



작동 지침서

safeVisionary2

안전 3D 카메라

제품

safeVisionary2

제조업체

SICK AG
Erwin-Sick-Str. 1
79183 Waldkirch
독일

법적 공지

이 저작물은 저작권법의 보호를 받습니다. 저작권에 의해 파생되는 모든 권리는 SICK AG에 있습니다. 이 문서 전체 또는 일부를 복사하는 행위는 저작권법의 법적 허용 범위 내에서만 허용됩니다. SICK AG사의 명백한 서면 허가 없이 이 문서를 어떤 형태로든 변경, 요약 또는 번역하는 것을 금합니다.

이 문서에서 언급하는 상표는 각 소유주의 소유물입니다.

© SICK AG. All rights reserved.

원본 문서

이 문서는 SICK AG사의 원본 문서입니다.



목차

1	본 문서에 대해.....	7
1.1	적용 범위.....	7
1.2	본 작동 지침서의 목표 집단.....	7
1.3	더 자세한 정보.....	7
1.4	추가 문서.....	7
1.5	기호 및 문서 표기 규칙.....	8
2	안전 수칙.....	9
2.1	기본 안전 수칙.....	9
2.2	규정에 적합한 사용.....	10
2.3	규정에 어긋나는 사용.....	10
2.4	사이버 보안.....	10
2.5	인력의 자격.....	10
3	제품 설명.....	11
3.1	SICK Product ID를 이용한 제품 식별.....	11
3.2	장치 개관.....	11
3.3	구조 및 기능.....	11
3.4	표시부 요소.....	13
3.5	제품 특성.....	13
3.5.1	좌표계.....	13
3.5.2	필드 유형.....	14
3.5.3	관성 측정 장치(IMU).....	16
3.6	애플리케이션 예.....	16
4	프로젝트 계획.....	20
4.1	기계 제조사.....	20
4.2	기계 운영자.....	20
4.3	구성.....	20
4.3.1	마운팅 계획.....	20
4.3.2	보호 필드 계획.....	22
4.3.3	감시 케이스 전환 시점.....	24
4.3.4	접근 방향.....	25
4.3.5	고정식 애플리케이션에서의 이격 거리.....	26
4.3.6	위험 구역 안전 확보.....	26
4.3.7	위험 지점 안전 확보.....	29
4.3.8	접근 안전 확보.....	30
4.3.9	이동식 위험 구역 안전 확보.....	31
4.3.10	추락 방지.....	35
4.4	전기 제어기에 편입.....	37
4.4.1	전자기 적합성.....	37
4.4.2	전압 공급 장치.....	38
4.4.3	OSSD.....	38
4.4.4	제어 입력.....	39

4.4.5	유니버설 입력, 유니버설 출력, Universal-I/O.....	41
4.4.6	재시동 인터록.....	41
4.4.7	외부 장치 모니터링(EDM).....	42
4.5	네트워크에 통합.....	42
4.5.1	네트워크 토폴로지.....	42
4.5.2	네트워크 서비스 및 포트.....	42
4.6	검사 계획.....	43
4.6.1	커미셔닝 시 그리고 특수한 경우에 실시하는 검사의 계획.....	43
4.6.2	정기 검사의 계획.....	44
4.6.3	검사 관련 지침.....	45
5	장착.....	47
5.1	방열판 마운팅.....	47
5.2	장치 마운팅하기.....	47
6	전기 설치.....	49
6.1	시스템 연결부.....	49
6.2	Ethernet 연결부.....	50
7	구성.....	51
7.1	납품 상태.....	51
7.2	구성 소프트웨어 Safety Designer.....	51
7.2.1	Safety Designer 설치하기.....	51
7.2.2	프로젝트 생성.....	51
7.2.3	사용자 인터페이스.....	52
7.2.4	온라인으로 장치 구성.....	52
7.2.5	오프라인으로 장치 구성.....	53
7.2.6	사용자 그룹.....	53
7.3	장치 타일 추가하기.....	54
7.4	장치 창 열기 - 장치 구성.....	54
7.5	개요.....	55
7.6	네트워크 설정.....	56
7.6.1	Ethernet.....	56
7.7	Time synchronization(시간 동기화).....	56
7.8	구성 읽기.....	56
7.9	식별.....	56
7.10	감시 설정.....	57
7.11	3D 편집기.....	59
7.11.1	마운팅 설정하기.....	61
7.11.2	Calibration data and Contours (교정 데이터 및 윤곽).....	62
7.11.3	Fields and Distance Monitoring (필드 및 거리 모니터링).....	63
7.12	입력 및 출력, 로컬.....	67
7.12.1	출력 신호.....	68
7.12.2	입력 신호.....	69
7.12.3	일부 신호에 대한 기타 설정.....	70
7.13	감시 케이스.....	71

7.13.1	감시 케이스 표 설정.....	71
7.13.2	감시 케이스 설정.....	72
7.13.3	입력 조건 설정.....	72
7.13.4	스위치 오프 경로 구성.....	72
7.13.5	필드 세트 및 모니터링 세트의 할당.....	73
7.13.6	지정된 차단 방식 할당하기.....	73
7.14	데이터 출력.....	74
7.15	구성 전송.....	75
7.16	구성 인증.....	75
7.17	안전 기능 시작 및 중지.....	76
7.18	보고서.....	77
7.19	Service (서비스).....	78
7.19.1	비밀번호 지정 또는 변경.....	78
7.19.2	비밀번호 리셋.....	78
7.19.3	IMU 보정.....	78
7.19.4	Import / Export (가져오기 / 내보내기).....	79
8	작동 개시.....	80
8.1	켜기.....	80
8.2	커미셔닝 및 변경 시 검사.....	80
9	유지보수.....	81
9.1	제품 청소하기.....	81
9.2	펌웨어 업데이트.....	81
9.3	정기 검사.....	83
10	장애 해결.....	84
10.1	상태 표시.....	84
10.2	오류 표시부.....	85
10.3	Safety Designer를 사용한 진단.....	85
10.3.1	Data recorder (데이터 기록기).....	86
10.3.2	Event history (이벤트 이력).....	87
10.3.3	메시지 이력.....	90
11	해체.....	93
11.1	폐기.....	93
12	기술 지원.....	94
12.1	버전 번호 및 기능 범위.....	94
12.2	데이터시트.....	94
12.3	반응 시간.....	97
12.4	OSSD 테스트의 시간적 순서.....	98
12.5	스캔 범위.....	99
12.6	치수 도면.....	101
13	주문 데이터.....	104
13.1	공급 범위.....	104

13.2	안전 3D 카메라 주문 데이터.....	104
14	액세서리.....	105
14.1	액세서리.....	105
15	용어.....	106
16	부록.....	109
16.1	적합성 및 인증서.....	109
16.1.1	EU 적합성 선언.....	109
16.2	표준 관련 참고 사항.....	109
16.3	Open Source Software.....	109
16.4	초기 시운전 및 시운전 점검 목록.....	109
17	그림 목차.....	111
18	표 목차.....	112

1 본 문서에 대해

1.1 적용 범위

제품

이 문서는 다음 제품에 적용됩니다.

- 제품명: safeVisionary2
- 명판 기재 항목 “Operating Instructions”: 8025917

문서 식별

문서의 품목 번호:

- 이 문서: 8025930
- 이 문서의 가용한 언어 버전: 8025917

모든 문서의 최신 버전은 www.sick.com에서 확인할 수 있습니다.

1.2 본 작동 지침서의 목표 집단

본 작동 지침서의 몇몇 섹션은 특히 특정한 목표 집단을 위한 것입니다. 하지만 규정에 적합한 사용을 위해서는 전체 작동 지침서가 중요합니다.

표 1: 본 작동 지침서의 목표 집단과 해당 섹션

목표 집단	본 작동 지침서의 섹션
프로젝트 담당자(기획자, 개발자, 설계자)	"프로젝트 계획", 페이지 20 "구성", 페이지 51 "기술 지원", 페이지 94 "액세서리", 페이지 105
설치기사	"장착", 페이지 47
전기전자 전문가	"전기 설치", 페이지 49
안전 전문가(예: CE 인증 수권자, 적합성 판정 수입자, 애플리케이션을 검사하고 승인하는 사람 등)	"프로젝트 계획", 페이지 20 "구성", 페이지 51 "작동 개시", 페이지 80 "기술 지원", 페이지 94 "초기 시운전 및 시운전 점검 목록", 페이지 109
작동자	"장애 해결", 페이지 84
유지보수 인력	"유지보수", 페이지 81 "장애 해결", 페이지 84

1.3 더 자세한 정보

www.sick.com

다음 정보는 인터넷으로 제공됩니다.

- 데이터시트 및 애플리케이션 예
- CAD 데이터 및 치수 도면
- 인증서(예: EU 적합성 선언)
- 안전 시스템 가이드라인. 안전 기계를 위한 6단계
- Safety Designer(SICK AG의 안전 솔루션을 구성하기 위한 소프트웨어)

1.4 추가 문서

SICK의 추가 문서

문서	제목	소스
기술 정보	safeVisionary2 - 안전 3D 카메라	www.sick.com/8027550

1.5 기호 및 문서 표기 규칙

이 사용 설명서는 다음 기호와 표시를 사용합니다.

경고 지침 및 기타 지침



위험

방지하지 못하는 경우 사망 또는 심각한 부상을 유발하는 직접적인 위험 상황을 나타냅니다.



경고

사망 또는 심각한 부상을 유발할 수 있는 위험이 내포된 상황을 나타냅니다.



주의

방지하지 못하는 경우 중간 수준이나 가벼운 부상을 유발할 수 있는 위험이 내포된 상황을 나타냅니다.



중요

방지하지 못하는 경우 물적 손해를 유발할 수 있는 위험이 내포된 상황을 나타냅니다.



주

유용한 팁 및 권장 사항과 효율적이고 장애 없는 작동을 위한 정보를 강조합니다.

실행 지침

→ 화살표는 실행 지침을 나타냅니다.

1. 실행 지침 순서에는 번호가 부여되어 있습니다.
 2. 번호를 매긴 실행 지침을 주어진 순서대로 따르십시오.
- ✓ 체크 표시는 행동 지침을 나타냅니다.

LED 기호

이러한 기호는 LED 상태를 나타냅니다.

- LED가 꺼져 있습니다.
- ☾ LED가 깜박입니다.
- LED가 계속 켜져 있습니다.

2 안전 수칙

2.1 기본 안전 수칙

제품 편입



위험

제품을 잘못 통합하면 제품에 기대되는 보호 기능이 작동하지 않을 수 있습니다.

- 기계의 요구사항에 맞는 제품의 통합을 계획하십시오(프로젝트 기획).
- 프로젝트 기획에 따라 제품을 통합하십시오.

레이저 등급 1



주의

광방사: 레이저 등급 1

주의 - 여기에 명시된 것과 다른 조작 또는 조정 장치를 사용하거나 다른 절차 방식을 따를 경우 방사선 영향으로 인한 위험이 초래될 수 있습니다.

- 반드시 이 문서에 명기된 공구 및 수단만 사용하십시오.
- 반드시 이 문서에 명기된 절차 방식만 따르십시오.
- 이 문서에서 정한 마운팅 및 정비 작업을 하는 경우 이외에는 하우징을 개봉하지 마십시오.

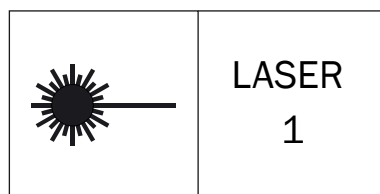


그림 1: 레이저 등급 1

이 장치는 다음 표준에 부합합니다.

- IEC 60825-1:2014
- 21 CFR 1040.10 및 1040.11, 단 IEC 60825-1:2014에는 부합하지 않음 - 2019년 5월 8일자 Laser Notice No.56의 설명 참조

이 레이저는 눈에 안전합니다.

마운팅 및 전기 설치



위험

전압 및/또는 예상치 못한 기계 시동으로 인한 사망 또는 중상 위험

- 마운팅 및 전기 설치 중에는 기계가 반드시 무전압 상태여야 합니다.
- 기계의 위험 상태를 차단하여 그 상태가 유지되도록 하십시오.

수리 및 변경



위험

제품에 대한 부적절한 작업

제품에 변경을 가하면 제품에 기대되는 보호 기능이 작동하지 않을 수 있습니다.

- 이 문서에서 설명하는 절차에 해당하지 않는 한 제품을 수리, 개봉, 조작하거나 다른 식으로 변경하지 마십시오.

2.2 규정에 적합한 사용

안전 3D 카메라는 전자 감지 보호 장치(ESPE)이며, 다음 애플리케이션에 적합합니다.

- 위험 지점 안전 확보
- 위험 구역 안전 확보
- 이동식 위험 구역 안전 확보
- 접근 안전 확보
- 이동식 애플리케이션에서 추락 방지

이 제품은 안전 기능에 사용할 수 있습니다.

이 제품은 산업 환경에서 사용할 수 있습니다. 산업 환경은 아무나 접근할 수 없으며 교육을 받은 성인만 머무르는 영역입니다.

제품의 정상적인 사용을 위해서는 본 문서에 명시된 모든 정보와, 필요한 경우 언급된 관련 문서를 모두 고려해야 합니다.

제품을 규정에 맞지 않게 사용하거나 부적절하게 변경 또는 조작하는 경우 SICK AG의 모든 보증 책임은 소멸합니다. 그 밖에 이로 인한 손상과 후속 피해에 대해 SICK AG는 그 어떤 책임도 지지 않습니다.

2.3 규정에 어긋나는 사용

안전 3D 카메라는 간접적인 보호 수단이며, 튕겨 나오는 부품이나 방출 광선에 대해서는 보호 작용을 할 수 없습니다. 투명한 물체는 감지되지 않습니다.

안전 3D 카메라는 특히 다음의 환경에서 사용하기에 적합하지 않습니다.

- 노천
- 수중
- 폭발성 환경

2.4 사이버 보안

개요

사이버 보안 위협을 막으려면 통합적인 운영자 사이버 보안 컨셉이 필요하며 이를 지속적으로 점검하고 유지해야 합니다. 적절한 컨셉은 조직적, 기술적, 절차적, 전자적, 물리적 방어 수준으로 이루어지며 다양한 위험 유형에 대해 알맞은 대책을 고려합니다. 이 제품에 적용된 조치는 제품에 그 컨셉에 맞게 사용하는 경우에만 사이버 보안 위협을 막아줍니다.

www.sick.com/psirt에서 다음과 같은 기타 정보를 확인할 수 있습니다.

- 사이버 보안에 대한 일반 정보
- 취약점 보고를 위한 연락처
- 알려진 취약점에 대한 정보(Security Advisories)

2.5 인력의 자격

제품에 대한 모든 작업은 반드시 해당 자격을 갖추고 권한을 부여받은 사람이 실행해야 합니다.

자격을 갖춘 인력은 자신이 맡은 작업을 수행하고 잠재적인 위험을 스스로 파악하여 예방할 수 있습니다. 이를 위해 다음과 같은 사항이 필요합니다.

- 전문 교육
- 경험
- 관련 규정 및 표준에 대한 지식

3 제품 설명

3.1 SICK Product ID를 이용한 제품 식별

SICK Product ID

SICK Product ID는 제품을 명확히 표시합니다. 이와 동시에 제품 관련 정보가 있는 웹페이지의 주소 역할을 합니다.

SICK Product ID는 호스트 이름 pid.sick.com, 부품 번호(P/N), 일련번호(S/N)로 구성되며 각 요소는 슬래시로 분리되어 있습니다.

SICK Product ID는 신형 제품에서 명판 및/또는 포장에 텍스트와 QR 코드로 있습니다.



그림 2: SICK Product ID

3.2 장치 개관

장치 개관

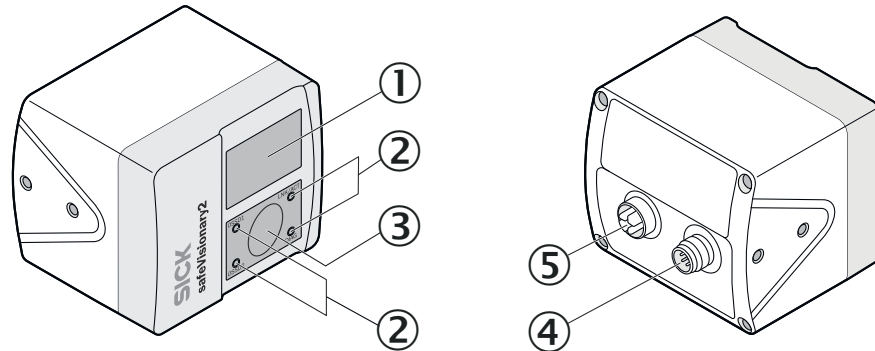


그림 3: 장치 개관

- ① 조명 유닛
- ② 표시 요소: 상태 LED
- ③ 카메라 모듈
- ④ 시스템 연결부: 전압 공급, OSSD 및 유니버설 IO
- ⑤ Ethernet 연결부

관련 주제

- "전기 설치", 페이지 49
- "장착", 페이지 47

3.3 구조 및 기능

구조 및 기능

안전 3D 카메라는 적외선 레이저 빔을 사용하여 주변을 3차원으로 탐지하는 비접촉식 ESPE(electro-sensitive protective device, 전자 감지 보호 장치)입니다.

물체가 보호 필드에 있으면 안전 3D 카메라가 즉시 안전 출력의 신호 전환을 통해 감지 사실을 알립니다. 기계 또는 그 제어기는 (안전 제어기 또는 안전 릴레이 등을 통하여) 신호를 확실하게 평가함으로써 위험 상태를 종료해야 합니다.

안전 3D 카메라는 time-of-flight 측정 원리에 따라 작동합니다. 짧고 일정한 간격의 광 펄스를 발산합니다. 빛이 물체에 닿으면 반사됩니다. 반사된 빛은 안전 3D 카메라가 수신합니다. 안전 3D 카메라는 송수신 시점 간의 시간차(Δt)를 통해 물체와의 거리를 계산합니다.

시야

$68^\circ \times 58^\circ$ (수평 $\times$ 수직)의 시야를 가집니다.

보호 영역 평가 시 시야는 $68^\circ \times 42^\circ$ 로 제한됩니다. 다른 모든 유형의 안전 기능, 영역, 데이터 출력에서는 $68^\circ \times 58^\circ$ 의 시야를 모두 사용할 수 있습니다.

거리 z 에 따라 감지 영역의 크기가 각기 다르게 생성됩니다.

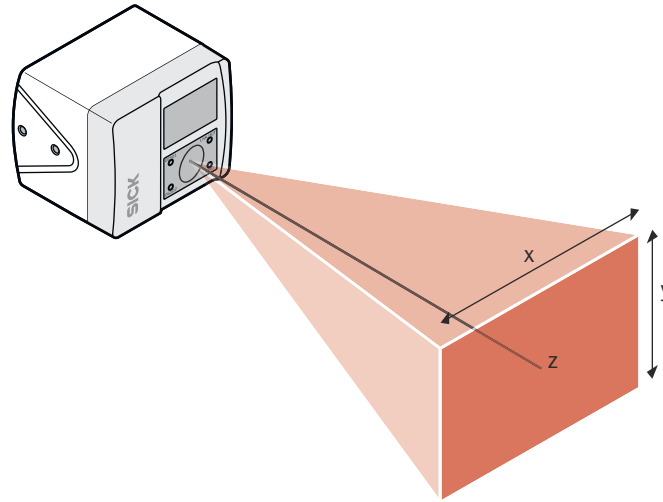


그림 4: 감지 영역의 크기

광축

광축은 안전 3D 카메라 전면 창(참조 그림 4, 페이지 12, z 축)과 수직을 이룹니다.

분해능

물체 분해능(약식: 분해능)은 물체가 감지될 수 있는 최소 크기입니다.

분해능은 사용 목적에 따라 다른 값으로 설정할 수 있습니다.

관련 주제

- "마운팅 계획", 페이지 20
- "데이터시트", 페이지 94

3.4 표시부 요소

표시 요소

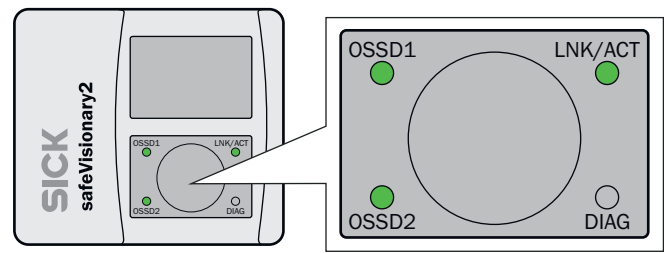


그림 5: 표시 요소

표 2: 표시 요소

LED	색상	기능
OSSD1	초록색/노란색/빨간색	OSSD쌍 1 상태
OSSD2	초록색/노란색/빨간색	OSSD쌍 2 상태
LNK/ACT	노란색/초록색	Ethernet 상태
DIAG	초록색/노란색/빨간색	진단 상태 경고 필드 상태

관련 주제

- "상태 표시", 페이지 84
- "오류 표시부", 페이지 85

3.5 제품 특성

3.5.1 좌표계

좌표 원점 장치 좌표계(coordinate origin device coordinate system)

장치 좌표계의 좌표 원점은 광축과 카메라 전면 창(외부 표면)이 교차하는 지점에 있습니다. Z축은 광축을 따라 움직입니다. 광축의 방향을 기준으로 X축은 왼쪽으로, Y축은 위로 향합니다.

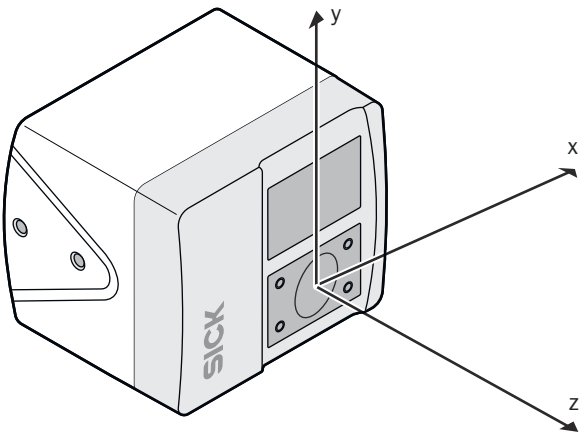


그림 6: 좌표 원점 장치 좌표계(coordinate origin device coordinate system)

장치 좌표 및 월드 좌표

	장치 좌표계 장치 좌표는 센서를 기준으로 한 물체의 위치를 보여줍니다.
	월드 좌표 월드 좌표는 월드(예: 기계 환경)를 기준으로 한 물체의 위치를 보여줍니다.

Safety Designer를 사용하여 월드 좌표계를 기준으로 안전 카메라 시스템의 위치와 방향을 설정합니다.

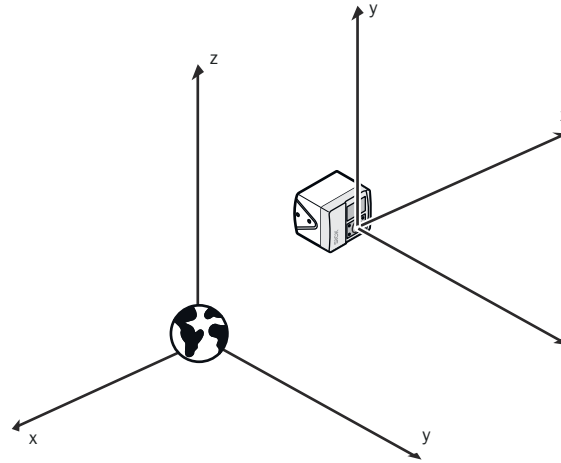


그림 7: 월드 좌표계 내 장치 좌표계

관련 주제

- ["치수 도면", 페이지 101](#)
- ["마운팅 설정하기", 페이지 61](#)

3.5.2 필드 유형

개요

안전 3D 카메라는 하나 이상의 영역에 사람이나 물체가 있는지를 지속적으로 검사합니다. 검사하는 영역을 필드라고 부릅니다. 용도에 따라 필드 유형은 다음과 같이 구분됩니다.

보호 필드

표 3: 보호 필드

용도	사람 감지 및 보호
안전 차단(ISO 13849-1을 따름)	예
안전 관련 특성값	PL c(ISO 13849-1), SIL 1(IEC 61508)
최대 스캔 범위 (Z축)	2m Increased scanning range (향상된 스캔 범위) 모드에서 4m
필드 크기	구성 소프트웨어를 이용하여 구성 가능.
시야	68° × 42°
설명	보호 필드는 제조사가 지정한 피시험체가 전자 감지 보호 장치(ESPE)에 의해 감지되는 범위입니다. 비접촉식으로 작용하는 전자 감지 보호 장치는 보호 필드에서 물체를 감지하는 즉시 해당 안전 출력을 OFF 상태로 전환합니다. 하류에 접속되어 있는 제어 요소들은 이 신호를 이용하여 기계나 차량을 정지하는 등의 작동으로 위험 상태를 종료할 수 있습니다.

윤곽 감지 필드

표 4: 윤곽 감지 필드

용도	추락 방지	고정식 애플리케이션에서 사람 감지 및 보호
안전 차단(ISO 13849-1을 따름)	예	
안전 관련 특성값	PL c(ISO 13849-1), SIL 1(IEC 61508)	
최대 스캔 범위 (Z축)	2m Increased scanning range (향상된 스캔 범위) 모드에서 4m	2m Increased scanning range (향상된 스캔 범위) 모드에서 4m
필드 크기	구성 소프트웨어를 이용하여 구성 가능.	
시야	68° × 58°	
설명	윤곽 감지 필드는 AGV 등의 추락을 방지할 수 있습니다. 윤곽 감지 필드는 주변의 윤곽을 감시합니다. 도어 또는 플랩 등이 열려 있어 윤곽이 정해진 설정에 부합하지 않으면 전자 감지 보호 장치가 해당 안전 출력을 OFF 상태로 전환합니다.	윤곽 감지 필드는 고정식 애플리케이션에서 티치인된 기준 배경을 이용해 사람을 감지하고 보호할 수 있습니다. 윤곽 감지 필드는 주변의 윤곽을 감시합니다. 가령 사람이 윤곽 감지 필드에 있어 윤곽이 정해진 설정에 부합하지 않으면 전자 감지 보호 장치가 해당 안전 출력을 OFF 상태로 전환합니다. 사람이 티치인된 기준 배경을 가립니다.

거리 모니터링

표 5: 거리 모니터링

용도	측정 데이터 출력	안전 거리 검사
안전 차단(ISO 13849-1을 따름)	아니요	예
안전 관련 특성값	-	PL c(ISO 13849-1), SIL 1(IEC 61508)
최대 스캔 범위 (Z축)	4m	
필드 크기	10픽셀 × 10픽셀	
시야	68° × 58° ¹⁾	
설명	거리 모니터링은 거리값을 결정하고 그 값의 타당성을 검사합니다. 거리 모니터링은 측정 데이터의 출력을 통해 절대 거리값과 품질 정보를 전송할 수 있습니다.	거리 모니터링은 설정된 거리값에 대한 편차를 모니터링할 수 있습니다. 편차가 있으면 해당 안전 출력이 OFF 상태로 전환됩니다.

¹⁾ 거리 모니터링의 경우 가장자리 영역에 대해 25화소의 여백을 유지해야 합니다.

표 6: 경고 필드

용도	자동화 목적에 사용
안전 차단(ISO 13849-1을 따름)	아니요
안전 관련 특성값	-
최대 스캔 범위 (Z축)	7.3m
필드 크기	구성 소프트웨어를 이용하여 구성 가능.
시야	68° × 58°
설명	경고 필드는 보호 필드보다 더 큰 영역을 감시합니다. 경고 필드를 이용하여 단순한 스위칭 기능을 작동시킬 수 있습니다. 예를 들어 사람이 접근하는 경우 보호 필드에 진입하기 전에 경고등 또는 청각 신호를 작동할 수 있습니다.

관련 주제

- ["스캔 범위", 페이지 99](#)
- ["필드", 페이지 63](#)
- ["거리 모니터링", 페이지 66](#)

3.5.3 관성 측정 장치(IMU)

일반

이 장치에는 장치의 움직임과 위치 정보를 삼차원으로 기록하는 관성 측정 장치(IMU)가 내장되어 있습니다:

- 가속도(X, Y, Z): 세 개의 장치 축을 따라 선형 동작을 측정합니다.
- 각속도(X, Y, Z): 각 장치 축을 중심으로 회전하는 속도를 기록합니다.
- 방향(쿼터니언): 장치의 공간 내 방향을 계산합니다.

사용

- IMU 데이터 호출 [참조 "데이터 출력", 페이지 74](#)
- 구성 단계에서 장치의 자동 정렬 [참조 "마운팅 설정하기", 페이지 61](#)

관련 주제

- [참조 "IMU 보정", 페이지 78](#)

3.6 애플리케이션 예

위험 지점 안전 확보

위험 지점 안전 확보에서는 위험 지점에 매우 가까이 다가가는 사람을 감지합니다.

이러한 유형의 보호 장치가 갖는 장점은 짧은 이격 거리가 가능하고 작업자가 보다 인체공학적으로 작업할 수 있다는 것입니다.

위험 구역 안전 확보

위험 구역 안전 확보에서는 정의된 영역에 사람이 있으면 감지됩니다.

이러한 보호 방식은 리셋 푸시 버튼으로 위험 영역을 완전히 확인할 수 없는 기계 등에 특히 적합합니다. 위험 영역 진입에 따른 정지 신호 트리거 및 출발 방지

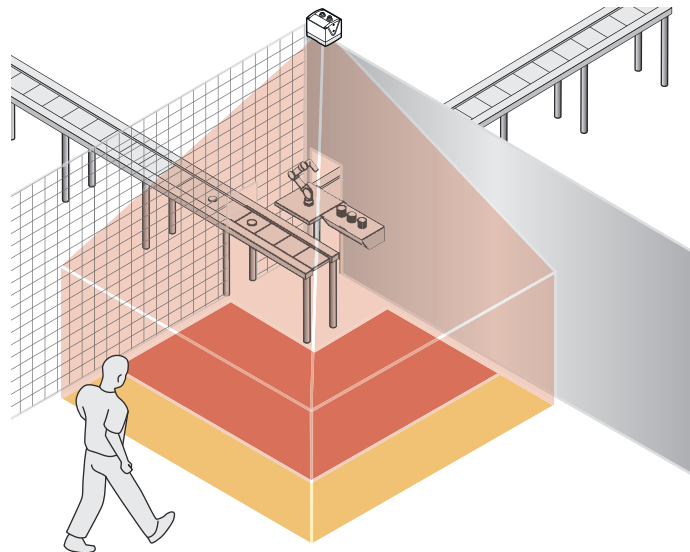


그림 8: 위험 영역 보호의 예

이동식 위험 구역 안전 확보

이동식 위험 구역 안전 확보는 AGV 애플리케이션에서 차량이 움직이거나 고정 스테이션에 도킹할 때 사람을 보호하는 데 적합합니다.

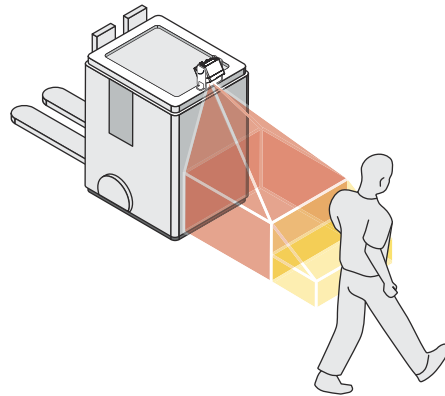


그림 9: 모바일 위험 영역 보호의 예 - 사람 보호

충돌 보호(안전 지향적이지 않음)

안전 3D 카메라는 차량 전방의 물체를 감지하여 충돌로부터 AGV를 보호할 수 있습니다.

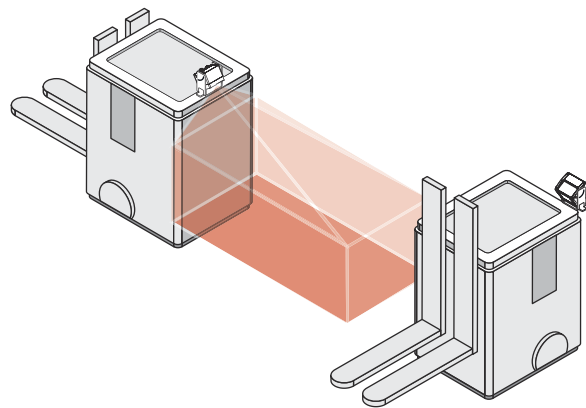


그림 10: 충돌 보호의 예

접근 안전 확보

접근 안전 확보에서는 사람의 신체 전체가 보호 필드를 통과하면 감지됩니다.

이 유형의 보호 장치는 위험 구역으로의 접근을 보호하는 데 사용됩니다. 위험 구역에 사람이 진입하면 정지 신호가 출력됩니다.

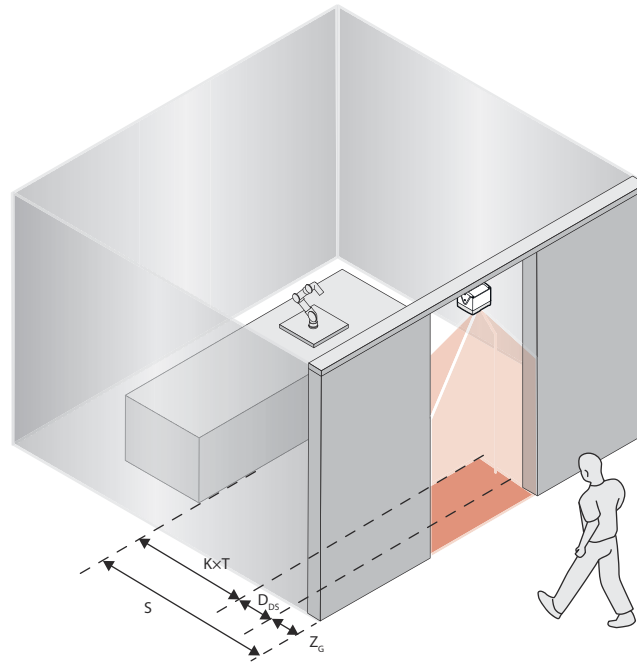


그림 11: 접근 보호의 예

추락 방지

추락 방지 시스템은 AGV에 적합합니다. 윤곽 감지 영역의 윤곽이 설정 값과 일치하지 않는 경우(예: 진행 방향의 바닥에 구멍이 있는 경우) ESPE가 차량을 즉시 정지시킵니다.

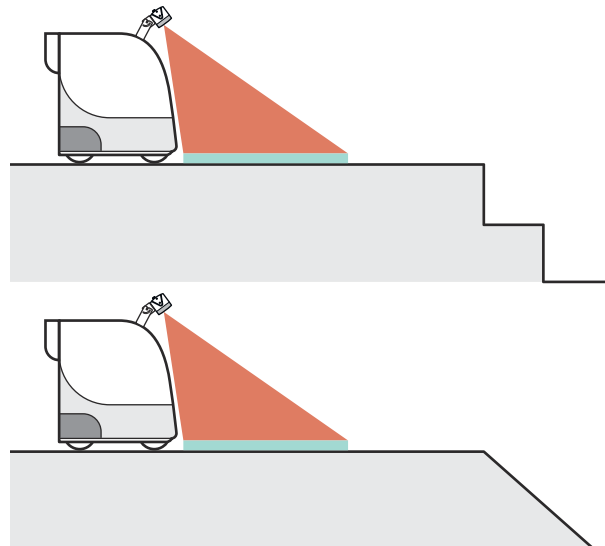


그림 12: 추락 방지의 예

거리 모니터링

거리 모니터링을 통해 유연한 애플리케이션의 구축을 위한 안전한 거리 측정값을 제공합니다. 거리 모니터링(화소 영역) ②은 안전 3D 카메라의 시야에 구성됩니다. 거리 모니터링 내에서 측정 기능은 안전 거리값 ①을 결정합니다. 안전한 거리값은 내부적으로 구성할 수 있는 한계(허용 오차 범위)와 비교됩니다. 값이 공차 한계 폭을 벗어나면 안전 3D 카메라가 해당 안전 출력을 OFF 상태로 전환합니다. 이 기능을 이용하여, 예컨대 AGV 사이의 거리값을 모니터링할 수 있습니다.

반사가 심한 표면이 안전 3D 카메라와 거리 < 500mm에 있으면 오버스티어링으로 인한 차단이 발생할 수 있습니다.

