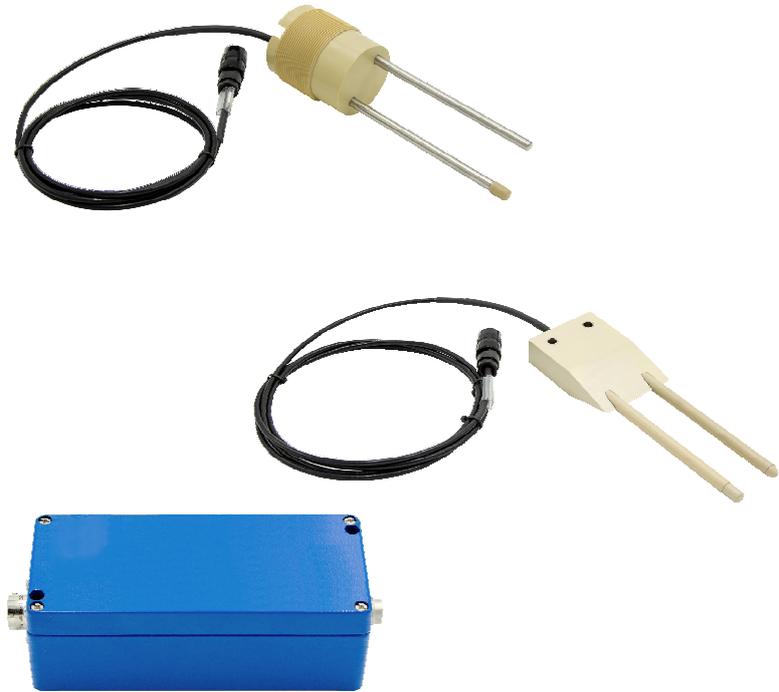
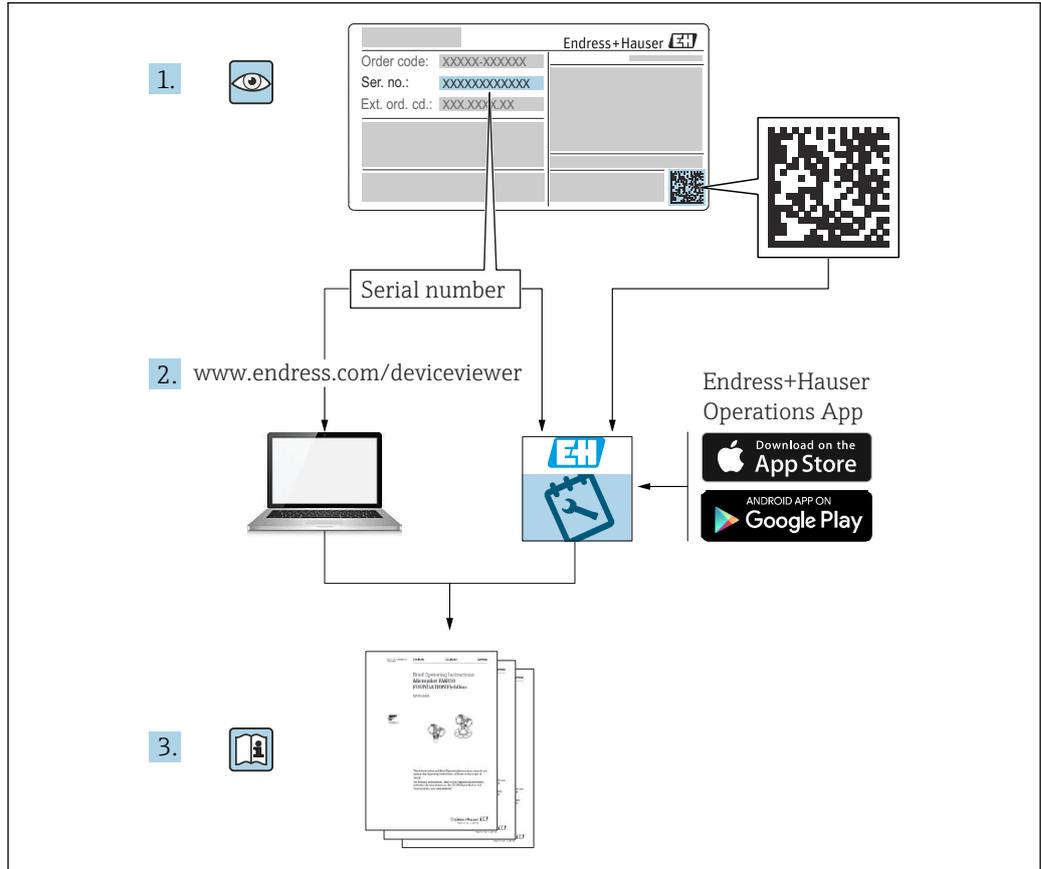


사용 설명서

Solitrend MMP44

재료 수분 측정





A0023555

목차

1	문서 정보	4	8.5	설정	22
1.1	이 문서의 목적	4	8.6	특수 기능	22
1.2	사용된 기호	4	9	진단 및 문제 해결	23
1.3	용어 및 약어	5	9.1	다양한 수분 값	23
1.4	문서	5	10	유지보수	25
2	기본 안전 지침	6	10.1	외부 세척	25
2.1	작업자 요건	6	11	수리	26
2.2	용도	6	11.1	일반 정보	26
2.3	작업장 안전	6	11.2	반품	26
2.4	작동 안전	6	11.3	폐기	26
2.5	제품 안전	7	12	기술 정보	27
3	제품 설명	8	12.1	입력	27
3.1	측정 원리	8	12.2	출력	27
3.2	제품 디자인	8	12.3	성능 특성	28
4	입고 승인 및 제품 식별	9	12.4	환경	28
4.1	입고 승인	9	12.5	프로세스	29
4.2	제품 식별	9			
4.3	제조사 주소	9			
4.4	보관, 운반	9			
5	설치	10			
5.1	설치 요구사항	10			
5.2	벽 설치	10			
5.3	트랜스미터 설치	10			
5.4	2로드 센서, 썬기형	11			
5.5	2로드 센서, 원형 디자인	11			
5.6	설치 플레이트	11			
5.7	2로드 센서, 썬기형 디자인	12			
5.8	트랜스미터	13			
5.9	설치 후 점검	13			
6	전기 연결	14			
6.1	공급 전압	14			
6.2	소비 전력	14			
6.3	전원 공급 장치 오류	14			
6.4	연결 요구사항	14			
6.5	계기 연결	15			
6.6	원격 디스플레이(옵션)에 연결	16			
6.7	등전위화	16			
6.8	연결 후 점검	16			
7	작동 옵션	17			
8	시운전	18			
8.1	일반 정보	18			
8.2	측정값 출력을 위한 아날로그 출력	18			
8.3	작동 모드	19			
8.4	곡물용 교정 곡선 세트 B	20			

1 문서 정보

1.1 이 문서의 목적

이 사용 설명서는 제품 식별, 입고 및 저장에서 설치, 연결, 작동 및 시운전과 문제 해결, 유지보수 및 폐기에 이르기까지 제품의 전체 수명 주기에서 필요한 모든 정보를 제공합니다.

1.2 사용된 기호

1.2.1 안전 기호



위험
위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 심각한 인명 피해가 발생할 수 있습니다.



경고
위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 심각한 인명 피해가 발생할 수 있습니다.

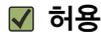


주의
위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 경미한 부상이나 증상을 당할 수 있습니다.



주의
신체적 상해가 발생하지 않는 과정 및 기타 요인에 대해 알려주는 기호입니다.

1.2.2 특정 정보 및 그래픽 관련 기호



허용
허용된 절차, 프로세스 또는 작업입니다.



