

원본 사용 설명서의 번역본

## ROD 100 / ROD 300 / ROD 500 레이저 스캐너



© 2026

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	적용 문서.....	5
1.2	사용된 표시 방법 .....	5
<b>2</b>	<b>안전 .....</b>	<b>7</b>
2.1	용도에 맞는 사용 .....	7
2.2	예측 가능한 잘못된 사용 .....	7
2.3	자격을 갖춘 작업자.....	8
2.4	면책 .....	8
2.5	레이저 안전지침 .....	9
<b>3</b>	<b>장치 설명 .....</b>	<b>10</b>
3.1	장치 개요.....	11
3.2	장치 연결부 .....	11
3.3	표시 장치.....	12
<b>4</b>	<b>기능 .....</b>	<b>14</b>
4.1	측정 원칙.....	14
4.2	라이트 스팟 크기 .....	15
4.3	스캐닝 빈도 .....	15
4.4	해상도 .....	15
4.5	측정 정확도 .....	16
4.6	측정 데이터 출력 .....	16
4.7	진폭 데이터 출력 .....	16
4.8	반사판 감지 .....	17
<b>5</b>	<b>적용 분야 .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>설치 .....</b>	<b>24</b>
6.1	설치 환경 .....	24
6.2	레이저 스캐너 설치 .....	25
6.2.1	장치 하단의 장착 구멍 .....	25
6.2.2	장치 뒷면의 장착 구멍 .....	25
6.2.3	BTU 510M 브라켓을 사용한 설치 .....	26
6.2.4	여러 장치의 설치 .....	27
<b>7</b>	<b>전기 연결 .....</b>	<b>28</b>
7.1	제어 및 IO 연결용 커넥터 핀 할당 .....	28
7.2	이더넷 인터페이스 연결부 할당(통신) .....	31
<b>8</b>	<b>작동 .....</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>진단 및 고장 해결 .....</b>	<b>39</b>
9.1	고장인 경우 조치 사항 .....	39
9.2	오류 프로토콜 .....	39
9.3	LED 표시등 오류 해결 .....	39

9.4	이더넷 통신 .....	40
<b>10</b>	<b>관리, 정비 및 폐기 .....</b>	<b>41</b>
10.1	광학 커버 청소 .....	41
10.2	장치 교체 .....	41
10.3	유지보수 .....	41
10.4	작동 중단 및 폐기 .....	42
<b>11</b>	<b>서비스 및 지원 .....</b>	<b>43</b>
<b>12</b>	<b>제품 사양 .....</b>	<b>44</b>
12.1	일반 데이터 .....	44
12.2	치수 및 크기 .....	46
12.3	액세서리 치수 도면 .....	47
<b>13</b>	<b>주문 정보 및 액세서리 .....</b>	<b>48</b>
<b>14</b>	<b>준수선언서 .....</b>	<b>50</b>

## 1 이 설명서 관련

### 1.1 적용 문서

레이저 스캐너에 관한 정보를 여러 설명서에 나누어 수록하여 설명서를 참조하며 작업하기 쉽도록 하였습니다. 레이저 스캐너에 대한 설명서와 소프트웨어는 아래 표를 참조하십시오:

표 1.1: 적용 문서

본 설명서/소프트웨어의 명칭	본 설명서/소프트웨어의 목적과 대상	주문처
ROD Config	장비 사용자가 고장 발생 시 레이저 스캐너를 진단하고 장비 설치자가 레이저 스캐너를 구성할 수 있는 소프트웨어	Leuze 웹사이트에서 장치 제품 페이지의 다운로드 탭을 확인하십시오.
ROD 100/300/500 사용 설명서(본 문서)	장치 작동 지침 및 기계 설계자를 위한 정보	
ROD x00 사용자 가이드	레이저 스캐너 설치, 정렬 및 연결에 대한 주의 사항	인쇄 문서, 레이저 스캐너 공급 품목에 포함
ROD 300/500 Ethernet 프로토콜	이더넷 프로토콜을 통한 레이저 스캐너 설정	Leuze 웹사이트에서 장치 제품 페이지의 다운로드 탭을 확인하십시오.

#### 인터넷에서 구성 소프트웨어 다운로드

- ↳ Leuze 홈페이지를 불러오십시오: [www.leuze.com](http://www.leuze.com)
- ↳ 장치의 형식 명칭 또는 제품 번호를 검색어로 입력하십시오.
- ↳ 구성 소프트웨어는 장치 제품 페이지의 다운로드 탭에 있습니다.

### 1.2 사용된 표시 방법

표 1.2: 경고 기호 및 신호어

	인명 위험 기호
	인체에 유해한 레이저 광선으로 인한 위험에 대한 기호
	물적 피해가 있을 수 있는 경우 기호
<b>참고</b>	물적 손상 위험에 대한 신호어 위험 방지 조치를 준수하지 않을 경우 물품 파손을 일으킬 수 있는 위험을 표시합니다.
<b>주의</b>	가벼운 부상 위험에 대한 신호어 위험 방지 조치를 준수하지 않을 경우 가벼운 부상을 초래할 수 있는 위험을 표시합니다.
<b>경고</b>	중상 위험에 대한 신호어 위험 방지 조치를 준수하지 않을 경우 치명적 부상을 초래할 수 있는 위험을 표시합니다.

표 1.3: 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.

## 2 안전

### 2.1 용도에 맞는 사용

ROD 100/300/500은 최대 25m 거리에서 275°의 원형 세그먼트를 스캔할 수 있는 레이저 스캐너입니다. 이 영역 내에 있는 물체가 감지됩니다.

#### 애플리케이션

애플리케이션 ROD 300/500 시리즈 레이저 스캐너는 다음 적용 분야에 맞게 설계되었습니다.

- 프로파일 측정
- 윤곽 감지
- 탐색

ROD 100 시리즈 레이저 스캐너는 다음과 같은 애플리케이션에서의 필드 평가를 위해 설계되었습니다.

- 오버헤드 이송 시스템 제어
- 충돌 회피
- 개별 부품의 완전성 검사

#### 주변 조건으로 인한 제한사항

주변 조건은 용도에 맞는 사용을 심각하게 저해할 수 있습니다. 주로 공기 중의 입자와 간섭 램프가 해당 됩니다.

#### 공기 중의 입자

증기, 연기, 분진 및 육안으로 보이는 공기 중의 모든 입자는 장비를 의도하지 않게 차단할 수 있습니다.

↳ 증기, 연기, 분진 및 육안으로 보이는 공기 중의 입자 등이 스캐닝 면에 정기적으로 강하게 발생하는 환경에서는 안전센서를 사용하지 마십시오.

#### 간섭 램프

광원이 센서의 효용도를 저하할 수 있습니다. 간섭작용을 하는 광원은 다음과 같습니다.

- 적외선 램프
  - 형광등
  - 스트로보스코프 램프
- ↳ 스캐닝 면 내에 이러한 간섭하는 광원이 없는지 여부를 확인하십시오.
- ↳ 스캐닝 면 내에 반사면이 없도록 하십시오.
- ↳ 경우에 따라 어떤 추가적인 보호필드 여유 한도를 고려하십시오.
- ↳ 어떤 특별한 사용에 의해 발생한 광선의 방사에 의해 센서가 악영향을 받지 않도록 모든 추가 조치를 취하십시오.

### 2.2 예측 가능한 잘못된 사용

"용도에 맞는 사용"에서 지정한 용도가 아닌 사용 또는 이를 벗어난 사용은 부적절한 것으로 간주합니다.

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

- 위험 영역에서 뜨겁거나 위험한 액체가 분출되거나 물체가 튀어나올 위험성이 있을 경우.
- 폭발하거나 쉽게 불이 붙을 수 있는 환경에서 사용할 때.
- 옥외나 온도 변동이 심한 장소에서 사용하는 경우.  
습도, 응결수 그밖의 기후 요인이 안전 기능에 나쁜 영향을 끼칠 수 있습니다.
- 내연기관이 장착된 차량에서 사용하는 경우.  
조명장치나 점화장치로 인해 전자파 장애가 발생할 수 있습니다.

참고	
	<p><b>장치 개입 및 변경 금지!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ 장치에 개입 및 변경 작업을 하지 마십시오. 장치 개입 및 변경은 허용되지 않습니다.</li> <li>↳ 장치가 열리면 안 됩니다. 사용자가 설정하거나 정비해야 하는 부품은 들어 있지 않습니다.</li> <li>↳ 수리는 Leuze electronic GmbH + Co. KG만 실행할 수 있습니다.</li> </ul>

## 2.3 자격을 갖춘 작업자

장치의 연결, 조립, 시운전 및 설정은 자격을 갖춘 작업자만 실행할 수 있습니다.

자격을 갖춘 작업자에 대한 전제 조건:

- 적합한 기술 교육을 받습니다.
- 노동 재해 방지 및 작업 안전에 관한 규칙 및 규정을 알고 있습니다.
- 장치의 조작 지침을 숙지하였습니다.
- 책임자로부터 장치의 조립 및 조작을 지시 받았습니다.

### 설치

기계와 관련하여 센서를 올바르고 안전하게 설치 및 설정하기 위해 필요한 전문 지식 및 경험.

### 전기 전문가

전기 작업은 전기 전문가만이 실행해야 합니다.

전기 전문가는 전기 전문 교육, 지식, 경험 및 상황에 해당하는 규격과 규정에 대한 지식이 있으므로 전기 시스템에서 작업을 실행할 수 있고 발생 가능한 위험을 독립적으로 인식할 수 있습니다.

독일에서 전기 전문가는 사고 예방 규정인 DGUV 규정 3의 기준을 충족해야 합니다(예: 전기 기사 기술자). 다른 국가에서는 유의해야 하는 해당 규정이 적용됩니다.

### 조작 및 유지보수

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

### 유지보수

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

### 시운전 및 점검

- 기계 안전 및 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.

## 2.4 면책

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

- 장치를 용도에 맞지 않게 사용한 경우.
- 예측 가능한 사용 오류를 고려하지 않은 경우.
- 설치 및 전기연결을 전문적으로 시행하지 않은 경우.
- 장치에 변경 작업(예: 구조적으로)을 실행한 경우.

## 2.5 레이저 안전지침

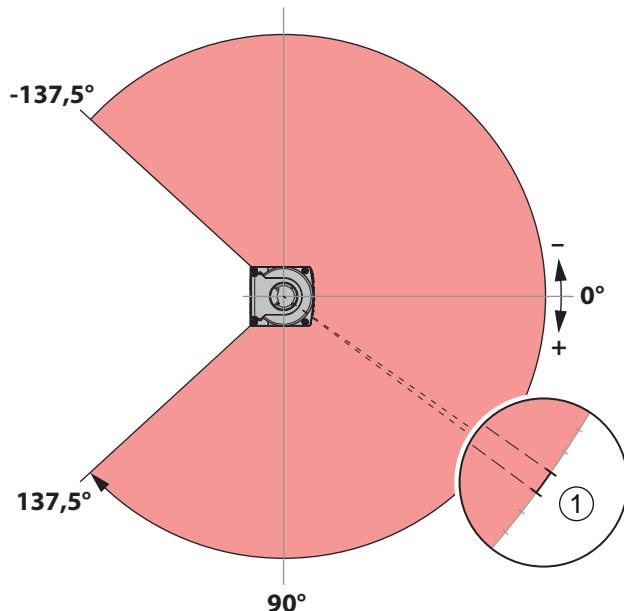
<b>주의</b>	
 <b>레이저 방사선 – 레이저 등급 1</b>	<p>이 장치는 IEC 60825-1:2014-60825-1:2014 / EN 2021-1+A11:21 안전 규정을 충족하는 <b>레이저 등급 1</b> 제품이며, IEC 60825-1 Ed. 준수를 제외한 21 CFR 1040.10 요구사항을 준수합니다. 3., 2019년 5월 8일자 레이저 공지 제56호에 명시된 바와 같음.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>↳ 해당 지역에 유효한 레이저 안전 법규에 유의하십시오.</li><li>↳ 장치 개입 및 변경은 허용되지 않습니다.</li><li>장치에는 사용자가 조정하거나 정비할 부품이 포함되어 있지 않습니다.</li><li>↳ <b>주의!</b><ul style="list-style-type: none"><li>- 수리는 반드시 Leuze electronic GmbH + Co. KG에서만 수행해야 합니다.</li><li>- 여기에 명시되지 않은 제어 장치의 사용이나 조정 또는 절차를 적용할 경우, 위험한 방사선 노출을 초래할 수 있습니다.</li></ul></li></ul>

### 3 장치 설명

ROD x00은 275° 각도로 개별 커튼을 스캔하는 2D 레이저 스캐너입니다. 레이저 스캐너는 이더넷 통신을 통해 높은 스캔 빈도로 정확한 측정 데이터를 출력하여 다양한 애플리케이션을 위한 추가 처리 및 시스템 통합을 가능하게 합니다. 이 센서는 물류 산업에서 무인 운송 차량이나 자율 로봇의 SLAM 내비게이션에 사용됩니다. 보이지 않는 레이저 커튼 및 정밀한 측정 데이터는 공장 자동화의 영역 모니터링이나 차량 분류의 물체 프로파일과 같은 다양한 애플리케이션에도 사용할 수 있습니다.

레이저 스캐너에는 주기적으로 방출되는 광펄스를 굴절시켜 주변을 2차원으로 스캔하는 회전 미러가 포함되어 있습니다. 광펄스는 랙 다리 또는 팔레트와 같은 물체에 의해 전방향으로 퍼집니다. 광펄스 일부는 안전 센서에 의해 다시 수신되고 평가됩니다.

분해능, 즉 두 거리 측정값 사이의 각도 거리는 조절 가능하며, 제공된 ROD 300/500 시리즈 레이저 스캐너의 경우 분해능은 40Hz에서 0.1°입니다. ROD100 시리즈는 출고 시 초기값이 80Hz에서 0.2°로 설정되어 있습니다. 물체는 모니터링 범위의 구성에 따라 최대 275°의 스캐닝 범위 내에서 감지됩니다.