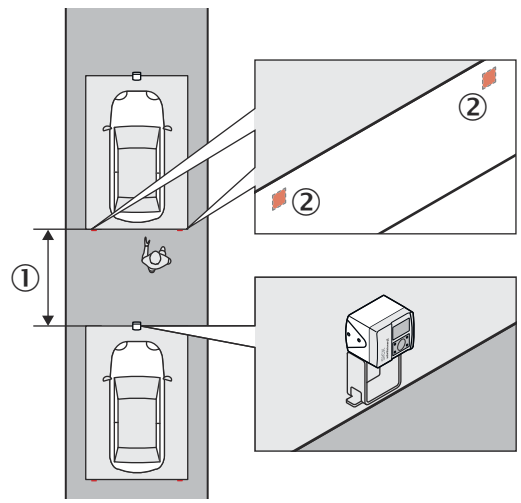


그림 13: 거리 모니터링의 예

- ① 안전 거리
- ② 거리 모니터링

관련 주제

- ["거리 모니터링", 페이지 66](#)

4 프로젝트 계획

4.1 기계 제조사

기계 제조사는 위험 평가를 실시하고 적합한 보호 조치를 취해야 합니다. 제품 외에 추가 보호 조치가 필요할 수 있습니다.

이 문서의 설명과 다르게 제품을 임의로 조작하거나 변경해서는 안 됩니다.

제품 수리는 제조사 또는 제조사가 위임한 사람만이 실시할 수 있습니다. 적절하지 않은 방법으로 수리하는 경우 제품의 보호 기능이 예상대로 실행되지 않을 수 있습니다.

4.2 기계 운전자

기계 제어기에 대한 제품의 전기 연결 상태나 제품의 기계적 마운팅 상태를 변경하려면 위험 평가를 다시 실시해야 합니다. 이 위험 평가의 결과에 따라서는 기계 운영자가 제조사의 의무를 이행해야 할 수 있습니다.

구성을 변경한 후에는 항상 보호 조치가 제대로 기능하는지 점검해야 합니다. 구성을 변경하는 사람은 보호 조치가 제대로 기능하는지 확인해야 할 책임이 있습니다.

이 문서의 설명과 다르게 제품을 임의로 조작하거나 변경해서는 안 됩니다.

제품 수리는 제조사 또는 제조사가 위임한 사람만이 실시할 수 있습니다. 적절하지 않은 방법으로 수리하는 경우 제품의 보호 기능이 예상대로 실행되지 않을 수 있습니다.

4.3 구성

4.3.1 마운팅 계획

개요

이 섹션에서는 마운팅 계획 시 고려해야 하는 전제조건을 설명합니다. 이를 무시하는 경우 장치 기능에 문제가 생길 수 있습니다.



주

보관하는 동안 장치에 마개가 그대로 있어야 합니다. 장기간 보관 시 최대 습도는 80%를 초과해서는 안 됩니다.

장치를 오랜 기간 습도가 높은 곳에서 보관한 경우, 안전과 관련하여 사용 전, 전면창 내부에 결로가 발생했는지 확인해야 합니다. 장치 작동 후 짧은 시간 내에 전면창에 생긴 응결이 발생하면, 결로가 사라질 때까지 장치를 안전 관련 용도로 사용하지 마십시오.

설치 장소

- 장치가 설치 장소에서 습기, 먼지 및 손상으로부터 보호됩니다.
- 설치 장소에서 카메라 시스템의 하우징 주위로 방열과 대류가 보장됩니다.
- 표시 요소가 마운팅 후에 잘 보입니다.
- 별도 하우징 안에 마운팅 시 시야가 가려지지 않습니다.
- 별도 하우징 안에 마운팅 시 시야 영역이 비어 있습니다. 추가 전면 창을 사용하지 마십시오.

열 조절

- 장치가 열 전도성 금속 표면에 마운팅되어 있습니다(예: 철 또는 알루미늄 하우징).
- 과열 경고 시 또는 주변 온도 40°C 이상에서 동작 시 히트 싱크가 마운팅되어 있거나 상응하는 조치가 취해졌습니다.
- 장치를 차량의 윤곽에 통합하는 경우 장치 주위로 대류가 제한되지 않습니다.

히트 싱크는 www.sick.com에서 구입할 수 있습니다. 이를 위해 검색 필드에 제품의 부품 번호를 입력하십시오(부품 번호: 명판의 “P/N” 필드 참조). 모든 적합한 액세서리 품목은 제품 페이지의 액세서리 탭에 열거되어 있습니다.

강한 광원, 레이저, 역반사체

- 직사광선, 적외선 광원, 할로겐 전조등이 감지 범위에 없도록 하십시오.
- 레이저 스캐너와 기타 레이저원이 카메라 시스템의 조명 유닛을 직접 향하지 않습니다.
- 레이저 스캐너의 스캔 레벨이 안전 3D 카메라와 최소 10cm 떨어져 있도록 안전 3D 카메라와 레이저 스캐너가 마운팅되어 있습니다.
- 안전 3D 카메라와 기타 레이저원이 10cm 떨어지거나 살짝 비스듬하게 또는 기울어진 상태로 마운팅되어 있습니다.
- 다중 평가는 이격 거리를 고려하여 애플리케이션에서 허용되는 가장 높은 값으로 설정됩니다.
- 이동식 애플리케이션에서 주행 영역과 차도의 인접 영역에 역반사체가 없도록 하십시오.

연기, 증기, 먼지

- 가능하면 장치가 높은 지점에 설치되고 바닥을 향해 정렬되어 있습니다.
- 전면창 바로 앞에서 공기가 대류하거나 먼지가 움직이지 않도록 하십시오(예를 들어 뒤로 옮겨 배치).
- 전면창의 오염 여부를 정기적으로 점검하고 전면창을 청소합니다.

인접 영역의 물체

인접 영역은 장치 전면창부터 앞쪽 50mm까지 영역입니다.

- 장치 바로 주변의 조명 범위에 물체, 케이블, 패널 등이 없습니다.
- 인접 영역에 밝은 물체나 역반사체가 없습니다.
- 마운팅면이 카메라 시스템의 시야에 들어오지 않습니다.

감지되지 않는 영역

장치는 기능에 따라 최대 $68^\circ \times 58^\circ$ (수평 $\times$ 수직)의 시야를 가집니다. 이 시야 밖에서 그리고 카메라 시스템의 정렬 상태에 따라 장치로 감지되지 않는 영역이 생깁니다.

- 감지되지 않는 영역을 보호하기 위해 디플렉터 플레이트가 마운팅되어 있습니다.
- 사람이 보호되지 않은 영역에 진입할 수 없도록 장치가 정렬되어 있습니다.
- AGV: 청각 또는 시각 경고 신호가 차량의 접근을 알립니다.
- AGV: 접근 시 최대 허용 속도는 0.3m/s입니다.

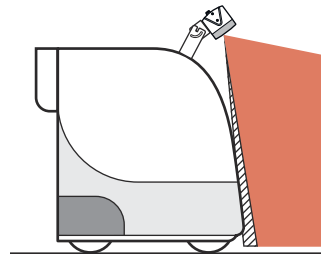


그림 14: 차량과 보호 필드 사이 감지되지 않는 영역의 예

추가 정보

애플리케이션에 따라 기타 전제조건을 고려해야 합니다.

관련 주제

- "장착", 페이지 47
- "오류 표시부", 페이지 85
- "보호 필드 계획", 페이지 22
- "시야", 페이지 12

4.3.2 보호 필드 계획

중요 지침



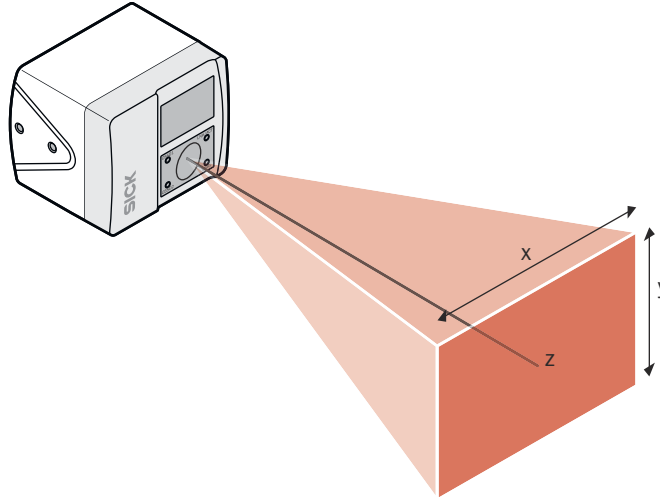
경고

보호 장치의 효능 상실

감지 범위에 강한 역반사체나 전조등이 있으면 장치가 영향을 받아 감지에 문제가 생길 수 있습니다.

→ 구성된 보호 필드의 거리가 Z 방향으로 1.5m 이상이며 강한 전조등 또는 역반사체가 감지 범위에 나타나는 경우, 구성된 보호 필드의 수직 확장(y)이 최소 70cm여야 합니다.

보호 필드



- 장치의 보호 필드에서 장애물이 시야를 방해하지 않습니다. 불가피한 장애물이 있는 경우 추가 보호 조치를 취합니다.
- 보호 장치와 위험 지점 사이에 사람이 있는데도 감지되지 않는 경우에는 추가 보호 조치(예: 재시동 인터록)를 취합니다.
- 보호 필드의 주위로 손을 뻗거나, 아래로 기어가거나, 위로 넘어가거나, 장치를 옮길 수 없어야 합니다.

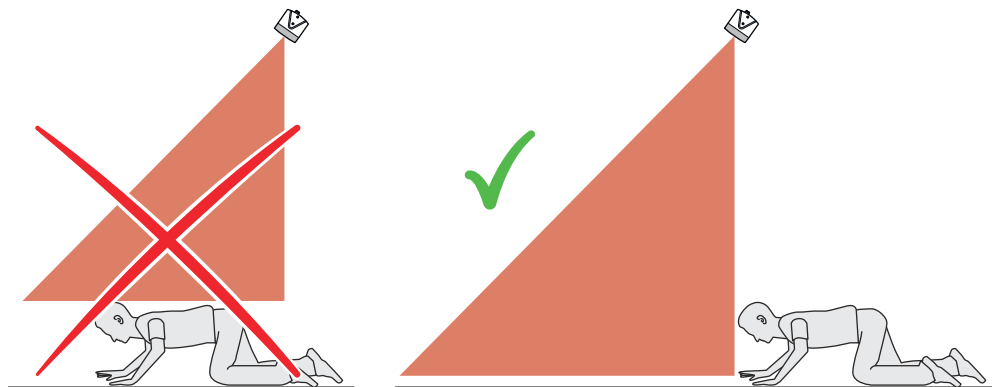


그림 15: 아래로 기어가기 방지

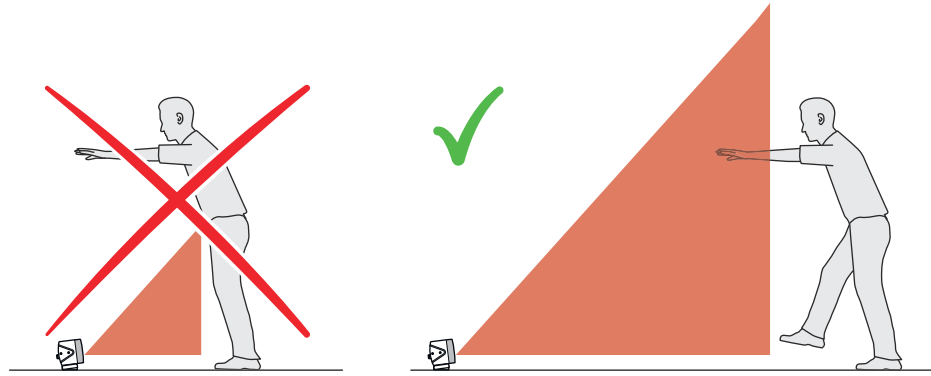


그림 16: 위로 손 뻗기 방지

바닥과의 거리

누워 있는 사람을 보호 필드가 확실하게 파악되어 감지하도록 보호 필드의 아랫면과 바닥 사이 거리가 $\leq 200\text{mm}$ 여야 합니다.

많은 경우에 보호 필드의 아랫면과 바닥 사이 거리를 100mm로 설정하는 것이 좋습니다. Safety Designer에서 3D 보기를 이용해 바닥 거리를 설정할 수 있습니다. 기계 또는 차량의 보호 영역을 마지막에 피시험체로 검증해야 합니다.

벽과의 거리

보호 필드가 벽 또는 다른 물체까지 이어지면 가용성이 저해될 수 있습니다. 따라서 65mm 거리를 공차로 권장합니다.

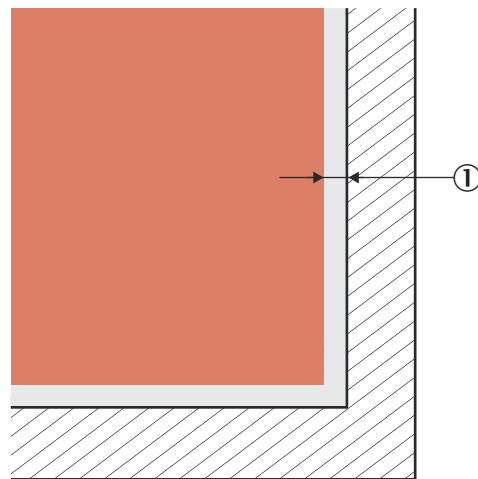


그림 17: 벽과 보호 필드 간의 거리

① 벽과 보호 필드 간의 권장 거리: 65mm

보호 필드와 벽 간의 거리가 사람이 서 있을 정도로 크고 보호 필드가 상체를 감지할 만큼 충분히 높지 않으면 그 사람을 감지하지 못할 수 있습니다. 이 경우에는 그러한 일을 방지하기 위해 예를 들어 디플렉터 플레이트나 울타리를 사용하는 등 적절한 조치를 취해야 합니다.

추가 정보

애플리케이션에 따라 기타 전제조건을 고려해야 합니다.

4.3.3 감시 케이스 전환 시점

개요

감시 케이스를 전환하는 경우 전환이 일어나는 시점을 지정해야 합니다.

시점을 지정할 때 특히 다음 사항을 고려해야 합니다.

- 전환 시점에 새로 활성화된 보호 필드에 이미 사람이 있을 수 있습니다. 따라서 장치가 새로 활성화된 보호 필드에 있는 사람을 위험 발생 전에 감지하도록 새 보호 필드가 적시에 활성화되어야 합니다.
- 특정 경우에는 감시 케이스 전환에 많은 시간이 소요되어 새로운 감시 케이스를 지정된 반응 시간 이내에 사용할 수 없고 보호 필드 내에 있는 사람이 적시에 감지되지 않습니다. 이러한 경우에는 감시 케이스 전환을 사전에 시작해야 합니다.

다음과 같은 매개변수가 전환 과정 시간에 영향을 미칩니다.

- 설정 가능한 입력 지연
- 선택한 입력의 처리 시간
- 아래에서 다루는 매개변수 외에 전환 신호가 장치까지 전송되는 시간도 고려해야 합니다. 예를 들어 통신 경로에 따른 네트워크 사이클 시간과 제어기의 처리 시간이 여기에 해당합니다.

진행 절차

1. 감시 케이스 전환에 필요한 시간을 계산하십시오.

$$t_{CSR} = t_{ID} + t_l$$
 - t_{CSR} = 감시 케이스 전환에 필요한 시간(ms)
 - t_{ID} = 제어 입력의 입력 지연 시간(ms)
 - t_l = 밀리초 단위 선택한 전환 유형의 처리 시간(ms)
 - 로컬 정적 제어 입력: $t_l = 12\text{ms}$
2. 반응 시간 내에 얼마만큼의 시간을 감시 케이스 전환에 이용할 수 있는지 계산하십시오.

$$t_{CSA} = (n - n_{CS}) \times t_s$$
 - t_{CSA} = 밀리초 단위 감시 케이스 전환에 이용할 수 있는 시간(ms)
 - n = 다중 평가 설정(기본값: $n=2$)
 - n_{CS} = 감시 케이스 전환 후 다중 평가를 신속(기본 설정)으로 설정한 경우: $n_{CS} = 1$, 안정으로 설정한 경우: $n_{CS} = n-1$ ($n=1$ 은 $n_{CS} = 1$), 사용자 정의로 설정한 경우: $n_{CS} \leq n-1$ ($n=1$ 은 $n_{CS} = 1$)
 - t_s = 이미지 수집 지속 기간(ms)
3. 감시 케이스 전환에 이용할 수 있는 시간이 충분한지 비교하십시오.
 - $t_{CSA} \geq t_{CSR}$: 전환 프로세스를 미리 시작하지 않아도 됩니다.
 - $t_{CSA} < t_{CSR}$ 의 경우: 감시 케이스 전환을 미리 시작해야 합니다. 앞당겨야 하는 시간(t_{CSP}):

$$t_{CSP} = t_{CSR} - t_{CSA}$$

추가 정보

일부 경우에는 전환 시점을 정확하게 정의할 수 없거나(예: 기계의 가변적 처리 속도 등으로 인해) 전환 시점을 앞당김으로써 영역 감시가 너무 일찍 종료됩니다.

조치:

- 두 보호 필드의 일부를 겹치게 하십시오.
- 일시적으로 두 위험 구역을 동시에 감시합니다.

관련 주제

- "Input delay (입력 지연)", 페이지 72
- "제어 입력", 페이지 39

4.3.4 접근 방향

개요

사람이 광축에 대해 수직으로 또는 평행하게 보호 필드에 접근할 수 있습니다. 이격 거리를 계산하는 방법은 접근 방향에 따라 다릅니다.

광축과 수직으로 접근

광축과 수직으로 접근하는 경우 사람이 측면에서 보호 필드에 다가옵니다.

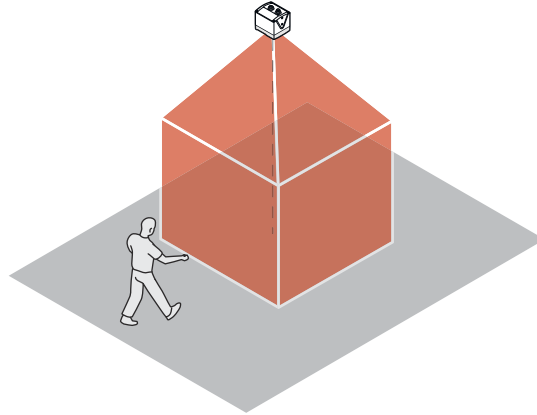


그림 18: 광축과 수직으로 접근, 예 1

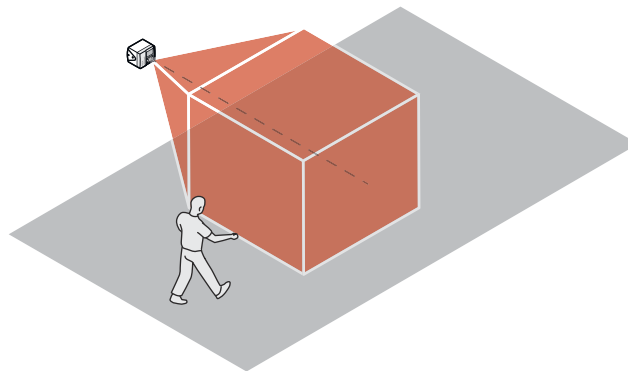


그림 19: 광축과 수직으로 접근, 예 2

광축과 평행하게 접근

광축과 평행하게 접근하는 경우 사람이 아래쪽 끝에서 보호 필드에 진입합니다. 사람이 안전 3D 카메라로 향합니다.

광축에 대해 평행하게 접근하는 경우 애플리케이션 및 선택한 물체 분해능에 따라 더 큰 추가 간격이 필요합니다. 예를 들어 사람이 팔을 뻗은 채로 보호 필드에 들어오는 경우 수직 방향으로 접근할 때 안전 3D 카메라가 전체 팔 길이를 봅니다. 광축에 대해 평행하게 접근할 때는 안전 3D 카메라가 손가락 끝 또는 팔 직경만 봅니다. 따라서 이격 거리를 계산할 때는 더 큰 추가 간격이 필요합니다.

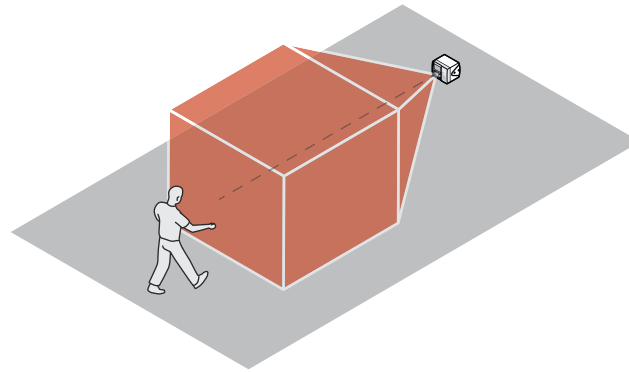


그림 20: 광축과 평행하게 접근

4.3.5 고정식 애플리케이션에서의 이격 거리

개요

보호 필드는 늦어도 사람이 위험 지점에 대한 이격 거리에 도달했을 때 사람을 인식할 수 있도록 설계되어야 합니다. 이러한 이격 거리에 의해 사람이 위험 지점에 도달하기 전에 위험을 초래하는 상태가 적시에 종료될 수 있습니다.

이 문서에 포함된 이격 거리를 계산하는 공식은 ISO 13855:2024에 그 기초를 두고 있습니다.

이격 거리의 산정

이격 거리의 계산은 기계를 사용하는 지역에 적용되는 국제 또는 국가 표준 및 법적 규정을 기준으로 합니다.

추가 정보

자세한 내용은 표준 ISO 13855:2024와 SICK의 안전한 기계 가이드에 수록되어 있습니다.

ISO 13855:2024와 차이가 있는 경우, 개별적인 영향 분석을 수행해야 한다는 점에 유의하십시오.

SICK는 많은 국가에서 정지/런다운 시간의 측정을 서비스로 제공합니다.

4.3.6 위험 구역 안전 확보

위험 구역 안전 확보

고정식 애플리케이션에서 예를 들어 위험 구역이 물리적 보호 장치로 완전히 둘러싸이지 않은 기계에 안전 3D 카메라를 마운팅할 수 있습니다.

위험 구역 안전 확보 시 안전 3D 카메라는 사람을 감지합니다. 보호 필드가 기계 주변의 직접적인 위험 구역과 접근 동작을 감지하도록 안전 3D 카메라가 설치되어 있습니다. 이를 위해 3D 카메라는 수평 또는 수직으로 배치되어 있을 수 있습니다.

최대한 큰 범위를 감지하기 위해서는 안전 3D 카메라를 수직으로 배치하고 **Increased scanning range (향상된 스캔 범위)** 모드를 사용하는 것이 적합합니다.

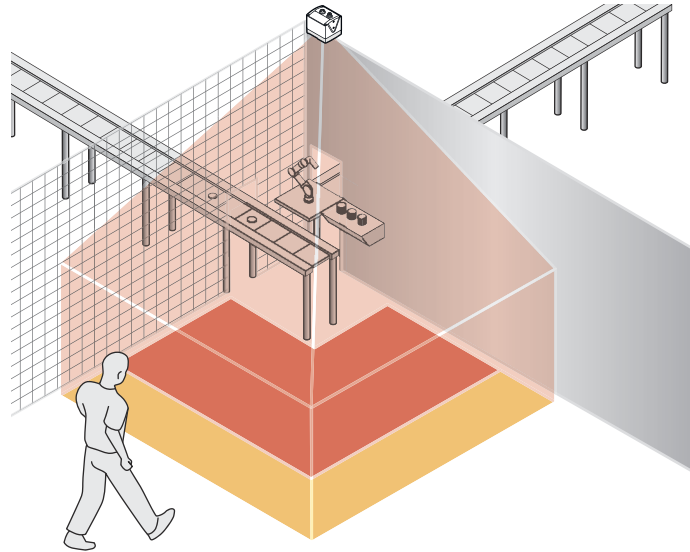


그림 21: 위험 구역 안전 확보

추가 정보

보호 필드 경계선의 진행을 바닥에 표시할 것을 권장합니다. 이를 통해 기계 작동자가 보호 필드 경계를 육안으로 확인할 수 있으며, 차후 점검이 용이해집니다.

4.3.6.1 보호 필드

위험 구역 안전 확보 시에는 일반적으로 최소 거리가 보호 필드의 형상과 위치를 결정합니다.

보호 필드가 서로 다른 여러 감시 케이스를 정의하는 경우에는 사용된 각 보호 필드에 대해 별도로 보호 필드 크기를 계산해야 합니다.

위험 구역 안전 확보에는 많은 경우 물체 분해능 **Body (신체)**이 적합합니다.

4.3.6.2 이격 거리의 계산

개요

다음 예는 카메라 시스템의 광축(Z축)에 대한 수직 접근 방식과 평행 접근 방식을 사용하여 이격 거리 S를 계산하는 방법을 보여줍니다. 계산은 ISO 13855:2024 및 카메라 시스템의 특정 규정에 따라 수행됩니다. 애플리케이션과 주변 조건에 따라 다른 계산 방법이 필요할 수 있습니다(임의의 각도로 카메라 시스템의 광축에 접근할 때 등).

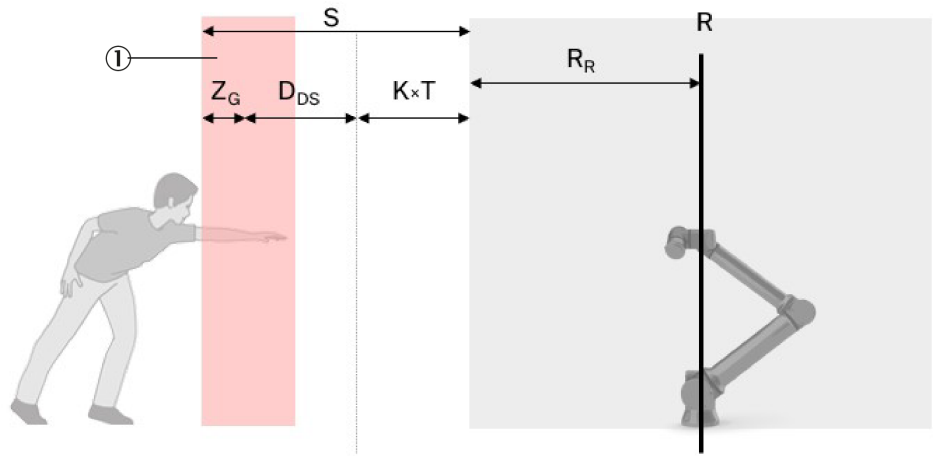


그림 22: 이격 거리 S

- ① 보호 영역
 S 이격 거리
 Z_G 장치의 허용 오차 범위(광축에 대해 수직 방향으로 접근 시 0mm, 광축에 대해 평행하게 접근 시 65mm)
 D_{DS} 접근 가능 거리
 K 접근 속도
 T 전체 시스템의 반응 시간
 R_R 로봇의 동작 반경
 R 로봇의 축

이격 거리 S

$$S = 1,600\text{mm/s} \times T + Z_G + D_{DS}$$

설명:

- S = 밀리미터(mm) 단위의 이격 거리
- T = 전체 시스템의 반응 시간(단위: 초(s))
(장치의 반응 시간 + 기계의 정지 시간, 기계 제어 시스템의 반응 시간 및 신호 전송 시간 포함)
- Z_G = 장치의 허용 오차 범위
 - 광축에 대해 수직으로 접근: $Z_G = 0\text{mm}$
 - 광축과 평행하게 접근: $Z_G = 65\text{mm}$
- D_{DS} = 비분리형 보호 장치와 관련된 도달 가능 거리(단위: 밀리미터(mm))

손 뻗는 속도/접근 속도는 이미 공식에 포함되어 있습니다.

표 7: 접근 가능 거리 D_{DS} , 위험 구역 보호

접근 방향	Object resolution (물체 분해능) Hand (손)	Object resolution (물체 분해능) Arm (팔)	Object resolution (물체 분해능) Leg (다리)	Object resolution (물체 분해능) Body (신체)
광축에 대해 직각인 경우	$D_{DS} = 160\text{mm}$	$D_{DS} = 300\text{mm}$	$D_{DS} = 350\text{mm}$	$D_{DS} = 550\text{mm}$, Increased scanning range (향상된 스캔 범위) 모드 제외 $D_{DS} = 850\text{mm}$, Increased scanning range (향상된 스캔 범위) 모드 사용 시

접근 방향	Object resolution (물체 분해능) Hand (손)	Object resolution (물체 분해능) Arm (팔)	Object resolution (물체 분해능) Leg (다리)	Object resolution (물체 분해능) Body (신체)
광축에 대해 평행한 경우	$D_{DS} = 160\text{mm}$	$D_{DS} = 850\text{mm}$	$D_{DS} = 850\text{mm}$	$D_{DS} = 850\text{mm}$

관련 주제

- 장치의 허용 오차 범위(Z_G) [참조 표 43, 페이지 94](#)
- "접근 방향", [페이지 25](#)

4.3.7 위험 지점 안전 확보

위험 지점 안전 확보

안전 3D 카메라는 고정된 애플리케이션(예: 작업자가 위험 영역에 접근해야 하는 기계)에 마운팅됩니다. 카메라의 보호 필드는 위험 구역 내부에 사람이 있을 때에도 감지될 수 있도록 설계되어야 합니다. 보호 필드의 설계 또는 추가적인 보호 조치를 통해 위로 넘어서거나 아래로 파고드는 행위를 방지해야 합니다.

안전 3D 카메라는 위험 지점을 보호할 때 사람의 손이나 팔을 인식합니다. 안전 3D 카메라는 일반적으로 수직 정렬됩니다.

4.3.7.1 보호 필드

보호 필드

위험 구역 보호의 경우, 일반적으로 이격 거리에 따라 장치가 장착되는 위치가 결정됩니다. 반드시 보호 필드를 통과해야 위험 지점에 접근할 수 있어야 합니다.

위험 지점 안전 확보에는 많은 경우 분해능 **Hand (손)** 또는 **Arm (팔)**이 적합합니다. 안전 3D 카메라는 분해능 때문에 손가락 감지에 적합하지 않습니다.

추가 정보

필요한 이격 거리는 무엇보다도 설정된 장치 해상도에 따라 달라집니다.

분해능 선택 관련 지침:

- 미세한 분해능을 선택하면 보호 필드 범위가 작아져서 보호 필드가 작은 위험 지점에만 적합해 집니다. 그러나 필요한 이격 거리가 더 짧아져 위험 지점과 더 가까운 위치에 장치를 장착할 수 있습니다.
- 더 거친 분해능을 선택하면 보호 필드 범위가 커져서 보호 필드가 큰 위험 지점에도 적합해 집니다. 그러나 필요한 이격 거리가 더 길어지므로 위험 지점에서 더 멀리 떨어진 곳에 장치를 설치해야 합니다.

4.3.7.2 이격 거리의 계산

개요

다음 예는 카메라 시스템의 광축(Z축)에 대한 수직 접근 방식과 평행 접근 방식을 사용하여 이격 거리 S 를 계산하는 방법을 보여줍니다. 계산은 ISO 13855:2024 및 카메라 시스템의 특정 규정에 따라 수행됩니다. 애플리케이션과 주변 조건에 따라 다른 계산 방법이 필요할 수 있습니다(임의의 각도로 카메라 시스템의 광축에 접근할 때 등).

이격 거리 S

$$S = 2,000\text{mm/s} \times T + Z_G + D_{DS}$$

설명:

- S = 밀리미터(mm) 단위의 이격 거리
- T = 전체 시스템의 반응 시간(단위: 초(s))
(장치의 반응 시간 + 기계의 정지 시간, 기계 제어 시스템의 반응 시간 및 신호 전송 시간 포함)
- Z_G = 장치의 허용 오차 범위

- 광축에 대해 수직으로 접근: $Z_G = 0\text{mm}$
- 광축과 평행하게 접근: $Z_G = 65\text{mm}$
- D_{DS} = 비분리형 보호 장치와 관련된 도달 가능 거리(단위: 밀리미터(mm))

손 뺄 속도/접근 속도는 이미 공식에 포함되어 있습니다.

표 8: 접근 가능 거리 D_{DS} , 위험 지점 보호

접근 방향	Object resolution (물체 분해능) Hand (손)	Object resolution (물체 분해능) Arm (팔)	Object resolution (물체 분해능) Leg (다리)	Object resolution (물체 분해능) Body (신체)
광축에 대해 직각인 경우	$D_{DS} = 160\text{mm}$	$D_{DS} = 300\text{mm}$	이 물체 분해능은 이 애플리케이션에 사용하려면 안 됩니다.	이 물체 분해능은 이 애플리케이션에 사용하려면 안 됩니다.
광축에 대해 평행한 경우		$D_{DS} = 850\text{mm}$		

관련 주제

- 장치의 허용 오차 범위(Z_G) [참조 표 43, 페이지 94](#)
- "접근 방향", [페이지 25](#)

4.3.8 접근 안전 확보

접근 안전 확보

안전 3D 카메라는 통로에 설치됩니다. 접근 안전 확보 시 안전 3D 카메라는 몸 전체의 침입을 감지합니다.

접근 안전 확보에는 다음 필드가 적합합니다.

- 보호 필드
- 윤곽 감지 필드
윤곽 감지 필드는 카메라의 우발적인 위치 변경이나 조작으로 인해 발생할 수 있는 감지 누락을 추가로 방지합니다.

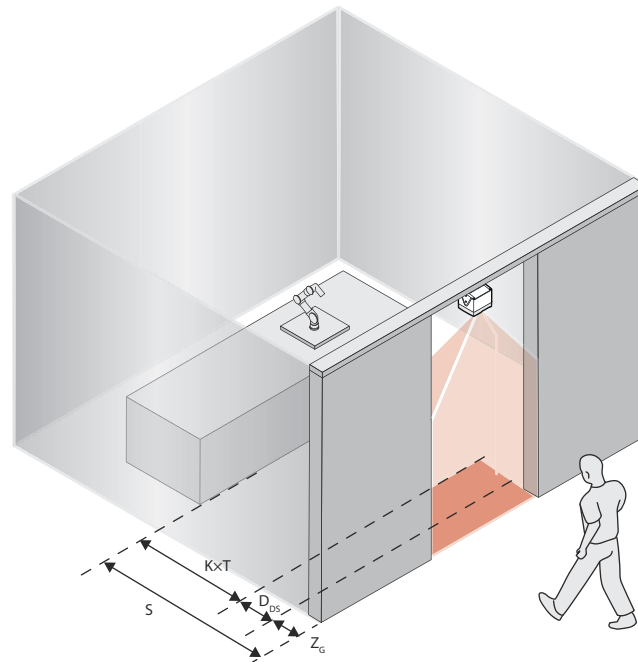


그림 23: 접근 안전 확보

4.3.8.1 보호 필드

접근 보호의 경우 일반적으로 이격 거리에 따라 장치가 장착되는 위치가 결정됩니다.

보호 필드의 크기는 사람이 보호 필드 위로 넘어갈 수 없도록 설정해야 합니다. 보호 필드는 높이가 90cm이거나 이동 방향으로 최소 50cm 이상의 확장 범위를 확보해야 합니다.

확장 범위 > 100cm인 보호 필드에서는 다중 평가 방식을 자유롭게 선택할 수 있습니다. 확장 범위 < 100cm인 보호 필드에서는 다중 평가 방식이 최대 3가지입니다. 그렇지 않으면 사람이 감지되지 않고 보호 필드를 통과할 수 있습니다.

4.3.8.2 이격 거리의 계산

개요

다음 계산의 경우, 사람이 보호한 액세스 지점에 정확히 위치해 있으면, 그 사람은 위험 지점에 도달할 수 없다고 가정합니다. 이 전제 조건이 충족되지 않으면 위험 구역 보호에 적용되는 공식과 매개 변수를 사용하여 계산해야 합니다, [참조 "위험 구역 안전 확보", 페이지 26](#).

다음 예는 카메라 시스템의 광축(Z축)에 대한 수직 접근 방식과 평행 접근 방식을 사용하여 이격 거리 S를 계산하는 방법을 보여줍니다. 계산은 ISO 13855:2024 및 카메라 시스템의 특정 규정에 따라 수행됩니다. 애플리케이션과 주변 조건에 따라 다른 계산 방법이 필요할 수 있습니다(임의의 각도로 카메라 시스템의 광축에 접근할 때 등).

이격 거리 S

$$S = 1,600\text{mm/s} \times T + Z_G + D_{DS}$$

설명:

- S = 밀리미터(mm) 단위의 이격 거리
- T = 전체 시스템의 반응 시간(단위: 초(s))
(장치의 반응 시간 + 기계의 정지 시간, 기계 제어 시스템의 반응 시간 및 신호 전송 시간 포함)
- Z_G = 장치의 허용 오차 범위
 - 광축에 대해 수직으로 접근: $Z_G = 0\text{mm}$
 - 광축과 평행하게 접근: $Z_G = 65\text{mm}$
- D_{DS} = 비분리형 보호 장치와 관련된 도달 가능 거리(단위: 밀리미터(mm))

손 뻗는 속도/접근 속도는 이미 공식에 포함되어 있습니다.

