

원본 사용 설명서의 번역본

## MLC 520S 안전 라이트 커튼



© 2025

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Germany

전화 : +49 7021 573-0

팩스 : +49 7021 573-199

[www.leuze.com](http://www.leuze.com)

[info@leuze.com](mailto:info@leuze.com)

<b>1</b>	<b>이 설명서 관련</b> .....	<b>5</b>
1.1	사용된 표시 방법.....	5
1.2	점검표.....	6
<b>2</b>	<b>안전</b> .....	<b>7</b>
2.1	적합한 사용 및 예측 가능한 잘못된 사용.....	7
2.1.1	용도에 맞는 사용.....	7
2.1.2	예측 가능한 잘못된 사용.....	8
2.2	필요 자격.....	8
2.3	안전 책임.....	9
2.4	면책.....	9
<b>3</b>	<b>장치 설명</b> .....	<b>10</b>
3.1	MLC 계열의 장비 개요.....	10
3.2	연결 기술.....	10
3.3	캐스케이딩.....	11
3.4	표시 장치.....	11
3.4.1	MLC 520S 송신기/수신기 조작 표시창.....	11
<b>4</b>	<b>기능</b> .....	<b>14</b>
4.1	시동/재시동 인터록 RES.....	14
4.2	외부 장치 모니터링EDM.....	15
<b>5</b>	<b>적용 분야</b> .....	<b>16</b>
5.1	작업 영역 보호용 안전장치.....	16
<b>6</b>	<b>설치</b> .....	<b>17</b>
6.1	송신기와 수신기의 배치.....	17
6.1.1	안전거리 계산 S.....	17
6.1.2	접근 방향에 직교로 작용하는 보호 필드의 경우 안전거리 계산.....	18
6.1.3	반사면과의 최소 간격.....	20
6.1.4	인접한 장치가 서로 영향을 미치는 것을 방지.....	22
6.2	안전 센서 설치.....	23
6.2.1	적절한 설치 위치.....	23
6.2.2	O형 장착 브라켓으로 고정.....	24
6.2.3	C형 장착 브라켓으로 고정.....	25
6.2.4	L형 장착 브라켓으로 고정.....	27
6.2.5	L형 및 C형 장착 브라켓으로 고정.....	29
6.3	부속품 설치.....	30
6.3.1	다면 안전 조치를 위한 편향 미러.....	30
6.3.2	캐스케이딩 설치.....	31
<b>7</b>	<b>전기 연결</b> .....	<b>34</b>
7.1	송신기와 수신기 커넥터 할당.....	34
7.1.1	송신기 MLC 520S.....	34
7.1.2	수신기 MLC 520S.....	35

<b>8</b>	<b>작동</b> .....	<b>36</b>
8.1	켜짐 .....	36
8.2	센서 정렬 .....	36
8.3	캐스케이드 시스템의 최소 간격 .....	38
8.4	재시동 모드 및 작동 선택 .....	38
8.5	시동/재시동 인터록 해제 .....	40
<b>9</b>	<b>점검</b> .....	<b>41</b>
9.1	시운전 이전과 변경 이후 .....	41
9.1.1	적분 회로 점검표 - 시운전 이전과 변경 후 .....	41
9.2	자격을 갖춘 인력에 의해 정기적으로 .....	43
9.3	조작자가 정기적으로 실행 .....	43
9.3.1	점검표 - 조작자가 정기적으로 실행 .....	44
<b>10</b>	<b>관리</b> .....	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>고장 제거하기</b> .....	<b>46</b>
11.1	고장인 경우 조치 사항 .....	46
11.2	LED의 조작 표시창 .....	46
<b>12</b>	<b>폐기</b> .....	<b>49</b>
<b>13</b>	<b>서비스 및 지원</b> .....	<b>50</b>
<b>14</b>	<b>기술 데이터</b> .....	<b>51</b>
14.1	일반 데이터 .....	51
14.2	치수, 무게, 응답 시간 .....	53
14.3	액세서리 치수 도면 .....	55
<b>15</b>	<b>주문 정보 및 액세서리</b> .....	<b>58</b>
<b>16</b>	<b>준수선언서</b> .....	<b>61</b>

# 1 이 설명서 관련

## 1.1 사용된 표시 방법

표 1.1: 경고 기호 및 신호어



	인명 위험 기호
	물적 피해가 있을 수 있는 경우 기호
참고	물적 손상 위험에 대한 신호어 위험 방지 조치를 준수하지 않을 경우 물품 파손을 일으킬 수 있는 위험을 표시합니다.
주의	가벼운 부상 위험에 대한 신호어 위험 방지 조치를 준수하지 않을 경우 가벼운 부상을 초래할 수 있는 위험을 표시합니다.
경고	중상 위험에 대한 신호어 위험 방지 조치를 준수하지 않을 경우 치명적 부상을 초래할 수 있는 위험을 표시합니다.
위험	사망 위험에 대한 신호어 위험 방지 조치를 준수하지 않을 경우 심각한 또는 치명적 부상을 당할 위험이 매우 임박함을 표시합니다.

표 1.2: 그 밖의 다른 기호




	도움말에 대한 기호 이 기호가 있는 텍스트는 추가적인 정보를 제공합니다.
	조치단계에 대한 기호 이 기호가 있는 텍스트는 취해야 할 조치를 설명합니다.
	처리 결과 기호 이 기호가 있는 텍스트는 이전에 실행한 처리 결과를 설명합니다.

표 1.3: 의미 및 약어

반응 시간	보호 장비의 반응 시간은 안전센서를 반응하게 하는 이벤트가 발생하는 시점과 보호 장비의 인터페이스에서 차단 신호를 내보내는 시점 사이의 최대 시간입니다(예: OSSD 세트의 꺼짐 상태).
AOPD	능동광전자 보호장비 ( <b>A</b> ctive <b>O</b> pto- <b>e</b> lectronic <b>P</b> rotective <b>D</b> evice)
ESPE	<b>전자 감응식 보호 장비</b>
EDM	외부 장치 모니터링 ( <b>E</b> xternal <b>D</b> evice <b>M</b> onitoring)
LED	LED, 송신기와 수신기의 디스플레이 유닛
MLC	송신기와 수신기로 구성된 안전 센서의 약어

MTTF <sub>d</sub>	위험을 초래하는 고장이 발생하기까지의 평균 시간 ( <b>M</b> ean <b>T</b> ime <b>T</b> o dangerous <b>F</b> ailure)
OSSD	안전 스위칭 출력부 ( <b>O</b> utput <b>S</b> ignal <b>S</b> witching <b>D</b> evice)
PFH <sub>d</sub>	시간당 위험을 불러올 고장 가능성 ( <b>P</b> robability of dangerous <b>F</b> ailure per <b>H</b> our)
PL	<b>P</b> erformance <b>L</b> evel
RES	시동/재시동 인터록 (Start/ <b>R</b> EStart interlock)
스캔	처음부터 마지막 빔까지 보호 필드의 주사 사이클
안전 센서	송신기와 수신기로 구성된 시스템
SIL	<b>S</b> afety <b>I</b> ntegrity <b>L</b> evel
상태	켜기: 장치 정상, OSSD 켜짐 켜기: 장치 정상, OSSD 꺼짐 잠금: 장치, 연결 장치, 또는 제어 장치/조작 장치 오류, OSSD 꺼짐(lock-out)

## 1.2 점검표

(참조 장 9 "점검")이 점검표는 기계 제작업체 또는 장비 공급업체를 위해 추천하는 참고 자료입니다. 이 점검표가 자격을 갖춘 인력에 의해 시행된 최초 시운전 이전의 전체 기계나 시스템 검사 또는 정기적 검사를 대체하지는 않습니다(참조 장 2.2 "필요 자격"). 이 점검표는 점검에 대한 최소 요구 사항을 포함합니다. 적용 분야에 따라 다른 점검 항목이 필요할 수 있습니다.


## 2 안전

설치, 작동, 검사를 위해서 이 문서 및 해당하는 모든 국내와 국제 규격, 규정, 규칙, 가이드라인을 준수해야 합니다. 함께 제공된 설명서를 준수해야 하며 해당 직원에게 전달해야 합니다.


↳ 안전 센서로 작업하기 전에 작업을 위한 해당 설명서를 숙지하고 준수해야 합니다.

특히 다음과 같은 국제 및 국내법 규정에 의해 시운전, 기술적인 점검 및 안전 센서 취급을 적용합니다:

- 지침 2006/42/EC
- 지침 2014/35/EU
- 지침 2014/30/EU
- 지침 89/655/EEC 보완판 95/63 EC
- OSHA 1910 Subpart O
- 안전 규정
- 안전 규정과 사고예방규정
- 안전운용규정 및 작업보호법
- 제품 안전법(ProdSG 및 9. ProdSV)

참고	
	<p>안전기술적인 정보에 대해서는 지역기관(예: 고용산재보험조합, 산업감독기관, 노동안전감독기관)에 문의하십시오.</p>

### 2.1 적합한 사용 및 예측 가능한 잘못된 사용

⚠ 경고	
	<p><b>작동하는 기계에 의한 심각한 부상 위험!</b></p> <p>↳ 안전 센서가 정확하게 연결되어 있고 보호 장치의 보호 기능이 보장되는지 확인하십시오.</p> <p>↳ 모든 장비의 개조, 유지 보수 작업, 검사 시에 장비가 꺼져 있고 재가동하지 않도록 확인하십시오.</p>

#### 2.1.1 용도에 맞는 사용

- 안전 센서는 각 설명서와 해당 규정, 작업 안전 및 보호 지침 관련 규정에 맞게 선택하고 해당 자격을 갖춘 인력이 기계에 조립, 연결, 작동, 시험한 다음에 사용할 수 있습니다(참조 장 2.2 "필요 자격"). 장치는 실내에서만 사용하도록 설계되었습니다.
- 안전 센서를 선택할 때 안전 기술 성능이 위험성 평가에서 산출된 필요 성능 레벨 PL<sub>r</sub> 이상인 제품을 선택해야 합니다(참조 장 14.1 "일반 데이터").
- 안전 센서는 위험 지점, 위험 영역, 또는 기계 및 설비의 입구에서 사람 또는 신체를 보호하는 데 쓰입니다.
- 안전 센서는 입구 안전장치의 기능에서 사람이 위험 영역에 들어가는지만 감지하며, 위험 영역 내에 사람이 있는지는 감지하지 못합니다. 따라서 이 경우에는 안전 체인에 시동/재시동 인터락 또는 적합한 후방 보호 장치를 반드시 사용해야 합니다.
- 최대 허용 접근속도(ISO 13855 참조):
  - 접근 안전장치의 경우 1.6m/s
  - 위험 지점 안전장치의 경우 2.0m/s
- 안전 센서를 구조적으로 개조해서는 안 됩니다. 안전 센서를 개조하면 보호 기능이 보장되지 않습니다. 또한, 안전 센서를 개조할 경우 안전 센서 제조업체에서 품질 보증을 받을 수 없습니다.
- 보호 장비를 부적절하게 수리하면 보호 기능이 상실될 수 있습니다. 장치 부품에 대해 수리 작업을 수행하지 마십시오.

- 해당 자격을 갖춘 인력이 안전 센서의 올바른 통합 및 조립 상태를 정기적으로 점검해야 합니다(참조 장 2.2 "필요 자격").
- 안전 센서는 최대 20년 후에 교체해야 합니다. 마모 부품의 수리 또는 교체로 사용 기간이 늘어나지 않습니다.

### 2.1.2 예측 가능한 잘못된 사용

지정된 용도 이외의 사용 또는 용도를 벗어나는 사용은 부적절한 것으로 간주합니다.

안전 센서는 원칙적으로 다음과 같은 경우에는 보호 장비로 사용하는 것이 적합하지 **않습니다**.

- 위험 영역에서 뜨겁거나 위험한 액체가 분출되거나 물체가 튀어나올 위험성이 있을 때
- 폭발하거나 쉽게 불이 붙을 수 있는 환경에서 사용할 때

## 2.2 필요 자격

안전 센서는 각 작업에 적합한 인력이 계획, 구성, 조립, 연결, 작동, 정비하고 해당 애플리케이션으로 점검해야 합니다. 적합한 작업자의 일반 전제조건:

- 적합한 기술 교육을 받습니다.
- 안전 센서의 사용 설명서 및 기계 조작 지침의 중요 부분을 알고 있어야 합니다.

전문가에 대한 작업별 최소 요구사항:

### 계획 및 구성

전문 지식과 기계의 보호장비 선택 및 사용과 기술 규정, 작업 안전, 보호 지침, 안전 기술 관련 해당 지역 규정 사용에 대한 경험.

EN ISO 13849-1에 따른 안전 관련 PLC 프로그래밍에 대한 전문 지식.

### 설치

기계와 관련하여 안전 센서를 올바르게 안전하게 조립 및 설정하기 위해 필요한 전문 지식 및 경험.

### 전기 시설

안전 센서의 안전하고 올바른 전기 연결 및 안전 관련 제어 시스템에 안전하게 통합하기 위해 필요한 전문 지식 및 기술.

### 조작 및 유지보수

책임자의 지시에 따라 안전 센서를 정기적으로 점검하고 청소하기 위해 필요한 전문 지식 및 경험.

### 유지보수

상기 설명된 요건에 따라 안전 센서를 정비, 조작, 전기 설치, 조립하기 위해 필요한 전문 지식 및 경험.

### 시운전 및 점검

- 기계 안전 및 안전 센서 평가를 위해 필요한 작업 안전, 보호 지침, 안전 기술 관련 규정 및 규칙에 대한 전문 지식 및 경험 □ 이를 위해 필요한 측정 기술 장비.
- 또한, 현재 시험 대상과 관련된 작업을 수행하고 지속적인 교육으로 최신 기술에 대한 지식을 갖추고 있어야 합니다. □ 독일 안전운용규정 및 기타 국가 법규정에 따른 자격을 갖춘 작업자.



### 2.3 안전 책임

제조업체와 장비 운용자는 기계와 설치된 안전 센서가 규정에 맞게 작동하고 모든 관련자에게 충분히 알리고 교육해야 하는 책임이 있습니다.

전달되는 정보의 유형 및 내용으로 이용자의 안전이 위협받아서 안 됩니다.

기계 제조업체는 다음 사항을 책임집니다:

- 기계의 안전한 구조 및 잠재적인 잔여 위험에 관한 참고 사항
- 안전 센서의 안전한 실행, 해당 자격을 갖춘 인력의 최초 검사를 통해 입증됨(참조 장 2.2 "필요 자격")
- 운용자에게 모든 주요 정보의 전달
- 기계의 안전한 가동을 위한 모든 규정과 지침의 준수

기계 운용자는 다음 사항을 책임집니다:

- 조작자 교육
- 기계의 안전한 작동 유지
- 작업보호 및 안전 작업을 위한 모든 규정과 지침의 준수
- 해당 자격을 갖춘 인력에 의한 정기적인 검사(참조 장 2.2 "필요 자격")

### 2.4 면책

Leuze electronic GmbH + Co. KG는 다음 경우에 책임을 지지 않습니다:

- 안전 센서를 규정에 맞게 사용하지 않을 경우.
- 안전 지침을 지키지 않은 경우.
- 예측 가능한 사용 오류를 고려하지 않은 경우.
- 설치 및 전기연결을 전문적으로 시행하지 않은 경우.
- 기능에 결함이 없음이 검사되지 않은 경우(참조 장 9 "점검").
- 안전 센서에 구조적 개조가 이루어진 경우.

### 3 장치 설명

안전 센서 시리즈 MLC 500은 능동광전자 보호장비입니다. 이러한 장치는 다음과 같은 규범 및 표준에 부합합니다:

	MLC 500
EN IEC 61496에 따른 Type	4
EN ISO 13849에 따른 카테고리	4
EN ISO 13849-1:2015에 따른 퍼포먼스 레벨(PL)	e
IEC 61508에 따른 안전 무결성 기준(SIL) 또는 EN IEC 62061에 따른 SIL	3

안전 센서는 한 개의 송신기와 한 개의 수신기(참조 장 3.1 "MLC 계열의 장비 개요")로 구성되어 있습니다. 이 장치는 IEC 60204-1(보호 등급 3)에 따라 과전압 및 과전류로부터 보호되고 있습니다. 안전 센서는 위험하게 주위 빛(예: 용접 스파크, 경고등)에 영향을 받지 않습니다.

#### 3.1 MLC 계열의 장비 개요

시리즈는 송신기와 해당 수신기로 구성됩니다. 특징은 다음 표를 참조하십시오.

