때까지 OFF상태를 유지하며 이상태를 인터록이라 합니다.
- ◎ 매뉴얼 리셋 : 기계의 예측하지 못한 기동을 방지하기 위해 인터록이 걸려있는 가운데 리셋 기능을 사용하여 안전을 확인한 후에 리셋스위치를 동작했을 때에만 재가동되도록 한 기능.



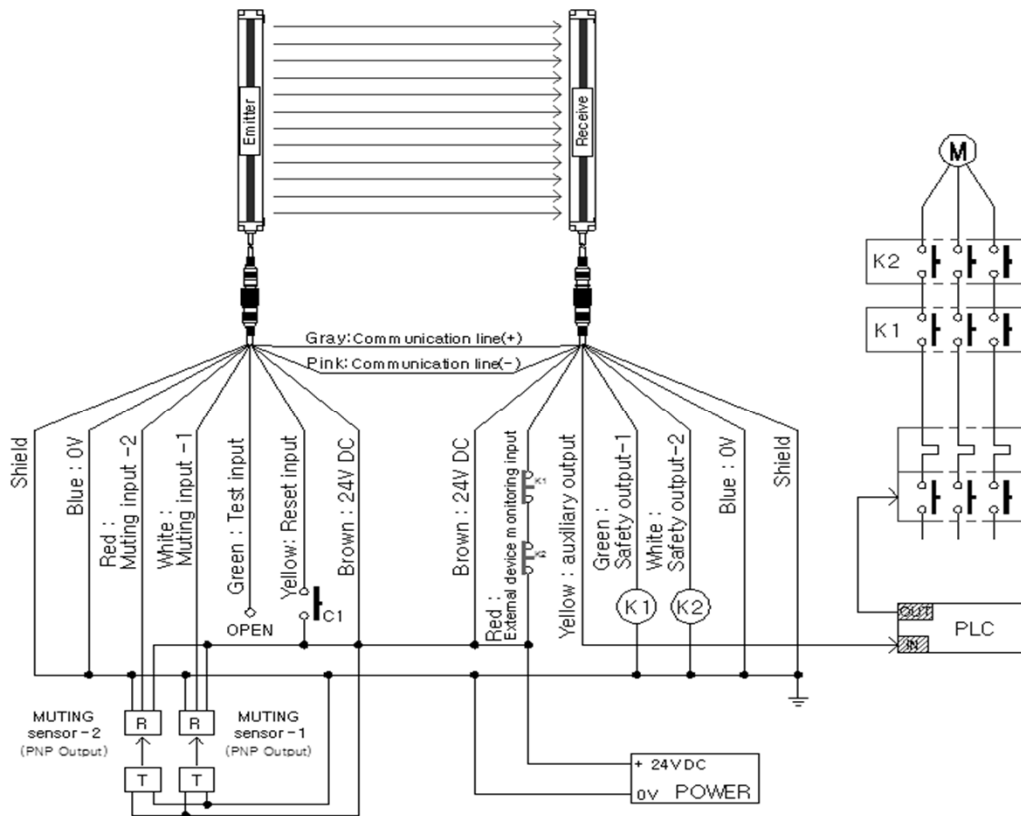
- ※ 외부릴레이를 사용하지 않는 경우에는 센서 수광기의 적색선을 DC 24V에서 끊은 후 센서 수광기의 황색 선과 적색선을 직접 연결하여 사용할 수도 있습니다 (단, 외부릴레이의 점점 감시는 할 수 없습니다)
- ※ 필히 케이블 결선을 완료한 후에 전원을 투입하여 주십시오.

◎ 케이블 색상별 결선

색상	투광기	수광기
갈색	24V DC ±20%	
청색	0V	
적색	-	K1,K2 점점에 직렬연결후 24V 연결
녹색	-	제어출력 1 - K1
백색	인터록 입력(C1에 의해 해제 됨)	제어출력 2 - K2
황색	리셋 입력 - C1	보조출력 1
회색	통신선 (+)	
분홍색	통신선 (-)	
실드선	0V	

5-3 뮤팅 모드 배선도

- ◎ 뮤팅 : 세이프티 라이트커튼의 동작을 일시적으로 무효화하여 투광되는 빔을 차광하여도 제어 출력을 계속 ON으로 유지하여 동작하는 기능입니다.
- ◎ 뮤팅기능 동작시에는 상부의 마감재를 뮤팅용 마감재로 변경하여 장착합니다.
- ※ 변경되는 상부마감재 : 뮤팅램프 연결용 커넥터가 장착된 마감재 (SD-212)



- ※ 외부릴레이를 사용하지 않는 경우에는 센서 수광기의 적색선을 DC 24V에서 끊은 후 센서 수광기의 황색 선과 적색선을 직접 연결하여 사용할 수도 있습니다 (단, 외부릴레이의 접점 감시는 할 수 없습니다)
- ※ 필히 케이블 결선을 완료한 후에 전원을 투입하여 주십시오.

◎ 케이블 색상별 결선

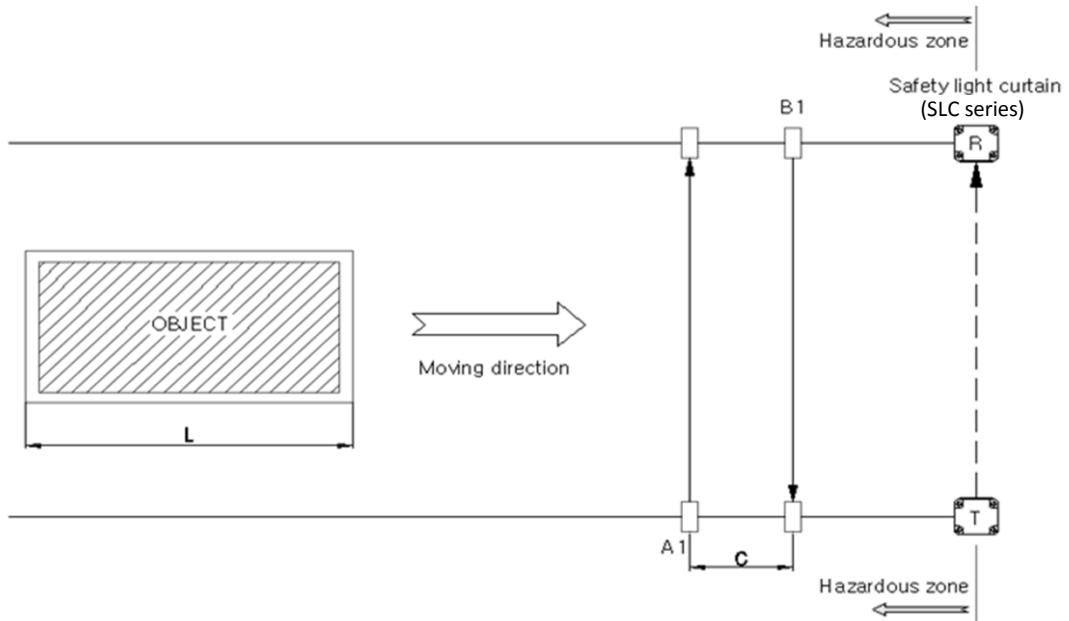
색상	투광기	수광기
갈색	24V DC ±20%	
청색	0V	
적색	뮤팅입력 - 2	K1,K2 접점을 적색선에 직렬 연결
녹색	-	제어출력 1 - K1
백색	뮤팅입력 - 1	제어출력 2 - K2
황색	리셋 입력 - C1	보조출력 1
회색	통신선 (+)	
분홍색	통신선 (-)	
실드선	0V	

◎ 뮤팅 센서의 설치 및 동작

* 뮤팅센서 2개 설치 시의 뮤팅 동작

(1) 물체 통과 전 상태

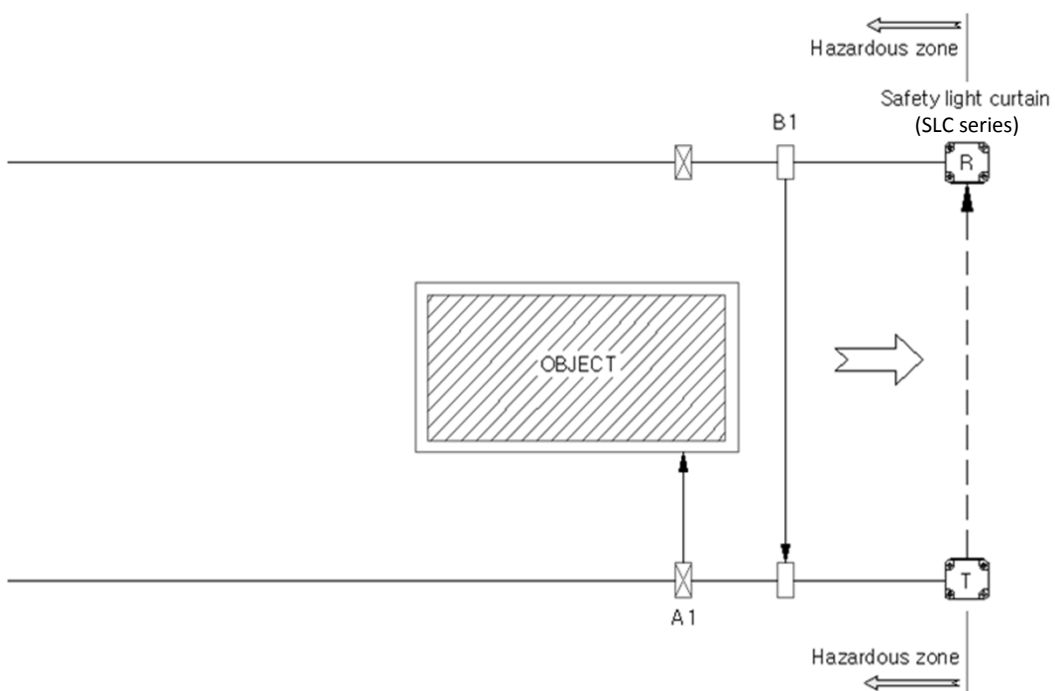
→ 뮤팅센서가 모두 OFF 상태이고 세이프티 라이트 커튼은 정상동작 상태.



(2) 뮤팅센서 A1 동작상태(ON)

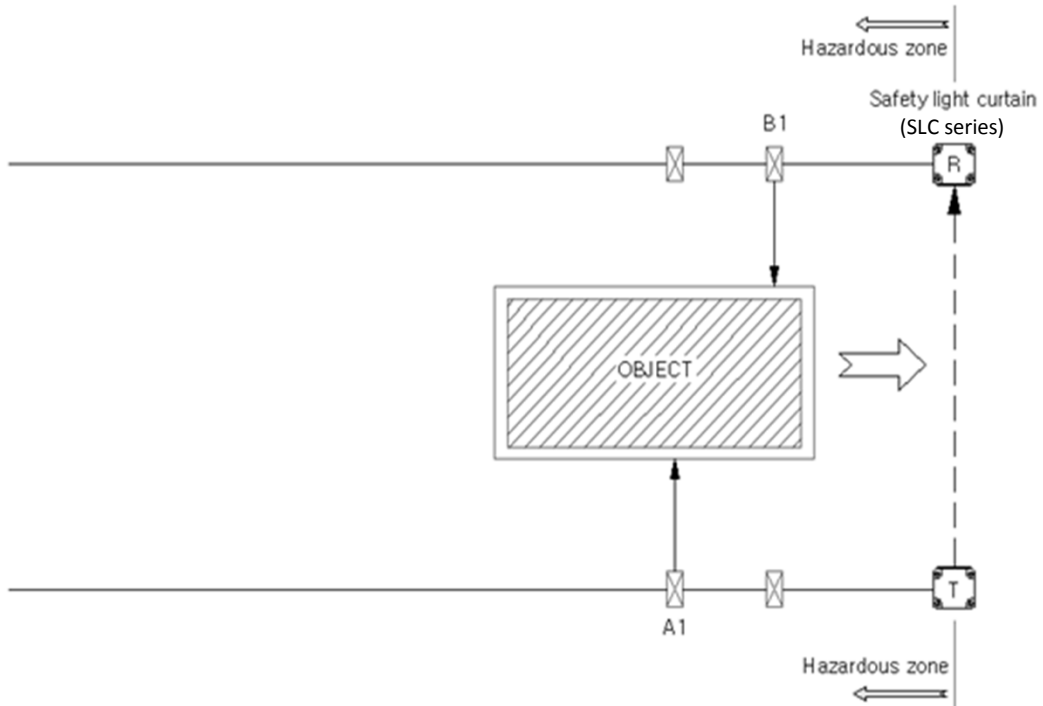
→ 뮤팅이 아직 적용되지 않은 상태, 0.3~3초 이내에 B1이 작동(ON)되어야 뮤팅기능이 동작 함.

→ A1이 ON되고 3초가 지난 후에는 B1의 동작 유,무와 관련없이 인터록 상태로 유지 됨.



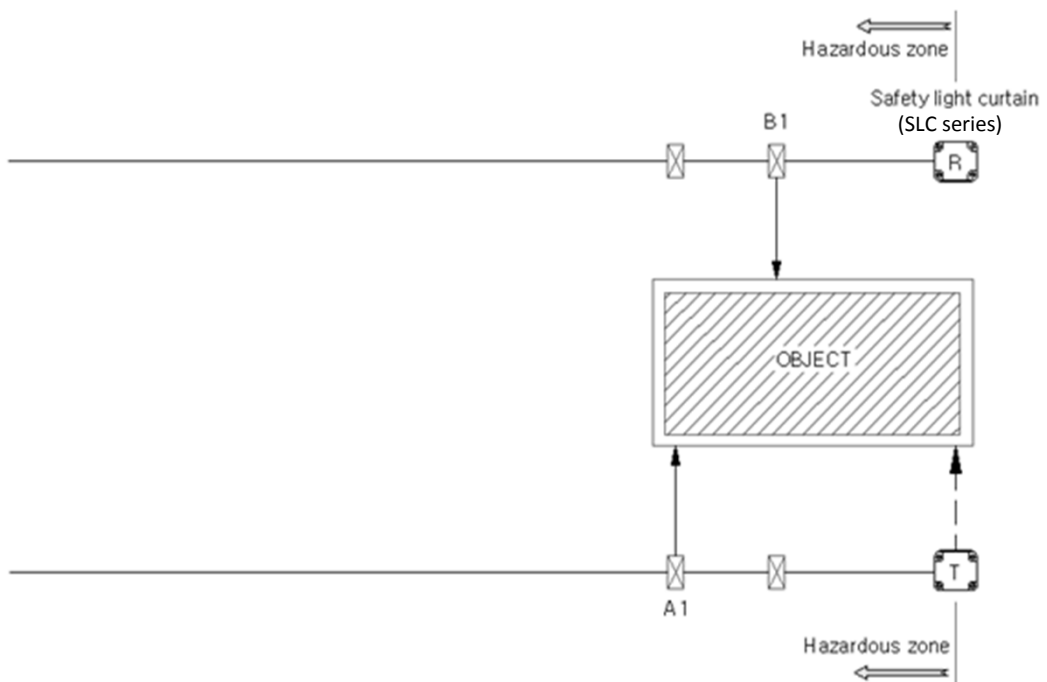
(3) 뮤팅센서 A1, B1 모두 동작상태(ON)

→ 뮤팅 기능이 실행되어 세이프티 라이트 커튼(SLC series)의 일시적인 동작 무효가 시작 됨.

