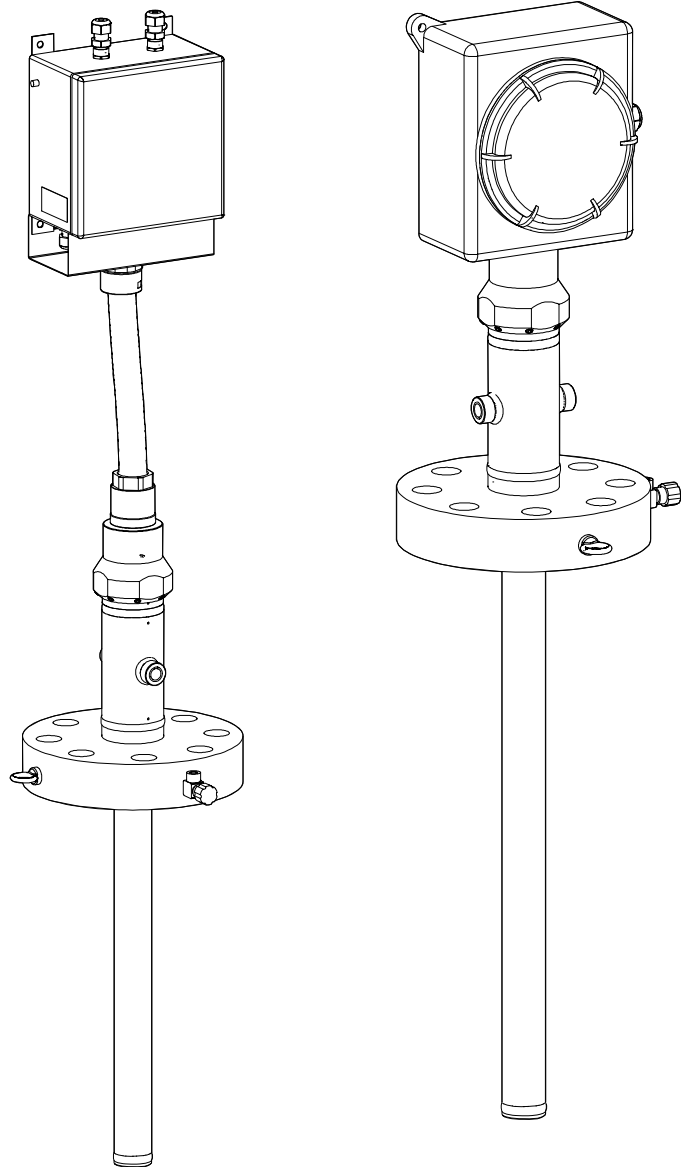


# 사용 설명서

## iTHERM MultiSens Linear TMS12

정유 및 가스, 석유화학 분야에서 주 써모웰 및 진단 챔버를 갖춘 선형 온도 프로파일링용으로 사용되는 RTD/TC 멀티포인트 온도계



# 목차

<b>1</b>	<b>문서 정보</b> .....	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>액세서리</b> .....	<b>28</b>
1.1	문서 기능 .....	3	10.1	계기별 액세서리 .....	28
1.2	기호 .....	3	10.2	통신별 액세서리 .....	29
<b>2</b>	<b>기본 안전 요건</b> .....	<b>5</b>	10.3	서비스별 액세서리 .....	30
2.1	작업자 준수사항 .....	5	<b>11</b>	<b>기술 정보</b> .....	<b>30</b>
2.2	용도 .....	5	11.1	입력 .....	30
2.3	작업장 안전 .....	6	11.2	출력 .....	30
2.4	작동 안전 .....	6	11.3	성능 특성 .....	32
2.5	제품 안전 .....	6	11.4	주변 조건 .....	34
<b>3</b>	<b>제품 설명</b> .....	<b>7</b>	11.5	기계적 구조 .....	35
3.1	계기 구조 .....	7	11.6	인증 및 승인 .....	44
<b>4</b>	<b>입고 승인 및 제품 식별</b> .....	<b>10</b>	11.7	문서 .....	44
4.1	입고 승인 .....	10			
4.2	제품 식별 .....	10			
4.3	보관 및 운송 .....	10			
4.4	인증 및 승인 .....	11			
<b>5</b>	<b>설치</b> .....	<b>11</b>			
5.1	설치 요건 .....	11			
5.2	계기 설치 .....	12			
5.3	설치 후 점검 .....	13			
<b>6</b>	<b>배선</b> .....	<b>14</b>			
6.1	빠른 배선 가이드 .....	15			
6.2	센서 케이블 연결 .....	18			
6.3	전원 공급 장치 및 신호 케이블 연결 .....	19			
6.4	차폐 및 접지 .....	20			
6.5	방진방수 등급 보장 .....	20			
6.6	연결 후 점검 .....	21			
<b>7</b>	<b>시운전</b> .....	<b>21</b>			
7.1	준비 단계 .....	21			
7.2	설치 후 점검 .....	22			
7.3	계기 켜기 .....	23			
<b>8</b>	<b>진단 및 문제 해결</b> .....	<b>23</b>			
8.1	일반 문제 해결 .....	23			
<b>9</b>	<b>유지보수</b> .....	<b>24</b>			
9.1	일반 정보 .....	24			
9.2	예비 부품 .....	24			
9.3	Endress+Hauser 서비스 .....	27			
9.4	반품 .....	27			
9.5	폐기 .....	27			

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


### 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
	<b>허용</b> 허용된 절차, 프로세스 또는 작업입니다.
	<b>우선</b> 우선 순위가 높은 절차, 프로세스 또는 작업입니다.
	<b>금지</b> 금지된 절차, 프로세스 또는 작업입니다.
	<b>팁</b> 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](http://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](http://www.endress.com/downloads))에서 다음 유형의 문서를 제공합니다.

문서 유형	문서의 목적과 내용
기술 정보(TI)	<b>계기를 위한 계획 수립 지원</b> 이 문서는 계기에 관한 모든 기술 데이터와 계기에 사용할 수 있는 액세서리 및 기타 제품에 대한 개략적인 정보를 제공합니다.
사용 설명서(요약본)(KA)	<b>1차 측정값을 신속하게 도출하도록 도와주는 가이드</b> 사용 설명서(요약본)은 입고 승인에서 최초 시운전에 이르는 모든 필수 정보를 제공합니다.
사용 설명서(BA)	<b>참조 문서</b> 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)	<b>파라미터 참고 자료</b> 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 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.

### 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

본 문서에 제시된 특별 주의사항 및 지침과 절차를 준수하여 작업자의 안전을 확보하십시오. 안전 관련 정보를 쉽게 알아보도록 안전 그림문자와 기호가 사용됩니다. 안전 그림문자와 기호가 표시된 작업을 수행할 때는 해당 안전 지침을 준수하십시오. 제품 성능에 관해서는 어떠한 명시적 또는 묵시적 보증이나 보장이 제공되지 않습니다. 제조업체는 제품 개선을 위해 사전 통지 없이 계기의 설계 또는 사양을 변경할 수 있습니다.

### 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 계기는 RTD 또는 써모커플 기술을 사용해 반응기, 용기 또는 배관 내부의 온도 프로파일을 측정하는 데 사용됩니다.

부적절하거나 지정되지 않은 용도로 사용하여 발생한 피해에 대해서는 제조업체가 책임을 지지 않습니다.

이 계기는 다음과 같이 설계되었습니다.

상태	설명
내압	결합부, 나사 연결부 및 씰링 구성요소는 반응기 내부의 최대 사용 압력을 기준으로 설계되었습니다.
작동 온도	사용된 재질은 최소 및 최대 작동 및 설계 온도에 따라 선정되었습니다. 고유 응력을 방지하고 계기와 플랜트 간의 적절한 통합을 보장하기 위해 열 변위를 고려했습니다. 계기의 써모웰을 플랜트의 내부 고정 장치에 체결할 때는 특히 주의하십시오.
프로세스 유체	치수와 재질의 선택을 통해 다음과 같은 마모 징후를 최소화할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 표면 및 국부 부식</li> <li>▪ 마모</li> <li>▪ 통제되지 않고 예측 불가능한 화학 반응으로 인한 부식 현상</li> </ul> 적절한 재질 선택을 통해 계기의 작동 수명을 극대화하려면 특정한 프로세스 유체 분석이 필요합니다.
피로	작동 중의 반복 하중은 포함되지 않습니다.
진동	삼입 길이가 길면 센서 소자가 진동에 노출될 수 있습니다. (클립이나 엔드 슬리브와 같은 액세서리를 사용하여 써모웰을 내부 고정 장치에 부착하는 방법으로) 써모웰을 플랜트에 올바르게 배치하면 진동을 최소화할 수 있습니다. 확장 벡은 진동 하중을 견딜 수 있도록 설계되어 정선 박스를 주기적 하중으로부터 보호하고, 나사로 체결된 구성요소의 풀림을 방지합니다.
기계적 응력	플랜트의 모든 작동 조건에서 재료의 항복 응력보다 낮게 유지되도록 계기의 최대 응력에 안전 인자를 곱한 값이 보장됩니다.
주변 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

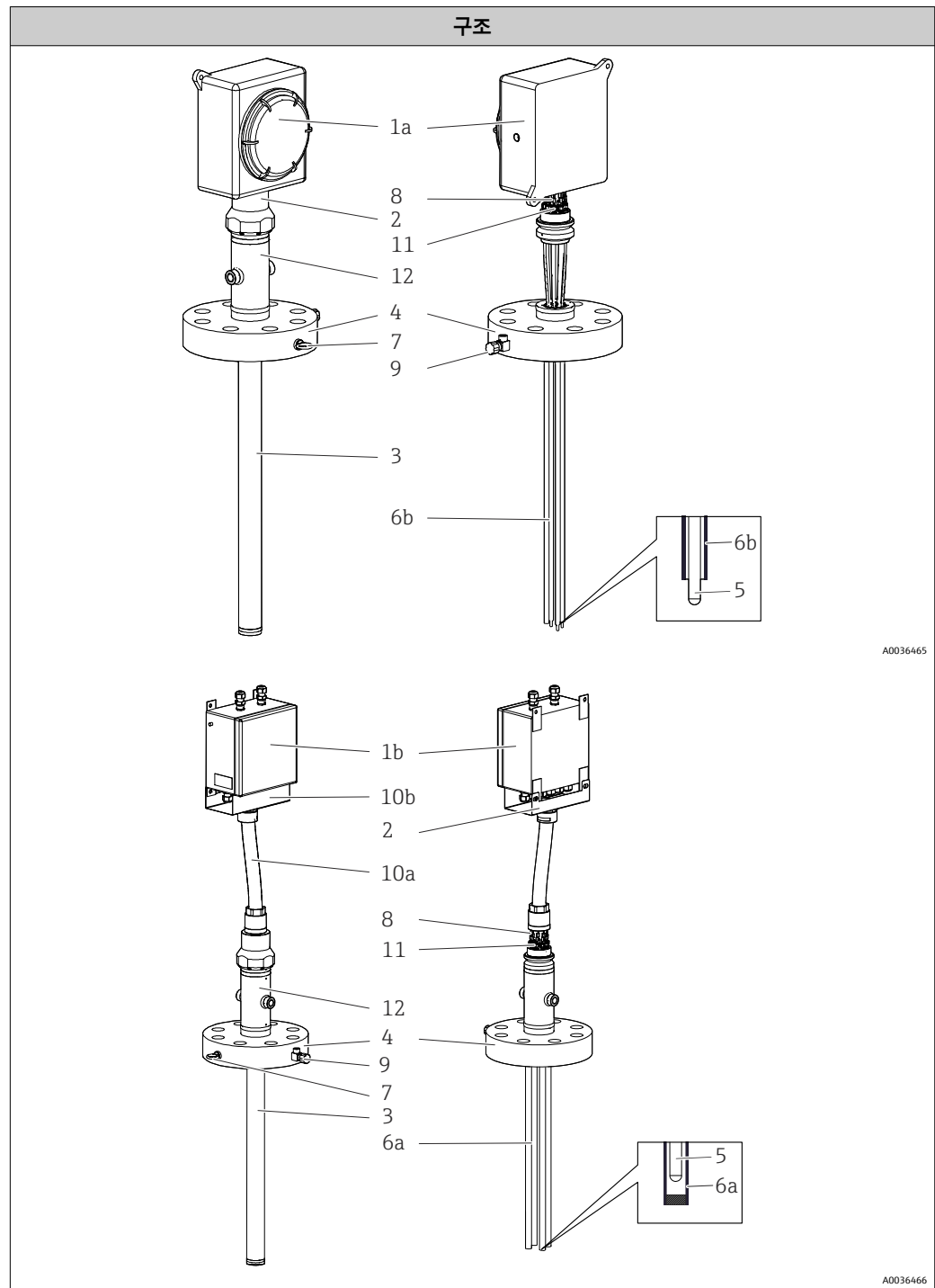
### 3.1 계기 구조

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

이 계기는 다음과 같은 하위 어셈블리로 구성됩니다.

- **인서트:** 프로세스 연결부에 용접된 주 써모웰에 의해 보호되는 금속 시스 측정 소자(써모커플 또는 RTD 저항 센서)로 구성됩니다. 또한 개별 도관 또는 써모웰이 있어서 작동 중에도 인서트를 교체할 수 있습니다. 이 경우 인서트는 개별 예비 부품으로 취급하여 표준 제품 구성(iTHERM CableLine TSC310 또는 iTHERM CableLine TST310)을 통해 주문하거나 특수 인서트로 주문할 수 있습니다. 특정 제품 구성에 대해서는 제조업체에 문의하십시오.
- **프로세스 연결부:** ASME 또는 EN 플랜지가 있습니다. 프로세스 연결부에는 압력 포트가 있으며, 계기를 들어 올리기 위한 아이볼트가 함께 제공될 수 있습니다.
- **헤드:** 케이블 글랜드, 배출 밸브, 접지 나사, 단자, 헤드 트랜스미터 등의 관련 구성요소와 함께 제공되는 정션 박스로 구성됩니다.
- **지지 시스템:** 회전식 연결부를 통해 정션 박스를 지지하도록 설계되었습니다.
- **추가 액세서리:** 어떤 구성에서든 주문 가능하며, 교체형 인서트가 있는 구성에서 권장됩니다. 여기에는 압력 측정 셀, 매니폴드, 밸브 및 커넥터가 포함됩니다.
- **주 써모웰:** 프로세스 연결부에 직접 용접되고, 높은 수준의 기계적 보호와 내부식성이 유지되도록 설계되었습니다.
- **진단 챔버:** 이 하위 어셈블리는 작동 수명 중 계기 상태를 연속으로 모니터링하고 안전하게 누출을 차단하는 밀폐 하우징으로 구성됩니다. 이 챔버는 밸브, 매니폴드와 같은 액세서리용 통합 연결부로 구성됩니다. 다양한 액세서리를 사용해 최고 수준의 시스템 정보(압력, 온도, 유체 조성, 다음 유지보수 단계)를 얻을 수 있습니다.