금지
금지된 절차, 프로세스 또는 작업입니다.



팁
추가 정보를 알려줍니다.



설명서 참조



그래픽 참조



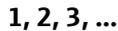
따라야 할 주의 사항 또는 개별 단계



일련의 단계



한 단계의 결과



항목 번호



보기

1.3 용어 및 약어

BA

문서 유형 "사용 설명서"

KA

문서 유형 "사용 설명서(요약본)"

TI

문서 유형 "기술 정보"

XA

문서 유형 "안전 지침"

PLC

프로그래머블 로직 컨트롤러(PLC)

1.4 문서

Endress+Hauser 웹 사이트의 다운로드 섹션(www.endress.com/downloads)에서 다음 유형의 문서를 제공합니다.



관련 기술 문서의 범위는 다음을 참조하십시오.

- W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer): 명판의 일련 번호를 입력하십시오.
- Endress+Hauser Operations App: 명판의 일련 번호를 입력하거나 명판의 매트릭스 코드를 스캔하십시오.

2 기본 안전 지침

2.1 작업자 요건

설치, 시험 사용, 진단, 유지관리 담당자는 아래의 요건을 충족해야 합니다.

- ▶ 일정 교육을 받은 전문가가 기능 및 작업에 대한 자격을 보유해야 합니다.
- ▶ 설비 소유자 및 작업자의 승인을 받아야 합니다.
- ▶ 관련 규정을 숙지해야 합니다.
- ▶ 작업을 시작하기 전에 작업 내용에 따라 매뉴얼과 보조 자료 및 인증서에 나온 지침을 읽고 숙지해야 합니다.
- ▶ 지침을 따르고 일반 정책을 준수해야 합니다.

작업자는 다음과 같은 작업별 요건을 충족해야 합니다.

- ▶ 작업 요건에 따라 시설 소유자 및 작업자의 지침을 따르고 승인을 받아야 합니다.
- ▶ 본 설명서의 지침을 따라야 합니다.

2.2 용도

용도 및 유체

본 사용 설명서에서 설명하는 계기는 다양한 재료의 연속 수분 측정에 사용됩니다. 이 계기는 작동 주파수가 약 1 GHz여서 밀폐된 금속 용기 밖에서도 사용할 수 있습니다.

밀폐된 탱크 밖에서 작동할 경우 **설치** 섹션의 지침에 따라 계기를 설치해야 합니다. 계기의 작동은 건강에 해를 끼치지 않습니다. 이 계기는 **기술 정보**에 명시된 제한 값과 사용 설명서 및 추가 문서에 명시된 조건을 준수할 경우에 다음 측정용으로만 사용할 수 있습니다.

- 측정 프로세스 변수: 재료 수분, 재료 전도도 및 재료 온도

계기가 사용 기간 전체에 걸쳐 올바른 상태를 유지하게 하려면 다음과 같이 하십시오.

- ▶ 프로세스 유체에 닿는 재질이 충분한 저항성을 갖는 유체에만 계기를 사용하십시오.
- ▶ "기술 정보"의 제한 값을 준수하십시오.

잘못된 사용

지정되지 않은 용도로 사용하여 발생하는 손상에 대해서는 제조사가 책임을 지지 않습니다.

경계 사례 분류:

- ▶ 세척에 사용되는 특수 유체와 관련하여 제조사는 유체와 접촉하는 재질의 내부식성을 명확히 하기 위해 노력하지만 어떠한 보증이나 책임도 지지 않습니다.

잔존 위험

프로세스로부터의 열 전달과 전자장치 내의 전력 소모 때문에 전자장치 하우징과 하우징에 포함된 어셈블리의 온도가 작동 중에 70 °C (158 °F)까지 가열될 수 있습니다. 작동 중에 계기 온도가 유체 온도에 가깝게 상승할 수 있습니다.

표면 접촉으로 인한 화상 위험!

- ▶ 유체 온도가 상승하면 접촉으로부터 보호하여 화상을 방지하십시오.

2.3 작업장 안전

기기 작업 시:

- ▶ 국가 규정에 따라 필수 개인 보호 장비를 착용하십시오.

2.4 작동 안전

부상 위험!

- ▶ 기술적 조건이 적절하고 오류와 결함이 없는 경우에만 계기를 작동하십시오.
- ▶ 계기의 무간섭 작동은 오퍼레이터의 책임입니다.

계기 개조

무단 계기 개조는 허용되지 않으며 예기치 않은 위험이 발생할 수 있습니다.

- ▶ 그럼에도 불구하고 계기 개조가 반드시 필요한 경우 제조사에 문의하십시오.

수리

작동 안전 및 안전성을 유지하려면 다음과 같이 하십시오.

- ▶ 명확한 승인이 있는 경우에만 계기를 수리하십시오.
- ▶ 전기 계기 수리와 관련된 국가 규정을 준수하십시오.
- ▶ 제조사의 정품 예비 부품 및 액세서리만 사용하십시오.

방폭 지역

계기를 방폭 지역에서 사용할 때 사람이나 설비에 대한 위험을 방지하려면 다음과 같이 하십시오(예: 방폭, 압력 탱크 안전).

- ▶ 주문한 계기가 방폭 지역에서 지정된 용도로 사용할 수 있는지 확인하려면 명판을 확인하십시오.
- ▶ 이 설명서의 필수 요소인 별도의 보조 문서에 명시된 사양을 준수하십시오.

2.5 제품 안전

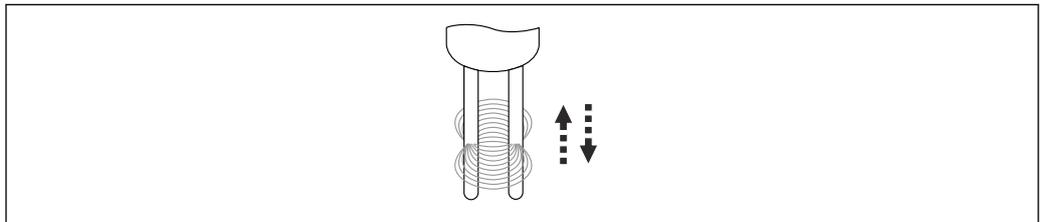
이 계기는 최신 안전 요건을 준수하도록 설계되었고, 테스트를 받았으며, 안전하게 작동할 수 있는 상태로 출고되었습니다.

일반 안전 기준 및 법적 요건을 충족합니다. 계기별 EC 적합성 선언에 나온 EC 지침도 준수합니다. 제조사는 이를 확인하는 CE 마크를 계기에 부착합니다.

3 제품 설명

3.1 측정 원리

TDR(시간 영역 반사계)은 수분 함량을 측정하기 위해 전자기 펄스의 전송 시간을 측정하는 레이더 기반 유전 측정 방법입니다. 센서는 2개의 스테인리스강 로드와 1개의 트랜스미터가 있는 프로브 본체로 구성됩니다. 트랜스미터에서 발생한 고주파 TDR 펄스는 HF 케이블을 통해 센서로 전송된 후 2로드 도파관을 따라 전송됩니다. 전자기장이 이 두 로드/가이드 주위에 생성되고 따라서 센서를 둘러싸고 있는 물질에 생성됩니다. 특허받은 측정 방법을 사용하여 이 펄스의 전송 시간은 수분과 온도를 측정하기 위해 1피코초(1×10^{-12})의 분해능으로 측정됩니다.

