

사용 설명서



광 그리드/광 커튼

LCA 4

KO

목차

1.	본 문서에 대하여.....	4
1.1.	범위.....	4
1.2.	대상 그룹.....	4
1.3.	아이콘에 대한 설명.....	4
1.4.	보충 문서.....	5
2.	올바른 사용	6
3.	안전 기능에 대한 설명	7
4.	면책 및 보증 제외.....	7
5.	일반적인 안전 예방 조치	8
6.	기능	9
6.1.	버전 개요.....	10
6.2.	테스트 기능	11
6.2.1.	테스트 기능의 활성화	11
6.3.	마스터-슬레이브 기능.....	11
6.3.1.	활용 예시: 뒷걸음질에 대한 보호.....	12
6.3.2.	피드백 루프의 통합.....	12
6.4.	LED 디스플레이.....	13
6.5.	안전 출력부	14
7.	장착	15
7.1.	안전 거리, 광 커튼(수평 장치)	16
7.2.	안전 거리, 광 커튼(수직 장치)	17
7.3.	안전 거리, 광 그리드(수직 장치).....	19
7.4.	설치.....	20
7.5.	배치.....	20
7.6.	특수한 주변 환경에서의 유용한 폭.....	21
7.7.	여러 안전 장치(다중 시스템) 사용	21
7.8.	마스터/슬레이브의 배치	23
7.9.	장착 및 정렬	24
7.10.	광학적 정렬	25
7.11.	편향 반사경의 사용	26
7.12.	반사 표면과의 거리	28


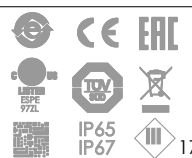
8.	전기 연결	30
8.1.	UL에 대한 주의 사항	30
8.2.	송신기 연결	31
8.2.1.	LCA 4(제어 기능 통합형) – LCA 4 마스터 기본 커넥터 M12, 5-핀	31
8.2.2.	LCA 4 슬레이브 1 / LCA 4 슬레이브 2 – 기본 커넥터 M12, 5-핀	31
8.2.3.	LCA 4 마스터 – 보조 커넥터 M12, 5-핀 LCA 4 슬레이브 2 – 보조 커넥터 M12, 5-핀	31
8.3.	수신기 연결	32
8.3.1.	LCA 4(제어 기능 통합형) – 커넥터 M12, 8-핀 LCA 4 마스터 – 기본 커넥터 M12, 8-핀	32
8.3.2.	LCA 4 슬레이브 1 / LCA 4 슬레이브 2 – 기본 커넥터 M12, 5-핀	32
8.3.3.	LCA 4 마스터 – 보조 커넥터 M12, 5-핀 LCA 4 슬레이브 2 – 보조 커넥터 M12, 5-핀	32
9.	작동 모드/설정	33
9.1.	구성 및 작동 모드(마스터/제어 기능 통합 모델)	33
9.1.1.	수동 작동 모드	33
9.1.2.	자동 작동 모드	34
9.1.3.	외부 접촉기 K1 및 K2의 연결	34
9.1.4.	안전 모듈과의 연결 예	35
10.	진단/문제해결	40
11.	기술 자료	42
11.1.	치수도	45
12.	정보 및 액세서리 주문	46
13.	검사 및 서비스.....	47
13.1.	기능 테스트	47
13.2.	청소.....	47
13.3.	유지보수.....	48
14.	EUCHNER 지원	49
15.	적합성 선언	49

1. 본 문서에 대하여

1.1. 범위

이 사용 설명서는 시리즈 LCA, 타입 4, 버전 V1.0.X의 광 그리드와 광 커튼에 유효합니다.

이 사용 설명서, 안전 정보 및 유지보수 문서 및 함께 인도한 짧은 지침은 사용자의 장치에 대한 완전한 사용자 정보입니다.




 중요! 반드시 사용자의 제품 버전에 유효한 사용 설명서를 사용하십시오. 버전 번호는 제품의 타입 라벨에 표시되어 있습니다. 문의 사항이 있으면 언제든지 EUCHNER의 지원 팀에 연락하십시오.	① ②		
	EMITTER Electro-sensitive Protective Equipments EUCHNER GmbH + Co. KG Köhnhammerstraße 16 DE-70771 Leinfelden	ID.NR. <input type="text"/> SER.NR. <input type="text"/> VER. <input type="text"/>	Classification <input type="text"/> Working range <input type="text"/>
	System response time <input type="text"/> Power consumption <input type="text"/> Working temperature <input type="text"/> Operating Voltage <input type="text"/>		
	④ ③	⑤	

- ① 품목 명칭
- ② 품목 번호
- ③ 제품 버전
- ④ 시리얼 번호
- ⑤ 제조 연도

1.2. 대상 그룹





장비의 안전 시스템에 대한 설계 엔지니어와 설치 기획자 및 안전 구성품의 취급과 관련된 특수 전문 지식을 보유하고 있는 설치 및 서비스 담당자.

1.3. 아이콘에 대한 설명

아이콘/설명	의미
	인쇄물
	문서는 www.euchner.com 에서 다운로드할 수 있습니다.
 위험 경고 주의	안전 지침 위험 사망 또는 중상 사고 발생 위험 경고 부상 가능성에 대한 경고 주의 경상 발생 가능
 주의 사항 중요!	주의 사항 장치의 손상 가능성에 대한 주의 사항 중요 중요한 정보
팁	유용한 정보

1.4. 보충 문서

이 장치에 대한 문서 전체는 다음의 문서로 구성됩니다:

문서 제목 (문서 번호)	내용	
안전 정보(2525460)	기본 안전 정보	
적합성 선언	적합성 선언	
사용 설명서 광 그리드/광 커튼 LCA 4 (2504709)	(본 문서)	
사용 설명서에 대한 추가 자료	사용 설명서나 데이터 시트와 관련된 추가 자료를 고려하십시오	



중요!

항상 모든 문서를 읽어, 장치의 안전한 설치와 설정 및 사용에 대한 전체적인 내용을 파악하십시오. 이 문서는 www.euchner.com에서 다운로드할 수 있습니다. 이를 위해서는 검색창에 그 장치의 문서 번호나 주문 번호를 입력하십시오.

2. 올바른 사용

LCA 시리즈의 광 그리드 및 광배리어는 광전자식 안전 가드입니다.

이 가드는 EN IEC 61496-1에 따른, 작업자를 보호하기 위한 타입 4의 전자감응형 방호 장비입니다.

즉,

- ▶ 위험한 기계 기능을 불러오는 작동 명령은 수신기의 안전 출력부가 활성화된 경우에만 활성화됩니다.
- ▶ 광선이 하나 이상 차단되면 정지 명령이 트리거링될 것입니다.

이 장치를 사용하기 전에 기계에서, 예를 들어 다음의 표준에 따른 위험 평가를 수행해야 합니다.

- ▶ EN ISO 13849-1
- ▶ EN ISO 12100
- ▶ EN IEC 61496-1
- ▶ EN IEC 62061

올바른 사용에는 특히 다음의 표준에 기반을 둔, 설치 및 작동과 관련된 요구 사항의 준수도 포함됩니다.

- ▶ EN ISO 13849-1
- ▶ EN IEC 60204-1
- ▶ EN IEC 61496-2
- ▶ EN ISO 13855-1

LCA 시리즈의 장치에는 LCA 제품군에서 의도한 구성품과의 결합만 허용됩니다.

몇몇 장치에는 LCA 시리즈 장치와 직렬로 연결하도록 의도한 장치를 사용해서만 직렬 연결이 허용됩니다. 관련된 장치의 사용 설명서를 확인하십시오. 다른 제조사의 광 그리드나 광 커튼과 결합하는 것은 허용되지 않습니다.

최대 3개의 장치를 직렬로 연결하여 작동시킬 수 있습니다.



중요!

사용자에게는 장치를 전체 안전 시스템에 적절히 통합시킬 책임이 있습니다.

이를 위해 전체 시스템이 예를 들어 EN ISO 13849-1에 따라 인증을 받아야 합니다.

1. LCA 4 TR(추가 기능 통합형)

LCA 4 시리즈의 장치는 송신기와 수신기로 구성되어 있습니다. 추가된 내부 기능을 통해 외부 접촉기가 보낸 피드백을 확인하고 수동/자동 작동의 관리와 다양한 범위의 설정을 확인할 수 있습니다.

2. LCA 4 TR M/S(마스터/슬레이브)

LCA 4 시리즈의 장치는 두 쌍에서 최대 세 쌍까지의 송신기-수신기로 이루어져 있습니다. 이 쌍은 하나의 마스터 장치와 한 개에서 두 개까지의 슬레이브 장치로 이루어져 있습니다. 이들 장치는 직렬로 연결되어 있습니다. 송신기와 수신기에 있는 LED 디스플레이를 통해 시스템 상태를 진단할 수 있습니다. 내부 오류는 장치가 평가합니다.



중요!

- ▶ LCA 타입의 장치는 정지 범주 1에서 사용하기 위한 장비입니다.
- ▶ 정지 범주 0에서의 사용은 필수 안전 거리를 준수하는 경우에만 허용됩니다.
- ▶ 이 장치에는 물리적 위험(부품의 이탈, 열, 방사선)에 대한 방호 기능이 없습니다. 이러한 상황에서는 가드를 사용해야 합니다.

3. 안전 기능에 대한 설명

이 시리즈의 장치에는 특히 다음의 안전 기능이 있습니다:

보호 필드 차단 안전 감지

안전 기능:

보호 필드가 차단된 경우 안전 출력부가 꺼집니다.

안전 특성:

범주, 성능 레벨, PFH, SIL

4. 면책 및 보증 제외

위에서 언급한 올바른 사용에 대한 조건을 준수하지 않은 경우나 안전 규정을 준수하지 않은 경우 또는 유지보수 작업을 요청한 대로 수행하지 않은 경우 제조사는 어떠한 책임도 지지 않으며 보증 역시 제공하지 않습니다.

5. 일반적인 안전 예방 조치

안전 구성품은 개인보호 기능을 충족시켜야 합니다.

올바르지 않은 설치 또는 무단 개조의 경우, 작업자가 치명적인 부상을 입을 수 있습니다.

특히 안전 가드의 안전 기능을 점검하십시오:

- ▶ 설치 작업 후 항상
- ▶ 시스템 구성품 교체 후
- ▶ 사용하지 않고 오랜 기간이 경과한 후
- ▶ 고장 발생 후 항상



팁

- ▶ 장치의 기능을 테스트할 때 13.1장의 주의 사항에 따르십시오.
- ▶ 테스트 로드와 같은 테스트 물체를 사용하여 기능 테스트를 수행할 것을 권장합니다.

이러한 점검과는 별개로, 가드의 안전 기능을 유지보수 일정의 일환으로서 적절한 간격으로 점검해야 합니다.



중요!

- ▶ 사용하기 전에 사용 설명서를 읽고 이 설명서를 안전한 장소에 보관하십시오.
- ▶ 장착, 설치 및 서비스 작업 중 이 사용 설명서를 항상 이용할 수 있도록 조치를 취하십시오.
- ▶ www.euchner.com에서 사용 설명서를 다운로드할 수 있습니다.



경고

- ▶ 이 장치는 안전 엔지니어링 교육을 받고 전기와 관련하여 숙련된 기술자에 의한 설치, 연결 및 작동만이 허용됩니다.
- ▶ 연관된 애플리케이션과 관련하여, 적용할 수 있는 기술 표준을 고려해야 합니다.
- ▶ 설치 중 표준 EN IEC 60204 및 EN ISO 13855의 요구 사항을 고려해야 합니다.
- ▶ 장치가 오작동할 경우, 제조사에 연락하십시오.
장치에 대한 변경은 허용되지 않습니다.
- ▶ 작업을 시작하기 전, 장치를 전원 공급장치와 외부에서 분리해야 합니다.
이와는 별개로, 공급한 릴레이 부하 회로를 차단해야 합니다.
- ▶ 시스템을 설치한 후 전체적인 기능 테스트를 수행해야 합니다.
- ▶ 이 장치의 사용은 명시된 주변 조건 내에서만 허용됩니다.
특수한 주변 조건에 대해서는 제조사와 논의하십시오.

6. 기능

LCA 시리즈의 장치는 송신기 (S)와 수신기 (E)로 구성되어 있습니다. 송신기를 적외선 광선을 수신기로 보냅니다. 이 광선이 위험한 구역을 모니터링하기 위한 보호 필드를 형성합니다.

보호 필드 내에서 최소한 하나의 광선이 차단된 경우, 수신기의 안전 출력부가 꺼집니다.

보호 필드의 크기는 보호 필드의 폭과 높이에 따라 다릅니다.

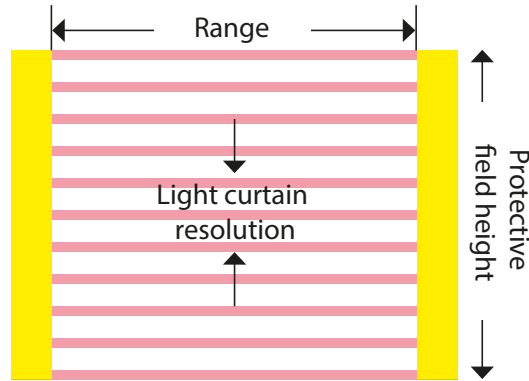
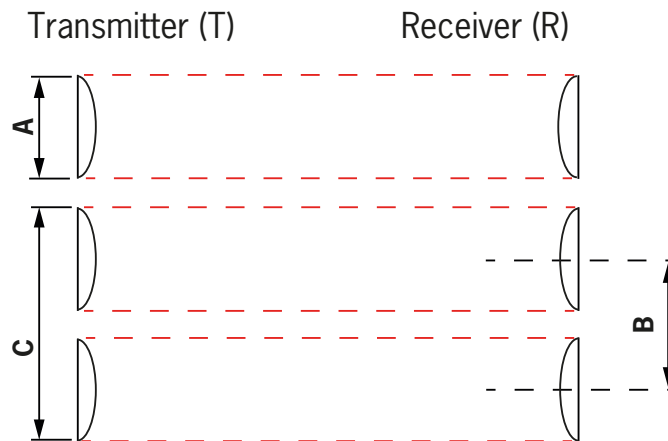


그림 1: LCA 보호 필드

어떤 물체가 최소한 하나의 광선을 차단할 때 그 물체가 가져야 하는 크기는 장치의 해상도에 의해 결정됩니다.

이 해상도는 다음 공식을 사용하여 계산합니다:

렌즈 직경 + 렌즈 간격 = 해상도



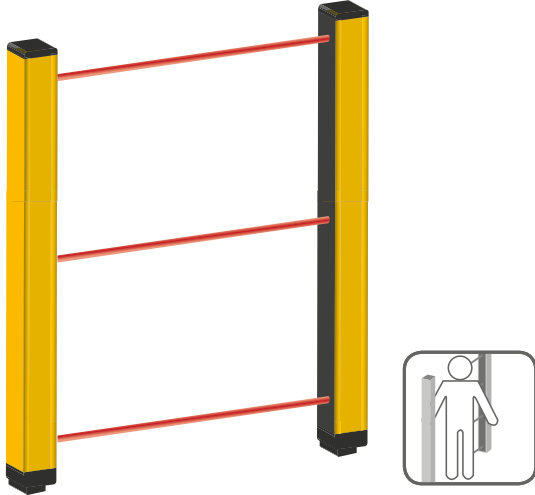
변수	정의
A	렌즈 직경
B	렌즈 간격
C	해상도

그림 2: LCA 해상도

다음 두 타입의 장치를 구별합니다:

광 그리드는 2 - 4개의 광선으로 이루어지는 보호 필드를 생성합니다. 각 광선 사이의 간격이 넓기 때문에 이러한 장치는 신체 보호용으로만 사용할 수 있습니다.

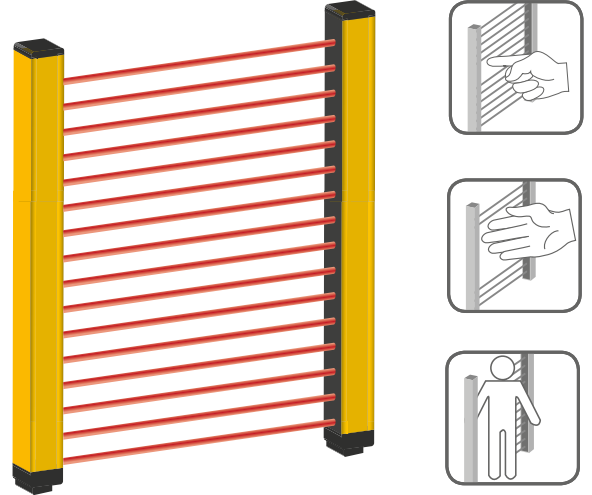
광 커튼은 많은 수의 광선으로 이루어져 있습니다. 이러한 장치는 해상도(14 - 50 mm)에 따라 다양한 신체 부위를 감지할 수 있습니다. 손가락 보호, 손 보호, 신체 보호로 구분됩니다.



Light grid

2 - 4 light beams

그림 3: 광 그리드, 광 커튼



Light curtain

Large number of light beams, specification as »resolution«

6.1. 버전 개요

광 커튼 LCA 4의 이용할 수 있는 해상도는 다음과 같습니다:

- ▶ 14 mm(160 mm - 1,810 mm의 높이 보호) ➔ 손가락 보호
- ▶ 30 mm(160 mm - 1,810 mm의 높이 보호) ➔ 손 보호
- ▶ 40 mm(160 mm - 1,810 mm의 높이 보호) ➔ 손 보호
- ▶ 50 mm(160 mm - 1,810 mm의 높이 보호) ➔ 팔과 다리 보호

광 커튼 LCA 4의 이용할 수 있는 버전은 다음과 같습니다:

- ▶ 2개의 광선(광선 사이의 간격 500 mm) ➔ 신체 보고 / 접근 제어
- ▶ 3개의 광선(광선 사이의 간격 400 mm) ➔ 신체 보고 / 접근 제어
- ▶ 4개의 광선(광선 사이의 간격 300 mm) ➔ 신체 보고 / 접근 제어

표 1: 용어 체계

용어	직경
해상도	렌즈 간격 + 렌즈 직경
ESPE	전자감응형 방호 장비(Electro-sensitive protective equipment)
FE	기능 접지
FO1A/FO1B	안전 출력부
마스터	기본 송신기/수신기 쌍
슬레이브	보조 송신기/수신기 쌍
다중 시스템	여러 LCA 시스템을 병렬로 사용

표 2: 타입 명칭

명칭	직경
LCA 4 T	송신기 유닛
LCA 4 R	수신기 유닛
LCA 4 TR	송신기/수신기 세트
LCA 4 TR M	구성 마스터에 있는 송신기/수신기 세트
LCA 4 TR S1	구성 슬레이브 1에 있는 송신기/수신기 세트
LCA 4 TR S2	구성 슬레이브 2에 있는 송신기/수신기 세트

6.2. 테스트 기능

기계 기능과는 별개로, 테스트 기능을 이용하여 보호 기능을 점검할 수 있습니다.