이 시스템은 프로세스 환경 내의 일정한 선에 있는 모든 지점에서 온도 프로파일을 측정합니다. 또한 하나 이상의 온도계를 (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 커버가 있는 정선 박스이며, 전기 단자, 트랜스미터, 케이블 글랜드 등의 구성요소를 포함합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>316/316L</li> <li>알루미늄 합금</li> <li>요청 시 다른 재질 사용 가능</li> </ul>
2: 지지 시스템	정선 박스 방향 설정을 위한 회전 지지 조인트. 재질: 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>316/316L</li> <li>321</li> <li>304/304L</li> <li>310L</li> </ul>
4: 프로세스 연결부, ASME 또는 EN 표준에 따라 플랜지로 나타냄	국제 표준에 따른 플랜지 또는 특정 프로세스 요건을 충족하는 고객 맞춤형 플랜지 <ul style="list-style-type: none"> <li>316 + 316L</li> <li>304</li> <li>310</li> <li>321</li> <li>요청 시 다른 재질 사용 가능</li> </ul>
5: 인서트	미네랄 절연 접지형 및 비접지형 써모커플 또는 RTD(Pt100 와이어 권선형). 자세한 내용은 '주문 정보' 표를 참조하십시오.
6: 센서 열 접점의 측정 인서트 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"> <li>주 써모웰 벽과 온도 센서를 통해 최적의 열 전달을 보장하기 위한 용접 열 블록 디스크. 센서 교체가 가능합니다.</li> <li>주 써모웰과 교체식 측정 팁 사이에 최적의 열 전달을 보장하기 위해 내부 벽에 대해 가압된 열 블록.</li> <li>직선 팁.</li> </ul> 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"> <li>주 써모웰의 내벽에 센서를 누르는 바이메탈 스트립. 이렇게 접촉하면 응답 시간이 단축됩니다. 센서 교체가 불가능합니다.</li> <li>구부러진 팁.</li> </ul>
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"> <li>차폐 PVC</li> <li>차폐 FEP</li> <li>비차폐 PVC 플라잉 리드</li> </ul>
9: 압력 포트(나사 연결부)	압력 감지를 위한 보조 연결부 및 피팅.
10: 보호 10a: 케이블 도관 시스템(원격 헤드의 경우) 10b: 연장 케이블 커버	케이블 도관: 진단 챔버의 상단과 원격 정선 박스를 연결하기 위해 유연한 폴리아미드로 제조됩니다. 연장 케이블 커버: 케이블 연결부를 보호하기 위해 정선 박스 프레임에 고정된 성형 스테인리스 강판으로 구성됩니다.
11: 압축 피팅	진단 챔버의 상부와 외부 환경 사이의 밀폐를 보장하는 고성능 슬리브. 다양한 유체와 고온 및 고압의 혹독한 조건에 적합합니다.
12: 진단 챔버 12a: 기본 챔버 12b: 고급 챔버	누출 감지 및 차단을 위한 진단 챔버. 차단된 유체의 연속 압력 감지를 통한 시스템 동작 모니터링. 기본 구성: 인서트 교체 불가능. 우발적으로 손상된 경우 연장 케이블 교체 가능(인서트 스템프의 교체를 통해). 고급 구성: 전체 인서트 교체 가능.

## 4 입고 승인 및 제품 식별

### 4.1 입고 승인

제품 수령 시:

1. 포장 손상 여부를 확인하십시오.  
↳ 즉시 제조사에게 보고하십시오.  
손상된 구성요소를 설치하지 마십시오.
2. 납품서를 참조해 제품 구성을 확인하십시오.
3. 명판의 데이터와 납품서의 주문 사양을 비교하십시오.
4. 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](http://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 Wetzler GmbH + Co. KG
제조사 주소:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang or <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>

### 4.3 보관 및 운송

정션 박스	
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%

**i** 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](http://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 요건

### ⚠ 경고

**설치 단계를 준수하지 않으면 사망에 이르거나 심각한 부상을 입을 수 있습니다!**

- ▶ 공식 자격을 갖춘 전문가가 계기를 설치해야 합니다.

### ⚠ 경고

**폭발로 인해 사망에 이르거나 심각한 부상을 입을 수 있습니다.**

- ▶ 폭발성 대기에서 추가 전기 및 전자 계기를 연결하기 전에, 회로 내의 계기가 본질 안전 방식 또는 비발화 배선 방식에 따라 설치되었는지 확인하십시오.
- ▶ 트랜스미터의 작동 환경이 방폭 지역의 관련 인증과 일치하는지 확인하십시오.
- ▶ 모든 커버와 나사식 구성요소를 폭발 방지 요건에 따라 조이십시오.

### ⚠ 경고

**프로세스에서 누출이 생기면 사망에 이르거나 심각한 부상을 입을 수 있습니다.**

- ▶ 압력을 가하기 전에 피팅을 설치하고 조이십시오.
- ▶ 계기 작동 중에는 나사 체결 부품을 풀지 마십시오.

**주의**

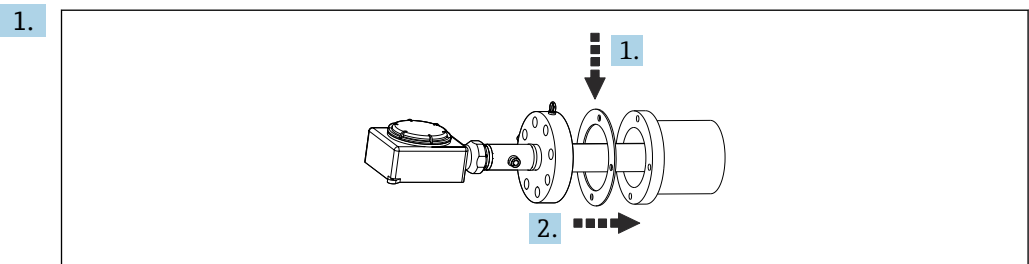
다른 플랜트 구성요소로부터의 추가 하중과 진동은 센서 부품의 작동에 영향을 줄 수 있습니다.

- ▶ 측정 시스템을 설치할 때는 특히 마찰과 스파크가 발생하지 않도록 주의하십시오.
- ▶ 설치 계획에 명시되지 않은 다른 시스템과의 연결로 인한 추가 하중 또는 외부 토크는 허용되지 않습니다.
- ▶ 진동이 발생하는 장소에는 본 계기를 설치하지 않는 것이 좋습니다. 이러한 장소에 계기를 설치하여 발생하는 하중은 접합부 씰링을 손상시켜 센서 요소의 작동에 영향을 줄 수 있습니다.
- ▶ 주변 조건에 대한 정보는 '기술 정보' 섹션을 참조하십시오.
- ▶ 주 써모웰의 끝단에 외부 하중이 작용할 경우 용기의 기존 내부 고정 장치만 사용하십시오. 외부 하중에는 장치, 특히 용접부를 변형시키거나 응력을 가할 수 있는 모든 하중이 포함됩니다.
- ▶ 최종 사용자는 적절한 장비가 허용 한도 이내에서 설치되었는지 확인해야 합니다. 계기의 허용 한계값을 초과하면 안 됩니다.

## 5.2 계기 설치

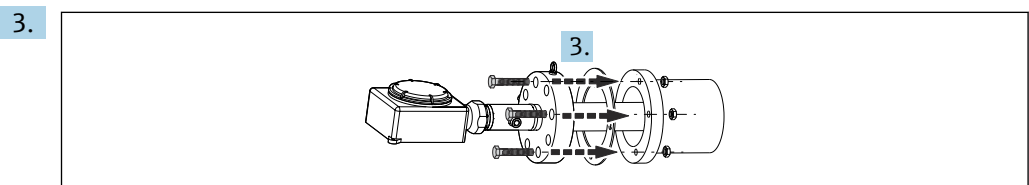
### 5.2.1 설치 순서

1. 계기를 설치할 때 용기 내부를 확인하십시오.
2. 삽입을 방해하는 장애물이 있는지 확인하십시오.
3. 측정 시스템을 설치할 때는 특히 마찰과 스파크가 발생하지 않도록 주의하십시오.

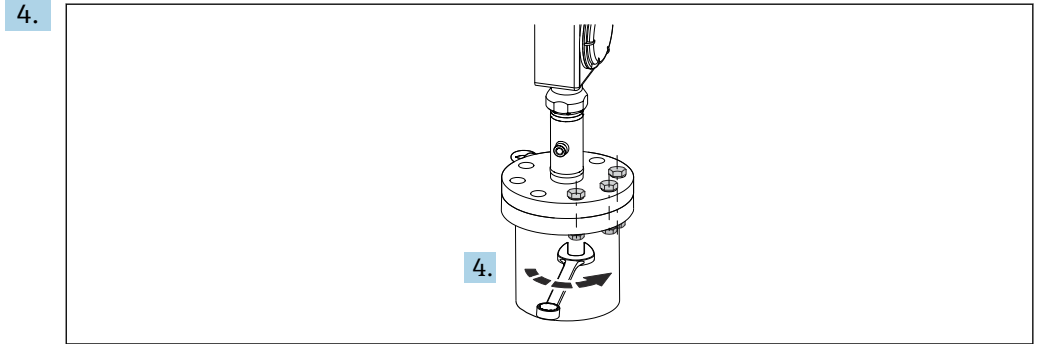


플랜지의 씰링 표면이 깨끗한지 확인하십시오. 플랜지형 노즐과 계기 플랜지 사이에 씰링 링을 배치하십시오.

2. 계기를 노즐 쪽으로 이동하십시오. 주 써모웰을 노즐에 삽입하십시오. 변형이 발생하지 않게 하십시오.



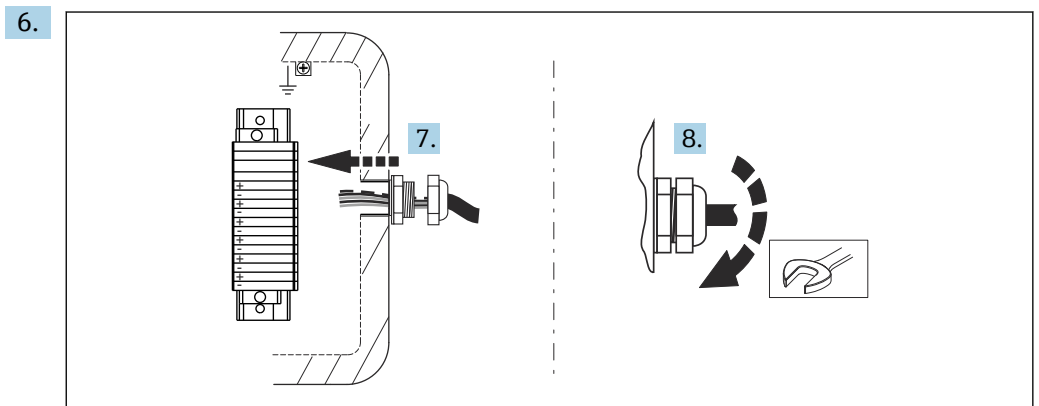
플랜지에 드릴링된 홀에 나사를 삽입하고 너트로 가볍게 조이십시오. 너트로 살짝 조이십시오. 적절한 렌치를 사용하되 아직 완전히 조이지는 마십시오.



A0036700

이제 플랜지의 드릴링된 홀에 나사를 완전히 끼워 넣으십시오. 적절한 공구를 이용해 교차 방식으로 조이십시오(즉, 관련 표준에 따라 통제된 방식으로 조임).

- 5. 필요한 경우 정선 박스의 정렬을 조정하십시오. 그러려면 그러브 나사를 풀고 회전 조인트를 원하는 위치로 가져오십시오. 그러브 나사를 다시 조이십시오.



A0028375

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

- 7. 정선 박스의 케이블 글랜드를 조이십시오.
- 8. 케이블을 정선 박스의 연결 단자 또는 온도 트랜스미터에 연결하십시오. 제공된 배선 지침을 따르십시오. 그래야만 올바른 케이블 TAG 번호가 올바른 연결 단자 TAG 번호에 연결되는지 확인할 수 있습니다.
- 9. 커버를 닫으십시오. 방진방수 등급(IP)이 낮아지지 않도록 씬을 올바르게 위치시키십시오. 배출 밸브를 올바른 위치에 놓으십시오(응결 제어).

**주의**

설치 후 설치된 온도계 시스템에 대해 몇 가지 간단한 테스트를 수행하십시오.

- ▶ 나사 연결부의 씬링 상태를 점검하십시오.
- ▶ 헐거운 부품이 있으면 올바른 토크로 조이십시오.
- ▶ 올바르게 배선되었는지 확인하십시오. 써모커플 측정 포인트를 가열하여 써모커플의 전기적 연속성을 테스트하십시오. 단락이 없는지 확인하십시오.

### 5.3 설치 후 점검

측정 시스템을 시운전하기 전에 최종 점검을 모두 수행했는지 확인하십시오.

계기 조건 및 사양	
육안으로 봤을 때 계기가 손상되었습니까?	<input type="checkbox"/>

주변 조건이 계기 사양과 일치합니까? 예: ▪ 주변 온도 ▪ 적절한 조건	<input type="checkbox"/>
나사식 구성요소가 변형되지 않았습니까?	<input type="checkbox"/>
개스킷이 손상되지 않았으며 영구적인 변형이 없는 상태입니까?	<input type="checkbox"/>
<b>설치</b>	
계기가 노즐 축과 정렬되었습니까?	<input type="checkbox"/>
플랜지의 개스킷 시트가 깨끗합니까?	<input type="checkbox"/>
플랜지와 카운터 플랜지가 볼트로 제대로 결합되어 있습니까?	<input type="checkbox"/>
써모웰에 변형이 없습니까?	<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

폭발로 인해 사망 또는 심각한 상해가 발생할 수 있습니다. 방폭 지역에서 계기를 연결하는 방법에 대한 정보는 별도의 방폭 문서를 참조하십시오. 문의 사항이 있으면 제조업체에 연락하십시오.

