



KR 버전 4.2

작동 지침

PaintChecker Industrial

PaintChecker Industrial Multi

콘텐츠

1. 소개.....	1
1.1 간단한 설명.....	1
1.2 제공 범위.....	1
1.3 사용 설명서에 대한 일반 정보.....	1
1.4 저작권.....	1
1.5 고객 서비스.....	1
2. 안전 지침.....	2
2.1 픽토그램 및 신호어에 대한 기호 설명.....	2
2.2 올바른 애플리케이션.....	2
2.3 안전 리벨링.....	2
2.4 전기로 인한 위험.....	3
2.5 센서에서 눈에 보이지 않는 빛으로 인한 위험성.....	3
2.6 화재 위험.....	4
2.7 운영자의 책임.....	4
2.8 인력 요구 사항.....	5
3. 제품 설명.....	6
3.1 광열 코팅 두께 측정의 기능적 원리.....	6
3.2 LARES® - 안전의 재정의.....	6
3.3 기능 및 적용 분야.....	6
3.4 모델 개요 센서.....	6
3.5 컨트롤러 모델 개요.....	9
3.6 컨트롤러 연결.....	10
3.7 커뮤니케이션 인터페이스.....	10
3.8 액세서리.....	10
4. 설치.....	11
4.1 시스템 설치 및 설정에 대한 일반 정보.....	11
4.2 컨트롤러 장착하기.....	11
4.3 센서 장착하기.....	11
5. 커미셔닝.....	14
5.1 커미셔닝에 대한 일반 정보.....	14
5.2 측정 시스템 커기.....	14
5.3 센서 정렬하기.....	14
5.4 커뮤니케이션 구축.....	14
6. 보정.....	15
6.1 소개.....	15
6.2 제공되는 애플리케이션.....	15
6.3 참조 샘플 및 참조 마스터.....	15
7. 운영.....	17
7.1 측정 절차.....	17
7.2 자가 테스트.....	17
8. 통신 프로토콜.....	18
8.1 소개.....	18
8.2 모드버스 RTU.....	18
8.3 Profinet.....	18
8.4 옵티센스 ASCII 프로토콜.....	18
8.5 오류 코드.....	18
9. 유지 관리.....	20
9.1 예비 부품.....	20
9.2 센서 케이블 교체.....	20

9.3	컨트롤러 교체.....	21
9.4	센서 교체.....	21
9.5	운송 및 보관.....	22
9.6	청소 및 관리.....	22
9.7	폐기물 처리.....	22
10.	기술 데이터.....	23
10.1	시스템 사양.....	23
10.2	측정 시스템 제어 프로토콜.....	31

일러스트레이션 목록

그림 1:	다양한 레이저 및 LED 센서를 갖춘 PaintChecker 산업용 멀티.....	1
그림 2:	광열 코팅 두께 측정의 기능적 원리.....	6
그림 3:	모델 개요 센서.....	7
그림 4:	페인트체커 레이저 라인.....	7
그림 5:	페인트체커 레이저 각도.....	7
그림 6:	페인트체커 레이저 튜브.....	7
그림 7:	차수 도면 센서 산업용 큐브 LED-B, LED-R.....	8
그림 8:	차수 도면 산업용 컨트롤러.....	9
그림 9:	컨트롤러 산업용 멀티.....	9
그림 10:	컨트롤러 설치 차수.....	11
그림 11:	측정 대상과의 거리가 잘못되었습니다.....	12
그림 12:	측정 대상과의 정확한 거리.....	12
그림 13:	핀 할당.....	13
그림 14:	측정 대상과의 정확한 거리.....	14
그림 15:	참조 마스터.....	15
그림 16:	3D 뷰 기준점.....	16
그림 17:	측정 예제 참조 마스터.....	16
그림 18:	일반적인 측정 프로세스.....	17
그림 19:	시스템 구성.....	21
그림 20:	블록 다이어그램.....	26
그림 21:	플러그 위치.....	30

테이블 목록

표 1:	오류 비트.....	19
표 2:	센서 케이블 커넥터.....	20
표 3:	레이저 센서 사양.....	23
표 4:	사양 LED 센서.....	24
표 5:	컨트롤러 사양.....	25
표 6:	핀 할당 X14.....	28
표 7:	핀 할당 X15 / X15.1.....	28
표 8:	핀 할당 X16 / X16.1.....	28
표 9:	핀 할당 X17.....	29
표 10:	입력 신호.....	31
표 11:	출력 신호.....	34

1. 소개

1.1 간단한 설명

페인트체커 산업용 시스템은 DIN EN 15042-2:2006 및 DIN EN ISO 2808:2019 표준에 따른 광열 측정 시스템으로, 비접촉식 및 비파괴 코팅 두께 측정에 사용됩니다.

금속, 압출 고무 및 세라믹과 같은 다양한 피착재에 솔벤트 기반 및 수용성 페인트와 바니시, 파우더 페인트와 바니시, 습식 및 건식 코팅에 적합합니다.

페인트체커 산업용 측정 시스템은 컨트롤러와 센서로 구성됩니다. 컨트롤러에 따라 최대 8개의 센서를 장착할 수 있습니다. 센서는 케이블을 통해 컨트롤러에 연결됩니다. 센서는 다양한 인터페이스를 통해 상위 레벨의 시퀀스 컨트롤러에 연결할 수 있습니다. 장치는 전기 시스템 설치에 관한 국가 규정에 따라 설치해야 합니다.



그림 1: 다양한 레이저 및 LED 센서를 갖춘 PaintChecker 산업용 멀티

제공된 OS 매니저 소프트웨어를 사용하여 측정을 수행하고 측정값을 통계적으로 분석할 수 있습니다.

1.2 제공 범위

측정 시스템의 제공 범위는 *데이터시트 컨트롤러 산업용* 및 *데이터시트 센서 산업용* 문서에 명시되어 있습니다(<https://optisense.com> 참조).

1.3 사용 설명서에 대한 일반 정보

이 사용 설명서를 통해 측정 시스템을 안전하고 효율적으로 사용할 수 있습니다. 이 설명서는 배송 시 함께 제공되며 항상 측정 시스템 근처에 보관하고 직원들이 쉽게 접근할 수 있어야 합니다.

직원은 시스템을 사용하기 전에 이 지침을 주의 깊게 읽고 이해해야 합니다. 측정 시스템을 안전하게 사용하기 위한 기본 전제 조건은 본 사용 설명서에 명시된 모든 안전 지침과 작업 지침을 준수하는 것입니다.

페인트 검사기에는 OptiSense 사양을 준수하는 액세서리만 사용할 수 있습니다. 또한 측정 시스템의 사용 지역에 대한 현지 안전 요구 사항 및 일반 안전 규정도 적용됩니다. 본 사용 설명서의 그림은 일반적인 이해를 돕기 위한 것으로 실제 디자인과 다를 수 있습니다.

1.4 저작권

이 사용 설명서는 저작권의 보호를 받습니다. 내부 목적을 제외하고는 OptiSense GmbH & Co. KG(이하 "제조사")의 서면 승인 없이 사용 설명서를 제3자에게 전달하거나 발췌본을 포함한 모든 유형의 복제 및 그 내용을 사용 및/또는 전달하는 것은 허용되지 않습니다. 이를 위반할 경우 손해배상 책임이 발생합니다. 제조사는 추가 권리를 주장할 수 있는 권리를 보유합니다. 저작권은 제조사가 보유합니다.

옵티센스 GmbH & Co KG | Annabergstraße 120 | 45721 할른암제 | 독일

1.5 고객 서비스

기술적인 질문은 OptiSense 고객 서비스를 통해 문의할 수 있습니다.

옵티센스 GmbH & Co KG

안나베르크슈트라세 120

45721 할른암제

독일

전화 서비스 +49 (0)2364 50882-22

info@optisense.com

www.optisense.com

2. 안전 지침

2.1 픽토그램 및 신호어에 대한 기호 설명

본 사용 설명서에는 위험 그림문자로 안전 지침이 표시되어 있습니다. 이 그림문자는 위험 유형에 대한 정보를 제공합니다. 신호 단어는 위험의 정도를 나타냅니다. 위험은 두 가지 수준으로 구분됩니다. 위험은 심각한 위험 범주에 대한 신호어이고 주의는 덜 심각한 위험 범주에 대한 신호어입니다.

위험



기호와 신호 단어의 조합은 심각한 위험 범주를 나타냅니다. 이 기호는 레이저 방사선의 위험을 나타냅니다.

위험



기호와 신호 단어의 조합은 심각한 위험 범주를 나타냅니다. 이 기호는 화재 위험을 나타냅니다.

위험



기호와 신호 단어의 조합은 심각한 위험 범주를 나타냅니다. 기호는 전기로 인한 위험을 나타냅니다.

주의



기호와 신호 단어의 조합은 덜 심각한 위험 범주를 나타냅니다. 기호는 느낌표를 표시합니다.

팁 및 권장 사항



이 기호는 효율적이고 오류 없는 작동을 위한 팁과 권장 사항 및 정보를 강조합니다.

2.2 올바른 애플리케이션

페인트체커 산업용 광열 측정 시스템은 품질 보증 또는 생산 관련 테스트에서 습식 또는 건식 코팅의 두께를 측정하는 데 사용됩니다.

올바른 사용에는 이 사용 설명서에 포함된 모든 정보를 준수하는 것이 포함됩니다. 올바른 사용법을 벗어난 사용은 잘못된 사용으로 간주됩니다.

잘못 사용할 경우 위험



위험

페인트 검사기 산업용 시스템을 잘못 사용하면 위험한 상황이 발생할 수 있습니다.

- 센서의 광선은 인화성이 높은 물질을 향하지 않아야 합니다.
- 센서와 컨트롤러는 폭발 위험이 있는 환경에서 절대로 사용하지는 않습니다.
- 센서를 다른 물체를 비추거나 가열하거나 건조시키는 데 사용하지는 않습니다.
- 센서는 의료 목적으로 사용하지는 않습니다.
- 센서를 액체에 담그면 안 됩니다.
- 센서의 광선은 절대로 사람을 향하지 않아야 합니다.
- 측정 매개변수가 잘못되면 측정 대상이 손상될 수 있습니다.

2.3 안전 라벨링

2.3.1 작업 공간의 안전 라벨링

작업 영역에는 다음과 같은 기호와 표시가 있습니다. 이 기호는 해당 기호가 위치한 바로 주변 환경을 나타냅니다.



주의

표지판을 읽을 수 없는 경우 위험합니다.

시간이 지나면 스티커와 표지판이 더러워지거나 알아볼 수 없게 되어 위험을 인지할 수 없고 필요한 작동 지침을 따르지 못할 수 있습니다. 이로 인한 부상의 위험이 있습니다.

- 모든 안전 경고 및 운영 지침은 항상 읽기 쉬운 상태로 보관해야 합니다.
- 손상된 표지판이나 스티커는 즉시 교체해야 합니다.

2.3.2 측정 시스템의 안전 라벨

경고 표시 1



위치 광원 센서의 렌즈 근처

경고 표시 2



위치 광원 센서의 렌즈 근처

경고 표시 3



위치 광원 센서의 렌즈 근처

경고 표시 4



위치 광원 센서의 렌즈 근처



경고 표시/5
레이저 클래스1
우차 컨트롤러의 상태LED를 통해 확인



경고 표시/6
레이저 클래스4
우차 컨트롤러의 상태LED를 통해



경고 표시/7
위험 그룹3 | IR
우차 컨트롤러의 상태LED를 통해



경고 표시/8
위험 그룹3 | UV
우차 컨트롤러의 상태LED를 통해 확인

레이저 안전 등급은 사용되는 레이저 전원 공급 장치의 유형과 암페어 센서의 작동 거리에 따라 달라집니다.

2.4 전기로 인한 위험

전류로 인한 생명 위험



위험

전기가 흐르는 부품을 만지면 감전으로 인한 생명에 즉각적인 위험이 있습니다. 절연체 또는 개별 부품의 손상은 생명을 위협할 수 있습니다.



유형 플레이트
우차 컨트롤러 하우징 상단

- 측정 시스템의 전자 장치에 대한 작업은 OptiSense 또는 OptiSense에서 교육을 받은 직원만 수행할 수 있습니다.
- 절연이 손상된 경우 즉시 전원 공급 장치를 끄고 수리를 받으세요.
- 퓨즈는 절대로 우회하거나 비활성화해서는 안 됩니다. 퓨즈를 교체할 때는 반드시 올바른 장격을 확인해야 합니다.
- 활선 부품은 습기로부터 보호해야 합니다. 그렇지 않으면 단락이 발생할 수 있습니다.
- 보호 커버를 직접 개봉하지 마세요. 그렇지 않으면 보증이 무효화됩니다.
- 청소 또는 유지보수 작업 전이나 문제 해결 시에는 메인 플러그를 분리해야 합니다.
- 공급 전압 케이블은 넘어지거나 꼬이거나 끼이거나 액체 열 또는 레이저 자체와 접촉하거나 다른 방식으로 손상되지 않도록 배선해야 합니다.
- 공급 전압 케이블 소켓은 항상 쉽게 접근할 수 있어야 합니다.

- 페인트 검사는 실내용으로 제작되었습니다.
- 최대 2000미터의 고도가 설치 대상입니다.
- 기술 요구 사항
 - 주전원 전압 변동 최대 $\pm 10\%$
 - 과전압 카테고리 II
 - 오염도 II
 - 보호 등급 I, 기기는 보호 접지에 연결해야 합니다.

2.5 센서에서 눈에 보이지 않는 빛으로 인한 위험성



주목

DGUV 규정 11의 사고 예방 규정과 인공 광학 방사선에 관한 산업 보건 및 안전 조례(OStrv)의 규정을 준수해야 합니다.