표 9: 접근 가능 거리 D_{DS} , 접근 보호

Object resolution (물체 분해능) Hand (손)	Object resolution (물체 분해능) Arm (팔)	Object resolution (물체 분해능) Leg (다리)	Object resolution (물체 분해능) Body (신체)
이 물체 분해능은 이 애플리케이션에 사용하면 안 됩니다.	이 물체 분해능은 이 애플리케이션에 사용하면 안 됩니다.	$D_{DS} = 70\text{mm}$	$D_{DS} = 170\text{mm}$

관련 주제

- 장치의 허용 오차 범위(Z_G) [참조 표 43, 페이지 94](#)
- ["접근 방향", 페이지 25](#)

4.3.9 이동식 위험 구역 안전 확보

개요

안전 3D 카메라는 이동식 애플리케이션에서 예를 들어 자동 가이드 차량에 마운팅됩니다. 이동식 위험 구역 안전 확보에서는 차량의 움직임으로 인해 생겨나는 위험 구역이 안전 3D 카메라로 보호됩니다.

안전 3D 카메라는 선택한 물체 분해능에 따라 사람의 다리 또는 신체를 감지합니다. 보호 필드는 차량 주변의 모든 위험 구역을 담당해야 하는 바, 일반적으로 차량 앞의 직접적인 주행 영역 그리고 경우에 따라 차량 측면 윤곽을 따라 생기는 추가적인 위험 구역이 여기에 해당됩니다. 보호 필드의 확장 범위는 필요한 이격 거리, 공차 범위 및 정지 거리가 포함되도록 선택해야 합니다.

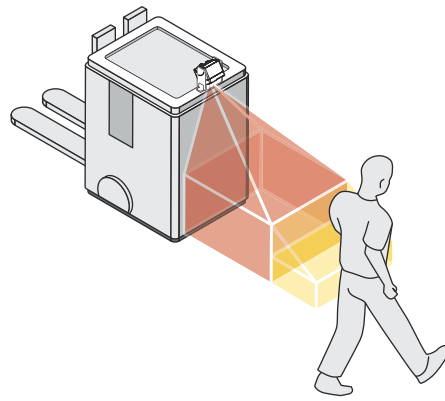


그림 24: 이동식 위험 구역 안전 확보

중요 지침

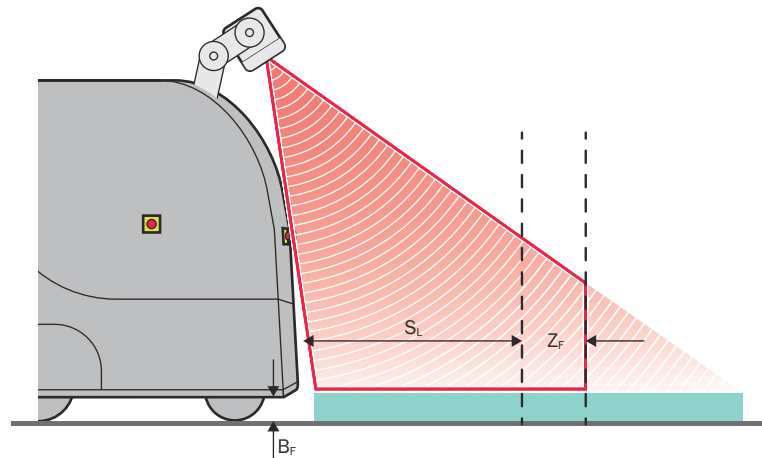


주

다음 계산 예에서는 차량 속도만 고려합니다. 이동하는 사람의 속도는 고려하지 않습니다. 이때 사람이 위험을 감지하는 경우 멈추어 선다고 가정합니다.

지상 간격이 없는 경우를 위한 가산 Z_F

일반적으로 사람은 다리 위 지점이 감지되므로 제동 과정에서 감지 지점 앞의 다리 길이가 고려될 수 없기 때문에 이 가산치가 필요합니다. 차량에 지상 간격이 없는 경우에는 다리에 부상을 입을 수 있습니다.



B_F 지상 간격

S_L 지상 간격이 없는 경우를 위한 가산 미포함 보호 필드 길이

Z_F 지상 간격이 없는 경우를 위한 가산

지상 간격이 120mm 이하인 경우의 전체 가산치는 150mm입니다. 이 가산치는 개별 경우에 더 줄일 수 있습니다. 다음 도표에서 차량의 지상 간격에 대해 실제로 필요한 가산값을 판독하십시오.

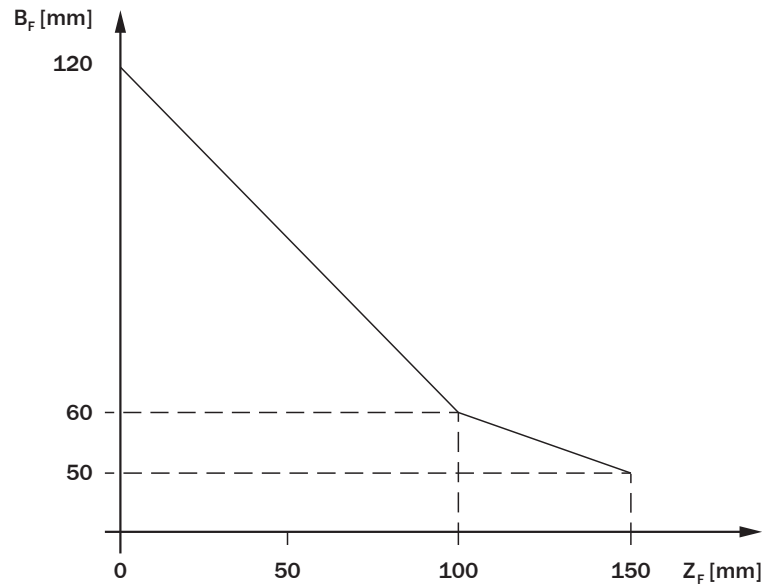


그림 25: 지상 간격이 없는 경우를 위한 최소 가산

B_F 지상 간격(mm)

Z_F 지상 간격이 없는 경우를 위한 가산(mm)

4.3.9.1 보호 필드

이동식 위험 구역 보호에서는 이격 거리에 따라 필요한 보호 구역 크기가 결정됩니다. 이격 거리에 의해 차량이 사람이나 물체에 닿기 전에 그 차량이 적시에 정지할 수 있습니다. 보호 필드 길이를 계산할 때는 커브 주행의 영향을 별도로 고려해야 합니다.

보호 필드는 측정 오류에 대한 가산과 화물을 포함한 차량 폭 및 바닥과의 거리를 커버할 수 있을 정도로 넓어야 합니다.

보호 필드가 서로 다른 여러 감시 케이스를 정의하는 경우에는 사용된 각 보호 필드에 대해 별도로 보호 필드 크기를 계산해야 합니다.

4.3.9.2 동적 이격 거리의 계산

개요

사람의 접근 방향을 알 수 없는 경우, 전체 시스템의 반응 시간 T 동안 발생하는 위험원의 추가 위치 변화 S_M 를 고려해야 합니다.

사람이 알 수 없는 방향에서 접근하는 경우, 동적 이격 거리 S 의 계산

$$S = (K \times T) + S_M + D_{DS} + Z$$

이때, $Z = Z_F + Z_B + Z_P$ 입니다

설명:

- K = 접근 속도
- T = 전체 시스템의 반응 시간
- S_M = 위험원의 위치의 변화(의도한 위험 감소에 도달할 때까지 기계가 이동한 거리)
- D_{DS} = 접근 가능 거리의 추가 간격
- Z = 애플리케이션에 따른 추가 거리 계수
- Z_F = 차량의 지상고 부족에 대한 추가 간격(단위: mm)

- Z_B = 차량 문서에 기재된 차량의 감소하는 제동력에 대한 가산(mm)
- Z_P = 장치의 허용 오차 범위(65mm)

사람의 접근 방향을 알고 있는 경우, 추가 간격 S_M 는 적용되지 않습니다.

지상 간격이 없는 경우를 위한 가산 Z_f

변수 Z_f 는 차량의 지상고 부족에 대한 추가 간격을 밀리미터 단위로 나타냅니다. 이 변수는 Z 의 일부입니다. 바닥 근처의 물체 손상이나 신체 부위(발)의 부상을 방지하기 위해 이 추가 간격 Z_f 가 필요합니다.

차량의 지상고 > 12cm인 경우, 추가 간격 Z_f 는 필요하지 않습니다.

차량의 지상고 < 12cm인 경우, 150mm의 추가 간격 Z_f 가 필요합니다.

추가 간격 D_{DS}

표 10: 추가 간격 D_{DS} , 이동식 위험 구역 보호

Object resolution (물체 분해능) Hand (손)	Object resolution (물체 분해능) Arm (팔)	Object resolution (물체 분해능) Leg (다리)	Object resolution (물체 분해능) Body (신체)
이 물체 분해능은 이 애플리케이션에 사용하면 안 됩니다.	이 물체 분해능은 이 애플리케이션에 사용하면 안 됩니다.	$D_{DS} = 70\text{mm}$	$D_{DS} = 170\text{mm}$

표에 있는 정보는 차량과 사람의 다리나 신체 사이에 충돌 위험이 있다고 전제한 것입니다.

사람이 알려진 방향에서 접근하는 경우 동적 이격 거리 S 의 계산

사람이 접근하는 방향을 알고 있는 경우 다음 등식에 따라 동적 이격 거리를 계산합니다:

$$S = S_A + D_{DS} + Z$$

설명:

- S_A = 동적 접근 시 이격 거리
- D_{DS} = 접근 가능 거리 추가 거리
- Z = 애플리케이션에 따른 추가 거리 계수

관련 주제

- ["정지 거리 \$S_A\$ ", 페이지 35](#)
- ["접근 방향", 페이지 25](#)

4.3.9.3 보호 필드 폭 계산 예

전제 조건

- 보호 필드가 차량 앞에서 대칭을 이룹니다.

보호 필드 폭 S_B 의 계산 예

$$S_B = F_B + 2 \times (Z_G + Z_F)$$

설명:

- S_B = 보호 필드 폭(mm)
- F_B = 차량 폭(mm)
- Z_G = 장치의 허용 오차 범위
- Z_F = 지상 간격이 없는 차량의 가산(mm)

4.3.9.4 정지 거리 S_A

정지 거리는 다음 거리를 합한 것입니다.

- 차량의 제동 거리
- 안전 카메라 시스템의 반응 시간 동안 이동한 거리
- 차량 제어기의 반응 시간(신호 전송 시간 포함) 동안 이동한 거리

차량의 제동 거리는 속도가 상승할 때 선형이 아닌 곱절로 길어집니다.

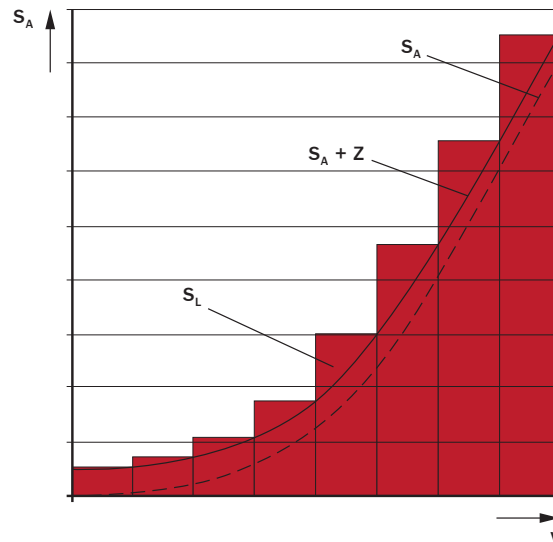


그림 26: 차량 속도에 따른 정지 거리

- v 속도
 S_A 정지 거리
 Z 가산
 S_L 각 속도 범위에 대한 보호 필드 길이

$$S_A = S_{Br} + S_{AnF} + S_{AnS}$$

설명:

- S_A = 정지 거리(mm)
- S_{Br} = 차량 문서에 기재된 제동 거리(mm)
- S_{AnF} = 차량 문서에 기재된 차량 제어기의 반응 시간(신호 전송 시간 포함) 동안 이동한 거리(mm)
- S_{AnS} = 카메라 시스템의 반응 시간 동안 이동한 거리(mm)

거리 S_{AnS} 는 카메라 시스템의 반응 시간과 차량 속도에 따라 다릅니다. 거리 S_{AnS} 는 다음 공식에 따라 계산됩니다.

$$S_{AnS} = t_R \times V_{max}$$

설명:

- t_R = 카메라 시스템의 반응 시간(s)
- V_{max} = 차량 문서에 기재된 차량의 최고 속도(mm/s)(보호 필드가 서로 다른 여러 개의 감시 케이스를 정의하는 경우: V_{max} = 현재 감시 케이스에서의 차량의 최고 속도)

4.3.10 추락 방지

안전 3D 카메라는 이동식 애플리케이션에서 예를 들어 AGV에 마운팅됩니다. 추락 방지 시 안전 3D 카메라는 바닥의 구멍을 감지하고 차량의 추락을 막습니다.

안전 3D 카메라는 최소 50cm 높이에 설치됩니다.

윤곽 감지 필드는 티치인 과정을 통해 구성되며 차량 앞의 바닥 레벨과 상응합니다.

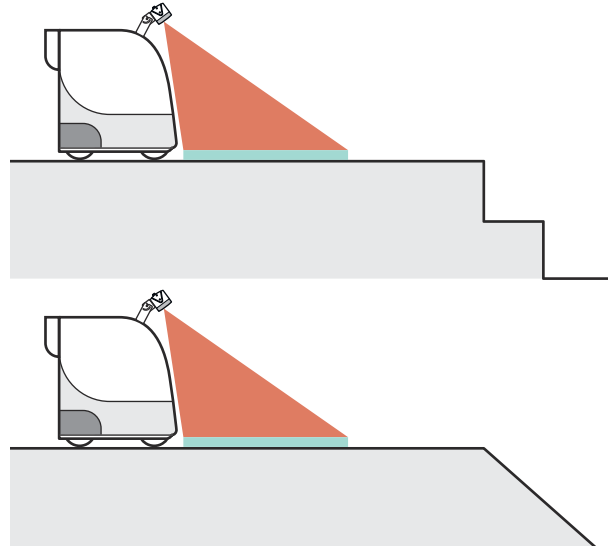


그림 27: 추락 방지

4.3.10.1 윤곽 감지 필드

윤곽 감지 필드

윤곽 감지 필드는 늦어도 차량이 개구부에 대한 이격 거리에 있을 때 바닥의 개구부를 감지하도록 설계되어야 합니다. 이러한 이격 거리에 의해 차량이 개구부에 도달하기 전에 차량이 적시에 정지할 수 있습니다.

추락 방지의 경우, 이격 거리에 따라 윤곽 감지 필드의 필요한 길이가 결정됩니다.

윤곽 감지 필드의 폭은 차량 폭을 커버할 정도여야 합니다.

해당 구멍의 크기는 Safety Designer에서 **Object resolution**(물체 분해능) 설정을 이용해 선택할 수 있습니다. 선택한 크기 이상의 구멍이 감지되면 차량이 멈춥니다.

윤곽 감지 필드 길이를 계산할 때는 커브 주행의 영향을 별도로 고려해야 합니다.

윤곽 감지 필드가 서로 다른 여러 감시 케이스를 정의하는 경우에는 사용된 각 윤곽 감지 필드에 대해 별도로 윤곽 감지 필드 크기를 계산해야 합니다.

어둡거나 광택이 있거나 거울 반사 성질을 가진 바닥재의 영향

매우 어둡거나 광택이 있거나 거울 반사 성질을 가진 바닥재 때문에 때때로 안전 3D 카메라가 구멍을 잘못 감지하고 차량이 멈출 수 있습니다.

가용성을 높이기 위한 조치:

- 가능한 경우 큰 물체 분해능(**Gap size (100 cm x 100 cm)** (바닥 개구부 (100cm x 100cm)))을 선택하십시오.
- 안전 3D 카메라를 더 높이 설치하고 바닥을 향해 더 급경사로 정렬하십시오. 아니면 가능한 경우 윤곽 감지 필드의 스캔 범위를 줄이십시오.

4.3.10.2 윤곽 감지 필드 길이의 계산 예

윤곽 감지 필드 길이 K_L 의 계산 예

$$K_L = S_A + Z_B + Z_O$$

설명:

- K_L = 바닥을 따라 윤곽 감지 필드 확장(mm)
- S_A = 정지 거리(mm)

- Z_B = 차량 문서에 기재된 차량의 감소하는 제동력에 대한 가산(mm)
- Z_O = Safety Designer에서 선택한 물체 분해능의 크기(mm): 구멍이 작은 경우 400mm 또는 구멍이 큰 경우 1,000mm

관련 주제

- ["정지 거리 \$S_A\$ ", 페이지 35](#)

4.3.10.3 윤곽 감지 필드 폭의 계산 예

윤곽 감지 필드 폭 K_B 의 계산 예

$$K_B = F_B + 2 \times TZ$$

설명:

- K_B = 윤곽 감지 필드 폭(mm)
- F_B = 차량 폭(mm)
- TZ = 장치의 공차 범위

추가 정보

구멍의 일부만 측면에서 주행로에 걸친 경우 이렇게 폭을 설계하면 구멍이 감지되지 않습니다. 차량이 구멍에 빠져 옆으로 추락할 수 있습니다. 이를 방지하기 위해서는 설정한 물체 분해능(틈새 크기)에 상응하는 측면 가산을 경우에 따라 윤곽 감지 필드에 더해야 합니다.

4.4 전기 제어기에 편입

사용 조건

- 기계의 제어기는 전기적 영향을 받을 수 있습니다.
- 연결된 제어기 및 안전을 담당하는 모든 장치가 요구되는 성능 수준 및 카테고리(예: ISO 13849-1)에 부합합니다.
- 전기적으로 연결된 모든 장치가 SELV/PELV(IEC 60204-1)에 따라 전압을 공급받습니다.
- 안전 레이저 스캐너의 로컬 입력 또는 출력에 연결된 모든 장치는 이 제품과 동일한 SELV/PELV 회로에 있습니다.
- 전기적으로 연결된 모든 장치에 동일한 접지 컨셉이 적용되었습니다.
- 모든 접지점이 동일한 대지 전위로 연결되어 있습니다.

관련 주제

- ["전기 설치", 페이지 49](#)

4.4.1 전자기 적합성

개요

장애가 발생하면 안전 부품이 모든 안전 출력을 OFF 상태로 전환하여 잠재적 위험 상황을 차단합니다. 예를 들어 안전 관련 장치에서 데이터 전송 장애가 발생하면 차단이 이루어집니다(똑같은 데이터 전송 장애가 비안전 장치에서는 용인될 수 있음).

전자기 간섭을 최대한 방지하기 위해 전체 설비에서 통일된 접지 컨셉이 필요합니다. 특히 기능 접지에 적합한 도체를 통해 연결해야 합니다. 간섭에 민감한 케이블과 간섭원을 분리하여 배선해야 합니다.

전자기 간섭은 제품이 사용되는 환경에 좌우됩니다. 이 제품은 현행 표준에 따른 검사에 거쳐 인증되었습니다. 따라서 산업 환경에서 안정적으로 사용할 수 있습니다.

차폐 케이블

차폐 케이블의 경우 실드 양단을 넓게 접지해야 합니다. 타당한 근거가 있는 예외적인 경우에만 이러한 내용이 적용되지 않습니다. 실드는 유도성 간섭 요인에 대해 반작용을 일으키지 않으므로 특히 모터나 다른 유도성 소비 장치를 사용하는 경우 실드 한쪽만 접지해도 됩니다.

기능 접지

기능 접지를 연결해야 합니다. 설비의 접지 컨셉에 따라 연결을 실행해야 합니다.

기능 접지 연결 방법:

- M12 플러그 커넥터의 나사산
- 추가로 하우징 측면과 바닥면의 M5 나사 구멍

기능 접지는 저유도성으로 연결해야 합니다. 즉 케이블 길이를 가능한 한 짧게 해서 충분한 도체 횡단면으로 연결해야 합니다.

추가 정보

전자기 적합성에 관한 기타 정보는 기술 정보 EMC 배경 지식(부품 번호 8027030)에서 확인할 수 있습니다.

4.4.2 전압 공급 장치

전제 조건

- 전원 어댑터가 IEC 60204-1에 따라 20 ms의 짧은 정전 시간 동안 전기를 공급할 수 있습니다.
- 전원 어댑터가 IEC 61140에 따라 안전한 전원 차단을 보장합니다(IEC 60204-1에 따른 SELV/PELV).
- When used in UL applications: A fuse compliant to UL 248 that complies with the product's technical specifications shall be integrated in the isolated power supply circuit to limit the power to max. 100 VA. The maximum rating of the overcurrent protecting device shall be 4 A.

관련 주제

- ["데이터시트", 페이지 94](#)

4.4.3 OSSD

개요

개방 보호 필드에서 OSSD는 신호 레벨 HIGH(비절연 상태)로 ON 상태를 알립니다. 보호 필드에 물체가 있거나 장치 오류가 발생하면 OSSD가 신호 레벨 LOW로 OFF 상태를 알립니다.

하류의 제어 요소들은 기계의 위험 상태가 안전하게 종료되도록 보호 장치의 출력 신호를 평가해야 합니다. 안전성 개념에 따라 안전 릴레이 또는 안전 제어기 등을 이용해 신호를 평가합니다.

OSSD는 24V DC 및 0V에 대해 단락 보호되어 있습니다.

전제 조건

- OSSD쌍에서 적어도 하나의 OSSD가 OFF 상태로 전환되면 기계는 항상 안전 상태로 전환됩니다.
- 안전 제어기를 사용하는 경우: 안전 제어기가 OSSD쌍을 이루는 두 OSSD의 서로 다른 신호 레벨을 감지합니다(국가별 현행 규정 또는 안전 기능에 요구되는 신뢰도에 따라 다름). 제어기에서 최대로 용인되는 불일치 시간이 애플리케이션에 맞게 선택되어 있습니다.
- OSSD쌍의 출력 신호가 함께 묶여 있지 않습니다.
- 기계 제어기에서 OSSD쌍의 두 신호를 각각 분리해서 처리합니다.

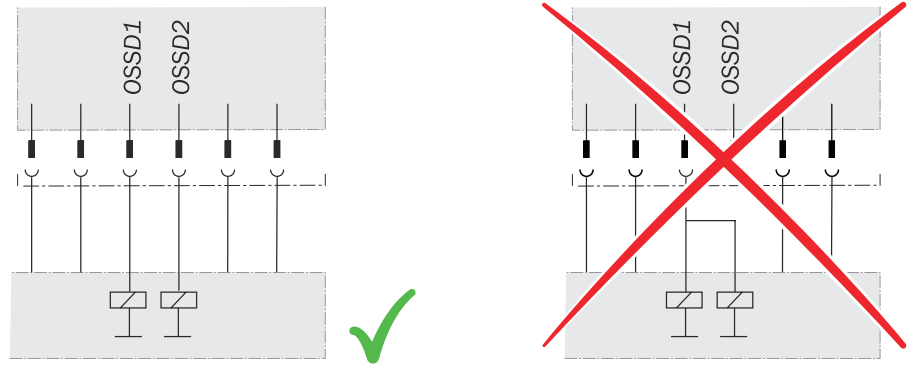


그림 28: OSSD1과 OSSD2를 서로 분리하는 2채널 연결

- 부하와 보호 장치 사이에 전위차가 생기지 않습니다. 부하의 0V 연결부와 해당 보호 장치의 0V 연결부가 동일한 0V 단자 스트립에 각각 직접 연결되어 있습니다. 그렇게 해야만 오류 발생 시 부하의 0V 연결부와 부속 보호 장치의 연결부 간에 확실히 전위차가 생기지 않을 수 있습니다. 부전압으로 구동해도 스위칭되는 부하의 경우 특히 이 사항이 중요합니다(예: 역극성 보호 다이오드가 없는 전자기계식 컨택터).

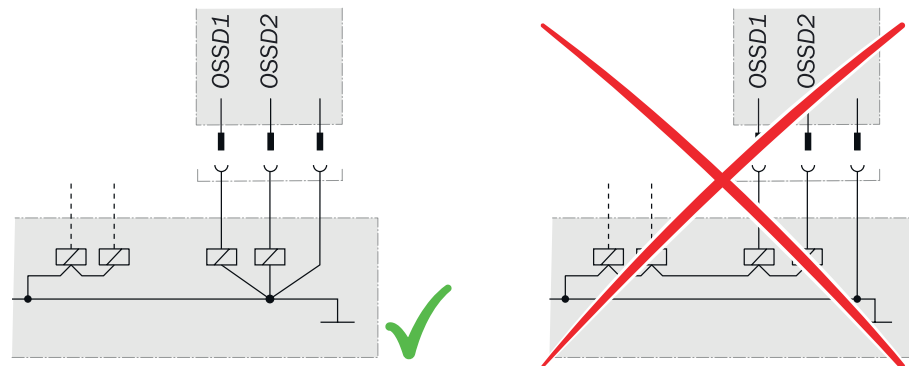


그림 29: 부하와 보호 장치 사이에 전위차 없음

관련 주제

- "OSSD 테스트의 시간적 순서", 페이지 98

4.4.4 제어 입력

개요

제어 입력은 감시 케이스를 전환하기 위한 신호를 받아들입니다.

기계 상태에 관한 정보는 정적 제어 입력이 사용됩니다.

전제 조건

- 활성 보호 필드의 전환에 영향을 미치는 제어기의 안전 관련 부품이 안전 기능과 동일한 안전 수준을 충족합니다.
- 모드에 따른 수동 전환은 적합한 수동식 제어 스위치를 통해 이루어집니다.

관련 주제

- "데이터시트", 페이지 94
- "전기 설치", 페이지 49
- "입력 및 출력, 로컬", 페이지 67

4.4.4.1 정적 제어 입력, Parity inputs (패리티 입력)

개요

정적 제어 입력은 다음 평가 방법을 지원합니다.

- 상보형 평가
- 1-of-n 평가

패리티 입력은 다음 평가 방법을 지원합니다.

- 패리티 평가

상보형 평가

정적 제어 입력은 상보 평가 시 2채널로 구성됩니다. 정적 제어 입력의 채널은 반전 스위칭됩니다. 다음 표는 각 제어 입력에서 논리 입력 상태 1 및 0을 정의하기 위해 정적 제어 입력의 채널이 어떤 상태에 있어야 하는지를 나타냅니다.

표 11: 상보형 평가 시의 제어 입력 채널의 상태

A1	A2	논리 입력 상태(입력 A)
1	0	0
0	1	1
1	1	오류
0	0	오류

1-of-n 평가

1-of-n 평가에서는 제어 입력의 모든 채널을 각각 평가합니다. 항상 하나의 채널은 정확히 논리값 1을 가져야 합니다.

표 12: 입력 쌍이 2개인 진리값 방식 1-of-n 평가(예)

A1	A2	B1	B2	결과(예: 감시 케이스 번호)
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
0	0	1	0	3
0	0	0	1	4
기타 입력 조건				오류

패리티 평가

패리티 평가를 위해 3채널 또는 4채널을 사용할 수 있습니다. 그 결과 4개 또는 8개의 감시 케이스가 생깁니다. 다음 표는 유효한 입력 조합을 얻기 위해 정적 제어 입력의 채널이 어떤 상태에 있어야 하는지를 보여줍니다.

표 13: 3채널 패리티 평가 시 제어 입력 채널의 상태

P3.1	P3.2	P3.P	결과(예: 감시 케이스 번호)
0	0	1	0
1	0	0	1
0	1	0	2
1	1	1	3
기타 입력 조건			오류

표 14: 4개의 채널로 패리티 평가 시 제어 입력 채널의 상태

P4.1	P4.2	P4.3	P4.P	결과(예: 감시 케이스 번호)
0	0	0	1	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
1	1	0	1	3
0	0	1	0	4
1	0	1	1	5

P4.1	P4.2	P4.3	P4.P	결과(예: 감시 케이스 번호)
0	1	1	1	6
1	1	1	0	7
기타 입력 조건				오류

추가 정보

- 입력 신호 변경 시 기존 모니터링 사례는 설정된 입력 지연 시간 동안 활성 상태를 유지합니다. 입력 지연 시간이 끝날 때까지 유효한 입력 신호가 없으면 시퀀스 모니터링에 따라 동작을 진행합니다.
 - 순차 전환 모니터링(시퀀스 모니터링)이 활성화되어 있지 않은 경우 OSSD가 입력 지연 시간 후에 OFF 상태로 전환합니다. 1초 이내에 유효한 입력 신호가 있으면 장치는 새 모니터링 사례를 활성화합니다. 이 시간 내에 유효한 입력 신호가 없으면 OSSD는 꺼짐 상태로 유지되고 장치가 오류를 표시하므로 장치를 다시 시작해야 합니다.
 - 순차 전환 모니터링(시퀀스 모니터링)이 활성화된 경우, 입력 지연 시간이 경과하면 OSSD가 꺼짐 상태로 전환되고 장치가 오류를 표시하므로 장치를 다시 시작해야 합니다.
- 정적 제어 입력의 한 채널 또는 여러 채널에 단락 또는 교차 회로가 있으면 잘못된 감시 케이스가 활성화될 수 있습니다.
 - 많은 안전 제어기는 단락 또는 교차 회로를 감지하고 자체 출력을 차단합니다.
 - 하지만 단락 또는 교차 회로 때문에 장치에서 하나 이상의 입력 채널이 신호 레벨 HIGH를 제공할 수 있습니다. 이때, 유효한 입력 신호가 생겨 감시 케이스가 활성화될 수 있습니다.
 - 이러한 이유로 입력 신호용 케이블을 보호하여 배선하는 것이 좋습니다. 그렇지 않은 경우에는 입력 지연을 0s로 설정하고 시퀀스 모니터링을 활성화하는 것이 좋습니다. 또한 짧은 간격으로 정기적인 점검을 실시할 것을 권장합니다.

관련 주제

- ["감시 케이스 표 설정", 페이지 71](#)
- ["시스템 연결부", 페이지 49](#)

4.4.5 유니버설 입력, 유니버설 출력, Universal-I/O

Universal-I/O는 유니버설 입력 또는 유니버설 출력으로 구성할 수 있습니다. 그 밖에 특정 Universal-I/O를 OSSD쌍으로 묶어 사용할 수 있습니다.

유니버설 입력은 보호 장치의 리셋, 외부 장치 모니터링(EDM), 대기 상태 또는 장치 재시동 등을 위해 사용할 수 있습니다. 대기 상태가 유니버설 입력을 통해 활성화되는 경우 대기 상태를 안전 관련 애플리케이션에 사용해서는 안 됩니다. 그 외에 특정 유니버설 입력은 쌍으로 묶어 정적 제어 입력으로 사용할 수 있습니다.

유니버설 출력은 리셋 푸시 버튼을 조작해야 하거나 전면창이 오염된 경우와 같은 상황에서 구성에 따라 신호를 송신합니다. 유니버설 출력을 안전 관련 애플리케이션에 사용해서는 안 됩니다.

구성이 없는 Universal-I/O는 입력처럼 거동합니다(하이 임피던스).

관련 주제

- ["전기 설치", 페이지 49](#)
- ["기술 제원", 페이지 94](#)

4.4.6 재시동 인터록

개요

기계 사용 지역에 적용되는 규정에 따라 재시동 인터록이 요구될 수 있습니다.

재시동 인터록은 예를 들어 기계 가동 중 보호 장치가 응답했거나 또는 기계 작동 모드가 변경된 뒤에 자동으로 기계 시동을 저지합니다.

보호 장치를 다시 감시 상태로 바꾸려면 먼저 작업자가 리셋 푸시 버튼을 눌러야 합니다. 이어서 작업자는 다음 단계에서 기계를 재시동할 수 있습니다.

전제 조건

- 재시동 인터록 리셋을 위한 제어 스위치(리셋 푸시 버튼)가 위험 구역 밖에 마운팅되어 있습니다.
- 위험 구역 안에 있는 사람이 리셋 푸시 버튼을 작동할 수 없습니다.
- 제어 스위치를 작동하는 모든 사람이 위험 구역 전체를 볼 수 있습니다.

내부 재시동 인터록

장치의 각 안전 출력에는 구성 가능한 내부 재시동 인터록 기능이 있습니다.

내부 재시동 인터록을 사용하는 경우 다음과 같은 과정이 이루어집니다.

- 1 보호 필드에 개입했을 때 장치의 안전 출력이 OFF 상태로 전환됩니다.
- 2 보호 필드에 더 이상 물체가 없으면 안전 출력이 OFF 상태를 유지합니다.
- 3 작업자가 위험 구역 밖에서 리셋 푸시 버튼을 조작한 후에야 안전 출력이 다시 ON 상태로 전환됩니다. 리셋 푸시 버튼을 조작할 때 보호 필드에 물체가 있으면 안전 출력이 OFF 상태를 유지합니다.
- 4 리셋 후 작업자는 기계를 두 번째 단계에서 재시동할 수 있습니다.

4.4.7 외부 장치 모니터링(EDM)

개요

사용 장소에 적용되는 규정이나 안전 기능 신뢰도 요건에 따라 외부 스위칭 엘리먼트(외부 장치 모니터링, EDM) 점검이 실시되어야 합니다.

외부 장치 모니터링(EDM)이 하류에 있는 접촉기의 상태를 모니터링합니다.

전제 조건

- 기계를 차단하는 데 순방향 컨택터가 사용됩니다.
순방향 컨택터의 보조 접점이 외부 장치 모니터링에 연결되어 있는 경우, 외부 장치 모니터링은 OSSD 차단 시 컨택터가 올바르게 작동하는지 점검합니다.

4.5 네트워크에 통합

4.5.1 네트워크 토폴로지

장치는 다음과 같은 네트워크 토폴로지에 적합합니다.

- 별

4.5.2 네트워크 서비스 및 포트

표 15: 네트워크 서비스 및 포트

사용	프로토콜	소스	소스 포트	대상	대상 포트
DHCP	UDP	safeVisionary2	68	DHCP 서버	67
		DHCP 서버	67	safeVisionary2	68
CoLa2(SICK의 프로토콜, 구성 및 진단)	TCP	CoLa2 클라이언트, 예: Safety Designer가 탑재된 컴퓨터	CoLa2 클라이언트에 의해 선택됨	safeVisionary2	2122
		safeVisionary2	2122	CoLa2 클라이언트, 예: Safety Designer가 탑재된 컴퓨터	CoLa2 클라이언트에 의해 선택됨

사용	프로토콜	소스	소스 포트	대상	대상 포트
CoLa2(SICK의 프로토콜, 장치 검색)	UDP	Safety Designer가 탑재된 컴퓨터	30,719 ... 30,738	safeVisionary2 또는 Limited Broadcast 또는 Directed Broadcast	30718
		safeVisionary2	30718	Safety Designer가 탑재된 컴퓨터(동일한 서브넷에 있는 경우) 또는 Broadcast(다른 서브넷에 있는 경우)	30,719 ... 30,738
전송 모드 연속에서 데이터 출력	UDP	safeVisionary2	임의로 선택됨	대상 컴퓨터	구성 가능

4.6 검사 계획

검사 컨셉

기계 제조사와 운영자가 필요한 모든 검사를 정의해야 합니다. 이 정의는 사용 조건과 위험 평가를 바탕으로 진행되고, 납득할 만한 방식으로 문서화되어야 합니다.

다음 검사를 계획해야 합니다.

- 커미셔닝 시 그리고 변경 후에는 폭넓은 검사를 실시해야 합니다.
- 장치의 정기 검사가 특정 최소 요건을 충족해야 합니다.

피시험체

일부 검사의 경우 피시험체가 필요합니다. 피시험체의 크기가 구성된 분해능에 가급적 맞아야 합니다. 적합한 피시험체로는 표면이 무광택 검은색이며 광선이 투과되지 않는 실린더가 있습니다.

표 16: 피시험체

Object resolution (물체 분해능)	피시험체	
	직경	길이
Hand (손)	20mm	≥ 160mm
Arm (팔)	40mm	≥ 300mm
Leg (다리)	50mm	≥ 300mm
Body (신체)	200mm	≥ 200mm

4.6.1 커미셔닝 시 그리고 특수한 경우에 실시하는 검사의 계획

개요

기계 커미셔닝 전과 변경 작업 후에 안전 기능이 계획된 목적을 달성하는지, 사람이 충분히 보호되었는지 점검해야 합니다.

최소 요건

다음과 같은 경우 보호 장치 및 사용 방식을 종합적으로 검사해야 합니다.

- 커미셔닝 전
- 구성 또는 안전 기능의 변경 후
- 조립, 정렬 또는 전기 연결의 변경 후
- 무단으로 조작한 이력이 있거나 기계를 개조했거나 구성품을 교체하는 등 예외적인 사항이 발생한 후

검사의 목적은 다음 사항을 확인하는 데 있습니다.