1 해상도 0.025~0.2°(구성 및 유형에 따라 다름)

그림 3.1: 광펄스 범위

### 3.1 장치 개요

ROD x00 시리즈 레이저 스캐너는 광전자식 2차원 측정용 센서입니다. 센서에는 다음과 같은 기능이 탑재되어 있습니다.

- LED 표시등
- 연결 케이블을 이용한 기계의 전기 연결부

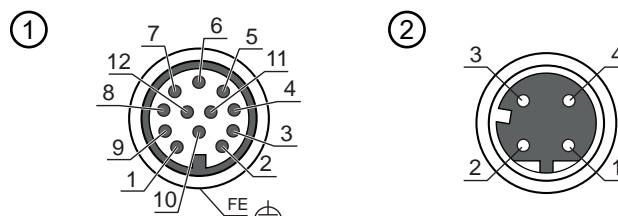


- 1 나침반 및 중심점
- 2 송신기 및 수신기 장치
- 3 상태 LED
- 4 오염 표시창
- 5 명판(스캐너 바닥에 있음)

그림 3.2: ROD x00 장치 개요

### 3.2 장치 연결부

ROD x00 시리즈 레이저 스캐너의 장치 연결부는 다음과 같습니다.



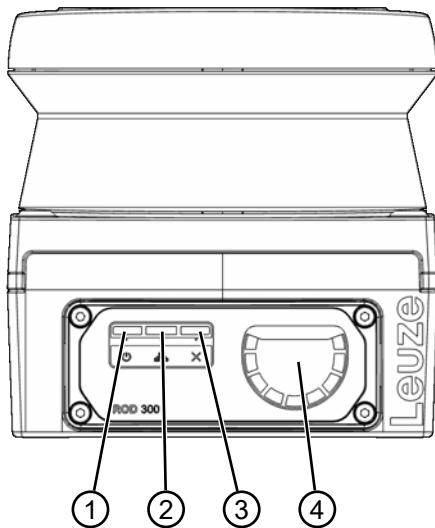
- |          |                        |
|----------|------------------------|
| 1 전원 공급  | M12 원형 커넥터, 12핀, A 코딩됨 |
| 2 이더넷 연결 | M12 소켓, 4핀, D 코드       |

그림 3.3: 장치 연결부

### 3.3 표시 장치

표시 장치는 레이저 스캐너의 전원 상태, 이더넷 연결, 오류 상태 및 광학 커버의 오염 상태에 대한 정보를 제공합니다.

#### LED 표시등



- |   |             |                            |
|---|-------------|----------------------------|
| 1 | LED 1       | 전류/전원 공급 상태                |
| 2 | LED 2       | 이더넷 연결 상태                  |
| 3 | LED 3       | 오류 상태                      |
| 4 | LED 원형 세그먼트 | 오염 표시창(ROD 100용 출력 상태 통합). |

그림 3.4: 표시 장치

레이저 스캐너에는 다음 그림에서 LED 1, LED 2, LED 3으로 표시되는 3개의 3색 LED와 광학 커버의 오염 정도를 표시하는 반고리 모양의 9개의 LED가 있습니다.

#### LED 1/2/3

LED 1/2/3은 전원 상태, 이더넷 연결 및 오류 상태를 나타냅니다.

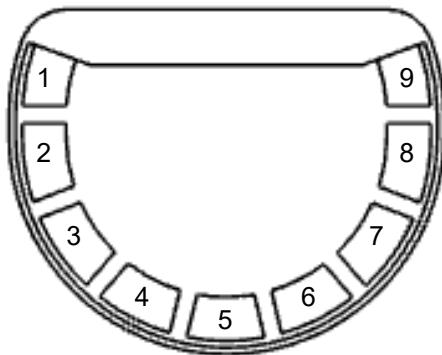
표 3.1: LED 상태 디스플레이

LED	색상/상태	장치 상태
LED 1	꺼짐	전원 공급 장치 꺼짐 공급전압 없음
LED 1	녹색	연결
LED 1	적색	외부 전력 공급 오류
LED 2	꺼짐	이더넷 연결 없음
LED 2	녹색	이더넷 연결 안정화, 측정 데이터 전송 없음
LED 2	녹색, 깜빡임 3x/s	이더넷 측정 데이터 전송
LED 3	꺼짐	끄기; 공급전압 없음
LED 3	녹색	정상 작동, 오류 없음
LED 3	주황색	내부 오류
LED 3	적색	심각한 오류

### LED 원형 세그먼트

LED 원형 세그먼트는 전송 영역에서 스캔 영역의 어느 부분에 오염이 있는지를 나타냅니다. 오염은 9개 영역으로 나누며 오염이 있는 즉시 불이 들어옵니다.

이 LED 중 하나에 불이 들어오면 오염이 감지된 위치를 시작적으로 표시하여 문제를 즉시 인식하고 해결 할 수 있습니다.



1	$105^\circ \sim 137.5^\circ$	2	$75^\circ \sim 105^\circ$	3	$45^\circ \sim 75^\circ$
4	$15^\circ \sim 45^\circ$	5	$15^\circ \sim -15^\circ$	6	$-15^\circ \sim -45^\circ$
7	$-45^\circ \sim 75^\circ$	8	$-75^\circ \sim -105^\circ$	9	$105^\circ \sim -137.5^\circ$

그림 3.5: 오염 표시창의 9개 각도 세그먼트 배열

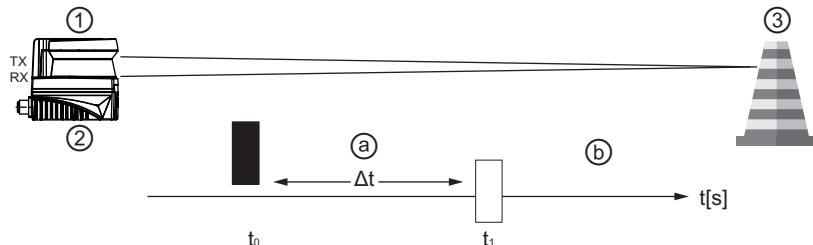
9개의 세그먼트는  $275^\circ$ 의 각도 범위를 나타내며, 각 세그먼트는 개별 섹션으로 나뉩니다. 불이 켜진 LED는 오염의 위치와 정도를 나타냅니다:

- LED가 0.5Hz에서 주황색으로 켜짐: 오염 수준이 경고 임계값 1을 초과함
- LED가 적색으로 켜짐: 오염 수준이 경고 임계값 2를 초과함
- LED가 녹색으로 켜짐(ROD 100 전용):
  - LED 1~3 = 출력 1
  - LED 4~6 = 출력 2
  - LED 7~9 = 출력 3

## 4 기능

### 4.1 측정 원칙

ROD x00 시리즈 레이저 스캐너는 Time-of-Flight 기술을 사용하여 물체까지의 거리를 측정합니다. 레이저 스캐너에는 주기적으로 방출되는 광펄스를 굴절시켜 주변을 2차원으로 스캔하는 회전 미러가 포함되어 있습니다. 광펄스는 장애물에 의해 전방향으로 퍼집니다. 광펄스 일부는 레이저 스캐너에 의해 다시 수신되고 평가됩니다. 레이저 스캐너는 광선의 도달시간과 편향장치의 현재 각도에서 물체의 정확한 위치를 계산합니다.



- 1 송신기(Emitter)
- 2 수신기
- 3 물체
- a 방출된 광펄스
- b 반사된 레이저 빛
- $\Delta t$  광선의 도달 시간

그림 4.1: Time-of-Flight 측정 원리

## 4.2 라이트 스팟 크기

레이저 빔은 장치부터의 거리가 멀어질수록 넓어집니다. 이렇게 하면 물체 표면의 광점의 직경이 증가합니다. 측정은 에너지의 90%가 집중되는 지점에서 이루어집니다. 따라서 레이저 스캐너는 더 정확하고 신뢰할 수 있는 내비게이션 데이터를 제공할 수 있습니다.

광점의 크기를 결정하는 두 가지 요소는 다음과 같습니다.

- 광점 직경: 11mm × 1미터 거리에서 7mm  
측정은 광점 에너지의 90%가 집중된 영역을 기준으로 이루어집니다.
- 빔 확산: 특정 거리에 따른 광점의 직경 변화  
종방향 빔 확산은 8mm/m, 횡방향 빔 확산은 2mm/m입니다.

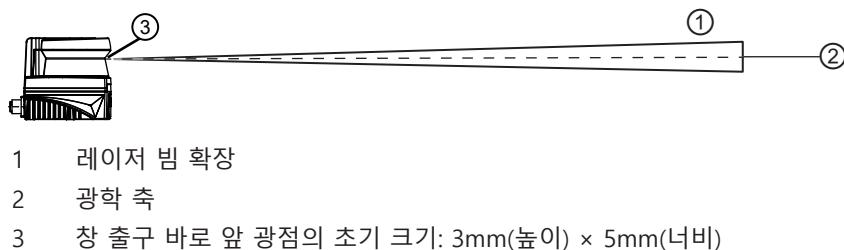


그림 4.2: 빔 확장

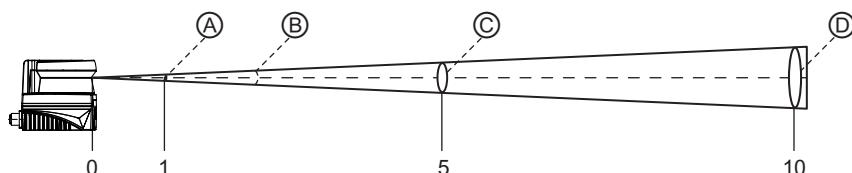


그림 4.3: 광점 크기 대 거리

항목	거리	라이트 스팟 크기
A	1m	11mm(높이) × 7mm(너비)
C	5m	43mm(높이) × 15mm(너비)
D	10m	83mm(높이) × 25mm(너비)
B	레이저 빔의 개방각: 0.63°	

## 4.3 스캐닝 빈도

레이저 스캐너는 이더넷 통신을 통해 80Hz / 50Hz / 40Hz의 조정 가능한 높은 스캔 빈도로 정확한 측정 데이터를 제공합니다.

기본 설정의 다른 매개변수를 사용할 경우 스캔 빈도는 각 스캔에 대해 출력되는 해상도 및 데이터 포인트 수와 상관관계를 갖게 됩니다.

- 80Hz: 해상도 0.2°, 스캔 1회는 1376개의 데이터 포인트에 해당합니다.
- 50Hz: 해상도 0.2°, 스캔 1회는 1376개의 데이터 포인트에 해당합니다.
- 40Hz: 해상도 0.1°, 스캔 1회는 2752개의 데이터 포인트에 해당합니다.

## 4.4 해상도

해상도는 애플리케이션의 필요에 따라 구성할 수 있습니다.

- 80 Hz의 경우 0.2° – ROD 100/ROD 300/ROD 500
- 50Hz의 경우 0.2° – ROD 300/ROD 500
- 40Hz의 경우 0.1° – ROD 300/ROD 500
- 20Hz의 경우 0.05° – ROD 500

- 10Hz의 경우 0.025° – ROD 500

#### 4.5 측정 정확도

ROD 300 및 ROD 500 시리즈 레이저 스캐너는 초당 110 080회의 측정 속도로 매우 안정적이고 정확한 거리 측정을 제공합니다.

측정 정확도:

- 시스템적 오류:  $\pm 10\text{mm}$
- 감지 범위에 따른 통계적 오차( $1\sigma$ ):  
 $\leq 6\text{mm}(0.08\sim 7\text{m})$   
 $\leq 10\text{mm}(7\sim 15\text{m})$
- 반사판의 통계적 오류:  $\leq 6\text{mm}(0.08 \sim 25\text{m})$

(\*) 반사율 10% 기준 최대 7m의 감지 범위 또는 명시된 범위까지의 일반적인 값. 실제 값은 환경 조건 및 대상 물체에 따라 달라집니다.

#### 4.6 측정 데이터 출력

거리 측정 데이터는 사용자 설정에 따라 UDP/IP 및 TCP/IP 프로토콜의 데이터 패키지로 출력됩니다. 측정 데이터 범위는 -137.5°에서 137.5°의 순서로 출력됩니다.

관심 영역 내의 측정값만 데이터 패키지에 출력되도록 측정 데이터를 축소할 수 있습니다. 데이터는 다음과 같은 방법으로 축소할 수 있습니다.

- 각도 범위 설정하기: angle start 및 angle stop 매개변수(각도 시작/각도 정지)를 설정하여 각도 범위를 줄일 수 있습니다.

#### 참고



스캔 데이터에는 설정된 각도 범위의 측정 데이터만 출력됩니다. 그러나 데이터는 스캐닝 과정이 완료된 후에만 출력됩니다. 따라서 광모뎀 속도는 변하지 않습니다.

- Skip Spot(지점 건너뛰기) 설정: 데이터 출력량을 줄이기 위해 측정 지점을 건너뛸 수 있습니다. "지점 x 건너뛰기"는 센서가 포인트 n, (n+1) +x, ... 를 출력한다는 의미입니다. 광점을 건너뛰면 해상도가 높아집니다.

(해상도 = (설정된 해상도)\*x)

데이터 패키지의 크기에 대한 상세 정보는 추가 문서 "Ethernet 프로토콜 ROD x00"에서 확인할 수 있습니다.

#### 4.7 진폭 데이터 출력

진폭 데이터는 목표에서 센서로 돌아오는 레이저 빔의 측정된 에너지입니다. 진폭 값은 대상 물체의 반사율에 따라 달라지며, 대상 물체의 색상, 모양 및 표면 속성에 의해 결정됩니다. 예를 들어, 빛 에너지는 고르지 않은 표면에 의해 굴절되거나 대상 물체의 어두운 표면에 흡수되어 진폭 값이 감소할 수 있습니다.