표 3.1: 시리즈에서 특정한 특성 및 기능을 가진 장치 사양

	송신기	수신기
	MLC 520S	MLC 520S
OSSD(2x)		■
LED 표시등	■	■
자동 시동/재시동		■
RES	■	
EDM		■

#### 보호 필드 특징

빔 간격과 빔 숫자는 해상도와 보호 필드 높이에 따라 달라집니다.

#### 장치 동기화

작동하는 보호 필드 생성을 위한 수신기와 송신기의 동기화는 광학적, 즉 무선으로 하나의 특수 코딩된 동기화 빔을 통해 수행됩니다. 동기화 빔은 케이블 연결부의 가장 가까운 곳에 놓인 빔입니다. 한 사이클(즉, 첫 번째 빔에서 마지막 빔까지 한 번 지나가는 것)을 스캔이라고 합니다.

#### 3.2 연결 기술

송신기와 수신기는 기계 제어용 인터페이스로 다음과 같은 핀(Pin) 숫자를 가진 M12 원형 커넥터의 케이블을 사용할 수 있습니다.

장치 사양	장치 종류	장치 커넥터
MLC 520S	송신기/수신기	5핀

### 3.3 캐스케이딩

인터링크된 보호 필드를 구현하기 위해 캐스케이딩을 통해 최대 3개의 MLC 안전 라이트 커튼을 차례로 전환할 수 있습니다.

이를 통해 인접한 보호 필드(예: 후방 보호 장치용)를 추가 제어 및 연결 비용 없이 구현할 수 있습니다. 이 때 마스터 시스템은 기계와 명령장치로 연결된 수신기 측 인터페이스와 디스플레이, 모든 프로세스 작업을 수행합니다.

다양한 분해능의 장치를 조합할 수 있습니다.

캐스케이드 시스템 내부의 연결을 위해 캐스케이드 연결 케이블이 액세서리로 제공됩니다.

장착 브라켓을 이용하여 L 또는 U자형으로 단단히 연결할 수 있습니다(참조 장 15 "주문 정보 및 액세서리").

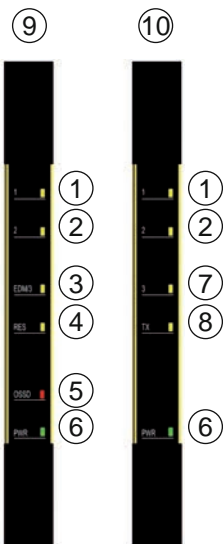
설치 지침 참조 장 6.3.2 "캐스케이딩 설치".

### 3.4 표시 장치

안전 센서의 디스플레이 장치로 오류 분석과 시운전을 수월하게 할 수 있습니다.

#### 3.4.1 MLC 520S 송신기/수신기 조작 표시창

송신기와 수신기에는 작동상태 표시를 위한 LED가 각각 6개 있습니다:







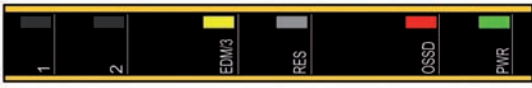
- 1 LED1
- 2 LED2
- 3 EDM LED/3
- 4 RES LED
- 5 OSSD LED
- 6 PWR LED
- 7 LED3
- 8 TX LED
- 9 송신기
- 10 수신기


그림 3.1: 송신기/수신기 디스플레이 MLC 520S

표 3.2: 송신기 발광 다이오드 의미

조작 모드	LED 표시등	설명
		
정상 작동		정상 작동
로크아웃 오류		내부 오류
		광학 스캔 오류
		캐스케이드 통신 오류
		리셋 오류

표 3.3: 수신기의 발광 다이오드 의미

조작 모드	LED 표시등	설명
		
정렬		조정 디스플레이
		
		
정상 작동		정상 작동 - 수동 리셋
정상 작동		정상 작동
		안전 상태
		EDM 기능 활성화됨

조작 모드	LED 표시등 	설명
로크아웃 오류		내부 오류
		광학 스캔 오류
		EDM 오류
		캐스케이드 통신 오류
		재시동 기능 오류
		안전 스위칭 출력부 오류
		공급 오류

## 4 기능


안전 센서의 특징과 기능에 대한 개요는 장치 설명 장에서 찾아볼 수 있습니다(참조 장 3.1 "MLC 계열의 장비 개요").


### 기능 개요

- 시동/재시동 인터로크(RES)
- EDM

### 4.1 시동/재시동 인터로크 RES

보호 필드에 개입한 후, 시동/재시동 인터로크가 보호 필드 해제 후 안전 센서가 꺼진 상태를 지속하도록 합니다. 이 기능은 예를 들어 보호 필드가 다시 비거나 전원이 다시 연결되었을 때 안전 회로가 자동으로 시작하거나 장치가 자동으로 가동하는 것을 막습니다.

참고	
	입구 안전장치에는 시동/재시동 인터로크 기능이 필수적입니다. 시동/재시동 인터로크 기능이 없는 보호 장비의 작동은 몇 가지 드문 예외의 상황에서만 그리고 ISO 12100에 따르는 특정 조건에서만 허용합니다.

경고	
	<b>비활성화된 시동/재시동 인터로크로 인해 발생할 수 있는 심각한 상해 위험!</b> ↳ 시동/재시동 인터로크를 장치 측 또는 안전 순차 제어 기능에서 구현하십시오.


### 시동/재시동 인터로크 사용


↳ 수신기 MLC 520S를 희망하는 기능에 알맞은 상태로 전환하십시오(참조 장 7 "전기 연결").

시동/재시동 인터로크 기능은 결선을 통해 활성화 또는 비활성화됩니다

안전 센서 작동을 중단한 후 다시 켜기(꺼짐 상태):


↳ 리셋 버튼을 작동하십시오(0.15초에서 4초 사이에 누르기/떼기)

참고	
	리셋 버튼은 위험 영역 밖의 안전한 위치에 있어야 하며, 조작자가 리셋 버튼을 작동하기 전에 IEC 62046에 따라 위험 영역 안에 사람이 있는지 확실하게 눈으로 확인할 수 있어야 합니다.

위험	
	<b>의도치 않은 시동/재시동으로 인한 생명의 위험!</b> ↳ 위험구역으로부터 시동/재시동 인터로크 해제를 위한 리셋 버튼에 도달하지 못하도록 확인하십시오. ↳ 시동/재시동 인터로크를 해제하기 전에 위험 영역에 사람이 없는지 확인하십시오.

리셋 버튼을 작동한 후에는 안전 센서의 상태가 켜짐으로 바뀝니다.

## 4.2 외부 장치 모니터링 EDM

참고	
	안전 센서 MLC 520S의 접촉기 컨트롤을 해당 배선(참조 장 7 "전기 연결")을 통해 활성화하십시오!

"외부 장치 모니터링" 기능은 안전 센서에 후속 연결된 컨택터, 릴레이 또는 밸브를 모니터링합니다. 이 기능의 전제조건은 강제 동작 피드백 접점을 구비한 스위칭 소자입니다(상시 폐쇄 접점).

**접촉기 컨트롤 기능 구현:**

- 안전 센서 MLC 520S의 해당 회로 연결을 통해(참조 장 7 "전기 연결").
- 후속 연결된 안전 스위치 장치의 외부 접촉기 컨트롤을 통해(예: 시리즈 MSI, Leuze)
- 또는 후속 연결된 안전 PLC(옵션, 안전 버스로 연결)를 통해

접촉기 컨트롤이 활성화되면(참조 장 7 "전기 연결"), 능동적으로 영향을 미칩니다. 즉 폐쇄 피드백 루프 점검에 추가적으로 매번 OSSDs가 켜질 때마다, 피드백 루프가 해제 된 후 350ms 내에 개방되었는지 그리고 OSSDs가 꺼진 후 350ms 내에 다시 폐쇄되는지 점검합니다. 그러지 않은 경우, OSSDs가 잠시 켜진 후에 다시 꺼짐 상태가 됩니다. 오류 메시지가 표시됩니다(참조 장 11 "고장 제거하기"). 수신기는 전원을 껐다 켰을 때만 정상 모드로 돌아갈 수 있는 장애 잠금 상태로 전환됩니다.

## 5 적용 분야

안전 센서는 오직 사각형 보호 필드만 형성합니다.

### 5.1 작업 영역 보호용 안전장치

손 및 손가락 보호를 위한 위험 지점 안전 장치는 보통 이 안전 센서에서 가장 많이 사용됩니다.

EN ISO 13855에 따르면 여기에서는 14 ~ 40mm 해상도가 적당합니다. 이를 통해 일차적으로 필요한 안전 거리를 확보합니다(참조 장 6.1.1 "안전거리 계산 S").





그림 5.1: 위험 지점 안전 장치는 예를 들어 포장 기계나 주입장치에서 위험 지역에 개입해야 하는 경우에 보호합니다



그림 5.2: 위험 지점 안전 장치는 예를 들어 집기 및 놓기 로봇 애플리케이션에서 위험 영역에 개입해야 하는 경우에 보호합니다



6 설치


 경고	
	<p><b>규정에 따르지 않은 설치로 인한 증상 위험!</b></p> <p>안전 센서의 보호 기능은 지정된 사용 범위에 적합하고 적절하게 장착되는 경우에 한해 보장합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 안전 센서는 필요 자격을 갖춘 인력(참조 장 2.2 "필요 자격")만 설치할 수 있습니다.</li> <li>↳ 필수 안전거리를 준수하십시오(참조 장 6.1.1 "안전거리 계산 S").</li> <li>↳ 보호 장치의 뒤에서 들어오거나, 기어서 들어오거나, 위로 넘어오는 것을 확실히 방지하고, 아래, 위, 옆의 안전거리 확보가 필요한 경우 ISO 13855에 따라 추가 거리 C<sub>RO</sub>를 고려하도록 주의하십시오.</li> <li>↳ 예를 들어 안전 센서를 위험 영역에 걸어가거나 기어올라 도달하기 위한 입구로 사용되지 않도록 조치를 하십시오.</li> <li>↳ 관련 규격, 규정 및 이 설명서에 유의하십시오.</li> <li>↳ 송신기와 수신기를 주기적으로 청소하십시오. 환경 조건(참조 장 14 "기술 데이터"), 관리(참조 장 10 "관리").</li> <li>↳ 설치 후에 안전 센서가 완벽하게 기능하는지 점검하십시오.</li> </ul>

6.1 송신기와 수신기의 배치

광학적 보호 장치는 충분한 안전거리를 확보하여 설치했을 때 보호 효과를 발휘합니다. 이때 안전 센서와 제어 부품의 응답 시간 및 장치의 애프터런 시간을 비롯한 모든 지연 시간을 고려해야 합니다.

다음과 같은 기준에서 계산 공식을 얻을 수 있습니다:

- IEC 61496-2, "액티브 광전자 보호장치": 반사면/편향 미러의 간격
- ISO 13855, "기계 안전 - 신체 부위의 접근 속도에 따른 보호 장치 배치": 설치 상황 및 안전거리

참고	
	<p>ISO 13855에 따라 수직 보호 필드에서 300mm 위의 빔은 아래로 기어서 들어갈 수 있고, 900mm 아래의 빔은 위로 넘어갈 수 있습니다. 수평 보호 필드에서는 적절한 설치 또는 커버를 통해 안전 센서 위로 올라가는 것을 방지합니다.</p>

6.1.1 안전거리 계산 S

ISO 13855에 의거한 광전자 보호장치 안전거리 S 계산을 위한 일반적인 수식

$$S = K \cdot T + C$$

S	[mm]	=	안전거리
K	[mm/s]	=	접근 속도
T	[s]	=	전체 지연 시간, 합산(t <sub>a</sub> + t <sub>i</sub> + t <sub>m</sub> )
t <sub>a</sub>	[s]	=	보호 장치의 응답 시간
t <sub>i</sub>	[s]	=	안전 스위칭 장치의 응답 시간
t <sub>m</sub>	[s]	=	기계 애프터런 시간
C	[mm]	=	안전거리에 추가되는 간격

## 참고



정기적인 검사에서 긴 지연시간이 발생하면 그에 따른 적당한 시간  $t_m$ 를 더해야 합니다.

### 6.1.2 접근 방향에 직교로 작용하는 보호 필드의 경우 안전거리 계산

ISO 13855는 수직 보호 필드에서 다음을 구분합니다.

- $S_{RT}$ : 보호 필드를 통한 접근에 연계된 안전거리
- $S_{RO}$ : 보호 필드 상단 접근과 연계된 안전거리

두 값은 추가거리  $C$ 를 산정하는 방식에 따라 달라집니다.

- $C_{RT}$ : 수직으로부터 또는 상수(참조 장 6.1.1 "안전거리 계산 S")
- $C_{RO}$ : 다음의 표 "무접촉 작동식 보호장치의 수직 보호 필드 위로 건너서 도달(ISO 13855에서 발췌)"

$S_{RT}$ 와  $S_{RO}$  두 값 중 각각 더 큰 값을 사용.

**보호 필드를 통해 접근할 때 ISO 13855에 의한 안전거리  $S_{RT}$  계산:**

**위험 지점 안전 장치에서 안전거리  $S_{RT}$  계산**

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

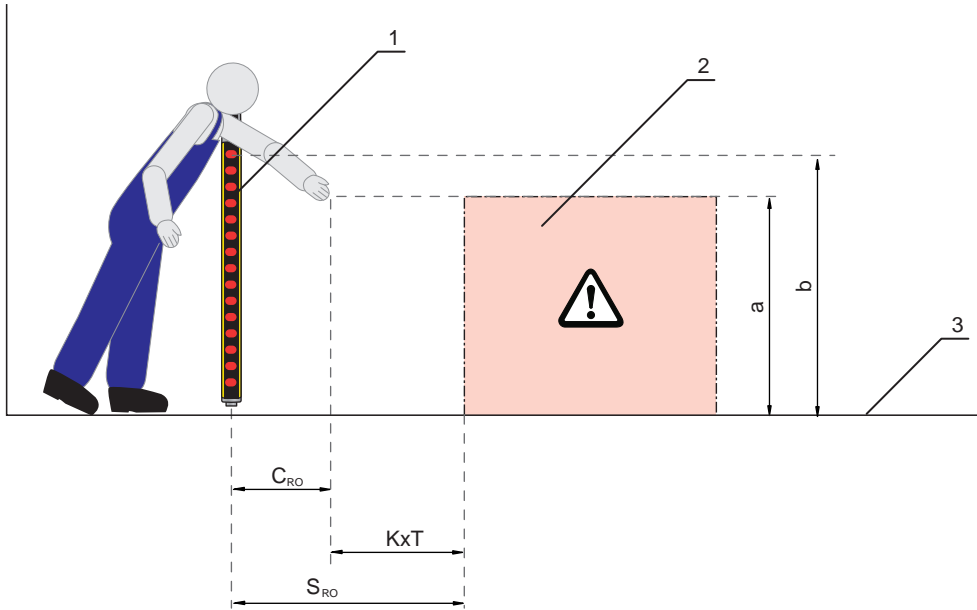
$S_{RT}$	[mm]	=	안전거리
$K$	[mm/s]	=	보호 필드로의 일반 접근 반응과 접근 방향이 적용된 위험 지점 안전장치용 접근 속도(해당도 14 ~ 40mm): 2000mm/s 또는 1600mm/s, $S_{RT} > 500$ mm인 경우
$T$	[s]	=	전체 지연 시간, 합산( $t_a + t_i + t_m$ )
$t_a$	[s]	=	보호 장치의 응답 시간
$t_i$	[s]	=	안전 스위칭 장치의 응답 시간
$t_m$	[s]	=	기계 애프터런 시간
$C_{RT}$	[mm]	=	해상도 14 ~ 40mm에서의 접근 반응을 포함한 위험 지점 안전장치용 추가거리, $d =$ 보호 장치의 해상도 $C_{RT} = 8 \times (d - 14)$ mm

**보호 필드 위로 접근 시 ISO 13855에 의한 안전거리  $S_{RO}$  계산:**

**위험 지점 안전 장치에서 안전거리  $S_{RT}$  계산**

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

$S_{RO}$	[mm]	=	안전거리
$K$	[mm/s]	=	보호 필드로의 일반적인 접근 반응과 접근 방향이 적용된 위험 지점 안전장치용 접근 속도(해상도 14 ~ 40mm): 2,000mm/s 또는 1,600mm/s, $S_{RO} > 500$ mm인 경우
$T$	[s]	=	전체 지연 시간, 합산( $t_a + t_i + t_m$ )
$t_a$	[s]	=	보호 장치의 응답 시간
$t_i$	[s]	=	안전 스위칭 장치의 응답 시간
$t_m$	[s]	=	기계 애프터런 시간
$C_{RO}$	[mm]	=	보호 장치가 작동하기 전에 신체 부위를 보호 장치 쪽으로 움직일 수 있는 추가거리: 값(아래 표 참조 "무접촉 작동식 보호장치의 수직 보호 필드 위로 건너서 도달(ISO 13855에서 발췌)").



