

# 사용 설명서

## iTHERM MultiSens Bundle TMS31

### 멀티포인트 온도계

사일로 및 저장 탱크 애플리케이션에서 유연한 금속 로프를 사용하는 직접 접촉 TC/RTD 온도 프로파일 측정 솔루션





# 목차

<b>1</b>	<b>문서 정보</b> .....	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>수리</b> .....	<b>28</b>
1.1	문서 기능.....	4	10.1	일반 정보.....	28
1.2	기호.....	4	10.2	예비 부품.....	28
1.3	문서.....	5	10.3	Endress+Hauser 서비스.....	28
1.4	등록 상표.....	6	10.4	반품.....	28
<b>2</b>	<b>기본 안전 요건</b> .....	<b>7</b>	10.5	폐기.....	29
2.1	작업자 준수사항.....	7	<b>11</b>	<b>액세서리</b> .....	<b>30</b>
2.2	용도.....	7	11.1	계기별 액세서리.....	30
2.3	작업장 안전.....	7	11.2	통신별 액세서리.....	31
2.4	작동 안전.....	8	11.3	시스템 제품.....	32
2.5	제품 안전.....	8	<b>12</b>	<b>기술 자료</b> .....	<b>33</b>
<b>3</b>	<b>제품 설명</b> .....	<b>9</b>	12.1	입력.....	33
3.1	계기 아키텍처.....	9	12.2	출력.....	33
<b>4</b>	<b>입고 승인 및 제품 식별</b> .....	<b>11</b>	12.3	성능 특성.....	35
4.1	입고 승인.....	11	12.4	환경.....	37
4.2	제품 식별.....	11	12.5	프로세스.....	38
4.3	보관 및 운송.....	11	12.6	기계적 구조.....	38
<b>5</b>	<b>설치</b> .....	<b>13</b>	12.7	작동성.....	46
5.1	설치 요건.....	13	12.8	인증 및 승인.....	46
5.2	계기 설치.....	13	12.9	주문 정보.....	46
5.3	설치 후 점검.....	16	12.10	액세서리.....	48
<b>6</b>	<b>전기 연결</b> .....	<b>17</b>			
6.1	계기 연결.....	17			
6.2	RTD 센서 연결 타입.....	18			
6.3	써모커플(TC) 센서 연결 타입.....	20			
6.4	센서 케이블 연결.....	21			
6.5	배선 순서(플랜트 측 연결).....	22			
6.6	배선 순서(고객 측 연결).....	22			
6.7	전원 공급 장치 및 신호 케이블 연결.....	23			
6.8	차폐 및 접지.....	23			
6.9	방진방수 등급 보장.....	23			
6.10	연결 후 점검.....	24			
<b>7</b>	<b>시운전</b> .....	<b>25</b>			
7.1	준비 단계.....	25			
7.2	설치 후 점검.....	25			
7.3	계기 켜기.....	27			
<b>8</b>	<b>진단 및 문제 해결</b> .....	<b>27</b>			
8.1	일반 문제 해결.....	27			
<b>9</b>	<b>유지보수</b> .....	<b>27</b>			
9.1	세척.....	27			

# 1 문서 정보

## 1.1 문서 기능

이 사용 설명서는 제품 식별, 입고 및 보관에서 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>등전위화 연결(PE: 보호 접지)</b> 다른 연결을 설정하기 전에 접지에 연결해야 하는 접지 단자 접지 단자는 기기 내부와 외부에 있습니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>내부 접지 단자: 등전위화 연결이 공급망에 연결됩니다.</li> <li>외부 접지 단자: 기기가 플랜트 접지 시스템에 연결됩니다.</li> </ul>

### 1.2.3 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.


기호	의미
	<b>팁</b> 추가 정보를 알려줍니다.
	설명서 참조
	페이지 참조
	그래픽 참조
	일련의 단계
	한 단계의 결과
	문제 발생 시 도움말
	육안 검사

### 1.3 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 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.

## 1.4 등록 상표

- FOUNDATION™ Fieldbus  
미국 텍사스주 오스틴 소재 Fieldbus Foundation의 등록 상표
- HART®  
HART® FieldComm Group의 등록 상표
- PROFIBUS®  
독일 카를스루에 소재 PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (Profibus User Organization)  
의 등록 상표

## 2 기본 안전 요건

본 문서에 제시된 특별 주의사항 및 지침과 절차를 준수하여 작업자의 안전을 확보하십시오. 안전 관련 정보 식별을 위한 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 탱크, 사일로 또는 저장 시스템 내의 온도 프로파일을 측정하도록 설계되었습니다.

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

이 계기는 다음과 같이 설계되었습니다.

상태	설명
내압	접합부, 나사 연결부 및 씰링 구성요소는 저장 용기 내부의 최대 작동 압력을 기준으로 설계되었습니다.
작동 온도	사용된 재질은 최소 및 최대 작동 및 설계 온도에 따라 선정되었습니다. 고유 응력을 방지하고 계기와 플랜트가 올바르게 통합되도록 열 팽창을 고려했습니다. 계기의 센서 소자를 내부 고정 장치에 체결할 때는 특히 주의하십시오.
저장 물질	다음을 최소화하는 치수 및 재질 선택: 전체 및 국부 부식
피로	작동 중 주기적 부하를 고려했습니다.
진동	정상 작동 시에는 계기에 영향을 줄 수 있는 진동이 발생하지 않습니다. 계기 근처에 위치한 다른 계기로 인해 외부 진동이 발생하면 로프 시스템이 이를 보상할 수 있습니다.
기계적 부하	플랜트의 작동 조건에서 허용 재질 응력이 계기에 작용하는 최대 응력을 초과하면 안 됩니다.
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

부상 위험이 있습니다!

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

### 계기 개조

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

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

### 수리

작동 안전 및 안전성을 유지하려면 다음과 같이 하십시오.

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

### 방폭 지역

계기를 방폭 지역에서 사용할 때 사람과 시설에 대한 위험을 방지하려면 다음과 같이 하십시오.

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

## 2.5 제품 안전

이 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

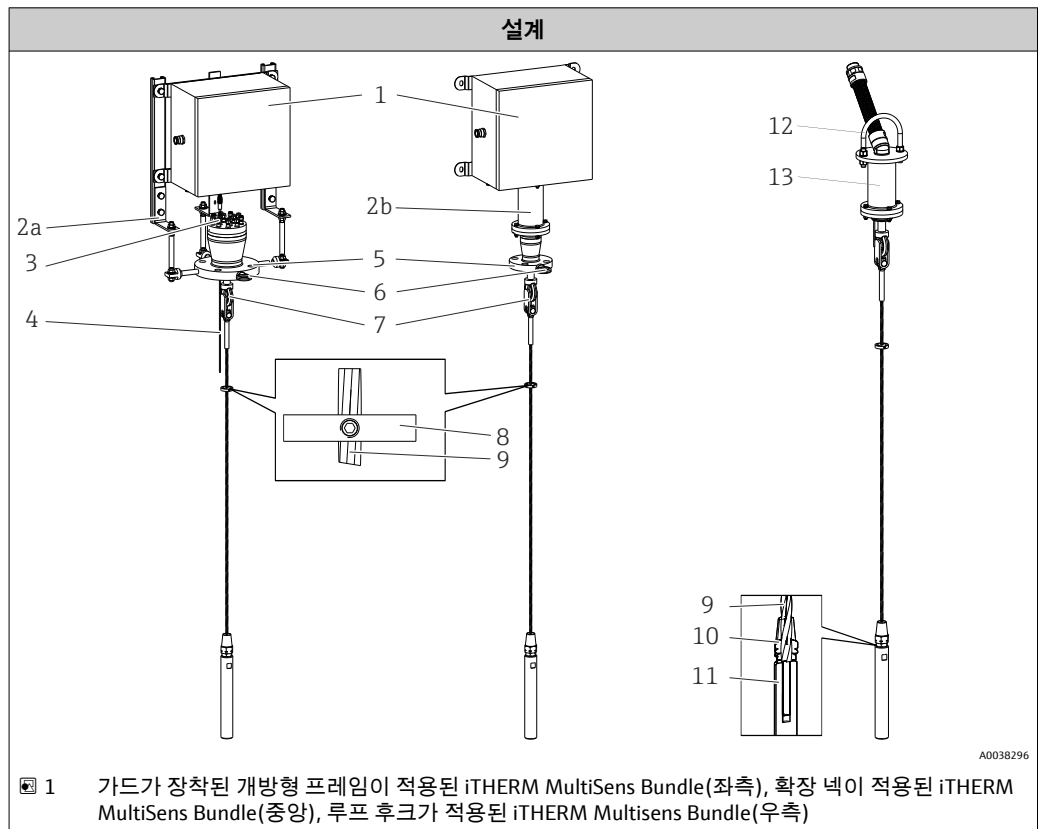
이 계기는 복수의 온도 측정이 가능한 모듈식 제품 시리즈에 속합니다. 하위 어셈블리와 구성요소를 개별적으로 교체할 수 있도록 설계되어 유지보수 및 예비 부품 관리가 더 용이합니다.

이 장치는 다음과 같은 여러 하위 어셈블리로 구성됩니다.

- 온도 센서
- 스테인리스강 로프
- 무게추
- 프로세스 연결부
- 넥 확장(자세한 설명은 아래 참조)

이 계기는 여러 센서를 사용하는 프로세스 환경에서 온도 프로파일을 측정합니다. 해당 센서들은 프로세스가 누출되지 않도록 적절한 프로세스 연결부에 연결되어 있습니다.

사용 가능한 출력 통신 프로토콜은 아날로그 출력 4~20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™입니다. Memograph M RSG45의 경우 Ethernet TCP/IP, Modbus(TCP) USB-B(웹서버 등), USB-A(USB 스틱, 데이터 저장소, 바코드 리더, 프린터 등), 데이터 저장용 SD 카드, PROFINET, Ethernet/IP, PROFIBUS DP RS232/RS485(Modbus RTU)입니다. 반대편에는 연장 케이블이 정션 박스에 배선되어 있으며, 이 정션 박스는 직접 장착하거나 원격으로 설치할 수 있습니다.