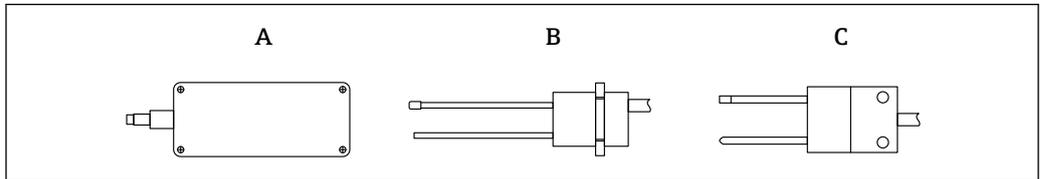


A0040868

☞ 1 2로드 도파관

TDR 방법은 600 MHz와 1.2 GHz 사이의 이상적인 주파수 범위에서 작동합니다. 가변 센서 설계로 모듈식 TDR 기술을 다양한 애플리케이션에 적용할 수 있습니다.

3.2 제품 디자인



A0044199

☞ 2 계기 디자인

- A 트랜스미터
- B 2로드 센서, 원형 디자인
- C 2로드 센서, 깎기형 디자인

4 입고 승인 및 제품 식별

4.1 입고 승인

입고 승인 중 다음 사항을 확인하십시오.

- 납품서와 제품 스티커의 주문 코드가 동일합니까?
- 제품이 손상되지 않았습니까?
- 명판 데이터가 납품서의 주문 정보와 일치합니까?
- 필요한 경우(명판 참조) 안전 지침(XA)이 제공됩니까?

 이러한 조건들 중 하나라도 충족되지 않으면 제조사 세일즈 센터로 문의하십시오.

4.2 제품 식별

계기는 다음과 같은 방법으로 식별할 수 있습니다.

- 명판 사양
- 납품서의 확장 주문 코드와 계기 기능 내역
 - ▶ W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer)에 명판의 일련 번호 입력
 - ↳ 계기에 대한 모든 정보와 계기와 관련된 기술 문서가 표시됩니다.
 - ▶ Endress+Hauser Operations 앱에 명판의 일련 번호를 입력하거나 카메라로 명판의 2-D 매트릭스 코드를 스캔하십시오.
 - ↳ 계기에 대한 모든 정보와 계기와 관련된 기술 문서가 표시됩니다.

4.3 제조사 주소

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Germany

4.4 보관, 운반

4.4.1 보관 조건

- 허용 보관 온도: -40~+70 °C (-40~+158 °F)
- 원래 포장을 사용하십시오.

4.4.2 측정 포인트로 제품 운반

계기를 원래 포장에 담아 측정 포인트로 운반하십시오.

5 설치

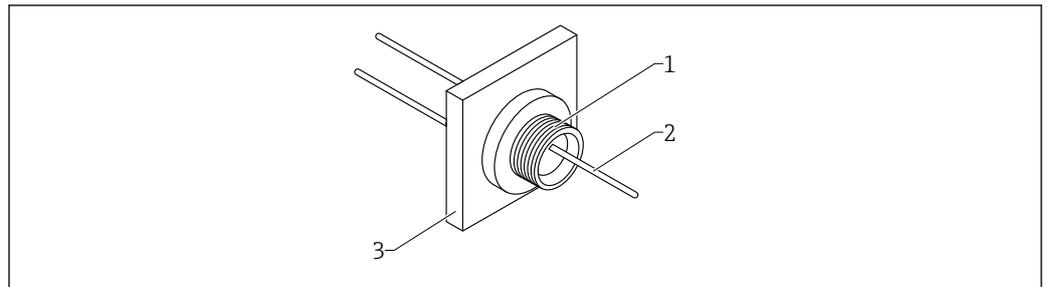
5.1 설치 요구사항

- 부피 밀도가 수분 함량의 계산에 직접 영향을 미치기 때문에 일정한 부피 밀도를 보장하는 방식으로 프로세스의 지점에 계기를 설치해야 합니다. 필요한 경우 센서 로드 위의 재료 유량과 부피 밀도가 일정하도록 설치 장소에 바이패스를 만들거나 구조적 조치가 필요할 수 있습니다.
- 센서 로드 위의 재료 유량은 연속적이어야 합니다. 소프트웨어를 사용해 수초 간격으로 재료 유량의 간극을 자동으로 감지하고 메울 수 있습니다.
- 센서 로드에서 물질이 쌓이거나 축적되면 판독값이 잘못 표시되기 때문에 방지해야 합니다.

 평균 시간이 길수록 측정값의 안정성이 증가합니다.

5.2 벽 설치

원형 2로드 센서에는 사일로 또는 하우스 벽에 고정하는 나사산이 있습니다. 수분 측정과 관련된 영역은 측정 로드 주위에 있습니다. 온도 센서는 센서 로드의 끝에 장착되어 있으며, 용기 벽의 영향을 받지 않고 곡물 온도를 측정하도록 설계되었습니다.



A0040866

 3 설치 플레이트를 사용한 설치 예

- 1 센서
- 2 HF 연결 케이블
- 3 설치 플레이트

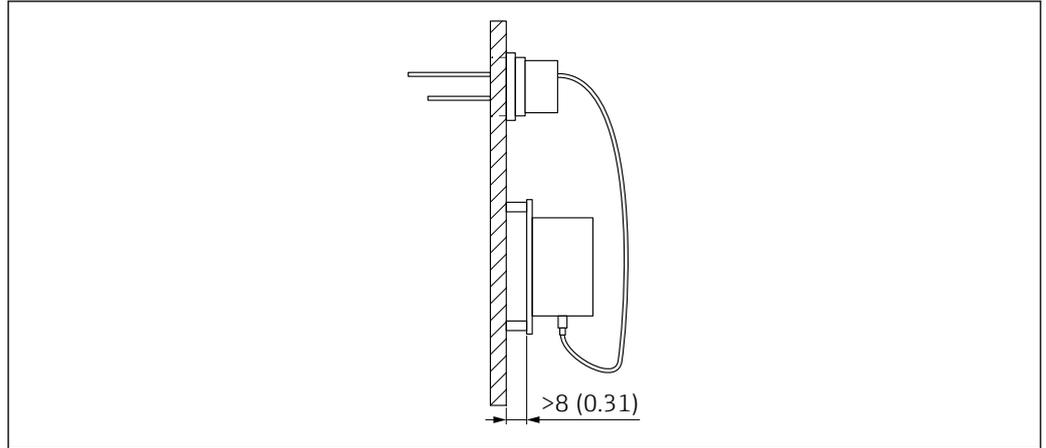
5.3 트랜스미터 설치

측정상의 이유로 센서 케이블의 길이는 2.5 m (8.2 ft)에 불과합니다. 따라서 트랜스미터를 센서 근처에 설치해야 합니다. 이상적인 설치 위치는 건조기 외벽의 배기 쪽입니다.

트랜스미터는 대각선으로 있는 2개의 구멍을 통해 나사로 하우스에 고정할 수 있습니다.

설치 위치에서 표면 온도가 70 °C (158 °F)를 초과하는 경우 열이 직접 전달되는 것을 방지하기 위해 트랜스미터를 최소 8 mm (0.3 in)의 거리를 두고 고정해야 합니다(후방 통풍).

내후성 커버를 사용해 트랜스미터를 직사광선이나 비로부터 보호할 것을 권장합니다.



☞ 4 표면 온도가 더 높은 컨테이너 벽 설치. 측정 단위 mm (in)

A0040864

5.4 2로드 센서, 썬기형

맥아 건조기 베드에서 직접 수분을 측정하기 위한 썬기형 2로드 센서.