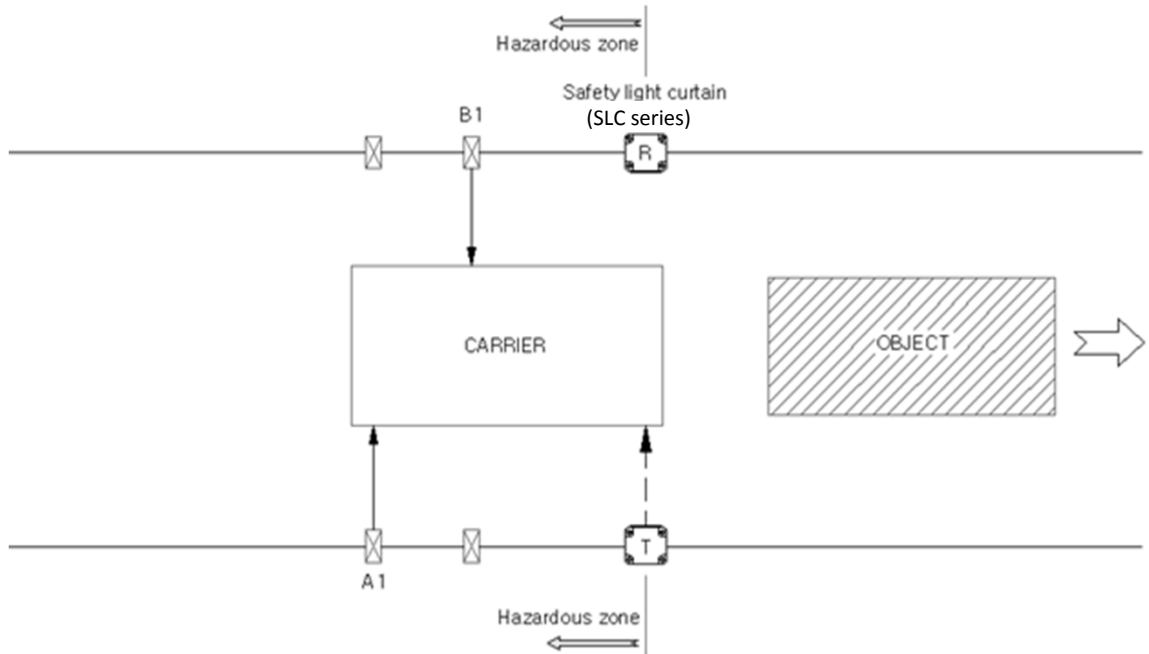


(4) 뮤팅센서 A1,B1에 의해 일시적으로 동작이 무효화된 세이프티 라이트 커튼 사이를 물체가 통과하는 상태

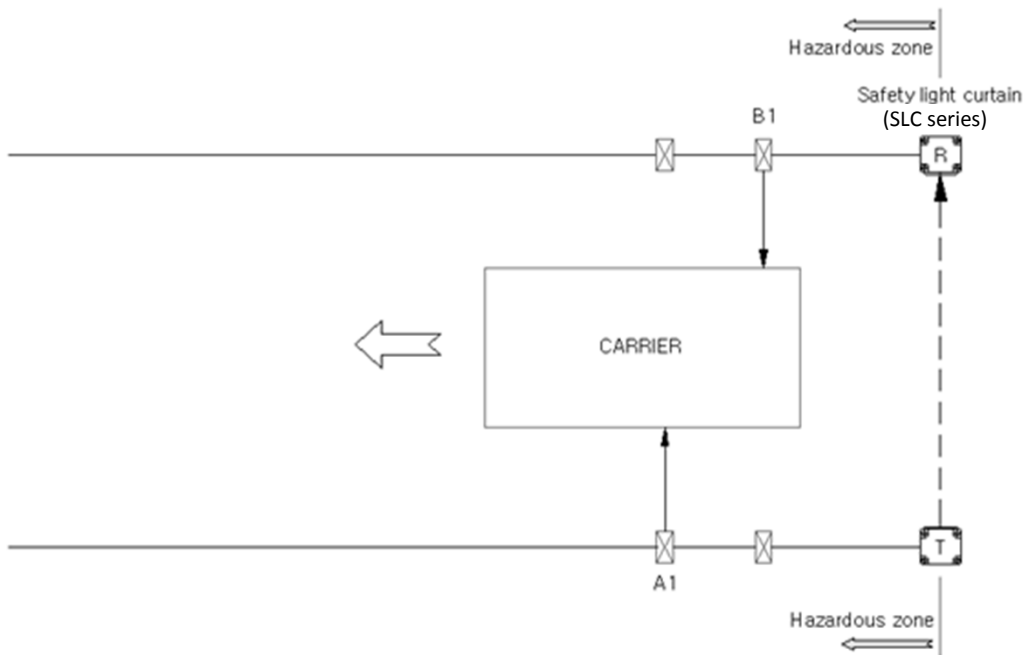
→ 세이프티 라이트커튼(SLC series) 사이를 물체가 차광해도 출력반전 안됨(60초 유지).



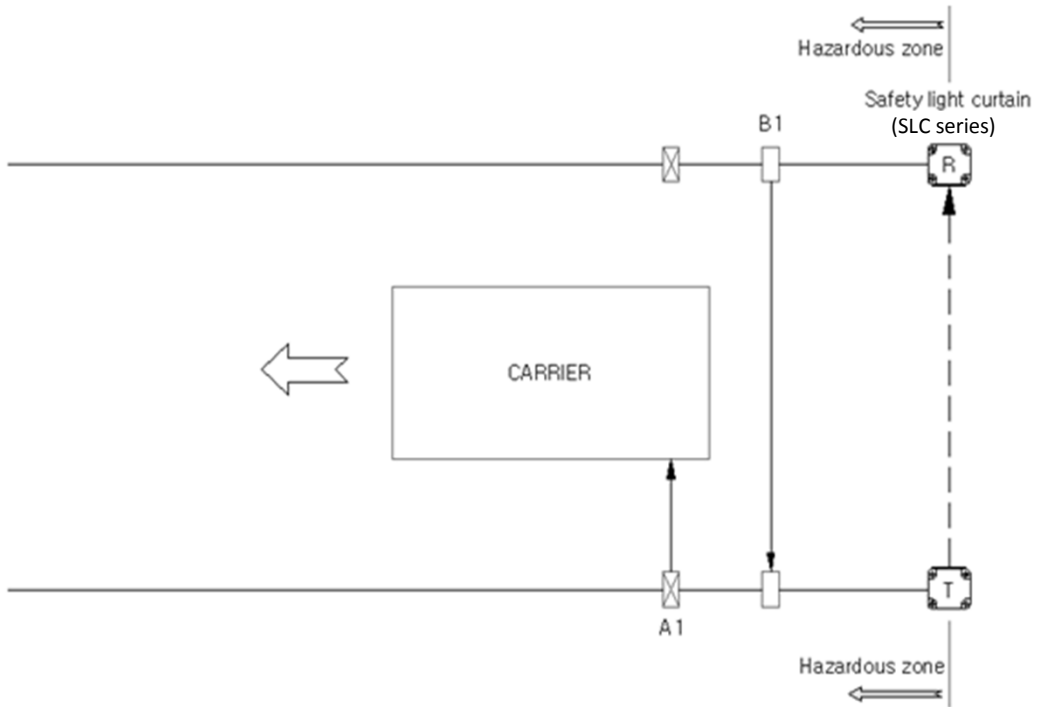
- (5) 뮤팅센서 A1,B1이 동작(ON)되어 뮤팅 기능이 실행되고 있는 상태
 → 세이프티 라이트커튼(SLC series) 사이를 물체가 차광해도 출력이 OFF되지 않음 (60초).



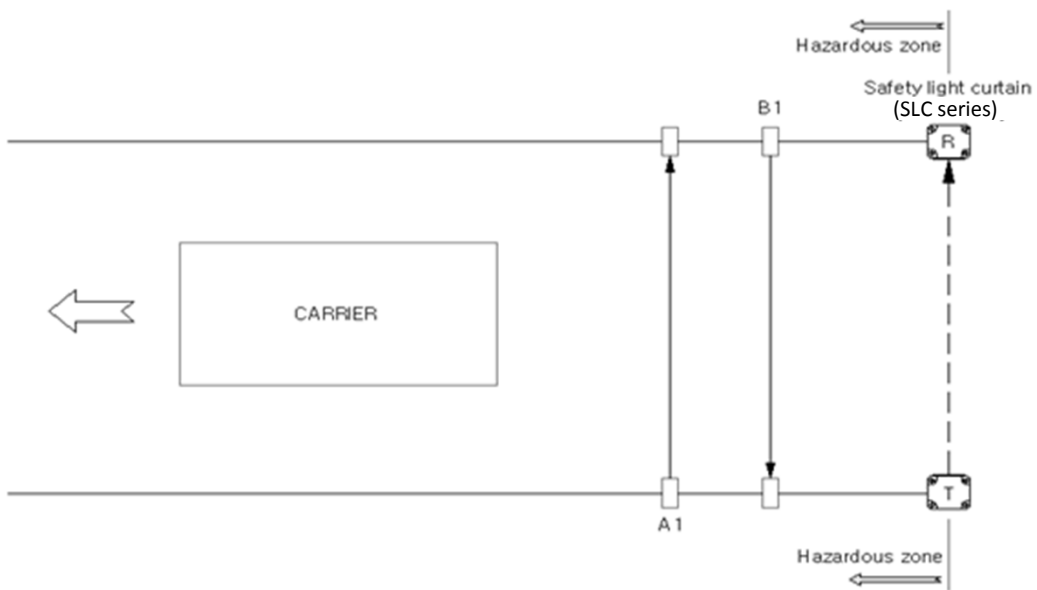
- (6) 뮤팅센서 A1,B1이 동작(ON)된 상태
 → 세이프티 라이트커튼(SLC series) 사이를 물체가 차광해도 출력이 OFF 안됨 (60초 유지).



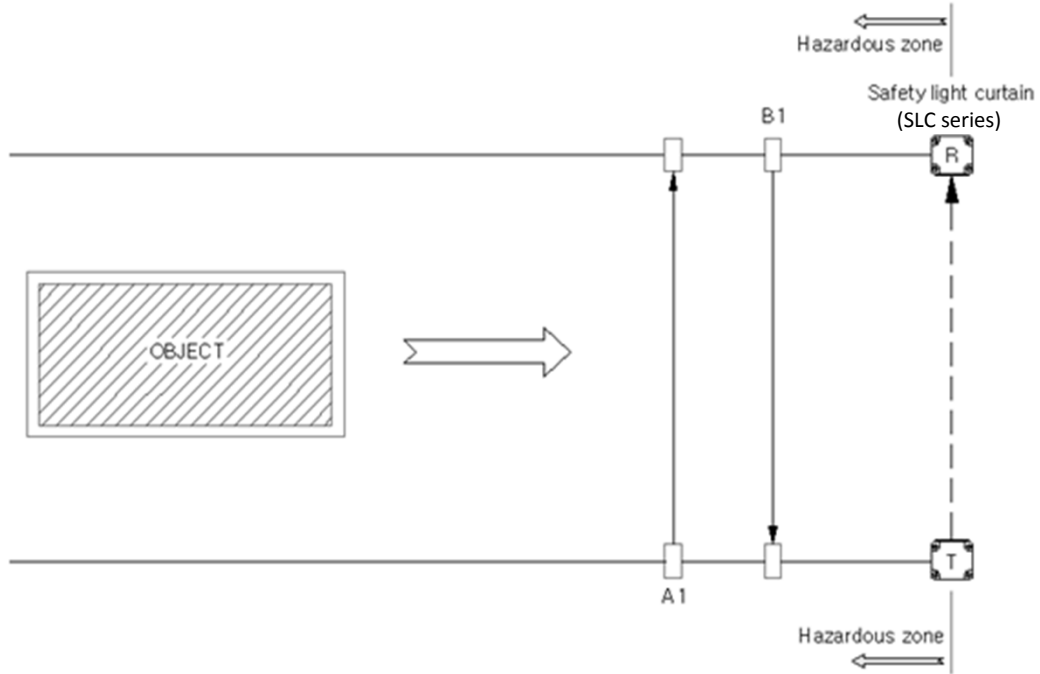
- (7) 뮤팅센서 A1은 ON되어 있으나 B1이 OFF되어 뮤팅 기능이 해제된 상태
 → 세이프티 라이트커튼(SLC series)이 매뉴얼 리셋 동작 상태로 됨.



- (8) 뮤팅센서가 모두 OFF된 상태
 → 세이프티 라이트커튼(SLC series) 정상동작 상태(차광시 출력 OFF).
 → 뮤팅센서 B1에 이어 A1이 OFF되면 세이프티 라이트커튼은 정상동작 상태가 됨.



- (9) 다음물체가 들어 오는 상태
→ (1) ~ (8)번 동작 반복.

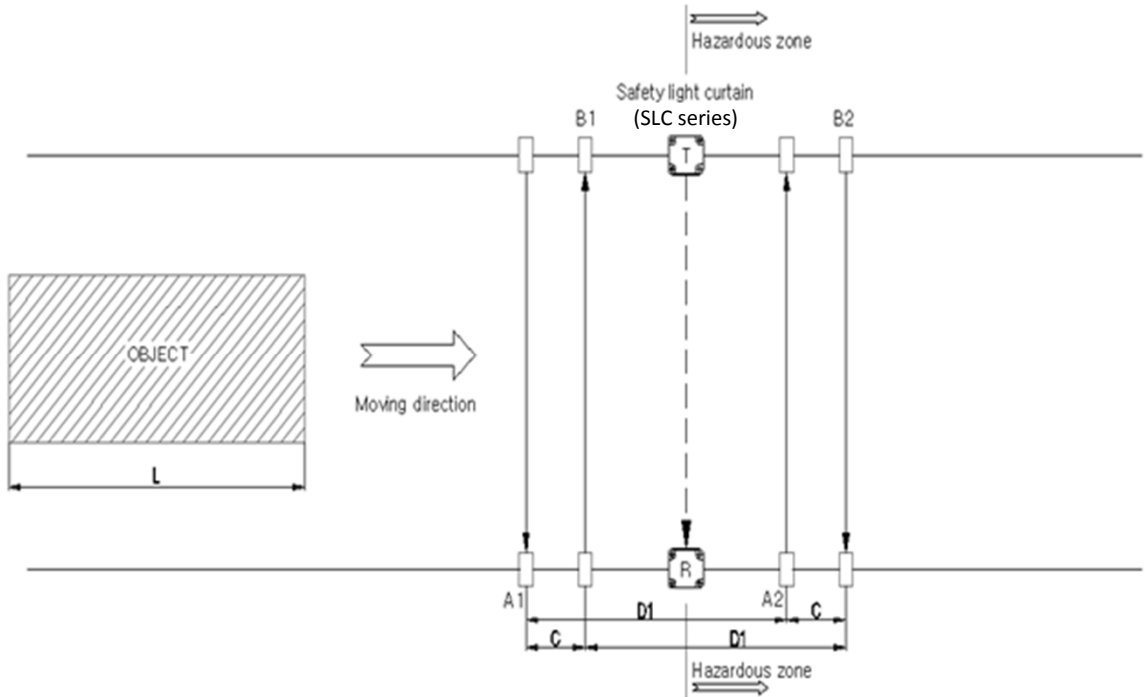


※ 옵션으로 뮤팅 유지시간은 변경할 수 있습니다.

