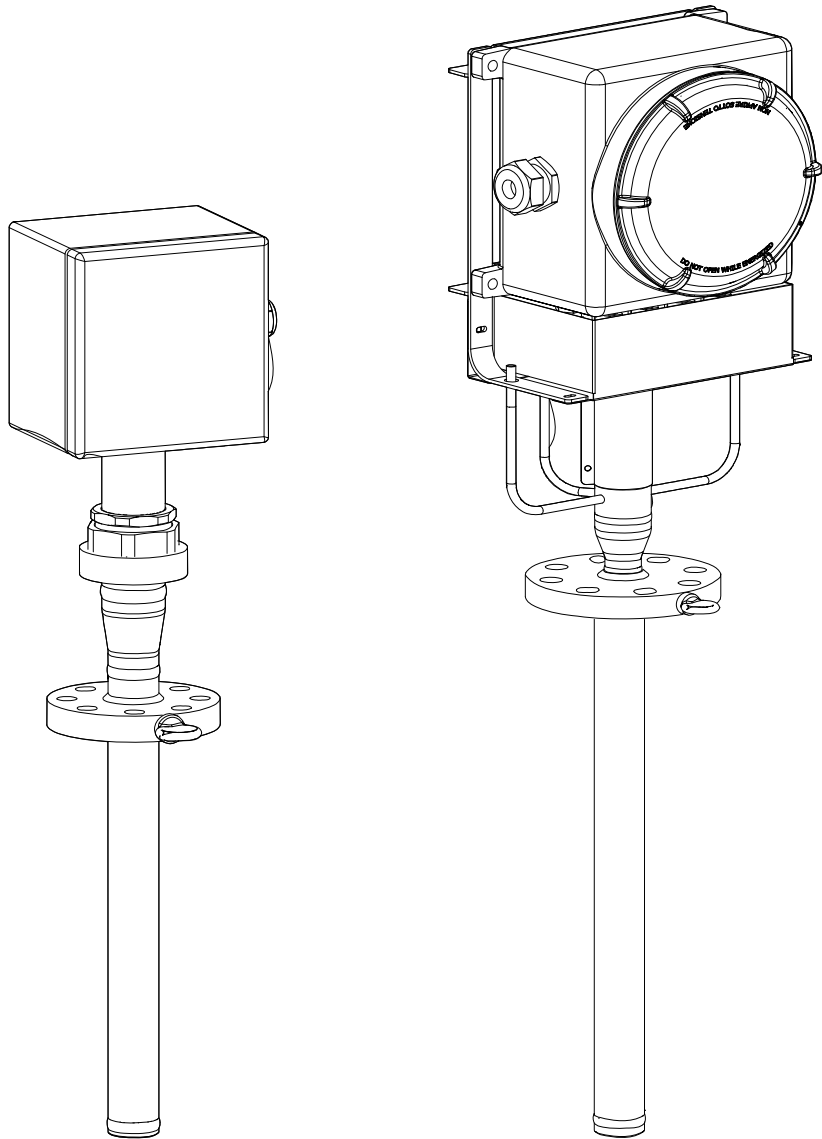


사용 설명서

iTHERM TMS11

MultiSens Linear

주 써모웰이 있는 모듈식 선형 TC 및 RTD 멀티포인트 온도계



목차

| | | | | | |
|----------|----------------------------|-----------|-----------|--------------------|-----------|
| 1 | 문서 정보 | 3 | 10 | 액세서리 | 29 |
| 1.1 | 문서 기능 | 3 | 10.1 | 계기별 액세서리 | 29 |
| 1.2 | 기호 | 3 | 10.2 | 통신별 액세서리 | 29 |
| 2 | 기본 안전 요건 | 5 | 10.3 | 서비스별 액세서리 | 30 |
| 2.1 | 작업자 준수사항 | 5 | 11 | 기술 자료 | 31 |
| 2.2 | 용도 | 5 | 11.1 | 입력 | 31 |
| 2.3 | 작업장 안전 | 6 | 11.2 | 출력 | 31 |
| 2.4 | 작동 안전 | 6 | 11.3 | 성능 특성 | 33 |
| 2.5 | 제품 안전 | 6 | 11.4 | 환경 | 35 |
| 3 | 제품 설명 | 7 | 11.5 | 기계적 구조 | 36 |
| 3.1 | 계기 아키텍처 | 7 | 11.6 | 인증 및 승인 | 45 |
| 4 | 입고 승인 및 제품 식별 | 10 | 11.7 | 문서 | 45 |
| 4.1 | 입고 승인 | 10 | | | |
| 4.2 | 제품 식별 | 10 | | | |
| 4.3 | 보관 및 운송 | 11 | | | |
| 4.4 | 인증 및 승인 | 11 | | | |
| 5 | 설치 | 11 | | | |
| 5.1 | 설치 요구사항 | 11 | | | |
| 5.2 | 어셈블리 설치 | 12 | | | |
| 5.3 | 설치 후 점검 | 13 | | | |
| 6 | 배선 | 14 | | | |
| 6.1 | 빠른 배선 가이드 | 14 | | | |
| 6.2 | 센서 케이블 연결 | 18 | | | |
| 6.3 | 전원 공급 장치 및 신호 케이블 연결 | 19 | | | |
| 6.4 | 차폐 및 접지 | 19 | | | |
| 6.5 | 방진방수 등급 보장 | 20 | | | |
| 6.6 | 연결 후 점검 | 20 | | | |
| 7 | 시운전 | 20 | | | |
| 7.1 | 준비 | 20 | | | |
| 7.2 | 설치 후 점검 | 21 | | | |
| 7.3 | 계기 켜기 | 22 | | | |
| 8 | 진단 및 문제 해결 | 22 | | | |
| 8.1 | 일반 문제 해결 | 22 | | | |
| 9 | 유지보수 및 수리 | 23 | | | |
| 9.1 | 일반 정보 | 23 | | | |
| 9.2 | 예비 부품 | 23 | | | |
| 9.3 | Endress+Hauser 서비스 | 27 | | | |
| 9.4 | 반품 | 28 | | | |
| 9.5 | 폐기 | 28 | | | |

1 문서 정보

1.1 문서 기능

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 기호

1.2.1 안전 기호



위험
위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 심각한 인명 피해가 발생합니다.



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



주의
잠재적인 위험 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 경상이나 중상을 입을 수 있습니다.



주의
잠재적인 유해 상황을 알리는 기호입니다. 이 상황을 방지하지 못하면 제품 혹은 그 주변에 있는 물건이 손상될 수 있습니다.

1.2.2 전기 기호

| 기호 | 의미 |
|----|---|
| | 직류 |
| | 교류 |
| | 직류 및 교류 |
| | 접지 연결 접지 시스템을 통해 접지되었다고 작업자가 인지하고 있는 단자 |
| | 보호 접지(PE) 다른 연결을 설정하기 전에 접지에 연결해야 하는 접지 단자 접지 단자는 계기 내부와 외부에 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> 내부 접지 단자: 보호 접지가 주전원에 연결됩니다. 외부 접지 단자: 계기가 플랜트 접지 시스템에 연결됩니다. |


1.2.3 그래픽 기호

| 기호 | 의미 | 기호 | 의미 |
|--------------|-------|--------------------|---------------|
| 1, 2, 3, ... | 항목 번호 | | 일련의 단계 |
| A, B, C, ... | 보기 | A-A, B-B, C-C, ... | 섹션 |
| | 방폭 지역 | | 안전 장소(비방폭 지역) |

1.2.4 특정 정보 관련 기호

| 기호 | 의미 |
|---|---|
|  | 허용 허용된 절차, 프로세스 또는 작업입니다. |
|  | 우선 우선 순위가 높은 절차, 프로세스 또는 작업입니다. |
|  | 금지 금지된 절차, 프로세스 또는 작업입니다. |
|  | 팁 추가 정보를 알려줍니다. |
|  | 설명서 참조 |
|  | 페이지 참조 |
|  | 그래픽 참조 |
|  | 따라야 할 주의 사항 또는 개별 단계 |
|  | 일련의 단계 |
|  | 한 단계의 결과 |
|  | 문제 발생 시 도움말 |
|  | 육안 검사 |


1.2.5 문서

 관련 기술 문서의 범위는 다음을 참조하십시오.

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

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

| 문서 유형 | 문서의 목적과 내용 |
|-----------------|--|
| 기술 정보(TI) | 계기를 위한 계획 수립 지원 이 문서는 계기에 관한 모든 기술 데이터와 계기에 사용할 수 있는 액세서리 및 기타 제품에 대한 개략적인 정보를 제공합니다. |
| 사용 설명서(요약본)(KA) | 1차 측정값을 신속하게 도출하도록 도와주는 가이드 사용 설명서(요약본)은 입고 승인에서 최초 시운전에 이르는 모든 필수 정보를 제공합니다. |
| 사용 설명서(BA) | 참조 문서 사용 설명서는 제품 식별, 입고 및 보관에서 설치, 연결, 작동 및 시운전과 문제 해결, 유지보수 및 폐기에 이르기까지 제품의 전체 수명 주기에 필요한 모든 정보를 제공합니다. |
| 계기 파라미터 설명서(GP) | 파라미터 참고 자료 이 문서는 각 파라미터에 대한 상세한 설명을 제공합니다. 이 문서의 대상은 수명 주기 전체에 걸쳐 계기를 사용하고 특정한 구성을 수행하는 사용자입니다. |

| 문서 유형 | 문서의 목적과 내용 |
|------------------|--|
| 안전 지침서(XA) | 승인에 따라 방폭 지역 내 전기 장비의 안전 지침서가 계기와 함께 제공 됩니다. 안전 지침서는 사용 설명서의 필수 요소입니다.  명판에는 계기에 적용되는 안전 지침서(XA)가 표시되어 있습니다. |
| 계기별 보충 문서(SD/FY) | 관련 보충 문서의 지침을 항상 엄격히 준수하십시오. 보조 문서는 계기 문서의 구성 요소입니다. |

1.2.6 등록 상표

FOUNDATION™ Fieldbus

미국 텍사스주 오스틴 소재 FieldComm Group의 등록 출원 중인 상표

HART®

미국 텍사스주 오스틴 소재 FieldComm Group의 등록 상표

PROFIBUS®

PROFIBUS 및 관련 상표(Association Trademark, Technology Trademarks, Certification Trademark, Certified by PI Trademark)는 독일 카를스루에 소재 PROFIBUS User Organization e.V. (Profibus User Organization)의 등록 상표임

2 기본 안전 요건

작업자의 안전을 보장하기 위해 사용 설명서에 기술된 지침과 절차에 특별히 주의해야 합니다. 안전 문제로 이어질 가능성이 있는 정보에는 안전 기호가 표시되어 있습니다. 작업을 수행하기 전에 항상 안전 기호가 표시된 안전 메시지를 참조하십시오. 여기에 제공된 정보는 최대한 정확하게 작성되었지만, 항상 만족스러운 결과를 보장하지는 않습니다. 특히 이 정보는 성능에 관한 명시적이거나 묵시적인 보증 또는 보장이 아닙니다. 제조사는 사전 통보 없이 제품 설계와 사양을 변경 또는 개선할 권리를 갖습니다.

2.1 작업자 준수사항

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

- ▶ 일정 교육을 받은 전문가가 기능 및 작업에 대한 자격을 보유해야 함
- ▶ 설비 소유자 및 작업자의 승인을 받아야 함
- ▶ 연방 및 국가 규정을 숙지하고 있어야 함
- ▶ 작업을 시작하기 전에 작업 내용에 따라 매뉴얼과 보조 자료 및 인증서에 나온 지침을 읽고 숙지해야 함
- ▶ 지침을 준수하고 기본 조건을 충족해야 함

작업자는 다음과 같은 작업별 요건을 충족해야 합니다.

- ▶ 작업 요건에 따라 시설 소유자 및 작업자의 지침을 따르고 승인을 받아야 함
- ▶ 본 매뉴얼의 지침을 따라야 함

2.2 용도

이 제품은 써모커플 기술을 통해 반응기, 용기 또는 배관 내부의 온도 프로파일을 측정하는 데 사용됩니다.

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

이 제품은 다음 조건에 따라 설계되었습니다.

| 상태 | 설명 |
|---------|---|
| 내압 | 연결 부품, 나사 연결부 및 씰링 요소의 설계는 반응기 내부의 최대 작동 압력과 일치합니다. |
| 작동 온도 | 사용된 재료는 최소 및 최대 작동 및 설계 온도에 따라 선정되었습니다. 고유 응력을 방지하고 계기와 플랜트 사이에 적절히 통합되도록 열 팽창을 고려했습니다. 계기의 써모웰을 플랜트 내부에 설치할 때 특별히 주의해야 합니다. |
| 프로세스 유체 | 치수와 재료의 선택을 통해 다음과 같은 마모 징후를 최소화할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> ▪ 분산 및 국부 부식 ▪ 마모 ▪ 통제되지 않고 예측 불가능한 화학 반응으로 인한 부식 현상 적절한 재료 선택을 통해 계기의 작동 수명을 극대화하려면 특정한 프로세스 유체 분석이 필요합니다. |
| 피로 | 작동 중의 반복 하중은 예측할 수 없습니다. |
| 진동 | 삼입 길이가 길면 센서 소자가 진동에 노출될 수 있습니다. 클립이나 엔드 팁 같은 액세서리를 사용해 내부 구성요소에 써모웰을 고정하여 플랜트에서 감지 소자의 경로를 적절히 선택함으로써 진동을 최소화할 수 있습니다. 확장 벅은 진동 하중을 견딜 수 있도록 설계되어 정선 박스를 주기적 하중으로부터 보호하고, 나사식 구성요소가 풀리는 것을 방지할 수 있습니다. |
| 기계적 응력 | 계기에 작용하는 최대 하중에 안전 계수를 곱한 값은 플랜트의 각 작동 지점에서 제조 소재의 허용 항복 응력 범위 내에 있습니다. |
| 환경 조건 | 정선 박스(헤드 트랜스미터 포함 여부 무관), 케이블, 케이블 글랜드 및 기타 피팅은 허용 가능한 주변 온도 범위 내에서 작동하는 제품으로 선별되었습니다. |

2.3 작업장 안전

계기 작업 시:

- ▶ 국가 규정에 따라 필수 개인 보호 장비를 착용하십시오.

2.4 작동 안전

계기 손상!

- ▶ 적절한 기술적 조건 및 이중 안전(fail-safe) 조건에서만 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.
- ▶ 순정 예비 부품과 액세서리만 사용하십시오.

2.5 제품 안전

이 최첨단 계기는 우수한 엔지니어링 관행에 따라 작동 안전 표준을 준수하도록 설계 및 테스트되었습니다. 또한 작동하기에 안전한 상태로 공장에서 출하되었습니다.

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

3 제품 설명

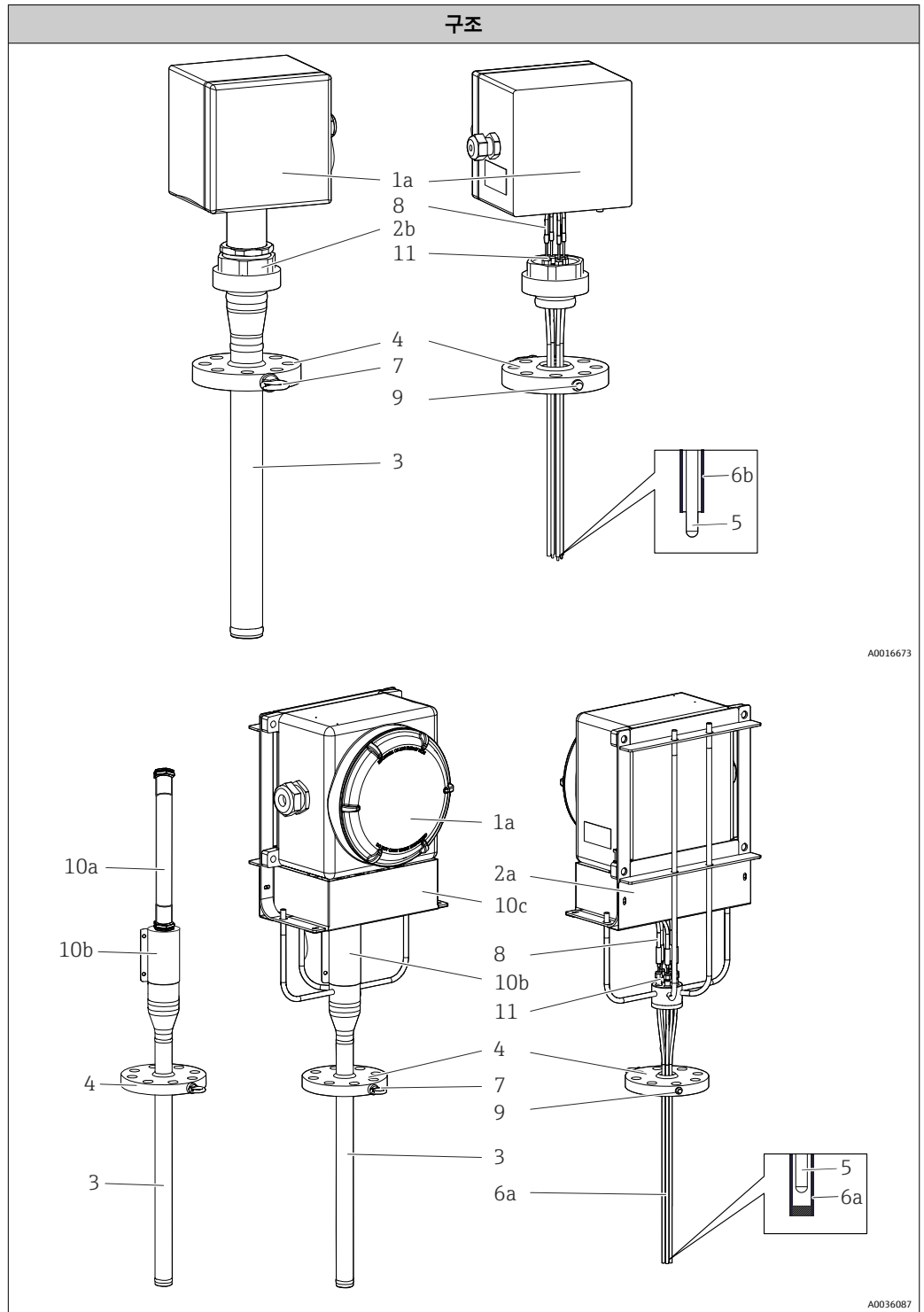
3.1 계기 아키텍처

이 멀티포인트 온도계는 복수의 온도 측정이 가능한 모듈식 제품 시리즈 중 하나입니다. 하위 어셈블리와 구성요소를 개별적으로 사용할 수 있도록 설계되어 유지보수 및 예비 부품 관리가 용이합니다.