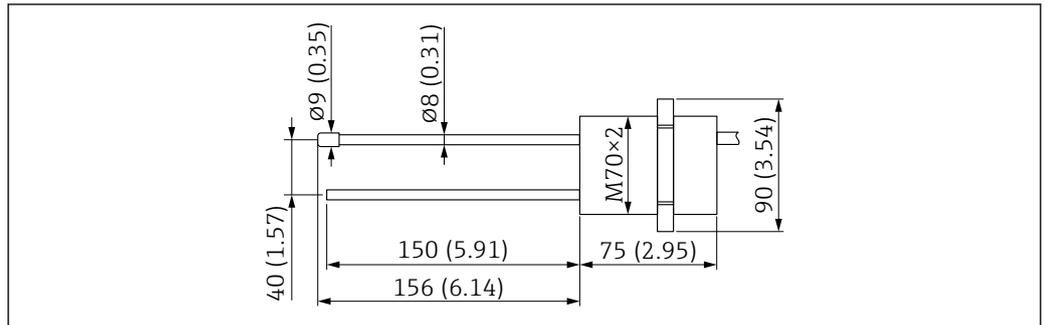
썬기형 2로드 센서는 수분 함량이 높고 증기가 많은 환경에서도 사용할 수 있습니다.

5.4.1 맥아 건조 시스템에 썬기형 2로드 센서 설치

설치 조건은 플랜트의 조건에 따라 다릅니다. 최적의 설치 위치는 개별적으로 결정되어야 합니다.

2로드 센서에는 썬기형 하우징이 있습니다. 이러한 설계 덕분에 유압 계기에 여러 개의 프로브를 서로 다른 높이에 설치할 수 있으며, 일단 채워지면 프로브가 발아상에 가라앉습니다. 썬기형 2로드 센서는 발아 및 건조 과정이 끝나고 건조기 용기를 비우기 전에 유압 시스템과 함께 발아상에서 후퇴할 수 있습니다.

5.5 2로드 센서, 원형 디자인



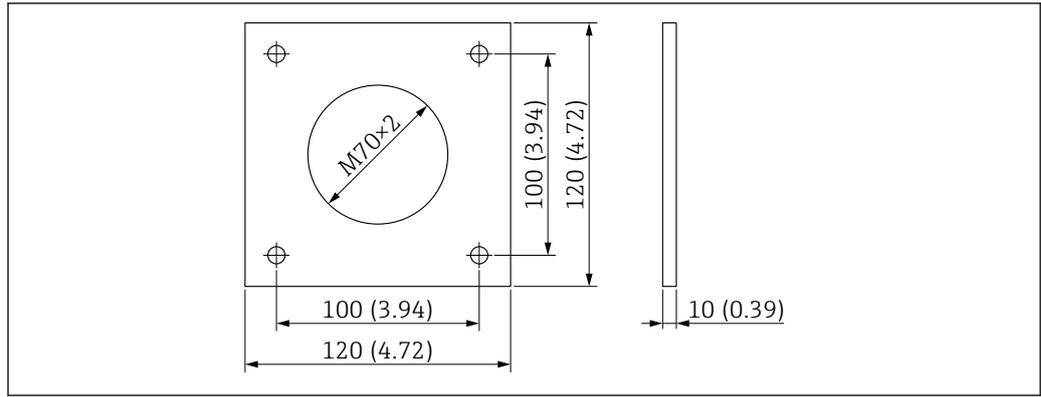
☞ 5 2로드 센서의 치수, 원형 디자인. 측정 단위 mm (in)

A0040863

5.6 설치 플레이트

원형 2로드 센서에 적합한 알루미늄 설치 플레이트는 제품 구조 "프로세스 연결부" 항목을 통해 주문할 수 있습니다.

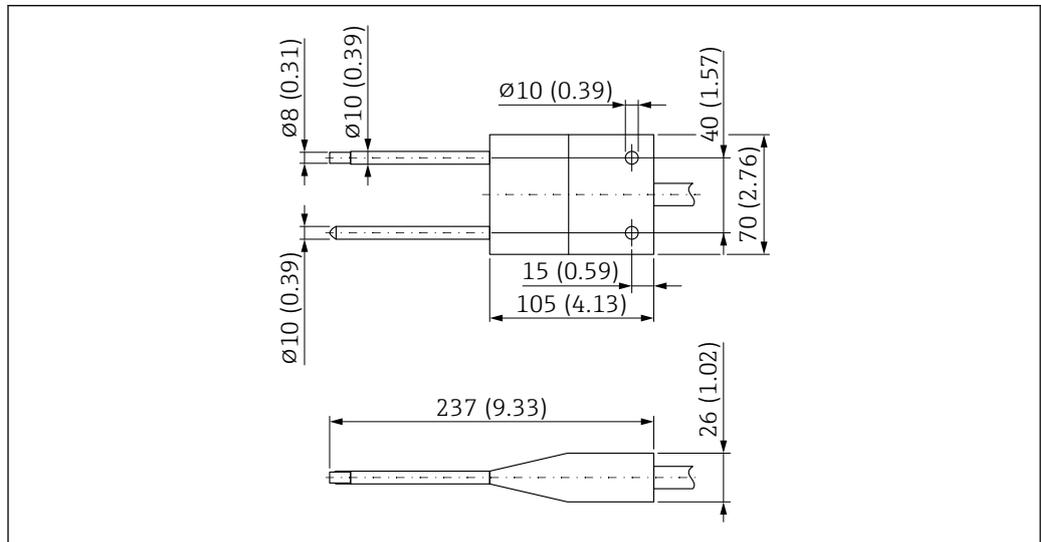
적절한 잠금 너트가 제품 구성에 포함되어 있습니다.



A0040862

6 Dimensions of the aluminum mounting plate for the round two-rod sensor. 측정 단위 mm (in)

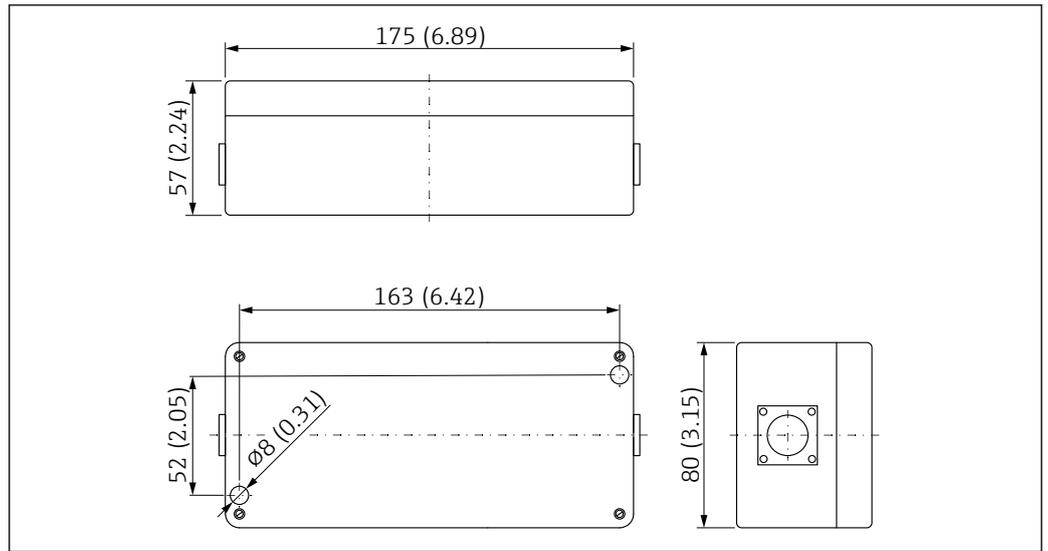
5.7 2로드 센서, 썰기형 디자인



A0040851

7 2로드 센서의 치수, 썰기형 디자인. 측정 단위 mm (in)

5.8 트랜스미터



☞ 8 트랜스미터 치수. 측정 단위 mm (in)

5.9 설치 후 점검

계기를 설치한 후 다음 점검을 수행하십시오.