- ▶ 이를 준수하지 않으면 전자 구성요소가 파손될 수 있습니다.
- ▶ 작동 전압에 연결된 상태에서는 계기를 설치하거나 배선하지 마십시오.

**i** 트랜스미터와 배선하려면 해당 트랜스미터의 기술 문서를 참조하십시오.

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. 그림과 같이 케이블을 연결하십시오(1.2 섹션 참조).
5. 배선이 완료되면 나사 단자를 조이십시오. 케이블 글랜드를 다시 조이십시오. 하우징 커버를 닫으십시오.

계기 배선이 완료되었습니다.

**i** 시운전 전에 연결 오류 방지를 위해 "연결 후 점검" 섹션의 체크리스트를 참조하십시오.

## 6.1 빠른 배선 가이드

### 주의

정전기로 인한 전자 부품의 손상 또는 오작동.

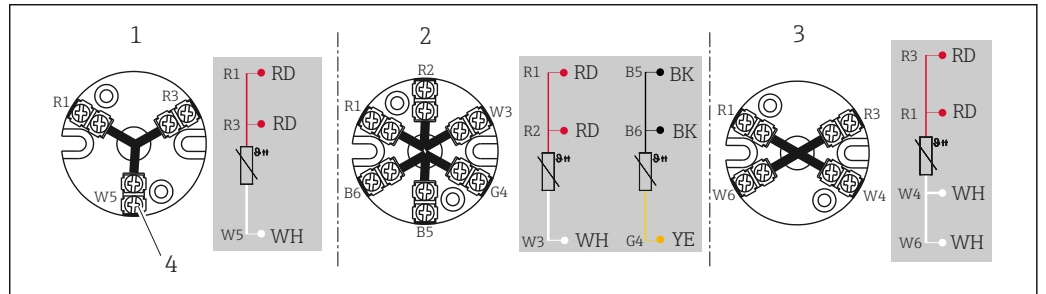
▶ 단자에서 정전기가 발생하지 않도록 조치하십시오.

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

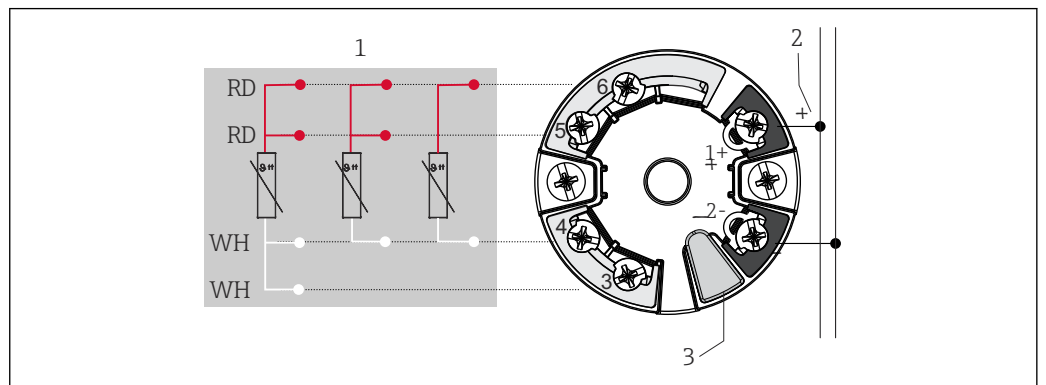
### 6.1.1 배선도

#### RTD 센서 연결 타입



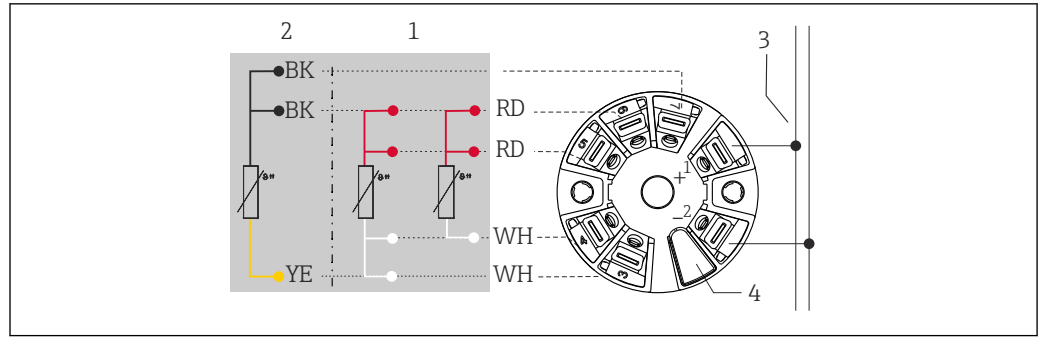
☐ 1 설치된 단자대

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



☐ 2 헤드 장착 iTHERM TMT7x 트랜스미터 또는 iTHERM TMT31(단일 센서 입력)

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

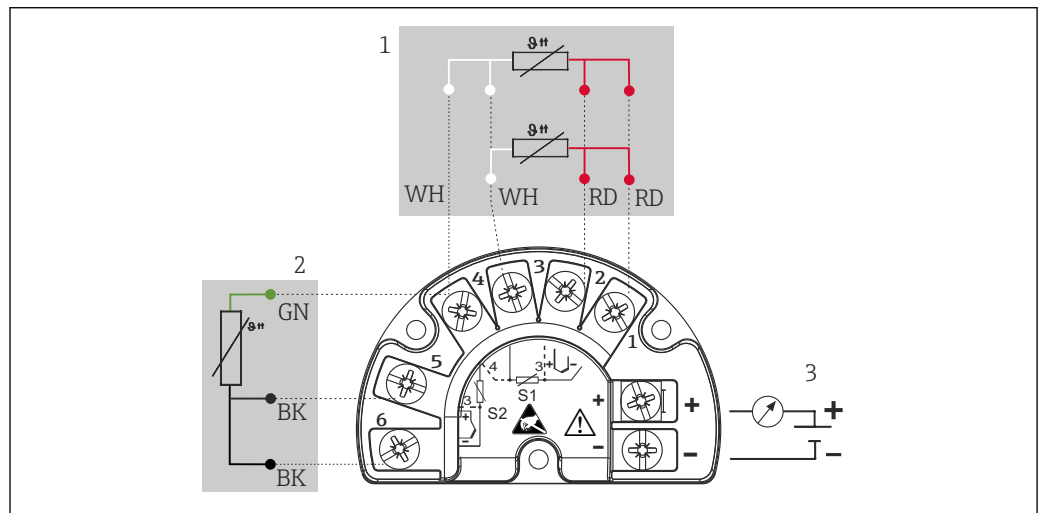


A0045466

☐ 3 헤드 장착 iTEMP TMT8x 트랜스미터(이중 센서 입력)

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

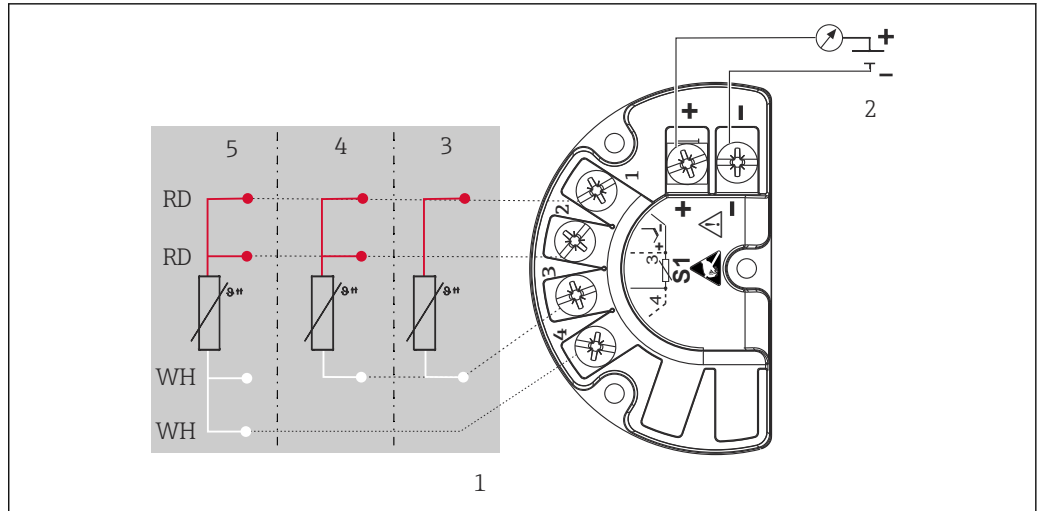
**설치된 필드 트랜스미터: 나사 단자 장착**



A0045732

☐ 4 iTHERM 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

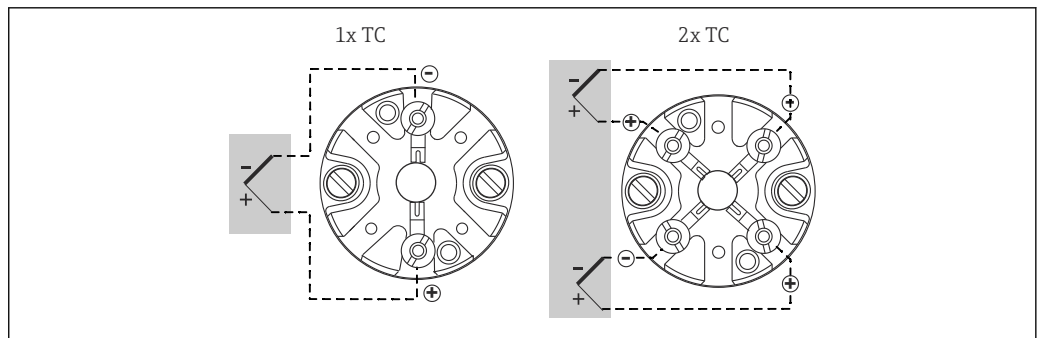


A0045733

☐ 5 iTEMP TMT142B(단일 입력)

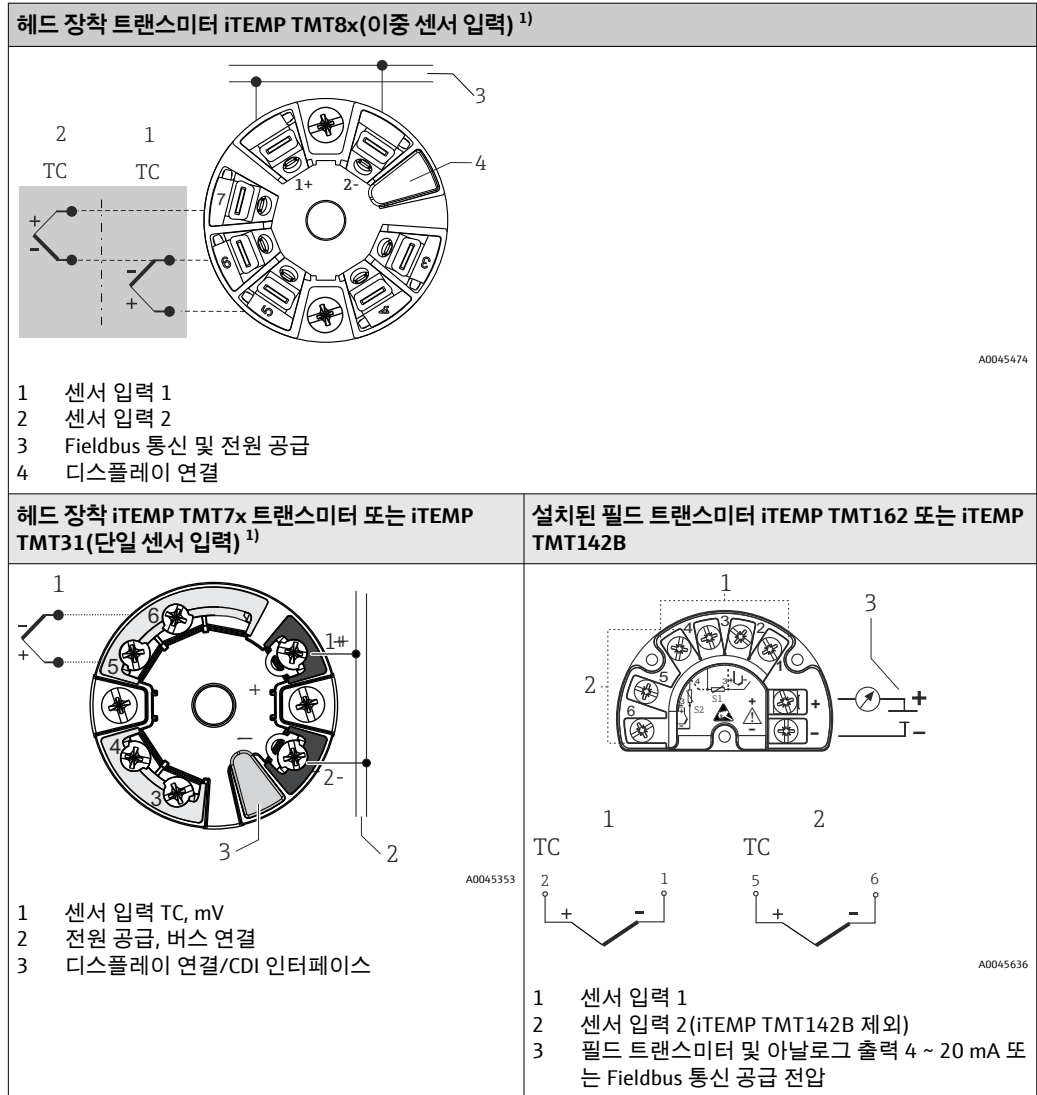
- 1 센서 입력 RTD
- 2 전원 공급, 필드 트랜스미터 및 아날로그 출력 4~20 mA, HART® 신호
- 3 2선식
- 4 3선식
- 5 4선식

**써모커플(TC) 센서 연결 유형**



A0012700

☐ 6 설치된 단자대



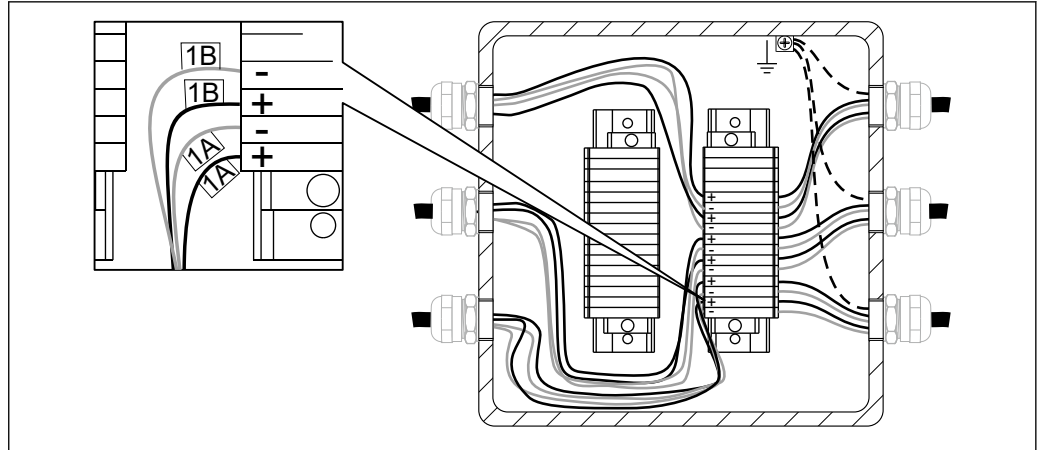
1) 나사 단자를 명시적으로 선택하지 않았거나 이중 센서가 설치된 경우 스프링 단자가 장착되어 있습니다.