2) 뮤팅센서 4개 설치 시의 뮤팅 동작

(1) 물체 통과 전 상태

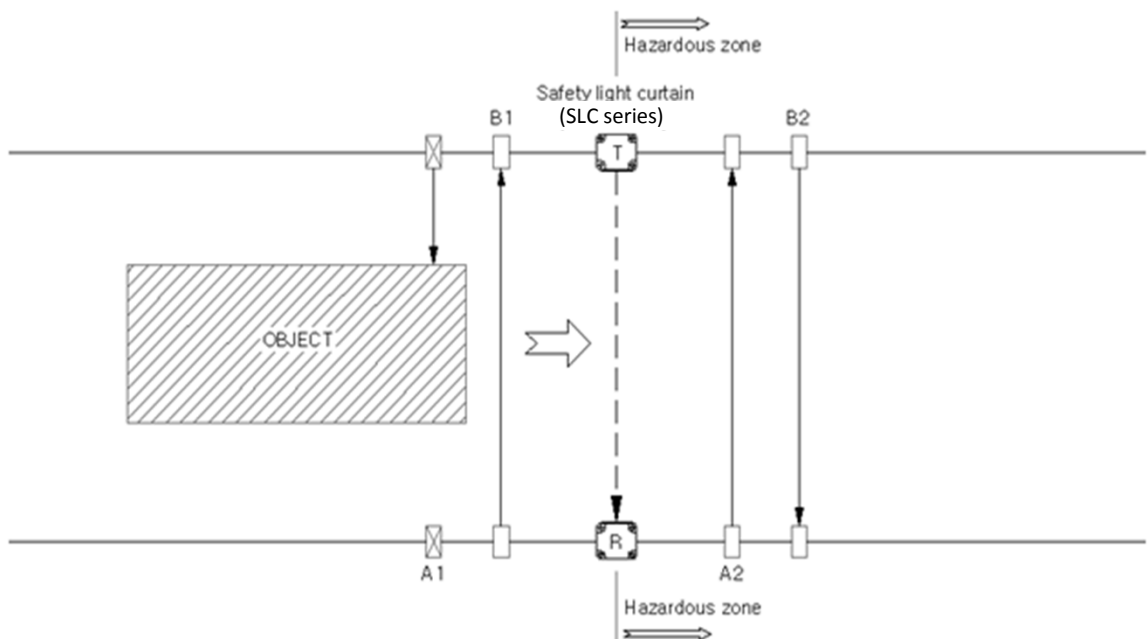
→ 뮤팅센서가 모두 OFF 상태이고 세이프티 라이트커튼(SLC series)은 정상동작 상태.



(2) 뮤팅센서 A1 동작상태(ON)

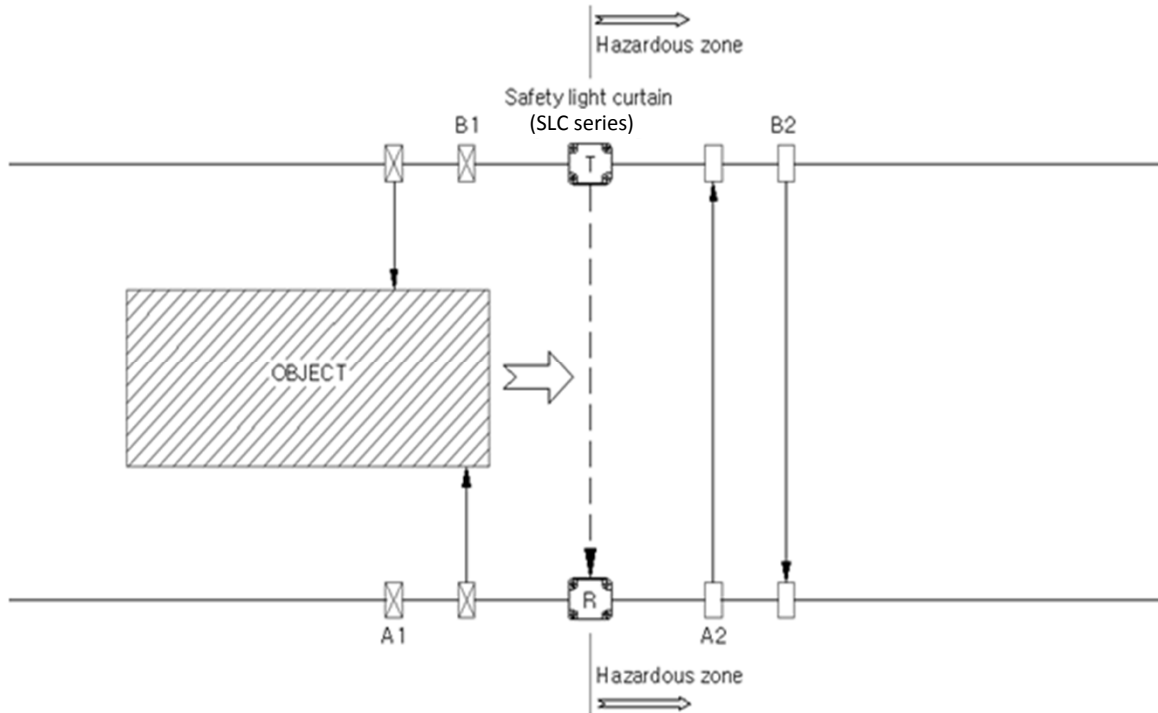
→ 뮤팅이 아직 적용되지 않은 상태, 3초 이내에 B1이 동작(ON)되어야 뮤팅 동작 함.

→ A1이 ON되고 3초가 지난 후에는 B1의 동작 유,무와 관련없이 인터록 상태로 유지 됨.



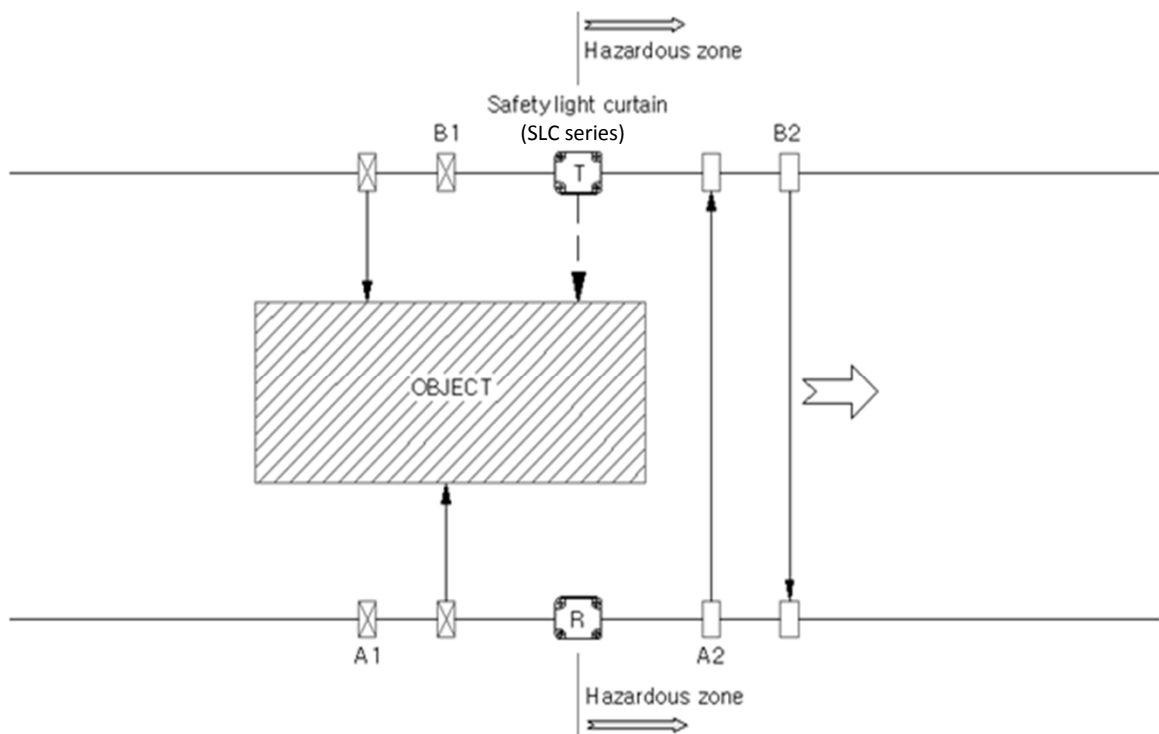
(3) 뮤팅센서 A1,B1 모두 동작상태(ON)

→ 뮤팅 기능이 실행되어 세이프티 라이트커튼(SLC series)의 무효가 시작 됨.

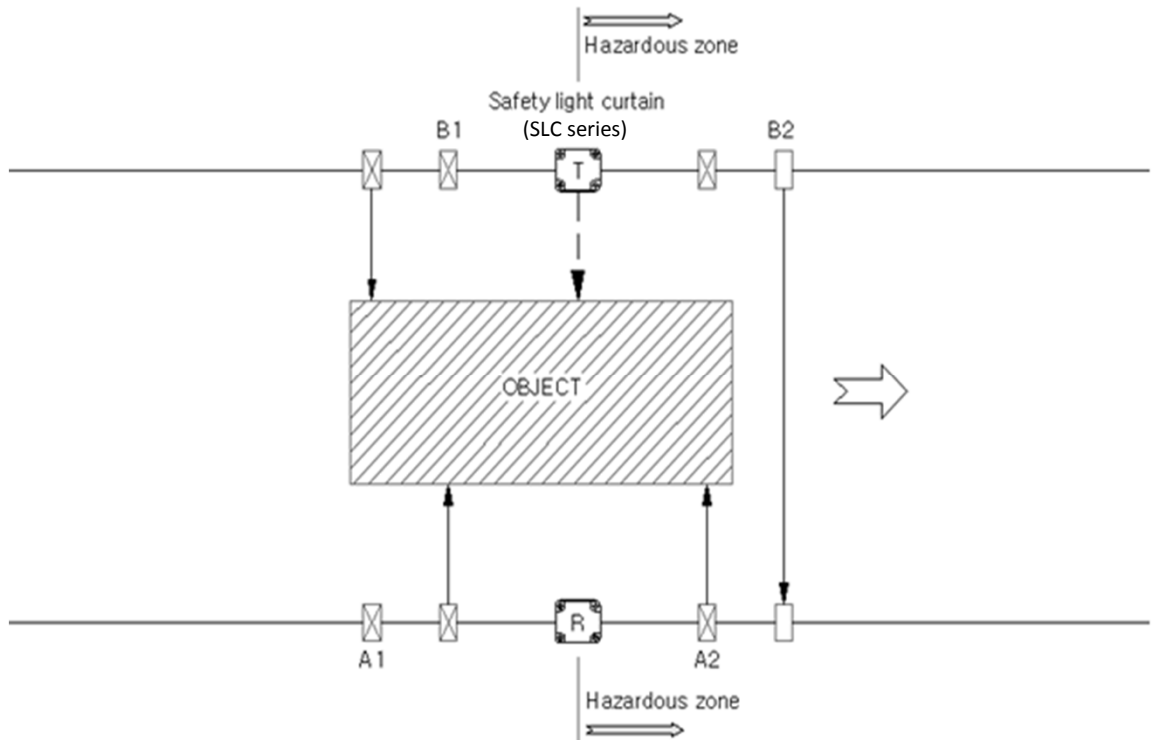


(4) 뮤팅센서 A1,B1에 의해 무효화된 세이프티 라이트커튼 사이를 물체가 통과하는 상태

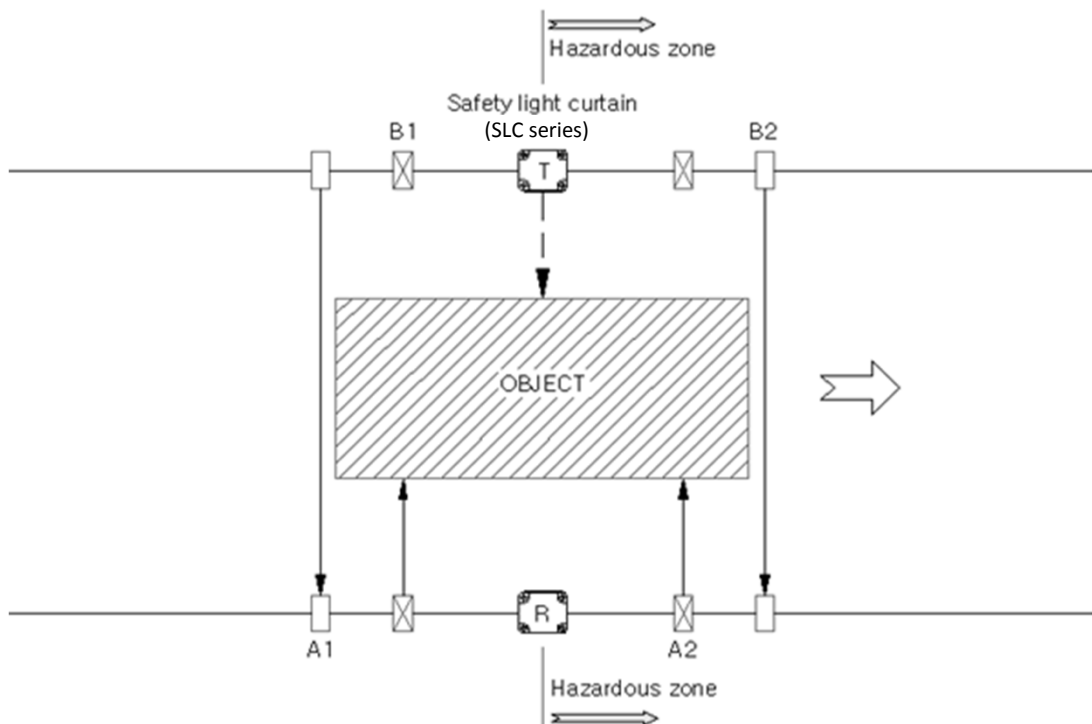
→ 세이프티 라이트커튼(SLC series) 사이를 물체가 차광해도 출력반전 안됨 (60초 유지)



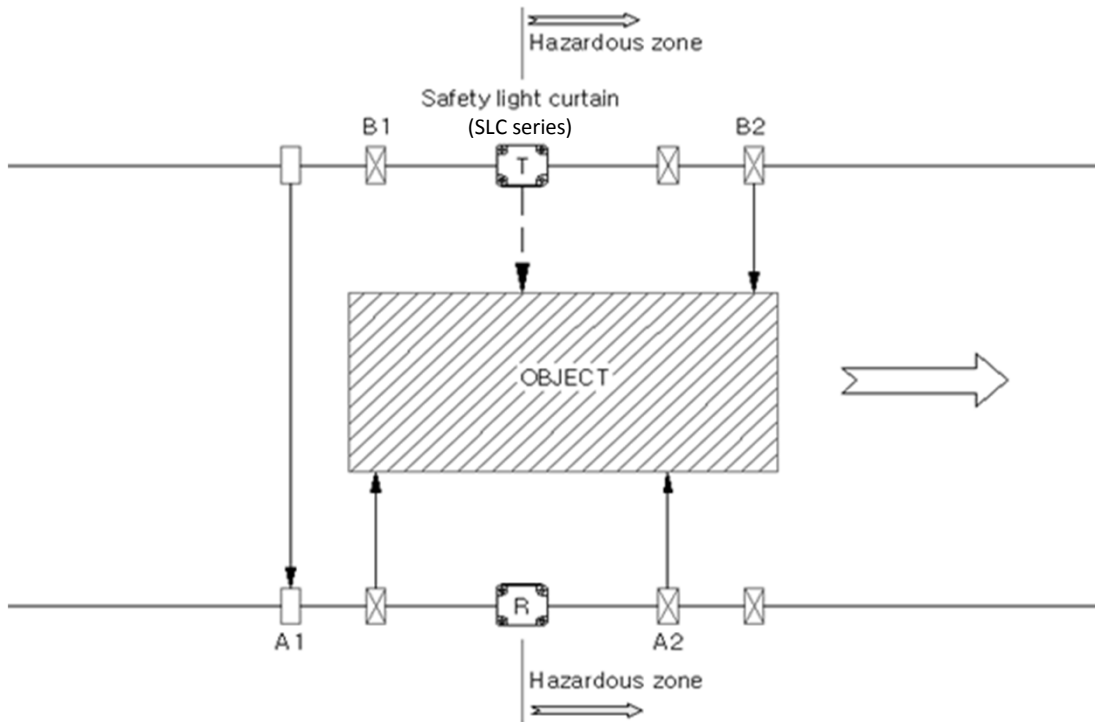
- (5) 뮤팅센서 A1,B1,A2가 동작(ON)되어 뮤팅 기능이 실행되고 있는 상태
 → 세이프티 라이트커튼(SLC series) 사이를 물체가 차광해도 출력반전 안됨(60초 유지)