안전 출력부는 시뮬레이션된 차단에 의해 비활성화됩니다. 외부 제어 장치는 하류 방향에 연결된 장치를 점검하여 전체 시스템의 작동을 점검할 수 있습니다. 테스트 기능은 장치가 정상 작동 상태로 전환될 때까지 활성 상태를 유지합니다.



주의 사항

테스트 기능을 활성화하려면 핀 2와 4에 공급되는 에너지가 최소한 4 ms 동안 차단되어야 합니다(0 V).

6.2.1. 테스트 기능의 활성화

1. 핀 2와 핀 4를 0 V에 연결합니다.

➔ 송신기가 이러한 핀에서 0 V DC를 감지하고 차단을 시뮬레이션합니다. 안전 출력부가 꺼집니다. 수신기가 정지 상태로 전환됩니다.

송신기의 테스트 LED가 주황색으로 점등됩니다.

수신기의 테스트 LED가 적색으로 점등됩니다.

LED 디스플레이 장 참조

2. 테스트 후 정상 작동으로 전환하려면, 출력부 배선을 테스트 이전 구성(핀 2 또는 핀 4를 24 V에 연결)으로 복원하십시오.

6.3. 마스터-슬레이브 기능

마스터-슬레이브 기능을 이용하여 광 커튼을 최대 세 개까지 직렬로 연결할 수 있습니다. 이러한 배치는 마스터 유닛 한 개와 최대 두 개의 슬레이브 유닛으로 구성됩니다.

직렬 연결을 통해 손가락, 손, 신체 보호와 같은 상이한 보호 기능을 조합하여 사용할 수 있습니다. 이를 위해, 연결 케이블을 사용하여 상이한 LCA 4 타입을 연결합니다.

연결 옵션은 그림 4에 도시되어 있습니다.



주의 사항

마스터/슬레이브 모듈을 연결할 때 최장 50 m까지의 연결 케이블을 사용할 수 있습니다.

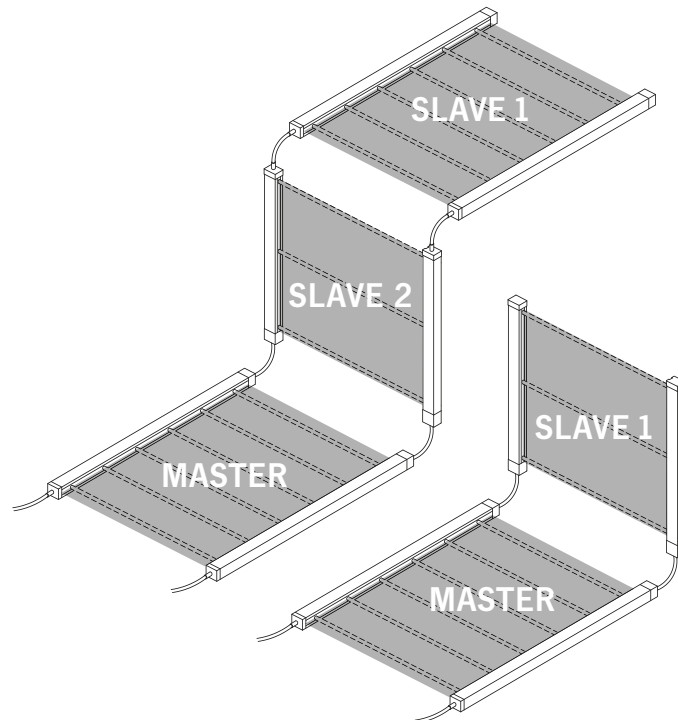


그림 4: LCA 마스터/슬레이브 모듈

6.3.1. 활용 예시: 뒷걸음질에 대한 보호

마스터 장치는 기본 안전 가드로서 사용됩니다. 슬레이브 장치는 보조 안전 가드로서 사용됩니다.

설비 안으로 들어가면, 광 커튼의 광선이 차단되고 기계의 동작이 정지합니다.

수평으로 설치된 광 커튼은 위험 구역에서도 광선이 차단되므로 위험 구역에 사람이 있음을 감지합니다. 기계의 동작은 정지 상태를 유지합니다.

사람이 위험 구역을 떠나면 장치(마스터/슬레이브)가 정상적인 작동 상태로 전환됩니다. 그러면 기계는 작동을 시작할 수 있습니다.

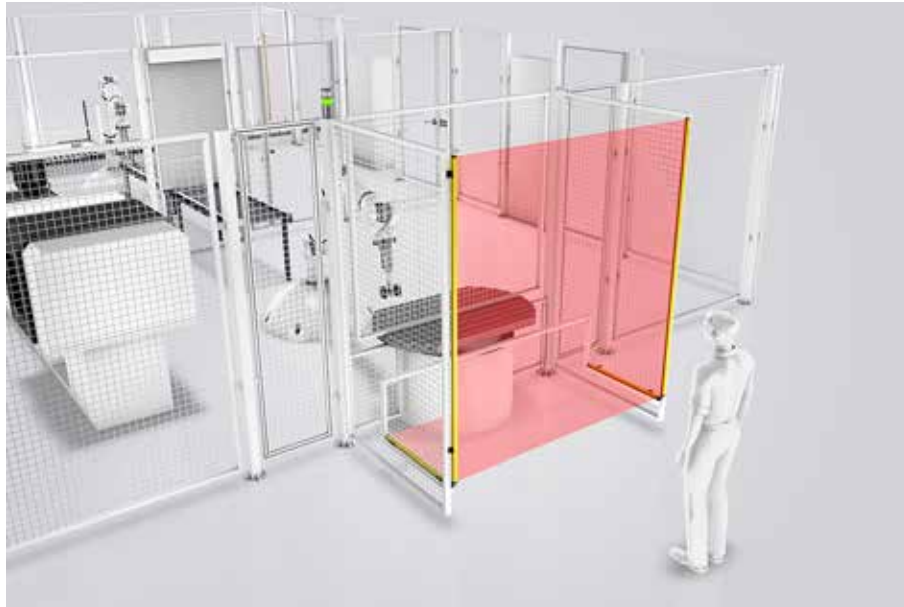


그림 5: 뒷걸음질에 대한 보호: 위험 구역 정리됨

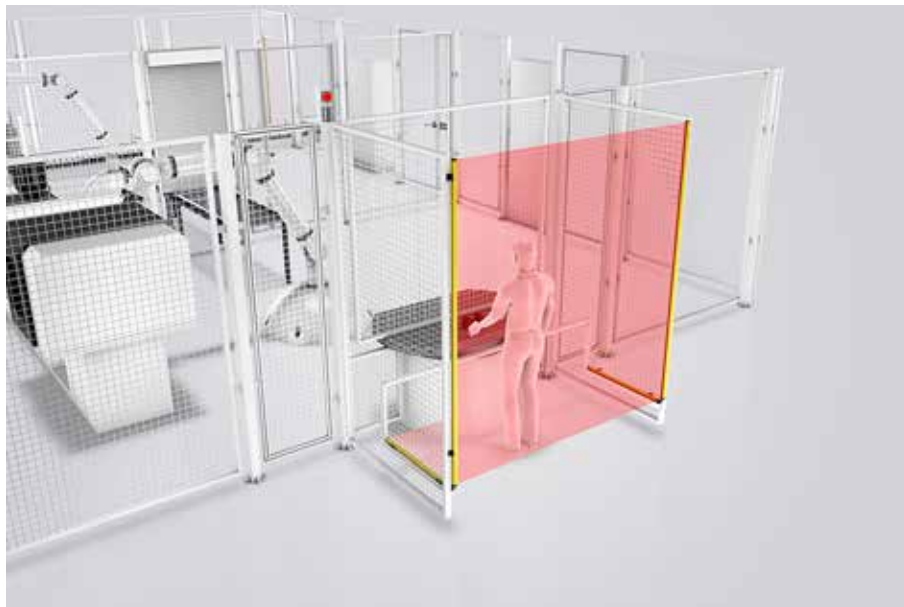


그림 6: 뒷걸음질에 대한 보호: 위험 구역 점유됨

6.3.2. 피드백 루프의 통합

피드백 루프를 통해 외부에서 연결된 릴레이 또는 접촉기의 기능을 모니터링할 수 있습니다.

피드백 루프가 닫힌 경우에만 안전 출력부가 켜집니다.

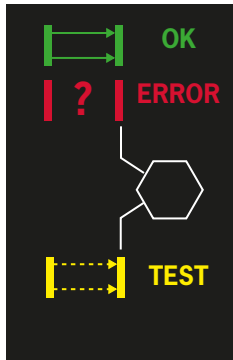


주의 사항

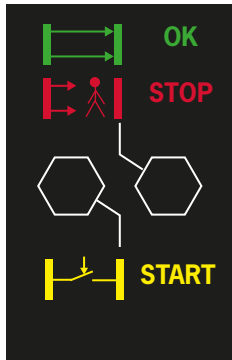
더 상세한 정보에 대해서는 설치 장 참조

6.4. LED 디스플레이

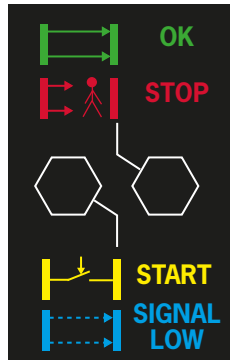
송신기 및 수신기의 시스템 상태는 다음 그림에 표시되어 있습니다.



송신기



수신기



수신기
(14 mm의 해상도 / 증가한 폭용)



주의 사항

관련된 장치의 시스템 상태는 LED 디스플레이로 표시됩니다.
오류가 있는 시스템 상태를 바로잡으려면, 진단/문제해결 장 참조.

송신기 LED 디스플레이

그림	시스템 상태	LED 인디케이터	설명
	정상 작동	녹색	송신기가 정상적으로 작동하고 있습니다. 녹색 LED가 점등된 상태입니다.
	전원 공급	녹색으로 점멸	전원을 공급하는 동안 녹색 LED가 두 번 짧게 점등됩니다 ➔ 다음 선택으로 전원 공급: 폭 High.
	오류	적색으로 점멸	FO1A 및 FO1B가 비활성 상태입니다. 적색 LED가 점멸하고 있습니다. ➔ 모니터링되고 있는 장치를 작동시키는 것은 허용되지 않습니다.
	전원 공급	적색	전원을 공급하는 동안(2초) 적색 LED가 점등됩니다.
	테스트 기능	주황색	송신기 테스트 기능이 활성 상태입니다. LED가 주황색으로 점등됩니다.

수신기 LED 디스플레이

그림	시스템 상태	LED 인디케이터	설명
	정상 작동	녹색	수신기가 정상적으로 작동하고 있습니다. 광선 차단되지 않음 FO1A 및 FO1B가 활성 상태입니다. 녹색 LED가 점등된 상태입니다. ➔ 모니터링되고 장치를 작동시킬 수 있습니다.
	정지	적색	최소한 하나의 광선이 차단되었습니다. FO1A 및 FO1B가 비활성 상태입니다. 적색 LED가 점등됩니다.
	오류	적색으로 점멸	FO1A 및 FO1B가 비활성 상태입니다(장치 오류). 적색 LED가 점멸하고 있습니다. ➔ 모니터링되고 있는 장치를 작동시키는 것은 허용되지 않습니다.
	전원 공급	적색/노란색	전원을 공급하는 동안 적색 및 노란색 LED가 점등됩니다. FO1A 및 FO1B가 비활성 상태입니다. ➔ 모니터링되는 장치가 정상인 작동으로 전화될 때까지는 이 장치를 작동시켜서는 안 됩니다.
	시작/재시작	노란색	수동 시작/다시 시작 모드 FO1A 및 FO1B가 비활성 상태입니다. 노란색 LED가 점등됩니다. ➔ 모니터링되는 장치는 감지 구역 내에 어떠한 물체도 없고 시작 버튼을 누른 후 다시 손을 댄 경우에만 작동시키는 것이 허용됩니다.
	전원 공급	적색/노란색	전원을 공급하는 동안 적색 및 노란색 LED가 점등됩니다. FO1A 및 FO1B가 비활성 상태입니다. ➔ 모니터링되는 장치가 정상인 작동으로 전화될 때까지는 이 장치를 작동시켜서는 안 됩니다.
	약한 신호	청색	약한 신호 강도 청색 LED가 점등됩니다. 다음으로 인해 약한 신호가 발생합니다: ➔ 송신기와 수신기의 올바른 위치 ➔ 광학 표면의 오물 ➔ 안개, 비, 연기 또는 먼지와 같은 간섭

KO

6.5. 안전 출력부

수신기 유닛에는 두 개의 안전 출력부 FO1A/FO1B(PNP 출력부)가 있습니다. 아래의 표에는 사용자의 장치에 대한 상세한 스위칭 상태가 기재되어 있습니다.

출력부와 24 VDC 또는 0 VDC 공급 장치 사이에서 발생한 단락은 모두 장치 자체에 의해 감지됩니다.

표 3: 스위칭 상태

신호 이름	상태	의미
FO1A FO1B	24 V DC	▶ 보호 구역 정리
FO1A FO1B	0 V DC	▶ 상태: 보호 구역 점유/결함 또는 ▶ 고장 감지됨



주의 사항

24 V DC에서 400 mA의 최대 부하는 안전 출력부 하나당 60 Ω의 최소 옴 부하에 해당합니다. 최대 용량성 부하는 24 V DC에서 0.82 μF에 해당합니다.

안전 출력부는 꺼진 상태에서 최대 0.5 VDC까지의 전압과 최대 0.2 mA까지의 전류를 출력할 수 있습니다.



중요!

보호 구역이 정리된 경우, 수신기는 양 출력부에 24 V DC의 전압을 전달합니다. 그러므로 필요한 부하는 안전 출력부와 0 V DC 사이에 연결되어야 합니다(그림 7 참조).

안전성을 확보하기 위해서는 두 안전 출력부(FO1A/FO1B)를 항상 평가해야 합니다.

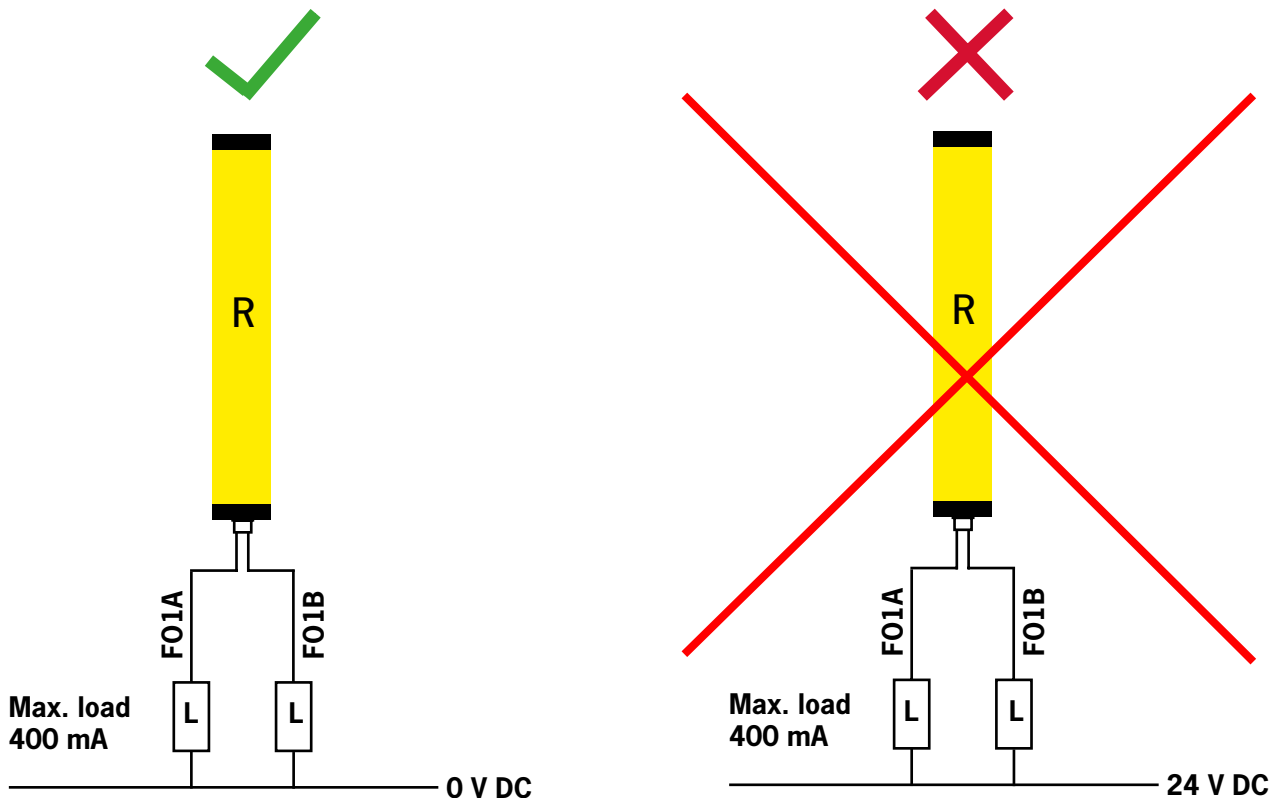


그림 7: 안전 출력부와 0 V DC에 부하 연결

7. 장착

송신기와 수신기는 최소 안전 거리 **S**를 유지하는 장소에 배치되어 있어야 합니다. 기계의 위험한 동작이 정지할 때까지 위험 구역에 도달할 수 없어야 합니다(그림 8 참조). 광 그리드 및 라이트 커튼에 대한 안전 거리는 다음 장에 따라 계산해야 합니다.