여기에 사용된 방사선의 위험성에 대한 설명은 기기에 따라 다릅니다.

페인트체커에 적용되는 위험 등급은 컨트롤러의 경고 라벨에 표시되어 있습니다. 지정된 노출 시간 제한은 시스템 육안 검사의 일부로 결정되었으며 일반적으로 이 안전 등급의 장치에는 적용되지 않습니다.

위험 그룹3(RG3)의 일관성 없는 방사선 | IR

IR-A 범위의 방사선 여기에는 낮은 위험이 있습니다. 망막 손상은 대부분 배제할 수 있습니다. 장시간 광원을 들여다보더라도 손상이 발생하지 않습니다.

측정 헤드의 출구 개구부 근처의 피부에 조사가 집중되면 피부 손상을 유발할 수 있습니다. 광학 방사선 자체는 보이지 않습니다.

출처	LED(큐브LED-R)
작동 모드	사계
λ :	950nm +- 19nm
E_e :	20.1kW/m ²

위험 그룹3(RG3)의 일관성 없는 방사선 | 자외선

UV-B 범위의 방사선 안전 거리 내에서 잠깐 노출될 경우의 위험을 나타냅니다. 이 경우 보호 조치가 필수적입니다. 개별 역치 선택 최소 홍반 선량을 초과하면 소위 일광화상(자외선 홍반)이 발생합니다. 최대 허용 피부 조사량은 하루에 64 초입니다.

각막에 1000초 이내에 120초 이상 방사선을 조사하면 EN 62471:2008 표준의 기준에 따른 손상이 발생할 수 있습니다.

출처	LED(큐브LED-B)
작동 모드	사계
λ :	365nm +- 9nm
E_e :	5.4kW/m ²

LARES



올바르게 사용하면 눈에 보이지 않는 1등급 빛 방사선으로 인한 건강 위험은 없습니다(LARES®)

참조. 이 시스템의 방사선은 접근이 가능하지만 매우 약하기 때문에 손상을 배제할 수 있습니다. 이 시스템의 방사선은 광원에서 10cm 이상 떨어진 거리에서는 눈의 손상을 배제할 수 있을 정도로 매우 약합니다. 이는 빛의 방사선이 눈에 보이지 않는 파장 범위에 있기 때문에 중요합니다.

클래스 1 일관된 방사선

IR-B 스펙트럼의 방사선 이 등급의 방사선은 광학 기기(돋보기, 현미경 등)가 눈앞에 있는 경우 위험할 수 있습니다. 이 경우 안경은 광학 기기가 아닙니다.

측정 헤드의 출구 개구부 근처의 피부에 레이저를 조사하면 초점이 맞춰지면 화상을 입을 수 있습니다. 레이저 방사 자체는 보이지 않습니다.

출처	레이저 다이오드(튜브 LP, 앵글 LP, 라인 LP)
작동 모드	시계
λ :	1480nm
Pmax:	< 5mW 미만(레이저 16mm)
Pmax:	< 7mW 미만(레이저 35mm)

클래스 4 일관된 방사선

IR-B 스펙트럼의 방사선 이 등급의 방사선은 레이저 빔을 직접 바라볼 때 눈에 위험할 수 있습니다. 따라서 눈에 직간접적으로 조사하는 것은 피해야 합니다. 노출 시간이 길어질수록 부상 위험이 증가합니다.

클래스 4 레이저는 빔을 직접 볼 수 없는 경우에만 사용해야 합니다.



측정 헤드의 출구 개구부 근처의 피부에 레이저를 조사하면 초점을 맞추면 화상을 입을 수 있습니다. 레이저 방사 자체는 보이지 않습니다.

위험

- 레이저 빔이 눈이나 피부를 향하지 않아야 합니다.
- 광선은 돋보기나 현미경과 같은 광학 기기로 보지 않아야 합니다.
- 측정 헤드의 광선 출구 개구부에 외부 손상이 없는지 확인한 후에만 시스템을 켤 수 있습니다.
- 측정 후 즉시 시스템을 다시 끄고 다시 켜지지 않도록 보안을 유지해야 합니다.
- 센서가 손상되면 측정 시스템을 더 이상 사용할 수 없습니다. 수리를 위해 센서를 OptiSense GmbH & Co KG에 반납해야 합니다.
- 최대 지속 시간 1초의 최대 에너지 1.3J를 방출할 수 있습니다. 빔 발산은 표면 법선과의 각도를 나타냅니다. 그러면 총 각도는 두 배 즉 14.2° 가 됩니다.

발산 레이저의 경우 NOHD(공칭 안구 위험 거리)는 측정값이 노출 제한 값과 같아지는 거리를 의미합니다. 이 거리는 레이저 빔을 직접 바라볼 때 눈이 손상될 위험이 있는 위험 구역을 나타냅니다. 레이저 클래스 4 센서의 NOHD는 80cm입니다.

NOHD 영역에서 작업해야 하고 레이저가 비활성 상태인지 확인할 수 없는 경우 적절한 개인 보호 장비를 착용해야 합니다. 여기에는 DIN EN 207 표준을 준수하고 작동 모드 D 및 I의 레이저와 경고 고지에 명시된 데이터에 대해 승인된 안전 고글이 포함됩니다.

2.6 화재 위험



위험

광선은 인화성 물질 액체 또는 가스에 불을 붙여 중상을 입히거나 치명적인 부상을 입힐 수 있습니다.

- 센서와 컨트롤러는 폭발 가능성이 있는 대기에서 사용해서는 안 됩니다.
- 센서의 광선이 인화성이 높은 물질을 향하지 않아야 합니다.
- 적절한 소화 장비(병화 담요, 소화기)를 준비해야 합니다.
- 화재가 발생하면 시스템 작업을 즉시 중단해야 합니다. 경보가 해제될 때까지 위험 구역을 떠나 소방대에 알립니다.

2.7 운영자의 책임

운영자는 상업적 또는 사업적 목적으로 측정 시스템을 운영하거나 제3자에게 시스템 사용을 승인하는 사람으로, 제품 및 사용자 직위 또는 제3자 보호에 대한 법적 책임을 지는 사람입니다.

이 시스템은 상업적 목적으로 사용됩니다. 따라서 시스템 운영자는 산업 보건 및 안전에 대한 법적 요건을 준수해야 합니다.

본 안전 지침 외에도 시스템을 사용하는 지역에 적용되는 작업장 보건 및 안전 환경 보호 규정을 준수해야 합니다. 특히 다음 사항이 적용됩니다.

- 작업자는 측정 시스템 사용 장소의 특정 작업 조건에서 발생하는 추가 위험을 식별하기 위해 해당 산업 안전 규정에 대해 스스로에게 알리고 위험 분석을 수행해야 합니다. 이는 측정 시스템 사용자를 위한 작업 지침의 형태로 구현되어야 합니다.
- 측정 시스템을 사용하는 전체 기간 동안 작업자는 자신의 작업 지침이 현재 표준화된 규정에 따라 최신 상태인지 확인하고 필요한 경우 이를 조정해야 합니다.
- 운영자는 시운전, 운영 및 청소 책임자를 명확하게 규정하고 지정해야 합니다.
- 운영자는 측정 시스템을 사용하는 모든 직원이 본 사용 설명서를 읽고 이해했는지 확인해야 합니다.
- 페인트체크는 보호 등급 I 장치이므로 반드시 보호 접지에 연결해야 합니다.
- 스위치는 건물 설비에 제공되어야 하며 사용자가 쉽게 접근할 수 있어야 하고 PaintChecker 근처에 설치되어야 합니다. 스위치에는 장치 연결 차단 장치(비상 장치)라는 라벨이 부착되어 있어야 합니다. 옵티센스는 이를 위해 인에이블 박스(C24-0500)를 권장합니다.
- 페인트체크가 통합된 시스템의 보안은 시스템 제조업체의 책임입니다.

- 페인트 검사기를 의도한 대로 사용하지 않으면 페인트 검사기가 제공하는 보호 기능이 손상될 수 있습니다
- 탈착식 전원 전압 케이블을 부적절한 규격의 주전원 케이블로 교체해서는 안 됩니다. 전원 공급 케이블은 단면적이 최소 3 x 1mm² 인 H05VSS / IEC53 케이블이어야 합니다
- 페인트체커에 연결된 모든 장치는 안전 초저전압이어야 하며 에너지 제한 회로(퓨즈)여야 합니다
- 페인트체커는 시스템 또는 대형 하우징에 설치하기에 적합합니다. 시스템이나 하우징에 설치할 때는 하우징 벽과 충분한 거리를 두고 주변 온도가 40° C를 넘지 않도록 환기를 충분히 해야 합니다

운영자는 측정 시스템에 항상 기술적 결함이 없는지 확인할 책임이 있습니다. 운영자는 모든 안전 장비의 기능 및 완전성을 정기적으로 점검해야 합니다.

2.8 인력 요구 사항



위험

자격이 없는 사람이 측정 시스템으로 작업을 수행하거나 측정 시스템의 위험 구역에 있는 경우 심각한 부상과 상당한 물질적 손상을 초래할 수 있는 위험이 발생합니다.

- 인력이 충분한 자격을 갖추지 않은 경우 부상의 위험이 있습니다
- 모든 작업은 자격을 갖춘 직원만 수행하도록 하세요
- 자격이 없는 사람이 위험 구역에 접근하지 못하도록 하세요
- 레이저로 작업할 때는 반드시 보안경을 착용해야 합니다. 보안경은 섹션 2.6에 설명된 대로 1480nm 파장 범위와 클래스 4 레이저에 대해 승인된 제품이어야 합니다

3. 제품 설명

3.1 광열 코팅 두께 측정의 기능적 원리

비접촉식 빠르고 효율적인 광열 코팅 두께 측정은 금속 및 비금속 기판의 페인트, 파우더 코팅 및 유약을 위한 비접촉식 프로세스입니다. 코팅과 기판의 서로 다른 열적 특성을 활용하여 코팅 두께를 측정합니다.

코팅 표면은 짧고 강렬한 빛 펄스로 몇 도 정도 가열된 후 더 깊은 영역으로 열을 발산하여 다시 냉각됩니다. 코팅이 얇을수록 온도가 더 빨리 떨어집니다. 시간 경과에 따른 온도 곡선은 고감도 적외선 센서로 기록되어 코팅 두께로 변환됩니다.

빛의 펄스는 다양한 방식으로 생성될 수 있습니다. 제논 플래시 램프에 비해 LED 및 다이오드 레이저는 긴 수명, 고효율 및 절대 진동 저항과 같은 반도체 기술의 모든 장점을 제공합니다.

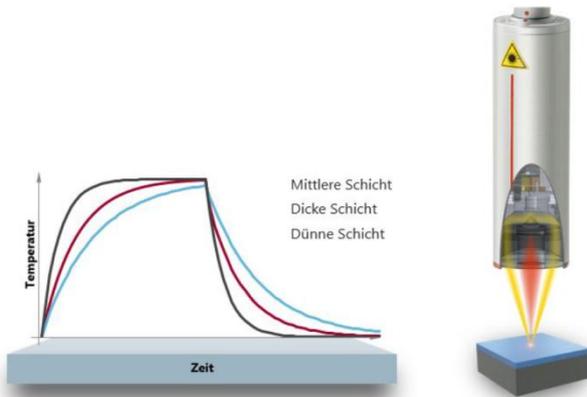


그림2: 광열 코팅 두께 측정의 기능적 원리

정확한 측정 포인트 덕분에 이 방법은 가장 작은 부품에도 적합합니다. 기존 측정 기술로는 한계에 도달하는 구부러진 모서리, 모서리 및 곡면에서도 코팅 두께를 측정할 수 있습니다. 거친 표면이나 재료 입자로 인한 교란은 광학 평균을 통해 보정되므로 페이스트와 분말도 베이킹 전에 테스트할 수 있습니다.

측정은 비접촉식이며 수 센티미터 거리에서 이루어집니다. 따라서 습하고 끈적거리는 코팅도 부드럽고 민감한 표면처럼 쉽게 측정할 수 있습니다. 구성 요소의 오염이나 코팅 재료의 이물질은 원칙적으로 배제됩니다.

3.2 LARES® - 안전의 재정의



LARES®는 안전한 레이저 방사선 눈 안전 기술의 약자로, 개인 및 눈 보호 분야에서 지속적으로 증가하는 요구사항에 대한 지능적인 해답입니다. 특히 레이저를 직접 사용하는 작업에서는 이러한 안전 요건이 항상 가장 우선시됩니다. 제조 및 공정 산업에서 새로운 LARES® 기술을 사용하면 사람, 기계 및 환경을 안정적으로 보호할 수 있습니다. 사용자 교육이나 문서가 필요한 지침 없이도 장치의 취급과 사용을 수행할 수 있습니다. LARES® 기술 덕분에 거의 모든 적용 분야에서 제한 없이 직접 장치를 사용할 수 있습니다.

해당 옵티센스 제품에 부착된 LARES® 로고 덕분에 안전한 레이저 기술을 즉시 알아볼 수 있습니다. LARES® 로고가 있는 모든 센서는 눈에 안전하며 기술적 보호 조치 없이 작동할 수 있습니다. 이러한 시스템의 방사선은 매우 약하기 때문에 공원에서 10cm 이상 떨어진 거리에서는 눈의 손상을 배제할 수 있습니다.

3.3 기능 및 적용 분야

페인트체커 산업용은 생산 공정에서 자동으로 사용할 수 있는 광열 코팅 두께 측정 시스템입니다. 이 제품은 생산 관련 부품 모니터링과 작고 유연한 센서 생산을 위한 안정적이고 내구성 있는 코팅 두께 측정 시스템 제조 분야에서 옵티센스가 다년간 쌓아온 경험을 결합한 제품입니다.