- 1 안전센서
- 2 위험 영역
- 3 바닥
- a 위험 지점의 높이
- b 안전 센서의 최상단 빔 높이

그림 6.1: 상단 및 하단 개입 시 안전거리의 추가거리

표 6.1: 무접촉 작동식 보호장치의 수직 보호 필드 위로 건너서 도달(ISO 13855에서 발췌)

위험 지점의 높이 a [mm]	무접촉 작동식 보호 장치의 보호 필드 상단 가장자리 높이 b											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
	위험 영역에 대한 추가적인 간격 C <sub>RO</sub> [mm]											
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

위의 도표()로 주어진 값에 따라 세 가지 방식으로 계산할 수 있습니다:

1. 주어진 값:

- 위험 지점의 높이 a
- 위험 지점에서 안전 센서까지의 거리 S, 이로써 추가거리  $C_{RO}$

구하는 값은 필요한 안전 센서의 최상단 빔 높이 b와 이를 통한 보호 필드 높이.

- ↳ 왼쪽 열에서 위험 지점의 높이가 나와 있는 줄을 찾으십시오.
- ↳ 이 줄에서 추가거리  $C_{RO}$ 와 가장 근사하지만 더 높은 값이 있는 열을 찾으십시오.
- ⇒ 요구되는 안전 센서의 최상단 빔 높이는 상단 열 머리글에 있습니다.

2. 주어진 값:

- 위험 지점의 높이 a
- 안전 센서의 최상단 빔의 높이 b

구하는 값은 필요한 안전 센서와 위험 지점 간의 간격 S와 추가거리  $C_{RO}$ .

- ↳ 열 머리글에서 안전 센서의 최상단 빔 높이와 가장 가깝지만 더 낮은 값의 열을 찾으십시오.
- ↳ 이 열에서 위험 지점의 높이 a와 가장 근사하지만 더 높은 값이 있는 줄을 찾으십시오.
- ⇒ 줄과 열의 교차 지점에서 추가 거리  $C_{RO}$ 를 찾을 수 있습니다.



3. 주어진 값:

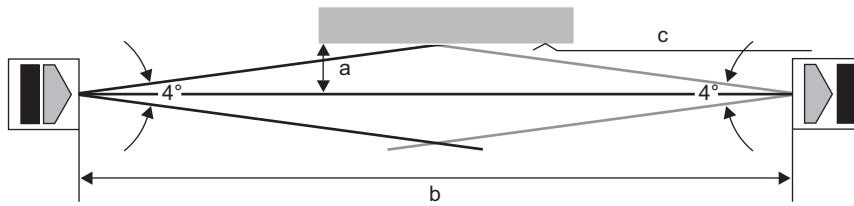
- 위험 지점에서 안전 센서까지의 거리 S, 이로써 추가거리  $C_{RO}$ .
- 안전 센서의 최상단 빔의 높이 b

구하는 값은 허용되는 위험 지점 높이 a.

- ↳ 열 머리글에서 안전 센서의 최상단 빔 높이와 가장 가깝지만 더 낮은 값의 열을 찾으십시오.
- ↳ 이 열에서 실제 추가거리  $C_{RO}$ 와 가장 가깝지만 더 낮은 값을 찾으십시오.
- ⇒ 이 줄에서 왼쪽으로 왼쪽 열로 가십시오. 위험 지점의 허용 높이를 찾아 볼 수 있습니다.
- ↳ 이제 ISO 13855의 일반 수식에 따라 안전거리 S를 산출하십시오(참조 장 6.1.1 "안전거리 계산 S").
- ⇒ 값  $S_{RT}$  또는  $S_{RO}$  중 더 큰 값을 사용해야 합니다.

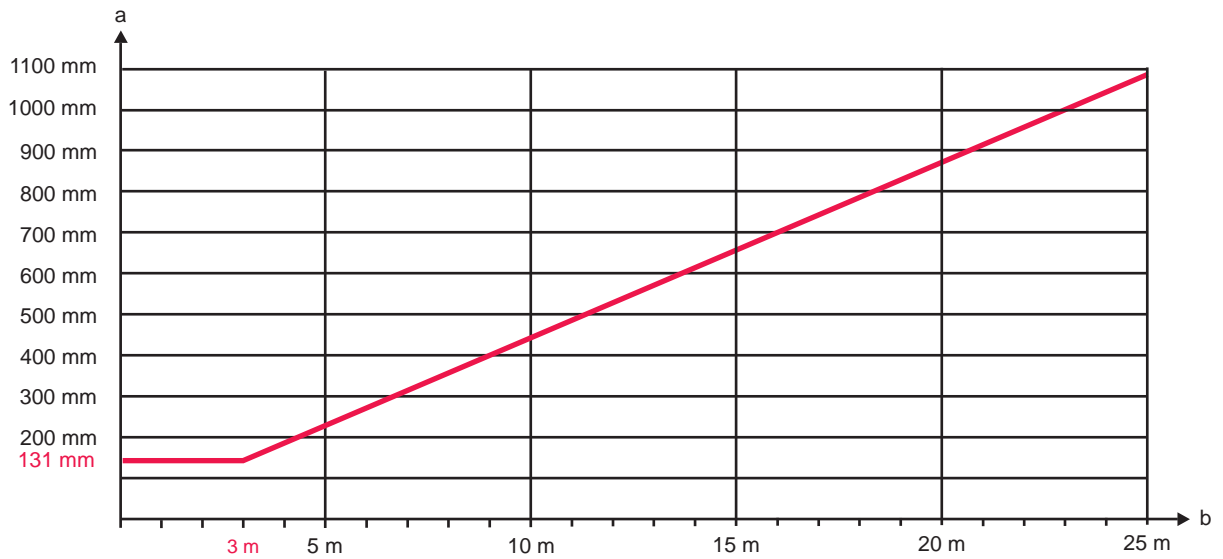
6.1.3 반사면과의 최소 간격

 경고	
	<p><b>반사면과의 최소 간격 유지를 하지 않아 발생하는 심각한 부상의 위험!</b></p> <p>반사면은 송신기의 빔을 수신기 쪽으로 우회할 수 있습니다. 이 경우 보호 필드의 중단은 인식하지 않습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 최소 간격 a를 정하십시오(아래 그림 참조).</li> <li>↳ 모든 반사면이 보호 필드와 IEC 61496-2에 따른 최소 간격을 유지하고 있는지 확인하십시오(아래 도표 참조 "보호 필드 너비에 따른 반사면과의 최소 간격").</li> <li>↳ 시운전 전과 그리고 적합한 시간 간격으로 반사면이 안전 센서의 탐지 능력에 영향을 주지 않는지 검사하십시오.</li> </ul>



- a 반사면과의 최소 간격[mm]
- b 보호 필드 너비[m]
- c 반사면

그림 6.2: 보호 필드 너비에 따른 반사면의 최소 간격



- a 반사면과의 최소 간격[mm]
- b 보호 필드 너비[m]

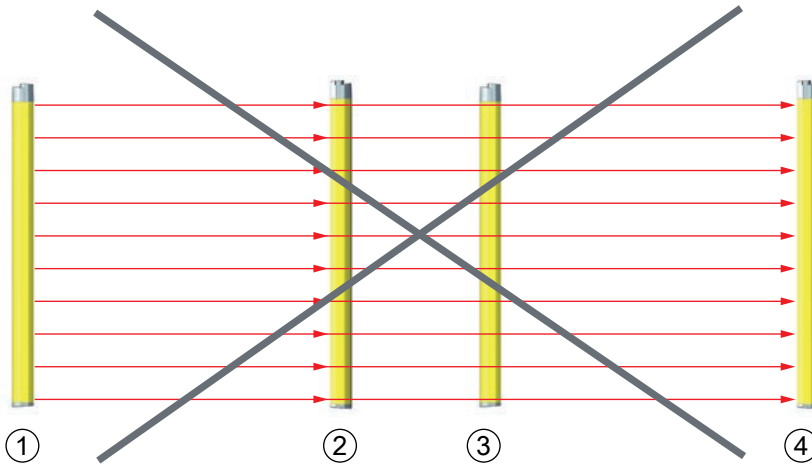
그림 6.3: 보호 필드 너비에 따른 반사면까지의 최소 간격

표 6.2: 반사면까지의 최소 거리 계산 수식

거리(b) 송신기-수신기	반사면까지의 최소 거리(a) 계산
$b \leq 3m$	$a [mm] = 131$
$b > 3m$	$a [mm] = \tan(2.5^\circ) \times 1000 \times b [m] = 43.66 \times b [m]$

6.1.4 인접한 장치가 서로 영향을 미치는 것을 방지

수신기가 인접한 송신기의 빔 경로에 위치하면, 광학적 누화가 발생하여 잘못 작동되거나 보호 기능이 꺼질 수도 있습니다.



- 1 송신기 1
- 2 수신기 1
- 3 송신기 2
- 4 수신기 2

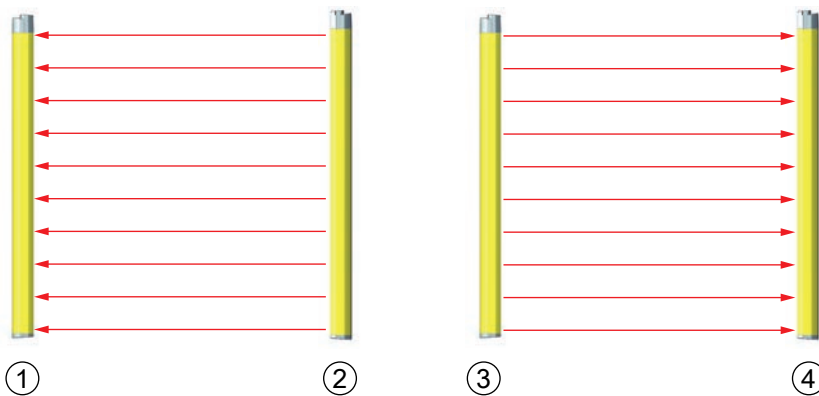
그림 6.4: 잘못된 설치로 인한 인접한 안전 센서들의 광학적 누화(송신기 1이 수신기 2에 영향을 미침)

**참고**



**공간적으로 가까운 곳에 인접하여 설치된 시스템으로 인해 가용성에 영향을 미칠 가능성!**  
 한 시스템의 송신기가 다른 시스템의 수신기에 간섭할 수 있습니다.  
 ↳ 인접한 장치의 광학적 누화를 방지하십시오.

- ↳ 인접한 장치와의 사이에 차단 조치를 취하거나 상호 간섭을 방지하기 위해 분리벽을 설치하십시오.
- ↳ 인접한 장치는 상호 간섭을 방지하기 위해 정반대 방향으로 설치하십시오.



- 1 수신기 1
- 2 송신기 1
- 3 송신기 2
- 4 수신기 2

그림 6.5: 정반대 방향 설치

## 6.2 안전 센서 설치

다음과 같이 진행하십시오:

- 적합한 공구를 준비하고, 안전 센서를 주의사항에 유의하면서, 설치 위치에 설치하십시오(참조 장 6.2.1 "적절한 설치 위치").
- 설치된 안전 센서 또는 경우에 따라 장치 포스트에 안전 주의사항 스티커를 붙이십시오(배송 구성물에 포함).

설치 후 안전 센서를 전원에 연결하고(참조 장 7 "전기 연결"), 작동, 정렬(참조 장 8 "작동") 및 점검(참조 장 9.1 "시운전 이전과 변경 이후")할 수 있습니다.

### 6.2.1 적절한 설치 위치

사용처: 설치

검사자: 안전 센서의 설치자

표 6.3: 설치 준비를 위한 점검표

다음은 점검하십시오:	예	아니요
보호 필드 높이와 치수가 ISO 13855에 부합합니까?		
위험 지점과 안전거리를 확보하고 있습니까(참조 장 6.1.1 "안전거리 계산 S")?		
반사면과 최소 간격을 확보하고 있습니까(참조 장 6.1.3 "반사면과의 최소 간격")?		
나란히 설치된 안전 센서가 상호 간섭할 가능성이 있습니까(참조 장 6.1.4 "인접한 장치가 서로 영향을 미치는 것을 방지")?		
위험 지점 또는 위험구역으로의 접근(또는 입구)이 오직 보호 필드를 통해서만 가능합니까?		
보호 필드에 아래로 기어 들어가거나, 위로 닿을 수 있거나, 뛰어넘어 갈 수 있는 가능성을 방지했습니까? 또는 ISO 13855에 따른 적절한 추가거리 $C_{RO}$ 를 준수하고 있습니까?		
보호 장치의 후방 진입을 방지했거나 기계적 보호 장치를 설치했습니까?		
송신기와 수신기의 연결부가 같은 방향을 가리키고 있습니까?		
송신기와 수신기가 밀리거나 돌아가지 않도록 고정할 수 있었습니까?		
점검과 교체를 위해 안전 센서에 접근할 수 있습니까?		
위험 영역에서 리셋 버튼을 작동하는 것이 불가능합니까?		
리셋 버튼의 장착 위치에서 위험 지역 전체를 볼 수 있습니까?		
장착 위치로 인한 반사 우회의 가능성이 있습니까?		

#### 참고



점검표의 항목 중 **아니요**라고 대답해야 하는 항목이 있으면 설치 위치를 변경해야 합니다.

## 6.2.2 O형 장착 브라켓으로 고정



☞ 표에 따라 Lø의 축 간격으로 홀더에 보어 홀 두 개를 만드십시오.

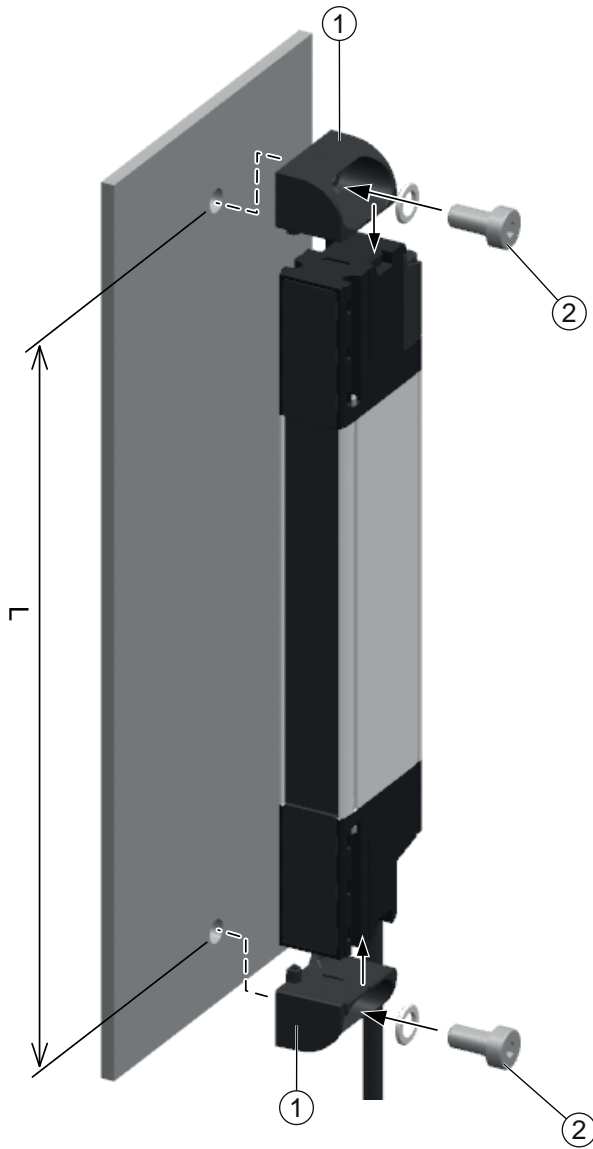
모델	Lø[mm]
150	162.20
210	222.10
270	282.00
300	312.00
330	341.90
360	371.90
390	401.70
420	431.70
450	461.70
480	491.60
510	621.60
540	551.50
570	581.50
600	611.50

☞ 두 개의 O형 장착 브라켓을 올바른 위치에 설치하십시오. 이때 M4 나사를 완전히 당기지 마십시오.