- 모든 관련 규정이 준수되었으며 보호 장치가 기계의 모든 동작 모드에서 효력을 발휘합니다. 여기에는 특히 다음과 같은 사항이 해당됩니다.
 - 규정 준수
 - 보호 장치의 올바른 사용
 - 적합한 구성 및 안전 기능
 - 올바른 정렬

- 문서가 보호 장치를 포함한 기계의 상태와 일치합니다.
- 검증된 구성 보고서가 원하는 프로젝트 계획에 부합합니다([참조 "구성 인증", 페이지 75](#)).

오직 자격을 갖춘 안전 담당자나 검사만을 목적으로 그 권한을 부여받고 작업 지시를 받은 사람만이 검사를 실시할 수 있으며, 그 결과는 누구나 이해할 수 있도록 기록해야 합니다.

권장 검사

많은 경우 커미셔닝 시 및 특수한 사례에서 다음 검사를 실시하는 것이 좋습니다.

- 체크리스트의 주요 항목 검사: [참조 "초기 시운전 및 시운전 점검 목록", 페이지 109](#)
- "기계 및 보호 장치의 육안 검사", [페이지 46](#)
- "보호 장치의 기본 기능 검사", [페이지 45](#)
- "보호 영역 검사", [페이지 45](#)
- "윤곽 감지 필드 검사", [페이지 46](#)
- 작업 인력에게 보호 장치의 기능에 대해 교육함

4.6.2 정기 검사의 계획

개요

정기 검사를 통해 변화나 외부 영향으로 인한 결함(예: 손상 또는 조작)을 발견하고 보호 조치가 제대로 기능하도록 보장할 수 있습니다.

중요 지침



경고

보호 장치의 작동 불능 위험

무시하는 경우 보호해야 할 사람이나 신체 일부가 감지되지 않습니다.

- 최소 연 1회 검사를 실시하십시오.
- 자격을 갖춘 안전 담당자 또는 해당 권한을 가진 자에게 검사를 맡기십시오.
- 검사 내용을 나중에 쉽게 파악할 수 있게 문서로 기록하십시오.

최소 요건

다음 검사는 최소 연 1회 이상 실시해야 합니다.

- "보호 장치의 기본 기능 검사", [페이지 45](#)
- 감지 능력(분해능) 검사, [참조 "보호 영역 검사", 페이지 45](#)

추가 검사 관련 권장 사항

사용 조건에 따라서는 많은 경우 추가 검사가 필요하거나 일부 검사를 더 자주 실시해야 한다는 기계의 위험 평가가 이뤄집니다.

많은 경우 다음 검사를 정기 검사와 함께 실시하는 것이 좋습니다.

- "기계 및 보호 장치의 육안 검사", [페이지 46](#)
- "윤곽 감지 필드 검사", [페이지 46](#)
- 체크리스트의 주요 항목 검사: [참조 "초기 시운전 및 시운전 점검 목록", 페이지 109](#)

많은 경우 다음 검사를 매일 실시하는 것이 좋습니다.

- "기계 및 보호 장치의 육안 검사", [페이지 46](#)
- "보호 장치의 기본 기능 검사", [페이지 45](#)

추가 정보

이 검사에서 오류가 발생하면 즉시 기계의 가동을 중지해야 합니다. 이 경우 해당 자격을 갖춘 안전 담당자가 장치의 마운팅과 전기 설치 상태를 점검해야 합니다.

4.6.3 검사 관련 지침

보호 장치의 기본 기능 검사

권장 절차:

- 상태 LED를 관찰하십시오. 기계가 켜져 있을 때 LED 1개 이상이 지속적으로 켜져 있지 않으면 오류가 있는 것입니다.
- 보호 장치의 기능을 점검하십시오. 이를 위해 보호 기능을 한 번 작동시키고 안전 출력의 반응을 관찰하십시오(예: 기계의 반응 확인).
 - 모든 애플리케이션: 검사 시 장치가 보호 필드 내 감지를 LED로 표시하는지 관찰하십시오.
 - 고정식 애플리케이션(위험 구역 안전 확보, 접근 안전 확보, 위험 지점 안전 확보):
 - 피시험체를 보호 필드에 위치시키고 기계가 멈추는지 관찰하십시오.
 - 이동식 애플리케이션(이동식 위험 구역 안전 확보):
 - 지정된 피시험체를 차량의 주행 경로에 두고 차량이 정지하는지 관찰하십시오.
 - 또는
 - 최소 1개의 피시험체가 있는 보호 필드를 활성화하고 예상 반응을 확인하십시오(예: 안전 제어기의 자동화된 검사 이용).

이 검사에서 오류가 발생하면 즉시 기계의 가동을 중지해야 합니다. 이 경우 해당 자격을 갖춘 안전 담당자가 장치의 마운팅과 전기 설치 상태를 점검해야 합니다.

보호 영역 검사

이 검사에서는 보호가 필요한 영역 및 감지 능력을 확인합니다.

검사의 목적은 다음의 사항을 확인하는 데 있습니다.

- 감지 능력 변화(구성된 모든 필드 검사)
- 보호해야 하는 영역 또는 보호 필드의 위치를 변동시키는 보호 장치 또는 기계의 변경, 조작 및 손상

위험 구역 안전 확보 시 권장 절차:

- 지정된 피시험체를 보호할 영역의 가장자리 여러 곳에 위치시키십시오. 안전 3D 카메라가 모든 위치에서 피시험체를 감지하고 이를 표시해야 합니다. 표시 사항은 구성에 따라 달라집니다. 위험 구역으로의 접근이 감지되지 않는 경우가 발생하지 않도록 검사를 실시하는 위치와 장소의 개수를 선택해야 합니다.
- 다양한 감시 케이스에서처럼 여러 보호 필드를 사용하는 경우에는 모든 보호 필드의 윤곽을 검사하십시오.
- 정해진 피시험체를 이용해 보호 필드와 바닥 간 거리가 필요한 범위에 있는지 검사하십시오. 이 검사를 보호 필드의 모든 측면 경계에서 실시하십시오.
- 보호 필드가 벽이나 다른 기계적 차단물까지 이르는 경우, 정해진 피시험체를 이용해 보호 필드와 벽 사이의 영역이 필요한 크기에 부합하며 이 위치에서 뒤로 접근하거나 손을 넣을 수 있는지 검사하십시오.

접근 안전 확보 및 위험 구역 안전 확보 시 권장 절차:

- 보호할 영역의 윤곽을 따라 지정된 피시험체를 이동시키십시오. 안전 3D 카메라가 모든 위치에서 피시험체를 감지하고 이를 표시해야 합니다. 표시 사항은 구성에 따라 달라집니다. 보호 필드의 크기는 주위로 손을 넣거나 우회할 수 없도록 지정해야 합니다.
- 다양한 감시 케이스에서처럼 여러 보호 필드를 사용하는 경우에는 모든 보호 필드의 윤곽을 검사하십시오.

이동식 위험 구역 안전 확보 시 권장 절차:

- 지정된 피시험체를 차량의 주행 경로에 위치시키고 차량이 적시에 정지하는지 검사하십시오.
- 다양한 감시 케이스에서처럼 여러 보호 필드를 사용하는 경우에는 모든 보호 필드에서 차량이 적시에 정지하는지 검사하십시오.
- 필요한 경우에는 피시험체의 위치를 변경하여 각 감시 케이스의 보호 필드가 필요한 전체 폭에서 활성화되었는지 검사하십시오.

이 검사에서 오류가 발생하면 즉시 기계의 가동을 중지해야 합니다. 이 경우 해당 자격을 갖춘 안전 담당자가 장치의 마운팅과 전기 설치 상태를 점검해야 합니다.

윤곽 감지 필드 검사

이 검사에서는 보호가 필요한 영역 및 감지 능력을 확인합니다.

권장 절차:

- 지정된 피시험체를 보호할 영역의 가장자리 여러 곳에 위치시키십시오. 안전 3D 카메라가 모든 위치에서 피시험체를 감지하고 이를 표시해야 합니다. 표시 사항은 구성에 따라 달라집니다.
- 다양한 감시 케이스에서처럼 여러 윤곽 감지 필드를 사용하는 경우에는 모든 윤곽 감지 필드의 가장자리를 검사하십시오.
- 정해진 피시험체를 이용해, 설정한 공차 한계폭이 필요한 크기에 부합하며 위험 상태가 제때 종료되는지 검사하십시오.
- 추락 방지 장치로 사용하는 경우: 차량을 천천히 바닥 구멍(예를 들어 층계참)으로 접근시키고, 설정한 공차 한계폭이 필요한 크기에 부합하며 위험 상태가 제때 종료되는지 검사하십시오.

이 검사에서 오류가 발생하면 즉시 기계의 가동을 중지해야 합니다. 이 경우 해당 자격을 갖춘 안전 담당자가 장치의 마운팅과 전기 설치 상태를 점검해야 합니다.

거리 모니터링의 검사

이 검사에서는 안전 거리 검사를 점검합니다.

권장 절차:

- 거리 모니터링이 구성된 물체를 시야에서 이동하고 필요한 경우 시야에서 그 물체를 제거합니다. 안전 3D 카메라는 거리를 올바르게 측정하고 설정된 허용 오차 범위에 따라 구성된 안전 출력부를 스위칭해야 합니다.
- 윤곽과 안전 3D 카메라 사이에 물체(예: 충분한 크기의 판지 상자)를 배치하여 안전 3D 카메라가 설정된 허용 오차 범위에 따라 구성된 안전 출력부를 스위칭하는지 검사합니다.

이 검사에서 오류가 발생하면 즉시 기계의 가동을 중지해야 합니다. 이 경우 해당 자격을 갖춘 안전 담당자가 장치의 마운팅과 전기 설치 상태를 점검해야 합니다.

기계 및 보호 장치의 육안 검사

권장 절차:

- 보호 장치의 기능이 저해되었을 수 있을 정도로 기계 또는 보호 장치를 변경하거나 임의로 조작했는지 점검하십시오.
- 특히 다음 사항을 점검하십시오.
 - 기계가 개조되었는가?
 - 기계 부품이 제거되었는가?
 - 기계 주변에 변경사항이 있는가?
 - 결함이 있는 케이블이나 종단이 노출된 케이블이 있는가?
 - 보호 장치 또는 부품이 분해되었는가?
 - 보호 장치가 손상되었는가?
 - 보호 장치가 심하게 더러워졌는가?
 - 전면창이 더럽거나 긁혔거나 파손되었는가?
 - 보호 장치의 정렬 상태에 변화가 생겼는가?
 - 보호 필드에 물체(예: 케이블, 반사 표면)가 있는가?

위 항목 중 하나가 해당하는 경우에는 기계의 가동을 즉시 중지해야 합니다. 이 경우 해당 자격을 갖춘 안전 담당자가 기계와 보호 장치를 점검해야 합니다.

5 장착

5.1 방열판 마운팅

진행 절차

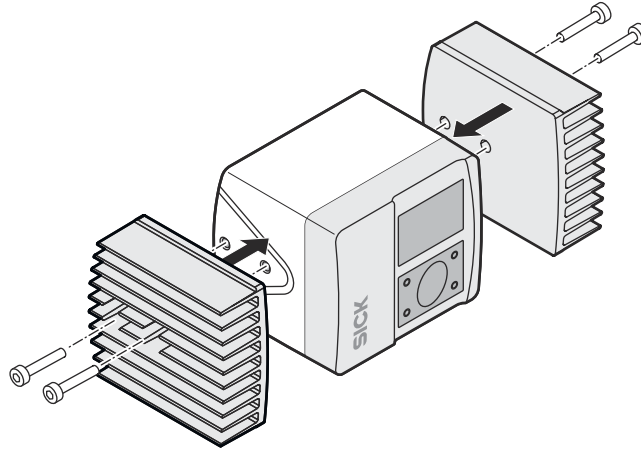


그림 30: 방열판 마운팅

- 방열판을 측면의 M5 나사 구멍에 나사로 고정합니다.
- 나사 삽입 최대 깊이: 5.5mm.
- 조임 토크: 2.5Nm.
- 진동이 심한 경우 나사 고정제를 사용하여 고정 나사를 고정하십시오.

추가 정보

방열판을 사용하는 경우 장치 밑면의 나사 구멍에만 마운팅할 수 있습니다.

관련 주제

- ["마운팅 계획", 페이지 20](#)
- ["액세서리", 페이지 105](#)
- ["치수 도면", 페이지 101](#)

5.2 장치 마운팅하기

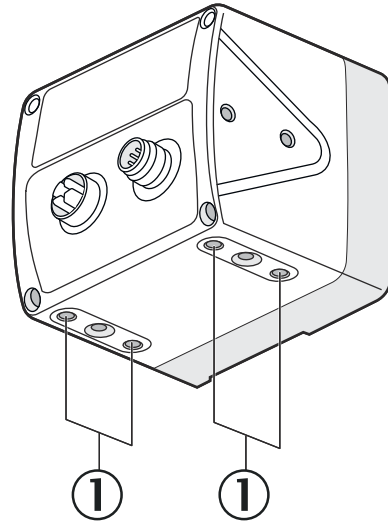
개요

측면 나사 구멍 또는 장치 바닥면의 나사 구멍을 직접 마운팅에 사용할 수 있습니다.

전제 조건

- 프로젝트 기획이 완료되었습니다.
- 마운팅이 프로젝트 계획에 따라 이루어집니다.
- 기계의 위험 상태가 마운팅 중에 계속 차단되어 있습니다.
- 마운팅 중에 장치의 출력부가 기계에 아무런 영향도 미치지 않습니다.

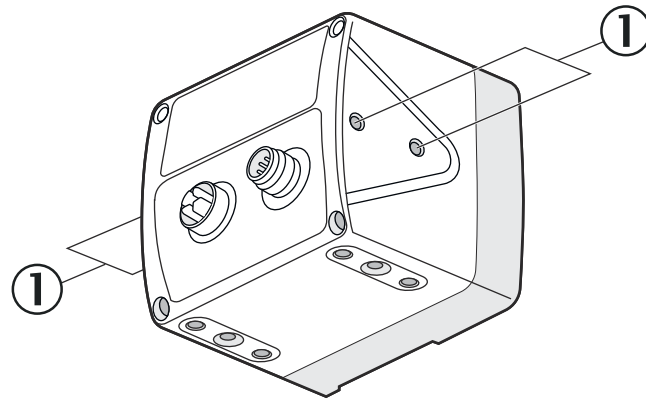
진행 절차



① 하단 M5 고정 나사산

장치 바닥면의 나사 구멍을 이용한 직접 마운팅

- 데이터시트에 명시된 내진동성 및 내충격성 값을 충족하도록 장치 바닥면의 M5 나사 구멍을 모두 사용하십시오.
- 최대 나사 조임 깊이: 7.5mm
- 조임 토크: 2.5Nm.
- 진동이 심한 경우 나사 고정제를 사용하여 고정 나사를 고정하십시오.



① 측면 M5 고정 나사산

측면 나사 구멍을 이용한 직접 마운팅

- 데이터시트에 명시된 내진동성 및 내충격성 값을 충족하도록 직접 마운팅 시 측면의 M5 나사 구멍을 모두 사용하십시오.
- 최대 조임 깊이: 5.5mm
- 조임 토크: 2.5Nm.
- 진동이 심한 경우 나사 고정제를 사용하여 고정 나사를 고정하십시오.

추가 정보

용이한 마운팅과 정렬 작업을 위해 SICK는 고정 부품 세트를 액세서리로 제공합니다.

관련 주제

- ["프로젝트 계획", 페이지 20](#)
- ["액세서리", 페이지 105](#)

6 전기 설치

6.1 시스템 연결부

전제 조건

- 마운팅이 완료되었습니다.
- 전기 설비 작업이 프로젝트 계획에 따라 이루어집니다.
- 전기 설치 작업이 전기 제어기에 편입 부분의 요구사항에 따라 이루어집니다.
- 기계의 위험 상태가 전기 설치 중에 계속 차단되어 있습니다.
- 전기 설치 중에 장치의 출력부가 기계에 아무런 영향도 미치지 않습니다.
- 차폐 케이블을 사용하십시오.

X2: M12 시스템 연결부, 8핀

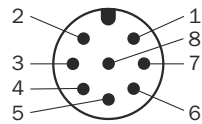


그림 31: M12 수 커넥터, 8핀, A코드

표 17: M12, 8핀 핀 할당

핀	명칭	설명
1	+24V DC	공급 전압(+24V DC)
2	OSSD1.A	OSSD쌍 1, OSSD A
3	0V DC	공급 전압(0V DC)
4	OSSD1.B	OSSD쌍 1, OSSD B
5	Uni-I/O 1	• Universal-I/O 1, 구성 가능 • 정적 제어 입력(B1), 핀 8과 함께 • 패리티 평가 핀 3개(P3.2), 핀 7 및 8과 함께 • 패리티 평가 핀 4개(P4.3), 핀 6, 7, 8과 함께
6	OSSD2.A Uni-I/O 2	• OSSD쌍 2, OSSD A • Universal-I/O 2, 구성 가능 • 정적 제어 입력(A1), 핀 7과 함께 • 패리티 평가 핀 4개(P4.1), 핀 5, 7, 8과 함께
7	OSSD2.B Uni-I/O 3	• OSSD쌍 2, OSSD B • Universal-I/O 3, 구성 가능 • 정적 제어 입력(A2), 핀 6과 함께 • 패리티 평가 핀 3개(P3.1), 핀 5 및 8과 함께 • 패리티 평가 핀 4개(P4.2), 핀 5, 6, 8과 함께
8	Uni-I/O 4	• Universal-I/O 4, 구성 가능 • 정적 제어 입력(B2), 핀 5와 함께 • 패리티 평가 핀 3개(P3.P), 핀 5 및 7과 함께 • 패리티 평가 핀 4개(P4.P), 핀 5, 6, 7과 함께
	FE	기능 접지/차폐

추가 정보

구성 가능한 Universal-I/O의 신호:

- 유니버설 입력: 리셋, EDM(외부 장치 모니터링), 대기 상태, 장치 재시동
- 유니버설 출력: 오염, 오류, 리셋 필요, 감시 결과

관련 주제

- "프로젝트 계획", Seite 20
- "전기 제어기에 편입", 페이지 37
- "장착", Seite 47
- "장치 개관", 페이지 11

6.2 Ethernet 연결부

전제 조건

- 기계의 위험 상태가 전기 설치 중에 계속 차단되어 있습니다.
- 전기 설치 중에 장치의 출력부가 기계에 아무런 영향도 미치지 않습니다.

X1: 이더넷 연결부 M12, 8-핀

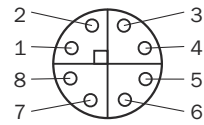


그림 32: 암 커넥터, M12, 8핀, X코드

표 18: 핀 할당

핀	명칭	설명
1	DA+	데이터 A +
2	DA-	데이터 A -
3	DB+	데이터 B +
4	DB-	데이터 B -
5	DD+	데이터 D +
6	DD-	데이터 D -
7	DC-	데이터 C -
8	DC+	데이터 C +
	FE	차폐

추가 정보

이 연결부는 연결을 위해 크로스오버가 필요한지 여부를 인식하고 그에 따라 MDI 구성 또는 MDI-X 구성을 선택합니다.

관련 주제

- ["장치 개관", 페이지 11](#)

7 구성

7.1 납품 상태

납품 시 장치는 구성되지 않은 상태입니다.

7.2 구성 소프트웨어 Safety Designer

Safety Designer 구성 소프트웨어를 사용하여 장치를 구성합니다.

Safety Designer에 관한 정보는 Safety Designer의 작동 지침서(품목 번호 8018178)에서 확인할 수 있습니다.

7.2.1 Safety Designer 설치하기

전제 조건

- Windows 사용자 계정에 설치 권한이 있습니다.

진행 절차

1. 다운로드 웹페이지를 불러오십시오. 이를 위해서는 www.sick.com의 검색 필드에 **Safety Designer**를 입력하십시오.
2. 다운로드 웹페이지에 기재된 시스템 요건에 유의하십시오.
3. 다운로드 웹페이지에서 설치 도우미를 다운로드한 후, 압축을 풀고 실행하십시오.
4. 설치 도우미의 지침에 따라 진행하십시오.

7.2.2 프로젝트 생성

개요

Safety Designer를 사용하여 하나의 프로젝트에서 하나 이상의 장치를 구성할 수 있습니다. 구성 데이터는 컴퓨터에 프로젝트 파일로 저장합니다.

진행 절차

- **New project (새 프로젝트)**를 클릭합니다.
- ✓ 빈 프로젝트가 생성되어 열립니다.

7.2.3 사용자 인터페이스

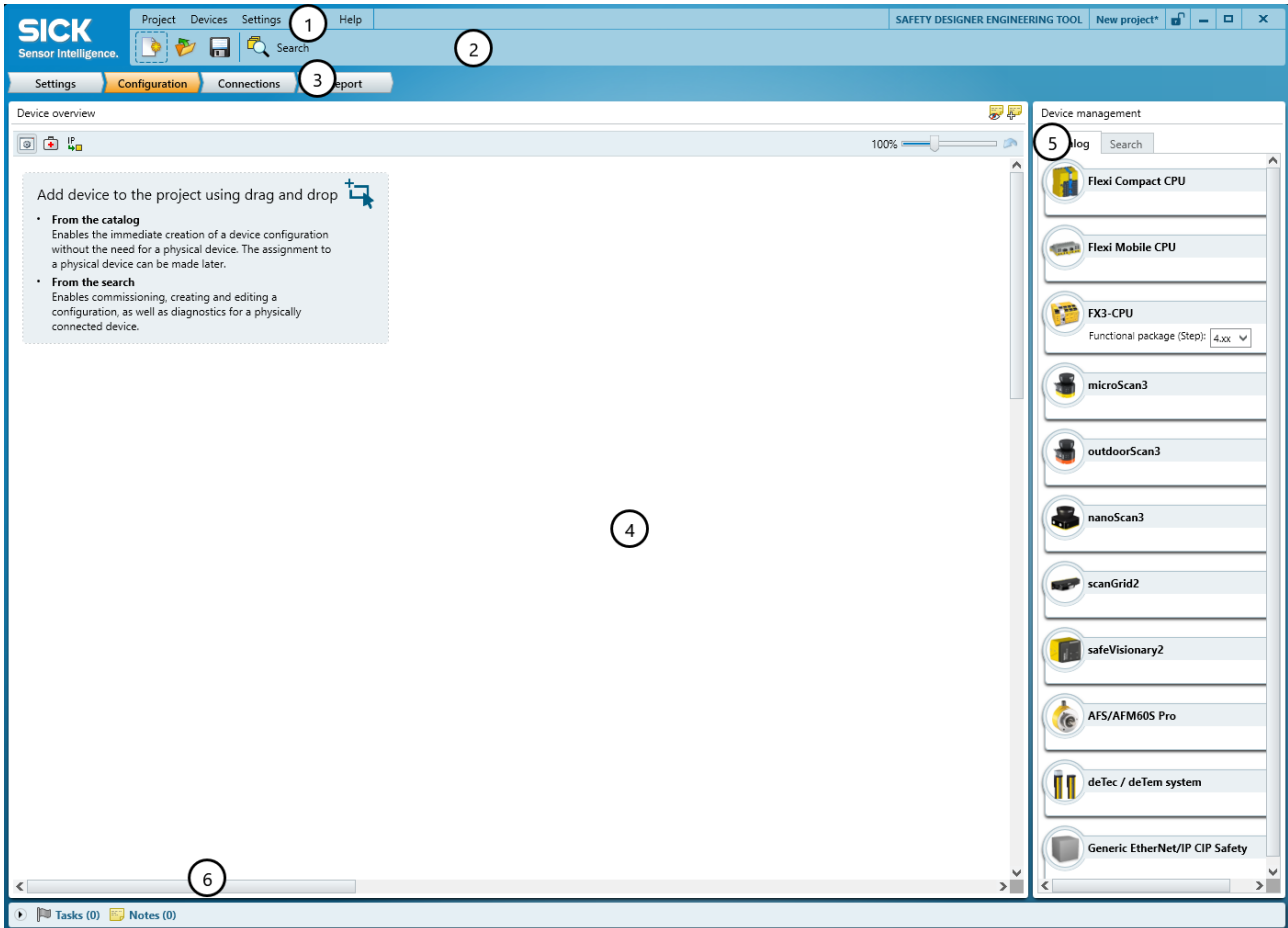


그림 33: 소프트웨어의 조작 요소

- ① 메뉴바
- ② 툴바
- ③ 메인 내비게이션
- ④ 작업 영역
- ⑤ 장치 카탈로그
- ⑥ 태스크 목록 및 비고

7.2.4 온라인으로 장치 구성

개요

장치가 컴퓨터에 연결되어 있는 경우 Safety Designer가 이 장치에 대한 연결을 설정할 수 있습니다. 그런 다음 온라인으로 장치를 구성합니다. 이렇게 하면 장치에 구성을 직접 전송하고 진단 기능을 사용할 수 있습니다.

전제 조건

- 유효한 네트워크 주소

진행 절차

- **Connect (연결)**을 클릭합니다.
- ✓ Safety Designer가 연결 가능한 장치를 검색합니다.

7.2.5 오프라인으로 장치 구성

개요

장치가 컴퓨터에 연결되어 있지 않은 경우 장치 카탈로그에서 장치를 선택합니다. 그런 다음 오프라인으로 장치를 구성합니다. 진단 기능은 사용할 수 없습니다.

나중에 장치에 컴퓨터를 연결하여 장치 채널에 장치를 할당하고, 장치로 구성을 전송할 수 있습니다.

진행 절차

1. 메인 창에서 **Configuration (구성)** 메인 탐색을 엽니다.
2. 장치 채널을 추가합니다.

관련 주제

- "장치 타일 추가하기", 페이지 54

7.2.6 사용자 그룹

개요

장치에는 장치에 대한 접근을 제어하는 사용자 그룹 계층이 포함되어 있습니다.

특정 동작(예: 장치에 구성 전송하기)을 수행할 때는 해당하는 사용자 그룹으로 장치에 로그인할 것을 요청합니다.

중요 지침



중요

장치에 로그인하면 구성 소프트웨어가 비밀번호를 저장하므로 추가적인 구성 단계에서 비밀번호를 다시 입력하지 않아도 됩니다.

로그인 대화상자에서 다른 설정을 수행하지 않는 경우, 구성 소프트웨어를 종료하거나 메인 창 또는 장치 창에서 로그아웃하는 즉시 비밀번호가 삭제됩니다.

Temporarily store password for login on additional devices. (로그인용 비밀번호를 다른 장치에 임시 저장하기.) 기능을 활성화하는 경우, 장치 창에서만 로그아웃해도 비밀번호가 계속 저장되어 있습니다.

컴퓨터를 사용하지 않을 때는 로그아웃하여 장치에 대한 무단 접근을 방지해야 합니다.

사용자 그룹

표 19: 사용자 그룹

사용자 그룹	비밀번호	권한
 Operator (기계 조작자)	비밀번호가 필요하지 않습니다. 누구나 기계 조작자로 로그인할 수 있습니다.	• 장치에서 구성을 읽을 수 있습니다.
 Maintenance personnel (유지보수 관리자)	공장 출고 시에는 비활성화되어 있습니다. 즉 처음부터 유지보수 관리자로 바로 로그인할 수 없습니다. 사용자 그룹 관리자가 이 사용자 그룹을 활성화하고 비밀번호를 지정할 수 있습니다.	• 장치에서 구성을 읽을 수 있습니다. • 인증된 구성을 장치에 전송할 수 있습니다. • 자기 비밀번호를 변경할 수 있습니다.
 Authorized client (승인된 고객)	공장 출고 시에는 비활성화되어 있습니다. 즉 처음부터 승인된 고객으로 바로 로그인할 수 없습니다. 사용자 그룹 관리자가 이 사용자 그룹을 활성화하고 비밀번호를 지정할 수 있습니다.	• 장치에서 구성을 읽을 수 있습니다. • 인증되었거나 인증되지 않은 구성을 장치에 전송할 수 있습니다. • 구성을 인증할 수 있습니다. • 안전 기능 및 통신 설정을 공장 설정으로 리셋할 수 있습니다. • 자기 비밀번호를 변경할 수 있습니다. • 사용자 그룹 Maintenance personnel (유지보수 관리자)의 비밀번호를 변경할 수 있습니다.

사용자 그룹	비밀번호	권한
 Administrator (관리자)	공장 출고 시 초기 비밀번호는 SICKSAFE로 설정되어 있습니다. → 승인되지 않은 접근으로부터 장치를 보호하려면 이 비밀번호를 변경하십시오.	• 장치에서 구성을 읽을 수 있습니다. • 인증되었거나 인증되지 않은 구성을 장치에 전송할 수 있습니다. • 구성을 인증할 수 있습니다. • 장치를 공장 설정으로 완전히 리셋할 수 있습니다. • 장치의 기능을 활성화 및 비활성화할 수 있습니다. • 사용자 그룹 Maintenance personnel (유지보수 관리자), Authorized client (승인된 고객) 및 SICK 서비스를 활성화 및 비활성화할 수 있습니다. • 자기 비밀번호를 변경할 수 있습니다. • 사용자 그룹 Maintenance personnel (유지보수 관리자) 및 Authorized client (승인된 고객)의 비밀번호를 변경할 수 있습니다.
 SICK 서비스	사용자 그룹 SICK 서비스는 제조사인 SICK가 접근해야 하는 경우에만 사용하도록 제한되어 있습니다. 이 그룹은 장치에 대한 결함 분석, 진단 및 서비스 또는 수리 작업을 수행하는 데 사용됩니다. 이 사용자 그룹은 기본적으로 비활성화되어 있습니다. 활성화는 사용자 그룹 Administrator (관리자)에 의해서만 실행될 수 있습니다. → SICK의 지원이 필요한 경우에만 이 사용자 그룹을 활성화합니다. → 작업이 완료되면 사용자 그룹을 다시 비활성화하여 장치에 대한 무단 접근을 방지합니다.	

7.3 장치 타일 추가하기

진행 절차

장치 카탈로그의 장치를 작업 영역에서 하나의 프로젝트로 모을 수 있습니다.

1. 메인 내비게이션 **Configuration (구성)**을 여십시오.
 2. 장치를 작업 영역으로 끌어다 놓으십시오. 아니면 장치 카탈로그의 장치를 더블클릭하십시오.
- ✓ 장치가 작업 영역에 타일로 표시됩니다.

추가 정보

장치를 처음 오프라인으로 구성하는 경우 장치 이형(장치 유형)이 여러 가지면 장치 선택 도우미가 열립니다. 여기에서 구성하려는 장치의 정확한 유형을 선택하십시오.

7.4 장치 창 열기 - 장치 구성

개요

장치를 구성 또는 진단하거나 보고서를 생성하려면 장치 창을 여십시오.

진행 절차

1. 장치 채널을 더블클릭합니다.
- ✓ 장치 창이 열립니다.

추가 정보

오프라인으로 장치를 최초 구성하는 경우 구성할 장치 유형을 선택하자마자 장치 창이 자동으로 열립니다.

7.5 개요

개요

Overview (개요) 탐색창에서 안전 3D 카메라에 대한 정보를 찾을 수 있습니다.

Project(프로젝트)

- Project name (프로젝트 이름)
이 이름은 프로젝트의 모든 장치에서 동일해야 합니다.
- Application name (애플리케이션 이름)
이 이름은 프로젝트의 여러 장치에서 동일할 수 있습니다. 이 이름은 예를 들어 여러 장치가 서로 반응하면서 애플리케이션을 공동으로 해결한다는 것을 강조합니다.
- 사용자 이름

Device information(장치 정보)

장치에 대한 정보를 표시합니다.

연결 상태

연결 및 연결 유형에 대한 정보를 표시합니다.

검사 합

검사 합은 구성을 식별하는 데 사용됩니다. 검사 합을 사용하여 구성이 변경되었는지 또는 장치 2대의 구성이 동일한지를 확인할 수 있습니다.

프로젝트 구성의 검사 합은 장치의 검사 합과 다를 수 있습니다(예: 필드 구성이 조정되었지만 장치에 전송되지 않은 경우).

표 20: 보안 카메라 시스템의 체크섬(checksum)

체크섬	구성 요소
Checksum of the configuration (function and network) (구성(기능 및 네트워크)의 검사 합)	조정 가능한 모든 구성 매개변수, 장치별 심도 맵, 장치별 보정 데이터.
Function (기능)	영역에서 조정 가능한 매개변수: • Identification (식별) • Monitoring settings (감시 설정) • Mounting setting (마운팅 설정) • Fields and Distance Monitoring (필드 및 거리 모니터링) • Inputs and outputs, local (입력 및 출력, 로컬) • Monitoring cases (감시 케이스)
Checksum of the configuration (function and network, without device specific data) (구성(기능 및 네트워크, 장치별 데이터 없음)의 검사 합)	조정 가능한 모든 구성 매개변수, 장치별 심도 맵 없음, 장치별 보정 데이터.

System status(시스템 상태)

시스템에 대한 정보를 표시합니다.

디스플레이

장치가 연결되었을 때 LED의 상태를 표시합니다.

7.6 네트워크 설정

7.6.1 Ethernet

Ethernet

여기에서 IP 설정을 수행하여 장치와 컴퓨터 간 Ethernet 통신을 구축할 수 있습니다.

값 읽기 또는 전송

프로젝트의 값과 장치의 값이 서로 다르면 장치의 값을 읽고 프로젝트에 적용할 수 있습니다. 또는 프로젝트의 값을 장치에 전송할 수도 있습니다.

7.7 Time synchronization(시간 동기화)

네트워크 내 장치들의 시간과 날짜를 동기화할 수 있습니다. 이는 동기화되고 정확한 타임스탬프가 있는 진단 및 보고서 작성에 가장 중요한 사항입니다.

Safety Designer의 기본 창 또는 장치 창에서 시간 동기화를 구성할 수 있습니다.

기존 SICK 장치에서 장치 시간을 가져올 수는 없습니다.

소프트웨어의 기능 방식 및 기본 조작법과 메인 창에 있는 설정에 대한 정보는 Safety Designer 작동 지침서(품목 번호 8018178)에서 확인할 수 있습니다.

7.8 구성 읽기

개요

프로젝트에서 장치에 대해 구성된 값을 좌측에서 확인할 수 있습니다. 장치가 연결된 경우 우측에는 장치에 저장된 값이 표시됩니다.

프로젝트의 값과 장치의 값이 서로 다르면 장치의 값을 읽고 프로젝트에 적용할 수 있습니다.

진행 절차

1. **Read from device (장치에서 읽기)**를 클릭하십시오.
- ✓ 장치 값이 읽히고 프로젝트에 적용됩니다.

추가 정보

구성:

- 이름
여러 개의 장치를 하나의 애플리케이션 또는 프로젝트에서 사용하는 경우에는 장치의 고유한 이름이 개별 장치를 구별하는 데 도움이 됩니다.
- 검사 합
검사 합은 구성을 식별하는 데 사용됩니다. 검사 합을 사용하여 구성이 변경되었는지 또는 장치 2대의 구성이 동일한지를 확인할 수 있습니다.
프로젝트 구성의 검사 합은 장치의 검사 합과 다를 수 있습니다(예: 필드 구성이 조정되었지만 장치에 전송되지 않은 경우).

7.9 식별

개요

Identification(식별) 페이지에서 장치를 위한 속성을 입력할 수 있습니다. 속성은 장치 식별 또는 구별에 사용됩니다. 속성은 보고서와 진단 데이터에 나타납니다.

Device name (장치명)

여러 개의 장치를 하나의 애플리케이션 또는 프로젝트에서 사용하는 경우에는 고유한 장치 이름이 개별 장치를 구별하는 데 도움이 됩니다.

Project name (프로젝트 이름)

프로젝트 이름은 전체 프로젝트를 식별하는 데 사용됩니다. 프로젝트 이름은 프로젝트의 모든 장치에서 동일해야 합니다.

Application name (애플리케이션 이름)

애플리케이션 이름은 프로젝트의 여러 장치에서 동일해야 합니다.

User name (사용자 이름)

사용자 이름은 차후 사용자가 애플리케이션 담당자를 찾는 데 도움이 됩니다.

Application image (애플리케이션 이미지)

이 이미지는 애플리케이션을 더 빠르게 식별하는 데 도움이 됩니다. Safety Designer는 다음과 같은 파일 형식을 지원합니다. BMP, GIF, JPG, PNG, TIF.

Description (설명)

설명에는 애플리케이션의 관련성을 더 빠르게 알아낼 수 있도록 도와줍니다.

7.10 감시 설정**개요**

Monitoring settings (감시 설정) 페이지에서 감시를 위한 일반 매개변수를 구성합니다.

구성된 물체 분해능 및 다중 평가는 일단 모든 필드에 적용됩니다. 필요한 경우에는 이 설정을 필드마다 개별적으로 조정할 수 있습니다.

우측 영역에는 도출되는 값이 표시됩니다. 그래픽에서 사용 가능한 스캔 범위에 대한 구성의 영향을 보여줍니다.