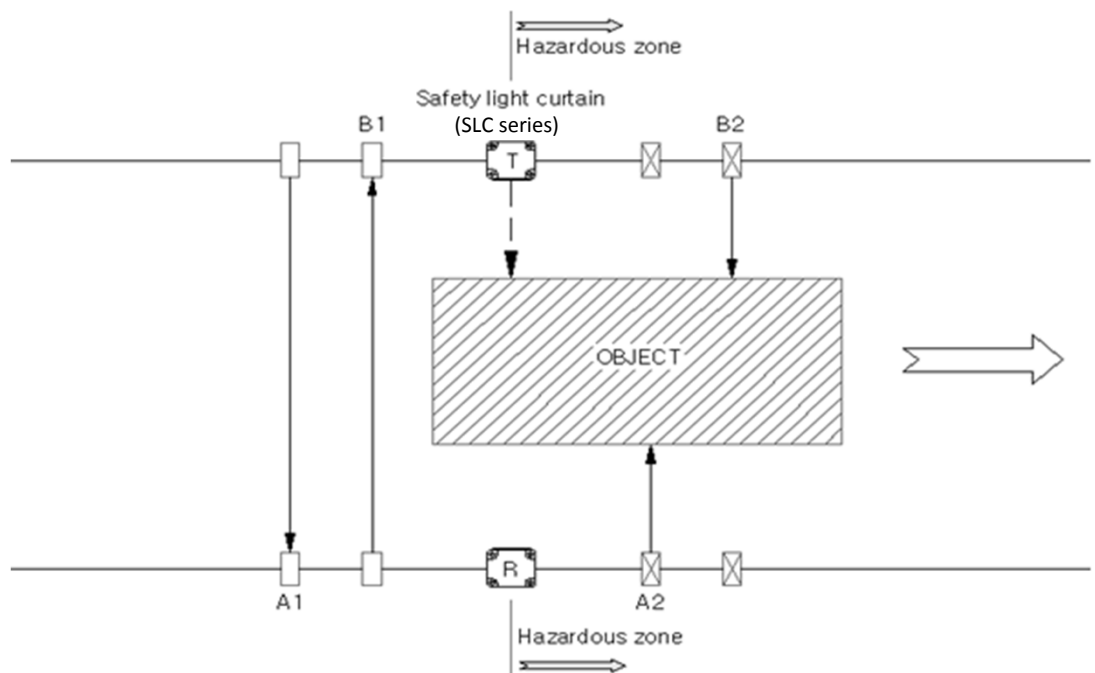
- (6) 뮤팅센서 A1이 OFF 되었으나 뮤팅센서 B1,A2에 의해 뮤팅 기능이 유지되고 있는 상태.
 → 세이프티 라이트커튼(SLC series) 사이를 물체가 차광해도 출력반전 안됨 (60초 유지)



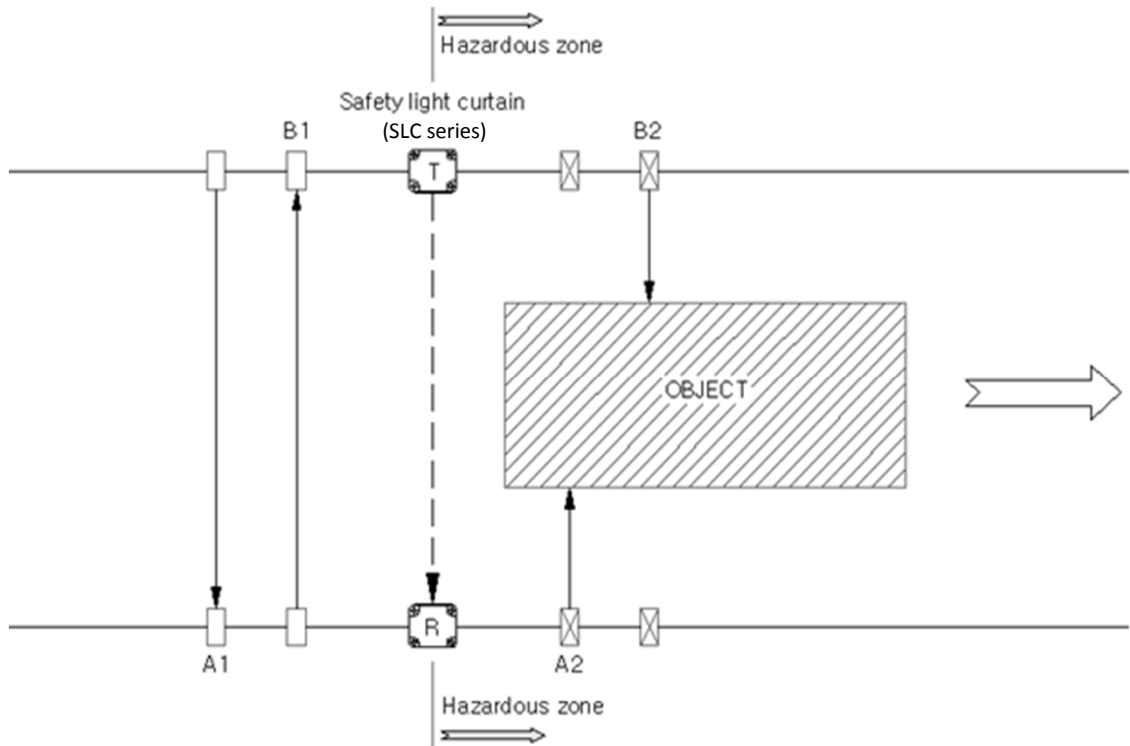
- (7) 뮤팅센서 A1이 OFF되었으나 뮤팅센서 B1,A2,B2에 의해 뮤팅기능이 유지되고 있는 상태
 → 세이프티 라이트커튼(SLC series) 사이를 물체가 차광해도 출력반전 안됨 (60초 유지)



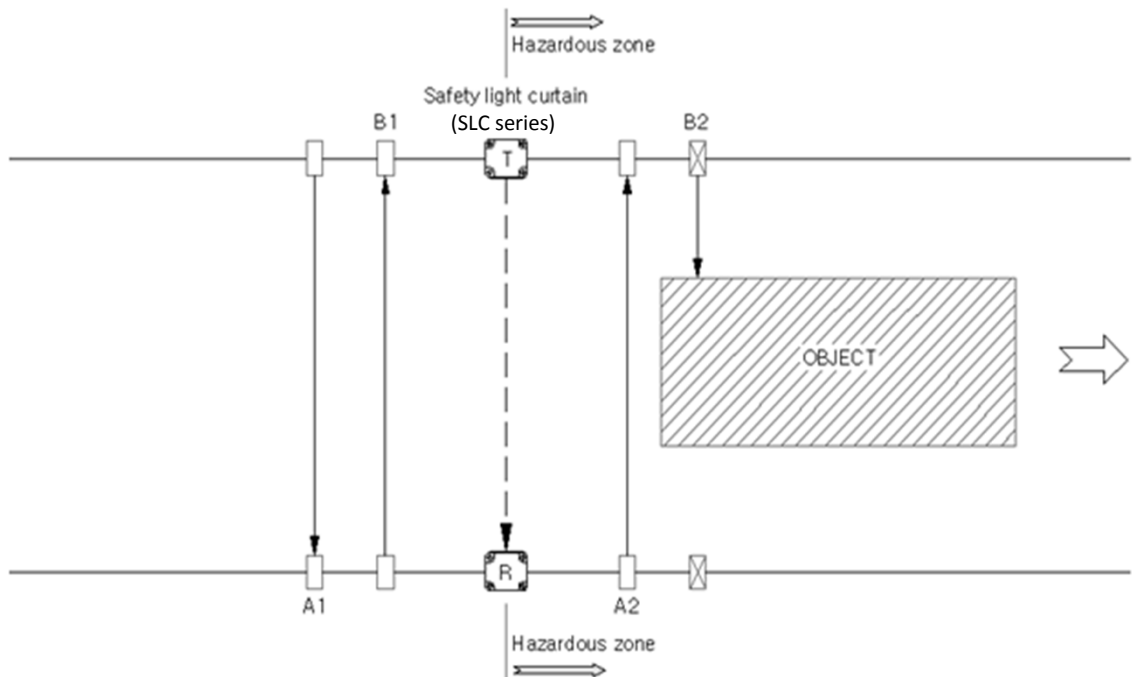
- (8) 뮤팅센서 A1,B1이 OFF되었으나 뮤팅센서 A2,B2에 의해 뮤팅 기능이 유지되고 있는 상태
 → 세이프티 라이트커튼(SLC series) 사이를 물체가 차광해도 출력반전 안됨 (60초 유지)



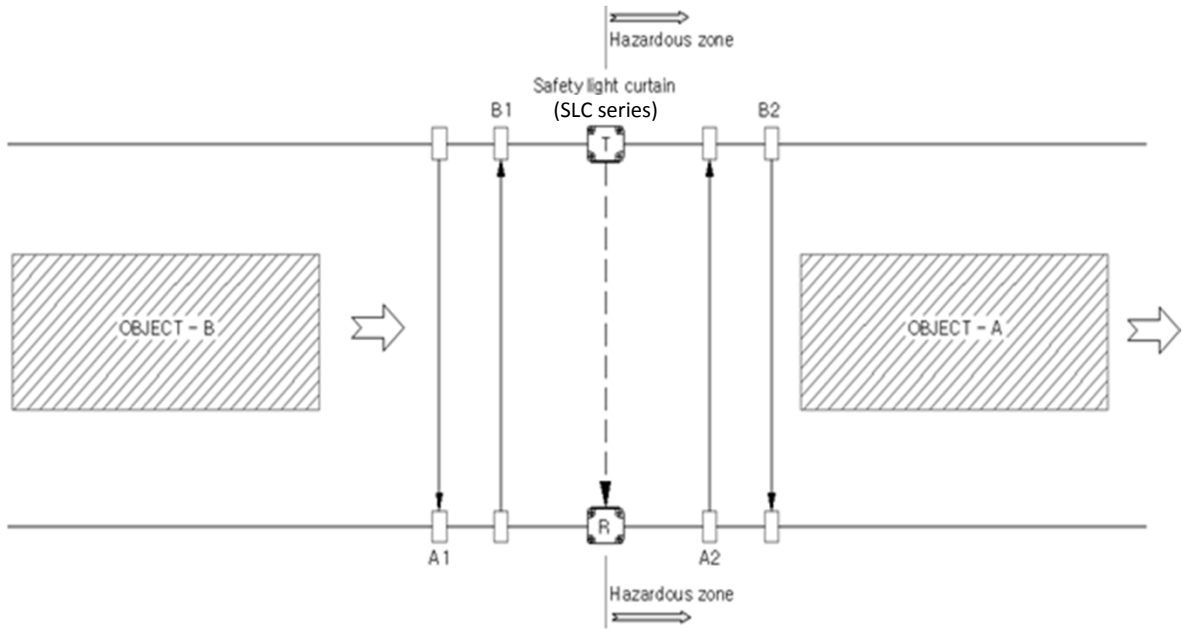
- (9) 검출체가 세이프티 라이트커튼 사이를 지났어도 A2,B2에 의해 뮤팅이 유지되고 있는 상태.
 → 세이프티 라이트커튼(SLC series) 사이를 물체가 차광해도 출력반전 안됨 (60초 유지)



- (10) 뮤팅센서 A1,B1,A2가 OFF되어 뮤팅기능이 해제된 상태 (뮤팅센서 B2는 ON)
 → 세이프티 라이트커튼(SLC series)가 정상동작 상태로 됨.

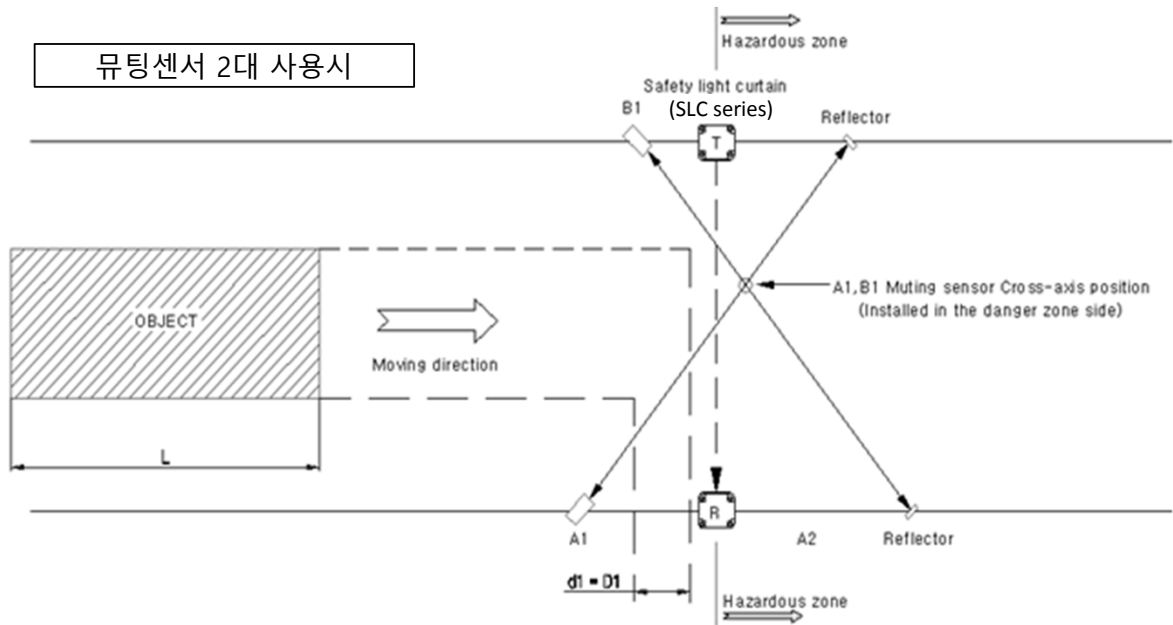


- (11) 뮤팅센서 A1,A2,B1,B2가 모두 OFF된 상태.
 → 세이프티 라이트커튼(SLC series) 정상동작 함 (차광시 출력 OFF)



※ 옵션으로 뮤팅 유지시간은 변경할 수 있습니다.