이 제품은 다음과 같은 주요 하위 어셈블리로 구성됩니다.

- **인서트:** 프로세스 연결부에 용접된 주 써모웰에 의해 보호되는 금속 외피 측정 소자(써모커플 또는 RTD 저항 센서)로 구성됩니다. 또한 도관 또는 써모웰 덕분에 작동 중에 인서트를 교체할 수 있습니다. 이 경우 인서트는 개별 예비 부품으로 취급하여 표준 제품 구성(예: TSC310, TST310)을 통해 주문하거나 특수 인서트로 주문할 수 있습니다. 구체적인 제품 구조는 Endress+Hauser 전문가에게 문의하십시오.
- **프로세스 연결부:** ASME 또는 EN 플랜지로 구성됩니다. 압력 연결부 및 계기를 들어올리기 위한 아이 볼트가 함께 제공될 수 있습니다.
- **헤드:** 케이블 글랜드, 배출 밸브, 접지 나사, 단자, 헤드 트랜스미터 등의 관련 구성요소와 함께 제공되는 정션 박스로 구성됩니다.
- **정션 박스 지지 프레임:** 정션 박스를 지지하도록 설계되었습니다. 두 가지 유형이 있습니다.
 - 직접 설치식 지지 프레임
 - 3단 조인트
- **추가 액세서리:** 모든 구성에 대해 주문할 수 있고 특히 교체 가능한 측정 인서트(예: 압력 측정 셀, 매니폴드, 밸브 및 커넥터)가 있는 구성에 권장됩니다.
- **주 써모웰:** 프로세스 연결부에 직접 용접되고, 높은 수준의 기계적 보호와 내부식성이 유지되도록 설계되었습니다.

일반적으로 프로세스 환경 내에서 선형 온도 프로파일을 측정합니다. 또한 하나 이상의 Multisens Linear를 (수평, 수직 또는 사선으로) 설치해 3차원 온도 프로파일을 구현할 수도 있습니다.



| 설명, 사용 가능한 옵션 및 재질 | |
|---|---|
| 1: 헤드 1a: 직접 설치 1b: 원격 | 전기 연결용 힌지식 또는 나사식 덮개가 있는 정선 박스. 전기 단자, 트랜스미터 및 케이블 글랜드 등의 구성 요소를 포함합니다. <ul style="list-style-type: none"> 316/316L 알루미늄 합금 요청 시 다른 재질 사용 가능 |
| 2: 지지 시스템 2a: 로드 및 보호 커버 장착 | 방폭 요건 충족을 위한 지지 프레임. 316/316L |
| 2b: 3단 조인트 | 본질 안전 요건 충족을 위한 지지 프레임. 316/316L |
| 3: 주 써모웰 | 주 써모웰은 국제 표준에 따라 벽 두께가 계산되고 선택한 튜브로 구성됩니다. 동적 및 정적 하중이나 부식 같은 혹독한 프로세스 조건으로부터 센서를 보호하도록 설계되었습니다. 프로세스 안쪽과 프로세스 바깥쪽(써모웰 헤드)에 있는 두 개의 주요 영역으로 구성됩니다. 주 써모웰은 프로세스 연결부를 통해 작동됩니다. 상단 끝에 (가능한 경우) 측정 인서트를 교체할 수 있도록 해주는 압축 피팅이 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> 316/316L 321 304/304L 310L |
| 4: 프로세스 연결부, ASME 또는 EN 표준에 따라 플랜지로 나타냄 | 국제 표준에 따라 플랜지로 나타내거나 특정 프로세스 요건을 충족하도록 제작됩니다→ 36. <ul style="list-style-type: none"> 316 + 316L 304/304L 310L 321 요청 시 다른 재질 사용 가능 |
| 5: 인서트 | 미네랄 절연 접지형 및 비접지형 써모커플 또는 RTD(Pt100) 자세한 내용은 "주문 정보" 표를 참조하십시오. |
| 6 팁 설계: 6a: 써모웰 | 센서가 주 써모웰에서 올바른 측정 위치에 고정되도록 끝이 닫혀 있는 써모웰이 있습니다. 이러한 써모웰의 끝은 다음과 같이 설계할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> 주 써모웰 벽과 온도 센서를 통해 최적의 열 전달을 보장하기 위한 용접 열 블록 디스크. 인서트는 교체할 수 있습니다. 주 써모웰과 교체식 온도 센서 사이에 최적의 열 전달을 보장하기 위해 내부 벽에 대해 가압된 열 블록. 직선 팁. 자세한 내용은 "주문 정보" 표를 참조하십시오. |
| 6b: 도관 | 센서가 주 써모웰에서 올바른 측정 위치에 고정되도록 끝이 열려 있는 도관이 있습니다. 이러한 도관의 끝은 다음과 같이 설계할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> 주 써모웰의 내벽에 센서를 누르는 바이메탈 스트립. 이렇게 접촉하면 응답 시간이 단축됩니다. 인서트 교체가 불가능합니다. 구부러진 팁. |
| 7: 아이 볼트 | 설치 중 손쉬운 취급을 위한 인양 장치. SS 316 |
| 8: 연장 케이블 | 인서트와 정선 박스 사이의 전기 연결을 위한 케이블. <ul style="list-style-type: none"> 차폐 PVC 차폐 FEP 비차폐 PVC 플라잉 리드 |
| 9: 옵션 연결부(나사식 압력 연결부) | 압력 감지를 위한 보조 연결부 및 피팅. |

| 설명, 사용 가능한 옵션 및 재질 | |
|--|--|
| 10: 보호 10a: 케이블 도관(원격 헤드의 경우) 10b: 케이블 도관 커버 10c: 연장 케이블 커버 | 케이블 도관 시스템: 주 써모웰의 상단과 원격 정선 박스를 연결하기 위해 유연한 폴리아미드로 제조됩니다. 케이블 도관 커버: 주 써모웰의 상단과 정선 박스 사이에 설치된 두 개의 반 차퍼로 구성됩니다. 연장 케이블 커버: 케이블 연결부를 보호하기 위해 정선 박스 프레임에 고정된 성형 스테인리스 강판으로 구성됩니다. |
| 11: 압축 피팅 | 써모웰의 상부와 외부 환경 사이의 밀폐를 보장하는 고성능 슬리브. 다양한 유체와 고온 및 고압의 혹독한 조건에 적합합니다. |

4 입고 승인 및 제품 식별

4.1 입고 승인

제품 수령 시:

- 포장 손상 여부를 확인하십시오.
↳ 즉시 제조사에게 보고하십시오.
손상된 구성요소를 설치하지 마십시오.
- 납품서를 참조해 제품 구성을 확인하십시오.
- 명판의 데이터와 납품서의 주문 사양을 비교하십시오.
- 기술 문서와 기타 필요한 모든 서류(예: 인증서)가 완전한지 확인하십시오.

i 이 조건 중 하나라도 충족되지 않으면 제조사에 연락하십시오.

4.2 제품 식별

계기는 다음과 같은 방법으로 식별할 수 있습니다.

- 명판 사양
- Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer)에 명판의 일련 번호를 입력하십시오. 계기와 관련된 모든 정보와 계기와 함께 제공된 기술 문서의 개요가 표시됩니다.
- 명판의 일련 번호를 Endress+Hauser Operations App에 입력하거나 Endress+Hauser Operations App으로 명판의 2D 매트릭스 코드(QR 코드)를 스캔하십시오. 계기에 관한 모든 정보와 계기와 관련된 기술 문서가 표시됩니다.

4.2.1 명판

계기가 올바른지?

명판은 다음과 같은 계기 정보를 제공합니다.

- 제조사 정보, 계기 명칭
- 주문 코드
- 확장 주문 코드
- 일련 번호
- 태그 이름(TAG)(옵션)
- 기술 값(예: 공급 전압, 소비 전류, 외기 온도, 통신별 데이터)(옵션)
- 방진방수 등급
- 승인 및 기호
- 안전 지침서(XA) 관련 참고 자료(옵션)

▶ 주문서와 명판의 정보를 비교하십시오.

4.2.2 제조사 이름 및 주소

| | |
|---------|--|
| 제조사 이름: | Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG |
| 제조사 주소: | Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang or www.endress.com |

4.3 보관 및 운송


| 정션박스 | |
|----------------------|--------------------------|
| 헤드 트랜스미터가 설치된 경우 | -40~+95 °C (-40~+203 °F) |
| DIN 레일 트랜스미터가 설치된 경우 | -40~+95 °C (-40~+203 °F) |

4.3.1 습도

IEC 60068-2-33에 따른 응결:

- 헤드 트랜스미터: 허용됨
- DIN 레일 트랜스미터: 허용 안 됨

최대 상대 습도: IEC 60068-2-30에 따라 95%

 계기를 보관 및 운반할 경우 충격과 외부 영향으로부터 보호할 수 있도록 포장하십시오. 최상의 보호 효과를 위해 원래 포장재를 사용하십시오.

보관 중에 다음과 같은 환경적 영향을 피하십시오.

- 직사광선
- 뜨거운 물체에 노출
- 기계적 진동
- 유해한 유체

4.4 인증 및 승인

본 제품에 대한 최신 승인 및 인증서는 관련 제품 페이지(www.endress.com)에서 확인할 수 있습니다.

1. 필터와 검색 필드를 사용해 제품을 선택하십시오.
2. 제품 페이지를 여십시오.
3. **Downloads**를 선택하십시오.

5 설치

5.1 설치 요구사항

경고

이 설치 지침을 준수하지 않으면 사망에 이르거나 심각한 부상을 입을 수 있습니다.

- ▶ 자격이 있는 사람만 설치를 수행해야 합니다.

경고

폭발로 인해 사망에 이르거나 심각한 부상을 입을 수 있습니다.

- ▶ 폭발성 대기에서 추가 전기 및 전자 계기를 연결하기 전에 루프에 있는 계기들이 본질 안전 또는 비발화 현장 배선 관행에 따라 설치되었는지 확인하십시오.
- ▶ 트랜스미터의 작동 온도가 해당 방폭 지역 인증과 일치하는지 확인하십시오.
- ▶ 방폭 요건을 충족하려면 모든 커버와 나사식 구성요소를 완전히 체결해야 합니다.

⚠ 경고

프로세스 누출로 인해 사망에 이르거나 심각한 부상을 입을 수 있습니다.

- ▶ 작동 중에 나사식 부품을 풀지 마십시오. 압력을 가하기 전에 피팅을 설치하고 조이십시오.

주의

다른 플랜트 구성요소로부터의 추가 하중과 진동은 센서 부품의 작동에 영향을 줄 수 있습니다.

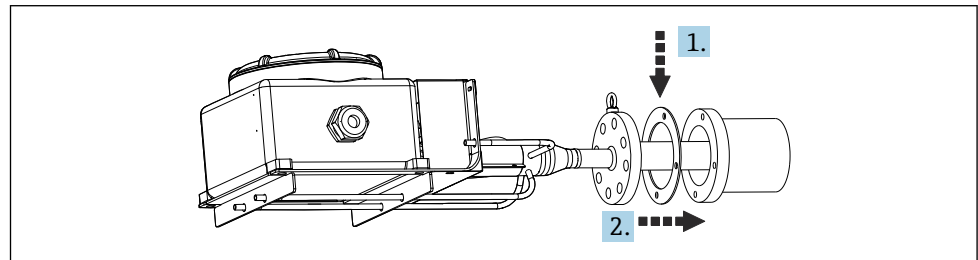
- ▶ 설치 계획에서 예상하지 않은 다른 시스템과의 연결로부터 시스템에 추가 하중 또는 외부 모멘트를 가하는 것은 허용되지 않습니다.
- ▶ 이 시스템은 진동이 발생하는 장소에 설치하는 데 적합하지 않습니다. 이로 인한 하중이 정선의 밀봉과 감지 소자의 작동을 손상시킬 수 있습니다.
- ▶ 최종 사용자는 허용된 한계를 초과하지 않기 위해 계기가 적절히 설치되었는지 확인해야 합니다.
- ▶ 환경 조건은 기술 정보를 참조하십시오 → 35.
- ▶ 측정 시스템을 설치하는 동안 마찰, 특히 스파크 발생을 방지하십시오.
- ▶ 기존의 용기 내부 인프라를 사용해 설치하는 경우 가해진 외부 하중(예: 주 써모웰의 팁에 가해진 하중)이 계기와 용접 부위에 변형을 유발하지 않는지 확인하십시오.

5.2 어셈블리 설치

5.2.1 설치 순서

계기를 설치할 때 용기 내부를 검사할 것을 권장합니다. 쉽게 끼울 수 있도록 내부에 방해물이 있는지 확인하십시오. 측정 시스템을 설치하는 동안 마찰, 특히 스파크 발생을 방지하십시오.

1.



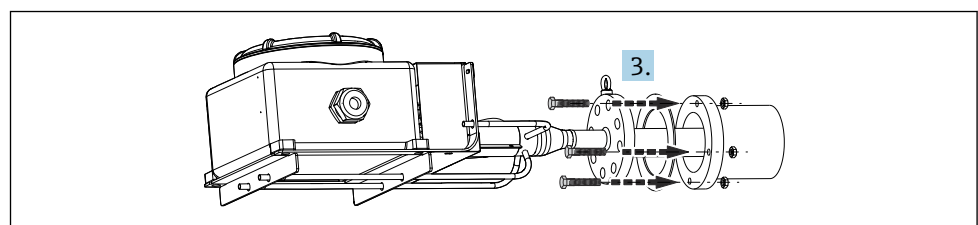
A0036096

(플랜지의 개스킷 시트가 깨끗한지 확인한 후) 플랜지 노즐과 계기 플랜지 사이에 개스킷을 놓으십시오.

2.

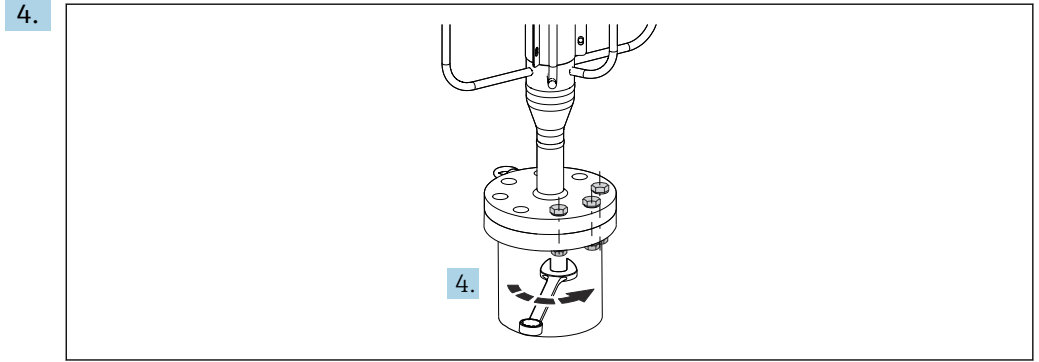
계기를 노즐로 가져온 후 주 써모웰을 변형되지 않도록 노즐을 통해 끼우십시오.

3.

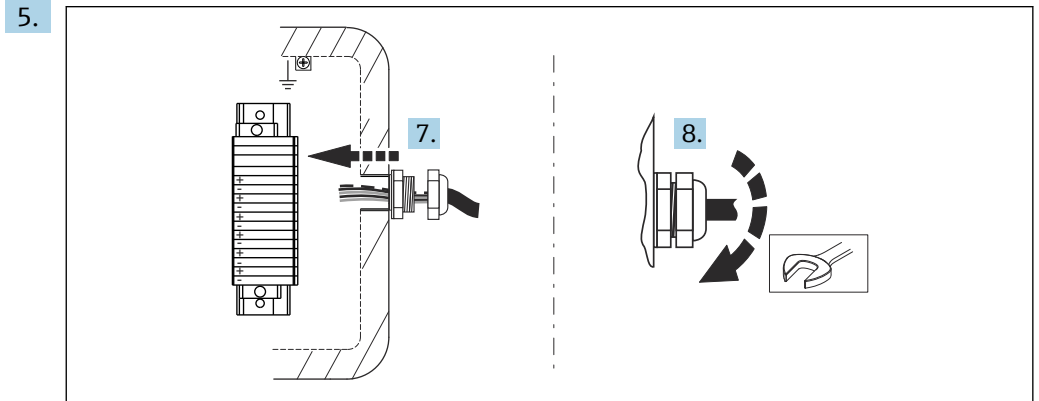


A0036097

플랜지 구멍을 통해 볼트 끼우기를 시작하고 적절한 렌치 공구를 사용해 너트로 조이십시오. 이때 완전히 조이지는 마십시오.



플랜지 구멍을 통해 볼트 끼우기를 완료하고 적절한 장비를 사용해 대각선 순서로 조이십시오(해당 표준에 따른 장력 조절).



☞ 1 사용자 측에서 본 그림

시스템을 배선하려면 정선 박스 커버를 연 후 정선 박스의 해당 케이블 글랜드를 통해 연장 또는 보상 케이블을 배선하십시오.

- 6. 정선 박스의 케이블 글랜드를 조이십시오.
- 7. 케이블 태그 번호와 단자 태그 번호가 일치하도록 제공된 배선 지침에 따라 정선 박스의 단자 또는 온도 트랜스미터에 케이블을 연결하십시오.
- 8. IP 방진방수 등급에 영향을 주지 않도록 개스킷 위치를 올바르게 해서 커버를 닫고 배출 밸브를 올바른 위치에 놓으십시오(응축 제어).

주의

설치 후 온도 측정 시스템에서 몇 가지 검사를 수행하십시오.