Application type (애플리케이션 유형)

애플리케이션 유형은 안전 카메라 시스템의 사용 방식에 따라 다릅니다.

- **Stationary (고정식)**

안전 3D 카메라의 위치가 고정되어 있습니다. 안전 3D 카메라는 위험 구역 안전 확보, 위험 지점 안전 확보 또는 접근 안전 확보에 사용됩니다.

- **Mobile (이동식)**

이동식 애플리케이션에서 안전 3D 카메라는 AGV(자동 가이드 차량)에 마운팅되어 있습니다. 안전 3D 카메라는 이동식 위험 구역 안전 확보, 추락 방지 또는 충돌 방지에 사용됩니다.

Reference for extended range (향상된 스캔 범위를 위한 기준)

고정식 애플리케이션에서 벽같이 보이는 배경이 감지 범위를 제한하는 경우 향상된 스캔 범위를 활성화할 수 있습니다.

이동식 애플리케이션에서 향상된 스캔 범위는 장치의 가용성을 저해할 수 있습니다.

향상된 스캔 범위를 활성화하는 경우 물체 분해능 **Body (신체)**이 필요합니다.

Object resolution (물체 분해능)

물체 분해능은 감지를 보장하기 위해 물체가 얼마나 커야 하는지를 결정합니다.

표 21: 권장 물체 분해능

애플리케이션	전형적 물체 분해능
위험 구역 안전 확보	Body (신체)
위험 지점 안전 확보	Hand (손), Arm (팔)
접근 안전 확보	Body (신체)
이동식 위험 구역 안전 확보	Leg (다리), Body (신체)

Multiple sampling (다중 평가)

다중 평가는 한 물체가 몇 번 스캔된 후 안전 3D 카메라가 반응해야 하는지를 나타냅니다. 다중 평가 값을 높게 설정하면 곤충, 용접 불꽃 또는 기타 물질이 기계의 가동을 중단하게 되는 가능성이 줄어 듭니다. 이를 통해 기계의 가용성이 높아집니다.

다중 평가의 수준의 높을수록 반응 시간이 길어지고 이격 거리에 영향을 끼칩니다, [참조 "반응 시간", 페이지 97](#).

표 22: 권장 다중 평가

애플리케이션	권장 다중 평가
고정식 애플리케이션: 예를 들어 깨끗한 주변 조건에서 수평 위험 구역 안전 확보 또는 수직 위험 지점 안전 확보	2회
고정식 애플리케이션: 예를 들어 수직 접근 안전 확보 수직 접근 안전 확보에서 통로 방향으로 보호 필드가 좁은 경우 1회, 2회 또는 3회 다중 평가만 사용해야 합니다.	2회
이동식 애플리케이션	4회
고정식 애플리케이션: 예를 들어 먼지가 많은 주변 조건에서 수평 위험 구역 안전 확보	8회



중요

1회 평가 시 먼지와 기타 방해물이 차단 오류를 유발할 수 있습니다.

가용성을 높이기 위한 조치:

- 고정된 배경에 맞춰 장치를 정렬하십시오.
- 보호 필드를 필요한 크기만큼만 선택하십시오.
- 가급적 큰 물체 분해능을 선택하십시오.
- 역반사체가 시야에 없도록 하십시오.
- 레이저 광원(예: 레이저 스캐너)과 기타 강한 광원이 감지 범위에 없도록 하십시오.

감시 케이스 전환 후 다중 평가

감시 케이스를 전환하는 경우에는 전환 시점에 보호 필드에 이미 사람이 있을 수 있다는 점에 유의하십시오. 사람을 빠르게 감지하고 위험 상태를 빠르게 종료하기 위해, 평소 적용되는 다중 평가와 관계없이 감시 케이스 전환 후에 바로 다중 평가가 실행되도록 설정할 수 있습니다.

사람과 신체 부위를 확실하게 감지하려면 적어도 장치가 대상을 감지하는 데 필요한 시간 동안은 각 감시 케이스가 활성화되어 있어야 합니다.

- **Fast(신속)(기본 설정)**
감시 케이스 전환 후 다중 평가 $n_{CS} = 1$. 물체가 1회 감지되면 안전 3D 카메라가 반응합니다. 안전 3D 카메라의 가장 빠른 반응 감시 케이스 전환 시점에 방해 요인이 있으면 차단 오류가 발생할 수 있습니다.
- **Robust(안정적)**
감시 케이스 전환 후 다중 평가 $n_{CS} = n - 1$, 최소 1. 감시 케이스 전환 후 다중 평가가 평소 적용되는 다중 평가보다 1회 감지만큼 작습니다. 곤충, 용접 불꽃 또는 기타 물질이 기계의 가동을 중단시킬 가능성이 줄어듭니다. 이를 통해 기계의 가용성이 높아집니다. 새 필드에는 처음부터 일반 반응 시간이 적용됩니다.
- **User-defined(사용자 정의)**
필요한 반응 시간 및 안정성에 따라 감시 케이스 전환 후 다중 평가를 설정합니다. 여기서 설정된 수치와 상관없이 감시 케이스 전환 후 다중 평가는 평소 적용되는 다중 평가보다 항상 최소 1회 감지만큼 작습니다. $n_{CS} \leq n - 1$, 최소 1.

물체 감지 후 다중 평가

물체 감지 후에 보호 필드가 4회 연달아 빈 상태로 감지되어야 안전 출력이 다시 ON 상태로 전환됩니다.

Activate different multiple sampling after object detection (물체 감지 후 다른 다중 평가 활성화) 옵션을 활성화하면 감시 레벨 또는 개별 필드에 대해 다른 값을 지정할 수 있습니다. 그러면 필드가 다시 빈 후에 경우에 따라 출력이 더 빠르게 또는 더 느리게 다시 ON 상태로 전환됩니다.

관련 주제

- "반응 시간", 페이지 97
- "마운팅 계획", 페이지 20

7.11 3D 편집기

개요

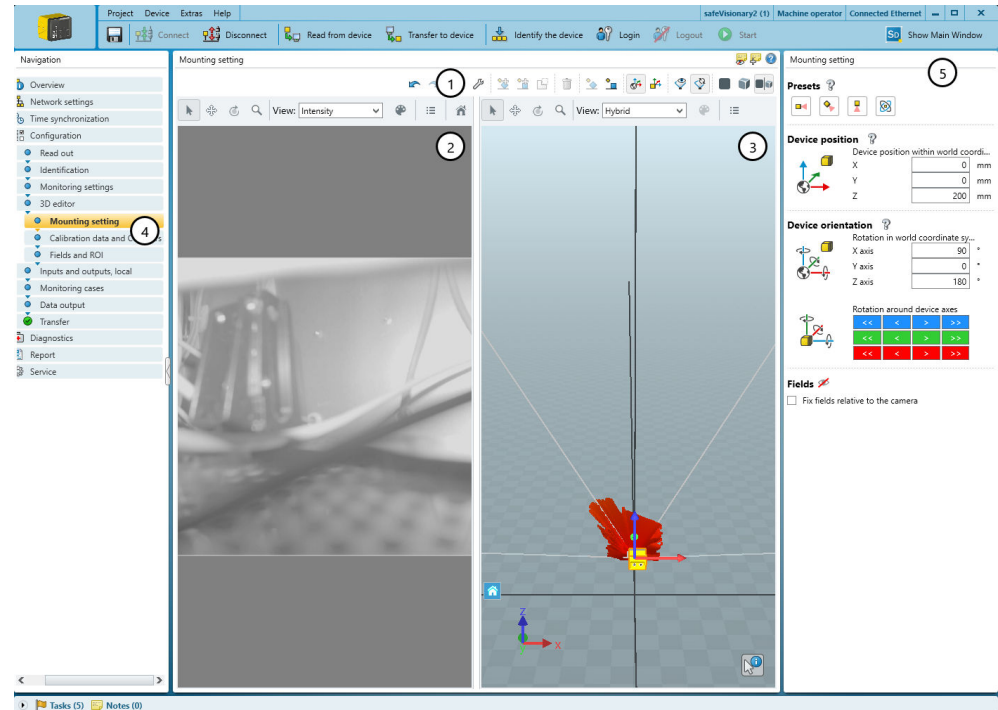


그림 34: 3D editor (3D 편집기)

- ① 툴바
- ② 2D 보기
- ③ 3D 보기
- ④ 메인 내비게이션: Mounting setting (마운팅 설정), Calibration data and Contours (교정 데이터 및 윤곽), Fields and Distance Monitoring (필드 및 거리 모니터링)
- ⑤ 선택한 기본 탐색에 따라: 장착 설정, 교정 데이터/윤곽 관리 또는 필드/거리 모니터링을 구성합니다

3D 편집기에서 장착 설정을 실행하고 교정데이터와 윤곽을 관리하고, 필드 또는 필드 세트와 거리 모니터링 또는 모니터링 세트를 구성할 수 있습니다.

2D 보기는 관찰 장면을 안전 3D 카메라의 시각으로 보여줍니다. 2D 보기를 사용하여 안전 3D 카메라의 위치를 지정하고 거리 모니터링을 구성할 수 있습니다.

3D 보기는 공간 내에서 안전 3D 카메라를 보여줍니다. 3D 보기를 이용하여 안전 3D 카메라를 포지셔닝하고 필드를 구성할 수 있습니다.

카메라가 연결되어 있으면 실시간 데이터를 표시할 수 있습니다.

3D 편집기 툴바

표 23: 툴바 버튼

버튼	기능
	2D 보기 및 3D 보기 동시 표시
	3D 보기만 표시
	3D 보기만 표시
	실시간 측정 데이터 표시
	측정 데이터의 스냅샷을 표시합니다. 다시 클릭하면 표시된 측정 데이터가 삭제됩니다.
	장치 좌표계의 축을 중심으로 회전할 때 사용하는 손잡이 표시 및 숨기기
	세계 좌표계의 축을 따라 이동할 때 사용하는 손잡이 표시 및 숨기기
	선택한 물체를 바닥에 맞춰 정렬
	선택한 물체를 안전 3D 카메라에 맞춰 정렬
	선택한 형상 삭제
	Mask areas (영역 마스킹)
	직육면체 만들기, 바닥에 맞춰 정렬됨
	직육면체 만들기, 안전 3D 카메라에 맞춰 정렬됨
	필드 편집기 설정
	필드 세트 계산

2D 보기 및 3D 보기 내 툴바

표 24: 툴바 버튼

버튼	기능
	화살표 도구, 물체 선택
	시점 이동
	시점 회전
	줌 도구 왼쪽 마우스 버튼을 누른 상태로 마우스를 위(이미지 부분 확대)와 아래(이미지 부분 축소)로 움직입니다.
보기	보기 선택
	색상 설정
	보기에서 표시하거나 숨길 옵션 선택
	보기 리셋(2D 보기만)
	시계 방향으로 회전(2D 보기만)

7.11.1 마운팅 설정하기

개요

Mounting setting (마운팅 설정) 페이지에서 공간 내 장치 위치를 지정합니다. 이 설정은 주변 윤곽 또는 기준면(바닥 등)을 기준으로 한 카메라 시스템의 실제 위치 및 방향과 일치해야 합니다. 그래야 3D 장면을 쉽게 이해할 수 있으며 주변과 관련하여 보호 필드를 구성하기가 수월합니다. 마운팅 설정은 우측 입력 필드를 이용하거나 3D 보기에서 직접 수행할 수 있습니다.

진행 절차

입력 필드를 사용하여 마운팅 설정하기

1. 우측 **Mounting suggestions (설치 제안)** 영역에서 센서 위치의 기본 설정을 선택하십시오.
2. **Device position (장치 위치)** 영역에서 국제 좌표계 내 센서 위치의 정확한 X, Y, Z 값을 입력하십시오.
3. **Device orientation (장치 방향)** 영역에서 센서 방향을 설정하십시오. 이때 다음과 같은 방법을 사용할 수 있습니다.
 - Rotation in world coordinate system: (국제 좌표계에서 회전)
X, Y 및 Z 값을 조정하여 월드 좌표계의 축을 중심으로 장치를 회전합니다
 - Rotation around device axes (장치 축을 중심으로 회전)
화살표를 사용하여 조정하여 장치 축을 중심으로 장치를 회전합니다

3D 뷰에서 직접 마운팅 설정하기

1. 우측 **Mounting suggestions (설치 제안)** 영역에서 센서 위치의 기본 설정을 선택하십시오.
2. 센서 위치 설정을 위한 툴 모음에서 다음 기호를 선택합니다.



Show/hide handles for displacement along the axes of the world coordinate system. (국제 좌표계의 축을 따라 이동하기 위한 손잡이 표시 및 숨기기.)

- ✓ 센서 이동을 위한 그리퍼가 표시됩니다.
- 3. 축의 화살촉에 마우스를 놓습니다.
- ✓ 축의 화살촉이 노란색으로 바뀝니다.



4. 마우스로 노란색 화살촉을 클릭합니다. 마우스 버튼을 누른 상태에서 센서를 축의 올바른 위치로 이동합니다.
5. 다른 두 축에 대해서도 3단계와 4단계를 반복합니다.
6. 센서 방향 설정을 위한 툴 모음에서 다음 기호를 선택합니다.



Showing and hiding the grippers for displacement and rotation in the solid coordinate system (as well as the grippers for geometry transformation) (고정 좌표계에서 이동 및 회전을 위한 그리퍼의 (및 지오메트리 변환용 그리퍼의) 표시 및 숨김)

- ✓ 센서 회전을 위한 그리퍼가 표시됩니다.
- 7. 축의 아치 위에 마우스를 놓습니다.
- ✓ 아치가 노란색으로 바뀝니다.



8. 마우스로 노란색 아치를 클릭합니다. 마우스 버튼을 누른 상태에서 축의 센서를 회전합니다.
9. 다른 두 축을 중심으로 회전하려면 7단계와 8단계를 반복합니다.

마운팅 설정 선택

1. 영역의 오른쪽에서 **Mounting suggestions (설치 제안)** 영역에서 다음 기호를 선택합니다.



전류 정렬(IMU)

- ✓ 장치의 현재 방향이 선택됩니다.
- 2. 다음과 같이 장치의 위치를 조정할 수 있습니다:
 - **Device position (장치 위치)** 영역에 월드 좌표계 내 센서 위치의 값을 정확히 입력합니다.
 - "3D 보기에서 직접 마운팅 설정하기"를 참조하세요.

추가 정보

축 색상:

- X축: 빨간색
- Y축: 녹색
- Z축: 파란색

관련 주제

- ["좌표계", 페이지 13](#)

7.11.2 Calibration data and Contours (교정 데이터 및 윤곽)

개요

Calibration data and Contours (교정 데이터 및 윤곽) 페이지에서 다음과 같은 기능을 사용할 수 있습니다.

- 교정 데이터 관리
- 기준 윤곽 티치인 및 관리

교정 데이터

안전 3D 카메라마다 교정 데이터를 장치에서 불러오고 구성할 필드와 함께 계산합니다. 이 데이터는 장치별 공차를 포함합니다.

여러 장치 사이에서 프로젝트 파일을 교환하기 위해서는 교정 데이터를 장치마다 업데이트하거나 추가해야 합니다.

1. 장치를 “장치 개요” 창으로 드래그하십시오.
- ✓ 교정 데이터가 추가됩니다.
2. 1번째 방법: “장치 교체하기”를 선택하십시오.
- ✓ 교정 데이터를 구성에서 덮어씁니다.
3. 2번째 방법: “장치 추가하기”를 선택하십시오.
- ✓ 새 장치의 교정 데이터가 구성에 적용됩니다. 여러 교정 데이터 중 원하는 것을 선택할 수 있습니다.

기준 윤곽

기준 윤곽은 여러 개의 촬영 이미지로 이루어집니다. 기준 윤곽이 있어야 윤곽 감지 필드가 제대로 작동합니다.

하나의 기준 윤곽을 여러 장치에 사용할 수 있습니다. 기준 윤곽을 다른 장치로 전송할 때 대상 장치의 장치별 교정 데이터로 환산하는 과정에서 기준 윤곽에 미세한 편차가 생길 수 있습니다. 구성된 공차 범위가 너무 작거나 기준 환경의 윤곽이 뚜렷하면 차단 오류가 발생할 수 있습니다. 이 경우 공차 범위를 키우거나 기준 윤곽을 장치로 다시 티치인하십시오.

다른 장치에서 티치인한 기준 윤곽을 사용하는 경우, 기준 윤곽과 직접 접촉한 피시험체가 확실하게 감지되는지를 점검해야 합니다.

교정 데이터 툴바의 버튼

표 25: 교정 데이터 툴바의 버튼

버튼	기능
	장치의 교정 데이터 추가
	기준 윤곽 추가
	요소 삭제
	선택한 교정 데이터 활성화 및 이 장치를 위한 필드 계산
	기준 윤곽을 사용하는 필드를 표시함

7.11.3 Fields and Distance Monitoring (필드 및 거리 모니터링)

Fields and Distance Monitoring (필드 및 거리 모니터링) 페이지에서 장치의 필드와 거리 모니터링을 구성하십시오.

7.11.3.1 필드

개요

Fields (필드) 영역에서 필드 세트와 필드를 생성합니다. 그 아래 영역에서 필드 및 필드 세트의 속성을 지정할 수 있습니다.

3D 편집기에서 툴바를 이용해 필드 세트의 선택한 필드에 대해 직육면체를 추가할 수 있습니다. 선택에 따라 직육면체가 장치와 평행하게 또는 바닥과 평행하게 정렬됩니다.

직육면체의 위치와 방향은 3D 편집기에서 손잡이로 조정하거나 필드 설정에서 조정할 수 있습니다.

“카메라에 대해 상대적으로 필드 고정하기”에 체크 표시를 하면 설정된 필드가 장치에 대해 상대적으로 함께 움직입니다. 체크 표시를 하지 않으면 장치가 움직이든 말든 관계없이 필드가 원위치에 머무릅니다.

중요 지침



경고

보호 필드를 제한된 시야 밖에 위치시키는 경우 보호 장치의 효능 상실

제한된 시야 밖에 있는 보호 필드 영역은 자동으로 제거됩니다. 감시 기능은 이 영역에서 효력을 발휘하지 않습니다. 미준수 시 위험 상태가 제때 종료되지 않거나 아예 종료되지 않을 수 있습니다.

→ 제한된 시야 안에 보호 필드를 위치시키십시오.

→ 제한된 시야 안의 보호 필드가 모든 방향으로 최소 300mm 크기인지 점검하십시오.

필드 툴바의 버튼

표 26: 필드 툴바의 버튼

버튼	기능
	필드 세트 추가
	필드 세트에 필드 추가
	필드 세트 복제
	필드 또는 필드 세트 삭제
	필드 세트 및 필드 숨기기 또는 표시

필드 및 필드 세트의 속성

표 27: 필드 및 필드 세트의 속성

특성	설명
Name (이름)	각 필드에 대해 고유한 이름을 지정할 수 있습니다.
Field type (필드 유형)	선택한 필드 유형을 표시함.
Multiple sampling (다중 평가)	감시 레벨에 대해 구성된 물체 분해능 및 다중 평가는 일단 모든 필드에 적용됩니다. 필요한 경우에는 이 설정을 필드마다 개별적으로 조정할 수 있습니다.
Object resolution (물체 분해능)	윤곽 감지 필드를 위해 물체 분해능 선택 시 바닥의 구멍 크기도 사용할 수 있습니다. 안전 3D 카메라는 윤곽 내 빈틈(구멍)을 특정한 크기까지 무시합니다. 구멍이 설정된 크기를 초과하면 차단 경로가 OFF 상태가 됩니다. Reference for extended range (향상된 스캔 범위를 위한 기준) 설정을 활성화한 경우 바닥 구멍에 대해 물체 분해능 Gap size (100 cm x 100 cm) (바닥 개구부 (100cm x 100cm)) 만 사용할 수 있습니다.
윤곽 감지 필드 Reference contour (기준 윤곽)	안전 3D 카메라는 주변의 특정 영역을 감시합니다. 이를 위해 주변의 기준 이미지(기준 윤곽)가 필요합니다. 기준 이미지 윤곽과 기준 윤곽 필드에 투영된 필드 형상의 교차 영역이 감시됩니다. 각 윤곽 감지 필드에 대해 여기에서 자체 기준 윤곽을 할당할 수 있습니다. Calibration data and Contours (교정 데이터 및 윤곽) 페이지에서 기준 윤곽을 생성할 수 있습니다.
Contour detection field (윤곽 감지 필드) 공차 한계폭	윤곽에는 양의 및 음의 공차 한계폭이 있습니다. 안전 3D 카메라가 공차 한계폭 내에서 윤곽을 감지하지 않으면 차단 경로가 OFF 상태가 됩니다. • Positive tolerance (far) (양의 공차 한계폭(멀)): 안전 3D 카메라에서 멀어지는 쪽의 공차 • Negative tolerance (near) (음의 공차 한계폭(가까움)): 안전 3D 카메라에 가까워지는 쪽의 공차 "윤곽 감지 필드를 위한 공차 한계폭 속성", 페이지 64 에 유의
Partial checksum (field geometry) (부분 검사 합(필드 형상))	필드 형상 부분 검사 합을 표시함.

윤곽 감지 필드를 위한 공차 한계폭 속성

- 물체를 확실하게 감지하기 위해서는 물체의 거리값과 기준 윤곽의 차이가 설정된 공차 한계폭보다 커야 합니다. 공차 한계폭은 기본 설정에서 물체가 기준 윤곽과 직접 접촉한 경우에도 선택된 물체 분해능을 확실하게 감지합니다.
- 공차 한계폭이 더 작으면 진동, 측정값 노이즈 또는 열 효과로 인해 기계 차단 오류가 발생할 수 있습니다. 예외적인 경우에만 더 작은 공차 한계폭을 사용하고 이때 다중 평가를 4회 이상으로 설정하십시오.
- 공차 한계폭이 더 크면 물체가 기준 배경과 직접 접촉한 경우에 물체가 확실하게 감지되지 않을 수 있습니다. 크기가 똑같은 어두운 피시험체를 이용해 안정적인 감지를 점검하십시오. 공차 한계폭이 너무 큰 경우 공차 한계폭의 값을 낮추거나 다른 조치를 취해서 기준 윤곽과 직접 접촉한 관련 물체가 위험 구역에 들어가지 못하게 하십시오.

필드 형상 최소 크기

표 28: 직육면체 최소 크기

Object resolution (물체 분해능)	직육면체 최소 크기(W x D x H)
Hand (손) Arm (팔) Leg (다리) Body (신체)	300mm × 300mm × 300mm
Gap size (40 cm x 40 cm) (바닥 개구부 (40cm x 40cm))(윤곽 감지 필드)	400mm × 400mm × 400mm
Gap size (100 cm x 100 cm) (바닥 개구부 (100cm x 100cm))(윤곽 감지 필드)	1,000mm × 1,000mm × 1,000mm

관련 주제

- "감시 케이스", 페이지 71
- "필드 유형", 페이지 14
- "시야", 페이지 12
- "Calibration data and Contours (교정 데이터 및 윤곽)", 페이지 62

7.11.3.1.1

감시 불가능한 영역 스케치

개요

기둥, 파티션 그리드 등 공간 내 물체로 인해 장치가 감시할 수 없는 영역이 생깁니다.

장치의 시야를 제한하는 물체를 마스킹 영역으로 스케치할 수 있습니다.

표 29: Mask areas (영역 마스킹)

	Mask areas (영역 마스킹)
---	---------------------

중요 지침



경고

보호 장치의 효능 상실

감시 불가능한 영역을 스케치하면 보호 필드가 요구되는 최소 크기보다 작을 수 있습니다. 그럼 감시 기능이 보장되지 않습니다. 미준수 시 위험 상태가 제때 종료되지 않거나 아예 종료되지 않을 수 있습니다.

→ 감시 불가능한 영역을 스케치한 후에 보호 필드가 모든 방향으로 최소 크기 300mm를 충족하는지 점검하십시오.

진행 절차

1. **Mask areas (영역 마스킹)** 도구를 클릭하십시오.
2. 직육면체를 생성하고 그걸로 마스킹 영역을 스케치하십시오.
- ✓ 직육면체는 회색으로 표시됩니다.

추가 정보

마스킹 영역은 3D 보기에서만 표시됩니다.

7.11.3.1.2

전역 형상 지정하기

개요

필드 형상과 감시 불가능한 영역을 전역 형상으로 스케치합니다. 전역 형상은 모든 보호 필드와 경고 필드에 영향을 미칩니다.

표 30: 전역 필드 형상 지정하기

	Edit field editor settings (필드 편집기 설정 편집)
---	---

진행 절차

1. **Edit field editor settings (필드 편집기 설정 편집)** 도구를 클릭하십시오.
2. **Use global geometry (전역 형상 사용하기)** 체크박스를 활성화하십시오.
3. 필드 및 거리 모니터링 영역에서 > **Use global geometry (전역 형상 사용하기)**를 선택합니다.
4. 직육면체를 선택하고 그걸로 전역 필드 형상을 스케치하십시오.
5. 경우에 따라 감시 불가능한 영역을 **Mask areas (영역 마스킹)** 도구로 스케치하십시오.

7.11.3.2 거리 모니터링

개요

Distance Monitorings (거리 모니터링) 영역에서 모니터링 세트와 거리 모니터링을 생성하십시오. 아래 영역에서 거리 모니터링 및 모니터링 세트의 속성을 정의하고 거리 모니터링의 위치를 지정할 수 있습니다. 거리 모니터링의 위치를 2D 보기에서도 직접 지정할 수 있습니다. 거리 모니터링의 크기는 10화소 × 10화소입니다.

또한 거리 모니터링을 사용하여 장치에서 공간 내 특정 지점까지의 거리를 안전하게 측정할 수 있습니다.

거리 모니터링의 위치는 2D 보기에서 자유롭게 지정할 수 있지만 여백 구역에서 25화소의 여백을 유지해야 합니다.

중요 지침



주

2D 보기는 회전할 수 있습니다. 2D 보기를 통해 거리 모니터링의 위치를 지정할 때 실제 장면과 x 및 y 값을 사용하여 올바른 위치를 점검하십시오.



주

최신 버전의 Safety Designer를 사용하는 경우 이 여백 구역을 자동으로 고려합니다. 즉, 25화소가 이미 차감되어 있으므로 구성 시 사용자가 추가로 조정할 필요가 없습니다.

거리 모니터링 도구 모음의 버튼

표 31: 거리 모니터링 도구 모음의 버튼

버튼	기능
	모니터링 세트 추가
	거리 모니터링을 모니터링 세트에 추가
	모니터링 세트 복제
	거리 모니터링 또는 모니터링 세트 삭제
	거리 모니터링 또는 모니터링 세트 숨김 또는 표시

거리 모니터링 및 모니터링 세트의 속성

표 32: 거리 모니터링 및 모니터링 세트의 속성

특성	설명
Name (이름)	사용자는 각 거리 모니터링에 고유한 이름을 부여할 수 있습니다.
Field type (필드 유형)	선택한 영역 유형을 표시합니다.
Measurement Value Output Distance Monitoring (거리 모니터링 측정값 출력)	측정된 값의 평균값을 출력합니다.
Average Filter (평균값 필터)	Average Filter (평균값 필터) 속성을 이용해 평균값을 산출할 측정값 개수를 지정합니다.

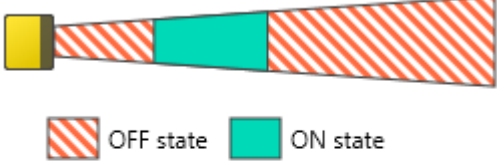
특성	설명
Tolerance (공차 한계폭)	거리 모니터링에는 다음의 설정이 가능합니다: - 측정값이 지정된 값보다 커야 합니다. - 측정값이 지정된 값보다 작아야 합니다. - 측정값은 지정된 범위 내에 있어야 합니다. ☒ ROI Tolerance    ☐ Smaller than 4000 mm ☐ Larger than 500 mm ☒ Between 1000 and 2000 mm 그림 35: 예사: “~ 사이의 측정값” 측정값이 설정 범위 내에 있지 않으면 차단 경로가 OFF 상태로 전환됩니다.

표 33: 장치 표면

특성	설명
위치(픽셀 단위)	x-축 및 y-축에 거리 모니터링 값 표시
실시간 거리 값(mm)	거리 모니터링 제거
유효하지 않은 픽셀(예/아니요)	거리 모니터링 내의 개별 화소가 유효한 측정값을 제공하지 않거나 또는 제공합니다. ¹⁾
편차 과다(예/아니요)	거리 모니터링 내에서 개별 측정값이 서로 너무 많이/너무 많이는 아니게 편차가 납니다.
과다 노출(예/아니요)	선택한 거리 모니터링이 과다 노출입니다/과다 노출이 아닙니다.
노출 부족(예/아니요)	거리 모니터링을 표시하기에 너무 어둡습니다/너무 어둡지는 않습니다.
측정 범위를 벗어남(예/아니요)	거리 모니터링의 값이 측정 범위 밖/안에 있습니다.

¹⁾ 유효하지 않은 화소는 유효한 측정값이 없는 픽셀입니다. 반사 부족, 측정 범위 초과 또는 간섭(예: 외란광) 등이 원인일 수 있습니다.

관련 주제

- "감시 케이스", 페이지 71
- "거리 모니터링", 페이지 15
- "감시 설정", 페이지 57
- "데이터시트", 페이지 94

7.12 입력 및 출력, 로컬

개요

Inputs and outputs, local (입력 및 출력, 로컬) 페이지에서 안전 카메라 시스템의 연결부를 개관할 수 있습니다.

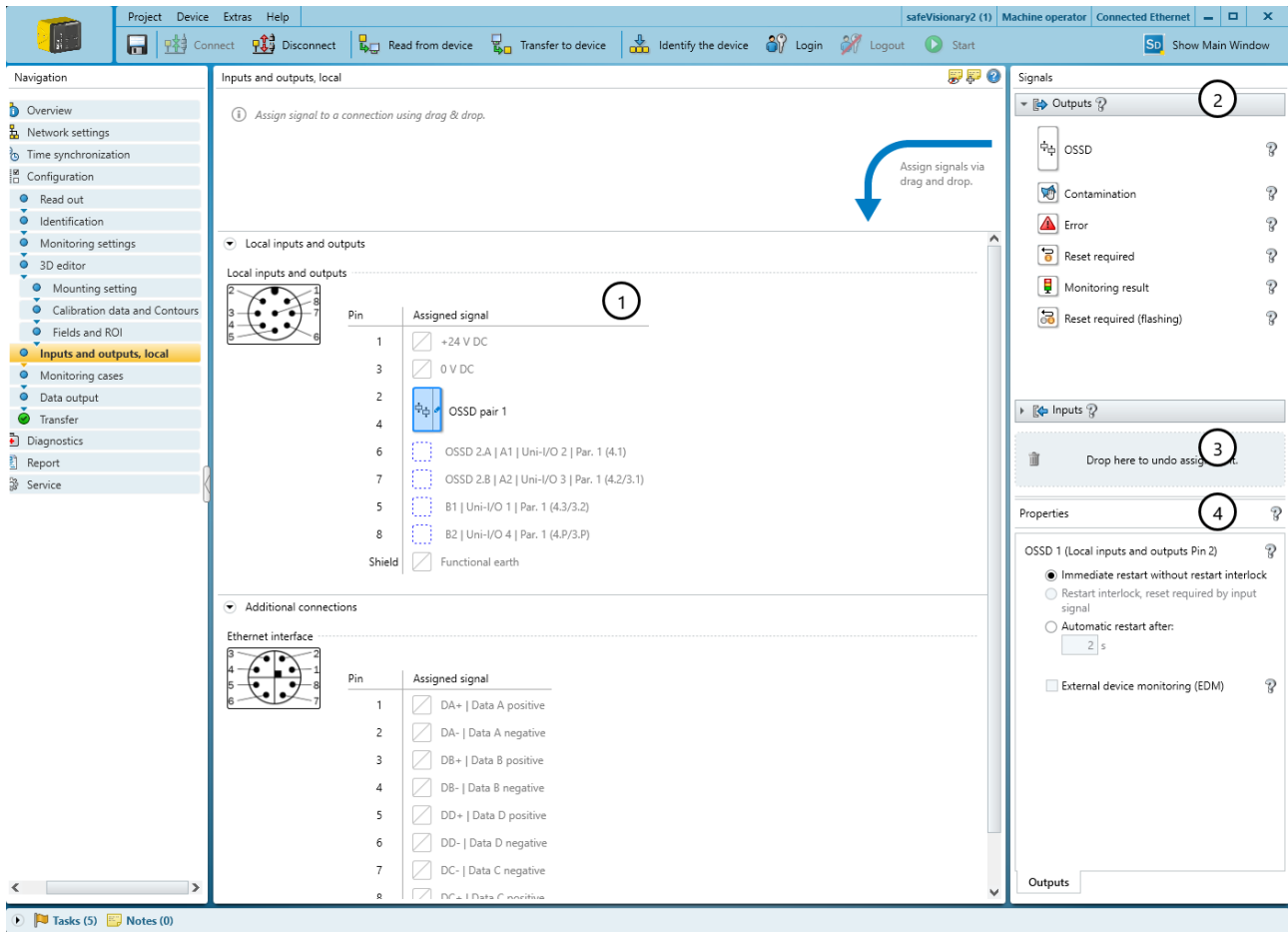


그림 36: 입력 및 출력, 로컬

- ① 핀 할당
- ② 사용할 수 있는 신호
- ③ 연결부에서 신호 제거
- ④ 일부 신호에 대한 기타 설정

7.12.1 출력 신호

OSSD

안전 관련 2채널 스위칭 출력, 위험한 상태를 차단하는 데 사용됨.

Contamination (오염)

전면창의 오염을 알립니다.

- **Switch when Contamination Warning is present. (오염 경고 발생시 전환)** Device is in ON state, but partial contamination on the optics cover is detected. (장치가 ON 상태이지만 광학 커버의 부분적인 오염이 감지되었습니다.) 설정: 전면창을 즉시 청소해야 합니다.
- **Heavy contamination, device switches to the OFF state (contamination error).** (심한 오염, 장치가 OFF 상태로 전환됩니다(오염 오류).) 설정: 모든 안전 출력이 OFF 상태입니다. 전면창이 심하게 오염되었으며 즉시 청소해야 합니다.

Error (오류)

오류를 알려줍니다.

- **Device error (장치 오류)** 설정: 장치 오류는 심각한 오류이며, 이 오류가 발생하면 모든 안전 출력이 OFF 상태로 전환되고 장치가 잠금 상태가 됩니다. 오류의 원인이 제거되면 장치를 완전히 재시동해야 합니다.
- **Application error (애플리케이션 오류)** 설정: 애플리케이션 오류가 발생한 경우 모든 안전 출력이 OFF 상태로 전환됩니다. 오류의 원인이 제거되면 안전 기능을 다시 시작해야 합니다.

Reset required (리셋 필요)

리셋이 가능함을 알려줍니다. 재시동 인터록이 작동되고 보호 필드가 다시 비어 있으면 연결된 램프가 켜집니다.

Monitoring result (감시 결과)

활성 필드의 상태를 알려줍니다. 필드 안에서 물체가 감지되면 연결된 램프가 켜집니다.

Reset required (flashing) (리셋 필요(깜빡임))

리셋이 가능함을 알려줍니다. 재시동 인터록이 작동되고 보호 필드가 다시 비어 있으면 연결된 램프가 깜박입니다.

7.12.2 입력 신호

Static control input (정적 제어 입력)

감시 케이스 전환을 위한 기계 제어기의 신호.

평가 방법: 상보형 평가, 1-of-n 평가

Parity evaluation (3pins) (패리티 평가(3핀)), Parity evaluation (4pins) (패리티 평가(4핀))

감시 케이스 전환을 위한 기계 제어기의 신호.

평가 방법: 패리티 평가(홀수, 짝수)

External device monitoring (EDM) (외부 장치 모니터링(EDM))

외부 장치 모니터링(EDM)을 위한 순방향으로 유도된 컨택터의 보조 접점 신호.

Reset (리셋)

내부 재시동 인터록의 수동 리셋을 위한 리셋 푸시 버튼 신호.

Sleep mode (대기 상태)

대기 상태 활성화를 위한 버튼 신호.

Restart device (장치 재시작)

장치를 완전히 재시동하기 위한 버튼 신호.

Pause event recording (이벤트 기록 일시정지)

이벤트 이력을 멈추기 위한 버튼 신호.

7.12.3 일부 신호에 대한 기타 설정

OSSD쌍의 재시작 인터록

OSSD의 재시작 거동을 위해 다음과 같은 옵션이 있습니다.