**써모커플 전선 색상**

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

**6.2 센서 케이블 연결**

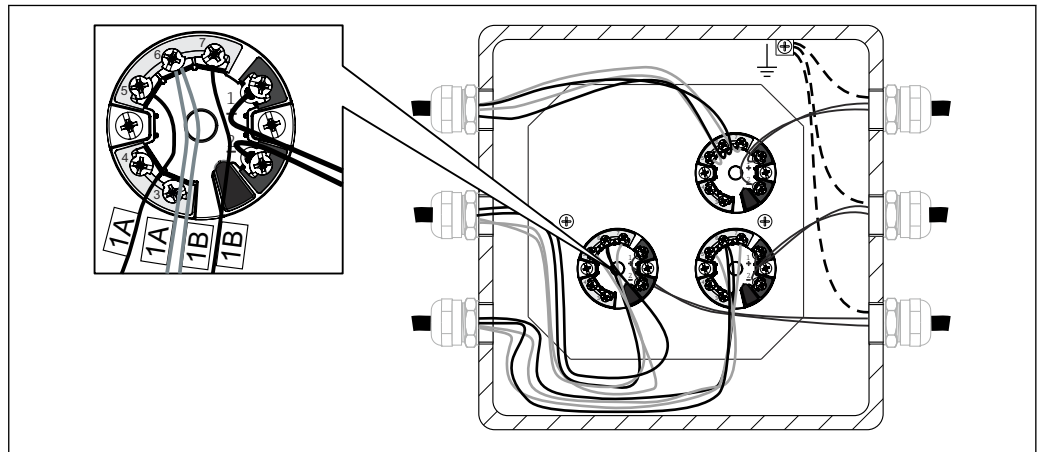
**i** 각 센서에는 TAG 번호가 표시되어 있습니다. 표준 구성에서는 모든 케이블이 설치된 트랜스미터 또는 단자에 연결되어 있습니다.



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

배선 작업은 순차적으로 수행합니다. 1번 트랜스미터의 입력 채널은 1번 인서트에서 시작하여 인서트의 케이블에 연결됩니다. 2번 트랜스미터는 1번 트랜스미터의 모든 채널이 연결된 후에만 사용됩니다.

각 인서트의 케이블은 1번부터 순차적으로 번호가 매겨집니다. 두 개의 센서를 사용할 경우 내부 마킹에 두 센서를 구분하기 위한 접미사가 추가됩니다. 예를 들어 동일한 인서트 또는 측정 포인트 1에 두 개의 센서가 있는 경우 1A와 1B로 표시됩니다.



☞ 8 설치 및 배선된 헤드 트랜스미터. 써모커플이 2개인 센서 케이블의 내부 마킹 예시

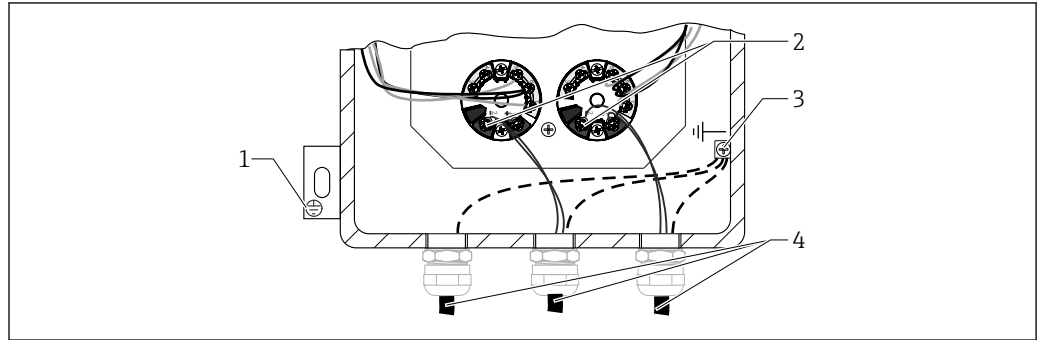
센서 타입	트랜스미터 타입	배선 규칙
1 x RTD 또는 TC	<ul style="list-style-type: none"> <li>단일 입력(1채널)</li> <li>이중 입력(2채널)</li> <li>다중 채널 입력 (12채널)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인서트 1개당 헤드 트랜스미터 1개</li> <li>인서트 2개당 헤드 트랜스미터 1개</li> <li>인서트 8개당 단일 다중 채널 트랜스미터 1개</li> </ul>
2 x RTD 또는 TC	<ul style="list-style-type: none"> <li>단일 입력(1채널)</li> <li>이중 입력(2채널)</li> <li>다중 채널 입력 (12채널)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용할 수 없음, 배선 제외</li> <li>인서트 1개당 헤드 트랜스미터 1개</li> <li>인서트 4개당 다중 채널 트랜스미터 1개</li> </ul>

### 6.3 전원 공급 장치 및 신호 케이블 연결

**i** 플랜트 접지 계획을 고려하십시오.

**케이블 사양**

- 신호 케이블 연결 단자(1+ 및 2-)는 역극성으로부터 보호됩니다.
- Fieldbus 통신에는 차폐 케이블을 사용하십시오.
- 전도체 단면적:
  - 나사 단자의 경우 최대 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG)
  - 스프링 단자의 경우 최대 1.5 mm<sup>2</sup> (16 AWG)



A0033290

☐ 9 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 Fieldbus 연결용 차폐 신호 케이블

**6.4 차폐 및 접지**

**i** 트랜스미터 배선의 전기적 차폐 및 접지에 관한 상세 내용은 해당 트랜스미터의 기술 문서를 참조하십시오.

설치 중에 국가 설치 요건 및 가이드라인을 준수하십시오. 각 접지 지점 사이에 전위차가 클 경우 차폐의 한 지점만 기준 접지에 직접 연결합니다. 따라서 등전위화가 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 주파수 등화 전류가 발생해 신호 케이블을 손상시키거나 신호 전송에 심각한 영향을 줄 수 있습니다.

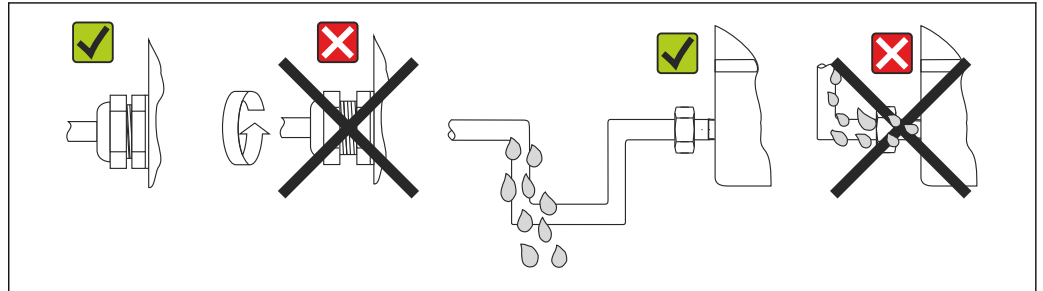
- ▶ 이러한 경우 신호 케이블 차폐는 한쪽 끝에서만 접지해야 합니다. 하우징 접지 단자 (단자 헤드, 필드 하우징)에 연결하면 안 됩니다. 연결되지 않은 차폐를 절연하십시오.

**6.5 방진방수 등급 보장**

이 계기는 명판에 명시된 방진방수 등급에 따른 모든 요건을 준수합니다. 현장에 설치한 후 또는 작동 후에 하우징의 방진방수 등급을 유지하려면 다음 사항을 준수해야 합니다.

- 하우징 씰을 흠에 끼울 때 씰이 깨끗해야 하고 손상되지 않은 상태여야 합니다. 씰 또는 씰링 홈이 청결하지 않으면 말려서 세척하거나 교체하십시오.
- 모든 하우징 나사와 나사 캡이 단단히 조여져 있어야 합니다.
- 연결에 사용하는 케이블이 지정된 외경을 준수해야 합니다(예: M20x1.5, 케이블 직경 8~12 mm).
- 케이블 글랜드를 단단히 조이고 지정된 클램핑 영역에서만 사용하십시오(케이블 직경이 케이블 글랜드에 맞아야 합니다).
- 케이블이 케이블 글랜드로 들어가기 전에 케이블을 아래로 늘어뜨려야 합니다("워터 트랩"). 그러면 수분이 형성되어도 글랜드로 침투할 수 없습니다. 케이블 글랜드가 위쪽을 향하지 않도록 계기를 설치해야 합니다.
- 케이블을 비틀지 말고, 원형 케이블만 사용하십시오.

- 미사용 케이블 글랜드를 더미 플러그로 교체하십시오(제품 구성에 포함).
- 케이블 글랜드에서 그로멧을 제거하지 마십시오.
- 계기를 반복해서 열고 닫을 수 있지만 방진방수 등급에 부정적인 영향을 줄 수 있습니다.



☞ 10 보호 등급 준수를 위한 연결 지침

A0024523

## 6.6 연결 후 점검

계기가 손상되었습니까(내부 장비 검사)?	<input type="checkbox"/>
<b>전기 연결</b>	
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?	<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 연속성을 확인했습니까?	<input type="checkbox"/>

## 7 시운전

### 7.1 준비 단계

계기가 정상적으로 작동할 수 있도록, 다음에 따라 제조업체의 시운전 유형인 "기본형", "확장형", "고급형"에 대한 설정 가이드를 사용하십시오.

- 사용 설명서
- 시운전 및 작업 조건(프로세스 조건 포함)에 대한 고객 사양

다음 단계를 따르십시오.

1. 해당 프로세스 담당 운영자 및 직원에게 시운전 작업이 예정되어 있음을 알려십시오.
2. 어떤 화학 물질 또는 유체를 측정하고 있는지 확인하십시오. 안전 데이터 시트를 준수하십시오.
3. 프로세스에 연결된 센서를 분리하십시오.
4. 온도 및 압력 조건을 관찰하십시오.
5. 작업을 안전하게 진행할 수 있음을 확인한 후에만 프로세스 피팅을 열고 플랜지 나사를 푸십시오.

6. 입력/출력 신호 라인을 분리하거나 신호를 시뮬레이션할 때 프로세스를 방해하지 않도록 주의하십시오.
7. 공구, 장비 및 프로세스가 오염되지 않게 하십시오. 필요한 세척 단계를 포함시켜 관련 계획을 세우십시오.
8. 사용되는 화학 물질이 안전상의 위험을 초래하지 않도록 하십시오. 여기에는 정상 작동에 필요한 오일, 세척제 등이 포함됩니다. 관련 안전 지침을 준수하십시오.

### 7.1.1 공구 및 장비

시운전 시에는 상기 조치 목록에 따라 필요 시 멀티미터 및 계기별 구성 도구를 사용하십시오.

## 7.2 설치 후 점검

계기를 작동하기 전에 연결 후 점검을 모두 했는지 확인하십시오.

- "설치 후 점검" 체크리스트
- "연결 후 점검" 체크리스트

시운전은 기본, 확장 또는 고급 유형에 따라 수행해야 합니다.

### 7.2.1 기본 시운전

계기 육안 검사:

1. 계기의 손상 여부를 확인하십시오.
2. 계기가 사용 설명서에 따라 설치되었는지 확인하십시오.
3. 사용 설명서 및 현지 규정에 따라 배선되었는지 확인하십시오.
4. 계기에 방진 및 방수 기능이 있는 상태인지 확인하십시오.
5. 안전 예방 조치를 준수했는지 확인하십시오.
6. 계기에 전원을 공급하십시오.

계기의 육안 검사가 완료되었습니다.

주변 조건:

1. 계기가 작동하는 주변 조건이 적절한지 확인하십시오. 주변 온도, 습도(IPxx 방진방수 등급), 진동, 폭발 위험 지역(Ex, 먼지 폭발 위험 구역), RFI/EMC, 태양광 차단 등이 여기에 해당합니다.
2. 운영 및 유지보수 목적으로 계기에 접근 가능한지 확인하십시오.

주변 조건을 확인해야 합니다.

구성 파라미터:

1. 고객이 지정한 파라미터를 이용해 사용 설명서에 따라 계기를 구성하십시오.
2. 또는 설계 사양에 명시된 파라미터를 활용해 구성하십시오.

계기가 올바르게 구성되었습니다.

출력 신호 값 확인

1. 계기의 로컬 디스플레이 및 출력 신호가 고객의 디스플레이에 맞는지 점검하십시오.
2. 계기의 로컬 디스플레이 및 출력 신호가 고객 디스플레이와 일치하는지 확인하십시오.

출력 값이 검증되었습니다.

기본 시운전이 완료되었습니다.

### 7.2.2 확장 시운전

확장 모드에서 시운전을 하려면 기본 시운전을 완료한 후 다음 단계를 수행하십시오.