- ▶ 나사 연결부의 밀봉 상태를 점검하십시오. 헐거운 부품이 있으면 올바른 토크로 조이십시오.
- ▶ 배선이 올바른지 점검하고 써모커플의 전기적 연속성을 테스트한 후(가능한 경우 써모커플 핫 정선 예열) 단락이 없는지 확인하십시오.

5.3 설치 후 점검

측정 시스템을 시운전하기 전에 최종 점검을 모두 수행했는지 확인하십시오.

| 계기 조건 및 사양 | |
|---|--------------------------|
| 계기가 손상되었습니까(육안 검사)? | <input type="checkbox"/> |
| 주변 조건이 계기 사양과 일치합니까? 예: ▪ 주변 온도 ▪ 적절한 조건 | <input type="checkbox"/> |
| 나사식 구성요소가 변형되지 않았습니까? | <input type="checkbox"/> |

| | |
|---|--------------------------|
| 개스킷이 영구적으로 변형되지 않았습니까? | <input type="checkbox"/> |
| 설치 | |
| 계기가 노즐 측과 정렬되었습니까? | <input type="checkbox"/> |
| 플랜지의 개스킷 시트가 깨끗합니까? | <input type="checkbox"/> |
| 플랜지와 카운터 플랜지 사이의 커플링에 접근할 수 있습니까? | <input type="checkbox"/> |
| 주 써모웰이 변형되지 않았습니까? | <input type="checkbox"/> |
| 볼트를 플랜지에 완전히 끼웠습니까? 플랜지가 노즐에 완전히 부착되었습니까? | <input type="checkbox"/> |
| 주 써모웰이 내부 인프라에 완전히 고정되었습니까(해당되는 경우)? | <input type="checkbox"/> |
| 케이블 글랜드가 연장 케이블에 조여져 있습니까? | <input type="checkbox"/> |
| 연장 케이블을 정선 박스 단자에 연결했습니까? | <input type="checkbox"/> |
| 연장 케이블 보호 장치를 올바르게 조립하고 닫았습니까(주문한 경우)? | <input type="checkbox"/> |

6 배선

⚠ 주의

이를 준수하지 않으면 전자 구성요소가 파손될 수 있습니다.

- ▶ 계기를 설치하거나 연결하기 전에 전원 공급 장치를 끄십시오.
- ▶ 방폭 지역에 방폭 승인 계기를 설치할 때는 본 사용 설명서의 방폭 관련 추가 문서에 명시된 해당 지침 및 배선도를 준수하십시오. 필요한 경우 Endress+Hauser로 지원을 요청하십시오.

i 트랜스미터에 배선할 경우 해당 트랜스미터에 동봉된 사용 설명서(요약본)의 배선 지침도 준수하십시오.

다음 순서대로 계기를 배선하십시오.

1. 정선 박스의 하우징 커버를 여십시오.
2. 정선 박스 측면의 케이블 글랜드를 여십시오.
3. 케이블을 케이블 글랜드의 구멍에 넣고 통과시키십시오.
4. 에서처럼 케이블을 연결하십시오.
5. 배선이 완료되면 나사 단자를 조이십시오. 케이블 글랜드를 다시 조이십시오. 하우징 커버를 닫으십시오.
6. 시운전 전에 연결 오류가 발생하지 않도록 "연결 후 점검" 체크리스트에 제공된 지침을 따르십시오. → 20

6.1 빠른 배선 가이드

단자 할당

주의

정전기로 인한 전자 부품의 손상 또는 오작동.

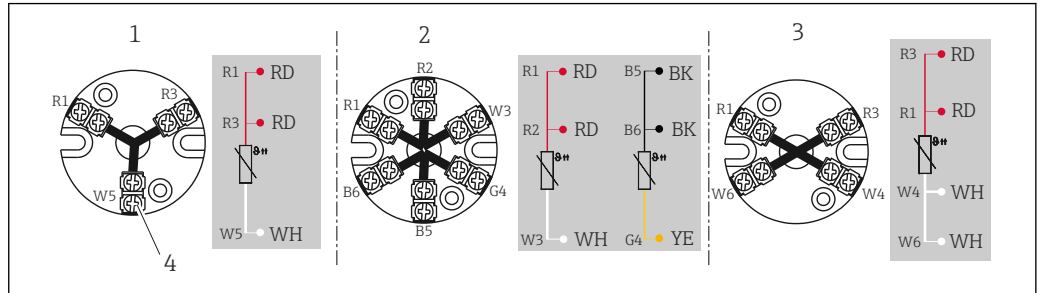
- ▶ 정전기 방전으로부터 단자를 보호하기 위한 조치를 취하십시오.

i 써모커플 및 RTD 센서를 직접 배선할 때는 측정값이 잘못되지 않도록 연장 케이블 또는 보상 케이블을 사용하십시오. 관련 단자대 및 배선도에 기재된 극성을 반드시 따라야 합니다.

계기 제조사는 Fieldbus 연결 케이블의 계획 또는 설치에 대해 책임을 지지 않습니다. 따라서 용도에 적합하지 않은 재질을 선택하거나 설치 불량으로 인한 손해에 대해서는 제조업체가 책임지지 않습니다.

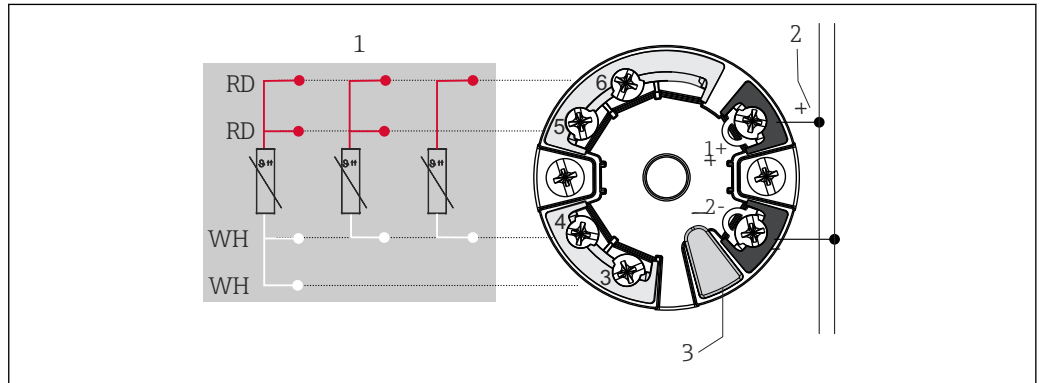
6.1.1 배선도

RTD 센서 연결 타입



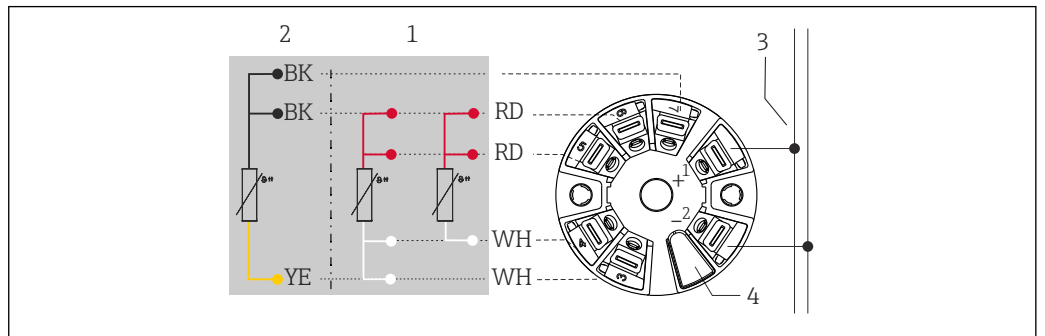
☐ 2 설치된 단자대

- 1 3선식, 단일
- 2 2 x 3선식, 단일
- 3 4선식, 단일
- 4 외부 나사



☐ 3 헤드 장착 트랜스미터 TMT7x 또는 TMT31(단일 입력)

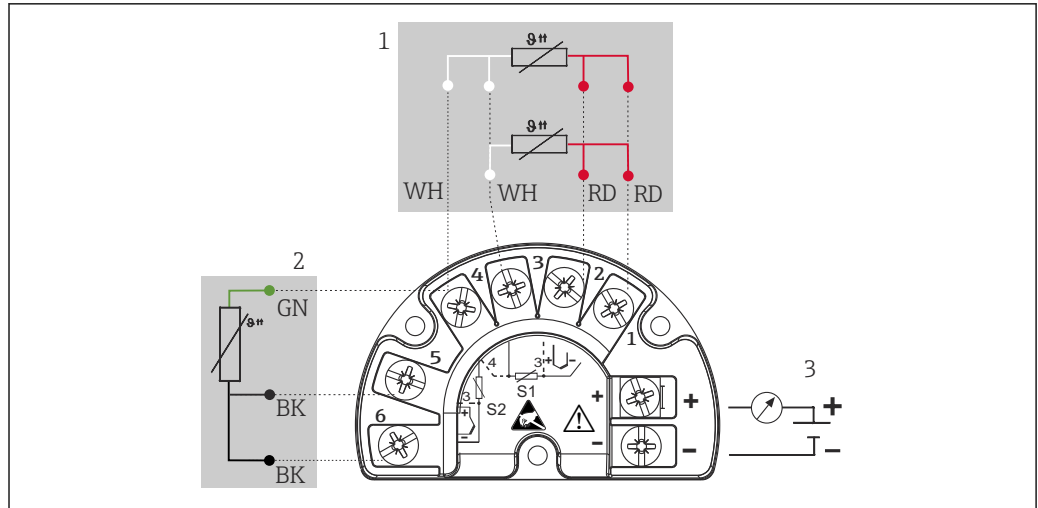
- 1 센서 입력, RTD 및 Ω: 4선식, 3선식, 2선식
- 2 전원 공급 또는 Fieldbus 연결
- 3 디스플레이 연결/CDI 인터페이스



☐ 4 헤드 장착 트랜스미터 TMT8x(이중 입력)

- 1 센서 입력 1, RTD: 4선식 및 3선식
- 2 센서 입력 2, RTD: 3선식
- 3 전원 공급 또는 Fieldbus 연결
- 4 디스플레이 연결

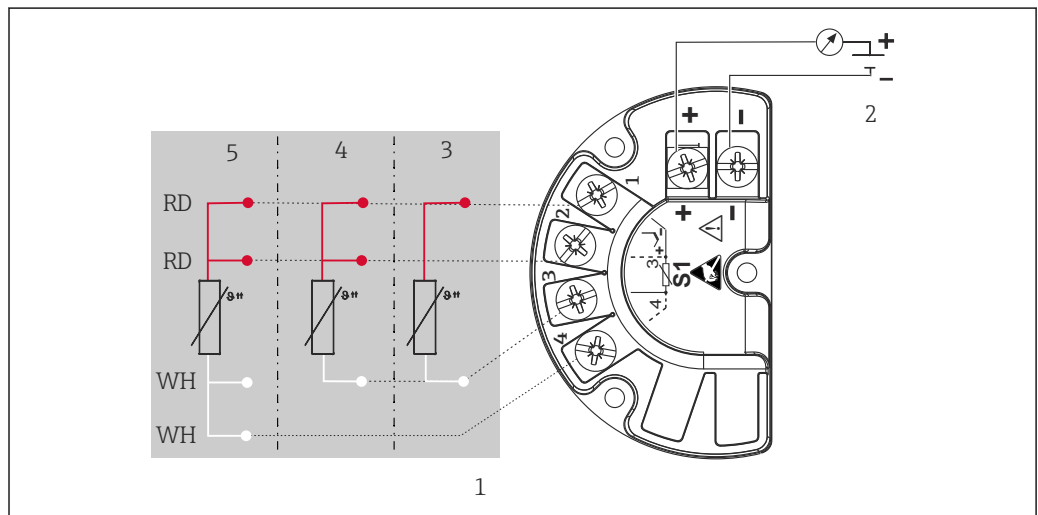
설치된 필드 트랜스미터: 나사 단자 장착



A0045732

☐ 5 TMT162(이중 입력)

- 1 센서 입력 1, RTD: 3선식 및 4선식
- 2 센서 입력 2, RTD: 3선식
- 3 전원 공급, 필드 트랜스미터 및 아날로그 출력 4~20 mA 또는 Fieldbus 연결

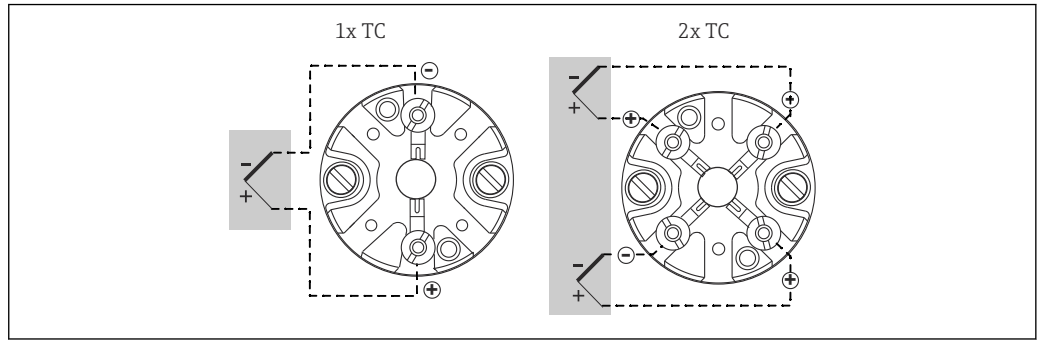


A0045733

☐ 6 TMT142B(단일 입력)

- 1 센서 입력 RTD
- 2 전원 공급, 필드 트랜스미터 및 아날로그 출력 4~20 mA, HART® 신호
- 3 2선식
- 4 3선식
- 5 4선식

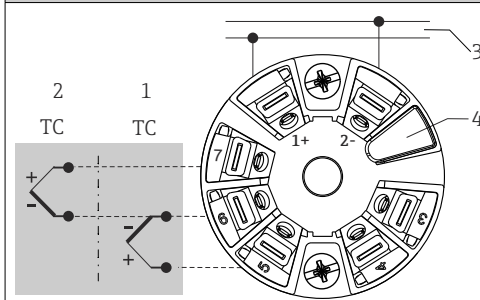
써모커플(TC) 센서 연결 유형



A0012700

7 설치된 단자대

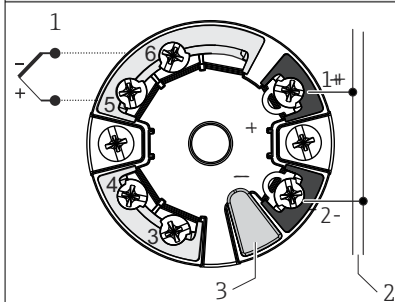
헤드 장착 트랜스미터 TMT8x(이중 센서 입력)¹⁾



A0045474

- 1 센서 입력 1
- 2 센서 입력 2
- 3 Fieldbus 통신 및 전원 공급
- 4 디스플레이 연결

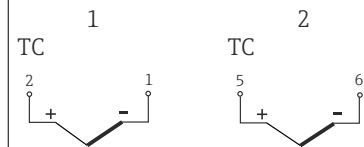
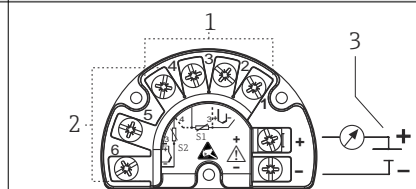
헤드 장착 트랜스미터 TMT7x 또는 TMT31(단일 입력)¹⁾



A0045353

- 1 센서 입력 TC, mV
- 2 전원 공급, 버스 연결
- 3 디스플레이 연결/CDI 인터페이스

설치된 필드 트랜스미터 TMT162 또는 TMT142B



A0045636

- 1 센서 입력 1
- 2 센서 입력 2(TMT142B 제외)
- 3 필드 트랜스미터 및 아날로그 출력 4 ~ 20 mA 또는 Fieldbus 통신 공급 전압

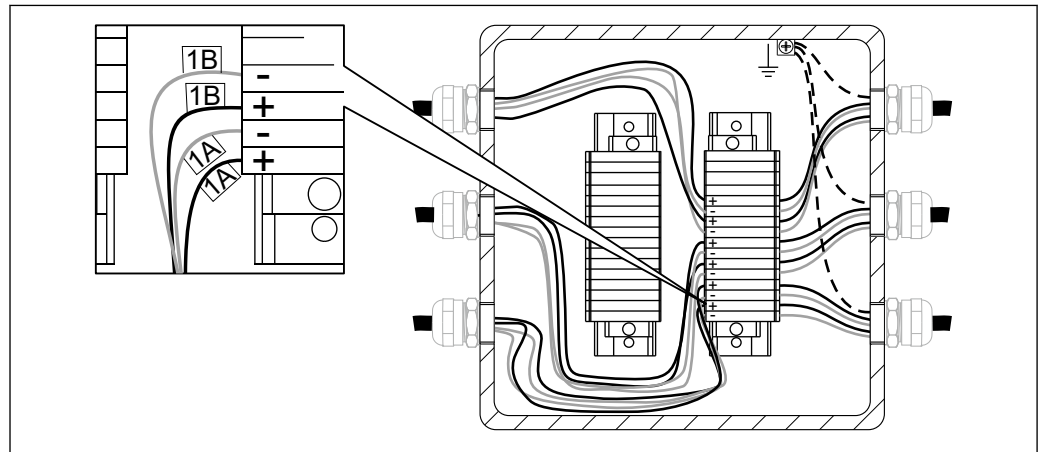
1) 나사 단자를 명시적으로 선택하지 않았거나 이중 센서가 설치된 경우 스프링 단자가 장착되어 있습니다.