기본 광열 측정 방법은 DIN EN 15042-2에 따라 표준화되어 있으며 금속, 고무 및 세라믹과 같은 다양한 기판의 습식, 분말 및 건식 코팅을 테스트하는 데 적합합니다.

페인트체커 산업용 측정 시스템은 고객이 자동 도장 시스템에 통합할 수 있도록 설계되었으며 다음과 같은 구성 요소로 이루어져 있습니다.

- 1~8개의 센서(컨트롤러 종류에 따라 다름)
- 컨트롤러

페인트체커 산업용 시스템은 생산 라인에 유연하게 통합할 수 있습니다. 도장 후 공정 편차를 즉시 인식하여 반품 및 불필요한 재료 낭비를 방지할 수 있습니다. 정지된 물체에서 스톱 앤 고 모드와 액티브 모션 보정 기능을 사용하여 움직이는 물체에서 직접 측정을 수행할 수 있습니다.

OptiSense는 측정 필드 크기와 거리에 따라 다양한 광학 장치를 갖춘 측정 시스템을 제공하며, 특정 작업에 맞게 맞춤화할 수 있습니다. 예를 들어 거친 표면은 넓은 측정 필드로 분석할 수 있으며, 작은 구조물에는 그에 상응하는 축소된 측정 필드가 적합합니다.

페인트체커 산업용 시스템을 사용하면 형상에 관계없이 다양한 코팅을 습식 또는 건식 상태에서 비파괴적으로 측정할 수 있습니다. 코팅 조합의 예로는 습식/건식 고무 코팅, 금속의 분체 코팅, 코팅 유리 및 코팅 세라믹 등이 있습니다. 더 많은 조합은 산업용 센서의 각 데이터 시트에서 확인할 수 있습니다.(www.optisense.com 참조).

3.4 모델 개요 센서

센서는 측정 시스템의 핵심입니다. 여기에는 접이식 광학 장치가 있는 고성능 다이오드와 데이터 수집 컨트롤러 및 컨트롤러와의 통신 인터페이스가 있는 고속 적외선 감지가 포함되어 있습니다. 센서의 형상과 측정 거리 및 스팟 크기는 각 측정 요구 사항에 따라 달라집니다.

모든 페인트체커 산업용 시스템의 특징은 버전마다 무게가 150, 280 또는 330g에 불과한 초경량 센서라는 점입니다.



그림3: 모델 개요 센서

3.4.1 페인트체커 산업용 레이저 센서 선, 각도 및 튜브



옵티센스 레이저 센서는 다이오드 레이저를 광원으로 사용하며 긴 수명, 고효율, 절대 진동 저항 등 반도체 기술의 모든 장점을 갖추고 있습니다. 미세 기계 애플리케이션을 위한 작은 측정 포인트가 있는 버전과 접힌 형상과 특히 측정 거리가 매우 짧은 특수 각도 센서가 있어 좁은 공간에서도 사용할 수 있습니다.

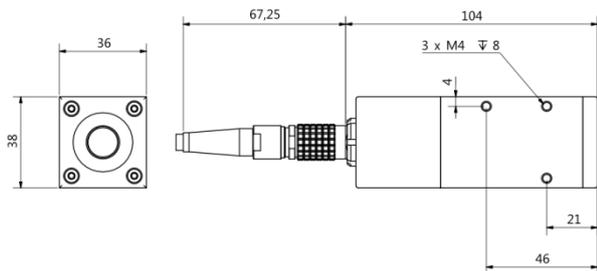


그림4: 페인트체커 레이저 라인

페인트체커 레이저 라인은 차세대 옵티센스 레이저 센서입니다. 견고한 산업용 하우징 덕분에 가장 열악한 환경에서도 견딜 수 있습니다.

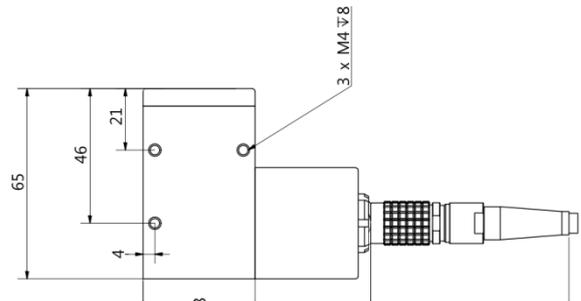


그림5: 페인트체커 레이저 각도

페인트체커 산업용 앵글은 특수 광학 장치가 장착된 각도 센서입니다. 따라서 매우 컴팩트한 디자인으로 좁은 공간에서도 사용할 수 있습니다. 길이가 77mm에 불과합니다.

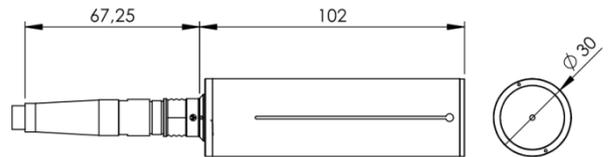


그림6: 페인트체커 레이저 튜브

페인트체커 레이저 튜브는 홀더가 있는 원통형 레이저 센서로 각 코팅 시스템에 통합되어 있습니다.

자세한 기술 정보는 산업용 센서의 각 데이터시트에서 확인할 수 있습니다.

3.4.2 페인트체커 산업용 LED 센서 큐브



Cube라는 LED 센서는 레이저 버전보다 측정 범위가 더 넓으며 특히 분말과 페이스트의 거칠고 거친 표면에 적합합니다. 코팅 재료에 따라 적외선 및 자외선 여기 모델 중에서 선택할 수 있습니다. 물론 비금속 표면의 측정도 가능합니다. 큐브형 하우징의 소형 센서는 케이블 연결부를 자유롭게 선택할 수 있어 특히 유연하게 장착할 수 있으며, 넓은 접촉면이 최적의 열 방출을 보장합니다.

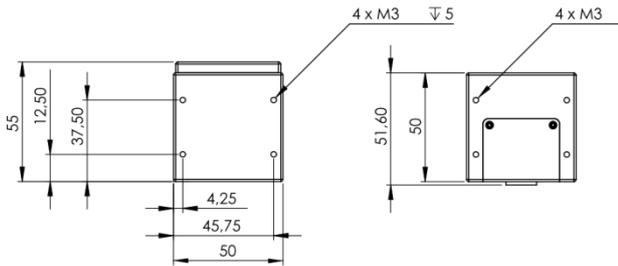


그림7: 차수 도면 센서 산업용 큐브 LED-B, LED-R

3.4.3 페인트체커 산업용 고출력 버전 센서



유리나 금속 함량이 높은 두꺼운 층에서 광열을 측정하려면 더 높은 광 출력이 필요합니다. 또한 센서와 부품 사이의 거리가 멀어질수록 전력 요구량도 증가합니다. 이러한 애플리케이션의 경우, 동일한 외부 차수의 센서를 더 높은 출력의 고출력 버전으로 사용할 수 있습니다. 또한 10.0 버전은 측정 거리가 더 길고 에너지 밀도가 높기 때문에 측정을 위해 부품을 정밀하게 배치할 필요가 없는 경우가 많습니다.

3.5 컨트롤러 모델 개요

컨트롤러는 측정 시스템의 핵심 요소입니다. 한편으로는 측정 센서의 광 펄스레이저 UV 또는 적외선에 필요한 전기 에너지를 생성하는 한편 신호를 처리하고 측정 구성을 저장하며 시스템 제어에 대한 데이터 흐름을 제어합니다.

컨트롤러에는 세 가지 버전이 있습니다.

3.5.1 페인트체커 산업용



페인트체커 산업용 컨트롤러는 하나의 센서로 측정할 수 있는 기본 버전입니다. 견고한 방진 알루미늄 하우징의 컨트롤러는 레이저 및 LED 센서를 위한 다양한 버전으로 제공됩니다. 유연한 케이블을 통해 센서에 연결되며 원격으로 장착할 수도 있습니다. 직렬 인터페이스와 Profinet IO 연결이 통합되어 있어 PC 및 시스템 PLC와 통신할 수 있습니다.

3.5.2 페인트체커 산업용 멀티



페인트체커 산업용 멀티 모델은 최대 8개의 센서로 멀티 포인트 측정을 지원합니다. 모든 측정 지점을 동시에 기록하고 동시에 분석합니다. 여러 구성 요소 또는 여러 구성 요소 위치에 대한 측정은 비용이 많이 드는 자동 이동 기계 없이도 짧은 시간 내에 수행됩니다. 손쉬운 통합과 결합하여 처리 시간을 크게 단축할 수 있습니다.

추가적인 장점 데이터 품질 및 품질 관리 개선 비용 집약적인 모션 마신 감소 및 효율성 증대 레이저 LED 또는 고출력 시리즈의 모든 센서는 각 PaintChecker 산업용 멀티 모델과 결합할 수 있습니다.

3.5.3 페인트체커 하이파워 모델



가능적으로 동일한 옵티센스의 고출력 컨트롤러에는 증폭된 전원 공급 장치가 있습니다. 더 높은 여기 출력 외에도 관련 고출력 센서는 측정 거리가 더 길고 에너지 밀도가 높기 때문에 측정 중에 부품을 더 쉽게 배치할 수 있습니다.

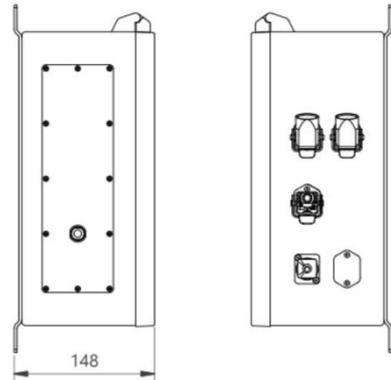
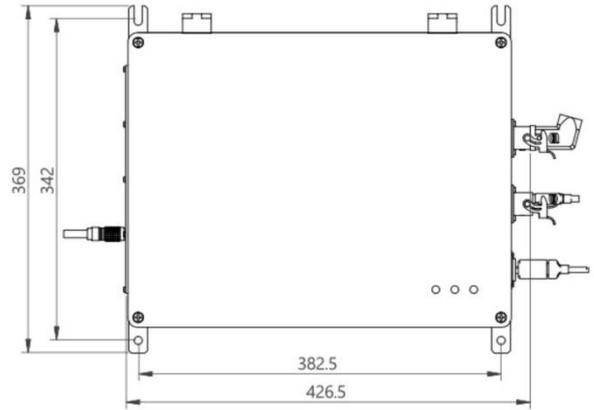


그림8: 차수 도면 산업용 컨트롤러

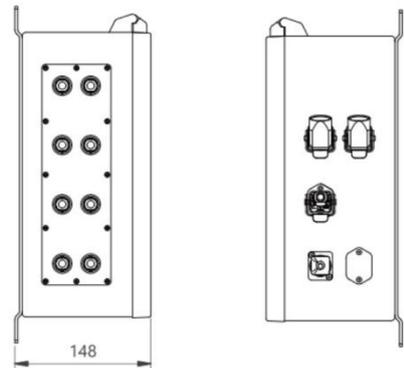
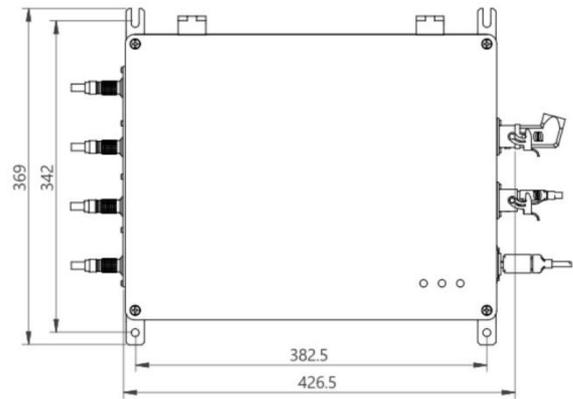


그림9: 컨트롤러 산업용 멀티

3.6 컨트롤러 연결

제어 및 전원 케이블의 단자 할당에 대한 자세한 내용은 [핀 할당](#) 장을 참조하세요.

RJ45 네트워크 연결

외부 네트워크 기반 통신 소프트웨어에 연결

공급 $U \sim = 100-240V$

전체 측정 시스템을 위한 전원 공급 장치

USB B 2.0

내부 OptiSense 프로토콜에 기반한 [유지보수](#) 및 [보정](#) 위한 서브스 인터페이스(OS 관리자 사용)

안전 회로

레이저 릴리스(2x2 라인 채널 및 리셋 제어(2라인) 연결

전원 표시등 노란색

전원 공급 장치 $U \sim = 100-240V$ 켜짐

표시등 안전 녹색

레이저 접점에 의해 레이저 연결이 끊어지고 시스템이 "안전"합니다. 측정이 불가능합니다.

레이저 활성 표시등 빨간색

레이저의 펄싱 또는 연속 조명을 통한 측정 과정의 오류를 나타냅니다. LED가 활성화되면 센서가 활성화되고 경고 리벨에 지정된 광 파유가 방출됩니다.

3.7 커뮤니케이션 인터페이스

페인트체커 산업용 모델에는 장비에 따라 시스템 제어를 위한 다양한 통신 인터페이스와 프로토콜이 있습니다.

각 PaintChecker 컨트롤러에는 USB 인터페이스가 장착되어 있습니다. 이를 통해 OS 관리자 소프트웨어를 사용하여 컨트롤러에 주소를 지정하거나 [입력 신호](#) 표에 설명된 ASCII 명령을 사용하여 주소를 지정하고 제어할 수 있습니다.