그림 8: 안전 거리 **S**

최소 안전 거리 **S**는 다음 공식을 기반으로 계산합니다:

S = K (t1 + t2) + C

C = 8 (d - 14)

변수	직경
S	최소 안전 거리[단위: mm]는 감지 영역의 시작점과 위험 영역의 시작점 사이의 거리에서 나옵니다.
K	신체가 위험 영역으로 접근하는 속도[단위: mm/s]
t1	전자감응형 방호 장비의 항목에 대한 총 반응 시간[단위: 초(s)]
t2	초 단위로 표시된 기계의 반응 시간; 이 시간을 정지 신호 이후 위험한 프로세스를 중단하기 위해 기계에게 필요한 시간을 의미합니다[단위: s].
C	애플리케이션에 따라 상이한 추가 거리[단위: mm] ¹⁾
d	해상도[단위: mm]

1) 추가 거리와 관련하여 더 상세한 정보가 필요하면, EN 13855:2010 참조



중요!



- ▶ 최소 안전 거리를 유지해야 하는 바, 왜냐하면 그렇지 않을 경우에는 장치가 보호 기능을 수행하리라는 것을 보장할 수 없기 때문입니다.
- ▶ 보호 필드를 차단하지 않고 위험 구역에 접근할 수 있는 경우, 가드를 추가로 설치해야 합니다.

7.1. 안전 거리, 광 커튼(수평 장치)

보호 필드가 접근 방향에 대해 수평으로 설치된 경우, 최소 안전 거리 **S**는 다음 공식을 기반으로 하여 계산합니다.

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + 1200 - 0.4 H$$

$$H = 15 (d - 50)$$

	<p>주의 사항</p> <p>높이 H는 안전 가드와 바닥 표면 G 사이의 거리입니다.</p>
	<p>중요!</p> <p>높이 H는 항상 1,000 mm 미만이어야 합니다.</p> <p>높이가 300 mm를 초과하는 경우, 보호 필드를 우회할 위험이 있습니다. ➔ 이 경우 가드 형태의 추가 보호 조치가 필요합니다.</p>

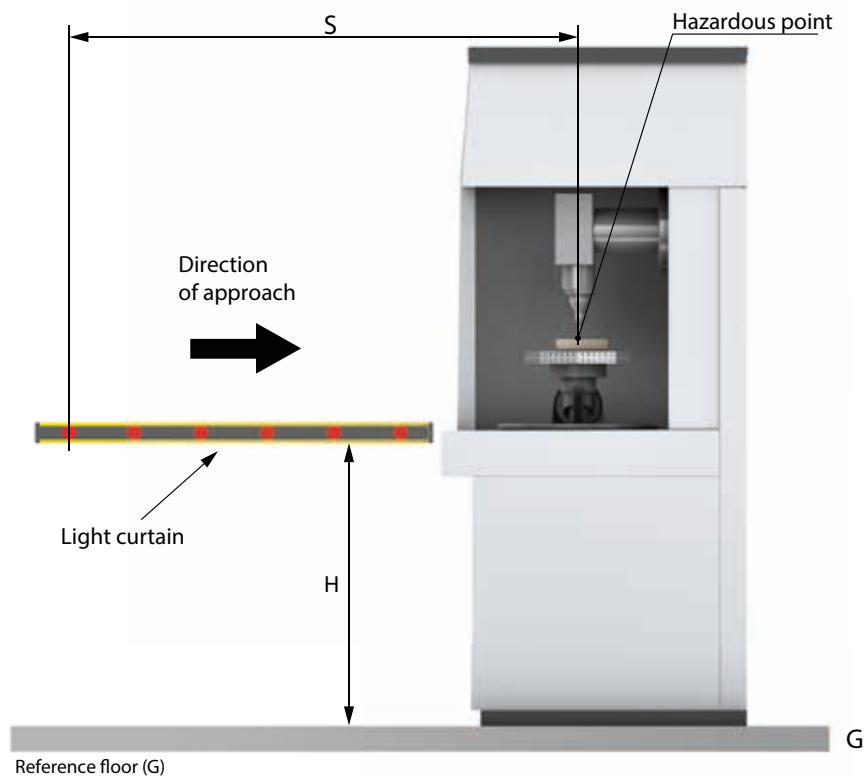


그림 9: 광 커튼의 수평 장착

7.2. 안전 거리, 광 커튼(수직 장치)

수직 장치의 경우, 먼저 장치를 해상도를 결정해야 합니다.

그 결과에 따라 두 가지 케이스로 구분됩니다:

케이스 A: 해상도 ≥ 50 mm

케이스 B: 해상도 < 50 mm

그 결과에 따라 관련 장이 이어집니다.



팁

11장: 기술 데이터에 장치의 해상도가 수록되어 있습니다.

케이스 A: 해상도 ≥ 50 mm

안전 거리 **S**는 다음 공식을 사용하여 계산합니다:

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + 850$$



중요!

계산 중 다음 거리를 유지해야 합니다:

- ▶ 거리, 바닥 표면 **G** – 첫 번째 광선 = H1 최대 300 mm
- ▶ 거리, 바닥 표면 **G** – 마지막 광선 = H2 최소 900 mm

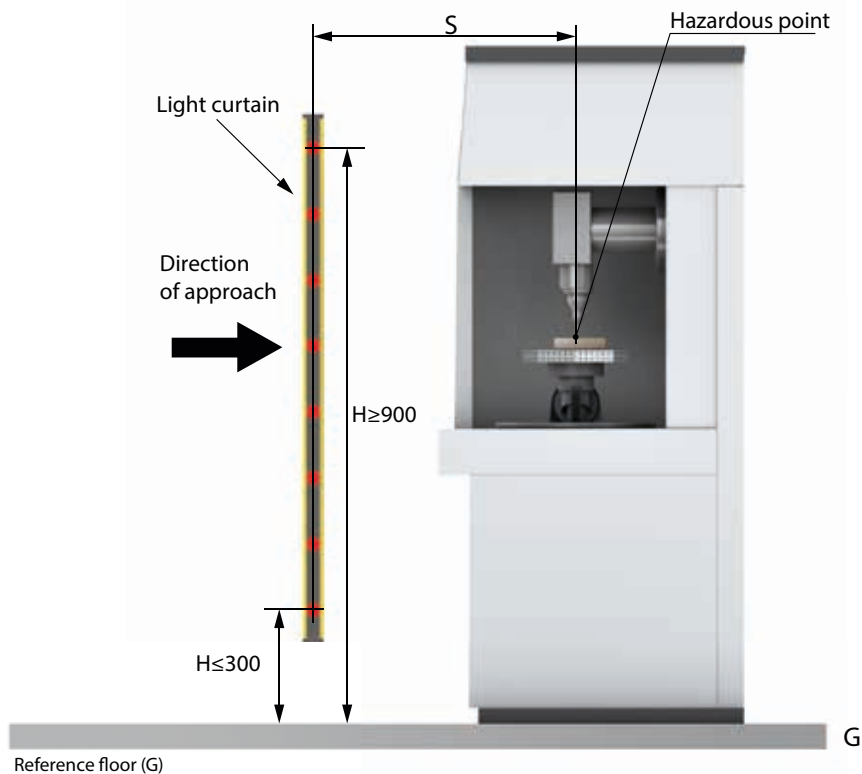


그림 10: 해상도가 50 mm 이상인 광 커튼의 수직 장치

케이스 B: 해상도 ≤ 50 mm



중요!

해상도 ≤ 50 mm인 경우, 위험 구역에 대한 추가 거리를 준수해야 합니다.

안전 거리 **S**는 다음 공식을 사용하여 계산합니다:

$$S = 2000 (t_1 + t_2) + C$$

➔ 계산 결과가 100 – 500 mm의 값 범위 내에 있으면, 그 값 **S**를 사용할 수 있습니다.

➔ 계산 결과, **S**가 500 mm보다 크면 다음 공식을 사용합니다:

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + C$$



중요!

위험 구역에 도달할 수 있는 경우(예를 들어 팔을 뻗어), EN ISO 13855를 기반으로 하여 높이 **H**를 다시 계산해야 합니다.

➔ 어떤 경우에도 안전 가드를 우회할 수 있어서는 안 됩니다.

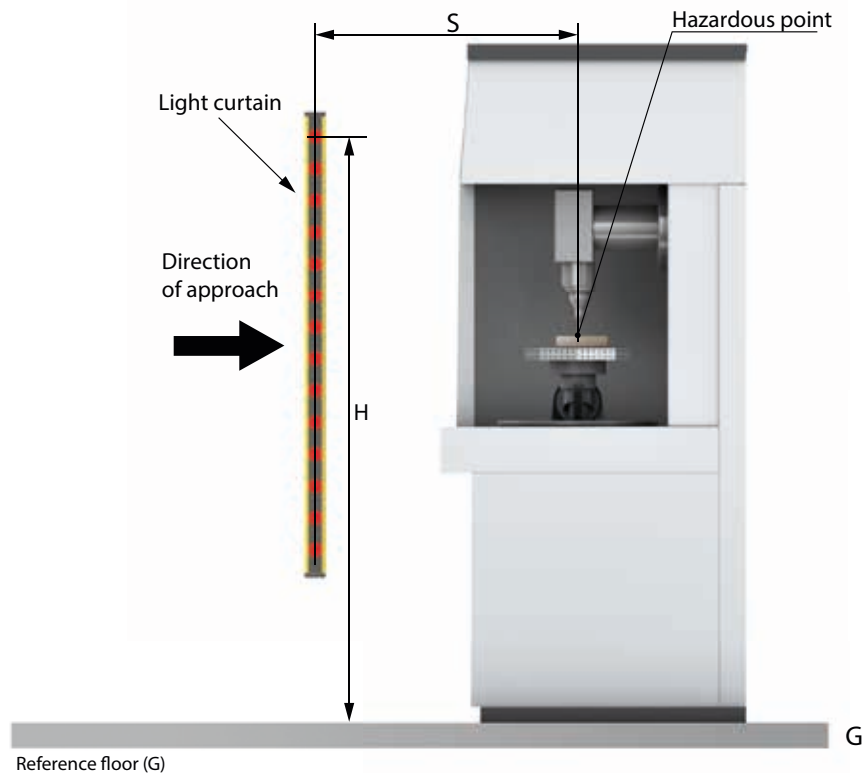


그림 11: 해상도가 14 mm, 30 mm, 40 mm인 광 커튼의 수직 장착

7.3. 안전 거리, 광 그리드(수직 장치)



중요!
광 그리드는 신체 전체를 감지하는 데만 적합합니다.
➔ 신체의 개별 부분을 감지하는 데는 광 커튼을 사용해야 합니다.

안전 거리 **S**는 다음 공식을 사용하여 계산합니다:

S = 1600 (t1 + t2) + 850

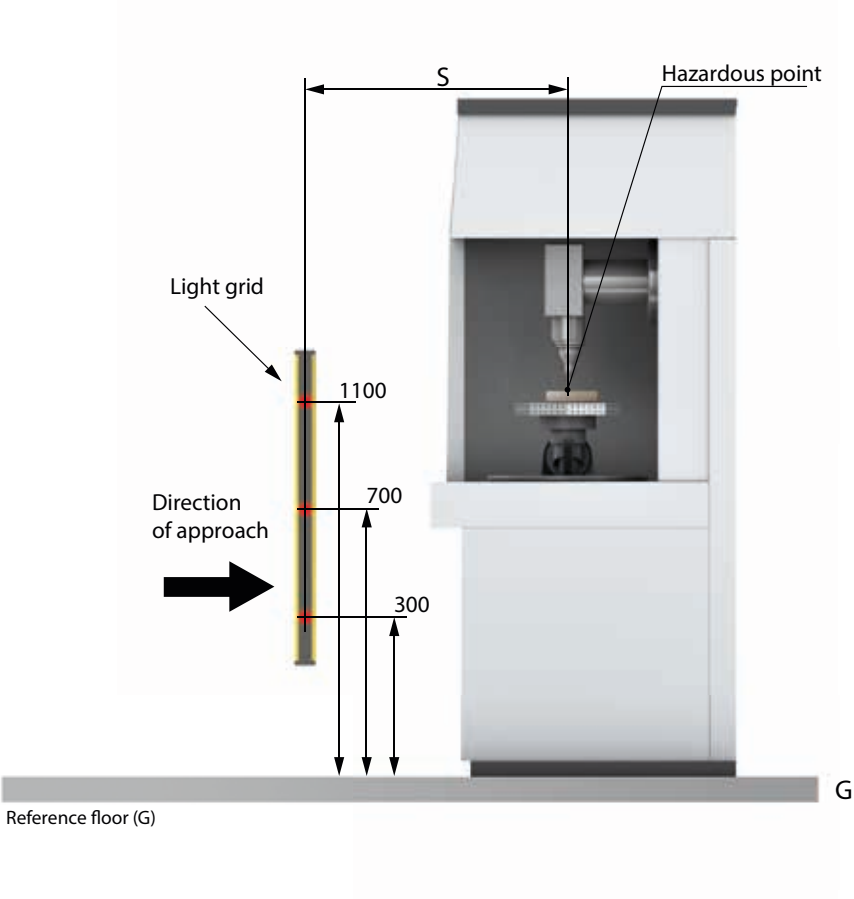


그림 12: 광 그리드의 장착

기준 바닥 **G**에 대한 권장 광선 높이 **H**는 표 4에 기재되어 있습니다.

표 4: 광 그리드 광선의 높이

모델	광선	권장 높이 H(단위: mm)
LCA 4 2B	2	900/400
LCA 4 3B	3	300/700/1,100
LCA 4 4B	4	300/600/900/1,200

7.4. 설치



중요!

안전 시스템을 설치하기 전에 아래 나열된 모든 조건을 점검해야 합니다.

- ▶ 시스템의 보호 등급(타입 4, SIL3, PLe)은 제어할 시스템의 위험 레벨과 일치해야 합니다.
- ▶ 기계는 제어 시스템을 통해 작동해야 합니다.
- ▶ 기계의 작동을 전기적으로 제어할 수 있어야 합니다.
- ▶ 기계에서의 모든 위험한 프로세스는 즉시 중단할 수 있어야 합니다. 특히, 기계를 정지하는 데 걸리는 시간을 알아야 합니다.
- ▶ 기계는 물리적 위험(부품의 이탈, 열, 방사선)을 발생시켜서는 안 됩니다. 이러한 상황에서는 가드를 사용해야 합니다.
- ▶ 감지할 물체의 최소 크기는 선택한 모델의 해상도와 일치하거나 더 커야 합니다.
- ▶ 위험 영역의 높이와 너비는 관련 모델의 보호 필드로 덮여야 합니다.

7.5. 배치



중요!

- ▶ 실내 온도가 장치의 작동 온도에 적합한지를 점검하십시오.
- ▶ 송신기 또는 수신기를 밝거나 점멸하는 고강도 광원 근처에 두지 마십시오.
- ▶ 3,000 lx 이상의 외부 광원에서 나오는 빛이 오작동을 유발하는 작용을 할 수 있습니다. 시스템을 사용하기 전에 주변 환경을 점검하십시오.

송신기와 수신기의 보호 필드는 위험 영역을 완전히 덮어야 합니다. 광 그리드 또는 광 커튼에서 최소 하나의 광선을 차단해야만 위험 영역에 접근할 수 있어야 합니다.

아래 그림은 장치의 올바른 배치를 위한 몇 가지 설치 예를 보여줍니다.

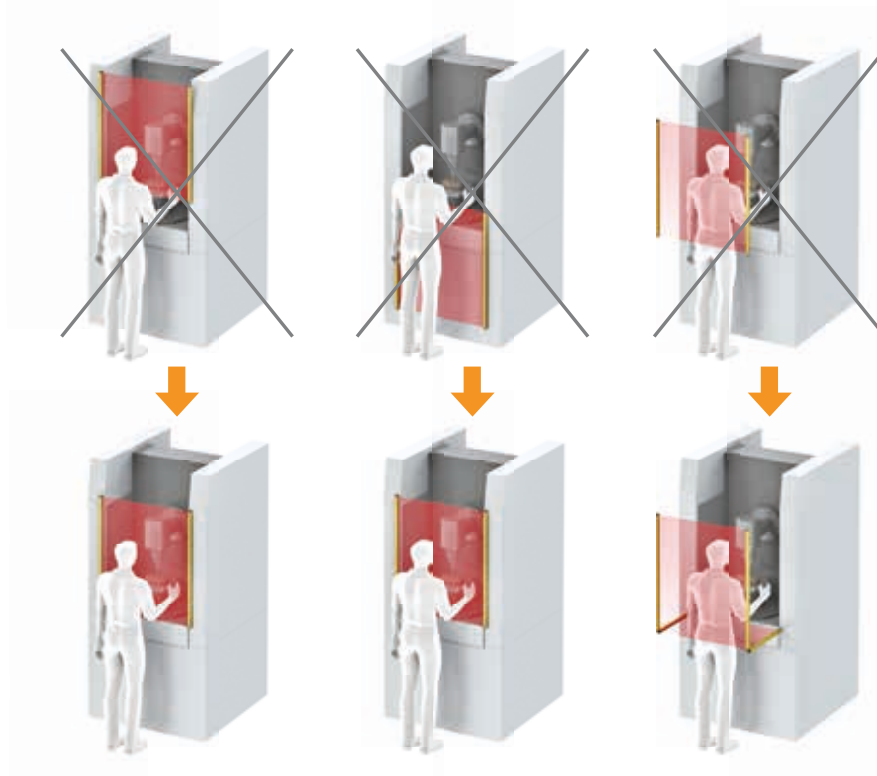


그림 13: 안전 가드의 배치

7.6. 특수한 주변 환경에서의 유용한 폭

안개, 비, 연기 또는 먼지가 발생하는 주변 환경에서는 그 폭이 올바라야 합니다. 아래의 표에 보정 계수가 기재되어 있습니다.

