SLC4 안전 라이트 커튼

제품 설치 매뉴얼

원본 설명서는 영어로 작성되어 있습니다. 영어 이외의 다른 언어로 된 설명서는 원본 설명서의 번역본입니다.

204371_KR Rev. E
2022-8-2
© Banner Engineering Corp. 판권 소유

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

목차

1 문서 소개 4
1.1 중요 사항... 진행 전에 읽으십시오! 4
1.2 경고 및 주의의 사용 4
1.3 EU DoC(적합성 선언) 4
2 표준 및 규정 5
2.1 해당되는 미국 표준 5
2.2 OSHA 규정 5
2.3 국제/유럽 표준 5
3 소개 7
3.1 특징 7
3.2 시스템 설명 7
3.2.1 구성품 7
3.2.2 주문 방법 8
3.2.3 표준 이미터 및 수신기 모델 —14mm 분해능 8
3.2.4 표준 이미터 및 수신기 모델 —24mm 분해능 8
3.3 적절한 적용 분야 및 한계 9
3.3.1 적절한 적용 9
3.3.2 예: 부적합한 적용 10
3.4 제어 신뢰성: 여분 및 자체 점검 10
3.5 작동 기능 10
4 기계 설치 12
4.1 기계적 설치 시 고려 사항 12
4.2 안전 거리(최소 거리) 계산 12
4.2.1 공식 및 예제 13
4.2.2 예 14
4.3 통과 위험 완화 또는 해소 14
4.4 보조 안전장치 15
4.5 기타 고려 사항 15
4.5.1 인접 반사면 15
4.5.2 코너 거울 사용 16
4.5.3 이미터 및 수신기 방향 17
4.5.4 다중 시스템 설치 18
4.6 시스템 구성품 장착 19
4.6.1 장착 하드웨어 19
4.6.2 말단 브래킷 장착 20
4.6.3 옵션 SLC4A-MBK-10 브래킷 장착 21
4.6.4 측면 브래킷 장착 22
4.6.5 센서 장착 및 기계적 정렬 확인 22
4.6.6 장착 치수 및 지정된 영역 23
5 전기 설치 및 테스트 25
5.1 코드셋 배선 25
5.2 초기 전기 연결 25
5.3 초기 점검 절차 26
5.3.1 초기 점검을 위한 시스템 구성 26
5.3.2 기계에 초기 전원 공급 26
5.3.3 시스템 구성품을 광학적으로 정렬 27
5.3.4 거울을 사용한 광학 정렬 절차 27
5.3.5 트립 테스트 실행 28
5.4 보호 대상 기계에 대한 전기 연결 29
5.4.1 보호 정지(안전 정지) 회로 29
5.4.2 시스템 작동 준비 30
5.4.3 센서 상호교환성 31
5.4.4 시운전 점검 31
5.5 배선도 32
5.5.1 일반 이미터 배선도 32
5.5.2 일반 수신기 배선도 - 자체 점검 안전 모듈/안전 컨트롤러/안전 PLC 34
6 시스템 작동 35
6.1 보안 프로토콜 35
6.2 정상 작동 35
6.2.1 시스템 전원 켜기 35
6.2.2 작동 모드 35
6.2.3 이미터 표시등 35
6.2.4 수신기 표시등 35
6.3 정기 점검 요구 사항 36
7 트러블슈팅 37
7.1 잠금 상태 37
7.2 수신기 오류 코드 37
7.3 전기 및 광학 노이즈 37
7.3.1 전기적 노이즈의 근원 확인 37
7.3.2 광 노이즈의 근원 확인 37
8 제품 지원 및 유지보수 39
8.1 청소 39
8.2 교체 부품 39
8.3 보증 서비스 39
8.4 제조일자 39
8.5 폐기 39
8.6 Banner Engineering Corp 제한 보증 39
8.7 연락처 39

9 점검 절차 **41**
9.1 점검 일정 41
10 사양 **42**
10.1 일반 사양 42
10.2 이미터 사양 42
10.3 수신기 사양 42
11 액세서리 **43**
11.1 코드셋 43
11.2 안전 컨트롤러 44
11.3 범용(입력) 안전 모듈 44
11.4 뮤팅 모듈 44
11.5 SLC4용 2색 SLC4 44
11.6 인라인 센서 상태 표시기 45
11.7 MSM 시리즈 코너 거울 46
11.8 SSM 시리즈 코너 거울 46
11.9 장착 브래킷 47
11.10 문헌 47
12 용어 해설 **48**

1 문서 소개

1.1 중요 사항... 진행 전에 읽으십시오!

기계 설계자, 제어 엔지니어, 기계 제조사, 기계 작업자 및/또는 유지보수 담당자 혹은 전기 기술자는 해당하는 모든 규정과 표준을 완벽히 준수하면서 본 장치를 사용하고 유지보수할 책임이 있습니다. 본 장치는 적절하게 설치, 작동 및 유지보수하는 경우에만 필요한 안전 기능을 제공합니다. 본 설명서는 완전한 설치, 작동, 유지보수 지침을 제공하는 것을 목표로 합니다. *이 설명서를 전부 읽고 작동, 설치, 유지보수에 대해 올바르고 확실하게 이해하는 것을 강력히 권장합니다.* 장치의 응용 분야 또는 사용법에 관해 궁금한 점은 Banner Engineering에 직접 문의하십시오.

보호 적용 분야 및 보호 장치 성능 표준을 제공하는 미국 및 국제 기관에 관한 자세한 내용은 표준 및 규정 (5페이지)을 참조하십시오.

경고:

- 사용자는 위 지침을 따를 책임이 있습니다.
- **이러한 책임을 하나라도 지키지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래하는 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.**
- 본 장치의 모든 지침을 주의 깊게 읽고 이해하며 따라야 합니다.
- 특정 장비 보호 용도를 포함한 위험 평가를 수행해야 합니다. 준수 방법론에 대한 안내는 ISO 12100 또는 ANSI B11.0을 참조하십시오.
- 위험 평가의 결과에 따라 적절한 보호 장치와 방법을 결정하고, 적용 가능한 모든 현지, 지방, 국가 조례 및 규정을 구현해야 합니다. ISO 13849-1, ANSI B11.19 및/또는 기타 해당 표준을 참조하십시오.
- 전체 보호 시스템(입력 장치, 제어 시스템, 출력 장치 포함)이 올바르게 구성되고 설치되었으며, 작동 가능하고, 용도에 따라 설계대로 작동하는지 확인해야 합니다.
- 필요에 따라 정기적으로 전체 보호 시스템이 용도에 따라 설계대로 작동하는지 재검증해야 합니다.

1.2 경고 및 주의의 사용

이 문서 전반에 걸쳐 사용된 주의사항과 설명이 경고 기호로 표시되어 있으며, SLC4 안전 라이트 커튼을 안전하게 사용하려면 이를 반드시 따라야 합니다. 모든 주의사항과 경고를 따르지 않으면 안전하지 않은 사용 또는 작동 상황으로 이어질 수 있습니다. 아래 신호어와 경고 기호는 다음과 같이 정의됩니다.

신호어	정의	기호
경고:	**경고**는 피하지 못하면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.	
주의:	**주의**는 피하지 못하면 사소한 부상 또는 중등도 부상으로 이어질 수 있는 잠재적으로 위험한 상황을 나타냅니다.	

이러한 설명은 장비 설계업체, 제조업체, 최종 사용자, 유지보수 담당자가 SLC4 안전 라이트 커튼의 잘못된 사용을 피하고 시스템을 효율적으로 적용하여 다양한 안전 적용 분야의 요건을 충족하는 방법을 알릴 목적으로 고안되었습니다. 해당 인력은 이러한 설명을 읽고 잘 따라야 할 책임이 있습니다.

1.3 EU DoC(적합성 선언)

Banner Engineering Corp.는 이러한 제품이 나열된 지침의 조항을 준수하고 필요한 모든 건강 및 안전 요구 사항을 충족했음을 선언합니다. DoC 전문을 확인하려면 www.bannerengineering.com으로 이동하십시오.

제품	지침
SLC4 안전 라이트 커튼	2006/42/EC

EU 담당자: Peter Mertens, Banner Engineering BV 전무. 주소: Park Lane, Culliganlaan 2F, bus 3,1831 Diegem, Belgium.

2 표준 및 규정

*아래에 이 **Banner** 장치 사용자의 편의를 위해 표준 목록이 나와 있습니다. 아래 표준이 문서에 포함되어 있다고 해서 본 장치가 이 설명서의 사양 섹션에 명시된 표준 이외의 모든 표준을 준수함을 의미하지는 않습니다.*

2.1 해당되는 미국 표준

ANSI B11.0 기계류 안전성, 일반 요건, 위험 평가
ANSI B11.1 기계식 파워 프레스
ANSI B11.2 유압식 파워 프레스
ANSI B11.3 파워 프레스 브레이크
ANSI B11.4 전단기
ANSI B11.5 철공 기계
ANSI B11.6 선반
ANSI B11.7 냉간 압조기 및 냉간 성형기
ANSI B11.8 드릴링, 밀링, 보링
ANSI B11.9 연삭기
ANSI B11.10 금속 기계톱
ANSI B11.11 기어 절삭 기계
ANSI B11.12 롤 성형 기계 및 롤 벤딩 기계
ANSI B11.13 단축 및 다축 자동 바/척 기계
ANSI B11.14 코일 슬리팅 기계
ANSI B11.15 파이프, 튜브, 형상 벤딩 기계
ANSI B11.16 금속 분말 압착 프레스
ANSI B11.17 수평 압출 프레스
ANSI B11.18 코일 스트립, 시트, 플레이트 가공용 기계류 및 기계 시스템
ANSI B11.19 보호를 고려한 성능 기준
ANSI B11.20 제조 시스템
ANSI B11.21 레이저 사용 공작 기계
ANSI B11.22 수치 제어 선반
ANSI B11.23 머시닝 센터
ANSI B11.24 트랜스퍼 머신
ANSI/RIA R15.06 산업용 로봇 및 로봇 시스템에 대한 안전 요건
NFPA 79 산업용 기계류에 대한 전기 표준
ANSI/PMMI B155.1 포장 기계류 및 포장 관련 변환 기계류 - 안전 요건

2.2 OSHA 규정

나열된 OSHA 문서는 다음의 일부임: 미국연방규정집 타이틀 29, 파트 1900~1910
OSHA 29 CFR 1910.212 모든 머신(의 보호)에 대한 일반 요구 사항
OSHA 29 CFR 1910.147 위험 에너지 관리(록아웃/태그아웃)
OSHA 29 CFR 1910.217 기계적 파워 프레스(의 보호)

2.3 국제/유럽 표준

EN ISO 12100 기계류 안전성 – 설계 일반 원칙 - 위험 평가 및 위험 저감
ISO 13857 기계류 안전성 – 위험 구역에 대한 접근을 방지할 수 있는 안전 거리
ISO 13850 (EN 418) 비상 정지 장치, 기능적 측면 - 설계 원칙
ISO 13851 양손 제어 장치 - 설계 및 선정 원칙
IEC 62061 안전 관련 전기, 전자식 및 프로그래머블 제어 시스템의 기능적 안전성
EN ISO 13849-1 제어 시스템의 안전 관련 부품
EN 13855 (EN 999) 인체 일부의 접근 속도를 고려한 보호 장비의 위치 결정
ISO 14119 (EN 1088) 가드와 관련된 연동 장치 - 설계 및 선정 원칙
EN 60204-1 기계 전기 설비 파트 1: 일반 요건
IEC 61496 전기 감응 보호 장비
IEC 60529 인클로저가 제공하는 보호 등급

IEC 60947-1 저전압 개폐 장치 - 일반 규칙
IEC 60947-5-1 저전압 개폐 장치 - 전자 기계 제어 회로 장치
IEC 60947-5-5 저전압 개폐 장치 - 기계식 래칭 기능이 있는 전기 비상 정지 장치
IEC 61508 전기/전자식/프로그래머블 전자식 안전 관련 시스템의 기능적 안전성
IEC 62046 기계류 안전성 – 사람의 존재를 감지하는 보호 장비 적용
ISO 3691-4 산업용 트럭 - 안전 요건 및 검증, 파트 4 무인 산업용 트럭 및 그 시스템

3 소개

3.1 특징



- 투피스 광전자 보호 장치
- 센서의 종단 간에서 연장되는 동기화되고 변조된 적외선 감지 빔 스크린을 생성합니다("불감대" 없음).
- 소형 생산 기계를 위한 높이가 낮은 소형 패키지
- 14mm 또는 24mm 분해능
- 160mm(6.3인치), 240mm(9.4인치) 및 320mm(12.6인치)의 지정된 영역
- 0.1~2m(4인치~6.5피트) 감지 범위
- 진단을 위한 영역 및 상태 표시등
- 제어 신뢰성 보장을 위한 FMEA 테스트 완료
- EMI, RFI, 주변광, 용접 불꽃, 스트로브 조명 등의 영향을 거의 받지 않음
- 안전 PLC 입력 호환 가능(OSSD 사양 기준)

3.2 시스템 설명

주의: 이 설명서는 시스템으로서의 이미터와 수신기 및 케이블 연결과 관련이 있습니다.

Banner SLC4 이미터 및 리시버는 여분의 마이크로프로세서 제어, 반대 모드 광전자 “광 커튼” 또는 안전 라이트 스크린을 제공합니다. SLC4는 일반적으로 작동점 보호에 사용되며 다양한 기계 장치를 보호하는 데 적합합니다.

SLC4 이미터는 소형 하우징에 일련의 동기화된 변조 적외선(눈에 보이지 않음) 발광 다이오드(LED)로 구성됩니다. 수신기에는 이에 상응하는 일련의 동기화된 광 검출기가 있습니다. 이미터와 수신기로 만들어지는 라이트 스크린 "지정된 영역"이라고 부르며, 그 너비와 높이는 센서 쌍의 길이와 센서 사이의 거리에 따라 결정됩니다. 낮은 높이의 디자인은 최소 공간에서 최대 감지를 제공합니다. 지정된 영역(감지 영역)은 센서의 높이와 같습니다. 최대 감지 범위는 2m(6.5피트)이며 코너 거울을 사용하면 감소합니다. 감지 영역은 하우징의 단부에서 단부까지 연장되며. "불감대"가 없습니다.

일반적인 작동에서 미리 결정된 단면보다 큰 작업원의 신체 일부(또는 불투명한 물체)가 감지되면 출력 솔리드 스테이트 출력 신호 스위칭 장치(OSSD)의 안전 출력이 꺼집니다. 이 안전 출력은 일반적으로 Banner XS26-2 안전 컨트롤러와 같은 외부 모니터링 장치에 연결됩니다.

전기 연결(전원, 접지, 입력 및 출력)은 M12(유로 스타일) 빠른 연결을 통해 이루어집니다.

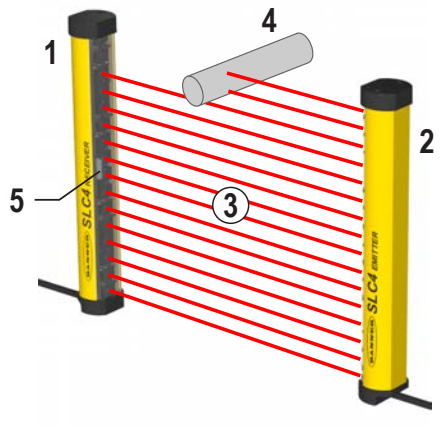
모든 모델은 +24 V dc ± 15%의 공급 전압을 필요로 합니다.

이미터와 수신기 모두 LED로 작동 상태 및 오류 상태를 지속적으로 표시합니다.

SLC4는 적절하게 설치될 경우, 시스템 구성품이 고장 나더라도 위험에 빠지지 않게 하는 매우 높은 수준의 신뢰성을 확보하도록 광범위하게 FMEA (고장 유형과 영향 분석) 테스트를 거칩니다.

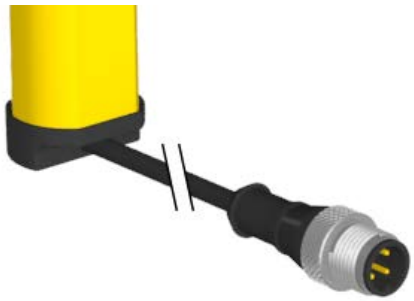
3.2.1 구성품

SLC4 "시스템"은 호환 가능한 이미터와 수신기(동일한 길이와 분해능, 별도 또는 쌍으로 사용 가능) 및 각각에 대한 코드 셋를 나타냅니다. 장착 브래킷은 별도로 판매합니다.

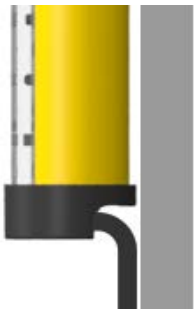


1. 수신기
2. 이미터
3. 지정된 영역
4. 지정 시험편
5. 상태 표시등은 센서면에 명확하게 표시됨

모델은 4-핀 M12/유로 스타일의 빠른 연결 해제(QD) 종단이 있는 공장 설치 300mm(1피트) 케이블로 기재되어 있습니다. 모든 코드셋 모델의 4mm(0.16인치) 최소 굽힘 반경은 저 클리어런스(low clearance) 설치를 수용합니다. 센서를 장착할 때 코드가 센서의 왼쪽, 오른쪽 또는 뒤쪽으로 나오게 할 수 있습니다.



유로 QD 종단(피그테일); 기계에 연결하기 위해 대응 QD 코드셋이 필요함



케이블은 하우징에서 나올 때 180° 회전함. 수직면에 맞게 휘어짐

3.2.2 주문 방법

1. 모델 및 분해능(14mm 또는 24mm)을 선택하십시오.
2. 이미터(E), 수신기(R), 또는 쌍(P)을 선택하십시오.
3. 각 센서에 대해 한 개의 코드셋을 선택하거나 한 쌍에 대해 코드셋 두 개를 선택하십시오. 액세서리 (43페이지)을 참조하십시오. M12/유로 피그테일 QD 모델에는 다음과 같은 4핀 또는 5핀 M12/유로 QD 코드셋이 필요합니다.
   - 플라잉 리드가 있는 QDE 코드셋
   - CSB 시리즈 스플리터 코드셋
4. 장착 브래킷을 선택하십시오. 장착 브래킷 (47페이지)을 참조하십시오.

3.2.3 표준 이미터 및 수신기 모델 —14mm 분해능

분해능 14 mm 모델				
이미터	수신기	쌍	지정된 영역	반응 시간 Tr (ms)
SLC4E14-160P4	SLC4R14-160P4	SLC4P14-160P44	160mm	8.0
SLC4E14-240P4	SLC4R14-240P4	SLC4P14-240P44	240mm	10.0
SLC4E14-320P4	SLC4R14-320P4	SLC4P14-320P44	320mm	11.5

3.2.4 표준 이미터 및 수신기 모델 —24mm 분해능

24mm 분해능 모델				
이미터	수신기	쌍	지정된 영역	반응 시간 Tr (ms)
SLC4E24-160P4	SLC4R24-160P4	SLC4P24-160P44	160mm	6.5
SLC4E24-240P4	SLC4R24-240P4	SLC4P24-240P44	240mm	7.5
SLC4E24-320P4	SLC4R24-320P4	SLC4P24-320P44	320mm	8.0

3.3 적절한 적용 분야 및 한계

경고:
- **시스템을 설치하기 전에 이 섹션을 주의 깊게 읽으십시오**
- **이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.**
- 모든 장착, 설치, 연동, 점검 절차를 올바르게 따르지 않으면 이 Banner Engineering 장치가 설계된 보호 기능을 제공하지 못합니다.
- 사용자는 특정 용도에 따른 본 제어 시스템의 설치 및 사용과 관련하여 모든 현지, 지방 및 국가의 법률, 규칙, 관례 또는 규정이 충족됨을 확인할 책임이 있습니다. 모든 법적 요구 사항을 충족하는지 확인하고 본 설명서에 포함된 기술적 설치 및 유지보수 지침을 모두 따라야 합니다.
- 자격을 갖춘 사람이 이 Banner Engineering 장치를 사용 설명서와 해당 안전 규정에 따라 보호 대상 장비에 설치하고 연동하도록 하는 것은 전적으로 사용자의 책임입니다. 자격을 갖춘 사람이란 공인 학위 또는 전문 교육 수료증을 보유함으로써, 또는 광범위한 지식, 교육, 경험을 통해 해당 주제 및 작업과 관련된 문제를 해결할 수 있는 역량을 입증한 사람을 의미합니다.

Banner SLC4은 작동 지점 기계 보호 및 기타 보호 장치 용도로 개발되었습니다. 사용자는 보호 장치가 적용 분야에 적합하며 이 설명서의 지침에 따라 자격을 갖춘 사람이 설치했는지 확인할 책임이 있습니다.

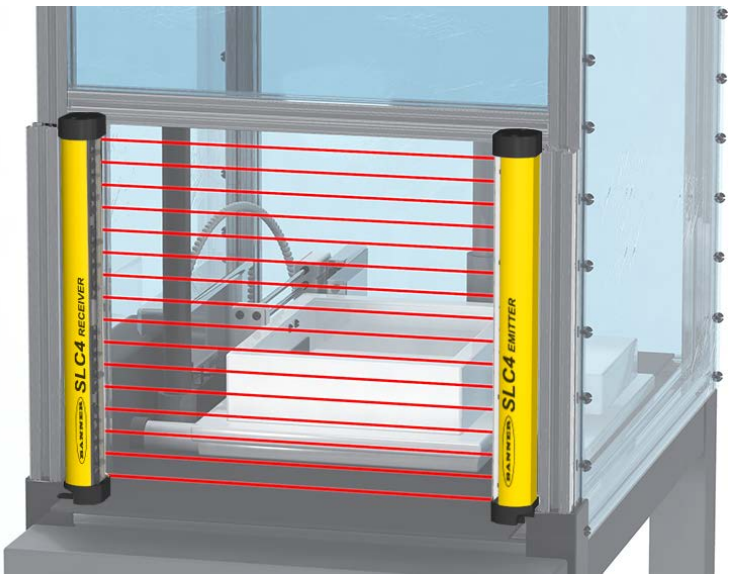
SLC4이 보호 장치 기능을 수행할 수 있는지 여부는 적용 분야의 적절성과 올바른 기계적, 전기적 설치 및 보호 대상 장비에 대한 연동에 따라 결정됩니다. **모든 장착, 설치, 연동, 점검 절차를 제대로 따르지 않으면, SLC4이 설계된 보호 기능을 제공하지 못합니다**.