설명 및 사용 가능한 옵션	
1: 헤드	전기 연결용 경첩식 커버 정선 박스. 전기 단자, 트랜스미터 및 케이블 글랜드 등의 구성 요소를 포함합니다. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316/316L</li> <li>▪ 알루미늄</li> <li>▪ 요청 시 다른 재질 사용 가능</li> </ul>
2a: 개방형 지지 프레임	정선 박스에 따라 조정할 수 있고 연장 케이블 검사를 보장하는 모듈식 지지대. 304
2b: 확장 넥	사용 가능한 모든 정선 박스에 딱 맞게 조정할 수 있는 모듈식 튜브 프레임 지지대. 재질: 316/316L
3: 압축 피팅	프로세스와 외부 환경 사이에서 확실한 씰링 상태를 유지합니다. 다양한 유체가 사용되고 고온 및 고압이 복합적으로 작용하는 환경에 적합합니다. 재질: 316L
4: 온도 센서	써모커플(접지형 또는 비접지형) 또는 저항 온도계(R100 와이어 권선형).
5: 프로세스 연결부	국제 표준에 따른 플랜지 또는 특정 프로세스 요건을 충족하는 고객 맞춤형 플랜지.
6: 아이 볼트	설치 중 손쉬운 취급을 위한 인양 장치. 재질: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 316</li> <li>▪ 크기 8.8</li> </ul>
7: 토글 조인트	로프와 프로세스 연결부 연결 재질: 316
8: 위치 지정 가이드	측정 소자의 올바른 위치 설정을 위한 인서트 가이드 재질: 316/316L
9: 로프	금속 로프 재질: 316
10: 잠금 나사	잠금 나사는 마개 역할을 합니다. 재질: 316
11: 무게추	작동 중(예: 탱크를 채우는 동안)에 로프가 팽팽하게 당겨져 직선 상태를 유지하게 할 때 사용하는 무게추. 재질: 316/316L
12: 브래킷	멀티포인트 온도계를 사일로 루프에 매달 때 사용하는 장치. 재질: DIN ISO 3506에 따른 A4
13: 연장부	멀티포인트 온도계를 매달아 설치하기 위한 튜브 연장부. 재질: 316/316L

## 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.

 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

## 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.

- ▶ 회로에 전기가 흐를 때 폭발성 대기에서 정션 박스 커버를 제거하지 마십시오.
- ▶ 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 소자의 작동에 영향을 줄 수 있습니다.

- ▶ 설치 계획에 명시되지 않은 다른 시스템과의 연결로 인한 추가 하중 또는 외부 토크는 허용되지 않습니다.
- ▶ 진동이 발생하는 장소에는 계기를 설치하지 않는 것이 좋습니다. 이러한 장소에 계기를 설치하여 발생하는 하중은 접합부 밀봉을 손상시켜 센서 소자의 작동에 영향을 줄 수 있습니다.
- ▶ 최종 사용자는 적절한 장비가 허용 한도 이내에서 설치되었는지 확인해야 합니다.
- ▶ 주변 조건에 대한 정보는 기술 정보 섹션을 참조하십시오.
- ▶ 측정 시스템을 설치할 때는 특히 마찰과 스파크가 발생하지 않도록 주의하십시오.
- ▶ 저장된 물질(곡물, 클링커, 펠릿 등)의 하중이 프로브나 용접부(프로브가 내부 고정 장치에 장착된 경우)를 변형시키거나 응력을 가하지 않게 하십시오.

### 5.2 계기 설치

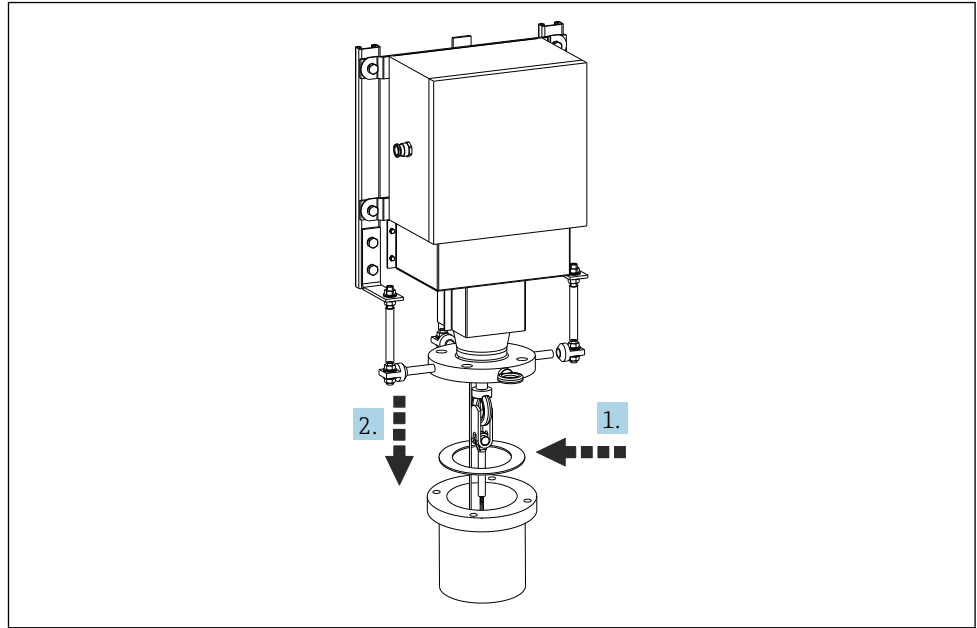
계기는 손쉬운 운반을 위해 로프 프로브가 컴팩트한 코일 형태로 감긴 상태로 공급됩니다. 로프 프로브를 감은 상태로 계기를 설치 장소까지 운반하십시오.

#### 5.2.1 정션 박스(직접 설치)

아래의 지침에 따라 계기를 올바르게 설치하십시오. 이 사항은 "개방형 지지 프레임", "커버가 있는 지지 프레임", "확장 넥" 버전에 적용됩니다.

## 설치 절차

1.



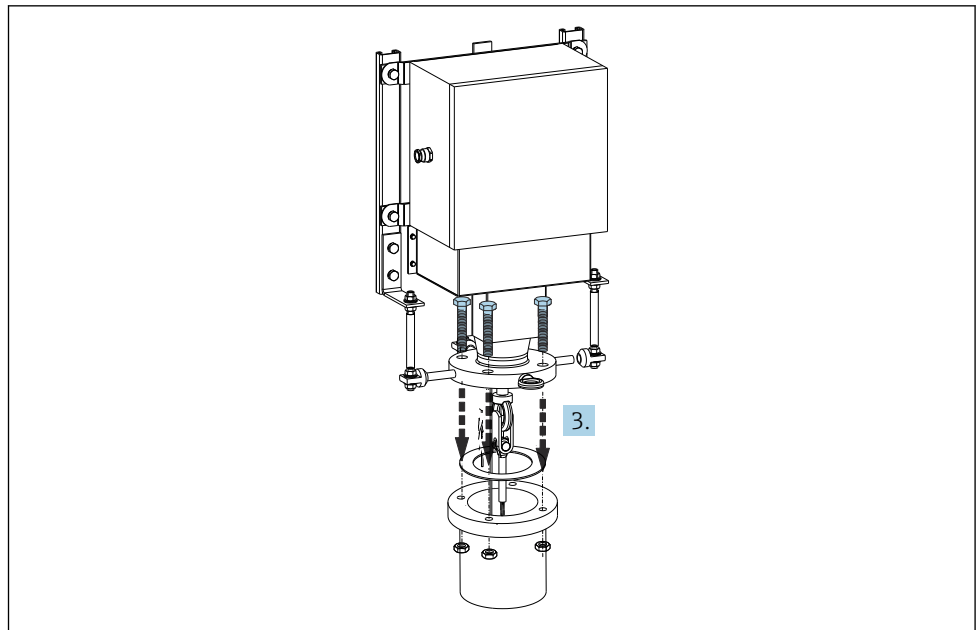
A0038308

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

2.

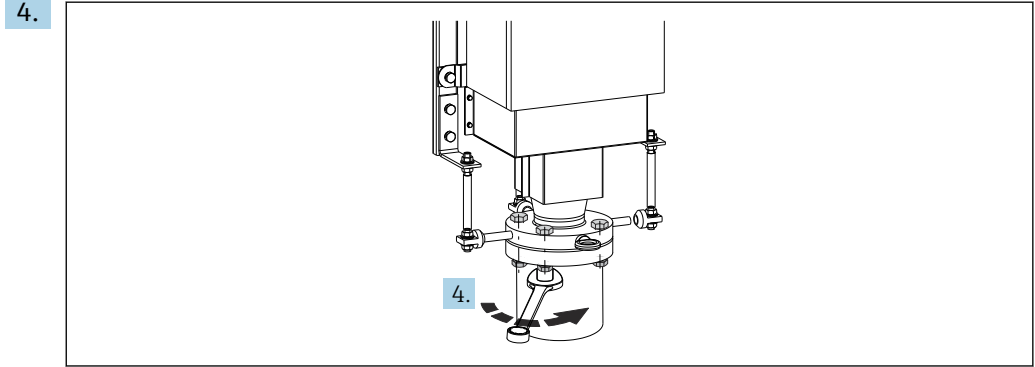
계기를 노즐 위에 놓고 로프 프로브를 노즐 안으로 넣으십시오. 써모커플 프로브가 영키거나 변형되지 않게 하십시오. 로프 시스템이 꼬이지 않게 하십시오.

3.



A0038309

플랜지의 구멍에 볼트를 반쯤 삽입하고 너트로 느슨하게 조이십시오. 적절한 드라이버를 사용하고 아직 완전히 조이지는 마십시오.



A0038310

플랜지의 드릴링된 홀에 나사를 끝까지 삽입하고 적절한 공구를 이용해 조이십시오. 관련 기준에 따라 나사를 조이십시오.

정선 박스가 플랜지에 장착되었습니다.

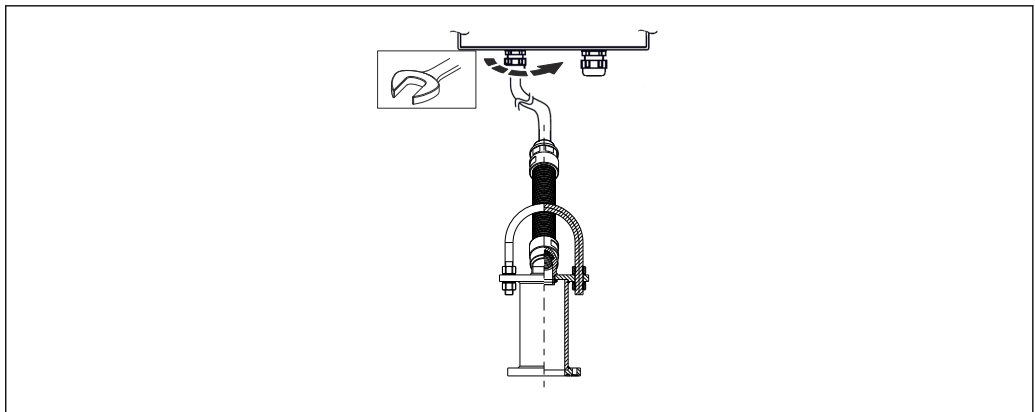
### 5.2.2 정선 박스 원격 연결

**정선 박스는 제공되지 않습니다. 설치 절차**

올바른 설치 과정은 → 14 항목을 참조하십시오.