표 5: 보정 계수 **Fc**

주변 환경	보정 계수 Fc
안개	0.25
증기	0.50
먼지	0.50
짙은 연기	0.25

폭 보정은 다음 공식을 사용하여 계산할 수 있습니다.

$$P_u = P_m \times F_c$$

표 6: 보정된 폭 **Pu**의 계산

두문자어	정의
Pu	미터 단위의 사용할 수 있는 폭
Pm	미터 단위의 최대 폭
Fc	보정 계수



주의:

응결수 형성으로 인한 안전 기능의 손실
응결수로 인해 장치의 보호 기능이 작동하지 않을 수 있습니다.
➔ 사용 장소에서 갑작스런 온도 변화를 피하십시오.
➔ 시스템을 정기적으로 청소하십시오.

7.7. 여러 안전 장치(다중 시스템) 사용



경고

광학적 간섭으로 인한 안전 기능의 오작동 또는 손실.
올바르지 않은 배치로 인해 다른 송신기의 광선을 수신할 수 있습니다.
➔ 송신기와 수신기는 송신기에서 방사되는 광선이 해당 수신기에서만 수신될 수 있도록 배치해야 합니다.

여러 시스템을 사용하는 경우, 송신기와 수신기의 기능이 저하되지 않도록 해야 합니다.

다음의 배치 예를 사용할 수 있습니다:

번호	설명
A	두 시스템을 나란히 배치
B	두 시스템을 겹쳐서 배치
C	두 시스템을 L-형으로 배치

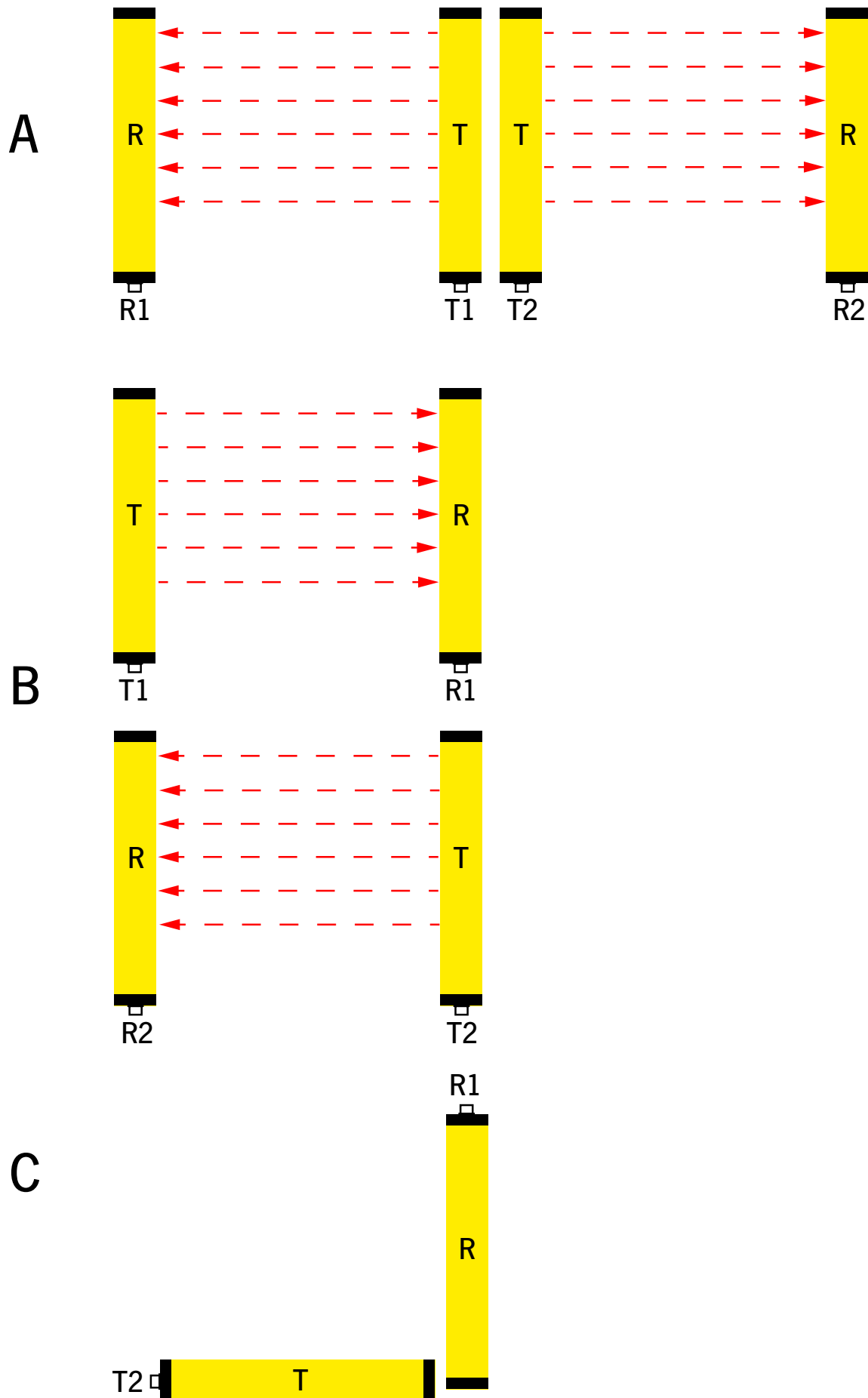


그림 14: 여러 안전 장치(다중 시스템) 사용

7.8. 마스터/슬레이브의 배치

마스터/슬레이브 기능을 사용하면 위험 구역의 여러 면을 모니터링할 수 있습니다. 이를 위해서는 송신기와 수신기를 직렬로 연결한 두세 쌍의 광 커튼이 필요합니다. 전원 및 제어 회로에 연결하기만 하면 됩니다. 마스터와 슬레이브를 연결하는 연결 케이블은 그 길이가 최대 50 m일 수 있습니다.

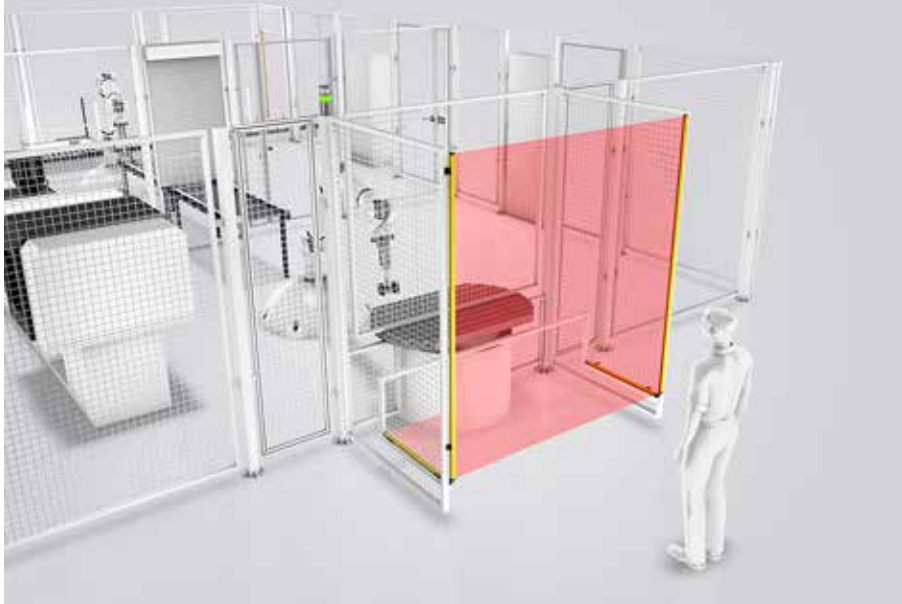


그림 15: 마스터/슬레이브 배치 예

7.9. 장착 및 정렬

송신기와 수신기는 함께 인도한 장착 브래킷을 사용하여 장착할 수 있습니다.

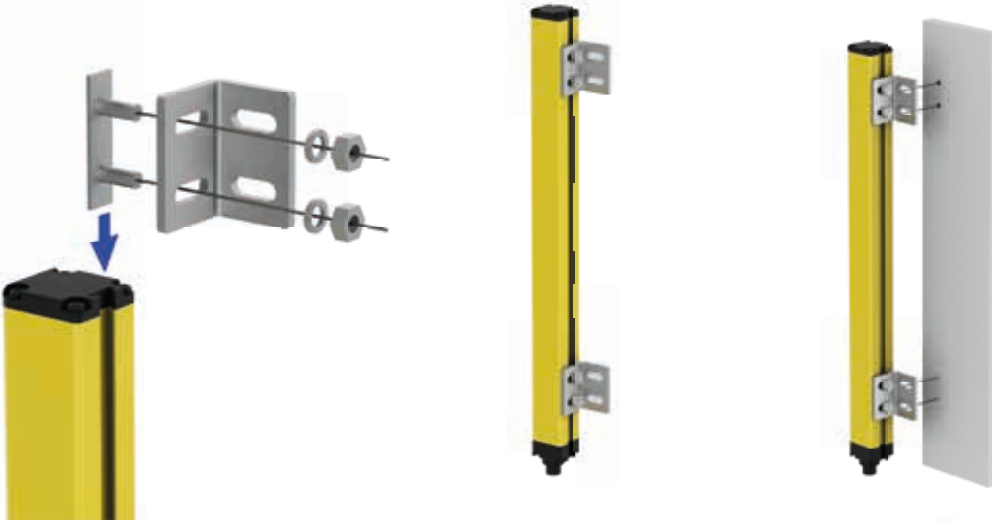


그림 16: 기계적 장착

시스템을 장착할 때 다음 사항에 유의해야 합니다.

- ➔ 송신기와 수신기를 평평한 표면에 장착하십시오.
- ➔ 광학적 표면은 서로 정확히 정렬되어야 합니다.
- ➔ 송신기와 수신기는 동일한 높이에 설치해야 합니다. 송신기와 수신기를 올바르게 정렬하려면 LED를 사용하십시오. 그 정렬이 올바르게 수신기의 LED가 녹색으로 점등됩니다.
- ➔ 장착 브래킷을 장착할 때 최대 조임 토크가 5 - 6 Nm라는 점에 유의하십시오.
- ➔ 송신기와 수신기를 장착 브래킷에 장착할 때 최대 조임 토크가 2.5 - 3 Nm라는 점에 유의하십시오.
- ➔ 장착할 때 EUCHNER의 액세서리만 사용하십시오.

⚠	<p>위험</p> <p>안전 기능의 작동 불능</p> <p>시스템을 틀리게 장착하면 시스템의 보호 기능이 작동하지 않을 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 송신기와 수신기를 장착할 때는 항상 최소 거리 S를 준수하십시오. ➔ 시스템 위로나 아래로 손을 뻗거나 시스템을 우회하거나 또는 그 뒤로 건너 시스템에 접근하는 행위는 배제하십시오. ➔ 위험 구역을 시스템의 보호 필드가 적절히 보호하는지 확인하십시오.
i	<p>주의 사항</p> <p>올바르지 않은 설치로 인해 오작동이 발생하고 설비가 손상될 위험</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ 시스템을 장착하는 동안 그 구성품이 손상되지 않도록 조치를 취하십시오. ➔ 최대 조임 토크에 유의하십시오.
i	<p>중요!</p> <p>송신기와 수신기를 진동이 심한 구역에 설치하는 경우 진동을 완화하는 지지대를 사용해야 합니다.</p>

7.10. 광학적 정렬



주의 사항

표시된 광선 각도로 오프셋할 수 있습니다.

LCA type 4

Category 4 / PL e or SIL 3

Light beam



$\pm 2.5^\circ$ max. permissible beam angle

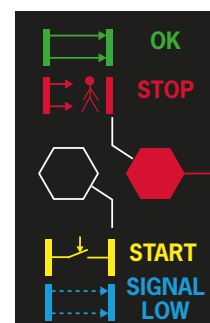
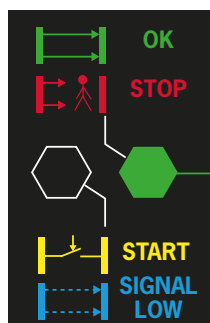
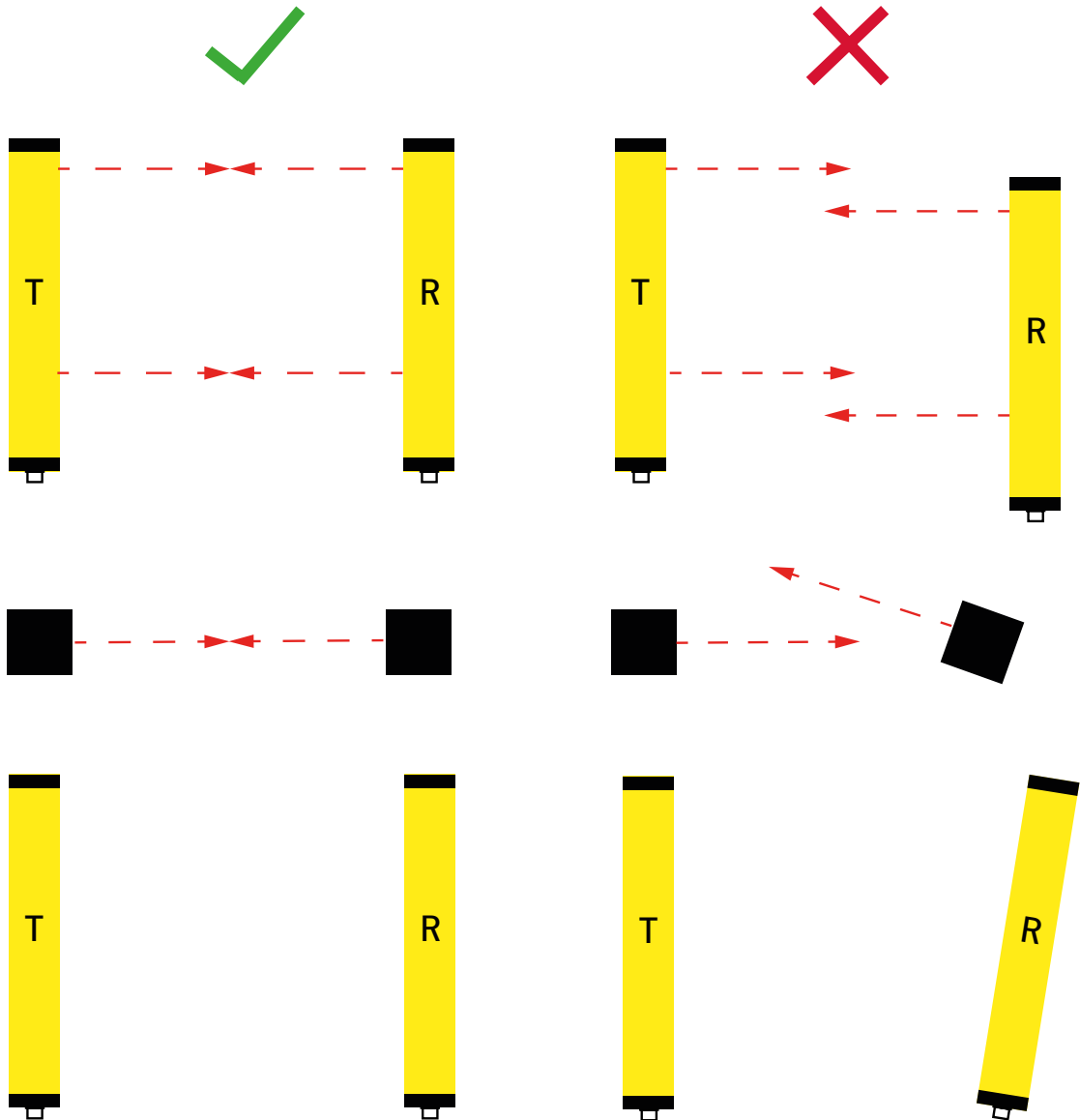


그림 17: 송신기와 수신기의 광학적 정렬



팁

송신기와 수신기를 다음과 같이 정렬할 때는 AY-OS-LSR 타입의 정렬 보조 장치를 사용할 것을 권장합니다.

1. 각 케이스에서 첫 번째 광선과 마지막 광선이 각각 동일한 축에 있도록 송신기와 수신기를 정렬하십시오.
2. 수신기의 녹색 LED가 점등할 때까지 송신기와 수신기를 움직이십시오.

14 mm 모델 및 증가한 폭:

1. 청색 LED를 사용하여 신호 강도를 점검하십시오.
2. 청색 LED가 점등되면, 이는 신호가 약하다는 것을 의미합니다.
3. 송신기와 수신기를 점검하여 간섭 및 오염 여부를 확인하십시오.
4. 청색 LED가 꺼질 때까지 두 구성품의 정렬을 다시 점검하십시오.



주의 사항

다른 문제해결 방법이 필요하면, "LED 디스플레이" 장과 "진단/문제해결" 장 참조.

3. 송신기 및 수신기를 현재 위치에 고정하십시오.



중요!

송신기와 수신기를 장착 브라킷에 장착할 때 최대 조임 토크가 2.5 - 3 Nm라는 점에 유의하십시오.

7.11. 편향 반사경의 사용

편향 반사경을 사용하면 보호 필드의 크기를 늘릴 수 있습니다. 송신기에서 생성된 광선이 여러 면으로 편향될 수 있습니다. 다음 그림은 두 개의 편향 반사경을 사용하여 U자 형태로 보호를 받는 애플리케이션을 나타냅니다.



위험

반사경의 성능 저하로 인한 안전 기능의 작동 불능.

편향 반사경의 오염되거나 손상된 구역에 의해 안전 기능이 작동할 수 없을 수 있습니다.