경고:
- **적절한 용도로만 시스템 설치**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 중상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다.
- 부분 회전 클러치 장비와 같이 장비의 스트로크 또는 사이클 도중 어떤 시점에서도 정지 신호를 내리면 즉시 정지할 수 있는 장비에만 Banner SLC4을 사용하십시오. 어떠한 상황에서도 SLC4을 완전 회전 클러치 장비 또는 부적절한 용도로 사용하지 마십시오.
- 사용 중인 장비가 SLC4과 호환되는지 확실하게 모르겠다면, Banner Engineering에 문의하십시오.

3.3.1 적절한 적용

SLC4는 일반적으로 다음과 같은 용도로 사용되지만 이에 국한되지 않습니다.
- 소형 조립 장비
- 자동화된 생산 장비
- 로봇 작업 셀
- 성형 프레스
- 조립 및 포장 기계
- 린 제조 시스템

그림 1: 일반적 적용



3.3.2 예: 부적합한 적용

다음 용도로 SLC4를 사용하지 마십시오.

- 단일 행정(또는 완전 회전) 클러치기계와 같이 정지 신호를 내린 후 즉시 정지할 수 없는 기계에 사용
- 기계 응답 시간 및 정지 성능이 부적합하거나 일관적이지 못한 기계에 사용
- 지정된 영역에 재료 또는 구성품 일부를 배출하는 기계에 사용
- 광전자 감지 효율에 악영향을 줄 수 있는 환경에서 사용. 예를 들어, 부식성 화학물질 또는 유체 또는 현저히 심한 수준의 매연 또는 분진은 억제하지 않을 경우 감지 효율을 저하시킬 수 있음.
- 기계와 그 제어 시스템이 관련 표준 또는 규정(OSHA 29CFR1910.217, ANSI/NFPA 79, ANSI B11.19, ISO 12100, IEC 60204-1, IEC 61496-1 또는 기타 해당 표준 참조)을 완전히 준수한 경우 외에, 기계 동작(PSDI 용도)을 시작 또는 재시작하는 트립 장치로 사용

만약 SLC4를 주변 보호용(통과 위험이 존재할 수 있는 장소, 통과 위험 완화 또는 해소 (14페이지)참조)로 사용할 목적으로 설치한 경우, 보호 대상 영역에 사람이 없고 외부 안전 모니터링 장치가 수동으로 재설정된 후에만 정상적인 방법으로 위험한 장비 동작을 개시할 수 있습니다.

3.4 제어 신뢰성: 여분 및 자체 점검

여분은 SLC4 회로 구성품이 단일 구성품의 장애로 인해 필요한 때에 효과적인 기계 정지 작업을 방해하는 경우 그 구성품과 같은 기능을 수행할 여분의 대응물이 있어야 하는 정도까지 백업해야 합니다. SLC4은 여분의 마이크로프로세서로 설계되었습니다.

여분은 SLC4이 작동할 때마다 유지해야 합니다. 구성품이 고장 난 후에는 여분 시스템은 더는 여분이 아니기 때문에 SLC4은 지속해서 자체 모니터링하도록 설계되었습니다. 자체 검사 시스템에 의해 또는 자체 검사 시스템 내에서 구성품 장애가 감지되면 중지 신호가 보호 대상 기계로 전송되고 SLC4은 잠금 상태가 됩니다.

이런 유형의 잠금 상태를 복원하려면 다음이 필요합니다.

- 고장 난 구성품 교체(여분 복원을 위해) 및
- 적절한 재설정 절차 수행

3.5 작동 기능

감지 분해능은 송신기 및 수신기 모델에 따라 결정됩니다.

경고:

- **자동(트립) 또는 수동(래치) 시작/재시작 기능 사용**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- Banner Engineering 장치에 전원을 인가하거나, 정의 영역을 해제하거나, 래치 조건을 재설정하는 경우에 위험한 장비 동작이 시작되지 않아야 합니다. Banner Engineering 장치가 작동 모드에 진입하는 이외에도 하나 이상의 시동 장치가 가동되어야(의도적인 행동으로) 장비가 시작되도록 장비 제어 회로를 설계해야 합니다.

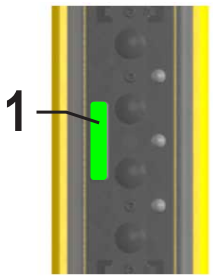
이미터 배선 옵션- SLC4 송신기는 자체 전원 공급 장치 또는 수신기 케이블에 같은 색깔별로 연결할 수 있습니다. 같은 색깔별로 연결하면 재배선 없이 송신기와 수신기 위치를 서로 바꿀 수 있습니다.

상태 표시등- 송신기와 수신기의 상태 표시기는 각 센서의 전면 패널에서 명확하게 볼 수 있습니다.

자세한 내용은 다음 참조: 시스템 작동 (35페이지).

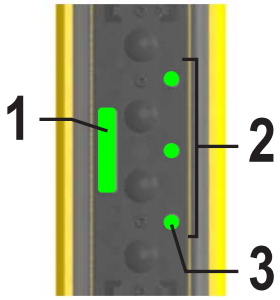
이미터:

키	설명
1	상태 표시등(적색/녹) — 전원이 공급되는지 또는 장치가 잠금 상태인지 표시합니다.



수신기:

키	설명
1	상태 표시등(적색/녹색) - 다음의 시스템 상태 표시 • 출력이 켜짐 또는 꺼짐(녹색 켜짐, 빨간색 켜짐) • 시스템이 잠금 상태임(적색 점멸)
2	영역 표시등(적/녹색) — 각각 총 빔의 약 1/3의 상태를 보여줍니다. • 정렬되어 막힘 없음(녹색 켜짐) • 차단 및/또는 정렬 오류(적색 켜짐)
3	영역 1 표시기 - 빔 동기화 상태를 나타냄



4 기계 설치

안전 보호 장치로서 SLC4 시스템의 성능은 다음에 따라 결정됩니다:

- 응용 분야의 적합성
- 적절한 기계 및 전기 설치와 보호 대상 기계와의 인터페이스

경고:

- **시스템을 설치하기 전에 이 섹션을 주의 깊게 읽으십시오**
- **이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.**
- 모든 장착, 설치, 연동, 점검 절차를 올바르게 따르지 않으면 이 Banner Engineering 장치가 설계된 보호 기능을 제공하지 못합니다.
- 사용자는 특정 용도에 따른 본 제어 시스템의 설치 및 사용과 관련하여 모든 현지, 지방 및 국가의 법률, 규칙, 관례 또는 규정이 충족됨을 확인할 책임이 있습니다. 모든 법적 요구 사항을 충족하는지 확인하고 본 설명서에 포함된 기술적 설치 및 유지보수 지침을 모두 따라야 합니다.
- 자격을 갖춘 사람이 이 Banner Engineering 장치를 사용 설명서와 해당 안전 규정에 따라 보호 대상 장비에 설치하고 연동하도록 하는 것은 전적으로 사용자의 책임입니다. 자격을 갖춘 사람이란 공인 학위 또는 전문 교육 수료증을 보유함으로써, 또는 광범위한 지식, 교육, 경험을 통해 해당 주제 및 작업과 관련된 문제를 해결할 수 있는 역량을 입증한 사람을 의미합니다.

4.1 기계적 설치 시 고려 사항

SLC4 시스템의 기계적 설치 레이아웃에 영향을 주는 두 가지 주요 요소는 다음과 같습니다.

- 안전 거리(최소 거리) (안전 거리(최소 거리) 계산 (12페이지) 참조)
- 보조 보호 장치/통과 위험 해소(통과 위험 완화 또는 해소 (14페이지) 참조)

기타 고려 사항:

- 이미터 및 수신기 방향(이미터 및 수신기 방향 (17페이지) 참조)
- 인접 반사면(인접 반사면 (15페이지) 참조)
- 코너 거울의 사용(코너 거울 사용 (16페이지) 참조)
- 다중 시스템의 설치(다중 시스템 설치 (18페이지) 참조)

경고:

- **구성 부품의 세심한 배치**
- 이 경고를 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 감지 필드 위, 아래, 주변 또는 감지 필드를 통과하여 위험에 접근할 수 없도록 시스템 구성품을 배치하십시오. 추가적이고 보완적인 보호가 필요할 수 있습니다.

4.2 안전 거리(최소 거리) 계산

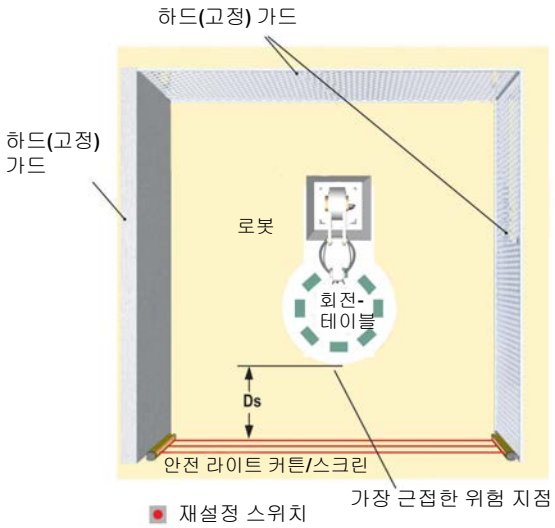
안전 거리(Ds)는 최소 거리(S)라고도 불리며, 지정된 영역과 닿을 수 있는 가장 가까운 위험 지점 사이에 필요한 최소 거리입니다. 이 거리는 물체 또는 사람이 감지되면 SLC4에서 장비에 정지 신호를 보내 물체나 사람이 장비의 위험 지점에 도달하기 전에 장비를 정지시킬 수 있도록 계산됩니다.

이 거리는 미국과 유럽 설비에서 다르게 계산됩니다. 두 방식 모두 계산된 인체 속도, 총 시스템 정지 소요 시간(여기에도 몇 가지 구성요소가 포함됨), 투과 심도 계수를 포함한 몇 가지 인수를 고려합니다. 거리를 결정한 후, 계산한 거리를 일일 점검표에 기록하십시오.

경고:

- **안전 거리(최소 거리) 계산**
- 필요한 안전 거리(최소 거리)를 확보하고 유지하지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 위험한 동작이나 상황을 중단하기 전에 작업원이 위험 요소에 접근할 수 없도록 가장 가까운 위험 요소와 떨어진 곳에 구성품을 장착하십시오. ANSI B11.19 및 ISO 13855에 설명된 대로 제공된 공식을 사용하여 이 거리를 계산하십시오. 계산된 값에 상관없이 구성품을 위험 요소에서 100mm(4인치) 이상 떨어진 곳에 장착하십시오.

그림 2: 안전 거리(최소 거리) 및 견고한(고정) 보호대



4.2.1 공식 및 예제

미국 내 사용	유럽 내 사용
미국 사용 시의 안전(분리) 거리 공식:	유럽 사용 시의 최소 거리 공식:
`Ds = K × (Ts + Tr) + Dpf`	`S = (K × T) + C`

Ds

안전 거리, 인치 단위

K

초당 1600 mm(또는 초당 63 in), OSHA 29CFR1910.217, ANSI B11.19 권장 손 속도 상수(아래 참고 1 참조)

Ts

모든 관련 제어 요소(예: XS26-2 안전 컨트롤러)의 정지 시간을 포함하고 기계 최대 속도에서 측정한 초기 정지 신호부터 모든 동작의 최종 종료에 이르는 기계의 전체 정지 시간(단위: 초) (아래 참고 3 참조)

Tr

SLC4 송신기/수신기 쌍의 최대 응답 시간(단위: 초), 모델에 따라 다름

Dpf

미국 내 적용에 해당하는 OSHA 29CFR1910.217, ANSI B11.19에 규정된 투과 심도 계수로 인해 추가된 거리. 아래 투과 심도 계수(Dpf) 표를 참조하거나 다음 공식(mm 단위)을 사용하십시오. Dpf = 3.4 × (S - 7), 여기서 S는 라이트 커튼의 분해능(S ≤ 63 mm일 경우)입니다.

S

위험 구역에서 라이트 스크린 중앙선까지의 최소 거리(mm 단위). 계산된 값에 관계없이 최소 허용 거리는 100 mm(비산업용 용도의 경우 175 mm)입니다

K

손 속도 상수(아래 참고 2 참조) **2000 mm/s** (최소 거리 ≤ 500 mm) **1600 mm/s** (최소 거리 > 500 mm)

T

안전 장치의 물리적 시작부터 기계가 정지될 때(또는 위험이 제거될 때)까지의 전체 기계 정지 응답 시간(단위: 초). 이는 두 부분으로 나뉠 수 있으며,**Ts** 및 **Tr** 여기서,**T = Ts + Tr**

C

안전 장치 가동 전 위험 구역을 향해 손 또는 물체가 침입하는 경우를 가정한 추가 거리. 다음 공식을 사용하여 계산할 수 있습니다(mm 단위).

`C = 8 × (d - 14)`

여기서 d는 (d ≤ 40mm에 대해) 라이트 커튼의 분해능입니다. 아니면 C에 대해 850mm를 사용하십시오.

표 1: 심도 투과율(Dpf)

심도 투과율(Dpf)	
14mm 시스템	**24mm 시스템**
24mm(0.94 인치)	58mm(2.3인치)

참고:

1. OSHA 권장 손 속도 상수 **K**는 다양한 연구를 통해 결정되었고, 이러한 연구에서 2,500mm/초(100인치/초)보다 1,600mm/초(63인치/초)를 가리키고 있지만, 이는 결정적인 확정이 아닙니다. 사용할 **K** 값을 결정할 때는 작업자의 신체적 역량을 포함한 모든 요소를 고려해야 합니다.
2. ISO 13855에 명시된 신체 또는 신체 일부분의 접근 속도에 대한 데이터에서 파생된 권장 손 속도 상수 **K**.
3. **Ts**는 일반적으로 정지 시간 측정 장치를 통해 측정됩니다. 기계 제조사가 지정한 정지 시간을 사용하는 경우, 발생 가능한 클러치/브레이크 시스템 성능 저하를 고려하여 최소 20% 이상을 추가해야 합니다. 이 측정값에는 또한 두 MPCE 채널 중 느린 쪽, 장비 정지에 반응하는 모든 장치 또는 컨트롤의 응답 시간을 고려해야 합니다.

경고:

- **정지 시간(Ts)에는 장비를 정지시키는 반응을 하는 모든 장치나 컨트롤의 응답 시간이 포함되어야 합니다.**
- 모든 장치가 포함되지 않으면 계산된 안전 거리(Ds 또는 S)가 너무 짧아집니다. 이는 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- 모든 관련 장치 및 컨트롤의 정지 시간을 계산에 포함해야 합니다.
- 필요할 경우, 두 장비 주 제어 부품(MPCE1 및 MPCE2)이 각각 상대의 상태에 관계없이 위험한 장비 동작을 즉시 중지시킬 수 있어야 합니다. 이러한 두 장비 제어 채널이 동일할 필요는 없지만, 장비의 정지 시간 성능(Ts, 안전 거리 계산에 사용됨)에 두 채널 중 느린 채널을 반영해야 합니다.

4.2.2 예

예: 미국 내 사용, 모델

K	=	초당 63인치(OSHA에서 설정한 수동 속도 상수)
Ts	=	0.31(기계 제조업체에서 0.250초 지정, 20% 안전 계수 추가, XS26-2 안전 컨트롤러 반응 시간의 경우 13ms 추가)
Tr	=	0.008초(SLC4P14-160 시스템의 지정된 반응 시간)
Dpf	=	0.94인치(14mm 분해능)

다음과 같이 숫자를 공식에 대입하십시오.

```
Ds = K × ( Ts + Tr ) + Dpf
```

지정된 영역의 어느 부분도 보호 대상 장비의 가장 가까운 접근 가능한 위험 지점과 21인치 이상 가까워지지 않도록 SLC4 이미터와 수신기를 장착하십시오.

예: 유럽 내 사용, 모델

K	=	초당 1,600mm
T	=	0.32(기계 제조업체에서 0.250초 지정, 20% 안전 계수 추가, XS26-2 안전 컨트롤러 반응 시간 13ms 추가), 0.008초 추가(지정된 **SLC4P14-160** 반응 시간)
C	=	8 × (14 – 14) = 0mm(14mm 분해능)

다음과 같이 숫자를 공식에 대입하십시오.

```
S = (K × T ) + C
```

지정된 영역의 어느 부분도 보호 대상 장비의 가장 가까운 접근 가능한 위험 지점과 512mm 이상 가까워지지 않도록 SLC4 이미터와 수신기를 장착하십시오.

4.3 통과 위험 완화 또는 해소

*통과 위험*은 작업원이 (위험을 제거하기 위한 정지 명령을 내리는) SLC4 안전 라이트 커튼과 같은 보호 장치를 통과 할 수 있는 적용 분야와 관련이 있으며 보호된 영역으로 계속됩니다. 이것은 액세스 및 경계 보호 적용 분야에서 일반적입니다. 결과적으로 그 존재가 더 이상 감지되지 않으며, 관련 위험은 작업원이 보호된 구역 내에 있는 동안 예기치 않은 시스템 시작 또는 재시작이 됩니다.

라이트 스크린을 사용할 경우, 통과 위험은 일반적으로 긴 정지 시간, 광범위한 최소 물체 감지도, 도달 범위 초과, 도달 범위 또는 기타 설치 고려 사항에서 계산된 광범위한 안전 거리로 인해 발생합니다. 통과 위험은 감지 필드와 기계 프레임 또는 견고한(고정) 보호 사이에서 최소 75mm(3인치)로 생성될 수 있습니다.

가능한 경우 항상 통과 위험을 제거하거나 줄이십시오. 통과 위험을 완전히 제거하는 것이 좋지만 기계 레이아웃, 기계 기능 또는 기타 적용의 고려 사항으로 인해 불가능할 수 있습니다.

한 가지 해결책은 위험 지역 내에서 작업 인원이 지속해서 감지되도록 하는 것입니다. 이는 ANSI B11.19 또는 기타 적절한 표준의 안전 요구 사항에 설명된 것과 같은 보완적인 안전장치를 사용하여 수행할 수 있습니다.

또 다른 방법은 보호 장치가 트립 된 후에 해당 안전 모니터링 장치가 래치하고 리셋하기 위해 의도적인 수동 조치가 필요하도록 하는 것입니다. 이 보호 방법은 예기치 않은 시작 또는 재시작 방지를 위해 안전한 작업 관행과 절차는 물론 리셋 스위치의 위치에 의존합니다. SLC4 안전 라이트 커튼은 구성 가능한 수동 시작/재시작(래치 출력) 기능을 제공하지 않습니다. 이러한 적용의 경우 이 기능은 외부 안전 모니터링 장치에서 구현해야 합니다.

경고:

- **액세스 또는 주변 보호용으로 Banner 장치 사용**
- 이 경고를 따르지 않으면 중상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다.
- 통과 위험이 발생하는 적용(예: 주변 장치 보호 장치)에 Banner 장치가 설치된 경우, Banner 장치 시스템 또는 보호 대상 기계의 기계 주 제어 요소(MPCE)는 정해진 영역의 중단 후에 래치된 응답을 야기해야 합니다. 이 래치된 상태의 리셋은 기계 주기 초기화의 정상적인 방법과는 별도의 리셋 스위치를 작동시켜야만 가능합니다. 통과 위험을 제거하거나 허용 위험 수준까지 낮추지 못할 경우 ANSI Z244.1에 따른 잠금/태그아웃 절차가 필요할 수 있으며 또는 ANSI B11.19 안전 요구 사항 또는 기타 적절한 표준에 설명된 대로 추가 안전 조치가 필요합니다.

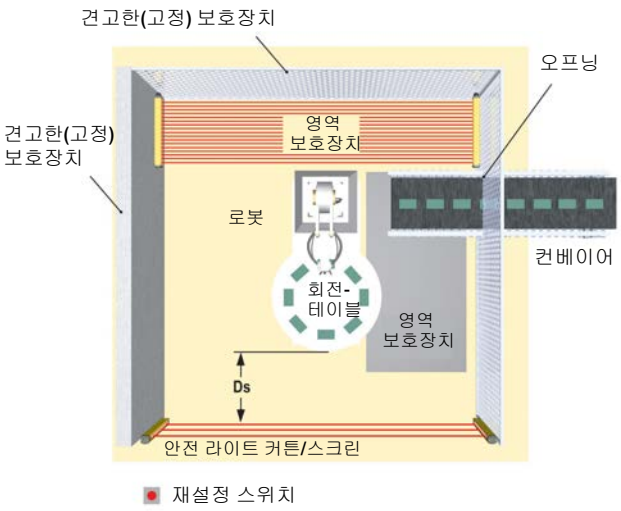
4.4 보조 안전장치

에서 설명한 안전 거리(최소 거리) 계산 (12페이지)것처럼, 기계가 정지되기 전에 사람이 정의 영역을 통해 위험 지점에 도달하거나 접근할 수 없는 위치에 SLC4를 배치하십시오.

또한, 정의 영역을 돌아서 또는 그 밑이나 위로 유해 요소에 접근할 수 없어야 합니다. 이는 ANSI B11.19 안전 요건 또는 기타 해당 표준에 설명된 것과 같은 보조 보호 장치(스크린 또는 바와 같은 기계적 장벽)를 사용하여 구현할 수 있습니다. 그러면 SLC4 시스템의 정의 영역을 통해 또는 유해 요소에 대한 액세스를 방지하는 다른 안전장치를 통해서만 액세스가 가능하게 됩니다.

이러한 목적으로 사용되는 기계적 장벽을 일반적으로 "하드(고정) 가드"라고 부르며, 하드(고정) 가드와 정의 영역 사이에 간극이 없어야 합니다. 하드(고정) 가드 내의 모든 개방부는 ANSI B11.19 또는 기타 해당 표준의 안전 개방부 요건을 준수해야 합니다.