#### 도관 연결

배선 연결 후 케이블 글랜드가 제대로 조여졌는지 확인하십시오.



A0038312

#### 배선 순서(고객 측 연결)

올바른 배선 방법은 "전기 연결" 섹션을 참조하십시오.

**정선 박스는 멀티포인트에 연결되지 않은 상태로 제공됩니다. 설치 절차**

설치 또는 배선 전에 정선 박스가 안정적인 금속 지지대에 단단히 고정되었는지 확인하십시오.

올바른 설치 방법은 "설치" 섹션을 참조하십시오.

#### 도관 연결

올바른 설치 방법은 "설치" 섹션을 참조하십시오.

#### 배선 순서(고객 측 연결)

올바른 배선 방법은 "전기 연결" 섹션을 참조하십시오.

정선 박스가 멀티포인트에 연결된 상태로 제공됩니다.

### 조립 순서

설치 또는 배선 전에 정선 박스가 안정적인 금속 지지대에 단단히 고정되었는지 확인하십시오.

올바른 설치 방법은 "설치" 섹션을 참조하십시오.

## 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"/>
싹이 손상되지 않았으며 영구적인 변형이 없는 상태입니까?	<input type="checkbox"/>
설치	
계기가 노즐 축에 맞춰 설치되었습니까?	<input type="checkbox"/>
플랜지의 싹 시트가 깨끗합니까?	<input type="checkbox"/>
플랜지와 카운터 플랜지가 볼트로 제대로 결합되어 있습니까?	<input type="checkbox"/>
써모커플에 꼬임, 비틀림 및 변형이 없는 상태입니까?	<input type="checkbox"/>
로프 프로브가 꼬임이나 감김 없이 적절히 팽팽합니까?	<input type="checkbox"/>
토글 조인트가 플랜지 아이볼트에 올바르게 연결되었습니까?	<input type="checkbox"/>
볼트가 플랜지에 완전히 끼워졌습니까? 플랜지가 노즐에 단단히 고정되고 평평하게 밀착되었는지 확인하십시오.	<input type="checkbox"/>

## 6 전기 연결

### ⚠ 주의

다음 사항을 준수하지 않을 경우 전자 부품이 파손될 수 있습니다.

- ▶ 작동 전압에 연결된 상태에서는 계기를 설치하거나 배선하지 마십시오.
- ▶ 방폭 지역에 방폭 인증 계기를 설치할 때는 본 사용 설명서의 방폭 관련 추가 문서에 명시된 관련 주의사항 및 배선도를 준수하십시오.

### 주의

- ▶ IEC 61010-1에 따른 제한 에너지 회로("SELV 또는 Class 2 회로")로 작동하는 전원 공급 장치만 사용해야 합니다.

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

계기에 전선을 연결하는 방법은 다음과 같습니다.

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("계기 연결" 섹션 참조).
5. 배선이 완료되면 나사 단자를 조이십시오.
6. 케이블 글랜드를 조이십시오. "방진방수 등급 보장" 섹션의 지침을 참조하십시오.
7. 하우징 커버를 닫으십시오.
8. 시운전 전에 연결 오류 방지를 위해 "연결 후 점검" 섹션의 체크리스트를 참조하십시오.

계기 배선이 완료되었습니다.

### 6.1 계기 연결

단자 할당

#### 주의

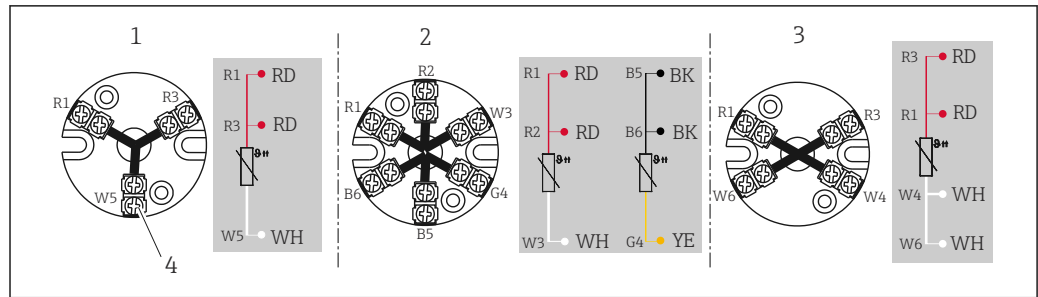
**정전기로 인한 전자 부품의 손상 또는 오작동.**

- ▶ 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.

Fieldbus 연결 케이블의 설계 또는 설치에 대해서는 제조업체가 책임지지 않습니다. 또한, 잘못된 Fieldbus 케이블 선택 또는 부적절한 케이블 설치로 인해 발생한 어떠한 손상에 대해서도 책임지지 않습니다.

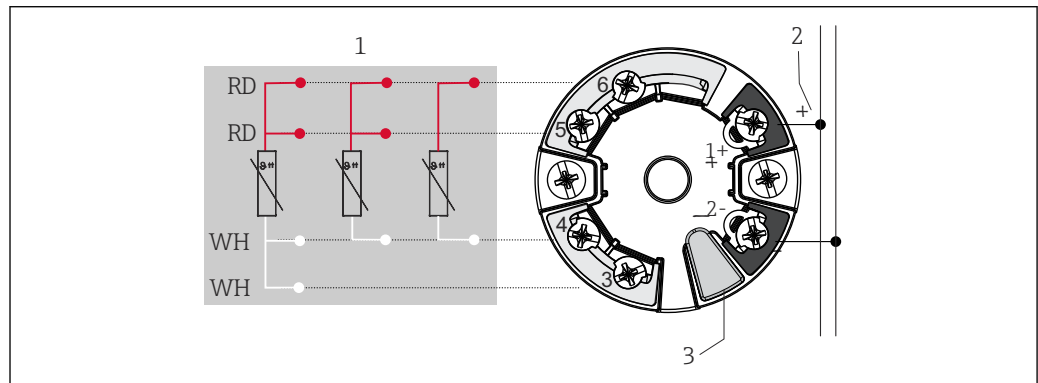
## 6.2 RTD 센서 연결 타입



A0045453

☐ 2 설치된 단자대

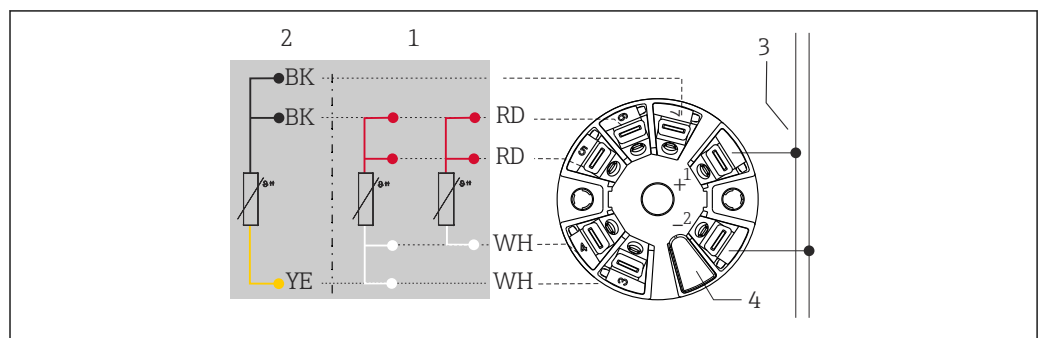
- 1 3선식, 단일
- 2 2 x 3선식, 단일
- 3 4선식, 단일
- 4 외부 나사



A0045464

☐ 3 헤드 장착 iTEMP TMT7x 트랜스미터 또는 iTEMP TMT31(단일 센서 입력)