◎ 뮤팅센서 설치거리



L = OBJECT 길이

d1 = 뮤팅센서가 뮤팅 기능을 유효하게 하기 위해 필요한 최대 거리

D1 = 뮤팅센서가 뮤팅 기능을 유효상태로 유지하기 위해 필요한 최소 거리

*** 설치거리**

뮤팅센서가 뮤팅 기능을 유효상태로 유지하기 위해 필요한 최소 거리 D1(m)은

$$D1 < L \dots\dots\dots (1) \text{ 식 } \quad (L(m): \text{OBJECT 길이})$$

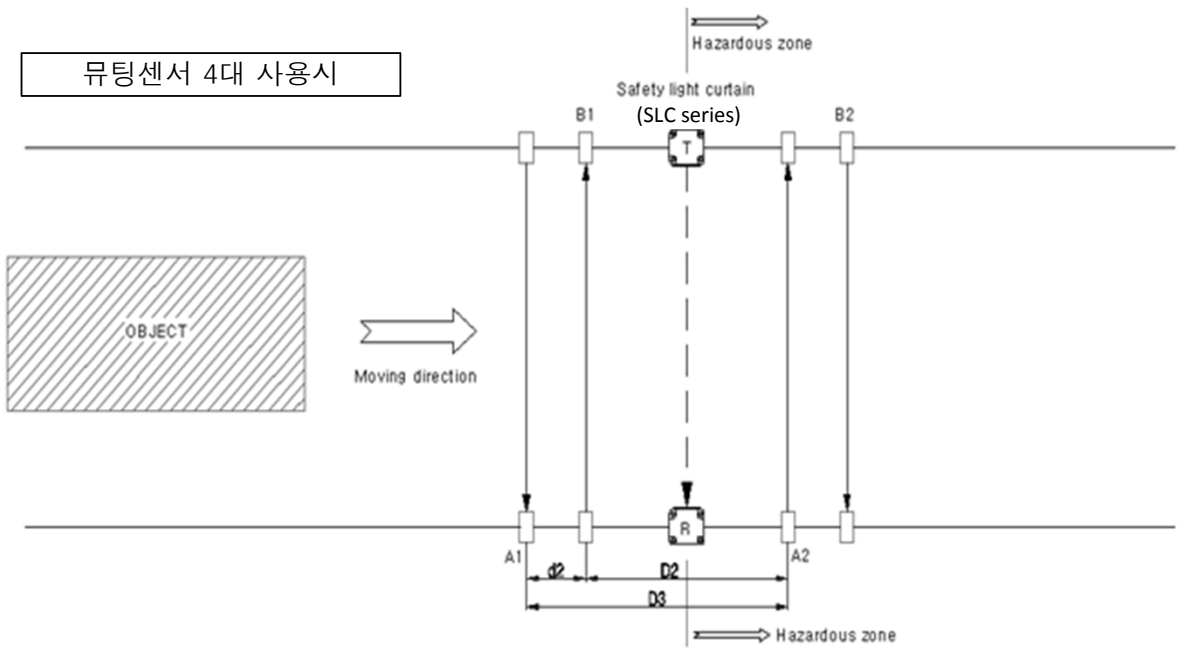
뮤팅센서가 뮤팅 기능을 유효하게 하기 위해서 필요한 최대거리 d1(m)은

$$V \times T1min < d1 < V \times T1max \dots\dots\dots (2) \text{ 식 } \quad (V(m/s): \text{OBJECT 진입속도})$$

T1min(s) : 뮤팅 입력 시간제한시(최소치) 0.3s로 설정되어 있습니다.

T1max(s) : 뮤팅 입력 시간제한시(최대치) 3s로 설정되어 있습니다.

◎ 뮤팅센서 설치거리



d2 = 뮤팅센서가 뮤팅 기능을 유효하게 하기 위해 필요한 최대 거리.

D2,D3 = 뮤팅센서가 뮤팅 기능을 유효 상태로 유지하기 위해 필요한 최소 거리.

*** 설치거리**

뮤팅센서가 뮤팅 기능을 유효상태로 유지하기 위해 필요한 최소 거리 D2(m), D3(m)는

$$D2 < L \dots\dots\dots (3) \text{ 식 } \quad (L(m): \text{OBJECT 길이})$$

$$D3 < L \dots\dots\dots (4) \text{ 식}$$

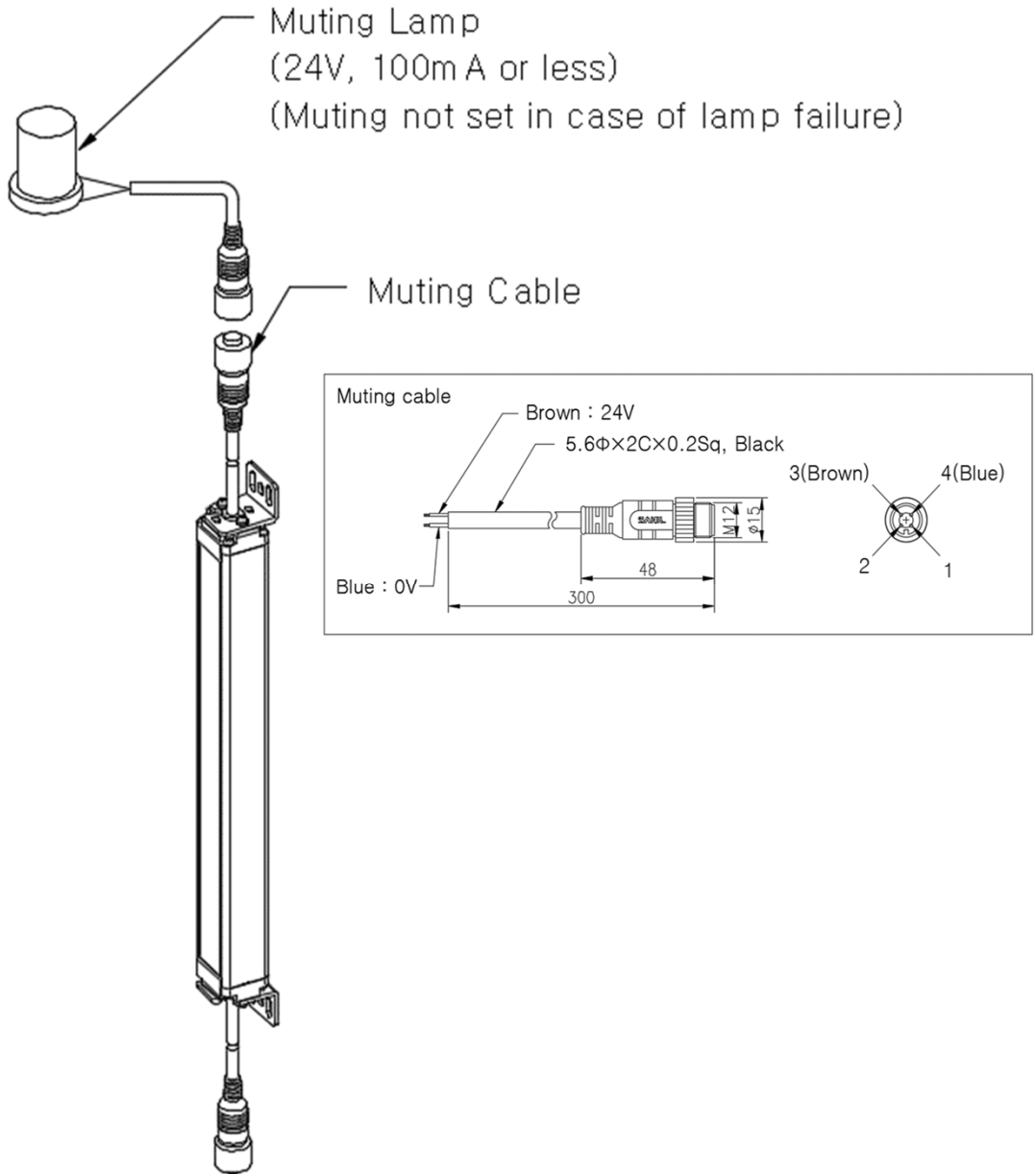
뮤팅센서가 뮤팅 기능을 유효하게 하기 위해서 필요한 최대거리 d2(m)는

$$V \times T1min < d2 < V \times T1max \dots\dots\dots (5) \text{ 식 } \quad (V(m/s): \text{OBJECT 진입속도})$$

T1min(s) : 뮤팅 입력 시간제한시(최소치) 0.3s로 설정되어 있습니다.

T1max(s) : 뮤팅 입력 시간제한시(최대치) 3s로 설정되어 있습니다.

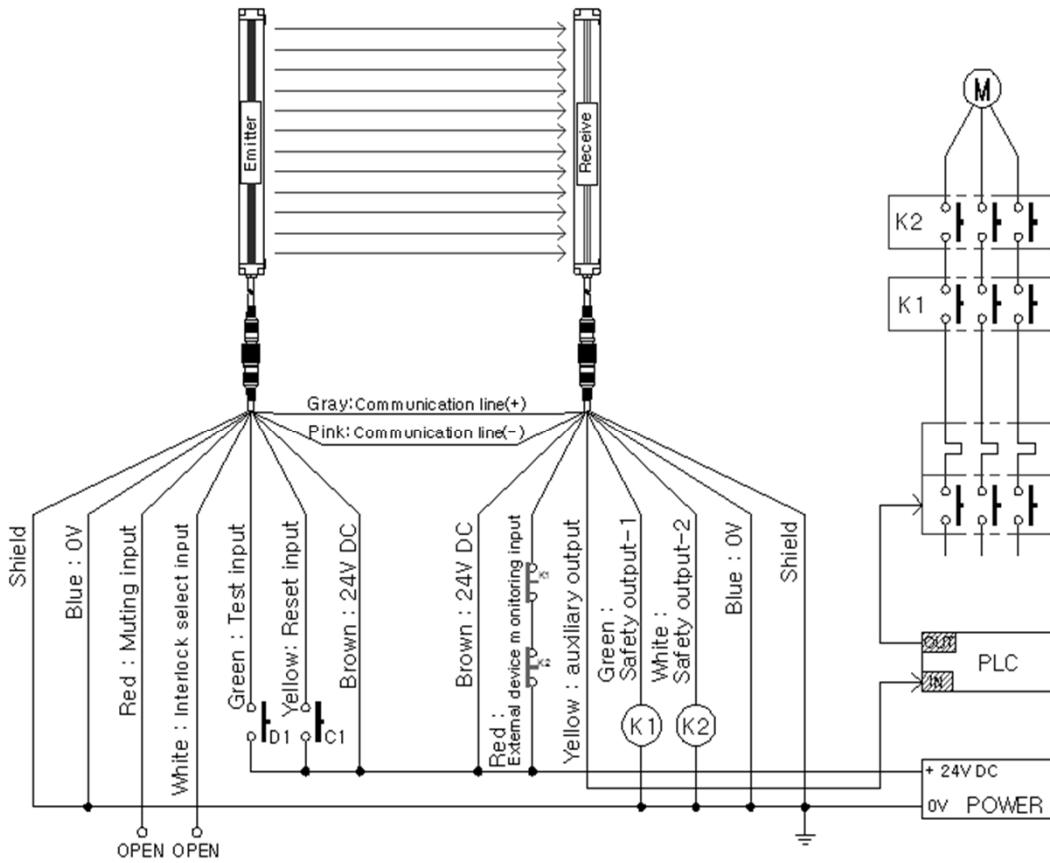
◎ 뮤팅램프 연결



※ 뮤팅기능 사용시에는 외부 뮤팅램프 결선용 커넥터케이블을 연결하여 사용하십시오.
 뮤팅기능 주문시에는 상면 커버가 뮤팅램프 연결용 커버로 변경되어 출하합니다.
 뮤팅램프 설치시에는 뮤팅램프 출력선의 전원 극성에 맞추어서 설치해 주십시오.

5-4 테스트 모드 배선도

◎ 테스트 기능 : 세이프티 라이트커튼의 동작을 멈추게 하는 S/W1을 장착하여 스위치를 ON동작 하였을 때 수광부 제어 출력의 정상동작 여부를 테스트하는 기능입니다.



- ※ 외부릴레이를 사용하지 않는 경우에는 센서 수광기의 적색선을 DC 24V에서 끊은 후 센서 수광기의 황색선과 적색선을 직접 연결하여 사용할 수도 있습니다 (단, 외부릴레이의 접점 감시는 할 수 없습니다)
- ※ 필히 케이블 결선을 완료한 후에 전원을 투입하여 주십시오.

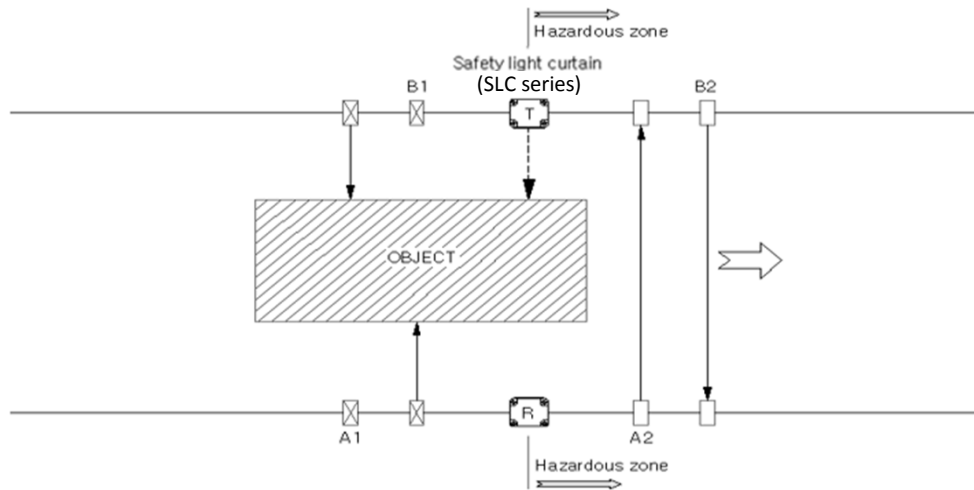
◎ 케이블 색상별 결선

색상	투광기	수광기
갈색	24V DC ±20%	
청색	0V	
적색	-	K1,K2 접점을 적색선에 직렬 연결
녹색	테스트 입력 - D1	제어출력 1 - K1
백색	-	제어출력 2 - K2
황색	리셋입력 - C1	보조출력 1
회색	통신선 (+)	
분홍색	통신선 (-)	
실드선	0V	

5-5 오버라이드 기능 & 배선도

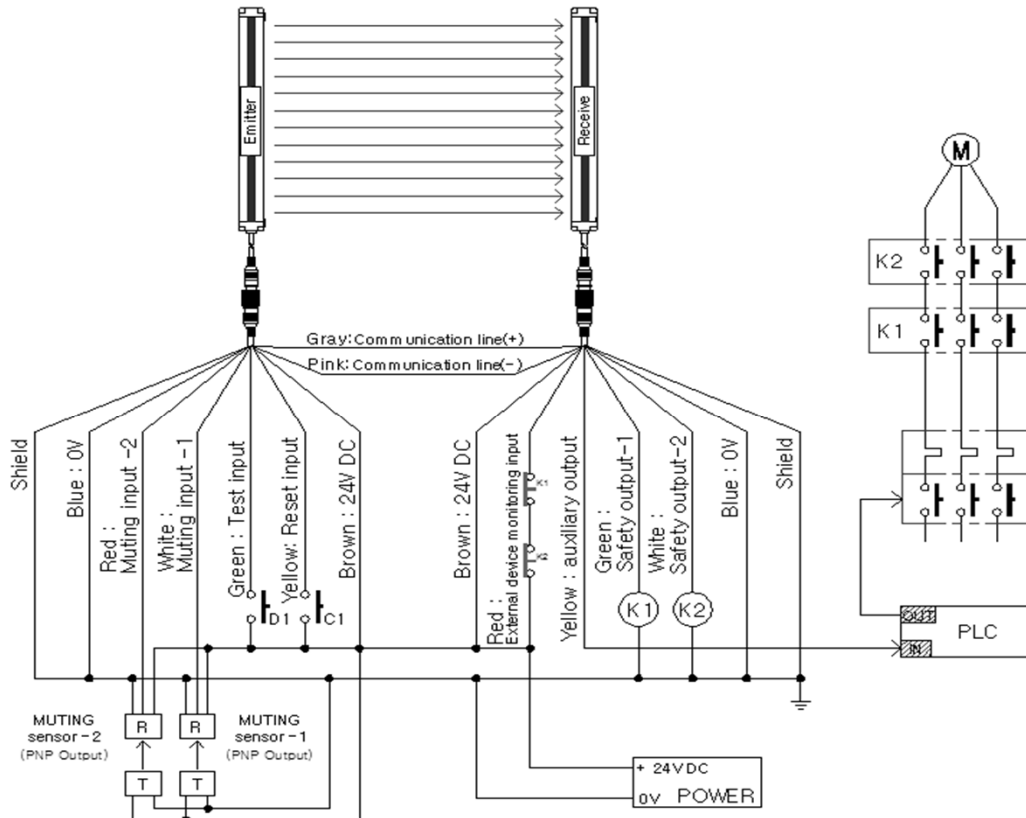
◎ 오버라이드 기능 : 뮤팅시작 또는 동작중에 하기 그림과 같은 상태의 뮤팅 에러 발생 및 정전 후 복귀 등의 사유가 발생시에는 세이프티 라이트 커튼(SLC series)은 안전 상태가 되어 동작하지 않습니다.