데이터 패키지 유형을 거리 및 진폭으로 설정하면 각 측정 지점의 진폭 값을 데이터 패키지의 일부로 출력할 수 있습니다.

#### 참고



센서와 매우 가까운 거리(0~0.5m 거리)에 있는 물체의 진폭 값은 이 근접 범위 밖의 물체보다 낮게 나타날 수 있습니다. 백지와 반사판 간 진폭 값을 구분하기 어려울 수 있습니다.

진폭 값은 상대적인 값으로, 장치마다 그리고 제품 수명에 따라 조금씩 다를 수 있습니다.

#### 4.8 반사판 감지

레이저 스캐너는 진폭 값이 높은 데이터 포인트를 식별하여 반사판의 존재를 감지할 수 있습니다.

동일한 목표의 진폭 값은 거리가 멀어질수록 성능이 저하될 수 있습니다. 진폭 값이 임계값을 초과하는 데 이터 포인트는 반사판으로 판단할 수 있습니다.

##### 참고



반사판의 진폭 값은 장치에서 0.5m 이내의 짧은 거리에서는 감소하며 매우 먼 거리에서는 증가합니다.

반짝이거나 밝은 표면이 특정 각도에서 레이저 빔을 반사하여 반사판으로 식별할 수 있는 높은 진폭 값을 생성하는 경우가 있습니다.

반사판은 실제보다 더 넓게 보일 수 있습니다.

##### 스캐닝 평면의 정의

스캐닝 평면은 레이저 스캐너가 정보를 파악하기 위해 레이저 빔을 향하는 평면을 나타냅니다.

## 5 적용 분야

다음 애플리케이션이 대표적인 적용 분야입니다.

### 윤곽 측량

통과 중 물체의 프로파일 측정. 다양한 표면의 윤곽을 인식하는 것도 가능합니다.

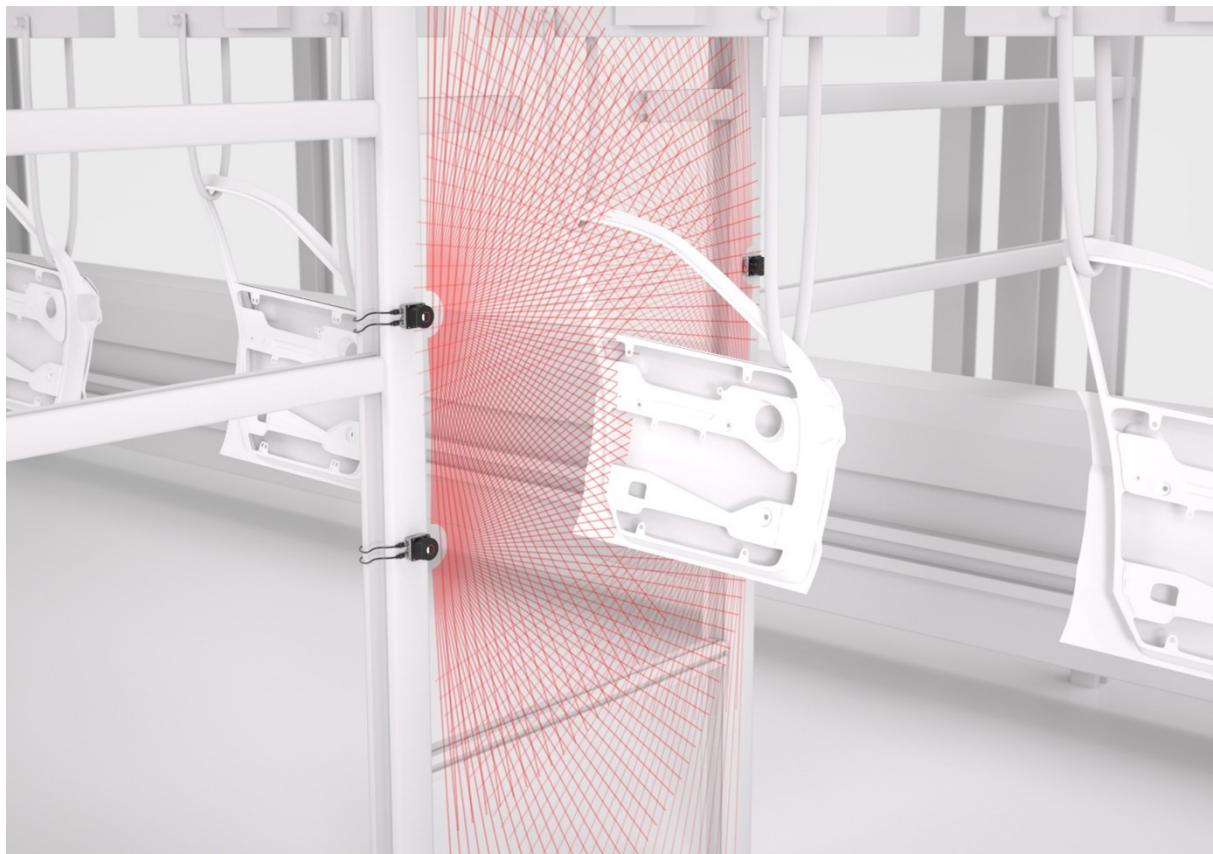


그림 5.1: 윤곽 측량

### 팔레트 제어

- 팔레트의 완전성을 점검할 수 있습니다.
- 팔레트의 치수 및 내용에 대한 보다 자세한 평가가 가능합니다.
- 빠르게 움직이는 팔레트도 정확하게 감지합니다.

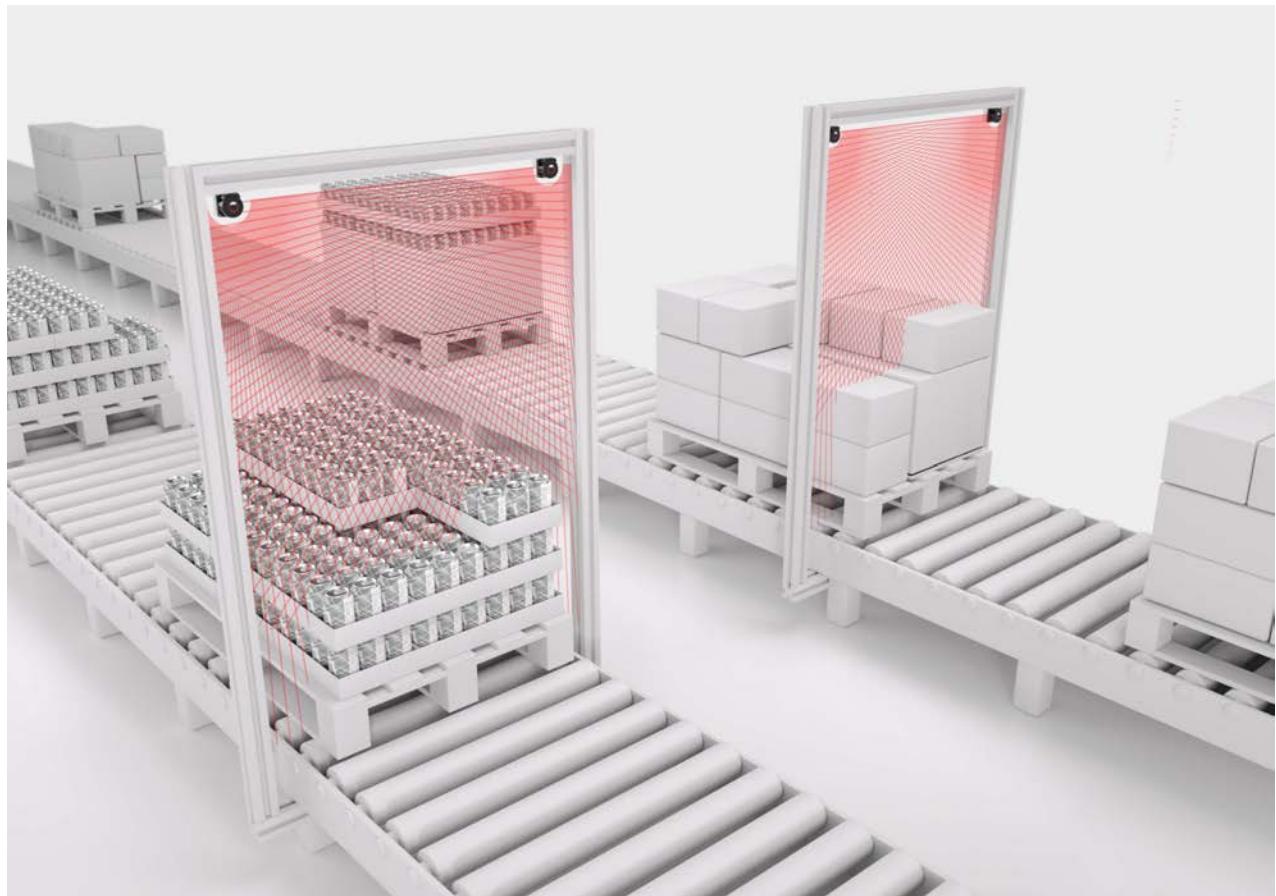


그림 5.2: 팔레트 제어

### 탐색

레이저 스캐너는 측정 범위 내에서 무인 운반 시스템의 주변을 감지합니다. 이를 통해 AGV 탐색과 충돌 방지가 모두 가능합니다.

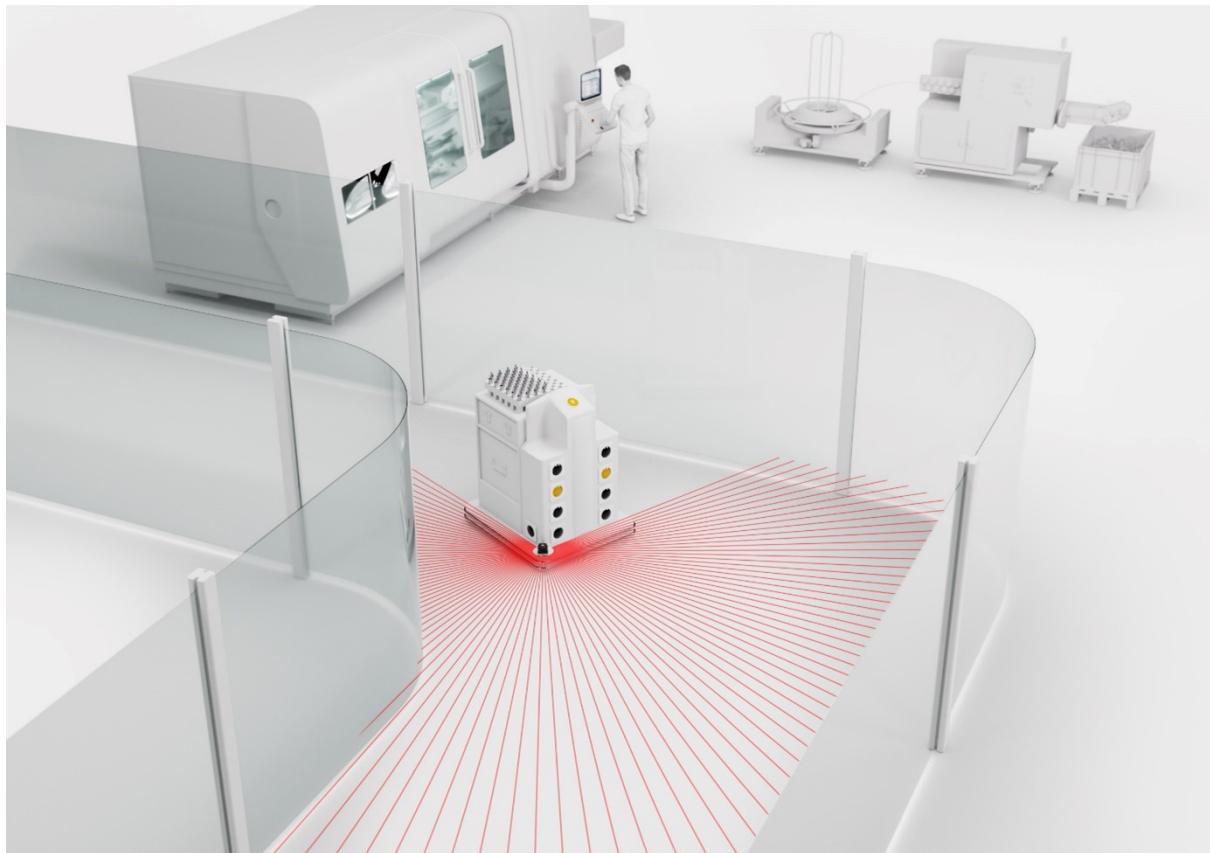


그림 5.3: 탐색

#### 미디어 제어

정의된 영역에서 스캐너는 물체의 위치 정보를 제공합니다. 미세한 움직임을 정확하게 감지하여 정밀한 제스처 제어를 실현합니다.



그림 5.4: 미디어 제어

#### 오버헤드 이송 시스템 제어

ROD 100은 OHT 주변 환경을 평가하여 고속에서 저속으로 전환하거나 전방 캐리어를 감지하면 정지함으로써 오버헤드 이송 시스템의 공용 경로를 따라 이동하는 운반체 간 안전 거리를 유지할 수 있도록 합니다.