전송 속도 115200

데이터 비트 8

비트 중지 1

패리티 없음

또한 각 PaintChecker에는 추가 인터페이스가 제공됩니다. 주문 시 이 인터페이스를 지정해야 합니다. 해당 연결은 커넥터 X14에 있습니다. 고객이 인터페이스를 지정하지 않은 경우 컨트롤러에는 Profinet IO가 기본으로 장착되어 있습니다.

또는 다음 인터페이스를 주문할 수도 있습니다.

- Profinet IO
- DeviceNet
- 이더넷P

협약에 따라 다른 인터페이스도 가능합니다.

페인트 검사는 항상 입력 및 출력 레지스터를 통해 제어되며 그 구조는 [입력 신호](#) 및 [출력 신호](#) 표에 설명되어 있습니다. Profinet

IO 연결을 위해 옵티센스에 Gdsml 파일과 TIA V14/V15 모듈을 요청할 수 있습니다.

3.8 액세서리

측정 시스템용 옵션 액세서리는 [컨트롤러 산업용 데이터 시트](#)와 [산업용 센서의 데이터 시트](#)에 나와 있습니다.

4. 설치

4.1 시스템 설치 및 설정에 대한 일반 정보

측정 시스템은 사전 조립된 센서 케이블을 포함하여 두 가지 구성 요소로 이루어져 있습니다.

- 센서
- 컨트롤러

현지 안전 규정을 준수하는 케이블과 연결 장치만 사용할 수 있습니다.

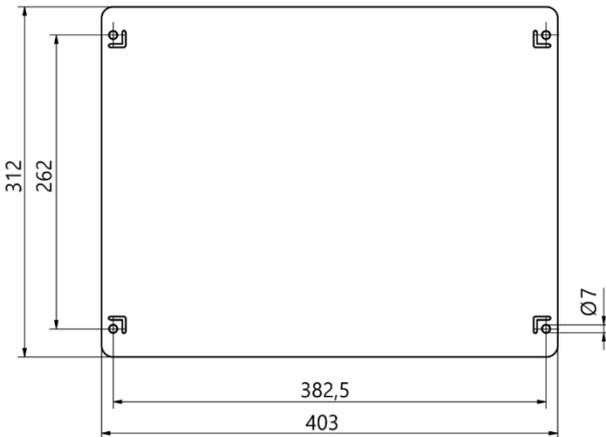


그림10: 컨트롤러 설치 치수

4.2 컨트롤러 장착하기

컨트롤러의 위치는 연결할 센서의 공급 라인에 닿을 수 있는 곳에 위치하도록 선택해야 합니다. 유지보수 작업을 위해 쉽고 안전하게 접근할 수 있어야 합니다. 전원은 컨트롤러의 커넥터 X16을 통해 공급됩니다.

하우징은 아래쪽에 부착된 벽면 장착 레일을 사용하여 닫은 상태에서 쉽게 장착할 수 있습니다. 아셈블라

- 그림 21에 따라 구멍을 뚫습니다.
- 하단 나사 두 개를 벽에서 탭 두께만큼 튀어나오도록 부착합니다.
- 탭을 사용하여 컨트롤러를 삽입하고 컨트롤러를 벽에 단단히 누릅니다.
- 두 번째 사람이 상단 나사 두 개를 조입니다. 그런 다음 아래쪽 나사 두 개를 조입니다.

에 컨트롤러를 연결합니다.

- 안전 회로와 리셋 라인을 Harting 커넥터(X15)로 연결합니다.
- 이더넷 RJ45 연결(X14)/프로파넷 IO 또는 대체 인터페이스
- 전원 연결 하팅 플러그(X16)

4.2.1 컨트롤러를 안전 회로에 연결

제어 신호 **핀 할당 X15** 참조가 분리되면 즉시 전원 공급 장치를 차단하여 레이저 제어가 중지됩니다. 녹색 레이저 안전 LED가 켜집니다. 제어 신호가 닫혀 레이저가 방출된 후 레이저 에너지를 다시 방출하려면 두 개의 리셋 라인을 단락시켜야 합니다. 제어 신호가 닫힌 상태에서 리셋 라인이 닫히면 안전 회로에 오류가 발생하고 컨트롤러의 전원이 차단된 후에만 다시 활성화할 수 있습니다.

제어되지 않은 재사작으로 인한 위험



위험

제어되지 않은 시스템 재사작은 심각한 부상으로 이어질 수 있습니다.

- 시스템을 다시 켜기 전에 비상 종료의 원인이 해결되고 모든 안전 장치가 제자리에 있고 작동하는지 확인해야 합니다.
- 더 이상 위험이 없으면 제어 신호의 차단을 해제하고 리셋 라인으로 작동을 재개할 수 있습니다.

4.2.2 통신 모듈 연결

페인트체커 산업용 시스템에는 버전에 따라 컨트롤러를 상위 제어 장치에 연결할 수 있는 하나 이상의 통신 인터페이스가 장착되어 있습니다.

인터페이스는 내부 모듈 소위 Anybus 컨버터를 통해 제공됩니다. 인터페이스에 따라 이 모듈은 해당 커넥터 X14를 통해 PC와 HMS의 IPConfig 소프트웨어를 사용하여 설정할 수 있습니다.

다른 인터페이스의 경우 Anybus 모듈에서 직접 설정해야 할 수도 있습니다. 이렇게 하려면 페인트체커 콘트롤러를 열고 애너비스에서 기계적으로 설정해야 합니다.

측정 시스템은 적절한 케이블을 사용하여 각 인터페이스를 통해 지정된 제어 장치에 연결됩니다.

4.3 센서 장착하기

튜브 타입의 센서는 나머지 장착 메커니즘에 최적의 열 전도를 보장하기 위해 Ø = 30mm의 금속 클램프로 장착해야 합니다. 이는 듀티 사이클이 높은 애플리케이션에 특히 필요합니다.

라인 인젤 및 큐브 센서는 방열판의 최대 접촉면이 보장되는 방식으로 나사 연결을 통해 부착해야 합니다. 센서의 마운팅 플레이트는 일반적으로 여기에 충분합니다.

센서는 생산 라인의 적절한 지점 또는 이동 장치에 부착됩니다. 센서가 공작물로부터 의도한 측정 거리를 안정적으로 유지하는지 확인해야 합니다.

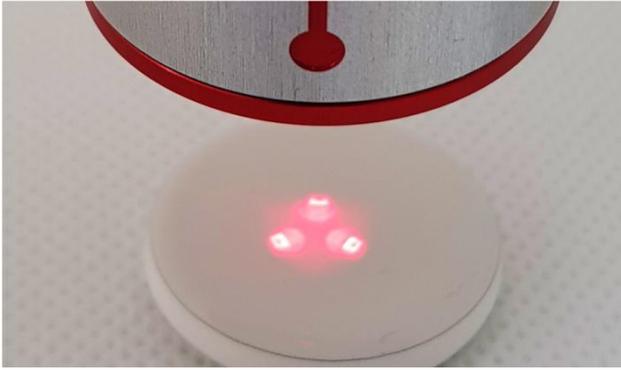


그림11: 측정 대상과의 거리가 잘못되었습니다

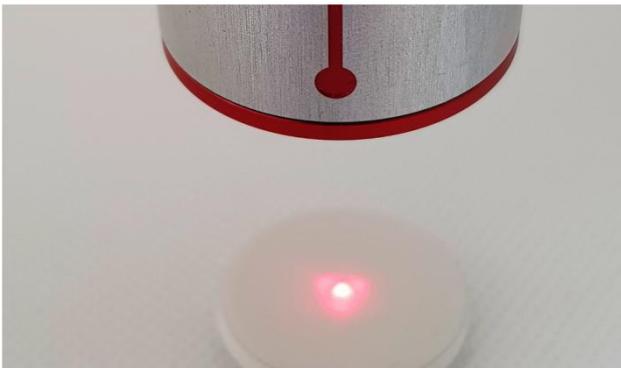


그림12: 측정 대상과의 정확한 거리

센서를 장착할 때는 이동 중에 미끄러지거나 손상되지 않도록 설치해야 합니다.

센서 케이블은 컨트롤러에 연결됩니다. 케이블은 어떤 경우에도 센서에 인장 응력을 가하지 않아야 합니다. 이는 특히 움직이는 센서에 적용됩니다.

고정 설치 시 최소 굽힘 반경 45mm

자유롭게 움직일 수 있는 최소 굽힘 반경 80mm

나중에 센서를 할당할 수 있도록 센서가 연결되는 순서를 기록해 두어야 합니다.

열 방출이 보장되어야 합니다.

주변 온도가 높은 실내에서 측정하거나 짧은 주기로 측정하는 경우, 과도한 열이 방출되지 않아 센서가 과열될 수 있습니다(센서 온도 >40° C).

센서를 식히기 위해 물이나 기타 액체를 사용해서는 안 됩니다.

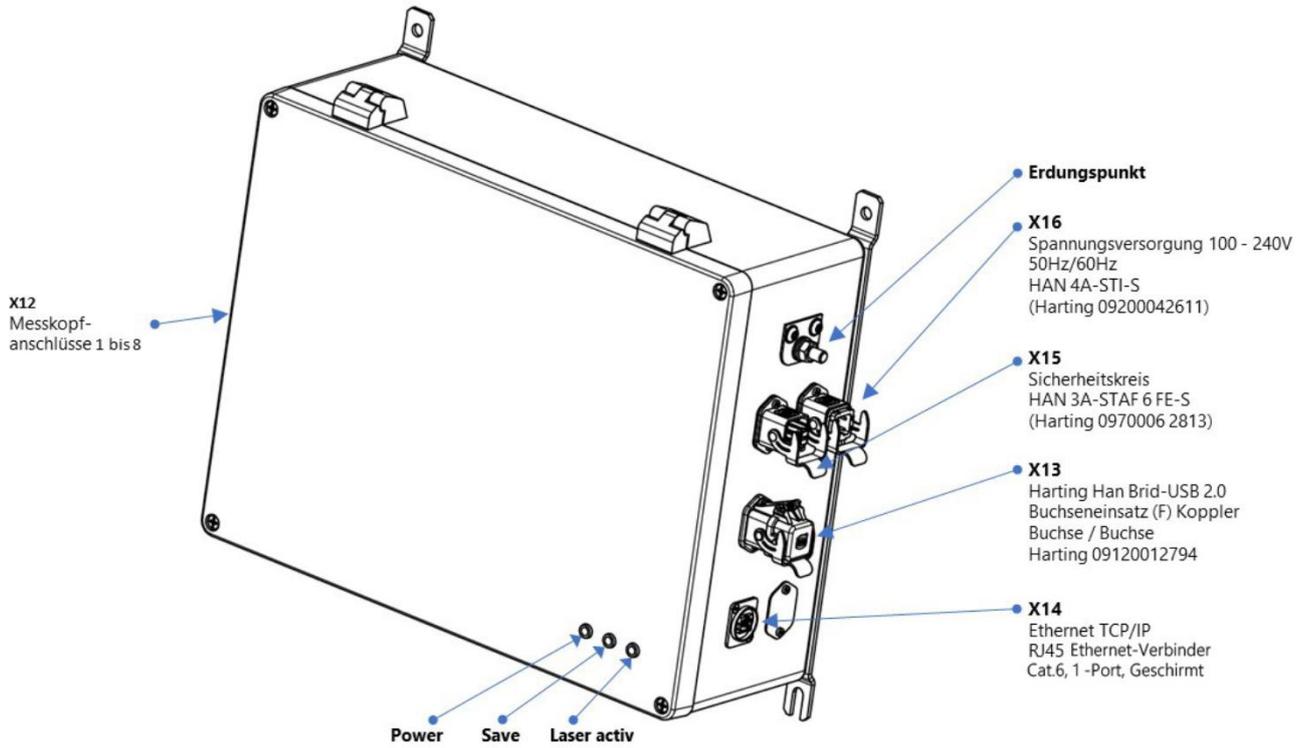


그림13: 핀할당

5. 커미셔닝

5.1 커미셔닝에 대한 일반 정보



위험

하우징이 열린 상태에서 PaintChecker 산업용 시스템을 작동하면 라이브 부품에 접근할 수 있습니다. 살아있는 부품에서 방출되는 전기 자기 및 전자기장은 환경에 파괴적인 영향을 미칠 수 있습니다.

- 페인트체커 산업용 컨트롤러는 하우징을 닫은 상태에서만 작동할 수 있습니다.
- 페인트체커 산업용 시스템은 안전 회로가 닫혀 있을 때만 작동할 수 있습니다.
- 안전 회로가 제대로 작동하고 닫혀 있는지 확인해야 합니다.

5.2 측정 시스템 켜기

5.2.1 전제 조건

- 시운전에 대한 일반적인 지침을 읽고 이해했습니다.
- 페인트체커 산업용 시스템이 올바르게 설치되었습니다.

페인트체커 산업용 측정 시스템은 전원이 켜지면 다음을 수행합니다.

- 마지막으로 사용한 측정 설정을 로드합니다.
- 설치된 통신 인터페이스를 활성화합니다.
- 포트 1에 연결된 센서와 통신을 설정합니다.

페인트체커 산업용 시스템의 X16 플러그는 전원 공급 장치에 연결됩니다.

5.3 센서 정렬하기

센서 모델에 따라 측정 대상과의 거리와 허용 편차가 다릅니다. 측정 대상과의 작동 거리를 정확하게 유지하려면 마운팅 또는 측정 대상에 진동이 가해지는 경우에도 센서가 항상 동일한 거리를 유지하도록 마운팅을 설계하는 것이 좋습니다.