☞ 장치를 두 브라켓 사이에 놓으십시오. 라이트 커튼의 끝을 장착 브라켓에 끼우십시오.

☞ 나사를 조임 최대 토크 1.2Nm로 완전히 조이십시오.





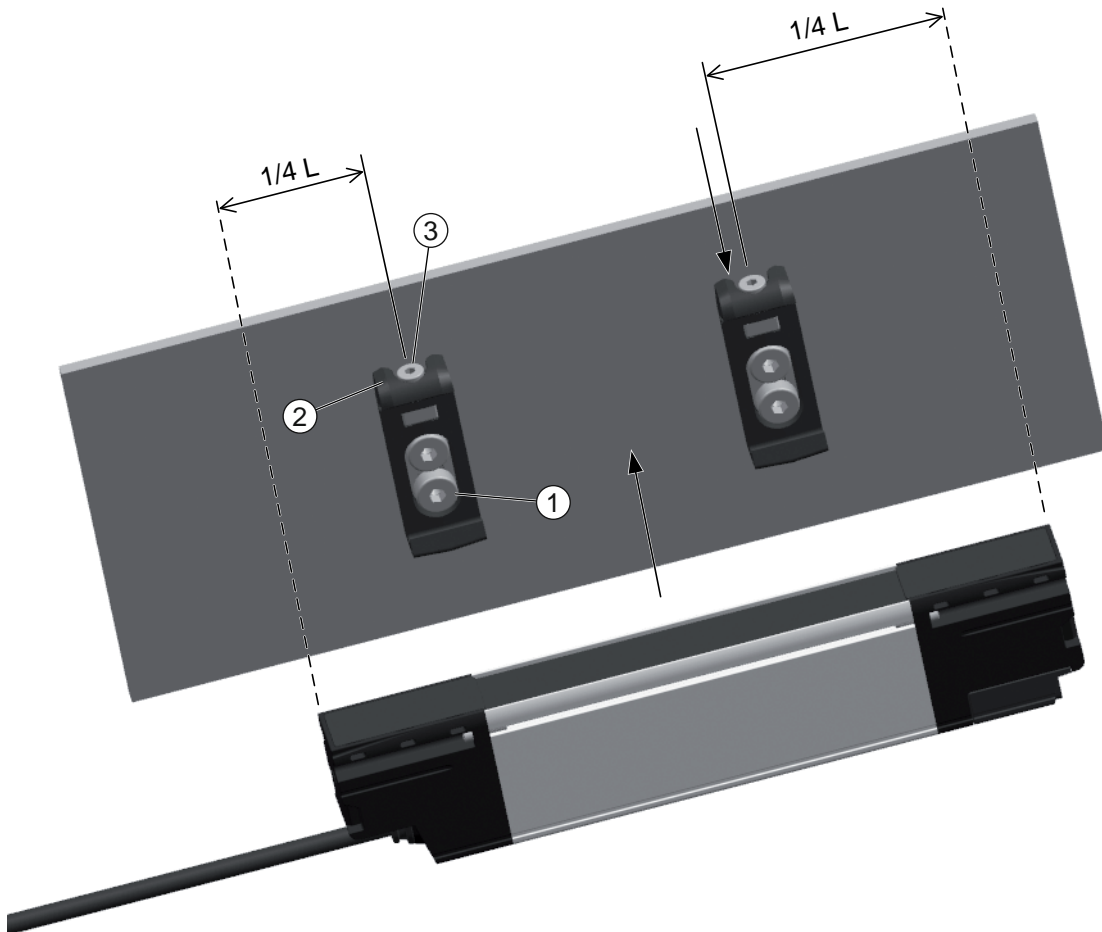
- 1 O-설치 브래킷
- 2 나사 M4, 조임 토크: 최대 1.2Nm

그림 6.6: O형 장착 브래킷으로 고정

### 6.2.3 C형 장착 브래킷으로 고정



- ↻ M4 나사를 이용하여 C형 장착 브라켓을 알맞은 거리에 장착하십시오. C형 장착 브라켓의 권장 간격은 장치에 따라 다르며, 라이트 커튼 길이의 약 1/4 정도입니다. 간격은 라이트 커튼의 헤드 면이나 끝면에서부터 측정합니다. M4 나사를 조임 토크 2Nm로 조이십시오.
- ↻ M3 나사를 고정하여 C형 장착 브라켓의 상단 클램핑 조를 배열하십시오. 나사를 완전히 당기지 마십시오.
- ↻ 장치를 C형 장착 브라켓의 하단에 살짝 맞춰 삽입하십시오. 이때 프로파일의 해당 길이 방향 홈을 이용하십시오.
- ↻ 상단의 턱이 고정될 때까지 장치를 돌리십시오.
- ↻ M3 나사를 최대 조임 토크 1.2Nm로 조이십시오.
- ↻ 길이가 최대 600mm인 경우 C형 장착 브라켓 2개로 충분하며, 길이가 더 길 경우 C형 장착 브라켓 3개를 권장합니다. 세 번째 장착 브라켓은 중간의 추가 지지대 역할로 사용합니다.



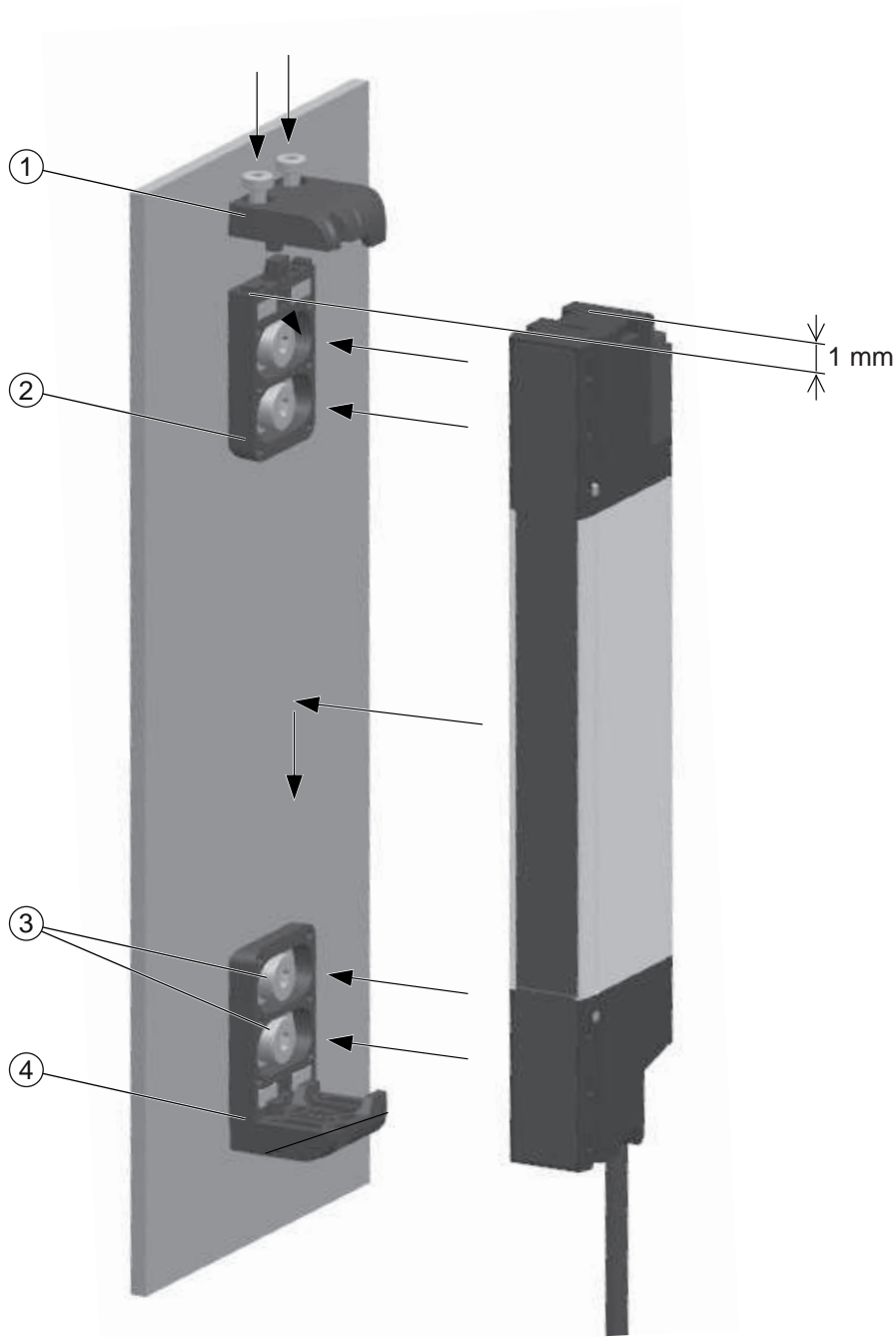
- 1 나사 M4x10 UNI 9327, 조임 토크: 최대 2Nm
- 2 C형 장착 브라켓의 상단 클램핑 조
- 3 나사 M3x8 UNI 9327, 조임 토크: 최대 1.2Nm
- L 라이트 커튼 길이

그림 6.7: C형 장착 브라켓으로 고정

#### 6.2.4 L형 장착 브라켓으로 고정



- ↻ 하단의 L형 장착 브라켓을 원하는 높이에 장착하십시오. M4 나사를 조임 토크 2Nm로 조이십시오.
- ↻ L형 장착 브라켓의 설치판을 장치의 끝면이 설치판의 밀착면 상단으로 최대 1mm까지 올라갈 수 있도록 장착하십시오.
- ↻ 각 참조 표시와 일치하는 장치를 하단의 L형 장착 브라켓에 끼워 넣으십시오.
- ↻ L형 장착 브라켓 상단의 L자 부분을 M3 나사로 고정하십시오. M3 나사를 조임 토크 1.2 Nm로 조이십시오.

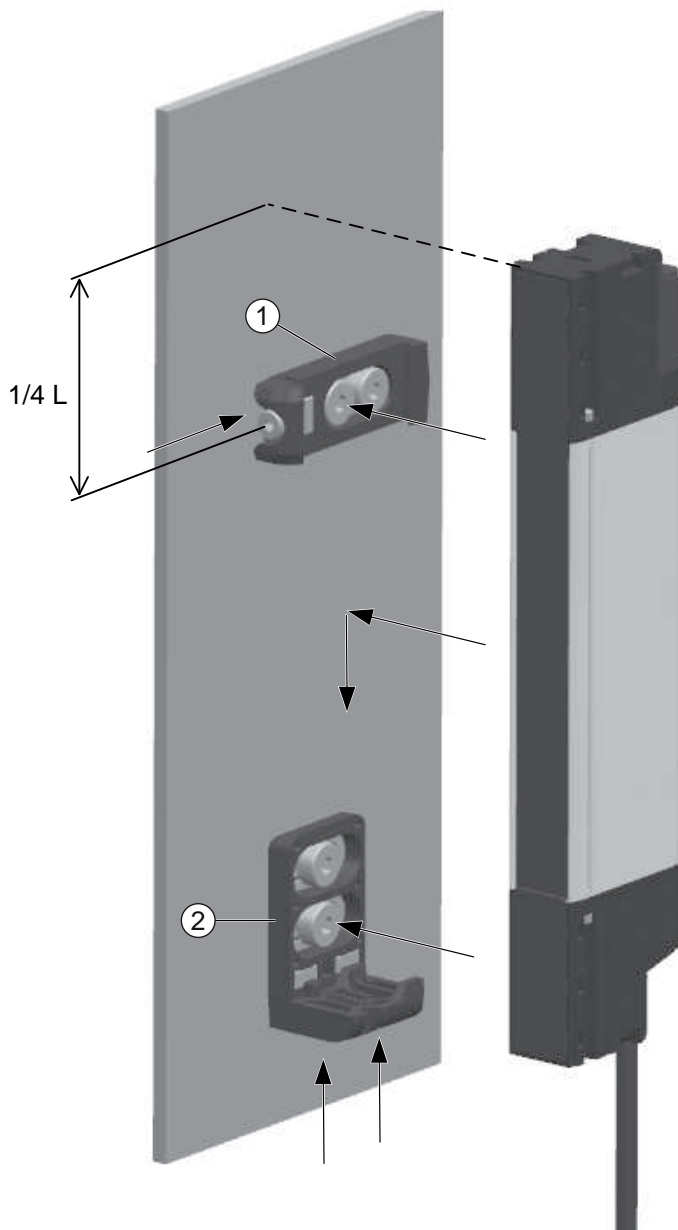


- 1      나사 M3x8 UNI 9327, 조임 토크: 최대 1.2Nm
- 2      L형 장착 브라켓 상단의 설치판
- 3      나사 M4x10 UNI 9327, 조임 토크: 최대 2Nm
- 4      하부 L형 장착 브라켓

그림 6.8:    L형 장착 브라켓으로 고정

6.2.5 L형 및 C형 장착 브라켓으로 고정

- ↻ 하부 L형 장착 브라켓을 하단에서 원하는 높이에 장착하십시오. M4 나사를 조임 토크 2Nm로 조이고 M3 나사를 조임 토크 1.2Nm로 조립하십시오.
- ↻ C형 장착 브라켓을 원하는 높이에 장착하십시오. C형 장착 브라켓의 권장 간격은 장치에 따라 다르며, 라이트 커튼 길이의 약 1/4 정도입니다. 간격은 라이트 커튼의 헤드 면이나 끝면에서부터 측정합니다. M4 나사를 조임 토크 1.2Nm로 조이십시오.
- ↻ M3 나사를 고정하여 C형 장착 브라켓의 상단 클램핑 조를 배열하십시오. 나사를 완전히 당기지 마십시오.
- ↻ 장치를 L형 장착 브라켓의 하단에 살짝 맞춰 삽입하십시오. 이때 프로파일의 해당 길이 방향 홈을 이용하십시오. C형 장착 브라켓의 상단 클램핑 조에 고정될 때까지 장치를 돌리십시오.
- ↻ L형 장착 브라켓의 접힌 부분에 닿을 때까지 장치를 미십시오.
- ↻ C형 장착 브라켓의 M3 나사를 조임 토크 2Nm로 조이십시오.



- 1 C-설치 브래킷
- 2 L-설치 브래킷
- L 라이트 커튼 길이

그림 6.9: L형 및 C형 장착 브라켓으로 고정

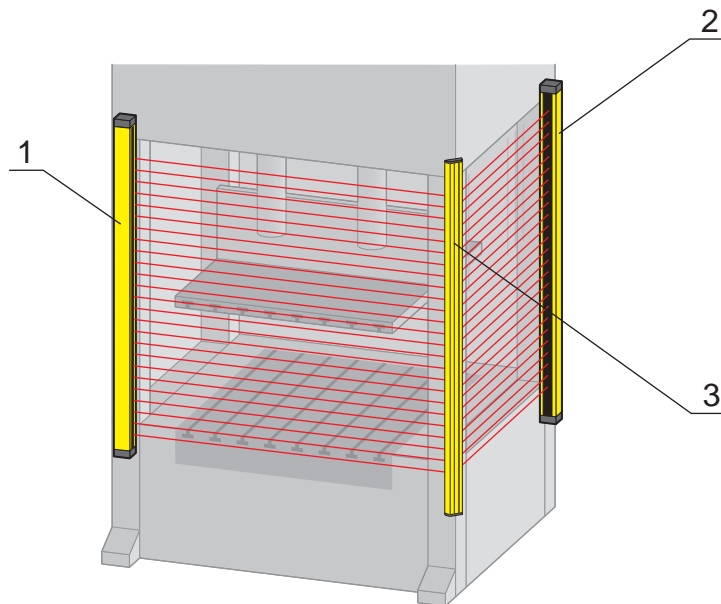
## 6.3 부속품 설치

### 6.3.1 다면 안전 조치를 위한 편향 미러

다면 안전 조치를 위해서는 보호 필드를 하나 또는 두 개의 편향 미러를 사용하여 방향을 전환하는 것이 경제적입니다. Leuze 제공 항목:

- 다양한 길이의 기계 고정용 편향 미러 UM60(참조 장 15 "주문 정보 및 액세서리")
- 적합한 회전식 고정장치 BT-2UM60

전환을 할 때마다 작동 범위가 약 10% 감소합니다. 송신기와 수신기의 정렬을 위해서는 적외선 레이저 조정 보조장치를 사용하는 것을 추천합니다(레이저 조정 보조장치를 이용한 편향 미러 정렬).