그림 3: 보조 안전장치의 예



다음은 로봇 작업실 내부 보조 안전장치의 예입니다. SLC4는 하드(고정) 가드와 함께 일차 안전장치를 구성합니다. 재설정 스위치 위치에서 볼 수 없는 영역(예: 로봇과 컨베이어 뒤)에는 보조 안전장치(예: 영역 가드로 사용되는 가로 장착형 안전 라이트 스크린)가 필수입니다. 여유 공간 부족 또는 걸려 넘어질 위험을 방지하려면 추가적인 보조 안전장치가 필요할 수 있습니다(예: 로봇, 턴테이블, 컨베이어 사이에서 영역 가드 역할을 하는 안전 매트).

경고:

- **위험은 감지 영역을 통해서만 접근 가능해야 함**
- 시스템을 잘못 설치하면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- SLC4는 사람이 감지되지 않고 정의 영역 주변, 아래, 위를 지나거나 통과하여 위험에 노출되는 것을 방지할 수 있도록 설치해야 합니다.
- 보호 장치의 안전 거리 및 안전 입구 크기 결정에 대한 자세한 내용은 OSHA CFR 1910.217, ANSI B11.19 및/또는 ISO 14119, ISO 14120 및 ISO 13857을 참조하십시오. 이러한 요구 사항을 준수하려면 기계식 배리어(예: 하드(고정) 가드) 또는 보조 안전장치가 필요할 수 있습니다.

4.5 기타 고려 사항

4.5.1 인접 반사면

경고:

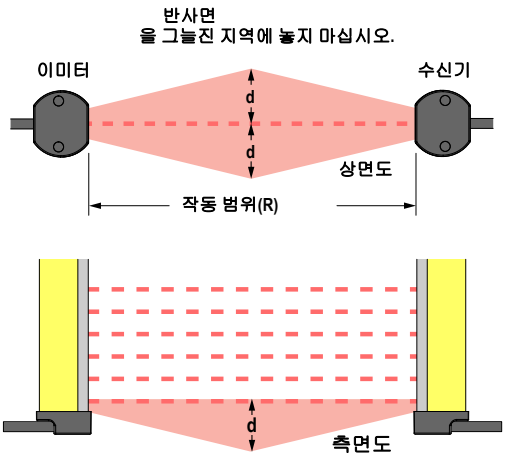
- **반사면 근처에 시스템 설치 금지**
- 반사면은 정의 영역 내 물체 또는 사람 주위에서 감지 빔을 반사해 시스템의 감지 기능을 저하시킬 수 있습니다. 반사 방지에 실패하면 보호 기능이 제대로 작동하지 않고 광단락이 발생해 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 정의 영역을 반사면 근처에 두지 마십시오. 제품 설명서의 설명대로 트립 테스트를 수행해 반사되는 부분이 있는지 살펴보십시오.

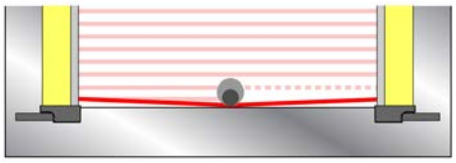
정의 영역에 가까운 곳에 반사면이 있을 경우, 정의 영역 내 물체 주변으로 하나 이상의 빔이 굴절될 수 있습니다. 최악의 경우, 광 단락이 발생하여 물체가 감지되지 않고 정의 영역을 통과할 수도 있습니다.

이러한 반사면의 원인으로는 기계의 반짝이는 표면이나 유광 페인트, 가공물, 작업 표면, 바닥, 벽 등이 있을 수 있습니다. 반사면으로 인해 굴절된 빔은 트립 테스트와 주기적인 점검 절차를 수행하여 발견할 수 있습니다. 반사면 문제를 해결하는 방법:

- 가능한 경우, 센서를 재배치하여 빔을 반사면에서 멀리 떨어지게 하고 유의하여 적절한 이격 거리를 유지
- 그렇지 않은 경우 가능하면 광택이 있는 표면을 도색하거나 가리거나 거칠게 하여 반사율을 낮춤
- 광택이 없는 작업물 또는 기계 프레임과 같이 이러한 것이 불가능할 경우 광학적 단락으로 인한 최악의 분해능을 결정하고 안전거리(최소 거리) 공식에서 해당 심도 침투 계수(Dpf 또는 C)을 사용. 또는 수신기의 시야 및/또는 이미터의 광 확산이 반사면으로부터 제한되도록 센서를 장착
- 트립 테스트(아래의 *트립 테스트* 참조 초기 점검 절차 (26페이지))를 반복하여 이러한 변화가 문제 되는 반사를 제거했는지 확인. 작업물이 특히 반사되어 지정된 영역에 가까워지면 작업물을 제자리에 놓고 트립 테스트를 수행

그림 4: 인접 반사면





0.1~2 m(4인티~6.5피트)의 경우 작동 범위: d = 0.13m(5인치)

정의 영역의 중간점에서는, 지정된 시스템 분해능의 시험편(더 어두운 원으로 표시됨)이 광 단락으로 인한 차단 조건을 유발하지 않습니다. 녹색 구역 표시등이 켜지며 OSSD가 켜집니다. 추가적인 빔을 차단하도록 시험편의 크기를 늘리면 차단 조건이 발생합니다. 이를 실현하는 데 필요한 시험편의 크기에 따라 실제 분해능이 결정됩니다. 아래 표를 사용하여 반짝이는 표면으로 인해 광 단락이 발생할 때의 Dpf 또는 "C" 계수를 계산할 수 있습니다.

시험편 모델	분해능	미국 내 사용 시 심도 투과 계수	유럽 내 사용에 대한 계수 "C"
STP-13	14mm	24mm(1인치)	0mm
STP-21	24mm	58mm(2.3인치)	80mm(3.1인치)

4.5.2 코너 거울 사용

SLC4에는 하나 이상의 코너 거울을 사용할 수 있습니다. 작업원이 감지되지 않고 보호 영역으로 접근할 수 있는 적용 환경에는 미러 사용이 허용되지 않습니다. 유리 표면 코너 거울을 사용하면, 다음과 같이 지정된 최대 이미터/수신기 분리율을 거울당 약 8퍼센트까지 줄일 수 있습니다.

표 2: SSM 및 MSM 시리즈 유리 표면 거울 [1] — 최대 이미터 및 수신기 분리

코너 거울 수	최대 이미터/수신기 분리	센서 모델
1	1.8m(5.9피트)	14mm 또는 24mm 분해능 모델
2	1.6m(5.2피트)	
3	1.5m(4.9피트)	
4	1.4m(4.6피트)	

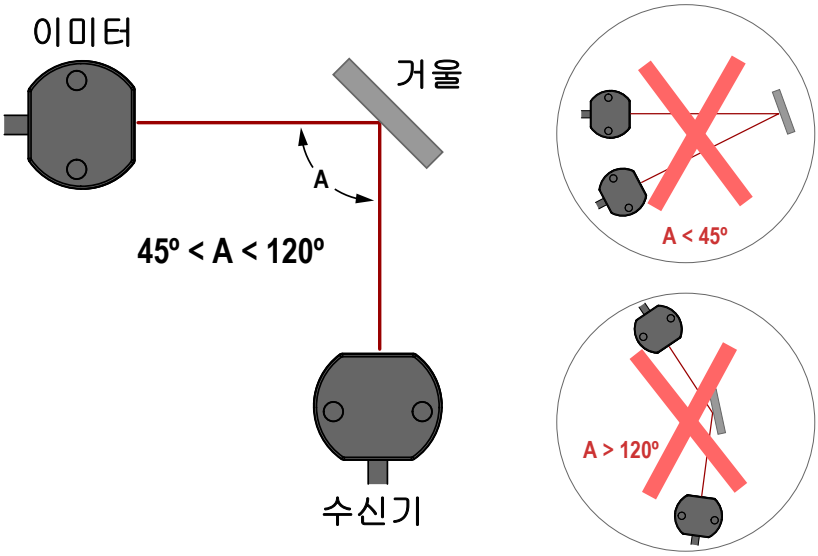
거울을 사용하는 경우, 이미터에서 거울을 향한 입사각과 거울에서 수신기를 향한 입사각의 차이가 45°에서 120° 이내여야 합니다. 더 예리한 각도로 배치하는 경우, 라이트 스크린 내의 물체가 수신기로 향하는 빔을 굴절시켜 물체가 감지되지 않을 수 있으며, 이를 잘못된 프록싱이라고 합니다. 120°를 초과하는 각도는 정렬을 어렵게 만들며 광학적 단락을 일으킬 수 있습니다.

경고:

- **재귀반사 모드 설치**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 신뢰할 수 없는 감지를 하거나 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 반사각이 45° 미만인 역반사 모드에서는 이미터와 수신기를 설치하지 마십시오. 이미터와 수신기는 적절한 각도로 설치하십시오.

[1] *자세한 내용은 특정 거울 데이터 시트 또는 www.bannerengineering.com을 참조하십시오.*

그림 5: 재귀반사 모드에서dml SLC4 센서 사용



4.5.3 이미터 및 수신기 방향

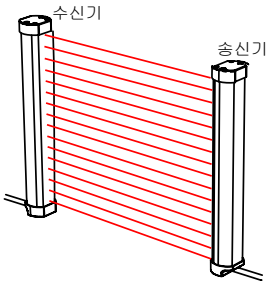
이미터와 수신기는 공통 평면에 정렬되도록 서로 평행으로 장착하고, 장비 인터페이스 케이블 끝이 모두 같은 방향을 향해야 합니다. 이미터의 장비 인터페이스 케이블 끝이 수신기의 케이블 끝과 반대 방향을 향하도록 장착하지 마십시오. 그럴 경우, 라이트 스크린 내의 공백으로 인해 물체 또는 사람이 감지되지 않고 정의 영역을 통과하게 될 수 있습니다.

송신기와 수신기는 서로 평행하고 케이블 종단이 같은 방향을 가리키는 한, 수직 또는 수평 평면에 또는 수평과 수직 사이의 어떤 각도로든 향하게 배치할 수 있습니다. 라이트 스크린이 하드(고정) 가드 또는 기타 보조 가드로 보호되지 않는 위험 지점에 대한 접근을 모두 완벽히 보호하는지 확인하십시오.

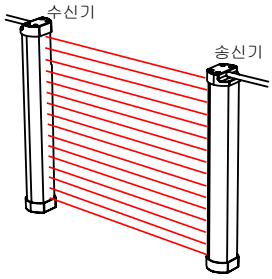
경고:

- **시스템 구성부품을 적절하게 설치**
- 시스템 구성부품의 방향이 잘못되면 시스템 성능이 저하되어 보호 기능이 제대로 작동하지 않아 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- 해당 케이블의 끝이 동일한 방향을 가리키도록 시스템 구성부품을 설치하십시오.

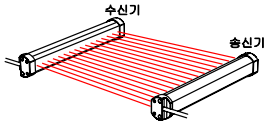
그림 6: 정확한 이미터/수신기 방향의 예



두 케이블 종단 모두 하향

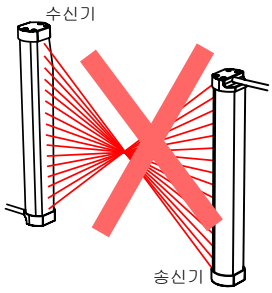


두 케이블 종단 모두 상향

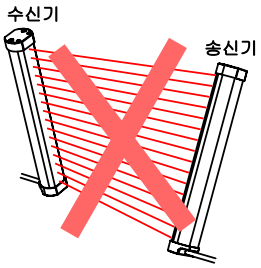


같은 방향을 가리키는 두 케이블 종단이 있는 바닥에 평행한 방향

그림 7: 부정확한 이미터/수신기 방향의 예



케이블 종단이 반대 방향을 가리킴
문제: 지정된 영역에서의 공백

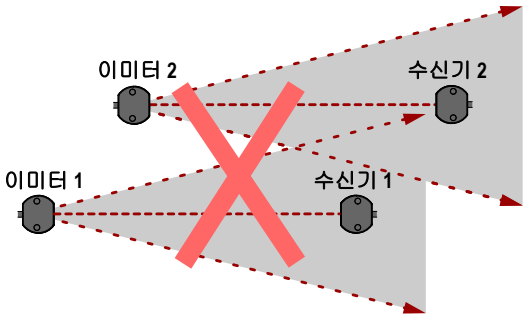


이미터와 수신기가 서로 평행이 아님
문제: 초과 이득 감소

4.5.4 다중 시스템 설치

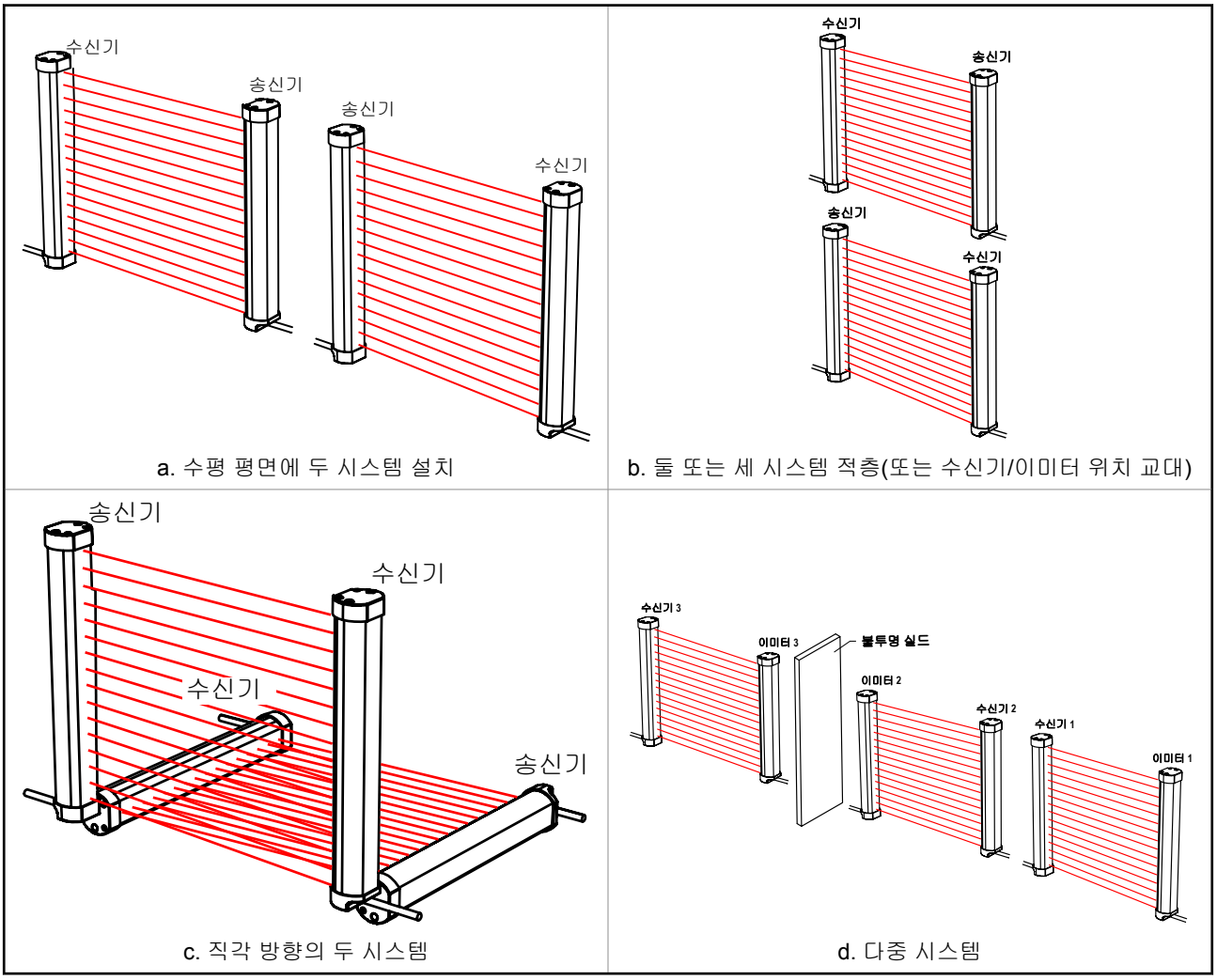
둘 이상의 SLC4 송신기와 수신기 쌍이 서로 인접한 경우, 시스템 사이에 광학 크로스토크가 발생할 수 있습니다. 광학 크로스토크를 최소화하려면, 송신기와 수신기의 위치를 번갈아 배치하거나(그림 8 (19페이지).

같은 평면에 셋 이상의 시스템을 설치한 경우, 송신기와 수신기 렌즈가 같은 방향을 향한 센서 쌍 사이에 광학 크로스토크가 발생할 수 있습니다. 이러한 상황에서는, 해당 센서 쌍이 한 평면 내에서 서로 정확하게 일렬이 되도록 장착하거나, 아래에 나온 것처럼 쌍 사이에 기계적 장벽을 추가하여 광학 크로스토크를 제거하십시오 그림 8 (19 페이지).



경고: 다중 시스템 설치, 둘 이상의 SLC4 시스템이 가까운 인접 거리에서 작동하면 서로 간섭을 일으킬 수 있습니다. 인접한 SLC4 시스템 사이의 광학 크로스토크로 인해 한 시스템이 다른 시스템과 동기화될 수 있습니다. 이는 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.

그림 8: 다중 시스템 설치



a. 수평 평면에 두 시스템 설치

b. 둘 또는 세 시스템 적층(또는 수신기/이미터 위치 교대)

c. 직각 방향의 두 시스템

d. 다중 시스템

경고:

- **여러 센서 쌍을 적절하게 연결**
- 여러 OSSD(출력 신호 스위칭 장치) 안전 출력을 인터페이스 모듈 하나에 연결하거나 병렬 OSSD 출력에 연결하면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있어 이러한 연결은 금지됩니다.
- 여러 센서 쌍을 단일 장치에 연결하지 마십시오.

4.6 시스템 구성품 장착

4.6.1 장착 하드웨어

송신기/수신기 쌍은 0.1 m에서 2 m 떨어진 거리에 배치할 수 있습니다. 코너 미러를 사용하는 경우 이 거리가 줄어듭니다 (코너 거울 사용 (16페이지)).

모든 장착 브래킷은 별도 구매 품목입니다. 옵션 고정 엔드 캡 브래킷, SLC4A-MBK-11, 일체 회전 불가. 옵션 측면 브래킷, SLC4A-MBK-12, ±15° 회전 가능. 옵션 엔드 브래킷, SLC4A-MBK-10, ±20° 회전 가능.

4.6.2 말단 브래킷 장착

그림 9: 말단 장착 브래킷



- 부속품 세트에는 4개의 브래킷이 제공됩니다.
- 장착 브래킷 치수는 장착 브래킷 (47페이지)을 참조하십시오.

중요: 두 센서의 커넥터 끝이 같은 방향을 가리켜야합니다(이미터 및 수신기 방향 (17페이지) 참조). 사용자가 준비한 M4 또는 #8 하드웨어 (그림 참조)를 사용하여 브래킷을 원하는 표면에 느슨하게 장착하십시오. 2.15N·m(19in·lbs)로 조이십시오

표시된 M4 하드웨어는 양쪽에서 장착할 수 있습니다. 2.15N·m(19in·lbs)로 조이십시오.

1. 공통 기준점에서(계산된 최소 안전 거리를 확인하면서), 중간점에서 서로 마주 보도록 하면서 이미터와 수신기를 같은 평면에 배치할 위치를 측정하십시오.
2. 제공된 #2-56 나사와 5/64인치 육각 키를 사용하여 센서의 각 끝에 말단 브래킷을 장착하십시오. 5/64인치 육각 키를 사용하여 나사를 0.34N·m (3 in·lbs)로 조이십시오.
3. 이미터 및 수신기 방향 (17페이지)과 같이 브래킷이 설치된 이미터와 수신기를 배치하십시오.
4. 센서 창이 서로 마주보고 있는지 확인하십시오. 예를 들어, 평평한 건물 바닥 등과 같은 기준 평면에서 이미터와 수신기의 같은 지점까지 측정하여 기계적 배열 상태를 확인하십시오. 목공용 수준기, 다림추 또는 센서 사이의 대각선 거리를 확인하여 기계적 정렬을 맞추십시오. 최종 정렬 절차는 초기 점검 절차 (26페이지)에 설명되어 있습니다.
5. 사용자가 준비한 M4 또는 #8 볼트와 너트를 사용하여 이미터와 수신기를 원하는 표면에 장착하십시오.
6. 모든 패스너를 2.15N·m(19in·lbs)로 조이십시오.

4.6.3 옵션 SLC4A-MBK-10 브래킷 장착

그림 10: 옵션 SLC4A-MBK-10 엔드 마운트 브래킷



- 액세서리 키트에 브래킷 4개가 제공됩니다.
- 마운트 브래킷 치수는 장착 브래킷 (47페이지)을 참조하십시오.

중요: 두 센서의 커넥터 끝이 같은 방향을 가리켜야 합니다(이미터 및 수신기 방향 (17페이지) 참조). 사용자가 준비한 M5 또는 #10 하드웨어 (표시됨)를 사용하여 브래킷을 원하는 표면에 느슨하게 장착하십시오.

사용자가 준비한 하드웨어를 2.15 N·m로 조이십시오.

사용자 공급 **M4** 하드웨어

1. 공통 기준점에서(계산된 최소 안전 거리를 확인하면서), 송신기와 수신기가 중간점에서 서로 마주 보도록 하면서 같은 평면에 배치할 위치를 측정하십시오.
2. 제공된 #2-56 나사와 5/64인치 육각 키를 사용하여 센서의 각 끝에 엔드 브래킷을 장착하십시오. 5/64인치 육각 키를 사용하여 나사를 0.34 N-m(3 in-lbs)로 나사를 조이십시오.
3. 이미터 및 수신기 방향 (17페이지)에 표시된 것처럼 브래킷이 설치된 송신기와 수신기를 배치하십시오.
4. 센서 창이 서로 똑바로 마주보고 있는지 확인하십시오. 예를 들어, 평평한 건물 바닥 등과 같은 기준 평면에서 송신기와 수신기의 같은 지점까지 거리를 측정하여 기계적 정렬 상태를 확인하십시오. 수준기, 다림추를 사용하거나 또는 센서 사이 대각선 거리를 측정하여 기계적 정렬을 완료하십시오. 최종 정렬 절차는 초기 점검 절차 (26페이지)에 설명되어 있습니다.
5. 사용자가 준비한 M5 또는 #10 볼트와 너트를 사용하여 송신기와 수신기를 원하는 표면에 장착하십시오.
6. 모든 패스너를 2.15 N·m(19 in·lbs)로 조이십시오.