측정 대상에 거리가 설정되어 있으면 센서에 내장된 위치 LED를 사용하여 올바른 작동 거리()를 확인할 수 있습니다. 측정 대상에 있는 세 개의 광점이 하나의 지점으로 합쳐지면 올바른 작동 거리에 도달한 것입니다. 센서의 빔 경로에 물체가 없어야 합니다. 빔 경로는 렌즈에서 측정 지점까지 원뿔형으로 이어집니다.



그림 14: 측정 대상과의 정확한 거리

5.4 커뮤니케이션 구축

5.4.1 전제 조건

- 시운전에 대한 일반적인 지침을 읽고 이해했습니다.
- 페인트체커 산업용 컨트롤러의 전원이 켜지고 적절한 인터페이스를 통해 상위 제어 장치에 연결됩니다.
- 상위 제어 장치는 페인트체커 산업용 시스템과 함께 작동하도록 설정되어 있습니다.

5.4.2 Profinet 및 Devicenet

(사용자 정의 인터페이스)

통신 모듈을 연결하려면 **핀 할당**을 참조하세요. 측정 시스템의 슬레이브 주소는 "1"입니다. Lifebit 레지스터(출력 신호 테이블 0.0)는 매초마다 0과 1 사이의 값을 변경합니다. 주기적인 판독을 통해 측정 시스템이 네트워크에 제대로 등록되었는지 확인할 수 있습니다.

5.4.3 옵티센스 ASCII 프로토콜

측정 시스템은 직렬 인터페이스(COM 포트)를 제공하며 이는 운영 체제의 시스템 설정에 나열되어 있습니다. 이 인터페이스를 통해 측정 시스템에 명령을 전송할 수 있습니다. 측정 시스템과의 통신을 설정하려면 터미널 프로그램(예 TeraTerm)을 사용해야 합니다. 직렬 인터페이스에는 다음 매개변수를 사용해야 합니다.

전송 속도	115200
데이터 비트	8
비트 중지	1
패리티	없음

측정 시스템이 네트워크에 제대로 등록되었는지 확인하려면 시스템에 주기적으로 s 명령을 전송하고 응답 문자열에서 Lifebit 약어(출력 신호 테이블 0.0)를 확인해야 합니다. 이 값은 매초마다 0과 1 사이에서 변경됩니다.

6. 보정

6.1 소개

PaintChecker 코팅 두께 게이지는 광열 측정 방법을 사용하여 다양한 기판의 코팅 두께를 측정합니다. 이 비접촉 비파괴 방식은 금속 및 비금속 기판의 페인트, 파우더 코팅 및 유약을 측정하는 데 이상적입니다.

이는 측정 장치가 코팅 두께 값을 직접 측정하는 것이 아니라 광열 측정 신호의 평가를 통해 간접적으로 도출된다는 것을 의미합니다. 코팅 재료와 기판의 개별 열 특성을 고려해야 합니다.

두껍고 무거운 층은 얇고 가벼운 층보다 기열과 냉각에 더 많은 에너지가 필요합니다. 따라서 측정 과정에서 정확하고 재현 가능한 측정 결과를 얻으려면 사진 촬영과 마찬가지로 광원의 강도와 측정 시간을 각 상황에 맞게 최적화하는 것이 중요합니다.

파우더 코팅 및 도장의 경우, 사용자는 방금 도포한 파우더 또는 습식 필름의 두께가 아니라 경화 또는 건조 후 최종 두께를 알고 싶어 하는 경우가 많습니다. 이를 위해 이 장치는 경화 중 코팅 재료의 예상 수축을 측정에 포함합니다.

이를 위해서는 샘플을 사용하여 기준 코팅 두께 값에 대해 측정 시스템을 보정해야 합니다. 애플리케이션에는 특정 재료 시스템에 대한 올바른 레이저 출력, 측정 시간, 평가 모델 및 보정 계수에 대한 정보가 포함되어 있습니다. 이러한 보정은 일반적으로 생산된 부품의 측정에 직접 사용할 수 있습니다.

6.2 제공되는 애플리케이션

고객과 특별히 관련된 OptiSense 애플리케이션은 각 디바이스에 저장됩니다. 제공 범위에는 이미 일반적인 애플리케이션의 상당 부분을 포괄하는 표준 상황에 대한 애플리케이션이 포함될 수 있습니다. 또한 각 고객은 제공된 코팅 샘플을 사용하여 OptiSense에서 만든 애플리케이션에 맞게 특별히 맞춤형 애플리케이션을 받게 됩니다. 추가 애플리케이션은 주문 보정의 일부로 OptiSense에서 받아 장치에 영구적으로 저장할 수 있습니다.

각 애플리케이션은 상위 제어 시스템을 통해 활성화할 수 있습니다. 그런 다음 현재 활성화된 애플리케이션을 기준으로 레이어 두께가 계산됩니다.



팁

캘리브레이션은 옵티센스의 OS 매니저 소프트웨어를 사용하여 수행됩니다. 다양한 보정 옵션에 대한 자세한 내용은 관련 OS 관리자 소프트웨어 사용 설명서에서 확인할 수 있습니다.

6.3 참조 샘플 및 참조 마스터

6.3.1 참조 샘플

측정 시스템은 시료 코팅의 열적 특성에 반응하므로 참조 시료가 나중에 측정할 물체와 동일한 재료 특성을 가져야 합니다. 또한 기준 시료의 코팅 두께가 애플리케이션에서 측정할 코팅 두께 범위에 걸쳐

가능한 한 균일하게 분포되어 있는 것도 중요합니다. 보정된 측정 범위를 벗어난 코팅 두께는 특정 상황에서 실제 두께와 크게 벗어날 수 있습니다.

6.3.2 참조 마스터

코팅 두께 측정과 관련하여 특히 높은 수준의 안전성, 정확성 및 신뢰성을 필요로 하는 모든 사용자에게는 DAKKS 연구소의 검증을 가진 OptiSense의 레퍼런스 마스터가 이상적인 솔루션입니다. 레퍼런스 마스터는 측정 시스템과 캘리브레이션을 장기적으로 점검하는 데 사용됩니다. 레퍼런스 마스터는 측정 시스템의 일부가 아니지만 옵션으로 주문할 수 있습니다. 레퍼런스 마스터는 테스트 시편에 부착되는 코팅 두께가 정해진 페인트 샘플입니다. 나중에 생산에 사용될 정확한 코팅과 함께 제공되는 맞춤형 제품입니다. 따라서 레퍼런스 마스터는 오리지널 부품에서 직접 생산되는 경우가 많습니다.



그림 15: 참조 마스터

DAKKS 실험실에서 검사하는 레퍼런스 마스터는 측정의 정확성과 추적성 측면에서 높은 표준으로 인정받고 있습니다.

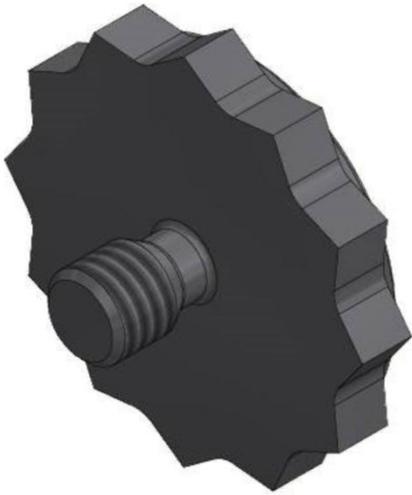


그림16: 3D 뷰기준점

표준 M3 나사산 외에도 다른 크기도 사용할 수 있습니다

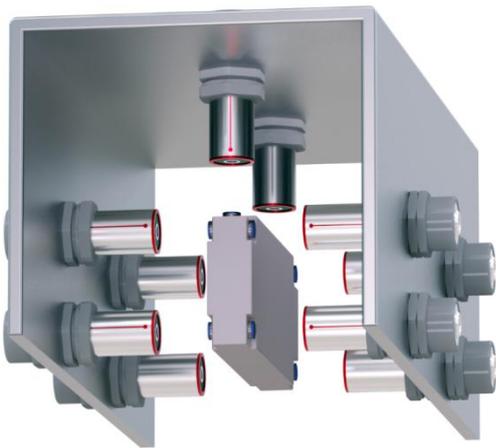


그림17: 측정 억제 참조 마스터

7. 운영

7.1 측정 절차

7.1.1 전제 조건

- 사용자는 커미셔닝에 대한 일반적인 지침을 읽고 이해했습니다
- 센서가 제대로 연결되었습니다
- 페인트체커 산업용 컨트롤러의 전원이 켜져 있습니다
- 페인트체커 산업용 컨트롤러는 적절한 인터페이스를 통해 상위 제어 장치에 연결됩니다
- 상위 제어 장치는 페인트체커 산업용 시스템과 함께 작동하도록 설정되어 있습니다
- 제어 장치와 측정 시스템 간의 통신이 설정됩니다

7.1.2 실현

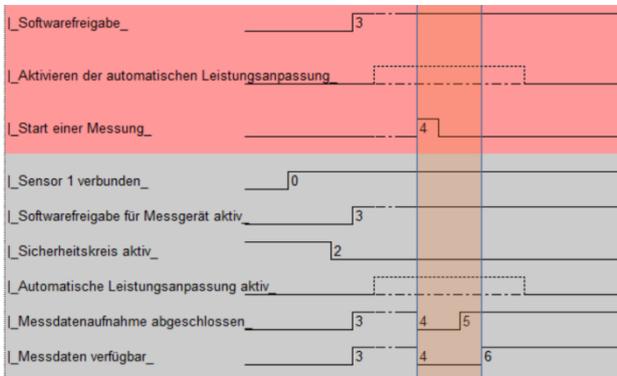


그림18: 일반적인 측정 프로세스

그림은 자동 코팅 두께 측정의 일반적인 측정 순서를 보여줍니다. 빨간색으로 표시된 필드는 상위 제어 시스템의 입력에 해당합니다. 회색으로 강조 표시된 필드는 측정 시스템의 피드백을 나타냅니다.

코팅 두께 측정을 수행하려면 다음 단계가 필요합니다.

1. 페인트체커 산업용의 경우 사용할 센서는 제어 채널 1.0 - 1.7을 통해 활성화해야 합니다. 연결 상태는 출력 채널 21.0 - 21.7에 표시됩니다.
2. 그런 다음 입력 신호 비트 0.8~0.11(입력 신호 표)을 통해 적절한 캘리브레이션을 로드해야 합니다. 활성 캘리브레이션은 출력 채널 10에 표시됩니다.
3. 이제 안전 회로가 닫혀 있는지 확인합니다. 안전 회로를 활성화하여 컨트롤러의 녹색 LED가 꺼진 경우에만 측정이 가능합니다. 이는 출력 채널 0.4(출력 신호 표)를 통해 표시됩니다.
4. 소프트웨어 릴리스(입력 신호 표 0.0)가 승인되어야 합니다. 성공적인 릴리스는 소프트웨어 릴리스 활성 플래그(출력 신호 표 0.3)에 표시됩니다. 안전 회로가 전환될 때까지 소프트웨어 활성화는 활성 상태로 유지하는 것이 좋습니다. 또한 측정 데이터 기록 완료(출력 신호 표 0.1) 및 측정 데이터 사용 가능(출력 신호 표 0.5) 신호가 활성화됩니다. 소프트웨어

릴리스를 활성화하려면 센서를 활성화된 모든 포트에 연결해야 합니다.

5. 측정 대상의 위치가 올바르게 설정되면 측정 입력 신호 표 0.4이 트리거됩니다. 그러면 측정 데이터 기록이 완료되고 측정 데이터 사용 가능 신호가 비활성화됩니다. 측정 데이터 기록 중에는 센서를 움직이지 않도록 주의해야 합니다.
6. 모든 측정 데이터가 기록되면 측정 데이터 기록 완료 신호가 활성화됩니다. 이제 센서를 다음 측정 지점으로 이동할 수 있습니다.
7. 측정 데이터가 완전히 처리되면 측정 데이터 사용 가능 신호가 활성화됩니다. 이제 측정된 값을 불러올 수 있습니다.
8. 측정이 완료되었습니다.

PaintChecker 산업용 컨트롤러에는 테이블 입력 신호 0.7을 통해 활성화되는 자동 출력 조정 기능이 있습니다. 광원의 여기 파워는 최적의 측정 결과를 얻을 수 있도록 조절됩니다. 그러나 측정 중에 개별 센서의 출력이 조정되기 때문에 측정 시간이 길어질 수 있습니다.

이 기능은 필요한 경우 측정 시리즈의 첫 번째 지점에 대해서만 처음에 사용하는 것이 좋습니다. 이 비트는 옵티센스와 협의하여 특수한 용도로만 사용합니다.

그런 다음 첫 번째 지점에서 결정된 전원 설정으로 추가 측정이 수행됩니다. 자동 전원 조정 상태는 표 출력 신호 0.6에서 확인할 수 있습니다.

7.2 자가 테스트

광학 표준 DIN EN 15042-2:2006에 설명된 대로 측정 시스템의 기본 기능 테스트는 장기 안정성이 우수한 광학 불투과성 균질 테스트 시편을 사용하여 수행해야 합니다. 이 점검은 올바른 작동을 보장하는 역할을 하며 일정한 간격으로 반복해야 합니다.

옵티센스에서 액세서리로 제공되는 광학 및 열 특성이 정의된 기준 유리(NG1)가 테스트 시편으로 사용됩니다. 테스트하는 동안 이 플래이트는 작업 거리에 정확히 위치해야 합니다(기술 데이터 참조).

기준 샘플을 장착한 후 입력 신호 0.12를 사용하여 측정 시스템을 자체 테스트 모드로 설정할 수 있습니다. 필요한 측정 설정이 활성화된 모든 센서로 전송됩니다. 필요한 측정 설정이 활성화된 모든 센서로 전송됩니다.