써모커플 전선 색상

| IEC 60584 기준 | ASTM E230 기준 |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ J 타입: 검은색(+), 흰색(-) ▪ K 타입: 녹색(+), 흰색(-) ▪ N 타입: 분홍색(+), 흰색(-) ▪ T 타입: 갈색(+), 흰색(-) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ J 타입: 흰색(+), 빨간색(-) ▪ K 타입: 노란색(+), 빨간색(-) ▪ N 타입: 주황색(+), 빨간색(-) ▪ T 타입: 파란색(+), 빨간색(-) |

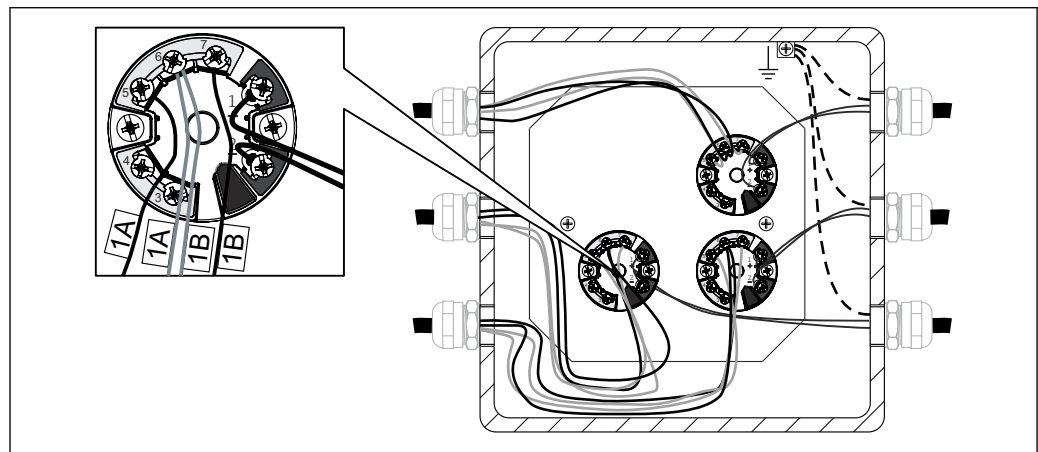
6.2 센서 케이블 연결

i 각 센서에는 TAG 번호가 표시되어 있습니다. 기본 구성으로 모든 전선은 항상 설치된 트랜스미터 또는 단자에 연결되고.



☐ 8 설치된 단자대에 직접 배선. 1번 인서트에 2개의 TC 센서가 장착된 센서 케이블의 내부 마킹 예시

배선은 순차적으로 이루어집니다. 즉, 트랜스미터 1번의 입력 채널은 인서트 1번에서 시작되는 인서트 전선에 연결됩니다. 트랜스미터 2번은 트랜스미터 1번의 모든 채널이 완전히 연결될 때까지 사용되지 않습니다. 각 인서트의 전선에는 1부터 시작해 순차적으로 번호가 표시됩니다. 두 개의 센서를 사용할 경우 내부 마킹에 두 센서를 구분하기 위한 접미사가 표시됩니다(예: 동일한 인서트나 측정 포인트 1번에 있는 두 센서의 경우 1A와 1B로 표시).



☐ 9 설치 및 배선된 헤드 트랜스미터. 2개의 TC가 장착된 내부 센서 배선 예시

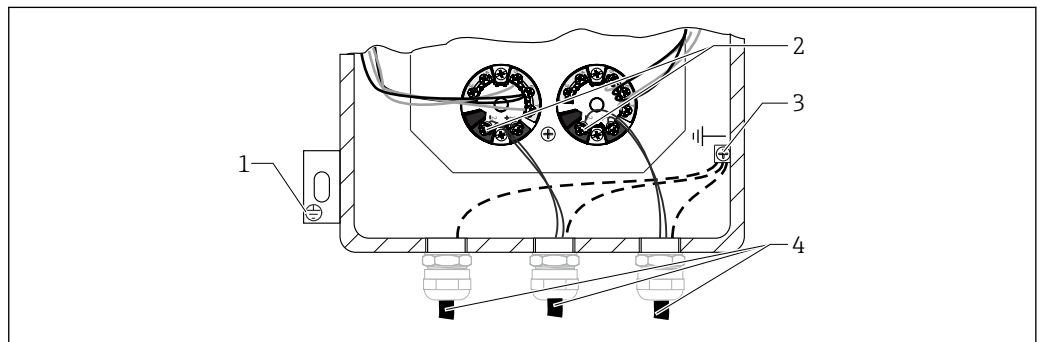
| 센서 유형 | 트랜스미터 유형 | 배선 규칙 |
|---------------|---|---|
| 1 x RTD 또는 TC | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 단일 입력(1채널) ▪ 이중 입력(2채널) ▪ 멀티 채널 입력(8채널) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 인서트당 헤드 트랜스미터 1개 ▪ 인서트 2개당 헤드 트랜스미터 1개 ▪ 인서트 8개당 멀티 채널 트랜스미터 1개 |
| 2 x RTD 또는 TC | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 단일 입력(1채널) ▪ 이중 입력(2채널) ▪ 멀티 채널 입력(8채널) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 사용할 수 없음, 배선 제외 ▪ 인서트당 헤드 트랜스미터 1개 ▪ 인서트 4개당 멀티 채널 트랜스미터 1개 |

6.3 전원 공급 장치 및 신호 케이블 연결

케이블 사양

- Fieldbus 통신에는 차폐 케이블을 권장합니다. 플랜트 접지 계획을 고려하십시오.
- 신호 케이블 연결 단자(1+ 및 2-)는 역극성으로부터 보호됩니다.
- 전도체 단면적:
 - 나사 단자의 경우 최대 2.5 mm² (14 AWG)
 - 스프링 단자의 경우 최대 1.5 mm² (16 AWG)

항상 → 14의 일반 절차를 준수하십시오.



10 설치된 트랜스미터에 신호 케이블 및 전원 공급 장치 연결

- 1 외부 접지 단자
- 2 신호 케이블 및 전원 공급 장치용 단자
- 3 내부 접지 단자
- 4 차폐 신호 케이블, Fieldbus 연결에 권장

6.4 차폐 및 접지

i 트랜스미터 배선과 관련된 전기 차폐 및 접지 정보는 설치된 트랜스미터의 사용 설명서를 참조하십시오.



해당하는 경우 설치 중에 국가 설치 규정과 지침을 준수해야 합니다! 각 접지 지점 사이에 전위차가 클 경우 차폐의 한 지점만 기준 접지에 직접 연결합니다. 따라서 등전위화 기능이 없는 시스템에서는 Fieldbus 시스템의 케이블 차폐를 한쪽에만 접지해야 합니다(예: 공급 장치 또는 안전 배리어).

주의

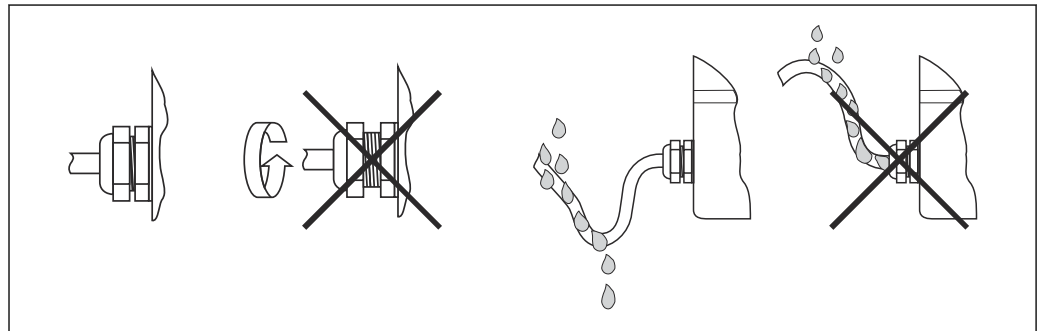
전위 매칭이 없는 시스템에서 한 지점 이상에서 케이블 차폐를 접지한 경우 전원 공급 주 파수 등화 전류가 발생해 신호 케이블을 손상시키거나 신호 전송에 심각한 영향을 줄 수 있습니다.


- ▶ 이 경우 신호 케이블의 차폐를 한쪽에서만 접지해야 하고, 하우징(터미널 헤드, 필드 하우징)의 접지 단자에 연결하면 안 됩니다. 연결되지 않은 차폐층은 반드시 절연해야 합니다.

6.5 방진방수 등급 보장


이 계기는 방진방수 등급 IP 66을 충족합니다. 설치 또는 서비스 후 방진방수 등급을 충족하려면 다음 사항을 고려해야 합니다. →  11,  20

- 하우징 씰을 교체하기 전에 씰이 깨끗하고 손상되지 않아야 합니다. 너무 말라 있으면 세척하거나 교체해야 합니다.
- 모든 하우징 나사와 커버가 조여져 있어야 합니다.
- 연결에 사용되는 케이블과 이 지정된 외경이어야 합니다(예: M20 x 1.5, 케이블 직경 8 ~ 12 mm (0.315 ~ 0.47 in)).
- 케이블 글랜드 또는 을 조이십시오.
- 케이블 또는 도관을 인입구에 넣기 전에 아래쪽으로 늘어뜨리십시오("워터 싹"). 그러면 수분이 형성되어도 글랜드로 침투할 수 없습니다. 케이블 또는 도관 인입구가 위쪽을 향하지 않도록 계기를 설치하십시오.
- 사용되지 않는 인입구는 제공된 블랭킹 플레이트를 사용해 막아야 합니다.



 11 IP 방진방수 등급의 유지를 위한 연결 팁

6.6 연결 후 점검

| | |
|--|--------------------------|
| 계기가 손상되었습니까(내부 장비 검사)? | <input type="checkbox"/> |
| 전기 연결 | |
| 공급 전압이 명판의 사양과 일치합니까? | <input type="checkbox"/> |
| 설치된 케이블에 적절한 변형 방지 장치를 사용했습니까? | <input type="checkbox"/> |
| 전원 공급 장치와 신호 케이블이 올바르게 연결되었습니까? →  14 | <input type="checkbox"/> |
| 모든 나사 단자를 적절히 조였고 스프링 단자의 연결을 점검했습니까? | <input type="checkbox"/> |
| 모든 케이블 글랜드를 단단히 조이고 누설이 방지되도록 설치했습니까? | <input type="checkbox"/> |
| 모든 하우징 커버를 설치한 후 단단히 조였습니까? | <input type="checkbox"/> |
| 단자와 케이블의 마킹이 일치합니까? | <input type="checkbox"/> |
| 써모커플의 전기적 연속성이 확인되었습니까? | <input type="checkbox"/> |

7 시운전

7.1 준비

다음에 따른 계기 기능을 보장하기 위해 Endress+Hauser 계기의 기본, 확장 및 고급 시운전 지침을 수립하십시오.

- Endress+Hauser 사용 설명서
- 고객 설치 사양
- 적용 조건, 해당되는 경우 프로세스 조건에 따라

오퍼레이터와 프로세스 담당자 모두에게 다음 조치를 준수하여 시운전 작업이 수행될 것임을 알려야 합니다.

- 해당되는 경우 프로세스에 연결된 센서를 분리하기 전에 어떤 화학물질 또는 유체를 측정하고 있는지 확인하십시오(물질안전보건자료 준수).
- 온도 및 압력 조건을 확인하십시오.
- 안전하다고 확인하기 전에는 프로세스 피팅이나 헐거운 플랜지 볼트를 열지 마십시오.
- 입력/출력을 분리하거나 신호를 시뮬레이션할 때 프로세스를 중단하지 마십시오.
- 공구, 장비 및 고객 프로세스를 오염으로부터 보호하십시오. 필요한 세척 단계를 고려하고 계획하십시오.
- 시운전에 화학물질이 필요할 경우(예: 표준 작동 또는 세척용 시약) 항상 안전 규정을 준수하십시오.

7.1.1 참조 문서

- Endress+Hauser 건강 및 안전을 위한 표준 작동 절차(문서 코드: BP01039H)
- 시운전 작업 수행용 공구 및 장비의 사용 설명서
- 관련 Endress+Hauser 서비스 문서(사용 설명서, 작업 지침, 서비스 정보, 서비스 매뉴얼 등)
- 품질 관련 장비의 교정 인증서(해당되는 경우)
- 물질안전보건자료(해당되는 경우)
- 고객별 문서(안전 지침, 설치 장소 등)

7.1.2 공구 및 장비

앞에서 언급한 조치 목록에서 필요한 멀티미터 및 계기 관련 구성 공구

7.2 설치 후 점검

계기를 시운전하기 전에 모든 최종 점검을 수행하십시오.

- "설치 후 점검" 체크리스트
- "연결 후 점검" 체크리스트

시운전은 시운전 구분(기본, 확장 및 고급)에 따라 수행되어야 합니다.

7.2.1 기본 시운전

계기 육안 검사

1. 운반/운송 또는 설치/배선 중에 계기 손상이 발생했는지 점검하십시오.
2. 사용 설명서에 따라 설치를 수행했는지 점검하십시오.
3. 사용 설명서와 지역 규정(예: 접지)에 따라 배선을 수행했는지 점검하십시오.
4. 계기의 방진/방수 상태를 점검하십시오.
5. 안전 예방 조치(예: 방사선 측정)를 준수하는지 확인하십시오.
6. 계기 전원을 켜십시오.
7. 알람 목록을 점검하십시오(해당되는 경우).

주변 조건

1. 환경 조건이 계기에 적합한지 점검하십시오(외기 온도, 습도(방진방수 등급 IPxx), 진동, 방폭 지역(Ex, Dust-Ex), RFI/EMC, 직사광선 차단 등).
2. 작동과 유지보수를 위한 계기 접근 상태를 점검하십시오.

구성 파라미터

- ▶ 사용 설명서에 따라 고객이 지정했거나 설계 사양에 나오는 파라미터를 사용해 계기를 구성하십시오.

출력 신호 값 점검

- ▶ 계기의 로컬 디스플레이 및 출력 신호가 고객 디스플레이와 일치하는지 점검하십시오.

7.2.2 확장 시운전

기본 시운전의 단계 외에 다음을 추가적으로 수행해야 합니다.

계기 적합성

1. 액세서리, 문서, 인증서를 포함해 수령한 계기를 구매 주문서 또는 설계 사양서의 내용과 비교해 확인하십시오.
2. 소프트웨어 버전(예: "배칭" 등 애플리케이션 소프트웨어)을 확인하십시오(제공된 경우).
3. 문서 버전이 올바른지 확인하십시오.

기능 점검

1. 스위칭 포인트, 내부 또는 외부 시뮬레이터의 보조 입력/출력을 포함한 계기 출력을 테스트하십시오(예: FieldCheck).
2. 측정 데이터/결과를 고객이 제공한 기준과 비교하십시오(예: 분석 계기의 실험실 결과, 배칭 애플리케이션의 저울 가중치 등).
3. 필요한 경우 사용 설명서에 따라 계기를 조정하십시오.

7.2.3 고급 시운전

고급 시운전은 기본 및 확장 시운전의 단계 외에 루프 테스트를 제공합니다.

루프 테스트

1. 계기에서 제어실로 최소 3개의 출력 신호를 시뮬레이션하십시오.
2. 시뮬레이션된 표시 값을 읽거나 기록하고 선형성을 확인하십시오.

7.3 계기 켜기

최종 점검을 성공적으로 완료했다면 이제 전원을 켜십시오. 그러면 멀티포인트 온도계가 작동합니다. Endress+Hauser 온도 트랜스미터를 사용하는 경우 시운전을 위해 동봉된 사용 설명서(요약본)를 참조하십시오.

8 진단 및 문제 해결**8.1 일반 문제 해결**

전자 장치의 경우 항상 해당 사용 설명서의 체크리스트를 사용해 문제 해결을 시작하십시오. 그러면(다양한 항목을 통해) 문제의 원인을 직접 파악하고 적절한 해결 조치를 취할 수 있습니다.

전체 온도 계기의 경우 다음 지침을 참조하십시오.

주의**계기 부품 수리**

- ▶ 심각한 오류가 발생한 경우 계기를 교체해야 할 수 있습니다. 교체해야 할 경우 '반품' 섹션을 참조하십시오 → 28.

측정 시스템을 시운전하기 전에 최종 점검을 모두 수행했는지 확인하십시오.

- '설치 후 점검' 섹션의 체크리스트를 따르십시오 → 13.
- '연결 후 점검' 섹션의 체크리스트를 따르십시오.

트랜스미터를 사용하는 경우 설치된 트랜스미터의 문서에서 진단 및 문제 해결 절차를 확인하십시오.

9 유지보수 및 수리

9.1 일반 정보

계기 유지보수 시 계기에 쉽게 접근할 수 있게 하십시오. 계기의 구성요소를 교체할 경우 특성과 성능이 동일한 Endress+Hauser의 정품 예비 부품으로 교체해야 합니다. 작동 안전성과 신뢰성을 지속적으로 보장하려면 전기 계기의 수리에 관한 국가 규정을 준수하여 Endress+Hauser가 명시적으로 허용하는 경우에만 계기를 수리해야 합니다.

9.2 예비 부품

현재 제공되는 제품 예비 부품은

http://www.products.endress.com/spareparts_consumables에서 확인할 수 있습니다.

예비 부품을 주문할 경우 계기 일련 번호를 지정하십시오.

멀티포인트 온도계의 예비 부품은 다음과 같습니다.

- 전체 정션 박스
- 온도 인서트(해당되는 경우)
- 온도 트랜스미터
- 전기 연결
- DIN 레일
- 전기 단자용 플레이트
- 케이블 글랜드
- 케이블 글랜드용 씰링 슬리브
- 케이블 글랜드용 어댑터
- 정션 박스 지지 시스템

제품 구성에 상관없이 추가적으로 다음 액세서리를 선택할 수 있습니다.

- 압력 트랜스미터
- 압력 마노미터
- 어셈블리
- 매니폴드
- 밸브

교체식 인서트를 사용한 설계의 경우 다음 단계를 따라야 합니다.

주의

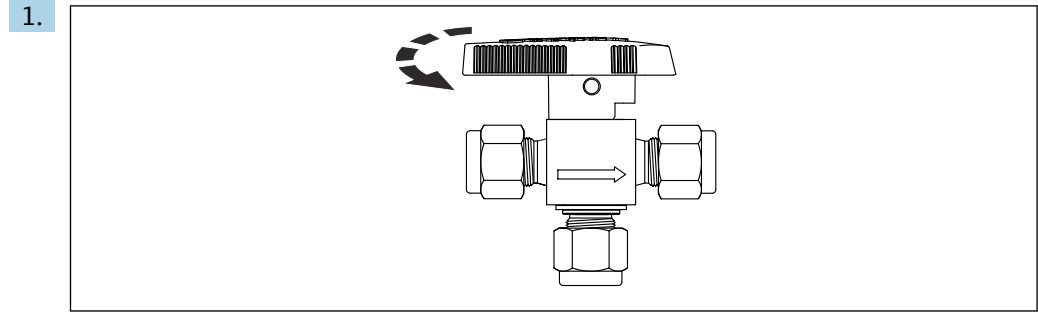
- ▶ 센서를 교체하기 전에 주 써모웰에 가해지는 압력이 없음을 확인해야 합니다. 이는 압력 유지보수 장비(마노미터 또는 압력 트랜스미터)에 표시된 압력 값을 통해 확인 가능합니다.