계기 적합성:

1. 수령한 계기를 액세서리 등의 주문서 또는 설계 사양, 문서 및 인증서와 비교하십시오.
2. 가능한 경우, 소프트웨어 버전을 확인하십시오.

계기 적합성이 검증되었습니다.

기능 테스트:

1. 내부 또는 외부 시뮬레이터를 이용해 계기 출력(스위칭 포인트, 보조 입력/출력 포함)을 확인하십시오.
2. 고객이 제공한 기준과 측정 데이터/결과를 비교하십시오.
3. 필요 시 사용 설명서에 따라 계기를 조정하십시오.

기능 테스트가 완료되었습니다.

확장 시운전이 완료되었습니다.

### 7.2.3 고급 시운전

고급 시운전에는 기본 및 확장 시운전 단계 외에 루프 테스트도 포함됩니다.

측정 회로 검증:

1. 계기에서 제어실로 전송되는 출력 신호를 3개 이상 시뮬레이션하십시오.
2. 시뮬레이션된 값과 표시된 값을 판독하십시오.
3. 값을 기록하십시오.
4. 선형성을 확인하십시오.

측정 회로가 검증되었습니다.

고급 시운전이 완료되었습니다.

## 7.3 계기 켜기

최종 점검을 완료한 후 공급 전압을 연결하십시오. 이제 멀티포인트 온도계를 사용할 수 있습니다.

# 8 진단 및 문제 해결

## 8.1 일반 문제 해결

전자적 문제가 발생하면 사용 설명서에 나온 문제 해결 절차를 따라 문제를 해결하십시오. 이러한 질문을 통해 체계적으로 결함의 원인과 이에 상응하는 시정 조치를 확인할 수 있습니다.

전체 온도 계기의 경우 다음 지침을 참조하십시오.

### 주의

#### 계기 부품 수리

- ▶ 중대한 결함이 발생한 계기는 교체하십시오. "반품" 섹션을 참조하십시오.

Endress+Hauser의 iTEMP 트랜스미터를 사용하는 경우 해당 계기의 기술 문서에 나온 문제 해결 정보를 참조하십시오.

## 9 유지보수

### 9.1 일반 정보

계기 유지보수 시 계기에 쉽게 접근할 수 있게 하십시오. 계기의 구성요소를 교체할 경우 특성과 성능이 동일한 제조업체의 정품 예비 부품으로 교체해야 합니다. 작동 안전성과 신뢰성을 지속적으로 보장하려면 제조업체가 명시적으로 허용하는 경우에만 계기를 수리해야 합니다. 또한 전기 장비 수리에 관한 지역 또는 국가별 규정 및 법률을 준수해야 합니다.

**i** 다음 유지보수 단계는 계기의 고급 버전에만 적용됩니다.

### 9.2 예비 부품

현재 제공되는 제품 예비 부품은

[http://www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables)에서 확인할 수 있습니다.

예비 부품을 주문할 때 계기의 일련 번호를 명시하십시오.

멀티포인트 온도계 어셈블리의 예비 부품:

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

제품 구성에 상관없이 추가적으로 다음 액세서리를 선택할 수 있습니다.

- 압력 트랜스미터
- 압력 마노미터
- 피팅
- 매니폴드
- 밸브

교체식 인서트를 사용한 설계의 경우 다음 단계를 따라야 합니다.

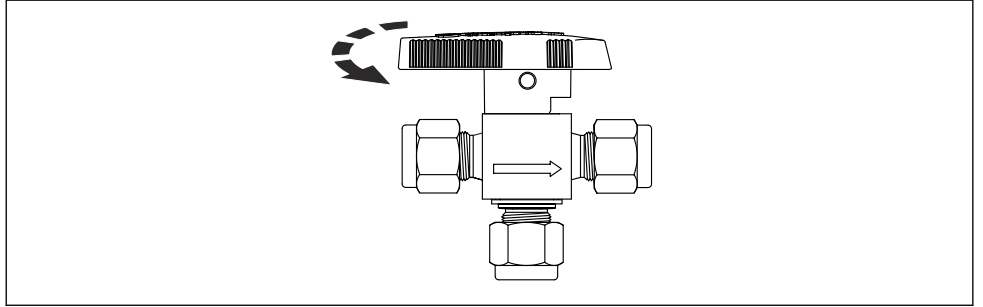
#### 주의

- ▶ 인서트를 교체하기 전에 주 써모웰과 진단 챔버가 감압되었는지 확인하십시오. 그러려면 설치된 압력 측정 계기(압력 게이지 또는 압력 트랜스미터)에 표시된 압력 값을 확인하십시오.

주 써모웰이 가압된 경우 진단 챔버가 가압 상태가 아닐 때에만 센서 교체가 허용됩니다.

진단 챔버가 가압 상태이고 압력 게이지/트랜스미터가 매니폴드 또는 다방향 밸브와 함께 설치된 경우에는 여기에 제시된 안전 조치를 수행한 후 작동 조건에서 인서트를 교체하십시오.

1.



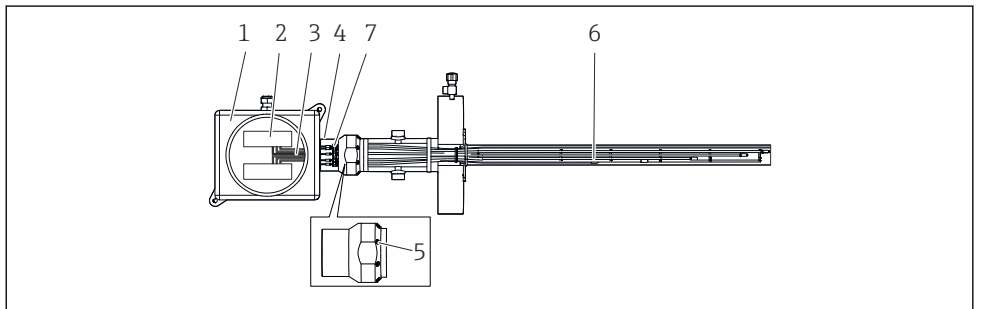
A0036098

진단 챔버에 설치된 다방향 밸브를 배출 위치로 설정하십시오. 압력 표시가 계속 활성화된 상태여야 합니다.

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 디스플레이를 모니터링하십시오. 압력이 다시 크게 증가하지 않을 경우에만 다음 단계를 시작하십시오.

**사례 1: 직접 설치 정선 박스가 있는 설계**

1.



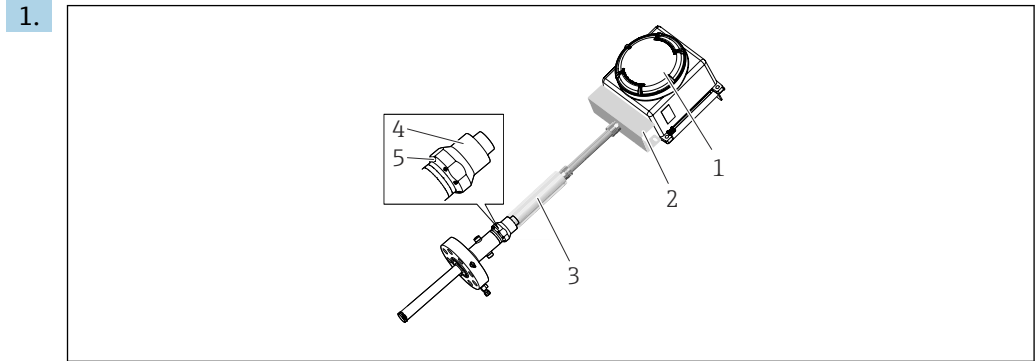
A0036769

정선 박스(1)의 커버를 여십시오.

2. 모든 insert(6)의 센서 케이블(3)을 정선 박스(프로세스 측) 내부의 단자대(2) 또는 트랜스미터에서 분리하십시오.
3. 회전 조인트(5)의 그러브 나사를 완전히 푸십시오.
4. insert와 압축 피팅의 모든 센서 리드에 접근할 수 있도록 정선 박스를 조인트(4)와 함께 제거하십시오.
5. 압축 피팅 너트(7)를 푸십시오.
6. insert를 천천히 조심스럽게 끝까지 빼내십시오. 압축 피팅의 나사와 씰링 시트가 손상되지 않았는지 확인하십시오.
7. 풀린 압착 피팅의 금속 패물은 이러한 작업을 할 때마다 반드시 교체해야 합니다. 교체된 부품과 사양이 동일하려면 새 금속 패물 세트가 필요합니다.
8. 새 insert를 팁부터 압축 피팅을 통해 끼우십시오. 제조업체에서 제공하는 새 insert의 길이와 사양은 교체되는 부품의 사양을 충족해야 합니다.
9. 압착 피팅의 너트를 제조업체의 지침에 따라 조이십시오.
10. 필요한 경우 회전 조인트의 씰링 홈의 개스킷 시트를 세척하고 손상되었거나 마른 경우 씰을 교체하십시오. 내부 연결부와 씰링 표면이 손상되지 않게 하십시오. 흠집이 발견되면 제조업체에 연락하여 회전 조인트를 교체하십시오.
11. 조인트를 사용해 정선 박스를 원래 위치로 다시 정렬하십시오. 연장 케이블 묶음이 정선 박스에 완전히 삽입되었는지 확인하십시오.
12. 회전 조인트의 그러브 나사를 조이십시오.

13. 배선도에 따라 인서트의 모든 케이블을 정선 박스 내부의 해당 단자대 또는 트랜스미터에 연결하십시오.
14. 하우징 커버를 닫으십시오.

**사례 2: 원격 정선 박스와 보호 도관이 있는 설계**



- 정선 박스(1)의 커버를 여십시오.
2. 모든 측정 인서트의 센서 케이블을 정선 박스 안의 단자대 또는 트랜스미터에서 분리하십시오(프로세스 측).
3. 케이블 글랜드가 보이고 접근할 수 있을 때까지 정선 박스에서 케이블 글랜드 보호 커버(2)를 당겨 빼내십시오.
4. 모든 인서트의 케이블 글랜드 씰링 너트를 푸십시오.
5. 케이블 도관(3)과 센서 리드를 함께 정선 박스에서 제거하십시오.
6. 회전 조인트(4)의 그러브 나사(5)를 완전히 풀고 케이블 도관을 회전 조인트와 함께 제거하십시오. 이제 모든 연장 케이블에 접근할 수 있습니다.
7. 교체될 수 있는 센서의 압축 피팅 너트를 푸십시오.
8. 센서를 천천히 주의해서 제거하십시오. 압축 피팅의 나사와 씰링 시트가 손상되지 않았는지 확인하십시오.
9. 풀린 압축 피팅의 금속 페룰은 이러한 작업을 할 때마다 반드시 교체해야 합니다. 교체된 부품과 사양이 동일하려면 새 금속 페룰 세트가 필요합니다.
10. 모든 새 인서트를 팁부터 압축 피팅을 통해 끼우십시오. 제조업체 새 인서트의 길이와 사양은 교체되는 부품의 사양을 충족해야 합니다.
11. 제조업체의 지침에 따라 압축 피팅의 너트를 조이십시오.
12. 케이블 도관(3)을 회전 조인트 및 보호 커버 피팅과 함께 새 연장 케이블 묶음으로 밀어 넣으십시오. 회전 조인트를 원래 위치로 되돌리십시오.
13. 회전 조인트(4)의 그러브 나사(5)를 조이십시오.
14. 새 센서의 연장 케이블 단자를 원래 케이블 글랜드를 통해 끼우십시오.
15. 케이블 글랜드 씰링 너트를 조이십시오.
16. 배선도에 따라 인서트의 모든 케이블을 정선 박스 내부의 해당 단자대 또는 트랜스미터에 연결하십시오.
17. 케이블 글랜드 보호 커버를 다시 설치하십시오.
18. 하우징 커버를 닫으십시오.

### 9.3 Endress+Hauser 서비스


서비스	설명
인증서	제조업체는 개별 인증된 구성요소를 설계 또는 공급하고 전체 시스템에 대한 통합을 검증함으로써 특정 승인 및 계기 인증에 따른 계기의 설계, 제품 제조, 테스트 및 시운전 관련 요건을 충족할 수 있습니다.
유지보수	모든 제조업체 시스템은 모듈식으로 설계되어 유지보수가 간편하기 때문에 구형 부품이나 마모된 부품을 손쉽게 교체할 수 있습니다. 부품이 표준화되어 신속한 유지보수가 가능합니다.
교정	제조업체의 교정 서비스에는 규정 준수를 위한 현장 검증 테스트, 공인 실험실 교정, 인증 및 추적이 포함됩니다.
설치	제조업체는 최소의 비용으로 플랜트를 시운전할 수 있도록 지원합니다. 측정 시스템의 품질과 수명을 유지하고 플랜트 운영의 신뢰도를 높이기 위해서는 오류 없는 설치 작업이 매우 중요합니다.
테스트	전체 수명 기간 동안 제품 품질과 효율성을 보장하기 위해 다음과 같은 테스트를 수행할 수 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASME V 6조, UNI EN 571-1 및 ASME VIII Div. 1 App 8 표준에 따른 침투 테스트</li> <li>▪ ASTM E 572에 따른 PMI 테스트</li> <li>▪ EN 13185 / EN 1779에 따른 HE 테스트</li> <li>▪ 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</li> <li>▪ PED Directive, EN 13445-5에 따른 수압 테스트</li> <li>▪ ASME V 4조에 따라 공식 자격을 갖춘 외부 협력사가 진행하는 초음파 테스트</li> </ul>

### 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

 폐전기전자제품(WEEE)을 미분류 지자체 폐기물로 폐기하는 경우를 최소화하기 위해 폐전기전자제품(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 진행하십시오. 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

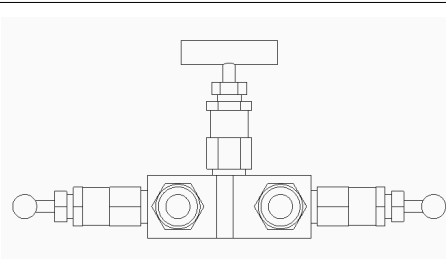
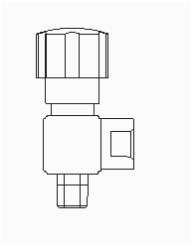
지역 규정에 따라 배터리를 폐기하십시오.