4.6.4 측면 브래킷 장착

그림 11: 측면 장착 브래킷

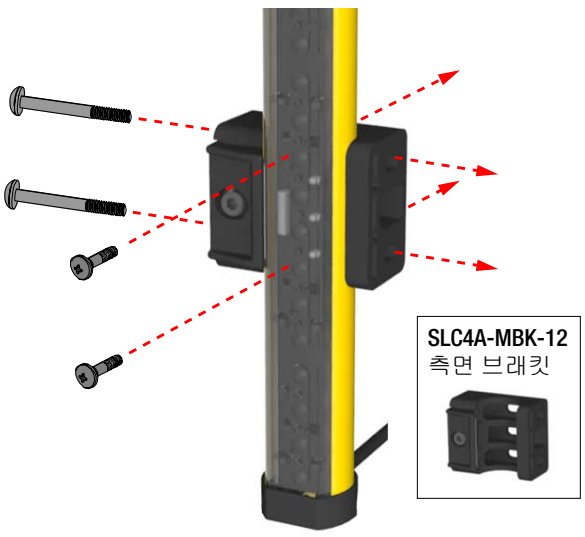
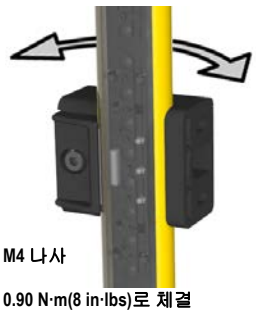


그림 12: ±15° 회전



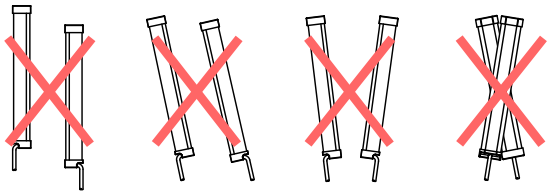
1. 공통 기준점에서(계산된 최소 안전 거리를 확인하면서), 중간점에서 서로 마주 보도록 하면서 이미터와 수신기를 같은 평면에 배치할 위치를 측정하십시오. 두 센서의 커넥터 끝은 같은 방향을 가리켜야 합니다(이미터 및 수신기 방향 (17페이지) 참조).
2. 사용자가 준비한 M4 볼트와 너트를 사용하여 이미터와 수신기를 원하는 표면에 장착하십시오. 2.15N·m(19in·lbs)로 조이십시오.
3. 각 라이트 커튼을 해당 브래킷에 삽입하십시오. 센서의 방향을 조정하여 하우징의 좁은 치수(전면 창에서 편평한 등받이까지)가 브래킷 전면의 개구부에 맞도록 하십시오. 그런 다음 센서를 약 90도 회전하여 전면 창이 브래킷 전면의 개구부를 향하도록 하십시오.
4. 이미터와 수신기 창이 서로 마주보게 배치하십시오. 예를 들어, 평평한 건물 바닥 등과 같은 기준 평면에서 이미터와 수신기의 같은 지점까지 측정하여 기계적 배열 상태를 확인하십시오. 목공용 수준기, 다림추 또는 센서 사이의 대각선 거리를 확인하여 기계적 정렬을 맞추십시오. 최종 정렬 절차는 초기 점검 절차 (26페이지)에 설명되어 있습니다.
5. 이미터와 수신기 정렬을 완료한 후 브래킷 전면 M4 나사를 0.90N·m(8in·lbs)로 조이십시오.

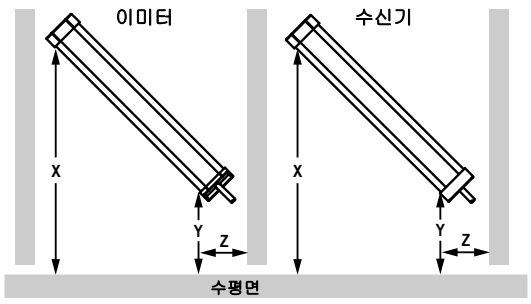
4.6.5 센서 장착 및 기계적 정렬 확인

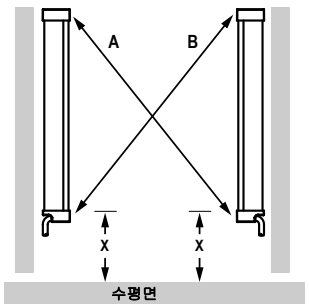
다음을 확인하십시오:

- 이미터와 수신기는 서로 마주보고 있음
- 지정된 영역을 방해하는 것이 없음
- 지정된 영역은 각 센서의 공통 기준면에서 같은 거리임
- 이미터와 수신기는 동일한 평면에 있고 수평/수직이고 서로 직각을 이룸(수직, 수평 또는 같은 각도로 기울어져 있고 앞뒤 또는 옆으로 기울어져 있지 않음)

그림 13: 부정확한 센서 정렬







각진 또는 수평 설치 시 다음을 확인하십시오:

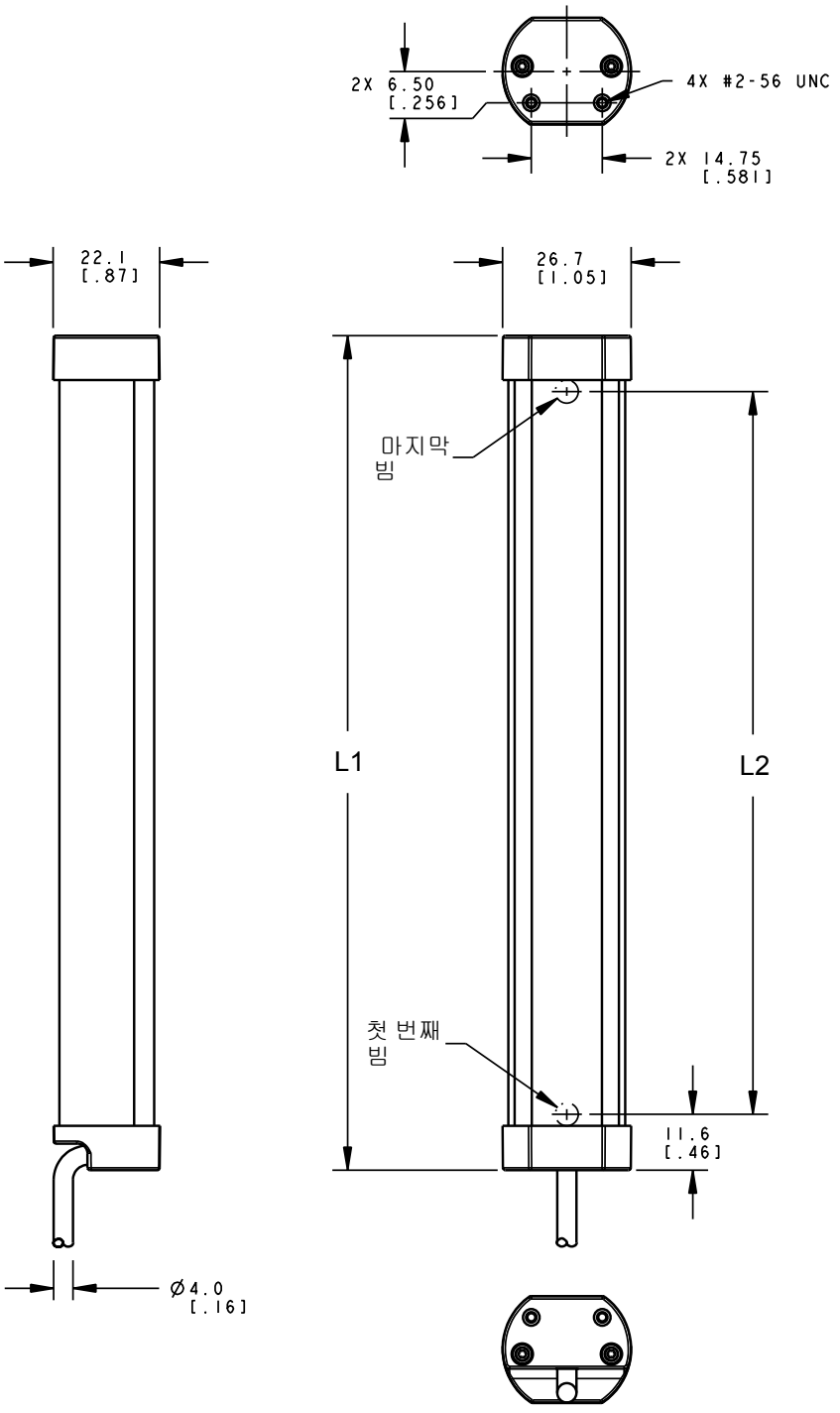
- 이미터와 수신기에서의 거리 X가 동일함
- 이미터와 수신기에서의 거리 Y가 동일함
- 이미터와 수신기에서의 거리 Z는 평행한 표면과 동일함
- 수직면(창)이 수평/수직임
- 지정된 영역은 정사각형입니다. 가능한 경우 대각선 측정치를 확인하십시오. 오른쪽의 수직 설치를 참조하십시오.

수직 설치 시 다음을 확인하십시오:

- 이미터와 수신기에서의 거리 X가 동일함
- 두 센서 모두 수평/수직임(측면과 전면을 모두 확인하십시오)
- 지정된 영역은 정사각형입니다. 가능한 경우 대각선 측정치를 확인하십시오(대각선 A = 대각선 B).

4.6.6 장착 치수 및 지정된 영역

모든 측정치는 달리 명시되지 않은 한 밀리미터[인치] 단위로 표시되어 있습니다.



송신기/수신기 모델	하우징 길이(L1)	처음에서 마지막 빔 사이 간격(L2) (mm)	정의 영역(mm)
SLC4x14-160P4	173.2 mm	150	160

송신기/수신기 모델	하우징 길이(L1)	처음에서 마지막 빔 사이 간격(L2) (mm)	정의 영역(mm)
SLC4x24-160P4	173.2 mm	140	160
SLC4x14-240P4	253.2 mm	230	240
SLC4x24-240P4	253.2 mm	220	240
SLC4x14-320P4	333.2 mm	310	320
SLC4x24-320P4	333.2 mm	300	320

5 전기 설치 및 테스트

다음은 SLC4 구성부품을 전기적으로 설치하고 보호 대상 장비와 연동하는 주요 단계입니다.

경고:
- **시스템을 설치하기 전에 이 섹션을 주의 깊게 읽으십시오**
- **이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.**
- 모든 장착, 설치, 연동, 점검 절차를 올바르게 따르지 않으면 이 Banner Engineering 장치가 설계된 보호 기능을 제공하지 못합니다.
- 사용자는 특정 용도에 따른 본 제어 시스템의 설치 및 사용과 관련하여 모든 현지, 지방 및 국가의 법률, 규칙, 관례 또는 규정이 충족됨을 확인할 책임이 있습니다. 모든 법적 요구 사항을 충족하는지 확인하고 본 설명서에 포함된 기술적 설치 및 유지보수 지침을 모두 따라야 합니다.
- 자격을 갖춘 사람이 이 Banner Engineering 장치를 사용 설명서와 해당 안전 규정에 따라 보호 대상 장비에 설치하고 연동하도록 하는 것은 전적으로 사용자의 책임입니다. 자격을 갖춘 사람이란 공인 학위 또는 전문 교육 수료증을 보유함으로써, 또는 광범위한 지식, 교육, 경험을 통해 해당 주제 및 작업과 관련된 문제를 해결할 수 있는 역량을 입증한 사람을 의미합니다.

1. 코드셋 라우팅 및 초기 전기 연결(코드셋 배선 (25페이지) 및 초기 전기 연결 (25페이지) 참조).
2. 각 이미터/수신기 쌍에 전원을 공급하십시오(초기 전기 연결 (25페이지) 참조).
3. 초기 체크아웃 절차를 수행하십시오(초기 점검 절차 (26페이지) 참조).
4. 보호 대상 기계에 전기를 연결하십시오(보호 대상 기계에 대한 전기 연결 (29페이지) 참조).
5. 시운전 체크아웃 절차를 수행하십시오(시운전 점검 (31페이지) 참조).

5.1 코드셋 배선

필요한 코드셋을 센서에 부착하고 제어 시스템의 다른 안전 관련 부품이 있는 접속 배선함, 전기 패널 또는 기타 인클로저에 센서 케이블을 배선합니다. 이는 저전압 DC 제어 케이블을 위한 지역 배선 코드에 따라 수행해야 하며 전기 관거를 설치해야 할 수도 있습니다. 액세서리 (43페이지)Banner 공급 케이블의 선택을 참조하십시오.

SLC4는 전기 노이즈에 대한 내성이 강하고 산업 환경에서 안정적으로 작동하도록 설계 및 제작되었습니다. 그러나 극도의 전기적 노이즈는 임의의 트립 상태를 야기할 수 있습니다. 극단적인 경우, 잠금이 가능합니다.

이미터 및 수신기 배선은 저전압입니다. 전원 와이어, 모터/서보 전선 또는 기타 고전압 배선과 함께 센서 전선을 배선하면 SLC4 시스템에 노이즈가 유입될 수 있습니다. 노이즈 소스에 케이블을 배선하는 것을 피하기 위해 이미터와 수신기 케이블을 고압선과 절연시키는 것이 좋은 배선이며 이는 때로 규정에 따라 필요할 수 있습니다.

센서 케이블 연결 및 모든 상호 연결 배선의 절연 온도 등급은 최소 90°C (194°F) 이상입니다.

표 3: 최대 기계 인터페이스 케이블 길이 대 총 부하 전류

최대 기계 인터페이스 코드셋 길이(22 AWG 와이어의 경우)					
총 부하 전류(OSSD 1 + OSSD 2)					
0.1A *	0.2A *	0.3A *	0.4A	0.5A	0.6A
95m (312ft)	95m (312ft)	95m (312ft)	86m (283ft)	72m (238ft)	62m (205ft)

* 최대 코드셋 길이는 전선 저항을 5Ω 미만으로 하기 위해 95m(312피트)로 제한되어 있습니다.

주의: 이미터 및 수신기 전력 (전류) 요구 사항이 고려됩니다. 위의 값은 추가 전류 유입을 고려해야 한다는 것을 나타냅니다.

주의: 최대 코드셋 길이는 전원이 +20V dc에서 작동할 때 SLC4에 적절한 전력을 사용할 수 있도록 하기 위한 것입니다. 이전 표의 값은 나쁜 경우입니다. 문의 사항은 Banner Engineering에 문의하십시오.

5.2 초기 전기 연결

경고:
- **감전 위험**
- 감전이 발생하지 않도록 매우 주의하십시오. 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- 연결하거나 구성부품을 교체하기 전에는 항상 안전 시스템(예: 장치, 모듈, 인터페이스 등), 보호 대상 장비 및/또는 제어 대상 장비에서 전원을 분리합니다. 록아웃/태그아웃 절차가 필요할 수 있습니다. 위험한 에너지 통제는 OSHA 29CFR1910.147, ANSI Z244-1 또는 해당 표준을 참조하십시오.
- 이 설명서에 제시된 수를 초과하여 장치 또는 시스템에 연결하지 마십시오. 전기 설비 및 배선 작업은 자격을 갖춘 사람 [2]이 수행해야 하며, NEC(National Electrical Code), NFPA 79 또는 IEC 60204-1과 현지의 모든 해당 표준 및 규정을 포함한 해당 전기 표준 및 배선 규정을 준수해야 합니다.

록아웃/태그아웃 절차가 필요할 수 있습니다(OSHA 1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 또는 위험 에너지 통제에 대한 해당 표준을 참조하십시오).

전기 연결은 이 섹션에 설명된 순서로 실행하십시오. 엔드 캡을 분리하지 마십시오. 내부에는 연결할 부분이 없습니다. 모든 연결은 피그테일 QD 연결을 통해 이루어집니다.

송신기 코드셋

SLC4 송신기에는 연결용 5핀 코드셋이 필요하지만, 모든 도체가 사용되지는 않습니다. 다른 배선은 수신기 케이블에 병렬 연결(같은 색상끼리 연결)하여 센서 호환성(또는 "교체 용이성")을 제공하도록 배치된 것입니다. 어떤 센서든 아무 코드셋 연결에나 설치할 수 있습니다. 이 배선 체계는 유사한 배선 방식을 제공할 뿐더러, 설치, 배선, 문제 해결에도 도움이 됩니다.

수신기 코드셋

이 시점에서 기계 제어 회로(OSSD 출력)에 어떠한 선도 연결하지 마십시오.

5.3 초기 점검 절차

초기 점검 절차는 자격을 갖춘 사람이 수행해야 합니다. 시스템을 구성하고 구성품을 연결한 후에만 수행해야 합니다.

이 절차는 다음을 위해 수행합니다:

- 시스템을 처음 설치할 때 올바른 설치 보장
- 시스템이 보호하는 시스템 또는 기계에 대해 유지 보수 또는 수정 작업을 수행할 때마다 적절한 시스템 기능 보장

5.3.1 초기 점검을 위한 시스템 구성

초기 점검의 경우, 보호된 기계에 전원을 공급하지 않은 상태에서 SLC4 시스템을 점검해야 합니다. 보호된 시스템에 대한 최종 인터페이스 연결은 라이트 스크린 시스템을 점검할 때까지 하면 안 됩니다. 이는 잠금/태그아웃 절차를 필요로 할 수 있습니다(OSHA1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 또는 위험한 에너지 제어에 대한 적절한 표준 참조). OSSD 연결은 초기 점검 절차가 성공적으로 완료된 후에 수행합니다.

다음을 확인하십시오.

- 보호된 기계 및 그 제어 장치 또는 작동기에서 전원이 분리됨(또는 전원이 연결 안 됨)
- 이때 기계 제어 회로 또는 안전/인터페이스 모듈은 OSSD 출력에 연결되어 있지 않습니다(나중에 영구적으로 연결됨)

5.3.2 기계에 초기 전원 공급

1. 작업물과 보호 대상 장비를 포함하여 라이트 스크린 주변에서 반사면을 검사하십시오. 반사면은 라이트 스크린 안에 있는 사람 주위로 광선을 반사시켜 사람이 감지되지 못하고 장비 동작이 정지되지 않도록 만들 수 있습니다(인접 반사면 (15페이지) 참조).
2. 반사면을 가능한 한 옮기거나, 도색하거나, 가리거나, 거칠게 연마하여 없애십시오. 나머지 문제가 되는 반사면은 트립 테스트 도중 확실히 드러납니다.
3. SLC4 시스템과 보호 대상 장비의 전원이 차단되었고 OSSD 안전 출력이 연결되지 않았는지 확인하십시오.
4. 라이트 스크린에서 모든 장애물을 제거하십시오.
5. 보호된 시스템의 전원을 끈 상태에서 이미터 및 수신기 케이블의 +24V dc(갈색 전선) 및 0V dc(청색 전선)를 SELV 정격 전원 공급 장치에 연결하십시오(배선도 (32페이지) 참조).
6. SLC4 시스템의 전원만 켜십시오.
7. 이미터와 수신기에 입력 전원이 공급되고 있는지 확인하십시오. 이미터와 수신기 모두에서 하나 이상의 표시등이 켜져 있고 시동 시퀀스가 순환되어야 합니다.
8. 이미터와 수신기의 상태 표시등, 수신기의 영역 표시등을 관찰하여 라이트 스크린 정렬 상태를 판정하십시오.
   - **이미터 잠금 상태**—이미터의 적색 상태 표시등이 단일 점멸이고 수신기의 적색 상태 표시등이 켜져 있습니다. 진단 정보를 위해 트러블슈팅 (37페이지)로 가십시오.
   - **수신기 잠금 상태**—수신기 적색 상태 표시등이 적색 단일 점멸이고 영역 상태 표시등이 꺼져 있습니다. 진단 정보를 위해 트러블슈팅 (37페이지)로 가십시오.
   - **정상 작동 모드(이미터)** - 녹색 상태 표시등이 녹색으로 켜집니다.
   - **해제(작동) 상태** (수신기)—녹색 상태 표시등이 켜져 있습니다. 모든 녹색 영역 표시등이 켜져 있습니다.
   - **차단 상태** (수신기)—적색 상태 표시등이 켜져 있고 한 개 이상의 영역 표시등이 켜져 차단된 빔의 위치를 식별합니다. 시스템 구성품을 광학적으로 정렬 (27페이지)로 가십시오.

주의: 빔 1이 차단되면, 영역 표시등 1이 적색으로 켜지고 나머지는 꺼집니다. 빔 1은 동기화 신호를 제공합니다.

표시등 및 디스플레이 정보는 작동 기능 (10페이지)을 참조하십시오.

[2] 공식 학위 또는 전문 교육 수료증을 보유하거나, 폭넓은 지식, 교육, 경험을 통해 해당 주제 및 작업과 관련된 문제를 해결할 수 있는 역량을 입증한 사람을 의미합니다.

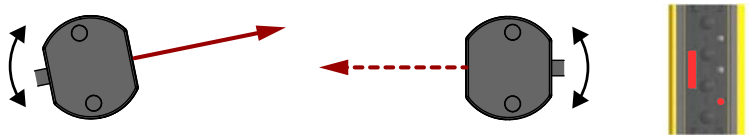
5.3.3 시스템 구성품을 광학적으로 정렬

최적의 정렬 상태를 확인하려면 전원을 켠 상태에서 센서 회전을 조정하고 다음 단계를 따르십시오.

경고:
- **위험 노출**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 송신기와 수신기가 정렬되었을 때 OSSD(출력 신호 스위칭 장치) 출력이 켜진 경우 위험에 노출된 사람이 없는지 확인하십시오.