- ➡ 사용 장소에서 오염, 결로나 결빙이 예상되는 경우 편향 반사경을 사용하지 마십시오.
- ➡ 오염 및 손상을 방지하려면, 편향 반사경을 정기적으로 청소하십시오.

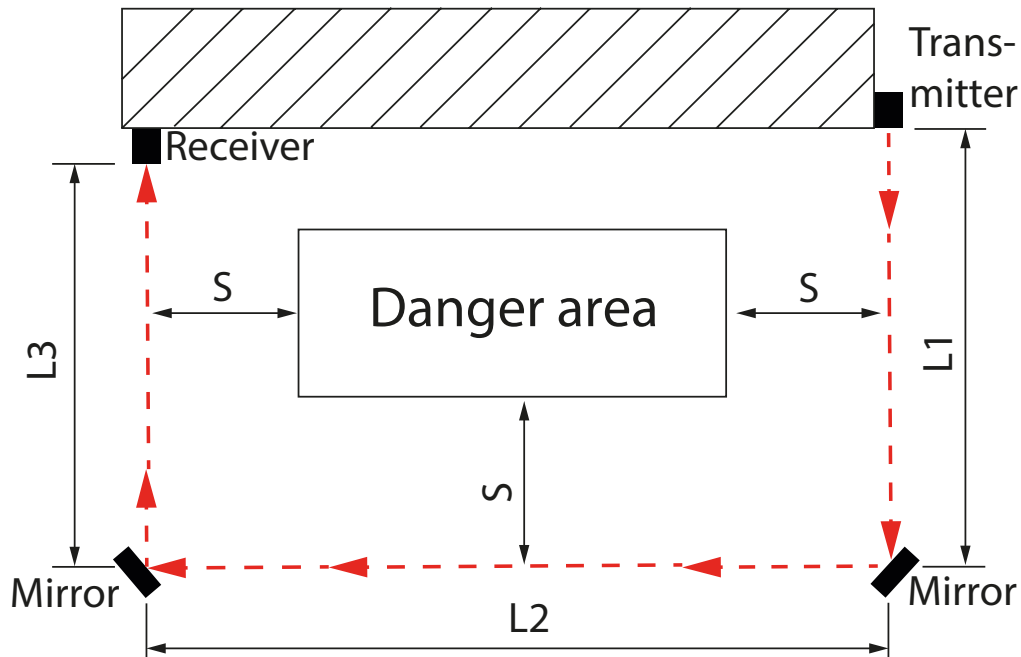


그림 18: 편향 반사경의 사용

1. 보호 영역의 길이를 합산한 값으로 작동 거리를 결정하십시오.
(L1 = 송신기 - 반사경, L2 = 반사경 - 반사경, L3 = 반사경 - 수신기)

➔ 반사경을 사용하는 경우, 각 거울마다 송신기와 수신기 사이의 최대 폭이 15 %씩 감소합니다.



주의 사항

그 폭을 계산할 때, 반사경당 감소한 길이를 상정해야 합니다.

이 폭은 다음 공식을 사용하여 계산할 수 있습니다:

$$\text{유효 폭 } R_{\text{eff}} = R_{\text{max}} \cdot 0.85^n$$

변수	정의
R_{eff}	유효 폭
R_{max}	장치의 최대 폭
n	반사경의 수량



중요!

LED 인디케이터를 사용하여 신호 감지 여부를 점검할 수 있습니다.
LED 디스플레이 장 참조

2. 위험 구역 주변의 작업 거리와 최소 안전 거리 S 를 고려하여 반사경을 배치하십시오.

➔ 세로 축을 따라 왜곡이 발생하지 않도록 조치를 취하십시오.



팁

편향 반사경을 세 개 이상 사용하지 않을 것을 권장합니다.

7.12. 반사 표면과의 거리

장치 근처에서 반사하는 표면은 광선의 감지에 영향을 끼칠 수 있습니다. 광선에서 나오는 광추는 송신기와 수신기 사이의 거리가 증가할수록 그 크기가 증가합니다. 이 빛은 반사하는 물체에 의해 편향되어 수신기로 보내질 수 있습니다. 어떤 상황에서는 보호 필드가 차단되어도 안전 출력부에 영향을 끼치지 않습니다. 그러면 LCA 시스템의 보호 기능을 더 이상 보장할 수 없습니다.

➡ 이러한 이유로 인해, 반사하는 모든 표면과 보호 구역 사이에 최소 거리 **d**를 유지해야 합니다.

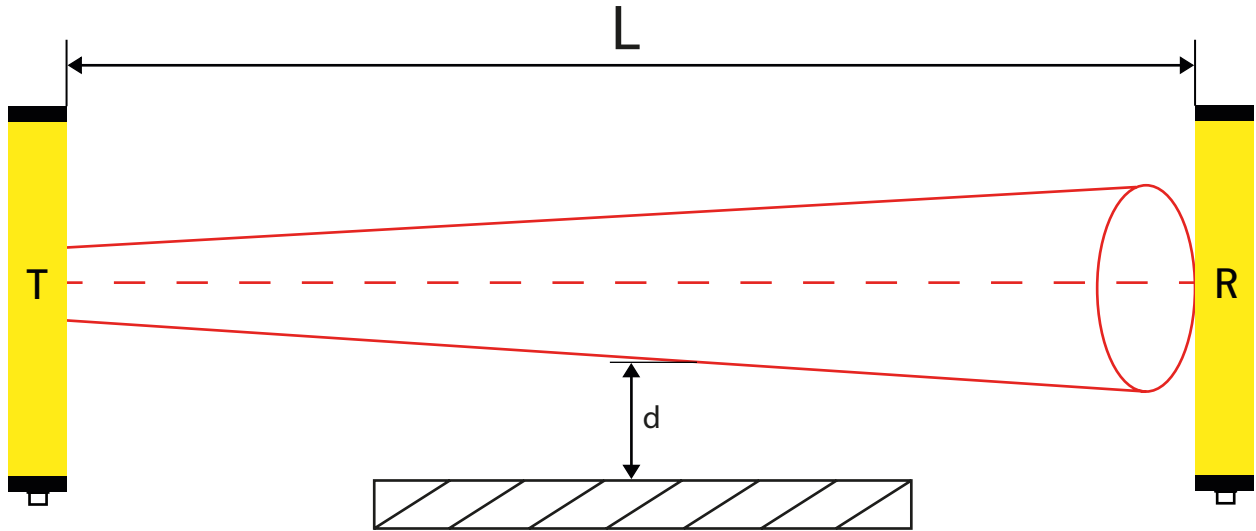
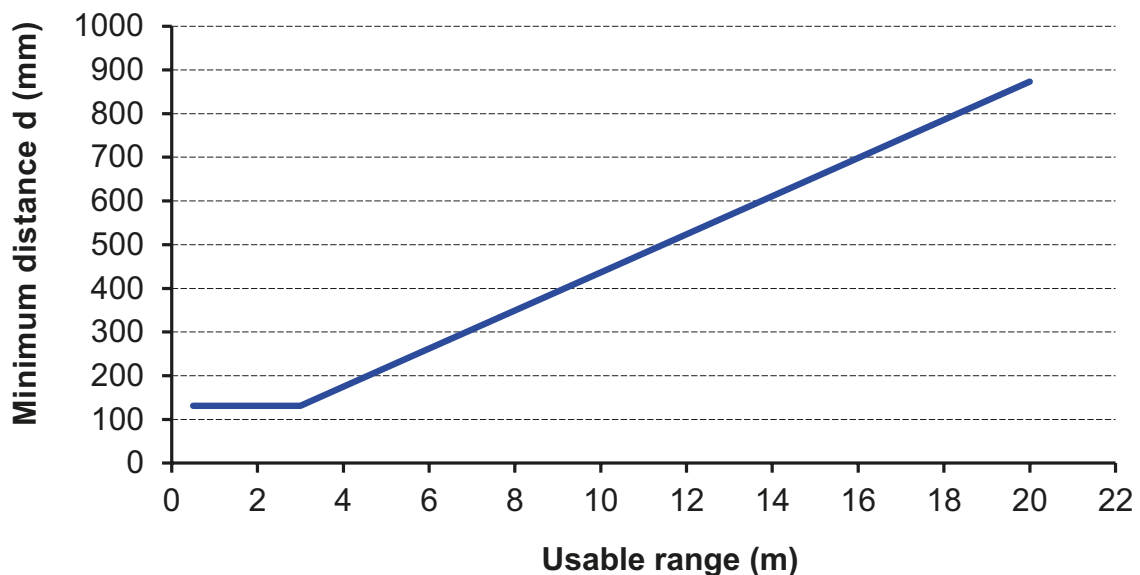


그림 19: 반사하는 물체와의 최소 이격 거리 **d**

최소 거리 **d**는 다음 도표에 기재되어 있습니다.

또는 이 거리를 표준 EN IEC 61496-2를 기반으로 하여 계산할 수도 있습니다.



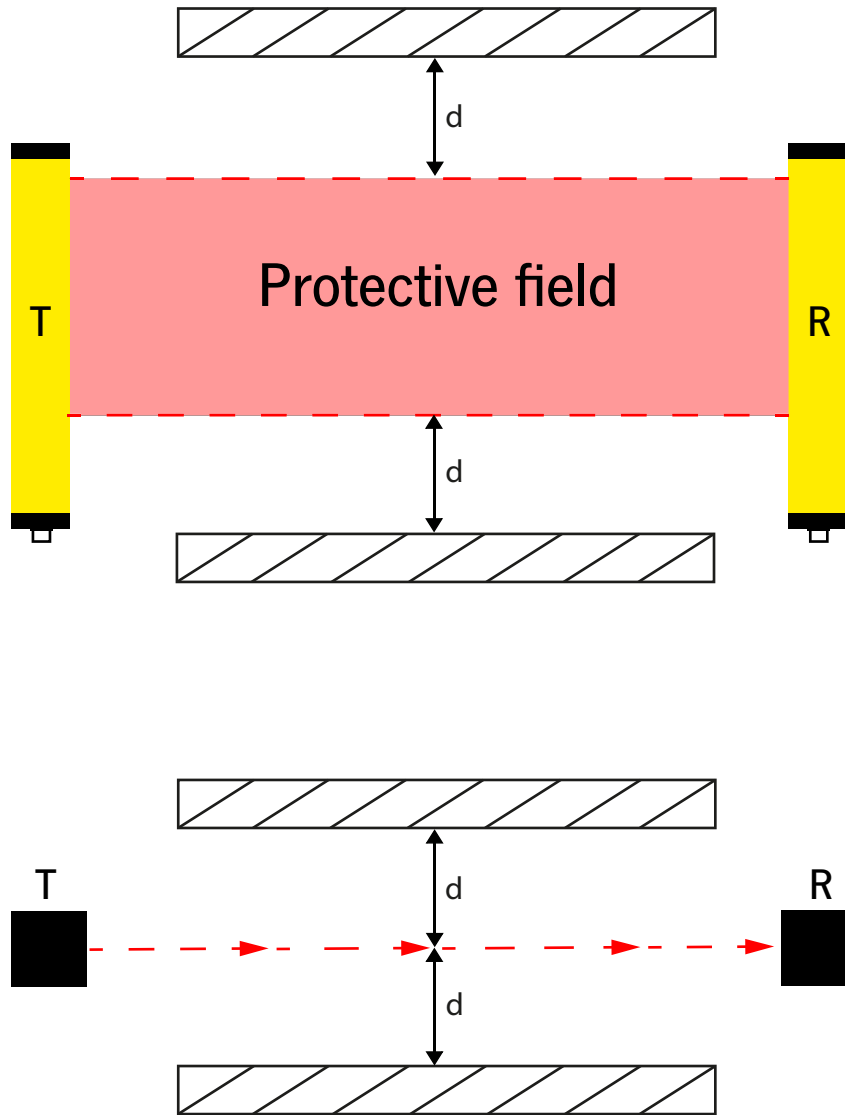


그림 20: 최소 거리 **d** / 가용 폭

8. 전기 연결

	<p>주의</p> <p>올바르지 않은 연결로 인한 장비 손상 또는 오작동 발생의 위험</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 전기 연결을 수행하기 전, 공급할 수 있는 전압이 기술 데이터에 명시된 전압과 일치하는지 확인하십시오. ▶ 송신기와 수신기에는 24 V DC \pm 20 % (PELV; EN IEC 60204-1(6.4장)과 일치해야 합니다)의 전압을 공급해야 합니다. ▶ 전기 연결은 이 사용 설명서의 배선도에 따라 이루어져야 합니다. 송신기 또는 수신기의 플러그 커넥터에 다른 장치를 연결하는 것은 허용되지 않습니다. ▶ 다이오드 브리지가 있는 전원 공급장치를 사용하는 경우, 출력부 정전 용량은 각 장치가 소비하는 전류의 총량에 대해 최소 2,000 μF여야 합니다. ▶ 전원 공급장치는 강력한 간섭을 유발하므로, 신호 처리를 위한 입력 및 출력 회로로부터 멀리 떨어진 위치에 별도로 설치해야 합니다. 안전 회로 케이블은 전원 회로 케이블로부터 되도록 멀리 떨어진 위치에 배선해야 합니다. ▶ 기능 접지는 EMC 요구 사항을 충족시킬 수 있도록 연결해야 합니다. ▶ EMC 간섭을 방지하려면, 장치를 설치하는 장소에서의 물리적 환경과 작동 조건이 표준 EN IEC 60204- 1:2006, 4.4.2(EMC) 절에 따른 요구 사항을 충족시켜야 합니다.
	<p>경고</p> <p>안전을 확보하기 위해서는 두 안전 출력부를 항상 평가해야 합니다.</p>

8.1. UL에 대한 주의 사항

	<p>중요!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 이 기기는 등급 2의 전원을 이용하여 사용하도록 설계되었습니다. LV/C(제한된 전압/전류: Limited Voltage/Current)의 대한으로서 다음 특성을 지닌 전원을 사용할 수 있습니다: 이 장치는 UL248에 따른 퓨즈와 결합된 적절한 절연 소스와 함께 사용해야 합니다. 이 퓨즈는 그 정격 전류가 최대 3.3 A여야 하고, UL의 요구 사항을 충족시키도록 가용 전류를 제한하기 위해 장치에 최대 30 V DC를 공급하는 전원 공급 장치 내에 설치해야 합니다. 장치에 대한 연결 등급이 낮을 수 있다는 점에 유의하십시오(기술 데이터 참조). ▶ UL¹⁾의 요구 사항에 따라 사용하고 활용하려면 UL 범주 코드 CYJV/7에 수록된 연결 케이블을 사용해야 합니다. <p><small>1) UL 승인 범위에 대한 메모: 이 장치는 UL508 및 CSA/ C22.2 제14호(감전 및 화재 방지)의 요구 사항에 따라 테스트를 받았습니다.</small></p>
--	---

8.2. 송신기 연결

8.2.1. LCA 4(제어 기능 통합형) – LCA 4 마스터 기본 커넥터 M12, 5-핀

표 7: M12, 5-핀 - 마스터/표준/제어 기능 통합형 TX



핀	색상	이름	타입	설명
1	갈색	24 V DC	입력부	24 V DC 공급 장치
2	백색	RANGE0		장치의 구성 표준 EN IEC 61131-2 준수(Tabelle 8 참조)
3	청색	0 V DC		0 V DC 공급 장치
4	검은색	RANGE1		장치의 구성 표준 EN IEC 61131-2 준수(표 8 참조)
5	회색	FE		기능 접지

표 8: 폭 선택 및 테스트

폭 선택 및 테스트 - (기본 커넥터, 5-핀)		
핀 4	핀 2	의미
24 V	0 V	폭 HIGH의 선택
0 V	24 V	LOW 범위 선택
0 V	0 V	테스트 중인 송신기
24 V	24 V	선택 오류

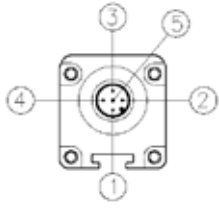


주의 사항

장치가 올바른 작동 모드에 있도록 하려면, 송신기의 핀 2와 4가 표 8에 기재된 정보에 따라 연결되어 있어야 합니다.