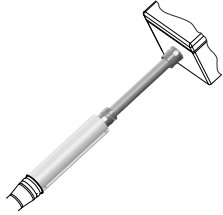
## 10 액세서리

현재 제품에 사용할 수 있는 액세서리는 [www.endress.com](http://www.endress.com)에서 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 정션 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.
  <small>A0034865</small>	압력 트랜스미터를 압력 포트에 장착하고 작동 조건에서 장치를 지속적으로 모니터링하기 위한 피팅, 매니폴드 및 밸브가 제공됩니다.
피팅/매니폴드/밸브	
퍼징 시스템	진단 챔버의 감압을 위한 퍼징 시스템입니다. 이 시스템은 다음으로 구성됩니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2방향 및 3방향 밸브</li> <li>▪ 압력 트랜스미터</li> <li>▪ 양방향 압력 릴리프 밸브</li> </ul> 이 시스템을 사용하면 동일한 반응기에 설치된 여러 진단 챔버를 연결할 수 있습니다.

액세서리	설명
휴대용 샘플링 시스템	외부 실험실에서 화학적으로 분석하기 위해 진단 챔버 안에 있는 유체를 샘플링하기 위한 휴대용 현장 시스템입니다. 이 시스템은 다음으로 구성됩니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 3개의 실린더</li> <li>▪ 압력 조절기</li> <li>▪ 경질 및 연질 튜브</li> <li>▪ 통기관</li> <li>▪ 콕 커넥터 및 밸브</li> </ul>
<div style="text-align: center;">  <p>A0036534</p> <p>원격 케이블 도관 시스템</p> </div>	샘플링의 상단을 몰드 스테인리스강 커버가 있는 분리형 정션 박스와 연결하는 폴리아미드 케이블 도관으로 구성됩니다. 케이블 연결을 보호하기 위해 정션 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	USB 인터페이스를 통해 FieldCare와 본질 안전 HART 통신을 수행하는 데 사용됩니다. 자세한 정보는 "기술 정보" T100404F를 참조하십시오.
Commubox FXA291	CDI 인터페이스(= Endress+Hauser Common Data Interface)와 컴퓨터 또는 노트북의 USB 포트를 통해 Endress+Hauser 현장 계기를 연결합니다. 자세한 정보는 "기술 정보" T100405C를 참조하십시오.
HART 루프 컨버터 HMX50	동적 HART 프로세스 변수를 평가하고 아날로그 전류 신호 또는 제한 값으로 변환하는 데 사용됩니다. 자세한 정보는 "기술 정보" T100429F 및 사용 설명서 BA00371F를 참조하십시오.
Wireless HART 어댑터 SWA70	현장 계기의 무선 연결에 사용됩니다. 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. 자세한 정보는 사용 설명서 BA061S를 참조하십시오.
Fieldgate FXA320	웹 브라우저를 통해 연결된 4-20mA 계기를 원격으로 모니터링하기 위한 게이트웨이. 자세한 정보는 "기술 정보" T100025S 및 사용 설명서 BA00053S를 참조하십시오.
Fieldgate FXA520	웹 브라우저를 통해 연결된 HART 계기를 원격 진단 및 구성하기 위한 게이트웨이입니다. 자세한 정보는 "기술 정보" T100025S 및 사용 설명서 BA00051S를 참조하십시오.
Field Xpert SFX100	원격 구성 및 HART 전류 출력(4-20 mA)을 통해 측정된 값을 얻기 위한 콤팩트하고, 유연하며, 견고한 산업용 휴대용 단말기입니다. 자세한 정보는 사용 설명서 BA00060S를 참조하십시오.

### 10.3 서비스별 액세서리

액세서리	설명
Applicator	<p>Endress+Hauser 계기 선택 및 크기 결정용 소프트웨어:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>최적의 계기를 확인하는 데 필요한 모든 데이터(예: 압력 손실, 정확성, 프로세스 연결부 등) 계산</li> <li>계산 결과의 그래픽 표시</li> </ul> <p>프로젝트의 전체 수명 주기에 걸쳐 모든 프로젝트 관련 데이터 및 파라미터의 관리, 문서화 및 액세스 지원</p> <p>Applicator 제공: 인터넷: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></p>
FieldCare SFE500	<p>Endress+Hauser의 FDT 기반 플랜트 자산 관리 도구</p> <p>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 정보

### 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

측정값은 두 가지 방식으로 전송됩니다.

- 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 뛰어나서 범용 애플리케이션을 지원하며 재고가 적어도 됩니다. iTEMP 트랜스미터는 PC를 통해 쉽고 빠르게 구성할 수 있습니다. Endress+Hauser 웹사이트에서 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 이용해 쉽고 빠르게 작동, 시각화 및 유지보수할 수 있습니다. 측정값의 무선 표시와 Endress +Hauser SmartBlue 앱을 통한 구성을 위해 통합 Bluetooth® 인터페이스를 옵션으로 제공합니다.

**PROFIBUS PA 헤드 트랜스미터**

PROFIBUS PA 통신을 지원하고 범용 프로그래밍이 가능한 iTEMP 헤드 트랜스미터입니다. 다양한 입력 신호를 디지털 출력 신호로 변환합니다. 전체 작동 온도 범위에서 측정 정확도가 높습니다. PROFIBUS PA 기능과 계기별 파라미터는 Fieldbus 통신을 통해 구성합니다.

**FOUNDATION Fieldbus™ 헤드 트랜스미터**

FOUNDATION Fieldbus™ 통신을 지원하고 범용 프로그래밍이 가능한 iTEMP 헤드 트랜스미터입니다. 다양한 입력 신호를 디지털 출력 신호로 변환합니다. 전체 작동 온도 범위에서 측정 정확도가 높습니다. 모든 iTEMP 트랜스미터는 모든 주요 프로세스 제어 시스템에서 사용하도록 승인되었습니다. 통합 테스트는 Endress+Hauser의 'System World'를 통해 진행됩니다.

**PROFINET 및 Ethernet-APL™ 을 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 2선식 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 B형(평면)에서 계측용으로 사용할 수 있습니다.

**IO-Link가 있는 헤드 트랜스미터**

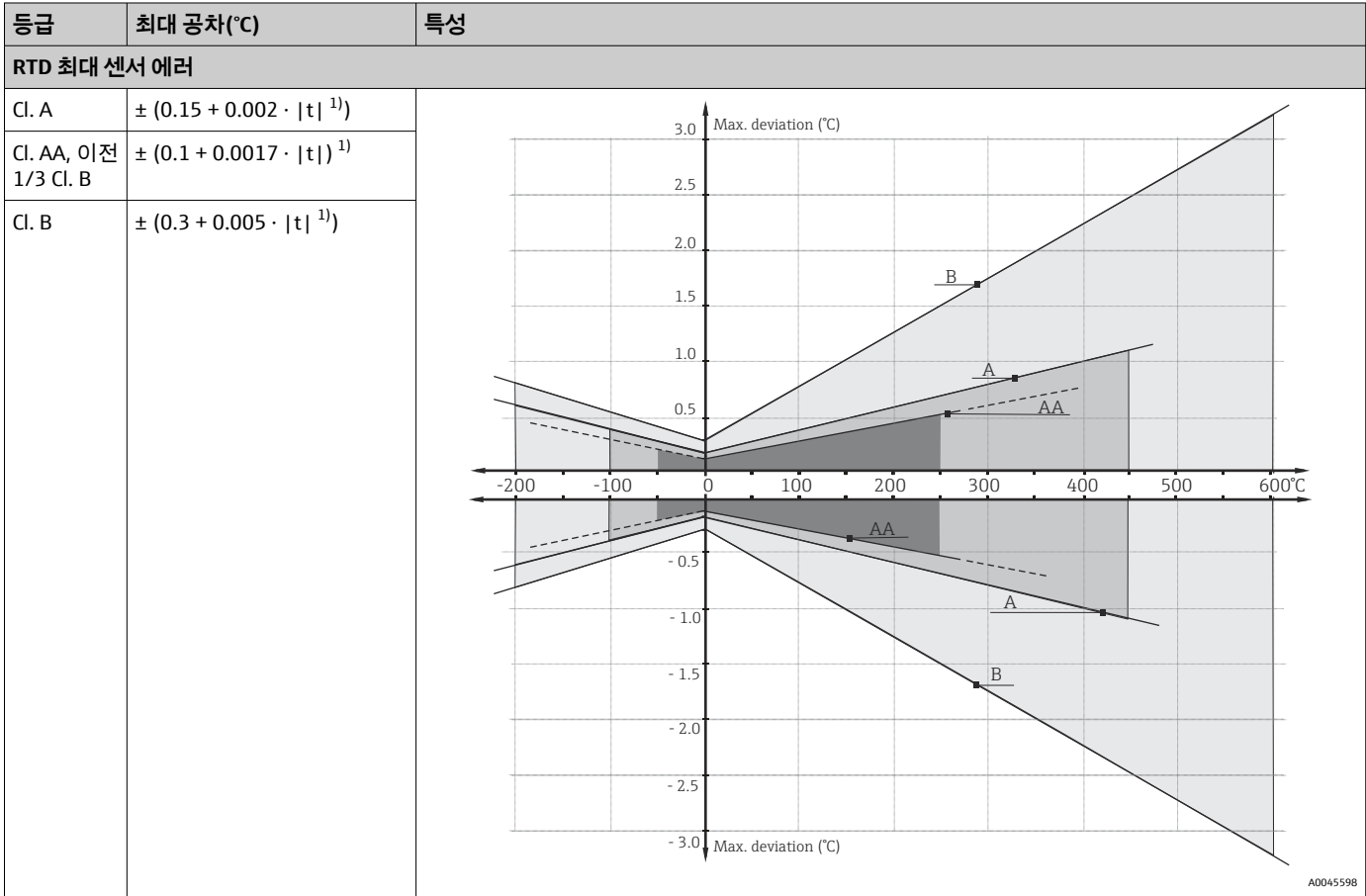
iTEMP 트랜스미터는 측정 입력과 IO-Link 인터페이스가 있는 IO-Link 계기입니다. IO-Link를 통한 디지털 통신을 통해 구성 가능하고 간단하며 비용 효율적인 솔루션을 제공합니다. 이 계기는 DIN EN 5044에 따라 터미널 헤드 B형(평면)에 설치됩니다.

**iTEMP 트랜스미터의 장점:**

- 이중 또는 단일 센서 입력(일부 트랜스미터의 경우 선택 사항)
- 부착형 디스플레이(일부 트랜스미터의 경우 선택 사항)
- 중요 프로세스에서 탁월한 신뢰성, 정확성 및 장기 안정성 보장
- 연산 기능
- 온도계 드리프트, 센서 백업 기능, 센서 진단 기능의 모니터링
- Callendar van Dusen 계수(CvD)에 따른 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 <sup>1)</sup>	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 시간

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

**저항 센서(RTD)**

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

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

내충격성 및 내진동성	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RTD: 3G/10~500 Hz(IEC 60751)</li> <li>▪ TC: 4G/2~150 Hz(IEC 60068-2-6)</li> </ul>
교정	<p>교정은 인서트별로 주문 단계에서 또는 기기 설치 후 수행할 수 있는 작업입니다(교체식 인서트에만 적용).</p> <p><b>i</b> 기기 설치 후에 교정을 수행하는 경우 제조업체 서비스 팀에 문의하여 도움을 받으십시오. 제조업체의 서비스 팀은 대상 센서의 교정에 필요한 모든 추가 활동의 준비를 지원할 수 있습니다. 주 써모웰의 내부 압력을 알 수 없으면 프로세스 가동 중에는 프로세스 연결부에 나사로 체결된 부품을 절대 풀지 말아야 합니다.</p> <p>교정을 진행하는 동안 멀티포인트 인서트(UUT = 테스트 대상 장치)의 센서 소자 측정값을 교정 표준의 기준값과 비교하십시오. 측정 방법은 지정되어 있으며 반복 가능합니다. 교정의 목적은 테스트 대상 장치(UUT)의 판독값과 측정 변수 실제 값 사이의 측정 오차를 파악하는 것입니다.</p> <p>인서트에는 두 가지 방법이 사용됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 고정 지점에서 교정: 물의 어는점 0 °C (32 °F)</li> <li>▪ 정확한 기준 온도계와 비교한 교정</li> </ul> <p><b>i</b> <b>인서트 평가</b></p> <p>측정 불확도가 허용 가능하고 측정 결과를 전송할 수 있는 교정이 불가능한 경우, 제조업체는 인서트의 검증 측정(평가) 서비스를 제공합니다.</p>

### 11.4 주변 조건

주변 온도	정선 박스	비방폭 지역	방폭 지역
	트랜스미터가 설치되지 않은 경우	-50~+85 °C (-58~+185 °F)	-50~+60 °C (-58~+140 °F)
트랜스미터가 설치된 경우	-40~+85 °C (-40~+185 °F)		방폭 지역 승인 여부에 따라 달라집니다. 자세한 내용은 방폭 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	
멀티 채널 트랜스미터가 설치된 경우		-40~+80 °C (-40~+176 °F)
DIN 레일 트랜스미터가 설치된 경우		-40~+100 °C (-40~+212 °F)

습도	<p>IEC 60068-2-33에 따른 응결:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 헤드 트랜스미터: 허용됨</li> <li>▪ DIN 레일 트랜스미터: 허용 안 됨</li> </ul> <p>최대 상대 습도: IEC 60068-2-30에 따라 95%</p>
----	---