가압 상태의 경우 마노미터/트랜스미터만 설치된 경우에는 센서 교체가 허용되지 않습니다.

주의

- ▶ 압력 포트가 없는 경우에는 센서에 대한 직접 유지보수는 허용되지 않고, 정션 박스 구성요소(케이블 글랜드, 트랜스미터, 단자대 등)에 대한 제한된 활동만 허용됩니다.

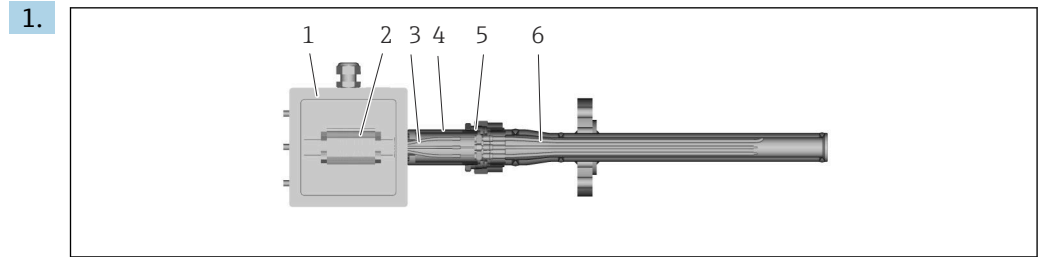
마노미터/압력 트랜스미터가 매니폴드 또는 다방향 밸브와 함께 설치된 경우에는 아래의 안전 조치를 취한 후에만 작동 중에도 센서를 교체할 수 있습니다.



다방향 밸브를 배출 위치로 설정하십시오(가능한 경우 압력 게이지를 활성 상태로 유지).

2. 유체를 블로우다운 라인으로 안전하게 배출하거나 현지 안전 규정에 따라 처리하십시오.
3. 과도한 압력이 완전히 해제된 상태여야 합니다.
4. 압력 검출을 위해 다방향 밸브를 원래 위치로 되돌리십시오.
5. (프로세스 조건에 따라) 적당한 시간 동안 압력 게이지를 모니터링하십시오. 압력이 (20-30분 내에) 다시 현저하게 상승하지 않을 때만 다음과 같은 단계를 진행할 수 있습니다.

사례 1: 3단 글랜드가 있는 설계(본질 안전 설계)

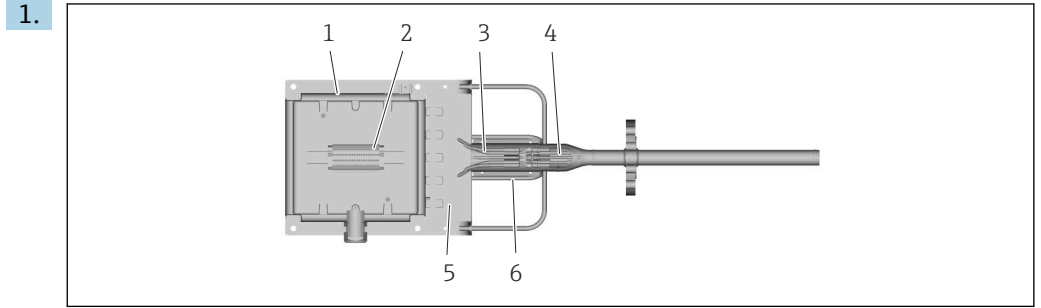


정선 박스(1)의 커버를 여십시오.

2. 모든 인서트(6)의 센서 케이블(3)을 정선 박스(프로세스 측) 내부의 단자대(2) 또는 트랜스미터에서 분리하십시오.
3. 3단 조인트(5)의 육각 너트를 완전히 푸십시오.
4. 센서와 압축 피팅의 모든 연장 케이블에 접근할 수 있도록 정선 박스를 어댑터(4)와 함께 제거하십시오.
5. 압축 피팅 너트를 푸십시오.
6. 인서트를 천천히 조심스럽게 끝까지 빼내십시오. 압축 피팅의 나사와 씰링 시트가 손상되지 않았는지 확인하십시오.
7. 이 작업을 할 때마다 풀린 압축 피팅의 금속 폐를 교체해야 합니다. 교체된 부품과 사양이 동일하려면 새 금속 폐를 세트가 필요합니다.
8. 새 인서트를 팁부터 압축 피팅을 통해 끼우십시오. (Endress+Hauser의) 새 측정 인서트의 길이와 사양이 교체된 부품의 사양과 일치해야 합니다.
9. 제조사의 지침에 따라 압축 피팅의 너트를 조이십시오.
10. 필요한 경우 표면이 손상되지 않도록 주의하면서 3단 조인트의 구성요소를 세척하십시오.
11. 동일한 방향으로 정선 박스를 원래 위치로 되돌리십시오. 연장 케이블 묶음이 정선 박스에 완전히 삽입되었는지 확인하십시오.

- 12. 글랜드의 그라브 육각 너트를 조이십시오.
- 13. 배선도에 따라 측정 인서트의 모든 연결 배선을 단자 박스에 있는 적절한 단자대 또는 트랜스미터에 올바르게 연결하십시오.
- 14. 하우징 커버를 닫으십시오.

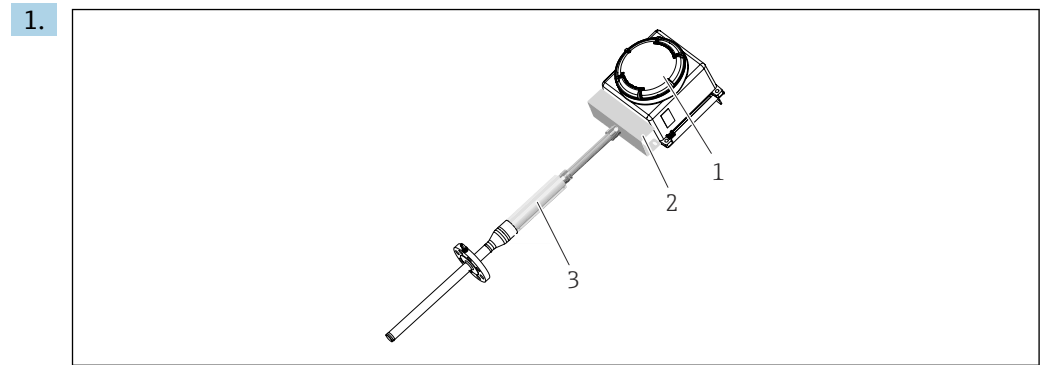
사례 2: 직접 설치된 지지 프레임이 있는 설계(방폭 설계)



정선 박스(1)의 커버를 여십시오.

- 2. 교체해야 할 측정 인서트(4)의 센서 전선(3) 또는 전체 유지보수의 경우 전체 세트를 정선 박스 안의 단자대(2) 또는 트랜스미터에서 분리하십시오(프로세스 측).
- 3. 케이블 글랜드 보호 플레이트(5)를 제거하십시오.
- 4. 연장 케이블 커버(6)를 제거하십시오.
- 5. 원하는 인서트(또는 모든 인서트)의 케이블 글랜드 씰링 너트를 풀고 정선 박스에서 연장 케이블을 분리하십시오.
- 6. 압축 피팅 너트를 푸십시오.
- 7. 센서를 천천히 조심스럽게 끝까지 빼내십시오. 압축 피팅의 나사와 씰링 시트가 손상되지 않았는지 확인하십시오.
- 8. 이 작업을 할 때마다 풀린 압축 피팅의 금속 패를 교체해야 합니다. 교체된 부품과 사양이 동일하려면 새 금속 패를 세트가 필요합니다.
- 9. 새 인서트를 팁부터 압축 피팅을 통해 끼우십시오. (Endress+Hauser의) 새 측정 인서트의 길이와 사양이 교체된 부품의 사양과 일치해야 합니다.
- 10. 새 센서의 연장 케이블을 케이블 글랜드 안에 끼우십시오.
- 11. 제조사의 지침에 따라 압축 피팅의 너트를 조이십시오.
- 12. 케이블 글랜드 씰링 너트를 조이십시오.
- 13. 배선도에 따라 측정 인서트의 모든 연결 배선을 단자 박스에 있는 적절한 단자대 또는 트랜스미터에 올바르게 연결하십시오.
- 14. 케이블 글랜드 보호 플레이트와 연장 케이블 커버를 다시 설치하십시오.
- 15. 하우징 커버를 닫으십시오.

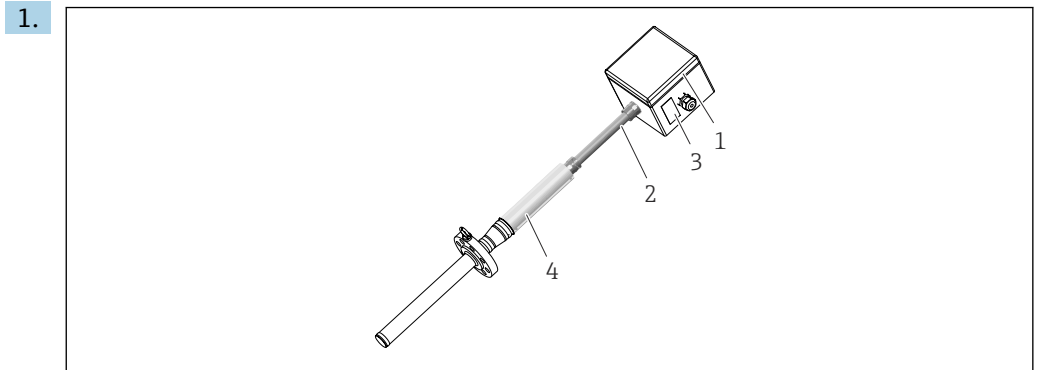
사례 3: 원격 정선 박스와 보호 도관이 있는 설계(방폭 설계)



A0036101

- 정선 박스(1)의 커버를 여십시오.
2. 교체해야 할 모든 측정 인서트의 센서 케이블을 정선 박스 안의 단자대 또는 트랜스미터에서 분리하십시오(프로세스 측).
 3. 정선 박스에서 연장 케이블 커버(2)를 분리하십시오.
 4. 케이블 도관 커버(3)를 여십시오.
 5. 모든 인서트의 케이블 글랜드 씰링 너트를 풀고 정선 박스에서 연장 케이블을 분리하십시오.
 6. 연장 케이블의 전체 묶음을 뺍으십시오.
 7. 케이블 도관 커버를 완전히 제거하십시오.
 8. 압축 피팅 너트를 푸십시오.
 9. 센서를 천천히 조심스럽게 끝까지 빼내십시오. 압축 피팅의 나사와 씰링 시트가 손상되지 않았는지 확인하십시오.
 10. 이 작업을 할 때마다 풀린 압축 피팅의 금속 페를을 교체해야 합니다. 교체된 부품과 사양이 동일하려면 새 금속 페를 세트가 필요합니다.
 11. 새 연장 케이블 묶음을 도관에 끼우십시오.
 12. 모든 새 인서트를 팁부터 압축 피팅을 통해 끼우십시오. (Endress+Hauser의) 새 측정 인서트 각각의 길이와 사양이 교체된 부품의 사양과 일치해야 합니다.
 13. 새 센서의 연장 케이블을 케이블 글랜드 안에 끼우십시오.
 14. 제조사의 지침에 따라 압축 피팅의 너트를 조이십시오.
 15. 케이블 글랜드 씰링 너트를 조이십시오.
 16. 배선도에 따라 측정 인서트의 모든 연결 배선을 단자 박스에 있는 적절한 단자대 또는 트랜스미터에 올바르게 연결하십시오.
 17. 연장 케이블 커버와 케이블 도관 커버를 다시 설치하십시오.
 18. 하우징 커버를 닫으십시오.

사례 4: 원격 정선 박스와 보호 도관이 있는 설계(본질 안전 설계)



A0036102

정선 박스(1)의 커버를 여십시오.

2. 교체해야 할 모든 측정 인서트의 센서 케이블을 정선 박스 안의 단자대 또는 트랜스미터에서 분리하십시오(프로세스 측).
3. 정선 박스(3)에서 케이블 도관(2)을 제거하십시오.
4. 연장 케이블 커버(4)를 여십시오.
5. 연장 케이블의 전체 묶음을 뺍으십시오.
6. 연장 케이블 커버(4)를 완전히 제거하십시오.
7. 압축 피팅 너트를 푸십시오.
8. 센서를 천천히 조심스럽게 끝까지 빼내십시오. 압축 피팅의 나사와 씰링 시트가 손상되지 않았는지 확인하십시오.
9. 이 작업을 할 때마다 풀린 압축 피팅의 금속 패를 교체해야 합니다. 교체된 부품과 사양이 동일하려면 새 금속 패를 세트가 필요합니다.
10. 새 연장 케이블 묶음을 도관에 끼우십시오.
11. 모든 새 인서트를 팁부터 압축 피팅을 통해 끼우십시오. (Endress+Hauser의) 새 측정 인서트 각각의 길이와 사양이 교체된 부품의 사양과 일치해야 합니다.
12. 제조사의 지침에 따라 압축 피팅의 너트를 조이십시오.
13. 케이블 도관(2)을 정선 박스에 조이십시오.
14. 배선도에 따라 측정 인서트의 모든 연결 배선을 단자 박스에 있는 적절한 단자대 또는 트랜스미터에 올바르게 연결하십시오.
15. 연장 케이블 커버(4)를 다시 설치하십시오.
16. 하우징 커버를 닫으십시오.

9.3 Endress+Hauser 서비스

| 서비스 | 설명 |
|------|---|
| 인증 | Endress+Hauser는 인증된 각 구성요소를 설계 또는 공급하고 전체 시스템에 대한 적절한 통합을 검증함으로써 특정 승인에 따른 설계, 제품 제조, 검증 및 시운전 관련 요건을 충족할 수 있습니다. |
| 유지보수 | 모든 Endress+Hauser 시스템은 모듈식으로 설계되어 유지보수가 간편하기 때문에 구형 부품이나 마모된 부품을 손쉽게 교체할 수 있습니다. 표준화된 부품으로 신속한 유지보수가 가능합니다. |
| 교정 | Endress+Hauser의 교정 서비스에는 규정 준수를 위한 현장 검증 테스트, 공인 실험실 교정, 인증 및 추적이 포함됩니다. |

| 서비스 | 설명 |
|-----|---|
| 설치 | Endress+Hauser는 비용을 최소화하면서 플랜트를 시운전할 수 있도록 지원합니다. 측정 시스템의 품질과 내구성을 유지하고 플랜트 운영의 신뢰도를 높이기 위해서는 오류 없는 설치 작업이 매우 중요합니다. Endress+Hauser는 합의된 프로젝트 성과 목표를 달성하기 위해 적절한 시기에 최고 수준의 전문성을 제공합니다. |
| 테스트 | <p>전체 수명 기간 동안 제품 품질과 효율성을 보장하기 위해 다음과 같은 테스트를 수행할 수 있습니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ASME V 6조, UNI EN 571-1 및 ASME VIII Div. 1 App 8 표준에 따른 침투 테스트 ▪ ASTM E 572에 따른 PMI 테스트 ▪ EN 13185 / EN 1779에 따른 HE 테스트 ▪ ASME V 2조, 22조 및 ISO 17363-1(요건 및 방법)에 따른 방사선 테스트, 그리고 ASME VIII Div. 1 및 ISO 5817(수락 기준)에 따른 방사선 테스트. 최대 두께 30 mm ▪ Pressure Equipment Directive, EN 13445-5에 따른 수압 테스트 ▪ ASME V 4조에 따라 공식 자격을 갖춘 외부 협력사가 진행하는 초음파 테스트 |

9.4 반품

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

1. 자세한 정보는 웹 페이지(<https://www.endress.com>)를 참조하십시오.
2. 계기를 반환할 경우 충격과 외부 영향으로부터 보호할 수 있도록 포장하십시오. 최상의 보호 효과를 위해 원래 포장재를 사용하십시오.

9.5 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 제조사에 반환하십시오.

9.5.1 계기 제거

1. 계기를 끄십시오.



프로세스 조건으로 인한 인체 위험!

2. "계기 설치" 및 "계기 연결" 섹션의 설치 및 연결 단계를 역순으로 수행하십시오. 안전 지침을 준수하십시오.

9.5.2 계기 폐기

폐기 시 다음 주의사항을 준수하십시오.

- ▶ 관련 연방/국가 규정을 준수하십시오.
- ▶ 계기 구성요소를 적절히 분리해 재사용하십시오.

9.5.3 배터리 폐기

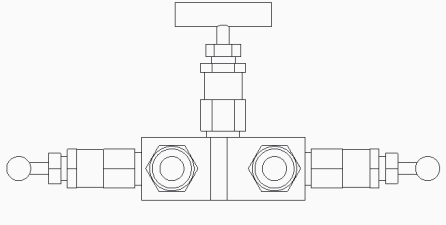
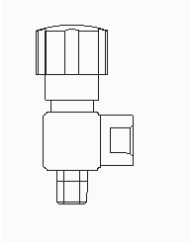

지역 규정에 따라 배터리를 폐기하십시오.

10 액세서리

현재 제품에 사용할 수 있는 액세서리는 www.endress.com에서 선택할 수 있습니다:








1. 필터와 검색 필드를 사용해 제품을 선택하십시오.
2. 제품 페이지를 여십시오.
3. **Spare parts & Accessories**를 선택하십시오.