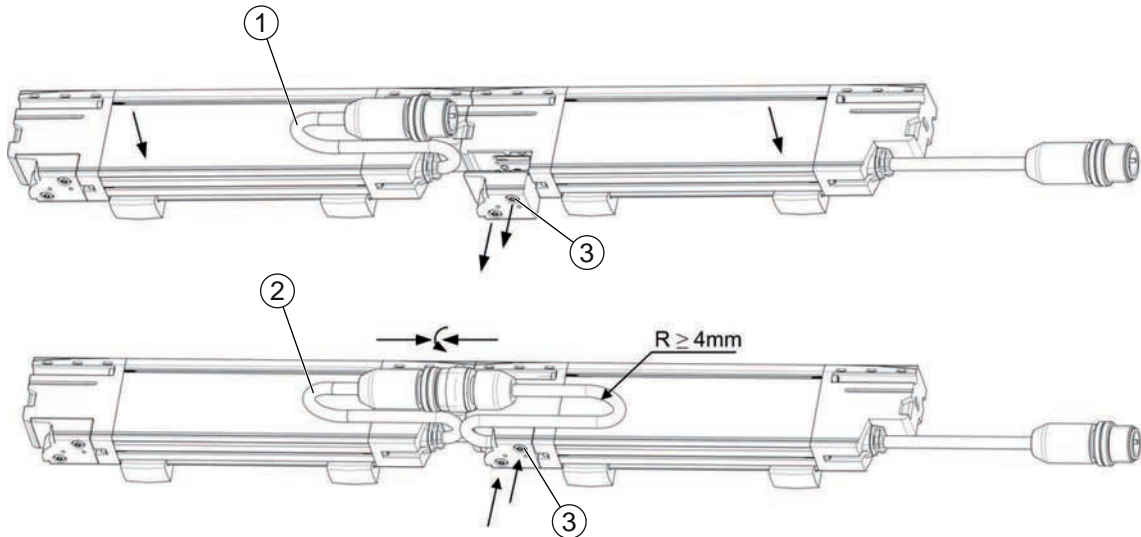
- |   |            |
|---|------------|
| 1 | 송신기        |
| 2 | 수신기        |
| 3 | 편향 미러 UM60 |

그림 6.10: 위험 지점의 2면 안전 조치를 위한 편향 미러 배열

6.3.2 캐스케이딩 설치

캐스케이드 유닛 연결

- ↳ 제공된 장착 브라켓을 이용하여 모든 캐스케이드 유닛을 설치하십시오.
- ↳ 수신기와 송신기의 두 고정 나사를 풀고 마스터 및 슬레이브 1(존재하는 경우)의 두 종단 케이블을 제거하십시오.
- ↳ 제거한 종단 케이블 대신에 캐스케이드 케이블을 고정하십시오. 모든 케이블의 굽힘이 4mm를 넘지 않도록 확인하십시오.
- ↳ 슬레이브 1의 M12 커넥터를 캐스케이드 케이블의 M12 소켓에 연결하십시오.

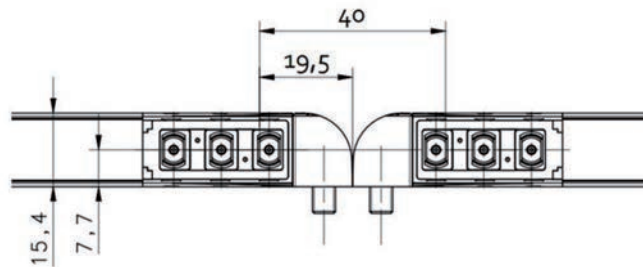


- 1 종단 케이블
- 2 캐스케이드 케이블
- 3 수신기의 고정 나사

그림 6.11: 캐스케이드 연결 설치

O형 장착 브라켓으로 고정

캐스케이드로 설정할 경우 가장자리의 해상도는 40mm가 됩니다.

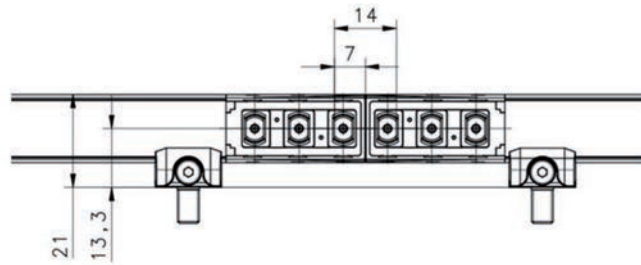


모든 치수(mm)

그림 6.12: O형 장착 브라켓으로 고정

**C형 장착 브라켓으로 고정**

캐스케이드로 설정할 경우 가장자리의 해상도는 14mm로 유지됩니다.

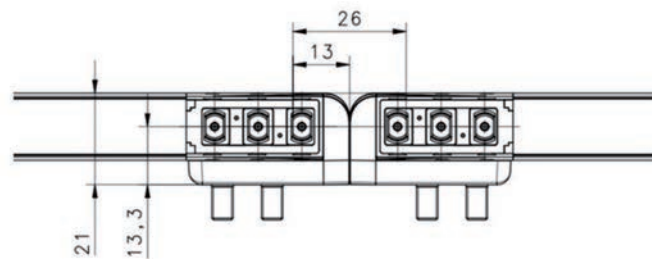


모든 치수(mm)

그림 6.13: C형 장착 브라켓으로 고정

**L형 장착 브라켓으로 고정**

캐스케이드로 설정할 경우 가장자리의 해상도는 26mm가 됩니다.



모든 치수(mm)

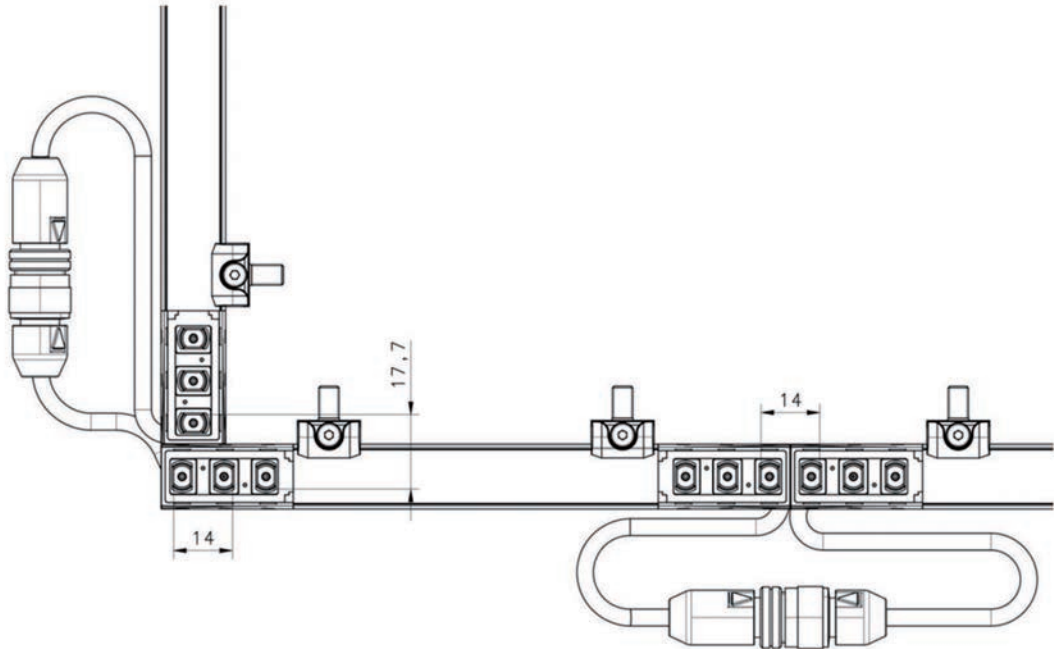
그림 6.14: L형 장착 브라켓으로 고정



### 분해능이 90°인 캐스케이드

90° 캐스케이드 설정으로 안전 라이트 커튼을 설치할 때(참조 장 3.3 "캐스케이딩") 라이트 커튼의 상부나 하부 정면을 다른 라이트 커튼의 에지와 연결하는 C형 장착 브라켓 또는 장착 브라켓 조합을 이용할 경우 가장자리 해상도는 18mm가 됩니다.





해상도가 24mm인 모델의 경우 배송 구성물의 장착 브라켓으로 올바르게 설치하면 가장자리의 해상도가 항상 유지됩니다.



모든 치수(mm)

그림 6.15: 분해능이 90°인 캐스케이드

## 7 전기 연결

<b>경고</b>	
	<p><b>결함있는 전기 연결 또는 잘못된 기능 선택으로 인한 심각한 사고 발생 위험!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 전기 연결은 필요 자격을 갖춘 인력(참조 장 2.2 "필요 자격")만 시행하도록 합니다.</li> <li>↳ 연결 케이블이 과전류로부터 보호되도록 반드시 안전 조치를 하십시오.</li> <li>↳ 접근 안전장치에서 시동/재시동 인터록을 활성화하고, 위험 구역으로부터 해제하지 않도록 주의하십시오.</li> <li>↳ 안전 센서가 규정에 맞게 사용되도록 기능을 선택하십시오(참조 장 2.1 "적합한 사용 및 예측 가능한 잘못된 사용").</li> <li>↳ 안전 센서를 사용하기 위해 안전 관련 기능을 선택하십시오(참조 장 4 "기능").</li> <li>↳ 위험 동작을 차단하기 위해 기본적으로 두 안전 스위칭 출력부 OSSD1과 OSSD2를 모두 사용하십시오.</li> </ul>
<b>참고</b>	
	<p><b>SELV/PELV!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 외부 전원 공급장치는 EN 60204-1에 따라 20ms 동안 정전을 잠시 바이패스해야 합니다. 전원장치에서는 안전하게 전원이 분리(SELV/PELV)될 수 있어야 합니다.</li> </ul>
<b>참고</b>	
	<p><b>라인 배치!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 모든 연결 라인 및 신호 라인을 전기장치함 내에 배치하거나 케이블 덕트에 계속 배치하십시오.</li> <li>↳ 외피가 손상되지 않도록 라인을 배치하십시오.</li> <li>↳ 상세 정보: EN ISO 13849-2, 표 D.4 참조.</li> </ul>
<b>참고</b>	
	<p>특수한 EMC 부하가 있는 상황에서는 절연 케이블을 사용하는 것을 추천합니다.</p>

### 7.1 송신기와 수신기 커넥터 할당

#### 7.1.1 송신기 MLC 520S

송신기 MLC 520S에는 5핀 M12 원형 커넥터가 장착되어 있습니다.

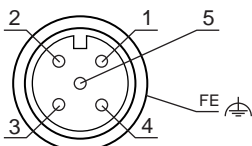


그림 7.1: 송신기 커넥터 할당

표 7.1: 송신기 커넥터 할당

핀	와이어 색상 (CB-M12-xx000E-5GF)	송신기
1	갈색	+24V DC
2	흰색	재시동 선택: <ul style="list-style-type: none"> <li>핀 5 브리지: 자동 재시동 인터록</li> <li>개방 및 24V의 상시 폐쇄 접점을 통한 핀 5: 수동 RES</li> <li>핀 2 및 핀 5 개방: 조정 모드</li> </ul>
3	청색	0V
4	흑색	사용되지 않음
5	회색	재시동: <ul style="list-style-type: none"> <li>핀 2 브리지: 자동 재시동 인터록</li> <li>24V의 상시 폐쇄 접점을 통해: 수동 RES</li> <li>핀 2 및 핀 5 개방: 조정 모드</li> </ul>
FE		FE - 기능 접지, 차폐

7.1.2 수신기 MLC 520S

수신기 MLC 520S 에는 5핀 M12 원형 커넥터가 장착되어 있습니다.

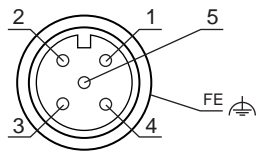



그림 7.2: 수신기 커넥터 할당

표 7.2: 수신기 커넥터 할당

핀	와이어 색상 (CB-M12-xx000E-5GF)	수신기
1	갈색	EDM: 강제 작동식 릴레이의 상시 폐쇄 접점을 통한 24V
2	흰색	OSSD1 핀 5 브리지: EDM 선택 해제
3	청색	0V
4	흑색	OSSD2
5	회색	EDM FBK/선택: 핀 2 브리지: EDM 선택 해제 24V의 상시 폐쇄 접점을 통해: EDM 활성화
FE		FE - 기능 접지, 차폐

## 8 작동

⚠ 경고	
	<p><b>규정에 맞지 않게 적용된 안전 센서로 인한 심각한 부상 위험!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 모든 기기와 광전자 보호 장치의 통합이 필요 자격을 갖추고 작업을 위임받은 인력(참조 장 2.2 "필요 자격")이 검사했는지 확인하십시오.</li> <li>↳ 위험을 초래할 수 있는 공정은 반드시 안전 센서가 켜진 경우에 한해 시작할 수 있는지 확인하십시오.</li> </ul>

전제조건:

- 안전 센서를 올바르게 설치하고(참조 장 6 "설치") 연결합니다(참조 장 7 "전기 연결")
- 조작자는 정확하게 사용하도록 교육받았습니다
- 위험을 초래하는 공정에 전원을 차단하고, 안전 센서의 출력 단자를 분리하고 장치가 다시 켜지지 않도록 안전 조치를 취했습니다
- ↳ 시운전 후에 안전 센서의 기능을 점검하십시오(참조 장 9.1 "시운전 이전과 변경 이후").

### 8.1 켜짐


공급전압(전원장치)에 대한 요구 사항:


- 안전한 전원 분리를 보장해야 합니다.
- 최소 2A의 예비 전류를 사용할 수 있어야 합니다.

**센서 사용 준비 여부를 검사하십시오**

- ↳ 송신기와 수신기의 LED 표시등이 정상 작동 모드를 나타내는지 확인하십시오(참조 장 3.4.1 "MLC 520S 송신기/수신기 조작 표시창").
- ⇒ 안전 센서 사용 준비가 완료되었습니다.

### 8.2 센서 정렬

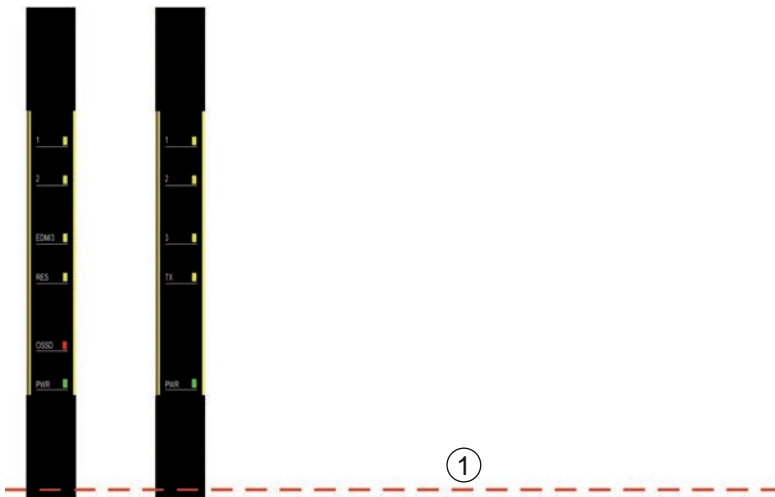
참고	
	<p><b>잘못되거나 불완전한 정렬로 인한 작동 장애!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 정렬은 시운전의 일부로 반드시 필요 자격을 갖춘 인력이 실행해야 (참조 장 2.2 "필요 자격") 합니다.</li> <li>↳ 개별 부품의 데이터 서류와 설치 설명서에 유의하십시오.</li> </ul>

참고	
	<p>OSSDs가 조정 모드에서 활성화되어 있지 않습니다.</p>

안전 라이트 커튼에는 사용자에게 조정 품질 정보를 알리는 시스템이 있습니다. 조정 모드에서 LED 표시등은 조정 품질 및 레벨 정보를 알려줍니다.

송신기의 첫 번째 빔과 마지막 빔의 광학 축이 수신기의 해당 빔의 광학 축과 일치할 때 완벽한 조정이 실행됩니다.

수신기와 송신기를 동기화하려면 케이블 연결부에 가장 가까운 빔을 사용합니다: SYNC.



1 첫 번째 광학장치 = 동기화 광학장치(SYNC)

그림 8.1: 동기화 광학

재시작 접점을 최소 1초 동안 열어두면 필요에 따라 장치를 시작할 때 조정 기능을 사용할 수 있습니다(참조 장 7 "전기 연결").