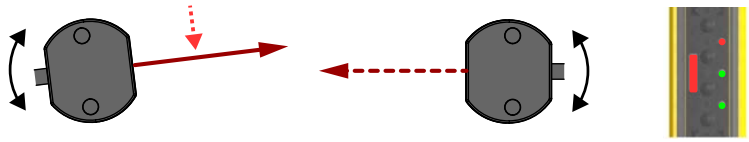
시작하기 전에 센서 장착을 확인하십시오.

1. 이미터와 수신기가 서로 똑바로 마주 보고 있는지 확인하십시오. 센서 면이 광학 축과 수직이어야 합니다.

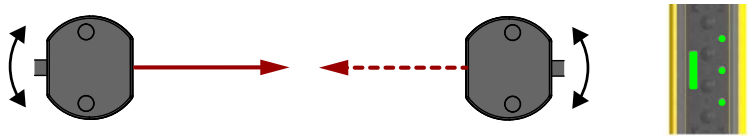


채널 #1 빔이 정렬되지 않은 경우 상태 및 영역 1 표시등이 적색이고 영역 표시기 2~3은 꺼짐입니다.

2. 녹색 상태 표시등이 켜졌다면, 다음 단계로 진행하십시오. 그렇지 않으면, 녹색 상태 표시등이 켜질 때까지 각 센서를(한 번에 하나씩) 왼쪽과 오른쪽으로 돌리십시오(센서가 정렬에서 벗어난 위치로 돌아가면 빨간색 상태 표시등이 켜집니다). 더 많은 빔을 정렬할수록, 영역 표시등이 적색에서 녹색으로 바뀝니다.

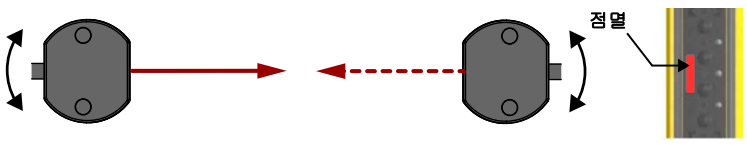


3. 정렬을 최적화하고 초과 이득을 최대화하십시오.



a) 센서 장착 나사를 약간 풀어 주십시오.
b) 상태 표시등이 적색(차단 상태)으로 변하는 각 아크의 위치를 확인하면서 하나의 센서를 좌우로 회전시키십시오. 다른 센서로 반복하십시오.
c) 각 센서를 두 위치 사이의 중심에 배치하십시오.
d) 나사 위치를 유지하면서 장착 나사를 조이십시오.

언제든 빨간색 상태 표시등이 깜박이기 시작하면, 시스템이 록아웃 상태에 진입한 것입니다. 참조 트러블슈팅 (37페이지) 참조.



5.3.4 거울을 사용한 광학 정렬 절차

SLC4 센서를 하나 이상의 코너 거울과 함께 사용하여 영역의 여러 측면을 보호할 수 있습니다. MSM-... 및 SSM-... 후면 유리 거울의 정격 효율은 85%입니다. 따라서, 거울을 사용할 때는 과잉 이득과 감지 범위가 감소됩니다. 기계적 설치 시 고려 사항 (12페이지)의 코너 거울 사용법을 참조하십시오.

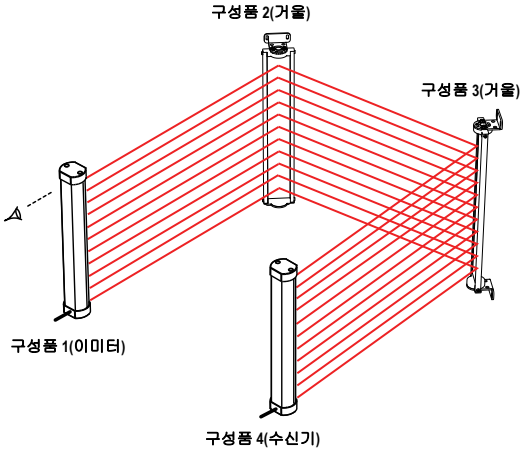
조정 작업을 할 때는 한 번에 한 사람이 하나의 품목만 조정해야 합니다.

표준 광학 정렬 절차에 추가로 다음 사항을 확인하십시오.

1. 이미터, 수신기 및 모든 거울은 수평과 수직이어야 합니다.

2. 지정된 영역의 중간과 거울의 중심점이 공통 기준점에서 대략적으로 같은 거리여야 합니다(예: 수평 바닥 위 같은 높이).
3. 광학 빔이 거울 위나 아래로 통과하지 않도록 지정된 영역 위와 아래에 같은 양의 거울 표면이 있어야 합니다.

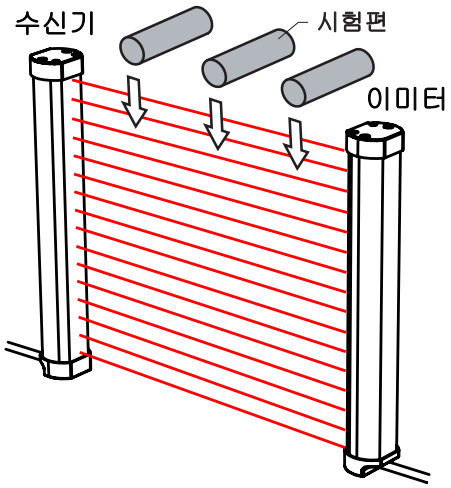
그림 14: 코너 거울 정렬



5.3.5 트립 테스트 실행

광학 정렬 최적화와 고정 블랭킹 , 뮤팅, 및/또는 분해능 제한(해당하는 경우) 구성을 완료한 후, 트립 테스트를 실행하여 SLC4 시스템의 감지 성능을 검증하십시오. 또한, 이 테스트를 통해 정확한 센서 방향을 확인하고, 광 단락을 식별하며, 분해능 제한을 사용하는 경우의 예상 분해능을 확인할 수 있습니다. 설비가 트립 테스트를 통과한 후, 안전 출력을 연결하고 시운전 점검을 실행할 수 있습니다(최초 설치에 한함).

1. 수신기와 함께 제공되는 적합한 시험편을 선택하십시오.
   - 14 mm 분해능 모델의 경우: 14mm(0.55인치) 직경 모델 STP-13 사용
   - 24 mm 분해능 모델의 경우: 24mm(0.94인치) 직경 모델 STP-21 사용
2. 시스템이 작동 모드에 있고 녹색 상태 표시등이 켜져 있고 모든 영역 표시등이 녹색인지 확인하십시오.
3. 명시된 시험편을 지정된 영역을 통해 이미터 근처, 수신기 근처, 이미터와 수신기의 중간의 세 개 경로로 통과시키십시오.



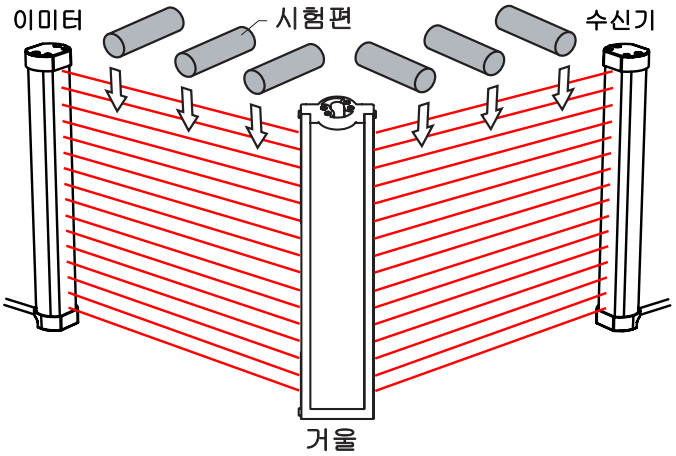
4. 매번 통과할 때, 시험편이 정의 영역을 차단하면 하나 이상의 구역 표시등 이 빨간색이어야 합니다. 정의 영역 내 시험편의 위치에 따라 빨간색 구역 표시등이 바뀌어야 합니다.
   상태 표시등은 시험편이 지정된 영역에 있는 동안 적색으로 바뀌고 계속 그대로 유지되어야 합니다. 그렇지 않으면, 설비가 트립 테스트를 통과하지 못한 것입니다.

   모든 구역 표시등이 녹색으로 바뀌거나 시험편이 정의 영역 내에 있을 때 시험편의 위치를 추적하지 못한다면, 설비가 트립 테스트에 불합격한 것입니다. 정확한 센서 방향 또는 반사면을 확인하십시오. 상황이 정정될 때까지 계속 진행하지 마십시오.

   시험편이 정의 영역에서 제거되면 녹색 상태 표시등이 켜져야 합니다.

경고:
- **트립 테스트 실패**
- 트립 테스트에 실패한 시스템을 사용하면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다. 트립 테스트에 실패하면 사람 또는 물체가 감지 영역에 들어갔을 때 시스템이 위험한 장비 동작을 중지하지 못할 수 있습니다.
- 시스템이 트립 테스트에 적절하게 응답하지 못하면 해당 시스템을 사용하지 마십시오.

5. 작업 용도에 거울이 사용되는 경우, 감지 경로의 각 다리 부분에서 지정된 영역을 테스트하십시오(예: 이미터에서 거울까지, 거울과 수신기 사이).



6. 만약 트립 테스트 도중 SLC4 시스템이 모든 검사를 통과하면 다음으로 이동하십시오 보호 대상 기계에 대한 전기 연결 (29페이지).

5.4 보호 대상 기계에 대한 전기 연결

SLC4와 보호 대상 장비에서 전원이 분리되었는지 확인하십시오. 각각의 개별 적용 분야에 필요한 대로 영구적인 전기 연결을 수행하십시오.

록아웃/태그아웃 절차가 필요할 수 있습니다(OSHA 1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 또는 위험 에너지 통제에 대한 해당 표준을 참조하십시오). NEC, NFPA79 또는 IEC 60204-1 등과 같은 관련 전기 표준과 배선 규정을 준수하십시오.

공급 전원이 이미 연결되어 있어야 합니다. SLC4가 다음 설명에 따라 정렬되고 초기 점검을 통과해야 합니다.초기 점검 절차 (26페이지).

최종적으로 실행하거나 확인해야 하는 연결은 다음과 같습니다.
- OSSD 출력

경고:
- **감전 위험**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 중상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다.
- 장치를 설치, 분리 또는 정비하기 전에 전원을 분리하거나 꺼야 합니다.
- NEC(National Electrical Code) 및 기타 적용 가능한 현지 규정 조건에 따라 장치를 설치 및 연결하고, 적절한 퓨즈 박스 또는 차단기를 통해 장치에 전원을 공급해야 합니다(*사양* 참조).

5.4.1 보호 정지(안전 정지) 회로

보호 정지(안전 정지) 기능을 사용하면 보호 목적으로 동작을 질서 있게 중단할 수 있으며, 이는 MPCE(장비 주 제어 부품)의 동작 정지와 전원 분리로 이어집니다(이로 인해 추가적인 위험이 발생하지 않는다는 가정 하에).

보호 정지 회로는 일반적으로 강제 유도식 기계적 연결 릴레이의 상시 개방 접점 2개 이상으로 구성되며, 이는 안전 기능의 상실 방지를 위해 특정 장애를 감지할 수 있도록 EDM(외부 장치 모니터링)을 통해 모니터링됩니다. 이러한 회로를 "안전 전환 지점"이라고 부를 수 있습니다.

일반적으로, 보호 정지 회로는 상시 개방 접점 2개 이상의 직렬 연결인 싱글 채널이거나, 상시 개방 접점 2개의 별도 연결인 듀얼 채널 중 하나입니다. 어떤 방식이든, 안전 기능은 예비 접점을 사용하여 단일 유해 요소를 제어합니다. 한 접점이 켜지지 않으면, 두 번째 접점이 유해 요소를 억제하고 다음 사이클이 발생하는 것을 방지합니다.

보호 정지 회로의 인터페이싱은 SI-RF 안전 스위치를 포함한 기계의 안전 관련 제어 시스템과 동등하거나 그 이상으로 안전한 방식을 적용하지 않는 한, 안전 기능이 중단, 무시, 무력화될 수 없도록 이루어져야 합니다.

XS1ro 또는 XS2ro 릴레이 확장 모듈, Banner SC10-2roe 안전 컨트롤러 또는 Banner UM-FA-xA 범용 안전 모듈이 내장된 Banner XS26-2 안전 컨트롤러는 단일 채널 또는 이중 채널 제어에 사용되는 보호 정지 회로를 구성하는 중복 접속을 직렬 연결합니다.

출력 신호 스위칭 소자(OSSD) 및 외부 장치 모니터링(EDM)

SLC4 은 OSSD1 및 OSSD2에서 고장을 감지할 수 있습니다. 이러한 고장에는 +24V dc 및 0V까지의 단락 및 OSSD1과 OSSD2 사이의 단락이 포함됩니다.

OSSD(출력 신호 스위칭 소자) 출력은 모두 기계의 안전 관련 제어 시스템이 MPCE(장비 주 제어 부품)의 회로나 전원을 차단하여 위험하지 않은 상태를 만들 수 있도록 기계 제어부에 연결해야 합니다.

일반적으로 OSSD가 꺼짐 상태가 될 때 FSD(최종 스위칭 장치)가 이 기능을 수행합니다.

OSSD 출력을 연결하거나 SLC4를 기계와 연동하기 전에 수신기 사양 중 출력 사양과 이 경고를 참조하십시오.

경고:

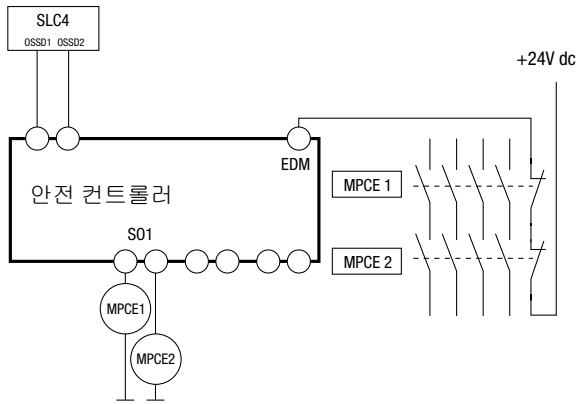
- **OSSD(출력 신호 스위칭 장치) 둘 다 연동**
- 이러한 지침을 따르지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 동일한 수준의 안전 조치를 유지하지 못한 경우에는 장애로 인해 안전 정지 명령이 상실되거나, 안전 기능이 중단, 무시 또는 무력화될 수 있는 방식으로 스위칭되도록 안전 모듈 출력과 마스터 정지 컨트롤 부품 사이에 중간 장치(예: PLC, PES, PC)를 배선하지 마십시오.
- OSSD 출력은 둘 다 장비의 안전 관련 제어 시스템이 장비 주 제어 부품의 회로를 중단하여 위험하지 않은 상태를 만들 수 있도록 장비 컨트롤에 연결해야 합니다.

경고:

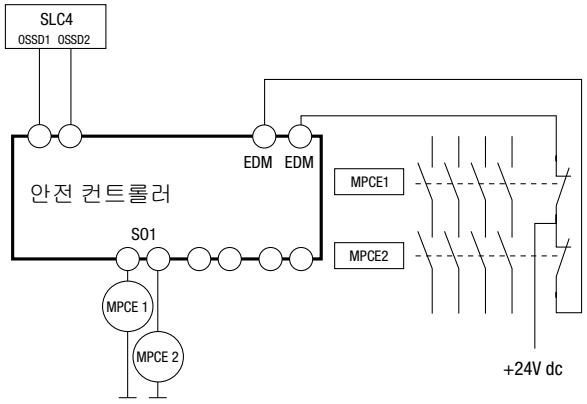
- **OSSD 인터페이스**
- OSSD 출력을 보호 대상 장비에 올바르게 연동하지 않으면 심각한 부상 또는 사망을 초래할 수 있습니다.
- 올바른 작동을 보장하려면 Banner 장치의 OSSD 출력을 기계 입력에 연동할 때 Banner 장치의 출력 매개변수와 기계의 입력 매개변수를 고려해야 합니다. 다음 모든 사항이 참이 되도록 기계 제어 회로를 설계하십시오.

  최대 부하 저항 값이 초과되지 않습니다.
  지정된 OSSD 꺼짐 상태 최대 전압이 켜짐 상태를 초래하지 않습니다.

외부 장치 모니터링(EDM)은 외부 양극 유도식(기계적 연결) 기계 제어 접점(FSD 및/또는 MPCE)을 모니터링하는 데 사용되는 기능입니다. SLC4 시스템에는 EDM 기능이 포함되어 있지 않습니다. 따라서, SLC4 시스템은 EDM 기능을 제공할 수 있고 두 SLC4 OSSD의 상태를 모니터링하는 외부 안전 모니터링 장치와 함께 사용해야 합니다. 적절한 외부 안전 모니터링 장치의 예로는 Banner SC26-2 및 XS26-2 안전 컨트롤러, SC10-2roe 안전 컨트롤러, Banner UM-FA-9A 및 UM-FA-11A 범용 입력 안전 모듈, 안전 PLC 등이 있습니다.



두 개의 MPCE 피드백 신호를 모니터링하는 데 사용되는 단일 채널 EDM. 하나 또는 두 채널이 닫히지 않으면 시스템은 잠금 모드로 들어갑니다.



두 개의 MPCE 피드백 신호를 모니터링하는 데 사용되는 이중 채널 EDM. 두 채널이 같은 상태에 있지 않으면 시스템은 잠금 모드로 들어갑니다.

경고:

- SLC4 에는 외부 장치 모니터링(EDM)이 없습니다.
- 용도에 EDM이 필요한 경우 외부 제어에서 구현해야 합니다.

5.4.2 시스템 작동 준비

초기 트립 테스트를 실행하고, 외부 제어 장치에 OSSD 안전 출력 연결을 완료하면, SLC4를 보호 대상 장비와 조합하여 테스트할 준비가 된 것입니다.

시스템과 장비 조합을 현장에 투입하기 전에 SLC4와 보호 대상 장비의 작동 상태를 검증해야 합니다. 그렇게 하려면, 자격을 갖춘 사람이 시운전 점검 절차를 수행해야 합니다.

5.4.3 센서 상호교환성

아래 그림과 표에 어떤 QD 연결에도 어느 센서든 설치할 수 있는 센서 상호교환성(또는 교체성)을 제공하는 배선 옵션이 나와 있습니다.

설치 결과는 Banner EZ-SCREEN and EZ-SCREEN LP 안전 라이트 스크린의 인기 기능과 유사하게 이미터와 수신기 위치를 교체할 수 있는 기능을 제공합니다. 이 배선 옵션은 설치, 배선, 문제 해결 과정에서 장점을 제공합니다.

이 옵션을 사용하려면 개별 전선 또는 CSB .. 스플리터 코드셋을 통해 수신기 케이블에 모든 이미터 전선을 병렬(색상 대 색상)로 연결하십시오.

CSB.. 스플리터 코드셋과 DEE2R.. 더블 엔드 코드셋 모델을 사용하면 하나의 홈런 코드셋을 통해 SLC4 수신기와 이미터를 손쉽게 상호 연결할 수 있습니다.

그림 15: 개별 코드셋

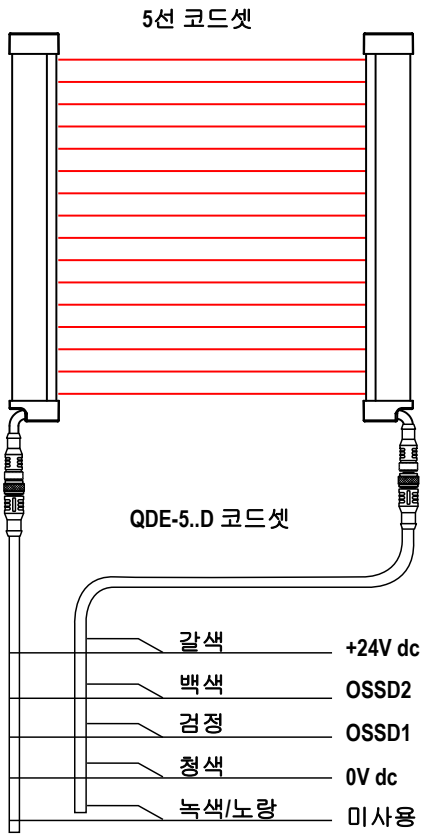
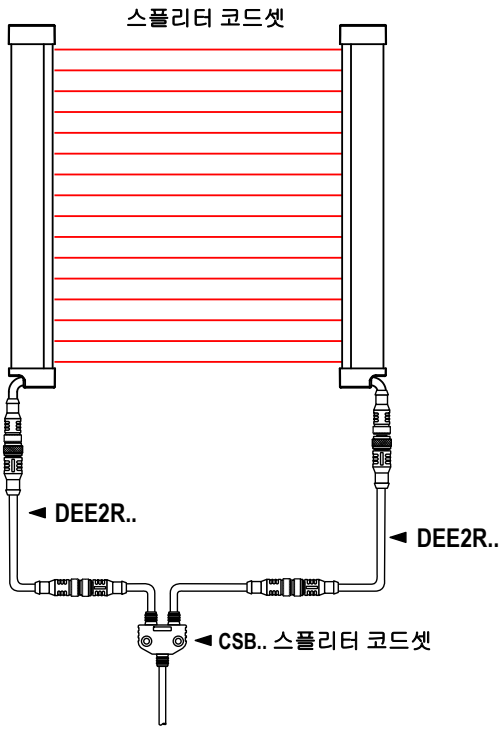


그림 16: 스플리터 코드셋



5.4.4 시운전 점검

시스템을 보호 대상 기계와 연동한 후 또는 언제든 시스템을 변경했을 때(SLC4의 새로운 구성 또는 기계에 대한 변경 등) 시스템 설치의 일환으로 이 점검 절차를 수행하십시오.

경고:

- **점검이 확인될 때까지 시스템 사용 금지**
- 점검이 확인되기 전에 보호/제어 대상 장비를 사용하려고 하면 심각한 부상 또는 사망으로 이어질 수 있습니다.
- 이 모든 점검 결과를 확인할 수 없다면, 결함 또는 문제가 교정될 때까지 Banner Engineering 장치 및 보호/제어 대상 장비를 포함한 안전 시스템을 사용하려 시도하지 마십시오.