- 계기가 손상되었습니까(육안 검사)?
- 측정 포인트 번호 및 라벨이 올바릅니까?
- 올바르게 연결했고 연결이 기계적 영향으로부터 보호됩니까?
- 사용할 경우 계기가 설치 플랜지 / 설치 프레임에 단단히 고정되었습니까(육안 검사)?
- 센서 로드 위에 재료가 충분히 덮이거나 흐릅니까?

6 전기 연결

6.1 공급 전압

12~24 V_{DC}

⚠ 주의

과전압

▶ 안정화된 전원 장치만 사용하십시오.

6.2 소비 전력

<3 W

6.3 전원 공급 장치 오류

구성은 계기에 유지됩니다.

6.4 연결 요구사항

6.4.1 케이블 사양

연결 케이블은 종단된 MIL 플러그와 함께 다양한 길이로 제공될 수 있습니다.

각 코어는 케이블 끝에 페룰로 종단됩니다.

표준 길이:

- 4 m (13 ft)
- 10 m (32 ft)
- 25 m (82 ft)

차폐 케이블 **UNITRONIC PUR CP**, 연선 $6 \times 2 \times 0.25 \text{ mm}^2$ (0.01 in²), 내유성 및 내화학성 PUR 시스

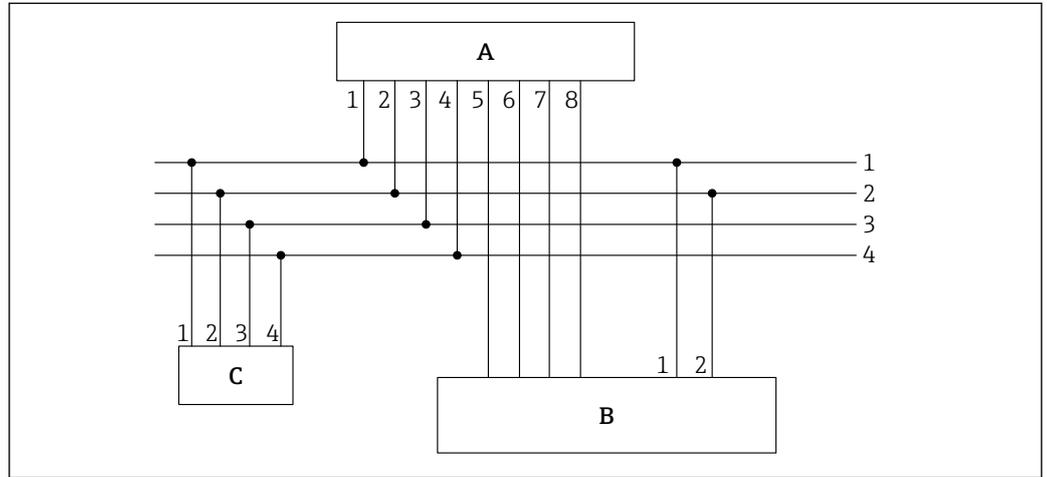
6.4.2 HF 센서 연결부의 케이블 사양

트랜스미터와 썬기형 2로드 센서/원형 2로드 센서 사이의 HF 케이블

- 길이: 2.5 m (8.2 ft)
- 온도: 최대 127 °C (261 °F)
- 재질: PTFE

6.5 계기 연결

6.5.1 10핀 소켓 연결 예



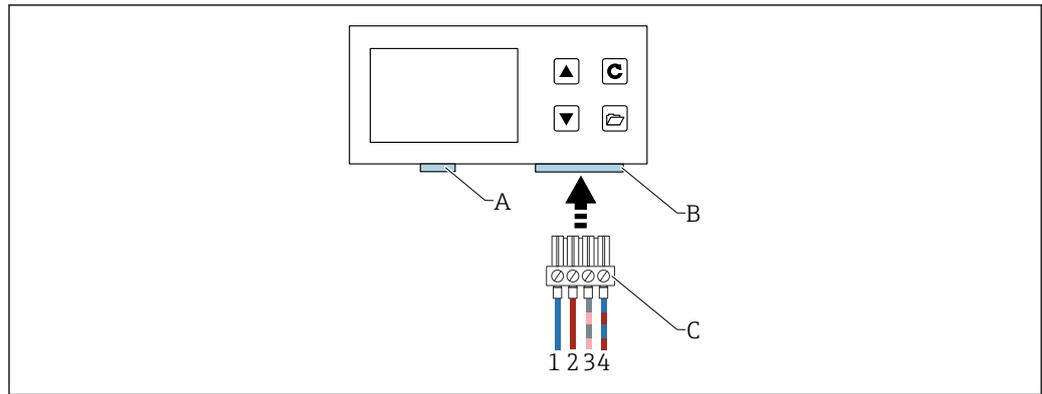
A0037418

☞ 9 연결 예, 케이블 끝에 10핀 소켓(계기 측)과 전선 끝 페룰이 있는 케이블

- A 트랜스미터
- B PLC / 배전함
- C 원격 디스플레이(옵션)
- 1 0 V_{DC} 전원 공급
전선 색: 파란색(BU)
- 2 12~24 V_{DC} 안정화된 전원 공급
전선 색: 빨간색(RD)
- 3 IMP-Bus RT
전선 색: 회색(GY) / 분홍색(PK)
- 4 IMP-Bus COM
전선 색: 파란색(BU) / 빨간색(RD)
- 5 1번째 전류 출력(+), 아날로그
전선 색: 녹색(GN)
- 6 1번째 전류 출력(-), 아날로그
전선 색: 노란색(YE)
- 7 2번째 전류 출력(+), 아날로그
전선 색: 분홍색(PK)
- 8 2번째 전류 출력(-), 아날로그
전선 색: 회색(GY)

i 측정된 수분 함량과 전도도/온도는 디스플레이(옵션)를 사용하여 아날로그 출력 0~20 mA/4~20 mA를 통해 PLC로 직접 전송되거나 시리얼 인터페이스(IMP-Bus)를 통해 전송됩니다.

6.6 원격 디스플레이(옵션)에 연결



☞ 10 원격 디스플레이에 연결

- A USB(Mini B 타입), USB-IMP-Bridge, 펌웨어 업데이트(서비스 전용)
- B 공급 전압 및 버스 인터페이스용 소켓
- C 공급 전압 및 버스 인터페이스용 커넥터("원격 디스플레이" 제품 구성에 포함)
- 1 0 V_{DC} 전원 공급
전선 색: 파란색(BU)
- 2 12~24 V_{DC} 안정화된 전원 공급
전선 색: 빨간색(RD)
- 3 IMP-Bus (RT)
전선 색: 회색(GY) / 분홍색(PK)
- 4 IMP-Bus (COM)
전선 색: 파란색(BU) / 빨간색(RD)

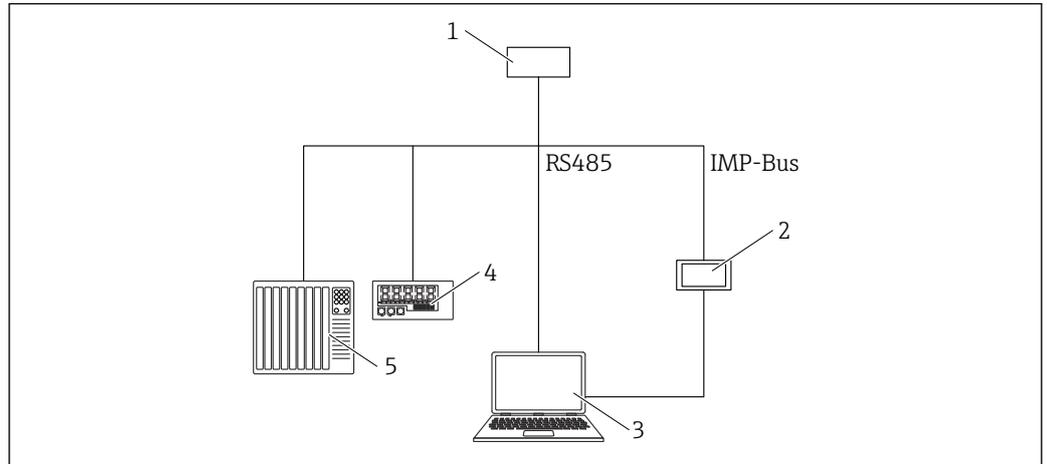
6.7 등전위화

차퍼는 트랜스미터에 접지됩니다.