그런 다음 측정 시퀀스 장에 설명된 대로 기준 측정을 수행할 수 있습니다. 이제 각 센서의 측정된 시간 신호가 코팅 두께 채널에 출력됩니다. 광학 신호의 강도는 광학 진폭 채널에서 판독할 수 있습니다. 값은 각 센서에 저장된 목표 값과의 편차를 백분율로 나타냅니다.

위의 값 중 하나가 허용된 사양을 벗어난 경우, 해당 센서의 오류 채널에 오류 메시지로 표시됩니다.

8. 통신 프로토콜

8.1 소개

구성에 따라 다양한 통신 인터페이스를 사용하여 PaintChecker 산업용 시스템을 제어할 수 있습니다. 가장 일반적인 인터페이스인 Profinet IO, Modbus RTU, DeviceNet 및 NativeIP는 RJ45 연결을 통해 액세스할 수 있습니다. OptiSense ASCII 프로토콜은 USB 인터페이스를 통해 액세스할 수 있습니다. 프로토콜은 아래 표에 설명되어 있습니다.

제어 명령은 *측정 시스템 제어 프로토콜의 입력 신호* 표에 설명되어 있습니다. 출력 파라미터는 측정 시스템 제어 프로토콜의 *출력 신호* 표에서 찾을 수 있습니다.

8.2 모드버스 RTU

모드버스 RTU를 통해 측정 시스템을 제어하려면 *입력 신호* 표 및 *출력 신호* 표에 지정된 *모드버스 RTU 레지스터* 열의 레지스터 항목을 사용해야 합니다. 측정 시스템은 주소 "1"을 통해 모드버스 슬레이브로 액세스할 수 있습니다.

제어 장치의 직렬 인터페이스는 먼저 다음 파라미터로 설정해야 합니다.

전송 속도	57600
데이터 비트	8
비트 중지	1
패리티	없음

제어 명령의 레지스터(*입력 신호* 테이블)는 기능 코드 *Write multiple coils(0x0f)*로 전체 전송할 수 있고, *Write single coil(0x05)*로 개별적으로 전송할 수 있습니다.

출력 신호의 레지스터 구조(*출력 신호* 테이블)는 *입력 레지스터 읽기(0x04)* 기능 코드를 사용하여 읽을 수 있습니다. 사이클 시간은 50ms입니다.

8.3 Profinet

Profinet 인터페이스는 모드버스 RTU 슬레이브 인터페이스에 마스터로 연결된 프로토콜 변환기를 통해 구현됩니다. 16비트 값은 리틀 엔디안 표기법으로 출력됩니다.

상위 제어 시스템을 측정 시스템에 연결하려면 먼저 컨버터의 해당 구성 파일(GDSML)을 제어 시스템에 통합해야 합니다(제어 시스템 설명서 참조).

그러면 *입력 신호* 표와 *출력 신호* 표에 지정된 레지스터 주소를 쓰거나 읽을 수 있습니다. 여기서 주기 시간은 20ms입니다. 신호가 변경되면 새 명령이 전송됩니다(업데이트 온 체인지).

8.4 옵티센스 ASCII 프로토콜

페인트체커 산업용 컨트롤러는 측정 시스템의 직렬 인터페이스를 통해 ASCII 명령어를 사용하여 제어됩니다.

제어 장치의 직렬 인터페이스는 먼저 다음 파라미터로 설정해야 합니다.

전송 속도	115200
데이터 비트	8
비트 중지	1
패리티	없음

이를 위해 ASCII 명령 열(10.2장 측정 시스템 제어 프로토콜 참조)에 나열된 문자 문자열을 사용해야 합니다.

피드백은 지정된 항목을 통해 제공됩니다. 여러 값이 동시에 출력되는 경우 세미콜론으로 구분합니다.

명령 입력과 관련된 측정 시스템의 메시지 오에도 현재 측정 데이터 상태 및 현재 시스템 상태는 s 명령을 사용하여 쿼리할 수 있습니다.

8.5 오류 코드

측정 오류가 발생하면 컨트롤러와 각 센서에 대한 오류 메시지가 별도로 출력됩니다(*출력 신호* 표). 오류 메시지는 비트 단위로 코딩되어 하나의 채널에서 여러 오류 메시지가 동시에 출력될 수 있습니다. 그런 다음 *오류 비트* 표를 사용하여 *오류 메시지*를 세분화할 수 있습니다.

예시

오류 코드 134가 출력됩니다. 이는 오류 비트 1, 2, 7에 해당하며 $2^1 + 2^2 + 2^7 = 134$ 입니다.

오류 비트	오류 설명	행동 지침
0	측정이 트리거되었지만 소프트웨어 릴리스가 활성화되지 않았습니다.	소프트웨어 릴리스 활성화
1	측정이 트리거되었지만 안전 회로가 활성화되지 않았습니다.	안전 회로를 닫고 안전 스위치를 재설정합니다.
2	센서 온도 상승 경고	<ul style="list-style-type: none"> • 가능하면 측정 빈도를 줄이십시오. • 방열 홀더에 센서를 장착합니다.
3	센서 과열	<ul style="list-style-type: none"> • 가능하면 측정 빈도를 줄이십시오. • 방열 홀더에 센서를 장착합니다.
4	레이저 출력이 너무 낮음	옵티센스 서비스에 문의하세요.
5	광열 신호가 너무 약함	더 높은 레이저 출력의 측정 설정 사용
6	광열 신호가 너무 높음	레이저 출력이 낮은 측정 설정 사용
7	부품 온도가 너무 낮음(0° C 미만)	구성 요소를 실온으로 가열합니다.
8	레이저 공급 오류	옵티센스 서비스에 문의하세요.
9	시양을 벗어난 기준 측정의 진폭 신호	<ul style="list-style-type: none"> • 기준 표면이 깨끗하고 굵힌 자국이 없는지 확인합니다. • 센서와 관련하여 기준 샘플의 올바른 위치를 확인합니다. • 오류가 지속되면 OptiSense 서비스 센터에 문의하세요.
10	시양을 벗어난 기준 측정의 시간 신호	<ul style="list-style-type: none"> • 기준 표면이 깨끗하고 굵힌 자국이 없는지 확인합니다. • 센서와 관련하여 기준 샘플의 올바른 위치를 확인합니다. • 오류가 지속되면 OptiSense 서비스 센터에 문의하세요.
11	보정 한계를 초과하는 레이어 두께	더 높은 경계 레이어 두께로 보정 사용
12	보정 한계 이하의 레이어 두께	경계 레이어 두께가 낮은 보정 사용
13	보정 한계 미만의 광열 신호	광열 신호의 하한을 설정하여 보정 사용
14	센서가 연결되지 않음	센서가 센서의 활성화된 포트에 연결되어 있는지 확인합니다.

표1: 오류 비트

9. 유지 관리

9.1 예비 부품



옵티센스 또는 옵티센스의 지시를 받은 담당자가 매년 측정 시스템을 점검하고 유지보수하는 것이 좋습니다.

팁

다음 예비 부품은 OptiSense GmbH & Co:

- 센서
- 센서 케이블
- 컨트롤러
- 하팅 커넥터 세트(전원 공급 장치 네트워크 및 안전 회로)

측정 시스템에 적합한 예비 부품은 컨트롤러와 시스템의 일련 번호가 명시된 OptiSense에서 구입할 수 있습니다.

이메일 info@optisense.com
전화 +49 23 64 50 882-0

9.2 센서 케이블 교체

결함이 있는 케이블을 교체하려면 먼저 컨트롤러의 전원 공급이 분리되어 있는지 확인하세요. 상위 제어 시스템으로 인해 이것이 가능하지 않은 경우 플러그 X16을 제거해야 합니다. 모든 컨트롤러 LED가 비활성화(꺼짐) 상태여야 합니다.

이제 결함이 있는 케이블의 플러그를 컨트롤러와 센서 쪽에서 분리해야 합니다. 케이블을 분리하고 새 케이블을 케이블 가이드에 삽입합니다(센서의 빨간색, 컨트롤러의 검은색). 플러그와 소켓의 빨간색 점이 서로 반대쪽이 되도록 플러그를 돌립니다. 그런 다음 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정될 때까지 플러그를 삽입합니다.



표2: 센서 케이블 커넥터

9.3 컨트롤러 교체

특정 시스템에 대해 교체 컨트롤러를 주문한 경우 해당 측정 작업을 위해 기존 센서와 함께 사용할 수 있도록 이미 설정되어 있습니다. 그러나 시스템에 대한 특정 네트워크 매개변수를 입력해야 합니다.

먼저 결함이 있는 컨트롤러에서 모든 플러그를 제거하고 각 센서 케이블이 어느 소켓에 연결되었는지 알아볼 수 있도록 표시합니다. 그런 다음 결함이 있는 컨트롤러를 시스템에서 제거합니다.

새 컨트롤러를 설치한 후 모든 플러그를 해당 소켓에 다시 연결합니다. 센서 케이블을 연결하기 전에 전원 공급 장치가 연결되지 않도록 케이블 X16을 마지막에 연결해야 합니다.

새 컨트롤러의 네트워크 설정을 위해서는 HMS의 IPConfig 소프트웨어가 설치된 PC가 필요합니다. 이 소프트웨어는 다음 링크에서 무료로 다운로드할 수 있습니다.

<https://www.anybus.com/technical-support/pages/files-and-documentation/?ordercode=AB7013>

먼저 PC와 컨트롤러 사이에 네트워크 연결이 설정되고(연결된 스위치를 통해 또는 커넥터 X14를 통해 직접), IPConfig 소프트웨어가 시작됩니다.

왼쪽 상단의 **새로 고침 버튼**을 통해 해당 Anybus(제공 시 기본 설정 PaintChecker DHCP: ON)를 선택할 수 있습니다(그림 20 참조).

이제 창 오른쪽에서 시스템에 적합한 네트워크 설정을 입력하고 **적용**을 클릭하여 적용할 수 있습니다. 설정은 컨트롤러의 전원이 차단되는 즉시 활성화됩니다.

IP Configuration

IP address
134.169.234.115

Subnet mask
255.255.255.0

Default Gateway
134.169.234.48

DNS Configuration

Primary DNS
134.169.234.48

Secondary DNS
0.0.0.0

Host Name
PaintChecker

Password

Password

Change password

New Password

Comment

Module Comment

Version Information

Name	Label
Protocol	1.00
Module	3.03.1

그림19: 시스템 구성

9.4 센서 교체

센서를 교체하려면 컨트롤러의 전원 공급을 분리해야 합니다. 상위 제어 시스템으로 인해 이것이 불가능할 경우 플러그 X16을 제거해야 합니다. 컨트롤러의 모든 LED가 비활성화(꺼짐) 상태여야 합니다. 그런 다음 필요한 경우 센서에서 케이블의 빨간색 끝을 제거합니다.

교체용 센서를 돌려서 케이블과 센서의 빨간색 점이 정렬되도록 합니다. 딸깍 소리가 나면서 제자리에 고정될 때까지 플러그를 삽입합니다.

컨트롤러의 전원 공급이 복구되면 센서의 LED가 먼저 깜박이다가 상위 제어 시스템에서 소프트웨어가 활성화되는 즉시 영구적으로 켜집니다. 이제 센서가 작동합니다.

센서와 목표물 사이의 거리를 설정하려면 조준경의 LED 점 3개가 한 지점에 모이도록 센서를 정렬합니다. 최적의 조정을 위해 거리를 조금씩 달리하여 여러 번 측정해야 합니다. 표시되는 *광열 진폭* 값이 최대가 되면 센서가 올바르게 설정된 것입니다.

9.5 운송 및 보관

부적절한 보관은 측정 시스템에 물질적 손상을 초래할 수 있습니다. 컨트롤러 및 센서..

- 실외에 보관하지 마세요
- 건조하고 먼지가 없는 곳에 보관하세요
- 자극성 물질에 노출되지 않도록 합니다.
- 햇빛으로부터 보호
- 기계적 충격 방지

9.6 청소 및 관리

모든 유지보수 작업은 OptiSense GmbH & Co KG에서 독립적으로 수행해야 합니다. 특히 자격이 없는 사람이 컨트롤러를 열어서는 안 되며 센서의 전면 링을 절대 풀어서도 안 됩니다.



부식성, 마모성, 스크래치성 세정제를 사용하면 센서에 상당한 물질적 손상이 발생할 수 있습니다.

주의

세척 시 솔벤트를 사용하지 마세요. 렌즈 청소에는 렌즈 청소용 천만 사용하세요. 오염이 심한 경우 젖은 부드러운 천으로 컨트롤러와 센서를 닦아주세요.

9.7 폐기물 처리



"줄이 그어진 쓰레기통" 기호는 이 제품을 일반 쓰레기와 함께 버리지 말고 다른 종류의 쓰레기와만 분리하여 배출할 수 있음을 나타냅니다. 결함이 있는 가전제품은 항상 수리해 드립니다.

Service@optisense.com 으로 문의하시기 바랍니다. 이는 자원을 절약하고 환경을 보호합니다.

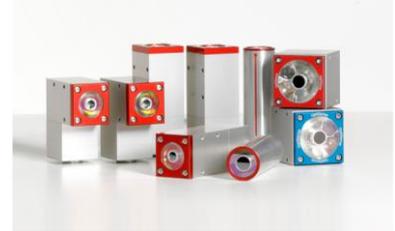
페인트체커 산업용에는 리튬 버퍼 배터리도 포함되어 있습니다. 이 배터리는 가정용 쓰레기와 함께 폐기해서는 안 됩니다. 사용한 배터리는 적절한 수거 장소에 반납해야 할 법적 의무가 있습니다. 사용한 배터리는 올바르게 보관하거나 폐기하지 않으면 환경이나 건강에 해를 끼칠 수 있는 유해 물질을 포함할 수 있습니다. 사용한 배터리는 적절한 수거 장소에 반납해야 할 법적 의무가 있습니다. 사용 후 배터리를 당사로 반송하거나 소매점이나 지자체 수거 센터 등에 무료로 반납할 수 있습니다.