해당 절차는 자격을 갖춘 사람이 실행해야 합니다. 점검 결과는 해당 표준에서 요구하는 대로 기록하여 보호 대상 장비 근처에 보관해야 합니다.

점검을 위해 시스템 준비하기:

1. 보호 대상 장비를 검사하여 SLC4 시스템과 호환되는 형식과 디자인인지 확인하십시오. 참조 예: 부적합한 적용 (10페이지) 오적용 사례 목록을 확인하십시오.
2. SLC4가 의도한 용도에 적합하게 구성되어 있는지 확인하십시오.
3. 보호 대상 기계의 가장 가까운 위험 지점에서 지정된 영역까지의 안전 거리(최소 거리)가 안전 거리(최소 거리) 계산 (12페이지)에 따라 계산한 거리보다 짧지 않은지 확인하십시오.
4. 다음을 확인하십시오.

a) SLC4 시스템, 하드(고정) 가드 또는 보조 안전장치로 보호되지 않는 방향에서 보호 대상 장비의 위험한 부분에 접근하지 않아야 합니다.
b) 지정된 영역과 기계의 위험한 부분 사이에 사람이 서 있으면 안 됩니다.
c) 보조 안전장치와 하드(고정) 가드가 해당 안전 기준에 설명된 대로 배치되고, 사람이 SLC4에 감지되지 않고 서 있을 수 있을 정도로 큰 공간(지정된 영역과 위험 지점 사이) 내에서 올바르게 작동해야 합니다.

5. 재설정 스위치를 사용하는 경우, 모든 재설정 스위치가 보호 대상 영역 밖의 전부 보이는 곳에 장착되어 있고, 보호 대상 영역 안에 있는 사람의 손에 닿지 않으며, 부주의한 사용을 방지하는 수단이 강구되어 있는지 확인하십시오.
6. SLC4 OSSD 출력과 보호 대상 장비의 제어 요소 사이 전기 배선 연결을 검사하여 배선이 다음에 명시된 조건을 충족하는지 확인하십시오. 보호 대상 기계에 대한 전기 연결 (29페이지).
7. 지정된 영역 근처(작업물 및 보호 대상 기계 포함)에 반사 표면이 없는지 검사하십시오(인접 반사면 (15페이지) 참조). 가능한 경우 반사 표면을 옮기거나, 도색하거나, 가리거나, 거칠게 연마하여 없애십시오. 나머지 문제가 되는 반사 표면은 트립 테스트 도중 확실히 드러납니다.
8. 보호 대상 장비의 전원이 꺼져 있는지 확인하십시오. 정의 영역에서 모든 장애물을 제거하십시오. SLC4 시스템에 전원을 공급하십시오.
9. 상태 표시등과 진단 디스플레이를 관찰하십시오.
   - **잠금:** 적색 상태등 점멸, 다른 표시등 모두 꺼짐
   - **차단:** 적색 상태등 점멸, 한 개 이상의 적색 영역 표시등 켜짐
   - **해제:** 녹색 상태등 켜짐; 모든 녹색 영영 표시등 켜짐
10. 차단 상태란 하나 이상의 빔이 잘못 정렬되었거나 차단된 상태를 나타냅니다. 이 상황을 정정하려면 시스템 구성품을 광학적으로 정렬 (27페이지)을(를) 참조하십시오.
11. 녹색과 황색 상태 표시등이 켜진 후, 각 감지 영역에서 트립 테스트(트립 테스트 실행 (28페이지))를 실행하여 시스템이 올바르게 작동하고 있는지 확인하고, 발생할 수 있는 광 단락 또는 반사 문제를 검출하십시오. **SLC4가 트립 테스트를 통과하기 전까지 작동을 재개하지 마십시오.**

중요: 다음 검사 도중 어느 누구도 위험에 노출되지 않도록 하십시오.

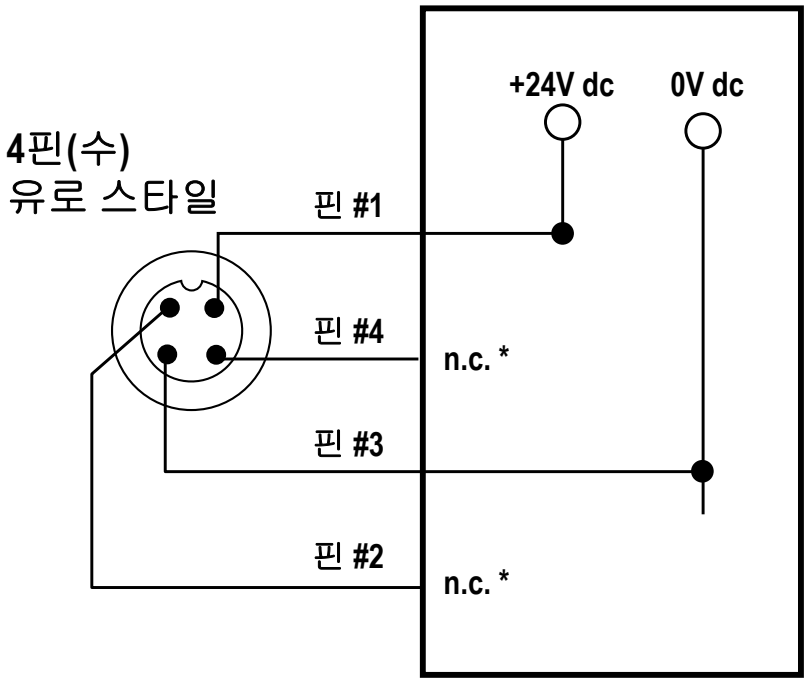
경고:
- **시스템에 전원 인가 또는 시스템 재설정 전 보호 영역 치우기**
- 전원을 인가하기 전에 보호 영역을 치우지 않으면 심각한 부상 또는 사망에 이를 수 있습니다.
- 보호 대상 장비에 전원을 인가하기 전 또는 시스템을 재설정하기 전에 보호 영역에 사람이나 불필요한 자재가 없는지 확인하십시오.

12. 보호 대상 기계에 전원을 공급하고 기계가 시동되지 않는지 확인하십시오.
13. 기본 제공되는 시험편으로 지정된 영역을 차단하고 빔이 차단된 동안 보호 대상 기계를 가동할 수 없음을 확인하십시오.
14. 보호 대상 기계의 기계적 동작을 시작하고, 동작하는 동안 기본 제공되는 시험편을 사용하여 지정된 영역을 차단하십시오. 시험편을 기계의 위험한 부분에 삽입하지 마십시오. 빔이 차단되면, 기계의 위험한 부분이 눈에 띄는 지연 없이 정지해야 합니다.
15. 시험편을 빔에서 꺼내고, 기계가 자동으로 다시 시작되지 않으며 기계를 다시 시작하려면 시동 장치를 작동해야 하는지 확인하십시오.
16. SLC4의 전원을 분리하십시오. 모든 OSSD 출력이 즉시 꺼져야 하며, SLC4에 다시 전원을 공급할 때까지 장비를 시작할 수 없어야 합니다.
17. 해당 목적으로 설계된 계측기를 사용하여 기계의 정지 응답 시간을 테스트하고, 기계 제조사가 지정한 전체 시스템 응답 시간 이하인지 확인하십시오.

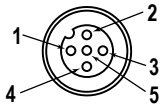
전체 점검 절차가 완료되고 모든 문제가 정정되기 전까지는 작동을 계속하지 마십시오.

5.5 배선도

5.5.1 일반 이미터 배선도

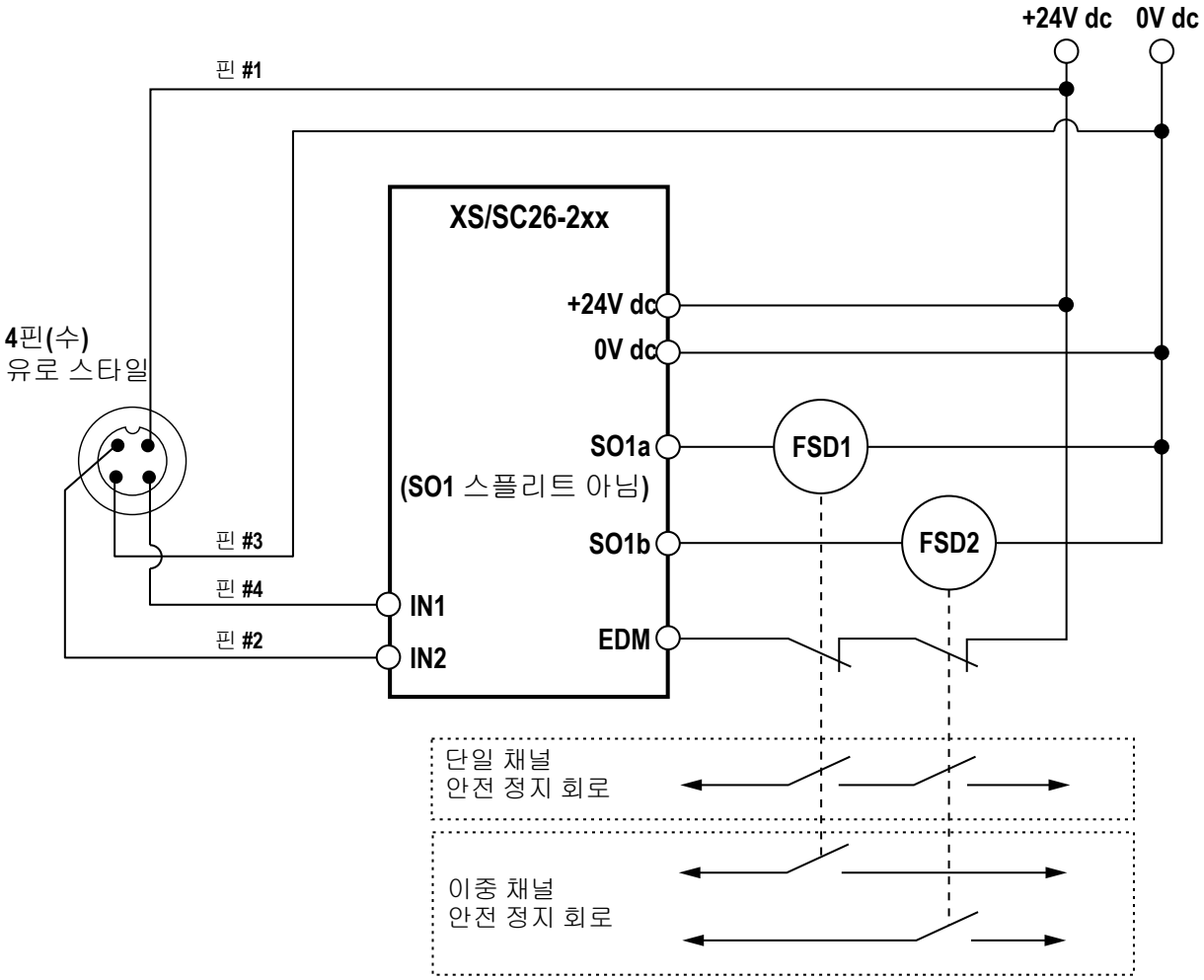


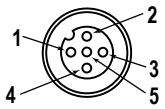
*연결 없음(n. c.)으로 표시되는 모든 핀은 연결되어 있지 않거나 수신기 케이블에서 같은 색상의 배선과 병렬로 연결됩니다.

정합 QDE-5..D 코드셋 핀 배치도			M12 커넥터(암 단자쪽 모습)
핀	색상	이미터 기능	
1	갈색	+ 24V dc	
2	백색	무접속	
3	청색	0V dc	
4	검정	무접속	
5	녹색/황색	무접속	

5.5.2 일반 수신기 배선도 - 자체 점검 안전 모듈/안전 컨트롤러/안전 PLC

자체 점검 안전 모듈/안전 컨트롤러/안전 PLC를 위한 일반 배선(모니터링, 자동 재설정 없음)



정합 QDE-5..D 코드셋 핀 배치도			M12 커넥터(암 단자쪽 모습)
핀	색상	수신기 기능	
1	갈색	+ 24V dc	
2	백색	OSSD2	
3	청색	0V dc	
4	검정	OSSD1	
5	녹색/황색	무접속	

6 시스템 작동

6.1 보안 프로토콜

SLC4의 특정 설치, 유지보수, 작동 절차는 지정 담당자 또는 자격을 갖춘 사람이 실행해야 합니다.

지정 담당자는 SLC4에서 시스템 재설정 및 지정된 점검 절차를 수행할 수 있도록 적절한 훈련을 받고 자격을 갖춘 것으로 고용주가 확인하고 서면으로 지명한 사람입니다. 지정 담당자는 다음과 같은 권한이 있습니다.

- 수동 재설정을 수행하고 재설정 키 보관
- 일일 점검 절차 수행

자격을 갖춘 사람이란 공인 학위 또는 전문 교육 수료증을 보유함으로써, 또는 광범위한 지식, 교육, 경험을 통해 SLC4 시스템의 설치와 보호 대상 장비와 통합하는 데 관련된 문제를 해결할 수 있는 역량을 입증한 사람을 의미합니다. 지정 담당자에게 부여된 모든 권한에 더해, 자격을 갖춘 사람은 다음과 같은 권한이 있습니다.

- SLC4 시스템 설치
- 모든 점검 절차 수행
- 내부 구성 설정 변경
- 록아웃 상태 후 시스템 재설정

6.2 정상 작동

6.2.1 시스템 전원 켜기

전원이 공급되면 각 센서는 자체 테스트를 수행하여 중요한 내부 고장을 감지하고 구성 설정을 결정하며 SLC4를 작동할 준비를 합니다.

어떤 센서에서든 치명적 장애가 감지되면, 스캔이 중단되며 수신기 출력이 꺼짐으로 유지되고 진단 정보가 표시됩니다.

고장이 감지되지 않으면 SLC4는 자동으로 정렬 모드로 들어가고 수신기는 이미터에서 광 동기 패턴을 찾습니다.

수신기가 정렬되어 적절한 동기 패턴을 수신하면, 작동 모드로 들어가 스캐닝을 시작하여 각 빔의 차단 또는 해제 상태를 결정합니다. 수동으로 재설정 작업을 할 필요가 없습니다.

6.2.2 작동 모드

SLC4를 작동하는 도중 빔이 차단될 경우, 명시된 SLC4 응답 시간 내에 수신기 출력이 꺼집니다(사양 (42페이지) 참조). 모든 빔이 막힌 곳이 없어지면, 수신기 출력이 다시 켜집니다. 재설정은 필요 없습니다. 필요한 모든 기계 제어 재설정은 기계 제어 회로에서 이루어집니다.

내부 장애(록아웃): 어떤 센서에서든 치명적 장애가 감지되면, 스캔이 중단되며 수신기 출력이 꺼지고 진단 정보가 표시됩니다. 오류/장애 상태를 해결하는 방법은 트러블슈팅 (37페이지)을(를) 참조하십시오.

6.2.3 이미터 표시등

단일의 2색(적색/녹색) 상태 표시등은 전원 공급 여부와 이미터가 작동 모드에 있는지 또는 잠금 상태인지를 표시합니다.

이미터 작동 상태	상태 표시등
전원 켜기	수 초 동안 적색으로 켜짐
작동 모드	녹색
잠금	적색 점멸

6.2.4 수신기 표시등

단일 2색(적색/녹색) 상태 표시등은 OSSD 출력이 켜져 있거나(녹색) 또는 꺼져있거나(적색) 시스템이 잠금 상태(적색 깜박임)일 때 표시됩니다.

2색(적색/녹색) 영역 표시등은 지정된 영역의 부분이 정렬되고 해제되는지 또는 차단되었거나 정렬이 잘못되었는지 나타냅니다. 모든 모델에는 3개의 영역 표시등이 있습니다. 각 표시등은 전체 라이트 스크린의 약 1/3에 대해 차단/해제 조건을 표시합니다.

작동 모드	상태 표시등	영역 표시기 [3]	OSSD 출력
전원 켜기	수 초 동안 적색 켜짐, 그 후 녹색 1 초 동안 켜짐	수 초 동안 적색 켜짐, 그 후 녹색 1 초 동안 켜짐	꺼짐
정렬 모드 - 빔 1 차단	적색	영역 1 적색, 기타 꺼짐	꺼짐
정렬 모드 - 빔 1 해제	적색	적색 또는 녹색	꺼짐
작동 모드 - 해제	녹색	모두 녹색 켜짐	켜짐

[3] 빔 1이 차단된 경우 영역 2~3은 모든 빔에 대해 동기화 신호를 제공하기 때문에 꺼짐 상태가 됩니다.

작동 모드	상태 표시등	영역 표시기 [3]	OSSD 출력
작동 모드 - 차단	적색	적색 또는 녹색	꺼짐
잠금	적색 점멸	모두 꺼짐	꺼짐

6.3 정기 점검 요구 사항

꾸준히 신뢰성 높은 작동을 보장하려면, 시스템을 정기적으로 점검해야 합니다. Banner Engineering은 아래 설명에 따라 시스템 점검을 수행하도록 강력히 권장합니다. 하지만, 자격을 갖춘 사람이 특정 용도와 장비 위험 평가 결과를 기준으로 이러한 권장 사항을 평가하여 적절한 점검 내용과 빈도를 결정해야 합니다.

근무 교대, 전원 가동, 장비 설정 변경 시 일일 점검을 실행해야 합니다. 이 점검은 지정된 사람이나 자격을 갖춘 사람이 실행해야 합니다.

반년에 한 번, 시스템과 보호 대상 장비에 대한 인터페이스를 철저하게 점검해야 합니다. 이 점검은 자격을 갖춘 사람이 실행해야 합니다(점검 일정 (41페이지) 참조). 이 테스트 결과의 사본을 장비 위 또는 근처에 게시해야 합니다.

시스템을 변경한 경우(SLC4 시스템의 새로운 구성 또는 장비 변경), 항상 시운전 점검을 실행하십시오(시운전 점검 (31페이지) 참조).

주의: 적절한 작동 확인

SLC4과 보호 대상 장비가 개별적으로나 함께 올바르게 작동할 때에만 EZ-SCREEN LPM이 설계된 대로 작동할 수 있습니다. 사용자는 점검 일정 (41페이지)의 지침에 따라 이를 정기적으로 검증할 책임이 있습니다. 그러한 문제를 정정하지 못하면 유해 위험성이 증가할 수 있습니다.

시스템을 다시 가동하기 전에, SLC4 시스템과 보호 대상 장비가 점검 절차에 나온 대로 정확한 성능을 발휘하고 있으며, 모든 문제가 발견되고 정정되었는지 검증하십시오.

[3] 빔 1이 차단된 경우 영역 2~3은 모든 빔에 대해 동기화 신호를 제공하기 때문에 꺼짐 상태가 됩니다.

7 트러블슈팅

7.1 잠금 상태

록아웃 상태가 발생하면, SLC4 OSSD 출력이 모두 꺼지거나 꺼진 채로 유지되며, 보호 대상 장비에 정지 신호가 전송됩니다. 각 센서는 록아웃의 원인을 식별할 수 있는 진단 오류 코드를 제공합니다(참조) 트러블슈팅 (37페이지)).

아래 표에 센서 록아웃 상태가 나와 있습니다.

수신기 잠금 상태	
상태 표시등	적색 점멸
영역 표시등	참조 수신기 오류 코드 (37페이지)

이미터 잠금 상태	
상태 표시등	적색 점멸

록아웃 상태에서 복구하려면 모든 오류를 정정하고 장치의 전원을 껐다가 다시 켜십시오.

7.2 수신기 오류 코드

표시	오류 설명	오류 원인 및 적절한 조치
	**출력 오류** 원인: • 하나 또는 두 개의 출력이 공급 전원(고 또는 저)에 단락됨 • OSSD 1이 OSSD 2에 단락됨 • 과부하(0.3 A 초과)	• OSSD 부하의 연결을 끊고 수신기를 재설정하십시오. • 오류가 해결되면, OSSD 부하 또는 부하 배선에 문제가 있는 것입니다. • 부하를 연결하지 않은 상태에서 오류가 계속되면 수신기를 교체하십시오.
	**수신기 오류**는 과도한 전기적 노이즈 또는 내부 오류로 인해 발생 함	• 점검 절차: 교대 시 및 일일 점검 절차에 따라 재설정을 수행하십시오. • 오류가 해결되면, 일일 점검 절차(점검 절차 기준: 교대 시 및 일일 점검 절차, 일일 점검 카드)를 실행하고 시스템에 이상이 없으면 작업을 재개하십시오. 시스템이 일일 점검 절차를 통과하지 못하면 수신기를 교체하십시오. • 초기 점검 절차를 수행하십시오(초기 점검 절차 (26페이지)). • 오류가 해결되면, 외부 연결과 구성 설정을 확인하십시오. • 오류가 계속되면 수신기를 교체하십시오.

7.3 전기 및 광학 노이즈

SLC4는 전기 및 광학 노이즈에 매우 내성이 강하며 산업 환경에서 안정적으로 작동하도록 설계 및 제조됩니다. 하지만, 심한 전기 및/또는 광학 노이즈는 불필요한 무작위 트립을 발생시킬 수 있습니다.

전기 노이즈가 심할 경우 록아웃 절차를 사용할 수 있습니다. 과도 노이즈의 영향을 최소화할 수 있도록, SLC4는 여러 번의 연속 스캔에서 노이즈가 감지되는 경우에만 노이즈에 대응합니다. 불필요한 무작위 트립이 발생하면 다음 사항을 확인하십시오.

- 주변 라이트 스크린 또는 다른 광전자 장치와 광학적 간섭 여부
- 센서 입력 및 출력 와이어가 노이즈가 많은 전선에 너무 가깝게 배선되어 있음

7.3.1 전기적 노이즈의 근원 확인

모든 SLC4 배선은 저전압이며, 이를 전력선, 모터/서보 배선 또는 기타 고전압 배선 옆에 설치하면 SLC4 시스템에 노이즈가 유입될 수 있습니다. S2B 배선을 고전압 배선과 격리하는 것이 적절한 배선 방법(규정에 따라 요구될 수도 있음)입니다.