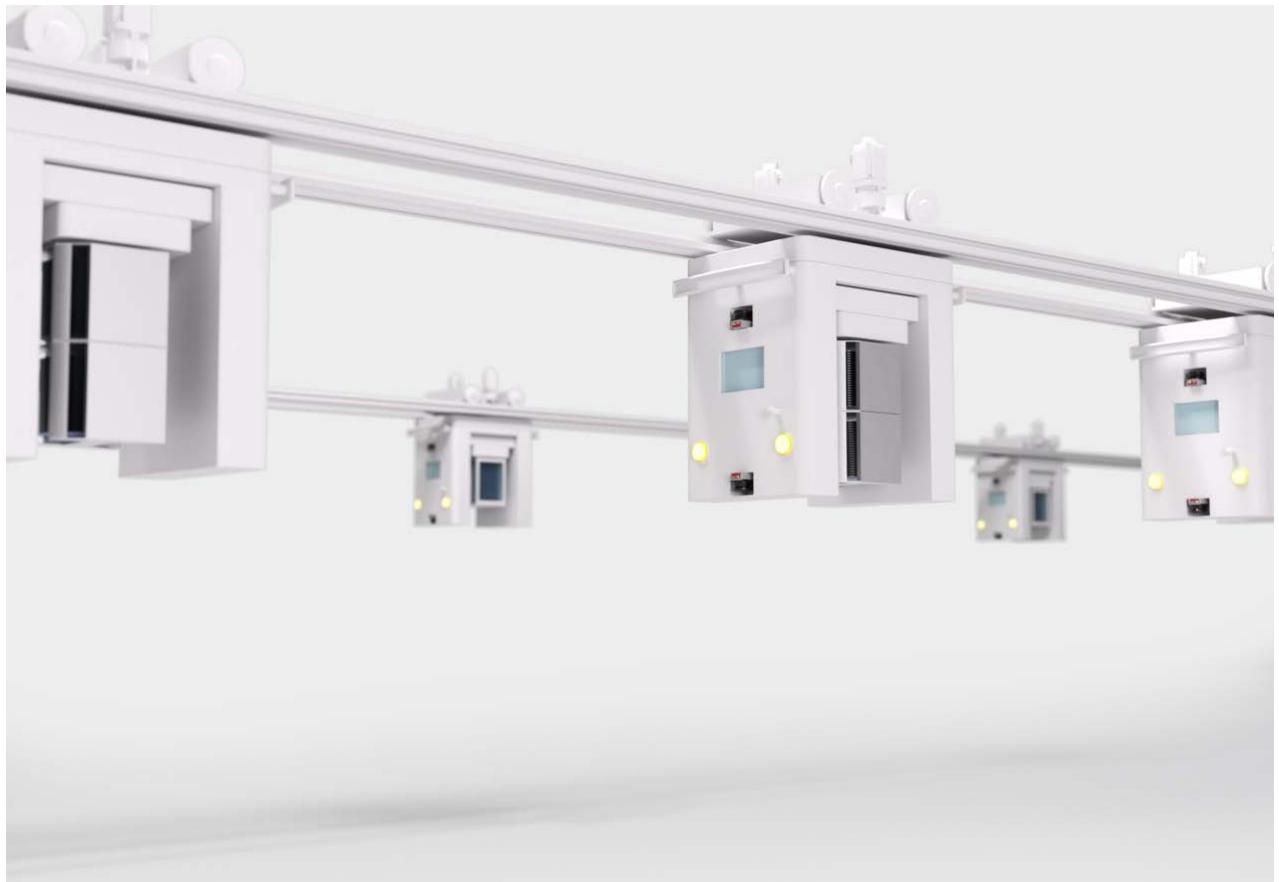


그림 5.5: 오버헤드 이송 시스템 제어

### 충돌 회피

ROD 100은 무인 운반 시스템(AGV)의 주변 환경을 평가하여 고속에서 저속으로 전환하거나 장애물 및 이동 중인 물체가 감지될 경우 정지하도록 합니다. 무인 운반 시스템 전방에 지정된 영역을 모니터링해야 합니다.

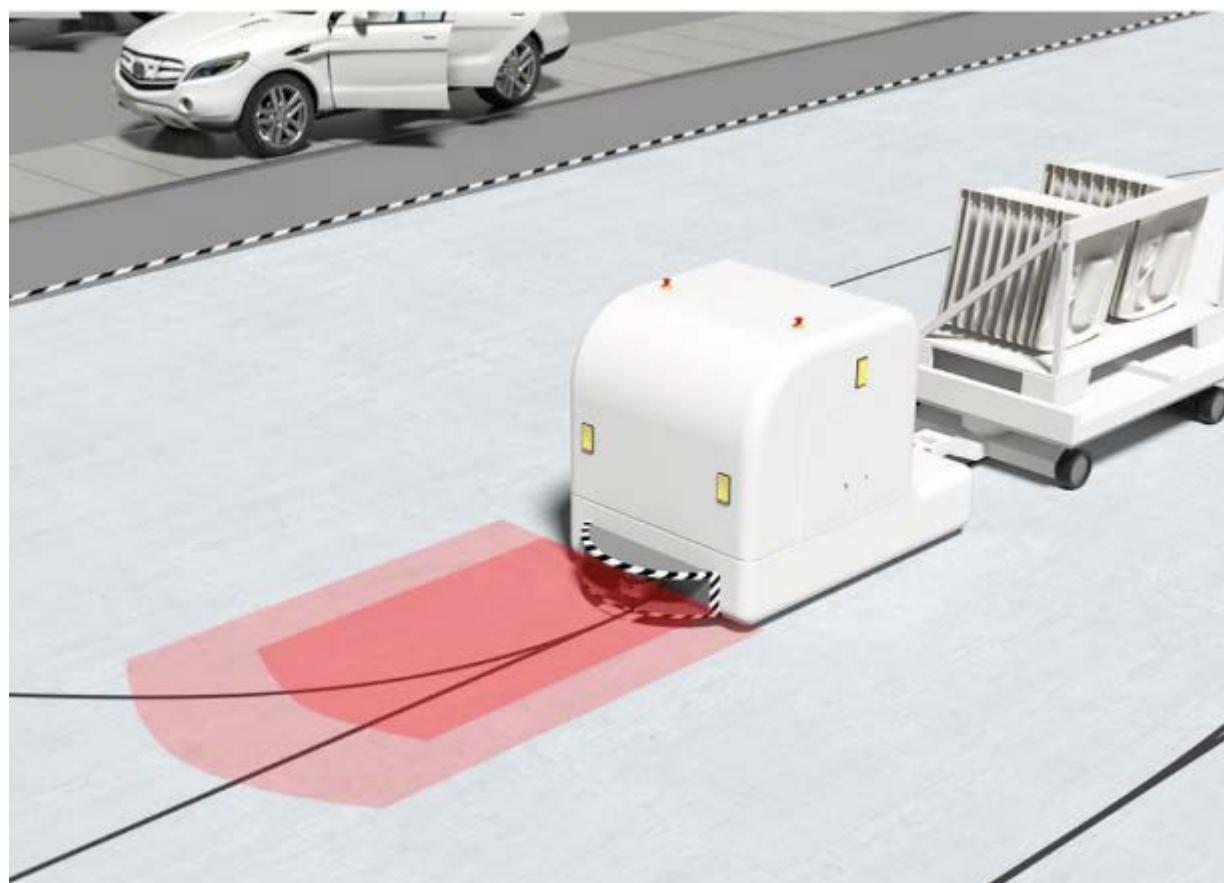


그림 5.6: 충돌 회피

## 6 설치

### 참고



#### IP67 보호 등급

보호 등급 IP67은 커넥터가 체결되어 있거나 캡이 설치된 상태에서만 구현됩니다.

### 6.1 설치 환경

ROD x00 시리즈 레이저 스캐너는 다양한 산업 환경에서 사용할 수 있도록 설계되었습니다. 하지만 사용자는 다음 사항에 유의해야 합니다.

- ↳ 극심한 진동을 피하십시오. 모든 M5 나사를 사용한 제품이 베이스 또는 브라켓에 단단히 부착되어 있는지 확인하십시오. 충격과 진동으로부터 차단되도록 장치를 장착하십시오.

### 참고



광학 창에 긁힘이나 얼룩이 있으면 측정 결과에 영향을 미칩니다.

↳ 광학 창을 깨끗하게 유지하십시오.

↳ 제품을 취급하거나 설치하는 동안 장치의 광학 창을 만지지 않도록 주의하십시오.

- ↳ 감지 필드를 깨끗하게 유지하십시오. 정상적인 작동을 방해할 수 있으므로 전선 또는 물체가 장치의 시야를 방해하지 않도록 하십시오.
- ↳ 고압 세척을 피하십시오. 증기압, 건식 또는 증기 청소, 선택적 증착 등의 레이저 청소 과정을 이용하십시오.
- ↳ 스캐너 내부 응결 방지: 응결은 레이저를 심각하게 손상시킬 수 있으므로 이를 방지하기 위해 추가 예방 조치를 취해야 합니다.
- ↳ 직사광선 또는 간접 광선을 피하십시오. 햇빛의 적외선은 레이저 스캐너의 적외선 방사를 방해하여 결과에 영향을 줄 수 있습니다.

### 경고



#### 지정되지 않은 장소에서 장치 사용 시 위험 사항

용도에 맞지 않는 장소에서 레이저 스캐너를 사용하면 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.

- ↳ 기계를 안전 용도로 사용할 때는 기계류에 대한 안전 표준(예: 기계류 관련 지침이 적용되는지 확인하십시오).
- ↳ 기계를 폭발 위험이 있거나 부식성이 있는 환경에 설치하지 마십시오.

## 6.2 레이저 스캐너 설치

### 6.2.1 장치 하단의 장착 구멍

레이저 스캐너 하단에는 각각 10mm 깊이의 M5 나사산 장착 구멍이 4개 있습니다.

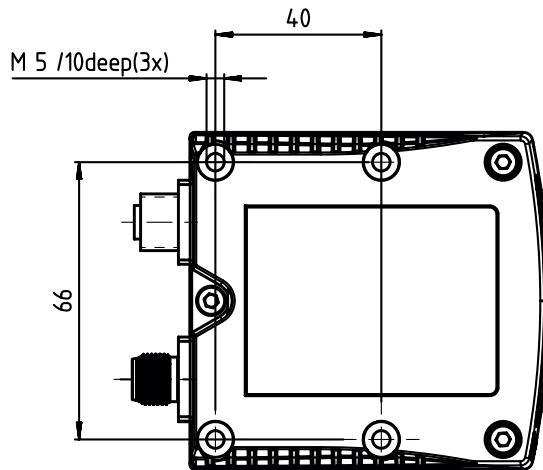


그림 6.1: 장치 하단의 장착 구멍

☞ 4개의 나사 구멍을 모두 직접 장착하는 데 사용하여 기술 파라미터에 지정된 내충격성 및 진동 값을 달성하도록 하십시오.

- 최대 나사 고정 깊이: 8mm
- 권장 조임 토크: 4.5 ~ 5Nm

#### 참고



브라켓 없이 장치에 직접 장착하는 경우 단단히 고정되었는지 확인해야 합니다. 4개의 나사 구멍을 모두 직접 장착하는 데 사용하여 기술 파라미터에 지정된 내충격성 및 진동 값을 달성하도록 하십시오(참조 장 12.1 "일반 데이터").

☞ 설치 후 장치의 상태 표시창이 선명하게 보이는지 확인하십시오.

### 6.2.2 장치 뒷면의 장착 구멍

레이저 스캐너 뒷면에는 각각 8mm 깊이의 M5 나사 구멍이 두 개 있습니다.

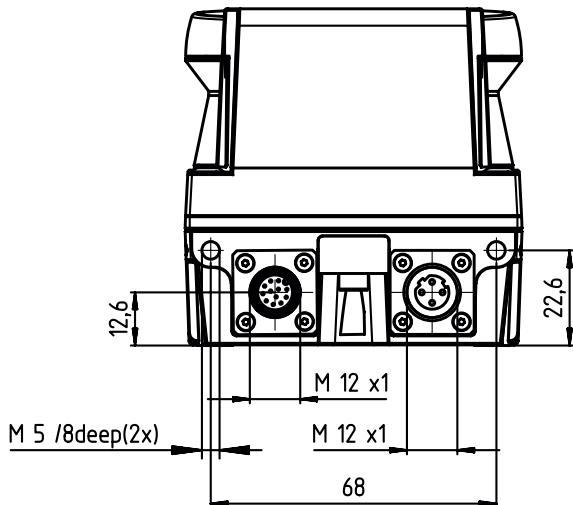


그림 6.2: 장치 뒷면의 장착 구멍

권장 조임 토크: 4.5 ~ 5Nm

### 6.2.3 BTU 510M 브라켓을 사용한 설치

BTU 510M 브라켓을 사용하여 레이저 스캐너를 장착 및 조정할 수도 있습니다. 장착 키트 및 필수 액세서리 관련 주문 데이터 참조 장 13 "주문 정보 및 액세서리".

설치 시 설치 시스템을 이용하여 레이저 스캐너를  $\pm 5$ 도씩 수평 및 수직 방향으로 이동할 수 있습니다.