10. 기술 데이터

10.1 시스템 사양

10.1.1 유형

알루미늄 센서는 고정 마운트에 장착할 수 있도록 설계되었습니다.
 센서와 컨트롤러 사이에 사전 조립된 케이블의 길이는 3m이지만 5m 버전도
 제공됩니다.



기술 데이터 산업용 레이저 센서						
모델	레이저 각도 LP	레이저 각도 HP	레이저 튜브 LP	레이저 튜브 HP	레이저 라인 LP	레이저 라인 HP
건축 유형	각도		실린더		미니 타워	
측정 범위	1 - 1000 μ m					
측정 속도	최대 2.5Hz					
측정 시간	125 - 1000 밀리초 레이저 펄스 최대 500 밀리초					
작동 모드	펄스 작동					
해상도	측정값의 1%					
정확성	측정값의 3%					
렌즈외의 거리 측정	35mm	100mm	35mm	100mm	35mm	100mm
거리 허용 오차	± 2.5 mm	± 5 mm	± 2.5 mm	± 5 mm	± 2.5 mm	± 5 mm
측정 물체 표면에 대한 각도 공차	$\pm 15^\circ$					
필드 크기 측정	0.3mm	0.5mm	0.3mm	0.5mm	0.3mm	0.5mm
최대 펄스 에너지	650mJ	1250mJ	650mJ	1250mJ	650mJ	1250mJ
파장	1480nm					
빔 발산	20,3°	7,1°	20,3°	7,1°	20,3°	7,1°
눈 안전	예	아니요	예	아니요	예	아니요
차수(L x W x H)	87 x 28 x 41mm		$\varnothing 30$ x 102mm		38 x 36 x 104mm	
무게	330 g		150 g		330 g	
레이저 클래스	1	4	1	4	1	4

표 3: 레이저 센서 사양

기술 데이터 산업용 LED 센서		
모델	Cube LED-R	큐브 LED-B
건축 유형	Cube	
측정 범위	1 - 1000 μ m	
측정 속도	최대 2.5Hz	
측정 시간	125 - 1000ms	
작동 모드	펄스 작동	
해상도	측정값의 1%	
정확성	측정값의 3%	
렌즈와의 거리 측정	33mm	
거리 허용 오차	\pm 3mm	
각도 허용 오차	\pm 45 $^{\circ}$	
필드 크기 측정	1mm	
최대 펄스 에너지	1700mJ	850mJ
파장	980nm	360nm
위험 그룹	위험 1	위험 3
눈 안전	예	
차수(L x W x H)	50 x 51.6 x 55mm	
무게	280 g	
보호 등급	IP 50	

표 4: 산업용 LED 센서

10.1.2 컨트롤러

알루미늄 센서는 고정 마운트에 장착할 수 있도록 설계되었습니다.

센서와 컨트롤러 사이에 사전 조립된 케이블의 길이는 3미터이지만 5미터 버전도 제공됩니다.



기술 데이터 산업용 컨트롤러						
모델	LP	LED	HP	멀티 LP	멀티 LED	멀티 HP
센서 출력	1	1	1	8	8	8
센서 유형	레이저	LED	고출력 레이저	레이저	LED	고출력 레이저
보호 등급	IP50					
전원 공급 장치	$U_{\sim} = 100-240V$; $f_{\sim} = 50/60Hz$					
전력 소비	400 W					
표준화	DIN EN 15042-2					
차수(L x W x H)	369 x 426.5 x 148mm					
무게	13.5kg					
인터페이스	Profinet IO/다이내믹 네이티브P: RJ45 USB					
공기 습도	0 - 90 %, 비응축식					
작동 온도	10 - 40 ° C					
보관 온도	0 - 50 ° C					

표5: 컨트롤러 사양

10.1.3 블록 다이어그램

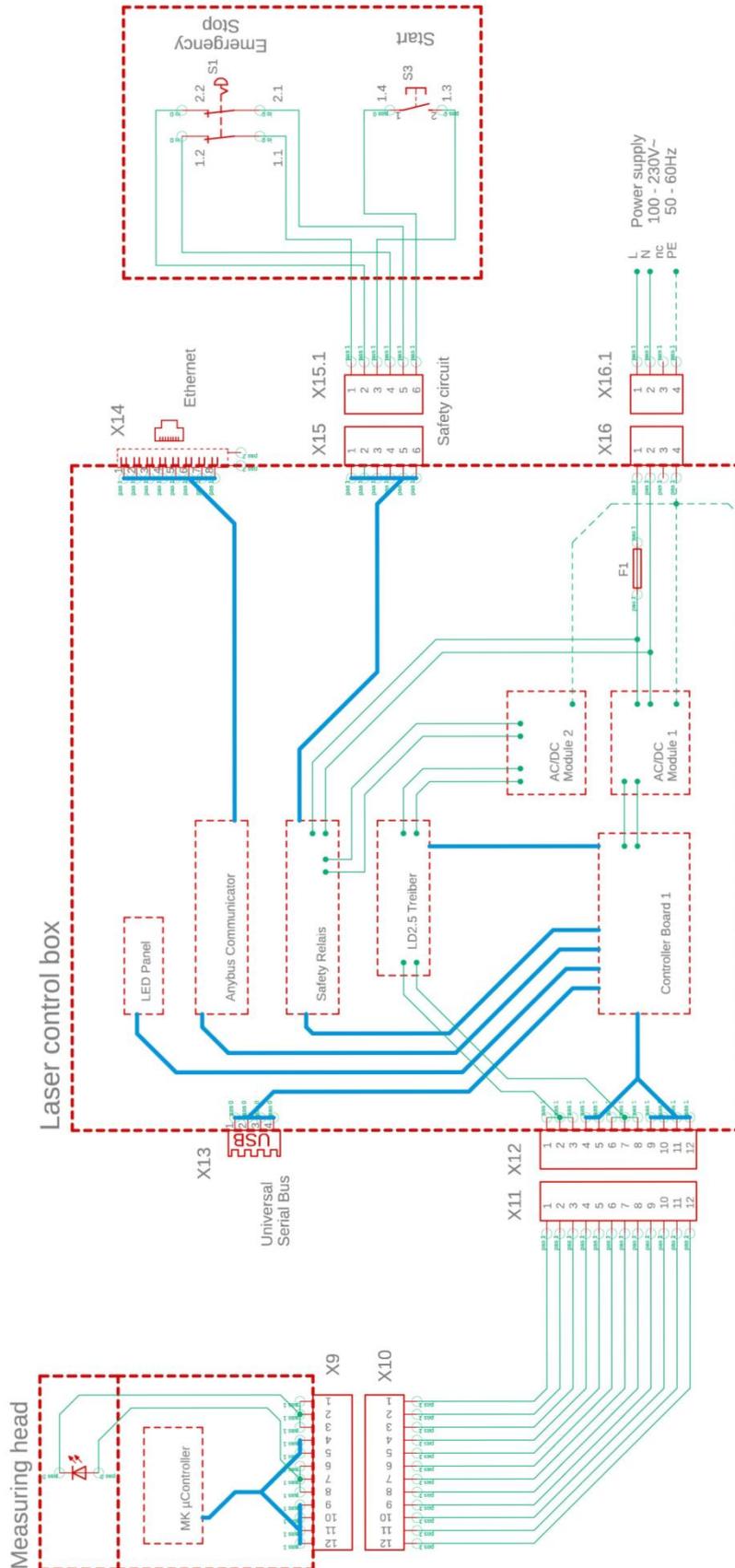


그림20: 블록 다이어그램

10.1.4 잠금 해제 프로세스

광원 레이저는 두 개의 개별 μC 시스템을 통해 결합된 방식으로 활성화됩니다. 중앙 μC 는 산업용 컨트롤러에 있습니다. 컨트롤러 보드는 최대 8개의 센서와 통신합니다.

- a. 소프트웨어를 통해 "활성화"를 활성화하면 컨트롤러 보드 1에 직렬로 연결된 릴레이가 측정 헤드와 컨트롤러 보드에서 모두 활성화됩니다(-> 블록 다이어그램 참조).
- b. 컨트롤러 보드 1의 μC 에서 활성화 신호가 수신되고 측정 헤드의 μC 에서 요청이 있을 때만 컨트롤러의 측정 헤드에서 생성된 PWM 신호가 직렬로 연결된 두 개의 릴레이를 통해 레이저 드라이버의 전원 출력 스테이지로 전송됩니다.
- c. 각 센서에는 자체 전원 출력 스테이지가 있으며 컨트롤러 보드 1에서 제어하는 인에이블 버스 라인을 통해 추가로 전환됩니다.

모든 센서의 전원 출력 단계는 안전 릴레이(PNOZ)로 입력 전원을 보호하는 별도의 전원 공급 장치 AC/DC 모듈 2에 연결됩니다. 이 안전 릴레이의 센서 접점은 컨트롤러 보드 1에서 전위 없이 판독할 수 있습니다. 그러나 안전 릴레이 자체는 μC 로 제어할 수 없습니다. 이를 위해 안전 회로(비상 정지 2단계)와 안전 릴레이 리셋을 위해 완전히 전기적으로 절연된 라인이 외부로 연결됩니다. 안전 릴레이는 고장 후 자동으로 활성화되지 않습니다.

10.1.5 보안 개념

- a. 산업용 컨트롤러에서 각 센서가 독립적으로 측정을 종료하므로 PWM 신호가 종료됩니다. 센서 소프트웨어에서 최대 듀티 사이클 50%로 최대 1초의 측정 시간을 설정할 수 있습니다.
- b. 센서 중 하나에서 컨트롤러 보드 1의 μC 는 소프트웨어를 통해 센서를 구성하므로 각 센서의 예상 측정 시간을 "알고" 있습니다. 측정 시간이 끝나면 센서가 개별적으로 데이터를 쿼리하므로 모든 센서의 "활성화" 릴레이는 예상 측정 시간 종료 후 약 500ms의 응답 타임아웃 후 컨트롤러에 의해 꺼져 결합이 있는 센서에서 여전히 존재할 수 있는 정적 PWM 신호가 차단됩니다. 따라서 최대 측정 시간 2초에서 약 2.5초 후에 해당 레이저가 꺼집니다.

10.1.6 핀 할당

X14: TCP/IP 연결 컨트롤러(케이블 길이 최대 35m)				
기능	Harting RJ 산업용 IP67 데이터 BA	케이블 번호	RJ45 압수 제어	RJ45 핀 번호
Tx+	1	1	Tx+	1
Tx-	7	2	Tx-	2
Rx+	3	3	Rx+	3
Rx-	9	4	Rx-	6

표6: 핀 할당 X14

X15 / X15.1: 안전 회로 컨트롤러(최대 케이블 길이 아래 1* 참조)			
기능	하팅 하우징 플러그/소켓 Han 4A-STI-S	케이블 번호	스위치 연결
시작(레이저 활성화)	X15.3	1	S3 / 1.3
비상 꺼짐 1	X15.6	2	S3 / 1.4
비상 꺼짐 2	X15.1	3	S1 / 1.1
시작(레이저 활성화)	X15.4	4	S1 / 1.2
비상 꺼짐 1	X15.5	5	S1 / 2.1
	X15.2	6	S1 / 2.2

1* 입력 회로에서 최대 케이블 길이 l_{max} 계산 $l_{max} = Rl_{max}/(Rl/km)$
 여기서 Rl_{max} = 최대 총 케이블 저항 Rl/km = 케이블 저항/km

표7: 핀 할당 X15 / X15.1

X16 / X16.1: 전원 공급 장치 $U_{\sim} = 100-240V$, $f_{\sim} = 50/60Hz$ (케이블 길이 최대 35m)				
기능	하팅 커넥터 Han 3A-STAF 6 FE -S	하팅 소켓 Han 3A-STAF 6	케이블 번호	전원 공급 장치 240V~/50Hz
L	X16.1	X16.1.1	1	~ L
N	X16.2	X16.1.2	2	~ N
예약	X16.3	X16.1.3	3	예약
PE	X16.4	X16.1.4	PE	PE

표8: 핀 할당 X16 / X16.1

X17: Anybus PC 연결케이블 길이 최대 35m)			
애니버스 기능	Anybus PC 연결	Sub-D 기능	LTW 소켓 DB-09PFFS-SL7001
GND	1	GND	X17.5
GND	2	GND	X17.5
RS232 Rx	3	RS232 Tx	X17.3
RS232 Tx	4	RS232 Rx	X17.2