- **Immediate restart without restart interlock (재시작 인터록 없이 즉시 재시작):** 보호 필드 안에 더 이상 물체가 없을 때 장치가 OSSD를 즉시 ON 상태로 전환합니다.
- **Restart interlock, reset required by input signal (재시작 인터록, 입력 신호를 통한 리셋 필요):** 작업자가 재시작 또는 리셋용 명령 장치를 작동시키면, 장치가 OSSD를 ON 상태로 전환시킵니다.
- **Automatic restart after: (다음 시간 이후 자동 재시작):** 보호 필드 안에 더 이상 물체가 없을 때 장치가 구성된 지연 시간 후에 OSSD를 ON 상태로 전환합니다.

외부 장치 모니터링(EDM)

외부 장치 모니터링(EDM)을 위한 입력이 구성되어 있어야 합니다. 이 입력이 전기 제어기에 올바르게 연결되어 있어야 합니다.

외부 장치 모니터링이 활성화되어 있으면 장치는 OSSD 차단 후에 외부 장치 모니터링(EDM) 입력에 전압이 있는지를 점검합니다.

OSSD 차단 후에 입력에 전압이 없는 경우 장치가 잠금 상태가 되고 OSSD를 다시 ON 상태로 전환하지 않습니다.

신호 레벨

일부 비안전 출력 신호의 경우 신호를 HIGH로 출력할지 LOW로 출력할지 선택할 수 있습니다.

- **Hi 설정:** 출력이 통상적으로 LOW 상태입니다. 신호가 활성화되면 출력이 HIGH 상태로 전환됩니다.
- **Lo 설정:** 출력이 통상적으로 HIGH 상태입니다. 신호가 활성화되면 출력이 LOW 상태로 전환됩니다.

7.13 감시 케이스

개요

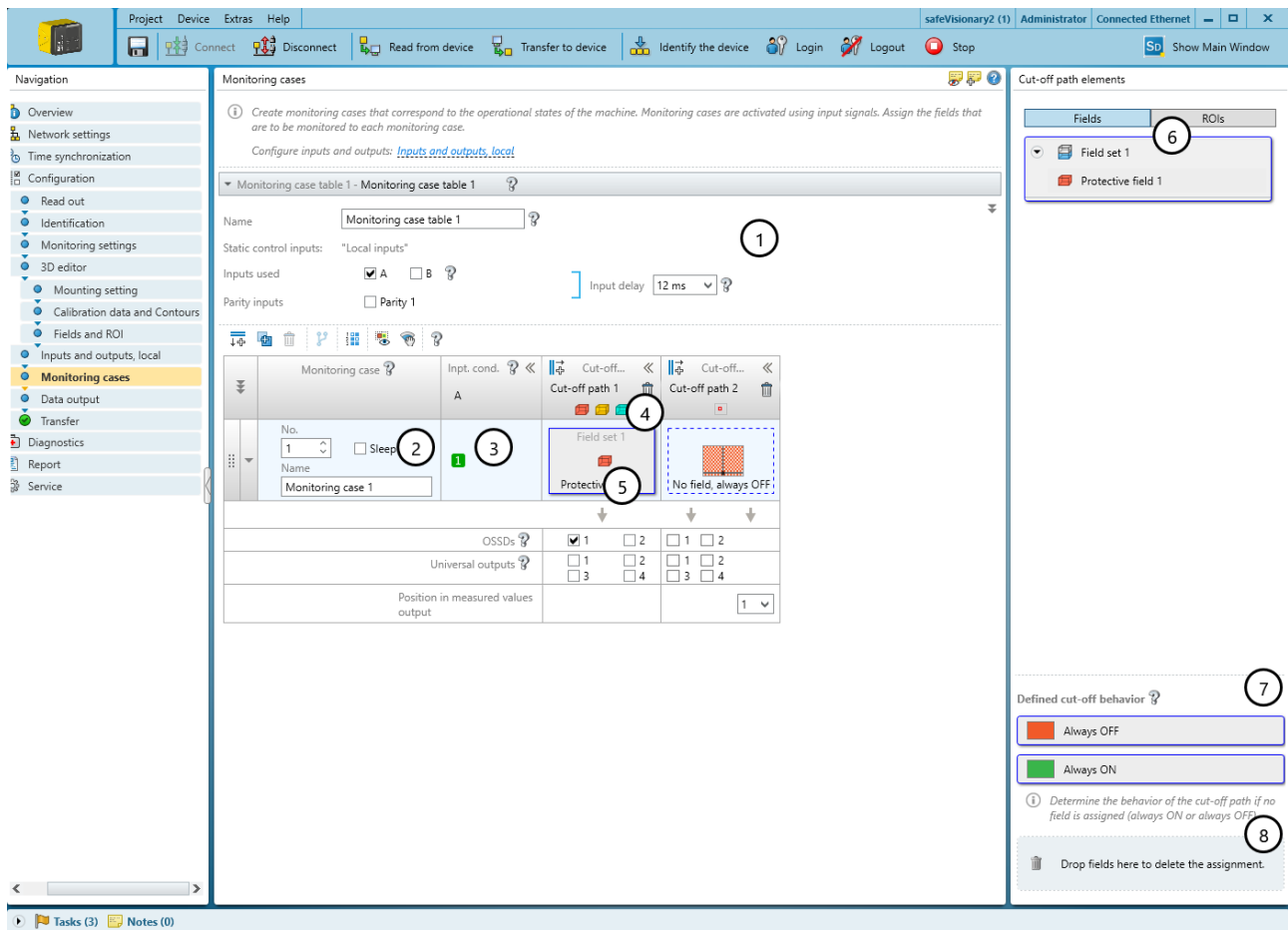


그림 37: Monitoring cases (감시 케이스)

- ① 전체 감시 케이스표 설정
- ② 개별 감시 케이스 설정
- ③ 감시 케이스의 입력 조건
- ④ 감시 케이스 및 차단 경로의 필드 세트
- ⑤ Fields and Distance Monitoring (필드 및 거리 모니터링)에 대한 차단 경로
- ⑥ 구성된 필드 세트 및 모니터링 세트
- ⑦ 지정된 차단 거동을 위한 영역
- ⑧ 감시 케이스에서 필드 세트 제거

모니터링 케이스 편집기에서 입력 조건을 이용하여 모니터링 케이스를 정의하고 케이스에 필드 세트/모니터링 세트를 할당하십시오.

7.13.1 감시 케이스 표 설정

Name (이름)

Name (이름) 필드에 이해하기 쉬운 감시 케이스표 이름을 입력할 수 있습니다.

Inputs used (사용된 입력)

감시 케이스표에서 감시 케이스 전환에 사용하는 입력을 선택합니다.

Input delay (입력 지연)

Input delay (입력 지연) 필드에서 입력 지연을 선택할 수 있습니다.

정적 제어 입력 또는 패리티 입력을 전환하는 제어 장치가 12ms 이내에 해당 입력 조건으로 전환되지 못하면(예를 들어 안정적인 스위칭 상태가 나중에 되어서) 입력 지연을 구성해야 합니다. 제어 장치가 해당 시간 내에 새 입력 조건으로 전환할 수 있도록 입력 지연 값을 선택해야 합니다.

표 34: 필요한 입력 지연을 위한 경험 값

전환 방식	필요한 입력 지연 시간
제어기를 통한 전자식 전환, 패리티 평가, 바운스 시간이 0ms ~ 12ms인 1-of-n 또는 상보형 전자 출력	12ms
접촉식 트리거 장치(릴레이)	30ms ... 150ms
독립적 센서를 통한 제어	130ms ... 480ms

관련 주제

- ["감시 케이스 전환 시점", 페이지 24](#)
- ["정적 제어 입력, Parity inputs \(패리티 입력\)", 페이지 40](#)

7.13.2 감시 케이스 설정**이름**

Name(이름) 필드에 이해하기 쉬운 감시 케이스 이름을 입력할 수 있습니다. 많은 감시 케이스를 생성하는 경우에는 감시 케이스를 쉽게 식별할 수 있도록 이름을 지정해야 합니다(예: 우측 커브 주행, 좌측 커브 주행).

대기 상태

이 옵션을 활성화하는 경우, 해당 감시 케이스에 대한 입력 조건이 주어지는 즉시 장치가 대기 상태로 전환됩니다.

7.13.3 입력 조건 설정**개요**

각 감시 케이스에 대해 감시 케이스가 활성화되는 입력 조건을 지정할 수 있습니다.

전제 조건

- 사용된 입력 조건이 선택됩니다.

진행 절차

- 정적 제어 입력: 모든 입력과 모든 감시 케이스에 대해 각각 원하는 조건이 표시될 때까지 **Input condition (입력 조건)** 열에서 입력 조건(1, 0 또는 임의)이 있는 필드를 계속 클릭하십시오.
- 패리티 입력: 드롭다운 메뉴에서 입력 조건을 선택하십시오.
- ✓ 모니터링 사례에 대한 입력 조건이 정의되어 있습니다. 유효하지 않거나 이미 지정된 조합이 표시됩니다.

7.13.4 스위치 오프 경로 구성**개요**

차단 경로를 생성하고 차단 경로를 통해 전환되는 출력을 정의할 수 있습니다.

사용자는 필드 세트의 각 필드와 모니터링 세트의 각 거리 모니터링에 대해 차단 경로를 필요로 합니다. 필드 세트/모니터링 세트의 크기가 서로 다른 경우, 필드/거리 모니터링의 수가 가장 많은 있는 필드 세트/모니터링 세트를 기준으로 삼으십시오.

진행 절차

1. **Field - Add cut-off path (필드 - 차단 경로 추가)** 버튼을 클릭합니다.
2. 필요한 경우 각 스위치 오프 경로에 인식 가능한 이름을 입력합니다.
3. 스위치 오프 경로가 전환할 출력을 선택합니다.

7.13.5 필드 세트 및 모니터링 세트의 할당**개요**

생성된 영역 기록이 **Cut-off path elements (차단 경로 요소)** 영역의 오른쪽, **Fields (필드)** 아래에 나열됩니다.

생성된 모니터링 세트는 **Distance Monitorings (거리 모니터링)** 아래에 나열되어 있습니다.

진행 절차

모니터링 케이스에 필드 세트/모니터링 세트 할당

→ 드래그 앤 드롭 기능을 사용하여 필드 세트/모니터링 세트를 모니터링 케이스에 할당합니다.

모니터링 케이스에 필드/거리 모니터링 할당

→ 드래그 앤 드롭 기능을 사용하여 필드 세트/모니터링 세트를 모니터링 케이스에 할당합니다.

→ 할당된 필드 세트/모니터링 세트를 마우스의 오른쪽 버튼으로 클릭한 다음 **Split fieldset (필드 세트 분할하기)/Split Monitoring Set (모니터링 세트 분할)**을 선택합니다.

→ 개별 필드/거리 모니터링을 모니터링 케이스에 할당합니다.

할당 해제하기

→ 필드 세트/모니터링 세트 또는 필드/거리 모니터링을 모니터링 케이스에서 휴지통 아이콘으로 드래그합니다.

7.13.6 지정된 차단 방식 할당하기**개요**

지정된 차단 방식을 필드 대신 감시 케이스의 차단 경로에 할당할 수 있습니다.

- **Always OFF (항상 OFF):** 감시 케이스가 활성화되면 차단 경로가 OFF 상태입니다.
- **Always ON (safe) (항상 ON(안전)):** 감시 케이스가 활성화되면 차단 경로가 ON 상태입니다.
- **Always ON (NON-safe) (항상 ON(비안전)):** 감시 케이스가 활성화되면 차단 경로에서 안전 출력이 항상 OFF 상태입니다. 비안전 출력은 항상 ON 상태입니다.

진행 절차

지정된 차단 방식 할당하기

→ 드래그 앤 드롭을 이용하여 차단 방식을 차단 경로에 할당하십시오.

추가 정보

감시 케이스 표의 특정 셀에 필드를 할당하지 않으면 Safety Designer가 이 셀에 **Always OFF (항상 OFF)** 기능을 자동으로 할당합니다.

7.13.6.1 지정된 차단 방식의 기본 설정 지정하기**개요**

이 기능을 이용하면 차단 경로마다 지정된 차단 방식을 감시 케이스의 기본 설정으로 지정할 수 있습니다.

표 35: Show/hide preset for specified cut-off behavior (지정된 차단 방식의 기본 설정 표시하기/숨기기)



Show/hide preset for specified cut-off behavior (지정된 차단 방식의 기본 설정 표시하기/숨기기)

진행 절차

1. **Show/hide preset for specified cut-off behavior** (지정된 차단 방식의 기본 설정 표시하기/숨기기)를 선택하십시오.
- ✓ Safety Designer가 감시 케이스 표에서 추가 행을 표시합니다.
2. 드래그 앤 드롭으로 **Preset for specified cut-off behavior** (지정된 차단 방식의 기본 설정) 행의 차단 경로에 차단 방식을 할당하십시오.
- ✓ 새 감시 케이스를 추가하면 Safety Designer가 기본 설정을 적용합니다.

7.14 데이터 출력

개요

데이터 출력은 일반 감시 및 제어 태스크에 사용할 수 있습니다. 이 데이터는 특히 AGV(자동 가이드 차량)의 내비게이션 지원에 이용됩니다.

데이터는 추가적인 오류 검증 조치 없이 안전 관련 용도로 사용할 수 없습니다. 이때 특히 다음과 같은 잠재적 오류 원인을 고려해야 합니다:

- 정확한 데이터 전송을 보장하기 위해 IEC 61784-3 또는 기능 안전 관련 유사 규격에서 설명된 전송 관련 오류
- 데이터에 깊이 영향을 줄 수 있는 센서 관련 오류(예: 오염 또는 장치의 일반적인 상태 모니터링)
- 데이터 불일치, 예: 누락되었거나, 잘못 반복되었거나, 왜곡된 깊이 정보
- 체계적인 측정 오류, 예: 물체 이동, 반사체, 강한 대비, 노출 부족 등

Send Mode (전송 모드)

- **Deactivated (비활성화됨):** 데이터 출력 없음
- **Continuously to a target computer (router settings are configured via "Network settings")** (계속하여 대상 컴퓨터로 (라우터 설정은 "네트워크 설정"을 통해 이루어집니다)): UDP를 통해 정의된 대상 주소로 연속적으로 또는 매 x번째 측정 시마다 데이터 출력
- **In safe mode, continuously to a target computer (router settings are configured via "Network Settings")** (안전한 모드에서 계속하여 대상 컴퓨터로 (라우터 설정은 "네트워크 설정"을 통해 이루어집니다)): 안전 관련 사용을 위해 추가 데이터를 포함한 데이터 출력(각 화소에 대한 안전 정보, 내부 진단 시스템의 검사 값)을 연속적으로 또는 매 x번째 측정 시 UDP를 통해 정의된 대상 주소로 전송
수신 시스템에서의 출력 및 처리 주파수는 애플리케이션별 위험 평가를 기초로 하여 지정해야 합니다.

Data content selection (데이터 내용 선택)

Data content (데이터 내용)

- **Full (풀):** 모든 데이터가 출력됩니다.
- **Without Intensity Map (강도 맵 제외):** 데이터 세그먼트 1은 강도 맵 없이 출력됩니다. 그외 모든 데이터는 출력됩니다.
- **Without Depth- and Intensity Map (깊이 및 강도 맵 제외):** 헤더와 데이터 세그먼트 0, 2 ... 6 및 8을 출력합니다.

Data content selection (데이터 내용 선택)

- **Filtered (pre-processed) (필터링됨(전처리됨))**
측정 데이터는 미리 필터링되어 있습니다. 노이즈와 측정 아티팩트(measurement artifact)가 감소합니다.
- **Raw (필터링되지 않음)**
필터링되지 않은 측정 데이터를 출력합니다.

안전 3D 카메라는 일반적인 감시 및 제어 작업을 위한 측정 데이터 또는 무결성과 통신 감시 메커니즘이 포함된 안전 목적의 측정 데이터를 선택적으로 제공하며, 적절한 조치와 함께 안전 기능의 데이터 소스로 사용할 수 있습니다. 안전 관련 측정 데이터를 안전 기능에서 사용하려면 그 데이터를 추가로 후처리해야 합니다. 추가 처리 및 전체 안전 기능에 대한 책임은 시스템 통합자에게 있습니다.

추가 정보

데이터 출력에 관한 기타 정보는 기술 정보 “safeVisionary2: UDP를 통한 데이터 출력”(부품 번호 8027548)에서 확인할 수 있습니다.

7.15 구성 전송

개요

구성은 먼저 Safety Designer 프로젝트에 구성 파일로 저장됩니다. 연결된 장치로 구성을 전송합니다.

프로젝트에서 장치에 대해 구성된 값을 좌측에서 확인할 수 있습니다. 장치가 연결된 경우 우측에는 장치에 저장된 값이 표시됩니다.

전송 시 구성의 호환성이 검사됩니다. 장치의 기존 구성을 덮어씁니다.

진행 절차

1. 전송 전에 구성을 꼼꼼하게 검사합니다.
 2. 원하는 장치가 연결되었는지 확인하기 위해 **Identify the device (장치 식별)**을 클릭합니다.
 3. 컴퓨터와 장치의 검사 합이 서로 다르면 **Transfer to device (장치에 전송)**을 클릭합니다.
- ✓ Safety Designer가 전송 프로세스를 표시합니다.

추가 정보

검사 합은 구성을 식별하는 데 사용됩니다. 검사 합을 사용하여 구성이 변경되었는지 또는 장치 2대의 구성이 동일한지를 확인할 수 있습니다.

프로젝트 구성의 검사 합은 장치의 검사 합과 다를 수 있습니다(예: 필드 구성이 조정되었지만 장치에 전송되지 않은 경우).

7.16 구성 인증

개요

구성을 검증함으로써 구성이 계획된 안전 기능에 부합하고 위험 평가의 요구사항을 충족함을 확인할 수 있습니다.

검증 중에 Safety Designer는 장치에서 전송된 구성을 다시 읽습니다. Safety Designer가 이 구성과 Safety Designer에 저장된 구성을 비교합니다. 두 구성이 동일하면 Safety Designer가 검증 보고서를 표시합니다. 사용자가 보고서 내용이 정확하다고 확인하면 시스템이 검증된 것으로 간주됩니다.

중요 지침



위험

보호 장치의 작동 불능 위험

장치로 구성을 전송할 때 예를 들어 환경 영향이나 케이블 결함으로 인한 오류가 발생할 수 있습니다. 검증 보고서에는 장치에 저장된 설정이 항상 똑같이 들어 있습니다.

→ 확인 전에 검증 보고서를 꼼꼼하게 검토하십시오.

전제 조건

- 구성이 계획된 안전 기능과 일치하며 위험 평가의 요구사항에 부합합니다.
- 구성이 장치로 전송되었습니다.

진행 절차

1. **Verify (검증)**를 클릭하십시오.
 ✓ Safety Designer가 인증 보고서를 표시합니다.
2. 인증 보고서를 철저히 검토하십시오.
 → 검증 보고서가 계획된 안전 기능과 일치하지 않는 경우 **Cancel(취소)**를 클릭한 후 구성을 수정하고 단계 1부터 다시 시작하십시오.
 → 검증 보고서가 계획된 안전 기능과 일치하는 경우 **OK (확인)**를 클릭하십시오.
 ✓ 장치 구성이 인증된 것으로 표시됩니다.

추가 정보

구성이 인증되면 전압 공급 장치가 켜진 후 장치가 자동으로 안전 기능을 시작합니다.

구성이 검증되지 않은 경우 장치를 보호 장치로 사용해서는 안 됩니다. 장치 및 구성을 테스트하기 위해 안전 기능을 수동으로 시작할 수 있습니다. 테스트 모드는 시간이 제한되어 있습니다.

관련 주제

- ["안전 기능 시작 및 중지", 페이지 76](#)

7.17 안전 기능 시작 및 중지**개요**

몇몇 상황에서는(예: 테스트) 안전 기능을 수동으로 시작하거나 중지할 수 있습니다.

진행 절차**안전 기능 시작하기**

-  버튼을 클릭하십시오.

안전 기능 정지하기

-  버튼을 클릭하십시오.

7.18 보고서

개요

The screenshot shows the safeVisionary2 software interface. The top menu bar includes Project, Device, Extras, and Help. The left navigation pane shows various options like Overview, Network settings, Configuration, Read out, Identification, Monitoring settings, 3D editor, Mounting setting, Calibration data, Fields, Inputs and outputs, local, Monitoring cases, Data output, Transfer, Diagnostics, Report, Service, and #Debug Tools. The central report area displays the following information:

1 PROJECT INFORMATION

Generation time : 07/05/2022 17:18:30
 Frame version: SAFETY DESIGNER ENGINEERING TOOL 1.13.0-rc.167
 Project name:
 User name:
 Project description:
 Culture: iv, Invariante Sprache (Invariantes Land)

Format-Beispiel (für die in diesem Report verwendete Kulture iv)	Wert	Bedeutung
Datum	05/01/2010	Erster Mai zweitausendzehn.
Uhrzeit	13:15:33	Dreizehn Uhr fünfzehn und dreiunddreißig Sekunden.
Tausender- und Dezimal-Trennzeichen	1,000,000.00	Eine Million.

2 GENERAL INFORMATION

Information Type	Value
User level	CustomerService
User name	
Project Name	
Application name	
Application description	
Device name	safeVisionary2
Device type	ProductTitle_V3SA2-AB8AB8AAN1

Checksum	In project file	In device
Hauptprüfsumme: Prüfsumme der Konfiguration (Sicherheitsfunktion und Netzwerk)	0x9B1CE6C2	0x9B1CE6C2
Funktionsprüfsumme: Prüfsumme der Konfiguration (Sicherheitsfunktion)	0x5A555850	0x5A555850
Device Independent Checksum	0xD1A32D99	0xD1A32D99
Integrity-Hash, Untergeordnete Kennnummer der Prüfsummen	0x81E4D4A7CC5553F2C4E728274B404A7	0x81E4D4A7CC5553F2C4E728274B404A7

Information Type Value
 Configuration status Verified

The right settings pane shows the following subareas selected:

- Project information
- General configuration
- Open ToDos and User notes
- Bill of material
- Network
- Configuration
- Status
- Diagnose

그림 38: 보고서

- ① 보고서 내용
- ② 보고서 구성

보고서에 장치의 설정과 데이터가 나옵니다. 이 데이터를 PDF로 저장 및 보관할 수 있습니다.

보고서

Report (보고서) 대화상자를 불러내면 Safety Designer가 보고서를 생성합니다. 구성을 변경한 후에 **Update (업데이트)**를 클릭하면 업데이트된 보고서를 받습니다.

보고서 구성

필요에 따라 보고서 내용을 구성할 수 있습니다.

추가 정보

국내 및 국제 표준은 특정 데이터 및 담당자를 기록하도록 요구 또는 권고합니다. 요구된 데이터는 보고서에 포함되어 있습니다.

7.19 Service (서비스)

개요

서비스 항목에서 다음을 실행할 수 있습니다.

- Restart device (장치 재시작)
- 장치를 공장 설정으로 리셋
- 사용자 그룹 및 비밀번호 관리

전제 조건

- 구성 소프트웨어와 장치가 연결되어 있음

7.19.1 비밀번호 지정 또는 변경

진행 절차

1. 장치와 연결을 구축하십시오.
2. 장치 창의 메인 내비게이션 **Service (서비스)**에서 **User password (사용자 비밀번호)** 항목을 선택합니다.
3. **User password (사용자 비밀번호)** 대화상자에서 사용자 그룹을 선택하십시오.
4. 새 비밀번호를 두 번 입력하고 **장치에 전송**을 눌러 확인하십시오.
5. 로그인을 요청하면 본인의 사용자 그룹을 선택하고 해당 비밀번호를 입력하십시오.
- ✓ 이제 새로운 비밀번호가 사용자 그룹에 적용됩니다.

7.19.2 비밀번호 리셋

개요

사용자 그룹의 비밀번호를 잊어버린 경우 Administrator (관리자)의 도움을 받아 비밀번호를 재설정할 수 있습니다.

진행 절차

비밀번호 리셋

1. SICK에 비밀번호를 재설정하기 위한 양식을 요청합니다.
2. Safety Designer에서 장치와 연결합니다.
3. 장치 창의 메인 내비게이션 **Service (서비스)**에서 **User password (사용자 비밀번호)** 항목을 선택합니다.
4. **User password (사용자 비밀번호)** 대화상자에서 **비밀번호 리셋 프로세스 시작** 옵션을 선택합니다.
5. 양식에 표시된 정보를 SICK 지원팀에 전달합니다.
- ✓ 그러면 활성화 코드를 받게 됩니다.
6. 해당 영역에 활성화 코드를 입력합니다.
7. 장치에서 PRAC(Password Reset Approval Code, 비밀번호 재설정 승인 코드)를 읽고 해당 영역에 입력한 후 확인을 누릅니다.
- ✓ 사용자 그룹 **Admin**(관리자)의 비밀번호가 공장 설정으로 리셋됩니다(SICKSAFE). 사용자 그룹 **Maintenance**(유지보수 관리자) 및 **Client**(승인된 고객)이 비활성화됩니다. 구성은 변경되지 않습니다.

7.19.3 IMU 보정

1. Safety Designer의 **서비스**에서 메뉴 항목 **IMU 교정**을 불러옵니다.
2. **IMU 교정**을 클릭합니다.
3. 새 창이 나타나고 IMU 교정에 필요한 단계가 표시됩니다.

이 보기에서 현재의 장치 정렬 및 IMU 정확도를 추가로 읽을 수 있습니다.

7.19.4 Import / Export (가져오기 / 내보내기)

개요

이 기능을 사용하여 프로젝트의 현재 구성을 내보내거나 이전에 내보낸 구성을 가져올 수 있습니다. 내보낸 구성은 전형 형식인 ".svxml"로 저장됩니다.

Import (가져오기)을 통해 가져올 때는 구성의 어떤 부분을 가져올지 상세하게 선택할 수 있습니다.

Export (내보내기)을 통해 내보내는 경우 구성의 어떤 부분을 내보낼지 상세하게 선택할 수 있습니다.

8 작동 개시

8.1 켜기

전제 조건

- 자격을 갖춘 안전 담당자가 기계를 점검하고 승인했습니다.
- 보호 장치가 문제없이 작동합니다.
- 기계에 변경을 가하거나 장치의 연결 상태 또는 그 동작 및 주변 조건을 변경한 다음에는 항상 보호 작용을 점검합니다.

켜기

카메라 시스템을 켜면 DIAG LED가 계속 노란색으로 켜집니다.

시동 과정이 끝나면 LED가 카메라 시스템의 현재 작동 상태를 표시합니다.

8.2 커미셔닝 및 변경 시 검사

안전 기능이 계획된 목적을 달성하는지, 사람이 충분히 보호되었는지를 이 검사로 확인합니다.

→ 기계 제조사와 운영자의 검사 컨셉에서 규정된 검사를 실시하십시오.

9 유지보수

9.1 제품 청소하기

개요

주위 환경 때문에 카메라 모듈 전면 창과 조명 유닛 전면 창이 오염된 경우 정기적으로 청소해야 합니다.

중요 지침



경고

카메라 모듈 전면 창의 오염 또는 손상

카메라 모듈의 광학적 특성이 손상되면 사람이나 신체 부위를 전혀 또는 제때 인식하지 못할 수 있습니다.

- 오염을 제거하십시오(예: 물방울, 김 서림, 서리, 결빙). 장치를 재시동하십시오.
- 카메라 모듈에 기름기가 없는 상태로 유지하세요.
- 카메라 모듈이 손상된 경우 장치를 교체하세요.



중요

- 마모성 또는 부식성 세제는 사용하지 마십시오.
- 권장사항: SICK의 렌즈 클리너와 렌즈 닦는 헝겊을 사용하십시오.

진행 절차

1. 세척 중에는 기계의 위험 상태를 차단해서 그 상태가 유지되도록 하십시오.
2. 깨끗하고 부드러운 브러시를 사용하여 카메라 모듈의 전면 창과 조명 유닛의 전면 창에서 먼지를 제거합니다.
3. 깨끗하고 부드러운 천에 정전기 방지 플라스틱 세척제를 적셔서 닦습니다. 전면 창을 닦습니다.
4. 보호 장치의 정상 작동 여부를 확인합니다.

관련 주제

- "장치 개관", 페이지 11
- "액세서리", 페이지 105

9.2 펌웨어 업데이트

개요

SICK는 불규칙한 간격으로 새로운 펌웨어 버전을 제공합니다. 새 펌웨어는 예를 들어 장치의 동작을 개선하거나 새로운 기능을 도입합니다.

SICK에서 제품에 대한 새 펌웨어를 제공하는 경우, Sentio Creator를 사용하여 그 펌웨어를 다운로드하여 설치할 수 있습니다. 펌웨어는 Sentio Creator를 통해서만 다운로드하여 설치할 수 있습니다. Sentio Creator는 검색창의 www.sick.com에 **Sentio Creator**를 입력하여 다운로드할 수 있습니다. Sentio Creator 및 펌웨어 설치에 대한 자세한 내용은 Sentio Creator와 함께 제공한 해당 작동 지침서에 수록되어 있습니다.

새 펌웨어로 인한 변경 사항은 릴리스 노트에 설명되어 있습니다. 펌웨어에 대한 최신 릴리스 정보는 www.sick.com에서 확인할 수 있습니다.

현재 설치한 펌웨어의 버전 번호는 Safety Designer 및 Sentio Creator의 확장 프로그램인 deployment Manager에서 확인할 수 있습니다.

펌웨어 설치에 적합한 인터페이스는 다음과 같습니다:

- Ethernet

중요 지침



위험

기계의 예기치 않은 시동으로 인한 사망 또는 중상

→ 펌웨어를 설치하는 동안 기계의 위험 상태가 꺼진 상태를 유지해야 합니다.



중요

장치 손상

→ 펌웨어를 설치하는 동안 전원 공급을 끊지 마십시오.

→ 펌웨어가 설치되는 동안에는 장치를 재시작하지 마십시오.



주

새 펌웨어가 설치되면 이전에 설치된 펌웨어는 복원할 수 없습니다.



주

새 펌웨어를 통해 이 작동 지침서의 이전 버전에 설명되어 있지 않은 새로운 기능이 제품에 제공될 수도 있습니다. www.sick.com에서 현재 작동 지침서를 확인할 수 있습니다.

→ 최신 버전의 작동 지침서를 사용하십시오.

전제 조건

- 장치에 있는 펌웨어의 버전 번호가 설치할 펌웨어의 버전 번호보다 낮습니다.
- 펌웨어는 자격을 갖춘 공인 담당자만 설치할 수 있습니다.

설치 전

1. 펌웨어 릴리스 노트를 주의 깊게 읽으십시오.
이전 펌웨어 버전에 도입된 변경 사항은 이후 펌웨어 버전에도 포함됩니다. 따라서 현재 설치된 펌웨어 버전부터 해당하는 버전까지의 모든 릴리스 노트를 고려해야 합니다.
2. 펌웨어 업데이트가 안전 기능에 미치는 영향을 분석합니다.
3. 펌웨어 업데이트의 확인된 영향에 대한 위험 평가를 수행하고, 필요한 경우 필요한 추가 조치, 특히 수행해야 하는 테스트를 정의합니다. 펌웨어 업데이트로 인해 확인된 영향에 대한 위험 평가를 실시하고, 필요한 경우 점검 실행 같은 추가 조치가 필요한지 확인합니다.
4. 3. 단계를 실행합니다.
5. 펌웨어 업데이트가 다른 기능에 미치는 영향을 분석합니다.
6. 장치의 전체 구성에 대한 백업 복사본을 만들어 저장합니다.
7. 기계의 위험 상태를 차단하여 그 상태가 유지되도록 하십시오.
8. 설치 중에 장치에 다른 통신 연결(예: Safety Designer에 대한 연결)이 없는지 확인합니다.

설치

1. 설치 시 펌웨어 릴리스 노트의 추가 지침을 준수하십시오.
2. Sentio Creator의 작동 지침서를 준수합니다.
3. Sentio Creator의 확장 프로그램인 Deployment Manager에서 **Identify the device (장치 식별)** 기능을 사용하여 올바른 장치를 선택하였는지 검사합니다.
4. Sentio Creator의 확장 프로그램 Deployment Manager에서 예상한 펌웨어가 장치에 설치되어 있는지 검사합니다.
5. 관리자 사용자 그룹과 해당 비밀번호로 장치에 로그인합니다.
- ✓ 설치 진행률은 Sentio Creator에 표시됩니다.
- ✓ 펌웨어를 설치하는 동안 OSSD 상태 표시등이 빨간색으로 켜지고 DIAG 상태 표시등이 빨간색과 노란색으로 깜박입니다.
- ✓ 장치가 한 번 이상 재시작됩니다.
- ✓ 펌웨어를 설치하는 데 몇 분 정도 걸릴 수 있습니다.
- ✓ 디스플레이 요소에 다시 초기 상태가 표시됩니다.

✓ 펌웨어 설치가 완료되었습니다.

설치 중 문제 발생 시

- Sentio Creator에 오류 메시지가 표시되면 이 메시지를 고려하여 그 원인을 제거합니다.
- 설치를 다시 시작하십시오.

설치 후

1. Sentio Creator의 확장 프로그램 Deployment Manager에서 예상한 펌웨어가 장치에 설치되어 있는지 검사합니다.
2. "설치 전", 페이지 82에서 3. 단계를 실행하고 필요한 경우 추가로 필요한 점검을 실시합니다.
3. 펌웨어 릴리스 노트에 추가 점검 사항이 설명되어 있으면 이러한 추가 점검을 수행하십시오.
4. 펌웨어를 성공적으로 설치하고 모든 조치를 이행하고 모든 검사가 완료된 경우에만, 위험을 초래하는 기계 상태를 다시 컵니다.

추가 정보

- 새 펌웨어를 설치해도 장치의 구성은 변경되지 않습니다. 구성이 새 펌웨어와 호환되지 않는 경우 장치에 오류가 표시되며 다시 구성해야 합니다.
- 새 펌웨어 버전에 새로운 기능이 연결될 수 있습니다. 새로운 기능에 대한 자세한 내용은 펌웨어 릴리스 노트에서 확인할 수 있습니다.
- 새 펌웨어 버전이 설치되어도 장치 버전은 변경되지 않습니다. 이는 새 펌웨어 버전에 새 장치의 새 장치 버전과 결합된 기능이 포함되어 있는 경우에도 마찬가지입니다. 새로운 기능에 대한 정보는 펌웨어 릴리스 노트에서 확인할 수 있습니다.

9.3 정기 검사

안전 기능이 계획된 목적을 달성하는지, 사람이 충분히 보호되었는지를 이 검사로 확인합니다.

- 기계 제조사와 운영자의 검사 컨셉에서 규정된 검사를 실시하십시오.

10 장애 해결

10.1 상태 표시

개요

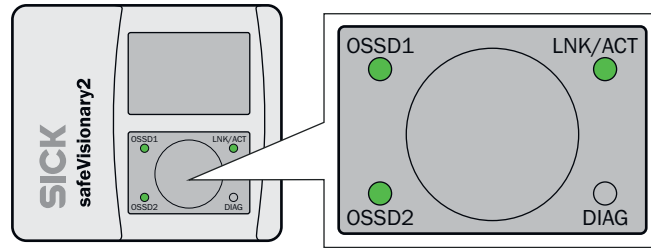


그림 39: 표시 요소

상태 표시 OSSD 및 DIAG

표 36: 상태 표시 OSSD 및 DIAG

LED			상태
OSSD1	OSSD2	DIAG	
● 초록색	● 초록색	○	- 모든 보호 영역이 비어 있음 - 구성된 모든 OSSD가 켜져 있음
● 빨간색	● 빨간색	○	- 구성된 모든 OSSD가 꺼져 있음 - 구성된 OSSD 없음
● 초록색	● 빨간색	○	OSSD 쌍 1이 켜짐, OSSD 쌍 2가 꺼짐
● 빨간색	● 초록색	○	OSSD 쌍 1이 꺼짐, OSSD 쌍 2가 켜짐
☹ 빨간색/노란색		○	OSSD 쌍 1 리셋 필요
	☹ 빨간색/노란색	○	OSSD 쌍 2 리셋 필요
● 녹색 또는 빨간색	● 녹색 또는 빨간색	● 노란색	경고 영역에서 감지된 물체
		☹ 초록색	구성 소프트웨어에서 식별 기능을 선택했습니다. 식별을 위해 장치가 깜박입니다.
		☹ / ●	DIAG LED의 경고 및 오류 표시는 "오류 표시부", 페이지 85 아래에서 확인할 수 있습니다.:
● 빨간색	● 빨간색	☹ 빨간색/노란색	펌웨어 업데이트

○ LED off. ☹ LED 점멸. ● LED 점등. 빈칸은 LED가 켜졌거나 깜빡이거나 또는 OFF 상태라는 것을 의미합니다.

Ethernet 상태 표시

표 37: Ethernet 상태 표시

LED LNK/ACT	상태
○	Ethernet 연결 없음
● 초록색	Ethernet 연결 있음, 데이터 전송 없음
● 노란색	Ethernet 연결 있음, 데이터가 전송됨

○ LED off. ☹ LED 점멸. ● LED 점등.