이때, 이동 물체를 뮤팅센서 및 세이프티 라이트 커튼(SLC series)의 검출 영역에서 강제로 이동시키는 방법으로 오버라이드 기능을 사용하여 센서 사이의 물체를 이동 할 수 있습니다.



<이동 물체가 세이프티 라이트커튼을 차광한 상태로 정지 함>

◎ 오버라이드 기능 배선도



◎ 오버라이드 기능

오버라이드 기능이란 뮤팅시작 조건이 성립되지 않은 상태에서 강제로 제어 출력을 ON시키는 기능입니다.

오버라이드 기능 배선도에서와 같이 OBJECT의 이동중에 뮤팅에러가 발생하면 강제로 OBJECT를 빼내지 않는 한 정상적인 상태로 되돌릴 수 없습니다.

이때 오버라이드 기능을 사용하여 OBJECT를 검출영역 밖으로 빼내는 기능입니다.

◎ 오버라이드 시작 조건

다음의 조건을 모두 만족시켰을 때 오버라이드 기능을 시작합니다.

- 1) 이동 물체가 뮤팅센서 A1 혹은 A2를 ON한 상태.
- 2) 세이프티 라이트 커튼이 차광되어 출력이 OFF된 상태.
- 3) 리셋 버튼(C1)이 ON → OFF로 되었을 때.
- 4) 테스트 버튼(D1)이 OFF → ON으로 되었을 때.

◎ 오버라이드 종료 조건

- 1). 오버라이드 상태가 60초를 경과했을 때.
- 2). 리셋 버튼(C1)이 OFF → ON으로 되었을 때.
- 3). 테스트 버튼(D1)이 ON → OFF로 되었을 때.

※ 오버라이드 동작시간은 최대 60초입니다.

오버라이드 작동 중에는 뮤팅표시등이 점멸합니다.

오버라이드 동작은 테스트 버튼이 ON되고 리셋 버튼이 OFF되고 있는 동안 적용됩니다.

 **경고**

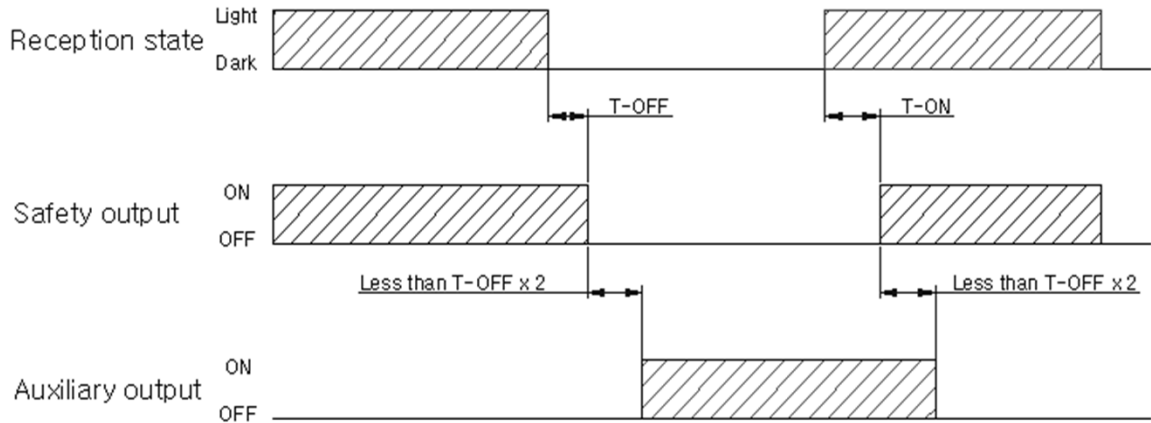
뮤팅기능 및 오버라이드 기능은 안전 장치가 무효화된 상태입니다.

절대적인 안전 조치가 필요합니다.

오버라이드를 작동하는 스위치는 위험 영역 전체에서 보이는 곳에 위치하여야 하며, 절대로 안전관리자 이외에는 작동할 수 없도록 조치하십시오.

6. 동작 차트

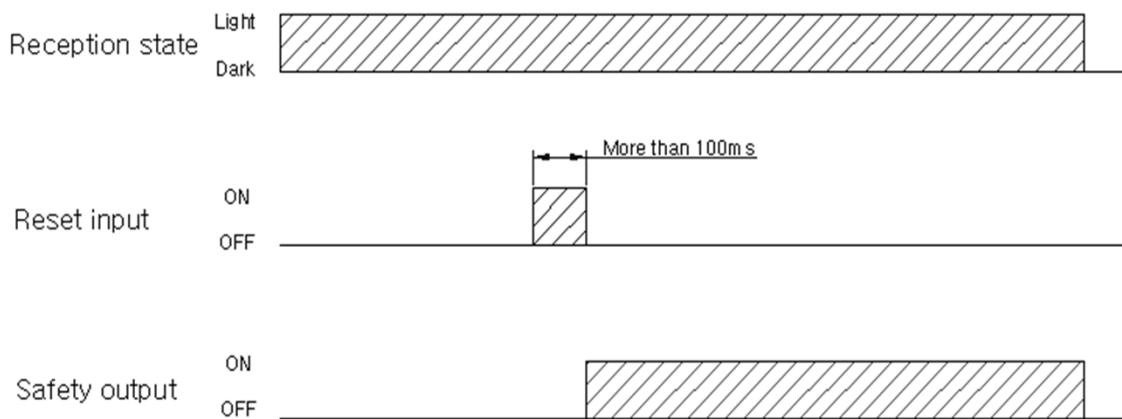
6-1 기본 모드 타이밍 차트



용어설명) T-ON : 제어출력의 응답시간 OFF → ON
 T-OFF : 제어출력의 응답시간 ON → OFF
 제어출력 : Safety light curtain의 동작 출력 - 2 출력
 보조출력 : 제어출력의 반대 출력

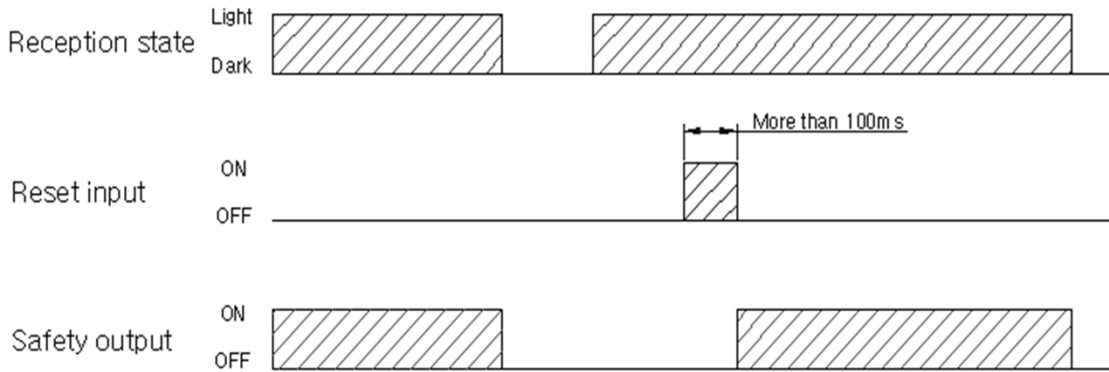
6-2 인터록 모드 타이밍 차트

◎ 스타트 인터록 타이밍 차트



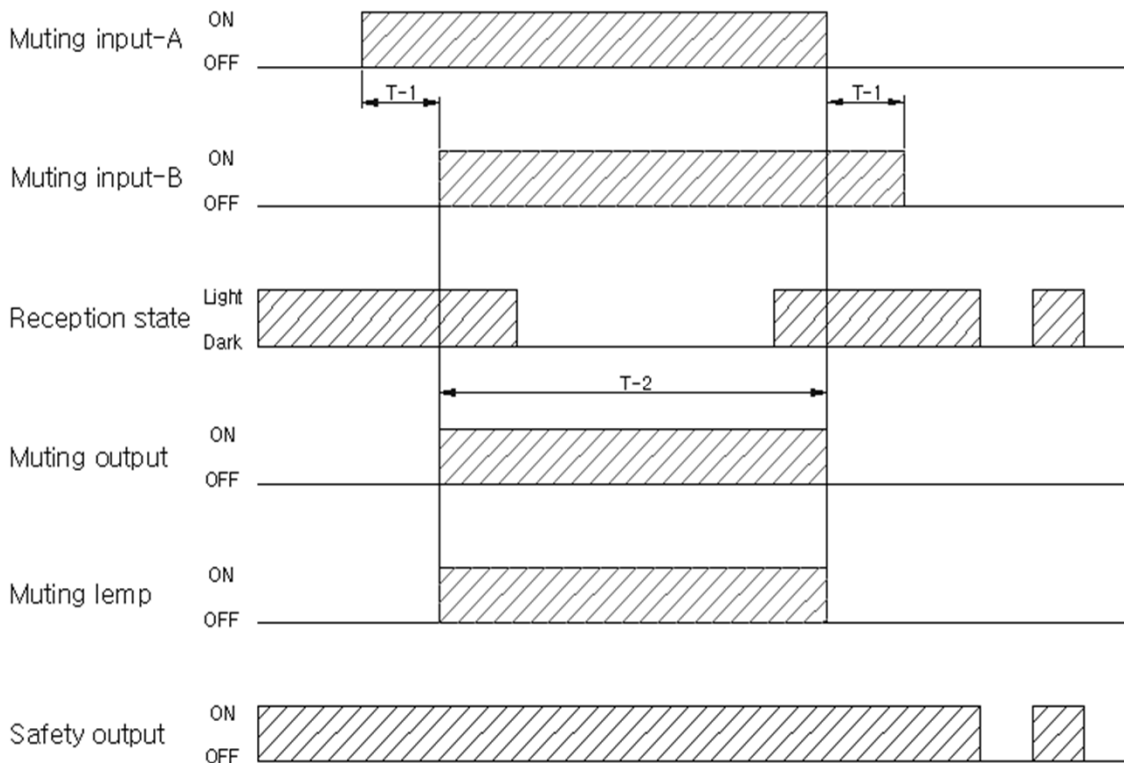
동작설명) 입광상태에서도 제어 출력이 OFF 되어 있는 상황에서 리셋입력 스위치를 100ms 이상 동작하여야 제어 출력이 ON 됩니다.

◎ 리스타트 인터록 타이밍 차트



동작설명) 전원이 OFF → ON되어 입광상태가 되어도 리셋입력 스위치를 100ms이상 동작하여 제어출력이 ON 상태가 됩니다.

6-3 뮤팅 모드 타이밍 차트

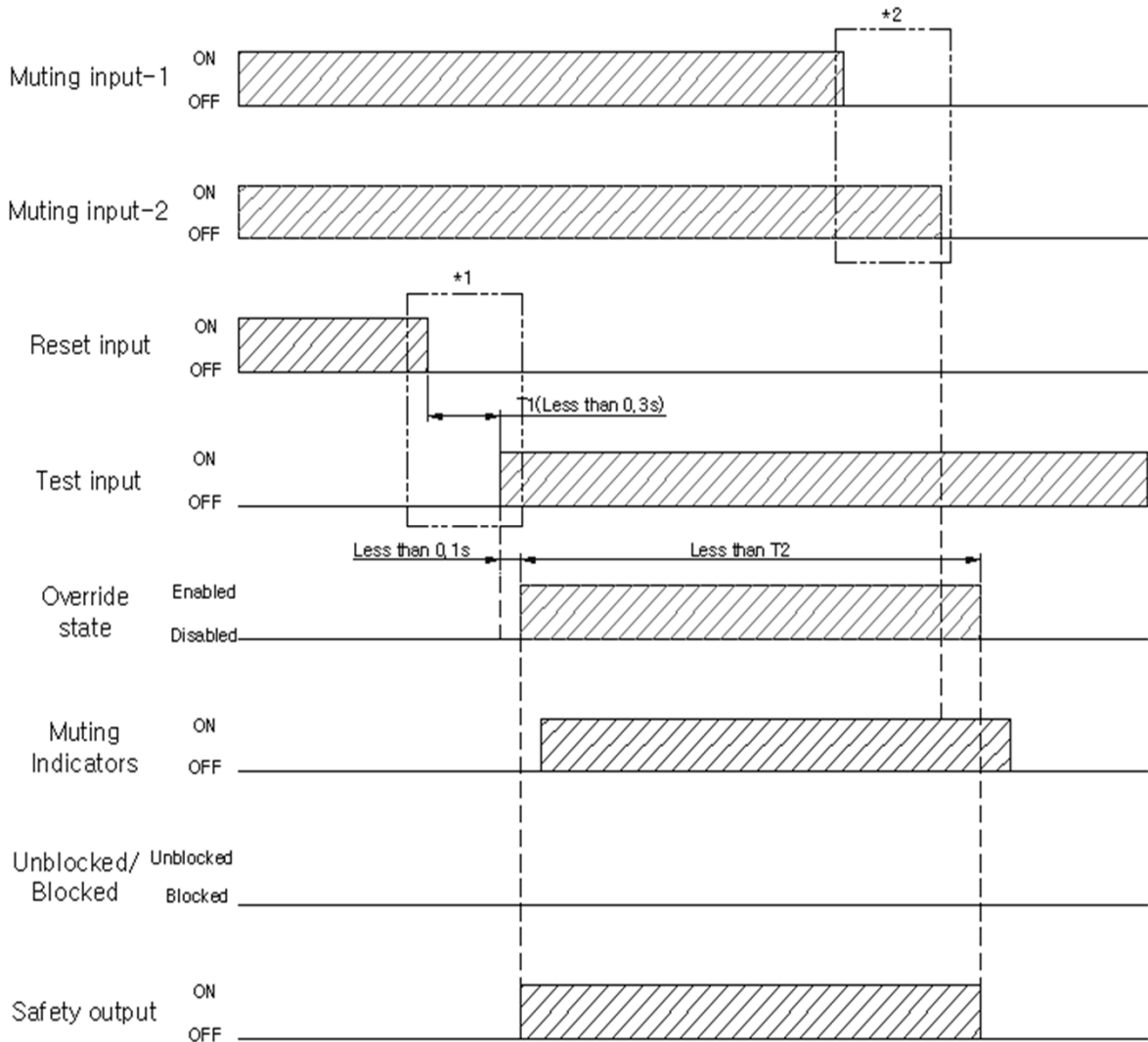


※ T1 : 0.3s~3s T2 : 60s (옵션으로 시간 변경 가능)

동작설명) 뮤팅입력-A 센서가 ON되고, T1 시간내에 뮤팅입력-B 센서가 ON되어야 뮤팅이 성립됩니다.

이때, 뮤팅은 최대 60s까지 유지되며 시간이 초과하면 뮤팅 상태가 해제됩니다.

6-4 오버라이드 기능 타이밍 차트



*1 : 오버라이드 개시 조건의 리셋 입력 ON→OFF, 테스트 입력 OFF→ON의 순서는 관계없음 (변환 시간차 0.3s 이내).

*2 : 오버라이드 종료 조건은 3가지가 있습니다.

T1 : 오버라이드 입력 시간 제한치

리셋 입력 ON→OFF, 테스트 입력 OFF→ON의 입력 시간차의 최대치 입니다.

0.3s로 설정 됨.

T2 : 오버라이드 시간 제한치

오버라이드 상태의 연속시간(60s, 설정변경 가능). 오버라이드 상태가 이 시간을 경과하면 오버라이드가 해제 됩니다.

7. 안전거리

⚠ 경고

인체나 물체가 SLC-series을 통과하여 기계의 위험부에 도달하기 전에 기계를 정지 시킬 수 있는 거리를 말하며 안전거리는 각국의 규격에 따라 다릅니다.

저희 SLC-series사용시 센서와 위험부 사이에 안전거리를 확보하여 주십시오.

인체나 물체가 기계의 위험부에 도달하기 전에 기계가 멈추지 않으면 심각한 상황이 발생할 수 있습니다.