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

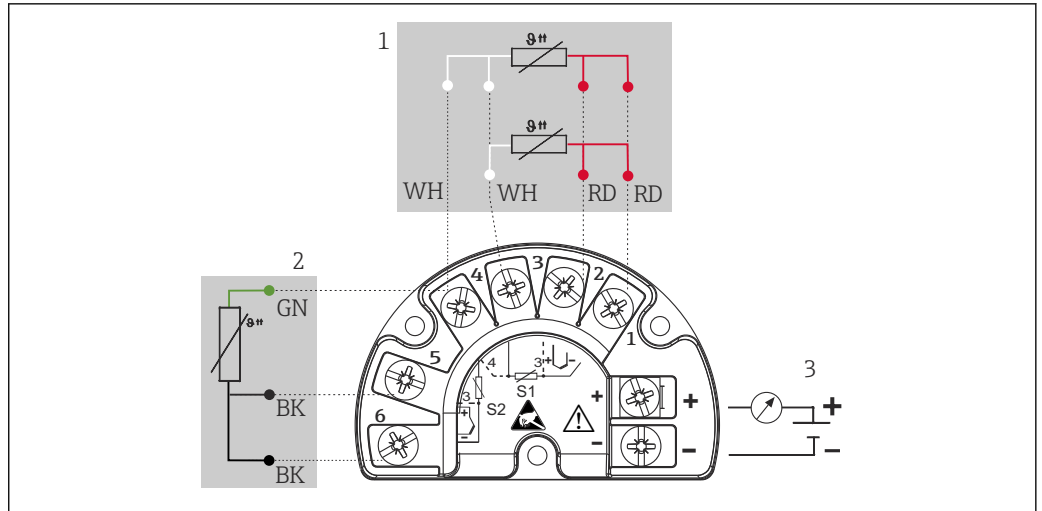


A0045466

☐ 4 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

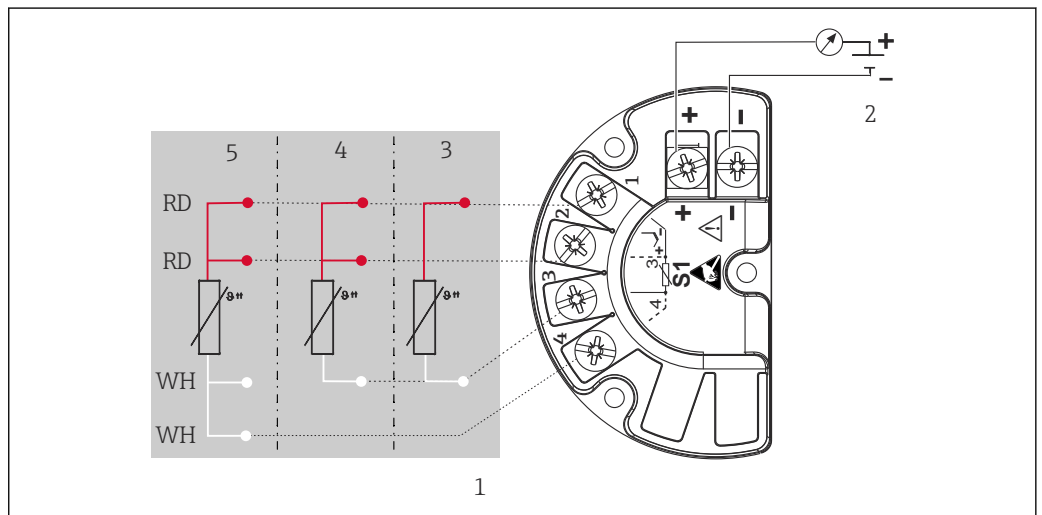
### 설치된 필드 트랜스미터: 나사 단자 장착



A0045732

☐ 5 iTEMP 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

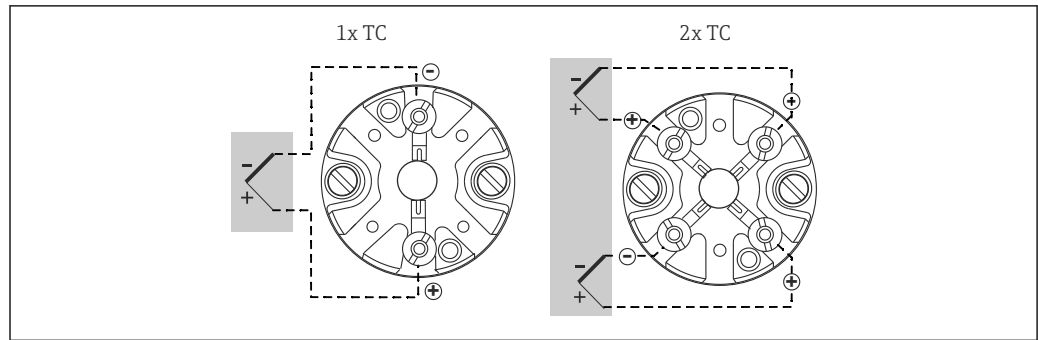


A0045733

☐ 6 iTEMP TMT142B(단일 센서 입력)

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

### 6.3 써모커플(TC) 센서 연결 타입



A0012700

7 설치된 단자대

<p><b>헤드 장착 트랜스미터 iTEMP TMT8x(이중 센서 입력) <sup>1)</sup></b></p> <p>1 센서 입력 1 2 센서 입력 2 3 Fieldbus 통신 및 전원 공급 4 디스플레이 연결</p> <p style="text-align: right;">A0045474</p>	
<p><b>헤드 장착 트랜스미터 iTEMP TMT7x(단일 입력) <sup>1)</sup></b></p> <p>1 센서 입력 TC, mV 2 전원 공급, 버스 연결 3 디스플레이 연결/CDI 인터페이스</p> <p style="text-align: right;">A0045353</p>	<p><b>설치된 필드 트랜스미터 iTEMP TMT162 또는 iTEMP TMT142B</b></p> <p>1 센서 입력 1 2 센서 입력 2 (iTEMP TMT142B 제외) 3 필드 트랜스미터 및 4~20 mA 아날로그 출력 또는 Fieldbus 통신용 공급 전압</p> <p style="text-align: right;">A0045636</p>

1) 명시적으로 나사 단자가 선택되지 않았거나 이중 센서가 설치된 경우 푸시인 단자가 장착됩니다.

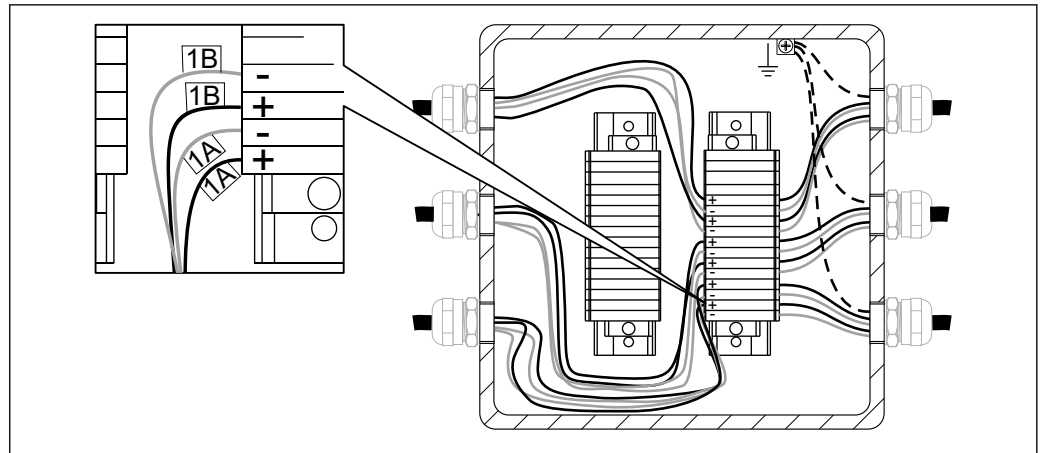
써모커플 전선 색상

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>

6.4 센서 케이블 연결

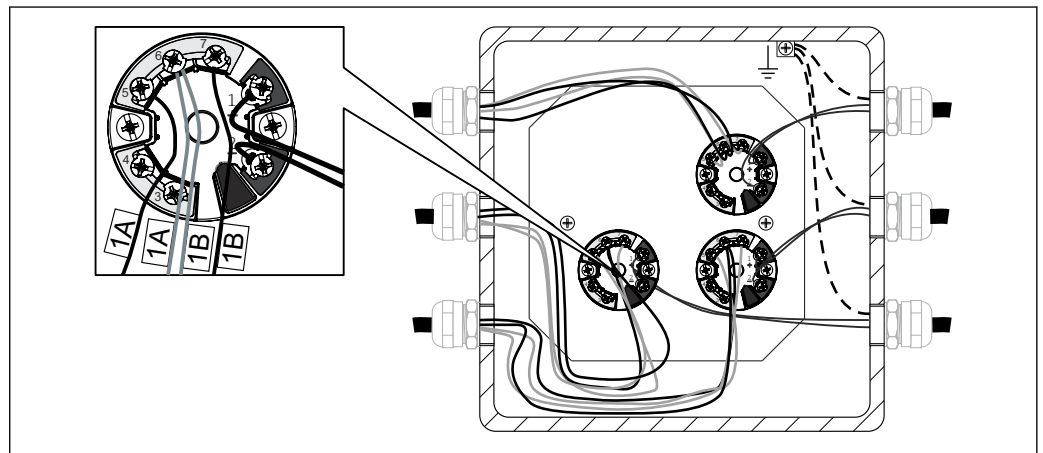
**i** 각 센서에는 TAG 번호가 표시되어 있습니다. 기본 구성으로 모든 전선은 항상 설치된 트랜스미터 또는 단자에 연결되고 일반적으로 최종 출고 전에 내부적으로 검사를 수행합니다. 멀티포인트 측 원격 연결 박스에 대해서도 다음 단계를 수행하십시오.

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 표식에 두 센서를 구분하기 위한 접미사가 추가됩니다. 예를 들어 동일한 인서트 또는 측정 포인트 1에 두 개의 센서가 있는 경우 1A와 1B로 표시됩니다.



A0033288

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

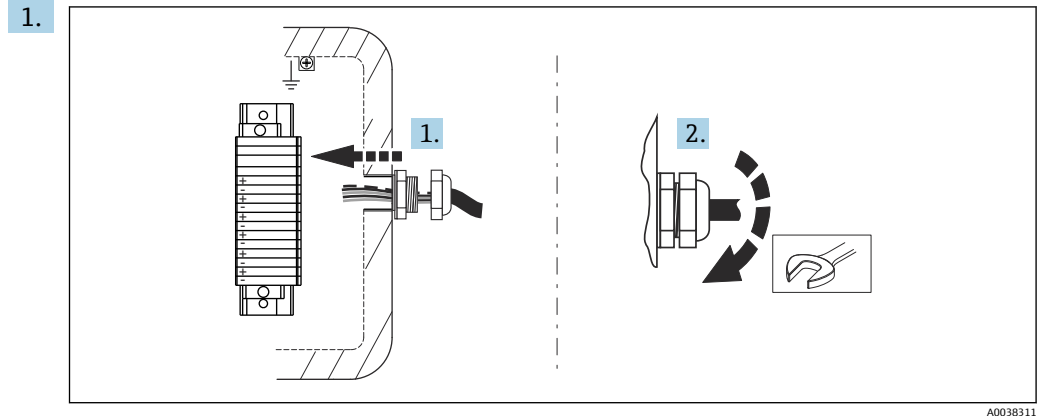


A0033289

9 설치 및 배선된 헤드 트랜스미터. 2개의 TC가 장착된 내부 센서 배선 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 인서트당 헤드 트랜스미터 1개</li> <li>▪ 인서트 2개당 헤드 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사용할 수 없음, 배선 제외</li> <li>▪ 인서트당 헤드 트랜스미터 1개</li> </ul>

## 6.5 배선 순서(플랜트 측 연결)



1. 직접 배선 시 연장 케이블 또는 보상 케이블을 정선 박스의 케이블 글랜드를 통해 끝까지 삽입하십시오.
2. 정선 박스의 케이블 글랜드를 조이십시오.
3. 정선 박스 커버를 연 후 보상 케이블을 정선 박스의 단자에 연결하십시오. 제공된 배선 지침을 준수하고 단자와 케이블의 표시가 일치하는지 확인하십시오.
4. 커버를 덮을 때 IP 방진방수 등급을 유지하기 위해 씰링이 올바른 상태여야 합니다.
5. 커버가 있는 지지 프레임을 사용할 때는 모든 구성 요소가 서로 올바르게 연결된 상태여야 합니다.

## 6.6 배선 순서(고객 측 연결)

올바른 조립 과정은 5.2.1.1 항목을 참조하십시오.

### 주의

설치 후 간단한 테스트를 통해 온도 측정 시스템의 조립 상태를 점검하십시오.

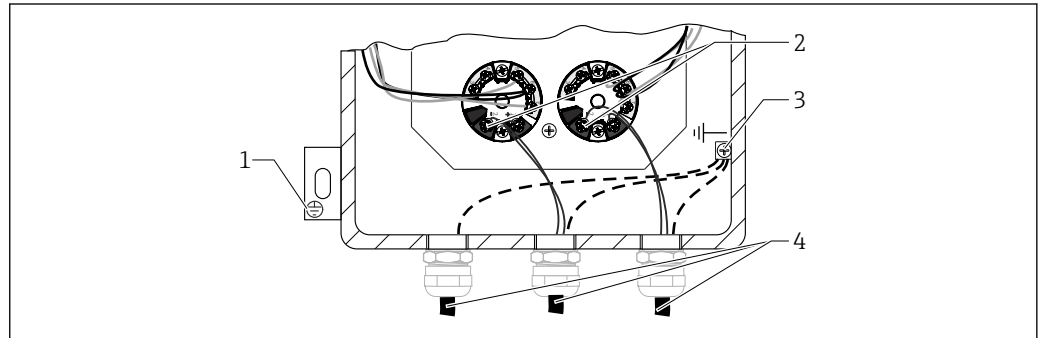
- ▶ 나사 연결부의 씰링 상태를 점검하십시오. 모든 부품이 느슨한 상태이면 지정된 토크로 조이십시오.
- ▶ 로프 프로브가 구부러지지 않도록 직선 상태를 유지하고 적절한 장력을 유지하여 저장 시스템 내에서 써모커플이 올바르게 위치하게 하십시오.
- ▶ 로프에 달린 무게추가 올바른 위치에 있는지 확인하십시오.
- ▶ 서스펜션 아이가 용기 내부의 선택한 고정 지점에 올바르게 고정되었는지 확인하십시오(무게추가 없는 버전).
- ▶ 배선이 올바른지 확인하고, 가능하면 팁을 가열하여 센서의 전기적 연속성을 테스트하십시오. 단락이 발생하지 않아야 합니다.