10.1 계기별 액세서리


| 액세서리 | 설명 |
|---|--|
| 태그 | 명판을 사용해 각 측정 포인트와 전체 온도계를 식별할 수 있습니다. 태그는 확장 영역의 연장 케이블 및/또는 정선 박스의 개별 전선 또는 다른 계기에 부착할 수 있습니다. |
| 압력 트랜스듀서 | 기체, 증기 또는 액체 측정을 위해 용접된 금속 측정 셀이 장착된 디지털 또는 아날로그 압력계입니다. Endress+Hauser PMP 센서 제품군을 참조하십시오. |
|   피팅/매니폴드/밸브 | 압력 트랜스미터를 압력 포트에 장착하고 작동 조건에서 장치를 지속적으로 모니터링하기 위한 피팅, 매니폴드 및 밸브가 제공됩니다. |
|  원격 케이블 도관 시스템 | 샘플의 상단을 몰드 스테인리스강 커버가 있는 분리형 정선 박스와 연결하는 폴리아미드 케이블 도관으로 구성됩니다. 케이블 연결을 보호하기 위해 정선 박스 프레임에 고정되어 있습니다. |

10.2 통신별 액세서리

| | |
|-------------|---|
| 구성 키트 TXU10 | 설정 소프트웨어와 USB 포트가 있는 PC용 인터페이스 케이블이 포함된 PC 프로그래밍 가능 트랜스미터용 구성 키트입니다. 주문 코드: TXU10-xx |
|-------------|---|

| | |
|-------------------------|--|
| Commubox FXA195 HART | <p>USB 인터페이스를 통해 FieldCare와 본질 안전 HART 통신을 수행하는 데 사용됩니다.</p> <p> 자세한 정보는 "기술 정보" TI00404F를 참조하십시오.</p> |
| Commubox FXA291 | <p>CDI 인터페이스(= Endress+Hauser Common Data Interface)와 컴퓨터 또는 노트북의 USB 포트를 통해 Endress+Hauser 현장 계기를 연결합니다.</p> <p> 자세한 정보는 "기술 정보" TI00405C를 참조하십시오.</p> |
| HART 루프 컨버터 HMX50 | <p>동적 HART 프로세스 변수를 평가하고 아날로그 전류 신호 또는 제한 값으로 변환하는 데 사용됩니다.</p> <p> 자세한 정보는 "기술 정보" TI00429F 및 사용 설명서 BA00371F를 참조하십시오.</p> |
| Wireless HART 어댑터 SWA70 | <p>현장 계기의 무선 연결에 사용됩니다.</p> <p>WirelessHART 어댑터는 현장 계기와 기존 인프라에 쉽게 통합할 수 있고, 데이터 보호 및 전송 안전을 보장하며, 복잡한 케이블 배선을 최소화하면서 다른 무선 네트워크와 함께 작동할 수 있습니다.</p> <p> 자세한 정보는 사용 설명서 BA061S를 참조하십시오.</p> |
| Fieldgate FXA320 | <p>웹 브라우저를 통해 연결된 4-20mA 계기를 원격으로 모니터링하기 위한 게이트웨이.</p> <p> 자세한 정보는 "기술 정보" TI00025S 및 사용 설명서 BA00053S를 참조하십시오.</p> |
| Fieldgate FXA520 | <p>웹 브라우저를 통해 연결된 HART 계기를 원격 진단 및 구성하기 위한 게이트웨이입니다.</p> <p> 자세한 정보는 "기술 정보" TI00025S 및 사용 설명서 BA00051S를 참조하십시오.</p> |
| Field Xpert SFX100 | <p>원격 구성 및 HART 전류 출력(4-20 mA)을 통해 측정된 값을 얻기 위한 컴팩트하고, 유연하며, 견고한 산업용 휴대용 단말기입니다.</p> <p> 자세한 정보는 사용 설명서 BA00060S를 참조하십시오.</p> |

10.3 서비스별 액세서리

| 액세서리 | 설명 |
|------------------|---|
| Applicator | <p>Endress+Hauser 계기 선택 및 크기 결정용 소프트웨어:</p> <ul style="list-style-type: none"> 최적의 계기를 확인하는 데 필요한 모든 데이터(예: 압력 손실, 정확성, 프로세스 연결부 등) 계산 계산 결과의 그래픽 표시 <p>프로젝트의 전체 수명 주기에 걸쳐 모든 프로젝트 관련 데이터 및 파라미터의 관리, 문서화 및 액세스 지원</p> <p>Applicator 제공: 인터넷: https://portal.endress.com/webapp/applicator</p> |
| FieldCare SFE500 | <p>Endress+Hauser의 FDT 기반 플랜트 자산 관리 도구 시스템에 있는 모든 스마트 현장 계기를 구성하고 관리할 수 있습니다. 상태 정보를 이용하면 간단하지만 효과적으로 상태와 조건을 확인할 수 있습니다.</p> <p> 자세한 정보는 사용 설명서 BA00027S 및 BA00065S를 참조하십시오.</p> |

11 기술 자료

11.1 입력

측정 변수 온도(온도 선형 전달 동작)

측정 범위

RTD:

| 입력 | 설명 | 측정 범위 한계 |
|-----|---------|-------------------------------|
| RTD | WW | -200~+600 °C (-328~+1 112 °F) |
| RTD | TF 3 mm | -50~+250 °C (-58~+482 °F) |

써모커플:

| 입력 | 설명 | 측정 범위 한계 |
|--|--|-------------------------------|
| IEC 60584, 1부에 따른 써모커플(TC) - Endress+Hauser - iTEMP 온도 헤드 트랜스미터 사용 | J 타입(Fe-CuNi) | -40~+720 °C (-40~+1 328 °F) |
| | K 타입(NiCr-Ni) | -40~+1 150 °C (-40~+2 102 °F) |
| | N 타입(NiCrSi-NiSi) | -40~+1 100 °C (-40~+2 012 °F) |
| | 내부 냉접점(Pt100) 냉접점 정확도: ± 1 K 최대 센서 저항: 10 kΩ | |

11.2 출력

출력 신호

일반적으로 다음 두 가지 방법 중 하나로 측정값을 전송할 수 있습니다.

- 직접 배선 센서 - 센서 측정값이 트랜스미터 없이 전송됩니다.
- 적합한 Endress+Hauser iTEMP 온도 트랜스미터를 선택해 모든 일반 프로토콜을 통해 전송됩니다. 아래에 나오는 모든 트랜스미터는 정선 박스에 직접 설치되고 감지 메커니즘에 배선됩니다.

온도 트랜스미터 제품군

iTEMP 트랜스미터가 장착된 온도계는 바로 설치해 사용할 수 있는 솔루션으로 직접 배선 센서에 비해 측정 정확성과 신뢰성이 훨씬 우수해 온도 측정이 향상될 뿐만 아니라 배선 및 유지보수 비용도 감소합니다.

4~20 mA 헤드 트랜스미터

유연성이 뛰어나 범용 애플리케이션을 지원하고 재고로 보관할 필요가 적습니다. iTEMP 트랜스미터는 PC를 통해 쉽고 빠르게 구성할 수 있습니다. Endress+Hauser 웹 사이트에서 Endress+Hauser가 제공하는 무료 구성 소프트웨어를 다운로드할 수 있습니다.

HART® 헤드 트랜스미터

iTEMP 트랜스미터는 1개 또는 2개의 측정 입력과 1개의 아날로그 출력이 있는 2선식 계기입니다. 이 계기는 저항 온도계와 써모커플로부터 변환된 신호를 전송할 뿐만 아니라 HART® 통신을 이용해 저항 및 전압 신호도 전송합니다. FieldCare, DeviceCare, FieldCommunicator 375/475 같은 범용 구성 소프트웨어를 사용해 쉽고 빠르게 작동, 시각화 및 유지보수할 수 있습니다. 측정값의 무선 표시와 E+H SmartBlue(앱)를 통한 구성을 위한 통합 Bluetooth® 인터페이스를 옵션으로 제공합니다.

PROFIBUS® PA 헤드 트랜스미터

PROFIBUS® PA 통신을 지원하는 범용 프로그래밍 가능 iTEMP 트랜스미터입니다. 다양한 입력 신호를 디지털 출력 신호로 변환합니다. 전체 주변 온도 범위에서 높은 측정 정확도를 보장합니다. PROFIBUS PA 기능과 계기별 파라미터는 Fieldbus 통신을 통해 구성합니다.

FOUNDATION Fieldbus™ 헤드 트랜스미터

FOUNDATION Fieldbus™ 통신을 지원하는 범용 프로그래밍 가능 iTEMP 트랜스미터입니다. 다양한 입력 신호를 디지털 출력 신호로 변환합니다. 전체 주변 온도 범위에서 높은 측정 정확도를 보장합니다. 모든 iTEMP 트랜스미터는 모든 주요 프로세스 제어 시스템에서 사용하도록 승인되었습니다. 통합 테스트는 Endress+Hauser의 'System World'에서 수행됩니다.

PROFINET® 및 Ethernet-APL을 지원하는 헤드 트랜스미터

iTEMP 트랜스미터는 두 개의 측정 입력이 있는 2선식 계기입니다. 이 계기는 저항 온도계와 써모커플로부터 변환된 신호를 전송할 뿐만 아니라 PROFINET® 프로토콜을 사용해 저항 및 전압 신호도 전송합니다. 전원은 IEEE 802.3cg 10Base-T1에 따른 2선 이더넷 연결을 통해 공급됩니다. iTEMP 트랜스미터는 Zone 1 방폭 지역에 본질 안전 전기 계기로 설치할 수 있습니다. 이 계기는 DIN EN 50446에 따라 터미널 헤드 형태 B(평면)로 계측용으로 사용할 수 있습니다.

IO-Link®가 있는 헤드 트랜스미터

iTEMP 트랜스미터는 측정 입력과 IO-Link® 인터페이스가 있는 IO-Link® 계기입니다. IO-Link®를 통한 디지털 통신을 통해 구성 가능하고 간단하며 비용 효율적인 솔루션을 제공합니다. 이 계기는 DIN EN 5044에 따라 터미널 헤드 B형(평면)에 설치됩니다.

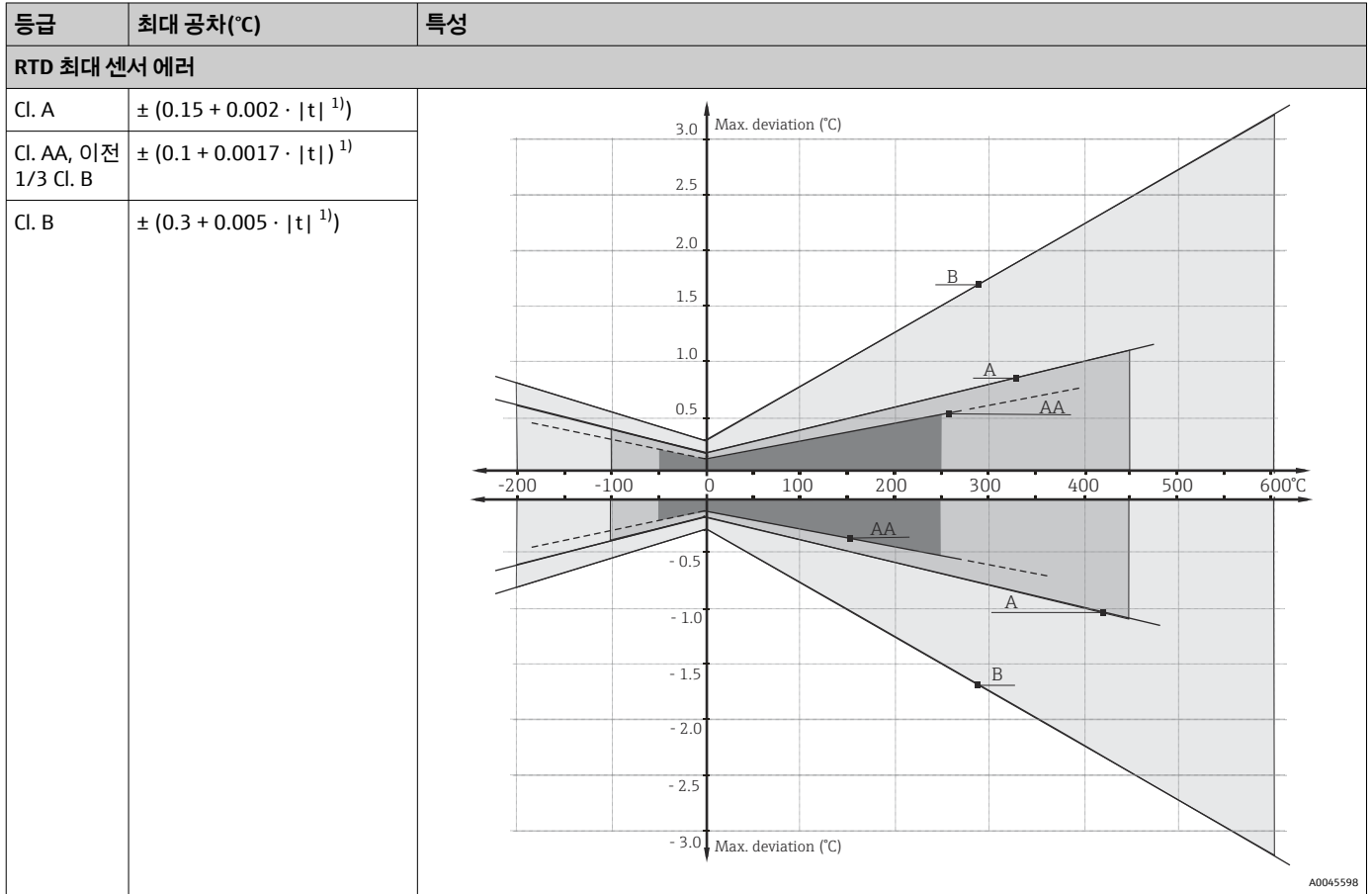
iTEMP 트랜스미터의 장점:

- 이중 또는 단일 센서 입력(일부 트랜스미터의 경우 선택 사항)
- 부착형 디스플레이(일부 트랜스미터용 옵션)
- 중요 프로세스에서 탁월한 신뢰성, 정확성 및 장기 안정성 보장
- 수학 함수
- 온도계 드리프트, 센서 백업 기능, 센서 진단 기능의 모니터링
- Callendar van Dusen 계수(CvD) 기준 센서-트랜스미터 매칭

11.3 성능 특성

최대 측정 오차

IEC 60751에 따른 RTD 저항 온도계



1) |t| = 절대 온도 값, °C

i °F 단위로 최대 공차를 구하려면 °C 단위 결과에 1.8배를 곱하십시오.

온도 범위

| 센서 타입 ¹⁾ | 작동 온도 범위 | B등급 | A등급 | AA등급 |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Pt100(TF) 표준 | -50~+400 °C (-58~+752 °F) | 3 mm: -50~+250 °C (-58~+482 °F) | -30~+250 °C (-22~+482 °F) | 0~+150 °C (+32~+302 °F) |
| Pt100(WW) | -200~+600 °C (-328~+1112 °F) | -200~+600 °C (-328~+1112 °F) | -100~+450 °C (-148~+842 °F) | -50~+250 °C (-58~+482 °F) |

1) 옵션은 제품 및 구성에 따라 다름

IEC 60584 또는 ASTM E230/ANSI MC96.1에 따른 써모커플의 표준 특성으로부터 열전 전압의 허용 편차 한계:

| 표준 | 타입 | 표준 공차 | | 특수 공차 | |
|-----------|---------------------------------|-------|---|-------|---|
| | | 등급 | 편차 | 등급 | 편차 |
| IEC 60584 | J(Fe-CuNi) | 2 | $\pm 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40~+333 °C) $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (333~750 °C) | 1 | $\pm 1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40~+375 °C) $\pm 0.004 t ^{1)}$ (375~750 °C) |
| | K(NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi) | 2 | $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (333~1200 °C) $\pm 2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40~+333 °C) $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (333~1200 °C) | 1 | $\pm 1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-40~+375 °C) $\pm 0.004 t ^{1)}$ (375~1000 °C) |

1) |t| = 절댓값, °C


기본 금속으로 만들어진 써모커플은 일반적으로 표에서 -40 °C (-40 °F)를 넘는 온도에 해당하는 제조 허용 오차를 준수하도록 공급됩니다. 이러한 재질은 일반적으로 -40 °C (-40 °F) 미만의 온도에는 적합하지 않습니다. 3등급의 허용 오차를 충족할 수 없습니다. 이러한 온도 범위에는 별도의 재질을 선택해야 합니다. 표준 제품으로는 이를 처리할 수 없습니다.

| 표준 | 타입 | 허용 오차 등급: 표준 | 허용 오차 등급: 특별 |
|---------------------------|---------------------------------|--|--|
| | | 편차; 각 경우에 더 큰 값 적용 | |
| ASTM E230/ ANSI MC96.1 | J(Fe-CuNi) | $\pm 2.2\text{ K}$ 또는 $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (0~760 °C) | $\pm 1.1\text{ K}$ 또는 $\pm 0.004 t ^{1)}$ (0~760 °C) |
| | K(NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi) | $\pm 2.2\text{ K}$ 또는 $\pm 0.02 t ^{1)}$ (-200~0 °C) $\pm 2.2\text{ K}$ 또는 $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (0~1260 °C) | $\pm 1.1\text{ K}$ 또는 $\pm 0.004 t ^{1)}$ (0~1260 °C) |

1) |t| = 절댓값, °C

써모커플용 재질은 일반적으로 표에서 0 °C (32 °F)를 넘는 온도에 해당하는 허용 오차를 준수하도록 공급됩니다. 일반적으로 이러한 재질은 0 °C (32 °F) 미만의 온도에는 적합하지 않습니다. 지정된 허용 오차를 충족할 수 없습니다. 이러한 온도 범위에는 별도의 재질을 선택해야 합니다. 표준 제품으로는 이를 처리할 수 없습니다.

응답 속도

 트랜스미터가 없는 센서 어셈블리의 응답 시간. 전체 어셈블리의 응답 시간이 요청 되면(주 써모웰 포함) 센서 레이아웃에 따른 계산이 수행됩니다.