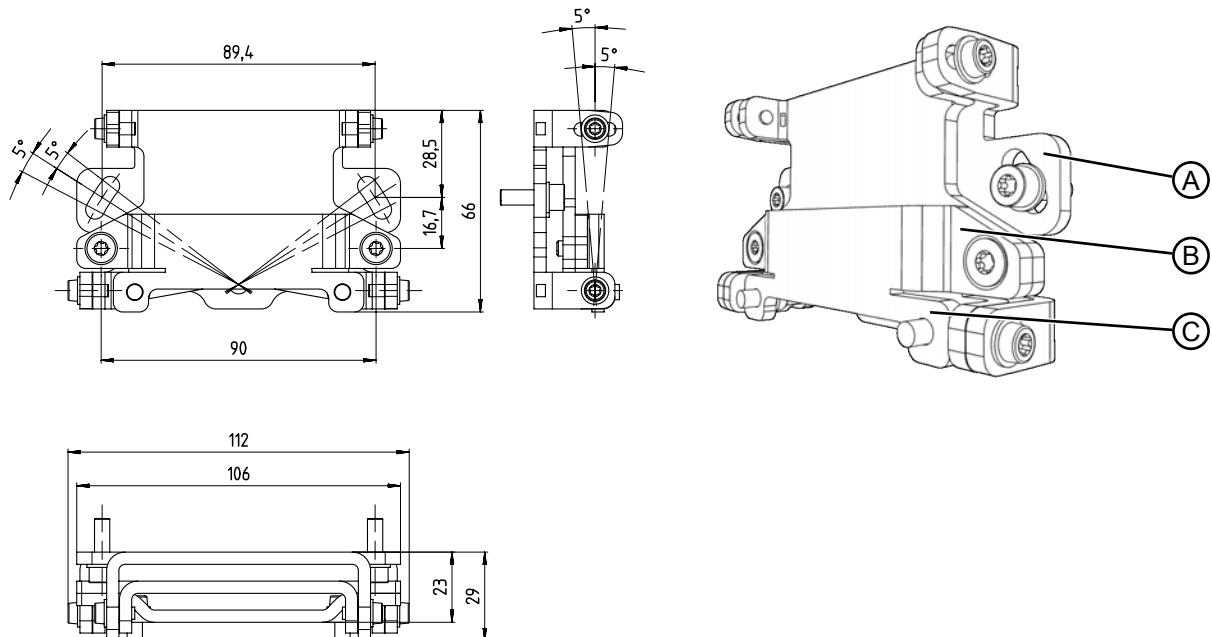


그림 6.3: 3부품 설치 브래킷 BTU 510M

#### 설치 단계

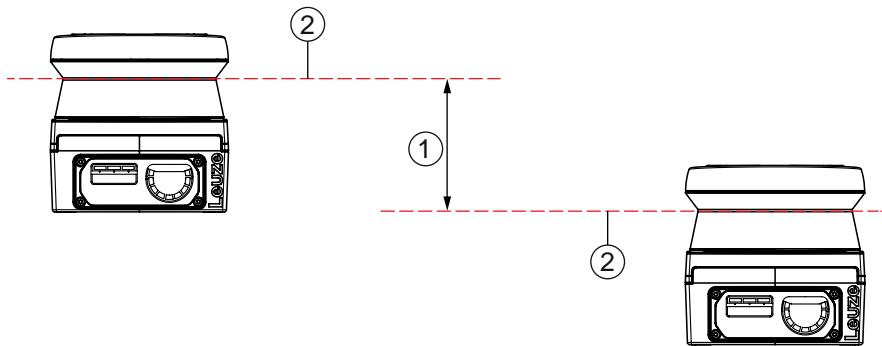
- ☞ 시스템 측에 벽 홀더를 장착합니다. 이를 위해 와셔가 있는 실린더 헤드 나사 M5x16 두 개가 포함되어 있습니다.
- ☞ 동봉된 실린더 헤드 나사 M5x10(조임 토크 = 2.3Nm)을 사용하여 레이저 스캐너를 고정 어댑터에 장착합니다.
- ☞ 레이저 스캐너(장착 어댑터 포함)를 설치 시스템에 장착합니다. 접시 머리 나사를 4.5Nm으로 조입니다.
- ☞ 레이저 스캐너를 설치 시스템에 수직 및 수평으로 정렬합니다:
  - 벽 부분의 긴 슬롯을 통해 M5 실린더 헤드 나사로 고정하고
  - M4 실린더 헤드 나사의 긴 슬롯을 통해 경사를 조정합니다.
- ☞ 레이저 스캐너를 정렬한 후 M4 실린더 헤드 나사 네 개와 시스템 측의 M5 실린더 헤드 나사를 3.0Nm으로 조여 고정합니다.

## 6.2.4 여러 장치의 설치

<b>경고</b>	
	<b>결함이 있는 장치와의 간섭 위험!</b>
여러 장치를 연결하면 다른 장치와 간섭을 일으킬 위험이 있습니다. 파장이 905nm인 방사선 소스는 장치에 직접 작용할 경우 간섭을 일으킬 수 있습니다. ☞ 다음과 같이 방향을 변형하여 장치를 배치하십시오.	

**높이 오프셋을 사용하여 장착**

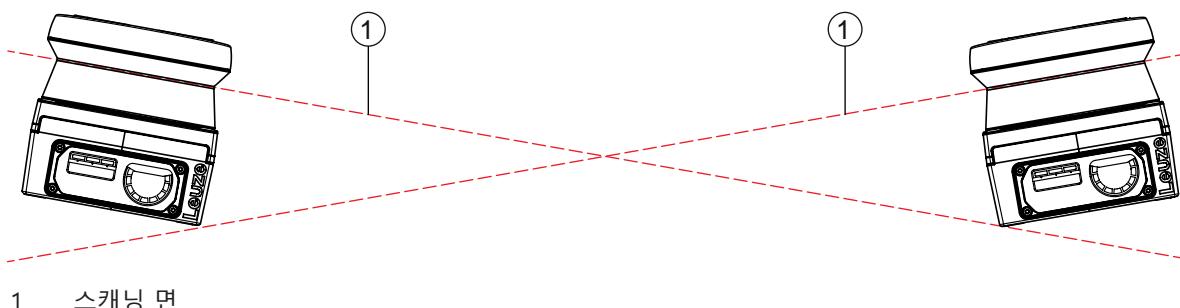
축 하나의 레벨에 두 개의 장치를 장착할 경우 최소 170mm의 거리를 유지하십시오.



1 최소 거리 170mm

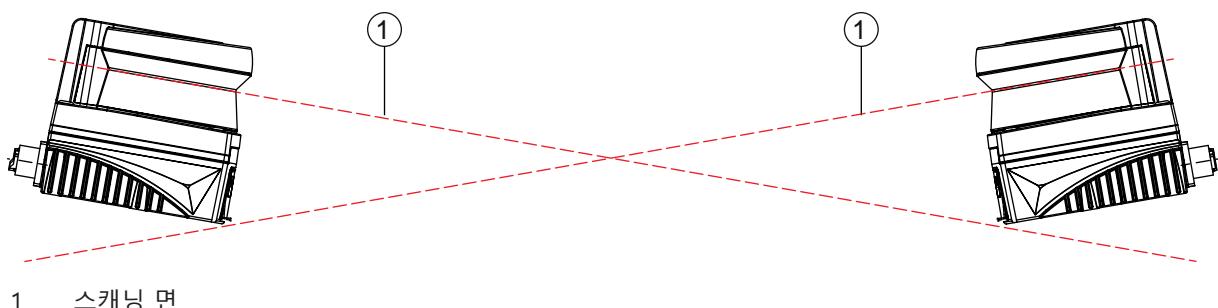
2 스캐닝 면

그림 6.4: 높이 차이를 두고 설치, 평행 정렬

**교차 정렬로 장착**

1 스캐닝 면

그림 6.5: 나란히 설치, 높이 차이를 두지 않음. 교차 정렬



1 스캐닝 면

그림 6.6: 마주보고 설치, 높이 차이를 두지 않음. 교차 정렬

## 7 전기 연결

<b>주의</b>	
	<b>UL 적용 분야!</b> UL 적용 분야에서는 NEC(National Electric Code)에 따른 등급 2 회로에서만 사용을 허용합니다.
<b>참고</b>	
	<b>방호 초저전압(PELV)!</b> 장치는 PELV(방호 초저전압)로 제공하기 위해 안전 등급 III에 맞게 설계되었습니다(안전한 분리가 있는 보호 저전압).

### 7.1 제어 및 IO 연결용 커넥터 핀 할당

센서에는 12핀 M12 원형 커넥터(A 코딩됨)가 장착되어 있습니다.

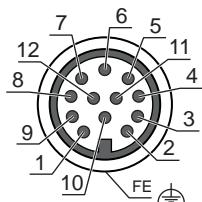


그림 7.1: M12 커넥터 연결부 할당

## 커넥터 핀 할당 ROD 100

핀	할당	설명	와이어 색상
1	OUT 1	경고 출력(*)	갈색
2	24V DC	24V DC	파랑
3	OUT 2	출력 2 – 영역 1(*)	흰색
4	OUT 3	출력 3 – 영역 2(*)	녹색
5	간접 출력	간접 출력	분홍색
6	INGND	입력 접지	황색
7	0V DC(GND)	0V DC(GND)	흑색
8	OUT 4	출력 4 – 영역 3(*)	회색
9	IN 1	입력 1	적색
10	IN 2	입력 2	자주색
11	IN 3	입력 3	회색/분홍
12	IN 4	입력 4	적색/청색

(\*)기본 세팅:

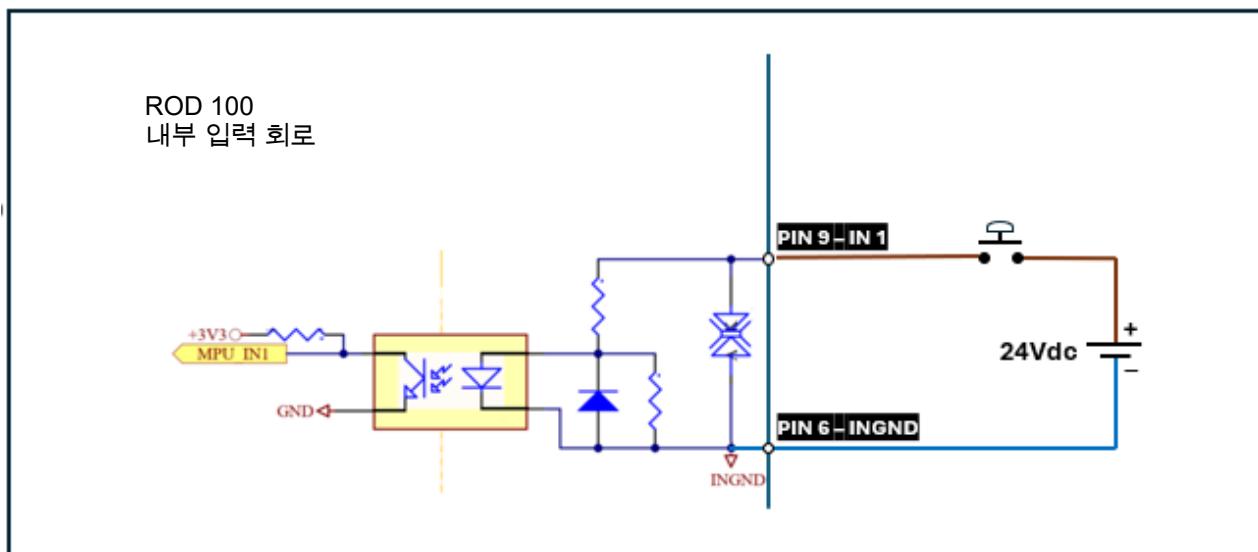


그림 7.2: 전기 입력 단자 – ROD 100

## 커넥터 핀 할당 ROD 300/500

핀	할당	설명	와이어 색상
1	경고 출력	경고 출력	갈색
2	24V DC	24V DC	청색
3	미할당	미할당	흰색
4	미할당	미할당	녹색
5	간접 출력	간접 출력	분홍
6	미할당	미할당	황색
7	0V DC	0V DC	흑색
8	미할당	미할당	회색
9	미할당	미할당	적색
10	미할당	미할당	자주색
11	미할당	미할당	회색/분홍
12	미할당	미할당	적색/청색

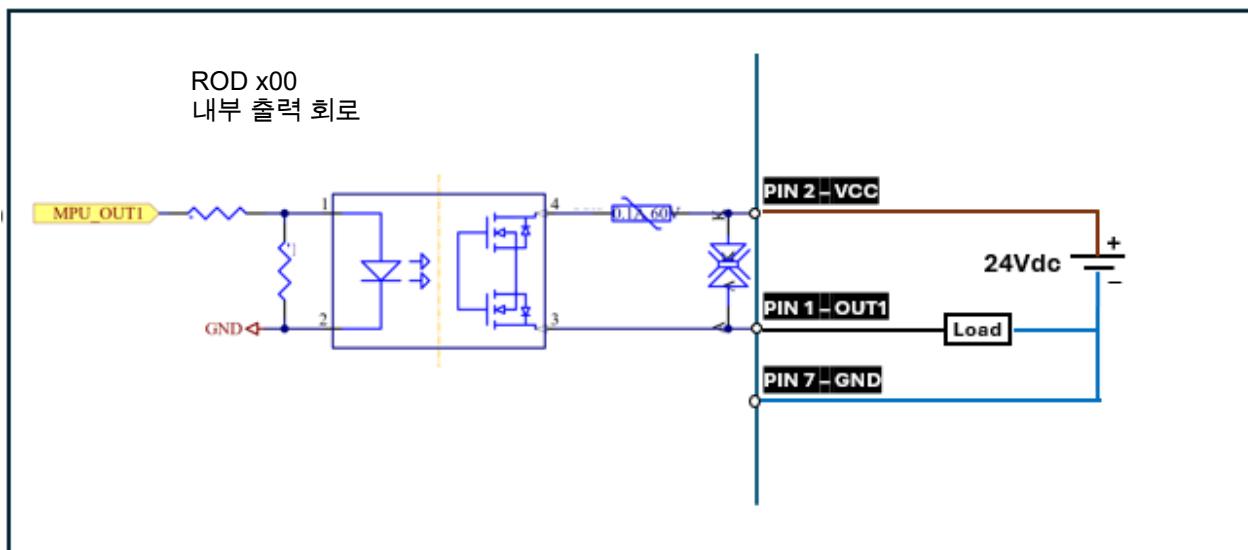


그림 7.3: 전기 출력 단자 – ROD 100/300/500

## 7.2 이더넷 인터페이스 연결부 할당(통신)

### 참고



센서는 실외에 설치된 이더넷 케이블이나 이더넷 네트워크에 연결해서는 안 됩니다.

센서에는 4핀 M12 소켓(D 코딩됨)가 장착되어 있습니다.