6.8 연결 후 점검

- 계기 또는 케이블이 손상되었습니까(육안 검사)?
- 공급 전압이 명판의 사양과 일치합니까?
- 올바르게 연결했고 연결이 기계적 영향으로부터 보호됩니까?

7 작동 옵션



A0046938

- 1 트랜스미터
- 2 원격 디스플레이
- 3 컴퓨터
- 4 LED 디스플레이
- 5 PLC 또는 물 주입 컴퓨터

8 시운전

8.1 일반 정보

i 과전압 위험!

설비에서 용접 작업을 수행할 때 모든 프로브를 전원 공급 장치에서 완전히 분리해야 합니다.

프로브에는 안정화된 12~24 V DC 공급 전압이 필요합니다. 불안정한 전원 장치는 과전압의 위험이 있습니다!

i

- 라인 전압은 올바른 측정을 위해 동일한 접지 전위를 가져야 합니다.
- 전기적으로 절연된 전원 공급 장치를 사용하십시오.
- 프로브 바로 근처에서 전자기장을 피하십시오.
- 전자 장치가 손상될 수 있으니 설치 중에 프로브를 트랜스미터에 연결하면 안 됩니다.

8.2 측정값 출력을 위한 아날로그 출력

측정값은 아날로그 출력을 통해 전류 신호로 출력됩니다. 센서는 0~20 mA 또는 4~20 mA로 설정될 수 있습니다.

▪ 출력 1: 수분 % (변수 설정)

출력 1은 공장에서 조정되거나 원격 디스플레이(옵션으로 제공)를 사용해 필요에 따라 (가변적으로) 조정할 수 있습니다(예: 0~10 %, 0~20 % 또는 0~30 % 등).

▪ 출력 2: 수분 측정 중 전도도 0~5 mS/cm 또는 온도 0~70 °C (32~158 °F) 또는 표준 편차 (옵션)

전도도와 온도를 모두 출력하기 위해 출력 2를 두 가지 범위로 나누는 것도 가능합니다 (예: 온도는 4~11 mA 범위, 전도도는 12~20 mA 범위). 출력 2는 5 s마다 이 두 윈도우를 자동으로 전환합니다.

두 개의 아날로그 출력을 개별적으로 조정할 수 있습니다. 0~10 V DC 전압 출력의 경우 컨트롤러 측에서 500 Ω 저항기를 사용할 수 있습니다.

8.2.1 가능한 아날로그 출력 설정

따라서 아날로그 출력 1 및 2에 여러 설정이 가능합니다.

아날로그 출력

선택:

- 0~20 mA
- 4~20 mA

i

특수한 컨트롤러나 애플리케이션을 위해 전류 출력을 반대로 설정할 수도 있습니다.

- 20~0 mA
- 20~4 mA

아날로그 출력의 채널

i 아날로그 출력을 다음과 같은 옵션으로 다르게 설정할 수 있습니다.

수분, 온도

수분은 출력 1, 재료 온도는 2.

수분, 전도도

수분은 출력 1, 0~20 mS/cm 또는 0~50 mS/cm 범위의 전도도는 출력 2

수분, 온도/전도도

수분은 출력 1, 자동 윈도우 전환 시 재료 온도 및 전도도는 출력 2.

수분, 수분 표준 편차

수분은 출력 1, 수분 측정의 표준 편차는 출력 2(예: 유동층 건조기에서 사용)

수분 범위

출력 1과 2에서 수분 범위와 온도 범위를 개별적으로 설정할 수 있습니다.

- 수분 범위 %
 - 최대: 예를 들어, 100 % 체적 또는 총 질량 대비
 - 최소: 0 %
- 온도 범위 °C
 - 최대: 100 °C
 - 최소: 0 °C
- 전도도 mS/cm
 - 최대 20 mS/cm, 또는 0~50 mS/cm
 - 최소 0 mS/cm

i 센서 유형과 수분에 따라 센서로 0~2 mS/cm범위에서 전도도를 측정할 수 있습니다. 출력은 공장에서 0~20 mS/cm로 설정됩니다.

8.3 작동 모드

센서가 출하되기 전에 공장에서 센서 구성이 미리 설정됩니다. 프로세스에 맞게 이 계기 설정을 최적화할 수 있습니다.

측정 모드 및 파라미터:

다음 센서 설정을 변경할 수 있습니다.

- 측정 모드 C - Cyclic(사이클 측정에 사용하는 센서의 기본 설정)
- 평균 시간, 측정값의 반응 속도
- 교정(다른 재료를 사용하는 경우)
- 필터 기능
- 단일 값 측정의 정밀도

i 각 설정은 센서가 꺼진 후에도 유지됩니다. 즉, 설정이 센서의 비휘발성 메모리에 저장됩니다.

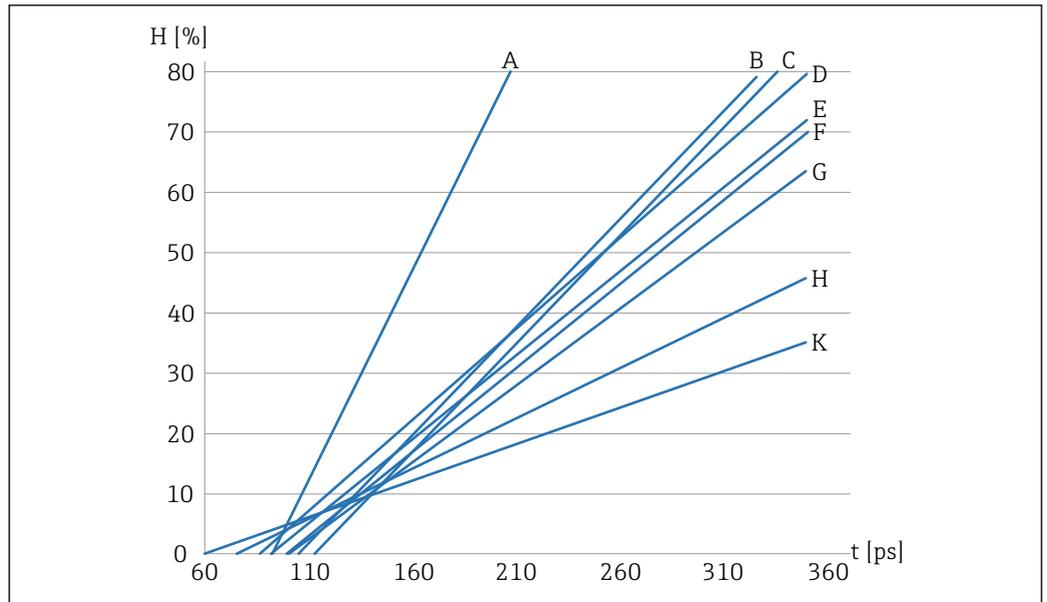
8.3.1 작동 모드

센서는 일반적인 프로세스 애플리케이션을 위한 **CA** 모드로 설정되어 출하됩니다. 애플리케이션에 따라 6가지 작동 모드를 사용할 수 있습니다.