RTD

흐르는 물에 인서트를 담가 약 23 °C의 주변 온도에서 계산(0.4 m/s 유량, 10 K 초과 온도):

| 인서트 직경 | 응답 속도 | |
|---|----------|-------|
| 예: 써모웰 두께가 3.6 mm (0.14 in)인 경우, 구부러진 도관 설계 | t_{90} | 108 s |

써모커플(TC)

흐르는 물에 인서트를 담가 약 23 °C의 주변 온도에서 계산(0.4 m/s 유량, 10 K 초과 온도):

| 인서트 직경 | 응답 속도 | |
|---|----------|------|
| 예: 써모웰 두께가 3.6 mm (0.14 in)인 경우, 구부러진 도관 설계 | t_{90} | 52 s |

- 내충격성 및 내진동성
- RTD: 3G/10~500 Hz(IEC 60751)
 - TC: 4G/2~150 Hz(IEC 60068-2-6)

교정 교정은 주문 단계에서나 멀티포인트 온도계 설치 후에(교체식 센서만 해당) 각 인서트에서 수행하는 서비스입니다.

i 멀티포인트 온도계를 설치한 후에 교정을 수행하는 경우 Endress+Hauser 서비스에 연락해 지원을 받으십시오. Endress +Hauser 서비스 팀과 함께 대상 센서의 교정을 완료하기 위한 추가적인 조치를 준비할 수 있습니다. 어떤 경우에도 주 써모웰 내부의 압력을 모르는 상태로 작동 조건(실행 중인 프로세스)에서 프로세스 연결부의 나사식 구성요소를 푸는 행동은 금지됩니다.

교정 중에는 멀티포인트 인서트(DUT = 테스트 중인 기기) 측정 소자에 의해 기록된 측정값과 정의되고 반복 가능한 측정 절차를 사용한 더욱 정확한 교정 표준의 측정값을 비교합니다. 목적은 측정 변수의 실제 값에서 DUT 측정값의 편차를 확인하는 것입니다.

인서트에는 두 가지 방법이 사용됩니다.

- 정점(예: 0 °C (32 °F)의 빙점)에서 교정
- 정확한 기준 온도계와 비교한 교정

i 인서트 평가

측정 불확도가 허용 가능하고 측정 결과를 전송할 수 있는 교정이 불가능하다면, Endress+Hauser는 기술적으로 가능한 경우에 한해 인서트 측정 검증(평가) 서비스를 제공합니다.

11.4 환경

| 주변 온도 범위 | 정선 박스 | 비방폭 지역 | 방폭 지역 |
|---------------------|-------|--------------------------|--|
| 트랜스미터가 설치되지 않은 경우 | | -50~+85 °C (-58~+185 °F) | -50~+60 °C (-58~+140 °F) |
| 헤드 트랜스미터가 설치된 경우 | | -40~+85 °C (-40~+185 °F) | 해당 방폭 지역 승인에 따라 다릅니다. 자세한 정보는 Ex 문서를 참조하십시오. |
| 멀티 채널 트랜스미터가 설치된 경우 | | -40~+85 °C (-40~+185 °F) | -40~+70 °C (-40~+158 °F) |

| 보관 온도 | 정선 박스 | |
|----------------------|-------|---------------------------|
| 헤드 트랜스미터가 설치된 경우 | | -50~+100 °C (-58~+212 °F) |
| 멀티 채널 트랜스미터가 설치된 경우 | | -40~+80 °C (-40~+176 °F) |
| DIN 레일 트랜스미터가 설치된 경우 | | -40~+100 °C (-40~+212 °F) |

- 습도 IEC 60068-2-33에 따른 응결:
- 헤드 트랜스미터: 허용됨
 - DIN 레일 트랜스미터: 허용 안 됨
- 최대 상대 습도: IEC 60068-2-30에 따라 95%

- 기후 등급 다음 구성요소가 정선 박스에 설치될 때 결정됩니다.
- 헤드 트랜스미터: EN 60654-1에 따라 C1 등급
 - 멀티 채널 트랜스미터: IEC 60068-2-30에 따라 테스트, IEC 60721-4-3에 따라 C1-C3 등급 관련 요건 충족
 - 단자대: EN 60654-1에 따라 B2 등급

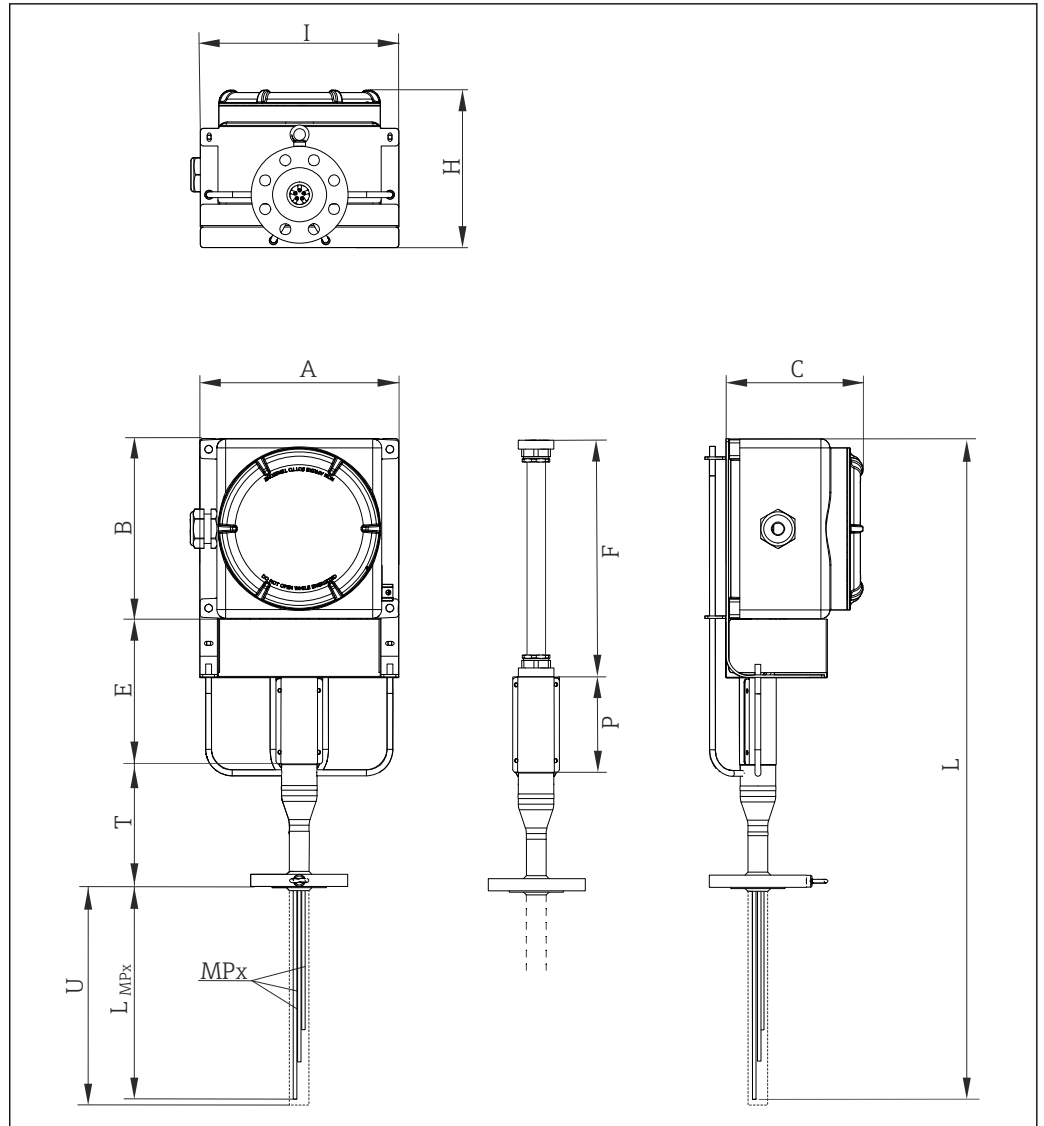
전자파 적합성(EMC)

사용되는 헤드 트랜스미터에 따라 다릅니다. 자세한 정보는 이 문서의 끝에 나오는 기술 정보를 참조하십시오.

11.5 기계적 구조

설계, 치수

멀티포인트 온도계는 여러 하위 어셈블리로 구성됩니다. 프로세스 조건에 맞는 다양한 인서트가 제공되므로 극대화된 정확도와 긴 수명이 보장됩니다. 기계적 강도와 내부식성을 높이려면 주 썬모델을 선택해야 합니다. 다양한 환경 조건에 견디고 안정적이고 노이즈가 없는 신호를 보장하기 위해 차폐 연장 케이블을 전기 절연성이 높은 외피 재질과 함께 사용할 수 있습니다. 인서트와 연장 케이블의 연결부에는 특별히 밀봉된 부싱이 적용되어 지정된 방수방진 등급이 유지됩니다.



A0036092

☐ 12 지지 프레임이 있는 모듈식 멀티포인트 온도계의 설계. 치수 mm(in)

A, B, 정선 박스의 치수, 다음 그림 참조

C

MP_x 측정 포인트의 개수 및 분포: MP1, MP2, MP3 등

L_{MP_x} 측정 소자 또는 써모웰의 삽입 길이

I, H 정선 박스 및 지지 시스템의 프레임

E 연장 길이

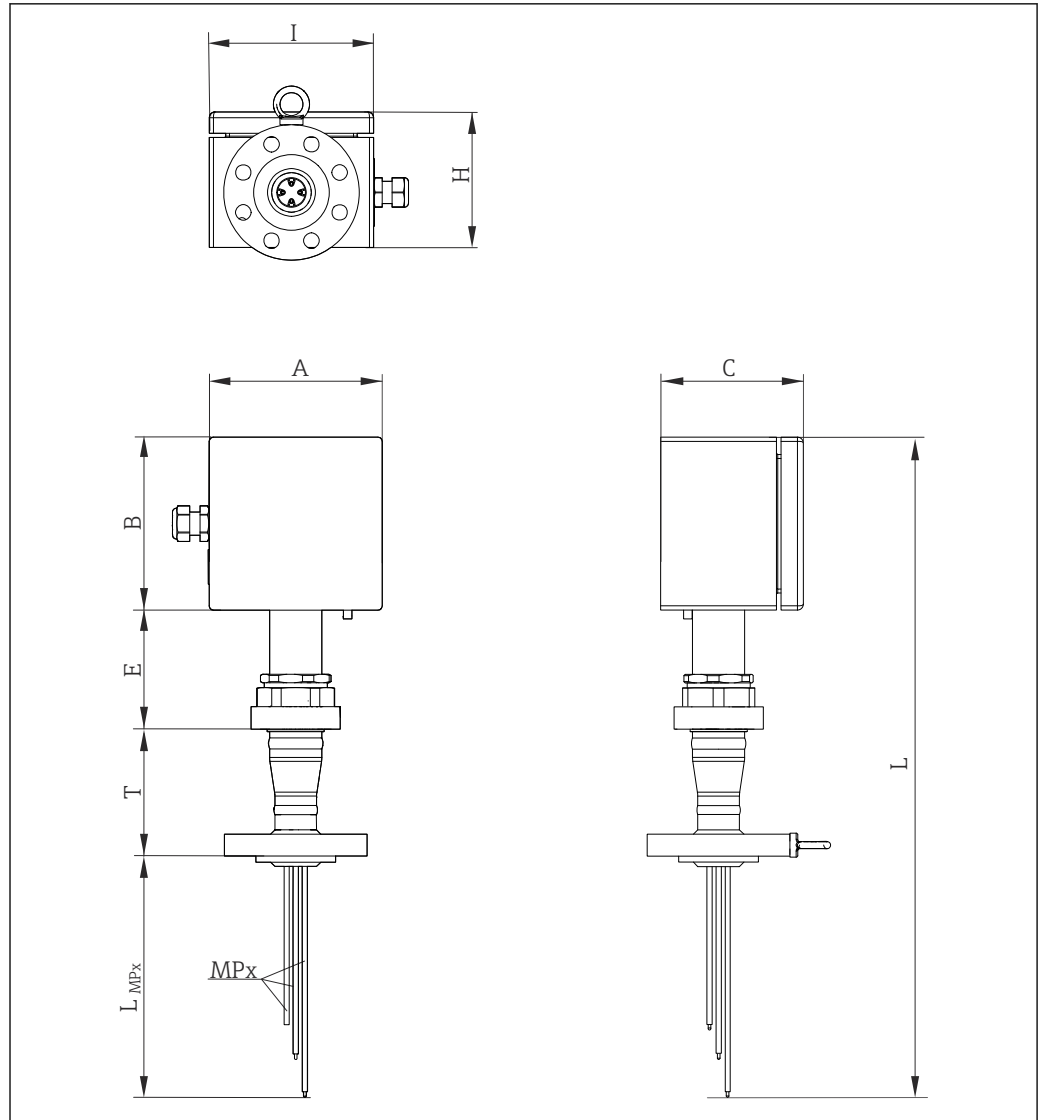
L 계기 길이

T 지연 길이

U 삽입 길이

P 보호: 250 mm

F 가요성 호스 길이



A0036093

13 튜브 네크가 있는 모듈식 멀티포인트 온도계의 설계. 치수 mm(in)

A, B, 정선 박스의 치수, 다음 그림 참조

C

MPx 측정 포인트의 개수 및 분포: MP1, MP2, MP3 등

L_{MPx} 측정 소자 또는 써모웰의 삽입 길이

I, H 정선 박스 및 지지 시스템의 프레임

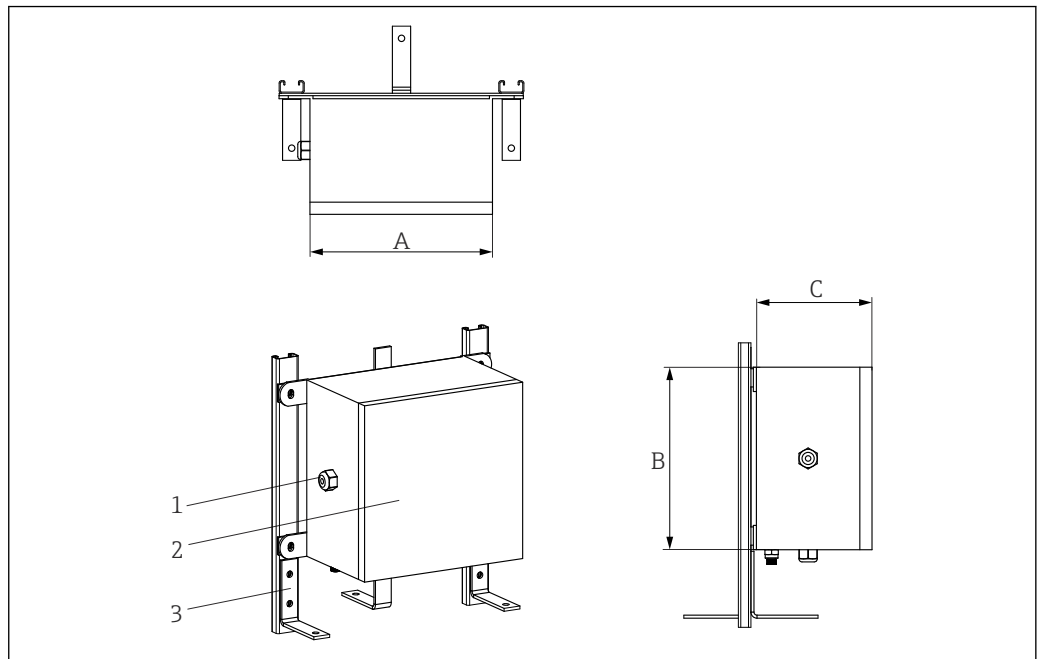
E 연장 길이

L 계기 길이

T 지연 길이

U 삽입 길이

정선 박스



A0028118

- 1 케이블 글랜드
- 2 정선 박스
- 3 프레임

정선 박스는 화학 물질이 사용되는 환경에 적합합니다. 해수 내부식성과 온도 변화 안정성이 보장됩니다. Ex-e, Ex-i 단자를 설치할 수 있습니다.

가능한 정선 박스 치수(A x B x C) mm(in):

| A | B | C |
|-------------|-------------|-------------|
| 150 (5.9) | 150 (5.9) | 100 (3.93) |
| 200 (7.87) | 200 (7.87) | 160 (6.29) |
| 270 (10.6) | 270 (10.6) | 160 (6.29) |
| 270 (10.6) | 350 (13.78) | 160 (6.29) |
| 350 (13.78) | 350 (13.78) | 160 (6.3) |
| 350 (13.78) | 500 (19.68) | 160 (6.3) |
| 500 (19.68) | 500 (19.68) | 160 (6.3) |
| 280 (11.02) | 305 (12) | 228 (8.98) |
| 420 (16.53) | 420 (16.53) | 285 (11.22) |
| 332 (13.07) | 332 (13.07) | 178 (7) |
| 330 (12.99) | 495 (19.49) | 171 (6.73) |

| 사양유형 | 정선 박스 | 케이블 글랜드 |
|-------------|--------------------------|-----------------------------|
| 재질 | AISI 316/알루미늄 | NiCr 코팅 황동 AISI 316/316L |
| 방진방수 등급(IP) | IP66/67 | IP66 |
| 주변 온도 | -50~+60 °C (-58~+140 °F) | -52~+110 °C (-61.1~+140 °F) |
| 계기 승인 | 방폭 지역 사용을 위한 ATEX 승인 | 방폭 지역 사용을 위한 ATEX 승인 |

| 사양 유형 | 정선 박스 | 케이블 글랜드 |
|----------|---|------------------------|
| 식별 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ATEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ▪ IECEx II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ▪ IECEx II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ▪ ATEX II 2GD Ex d IIC T6-T3/Ex tDA21 IP66 T85oC-T200oC ▪ IECEx II 2GD Ex d IIC T6-T3/ Ex tDA21 IP66 T85oC-T200oC ▪ UL913 Class I, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4 ▪ FM3610 Class I, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4 ▪ CSA C22.2 No. 157 Class I, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4 | → ㉟ 41 |
| 커버 | 경첩식 및 나사식 | - |
| 최대 씰링 직경 | - | 6~12 mm (0.24~0.47 in) |

지지 시스템

직접 설치 정선 박스의 경우 모듈식 시스템 또는 유니온 너트가 제공됩니다.