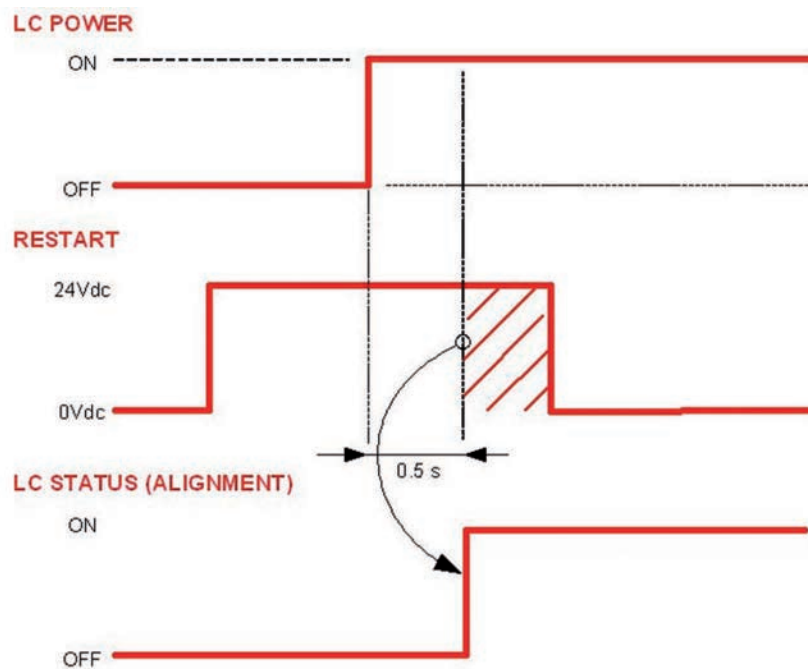


그림 8.2: 조정 모드를 위한 타이머 회로

조정 모드에서 LED 표시등은 수신기가 측정한 신호 세기를 나타냅니다.

표시	LED 표시등	정상 작동 시 OSSD
정렬되지 않음, 동기화 할당되지 않음		OFF
동기화 검색됨, 한 개 이상의 빔이 중단됨		OFF

표시	LED 표시등	정상 작동 시 OSSD
신호 세기가 약함, 모든 광학 장치가 사용 중이지 않음		ON
신호 세기 중간, 모든 광학 장치가 사용 중이지 않음		ON
신호 세기 최대, 모든 광학 장치가 사용 중이지 않음		ON

- ↻ 안전 라이트 커튼이 최적으로 정렬되면 송신기와 수신기를 꺾다가 켜십시오.
- ↻ 재시동 접점이 올바르게 연결되었는지 확인하십시오.

### 8.3 캐스케이드 시스템의 최소 간격

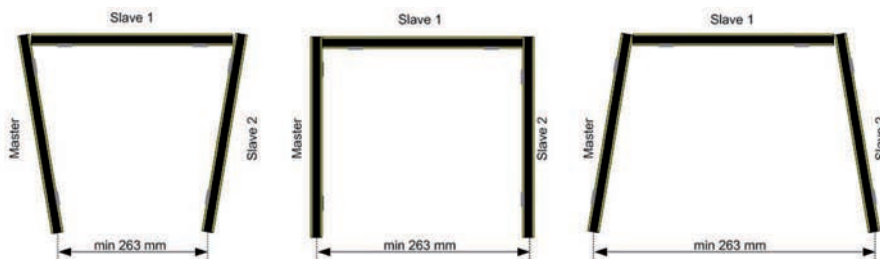


그림 8.3: 캐스케이드 시스템의 최소 간격

보호 영역의 너비가 최대 3m인 캐스케이드 시스템에서는 간섭을 방지하기 위해 마스터 유닛과 슬레이브 유닛 2 사이의 최소 거리를 263mm로 유지해야 합니다.

### 8.4 재시동 모드 및 작동 선택

광택이 없는 물체로 인해 빔이 차단되면 OSSD 출력부가 열리고 안전 라이트 커튼이 멈춥니다(SAFE 조건). 장치가 정상적으로 작동하도록 만들기 위한 재설정(안전 접점 OSSD 닫음=정상 작동 조건) 두 가지 종류로 실행할 수 있습니다.

- **자동 리셋**  
응답 후 보호 영역에서 물체가 제거되면 장치가 정상 작동을 재개합니다.
- **수동 초기화**  
응답 후 재시동 기능이 활성화되고 물체가 보호 영역에서 제거된 상태일 때만 장치가 정상 작동을 재개합니다.

인터락으로 표시된 상태가 디스플레이에 나타납니다(참조 장 3.4 "표시 장치").

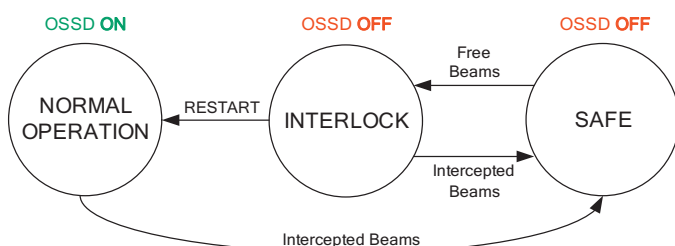


그림 8.4: 자동/수동 리셋 선택

송신기의 재시동 입력부와 재시동 선택 출력부를 알맞게 연결하여 자동 리셋 또는 수동 리셋을 선택하십시오(참조 장 7 "전기 연결").

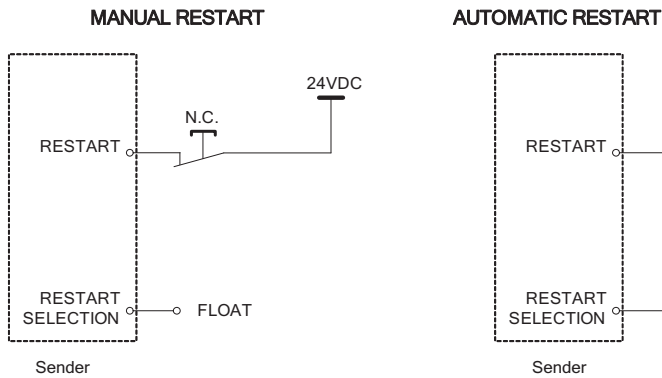




그림 8.5: 자동/수동 리셋 선택

**참고**

 수동 리셋을 선택할 때 재시동 선택을 연결하지 마십시오.

송신기가 모드 선택을 인식하면 수신기가 장치를 시작할 때 항상 조정 모드(참조 장 8.2 "센서 정렬")에 있어 조정을 올바르게 끝낸 뒤 선택한 모드로 전환할 수 있게 됩니다.

**주의**

 **위험 상황과 리셋 모드를 신중히 고려하십시오!**  
 사용자가 스캔 영역을 완전히 통과할 수 있을 때 위험 영역으로 접근하는 것을 보호하기에 자동 리셋 모드는 잠재적으로 안전하지 않습니다.  
 ↳ 수동 리셋이 필요합니다.

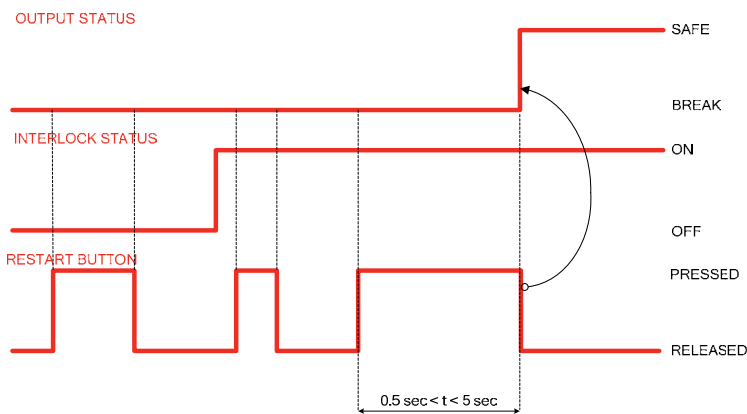




그림 8.6: 수동 리셋 시간

### 8.5 시동/재시동 인터록 해제

리셋 버튼으로 시동/재시동 인터록을 해제할 수 있습니다. 이를 통해 책임자가 프로세스를 중단(보호 기능 작동, 정전)한 후 안전 센서의 켜짐 상태를 다시 복구할 수 있습니다.


 <b>경고</b>	
	<p><b>시동/재시동 인터록을 미리 해제함으로 인한 중상 위험!</b></p> <p>시동/재시동 인터록이 해제되면 장치가 자동으로 작동을 시작할 수 있습니다.</p> <p>↳ 시동/재시동 인터록을 해제하기 전에 위험 영역에 사람이 없는지 확인하십시오.</p>

수신기의 LED 표시등은 재시동이 차단되거나(OSSDs 꺼짐) RES가 활성화된 상태에서 보호 필드가 비어 있을 때(해제 준비 완료)를 나타냅니다.


- ↳ 현재 사용하고 있는 보호 필드가 비어 있는지 확인하십시오.
- ↳ 위험 구역에 사람이 없는지 확인하십시오.
- ↳ 리셋 버튼을 누른 뒤 0.5초에서 4초 이내에 다시 손을 떼십시오. 수신기가 켜짐 상태로 전환합니다.



## 9 점검

참고	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ 안전 센서는 사용 기간에 따라 교체해야 합니다(참조 장 14 "기술 데이터").</li> <li>↪ 안전 센서는 항상 전체를 교체하십시오.</li> <li>↪ 필요한 경우 점검에 적용되는 국가별 규정을 준수하십시오.</li> <li>↪ 모든 점검을 이해할 수 있는 방법으로 기록하고, 안전 거리와 최소 거리에 관한 정보를 포함한 안전 센서 구성 내역을 서류에 첨부하십시오.</li> </ul>

### 9.1 시운전 이전과 변경 이후

경고	
	<p><b>시운전 시 예상할 수 없는 기계의 동작에 의한 증상 위험!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ 위험 구역에 사람이 없는지 확인하십시오.</li> </ul>

↪ 조작자가 작업하기 전 교육을 시행하십시오. 교육 책임자는 기계 운전자입니다.

↪ 예를 들어 해당 장을 복사하는 것과 같은 방법으로 일일 검사에 대한 주의사항을 조작자의 모국어로 잘 알아볼 수 있도록 써서 기계에 붙이십시오(참조 장 9.3 "조작자가 정기적으로 실행").

↪ 이 문서를 참조하여 전기적 기능 및 설치를 점검하십시오.

IEC 62046 및 국내 규정(예: EU 가이드라인 2009/104/EC)에 따라 점검은 자격을 갖춘 인력(참조 장 2.2 "필요 자격")이 다음과 같은 상황에서 실시하도록 규정되어 있습니다.

- 시운전 전
- 기계 변경 후
- 장비를 오랫동안 정지한 후
- 기계를 변환하거나 재구성한 후

↪ 준비 시 다음 점검표를 참조하여 안전 센서에 대한 중요 기준을 확인하십시오(참조 장 9.1.1 "적분 회로 점검표 - 시운전 이전과 변경 후"). 점검표 확인은 자격을 갖춘 인력이 실행하는 점검을 대체할 수 없습니다(참조 장 2.2 "필요 자격")!

⇒ 안전 센서가 올바르게 작동하는지 확인한 후에만 안전 센서를 장치의 제어 회로에 연결해야 합니다.

#### 9.1.1 적분 회로 점검표 - 시운전 이전과 변경 후


참고	
	<p><b>점검표를 확인했다고 해서 자격을 필요 갖춘 인력(참조 장 2.2 "필요 자격")이 실행해야 하는 점검을 하지 않아도 되는 것은 아닙니다!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↪ 점검표의 항목 중 <b>아니요</b>라고 대답해야 하는 항목이 있는 경우에는 기계를 더 작동해서는 안 됩니다.</li> <li>↪ 보호장비 점검에 대한 추가 권장 사항은 IEC 62046을 참조하십시오</li> </ul>

표 9.1: 적분 회로 점검표 - 최초 시운전 이전과 변경 후

다음은 점검하십시오:	예	아니요	사용 불가
안전 센서가 규정된 특별 환경 조건에 맞게 작동합니까(참조 장 14 "기술 데이터")?			
안전 센서가 올바르게 정렬되고 모든 고정 나사와 커넥터가 단단히 고정되어 있습니까?			

다음을 점검하십시오:	예	아니요	사용 불가
안전 센서, 연결 케이블, 커넥터, 보호 캡 및 명령장치가 손상되어 있지 않고 부적절하게 변경된 징후가 없습니까?			
안전 센서가 요구되는 안전 등급(PL, SIL, 범주)에 부합합니까?			
두 안전 스위치 출력부(OSSD)가 필요한 안전 범주에 따라 다음의 기계 제어장치에 연결되어 있습니까?			
안전 센서에 의해 제어되는 스위칭 소자가 요구되는 안전 등급(PL, SIL, 범주)에 따라 모니터링되고 있습니까(예:EDM에 의한 콘택터 모니터링)?			
안전 센서의 보호 필드를 통해서만 안전 센서 주변의 모든 위험 영역에 접근할 수 있습니까?			
필요한 추가 보호장비(예: 보호 난간)가 주변에 올바르게 설치되어 있고 부적절하게 변경하지 못하도록 보호되어 있습니까?			
안전 센서와 위험 영역 사이에 사람이 있는 것이 감지되지 않을 수 있는 경우: 설치된 시동/재시동 인터록이 올바르게 작동합니까?			
위험 영역에서 접근할 수 없고 설치 위치에서 위험 영역 전체를 감시할 수 있도록 시동/재시동 인터록 잠금 해제 명령 장치가 부착되어 있습니까?			
기계의 최대 애프터런 시간을 측정하고 기록하였습니까?			
필수 안전 거리를 준수합니까?			
시험용으로 준비된 대상물을 이용하여 중단하면 위험을 초래하는 동작이 중단됩니까?			
위험을 초래하는 동작이 있는 동안 안전 센서가 정상적으로 작동합니까?			
기계의 모든 관련 작동 모드에서 안전 센서가 정상적으로 작동합니까?			
시험용으로 준비된 대상물을 이용하여 활성화된 빔 또는 보호 필드를 차단하면 위험을 초래하는 동작의 시작이 확실하게 방지됩니까?			
센서 감지 성능(참조 장 9.3.1 "점검표 - 조작자가 정기적으로 실행")의 점검이 성공적으로 실행되었습니까?			
기획 도중 반사면과의 간격을 준수하였으며 반사 우회가 발견되지 않았습니까?			
조작자를 위한 안전 센서의 정기 검사에 대한 참고 사항이 잘 보이도록 부착되어 있습니까?			
보호 기능(예: SPG, 블랭킹, 보호필드 전환) 변경을 간단한 방식으로 조작할 수 있습니까?			
안전하지 않은 상태가 발생할 수 있는 설정을 키, 암호, 공구를 이용해서만 실행할 수 있습니까?			
부적절한 변경이 발생할 수 있는 징후가 있습니까?			
조작자가 작업을 실행하기 전에 교육을 받았습니까?			

### 9.2 자격을 갖춘 인력에 의해 정기적으로

기계의 변경 또는 안전 센서의 허용되지 않은 부적절한 변경을 발견할 수 있도록, 필요 자격을 갖춘 인력(참조 장 2.2 "필요 자격")이 안전 센서와 기계가 안전하게 상호 작용하는지 정기적으로 검사해야 합니다.

IEC 62046 및 국가 규정(예: EU 지침 2009/104/EC)에 따라 마모 부품 점검은 필요 자격을 갖춘 인력(참조 장 2.2 "필요 자격")이 정기적으로 실행하도록 규정되어 있습니다. 국가 규정에는 경우에 따라 점검 주기가 규정되어 있습니다(IEC 62046에 따른 권장 검사 주기: 6개월).



- ↳ 모든 점검은 필요 자격을 갖춘 인력(참조 장 2.2 "필요 자격")이 시행하도록 합니다.
- ↳ 국가별 관련 법률과 그 법률에 규정된 기한을 고려하십시오.
- ↳ 준비 절차로 점검표를 확인하십시오(참조 장 9.1 "시운전 이전과 변경 이후").

### 9.3 조작자가 정기적으로 실행

안전 센서의 기능은 위험도에 따라 다음의 점검표를 참조하여 점검해야 합니다. 이를 통해 손상 또는 허용되지 않은 부적절한 변경을 확인할 수 있습니다.

점검 주기는 위험성 평가에 따라 통합자 또는 운영자가 결정해야 합니다(예: 매일, 근무 교대 시). 또는 국가 규정이나 노동 조합 규정에 따라 기계 유형별로 규정되어 있습니다.