● 국제규격 ISO13855-2010(유럽규격EN999-1999)에 규정된 안전거리 계산법

- 인체가 SLC-series에 수직으로 침입하는 경우

$$S = K \times T + C \text{ --- (1)}$$

S : 안전거리 (mm)

검출영역 선상과 기계의 위험부에서 검출 영역에서 가장 가까운 장소까지의 최저 필요거리

K : 검출 에어리어에 인체 또는 물체의 진입속도(mm/s)

T : 기계와 세이프티라이트 커튼 SLC-series의 합계 응답 시간

$$T = T_m + T_{SLC}$$

T_m = 기계의 최대 정지시간(s)

T_{SLC} = 본 세이프티라이트 커튼의 응답시간(s)

C : SLC-series의 최소 검출 물체 직경에서 계산되는 추가 거리(mm)

단 C는 0이하가 될 수 없습니다.

<최소 검출 물체의 직경이 40mm 이하인 시스템>

K = 2,000mm/s, C=8×(d-14mm)로 하고 (1)식을 사용하여 계산 함.

$$S = 2,000\text{mm/s} \times (T_m + T_s) + 8 \times (d - 14\text{mm})$$

S = 안전거리

T_m = 기계의 응답시간(s)

d = SLC-series 의 최소 검출 물체 직경(mm)

(계산 예)

T_m = 0.05s, T_s=0.01s, d = 14mm일 때

$$S = 2,000\text{mm/s} \times (0.05\text{s} + 0.01\text{s}) + 8 \times (14\text{mm} - 14\text{mm}) = 120\text{mm} \text{ --- (2)}$$

이 계산 결과가 100mm미만인 경우에는 S=100mm로 함

이 계산 결과가 500mm를 초과한 경우

K = 1,600mm/s로 한 다음 다음식으로 다시 계산하여

$$S = 1,600\text{mm/s} \times (T_m + T_s) + 8 \times (d - 14\text{mm}) \text{ --- (3)}$$

위 식의 (3)의 계산결과가 500mm 미만인 경우에는 S = 500mm로 함

<최소 검출 물체의 직경이 40mm 이상인 시스템>

$K = 1,600\text{mm/s}$, $C = 850\text{mm}$ 로서 (1)을 사용하여 계산 함

$$S = 1,600\text{mm/s} \times (T_m + T_s) + 850 \text{ --- (4)}$$

S = 안전거리(mm)

T_m = 기계의 응답시간

T_s = 라이트커튼 SLC-series의 ON→OFF의 응답시간(s)

(계산 예)

$T_m = 0.05\text{s}$, $T_s = 0.01\text{s}$ 일 때

$$S = 1,600\text{mm/s} \times (0.05\text{s} + 0.01\text{s}) + 850\text{mm} = 946\text{mm}$$

8. 정격 / 성능 - 9mm Pitch

모 델 명	Safety Light Curtain												
	SLC - 1609	SLC - 2409	SLC - 3209	SLC - 4009	SLC - 4809	SLC - 5609	SLC - 6409	SLC - 7209	SLC - 8009	SLC - 8809	SLC - 9609	SLC - 10409	SLC - 11209
광 축 수	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112
검 출 폭	158	230	302	374	446	518	590	662	734	806	878	950	1,022
광 축 피 치	9mm												
검 출 거 리	0.3m ~ 5m												
전 원 전 압	DC 24V±20%(Ripple P-P 10%)												
소 비 전 류	투광기+수광기 250mA 이하												
광 원	적외선 LED												
동 작 각 도	검출거리 3m에서 ±2.5°이내 (IEC61496-2)												
제 어 출 력	PNP-TR x 2EA, NPN-TR x 2EA 부하전류 150mA(유도성부하 포함), 용량성 0.1uF 허용, 잔류전압 2.5V이하, 누설전류 1mA이하												
보 조 출 력	PNP Transistor x 1EA, 부하전류 100mA, 잔류전압 2.5V이하, 누설전류 1mA이하												
동 작 형 태	전광축 입광시 ON, 1광축이상 차광시 출력 OFF												
응 답 시 간	ON→OFF 50ms 이하												
	OFF→ON: 80ms												
최소검출물체	Φ14mm 이상의 불투명체												
표 시 등	투광기	전원표시등: 녹색LED, 뮤팅표시등: 적색LED, 인터록표시등: 황색LED											
		광량표시등: 적색LED x 3EA, 에러표시등: 적색LED x 3EA											
	수광기	전원표시등: 녹색LED, 동작표시등: 동작ON-녹색LED, 동작OFF-적색LED											
		광량표시등: 적색LED x 3EA, 에러표시등: 적색LED x 3EA											
안전관련기능	스타트 인터록, 리스타트 인터록, 뮤팅(오버라이드 기능 내장)												
보 호 회 로	전원 역접속 보호, 출력단락 보호회로												
사 용 주 위 조 도	태양광 10,000lx이하, 조명광 3,000lx 이하												
주 위 온 도	동작시 : -10~55°C, 보존시 : -20~70°C(단, 결로 및 결빙이 없을것)												
주 위 습 도	동작시 : 35~85%RH, 보존시 : 35~95%RH이내												
절 연 저 항	20MΩ이상(DC 500V 메거 기준, 케이블 일체와 케이스 간)												
내 전 압	AC1,000V 1분간 (케이블 일체와 케이스 간)												
내 충 격	100m ² (10G), 16ms, X,Y,Z 각 방향 1,000회												
내 진 동	10~55Hz, 0.35mm X,Y,Z 각방향 20사이클												
보 호 구 조	IP65 (IEC60529)												
케 이 블	투,수광기 5.6Ø x 8C x 300mm 커넥터 중계형 실드케이블(투광기:회색, 수광기:흑색)												
케 이 블 연 장	전용 연장케이블 3m,5m,7m,10m (옵션으로 10m~30m 케이블 제작 가능)												
재 질	케이스: 알루미늄(실버,전착도장), 상하덮개: ABS+Glass20%, 전면부 커버: Pc, 케이블: PVC												
적 합 규 격	KS C IEC61496-1,2 TYPE-4, IEC 62061/61508 SIL3, ISO 13849-1 PL e												
부 속 품	설치브라켓(부착 출고), 중간고정 브라켓(주문품)												

※ NPN 출력형은 모델명 뒤에 N, 뮤팅 모델은 모델명 뒤에 U가 붙음 (제품명 구성 참고할 것)

정격 / 성능 - 9mm Pitch

모 델 명	Safety Light Curtain													
	SLC - 12009	SLC - 12809	SLC - 13609	SLC - 14409	SLC - 15209	SLC - 16009	SLC - 16809	SLC - 17609	SLC - 18409	SLC - 19209				
광 축 수	120	128	136	144	152	160	168	176	184	192				
검 출 폭	1,094	1,166	1,238	1,310	1,382	1,454	1,526	1,598	1,670	1,742				
광 축 피 치	9mm													
검 출 거 리	0.3m ~ 5m													
전 원 전 압	DC 24V±20%(Ripple P-P 10%)													
소 비 전 류	투광기+수광기 250mA 이하													
광 원	적외선 LED													
동 작 각 도	검출거리 3m에서 ±2.5°이내 (IEC61496-2)													
제 어 출 력	PNP-TR x 2EA, NPN-TR x 2EA 부하전류 150mA(유도성부하 포함), 용량성 0.1uF 허용, 잔류전압 2.5V이하, 누설전류 1mA이하													
보 조 출 력	PNP Transistor x 1EA, 부하전류 100mA, 잔류전압 2.5V이하, 누설전류 1mA이하													
동 작 형 태	전광축 입광시 ON, 1광축이상 차광시 출력 OFF													
응 답 시 간	ON→OFF 50ms 이하													
	OFF→ON: 80ms													
최소검출물체	Φ14mm 이상의 불투명체													
표 시 등	투광기	전원표시등: 녹색LED, 뮤팅표시등: 적색LED, 인터록표시등: 황색LED												
		광량표시등: 적색LED x 3EA, 에러표시등: 적색LED x 3EA												
	수광기	전원표시등: 녹색LED, 동작표시등: 동작ON-녹색LED, 동작OFF-적색LED												
		광량표시등: 적색LED x 3EA, 에러표시등: 적색LED x 3EA												
안전관련기능	스타트 인터록, 리스타트 인터록, 뮤팅(오버라이드 기능 내장)													
보 호 회 로	전원 역접속 보호, 출력단락 보호회로													
사 용 주 위 조 도	태양광 10,000lx이하, 조명광 3,000lx 이하													
주 위 온 도	동작시 : -10~55°C, 보존시 : -20~70°C(단, 결로 및 결빙이 없을것)													
주 위 습 도	동작시 : 35~85%RH, 보존시 : 35~95%RH이내													
절 연 저 항	20MΩ이상(DC 500V 메거 기준, 케이블 일체와 케이스 간)													
내 전 압	AC1,000V 1분간 (케이블 일체와 케이스 간)													
내 충 격	100m ² (10G), 16ms, X,Y,Z 각 방향 1,000회													
내 진 동	10~55Hz, 0.35mm X,Y,Z 각방향 20사이클													
보 호 구 조	IP65 (IEC60529)													
케 이 블	투,수광기 5.6Ø x 8C x 300mm 커넥터 중계형 실드케이블(투광기:회색, 수광기:흑색)													
케 이 블 연 장	전용 연장케이블 3m,5m,7m,10m (옵션으로 10m~30m 케이블 제작 가능)													
재 질	케이스: 알루미늄(실버,전착도장), 상하덮개: ABS+Glass20%, 전면부 커버: Pc, 케이블: PVC													
적 합 규 격	KS C IEC61496-1,2 TYPE-4, IEC 62061/61508 SIL3, ISO 13849-1 PL e													
부 속 품	설치브라켓(부착 출고), 중간고정 브라켓(주문품)													

※ NPN 출력형은 모델명 뒤에 N, 뮤팅 모델은 모델명 뒤에 U가 붙음 (제품명 구성 참고할 것)

정격 / 성능 - 18mm Pitch

모 델 명	Safety Light Curtain												
	SLC - 0918	SLC - 1318	SLC - 1718	SLC - 2118	SLC - 2518	SLC - 2918	SLC - 3318	SLC - 3718	SLC - 4118	SLC - 4518	SLC - 4918	SLC - 5318	SLC - 5718
광 축 수	9	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53	57
검 출 폭	176	248	320	392	464	536	608	680	752	824	896	968	1,040
광 축 피 치	18mm												
검 출 거 리	0.3m ~ 5m												
전 원 전 압	DC 24V±20%(Ripple P-P 10%)												
소 비 전 류	투광기+수광기 250mA 이하												
광 원	적외선 LED												
동 작 각 도	검출거리 3m에서 ±2.5°이내 (IEC61496-2)												
제 어 출 력	PNP-TR x 2EA, NPN-TR x 2EA 부하전류 150mA(유도성부하 포함), 용량성 0.1uF 허용, 잔류전압 2.5V이하, 누설전류 1mA이하												
보 조 출 력	PNP Transistor x 1EA, 부하전류 100mA, 잔류전압 2.5V이하, 누설전류 1mA이하												
동 작 형 태	전광축 입광시 ON, 1광축이상 차광시 출력 OFF												
응 답 시 간	ON→OFF : 50ms 이하												
	OFF→ON : 80ms												
최소검출물체	Φ23mm 이상의 불투명체												
표 시 등	투광기	전원표시등: 녹색LED, 뮤팅표시등: 적색LED, 인터록표시등: 황색LED											
		광량표시등: 적색LED x 3EA, 에러표시등: 적색LED x 3EA											
	수광기	전원표시등: 녹색LED, 동작표시등: 동작ON-녹색LED, 동작OFF-적색LED											
		광량표시등: 적색LED x 3EA, 에러표시등: 적색LED x 3EA											
안전관련기능	스타트 인터록, 리스타트 인터록, 뮤팅(오버라이드 기능 내장)												
보 호 회 로	전원 역접속 보호, 출력단락 보호회로												
사 용 주 위 조 도	태양광 10,000lx이하, 조명광 3,000lx 이하												
주 위 온 도	동작시 : -10~55°C, 보존시 : -20~70°C(단, 결로 및 결빙이 없을것)												
주 위 습 도	동작시 : 35~85%RH, 보존시 : 35~95%RH이내												
절 연 저 항	20MΩ이상(DC 500V 메거 기준, 케이블 일체와 케이스 간)												
내 전 압	AC1,000V 1분간 (케이블 일체와 케이스 간)												
내 충 격	100m/s²(10G), 16ms, X,Y,Z 각 방향 1,000회												
내 진 동	10~55Hz, 0.35mm X,Y,Z 각방향 20사이클												
보 호 구 조	IP65 (IEC60529)												
케 이 블	투,수광기 5.6Ø x 8C x 300mm 커넥터 중계형 실드케이블(투광기:회색, 수광기:흑색)												
케이블 연장	전용 연장케이블 3m,5m,7m,10m사용 또는 0.3sq이상의 실드케이블로 30m까지 연장 가능												
재 질	케이스: 알루미늄(실버,전착도장), 상하덮개: ABS+Glass20%, 전면부 커버: Pc, 케이블: PVC												
적 합 규 격	KS C IEC61496-1,2 TYPE-4, IEC 62061/61508 SIL3, ISO 13849-1 PL e												
부 속 품	설치브라켓(부착 출고), 중간고정 브라켓(주문품)												

※ NPN 출력형은 모델명 뒤에 N, 뮤팅 모델은 모델명 뒤에 U가 붙음 (제품명 구성 참고할 것)

정격 / 성능 - 18mm Pitch

모 델 명	Safety Light Curtain												
	SLC - 6118	SLC - 6518	SLC - 6918	SLC - 7318	SLC - 7718	SLC - 8118	SLC - 8518	SLC - 8918	SLC - 9318	SLC - 9718	SLC - 10118	SLC - 10518	SLC - 10918
광 축 수	61	65	69	73	77	81	85	89	93	97	101	105	109
검 출 폭	1,112	1,184	1,256	1,328	1,400	1,472	1,544	1,616	1,688	1,760	1,832	1,904	1,976
광 축 피 치	18mm												
검 출 거 리	0.3m ~ 5m												
전 원 전 압	DC 24V±20%(Ripple P-P 10%)												
소 비 전 류	투광기+수광기 250mA 이하												
광 원	적외선 LED												
동 작 각 도	검출거리 3m에서 ±2.5°이내 (IEC61496-2)												
제 어 출 력	PNP-TR x 2EA, NPN-TR x 2EA 부하전류 150mA(유도성부하 포함), 용량성 0.1uF 허용, 잔류전압 2.5V이하, 누설전류 1mA이하												
보 조 출 력	PNP Transistor x 1EA, 부하전류 100mA, 잔류전압 2.5V이하, 누설전류 1mA이하												
동 작 형 태	전광축 입광시 ON, 1광축이상 차광시 출력 OFF												
응 답 시 간	ON→OFF : 50ms 이하												
	OFF→ON : 80ms												
최소검출물체	Φ23mm 이상의 불투명체												
표 시 등	투광기	전원표시등: 녹색LED, 뮤팅표시등: 적색LED, 인터록표시등: 황색LED											
		광량표시등: 적색LED x 3EA, 에러표시등: 적색LED x 3EA											
	수광기	전원표시등: 녹색LED, 동작표시등: 동작ON-녹색LED, 동작OFF-적색LED											
		광량표시등: 적색LED x 3EA, 에러표시등: 적색LED x 3EA											
안전관련기능	스타트 인터록, 리스타트 인터록, 뮤팅(오버라이드 기능 내장)												
보 호 회 로	전원 역접속 보호, 출력단락 보호회로												
사 용 주 위 조 도	태양광 10,000lx이하, 조명광 3,000lx 이하												
주 위 온 도	동작시 : -10~55°C, 보존시 : -20~70°C(단, 결로 및 결빙이 없을것)												
주 위 습 도	동작시 : 35~85%RH, 보존시 : 35~95%RH이내												
절 연 저 항	20MΩ이상(DC 500V 메거 기준, 케이블 일체와 케이스 간)												
내 전 압	AC1,000V 1분간 (케이블 일체와 케이스 간)												
내 충 격	100m/s²(10G), 16ms, X,Y,Z 각 방향 1,000회												
내 진 동	10~55Hz, 0.35mm X,Y,Z 각방향 20사이클												
보 호 구 조	IP65 (IEC60529)												
케 이 블	투,수광기 5.6Ø x 8C x 300mm 커넥터 중계형 실드케이블(투광기:회색, 수광기:흑색)												
케이블 연장	전용 연장케이블 3m,5m,7m,10m사용 또는 0.3sq이상의 실드케이블로 30m까지 연장 가능												
재 질	케이스: 알루미늄(실버,전착도장), 상하덮개: ABS+Glass20%, 전면부 커버: Pc, 케이블: PVC												
적 합 규 격	KS C IEC61496-1,2 TYPE-4, IEC 62061/61508 SIL3, ISO 13849-1 PL e												
부 속 품	설치브라켓(부착 출고), 중간고정 브라켓(주문품)												