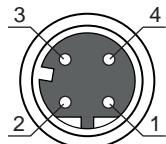


그림 7.4: 이더넷 인터페이스 연결부 할당

표 7.1: 연결부 할당

PIN	신호	설명
1	TX+	데이터 통신, 전송
2	RX+	데이터 통신, 수신
3	TX-	데이터 통신, 전송
4	RX-	데이터 통신, 수신

## 8 작동

### 구성 소프트웨어 ROD Config

ROD Config 소프트웨어는 ROD 레이저 스캐너를 구성하고 오류를 해결하며 오염을 모니터링하는 데 사용됩니다.

ROD Config는 스캐너를 구성하고 실시간 감지 포인트 클라우드를 시각화할 수 있는 Windows 소프트웨어입니다. 주로 디바이스 설정을 조정하고 스캐너를 실시간으로 모니터링하는 데 사용됩니다.

이 장에서는 소프트웨어 설치, 작동 방식, 센서 파라미터 등에 대한 지침을 확인할 수 있습니다. 여기에서 자율 애플리케이션 생성을 위한 ROS 드라이버 및 SDK를 다운로드할 수 있는 위치 관련 정보를 찾을 수 있습니다.

#### 설치

다음 절차에 따라 ROD Config 구성 소프트웨어를 다운로드하여 PC에 설치합니다.

- ↳ Leuze 홈페이지를 불러오십시오: [www.leuze.com](http://www.leuze.com)
- ↳ 장치의 형식 명칭 또는 제품 번호를 검색어로 입력하십시오.
- ↳ 구성 소프트웨어는 장치 제품 페이지의 다운로드 탭에 있습니다.
- ↳ 소프트웨어 패키지를 클릭하십시오.
  - ⇒ 패키지가 PC에 다운로드됩니다.
- ↳ 다음 지침에 따라 구성 소프트웨어 ROD Config를 다운로드하고 PC에 설치합니다. PC를 변경하려면 소프트웨어에 권한을 부여해야 합니다.
- ↳ [완료] 단추를 눌러 설치 과정을 종료하십시오.
- ↳ 설치가 완료되면 소프트웨어를 시작하십시오.

#### 참고



스캐너의 기본 IP 주소는 192.168.60.101입니다. 포트 3050를 사용합니다. 레이저 스캐너와 소프트웨어 간의 통신을 설정하려면 PC의 주소를 적절히 설정합니다.

### 구성 소프트웨어의 기능

사용자는 구성 소프트웨어를 통해 스캐너를 구성하고 감지 포인트 클라우드를 실시간으로 시각화할 수 있습니다. 소프트웨어의 다른 주요 기능은 다음과 같습니다.

- 센서 파라미터 구성
- 포인트 클라우드 감지 시각화
- 설정 저장 및 로드
- 오류 프로토콜 및 스캐너 상태 오류 해결

## 대시보드 ROD 300/500

ROD 파라미터 소프트웨어를 시작하고 연결하고 싶은 스캐너를 선택합니다.



그림 8.1: 장치 작동

ROD 파라미터 소프트웨어에는 대시보드 상단에 7개의 메뉴가 있습니다. 이 메뉴는 사용자가 레이저 스캐너 기능을 구성하는 데 도움이 됩니다. 이 외에도 소프트웨어의 대시보드에는 여러 가지 기능이 있습니다.

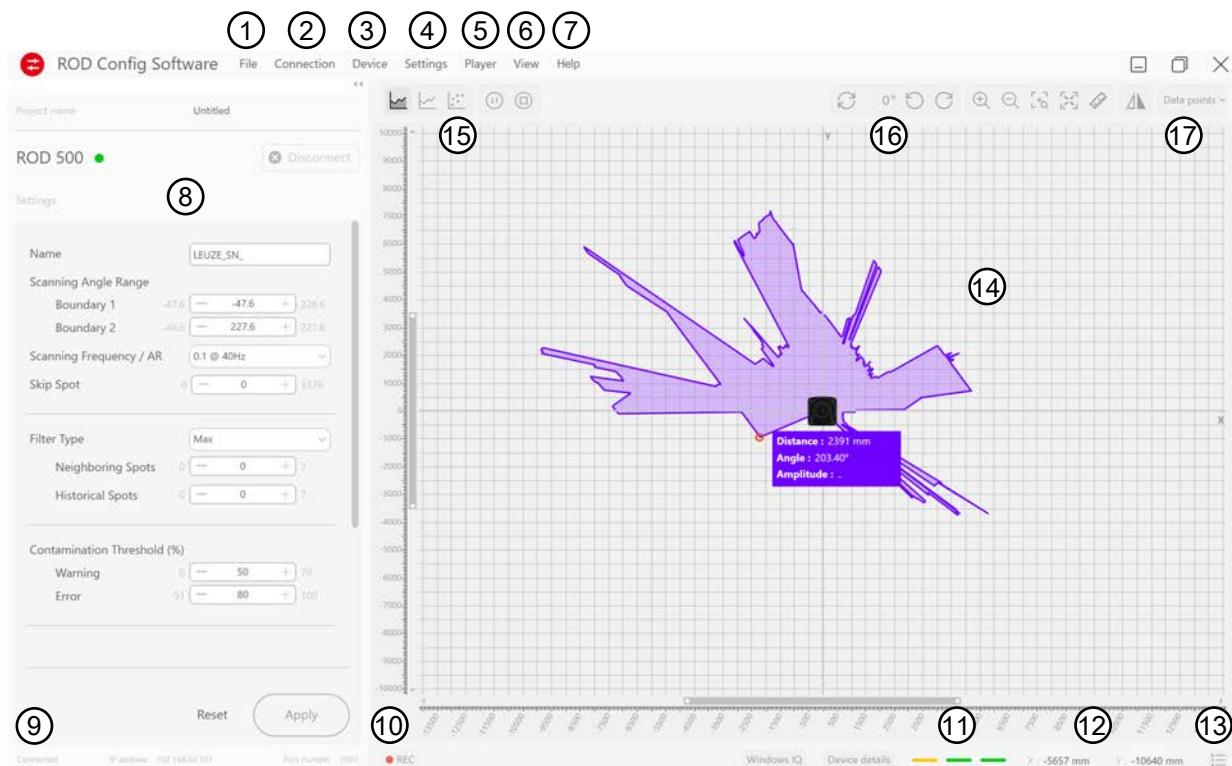


그림 8.2: 파라미터 설정 대시보드 ROD 300/500

항목	제어 요소	기능
1	메뉴 데이터	데이터 관리: <ul style="list-style-type: none"><li>• 새 프로젝트 생성</li><li>• 저장</li><li>• 데이터 또는 설정 열기</li></ul>
2	메뉴 연결	한 개 이상의 스캐너에 연결하거나 연결을 중단합니다.
3	Settings 메뉴	소프트웨어 작동 방식 지정: 센서 파라미터를 변경하고 [적용] 버튼으로 저장합니다.
4	메뉴 장치	소프트웨어에 연결된 장치에 대한 정보
5	메뉴 Player	측정 데이터 저장
6	메뉴 보기	좌표계 내 다양한 보기
7	메뉴 도움말	소프트웨어 및 지원 옵션에 대한 정보
8	조작 패널 왼쪽	필드에 프로젝트명 이름 입력. 왼쪽 조작 패널에서 센서 모델을 식별하고 장치를 연결 또는 분리할 수 있습니다.
9	표시 센서 상태	센서 상태(이더넷 연결): <ul style="list-style-type: none"><li>• 연결됨/미연결</li><li>• IP 주소</li><li>• 포트</li></ul>
10	[기록] 버튼	[시작/중지] 버튼을 누르면 장치에 연결되어 있지 않아도 측정 데이터 출력의 세션을 기록하여 재생 및 분석할 수 있습니다.
11	LED 상태 표시줄	센서의 LED 표시등 실시간 이미지(참조 장 3.3 "표시 장치")
12	마우스 포인터 좌표	센서에 의해 감지된 영역과 상호작용 시 마우스 포인터의 좌표
13	[실시간 측정] 버튼	센서 실시간 측정
14	좌표계	연결된 레이저 스캐너의 레이저 포인트 클라우드 시각화
15	아이콘 버튼	탐색용 버튼 및 기호
16	아이콘 버튼	탐색용 버튼 및 기호
17	데이터 보기 필터	Toolbox 포인트 클라우드 보기에서 특정 데이터 포인트를 거리, 진폭, 포인트 인덱스 등으로 필터링 또는 강조할 수 있는 데이터 포인트.

### 센서 파라미터

센서 파라미터는 연결된 레이저 스캐너의 작동을 결정하는 특정 설정과 관련이 있습니다. 여기에는 데이터 필터링, 스캐닝 각도 범위, 분해능 등과 같은 요소가 포함됩니다. 이러한 요소는 주변 환경으로부터 정보를 파악하는 센서의 성능에 영향을 미칩니다.

사용자는 이러한 파라미터를 조정하여 특정 조건에 맞게 센서의 응답을 조정할 수 있습니다.

### 메인 대시보드 ROD 100

ROD-100 장치 구성에는 대시보드 상단에 6개의 메뉴가 포함되어 있습니다. 이 메뉴는 사용자가 레이저 스캐너 기능을 구성하는 데 도움을 줍니다. 또한, 소프트웨어의 메인 대시보드 및 서브 대시보드에는 다양한 구성 기능이 제공됩니다.

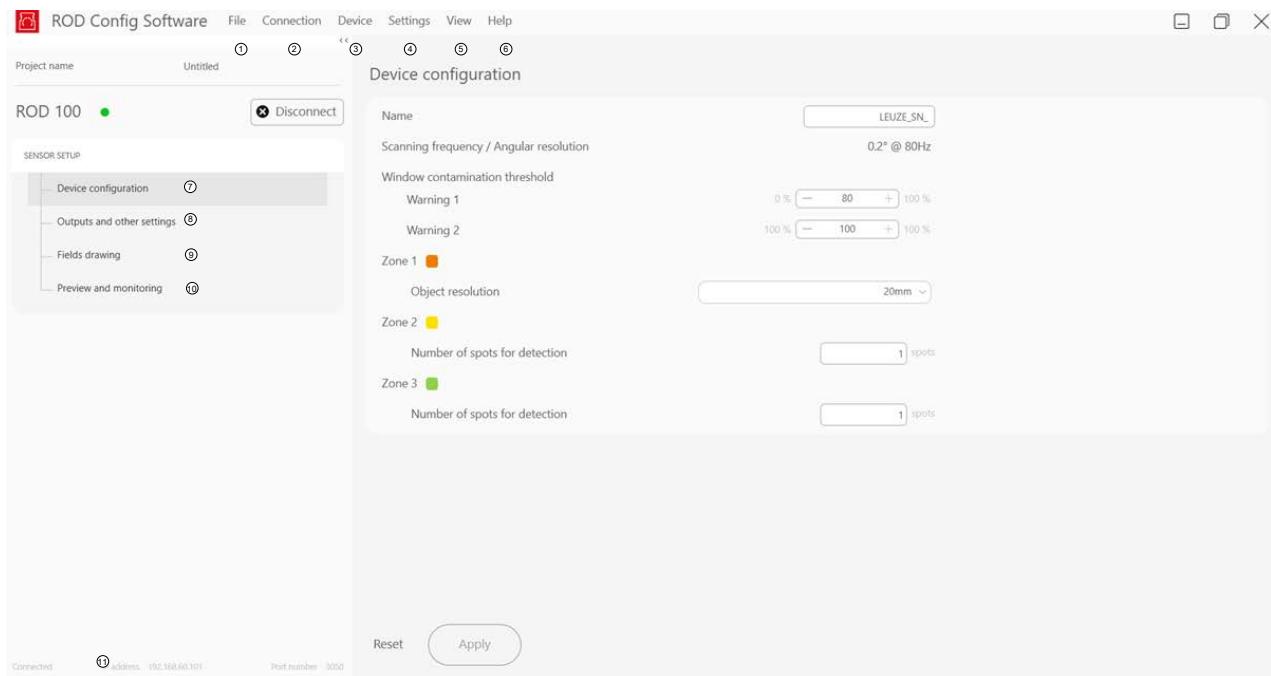


그림 8.3: 메인 구성 대시보드 ROD 100

표 8.1: 메인 구성 대시보드 ROD 100

항목	제어 요소	기능
1	메뉴 데이터	데이터 관리: <ul style="list-style-type: none"><li>새 프로젝트 생성</li><li>저장</li><li>데이터 또는 설정 열기</li></ul>
2	메뉴 연결	한 개 이상의 스캐너에 연결하거나 연결을 중단합니다.
3	Settings 메뉴	소프트웨어 작동 방식 지정: 센서 파라미터를 변경하고 [적용] 버튼으로 저장합니다.
4	메뉴 장치	소프트웨어에 연결된 장치에 대한 정보
5	메뉴 보기	좌표계 내 다양한 보기
6	메뉴 도움말	소프트웨어 및 지원 옵션 관련 정보
7	장치 설정	메인 구성 페이지: <ul style="list-style-type: none"><li>이름 필드에 프로젝트 이름을 입력합니다.</li><li>스캔 영역(경계값)을 정의합니다.</li><li>세 가지 영역 파라미터를 정의합니다.</li></ul>
8	출력 및 기타 설정	출력 및 상태 할당: <ul style="list-style-type: none"><li>각 영역 및 오염 경고에 대응하는 출력 번호를 정의합니다.</li><li>출력 상태를 'active-high' 또는 'active-low' 중 하나로 설정 합니다.</li><li>스캐너의 출력 LED 상태를 켜고 끕니다.</li></ul>

항목	제어 요소	기능
9	필드 도면	평가할 필드 설정: '그리기 도구'를 사용하여 각 필드에서 최대 3개의 영역(최대 16개의 필드)을 구성하십시오.
10	미리보기 및 모니터링	구성 및 파라미터 설정 개요: <ul style="list-style-type: none"> <li>입력 회로를 활성화하거나 비활성화함으로써 물리적인 입력 단자를 사용하지 않고 소프트웨어에서 필드 선택을 직접 변경할 수 있습니다.</li> <li>각 영역의 해당 필드에서 출력 회로의 상태와 경고/간접 출력 상태를 모니터링합니다.</li> </ul>
11	표시 센서 상태	센서 상태(이더넷 연결): <ul style="list-style-type: none"> <li>연결됨/미연결</li> <li>IP 주소</li> <li>포트</li> </ul>

### ROD 100 서브 대시보드

출력 및 상태 할당:

- 각 영역 및 오염 경고에 대응하는 출력 번호를 정의합니다.
- 출력 상태를 'active-high' 또는 'active-low' 중 하나로 설정합니다.
- 스캐너의 출력 LED 상태를 켜고 끕니다.