8.2.2. LCA 4 슬레이브 1 / LCA 4 슬레이브 2 – 기본 커넥터 M12, 5-핀

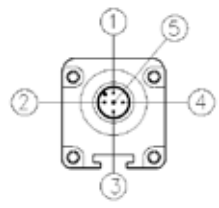
표 9: M12, 5-핀, 기본 슬레이브 TX



핀	색	이름	설명
1	갈색	24 V DC	24 V DC 공급 장치
2	백색	LINE_A	마스터-슬레이브의 통신
3	청색	0 V DC	0 V DC 공급 장치
4	검은색	LINE_B	마스터-슬레이브의 통신
5	회색	FE	기능 접지

8.2.3. LCA 4 마스터 – 보조 커넥터 M12, 5-핀 LCA 4 슬레이브 2 – 보조 커넥터 M12, 5-핀

표 10: M12, 5-핀, 보조 TX

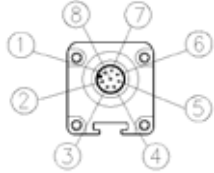


핀	색상	이름	설명
1	갈색	24 V DC	24 V DC 공급 장치
2	백색	LINE_A	마스터-슬레이브의 통신
3	청색	0 V DC	0 V DC 공급 장치
4	검은색	LINE_B	마스터-슬레이브의 통신
5	회색	FE	기능 접지

8.3. 수신기 연결

8.3.1. LCA 4(제어 기능 통합형) – 커넥터 M12, 8-핀 LCA 4 마스터 – 기본 커넥터 M12, 8-핀

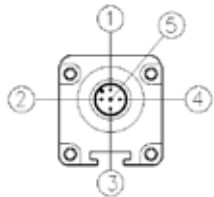
표 11: M12, 8-핀, RX



핀	색상	이름	타입	설명	작동 모드
1	백색	FO1A	OUT	안전 출력부 1	액티브 PNP 하이
2	갈색	24 V DC	-	24 V DC 공급 장치	-
3	녹색	FO1B	OUT	안전 출력부 2	액티브 PNP 하이
4	노란색	K1_K2/ 재시작	입력부	외부 접촉기에서 보낸 피드백 장치의 구성	표준 EN IEC 61131-2 준수("구성 및 작동 모드" 절 참조 33페이지)
5	회색	SEL_A	입력부		
6	분홍색	SEL_B	입력부		
7	청색	0 V DC	-	0 V DC 공급 장치	-
8	적색	FE	-	기능 접지	-

8.3.2. LCA 4 슬레이브 1 / LCA 4 슬레이브 2 – 기본 커넥터 M12, 5-핀

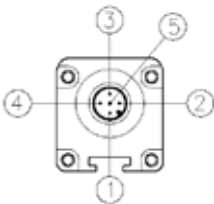
표 12: M12, 5-핀, 기본 슬레이브 RX



핀	색	이름	설명
1	갈색	24 V DC	24 V DC 공급 장치
2	백색	LINE_A	마스터-슬레이브의 통신
3	청색	0 V DC	0 V DC 공급 장치
4	검은색	LINE_B	마스터-슬레이브의 통신
5	회색	FE	기능 접지

8.3.3. LCA 4 마스터 – 보조 커넥터 M12, 5-핀 LCA 4 슬레이브 2 – 보조 커넥터 M12, 5-핀

표 13: M12, 5-핀, 보조 RX



핀	색	이름	설명
1	갈색	24 V DC	24 V DC 공급 장치
2	백색	LINE_A	마스터-슬레이브의 통신
3	청색	0 V DC	0 V DC 공급 장치
4	검은색	LINE_B	마스터-슬레이브의 통신
5	회색	FE	기능 접지



주의

올바르지 않은 케이블 연결로 인한 장비 손상 또는 오작동 발생의 위험

- ▶ EUCHNER의 정품 연결 구성품을 사용하십시오.
- ▶ 길이가 50 m를 초과하는 케이블을 사용하는 경우, 단면적이 1 mm²인 케이블을 사용해야 합니다.
- ▶ 가능하면 LCA 4 전원 공급 장치가 다른 고전류 장치(예를 들어, 전기 모터, 인버터, 주파수 변환기)나 또는 기타 다른 간섭원과 분리된 상태를 유지하십시오.
- ▶ 송신기와 수신기는 기능 접지에 연결되어 있어야 합니다.
- ▶ 연결 케이블이 고전류 케이블 근처를 지나서는 안 됩니다.

9. 작동 모드/설정

9.1. 구성 및 작동 모드(마스터/제어 기능 통합 모델)

선택할 수 있는 작동 모드는 위험 평가의 결과에 따라 다릅니다. 필요한 보호 등급을 기반으로 하여 시스템을 자동 또는 수동 모드에 적합하게 구성할 수 있습니다.

장치의 작동 모드는 핀을 제어하여 정의할 수 있습니다. 다음 표에는 이러한 핀을 제어하는 방법이 기재되어 있습니다.



표 14: 수동/자동 작동 모드

K1_K2/재시작(핀 4)	연결부 SEL_A(PIN 5)	SEL_B(PIN 6)	작동 모드
다음에 연결: 24 V DC	다음에 연결: 24 V DC	다음에 연결: 0 V DC	자동 모드 (그림 22)
다음에 연결: 24 V DC (K1K2의 상시폐쇄접점 줄을 통해)	다음에 연결: 24 V DC	다음에 연결: 0 V DC	자동 모드 K1K2 제어 사용 (그림 22)
다음에 연결: 24 V DC (재시작 버튼을 통해)	다음에 연결: 0 V DC	다음에 연결: 24 V DC	수동 모드 (그림 23)
다음에 연결: 24 V DC (재시작 버튼 및 K1K2의 상시폐쇄접점 줄을 통해)	다음에 연결: 0 V DC	다음에 연결: 24 V DC	수동 모드 K1K2 제어 사용 (그림 23)




9.1.1. 수동 작동 모드

안전 출력부 FO1A 및 FO1B가 장치의 상태에 반응합니다. 광선이 차단되면, 안전 출력부가 꺼집니다. 기계의 동작이 정지합니다.

일단 보호 구역이 정리되면, 다시 시작을 수동으로 개시해야 합니다. 기계의 다시 시작은 입력부 K1/K2의 재시작에 있는 명령이나 푸시버튼을 사용하여 수동으로 확인해야 합니다. 안전 출력부를 활성화하려면, 입력부 K1/K2의 재시작에서 100 ms - 5초 내에 0 V DC -> 24 V DC -> 0 V DC로의 이행이 이루어져야 합니다.

	위험 기계의 다시 시작으로 인한 중상 또는 사망 사고 발생 위험. ▶ 안전 가드는 차단된 경우 기계의 작동을 중단시킵니다. 이 상태에서는 감지되지 않고 위험 구역 안으로 들어갈 수 있습니다. (EN IEC 61496에 따른 트립 장치로서 사용) ➔ 수동으로 다시 활성화하기 전, 위험 구역 내에 아무도 없도록 조치를 취하십시오.
	중요! 재시작 명령은 위험 구역 외부, 즉 전체 위험 구역과 작업 구역을 볼 수 있는 위치에서만 내릴 수 있습니다. 위험 구역 내부에서 재시작 버튼에 손이 닿아서는 안 됩니다.

9.1.2. 자동 작동 모드

	<p>중요!</p> <p>이 작동 모드는 특별한 경우에만 사용할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 안전 출력부 FO1A 및 FO1B가 장치의 상태에 반응합니다. 광선이 차단되면, 안전 출력부가 꺼집니다. 기계의 동작이 정지합니다. ▶ 일단 보호 구역이 정리되면, 안전 출력부가 자동으로 활성화되고 정상적인 작동이 확립됩니다(2초 후) 기계가 자동으로 시작됩니다.
	<p>위험</p> <p>기계의 다시 시작으로 인한 중상 또는 사망 사고 발생 위험.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 보호 구역이 차단되는 안전 출력부가 꺼집니다. 일단 보호 구역이 정리되면, 안전 출력부가 활성화됩니다. 기계가 자동으로 다시 시작됩니다. <p>➡ 자동 작동 모드가 위험 분석에서 요구한 안전 레벨과 일치하고 사용이 허용되는지를 확인하십시오.</p>
	<p>주의</p> <p>자동 작동 모드에서는 재시작 후에는 인터록 회로를 사용할 수 없습니다. (시작 / 재시작 인터록).</p> <p>➡ 구성하기 전 위험 분석의 결과에 유의하십시오.</p>


9.1.3. 외부 접촉기 K1 및 K2의 연결

외부 접촉기(K1/K2)는 두 가지 작동 모드 모두에서 접점 줄을 통해 연결할 수 있습니다. 이를 위해 수신기의 플러그 커넥터를 외부 접촉기의 상시폐쇄접점에 연결해야 합니다.

▷ 8-핀 M12 플러그 커넥터의 핀 4를 전원 공급 장치(24V DC)를 통해 외부 접촉기의 상시폐쇄접점에 연결하십시오.

표 15: 자동 작동 모드

안전 가드의 상태	안전 출력부의 거동
구역 정리	FO1A/FO1B 활성화됨
구역 차단됨	FO1A/FO1B 비활성화됨

	<p>중요!</p> <p>수동 작동 모드에서는 재시작 버튼이 외부 접촉기 K1/K2의 상시폐쇄접점에 연결되어 있는지 확인해야 합니다(그림 23).</p> <p>필요한 경우, 추가 장치를 사용하여 외부 접촉기의 응답 시간을 점검해야 합니다.</p>
---	--

9.1.4. 안전 모듈과의 연결 예

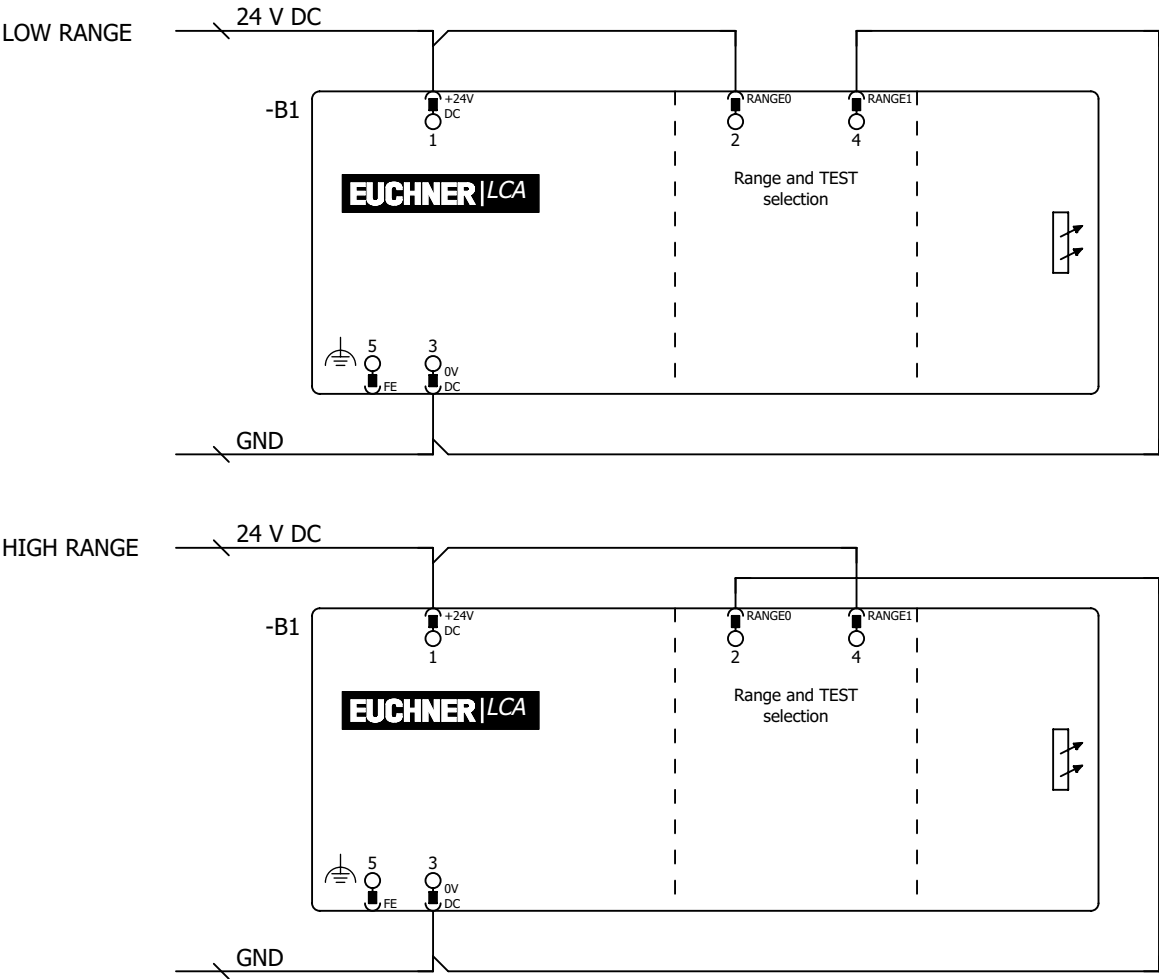
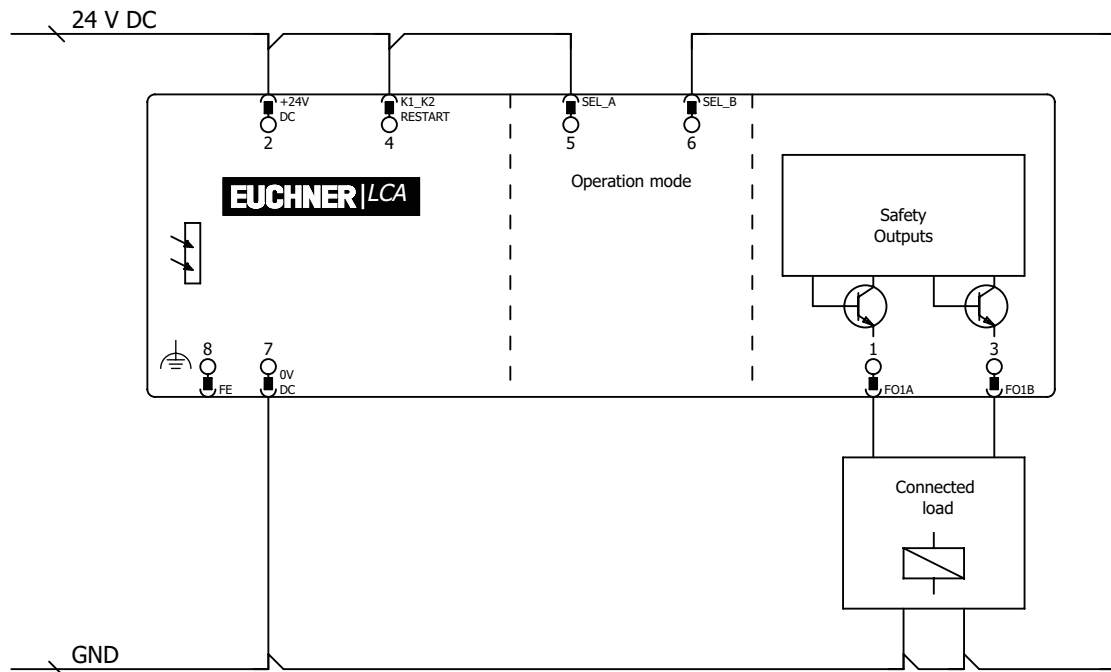


그림 21: 송신기

AUTOMATIC



AUTOMATIC WITH FEEDBACK

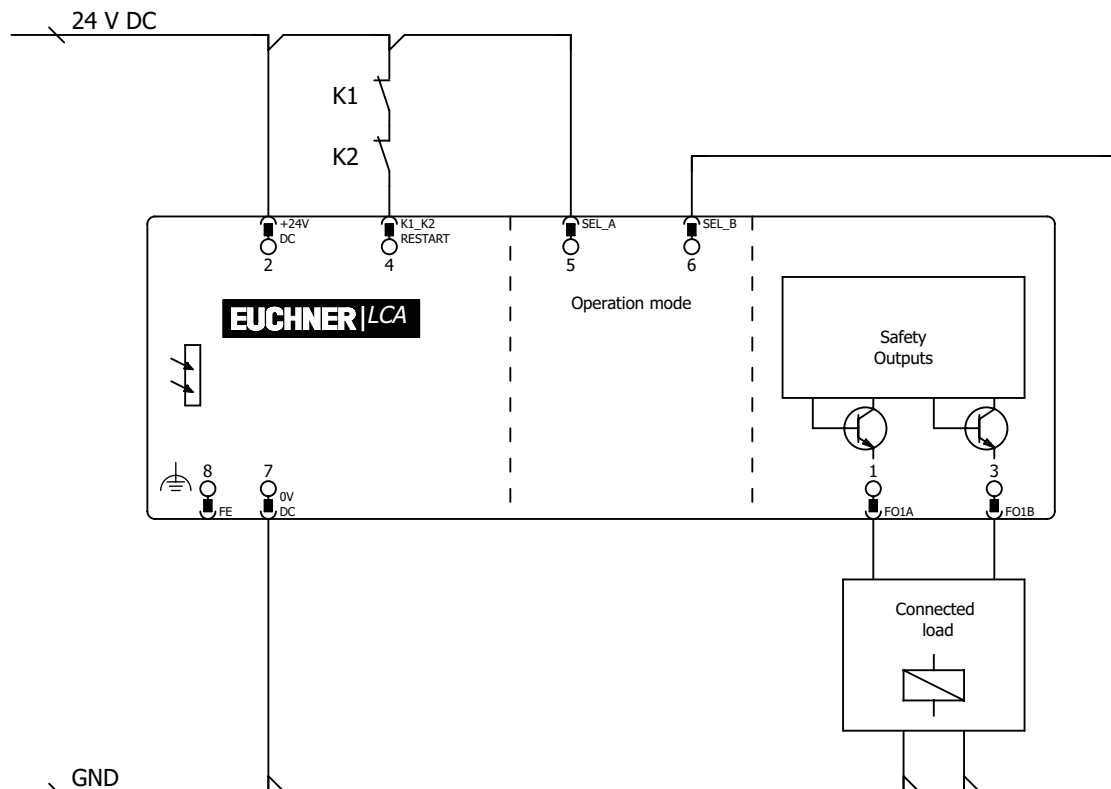
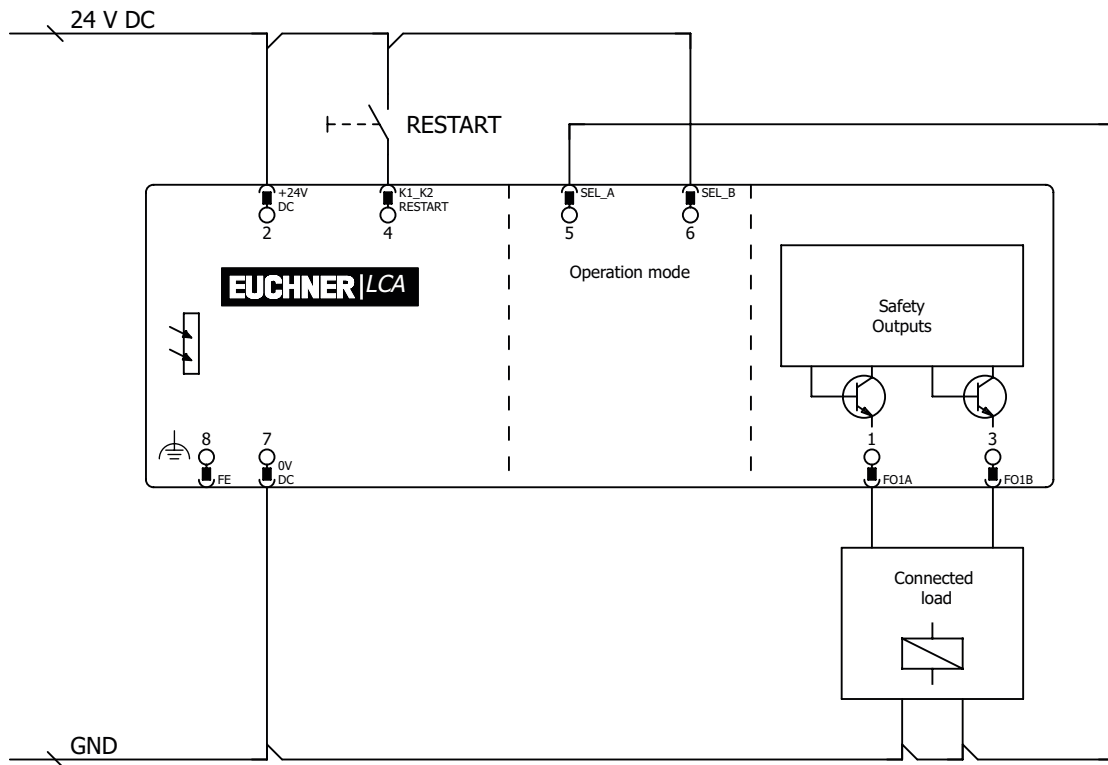