관련 주제

- "표시부 요소", 페이지 13
- "오류 표시부", 페이지 85

10.2 오류 표시부

표 38: 오류 표시부

LED	오류	조치
DIAG		
● 빨간색	내부 오류	→ Safety Designer를 통해 장치를 재시작하거나 전원 공급을 2초 이상 중단하세요. → 안전 3D 카메라를 교체하고 제조업체에 보내 수리를 의뢰하세요.
◐ 노란색	온도 경고	→ 방열판 마운팅
	근거리 경고	→ 근거리 확인
	1) 오염 경고	→ 조명 장치 및 카메라 모듈의 전면 창 청소하기
● 노란색	스위치 오프 경로가 생성되었지만 구성되지 않음	→ 스위치 오프 경로 구성 또는 삭제
◐ 빨간색	오염 오류	→ 조명 장치 및 카메라 모듈의 전면 창 청소하기
◐ 노란색/빨간색	구성이 검증되지 않음	→ 구성 검증하기

○ LED off. ◐ LED 점멸. ● LED 점등.

1) 경고 영역에 물체가 존재할 수 있습니다. 오염 경고는 경고 영역 상태 표시 앞에 중첩 표시됩니다.

관련 주제

- "표시부 요소", 페이지 13
- "상태 표시", 페이지 84
- "방열판 마운팅", 페이지 47
- "인접 영역의 물체", 페이지 21
- "제품 청소하기", 페이지 81
- "구성 인증", 페이지 75

10.3 Safety Designer를 사용한 진단

진단 도구

장치 창에서는 다음과 같은 진단 도구를 사용할 수 있습니다.

- Data recorder (데이터 기록기)
- Event history (이벤트 이력)
- Message history (메시지 이력)
- Create diagnosis dump (진단 덤프 생성)

진단 덤프에 관한 정보는 Safety Designer의 작동 지침서(부품 번호 8018178)에서 확인할 수 있습니다.

인터페이스

진단을 위해서는 다음과 같은 인터페이스가 적합합니다.

- Ethernet

10.3.1 Data recorder (데이터 기록기)

개요

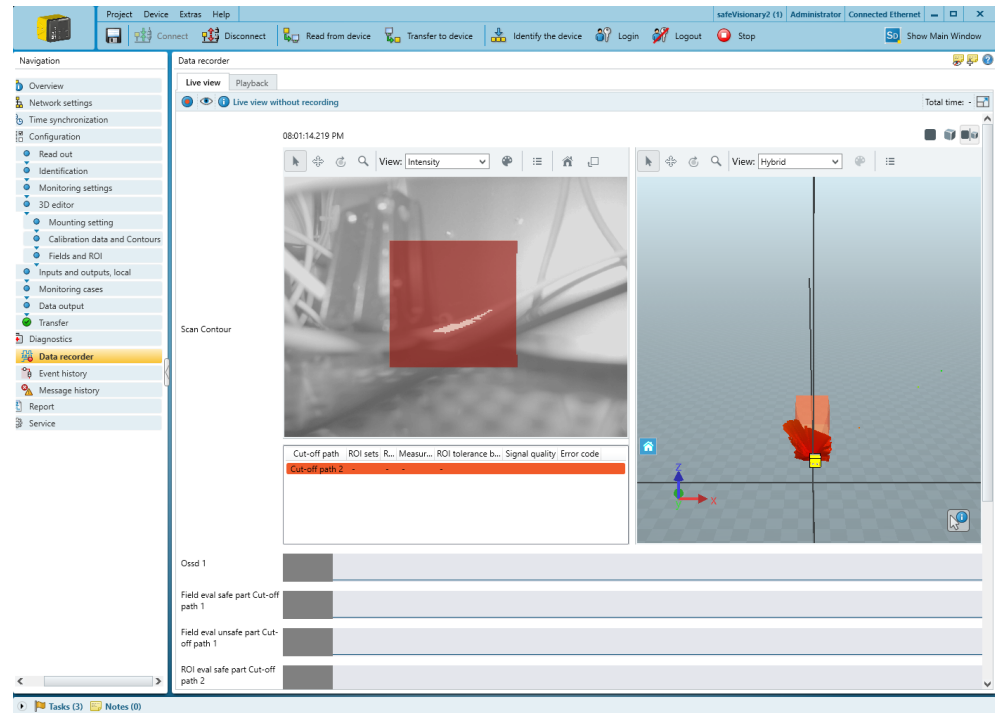


그림 40: Data recorder (데이터 기록기)

데이터 기록기로 장치의 신호를 기록할 수 있습니다. 인터페이스 및 그 부하에 따라 일부 감지 사이클의 측정 데이터는 전송되거나 표시되지 않습니다.

데이터는 데이터 기록기 진단 파일에 저장됩니다.

데이터 기록기에서 데이터 기록기 진단 파일을 실행할 수 있습니다.

Safety Designer의 메인 창에서 설정을 수행할 수 있습니다.

표 39: 데이터 기록기

	기록 시작
	기록 중지
	표시되는 데이터 선택 및 표시 순서 지정하기
	전체화면 모드

중요 지침



주

데이터 기록기를 기록에 사용하는 경우 분당 수 기가바이트의 데이터가 발생할 수 있습니다.

→ 저장 공간이 충분한지 확인하십시오.

전제 조건

- Safety Designer와 장치가 연결되어 있습니다.
- 프로젝트의 구성과 장치의 구성이 동기화되어 있습니다.

일반적 사용 예

- 공간 구조 확인
- 사람이 어디에 머물 수 있는지 또는 사람이 언제 감지되는지 확인
- 현재 감시 케이스에 관한 입력 정보 확인
- 안전 출력이 전환된 이유 확인

10.3.2 Event history (이벤트 이력)**개요**

장치는 중요한 이벤트에 관한 데이터를 저장합니다. 이벤트 이력에는 최근에 저장된 이벤트에 관한 정보가 표시됩니다.

이벤트 메모리

장치는 다음 이벤트에 관한 데이터를 저장합니다.

- 안전 출력이 OFF 상태로 전환됩니다.
- 보호 필드에서 물체가 감지됨.
- 윤곽 감지 필드: 감시하는 윤곽과 편차가 감지됨.
- 거리 모니터링 측정값이 구정된 허용 오차 범위를 벗어났습니다.

안전 출력이 OFF 상태로 전환되는 이벤트가 일어날 때마다 장치는 10개 이미지의 데이터를 저장합니다.

장치의 내부 메모리가 가득 차면 새 이벤트를 저장하기 위해 가장 오래된 이벤트의 데이터를 덮어씁니다. 이벤트 위치 및 시간은 유지됩니다. 장치의 내부 메모리는 재시작 시 그리고 구성 전송 시 비워집니다.

데이터 소스

- **Read from device (장치에서 읽기):** 장치가 연결된 경우에만 사용 가능. 장치에 저장된 데이터를 읽습니다.
- **Clear event history (이벤트 기록 삭제):** 이벤트 이력에서 모든 데이터를 삭제합니다.
- **Settings (설정):** 이미지 데이터를 기록할지 여부를 여기에서 설정할 수 있습니다. 이미지 데이터의 기록을 활성화하는 경우 이벤트마다 심도 데이터와 세기 이미지가 저장됩니다. 이러한 추가 데이터는 암호화되지 않으며 인증 없이 볼 수 있습니다. 현행 개인정보 보호규정에 유의하십시오.
- **Load file (파일 로드):** 이전에 장치에서 읽은 이벤트가 저장된 파일을 열 수 있습니다.
- **Store data (데이터 저장):** 장치에서 읽은 이벤트를 추후 분석을 위해 파일에 저장할 수 있습니다.

Events (이벤트)

Events (이벤트) 보기에는 안전 출력을 OFF 상태로 전환시킨 이벤트의 그래픽 개요가 나타납니다.

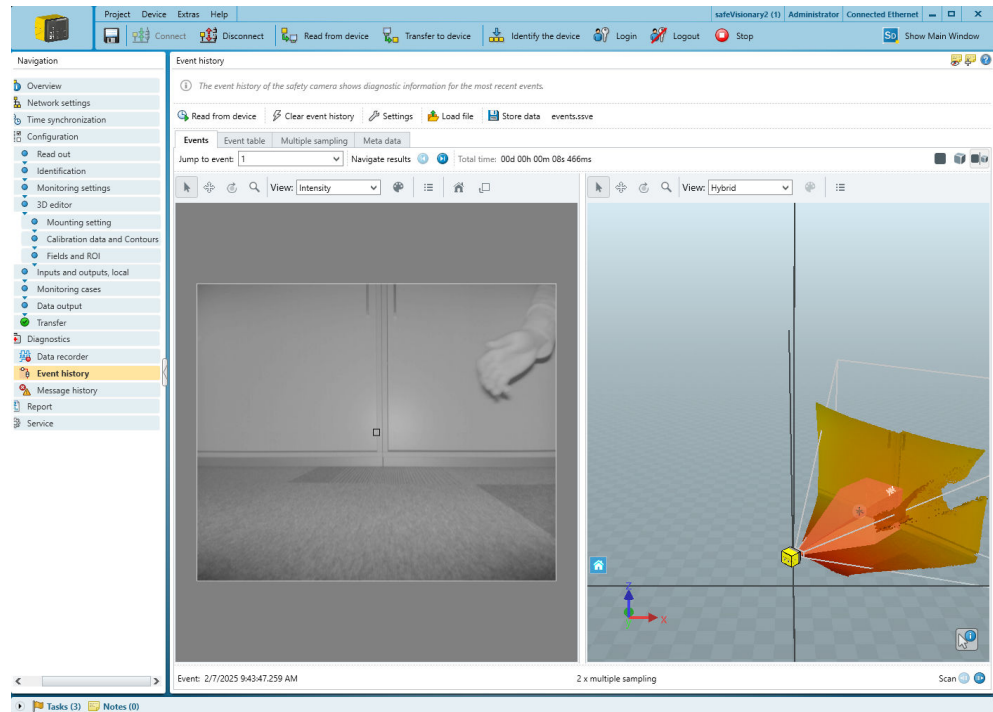


그림 41: 이벤트 기록 - 필드

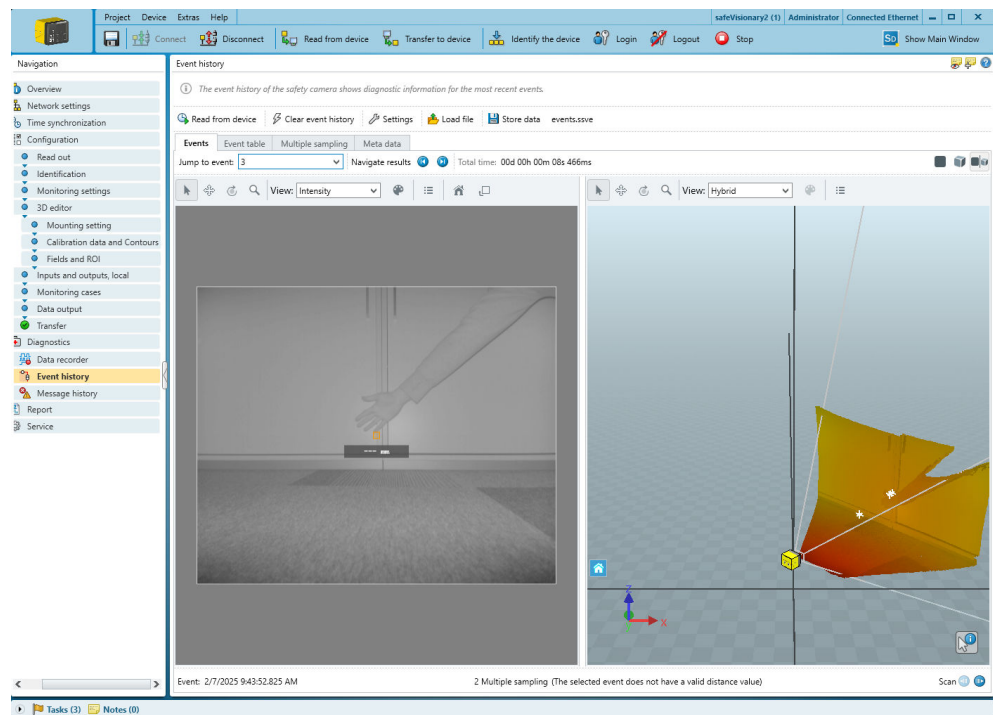


그림 42: 이벤트 기록 - 거리 모니터링

측정 데이터를 표시할 이벤트를 내비게이션에서 선택할 수 있습니다.

2D 보기(왼쪽)에는 거리 모니터링의 이벤트가 표시됩니다.

3D 보기(우측)는 필드의 이벤트를 표시합니다.

이벤트를 클릭하면 해당 이벤트가 선택됩니다. 해당 측정 데이터는 2D 보기(세기 데이터)뿐 아니라 3D 보기(심도 데이터)에도 표시됩니다. 다중 평가는 바닥글에 표시됩니다.

선택한 이벤트에 대해 여러 이미지가 저장되어 있으면 **Scan (스캔)** 옆의 기호를 클릭하여 각 이미지를 하나씩 표시할 수 있습니다.

Event table (이벤트 표)

이벤트 표는 안전 출력이 OFF 상태로 전환된 이벤트에 관해 상세한 정보를 보여줍니다.

측정 데이터를 바탕으로 각 이벤트에 예상 원인이 지정됩니다.

- **Object (물체)**: 보호 필드 또는 거리 모니터링에서 물체가 감지된 것 같습니다.
- **Contour (윤곽)**: 윤곽 감지 필드에서 윤곽 편차가 감지되었습니다.
- **Close to field edge (필드 가장자리에 인접)**: 보호 필드에서 가장자리의 물체가 감지된 것 같습니다.
- **Invalid measurement (유효하지 않은 측정)**: 감지 범위의 조명이 너무 강하거나 약합니다. 리플렉터 또는 먼지가 감지 범위에 있습니다. 벌레, 용접 불꽃 또는 기타 입자 때문에 측정이 유효하지 않았습니다.
- **Obstruction (장애물)**: 카메라의 인접 영역에서 물체가 감지됨.
- **Unknown (알 수 없음)**: 알 수 없는 이벤트
- **Background too dark (너무 어두운 배경)**: 확장된 감지 거리를 사용하고 감지 거리가 2m를 초과하는 경우, 배경의 반사율이 너무 낮으면 시스템이 차단될 수 있습니다. 이러한 경우 물체와의 거리를 안정적으로 인식할 수 없습니다.

Multiple sampling (다중 평가)

Multiple sampling (다중 평가) 보기는 지속 시간이 서로 다른 이벤트가 얼마나 자주 일어났는지 보여줍니다. 사용자는 모든 이벤트를 표시할지, 아니면 특정한 차단 경로, 필드 또는 거리 모니터링에 대한 개별 이벤트만 표시할지 선택할 수 있습니다.

전체 보기에서는 거리 모니터링, 보호 필드 및 윤곽 인식 필드의 모든 감지 내용이 반영됩니다. 이 보기에 있는 항목의 개수와 다른 보기에 있는 항목의 개수가 다를 수 있습니다.

지속 시간은 이벤트가 감지된 연속 이미지 개수로 표시됩니다. 다이어그램은 각 지속 시간에 대해 해당 이벤트 개수를 보여줍니다.

Meta data (메타 데이터)

Meta data (메타 데이터) 보기는 보충 정보를 보여줍니다.

코멘트를 추가할 수 있습니다. 이벤트 이력을 저장하는 경우 코멘트가 함께 저장됩니다.

10.3.3 메시지 이력

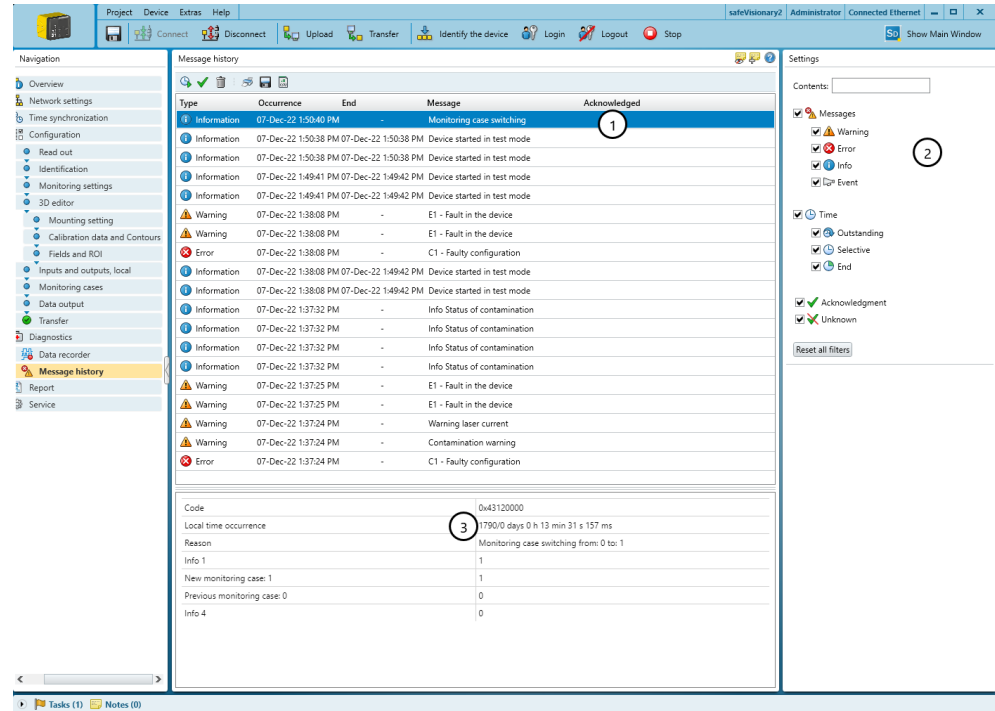


그림 43: 메시지 이력

- ① 메시지 이력
- ② 표시 필터
- ③ 선택 메시지 관련 상세 정보

메시지 이력에는 오류, 경고, 정보 같은 이벤트가 보관됩니다.

표의 머리말을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 메시지 기록에 표시되는 열을 선택할 수 있습니다.

각 사건에 대해 Safety Designer는 창의 하단에 상세 정보를 표시하고 추가로 해결 방법을 보여줍니다.

표 40: 메시지 이력

	자동 업데이트 시작하기
	자동 업데이트 중지하기
	모든 항목을 본 것으로 표시하기
	모든 항목 삭제하기 삭제된 항목은 현재 사용자 그룹 및 더 적은 권한을 가진 사용자 그룹에게 숨겨집니다. 더 높은 권한을 가진 사용자 그룹에게는 계속해서 보입니다.
	메시지 이력 인쇄하기
	메시지 이력을 PDF로 저장하기
	메시지 이력을 CSV로 저장하기

10.3.3.1 오류 표시부

개요

개별 오류에 관한 상세 정보 및 이벤트에 관한 정보는 Safety Designer의 메시지 이력에서 확인할 수 있습니다.

오류 표시부

표 41: 오류 유형

오류 유형	요약 정보	원인	해결
C1	구성에 오류가 있음	구성에 오류가 있습니다.	→ 장치를 다시 구성하십시오.
C3	펌웨어가 호환되지 않음	구성이 장치의 펌웨어 버전에 맞지 않습니다.	→ 장치의 펌웨어 버전을 검사하십시오. → 장치를 교체하거나 다시 구성하십시오.
E1	장치의 오류	장치에 내부 오류가 있습니다.	→ Safety Designer를 통해 장치 재시동을 실행하거나 전압 공급을 2초 이상 중단하십시오. → 장치를 교체하고 수리를 위해 센서를 제조사로 보내십시오.
E2			
F1	OSSD에 너무 높은 전류가 흐름	OSSD에 흐르는 전류가 너무 높습니다. 단기 또는 지속적으로 허용된 전류의 한계값을 초과했습니다.	→ 연결된 스위칭 엘리먼트를 확인하십시오.
F2	OSSD의 24V 단락	OSSD에 24V 단락이 있습니다.	→ 배선을 확인하십시오.
F3	OSSD의 0V 단락	OSSD에 0V 단락이 있습니다.	→ 배선을 확인하십시오.
F4	2개의 OSSD 간 단락	2개의 OSSD 사이에 단락이 있습니다.	→ 배선을 확인하십시오.
F5	OSSD와 유니버설 입력 또는 유니버설 I/O 사이 단락	OSSD와 유니버설 입력, 또는 OSSD와 유니버설 I/O 사이에 단락이 있습니다.	→ 배선을 확인하십시오.
F9	일반 OSSD 오류	최소 1개 이상의 OSSD가 예기치 않은 동작을 보여줍니다.	→ OSSD의 배선을 확인하십시오.
L2	외부 장치 모니터링(EDM)의 유효하지 않은 구성	외부 장치 모니터링(EDM)의 구성이 유효하지 않습니다. 구성이 배선에 맞지 않습니다.	→ 외부 장치 모니터링이 올바르게 연결되어 있는지 확인하십시오. → Safety Designer를 사용하여 구성을 확인하십시오.
L3	외부 장치 모니터링(EDM)에 오류 있음	외부 장치 모니터링(EDM)에 오류가 있는 신호가 흐릅니다. 허용된 공차 한계폭을 초과했습니다.	→ 컨택터가 올바르게 배선되어 있고 올바르게 작동하는지 확인하십시오.
L8	리셋 입력에 오류 있음	리셋 입력에 유효하지 않은 신호가 흐릅니다. 리셋 신호가 너무 오랫동안 흐릅니다.	→ 리셋 푸시 버튼, 배선 및 필요한 경우 기타 관련 구성품을 확인하십시오.
L9	리셋 입력의 단락	리셋 입력에 다른 입력, OSSD 또는 출력의 경우와 정확히 동일한 신호가 흐릅니다. 단락이 있을 수 있습니다.	→ 교차 회로의 배선을 확인하십시오.
M1	호환되지 않는 데이터 출력 구성	구성된 데이터 출력을 장치가 지원하지 않습니다.	→ 데이터 출력을 다시 구성하십시오.
M2	데이터 출력: 데이터 패키지 손실	데이터 출력이 일부 데이터 패키지를 전송하지 못했습니다(예를 들어 버퍼 메모가 가득 참).	→ 더 적은 데이터가 전송되도록 데이터 출력을 구성하십시오.
M3	구성이 검증되지 않음	구성이 검증되지 않았습니다.	→ 구성을 검증하십시오.
N1	입력 신호가 유효하지 않음	제어 입력에 흐르는 신호가 감시 케이스에 할당되어 있지 않습니다. 신호가 설정된 입력 지연 시간 +1s보다 길게 흐릅니다.	→ Safety Designer를 사용하여 구성을 확인하십시오. → 기계의 작업 프로세스를 확인하십시오.
N2	전환 순서에 오류가 있음	구성된 전환 순서가 새 감시 케이스를 통해 중단되었습니다.	→ 기계의 작업 프로세스를 확인하십시오. → 전환 순서의 구성을 변경하십시오.

10 장애 해결

오류 유형	요약 정보	원인	해결
N3	입력 신호가 유효하지 않음	정적 제어 입력/패리티 입력에 있는 신호가 유효하지 않습니다. 신호가 1s보다 길게 흐릅니다.	→ 제어 입력/패리티 입력의 제어를 확인하십시오.
T1	온도 오류	장치의 동작 온도가 허용 범위를 초과 또는 미달했습니다.	→ 장치가 허용 온도 조건에 따라 작동되는지 점검하십시오.
W1	경고가 공차 한계폭을 초과함	여러 경고의 조합으로 인해 오류가 발생했습니다. 여러 경고가 있어서 허용 시간 1s를 초과했습니다.	→ Safety Designer를 사용하여 어떤 경고가 있는지 확인하십시오.

11 해체

11.1 폐기

진행 절차

→ 사용할 수 없는 장치는 국가별 폐기물 처리 규정에 따라 폐기하십시오.



추가 정보

별도 요청 시 SICK에서 이 장치의 폐기를 지원합니다.

12 기술 제원

12.1 버전 번호 및 기능 범위

기능 범위

기능 범위의 다양한 상태를 나타내기 위해 3자리 버전 번호가 사용됩니다. 장치에서 버전 번호는 문자 V로 표시되어 있습니다.

장치의 기능 범위는 다음 위치에서 확인할 수 있습니다.

- 장치의 스티커
- Safety Designer, **Overview (개요)** 대화 상자(장치가 연결된 경우에만)
- Safety Designer, 보고서

표 42: safeVisionary2 기능 범위/

버전 번호	변경 및 새 기능
V 1.0.0	최초 공개 버전
V 1.1.0	• 측정 데이터 출력을 통해 IMU 데이터를 사용할 수 있습니다. • 안전과 관련이 없는 출력은 변조 감지 대상에서 제외됩니다.
V 1.2.0	• 안전한 측정 데이터 출력 가능

12.2 데이터시트

특징

표 43: 특징

스캔 범위	참조 "스캔 범위", 페이지 99
보호 필드 범위	$\leq 2\text{m}$ 모드에서 $\leq 4\text{m}$ Increased scanning range (향상된 스캔 범위)
경고 필드 범위	$\leq 7.3\text{m}$
거리 모니터링 감지 거리	$\leq 4\text{m}$
거리 측정 범위	$\leq 16\text{m}$ ¹⁾
Fields (필드)	≤ 24
동시 감시 필드	≤ 3
Field sets (필드 세트)	≤ 24
Monitoring cases (감시 케이스)	≤ 8
거리 모니터링	≤ 40
동시에 모니터링되는 거리 모니터링	≤ 5
모니터링 세트	≤ 40
일반적으로 필요한 보호 영역 추가 값(TZ = 안전 카메라 시스템의 공차 범위)	65mm
거리 모니터링 측정 정확도	$\pm 50\text{mm}$

1) 값 > 9m인 경우 품질 손상(예: 통계 측정 오차 커짐)을 고려해야 합니다.

안전 관련 특성값

표 44: 안전 관련 특성값

유형(IEC 61496)	유형 2
안전 무결성 수준(IEC 61508)	SIL 1
안전 무결성 수준(IEC 62061)	SIL 1
카테고리(ISO 13849)	카테고리 2
성능 수준(ISO 13849)	PL c
PFH(평균 위험 고장 빈도)	$8 \times 10^{-7} \text{ h}^{-1}$

Tm(서비스 _M (서비스 수명) (ISO 13849)	20년
센서 성능 등급(IEC/TS 62998-1)	SPC C
오류 발생 시 안전 상태	적어도 한 개의 OSSD가 OFF 상태입니다.

인터페이스

표 45: 인터페이스

OSSD쌍	2(구성 가능)
전원 공급 장치 및 I/O	
연결 유형	수 커넥터, M12, 8핀, A코드(전압 공급 장치 및 입/출력에 사용 가능한 수 커넥터)
도체 단면적 0.25mm ² 의 케이블 길이	10m
구성 및 진단 인터페이스	
인터페이스 유형	Ethernet 1000Base-T, IEEE 802.3ab
연결 유형	암 커넥터, M12, 8핀, X코드
전송 속도	1,000Mbit/s(GbE)
케이블 길이	≤ 100m
관리 요구 사항	최소 CAT5e

전기 데이터

표 46: 전기 데이터

작동 데이터	
보호 등급(IEC 61140)	III
공급 전압	24V DC(16.8V ... 30V)(SELV/PELV)
24V에서의 소비 전류	
출력 부하가 없는 평균 소비 전류	< 540mA
출력 부하가 없는 유헴 상태	< 320mA
시작 전류/피크 전류	< 3.5A
출력 부하가 없는 평균 소비 전력	< 13W
과전압 카테고리	II (IEC 61131-2)
시동 대기 시간	대표 값 35s ¹⁾
잔류 리플	±5%
케이블	UL 애플리케이션용: 최소 80°C용으로 설계된 UL 인증 케이블만 사용하세요.
안전 출력(OSSD)	
출력 유형	OSSD쌍 PNP 반도체 2개, 단락 보호, 교차 회로 감시
ON 상태 출력 전압(HIGH)	(UV - 2V) ... UV
OFF 상태 출력 전압(LOW)	0V ... 2V
ON 상태 출력 전류(HIGH)	OSSD 핀당 0.5mA ... 250mA 모든 출력의 총 출력 전류 ≤ 500mA
누설 전류	≤ 250μA
부하 유도율	≤ 2.2H
부하 용량	50Ω 직렬로 ≤ 1μF
케이블 저항	≤ 4Ω
테스트 펄스 폭	≤ 300μs(대표 값 230μs)
테스트 펄스 간격	대표 값 탐지 주기 시간 8배
OFF 상태 지속 시간	≥ 80ms
불일치 시간(OSSD쌍의 OSSD2와 OSSD1 스위칭 사이의 시간 편차)	≤ 10ms
유니버설 출력, Universal-I/O(출력으로 구성됨)	
출력 전압 HIGH	(UV - 2V) ... UV ²⁾
출력 전압 LOW	높은 임피던스(풀다운 1MΩm)

출력 전류 HIGH	0.5mA ... 250mA 모든 출력의 총 출력 전류 ≤ 500mA
누설 전류	≤ 250μA
Switch-on 지연	30ms
Switch-off 지연	30ms
정적 제어 입력, 유니버설 입력, Universal-I/O(입력으로 구성됨)	
입력 전압 HIGH	24V(11V ... 30V)
입력 전압 LOW	0V(-30V ... 5V)
입력 전류 HIGH	2mA ... 3mA
입력 전류 LOW	0mA ... 2mA
입력 용량	대표 값 10nF
입력 주파수(최대 스위칭 프리퀀시)(제어 입력으로 사용 시)	≤ 20Hz
샘플링 시간	4ms
OSSD를 켜 후 EDM에서 응답 시간(EDM 입력으로 사용 시)	300ms
리셋을 위한 제어 스위치의 작동 시간(리셋 입력으로 사용 시)	60ms ... 30s
대기 상태를 위한 스위치의 작동 시간(대기 상태용 입력으로 사용 시)	≥ 120ms

- 1) 주변 온도가 0°C 미만일 경우 전원 켜짐 시간이 달라질 수 있습니다.
- 2) 전압은 장치 연결부에서 직접 측정된 값을 의미합니다. 케이블의 전압 강하를 별도로 고려해야 합니다.

기계 데이터

표 47: 기계 데이터

치수(W × H × D)	70mm × 80mm × 77mm
무게	520g
하우징 소재	알루미늄
전면 창 소재	폴리카보네이트

환경 데이터

표 48: 환경 데이터

보호 등급(IEC 60529)	IP65 및 IP67
주변광 내성	3000Lux (IEC 61496-3), 일반 간섭 내성 10klx
작동 시 주변 온도	-10°C ... +50°C 40°C 이상에서는 방열판을 사용해야 합니다.
보관 온도	-25°C ... +70°C
습도	≤ 95%, 비응축식 1) ≤ 80% 보관 중
작동 높이	해발 2300m 이하
내진동성	5Hz ... 200Hz/1g(IEC 60068-2-6)
내충격성, 단일 충격	15g, 11ms(IEC 60068-2-27)
EMC	IEC 61496-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4에 따름

- 1) IEC 61496-1, 4.3.1항 및 5.4.2항, IEC 61496-3, 4.3.1항 및 5.4.2항. 응결은 정상 가동에 영향을 미칩니다.

기타 데이터

표 49: 기타 데이터

빛의 유형	펄스 레이저
파장	855nm
감지 가능한 반사율	4% ... 유형 2, IEC 61496-3에 따른 역반사판(330cd/Lux/sqm 미만)

감지 능력을 줄이지 않고 전면 창 오염을 균일하게 최대화	20% ¹⁾
감지 능력의 제한 영역	≤ 50mm
레이저 등급	1(IEC 60825-1:2014, EN 60825-1:2014+A11:2021, IEC 60825-1:2007)
깊이 데이터의 분해능	512픽셀 × 424픽셀
시야	68° × 42°(보호 필드 평가) 68° × 58°(다른 필드 유형 및 측정 데이터 수집) ²⁾
이미지 반복률	30Hz

1) 더 심하게 오염된 경우 장치가 오염 오류를 표시하고 모든 안전 출력이 OFF 상태로 전환됩니다.

2) 거리 모니터링의 경우 여백 구역에서 25화소의 여백을 유지해야 합니다.

표 50: 측정 안전성

	완화율 4%(일반)	완화율 100%(일반)		
스캔 범위	2m	2m	4m	8m
통계 오차(픽셀) 1σ	± 12mm	± 2mm	± 2mm	± 5mm
계통 오차	± 20mm	± 20mm	± 20mm	± 40mm

통계 오차의 예: 완화율 4%에서 전체 측정값의 68.2%가 +/-12mm 한계 값 안에 있습니다.

표 51: 감지 영역의 크기

거리 z	시야 68° × 58°		제한된 시야(보호 필드) 68° × 42°	
	크기 x	크기 y	크기 x	크기 y
0.2m	0.27m	0.22m	0.27m	0.15m
0.5m	0.68m	0.56m	0.68m	0.39m
1.0m	1.35m	1.11m	1.35m	0.77m
1.5m	2.03m	1.67m	2.03m	1.14m
2.0m	2.7m	2.22m	2.7m	1.51m
4.0m	5.4m	4.44m	5.4m	3.02m

12.3 반응 시간

개요

보호 장치의 반응 시간은 센서 반응을 야기하는 사건이 발생하는 시점에서부터 보호 장치의 인터페이스에서 차단 신호를 준비할 때(예: OSSD의 OFF 상태)까지의 최대 시간입니다.

안전 보호 장치의 반응 시간 외에도 추가 신호 전송 및 처리 과정이 위험 상태를 종료하는 데 걸리는 시간에 영향을 미칩니다. 여기에는 제거기의 처리 시간 및 하류 컨택터의 반응 시간 등이 해당됩니다.

반응 시간

표 52: 반응 시간

Multiple sampling (다중 평가)	반응 시간(ms)
1	55
2	89
3	123
4	157
5	191
6	225
7	259
8	293
9	327
10	361

Multiple sampling (다중 평가)	반응 시간(ms)
11	395
12	429
13	463
14	497
15	531
16	565

12.4 OSSD 테스트의 시간적 순서

안전 3D 카메라를 정기적인 간격으로 OSSD를 테스트합니다. 안전 3D 카메라는 이를 위해 각 OSSD를 잠시(최대 300 μ s) OFF 상태로 전환하고 이 채널이 이 시간 동안 무전압 상태인지 검사합니다.

기계의 제어기가 이 테스트 펄스에 반응하지 않고 기계의 전원이 꺼지지 않도록 하십시오.

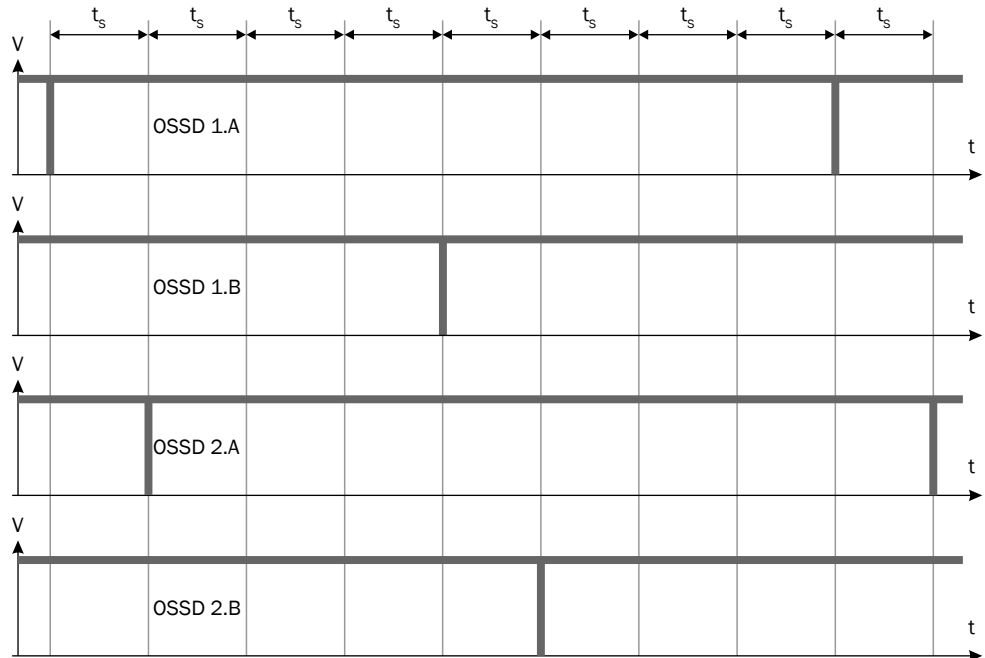


그림 44: 작동 중지 테스트

t_s 감지 시간 $t_s = 30\text{ms}$

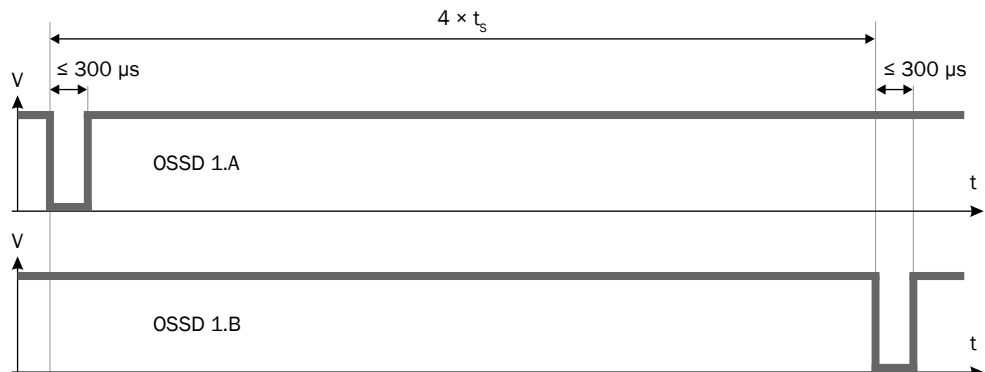


그림 45: OSSD쌍 작동 중지 테스트의 소요 시간 및 시간 편차

t_s 감지 시간 $t_s = 30\text{ms}$

12.5 스캔 범위

보호 필드 범위

유효 보호 필드 범위는 애플리케이션 및 설정된 물체 분해능에 따라 다릅니다.