1. Banner 모델 BT-1 빔 트래커 정렬 보조 장치(액세서리 (43페이지))를 사용하여 전기 과도 스파이크와 서지를 감지할 수 있습니다.
2. BT-1의 렌즈를 전기 테이프로 덮어 수신기 렌즈에 광학 광선이 들어가지 않도록 하십시오.
3. BT-1의 RCV 버튼을 누르고 SLC4 또는 근처의 다른 전선으로 이동하는 전선 위에 빔 트래커를 놓으십시오.
4. BT-1의 표시등이 켜지면 전기적 노이즈의 근원을 확인하고 가능하면 SLC4 코드셋을 고압 배선에서 분리하십시오.
5. 부하에 적절한 과도 억제를 설치하여 노이즈를 줄이십시오.

7.3.2 광 노이즈의 근원 확인

1. 이미터를 끄거나 이미터를 완전히 차단하십시오.
2. Banner BT-1 빔 추적기 정렬 보조 장치의 RCV 버튼을 눌러 수신기의 감지 창 전체를 가로질러 움직여 수신기에서 빛이 없는지 확인하십시오.

3. BT-1의 표시등이 켜지면, 다른 근원(다른 안전 라이트 스크린, 그리드 또는 포인트 또는 표준 광전 센서)에서 방출된 빛이 없는지 확인하십시오.

8 제품 지원 및 유지보수

8.1 청소

SLC4 구성품은 폴리카보네이트로 구성되어 있으며 IEC IP65 등급입니다. 구성품은 순한 세제 또는 창문 세척제와 부드러운 천을 사용하여 청소하십시오. 알코올이 함유된 세척제는 폴리카보네이트 하우징을 손상할 수 있으므로 피하십시오.

8.2 교체 부품

모델	설명
STP-13	14 mm 분해능 시스템용 14 mm 시험편
STP-21	24 mm 분해능 시스템용 24 mm 시험편

8.3 보증 서비스

이 장치의 문제를 해결하려면 Banner Engineering에 문의하십시오. **이 Banner 장치에는 현장에서 교체할 수 있는 부품 또는 구성품이 없으므로 수리를 시도하지 마십시오.** Banner 애플리케이션 엔지니어가 장치, 장치 부품 또는 장치 구성품에 결함이 있는 것으로 판정하면, Banner의 RMA(제품 반송 승인)절차에 대해 안내해 드립니다.

중요: 제품을 반송하도록 안내 받으셨다면 잘 포장해주십시오. 반송 도중에 발생한 손상은 보증 서비스가 적용되지 않습니다.

8.4 제조일자

생산되는 모든 SLC4에는 제조 주차 및 연도와 제조 위치를 나타내는 코드가 표시되어 있습니다. 코드 형식(미국 표준 형식)은 **YYWWL**입니다.

- YY = 제조 연도, 2자리
- WW = 제조 주차, 2자리
- L = Banner 전용 코드, 1자리

예: 1809H = 2018년, 9주차.

8.5 폐기

더 이상 사용하지 않는 장치는 해당 국가 및 지역 규정에 따라 폐기해야 합니다.

8.6 Banner Engineering Corp 제한 보증

Banner Engineering Corp.는 선적일 이후 1년간 재료 및 제조상의 하자가 없음을 보증합니다. Banner Engineering Corp.는 보증 기간 동안 결함이 발견되어 공장으로 반송된 제품을 무료로 수리 또는 교환해 드립니다. 이 보증에는 Banner 제품의 오용, 남용, 부적절한 사용, 설치로 인한 손상 또는 책임은 포함되지 않습니다.

이 제한 보증은 배타적이며, 명시적 또는 묵시적인 다른 모든 보증(상품성 또는 특정 목적에 대한 적합성의 보증을 포함하되 이에 한정되지 않음)을 비롯하여 계약 이행 과정, 거래 또는 무역 관계 관례에 따라 발생되는 일체의 보증을 대체합니다.

이 보증은 배타적이며, Banner Engineering Corp.의 재량에 따른 수리 또는 교환으로 한정됩니다. **BANNER ENGINEERING은 어떤 경우에도 계약 또는 보증, 법령, 불법 행위, 엄격 책임, 태만 또는 기타 이유로 발생하는 경우를 포함하여 제품의 결함 또는 제품의 사용 또는 사용 불능으로 인해 발생하는 우발적, 필연적 또는 특수한 손해나 추가 비용, 지출, 손실, 수익 손실에 대해 구매자 또는 다른 사람 또는 주체에 대해 책임을 지지 않습니다.**

Banner Engineering Corp.은 이전에 Banner Engineering Corp.에서 제조한 제품과 관련하여 어떠한 의무 또는 책임도 지지 않으며 제품의 설계를 변경, 수정 또는 개선 할 수 있는 권리를 갖습니다. 이 제품을 오용, 남용, 부적절하게 사용 또는 설치하거나, 본래 용도로 사용되지 않은 것으로 판단될 때 개인 보호 응용 분야에 사용하면 제품 보증이 무효화됩니다. Banner Engineering Corp.의 사전 승인 없이 이 제품을 개조하면 제품 보증이 무효가 됩니다. 이 문서에 표시된 모든 사양은 변경될 수 있습니다. Banner는 언제든지 제품 사양을 수정하거나 문서를 업데이트할 수 있는 권리를 갖습니다. 영어로 된 사양 및 제품 정보는 다른 언어로 제공되는 것보다 우선합니다. 모든 자료의 최신 버전은 다음을 참조하십시오.www.bannerengineering.com

특허 정보는 www.bannerengineering.com/patents를 참조하십시오.

8.7 연락처

Banner Engineering Corp. 본사 위치:

9714 Tenth Avenue North Minneapolis, MN 55441, USA 전화번호: + 1 888 373 6767

전 세계 사무소 및 현지 담당자의 연락처를 알아보려면 www.bannerengineering.com을 방문하십시오.

9 점검 절차

이 섹션에는 점검 절차의 일정이 열거되어 있으며, 각 절차가 문서화된 곳을 설명합니다. 점검은 설명대로 실행해야 합니다. 결과는 기록하여 적절한 장소에 보관해야 합니다(예: 장비 근처 및/또는 기술 파일 내).

Banner Engineering은 설명된 대로 시스템 점검을 수행할 것을 적극적으로 권장합니다. 그러나 자격을 갖춘 사람(또는 팀)이 특정 용도를 고려하여 이러한 일반적인 권장 사항을 평가하고 적절한 점검 빈도를 결정해야 합니다. 이것은 일반적으로 ANSI B11.0에 들어 있는 것과 같은 위험 평가로 결정합니다. 위험 평가의 결과를 통해 정기적인 점검 절차의 빈도와 내용을 파악하고 이를 준수해야 합니다.

9.1 점검 일정

점검 카드와 이 설명서는 다음 위치에서 다운로드할 수 있습니다 http://www.bannerengineering.com.

점검 절차	수행 시기	절차를 찾을 수 있는 곳	절차를 수행해야 하는 사람
트립 테스트	설치 시 시스템, 보호 대상 장비, 응용 분야 중 일부를 변경한 경우 언제든지.	트립 테스트 실행 (28페이지)	자격을 갖춘 사람
시운전 점검	설치 시 언제든 시스템을 변경했을 때(예: SLC4를 새로 구성하거나 보호 대상 장비를 변경한 경우).	시운전 점검 (31페이지)	자격을 갖춘 사람
근무 교대/일일 점검	근무 교대 때마다 장비 설정 변경 시 시스템에 전원을 공급할 때마다 장비 연속 작동 기간 동안, 24시간을 초과하지 않는 간격으로 이 점검을 수행해야 합니다.	**일일 점검표** (Banner p/n 204522) 점검 결과의 사본을 기록하여 적절한 장소(예: 장비 근처나 위, 장비의 기술 자료 서류철 내)에 보관해야 합니다.	지정된 사람 또는 자격을 갖춘 사람
반년 주기 점검	시스템 설치 후 6개월마다 또는 언제든 시스템을 변경했을 때(SLC4를 새로 구성하거나 기계를 변경한 경우).	**반년 주기 점검표** (Banner p/n 204523) 점검 결과의 사본을 기록하여 적절한 장소(예: 기계 근처나 위, 기계의 기술 자료 서류철 내)에 보관해야 합니다.	자격을 갖춘 사람

10 사양

10.1 일반 사양

단락 방지
모든 입출력은 +24 V DC 또는 DC 공통에 대한 단락이 방지됩니다

전기 안전 등급
III(IEC 61140: 1997 기준)

안전 등급s
IEC 61496-1, -2 Type 4
EN ISO13849-1 Category 4 PL e
IEC 61508에 따른 SIL3, IEC 62061에 따른 SIL CL3
PFHd(1/시간) = 9.81 × 10^{-9}
운전 요구 시간(T_M) = 20년(EN ISO 13849-1)

유효 조리개 각도(EAA)
IEC 61496-2 타입 4 요건 충족

환경 등급
IEC IP65

충격 및 진동
구성부품이 IEC 61496-1에 따른 진동 및 충격 테스트를 통과했습니다. 여기에는 단일 진폭 0.35 mm(최고/최저 진폭 0.70 mm)에서 10~55 Hz의 진동(20회 스위프)과 16 ms(6,000 사이클) 동안 10 g에 해당하는 충격이 포함됩니다.

작동 조건
-20 °C ~ +55 °C
최대 상대 습도 95%(비응축)

보관 온도
-30 °C ~ +65 °C

분해능
모델에 따라 14 mm 또는 24 mm

작동 범위
0.1 m~2 m - 미러 사용 시 범위 감소
유리 표면 미러: 미러당 약 8%의 범위 감소. 자세한 내용은 특정 미러 데이터 시트를 참조하십시오.

인클로저
잘 밀봉된 폴리카보네이트 엔드 캡이 있는 폴리카보네이트 하우징

장착 하드웨어
모든 장착 하드웨어는 별도로 주문해야 합니다.
참조장착 브래킷 (47페이지) 장착 브래킷 옵션은

케이블 및 연결
참조액세서리 (43페이지) 권장 케이블. SLC4 다른 케이블을 사용한다면, 사용자가 각 적용 분야에 대한 해당 케이블의 적합성을 검증해야 합니다.

인증

10.2 이미터 사양

장치에서의 공급 전압
24 V DC ±15%(EN IEC 60950에 따른 SELV 정격 전원 공급장치 사용). 외부 전압 공급원은 IEC/EN 60204-1에 지정된 대로 20 ms의 짧은 공급 전원 중단을 버퍼링 처리할 수 있어야 합니다.

상태 표시등
하나의 2색(적색/녹색) 상태 표시등: 작동 모드, 잠금 또는 전원 끄기 상태를 나타냅니다.

공급 전류
최대 35mA

잔류 리플
최대 ± 10%

이미터 소자의 파장
적외선 LED, 최고 방출 시 860nm

10.3 수신기 사양

장치에서의 공급 전압
24 V DC ±15%(EN IEC 60950에 따른 SELV 정격 전원 공급장치 사용). 외부 전압 공급 장치는 IEC/EN 60204-1에 지정된 대로 20 ms의 짧은 공급 전원 중단을 버퍼링할 수 있어야 합니다.

잔류 리플
최대 ±10%

공급 전류(무부하)
OSSD1 및 OSSD2 부하를 제외한 최대 65mA (각각 추가 0.3A까지)

응답 시간
감지 빔 수에 따라 다름. 빔 수와 응답 시간은 모델 표를 참조하십시오.

복구 시간
지우기로 차단됨(OSSD가 켜짐에서 꺼짐, 총 감지 빔 수 및 동기화 빔 차단 여부에 따라 다름): 60ms~300ms

주변광 내성
>입사각 5°에서 10,000 럭스

스트로브 라이트 내성
Federal Signal Corp. "Fireball" 모델 FB2PST 스트로브 하나에 완벽한 내성

OSSD(출력 신호 스위칭 소자)
2개의 여분 솔리드 스테이트 24V dc, 최대 0.3A 소싱 OSSD(출력 신호 스위칭 장치) 안전 출력.
ON 상태 전압: ≥ Vin-1.5 V DC
OFF 상태 전압: 통상 0V dc, 최대 1V dc(무부하)
OFF 상태, 최대 허용 외부 전압: 1.5V dc[4]
최대 부하 정전용량: 1.0 µF
최대 누설 전류: 50µA(개방 0V에서)
OSSD 테스트 펄스 폭: 통상 200µs
OSSD 테스트 펄스 주기: 통상 200ms
스위칭 전류: 0~0.3A
부하에 대한 최대 케이블 저항: 전선 당 5옴

상태 표시등
2색(적색/녹색) 상태 표시등: 일반 시스템 및 출력 상태를 나타냄
2색(적색/녹색) 구역 상태 표시등: 지정된 빔 그룹의 상태(해제 또는 차단된 빔)를 나타냄

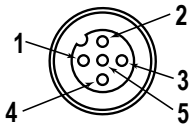
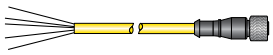
[4] OFF 상태에서 록아웃이 발생하지 않는 OSSD에 허용되는 최대 전압입니다. 예를 들어, SLC4 OSSD에 연결된 안전 릴레이 모듈의 입력 구조로부터 이 전압이 발생할 수 있습니다.

11 액세서리

11.1 코드셋

기계 인터페이스 코드셋은 첫 번째 송신기/수신기 쌍에 전원을 공급합니다.

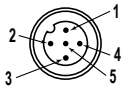
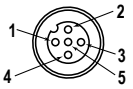
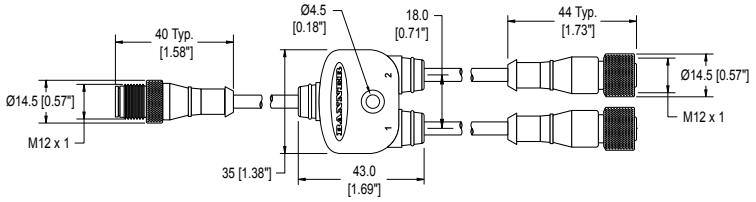
QDE-5..D 5핀 M12/유로스타일 QD 대 플라잉 리드 코드셋. 이 코드셋의 한 쪽에는 M12/유로스타일 QD 커넥터가 있고 다른 한 쪽은 보호 대상 기계와 접속할 수 있도록 단말 처리되지 않았습니다(길이에 따라 절단). PVC 피복 오버몰드 및 케이블.

모델	길이	Banner 코드셋 핀 배열/컬러 코드			M12 커넥터(암 단자쪽 모습)
		핀	색상	이미터 기능	수신기 기능	
QDE-515D	4.5m(15피트)	1	갈색	+24V dc	+24V dc	
QDE-525D	7.6m(25피트)	2	백색	무접속	OSSD2	
QDE-550D	15.2m(50피트)	3	청색	0V dc	0V dc	
QDE-575D	22.8m(75피트)	4	검정	무접속	OSSD1	
QDE-5100D	30.4m(100피트)	5	녹색/노랑	무접속	무접속	

스플리터 코드셋은 SLC4 송신기와 수신기를 손쉽게 서로 연결할 수 있는 "홈런" 케이블을 제공합니다. 모델 DEE2R-.. 더블 엔드 코드셋을 사용하여 QD 트렁크 또는 각 브랜치를 연장할 수 있습니다. (브랜치 #1 및 브랜치 #2 케이블 섹션은 300 mm 길이입니다.)

모델 QDE-5..D 싱글 엔드 코드셋은 길이에 따라 자르는 용도에 적합하므로 QD 트렁크를 확장하는 데 사용할 수 있습니다.

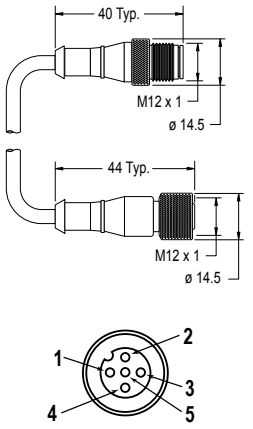
5핀 스플리터 코드셋을 사용하면 송신기와 수신기와 사이를 손쉽게 연결할 수 있으며 옵션 교환형("교체형") 연결에 적합한 단일 트렁크 케이블을 제공합니다.

5핀 나사식 M12 스플리터 코드셋, 플랫 정션 - 더블 엔드				
모델	**트렁크(수)**	**브랜치(암)**	**핀 배열(수)**	**핀 배열(암)**
CSB-M1251M1251	0.3 m	2 x 0.3 m		
CSB-M12515M1251	4.57 m(15 ft)			
CSB-M12525M1251	7.62 m(25 ft)			
CSB-UNT525M1251	7.62 m(25 ft) 단자 미처리			
			1 = 갈색 2 = 흰색 3 = 파란색	4 = 검정색 5 = 녹색/황색

DEE2R-5 ... 5핀 M12/유로 스타일 QD에서 M12/유로 스타일 QD(암-수) 코드셋 - DEE2R-5 ... 코드셋을 사용하여 코드셋의 길이를 연장하여 5핀 M12/유로 스타일 빠른 연결 해제로 다른 장치에 직접 연결하십시오. 다른 길이도 가능합니다.

모델	길이	Banner 코드셋 핀 배열/컬러 코드	M12 커넥터(암 단자쪽 모습)
DEE2R-51D	0.3m(1피트)		
DEE2R-53D	0.9m(3피트)		
DEE2R-58D	2.5m(8피트)		
DEE2R-515D	4.6m(15피트)		
DEE2R-525D	7.6m(25피트)		
DEE2R-550D	15.2m(50피트)		
DEE2R-575D	22.9m(75피트)		
DEE2R-5100D	30.5m(100피트)		

핀	색상	이미터 기능	수신기 기능
1	갈색	+24V dc	+24V dc
2	백색	무접속	OSSD2
3	청색	0V dc	0V dc
4	검정	무접속	OSSD1
5	녹색/노랑	무접속	무접속



11.2 안전 컨트롤러

안전 컨트롤러는 안전 및 비안전 장치를 모니터링하는 완벽하게 구성 가능한 소프트웨어 기반의 안전 로직 솔루션입니다. 추가 모델과 XS26 확장 모듈에 대한 내용은 사용 설명서 174868 (부품 번호 XS/SC26-2)를 참조하십시오.

표 4: 안전 컨트롤러 모듈

비확장형 모델	확장형 모델	설명
SC26-2	**XS26-2**	전환 가능한 I/O 26개 및 이중화 반도체 안전 출력 2개
SC26-2d	**XS26-2d**	전환 가능한 I/O 26개 및 이중화 반도체 안전 출력 2개, 디스플레이 포함
SC26-2e	**XS26-2e**	전환 가능한 I/O 26개 및 이중화 반도체 안전 출력 2개, 이더넷 포함
SC26-2de	**XS26-2de**	전환 가능한 I/O 26개 및 이중화 반도체 안전 출력 2개, 디스플레이 및 이더넷 포함
SC10-2roe		입력 10개, 예비 릴레이 안전 출력 2개(각각 접점 3개) (ISD 및 이더넷 호환)

11.3 범용(입력) 안전 모듈

UM-FA-xA 안전 모듈은 SLC4 시스템에 강제 유도식, 기계 연결식 릴레이(안전) 출력을 제공하는 안전 모니터링 장치입니다.

자세한 내용은 141249 데이터시트 부품 번호를 참조하십시오.

모델	설명
UM-FA-9A	상시 개방(N.O.) 예비 출력 6A 접점 3개
UM-FA-11A	상시 개방(N.O.) 예비 출력 6A 접점 2개, 상시 폐쇄(N.C.) 보조 접점 1개

11.4 뮤팅 모듈

다음 모델에 뮤팅 기능 제공: SLC4.

자세한 내용과 116390 추가 배선 옵션은 Banner 설명서를 참조하십시오.

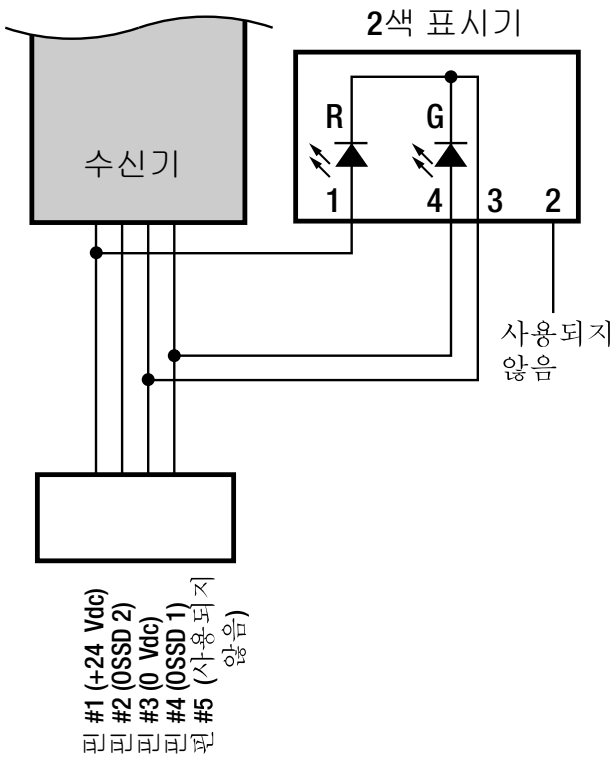
모델	설명	
MMD-TA-11B	DIN-장착 뮤팅 모듈	2개의 N.O. 안전 출력(6암페어), 2 또는 4 개의 뮤팅 입력, SSI, 오버라이드 입력; IP20; 터미널 연결
MMD-TA-12B		2개의 OSSD 출력, 2 또는 4 개의 뮤팅 입력, SSI, 오버라이드 입력; IP20; 터미널 연결

11.5 SLC4용 2색 SLC4

SLC4 수신기의 출력 상태를 선명하게 360°로 표시합니다. CSB 스플리터 케이블과 옵션 DEE2R 더블 엔드 케이블을 사용하십시오.

자세한 내용은 207535 데이터시트 부품 번호를 참조하십시오.