## 6.7 전원 공급 장치 및 신호 케이블 연결

### 케이블 사양

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

일반적인 절차에 대해서는 "전기 연결" 섹션을 참조하십시오.



☐ 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

## 6.8 차폐 및 접지

**i** 트랜스미터 배선의 전기적 차폐 및 접지에 관한 구체적인 정보는 해당 iTTEMP 트랜스미터의 기술 문서를 참조하십시오.

전기 연결 시 국가별 규정 및 기준을 준수하십시오. 각 접지 지점 사이에 전위차가 클 경우 차폐의 한 지점만 기준 접지에 직접 연결합니다. 등전위화 기능이 없는 플랜트에서는 Fieldbus 시스템용 케이블 차폐층을 (전원 공급 장치 또는 안전 배리어의) 단일 지점에만 접지해야 합니다.

### 주의

등전위화 기능이 없는 플랜트에서 케이블 차폐층이 두 개 이상의 지점에서 접지되는 경우에는 전원 주파수 등화 전류가 발생하여 신호 케이블을 손상시키거나 신호 전송을 심각하게 방해할 수 있습니다.

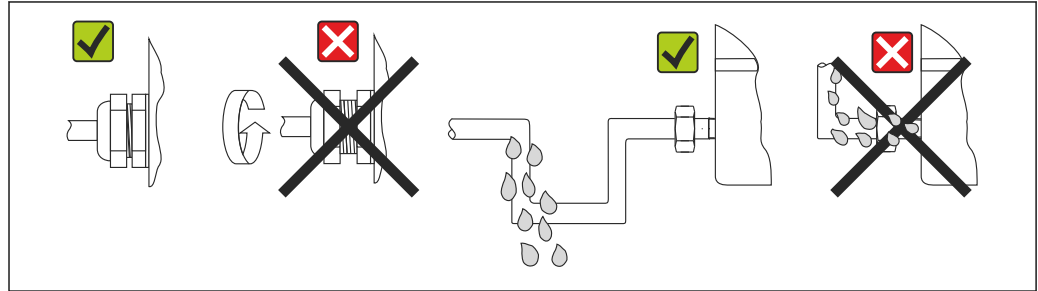
- ▶ 이러한 경우 신호 케이블 차폐는 한쪽 끝에서만 접지해야 합니다. 즉 하우징 접지 단자(터미널 헤드, 필드 하우징)에 연결되면 안 됩니다. 연결되지 않은 차폐층은 반드시 절연해야 합니다.

## 6.9 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 씬을 흠에 끼울 때 씬이 깨끗해야 하고 손상되지 않은 상태여야 합니다. 씬 또는 씬링 흠이 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.



☞ 11 보호 등급 준수를 위한 연결 지침

## 6.10 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 변형 방지 장치를 사용했습니까?	<input type="checkbox"/>
전원 공급 장치와 신호 케이블이 올바르게 연결되었습니까? → 17	<input type="checkbox"/>
모든 나사 단자를 올바르게 조였고 푸시인 단자의 연결을 점검했습니까?	<input type="checkbox"/>
모든 케이블 글랜드를 단단히 조이고 누설이 방지되도록 설치했습니까?	<input type="checkbox"/>
모든 하우징 커버를 설치하고 조였습니까?	<input type="checkbox"/>
단자와 케이블의 마킹이 일치합니까?	<input type="checkbox"/>
써모커플의 전기적 연속성이 확인되었습니까?	<input type="checkbox"/>
케이블 글랜드가 연장 케이블에 조여져 있습니까?	<input type="checkbox"/>
연장 케이블을 정선 박스 단자에 연결했습니까?	<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
- 시운전에 대한 고객 사양
- 작업 및 프로세스 조건

해당 프로세스 담당 운영자 및 직원에게 시운전 작업이 예정되어 있음을 알려십시오. 다음 단계를 따르십시오.

1. 어떤 화학 물질 또는 유체를 측정하고 있는지 확인하십시오. 안전 데이터 시트를 준수하십시오.
2. 프로세스에 연결된 센서를 분리하십시오.
3. 온도 및 압력 조건을 준수하십시오.
4. 안전하게 작업할 수 있음을 확인한 후에만 프로세스 피팅을 열고 플랜지 나사를 푸십시오.
5. 입력/출력 신호 라인을 분리하거나 신호를 시뮬레이션할 때 프로세스를 방해하지 않도록 주의하십시오.
6. 공구, 장비 및 고객 프로세스가 오염되지 않게 하십시오. 필요한 세척 단계를 포함시켜 관련 계획을 세우십시오.
7. 사용되는 화학 물질이 안전상의 위험을 초래하지 않도록 하십시오. 여기에는 정상 작동에 필요한 오일, 세척제 등이 포함됩니다. 관련 안전 지침을 준수하고 따르십시오.

#### 7.1.1 공구 및 장비

상기 조치 목록에 따라 필요한 멀티미터 및 계기별 구성 도구.

### 7.2 설치 후 점검

계기를 시운전하기 전에 모든 최종 점검을 수행하십시오.

- "설치 후 점검" 체크리스트
- "연결 후 점검" 체크리스트

시운전은 시운전 구분(기본형, 확장형 및 고급형)에 따라 수행되어야 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 조치가 준수되었는지 확인하십시오.
6. 전원 공급 장치를 계기에 연결하십시오.

계기의 육안 검사가 완료되었습니다.

주변 조건:

1. 계기가 작동하는 주변 조건이 적절한지 확인하십시오. 주변 온도, 습도(IPxx 방진방수 등급), 진동, 폭발 위험 구역(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:

- ▶ 고객이 지정한 파라미터 또는 설계 사양에 정의된 파라미터를 이용해 사용 설명서에 따라 계기를 구성하십시오.

계기가 올바르게 구성되었습니다.

출력 신호 값 확인

- ▶ 옵션으로 제공되는 로컬 디스플레이와 계기의 출력 신호가 제어실의 표시와 일치하는지 확인하십시오.

출력 값이 검증되었습니다.

기본 시운전이 완료되었습니다.

## 7.2.2 확장 시운전

기본 시운전의 단계 외에 다음을 추가적으로 수행해야 합니다.

계기 적합성:

1. 수령한 계기를 액세스리 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 읽으십시오.
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

전자 관련 문제가 발생하면 사용 설명서에 나온 문제 해결 절차를 따라 문제를 해결하십시오. 이러한 절차를 통해 결함의 원인과 이에 대응하는 시정 조치를 체계적으로 확인할 수 있습니다.

전체 온도 계기의 경우 다음 지침을 참조하십시오.

### 주의

#### 계기 구성요소 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

이 계기에는 특별한 유지보수 작업이 필요하지 않습니다.

## 9.1 세척

깨끗하고 마른 천을 사용해 계기를 닦을 수 있습니다.

## 10 수리

### 10.1 일반정보

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 Endress+Hauser가 명시적으로 허용하는 경우에만 계기를 수리해야 합니다. 또한 전기 장비 수리에 관한 지역 또는 국가별 규정 및 법률을 준수해야 합니다.

### 10.2 예비 부품

현재 제공되는 제품 예비 부품은 [www.endress.com/onlinetools](http://www.endress.com/onlinetools)에서 확인할 수 있습니다.

### 10.3 Endress+Hauser 서비스


서비스	설명
인증	Endress+Hauser는 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 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.
설치	Endress+Hauser는 최소의 비용으로 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	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>▪ 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> </ul>

### 10.4 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.

## 10.5 폐기

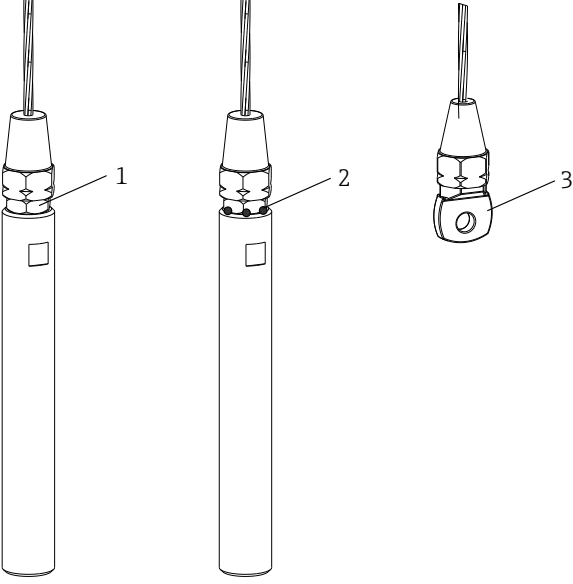
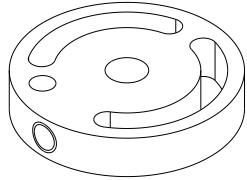
-  폐전기전자제품(WEEE)을 미분류 지자체 폐기물로 폐기하는 경우를 최소화하기 위해 폐전기전자제품(WEEE) 처리에 관한 지침 2012/19/EU에 규정되어 있는 경우 제품에 해당 기호가 표시되어 있습니다. 이 기호가 있는 제품은 미분류 지자체 폐기물로 폐기하지 말고, 해당 조건에 따라 폐기할 수 있도록 제조사에 반환하십시오.

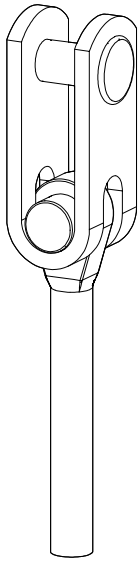
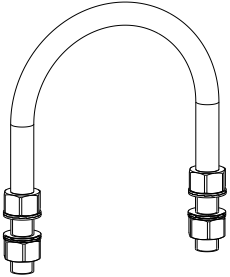
## 11 액세서리

현재 제품에 사용할 수 있는 액세서는 [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.