복합 기계와 프로세스로 인해 경우에 따라 일부 항목은 긴 주기로 점검해야 할 수 있습니다. 그러므로 "최소 점검 사항" 및 "경우에 따라 점검"으로 구분됨에 주의하십시오.

참고	
	송신기와 수신기 사이의 간격이 넓고 편향 미러를 사용하는 경우에는 보조자가 필요할 수 있습니다.
경고	
	<p><b>검사 시에 예상할 수 없는 장비의 동작에 의한 중상 위험!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 위험 구역에 사람이 없는지 확인하십시오.</li> <li>↳ 작업을 시작하기 전에 조작자가 교육을 받도록 하고 적합한 시험용 대상물과 점검 지침을 전달하십시오.</li> </ul>

9.3.1 점검표 - 조작자가 정기적으로 실행


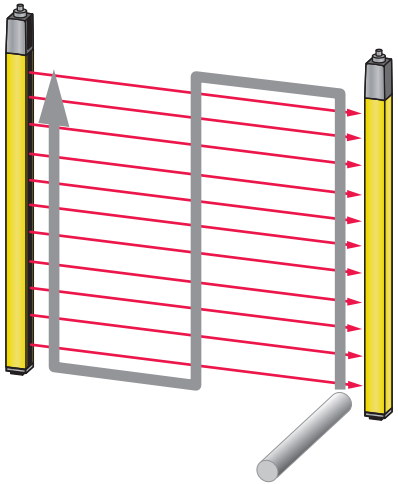

참고	
	↗ 점검표의 항목 중 <b>아니요</b> 라고 대답해야 하는 항목이 있는 경우에는 기계를 더 작동해서는 안 됩니다.

표 9.2: 점검표 - 교육을 받은 조작자/사람이 기능 정기 점검

최소 점검 사항:	예	아니 요
안전 센서 및 커넥터가 단단히 조립되어 있으며, 명백하게 손상, 변경 또는 조작된 부분이 없습니까?		
접근 또는 출입 방법에 명백한 변동 사항이 발생하지 않았습니까?		
안전 센서의 올바른 작동 여부를 점검하십시오: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 안전 센서의 LED 1가 녹색으로 켜져야 합니다(참조 장 3.4.1 "MLC 520S 송신기/수신기 조작 표시창").</li> <li>• 적합한 빛 비투과성 시험용 대상으로 활성화된 빔 또는 보호 필드를 중단하십시오(그림 참조).</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>시험 막대기로 보호필드 기능을 점검하십시오(해상도가 14 ~ 40mm인 안전 라이트 커튼에만 해당)                      분해능 범위가 서로 다른 라이트 커튼의 경우 각 분해능 범위에 대한 점검을 별도로 진행해야 합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 보호 필드 중단 시 수신기의 OSSD LED가 계속 적색으로 점등되어 있습니까?</li> </ul>		
작동 중 경우에 따라 점검:	예	아니 요
접근 기능이 있는 보호장비: 기계 작동이 시작되면 시험용 대상물에 의해 보호 필드가 차단됩니다. 이때 위험을 초래하는 기계 부품이 즉시 정지합니까?		
존재 여부 감지 기능이 있는 보호장비: 시험용 대상물에 의해 보호 필드가 차단됩니다. 이때 위험을 초래하는 기계 부품이 작동하지 않습니까?		


10 관리

참고	
	<p><b>수신기와 송신기 오염 시 작동 장애!</b></p> <p>송신기와 수신기, 편향 리플렉터의 광선 입출구 위치에 전면 디스크의 표면이 긁히거나 거칠어져 있지 않아야 합니다.</p> <p>↳ 화학 세제를 사용하지 마십시오.</p>

청소를 위한 전제조건:

- 설비가 제대로 정지해 있거나 다시 켜지지 않도록 해야 합니다.

↳ 오염도에 따라 정기적으로 안전 센서를 청소하십시오.


참고	
	<p><b>프런트 디스크의 정전하 발생 방지!</b></p> <p>↳ 젖은 헝겊으로만 송신기 및 수신기의 프런트 디스크를 청소하십시오.</p>

## 11 고장 제거하기

### 11.1 고장인 경우 조치 사항

디스플레이 장치(참조 장 3.4 "표시 장치")를 통해 안전 센서가 켜진 후에 정상적인 기능과 고장 발견을 쉽게 할 수 있습니다.

오류가 있는 경우 LED 표시 장치에 오류가 표시됩니다. 오류 메시지에 따라 오류 원인을 확인하고 고장 제거를 위한 조치를 취합니다.

참고	
	<p><b>안전 센서가 오류 메시지를 보내올 경우, 고장 원인을 스스로 해결할 수 있는 경우가 자주 있습니다!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 기계의 전원을 끄고 끈 상태로 놓아두십시오.</li> <li>↳ 다음 표를 이용하여 고장 원인을 분석하고 고장을 제거하십시오.</li> <li>↳ 고장을 제거할 수 없는 경우에는 담당 Leuze 대리점이나 Leuze 고객 서비스에 연락하십시오(참조 장 13 "서비스 및 지원").</li> </ul>

### 11.2 LED의 조작 표시창

표 11.1: LED 표시등 송신기 원인과 조치

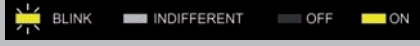












조작 모드	표시	LED 표시등	조치
정상 작동	배출	 	
로크아웃 오류	F1: 마이크로 프로세서 오류		내부 오류. 작동 조건 및 전기 간섭의 모든 예상 원인을 점검한 다음, 장치를 껐다 켜십시오(참조 장 14 "기술 데이터").
	F2: 광학 장치 오류		광학 스캔 오류. 전기 간섭의 모든 예상 원인을 점검한 다음, 장치를 껐다 켜십시오.
	F12: 캐스케이드 오류		캐스케이드 통신 오류. 캐스케이드 연결 또는 단자 장착 상태를 점검하십시오(참조 장 6.3.2 "캐스케이딩 설치").
	F13: 리셋 오류		리셋 오류. 재시동 선택 핀의 연결을 점검하십시오(참조 장 8.4 "재시동 모드 및 작동 선택").

표 11.2: LED 표시등 수신기 원인과 조치

조작 모드	표시	LED 표시등	조치
정렬	정렬되지 않음, 동기 화 할당되 지 않음		장치를 정렬하십시오(참조 장 8.2 "센서 정렬"). 정상 작동 모드로 전환하 려면 올바른 정렬 과정을 실행하기 위한 지시 사항 을 따르거나 재시동 입력 부를 송신기에 연결하십 시오(참조 장 8.4 "재시동 모드 및 작동 선택").
	신호 세기 중간, 동기 화 할당됨		
	최대 신호 세기		
수동 리셋 을 통해서 만 정상 작 동	인터록 빔 중단되 지 않음		재시동 버튼을 최소 0.5초 동안 눌러 장치를 다시 정 상 작동 모드로 시작합니 다
정상 작동	OSSD ON		일반 작동 모드
	OSSD OFF		안전 상태 장애물을 모두 제거하거 나 장치를 올바르게 정렬 하십시오.
	EDM 활성화		EDM 기능 활성화됨

조작 모드	표시	LED 표시등	조치
로크아웃 오류	F1: 마이크로 프로세서 오류		<p>내부 오류. 작동 조건 및 전기 간섭의 모든 예상 원인을 점검하십시오. 장치를 껐다가 켜십시오(참조 장 14 "기술 데이터").</p>
	F2: 광학 장치 오류		<p>광학 스캔 오류. 광학 간섭과 전기 간섭의 모든 예상 원인을 점검하십시오. 장치를 껐다가 켜십시오.</p>
	F3: EDM 오류		<p>EDM 오류. 배선을 점검/ 또는 접촉기 결함을 점검한 뒤 장치를 껐다가 켜십시오(참조 장 4.2 "외부 장치 모니터링 EDM").</p>
	F12: 캐스케이드 오류		<p>캐스케이드 통신 오류. 캐스케이드 연결 또는 단자 장착 상태를 점검하십시오(참조 장 6.3.2 "캐스케이딩 설치").</p>
	F13: 리셋 오류		<p>재시동 기능 오류. 재시동 버튼의 연결 및 광학 간섭의 모든 예상 원인을 점검한 다음, 장치를 껐다 켜십시오.</p>
	F23: OSSD 오류		<p>안전 출력 오류. 연결이 올바른지 그리고 전기 간섭의 모든 예상 원인을 점검한 다음, 장치를 껐다 켜십시오(참조 장 7 "전기 연결").</p>
	공급 오류		<p>연결이 올바른지 점검하십시오(참조 장 7 "전기 연결").</p>



12 폐기

참고	
	폐기 시 전기 부품에 대한 국가별 유효 규정을 준수하십시오.

## 13 서비스 및 지원

### 서비스 핫라인

[www.leuze.com](http://www.leuze.com)의 **지원 및 문의**에서 해당 국가의 핫라인 연락처 정보를 확인할 수 있습니다.

### 수리 서비스 및 반송

결함이 있는 장치는 당사 서비스 센터에서 전문적이고 신속하게 수리합니다. 시스템 정지 시간을 최소화하기 위해 포괄적인 서비스 패키지를 제공합니다. 서비스 센터에 필요한 정보:

- 고객 번호
- 제품 설명 또는 상품 설명
- 일련번호 또는 배치 번호
- 설명을 포함한 지원 문의 이유

해당 상품을 등록해 주십시오. [www.leuze.com](http://www.leuze.com)의 **지원 및 문의 > 수리 및 반품**에서 반품 건을 간편하게 등록할 수 있습니다.

빠르고 간편한 절차를 위해 반품 주문서를 반품 주소와 함께 디지털 방식으로 고객에게 전송해 드립니다.

## 14 기술 데이터

### 14.1 일반 데이터

표 14.1: 보호필드 데이터

물리적 해상도 [mm]	감지 범위 [m]		보호 필드 높이 [mm]	
	최소	최대	최소	최대
14	0.2	6	150	1200
24	0.2	6	150	1200

표 14.2: 안전과 관련된 기술 데이터

IEC 61496에 따른 Type	Type 4
IEC 61508 기준에 따른 SIL	SIL 3
IEC 62061 기준에 따른 SIL	SIL 3
ISO 13849-1:2015에 따른 퍼포먼스 레벨(PL)	PL e
ISO 13849-1:2015에 따른 카테고리	범주 4
시간당 위험한 고장의 평균 발생 확률(PFH <sub>d</sub> )	2.64x10 <sup>-9</sup> 1/h
사용 기간(T <sub>M</sub> )	20년

표 14.3: 일반 시스템 데이터

연결 기술	M12, 5핀(송신기) M12, 5핀(수신기)
전원 U <sub>v</sub> 송신기와 수신기	+24 V, ± 20 %
전원의 리플	U <sub>v</sub> 의 한계 내에서 ±5%
송신기 소비 전력	55mA
수신기 소비 전력	145mA(무부하)
동기화	송신기와 수신기 사이 시각적
보호 등급	III
보호 등급	IP 65
작동 시 주변 온도	-10 ~ 55 °C
보관 시 주변 온도	-25 ~ 70°C
상대 습도(응축되지 않음)	15 ~ 95 %
진동 내성	50m/s <sup>2</sup> 가속, 10 - 55Hz, IEC 60068-2-6에 따름; 0.35mm 진폭
충격 내성	98.1m/s <sup>2</sup> 가속, IEC 60068-2-29에 따라 16ms, 공간 축당 1000번 타격
프로파일 단면	15.4 mm x 32.6 mm
치수	참조 장 14.2 "치수, 무게, 응답 시간"
무게	참조 장 14.2 "치수, 무게, 응답 시간"

표 14.4: 시스템 데이터 송신기

송신기 다이오드, IEC 60825-1에 따른 등급	1
파장 길이	850nm(적외선)

표 14.5: 시스템 데이터 수신기, 보고 및 제어 신호

핀	신호	유형	전기 데이터
1	RES/STATE	입력: 출력:	+24V에 대해: 15mA 0V에 대해: 80mA
3	EDM	입력:	0V에 대해: 15mA
4	RES	입력:	24V에 대해: 15mA

표 14.6: 수신기에 있는 전자 안전 스위치 출력부(OSSD)의 기술 데이터

안전 관련 pnp 트랜지스터 출력(단락 모니터링, 교차 단락 모니터링)	최소	보통	최대
스위칭 전압 높음 활성화( $U_v - 1.5V$ )	18V	22.5V	27V
스위칭 전압 낮음		0V	+2.5V
스위칭 전류		200mA	300mA
잔여 전류		<2 $\mu A$	200 $\mu A$ 오류가 있는 경우(0V 케이블의 단선) 출력부는 $U_v$ 에 따라 각각 120k $\Omega$ 저항처럼 처리됩니다. 후속 작동하는 안전 PLC가 이를 논리적 "1"로 인식해서는 안 됩니다.
부하 용량			1 $\mu F$
부하 인덕턴스			2H
부하에 허용되는 부하 저항			<200 $\Omega$ 전선 길이와 부하 전류로 인한 다른 제한에 유의하십시오.
허용되는 코어 단면 길이		0.25mm <sup>2</sup>	
허용되는 수신기와 부하 사이의 전선 길이			20m
테스트 펄스폭		100 $\mu s$	

**참고**



안전 관련 트랜지스터 출력부가 서지 전압 억제를 수행합니다. 이 때문에 트랜지스터 출력부에는 보호 장치 제조업체 또는 밸브 제조업체가 권고하는 스파크 억제기(RC 몸체, 배리스터 또는 플라이백 다이오드)가 필요하지도 않고, 허용하지 않습니다. 이 제품은 유도 스위칭 요소의 강압 시간을 훨씬 연장합니다.

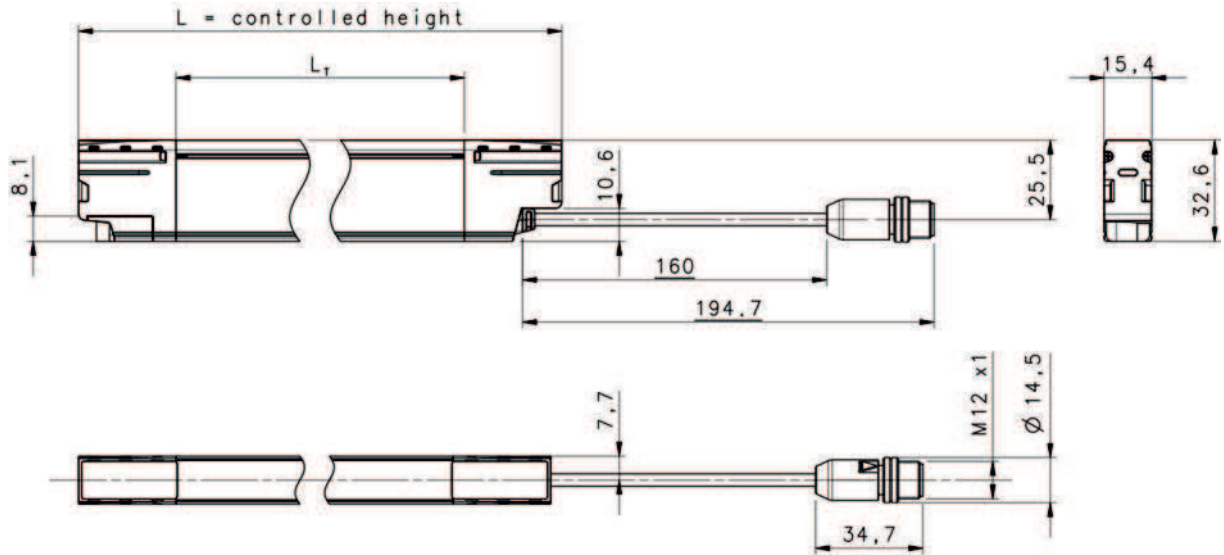
표 14.7: 특허

미국 특허	US 6,418,546 B
-------	----------------

14.2 치수, 무게, 응답 시간

치수, 무게, 응답 시간은 다음 사항에 따라 달라집니다

- 해상도
- 장치 길이



모든 치수(mm)

L 설치 길이/보호 필드 높이(제어되는 높이)

L<sub>1</sub> 프로파일 길이

그림 14.1: 송신기와 수신기의 치수

표 14.8: 보호 필드 높이, 빔 개수 및 반응 시간

보호 필드 높이	분해능 14mm		분해능 24mm	
	빔 개수	반응 시간	빔 개수	반응 시간
150	15	7	8	7
210	21	8	11	7
270	27	8	14	8
300	30	8	16	8
330	33	9	17	8
360	36	9	19	8
390	39	10	20	8
420	42	10	22	9
450	45	10	24	9
480	48	10	25	9
510	51	11	27	9
540	54	11	28	9
570	57	11	30	9
600	60	11	32	9
630	63	12	33	10