주 써모웰의 헤드와 정선 박스 사이의 연결을 보장합니다. 이 시스템은 인서트와 연장 케이블의 모니터링과 유지보수를 위해 손쉽게 접근할 수 있도록 설계되었습니다. 로드와 보호 커버는 정선 박스를 견고하게 연결하며, 진동에 강한 구조를 제공합니다. 케이블을 보호할 수는 있지만 프레임 설계에는 폐쇄 체적이 없습니다. 그 결과 계기를 손상시킬 수 있는 환경으로부터 유입되는 폐 기물과 잠재적 위험 유체가 축적되지 않아 연속적인 환기가 가능합니다.

3단 글랜드로 설계된 경우, 정선 박스를 정렬할 수 있습니다. 연결부 제거가 가능해 연장 케이블에도 접근할 수 있습니다.

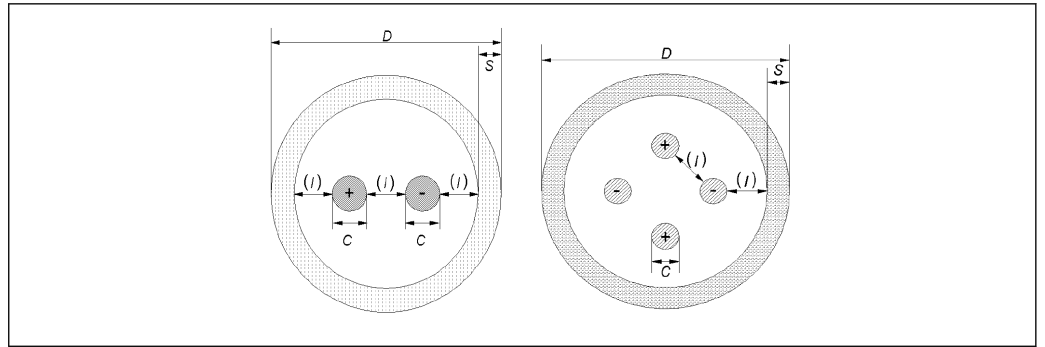
인서트, 도관 및 써모웰

써모커플

| 직경 mm (in) | 타입 | 표준 | 측정 포인트 유형 | 외피 재질 |
|------------|--|----------------------|-----------|--------------------------------|
| 3 (0.12) | 1x K 타입 2x K 타입 1x J 타입 2x J 타입 1x N 타입 2x N 타입 | IEC 60584 /ASTM E230 | 접지형/비접지형 | Alloy600 / AISI 316L / Pyrosil |

도체 두께

| 센서 유형 | 직경 mm (in) | 벽 두께 | 최소 외피 벽 두께 (S) | 최소 도체 직경(C) |
|---------|----------------|------|-------------------|------------------|
| 단일 써모커플 | 3 mm (0.11 in) | 표준 | 0.3 mm (0.01 in) | 0.45 mm = 25 AWG |
| 이중 써모커플 | 3 mm (0.11 in) | 표준 | 0.27 mm (0.01 in) | 0.33 mm = 28 AWG |



A0035318

RTD

| 직경 mm (in) | 타입 | 표준 | 외피 재질 |
|------------|----------------|-----------|-----------|
| 3 (0.12) | 1x Pt100 WW/TF | IEC 60751 | AISI 316L |

써모웰 또는 도관

| 외경 mm (in) | 외피 재질 | 타입 | 두께 mm (in) |
|------------|-----------|------------|------------------------|
| 6 (0.24) | AISI 316L | 퍼쇄형 또는 개방형 | 0.5 (0.02) 또는 1 (0.04) |
| 8 (0.32) | AISI 316L | 퍼쇄형 또는 개방형 | 1 (0.04) |

씰링 구성요소

씰링 구성요소(압축 피팅)는 써모웰 헤드에 용접되어 모든 작동 조건에서 적절한 밀봉을 보장하고 (해당되는 경우) 센서의 유지보수/교체를 지원합니다.

재질: AISI 316/AISI 316H

케이블 글랜드

설치된 케이블 글랜드는 명시된 주변 및 작동 조건에서 적절한 신뢰성을 보장합니다.

| 재질 | 식별 | IP 방진방수 등급 | 주변 T 범위 | 최대 씰링 직경 |
|--------------------|--|------------|-----------------------------|------------------------|
| NiCr 코팅 황동 | Atex II 2/3 GD Ex d IIC, Ex e II, Ex nR II, Ex tD A21 IP66 | IP66 | -52~+110 °C (-61.6~+230 °F) | 6~12 mm (0.23~0.47 in) |
| AISI 316/AISI 316L | Atex II 2G, II 1D, Ex d IIC Gb, Ex e IIC Gb, Ex ta IIIC Da, II 3G Ex nR IIC Gc | IP66 | -52~+110 °C (-61.6~+230 °F) | 6~12 mm (0.23~0.47 in) |

진단 기능

일반적으로 멀티포인트 어셈블리가 사용되는 반응기는 프로세스 유체의 혹독한 압력, 온도, 부식 및 동적 특성에 노출됩니다. 압력 포트 덕분에 주 써모웰을 통과하는 누출(또는 가스 침투) 가능성을 감지하고 모니터링할 수 있습니다. 이를 통해 유지보수 계획을 세울 수 있습니다.

무게

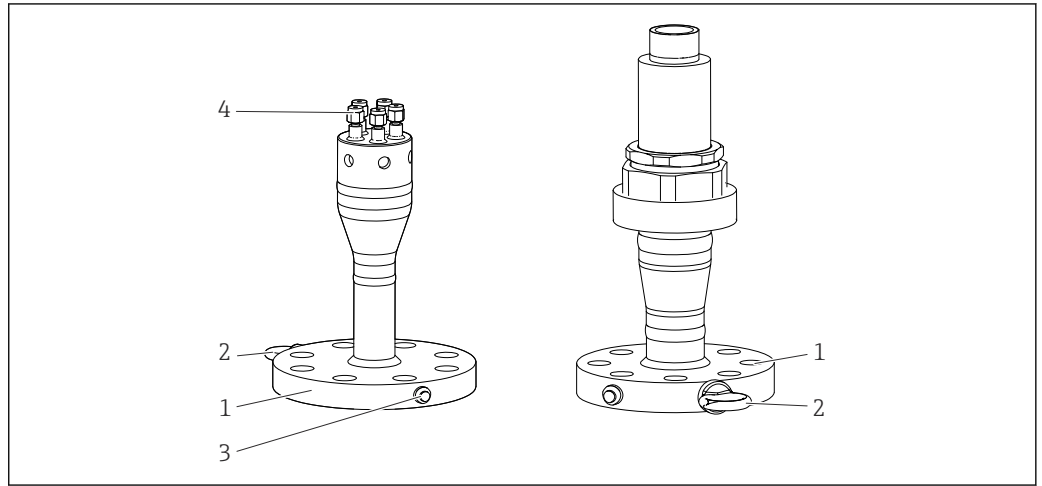
무게는 정선 박스와 프레임 설계에 따라 구성을 기준으로 달라질 수 있습니다. 일반적인 구성의 멀티포인트 온도계(인서트 개수 = 12, 본체 = 3", 중간 크기의 정선 박스)의 대략적인 무게는 30 kg (66.1 lb)입니다.

계기를 올리고 이동할 때는 프로세스 연결부의 아이볼트를 이용해야 합니다.

재질 유체에 닿는 부품의 재질을 선택할 때는 명시된 재질 특성을 고려해야 합니다.

| 재질 이름 | 약식 | 대기 중 연 속 사용을 위한 최대 권장 온도 | 특성 |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| AISI 316/1.4401 | X2CrNiMo17-12-2 | 650 °C (1 202 °F) | <ul style="list-style-type: none"> 오스테나이트 스테인리스강 높은 내부식성 특히 몰리브덴을 첨가하여 염소 기반 및 산성, 비산화성 대기에서 내부식성이 높음(예: 인산 및 황산, 저농도의 아세트산 및 타타르산) |
| AISI 316L/ 1.4404 1.4435 | X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3 | 650 °C (1 202 °F) | <ul style="list-style-type: none"> 오스테나이트 스테인리스강 높은 내부식성 특히 몰리브덴을 첨가하여 염소 기반 및 산성, 비산화성 대기에서 내부식성이 높음(예: 인산 및 황산, 저농도의 아세트산 및 타타르산) 입계 부식과 피팅에 대한 저항성 증가 1.4435는 1.4404에 비해 내부식성은 더 높고 델타 페라이트 함량은 더 낮음 |
| INCONEL® 600/2.4816 | NiCr15Fe | 1 100 °C (2 012 °F) | <ul style="list-style-type: none"> 고온에서도 부식성, 산화성 및 환원성 대기에 대한 저항성이 매우 뛰어난 니켈/크롬 합금 염소 기체 및 염소 처리 유체와 산화 미네랄 및 유기산, 해수 등에 의한 부식에 내부식성 제공 초순수로 인한 부식 황 함유 대기에서는 사용 안 함 |
| AISI 304/1.4301 | X5CrNi18-10 | 850 °C (1 562 °F) | <ul style="list-style-type: none"> 오스테나이트 스테인리스강 오염도가 낮은 상하수 환경에서 사용하기에 적합 비교적 낮은 온도에서만 유기산, 염류 용액, 황산염, 알칼리 용액 등에 저항성 제공 |
| AISI 316Ti/ 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 700 °C (1 292 °F) | <ul style="list-style-type: none"> AISI316L과 유사한 특성 티타늄을 첨가해 용접 후에도 입계 부식에 대한 내부식성이 우수함 화학, 석유화학 및 정유 산업과 석탄화학에서 광범위하게 사용 제한된 범위까지만 연마 가능, 티타늄 줄무늬 형성 가능 |
| AISI 321/1.4541 | X6CrNiTi18-10 | 815 °C (1 499 °F) | <ul style="list-style-type: none"> 오스테나이트 스테인리스강 용접 후에도 입계 부식에 대한 내부식성이 우수함 용접 특성이 우수하고 모든 표준 용접 방법에 적합 화학, 석유화학, 압력 용기 등 다양한 분야에서 사용 |
| AISI 347/1.4550 | X6CrNiNb10-10 | 800 °C (1 472 °F) | <ul style="list-style-type: none"> 오스테나이트 스테인리스강 화학, 섬유, 정유, 유제품 및 식품 산업 등 다양한 환경에서 내구성이 우수함 니오븀을 첨가해 입계 부식에 대한 내부식성이 우수함 우수한 용접성 용광로, 압력 용기, 용접 구조물, 터빈 블레이드 등 다양한 용도에 사용 |

프로세스 연결부



☐ 14 프로세스 연결 플랜지

- 1 플랜지
- 2 아이 볼트
- 3 압력 포트
- 4 압축 피팅

표준 프로세스 연결 플랜지는 다음 표준에 따라 설계되었습니다.

| 표준 ¹⁾ | 크기 | 등급 | 재질 |
|------------------|------------------|--|---|
| ASME | 1 1/2", 2", 3" | 150#, 300#, 400#, 600#, 900# | AISI 316/L, 304/L, 310L, 321 |
| EN | DN40, DN50, DN80 | PN10, PN16, PN25, PN 40, PN 63, PN100, PN150 | 316/1.4401, 316L/1.4404, 321/1.4541, 310L/1.4845, 304/1.4301, 304L/1.4307 |

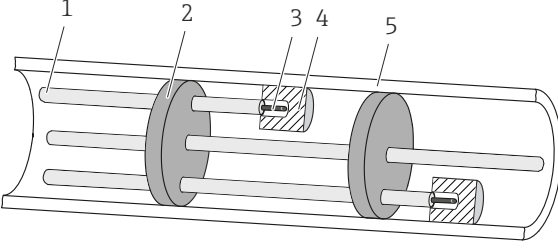
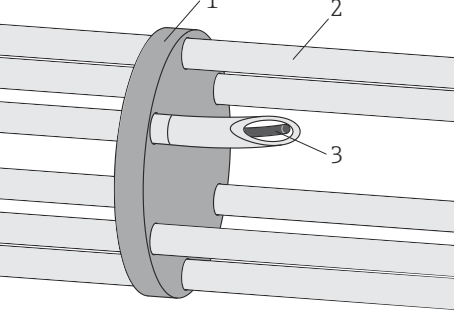
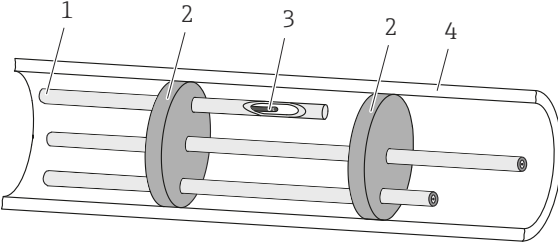
1) GOST 표준에 따른 플랜지는 요청 시 제공됩니다.

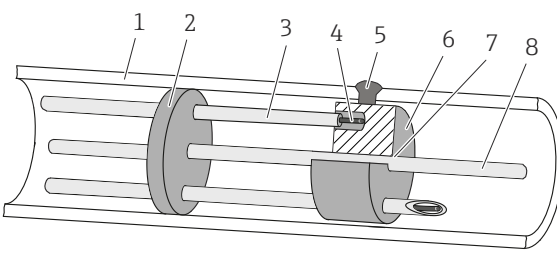
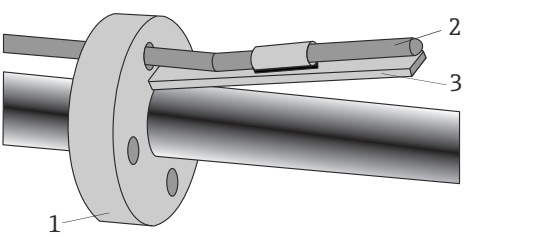
압축 피팅

압축 피팅은 센서 교체를 위해 써모웰 헤드에 용접됩니다. 치수는 인서트 치수와 일치합니다. 압축 피팅은 재질 및 성능 측면에서 최고 수준의 신뢰성 표준을 준수합니다.

| | |
|----|---------------|
| 재질 | AISI 316/316H |
|----|---------------|

열 접점 구성요소

| | |
|---|---|
| <p>A: 열 접점 블록</p>  <p>1 도관 2 센터링 스타 3 인서트 4 열 블록 5 주 써모웰 벽</p> <p>A0036153</p> | <p>열 블록은 주 써모웰과 교체식 온도 센서 사이에 최적의 열 전달을 보장하기 위해 내부 벽에 대해 가압됩니다.</p> |
| <p>B: 구부러진 도관 및 스페이서</p>  <p>1 센터링 스타 2 도관 3 인서트</p> <p>A0028783</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ 센서 교체가 가능합니다. ■ 센서 팁과 써모웰 사이에 열 접촉이 유지되게 하십시오. |
| <p>C: 써모웰 및 센터링 스타</p>  <p>1 써모웰 2 센터링 스타 3 인서트 4 주 써모웰 벽</p> <p>A0036632</p> | <p>각 센서는 직선 팁이 있는 써모웰에 의해 보호됩니다.</p> |


| | |
|--|---|
| <p>D: 열 블록 디스크(주 써모웰에 용접됨)</p>  <p>1 주 써모웰 벽 2 센터링 스타 3 도관 4 인서트 5 용접된 접점 6 열 블록 디스크 7 용접선 8 지지 로드</p> | <ul style="list-style-type: none"> 주 써모웰 벽과 온도 센서를 통해 최적의 열 전달을 보장합니다. 인서트는 교체할 수 있습니다. 인서트는 교체할 수 있습니다. |
| <p>E: 바이메탈 스트립</p>  <p>15 도관이 있거나 없는 바이메탈 스트립</p> <p>1 도관 2 인서트 3 바이메탈 스트립</p> | <ul style="list-style-type: none"> 센서 교체가 가능합니다. 온도 차이에 의해 활성화되는 바이메탈 스트립을 통해 센서 팁과 써모웰 사이의 열 접촉이 유지됩니다. 이미 설치된 센서가 있어도 설치 중에 마찰이 발생하지 않습니다. |

11.6 인증 및 승인


본 제품에 대한 최신 승인 및 인증서는 관련 제품 페이지(www.endress.com)에서 확인할 수 있습니다.

1. 필터와 검색 필드를 사용해 제품을 선택하십시오.
2. 제품 페이지를 여십시오.
3. **Downloads**를 선택하십시오.

11.7 문서

-  관련 기술 문서의 범위는 다음을 참조하십시오.
 - Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer): 명판의 일련 번호를 입력하십시오.
 - Endress+Hauser Operations 앱: 명판의 일련 번호를 입력하거나 명판의 매트릭스 코드를 스캔하십시오.

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

| 문서 유형 | 문서의 목적과 내용 |
|------------------|---|
| 기술 정보(TI) | 계기를 위한 계획 수립 지원 이 문서는 계기에 관한 모든 기술 데이터와 계기에 사용할 수 있는 액세서리 및 기타 제품에 대한 개략적인 정보를 제공합니다. |
| 사용 설명서(요약본)(KA) | 1차 측정값을 신속하게 도출하도록 도와주는 가이드 사용 설명서(요약본)은 입고 승인에서 최초 시운전에 이르는 모든 필수 정보를 제공합니다. |
| 사용 설명서(BA) | 참조 문서 사용 설명서는 제품 식별, 입고 및 보관에서 설치, 연결, 작동 및 시운전과 문제 해결, 유지보수 및 폐기에 이르기까지 제품의 전체 수명 주기에 걸쳐 필요한 모든 정보를 제공합니다. |
| 계기 파라미터 설명서(GP) | 파라미터 참고 자료 이 문서는 각 파라미터에 대한 상세한 설명을 제공합니다. 이 문서의 대상은 수명 주기 전체에 걸쳐 계기를 사용하고 특정한 구성을 수행하는 사용자입니다. |
| 안전 지침서(XA) | 승인에 따라 방폭 지역 내 전기 장비의 안전 지침서가 계기와 함께 제공됩니다. 안전 지침서는 사용 설명서의 필수 요소입니다.  명판에는 계기에 적용되는 안전 지침서(XA)가 표시되어 있습니다. |
| 계기별 보충 문서(SD/FY) | 관련 보충 문서의 지침을 항상 엄격히 준수하십시오. 보조 문서는 계기 문서의 구성 요소입니다. |



71752942

www.addresses.endress.com