- **CS** 모드(Cyclic-Successive)
평균과 필터 기능이 없고 내부적으로 초당 최대 100회 측정하고 아날로그 출력에서 사이클 시간이 250 ms인 초 단위의 매우 짧은 측정 사이클용(예: 1~10 s)
- **CA** 모드(Cyclic Average Filter)
 - 단순한 필터링을 지원하고 정확도가 최대 ± 0.3 %인 빠르지만 연속적인 측정 프로세스를 위한 표준 평균.
 - 또한 CA 모드는 최적의 작동 모드에서 후속 분석 및 측정을 위해 평균화 및 필터링 없이 원시 값을 기록하는 데 사용됩니다.
 - 최대 평균 시간 25 s
- **CF** 모드(Cyclic Floating Average with Filter)
 - 단순한 필터링을 지원하고 정확도가 최대 ± 0.3 %인 매우 느리고 연속적인 측정 프로세스를 위한 부동 평균
 - 최대 평균 시간 255 s
- **CK** 모드(Cyclic Kalman with Boost Filter)
혼합기, 건조기 등의 복잡한 애플리케이션용
- **CC** 모드(Cyclic Cumulated)
PLC 컨트롤러 없이 배치 프로세스에서 수분량 측정의 자동 적산
- **CH** 모드(Cyclic Hold)
자동 필터 기능으로 수분량 측정, 배치 시간이 최대 2 s인 짧은 배치 프로세스에 이상적, PLC 컨트롤러 없이 사용

8.4 곡물용 교정 곡선 세트 B

다양한 곡물 유형의 측정을 위해 옥수수, 호밀, 밀, 보리, 콩 등을 위한 특수 교정 곡선을 센서에 저장하고 원격 디스플레이를 통해 활성화할 수 있습니다.



11 교정 곡선 세트 B (Cal.A, Cal.B, Cal.C, Cal.D, Cal.E, Cal.F, Cal.G, Cal.H, Cal.K)

- H 중량 측정 수분; %
- t 레이더 전송 시간; 피코초
- A Cal.A, 해바라기씨
- B Cal.B, 60 °C (140 °F)에서 온도 보상한 보리
- C Cal.C, 60 °C (140 °F)에서 온도 보상한 밀, 옥수수, 호밀
- D Cal.D, 온도 보상하지 않은 콩
- E Cal.E, 온도 보상하지 않은 보리
- F Cal.F, 온도 보상하지 않은 밀, 옥수수, 호밀
- G Cal.G, 60 °C (140 °F)에서 온도 보상한 콩
- H Cal.H, 카놀라 씨 및 유채씨
- K Cal.K (Cal.14), 공기/물 0~100 %

그림은 계기에 저장되고 선택할 수 있는 다양한 곡물 유형의 선형 교정 곡선(Cal.A~Cal.K)을 보여줍니다. 중량 측정 수분(H)은 y축에 %로 표시되고 해당 레이더 전송 시간(t)은 피코초 단위로 x축에 표시됩니다. 레이더 전송 시간은 수분 측정 중에 수분 값과 동시에 표시됩니다. 계기는 공기 중에서는 약 60 ps의 레이더 전송 시간에서 측정하고 마른 유리 비드에서는 145 ps에서 측정합니다.

i 일반 분체(예: 모래, 자갈, 그릿, 목재칩)용 교정 곡선 세트 A는 요청 시 제공됩니다.

i SD02333M 원격 디스플레이 - 작동 및 재료 교정 설명

8.4.1 배출 호퍼에 설치

이 설치 유형에서는 최종 수분이 절대 수분 값으로 올바르게 표시되도록 곡물 유형과 일치하는 올바른 교정 곡선을 설정하는 것이 중요합니다.

제품이 연속적으로 배출되고 측정 표면이 항상 곡물로 영구적으로 덮인 경우 프로세스 온도의 큰 변동이 있는 경우 온도 보상과 함께 교정 곡선을 설정해야 합니다.

배출 포인트에서 절대 수분 값을 정확하게 측정하고 표시하려면 교정 곡선을 올바르게 설정하고 미세 조정해야 합니다.

계기가 가능한 모든 곡물 유형에 대해 미세 조정되면 이러한 파라미터가 계기에 영구적으로 저장됩니다. 측정할 재료 유형이 변경된 경우 설치 장소의 영향이 일정하게 유지되고 제품 내 부피 밀도 또한 대부분 동일하기 때문에 작동 중에 사용자는 해당 교정 곡선만 선택하면 됩니다.

가능한 설정

- 유형에 따라 곡물 교정 곡선을 설정할 수 있습니다.
- 설치 장소에 따라 선택한 교정 곡선에 대해 영점 오프셋 보정을 수행할 수 있습니다.

i 미세 조정을 수행하기 위해 원격 디스플레이를 사용할 것을 권장합니다. 설치 장소와 곡물의 부피 밀도가 수분 측정에 상당한 영향을 주기 때문에 계기가 시스템에 설치되어 있는 경우에만 계기를 미세 조정할 수 있습니다.

미세 조정은 각 곡물 유형에 따라 별도로 수행해야 합니다.

절대 수분 측정은 다음과 같은 파라미터에 따라 달라집니다.

- 설치 장소(예: 측정 필드의 금속 물체)
- 재료의 부피 밀도

i 수분을 절대 수분 값으로 표시하려는 경우 이 파라미터들 중 하나가 변하자마자 다른 교정 곡선을 선택해야 합니다.

8.5 설정

8.5.1 재료 교정

센서의 용도에 따라 각기 다른 교정이 센서에 저장됩니다.

애플리케이션에 따라 원격 디스플레이(옵션)를 통해 **Material calibration** 메뉴 항목에서 필요한 교정을 선택할 수 있습니다.

또한 자신만의 교정을 수행하고 기존의 교정 곡선을 덮어쓸 수도 있습니다.

 SD02333M 원격 디스플레이 - 작동 및 재료 교정 설명

8.6 특수 기능

8.6.1 미네랄 농도 측정

레이다 기반 측정 방법을 사용하면 수분을 측정할 수 있을 뿐만 아니라 전도도 또는 미네랄 농도에 대한 결론도 도출할 수 있습니다. 계기는 재료의 측정 체적에서 레이더 펄스의 감쇠를 측정합니다. 이 방법은 미네랄 농도에 따른 고유 값을 제공합니다. 센서의 전도도 측정 범위는 수분 함량에 따라 최대 2 mS/cm입니다.

8.6.2 재료 온도 측정

프로브 로드 끝에 온도 센서가 내장되어 있어 온도 보상을 위한 정확한 재료 온도 측정이 가능합니다.

온도 측정값도 아날로그 출력에서 출력할 수 있습니다.

8.6.3 재료 온도 보정

더 높은 온도 범위에서 사용할 경우 물과 일부 측정 대상 재료의 유전율이 온도 종속성을 보여줍니다(ϵ_r). 수분은 유전율을 사용해 측정됩니다. 즉, 유전율은 수분 측정 중에 측정되는 실제 파라미터입니다. 측정 중인 재료가 온도 종속성을 나타내는 경우 재료별 온도 보상을 수행해야 합니다. 이 재료별 온도 보상에 관한 정보는 제조사의 서비스 부서에 문의하십시오.

9 진단 및 문제 해결

이 계기는 출하시 일반적으로 교정 세트 B와 Cal.14(공기/물 0~100%)로 사전 교정되어 있습니다.

실험실 값과 관련하여 $\pm 0.3\%$ 의 정확도를 달성하기 위한 미세 조정은 PLC 또는 원격 디스플레이(옵션)를 통해 수행할 수 있습니다.

PLC를 통한 미세 조정

PLC에 따라 PLC에서 평행 이동/오프셋을 수행할 수 있습니다. 파라미터는 PLC에 따라 다른 이름을 갖습니다(예: 최초 부하, 영점, 오프셋, 측정 범위 등).