### 11.1 계기별 액세서리

액세서리	설명
<p style="text-align: center;">앵커 무게추</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038304</p>	<p>앵커 무게추를 설치하면 로프가 수직으로 뺄게 됩니다. 저장 탱크에 무게 추를 올바르게 놓을 공간이 충분한지 확인하십시오. 멀티포인트 케이블의 치수에 따라 주문 시 치수가 지정됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1: 나사 연결을 통해 탈부착 가능</li> <li>▪ 2: 점용접으로 영구 부착</li> <li>▪ 3: 해당 없음</li> </ul>
<p style="text-align: center;">위치 지정 가이드</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038305</p>	<p>멀티포인트 로프에는 위치 지정 가이드가 장착되어 있으며, 이 위치 지정 가이드는 작동 중인 상태에서도 센서 소자가 케이블 전체 길이에 걸쳐 올바르게 위치하게 합니다.</p>

액세서리	설명
<p style="text-align: center;">회전 클램프</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038306</p>	<p>로프와 플랜지 사이에 상대적 회전을 가능하게 하는 조인트 연결부가 있습니다.</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0055454</p>	<p>멀티포인트 프로브를 사일로 또는 기타 지지 구조물 내부에 매달기 위한 도구입니다.</p>

## 11.2 통신별 액세서리


### Netilion

Endress+Hauser는 Netilion 산업용 IoT 생태계를 통해 플랜트 성능 최적화, 워크플로우 디지털화, 지식 공유 및 향상된 협업 환경을 제공합니다. 수십 년간의 프로세스 자동화 경험을 보유한 Endress+Hauser는 데이터에서 손쉽게 인사이트를 얻게 해주는 산업용 IoT 환경을 프로세스 산업에 제공하고 있습니다. 이러한 정보를 통해 프로세스를 최적화하고 플랜트 가용성, 효율성 및 신뢰성을 향상시켜 궁극적으로 플랜트의 수익성을 높일 수 있습니다.

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

### DeviceCare SFE100

DeviceCare는 HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI 및 Endress+Hauser 공통 데이터 인터페이스와 같은 통신 프로토콜을 이용하는 Endress+Hauser 구성 도구입니다.

 기술 정보 TI01134S  
[www.endress.com/sfe100](http://www.endress.com/sfe100)

**FieldCare SFE500**

FieldCare는 DTM 기술을 기반으로 하는 Endress+Hauser 및 타사 현장 장치용 구성 도구입니다.

HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, Ethernet/IP, PROFINET 및 PROFINET APL과 같은 통신 프로토콜이 지원됩니다.



기술 정보 TI00028S

[www.endress.com/sfe500](http://www.endress.com/sfe500)

**11.3 시스템 제품****RSG 제품군의 데이터 관리자**

데이터 관리자는 프로세스 값을 체계화하는 유연하고 강력한 시스템입니다. 최대 20개의 범용 입력과 최대 14개의 디지털 입력을 옵션으로 제공하며, 센서를 직접 연결할 수 있고, HART를 선택적으로 지원합니다. 측정된 프로세스 값은 디스플레이에 명확하게 표시되고 안전하게 기록되며, 한계값을 모니터링하고 분석할 수 있습니다. 공통 통신 프로토콜을 통해 이러한 값을 상위 시스템으로 전달할 수 있으며, 개별 플랜트 모듈을 통해 서로 연결할 수 있습니다.

자세히 알아보려면 [www.endress.com](http://www.endress.com)의 내용을 참고하십시오.

**RN 시리즈 액티브 배리어**

양방향 HART 전송을 통해 0/4~20 mA 표준 신호 회로를 안전하게 분리하기 위한 1채널 또는 2채널 액티브 배리어입니다. 신호 복제기(옵션)에서 입력 신호가 두 개의 갈바닉 절연된 출력으로 전송됩니다. 이 계기에는 하나의 능동 및 하나의 수동 전류 입력이 있으며, 출력은 능동 또는 수동으로 작동할 수 있습니다.

자세히 알아보려면 [www.endress.com](http://www.endress.com)의 내용을 참고하십시오.

## 12 기술 자료

### 12.1 입력

측정 변수 온도(온도 선형 전달 동작)

측정 범위

**RTD:**

입력	설명	측정 범위 한계
RTD	WW	-200~+600 °C (-328~+1112 °F)
RTD	TF 6 mm	-50~+400 °C (-58~+752 °F)
RTD	TF 3 mm	-50~+250 °C (-58~+482 °F)
RTD	iTHERM StrongSens 6 mm	-50~+500 °C (-58~+932 °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~+520 °C (-40~+968 °F)
	K 타입(NiCr-Ni)	-40~+800 °C (-40~+1472 °F)
내부 냉접점(Pt100) 냉접점 정확도: ± 1 K 최대 센서 저항: 10 kΩ		

### 12.2 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.

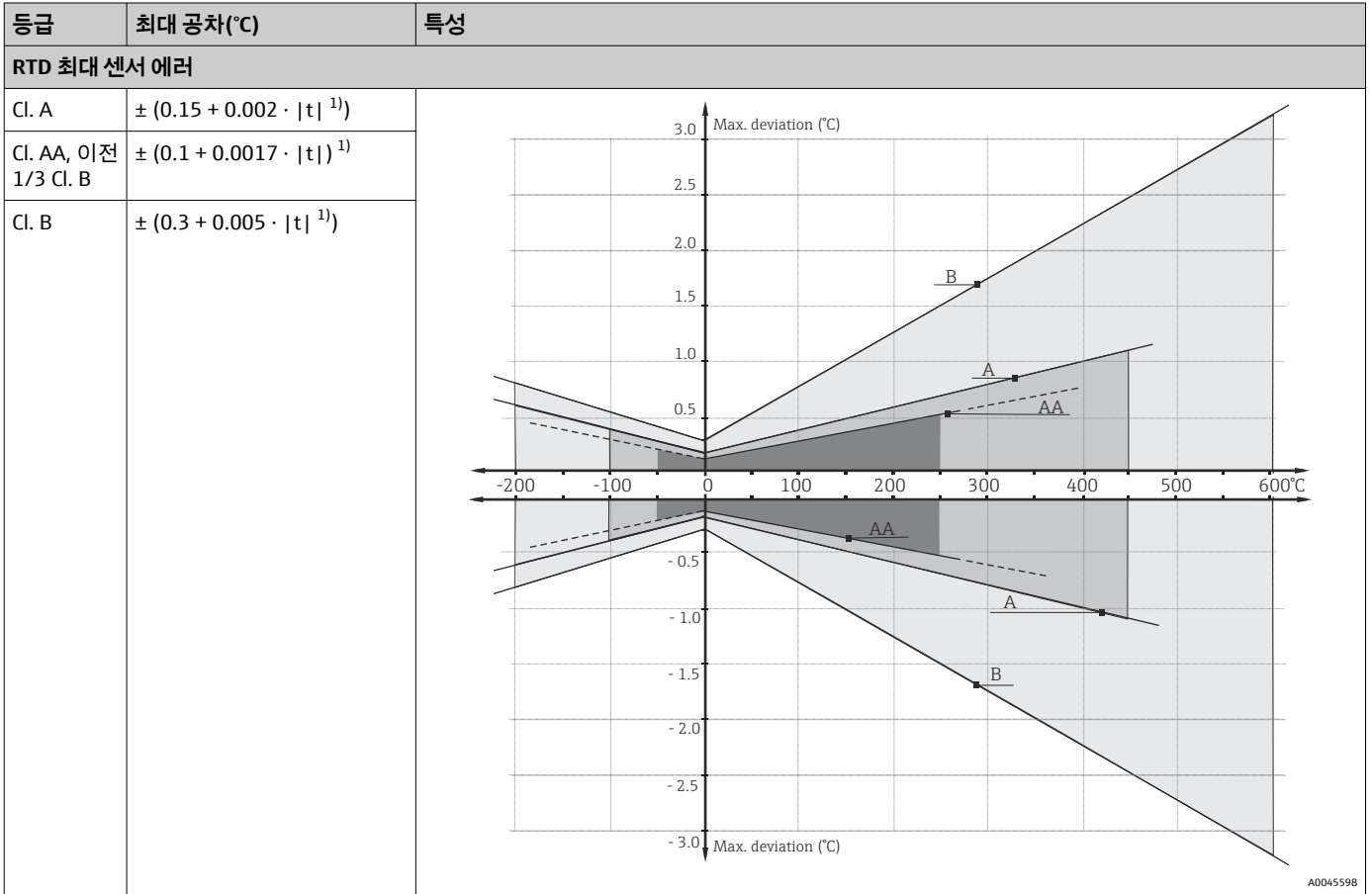
#### **iTEMP 트랜스미터의 장점:**

- 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

## 12.3 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 유형 <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) 6 mm: -50~+400 °C (-58~+752 °F)	-30~+250 °C (-22~+482 °F)	0~+150 °C (+32~+302 °F)
Pt100(TF) iTHERM StrongSens	-50~+500 °C (-58~+932 °F)	-50~+500 °C (-58~+932 °F)	-30~+300 °C (-22~+572 °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	유형	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. 일반적으로 이러한 재질은 -40 °C (-40 °F) 미만의 온도에는 적합하지 않습니다. 3등급의 허용 오차를 충족할 수 없습니다. 이러한 온도 범위에서는 별도의 재질을 선택해야 합니다. 표준 제품으로는 이를 처리할 수 없습니다.

표준	유형	허용 오차 등급: 표준	허용 오차 등급: 특별
ASTM E230/ ANSI MC96.1		편차; 각 경우에 더 큰 값 적용	
	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

일반적으로 써모커플용 재질은 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 범위에서는 별도의 재질을 선택해야 합니다. 표준 제품으로는 이를 처리할 수 없습니다.

주변 온도의 영향

사용되는 헤드 트랜스미터에 따라 다릅니다. 자세한 내용은 관련 기술 정보를 참조하십시오.

응답 시간

 트랜스미터가 없는 센서 어셈블리의 응답 시간. 프로세스와 직접 접촉하는 온도 센서를 가리킵니다.

**RTD**

흐르는 물에 측정 소자를 담가 약 23°C의 주변 온도에서 계산(0.4 m/s 유속, 10 K 온도 변화량):

직경	응답 시간	
미네랄 절연 케이블, 3 mm (0.12 in)	t <sub>50</sub>	2 s
	t <sub>90</sub>	5 s
RTD 인서트 StrongSens, 6 mm (¼ in)	t <sub>50</sub>	< 3.5 s
	t <sub>90</sub>	< 10 s

**써모커플(TC)**

흐르는 물에 측정 소자를 담가 약 23°C의 주변 온도에서 계산(0.4 m/s 유속, 10 K 온도 변화량):

직경	응답 시간	
접지형 써모커플: 3 mm (0.12 in), 2 mm (0.08 in)	t50	0.8 s
	t90	2 s
비접지형 써모커플: 3 mm (0.12 in), 2 mm (0.08 in)	t50	1 s
	t90	2.5 s

**교정**

교정은 공장에서 멀티포인트 생산 중에 또는 플랜트에 멀티포인트 설치 후에 각 온도 센서에서 수행하는 서비스입니다.