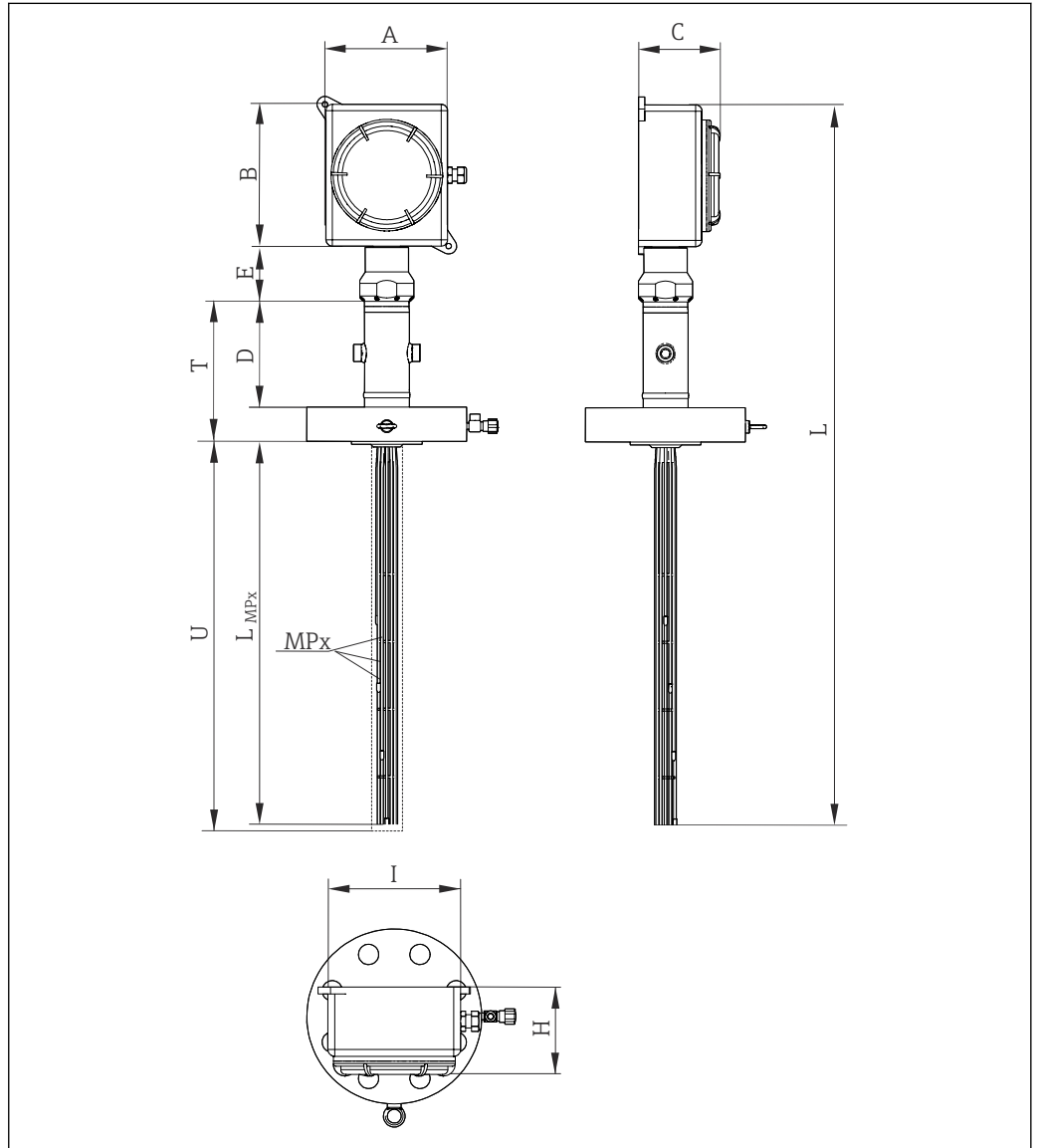
기후 등급	<p>다음 구성요소가 정선 박스에 설치될 때 결정됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 헤드 트랜스미터: EN 60654-1에 따라 C1 등급</li> <li>▪ 멀티 채널 트랜스미터: IEC 60068-2-30에 따라 테스트, IEC 60721-4-3에 따라 C1-C3 등급 관련 요건 충족</li> <li>▪ 단자대: EN 60654-1에 따라 B2 등급</li> </ul>
-------	---

전자파 적합성(EMC)	사용된 헤드 트랜스미터에 따라 다르며, 해당 기기의 기술 문서에서 확인할 수 있습니다.
--------------	--

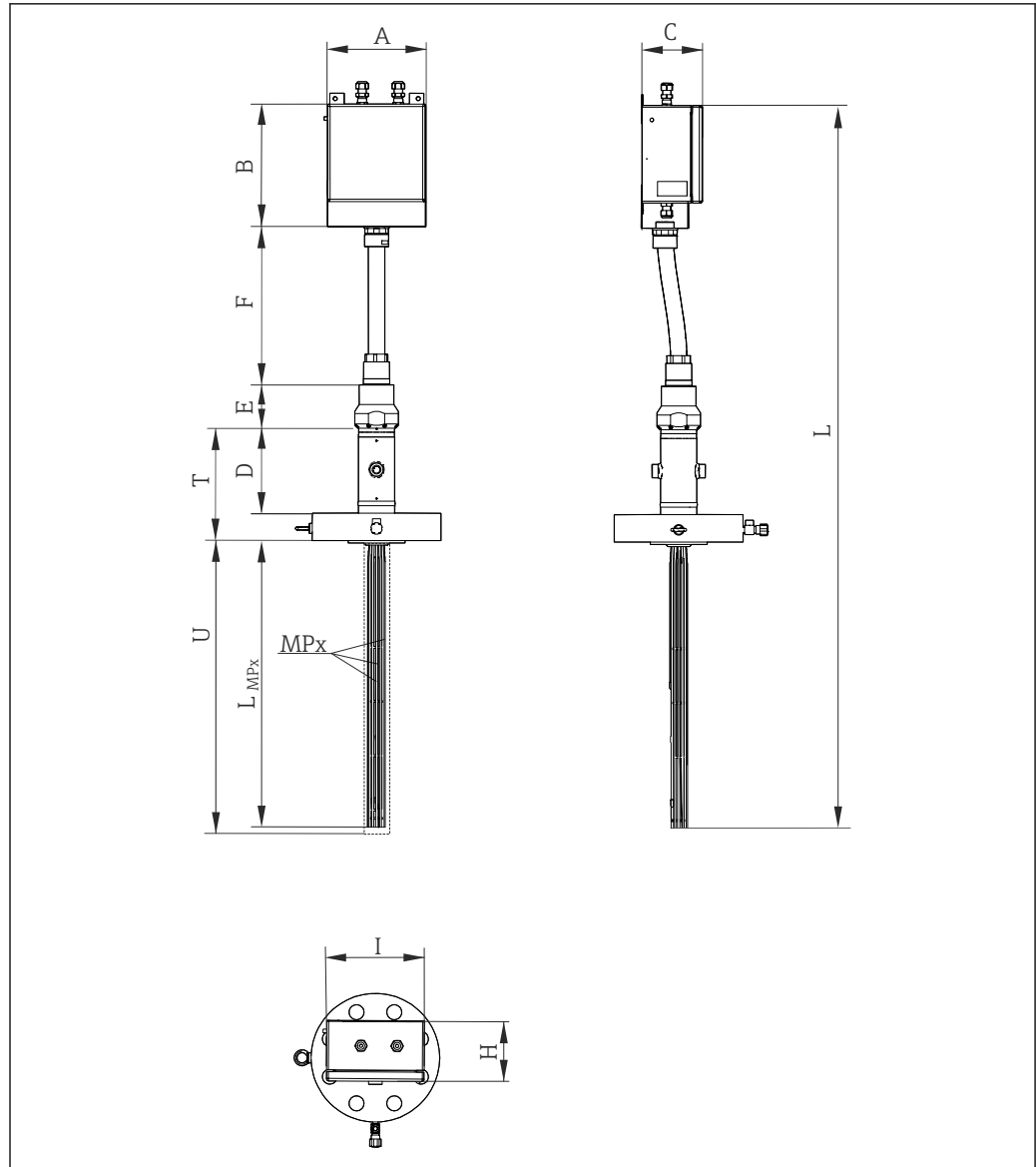
### 11.5 기계적 구조

설계, 치수

이 계기는 다양한 하위 어셈블리로 구성됩니다. 정확도 및 수명 향상을 위해 특정 프로세스 조건에 맞는 인서트가 제공됩니다. 주 써모웰은 강도와 내부식성을 높이고 인서트를 교체할 수 있도록 해줍니다. 견고한 외부 피복을 갖춘 차폐 연장 케이블은 혹독한 환경에서도 내구성이 우수하며 간섭 없는 신호 전송을 보장합니다. 인서트는 필요한 방진방수 등급을 보장하는 특수 씰링 피드스루를 통해 연장 케이블에 연결됩니다.



A0036476



A0036475

☐ 11 회전식 조인트가 달린 모듈식 계기의 디자인에는 첫 번째 그림처럼 헤드가 조인트에 직접 붙은 형태와 두 번째 그림처럼 헤드가 조인트에서 떨어진 형태가 있습니다. 치수 mm(in)

A, B, 정선 박스의 치수, 다음 그림 참조

C

D 진단 챔버 = 390 mm (15.35 in)

E 연장 길이

F 연결 호스 길이

I, H 정선 박스 및 지지 시스템의 치수

$L_{MPx}$  인서트 또는 써모웰의 삽입 길이

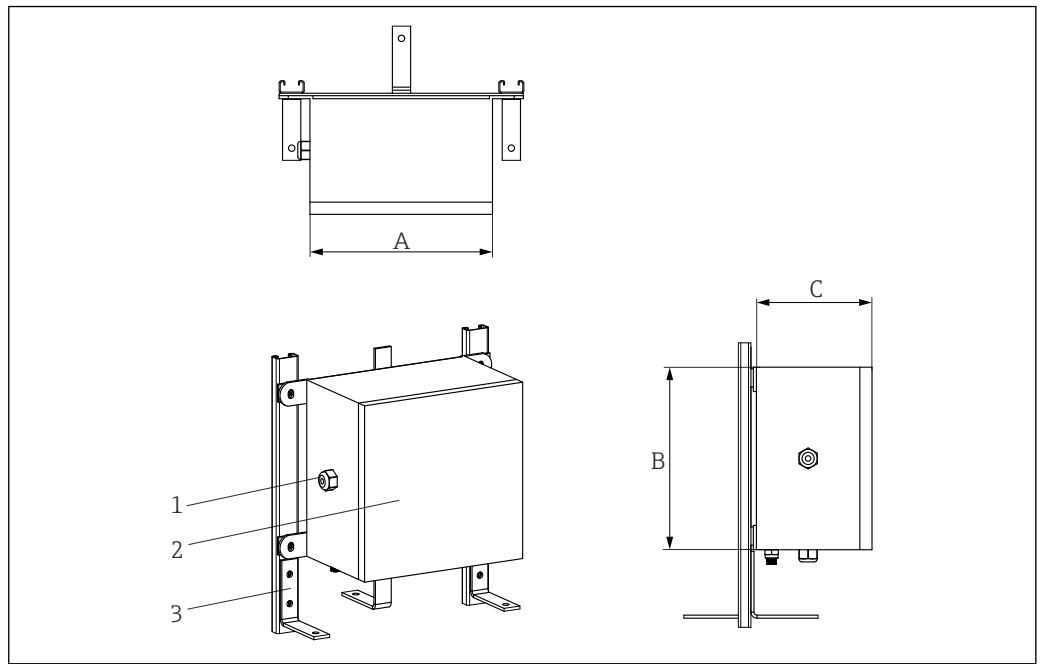
L 계기 길이

MPx 측정 포인트의 개수 및 분포: MP1, MP2, MP3 등

T 지원 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 및 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)

사양 타입	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, IEC, UL, CSA, FM 승인	방폭 지역 사용을 위한 ATEX 승인

사양 타입	정선 박스	케이블 글랜드
식별	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ATEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga</li> <li>▪ ATEX IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>▪ IECEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>▪ IECEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>▪ ATEX II 2GD Ex d IIC T6-T3/Ex tDA21 IP66 T85oC-T200oC</li> <li>▪ IECEX II 2GD Ex d IIC T6-T3/ Ex tDA21 IP66 T85oC-T200oC</li> <li>▪ UL913 Class I, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4</li> <li>▪ FM3610 Class I, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4</li> <li>▪ CSA C22.2 No. 157 Class I, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4</li> </ul>	→ 39-
커버	경첩식 및 나사식	-
최대 씰링 직경	-	6~12 mm (0.24~0.47 in)

**지지 시스템**

회전식 조인트가 제공되므로 직접 장착된 정선 박스를 시스템 본체를 기준으로 다양한 각도로 배치할 수 있습니다.

진단 챔버의 헤드와 정선 박스 사이의 연결을 보장합니다. 시스템은 인서트 및 연장 케이블의 모니터링과 유지보수를 위해 손쉽게 접근할 수 있도록 설치됩니다. 또한 정선 박스와의 연결이 견고하며, 진동에 강합니다.

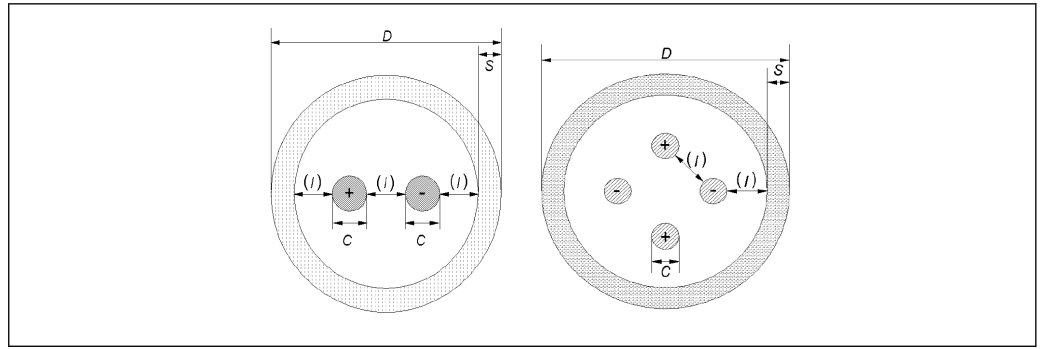
**인서트, 도관 및 써모웰**

**써모커플**

직경 mm (in)	타입	표준	센서 설계	시스 재질
3 mm (0.12 in)	1x K 타입 2x K 타입 1x J 타입 2x J 타입 1x N 타입 2x N 타입	IEC 60584 /ASTM E230	접지/미접지	Alloy600 / AISI 316L / Pyrosil

**도체 두께**

센서 타입	직경 mm (in)	벽 두께	최소 시스 벽 두께	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



**RTD**

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

**써모웰 또는 도관**

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

**씰링 구성요소**

씰링 구성요소는 진단 챔버에 용접되어 지정된 모든 작동 조건에서 적절한 씰링을 유지하고, 스템프 인서트(기본형 솔루션) 또는 인서트(고급형 솔루션)의 유지보수 또는 교체를 가능하게 합니다.