- ▶ PLC에서 평행 이동/오프셋을 수행합니다.
 - ↳ PLC 제조사에 문의하십시오.

원격 디스플레이를 통한 미세 조정

- ▶ **Offset** 파라미터를 통해 계기에서 미세 조정/평행 이동을 수행합니다.

9.1 다양한 수분 값

계기의 수분 값이 초기 시운전 중 실험실 값에서 $\pm 0.3\%$ 이상 차이가 나는 경우 다음과 같은 이유 때문일 수 있습니다.

재료 유량에 잘못 설치

측정 표면이 충분히 덮여 있어야 합니다. 양호하고 안정적인 재료 유량이 **보장되어야 합니다**.

- ▶ 설치 또는 재료 유량을 수정하십시오.
 - ↳ 분석을 위해 배치 프로세스 중에 재료 유량 동영상을 보면 도움이 됩니다.

잘못된 교정 곡선 설정

이 계기는 교정 곡선 Cal.14(공기/물 0~100%)로 출하됩니다.

- ▶ 적절한 교정 곡선을 선택하십시오.

PLC에서 잘못된 수분 조정 설정

계기에서 0~20%의 수분은 0~20 mA 또는 4~20 mA의 전류 출력에 해당합니다.

- ▶ PLC에 0~20%의 수분 조정을 입력하십시오.
 - ↳ PLC 제조사에 문의하십시오.

저장된 교정 곡선이 재료와 일치하지 않음

기울기가 계기에 저장된 교정 곡선과 대략적으로 일치하지 않는 재료의 경우 PLC 또는 센서에서 2점 교정(건식 및 습식 재료 샘플)이 필요할 수 있습니다.

- ▶  SD02333M 원격 디스플레이 - 작동 및 재료 교정 설명

잘못된 데이터 처리

데이터 처리가 부정확하면 PLC에 표시된 수분값을 확인하십시오.

1. 계기를 원격 디스플레이에 연결하십시오.
2. PLC에 표시된 수분 값과 디스플레이에 표시된 수분 값을 비교하십시오.
3. 테스트를 위해 계기에서 **CS** 작동 모드를 설정하십시오.
4. 테스트 후 작동 모드를 다시 **CA**로 설정하십시오.

시작/정지 조건이 올바르지 않음

- 시작 조건: 시간(초) 또는 kg(눈금)
- 정지 조건: 일반적으로 목표 무게의 %
- ▶ PLC에서 시작/정지 조건을 확인하십시오.
 - ↳ PLC 제조사에 문의하십시오.

 여기에서 설명한 해결책으로 문제가 해결되지 않으면 제조사의 서비스 부서로 문의하십시오.

10 유지보수

특별한 유지보수 작업이 필요하지 않습니다.

10.1 외부 세척

외부를 세척할 때는 항상 센서와 하우징의 표면을 부식시키지 않는 세척제를 사용하십시오.

11 수리

11.1 일반정보

11.1.1 수리정책

Endress+Hauser의 계기 수리 정책에 따라 Endress+Hauser 서비스 부서에서 계기를 수리할 수 있습니다.

자세한 정보는 Endress+Hauser 서비스 부서로 문의하십시오.

11.2 반품

안전한 계기 반품을 위한 요건은 계기 유형과 국가 법규에 따라 다를 수 있습니다.

1. 자세한 정보는 웹 페이지(<http://www.endress.com/support/return-material>)를 참조하십시오.
↳ 지역을 선택하십시오.
2. 수리 또는 공장 교정이 필요한 경우 또는 잘못된 계기를 주문했거나 수령한 경우 계기를 반품하십시오.

11.3 폐기



폐 전기전자제품(WEEE)을 미분류 지자체 폐기물로 폐기하는 경우를 최소화하기 위해 폐 전기전자제품(WEEE) 처리에 관한 지침 2012/19/EU에 규정되어 있는 경우 제품에 해당 기호가 표시되어 있습니다. 이 기호가 있는 제품은 미분류 지자체 폐기물로 폐기하지 말고, 해당 조건에 따라 폐기할 수 있도록 Endress+Hauser에 반환하십시오.

12 기술 정보

12.1 입력

측정 변수

- 채널 1
재료 수분 %(변수 설정)
- 채널 2
전도도 또는 온도

측정 범위

- 재료 수분
0~100 % 체적 수분 함량
- 온도
0~120 °C (32~248 °F)
- 재료 전도도
0~2 mS/cm

12.2 출력

아날로그

- 2 × 0~20 mA
- 2 × 4~20 mA
- 2 × 0~10 V, 500 Ω

 다음과 같은 아날로그 출력 버전을 구성할 수 있습니다.

- 수분, 온도
출력 1 = 수분
출력 2 = 온도
- 수분, 전도도
출력 1 = 수분
출력 2 = 전도도
- 수분, 온도/전도도; 사전 설정
출력 1 = 수분
출력 2 = 교차(전도도/온도)

시작 시간

첫 번째 안정적인 측정값은 약 1 s 후 아날로그 출력에 존재합니다.

디지털

- 시리얼 인터페이스, RS485 표준
- IMP-Bus
 - 신호 케이블과 작동 전압은 같바닉 절연됩니다.
 - 데이터 전송 속도 9600 Bit/s

선형화

원격 디스플레이(옵션)를 통해 15가지 교정 곡선을 선택하고 저장할 수 있습니다.
디스플레이를 통해 고객별 교정을 생성하고 저장할 수도 있습니다.

12.3 성능 특성

기준 작동 조건

다음과 같은 기준 조건이 성능 특성에 적용됩니다.

- 외기 온도: 24 °C (75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- 이상적인 설치 조건:
 - 일정한 부피 밀도
 - 측정 필드를 통한 충분한 재료 체적 유량
 - 침전물 없음

측정값 분해능

측정 필드 전파

측정 필드는 센서 로드의 길이를 따라 전파됩니다. 측정 필드의 직경은 프로브 실린더 직경의 약 2배입니다.

재료 수분

측정 범위 최대 100 % vol.

전도도

- 계기는 미네랄 농도에 따른 고유 값을 제공합니다.
- 50 %보다 큰 재료 수분 측정 범위에서는 안정적인 측정을 수행할 수 있는 전도도 범위가 감소합니다.
- 측정된 전도도 값은 교정되지 않은 상태이고 주로 측정 대상 재료의 특성을 파악하는데 사용됩니다.

온도

측정 범위: 0~100 °C (32~212 °F)

온도는 하우징의 센서 표면에서 3 mm 아래에서 측정되고 아날로그 출력 2에서 출력할 수 있습니다. 전자 장치가 약 3 W의 전력을 사용하기 때문에 하우징이 조금 가열됩니다. 따라서 재료 온도의 정밀한 측정은 일정 정도까지만 가능합니다. 외부 교정과 센서 내부 가열의 보정 후에 재료 온도를 측정할 수 있습니다.

측정 오차

이상적이고 일정한 설치 및 재료 조건에서 최대 ±0.3 %_{abs}의 정확도.

측정 오차는 작동 모드와 로드의 측정 부피 주위의 재료 유량에 따라 달라집니다. 평균 시간이 더 길고 측정 부피의 재료 밀도가 더 안정적일수록 측정 오차가 감소합니다.

12.4 환경

주변 온도 범위

하우징: -40~+70 °C (-40~+158 °F)

보관 온도

-40~+70 °C (-40~+158 °F)

작동 고도

해발 최대 2 000 m (6 600 ft)

보호 등급

IP67

12.5 프로세스

온도

프로세스 온도 범위

-40~+120 °C (-40~+248 °F)

 0 °C (32 °F) 이하의 수분 측정은 불가능합니다.

얼어붙은 물(얼음)은 검출할 수 없습니다.



www.addresses.endress.com