보호 필드 높이	분해능 14mm		분해능 24mm	
	빔 개수	반응 시간	빔 개수	반응 시간
660	66	12	35	10
690	69	13	36	10
720	72	13	38	10
750	75	13	40	10
780	78	13	41	10
810	81	14	43	11
840	84	14	44	11
870	87	14	46	11
900	90	14	48	11
930	93	15	49	11
960	96	15	51	11
990	99	16	52	12
1020	102	16	54	12
1050	105	16	56	12
1080	108	16	57	12
1110	111	17	59	12
1140	114	17	60	12
1170	117	17	62	13
1200	120	17	64	13

**송신기/수신기 무게**

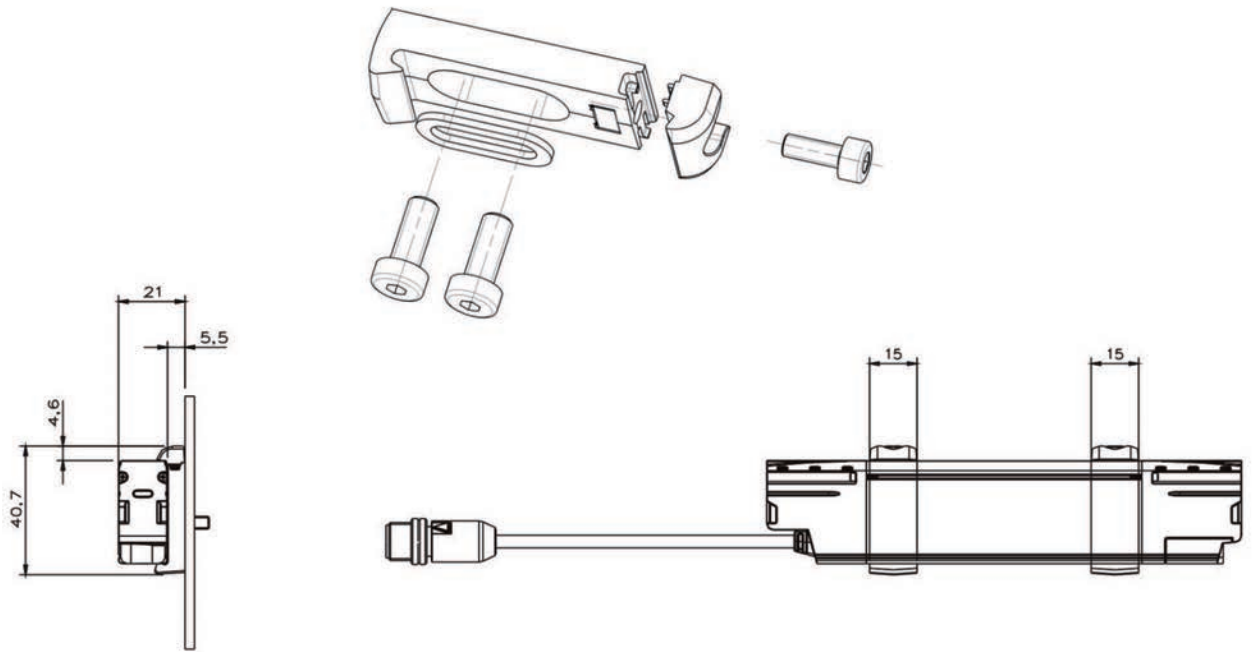
$P[g] = L[mm] \times 5 + 50$

보기:

설치 길이/보호 필드 높이  $L = 1,200mm$

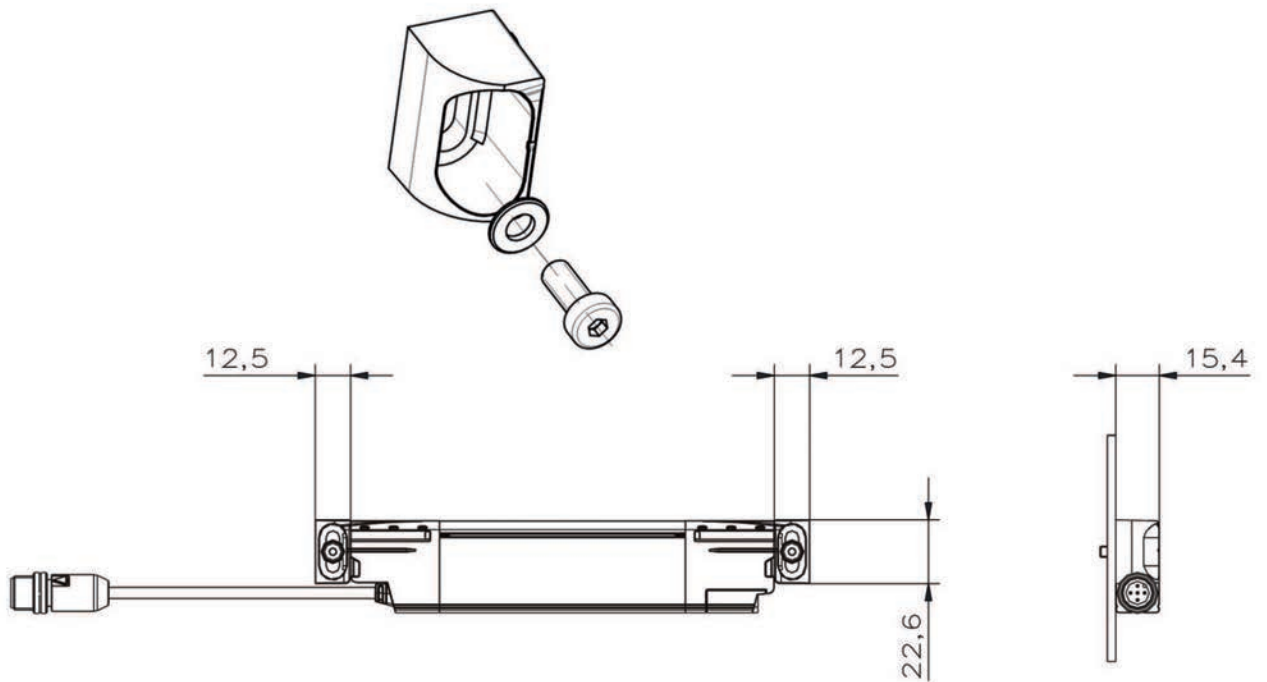
무게  $P = 6,050g$

14.3 액세서리 치수 도면



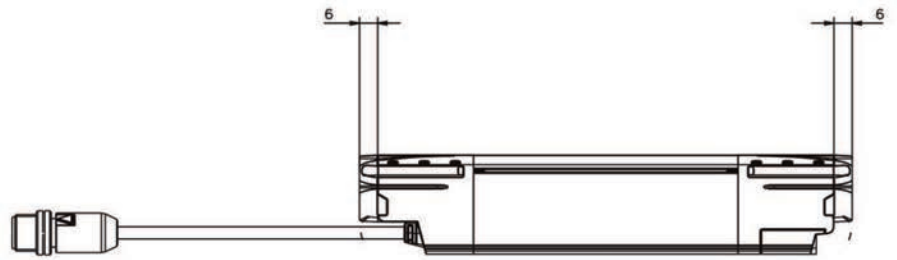
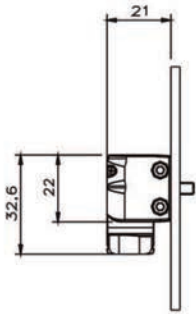
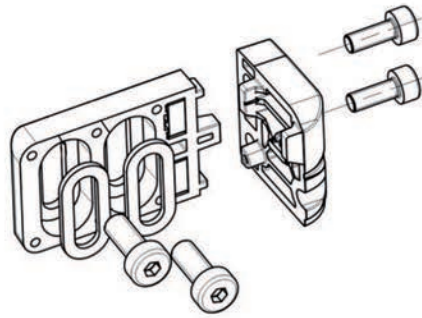
모든 치수(mm)

그림 14.2: C-설치 브래킷



모든 치수(mm)

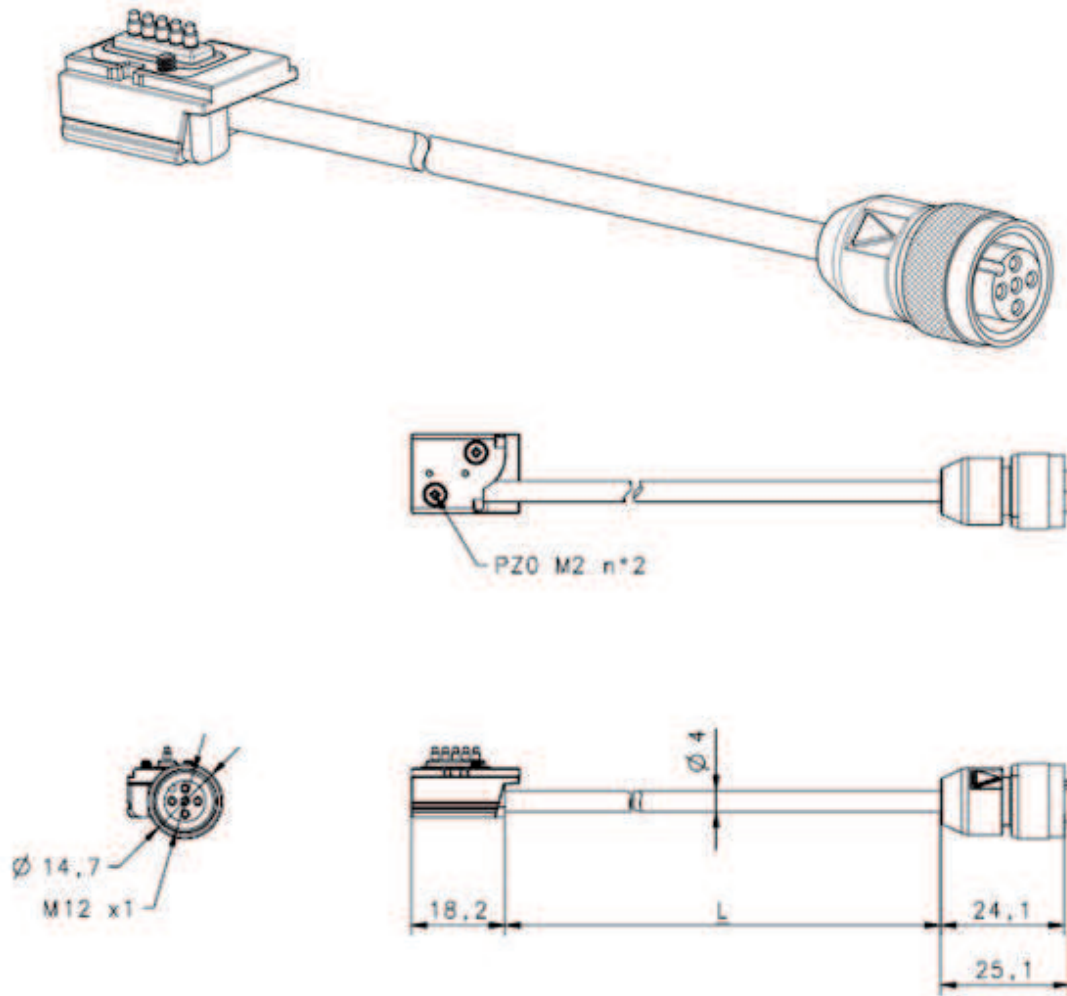
그림 14.3: O-설치 브래킷



모든 치수(mm)

그림 14.4: L-설치 브래킷





모든 치수(mm)

그림 14.5: 캐스케이드 연결 케이블

## 15 주문 정보 및 액세서리

### 전문 용어

제품 명칭:

**MLCxxx-ooo-aa-hhhh**

표 15.1: 제품 키워드

MLC	안전센서
xxx	시리즈: 520, MLC 520S
aa	해상도: 14: 14mm 24: 24mm
hhhh	보호필드 높이: 150 ~ 1200: 150mm에서 1,200mm까지
ooo	옵션: S: 슬림라인 버전

표 15.2: 제품 설명, 사례

제품 설명 사례	특징
MLC520-S-14-600	송신기/수신기, 분해능 14mm, 보호필드 높이 600mm
MLC520-S-24-900	송신기/수신기, 분해능 24mm, 보호필드 높이 900mm

### 배송 구성물

- 송신기 유닛
- 수신기 유닛
- BT-MLC-S-O 유형의 고정 브래킷 4개로 구성된 1 세트
- BT-MLC-S-C 유형의 고정 브래킷 2개로 구성된 2 세트(보호필드 길이 600mm부터 추가 세트)

표 15.3: 제품 번호 송신기/수신기 MLC 520S 해상도와 보호 필드 높이에 따름


보호 필드 높이 hhhh [mm]	14mm MLC520-S-14-hhhh	24mm MLC520-S-24-hhhh
150	68601015	68602015
210	68601021	68602021
270	68601027	68602027
300	68601030	68602030
330	68601033	68602033
360	68601036	68602036
390	68601039	68602039
420	68601042	68602042
450	68601045	68602045
480	68601048	68602048
510	68601051	68602051
540	68601054	68602054
570	68601057	68602057
600	68601060	68602060
630	68601063	68602063
660	68601066	68602066
690	68601069	68602069
720	68601072	68602072
750	68601075	68602075
780	68601078	68602078
810	68601081	68602081
840	68601084	68602084
870	68601087	68602087
900	68601090	68602090
930	68601093	68602093
960	68601096	68602096
990	68601099	68602099
1020	68601102	68602102
1050	68601105	68602105
1080	68601108	68602108
1110	68601111	68602111
1140	68601114	68602124
1170	68601117	68602117
1200	68601120	68602120

표 15.4: 액세스리

품목 번호	품목	설명
<b>송신기/수신기용 연결 케이블 MLC 520S, 차폐되지 않음</b>		
50133841	KD U-M12-5A-P1-050	연결 케이블 5핀, 길이 5m
50132534	KD U-M12-5A-P1-100	연결 케이블 5핀, 길이 10m
429088	CB-M12-15000-5GF	연결 케이블 5핀, 길이 15m
429089	CB-M12-25000-5GF	연결 케이블 5핀, 길이 25m
429281	CB-M12-50000-5GF	연결 케이블 5핀, 길이 50m
<b>고정 기술</b>		
424440	BT-MLC-S-C	C형 장착 브라켓, 2개
424441	BT-MLC-S-L	L형 장착 브라켓, 2개
424442	BT-MLC-S-O	O형 장착 브라켓, 4개
50137531	CB-M12-MLC-S-100-5TP	캐스케이드 연결 케이블, 길이 0.1m
50137532	CB-M12-MLC-S-500-5TP	캐스케이드 연결 케이블, 길이 0.5m
50137533	CB-M12-MLC-S-1000-5TP	캐스케이드 연결 케이블, 길이 1m
<b>편향 미러</b>		
529601	UM60-150	편향 미러, 미러 길이 210mm
529603	UM60-300	편향 미러, 미러 길이 360mm
529604	UM60-450	편향 미러, 미러 길이 510mm
529606	UM60-600	편향 미러, 미러 길이 660mm
529607	UM60-750	편향 미러, 미러 길이 810mm
529609	UM60-900	편향 미러, 미러 길이 960mm
529610	UM60-1050	편향 미러, 미러 길이 1,110mm
529612	UM60-1200	편향 미러, 미러 길이 1,260mm
430105	BT-2UM60	UM60용 고정 장치, 2개
<b>검사봉</b>		
430414	AC-TR14-S	테스트 바 14mm
430424	AC-TR24-S	테스트 바 24mm

### 16 준수선언서

MLC 시리즈의 안전 라이트 커튼은 현행 유럽 규격과 지침을 준수하여 개발 및 제작되었습니다.

참고	
	<p>EU 준수선언서는 Leuze 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Leuze 홈페이지를 불러오십시오: <a href="http://www.leuze.com">www.leuze.com</a></li> <li>↳ 장치의 형식 명칭 또는 제품 번호를 검색어로 입력하십시오. 품목 번호는 장치 명판의 "Part. No." 항목에서 확인할 수 있습니다.</li> <li>↳ 문서는 장치 제품 페이지의 다운로드 탭에 있습니다.</li> </ul>