**i** 멀티포인트를 설치한 후에 교정을 수행하는 경우 Endress+Hauser 서비스 팀에 연락해 지원을 받으십시오. 제조업체의 서비스 팀은 대상 센서의 교정에 필요한 모든 추가 활동의 준비를 지원할 수 있습니다. 프로세스 연결부에 나사로 체결된 구성요소는 프로세스 가동 중의 작동 조건에서 풀리지 않아야 합니다.

교정에는 멀티포인트 온도계(테스트 대상 장치)의 측정 소자가 측정한 값을 재현 가능한 지정된 측정 방법을 이용한 더욱 정확한 교정 표준의 측정값과 비교하는 과정이 포함됩니다. 목적은 측정 변수의 실제 값에서 DUT 측정값의 편차를 확인하는 것입니다.

온도 센서에는 두 가지 방법이 사용됩니다.

- 고정 지점의 교정(예: 물의 어는점 0°C (32°F))
- 정확한 기준 온도계와의 비교를 통한 교정

**i** **평가**

측정 불확도가 허용 가능하고 측정 결과를 전송할 수 있는 교정이 불가능한 경우, 제조업체는 기술적으로 가능한 경우에 한해 검증 측정(평가) 서비스를 제공합니다.

**12.4 환경**

주변 온도 범위	정선 박스	비방폭 지역	방폭 지역
	트랜스미터가 설치되지 않은 경우	-40~+85°C (-40~+185°F)	-40~+60°C (-40~+140°F)
	헤드 트랜스미터가 설치된 경우	-40~+85°C (-40~+185°F)	관련 위험 지역 승인에 따라 다릅니다. 자세한 정보는 Ex 문서를 참조하십시오.

보관 온도	정선 박스
	헤드 트랜스미터가 설치된 경우

상대 습도 IEC 60068-2-14에 따른 응결:  
헤드 트랜스미터: 허용됨  
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  
▪ 단자대: EN 60654-1에 따라 B2 등급

방진방수 등급  
▪ 도관 사양: IP68  
▪ 정선 박스 사양: IP66/67

내진동성 및 내충격성	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RTD: IEC 60751에 따라 3G / 10~500 Hz</li> <li>▪ RTD iTHERM StrongSens Pt100(TF, 내진동성): 최대 60G</li> <li>▪ TC: IEC 60068-2-6에 따라 4G / 2~150 Hz</li> </ul>
-------------	---

전자파 적합성(EMC)	사용 중인 트랜스미터에 따라 다릅니다. 자세한 정보는 관련 기술 정보를 참조하십시오.
--------------	---

## 12.5 프로세스

### 농업:

적절한 제품 구성을 선택하려면 적재 및 하역 과정에서 작용하는 힘과 탱크 또는 사일로와의 연결 상태를 파악해야 합니다. 특수한 구성이 요구되는 경우에는 완전한 제품 사양을 위해 저장 물질의 종류, 용기 형상 및 연결 방식과 같은 추가 데이터가 필요합니다.

### 석유화학, 정유 및 가스 산업:

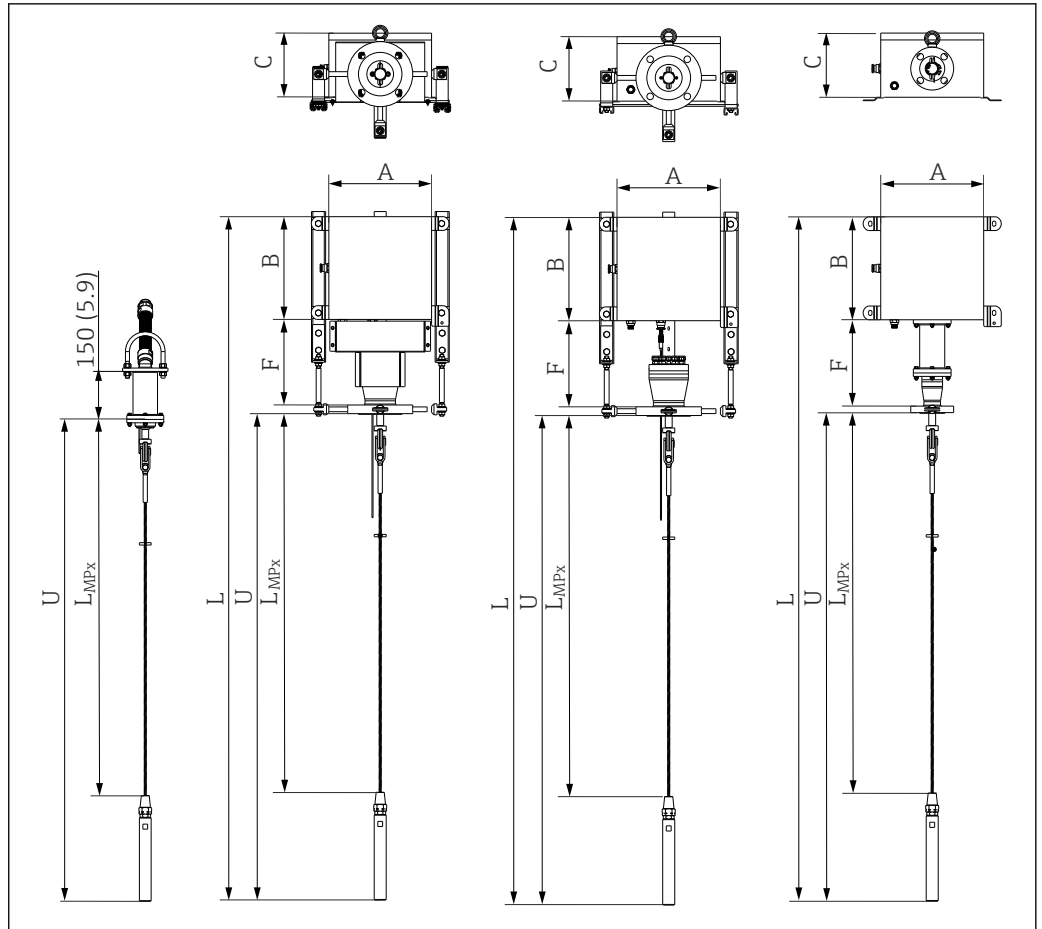
적절한 제품 구성을 선택하려면 프로세스 온도와 압력을 파라미터로 지정해야 합니다. 특수 제품 기능이 요구되는 경우에는 완전한 제품 사양을 위해 프로세스 유체 타입, 위상, 농도, 점도, 유량, 난류 및 부식 속도와 같은 추가 데이터가 필요합니다.

프로세스 온도 범위	0~+100 °C (+32~+212 °F).
------------	--------------------------

프로세스 압력 범위	<p>최대 40 bar (580.1 psi)</p> <p><b>i</b> 최대 허용 프로세스 온도에서도 요구되는 최대 프로세스 압력을 달성할 수 있어야 합니다. 최대 작동 조건은 프로세스 연결부(예: 압축 피팅 및 플랜지)의 특정 압력 등급에 따라 정해집니다.</p> <p><b>용도:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 탄화수소 저장</li> <li>▪ LPG/LNG</li> <li>▪ 액체 질소</li> <li>▪ 유기성 대량 재료(곡물, 옥수수 등) 저장</li> <li>▪ 곡물 저장고</li> <li>▪ 대규모 액체 재료의 저장 탱크</li> <li>▪ 음료 가공</li> </ul>
------------	---

## 12.6 기계적 구조

설계, 치수	<p>전체 로프 어셈블리는 여러 구성요소로 이루어져 있습니다. 로프의 관절식 연결부 덕분에 충전 및 배출 과정에서 로프 시스템이 자유롭게 움직일 수 있습니다. 로프에 측면 힘이 작용할 때에도 로프에 미미한 기계적 응력만 가해지게 하는 설계입니다(추가 장력이 필요하지 않음). 따라서 권장하는 측면 변형 수준은 로프 길이 10 m (32.81 ft)당 3 m (9.84 ft)입니다. 지정된 방진방수 등급 준수를 위해 압착 피팅을 이용해 온도 센서와 연장 케이블을 연결합니다.</p>
--------	---



☐ 12 모듈식 멀티포인트 온도계 설계: 루프 걸이형(좌측), 장착 프레임형(중앙; 커버 장착 또는 개방형), 확장 넥형(우측). 치수 mm(in)

A, B, 정선 박스의 치수(다음 그림 참조)

C

MPx 측정 포인트의 개수 및 배분: MP1, MP2, MP3 등

L<sub>MPx</sub> 측정 소자 또는 써모웰의 삽입 길이

F 확장 넥 길이

L 계기 길이

U 삽입 길이


**확장 넥 F (mm(in))**

기본 250 (9.84)

맞춤형 확장 넥은 요청 시 제공됩니다.

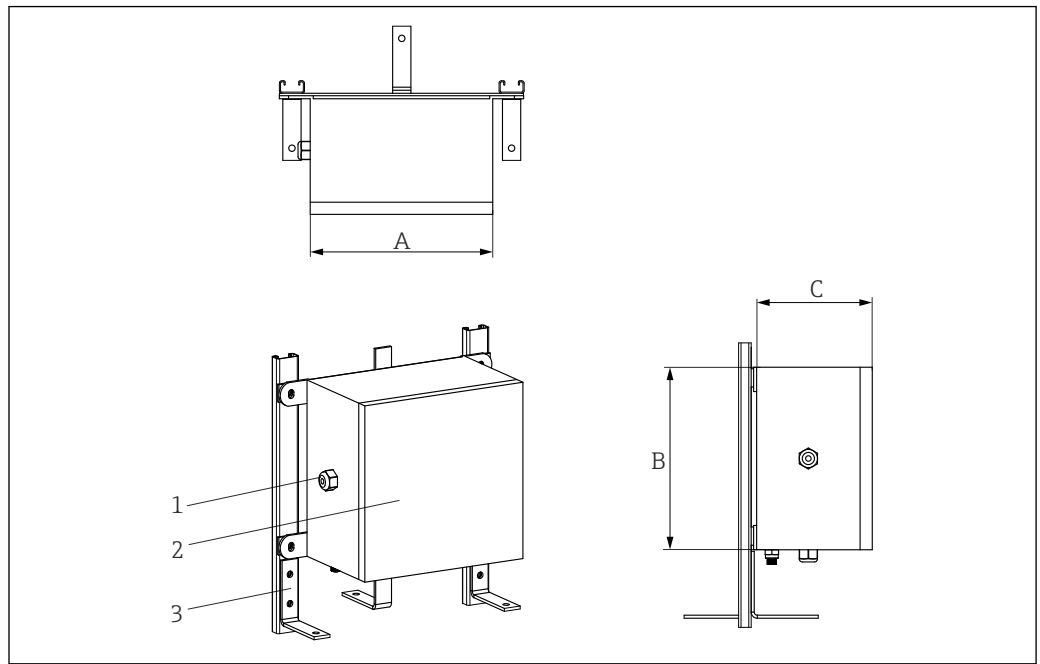
**측정 소자/써모웰의 삽입 길이 MPx:**

고객 요구사항 기준

로프 최대 부하:					
	로프 Ø mm	구조	무게 kg/m	MBL	
				kN	kg
 A0038300	6	1x19	0.1786	29.5	3000
	8	1x19	0.322	53	5400
	10	1x19	0.502	84	8500