그림 22: 수신기 자동 작동 모드

MANUAL MODE



MANUAL MODE WITH FEEDBACK

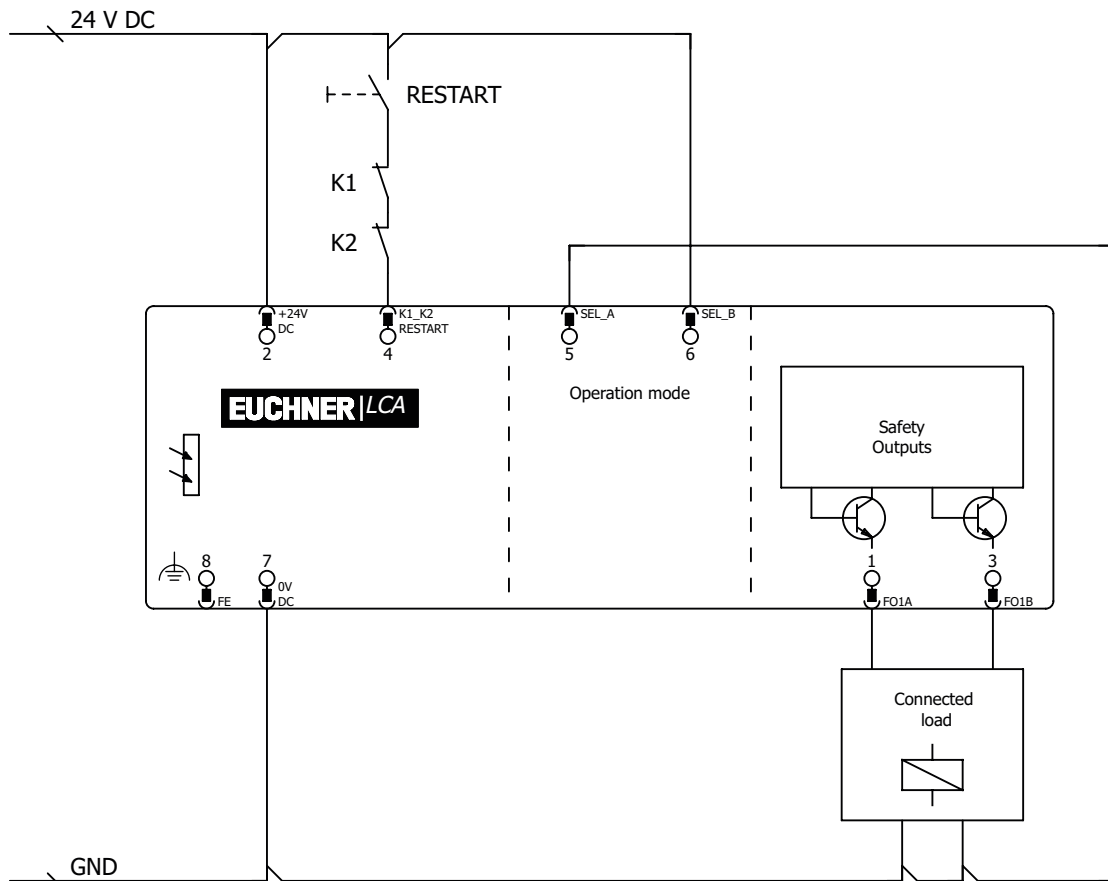


그림 23: 수신기 수동 작동 모드

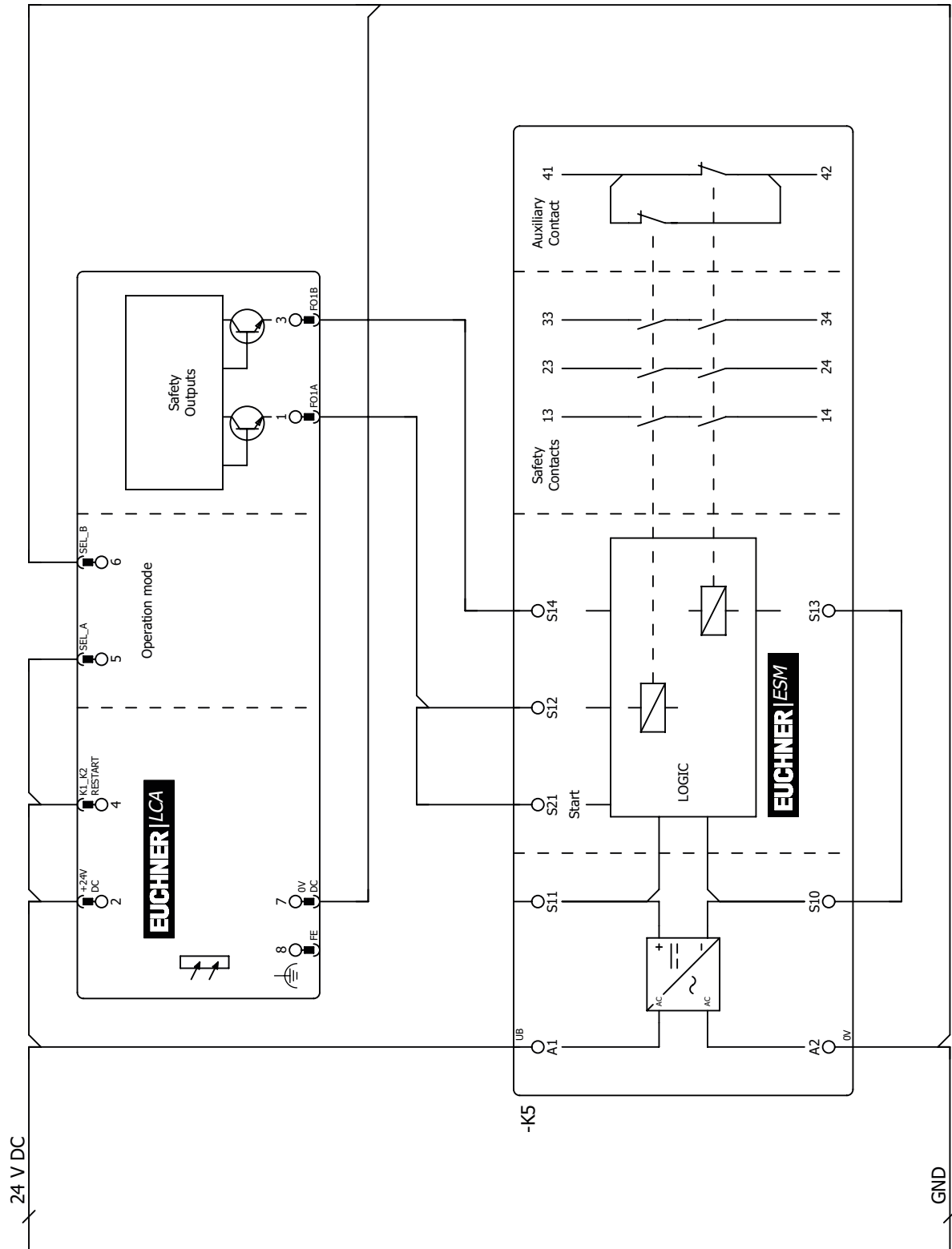


그림 24: 수신기 ESM 연결도

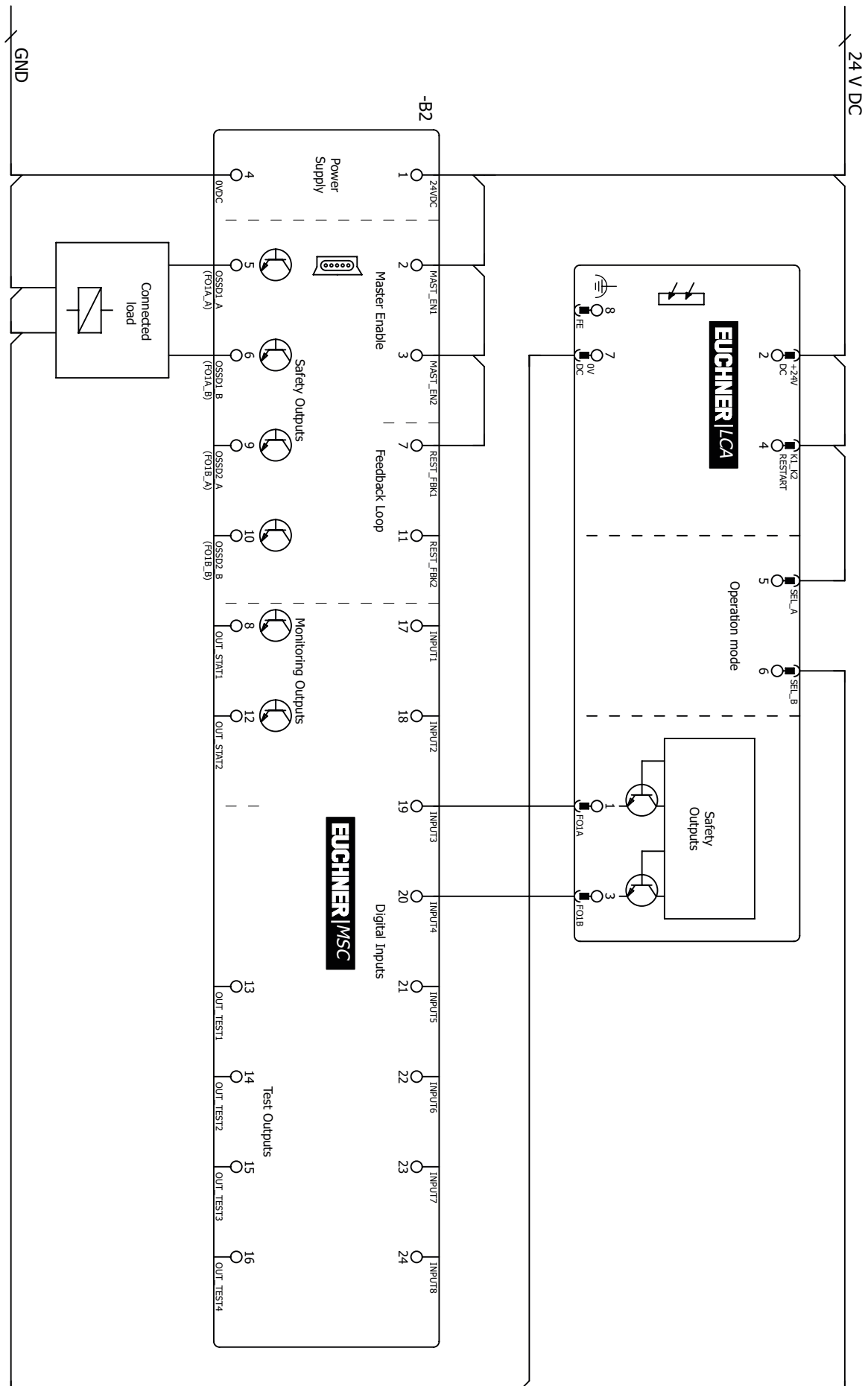


그림 25: 수신기 MSC 연결도

10. 진단/문제해결

LED 디스플레이에 대한 장애는 다양한 시스템 상태에 대한 정보가 수록되어 있습니다. 아래 표를 사용하여 고장을 확인하고 해결할 수 있습니다.


	<p>위험</p> <p>기계의 오작동으로 인한 중상 또는 사망 사고 발생 위험.</p> <p>고장을 명확히 식별할 수 없는 경우, 이를 제조사에 보고해야 합니다.</p> <p>➔ 기계를 즉시 정지시킨 후 제조사에 연락하십시오.</p>
---	---

표 16: 송신기 고장 진단

의미	3색 LED (적색/녹색/주황색)	점멸 순서	해결 방법
핀 2 및 4의 올바르게 연결	적색	2회 연속 펄스	핀 2 및 4의 연결부를 점검하십시오.
내부 오류	적색	3/4회의 연속 펄스	제조사에 연락하십시오.
마스터와 슬레이브가 양립되지 않음	적색	5회 연속 펄스	모델의 양립성을 점검하십시오.
마스터/슬레이브의 통신을 위한 대기 시간 ¹⁾	주황색	점멸	<p>마스터의 상태를 점검하십시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> 오류 상태인 경우, 그 오류를 점검하십시오. 오류가 지속되면, 그 장치를 제조사로 보내 수리를 받으십시오.
마스터/슬레이브의 통신 두절 ²⁾	주황색	2회 연속 펄스	<p>마스터/슬레이브의 연결을 점검하십시오.</p> <p>시스템을 리셋하십시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> 오류가 지속되는 경우, 마스터와 슬레이브를 제조사로 보내 수리를 받으십시오.

표 17: 수신기의 정상 작동

의미	LED1 (적색/녹색)	LED2 (노란색/청색)	점멸 순서	해결 방법
마스터: 광 배리어 정리됨 슬레이브: 광 배리어 점유됨	적색	노란색으로 점멸		K1_K2의 피드백 OK 기다림
BREAK_K 조건 ³⁾	노란색으로 점멸	노란색으로 점멸		K1_K2의 피드백 OK 기다림
약한 신호를 수신하는 BREAK_K 조건 ³⁾	OFF	청색(점멸)	교대로 청색	K1_K2의 피드백 OK 기다림
	노란색	청색		

표 18: 수신기 고장 진단

의미	LED1 (적색/녹색)	LED2 (노란색/청색)	점멸 순서	해결 방법
구성 올바르게 않음	적색	OFF	2회 연속 펄스	연결부를 점검하십시오.
송신기로 인한 간섭	적색	OFF	4회 연속 펄스	<p>간섭하는 송신기를 찾은 후 다음 조치 중 하나를 취하십시오:</p> <ul style="list-style-type: none"> 간섭하는 송신기에서의 폭을 High에서 Low로 줄이십시오. 송신기와 수신기의 위치를 바꾸십시오 간섭하는 송신기를 움직여 수신기에 영향을 끼치지 않도록 하십시오. 무광택 가드를 사용하여 간섭하는 송신기에서 나오는 광선을 막으십시오.
안전 출력부에서의 오류	적색	OFF	5회 연속 펄스	<p>연결부를 점검하십시오.</p> <ul style="list-style-type: none"> 그 고장이 지속되면, 제조사에 연락하십시오.
내부 오류	적색	OFF	6/7회의 연속 펄스	제조사에 연락하십시오.
올바르지 않은 마스터/슬레이브의 연결 ⁴⁾	적색	OFF	8회 연속 펄스	마스터/슬레이브의 연결을 점검하십시오. 또는 제조사에 연결하십시오.

1) 슬레이브 광 커튼에서만 점멸 순서

2) 마스터 및 슬레이브 광 커튼에서만 점멸 순서 3) LCA 정리됨 - 출력부 비활성화됨

4) 마스터 및 슬레이브 2 광 커튼에서만 점멸 순서

오류 원인이 불분명한 경우 항상 다시 시작하십시오. 이렇게 하면 전자기 간섭을 배제할 수 있습니다.

오작동하는 경우:

- ▶ 전기 연결부의 양호한 상태와 정확성을 점검해야 합니다.
- ▶ 공급 전압이 기술 데이터에 명시된 전압과 일치하는지를 점검해야 합니다.
- ▶ 송신기와 수신기가 올바르게 정렬되어 있고 전면의 표면이 깨끗한지를 점검해야 합니다.
- ▶ 또한 장치의 전원 공급 장치를 다른 고전류 장치(전기 모터, 인버터, 주파수 변환기) 또는 기타 다른 간섭원으로부터 멀리 둘 것을 권장합니다.

11. 기술 자료



주의 사항

데이터 시트를 제품에 동봉한 경우, 그 데이터 시트의 정보가 제품에 적용됩니다.

매개변수	LCA 4		장치
보호 필드 높이	160 – 1,810		mm
해상도	14/30/40/50		mm
광선의 개수(광 그리드)	2/3/4개의 광선		
가용 폭(선택 가능)	해상도가 14 mm인 광 커튼	0 ... 3 (낮음) / 1 ... 6 (높음)	m
	해상도가 30/40/50 mm인 광 커튼과 광선이 2/3/4개인 광 그리드	0 ... 4 (낮음) / 0 ... 12 (높음)	
	해상도가 30/40/50 mm인 광 커튼과 광선이 2/3/4개인 광 그리드, 각각 폭 확대됨	0 ... 10 (낮음) / 3 ... 20 (높음)	
안전 출력부 FO1A/FO1B	반도체 출력부 2개, p-스위칭, 내단락성		
반응 시간	2.5 – 26.5		ms
작동 전압	24 ± 20 %		V DC
연결	Plug connector M12 (5-/8-핀)		
연결할 수 있는 최대 길이	100(마스터와 슬레이브 사이는 50)		m
작동 온도	해상도가 14 mm인 광 커튼 및 폭이 확대된 모델	-20 - 55	°C
	해상도가 30/40/50 mm인 광 커튼과 광선이 2/3/4개인 광 그리드	-30 - 55	
보호 등급	IP65, IP67		
단면 치수	28 x 30		mm
최대 소비량	1개(송신기)	2개(수신기)	W
임무 시간	20		년
전류 소비량 및 테스트 펄스의 길이			
안전 출력부당 출력 전류, 최대값	400		mA
테스트 펄스의 길이	< 100		µs
EN ISO 13849-1에 따른 신뢰값			
성능 레벨	PL e		
범주	4		
ESPE(EN IEC 61496-1/EN IEC 61496-2)	타입 4		
PFH	값에 대해서는 다음 표 참조		

약어에 대한 설명:

- ▶ **t_{tot}** 총 반응 시간
- ▶ **Nrslave1** 광선의 개수, slave1
- ▶ **Nrslave2** 광선의 개수, slave2
- ▶ **Nrmaster** 광선의 개수, 마스터

표 19: LCA-4TR-14-...