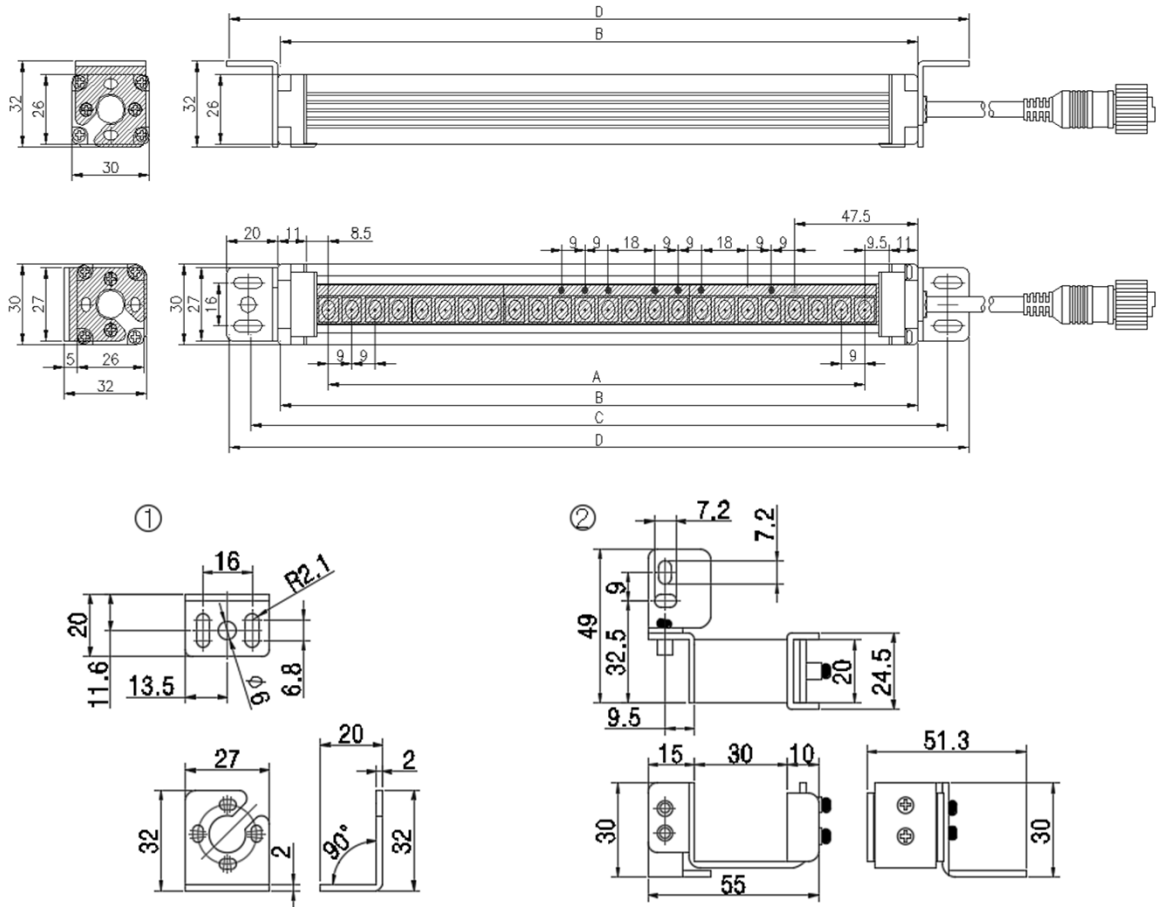
※ NPN 출력형은 모델명 뒤에 N, 뮤팅 모델은 모델명 뒤에 U가 붙음 (제품명 구성 참고할 것)

정격 / 성능 - 18mm Pitch

모 델 명	Safety Light Curtain											
	SLC - 11318	SLC - 11718	SLC - 12118	SLC - 12518	SLC - 12918	SLC - 13318						
광 축 수	113	117	121	125	129	133						
검 출 폭	2,048	2,120	2,192	2,264	2,336	2,408						
광 축 피 치	18mm											
검 출 거 리	0.3m ~ 5m											
전 원 전 압	DC 24V±20%(Ripple P-P 10%)											
소 비 전 류	투광기+수광기 250mA 이하											
광 원	적외선 LED											
동 작 각 도	검출거리 3m에서 ±2.5°이내 (IEC61496-2)											
제 어 출 력	PNP-TR x 2EA, NPN-TR x 2EA 부하전류 150mA(유도성부하 포함), 용량성 0.1uF 허용, 잔류전압 2.5V이하, 누설전류 1mA이하											
보 조 출 력	PNP Transistor x 1EA, 부하전류 100mA, 잔류전압 2.5V이하, 누설전류 1mA이하											
동 작 형 태	전광축 입광시 ON, 1광축이상 차광시 출력 OFF											
응 답 시 간	ON→OFF : 50ms 이하											
	OFF→ON : 80ms											
최소검출물체	Φ23mm 이상의 불투명체											
표 시 등	투광기	전원표시등: 녹색LED, 뮤팅표시등: 적색LED, 인터록표시등: 황색LED										
		광량표시등: 적색LED x 3EA, 에러표시등: 적색LED x 3EA										
	수광기	전원표시등: 녹색LED, 동작표시등: 동작ON-녹색LED, 동작OFF-적색LED										
		광량표시등: 적색LED x 3EA, 에러표시등: 적색LED x 3EA										
안전관련기능	스타트 인터록, 리스타트 인터록, 뮤팅(오버라이드 기능 내장)											
보 호 회 로	전원 역접속 보호, 출력단락 보호회로											
사 용 주 위 조 도	태양광 10,000lx이하, 조명광 3,000lx 이하											
주 위 온 도	동작시 : -10~55°C, 보존시 : -20~70°C(단, 결로 및 결빙이 없을것)											
주 위 습 도	동작시 : 35~85%RH, 보존시 : 35~95%RH이내											
절 연 저 항	20MΩ이상(DC 500V 메거 기준, 케이블 일체와 케이스 간)											
내 전 압	AC1,000V 1분간 (케이블 일체와 케이스 간)											
내 충 격	100m ² (10G), 16ms, X,Y,Z 각 방향 1,000회											
내 진 동	10~55Hz, 0.35mm X,Y,Z 각방향 20사이클											
보 호 구 조	IP65 (IEC60529)											
케 이 블	투,수광기 5.6Ø x 8C x 300mm 커넥터 중계형 실드케이블(투광기:회색, 수광기:흑색)											
케이블 연장	전용 연장케이블 3m,5m,7m,10m사용 또는 0.3sq이상의 실드케이블로 30m까지 연장 가능											
재 질	케이스: 알루미늄(실버,전착도장), 상하덮개: ABS+Glass20%, 전면부 커버: Pc, 케이블: PVC											
적 합 규 격	KS C IEC61496-1,2 TYPE-4, IEC 62061/61508 SIL3, ISO 13849-1 PL e											
부 속 품	설치브라켓(부착 출고), 중간고정 브라켓(주문품)											

※ NPN 출력형은 모델명 뒤에 N, 뮤팅 모델은 모델명 뒤에 U가 붙음 (제품명 구성 참고할 것)

9. 외형도



◎ 각 파트별 치수 (9mm 피치)

단위 : mm

모델명	A	B	모델명	A	B
SLC-1609	135	175	SLC-11209	999	1,039
SLC-2409	207	247	SLC-12009	1,071	1,111
SLC-3209	279	319	SLC-12809	1,143	1,183
SLC-4009	351	391	SLC-13609	1,215	1,255
SLC-4809	423	463	SLC-14409	1,287	1,327
SLC-5609	495	535	SLC-15209	1,359	1,399
SLC-6409	567	607	SLC-16009	1,431	1,471
SLC-7209	639	679	SLC-16809	1,503	1,543
SLC-8009	711	751	SLC-17609	1,575	1,615
SLC-8809	783	823	SLC-18409	1,647	1,687
SLC-9609	855	895	SLC-19209	1,719	1,759
SLC-10409	927	967			

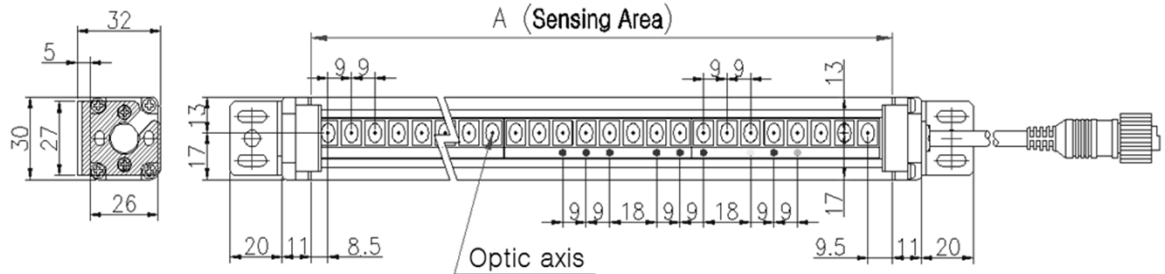
※ 설치브라켓 장착 센터길이 C : 센서길이 B+23, 브라켓 부착길이 D : 센서길이 B+40

※ ②브라켓(중간고정 브라켓)은 고객 요청시 옵션으로 공급.

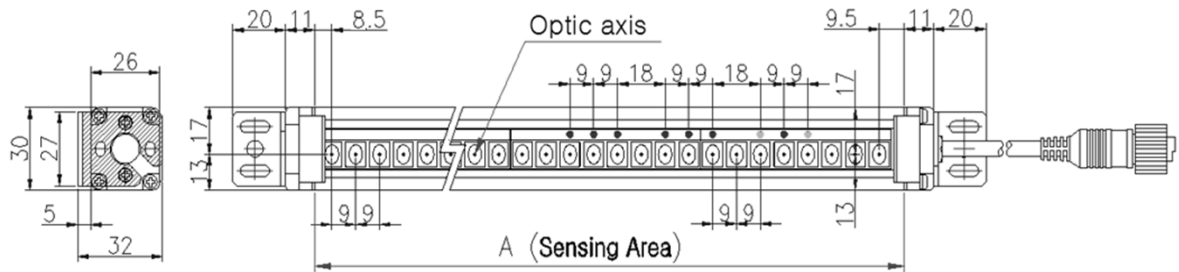
◎ 각 파트별 치수 (18mm 피치)

Model	A	B	C	D	Beam gap
SLC-0918	135	175	198	215	18mm
SLC-1318	207	247	270	287	
SLC-1718	279	319	342	359	
SLC-2118	351	391	414	431	
SLC-2518	423	463	486	503	
SLC-2918	495	535	558	575	
SLC-3318	567	607	630	647	
SLC-3718	639	679	702	719	
SLC-4118	711	751	774	791	
SLC-4518	783	823	846	863	
SLC-4918	855	895	918	935	
SLC-5318	927	967	990	1,007	
SLC-5718	999	1,039	1,062	1,079	
SLC-6118	1,071	1,111	1,134	1,151	
SLC-6518	1,143	1,183	1,206	1,223	
SLC-6918	1,215	1,255	1,278	1,295	
SLC-7318	1,287	1,327	1,350	1,367	
SLC-7718	1,359	1,399	1,422	1,439	
SLC-8118	1,431	1,471	1,494	1,511	
SLC-8518	1,503	1,543	1,566	1,583	
SLC-8918	1,575	1,615	1,638	1,655	
SLC-9318	1,647	1,687	1,710	1,727	
SLC-9718	1,719	1,759	1,782	1,799	
SLC-10118	1,791	1,831	1,854	1,871	
SLC-10518	1,863	1,903	1,926	1,943	
SLC-10918	1,935	1,975	1,998	2,015	
SLC-11318	2,007	2,047	2,070	2,087	
SLC-11718	2,079	2,119	2,142	2,159	
SLC-12118	2,151	2,191	2,214	2,231	
SLC-12518	2,223	2,263	2,286	2,303	
SLC-12918	2,295	2,335	2,358	2,375	
SLC-13318	2,367	2,407	2,430	2,447	

<투광기>



<수광기>



◎ Sensing Area (9mm 피치)

Unit : mm

Model	A (Sensing Area)	Model	A (Sensing Area)	Model	A (Sensing Area)
SLC-1609	158	SLC-8009	734	SLC-14409	1,310
SLC-2409	230	SLC-8809	806	SLC-15209	1,382
SLC-3209	302	SLC-9609	878	SLC-16009	1,454
SLC-4009	374	SLC-10409	950	SLC-16809	1,526
SLC-4809	446	SLC-11209	1,022	SLC-17609	1,598
SLC-5609	518	SLC-12009	1,094	SLC-18409	1,670
SLC-6409	590	SLC-12809	1,166	SLC-19209	1,742
SLC-7209	662	SLC-13609	1,238		

◎ Sensing Area (18mm pitch - 9mm 피치에서 중간 광축 제거)

Unit : mm

Model	A (Sensing Area)	Model	A (Sensing Area)	Model	A (Sensing Area)
SLC-0918	176	SLC-3318	608	SLC-5718	1,040
SLC-1318	248	SLC-3718	680	SLC-6118	1,112
SLC-1718	320	SLC-4118	752	SLC-6518	1,184
SLC-2118	392	SLC-4518	824	SLC-6918	1,256
SLC-2518	464	SLC-4918	896	SLC-7318	1,328
SLC-2918	536	SLC-5318	968	SLC-7718	1,400

Model	A (Sensing Area)	Model	A (Sensing Area)	Model	A (Sensing Area)
SLC-8118	1,472	SLC-10118	1,832	SLC-12118	2,192
SLC-8518	1,544	SLC-10518	1,904	SLC-12518	2,264
SLC-8918	1,616	SLC-10918	1,976	SLC-12918	2,336
SLC-9318	1,688	SLC-11318	2,048	SLC-13318	2,408
SLC-9718	1,760	SLC-11718	2,120		

10. 제품 포장

본 제품은 아래의 포장물과 함께 전용박스로 포장되어 출하됩니다.

기본 포장물 이외의 부품은 주문시 의뢰한 내역에 따라 포장되어 고객에게 직접 납품 또는 택배 등의 방법으로 운송되어 전달됩니다.

--- 아 래 ---

10-1 포장물

- 1) Safety light curtain 투광기
- 2) Safety light curtain 수광기
- 3) 케이블 : 사용자 주문에 따라 다름 (3m, 5m, 7m, 10m)
- 4) 제품 사용설명서 1부
- 5) 전용 브라켓 - 4EA (제품에 조립되어 출고)
- 6) 중간 고정 브라켓 - 2EA (주문에 의해 출하)

10-2 주문생산품

- 1) 연장 케이블 : 10m를 초과하는 길이는 주문에 의하여 생산.
- 2) 뮤팅 케이블 : 뮤팅용으로 주문 시 센서에 기본 장착되어 출하됩니다.

13. 제품명 구성