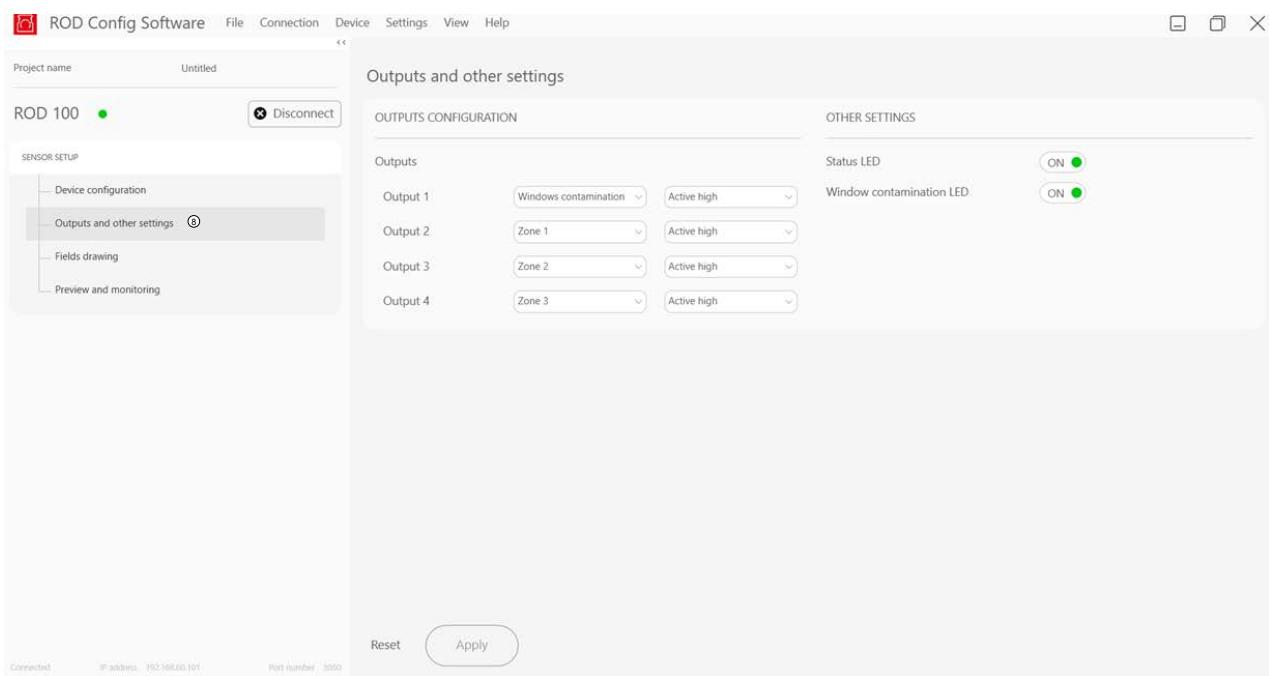


그림 8.4: 출력 및 기타 설정

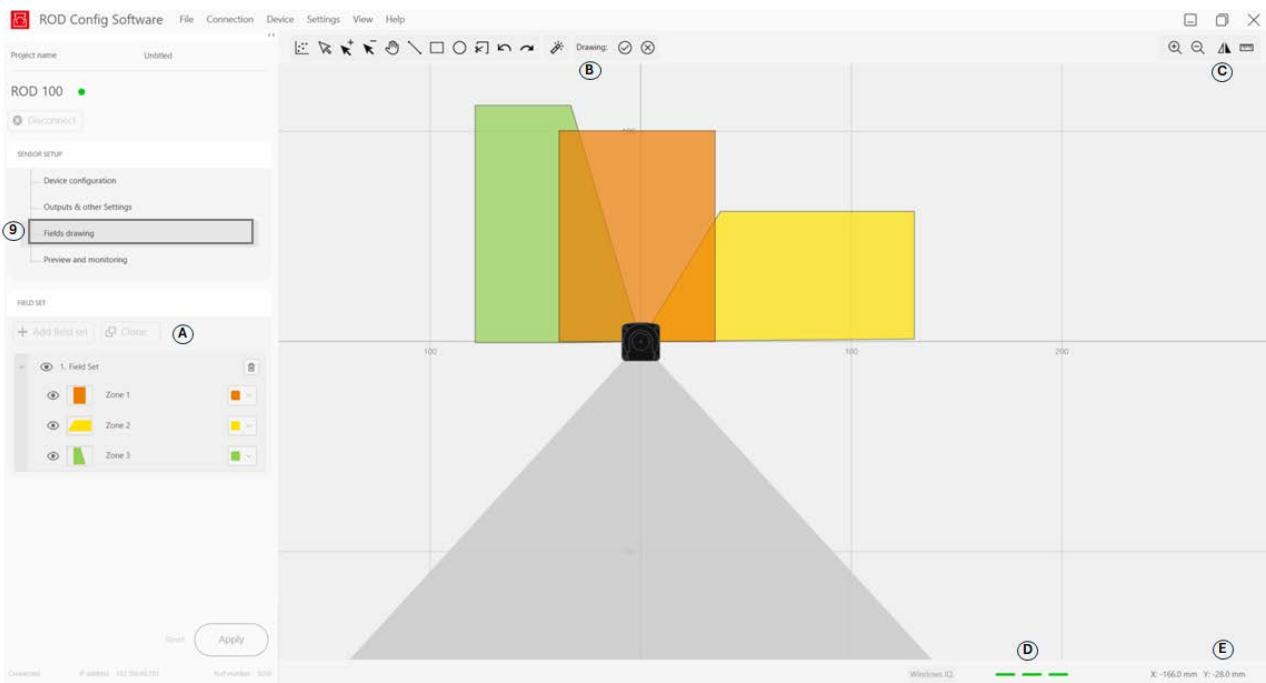


그림 8.5: 필드 도면



그림 8.6: 미리보기 및 모니터링



그림 8.7: 미리보기 및 모니터링

## 9 진단 및 고장 해결

### 9.1 고장인 경우 조치 사항

레이저 스캐너의 장치 상태, 진단과 오류 해결에 대한 정보는 LED 표시등 및 구성 소프트웨어를 통해 표시될 수 있습니다.

#### LED 표시등

장치 앞면의 LED가 오류를 나타내는 경우, 구성 소프트웨어(참조 장 3.3 "표시 장치")를 통해 자세한 오류 설명을 확인할 수 있습니다.

### 9.2 오류 프로토콜

오류 프로토콜은 소프트웨어를 통해 불러올 수 있습니다. 오류 유형 및 해당 오류 유형에 대한 권장 해결 방법도 확인할 수 있습니다.

표 9.1: 오류 프로토콜

오류 종류	추천
전력 공급 오류	전원 공급 장치(전압 및 용량)를 확인하고 허용 한도 내에 있는지 확인하십시오.
내부 전압 오류	센서가 설치된 주변 온도를 확인하고 허용 한도 내에 있는지 확인하십시오.
온도 오류	센서를 다시 시작하십시오. 오류가 지속될 경우 센서를 교체하고 검사를 위해 센서를 송부하십시오.
내부 오류	센서를 다시 시작하십시오. 오류가 지속될 경우 센서를 교체하고 검사를 위해 센서를 송부하십시오.
내부 통신 오류	이더넷 연결을 확인하십시오.
이더넷 통신 오류	
시스템 오류	센서를 다시 시작하십시오. 오류가 지속될 경우 센서를 교체하고 검사를 위해 센서를 송부하십시오.
외부 오류	창이 오염되거나 가려져 있는지 확인하십시오.
알 수 없는 오류	센서를 다시 시작하십시오. 오류가 지속될 경우 센서를 교체하고 검사를 위해 센서를 송부하십시오.

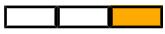
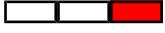
목록에 표시되지 않으며 해결이 불가한 오류는 Leuze 서비스 센터(참조 장 11 "서비스 및 지원")로 문의하시기 바랍니다. 문의 사항을 최대한 신속하게 처리할 수 있도록 제품 라벨에 세부 정보를 기록해 주십시오.

### 9.3 LED 표시등 오류 해결

#### 상태 LED

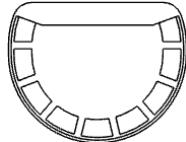
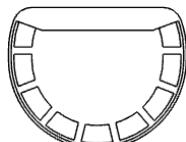
표 9.2: LED 오류 표시

LED 1-3	LED 상태	오류 원인	고장 제거하기
	LED 1 꺼짐. LED 3 꺼짐.	전원 공급 장치 없음	케이블 및 연결 점검.
	LED 1 적색 점등.	허용 한계를 벗어난 전원 공급 장치	전원 공급 장치(전압 및 용량)를 확인하고 허용 한도 내에 있는지 확인하십시오.
	LED 2 꺼짐.	이더넷 연결 없음	이더넷 케이블 및 연결 점검.

LED 1-3	LED 상태	오류 원인	고장 제거하기
	LED 2 녹색 점등.	이더넷 연결은 가능하나 광 모뎀을 통한 데이터 전송이 불가함	데이터 전송 시작
	LED 3 주황색 점등.	내부 오류	센서 새로 시작.
	LED 3 적색 점등.	심각한 오류	검사를 위해 센서 송부.

### LED 원형 세그먼트

표 9.3: LED 원형 세그먼트 오류 표시

LED 1-9	LED 상태	오류 원인	고장 제거하기
	LED가 0.5Hz에서 주황색으로 깜빡임	표시된 각도 세그먼트의 오염 경고	광학 커버를 청소하십시오.
	LED 적색 점등.	표시된 각도 세그먼트의 오염 오류	광학 커버를 청소하십시오.
	LED 1~3 = 출력 1 LED 4~6 = 출력 2 LED 7~9 = 출력 3	물체가 있음에도 LED 표시 등이 없습니다.	장치 및 출력 구성/조건이 올바르게 설정되어 있는지 확인하십시오.

## 9.4 이더넷 통신

측정 데이터가 이더넷을 통해 전송됩니다. UDP 또는 TCP/IP 형태로 제공될 수 있습니다.

세부사항 및 ROD 300/500 레이저 스캐너의 전체 명령어 세트는 추가 문서 "Ethernet 프로토콜 ROD x00"을 참조하십시오. 이더넷 통신 오류에 대한 정보도 확인할 수 있습니다.

## 10 관리, 정비 및 폐기

### 10.1 광학 커버 청소

어플리케이션으로 인한 부하 정도에 따라 광학 커버를 청소해야 합니다.

광학 커버를 청소할 때에는 반드시 보풀 없는 청소용 천과 이소프로판을 기반 클리너만 사용합니다. 클리너는 유리 표면에만 사용해야 합니다.

청소 방법은 오염 정도에 따라 다릅니다.

#### 참고



**잘못된 세척제나 헝겊을 사용하면 광학 커버가 손상됩니다!**

- ↳ 강한 세척제나 긁는 헝겊을 사용하지 마십시오.
- ↳ 이소프로판을 농도 99% 이상의 세제를 사용하십시오.

#### 참고



**청소 절차:**

- ↳ 광학 커버를 전체 범위에 걸쳐 청소하십시오.
- ↳ 헝겊에 세척제를 적셔 닦으십시오.
- ↳ 광학 커버를 한 번에 닦으십시오.

#### 참고



**광학 커버의 내부 모니터링!**

모니터링되는 영역은 설정에 따라 달라지며 전체 스캔 영역 275°보다 적을 수 있습니다.

### 10.2 장치 교체

레이저 스캐너 점검 또는 오류 메시지가 센서의 결함을 나타내는 경우, 장치를 교체하십시오. 교육을 받고 자격을 갖춘 인력만이 센서를 교체할 수 있습니다. 다음 단계로 센서를 교체하십시오:

- ↳ 결함이 있는 장치를 연결 케이블에서 분리합니다.
- ↳ 새 센서 연결.
- ↳ 새 센서 작동.

### 10.3 유지보수

보통의 경우 운용자에 의한 장치 유지보수는 필요하지 않습니다.

장치 수리는 반드시 제작자에게 맡겨야 합니다.

- ↳ 수리하려면 Leuze 담당 지사 또는 Leuze 고객 서비스 센터에 문의하십시오(참조 장 11 "서비스 및 지원").

## 10.4 작동 중단 및 폐기

### 작동 중단

- ↳ 전원 공급 장치를 끕니다.
- ↳ 장치에 연결된 전원과 이더넷 케이블을 분리합니다.
- ↳ 홀더/기계에서 장치를 분리합니다.

### 참고



제품을 교체하는 경우, ROD Config 소프트웨어를 사용하여 파라미터 값을 교체 장치로 전송할 수 있습니다.

### 폐기

### 참고



폐기 시 전기 부품에 대한 국가별 유효 규정을 준수하십시오.

## 11 서비스 및 지원

### 서비스 핫라인

[www.leuze.com](http://www.leuze.com)의 지원 및 문의에서 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 반품에서 반품 건을 간편하게 등록할 수 있습니다.