해상도가 14 mm 인 모델	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
광선의 개수	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
반응 시간[단위: ms]	4	5.5	7.5	9	11	13	14.5	16.5	18	20	22	23.5
반응 시간[단위: ms]	$t_{tot} = [0.06 \times (Nrslave1 + Nrmaster) + 0.9636] \times 2$											
- 마스터 + 슬레이브 1개												
- 마스터 + 슬레이브 2개	$t_{tot} = [0.06 \times (Nrslave1 + Nrslave2 + Nrmaster) + 1.0036] \times 2$											
보호 필드의 높이[단위: mm]	160	310	460	610	760	910	1,060	1,210	1,360	1,510	1,660	1,810
PFH	1.11E-08	1.24E-08	1.38E-08	1.51E-08	1.65E-08	1.78E-08	1.91E-08	2.04E-08	2.18E-08	2.31E-08	2.45E-08	2.57E-08

표 20: LCA-4TR-30-...

해상도가 30 mm 인 모델	160	260	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
광선의 개수	8	13	16	23	31	38	46	53	61	68	76	83	91
반응 시간[단위: ms]	4	5	5.5	7.5	9	10.5	12.5	14	15.5	17	19	20.5	22
반응 시간[단위: ms]	$t_{tot} = [0.11 \times (Nrslave1 + Nrmaster) + 0.9376] \times 2$												
- 마스터 + 슬레이브 1개													
- 마스터 + 슬레이브 2개	$t_{tot} = [0.11 \times (Nrslave1 + Nrslave2 + Nrmaster) + 1.0508] \times 2$												
보호 필드의 높이[단위: mm]	160	260	310	460	610	760	910	1,060	1,210	1,360	1,510	1,660	1,810
PFH	8.39E-09	9.37E-09	9.52E-09	1.08E-08	1.19E-08	1.32E-08	1.43E-08	1.56E-08	1.67E-08	1.80E-08	1.91E-08	2.04E-08	2.15E-08

표 21: LCA-4TR-40-...

해상도가 40 mm 인 모델	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
광선의 개수	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61
반응 시간[단위: ms]	3.5	4.5	5.5	7	8	9	10	11	12.5	13.5	14.5	15.5
보호 필드의 높이[단위: mm]	160	310	460	610	760	910	1,060	1,210	1,360	1,510	1,660	1,810
PFH	8.14E-09	9.07E-09	9.89E-09	1.08E-08	1.16E-08	1.26E-08	1.34E-08	1.43E-08	1.52E-08	1.61E-08	1.69E-08	1.79E-08

표 22: LCA-4TR-50-...

해상도가 50 mm 인 모델	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
광선의 개수	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
반응 시간[단위: ms]	3	4	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9	10	11	12	13
보호 필드의 높이[단위: mm]	160	310	460	610	760	910	1,060	1,210	1,360	1,510	1,660	1,810
PFH	7.83E-09	8.46E-09	9.15E-09	9.78E-09	1.05E-08	1.11E-08	1.18E-08	1.24E-08	1.31E-08	1.37E-08	1.44E-08	1.51E-08

표 23: LCA-4TR-B-...

광 그리드의 모델	2B-510	3B-810	4B-910
광선의 개수	2	3	4
광선의 간격[단위: mm]	500	400	300
반응 시간[단위: ms]	2.5	3	3
PFH	8.19E-09	8.85E-09	9.51E-09

표 24: LCA-4TR-30-...

폭이 증가한 모델, 해상도 30 mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
광선의 개수	8	16	23	31	38	46	53	61	68	76	83	91
반응 시간[단위: ms]	3	4	5	6	6.5	7.5	8.5	9.5	10	11	12	13
보호 필드의 높이[단위: mm]	160	310	460	610	760	910	1,060	1,210	1,360	1,510	1,660	1,810
PFH	1.05E-08	1.11E-08	1.19E-08	1.25E-08	1.33E-08	1.39E-08	1.46E-08	1.53E-08	1.60E-08	1.67E-08	1.74E-08	1.80E-08

표 25: LCA-4TR-40-...

범위가 증가한 모델, 해상도 40 mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
광선의 개수	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61
반응 시간[단위: ms]	3	3.5	4	4.5	5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9.5
보호 필드의 높이[단위: mm]	160	310	460	610	760	910	1,060	1,210	1,360	1,510	1,660	1,810
PFH	1.04E-08	1.10E-08	1.15E-08	1.20E-08	1.25E-08	1.30E-08	1.35E-08	1.41E-08	1.45E-08	1.51E-08	1.55E-08	1.61E-08

표 26: LCA-4TR-50-...

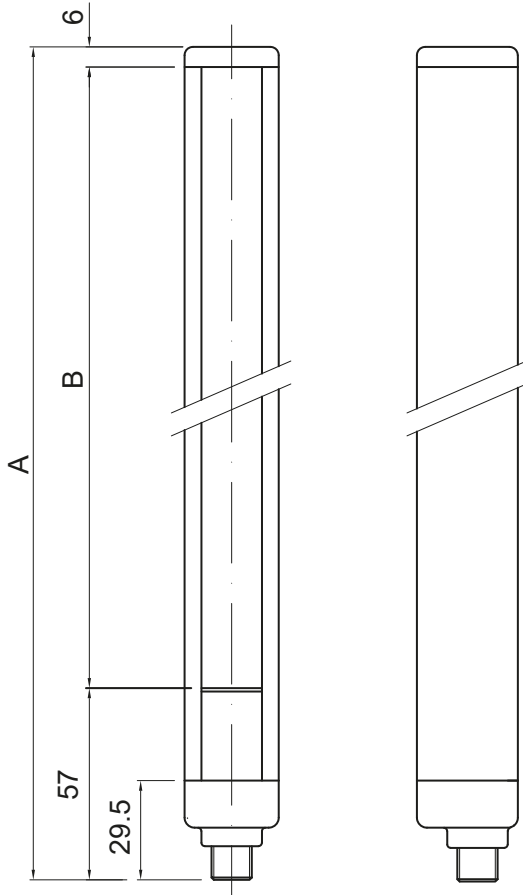
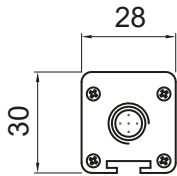
범위가 증가한 모델, 해상도 50 mm	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
광선의 개수	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
반응 시간[단위: ms]	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7	8
보호 필드의 높이[단위: mm]	160	310	460	610	760	910	1,060	1,210	1,360	1,510	1,660	1,810
PFH	1.04E-08	1.10E-08	1.15E-08	1.20E-08	1.25E-08	1.30E-08	1.35E-08	1.41E-08	1.45E-08	1.51E-08	1.55E-08	1.61E-08

표 27: LCA-4TR-.B-...

폭이 증가한 광 그리드 모델	2B-510	3B-810	4B-910
광선의 개수	2	3	4
광선의 간격[단위: mm]	500	400	300
반응 시간[단위: ms]	2.5	2.5	2.5
PFH	1.10E-08	1.15E-08	1.21E-08

11.1. 치수도

LCA 4-TR – LCA 4-TR 슬레이브
(송신기 – 수신기)



LCA 4-TR 마스터 – LCA 4-TR 슬레이브 2
(송신기 – 수신기)

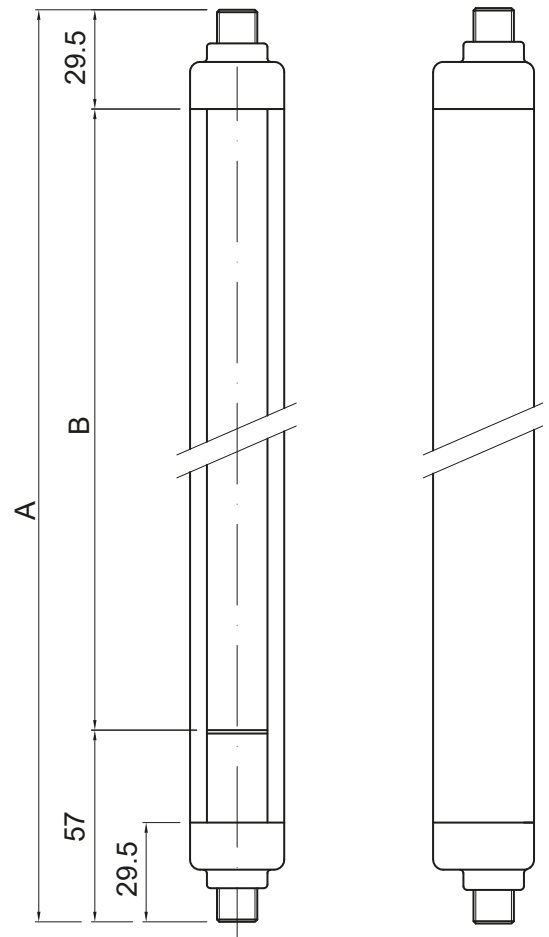
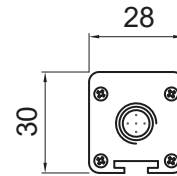


그림 26: 송신기 및 수신기

표 28: 송신기 및 수신기의 치수

높이	160	260	310	460	610	760	모델 910	1060	1210	1360	1510	1660	1810
A(표준/슬레이브)	213	313	363	513	663	813	963	1,113	1,263	1,413	1,563	1,713	1,863
A(마스터/slave2)	236.5	336.5	386.5	536.5	686.5	836.5	986.5	1,136.5	1,286.5	1,436.5	1,586.5	1,736.5	1,886.5
B*	150	250	300	450	600	750	900	1,050	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800
장착	홀더 2개, TYPE LE, 인서트 2개								홀더 3개, TYPE LE, 인서트 3개				

B* = 라벨에서 보호 캡 사이의 거리

표 29: 송신기 및 수신기의 치수, 모델 LCA 4 2B, LCA 4 3B 및 LCA 4 4B

높이	2B	모델 3B	4B
A(표준/슬레이브)	653	953	1,053
A(마스터/slave2)	677.5	977.5	1,077.5
B	590	890	990

장착	홀더 2개, TYPE LE, 인서트 2개
----	------------------------

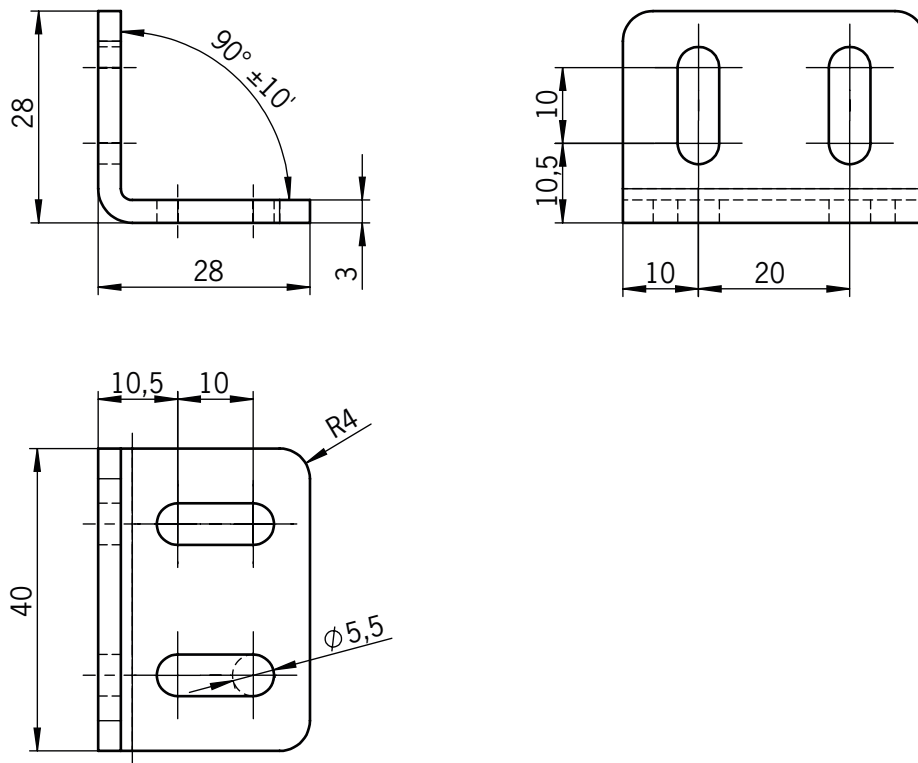


그림 27: 고정 브래킷

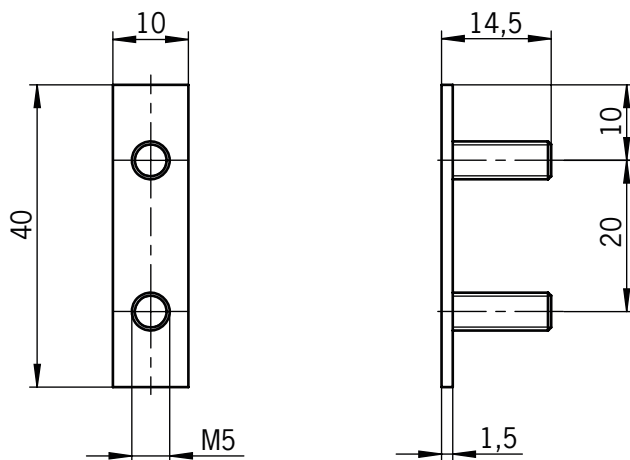


그림 28: 마운팅 플레이트

12. 정보 및 액세서리 주문



팁

케이블이나 어셈블리 재료와 같은, 적절한 액세서리는 www.euchner.com에 수록되어 있습니다. 주문 하려면 검색 상자에 그 품목의 주문 번호를 입력한 다음 품목 보기를 여십시오. 그 품목과 결합할 수 있는 액세서리는 “액세서리”에 나열되어 있습니다.

13. 검사 및 서비스

13.1. 기능 테스트

i	<p>중요!</p> <p>기능 테스트는 특정한 간격(예를 들어 매일)으로 수행해야 합니다. 이때 위험 분석의 결과에 유의하십시오. 기능 테스트는 적절한 테스트 물체를 사용하여 수행합니다.</p>
i	<p>주의 사항</p> <p>테스트 물체는 장치의 해상도에 적합해야 합니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 테스트 물체를 위에서 보호 구역으로 이동시키십시오. 2. 수신기 유닛에 있는 적색 LED에 유의하십시오. LED는 최초의 차단 후 적색으로 점등되어야 합니다. 점검 중 LED의 상태가 변경되어서는 안 됩니다. 3. 테스트 물체를 보호 필드를 통과하여 이동시키십시오. 그래픽에 표시된 점선에 따르십시오. 4. 테스트를 마친 후 시스템을 정상적인 작동으로 되돌리십시오.

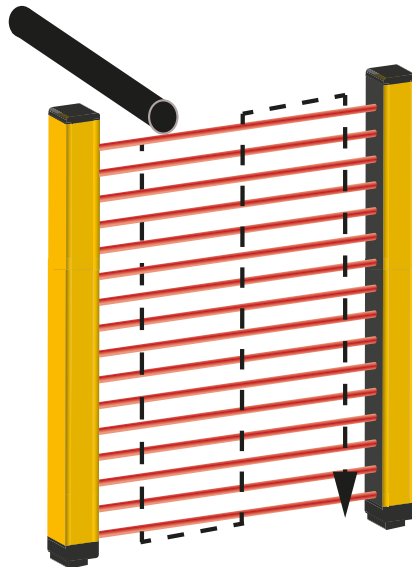


그림 29: 보호 기능의 점검

13.2. 청소

광학 표면을 정기적으로 청소할 것을 권장합니다. 청소 주기는 주변 환경과 사용 장소의 오염 정도에 따라 다릅니다. 깨끗하고 축축한 천을 사용하여 청소해야 합니다.

i	<p>중요!</p> <p>용제나 알코올과 같은 부식성 제품이나 연마제를 사용하지 마십시오. 이러한 물질은 광학 표면을 손상시킬 수 있을 것입니다.</p> <p>또한 모직 천은 사용하지 않아 표면에 정전기가 발생하는 것을 방지하십시오.</p> <p>➔ 연마성 먼지가 있는 주변 환경에서는 시스템을 조심스럽게 청소해야 합니다.</p>
----------	---

KO

14. EUCHNER 지원

지원이 필요하면 다음 주소로 연락하십시오:

EUCHNER GmbH + Co. KG

Kohlhammerstraße 16

70771 Leinfelden-Echterdingen

지원 전화:

+49 711 7597-500

이메일:

support@euchner.de

홈페이지:

www.euchner.com

15. 적합성 선언

이 제품은 다음 요구 사항을 준수합니다:

- ▶ 기계류 지침 2006/42/Ec(2027년 1월 19일까지 유효)
- ▶ 기계류 규정(EU) 2023/1230(2027년 1월 20일부터 유효)

EU 적합성 선언은 다음 사이트에 수록되어 있습니다: www.euchner.com. 검색창에 장치의 주문 번호를 입력하십시오. 이 문서는 다운로드에서 내려받을 수 있습니다.

Euchner GmbH + Co. KG
Kohlhammerstraße 16
70771 Leinfelden-Echterdingen
info@euchner.de
www.euchner.com

버전:
2504709-05-25/03
제목:
사용 설명서 광 그리드/광 커튼 LCA 4
(원본 사용 설명서의 번역본)
Copyright:
© EUCHNER GmbH + Co. KG, 2025/03

기술적 변경 가능, 이 정보의 정확성 여부에 대해서는 어떠한 책임도 지지 않습니다.