표9: 핀 할당 X17

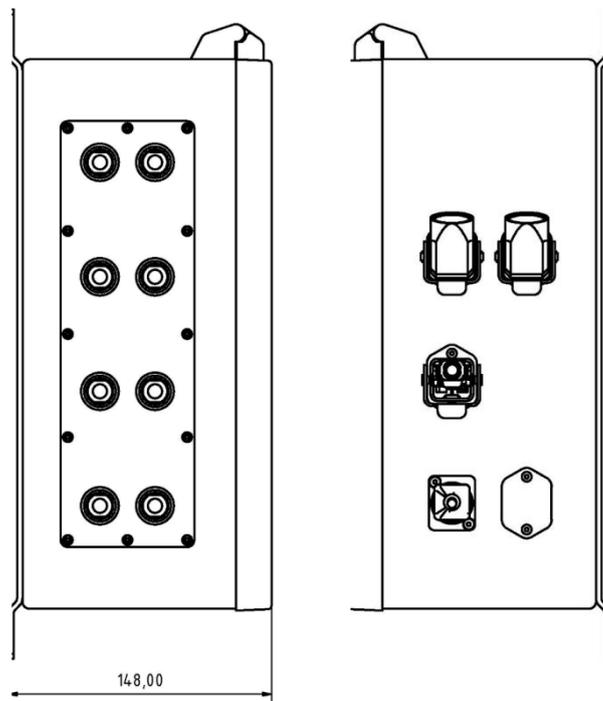
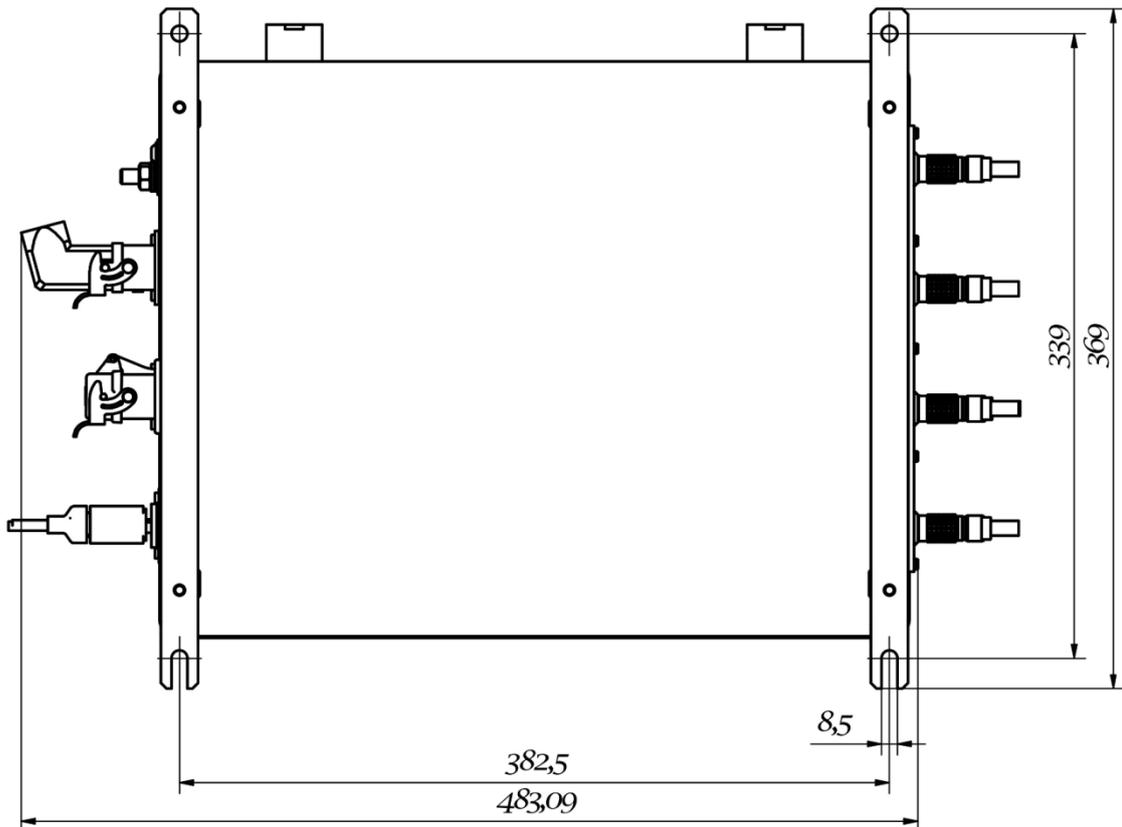


그림21: 플러그 위치

10.2 측정 시스템 제어 프로토콜

10.2.1 제어 명령

#	지정	단위	크기	모드버스 RTU 등록하기		ASCII		Profi-Net IO
				Byte	비트	명령	약어	범위
0	디지털 입력 레지스터1		2바이트	0				0 - 15
0.0	소프트웨어 릴리스	#	1비트	0	0	fe,<#>	mse	0
0.1	문서화되지 않음	#	1비트	0	1			1
0.2	문서화되지 않음	#	1비트	0	2			2
0.3	문서화되지 않음	#	1비트	0	3			3
0.4	측정 시작	#	1비트	0	4	tt	cth	4
0.5	문서화되지 않음	#	1비트	0	5			5
0.6	오류 카운터 재설정하기	#	1비트	0	6	r	ecc	6
0.7	자동 전원 조정 활성화하기	#	1비트	0	7	fa,<#>	aas	7
0.8	측정 설정 선택 비트0	1-16	1비트	0	8	cla,<#>	acg	8
0.9	비트1	1-16	1비트	0	9			9
0.10	비트2	1-16	1비트	0	10			10
0.11	비트3	1-16	1비트	0	11			11
0.12	화색 유리 샘플을 사용한 자가 테스트 활성화	#	1비트	0	12	fs,<#>	sts	12
1	디지털 입력 레지스터2		2바이트	1				16 - 31
1.0	센서1 활성화	#	1비트	1	0	oca,1,<#>	con1	16
1.1	센서2 활성화	#	1비트	1	1	oca,2,<#>	con2	17
1.2	센서 활성화3	#	1비트	1	2	oca,3,<#>	con3	18
1.3	센서 활성화4	#	1비트	1	3	oca,4,<#>	con4	19
1.4	센서5 활성화	#	1비트	1	4	oca,5,<#>	con5	20
1.5	센서6 활성화	#	1비트	1	5	oca,6,<#>	con6	21
1.6	센서7 활성화	#	1비트	1	6	oca,7,<#>	con7	22
1.7	센서8 활성화	#	1비트	1	7	oca,8,<#>	con8	23

표10: 입력 신호

10.2.2 출력 신호

#	지정	단위	크기	모드버스 RTU 레지스터		ASCII		Profi-Net IO
				Byte	비트	명령	약어	범위
0	디지털 출력 레지스터	#	2바이트	0			DIO	0 - 15

#	지정	단위	크기	모드버스 RTU 레지스터		ASCII		Profi-Net IO
				Byte	비트	명령	약어	범위
0.0	측정 컨트롤러의 라이프비트	#	1비트	0	0	s	l	0
0.1	측정 데이터 기록 완료	#	1비트	0	1	s	m	1
0.2	레이어 두께 계산 완료	#	1비트	0	2	s	c	2
0.3	측정 장치용 소프트웨어 릴리스 활성화	#	1비트	0	3	s	m	3
0.4	안전 회로 활성화	#	1비트	0	4	s	s	4
0.5	사용 가능한 측정 데이터	#	1비트	0	5	s	u	5
0.6	자동 전원 조정 상태	#	1비트	0	6	s	A	6
0.7	레이저 드라이버 상태(하이퍼워 컨트롤러만 해당)	#	1비트	0	7	s	L	7
0.8	회색 유리로 상태 자가 테스트	#	1비트	0	8	s	S	8
1	레이어 두께(센서1 기준)	0.1 μ m	2바이트	1		sr	RCT	16 - 31
2	문서화되지 않음	0,01 W	2바이트	2		sr		32 - 47
3	측정 대상의 온도(센서1에서)	0,01 $^{\circ}$ C	2바이트	3		sr	BGT	48 - 63
4	센서의 온도(센서1에서)	0,01 $^{\circ}$ C	2바이트	4		sr	DET	64 - 79
5	측정 횡수(하이워드)	#	2바이트	5		sr	DNH	80 - 95
6	측정 횡수(낮은 단어)	#	2바이트	6		sr	DNL	96 - 111
7	런타임(하이워드)	ms	2바이트	7		sr	DTH	112 - 127
8	런타임(로우워드)	ms	2바이트	8		sr		128 - 143
9	광열 진폭(센서1에서)	0,01 $^{\circ}$ C	2바이트	9		sr	AMP <0,1,2>	144 - 159
10	현재 측정 설정의 번호	#	2바이트	10		s	#calIND	160 - 175
11	문서화되지 않음	0	2바이트	11		sr	0	176 - 191
12	문서화되지 않음	0	2바이트	12		sr	0	192 - 207
13	문서화되지 않음	0	2바이트	13		sr	0	208 - 223
14	문서화되지 않음	0	2바이트	14		sr	0	224 - 239
15	문서화되지 않음	0	2바이트	15		sr	0	240 - 255
16	문서화되지 않음	0	2바이트	16		sr	0	256 - 271
17	문서화되지 않음	0	2바이트	17		sr	0	272 - 287
18	오류 메시지 번호	#	2바이트	18		sr	ECC	288 - 303
19	센서1의 오류 코드	#	2바이트	19		sr	ERS	304 - 319

#	지정	단위	크기	모드버스 RTU 레지스터		ASCII		Profi-Net IO
				Byte	비트	명령	약어	범위
20	측정 컨트롤러의 오류 코드	#	2바이트	20		sr	ERC	320 - 335
21	연결 상태 센서 탭	#	2바이트	21		s	단점	336 - 351
21.0	센서1 연결됨	#	1비트	21	0	s	1	336
21.1	센서2 연결	#	1비트	21	1	s	2	337
21.2	센서3 연결	#	1비트	21	2	s	3	338
21.3	센서4 연결	#	1비트	21	3	s	4	339
21.4	센서5 연결됨	#	1비트	21	4	s	5	340
21.5	센서6 연결	#	1비트	21	5	s	6	341
21.6	센서7 연결	#	1비트	21	6	s	7	342
21.7	센서8 연결	#	1비트	21	7	s	8	343
22	센서2의 레이어 두께	#	2바이트	22		sr	RCT(리안탕)	352 - 367
23	센서3의 레이어 두께	#	2바이트	23		sr	RCT(리안탕)	368 - 383
24	센서4의 레이어 두께	#	2바이트	24		sr	RCT(화산탕)	384 - 399
25	센서5의 레이어 두께	#	2바이트	25		sr	RCT(리안탕)	400 - 415
26	센서6의 레이어 두께	#	2바이트	26		sr	RCT(화산탕)	416 - 431
27	센서7의 레이어 두께	#	2바이트	27		sr	RCT(화산탕)	432 - 447
28	센서8의 레이어 두께	#	2바이트	28		sr	RCT(화산탕)	448 - 463
36	센서2에서 측정 대상의 온도	#	2바이트	36		sr	BGT(리안탕)	576 - 591
37	센서3에서 측정 대상의 온도	#	2바이트	37		sr	BGT(리안탕)	592 - 607
38	센서4에서 측정된 물체의 온도	#	2바이트	38		sr	BGT(리안탕)	608 - 623
39	센서5에서 측정된 물체의 온도	#	2바이트	39		sr	BGT(리안탕)	624 - 639
40	센서6에서 측정된 물체의 온도	#	2바이트	40		sr	BGT(리안탕)	640 - 655
41	센서7에서 측정된 물체의 온도	#	2바이트	41		sr	BGT(리안탕)	656 - 671
42	센서8에서 측정된 물체의 온도	#	2바이트	42		sr	BGT(리안탕)	672 - 687
43	센서2의 온도	#	2바이트	43		sr	DET(리안탕)	688 - 703
44	센서3의 온도	#	2바이트	44		sr	DET(리안탕)	704 - 719
45	센서4의 온도	#	2바이트	45		sr	DET(리안탕)	720 - 735
46	센서5의 온도	#	2바이트	46		sr	DET(리안탕)	736 - 751
47	센서6의 온도	#	2바이트	47		sr	DET(리안탕)	752 - 767
48	센서7의 온도	#	2바이트	48		sr	DET(리안탕)	768 - 783
49	센서8의 온도	#	2바이트	49		sr	DET(리안탕)	784 - 799

#	지정	단위	크기	모드버스 RTU 레지스터		ASCII		Profi-Net IO
				Byte	비트	명령	약어	범위
50	센서2의 광열 진폭	#	2바이트	50		sr	PHA <0.1.2> (라인당)	800 - 815
51	센서3의 광열 진폭	#	2바이트	51		sr	PHA <0.1.2> (라인당)	816 - 831
52	센서4의 광열 진폭	#	2바이트	52		sr	PHA <0.1.2> (라인당)	832 - 847
53	센서5의 광열 진폭	#	2바이트	53		sr	PHA <0.1.2> (라인당)	848 - 863
54	센서6의 광열 진폭	#	2바이트	54		sr	PHA <0.1.2> (라인당)	864 - 879
55	센서7의 광열 진폭	#	2바이트	55		sr	PHA <0.1.2> (라인당)	880 - 895
56	센서8의 광열 진폭	#	2바이트	56		sr	PHA <0.1.2> (라인당)	896 - 911
57	센서2의 오류 코드	#	2바이트	57		sr	ERS(회선당)	912 - 927
58	센서3의 오류 코드	#	2바이트	58		sr	ERS(회선당)	928 - 943
59	센서4의 오류 코드	#	2바이트	59		sr	ERS(회선당)	944 - 959
60	센서5의 오류 코드	#	2바이트	60		sr	ERS(회선당)	960 - 975
61	센서6의 오류 코드	#	2바이트	61		sr	ERS(회선당)	976 - 991
62	센서7의 오류 코드	#	2바이트	62		sr	ERS(회선당)	992 - 1007
63	센서8의 오류 코드	#	2바이트	63		sr	ERS(회선당)	1008-1023

표11: 출력 신호

OptiSense. 전 세계에서 여러분을 위해 함께합니다.



OptiSense GmbH & Co KG
Annabergstraße 120
45721 Haltern am See
독일
전화 +49 2364 50882-0
info@optisense.com
www.optisense.com