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

## 12 제품 사양

### 12.1 일반 데이터

표 12.1: 광학 데이터

기술	광파 시간차 측정(ToF)
IEC 60825-1:2014 / EN 60825-1:2024 + A11:2021에 따른 레이저 등급	1급
파장 길이	905nm(적외선)
스캐닝 각도	275°
스캐닝 빈도	80Hz / 50Hz / 40Hz(조절 가능)
해상도:	80 Hz의 경우 0.2°(ROD 500/ROD 300, ROD 100) 50Hz의 경우 0.2°(ROD 500/ROD 300) 40Hz의 경우 0.1°(ROD 500/ROD 300) 20Hz의 경우 0.05°(ROD 500에만 해당) 10Hz의 경우 0.025°(ROD 500에만 해당)
스캐닝 범위	0.08 ~ 25m 1.8% 반사율의 경우 7m 10% 반사율의 경우 15m 90% 반사율의 경우 25m
라이트 스팟 크기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 광점의 직경</li> <li>• 빔 확산</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11mm × 7mm</li> <li>• 8mm/m(세로 방향) x 2mm/m(가로 방향)</li> </ul>
스캐닝 평면의 높이/평탄도	±0.2°
측정 정확도	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 측정 속도</li> <li>• 시스템적 오류</li> <li>• 통계적 오류(<math>1\sigma</math>)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 초당 110 080 측정</li> <li>• ± 10mm</li> <li>• 반사판의 경우 ≤6mm(0.08~7m) ≤10mm(7~15m) ≤6mm(0.08~25m)</li> </ul>

표 12.2: 전기 데이터

공급전압	12 ~ 24V DC -10% / +30%
소비전력	< 6 W

표 12.3: 인터페이스

이더넷	TCP/IP, UDP/IP
기본 IP 주소	192.168.61.100
포트	3050

디지털 출력	<b>디지털 출력:</b> 2 × PNP(ROD 300/500), 5 × PNP(ROD 100 전용), 최대 30V DC   50mA <b>디지털 입력:</b> 4 × PNP; 정상 소비 전류 24V DC 기준 3.5mA; 정의된 필드 수: 각 3개 영역으로 구성된 16개의 필드를 설정 할 수 있습니다.
디스플레이	3 × LED 상태(3색) 오염 표시창용 LED 9개

표 12.4: 기술 데이터

치수(높이 x 너비 x 깊이)	80mm x 80mm x 85mm(연결 없이)
무게	약 640 g
하우징 재료	아연/플라스틱
광학 창 소재	플라스틱/PC
연결	1 x 전력/출력, 12핀, M12 커넥터, A 코딩됨 1 x 이더넷, 4핀, M12 소켓, D 코딩됨

표 12.5: 환경 조건

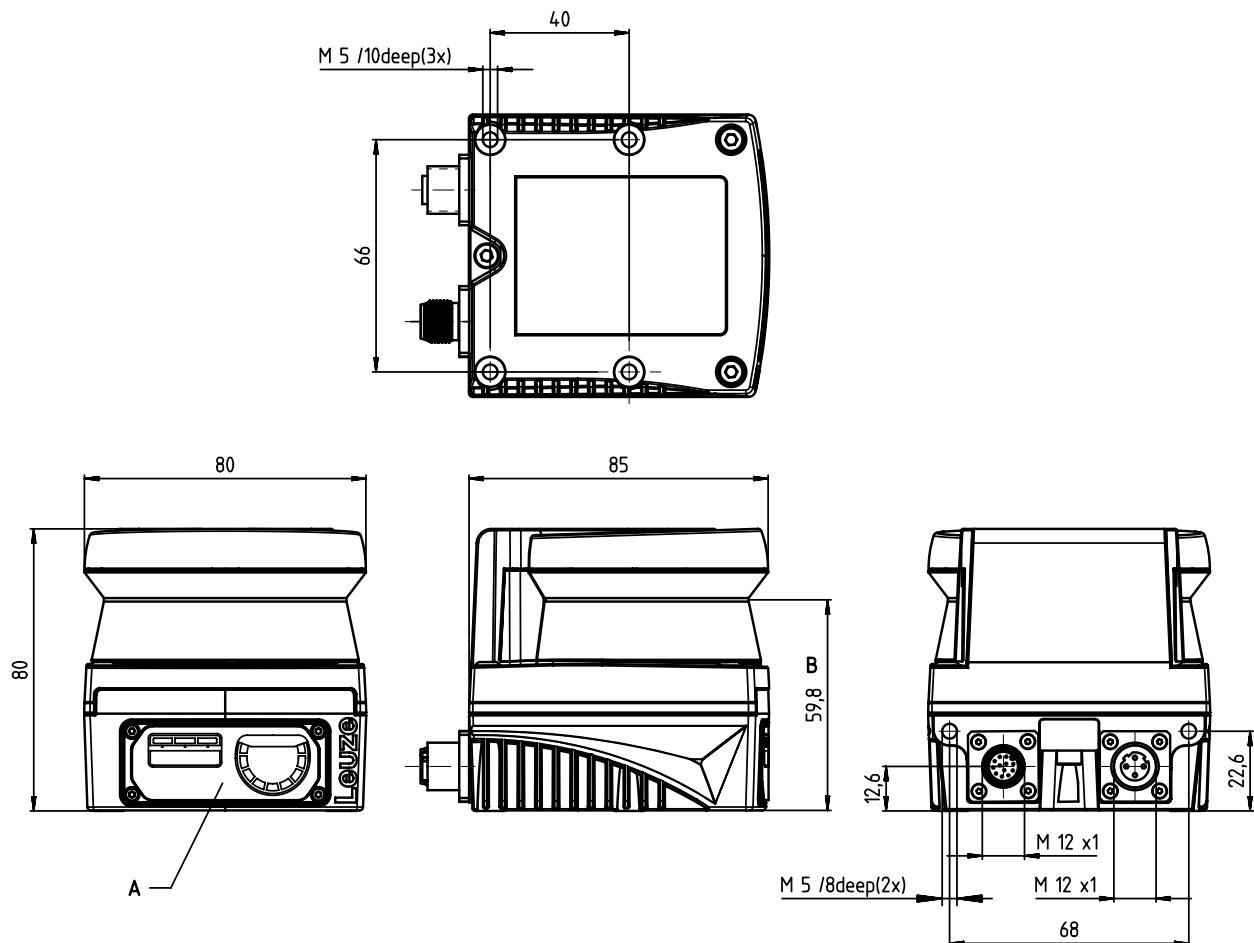
작동 시 주변 온도	-30°C ~ +60°C
보관 시 주변 온도	-40°C ~ +70°C
상대 습도	<95%, 비응축
주변 광원에 대한 내성	100 000 Lux(주변 광원) 3 000 Lux(IEC 61496-3)
해발고도(작동)	≤ 2000 m

표 12.6: 일반 시스템 데이터

보호 등급(IEC 60529)	IP67(USB 연결부 커버가 부착된 경우에만)
보호 등급(IEC 61140)	III
내구성 등급(IEC 61000-6-2)	산업 환경
배출 등급(IEC 61000-6-4)	산업 환경
진동 내성	정현파 진동: 3.5mm, 5 ~ 9Hz(IEC 60721-3-5) 1.0g, 9 ~ 200Hz(IEC 60721-3-5) 1.5g, 200 ~ 500Hz(IEC 60721-3-5) 0.35mm, 10 ~ 55Hz(IEC 60068-2-6)
충격 내성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 등급(IEC 60721-3-5)</li> <li>• 단일 충격(IEC 60721-3-5)</li> <li>• 지속 충격(IEC 60068-2-27)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5M2</li> <li>• 15g, 11ms, 축당 3회의 충격</li> <li>• 10g, 16ms, 축당 1000회의 충격</li> </ul>



## 12.2 치수 및 크기

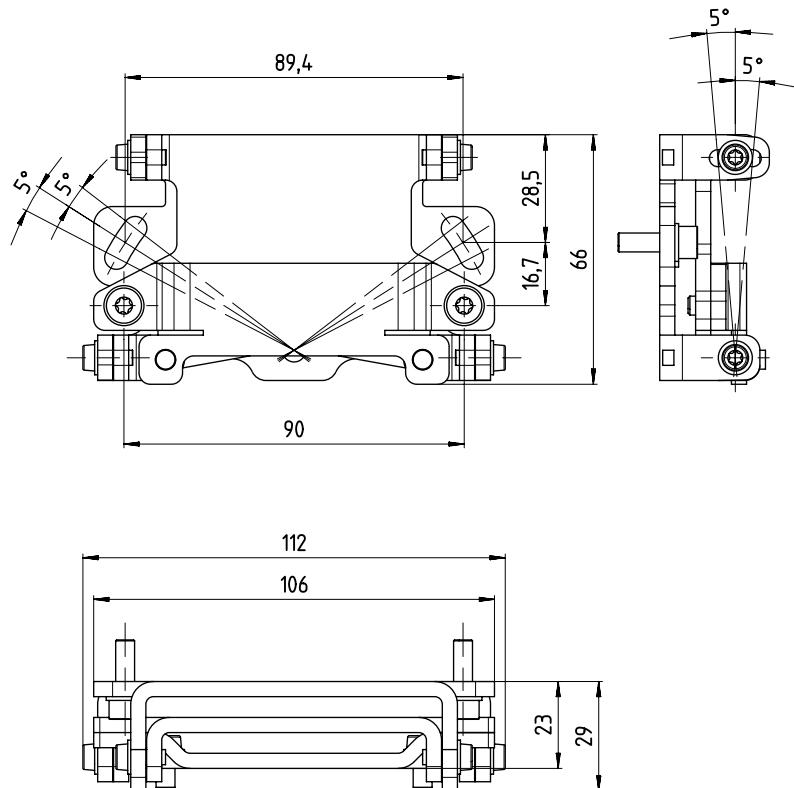


모든 치수(mm)

- A LED 표시등
- B 광학 축

그림 12.1: ROD 100/300/ROD 500 치수

### 12.3 액세서리 치수 도면



모든 치수(mm)

그림 12.2: BTU 510M 치수

## 13 주문 정보 및 액세서리

### 파트 넘버 코드

ROD xyy -ccc.dd-FFFF

ROD	레이저 스캐너
x	시리즈: 1: ROD 100 3: ROD 300 5: ROD 500
y	인터페이스: 08: 이더넷
ccc	커넥터: 옵션 12: M12 커넥터
dd	할당: 옵션 5:5핀 12:12핀
FFFF	특별 옵션: 개별 시점 공장 프리셋

### 레이저 스캐너

표 13.1: 형식 개요

품목 번호	품목	설명
50153045	ROD 108	광학 2D 레이저 스캐너, 스위칭형
50153046	ROD 308	광학 2D 레이저 스캐너, 측정형
50153047	ROD 508	광학 2D 레이저 스캐너 고정밀 버전

### 연결 기술

표 13.2: 연결 케이블

품목 번호	품목	설명
50130281	KD S-M12-CA-P1-020	연결 케이블 M12, 축방향, 12핀, A 코딩됨, 2m
50130282	KD S-M12-CA-P1-050	연결 케이블 M12, 축방향, 12핀, A 코딩됨, 5m
50130283	KD S-M12-CA-P1-100	연결 케이블 M12, 축방향, 12핀, A 코딩됨, 10m
50149620	KD S-M12-CA-P1-150	연결 케이블 M12, 축방향, 12핀, A 코딩됨, 15m
50149621	KD S-M12-CA-P1-250	연결 케이블 M12, 축방향, 12핀, A 코딩됨, 25m
50134943	KD S-M12-CW-P1-050	연결 케이블 M12, 굴절형, 12핀, A 코딩됨, 5m

표 13.3: 상호접속 케이블

품목 번호	품목	설명
50135080	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-020	상호접속 케이블 RJ45, M12, 축방향, 4핀, D 코딩됨, 2m

품목 번호	품목	설명
50135081	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-050	상호접속 케이블 RJ45, M12, 축방향, 4핀, D 코딩됨, 5m
50135082	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-100	상호접속 케이블 RJ45, M12, 축방향, 4핀, D 코딩됨, 10m
50135083	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-150	상호접속 케이블 RJ45, M12, 축방향, 4핀, D 코딩됨, 15m
50135084	KSS ET-M12-4A-RJ45-A-P7-300	상호접속 케이블 RJ45, M12, 축방향, 4핀, D 코딩됨, 30m
50138106	KSS ET-M12-4W-RJ45-A-P7-030	상호접속 케이블 RJ45, M12, 굴절형, 4핀, D 코딩됨, 3m
50136183	KSS ET-M12-4W-RJ45-A-P7-050	상호접속 케이블 RJ45, M12, 굴절형, 4핀, D 코딩됨, 5m
50136185	KSS ET-M12-4W-RJ45-A-P7-150	상호접속 케이블 RJ45, M12, 굴절형, 4핀, D 코딩됨, 15m

표 13.4: 액세서리 – 어댑터 및 전원장치

품목 번호	품목	설명
50149892	D U-M12-CA-K PWR27	전원 공급용 어댑터
50110748	NT 24-24W	전원장치

### 고정 기술

표 13.5: 액세서리 - 고정 기술

품목 번호	품목	설명
50153212	BTU 510M-set	수직 및 수평 정렬용 레이저 스캐너 설치 시스템, 고정 어댑터 포함

## 14 준수선언서

ROD 100/300/500 시리즈 레이저 스캐너는 현행 유럽 규격과 지침을 준수하여 개발 및 제작되었습니다.

### 참고



EU 준수선언서는 Leuze 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.

- ↳ Leuze 홈페이지를 불러오십시오: [www.leuze.com](http://www.leuze.com)
- ↳ 장치의 형식 명칭 또는 제품 번호를 검색어로 입력하십시오. 품목 번호는 장치 명판의 "Part. No." 항목에서 확인할 수 있습니다.
- ↳ 문서는 장치 제품 페이지의 다운로드 탭에 있습니다.