표 53: 보호 필드 범위

분해능	보호 필드 범위	
	고정식 애플리케이션	이동식 애플리케이션
손	1m	1m
팔	1.6m	1.6m
다리	2m	2m
신체	2m	2m
	Increased scanning range (향상된 스캔 범위) 모드에서 4m	Increased scanning range (향상된 스캔 범위) ¹⁾ 모드에서 4m

1) 이동식 애플리케이션에서 향상된 스캔 범위는 장치의 가용성을 저해할 수 있습니다.

윤곽 감지 필드의 스캔 범위

유효 스캔 범위는 애플리케이션 및 설정된 물체 분해능에 따라 다릅니다.

표 54: 윤곽 감지 필드의 스캔 범위

분해능	윤곽 감지 필드의 스캔 범위	
	고정식 애플리케이션	이동식 애플리케이션
손	1m	1m
팔	1.6m	1.6m
다리	2m	2m
신체	2m	2m
	Increased scanning range (향상된 스캔 범위) 모드에서 4m	Increased scanning range (향상된 스캔 범위) ¹⁾ 모드에서 4m
1m × 1m(구멍)	-	4m
40cm × 40cm(구멍)	-	2m

1) 이동식 애플리케이션에서 향상된 스캔 범위는 장치의 가용성을 저해할 수 있습니다.

거리 모니터링의 감지 거리

거리 모니터링의 감지 거리는 4m로 제한되어 있습니다.

경고 필드 범위

안전과 무관한 애플리케이션을 위해 안전 3D 카메라는 최대 보호 필드 범위보다 큰 스캔 범위를 가지고 있습니다. 경고 영역의 범위는 7.3 m로 제한됩니다.

7.3m에서 물체를 확실하게 감지하기 위해서는 물체의 크기가 최소 174mm이고 반송률이 최소 60%여야 합니다.

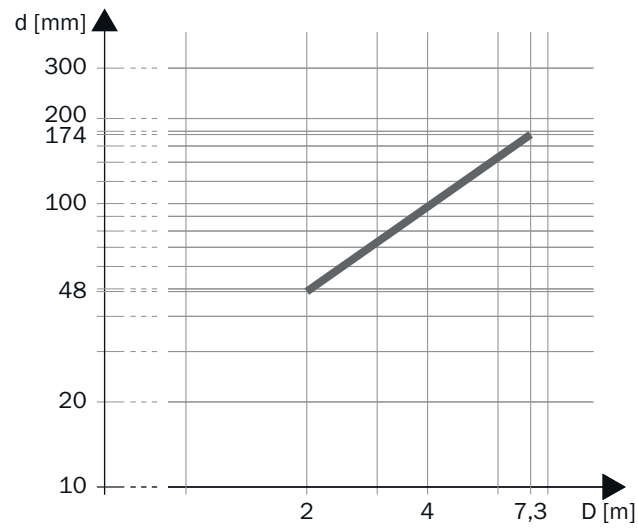


그림 46: 스캔 범위 및 물체 크기

d 물체의 필요한 최소 크기(mm)
D 스캔 범위(m)

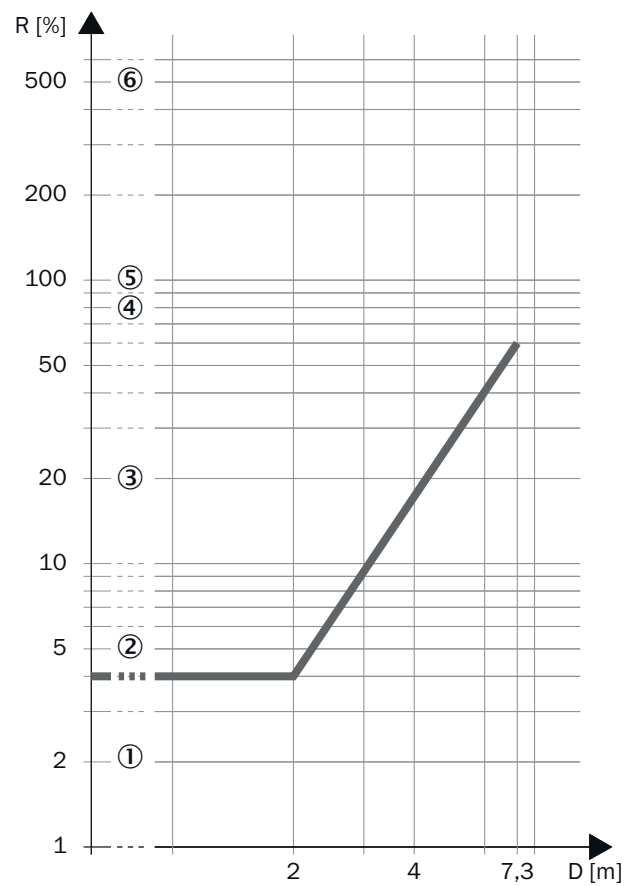


그림 47: 스캔 범위 및 필요 반송률

- R** 필요한 최소 반송률(%)
- D** 스캔 범위(m)
- ① 검은색 구두 가죽
- ② 검은색 무광택 도장
- ③ 회색 상자
- ④ 용지
- ⑤ 흰색 석고
- ⑥ 리플렉터 > 2,000%, 반사 테이프 > 300%

12.6 치수 도면

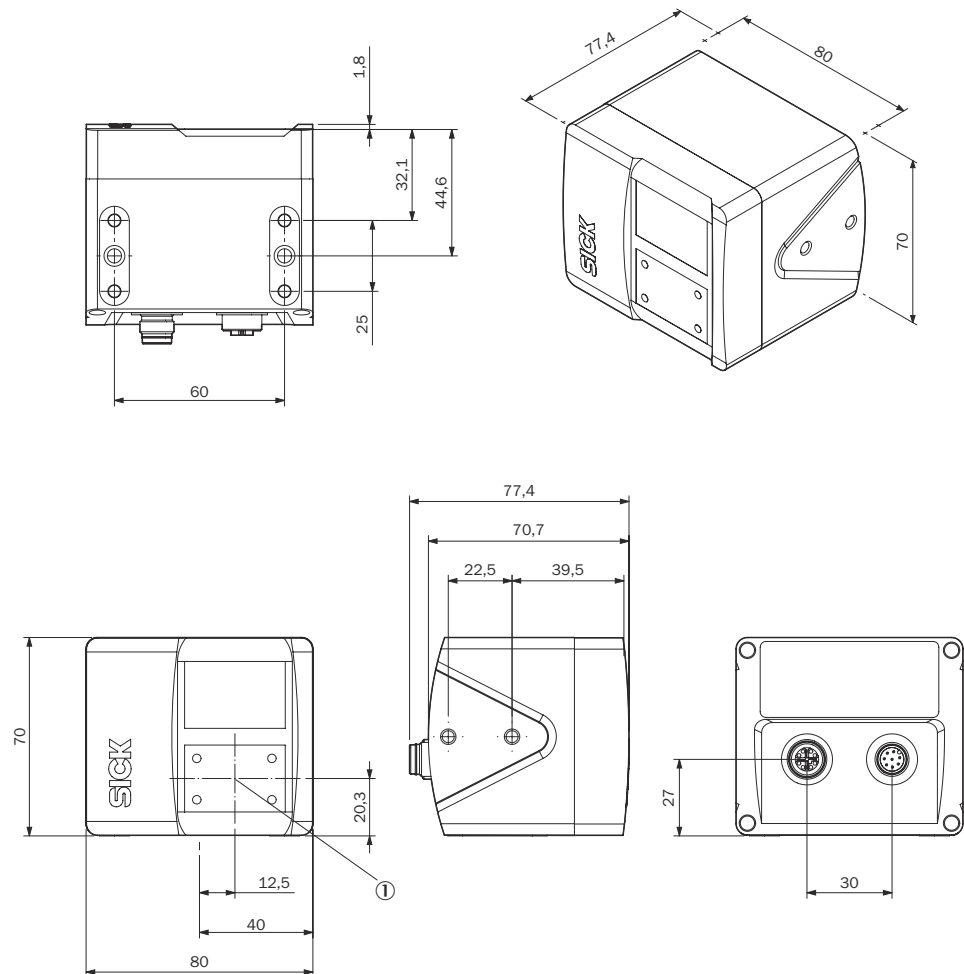


그림 48: 안전 3D 카메라 시스템 치수 도면

모든 치수 단위: mm

- ① 카메라 모듈

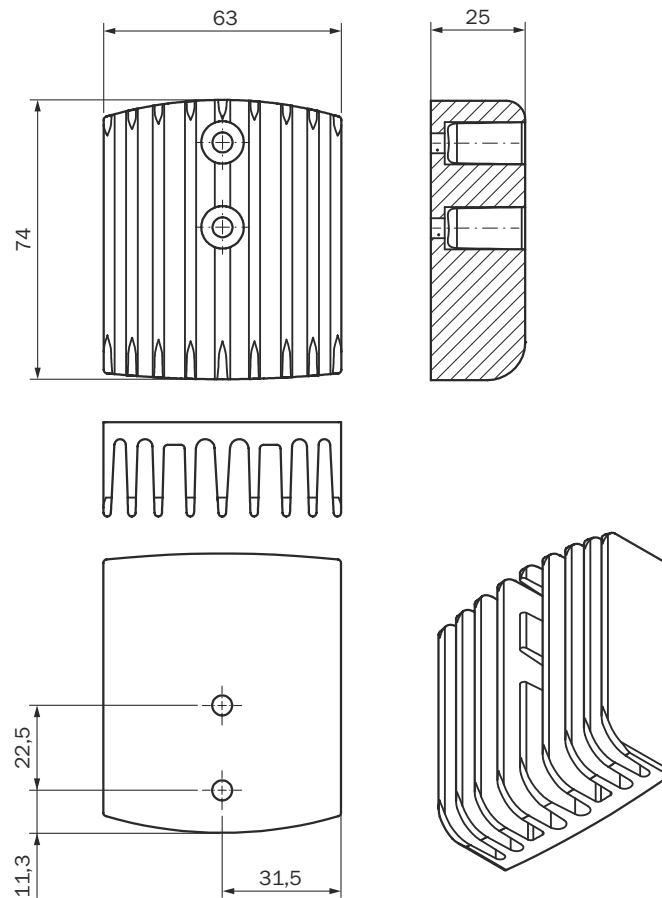


그림 49: 방열판 치수 도면

모든 치수 단위: mm

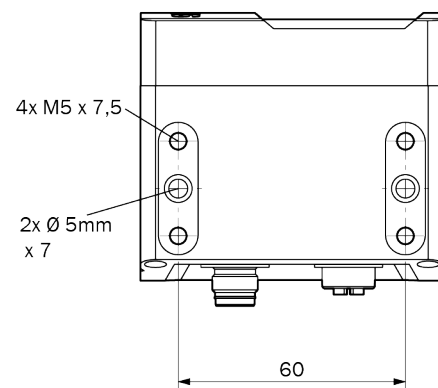


그림 50: 치수 도면 - 나사 크기 및 나사 깊이

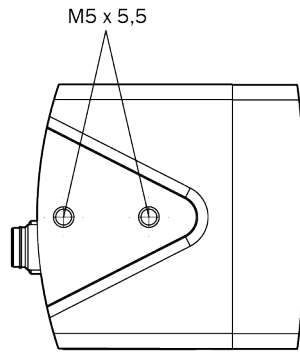


그림 51: 치수 도면 - 나사 크기 및 나사 깊이

13 주문 데이터

13.1 공급 범위

- 안전 3D 카메라
- 안전 지침
- 마운팅 지침서
- 작동 지침서 다운로드: www.sick.com

13.2 안전 3D 카메라 주문 데이터

표 55: 안전 3D 카메라 주문 데이터

품목	유형 코드	부품 번호
safeVisionary2	V3SA2-ABBABBAAN1	1116398

14 액세서리

14.1 액세서리

브래킷

표 56: 브래킷 주문 데이터

품목	부품 번호
Visionary 고정 부품 세트	2124497

히트 싱크

표 57: 히트 싱크 주문 데이터

품목	부품 번호
Visionary 히트 싱크	2127749

세제

표 58: 세제 주문 데이터

품목	부품 번호
정전기 방지 플라스틱 세제	5600006
렌즈 닦는 형겔	4003353

기타 부속품

15 용어

AGV	Automated Guided Vehicle: 자동 가이드 차량.
EDM	External device monitoring: 외부 장치 모니터링
ESPE	전자 감지 보호 장치
OFF 상태	제어된 기계로 하여금 위험 상태를 종료하도록 하고, 기계 시동이 차단되어 있는 보호 장치 출력의 상태(예를 들어 기계를 끄고, 꺼진 상태를 유지하기 위해 OSSD에서 전압은 Low 상태입니다).
ON 상태	제어되는 기계의 동작이 허용된 ESPE의 출력 상태입니다(예: 기계가 가동될 수 있도록 OSSD의 전압이 HIGH임).
OSSD	Output signal switching device: 위험 유발 움직임의 차단에 사용되는 보호 장치의 신호 출력. OSSD는 안전 관련 스위칭 출력입니다. 각 OSSD는 주기적으로 원활한 작동 여부가 테스트됩니다. OSSD는 언제나 쌍으로 스위칭되어야 하며, 안전상의 이유로 이채널식으로 평가되어야 합니다. 공동으로 전환되고 평가되는 2개의 OSSD가 하나의 OSSD쌍을 이룹니다.
PFH	시간당 평균 위험 고장 빈도. 기타 정보: IEC 61508, IEC 62061, ISO 13849.
PL	성능 수준(ISO 13849)
SIL	Safety integrity level: 안전 무결성 수준
Universal-I/O	Universal-I/O는 유니버설 입력 또는 유니버설 출력으로 구성할 수 있습니다.
감시 케이스	감시 케이스는 기계 상태를 센서에 알립니다. 일반적으로 각 감시 케이스에는 하나의 필드 세트가 할당됩니다. 센서는 현재 기계 상태에 대해 정해진 신호를 받습니다. 신호 전환 시 센서는 감시 케이스와 더불어 새 기계 상태에 할당된 필드 세트를 활성화합니다.
경고 필드	경고 필드는 보호 필드보다 더 큰 영역을 감시합니다. 경고 필드를 이용하여 단순한 스위칭 기능을 작동시킬 수 있습니다. 예를 들어 사람이 접근하는 경우 보호 필드에 진입하기 전에 경고등 또는 청각 신호를 작동할 수 있습니다. 경고 필드를 안전 관련 애플리케이션에 사용해서는 안 됩니다.
기준 윤곽 필드	기준 윤곽 필드는 주변의 윤곽을 감시합니다. 안전 레이저 스캐너의 마운팅 상황 등이 바뀌어 윤곽이 정해진 설정에 부합하지 않으면 안전 레이저 스캐너가 해당 안전 출력을 OFF 상태로 전환합니다. 국내 및 국제 표준은 위험 지점 안전 확보 또는 접근 안전 확보를 위해 안전 레이저 스캐너를 수직 모드로 사용할 때 기준 윤곽을 감시하도록 요구 또는 권고합니다.
내비게이션	내비게이션은 차량의 경로를 결정하고 지속적으로 조정하는 기능입니다. 이를 위해서는 차량의 위치와 차량이 주행하는 환경의 특성에 대한 정확한 지식이 필요합니다.
내비게이션	내비게이션은 웹사이트 또는 소프트웨어 인터페이스의 핵심 요소로서, 사용자가 웹사이트 또는 소프트웨어의 구조를 항상 파악하고 있으며 중요하다고 생각되는 웹사이트 또는 소프트웨어의 각 페이지로 최대한 바로 이동할 수 있게 해줍니다.

리셋	보호 장치가 정지 명령을 주었다면, 리셋 장치를 작동하여 기계가 두 번째 단계에서 새로 시작될 때까지는 정지 상태가 계속 유지되어야 합니다. 보호 장치가 정지 명령을 준 다음에 리셋을 하면 보호 장치는 다시 감시 상태 돌아갑니다. 리셋을 하면 보호 장치의 시동 인터록이나 재시동 인터록도 종료 되므로 기계는 두 번째 단계에서 새로 시작될 수 있습니다. 모든 안전 기능과 보호 장치의 정상 작동이 가능할 경우에만 리셋이 가능할 수 있어야 합니다. 보호 장치의 리셋 자체가 움직임이나 위험 상황을 야기해서는 안 됩니다. 리셋 후 기계는 별도의 시작 명령이 있어야만 시작해야 합니다. ● 수동 리셋은 리셋 푸시 버튼처럼 수동 작동이 가능한 별도 장치에 의해 이루어집니다. ● 보호 장치를 통한 자동 리셋은 다음 조건 중 하나가 주어진 특수한 경우에 한해 허용됩니다. ○ 보호 장치가 작동하지 않은 상태에서 사람이 위험 구역에 머무는 것이 가능하지 않아야 합니다. ○ 리셋할 때와 리셋 후에는 위험 구역에 절대 사람이 있지 않도록 해야 합니다.
반응 시간	보호 장치의 반응 시간은 센서 반응을 야기하는 사건이 발생하는 시점에서부터 보호 장치의 인터페이스에서 차단 신호를 준비할 때(예: OSSD의 OFF 상태)까지의 최대 시간입니다.
보호 필드	보호 필드는 제조사가 지정한 피시험체가 전자 감지 보호 장치(ESPE)에 의해 감지되는 범위입니다. 비접촉식으로 작용하는 전자 감지 보호 장치는 보호 필드에서 물체를 감지하는 즉시 해당 안전 출력을 OFF 상태로 전환합니다. 하류에 접속되어 있는 제어 요소들은 이 신호를 이용하여 기계나 차량을 정지하는 등의 작동으로 위험 상태를 종료할 수 있습니다.
스캔 레벨	스캔 레벨이란 2D 레이저 스캐너가 주변을 캡처하는 기하학적 레벨을 의미합니다. 스캔 레벨은 회전 거울을 통해 레이저 광선을 굴절시키는 방법으로 생성됩니다. 실제로 스캔한 영역은 정확히 평평하지 않습니다. 이상적인 평면에서 벗어난 편차는 원뿔 오차로 표시됩니다. 이상적인 정렬에서 벗어난 편차는 기울기 오차로 표시됩니다.
안전 기능	해당 기능이 고장났을 때 위험이 바로 높아질 수 있는 기계 기능. (ISO 12100)
안전 출력	안전 출력은 안전 지향적 정보를 출력합니다. 안전 출력은 예를 들어 안전 지향적 네트워크상의 OSSD 또는 안전 지향적 정보입니다.
역반사체	역반사체는 정렬 상태에 거의 구애받지 않고 광원 방향으로 빛을 반사합니다.
위치 결정	포지셔닝 또는 위치 결정은 물체의 위치를 결정하는 작업입니다. 차량의 경우 위치 결정은 내비게이션의 전제 조건입니다.
위치 결정	포지셔닝 또는 위치 결정은 물체의 위치를 결정하는 작업입니다. 차량의 경우 위치 결정은 내비게이션의 전제 조건입니다.
위험 구역	위험 구역은 기계 내 또는 주변에서 사람이 위해 상황에 노출될 수 있는 모든 구역입니다. (ISO 12100)
위험 상태	사람의 부상으로 이어질 수 있는 기계 또는 설비의 상태. 규정에 맞게 사용할 때 보호 장치가 이러한 위험을 방지합니다. 이 문서에 있는 그림에서 기계의 위험 상태는 항상 기계 부품의 움직임으로 표현됩니다. 실제 상황에서 있을 수 있는 다양한 위험 상태의 예: ● 기계 움직임 ● 전류 유도성 부품 ● 가시 광선 또는 비가시 광선 ● 여러 가지 위험의 조합

유니버설 입력	유니버설 입력은 제품에 따라 예를 들어 보호 장치의 리셋, 외부 장치 모니터링(EDM), 대기 상태 또는 장치 재시동 등을 위해 사용할 수 있습니다. 대기 상태가 유니버설 입력을 통해 활성화되는 경우 대기 상태를 안전 관련 애플리케이션에 사용해서는 안 됩니다. 그 외에 특정 유니버설 입력은 쌍으로 묶어 정적 제어 입력으로 사용할 수 있습니다.
유니버설 출력	유니버설 출력의 기능을 구성할 수 있습니다. 사용할 수 있는 기능은 장치에 따라 다릅니다. 가능한 신호의 예: 리셋 필요, 오염 경고.
윤곽 감지 필드	윤곽 감지 필드는 주변의 윤곽을 감시합니다. 도어 또는 플랩 등이 열려 있어 윤곽이 정해진 설정에 부합하지 않으면 전자 감지 보호 장치가 해당 안전 출력을 OFF 상태로 전환합니다.
자동 가이드 차량	자동 가이드 차량
재시동 인터록	재시동 인터록은 예를 들어 기계 가동 중 보호 장치가 응답했거나 또는 기계 작동 모드가 변경된 뒤에 자동으로 기계 시동을 저지합니다. 재시동 인터록은 보호 장치 또는 안전 제어기에서 구현될 수 있습니다. 기계를 재시동하기 전에 예를 들어 리셋 푸시 버튼을 눌러 보호 장치 리셋을 명령해야 합니다.
전자 감지 보호 장치	전자 감지 보호 장치는 사람 또는 신체 부위를 안전 지향적으로 감지하기 위한 장치 또는 장치 시스템입니다. 이 장치는 부상을 유발하는 기계 및 설비에서 작업하는 사람을 보호하는 데 사용됩니다. 사람이 위험한 상황에 처하기 전에 기계 또는 설비가 안전한 상태를 유지하도록 합니다. 예: 안전 라이트 커튼, 안전 레이저 스캐너.
정적 제어 입력	정적 제어 입력은 각 채널의 상태를 0 또는 1 값으로 평가하는 2채널식 제어 입력입니다. 1개 이상의 정적 제어 입력의 신호 상태를 통해 신호 샘플이 확인됩니다. 이 신호 샘플을 통해서는 감시 케이스가 활성화됩니다.
제어 입력	제어 입력은 신호를 수신합니다(예: 기계 또는 제어기의 신호). 이러한 방식으로 보호 장치는 기계의 조건에 관한 정보를 수신합니다(예: 작동 모드 변경 시). 보호 장치가 적합하게 구성되어 있다면 다른 감시 케이스를 활성화합니다. 정보는 안전하게 전송되어야 합니다. 일반적으로 이를 위해서는 최소 2개의 분리된 채널이 사용됩니다. 제어 입력은 장치에 따라 정적 제어 입력 또는 동적 제어 입력 사양일 수 있습니다.
필드 세트	필드 세트는 1개 이상의 필드로 구성됩니다. 필드 세트의 필드는 동시에 감시됩니다. 필드 세트는 다양한 필드 유형을 포함할 수 있습니다(예: 하나의 보호 필드와 하나의 경고 필드).

16 부록

16.1 적합성 및 인증서

www.sick.com에서 적합성 선언서, 인증서, 제품의 최신 작동 지침서를 확인할 수 있습니다. 이를 위해 검색 필드에 제품의 품목 번호를 입력하십시오(품목 번호: “P/N” 또는 “Ident. no.” 필드에서 명판 기재 내용 참조).

16.1.1 EU 적합성 선언

발행

이로써 제조사를 대리하는 서명인은 제품이 다음 EU 지침(모든 해당 변경사항 포함)의 규정에 부합하며, EU 적합성 선언에 명시된 표준 또는 기술 제원을 토대로 한다는 사실을 선언합니다.

- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU
- EMC DIRECTIVE 2014/30/EU
- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC

16.2 표준 관련 참고 사항

SICK의 정보에는 표준이 명기되어 있습니다. 다음 표는 내용이 같거나 비슷한 지역 표준을 보여줍니다. 모든 표준이 모든 제품에 적용되는 것은 아닙니다.

표 59: 표준 관련 참고 사항

표준	표준(지역)
	중국
IEC 60068-2-6	GB/T 2423.10
IEC 60068-2-27	GB/T 2423.5
IEC 60204-1	GB/T 5226.1
IEC 60529	GB/T 4208
IEC 60825-1	GB 7247.1
IEC 61131-2	GB/T 15969.2
IEC 61140	GB/T 17045
IEC 61496-1	GB/T 19436.1
IEC 61496-2	GB/T 19436.2
IEC 61496-3	GB 19436.3
IEC 61508	GB/T 20438
IEC 62061	GB 28526
ISO 13849-1	GB/T 16855.1
ISO 13855	GB/T 19876

16.3 Open Source Software

이 제품에는 Open-Source-Software 구성 요소가 포함되어 있을 수 있습니다. 이러한 구성 요소의 사용에는 해당 Open-Source 라이선스의 조건이 적용됩니다.

자세한 정보는 다음 www.sick.com/licenses/texts에 있습니다.

16.4 초기 시운전 및 시운전 점검 목록

제조사 내지 공급자를 위한 전자 감지 보호 장치(ESPE) 설치 시 점검 목록

다음에 열거된 항목들에 대한 대답은 적어도 최초 커미셔닝에서는 있어야 하지만, 어플리케이션 요구사항을 제조사 내지 공급자가 검토해야 하는 경우에는 그렇지 않을 수도 있습니다.

테스트를 반복하는 동안 참조할 수 있도록 이 점검 목록을 기계 설명서와 함께 보관해야 합니다.

이 점검 목록은 초기 시운전을 대체하지 않으며, 자격이 있는 요원에 의한 정기 검사를 대체하지도 않습니다.

기계에 적용되는 지침과 규격에 부합하는 안전 규정이 기준이 되었나요?	예 ☐ 아니요 ☐
적용된 규정과 표준이 적합성 문서에 나열되어 있습니까?	예 ☐ 아니요 ☐
보호 장치가 ISO 13849-1/IEC 62061에 따라 요구되는 PL/SIL 및 PFH, 그리고 IEC 61496-1에 따라 요구되는 유형에 부합하나요?	예 ☐ 아니요 ☐
위험 구역 내지 위험 지점에 들어가거나 접근하는 것이 ESPE의 보호 필드를 통해서만 가능한가요?	예 ☐ 아니요 ☐
위험 구역 또는 위험 지점의 안전을 확보할 때, 위험 구역 내에 보호되지 않은 상태로 머무는 것을 방지하거나(기계적 작동 지점 보호) 감시하는(보호 장치) 조치가 마련되어 있습니까? 그리고 이 조치는 확실합니까?	예 ☐ 아니요 ☐
추가 기계적 보호 수단이 마련되어 있으며 ESPE 아래쪽, 위쪽 또는 주변에서 도달하지 못하도록 보호하고 있습니까?	예 ☐ 아니요 ☐
기계 및/또는 기계 설명서에 기계의 최대 섯다운 및/또는 지연 시간을 측정, 명시 및 문서화했습니까?	예 ☐ 아니요 ☐
ESPE와 가장 가까운 위험 지점 사이에 필요한 이격 거리가 준수되고 있습니까?	예 ☐ 아니요 ☐
전자 감지 보호 장치가 정상적으로 고정되었고 정렬 작업 후 밀려 움직이지 않나요?	예 ☐ 아니요 ☐
감전에 대한 필수 보호 방법이 효과적입니까(보호 등급)?	예 ☐ 아니요 ☐
보호 장치(ESPE)를 리셋하거나 기계를 재시동하는 제어 스위치가 있고 올바르게 설치되었습니까?	예 ☐ 아니요 ☐
전자 감지 보호 장치의 출력부(OSSD 또는 네트워크를 통한 안전 출력부)가 ISO 13849-1/IEC 62061에 따라 요구되는 PL/SIL에 맞게 연결되어 있으며, 이 연결은 배선도에 부합하나요?	예 ☐ 아니요 ☐
이 문서의 테스트 기준으로 보호 기능을 점검했습니까?	예 ☐ 아니요 ☐
설정 가능한 각 모드에서 지정된 보호 기능이 작용합니까?	예 ☐ 아니요 ☐
ESPE(예: 접촉기, 밸브)에 의해 작동되는 스위칭 부품이 모니터링됩니까?	예 ☐ 아니요 ☐
위험 상태가 지속되는 동안에 ESPE가 계속해서 작동하나요?	예 ☐ 아니요 ☐
시작된 위험 상태가 ESPE를 끄거나 켤 때, 그리고 동작 모드를 전환할 때나 다른 보호 장치로 전환할 때 정지되나요?	예 ☐ 아니요 ☐

17 그림 목차

1. 레이저 등급 1.....	9
2. SICK Product ID.....	11
3. 장치 개관.....	11
4. 감지 영역의 크기.....	12
5. 표시 요소.....	13
6. 좌표 원점 장치 좌표계(coordinate origin device coordinate system).....	13
7. 월드 좌표계 내 장치 좌표계.....	14
8. 위험 영역 보호의 예.....	16
9. 모바일 위험 영역 보호의 예 - 사람 보호.....	17
10. 충돌 보호의 예.....	17
11. 접근 보호의 예.....	18
12. 추락 방지의 예.....	18
13. 거리 모니터링의 예.....	19
14. 차량과 보호 필드 사이 감지되지 않는 영역의 예.....	21
15. 아래로 기어가기 방지.....	22
16. 위로 손 뺏기 방지.....	23
17. 벽과 보호 필드 간의 거리.....	23
18. 광축과 수직으로 접근, 예 1.....	25
19. 광축과 수직으로 접근, 예 2.....	25
20. 광축과 평행하게 접근.....	26
21. 위험 구역 안전 확보.....	27
22. 이격 거리 S.....	28
23. 접근 안전 확보.....	30
24. 이동식 위험 구역 안전 확보.....	32
25. 지상 간격이 없는 경우를 위한 최소 가산.....	33
26. 차량 속도에 따른 정지 거리.....	35
27. 추락 방지.....	36
28. OSSD1과 OSSD2를 서로 분리하는 2채널 연결.....	39
29. 부하와 보호 장치 사이에 전위차 없음.....	39
30. 방열판 마운팅.....	47
31. M12 수 커넥터, 8핀, A코드.....	49
32. 암 커넥터, M12, 8핀, X코드.....	50
33. 소프트웨어의 조작 요소.....	52
34. 3D editor (3D 편집기).....	59
35. 예사: “~ 사이의 측정값”.....	67
36. 입력 및 출력, 로컬.....	68
37. Monitoring cases (감시 케이스).....	71
38. 보고서.....	77
39. 표시 요소.....	84
40. Data recorder (데이터 기록기).....	86
41. 이벤트 기록 - 필드.....	88
42. 이벤트 기록 - 거리 모니터링.....	88
43. 메시지 이력.....	90
44. 작동 중지 테스트.....	98
45. OSSD쌍 작동 중지 테스트의 소요 시간 및 시간 편차.....	98
46. 스캔 범위 및 물체 크기.....	100
47. 스캔 범위 및 필요 반응률.....	100
48. 안전 3D 카메라 시스템 치수 도면.....	101
49. 방열판 치수 도면.....	102
50. 치수 도면 - 나사 크기 및 나사 깊이.....	102
51. 치수 도면 - 나사 크기 및 나사 깊이.....	103

18 표 목차

1.	본 작동 지침서의 목표 집단과 해당 섹션.....	7
2.	표시 요소.....	13
3.	보호 필드.....	14
4.	윤곽 감지 필드.....	15
5.	거리 모니터링.....	15
6.	경고 필드.....	15
7.	접근 가능 거리 D_{DS} , 위험 구역 보호.....	28
8.	접근 가능 거리 D_{DS} , 위험 지점 보호.....	30
9.	접근 가능 거리 D_{DS} , 접근 보호.....	31
10.	추가 간격 D_{DS} , 이동식 위험 구역 보호.....	34
11.	상보형 평가 시의 제어 입력 채널의 상태.....	40
12.	입력 쌍이 2개인 진리값 방식 1-of-n 평가(예).....	40
13.	3채널 패리티 평가 시 제어 입력 채널의 상태.....	40
14.	4개의 채널로 패리티 평가 시 제어 입력 채널의 상태.....	40
15.	네트워크 서비스 및 포트.....	42
16.	피시험체.....	43
17.	M12, 8핀 핀 할당.....	49
18.	핀 할당.....	50
19.	사용자 그룹.....	53
20.	보안 카메라 시스템의 체크섬(checksum).....	55
21.	권장 물체 분해능.....	57
22.	권장 다중 평가.....	58
23.	툴바 버튼.....	60
24.	툴바 버튼.....	60
25.	교정 데이터 툐바의 버튼.....	63
26.	필드 툐바의 버튼.....	63
27.	필드 및 필드 세트의 속성.....	64
28.	직육면체 최소 크기.....	64
29.	Mask areas (영역 마스킹).....	65
30.	전역 필드 형상 지정하기.....	65
31.	거리 모니터링 도구 모음의 버튼.....	66
32.	거리 모니터링 및 모니터링 세트의 속성.....	66
33.	장치 표면.....	67
34.	필요한 입력 지연을 위한 경험 값.....	72
35.	Show/hide preset for specified cut-off behavior (지정된 차단 방식의 기본 설정 표시하 기/숨기기).....	73
36.	상태 표시 OSSD 및 DIAG.....	84
37.	Ethernet 상태 표시.....	84
38.	오류 표시부.....	85
39.	데이터 기록기.....	86
40.	메시지 이력.....	90
41.	오류 유형.....	91
42.	safeVisionary2 기능 범위/.....	94
43.	특징.....	94
44.	안전 관련 특성값.....	94
45.	인터페이스.....	95
46.	전기 데이터.....	95
47.	기계 데이터.....	96
48.	환경 데이터.....	96
49.	기타 데이터.....	96
50.	측정 안전성.....	97
51.	감지 영역의 크기.....	97
52.	반응 시간.....	97
53.	보호 필드 범위.....	99
54.	윤곽 감지 필드의 스캔 범위.....	99
55.	안전 3D 카메라 주문 데이터.....	104
56.	브래킷 주문 데이터.....	105

57.	히트 싱크 주문 데이터.....	105
58.	세제 주문 데이터.....	105
59.	표준 관련 참고 사항.....	109

SICK 한눈에 보기

SICK은 산업 자동화 분야에서 지능형 센서 솔루션 및 통합 솔루션을 제공하는 세계적인 선도 기술 기업입니다. 우리의 기술은 글로벌 표준을 설정하며, 물류와 생산 전반에 걸쳐 고객의 산업 공정을 보다 효율적이고, 안전하며, 지속 가능하게 만듭니다.

SICK은 센서 인텔리전스를 산업에 대한 이해와 인증된 컨설팅 서비스와 결합합니다. 우리는 확장 가능하면서도 맞춤형 자동화 솔루션을 위한 이상적인 기반을 제공하고, 전체 가치 사슬 전반에 걸쳐 부가가치를 창출합니다. 고객과의 긴밀한 파트너십은 단순한 약속을 넘어섭니다. 우리는 함께 생산성을 향상시키고, 품질을 높이며, 건강과 안전을 보호하고, 지속 가능한 미래를 확보합니다. 이 모든 것은 공감과 신뢰를 바탕으로 이루어집니다.

SICK은 1946년부터 열정과 개척자 정신을 바탕으로 혁신적인 기술을 개발해 왔습니다. 약 40개국에 걸친 글로벌 네트워크를 바탕으로 SICK은 전 세계에 진출해 있으며, 언제나 고객 가까이 있습니다. 본사는 독일 프라이부르크 인근 발트키르히에 위치해 있습니다. 고객은 지역 및 글로벌 요구사항에 대한 우리의 이해를 바탕으로 이를 맞춤형 솔루션으로 구현한 혜택을 누립니다.