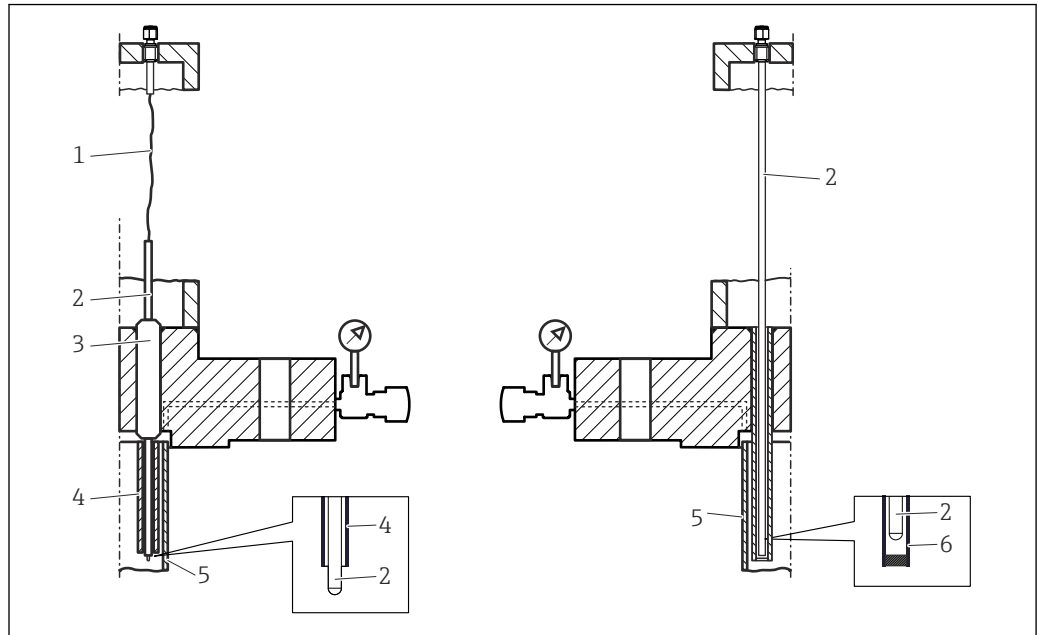
재질: AISI 316/AISI 316H

**케이블 글랜드**

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

재질	식별	IP 방진방수 등급	주변 온도 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)

### 진단 기능



☐ 12 왼쪽: 기본 버전, 오른쪽: 고급 버전

- 1 무료 연장 케이블(중단)
- 2 센서
- 3 슬리브
- 4 열린 도관
- 5 주 써모웰
- 6 써모웰

### 진단 1단계

일반적으로 멀티포인트 어셈블리가 사용되는 반응기는 프로세스 유체의 압력, 온도, 부식 및 동적 특성이 혹독한 환경에 설치됩니다. 압력 포트를 통해 주 써모웰을 통과하는 잠재적 누출이나 가스 투과를 감지하고 모니터링할 수 있습니다. 이를 통해 유지보수를 사전에 계획할 수 있습니다.

### 진단 2단계

진단 챔버는 멀티포인트 온도계의 동작을 모니터링하는 모듈입니다. 프로세스에서 발생한 누출이나 가스 침투가 주 써모웰이나 요소 중 하나를 통과하는 경우 안전하게 차단됩니다.

- 인서트 시스
- 인서트와 프로세스 연결부 사이의 용접선
- 써모웰

두 번째 진단 단계에서는 모든 기록 데이터를 처리하여 측정 정확도 변화, 잔여 수명 및 필요한 유지보수 사항을 평가할 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 40 kg (88 lb)입니다.

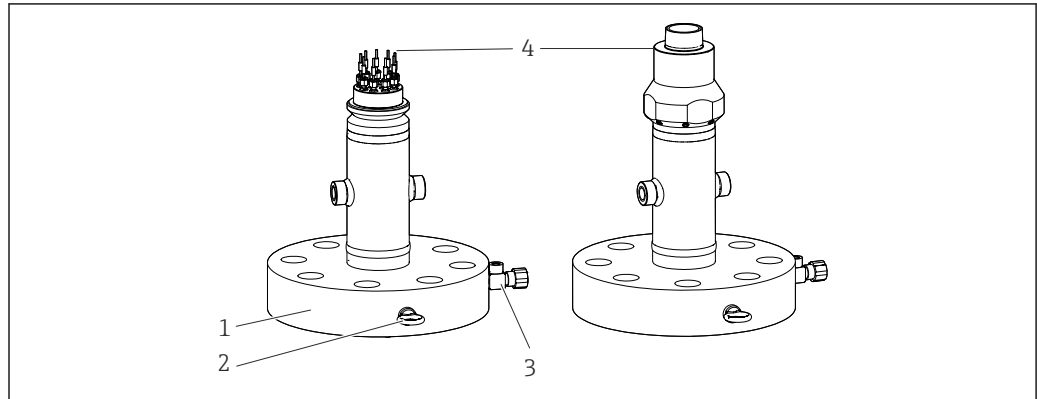
**i** 계기를 올리고 이동할 때는 프로세스 연결부의 아이볼트를 이용해야 합니다.

재질

프로세스 유체와 접촉하는 부품을 선택할 때는 특성이 다음과 같은지 확인하십시오.

재질 이름	약식	대기 중 연속 사용을 위한 최대 권장 온도	특성
AISI 316/1.4401	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>오스테나이트 스테인리스강</li> <li>높은 내부식성</li> <li>특히 몰리브덴을 첨가하여 염소 기반 및 산성, 비산화성 대기에서 내부식성이 높음(예: 인산 및 황산, 저농도의 아세트산 및 타타르산)</li> </ul>
AISI 316L/1.4404/1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>오스테나이트 스테인리스강</li> <li>높은 내부식성</li> <li>특히 몰리브덴을 첨가하여 염소 기반 및 산성, 비산화성 대기에서 내부식성이 높음(예: 인산 및 황산, 저농도의 아세트산 및 타타르산)</li> <li>입계 부식과 피팅에 대한 저항성 증가</li> <li>1.4435는 1.4404에 비해 내부식성은 더 높고 델타 페라이트 함량은 더 낮음</li> </ul>
INCONEL® 600/2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>고온에서도 부식성, 산화성 및 환원성 대기에 대한 저항성이 매우 뛰어난 니켈/크롬 합금</li> <li>염소 기체 및 염소 처리 유체와 산화 미네랄 및 유기산, 해수 등에 의한 부식에 내부식성 제공</li> <li>초순수로 인한 부식</li> <li>황 함유 대기에서는 사용 안 함</li> </ul>
AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>오스테나이트 스테인리스강</li> <li>오염도가 낮은 상하수 환경에서 사용하기에 적합</li> <li>비교적 낮은 온도에서만 유기산, 염류 용액, 황산염, 알칼리 용액 등에 저항성 제공</li> </ul>
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>AISI 316L과 유사한 특성</li> <li>티타늄을 첨가해 용접 후에도 입계 부식에 대한 내부식성이 우수함</li> <li>화학, 석유화학 및 정유 산업과 석탄화학에서 광범위하게 사용</li> <li>제한된 범위까지만 연마 가능, 티타늄 줄무늬 형성 가능</li> </ul>
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>오스테나이트 스테인리스강</li> <li>용접 후에도 입계 부식에 대한 내부식성이 우수함</li> <li>용접 특성이 우수하고 모든 표준 용접 방법에 적합</li> <li>화학, 석유화학, 압력 용기 등 다양한 분야에서 사용</li> </ul>
AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>오스테나이트 스테인리스강</li> <li>화학, 섬유, 정유, 유제품 및 식품 산업 등 다양한 환경에서 내구성이 우수함</li> <li>니오븀을 첨가해 입계 부식에 대한 내부식성이 우수함</li> <li>우수한 용접성</li> <li>용광로, 압력 용기, 용접 구조물, 터빈 블레이드 등 다양한 용도에 사용</li> </ul>

프로세스 연결부



☐ 13 프로세스 연결 플랜지

- 1 플랜지
- 2 아이 볼트
- 3 압력 연결부
- 4 압축 피팅

프로세스 연결 플랜지는 다음 표준에 따라 설계되었습니다.

표준 <sup>1)</sup>	크기	압력 등급	재질
ASME	1 1/2", 2", 3"	150#, 300#, 400#, 600#, 900#	AISI 316/L, 304/L, 310, 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

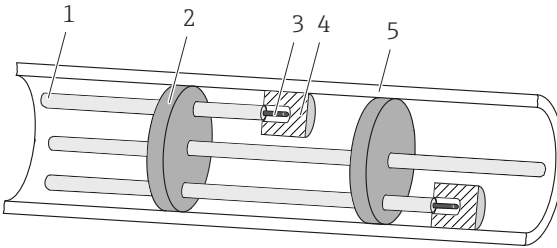
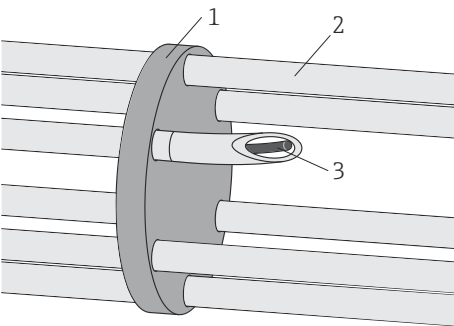
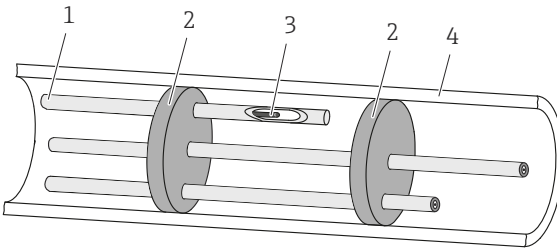
1) GOST 표준에 따른 플랜지는 요청 시 제공됩니다.

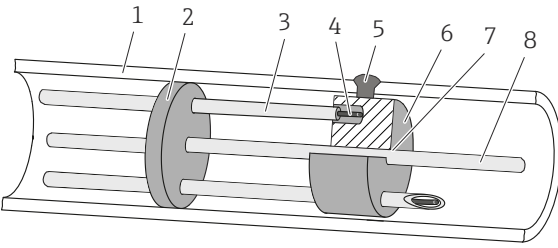
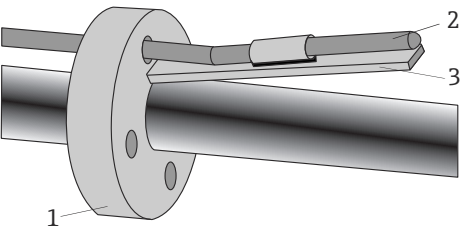
압축 피팅

진단 챔버 상부에 압축 피팅을 용접하여 인서트를 교체할 수 있습니다. 치수는 인서트 치수와 일치합니다. 압축 피팅은 재질 및 설계 측면에서 최고 수준의 신뢰성 기준을 충족합니다.

재질: AISI 316/316 H

열 접점 구성요소

<p>A: 열 접점 블록</p>  <p>A0036153</p> <p>1 도관 2 스페이서 3 인서트 4 열 블록 5 주 써모웰 벽</p>	<p>주 써모웰과 교체식 온도 센서 사이에 최적의 열 전달을 보장하기 위해 내부 벽에 대해 가압됩니다.</p>
<p>B: 구부러진 도관 및 스페이서</p>  <p>A0028783</p> <p>1 스페이서 2 도관 3 인서트</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 인서트 번들의 축 방향 중심 정렬을 위해 선형 구성 및 기존 써모웰과 함께 사용됩니다.</li> <li>▪ 센서 번들의 힘 강성을 높입니다.</li> <li>▪ 센서 교체가 가능합니다.</li> <li>▪ 센서 팁과 써모웰 사이에 열 접촉이 유지되게 하십시오.</li> <li>▪ 모듈식 설계. <sup>1)</sup></li> </ul>
<p>C: 써모웰 및 스페이서</p>  <p>A0036632</p> <p>1 써모웰 2 스페이서 3 인서트 4 주 써모웰 벽</p>	<p>직선형 팁이 있는 써모웰이 각 센서를 보호합니다.</p>

<p>D: 열 블록(주 써모웰에 용접됨)</p>  <p>A0036155</p> <p>1 주 써모웰 벽 2 스페이서 3 도관 4 인서트 5 용접된 접점 6 열 블록 디스크 7 용접선 8 지지 로드</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 주 써모웰 벽과 온도 센서를 통해 최적의 열 전달을 보장합니다.</li> <li>■ 센서 교체가 가능합니다.</li> </ul>
<p>E: 바이메탈 스트립</p>  <p>A0028435</p> <p>14 도관이 있거나 없는 바이메탈 스트립</p> <p>1 도관 2 인서트 3 바이메탈 스트립</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 센서 교체가 불가능합니다.</li> <li>■ 온도 차이에 의해 활성화되는 바이메탈 스트립을 통해 센서 팁과 써모웰 사이의 열 접촉이 유지됩니다.</li> <li>■ 이미 설치된 센서가 있어도 설치 중에 마찰이 발생하지 않습니다.</li> </ul>

1) 공장에서 또는 현장에서 설치 가능

## 11.6 인증 및 승인


본 제품에 대한 최신 승인 및 인증서는 관련 제품 페이지([www.endress.com](http://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

- i** 관련 기술 문서의 범위는 다음을 참조하십시오.
  - Device Viewer ([www.endress.com/deviceviewer](http://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](http://www.endress.com/downloads))에서 다음 유형의 문서를 제공합니다.

문서 유형	문서의 목적과 내용
기술 정보(TI)	<b>계기를 위한 계획 수립 지원</b> 이 문서는 계기에 관한 모든 기술 데이터와 계기에 사용할 수 있는 액세서리 및 기타 제품에 대한 개략적인 정보를 제공합니다.
사용 설명서(요약본)(KA)	<b>1차 측정값을 신속하게 도출하도록 도와주는 가이드</b> 사용 설명서(요약본)은 입고 승인에서 최초 시운전에 이르는 모든 필수 정보를 제공합니다.
사용 설명서(BA)	<b>참조 문서</b> 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)	<b>파라미터 참고 자료</b> 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.







[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---