모델		구조	커넥터/LED 기능/입력
	T8LRGX7PQP	폴리카보네이트/ABS 합금 하우징, 열가소성 확산기; 완전히 캡슐화된 IP67	4-핀 M12/유로 스타일 Integral QD(대응 케이블 필요) 수신기의 OSSD 출력을 따르는 적색/녹색 표시 적색: OSSDs 꺼짐(빔 차단 또는 잠금) 녹색—OSSDs 켜짐 PNP(소싱)
	M18RGX7PQ	니켈 도금 황동 하우징, M18×1 나사산, 열가소성 렌즈, 완전히 캡슐화된 IP67	
	T30RGX7PQ	열가소성 폴리에스터 하우징, 열가소성 렌즈, 완전히 캡슐화된 IP67	
	K30LRGX7PQ	폴리카보네이트 하우징, 30mm 열가소성 돔, 22mm 베이스 마운트, 완전히 캡슐화된 IP67	
	K50LRGX7PQ	폴리카보네이트 하우징, 50mm 열가소성 돔, 30mm 베이스 마운트, 완전히 캡슐화된 IP67	
	K80LRGX7PQ	폴리카보네이트 하우징, 50mm 열가소성 돔, 평면 또는 DIN 마운트, 캡슐화된 전자 장치, IP67	

11.6 인라인 센서 상태 표시기

S15LRGPQ는 SLC4 수신기 출력 상태의 인라인 센서 상태 표시 기능을 제공합니다.
자세한 내용은 데이터시트 p/n 212217를 참조하십시오.

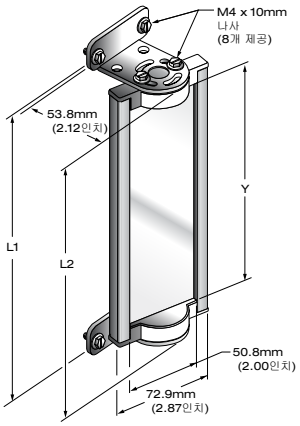


- 수신기 케이블과 인라인 연결
- 흰색 반투명 PUR 본체
- 완전히 캡슐화된 IP66, IP67, IP68 본체

11.7 MSM 시리즈 코너 거울

- 가벼운 작업에 대한 적용에 적합한 소형
- 후면 유리 거울의 정격 효율은 85% 입니다. 전체 감지 범위는 거울당 약 8% 감소됩니다. 자세한 내용은 거울 데이터시트 p/n 43685 또는 http://www.bannerengineering.com을 참조하십시오.
- 장착 브래킷은 표시된 위치(그림과 같이 플랜지가 "바깥쪽" 대신 "안쪽"을 향한 상태)에서 뒤집을 수 있습니다. 그럴 경우 치수 L1이 57mm 감소합니다.
- 각 MSA 스탠드에 MSAMB 어댑터 브래킷 키트 포함.

거울 모델	지정된 영역 길이	반사 영역 Y	장착 L1	L2 장착
MSM8A	150mm(5.9인치)	267mm(10.5인치)	323mm(12.7인치)	292mm(11.5인치)
MSM12A	300mm(11.8인치)	356mm(14인치)	411mm(16.2인치)	381mm(15인치)
MSM20A	450mm(17.7인치)	559mm(22인치)	615mm(24.2인치)	584mm(23인치)

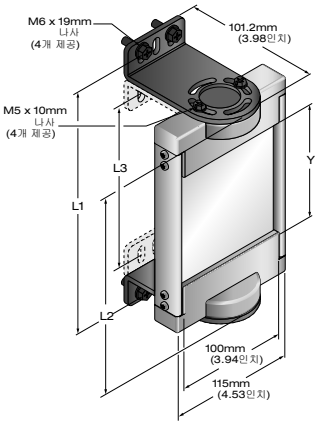


11.8 SSM 시리즈 코너 거울

- 중부하 용도에 적합한 고강도
- 장거리 광학 안전 시스템과의 사용에 적합한 광폭
- 후면 유리 거울의 정격 효율은 85%입니다. 전체 감지 범위는 거울당 약 8% 감소됩니다. 자세한 내용은 거울 데이터시트 p/n 61934 또는 www.bannerengineering.com을 참조하십시오.
- 스테인리스 스틸 반사면 모델도 공급 가능합니다. 데이터시트 p/n 67200을 참조하십시오.
- 견고한 구조물, 장착 브래킷 2개 및 하드웨어 포함.
- MSA 시리즈 스탠드와 함께 사용하려면 EZA-MBK-2 어댑터 브래킷이 필요합니다. 장착 브래킷 부속품 목록을 참조하십시오.
- 브래킷을 표시된 위치에서 뒤집을 수 있으며, 치수 L1이 58mm(2.3인치) 감소됩니다.

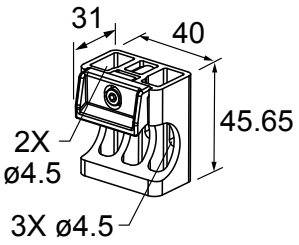
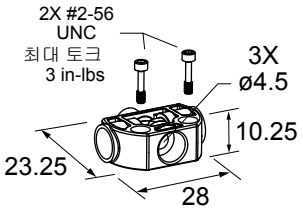
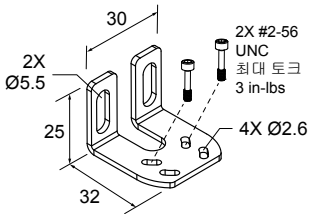
거울 모델	지정된 영역 길이	반사 영역 Y	1 장착	L2 장착
SSM-200	150mm(5.9인치)	200mm(7.9인치)	278mm(10.9인치)	311mm(12.2인치)
SSM-375	300mm(11.8인치)	375mm(14.8인치)	486mm(19.1인치)	453mm(17.8인치)
SSM-550	450mm(17.7인치)	550mm(21.7인치)	661mm(26.0인치)	628mm(24.7인치)

스테인리스 스틸 반사 표면 모델을 주문하려면 모델 번호 접미사 "**-S**"를 추가하십시오 (예: **SSM-375-S**). 이러한 모델의 범위 축소는 거울당 약 30%입니다. 데이터시트 p/n 67200을 참조하십시오.



11.9 장착 브래킷

See 시스템 구성품 장착 (19페이지) 설치 정보 참조.

모델	설명	
SLC4A-MBK-12	• 측면 장착 브래킷 • ±15° 회전 • 유리 충전 폴리카보네이트 • 브래킷 2개 포함	
SLC4A-MBK-11	• 말단 장착 브래킷 • 유리 충전 폴리카보네이트 • 브래킷 4개 포함	
SLC4A-MBK-10	• 말단 장착 브래킷 • ±20도 회전 • 14 게이지 냉간압연강재 • 브래킷 4개 포함 • 사용자가 공급할 장착면에 고정하는 데 필요한 하드웨어	

11.10 문헌

각각의 SLC4 안전 라이트 커튼 수신기에 다음 설명서가 함께 제공됩니다.

추가 사본도 무료로 제공되며, Banner Engineering에 문의하거나 다음 주소를 방문하십시오 www.bannerengineering.com.

부품 번호	설명
204371	SLC4 안전 라이트 커튼 사용 설명서
204522	일일 점검 절차표
204523	반기 점검 절차표

12 용어 해설

A

ANSI(미국 표준 협회)

기술 표준(안전 표준 포함)을 개발하는 업계 대표의 협의체인 American National Standards Institute(미국 표준 협회)의 머리글자어입니다. 해당 표준은 모범 사례 및 설계에 대한 다양한 산업계의 합의를 구성합니다. 안전 제품의 적용과 관련된 ANSI 표준에는 ANSI B11 시리즈 및 ANSI/RIA R15.06이 포함됩니다. 표준 및 규정 (5페이지) 참조.

자동 전원 공급

수동으로 재설정하지 않아도 시스템이 작동 모드로 켜지도록 하는(또는 전원 중단에서 복구되도록 하는) 안전 라이트 커튼 시스템 기능입니다.

B

블랭킹

라이트 커튼이 정의 영역 내에 있는 특정 물체를 무시하도록 허용하는 안전 라이트 커튼 시스템의 프로그래밍 기능입니다. 참조 **플로팅 블랭킹** 및 **분해능 제한**.

차단 상태

충분한 크기의 불투명한 물체가 라이트 커튼 빔을 하나 이상 차단/중단시키는 경우 발생하는 상태입니다. 차단 상태가 발생하면, OSSD1 및 OSSD2 출력이 시스템 응답 시간 내에 동시에 꺼집니다.

브레이크

동작을 정지시키거나, 느리게 하거나, 방지하는 장치입니다.

C

캐스케이드

여러 송신기와 수신기의 직렬 연결(또는 "데이지 체인")입니다.

CE

"Conformité Européenne"("유럽 적합성"의 프랑스어 번역)의 약어입니다. 제품 또는 기계에 CE 마크가 부착되어 있으면, 해당 장비가 관련된 모든 EU(유럽 연합) 지침 및 관련 안전 표준을 준수함을 의미합니다.

클러치

체결되면 구동 부품에서 피동 부품으로 토크를 보내 동작을 전달하는 장치입니다.

제어 신뢰성

제어 시스템 또는 장치의 성능 무결성을 보장하는 방법입니다. 제어 회로는 시스템 내 단일 장애 또는 결함으로 인해 필요할 때 정상적인 정지 동작이 기계에 적용되는 것을 막지 않거나, 의도하지 않은 기계 동작을 발생시키지 않지만, 결함이 정정될 때까지 연속적인 장비 작동이 시작되는 것을 방지하도록 설계 및 구성됩니다.

CSA

미국의 UL(Underwriters Laboratories, Inc.)과 유사한 테스트 기관인 Canadian Standards Association(캐나다표준협회)의 약어입니다. CSA 인증 제품은 형식 테스트를 받았고, 전기 및 안전 규정을 충족하는 것으로 캐나다표준협회에서 승인을 받은 제품입니다.

D

정의 영역

시스템의 높이 및 안전 거리(최소 거리)로 정의되는 안전 라이트 커튼 시스템에서 생성하는 "라이트 스크린"입니다.

지정 담당자

지정된 점검 절차를 수행할 수 있도록 적절하게 훈련되고 자격을 갖춘 것으로 고용주가 확인하고 서면으로 지명한 사람을 의미합니다.

E

송신기

동기화된 변조 LED 한 줄로 구성된 안전 라이트 커튼 시스템의 발광 구성부품입니다. (반대편에 배치된) 수신기와 함께 송신기는 정의 영역이라고 하는 "라이트 스크린"을 생성합니다.

EDM(외부 장치 모니터링)

안전 장치(예: 안전 라이트 커튼)가 안전 장치로 제어할 수 있는 외부 장치의 상태를 능동적으로 모니터링하는 수단입니다. 외부 장치에서 안전하지 않은 상태가 감지되면 안전 장치가 록아웃 상태가 됩니다. 외부 장치에는 MPCE, 전용 접점 릴레이/접촉기, 안전 모듈 등이 포함될 수 있습니다(이에 한정되지 않음).

F

위험 유발 장애

기계 안전 시스템이 위험한 기계 동작을 방지하지 못하도록 하거나 이러한 동작을 지연시키는 장애로, 인력의 부상 위험이 높아집니다.

FSD(최종 스위칭 장치)

OSSD(출력 신호 스위칭 소자)가 OFF 상태가 되면 MPCE(장비 주 제어 부품)에 연결되는 회로를 차단하는 기계의 안전 관련 제어 시스템 구성부품입니다.

고정 블랭킹

안전 라이트 커튼 시스템이 정의 영역 내 특정 위치에 항상 있는 물체(예: 브래킷 또는 고정장치)를 무시하도록 허용하는 프로그래밍 기능입니다. 이러한 물체가 있어도 시스템의 안전 출력(예: 최종 스위칭 장치)이 트립되거나 잠기지 않습니다. 고정된 물체를 정의 영역 내에서 이동하거나 정의 영역에서 치우면 록아웃 상태가 발생합니다.

플로팅 블랭킹

참조 **분해능 제한**.

FMEA(고장 유형 영향 분석)

시스템에서 발생할 수 있는 고장 모드가 시스템에 주는 결과 또는 영향을 판단하기 위해 분석하는 테스트 절차입니다. 아무런 영향이 없거나 록아웃 상태를 발생시키지 않는 구성부품 고장 모드는 허용되지만, 안전하지 않은 상태를 발생시키는 고장(위험 유발 장애)은 허용되지 않습니다. Banner 안전 제품은 광범위한 FMEA 테스트를 받았습니다.

G

보호 대상 장비

안전 시스템으로 작동 지점이 보호되는 기계입니다.

H

하드(고정) 가드

작동 지점을 가리지 않으면서 장비의 위험 영역으로 사람이 들어가는 것을 방지하도록 설계된 장비 프레임에 부착하는 스크린, 막대 또는 기타 기계적 장벽입니다. 개방부의 최대 크기는 OSHA 29CFR1910.217의 표 O-10 등과 같은 해당 표준에 따라 결정됩니다("고정 장벽 가드"라고도 부름).

위험

기계와 직접적인 상호 작용을 통해, 또는 속성이나 환경의 손상과 같은 간접적인 원인으로 발생할 수 있는 신체 부상이나 인체 건강 손상을 의미합니다.

위험 지점

위험 영역에서 닿을 수 있는 가장 가까운 지점입니다.

위험 영역

즉각적거나 임박한 신체적 위험이 있는 영역입니다.

I

내부 록아웃

내부 안전 시스템 문제로 인한 록아웃 상태입니다. 일반적으로 빨간색 상태 표시 LED가(유일하게) 깜박이는 것으로 표시됩니다. 자격을 갖춘 사람의 조치가 필요합니다.

K

키 재설정(수동 재설정)

록아웃 상태에 이어 안전 라이트 커튼 시스템을 RUN(작동) 모드로 재설정하거나 수동 시작/재시작(래치) 조건에 이어 장비를 작동하는 데 사용하는 키 방식 스위치입니다. 또한 스위치를 사용하는 행동을 가리키기도 합니다.

L

수동 시작/재시작(래치) 상태

물체가 빔을 완전히 차단하면 안전 라이트 커튼 시스템의 안전 출력이 꺼집니다. 수동 시작/재시작 상태에서는 정의 영역에서 물체를 치워도 안전 출력이 꺼진 상태로 유지됩니다. 출력을 다시 가동하려면 적절한 수동 재설정을 수행해야 합니다.

록아웃 상태

특정 장애 신호(내부 록아웃)에 대응하여 자동으로 도달되는 안전 라이트 커튼 상태입니다. 록아웃 상태가 발생하면 안전 라이트 커튼의 안전 출력이 꺼집니다. 시스템을 Run(작동) 모드로 되돌리려면 장애를 해결해야 하며 수동 재설정이 필요합니다.

M

MPCE(장비 주 제어 부품)

시스템 외부에서 전기적으로 구동되는 부품으로, 기계 동작이 시작되거나 정지될 때 마지막으로(시간상) 작동하는 방식으로 기계의 정상 작동 동작을 직접 제어합니다.

기계 응답 시간

기계 정지 장치가 작동한 시점과 재설정으로 기계의 위험한 부분이 안전한 상태에 도달한 시점 사이의 경과 시간입니다.

MOS(최소 물체 감도)

안전 라이트 커튼 시스템이 확실하게 감지할 수 있는 물체의 최소 직경입니다. 이 직경 이상의 물체는 정의 영역 내 어디에서든 감지됩니다. 더 작은 물체가 인접한 두 광선 빔 사이 정확히 한 가운데를 통과하는 경우에는 감지되지 않고 통과할 수 있습니다. MODS(최소 물체 감지 크기)라고도 합니다. 다음도 참조 **지정 시험편**.

뮤팅

기계 사이클 중 위험하지 않은 부분에서 안전 장치의 보호 기능을 자동으로 일시 중단하는 기능입니다.

O

OFF 상태

출력 회로가 중단되어 전류가 흐를 수 없는 상태입니다.

ON 상태

출력 회로가 완성되어 전류 흐름이 허용되는 상태입니다.

OSHA(직업 안전 건강 관리청)

직장 안전 규제를 담당하는 미국 노동부 산하 미 정부기관입니다.

OSSD

출력 신호 스위칭 소자. 정지 신호를 개시하는 데 사용되는 안전 출력입니다.

P

부분 회전 클러치

기계 사이클 도중 연결 또는 연결 해제할 수 있는 일종의 클러치입니다. 부분 회전 클러치가 장착된 기계에는 스트로크 또는 사이클 중 임의 지점에서 장비 동작을 저지할 수 있는 클러치/브레이크 메커니즘이 사용됩니다.

통과 위험

통과 위험이란 위험을 제거할 목적으로 정지 명령을 내리는 보호 장치를 사람이 통과하고 주변 보호 구역과 같은 보호 영역으로 계속 진입할 수 있는 적용 분야와 관련된 위험입니다. 따라서, 보호 영역 내에 사람이 있을 때 그 존재가 더 이상 감지되지 않으며, 관련 위험은 예기치 않은 시스템 시작 또는 재시작입니다.

작동 지점

기계에 재료 또는 가공물이 배치되는 위치로, 이 위치에서 기계가 기능을 수행합니다.

PSDI(존재 감지 장치 가동)

기계 사이클을 실제로 시작하는 데 존재 감지 장치가 사용되는 적용 분야입니다. 일반적인 상황에서 장비를 작동하려면 작업자가 기계에 부품을 수동으로 배치합니다. 작업자가 위험 영역에서 벗어나면 존재 감지 장치가 기계를 시작합니다(시작 스위치가 사용되지 않음). 기계 사이클이 완료 단계에 이르면 작업자가 새 부품을 삽입하고 다음 사이클을 시작할 수 있습니다. 존재 감지 장치는 계속해서 기계를 보호합니다. 기계 작동 후 부품이 자동으로 배출되면 단일 차단 모드가 사용됩니다. 작업자가 (작업을 시작하기 위해) 부품을 삽입하고 (작업 후) 제거할 때는 이중 차단 모드가 사용됩니다. PSDI는 흔히 "트립 시작"과 혼동됩니다. PSDI는 OSHA CFR1910.217에 정의되어 있습니다. Banner 안전 라이트 커튼 시스템은 OSHA 규정 29 CFR 1910.217에 따라 기계식 파워 프레스에서 PSDI 장치로 사용할 수 없습니다.

Q

자격을 갖춘 사람

공식 학위 또는 전문 교육 수료증을 보유하거나, 폭넓은 지식, 교육, 경험을 통해 해당 주제 및 작업과 관련된 문제를 해결할 수 있는 역량을 입증한 사람.

R

수신기

동기화된 광트랜지스터 한 줄로 구성된 안전 라이트 커튼 시스템의 수광 구성부품입니다. (반대편에 배치된) 송신기와 함께 수신기는 정의 영역이라고 하는 "라이트 스크린"을 생성합니다.

분해능 제한

라이트 커튼 내에 의도적으로 비활성화된 라이트 빔을 생성하도록 안전 라이트 커튼 시스템을 구성할 수 있는 기능입니다. 이렇게 하면 최소 물체 감도가 높아집니다. 안전 출력(예: OSSD)을 트립하거나, 자동 시작/재시작(트립) 또는 수동 시작/재시작(래치) 조건을 발생시키지 않고 임의의 지점에서 정의 영역을 통과해 물체를 공급할 수 있도록 비활성화 빔이 위아래로 움직이는 형태로(플로팅) 나타납니다. 때에 따라 이를 플로팅 블랭킹이라고도 합니다.

재설정

수동으로 작동하는 스위치를 사용하여 안전 출력을 록아웃 또는 수동 시작/재시작(래치) 조건에서 켜짐 상태로 복원하는 것을 의미합니다.

분해능

참조 **최소 물체 감도**.

S

자체 검사(회로)

예비 백업과 함께 자체 핵심 회로 구성부품이 전부 제대로 작동하는지 전기적으로 검증하는 기능이 있는 회로입니다. Banner 안전 라이트 커튼 시스템 및 안전 모듈은 자체 검사를 수행합니다.

안전 거리

손(또는 다른 물체)이 가장 가까운 위험 지점에 도달하기 전에 장비의 위험한 동작을 완전히 멈추는데 필요한 최소 거리입니다. 정의 영역의 중간점에서 가장 가까운 위험 지점까지의 거리로 측정합니다. 최소 이격 거리에 영향을 미치는 요소에는 장비 정지 시간, 라이트 커튼 시스템 응답 시간, 라이트 커튼 최소 물체 감지 크기가 있습니다.

지정 시험편

안전 라이트 커튼 시스템의 작동을 테스트하기 위해 광선을 차단하는 데 사용되는 충분한 크기의 불투명 물체입니다. 시험편을 정의 영역에 넣고 빔 앞에 배치할 때 출력에 대한 에너지 공급이 중단됩니다.

보조 보호 장치

사람이 일차 보호 장치에 닿거나, 그 아래로 지나가거나, 통과하거나, 그 주위에 있을 수 없도록 방지하거나 보호 대상 위험 영역에 닿지 못하도록 하는데 사용되는 추가 안전 장치 또는 하드 가드입니다.

T

시험편

안전 라이트 커튼 시스템의 작동을 테스트하기 위해 광선을 차단하는 데 사용되는 충분한 크기의 불투명 물체입니다.

자동 시작/재시작(트립) 상태

물체가 빔을 완전히 차단하면 안전 라이트 커튼 시스템의 안전 출력이 꺼집니다. 자동 시작/재시작 상태일 때는 정의 영역에서 물체를 치우면 안전 출력에 다시 에너지가 공급됩니다.

자동 시작/재시작(트립) 개시

장비 동작 또는 작동이 시작되도록 하는 보호 장치의 재설정을 의미합니다. 자동 시작/재시작 개시는 NFPA 79 및 ISO 60204-1에 따라 기계 사이클을 개시하는 수단으로 허용되지 않으며, 흔히 PSDI와 혼동됩니다.

U

UL(Underwriters Laboratory)

제품이 적절한 표준, 전기 규정, 안전 규정을 준수하는지 테스트하는 제3 기관입니다. 제품에 부착된 UL 등록 마크로 적합성을 확인할 수 있습니다.

색인

E
EDM 30

O
OSSD 30