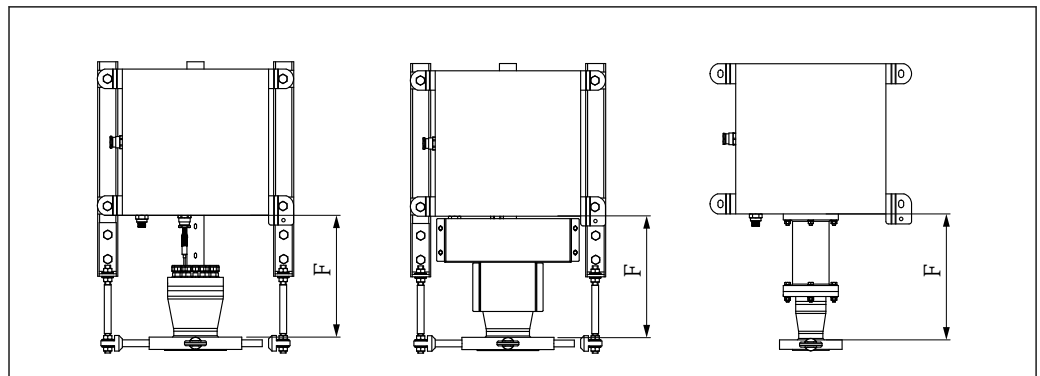
- 스테인리스강 AISI 316
- EN 10264-4에 따른 로프
- 로프 등급 1.570 N/mm<sup>2</sup>

정선 박스(직접 설치)



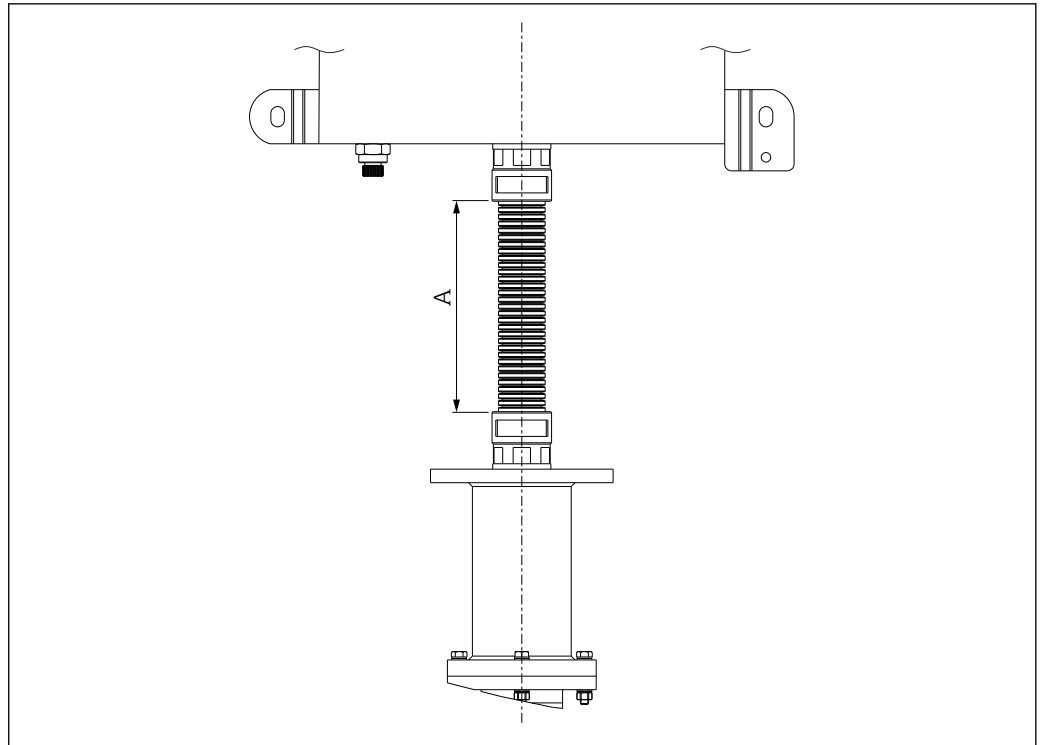
A0028118

- 1 케이블 글랜드
- 2 정선 박스
- 3 프레임



A0038301

13 개방형 지지 프레임 설계(좌측), 커버가 있는 지지 프레임 설계(중앙), 확장 넥이 있는 설계(우측)



A0038302

☐ 14 원격 정선 박스, 가요성 도관 케이블 길이 A

연결 박스는 화학 물질이 사용되는 환경에 적합합니다. 해수 부식에 대한 내성과 극한 온도 변화에 대한 안정성이 유지됩니다. Ex-e Ex-i 연결부를 설치할 수 있습니다.

**가능한 정선 박스 치수(A x B x C) mm(in):**

		A	B	C
스테인리스강	최소	260 (10.3)	260 (10.3)	200 (7.9)
	최대	590 (23.2)	450 (17.7)	215 (8.5)
알루미늄	최소	203 (8.0)	203 (8.0)	130 (5.1)
	최대	650 (25.6)	650 (25.6)	270 (10.6)

사양 타입	정선 박스	케이블 글랜드
재질	AISI 316/알루미늄	NiCr 도금 황동 AISI 316/316L
방진방수 등급(IP)	IP66/67	IP66
주변 온도 범위	-50~+60 °C (-58~+140 °F)	-52~+110 °C (-61.1~+140 °F)
승인	방폭 지역 사용을 위한 ATEX, UL, CSA 승인 IEC	-
마킹	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ATEX II 2 GD Ex e IIC /Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4</li> <li>■ UL913 Class I, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4</li> <li>■ CSA C22.2 No. 157 Class 1, Division 1 Groups B, C, D T6/T5/T4</li> </ul>	-
커버	-	-
최대 씰링 직경	-	6~12 mm (0.24~0.47 in)

		직접	원격
방폭 타입	본질 안전 및 향상된 안전성	<ul style="list-style-type: none"> <li>프레임 있음</li> <li>확장 넥</li> </ul>	가요성 도관
	내압 방폭	지지 프레임	

**확장 넥**

확장 넥은 플랜지와 정선 박스를 연결합니다. 이 설계는 다양한 설치 옵션을 지원하고 모든 플랜트에 존재하는 잠재적인 장애물과 제한사항을 해결하기 위해 개발되었습니다. 여기에는 저장 탱크의 기반 시설(플랫폼, 하중 지지 구조물, 계단 등)과 기존 단열재가 포함됩니다. 확장 넥은 정선 박스와 견고하게 연결할 수 있도록 하며, 진동에 강합니다.

**무게** 무게는 구성에 따라 달라질 수 있으며, 정선 박스의 치수와 내용물, 확장 넥의 길이, 프로세스 연결부의 치수, 온도 센서 수 및 로프 끝단의 무게에 따라 정해집니다. 일반적인 구성의 멀티포인트 로프(센서 개수 = 12, 플랜지 크기 = 3", 중간 크기의 정선 박스)의 대략적인 무게는 55 kg (121 lb)입니다.

**재질** 외피, 확장 넥, 정선 박스 및 유체와 접촉하는 모든 부품을 가리킵니다. 다음 표에 명시된 연속 작동 온도는 압축 부하가 거의 없는 상태로 공기 중에서 다양한 재질을 사용하기 위한 기준값으로만 사용됩니다. 기계적 부하가 높거나 부식성 유체와 같은 비정상적인 조건이 존재하는 경우에는 최대 작동 온도가 현저히 낮아질 수 있습니다.

재질 이름	약식	공기 중 권장 최대 연속 작동 온도	특성
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	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>
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <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>

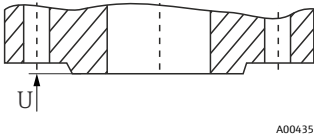
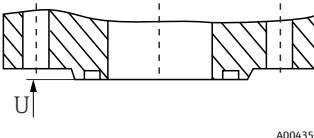
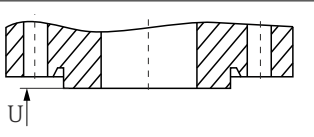
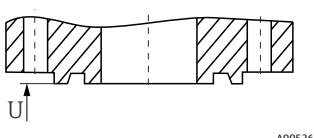
**프로세스 연결부**

**i** 플랜지는 재질 번호는 1.4404 또는 1.4435의 스테인리스강 AISI 316L로 공급됩니다. 재질 1.4404 및 1.4435는 강도와 온도 특성에 따라 DIN EN 1092-1의 표 18에서 13E0으로, JIS B2220:2004의 표 5에서 023b로 분류됩니다. ASME 플랜지는 ASME B16.5-2013, 표 2-2.2에 분류되어 있습니다. 인치는 계수 25.4를 사용해 미터 단위로 변환됩니다(in - mm). ASME 표준에서는 미터 데이터가 0 또는 5로 반올림됩니다.

**버전**

- EN 플랜지: 유럽 표준 DIN EN 1092-1:2002-06 및 2007
- ASME 플랜지: ASME(American Society of Mechanical Engineers) B16.5-2013

실링 표면 형태

플랜지	실링 표면	DIN 2526 <sup>1)</sup>		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		형태	Rz(μm)	형태	Rz(μm)	Ra(μm)	형태	Ra(μm)
볼록한 면 없음		A B	- 40~160	A <sup>2)</sup>	12.5~50	3.2~12.5	평평한 면 (FF)	3.2~6.3 (AARH 125~250 μin)
볼록한 면 있음		C D E	40~160 40 16	B1 <sup>3)</sup> B2	12.5~50 3.2~12.5	3.2~12.5 0.8~3.2	볼록한 면 (RF)	
스프링		F	-	C	3.2~12.5	0.8~3.2	탕(T)	3.2
홈		N		D			홈(G)	
돌출부		V 13	-	E	12.5~50	3.2~12.5	수(M)	3.2
오목한 부분		R 13		F			암(F)	
돌출부		V 14	O링용	H	3.2~12.5	3.2~12.5	-	-
오목한 부분		R 14		G			-	
링 타입 조인트 있음		-	-	-	-	-	링 타입 조인트 (RTJ)	1.6

- 1) DIN 2527에 포함
- 2) 일반적으로 PN2.5~PN40
- 3) 일반적으로 PN63이상

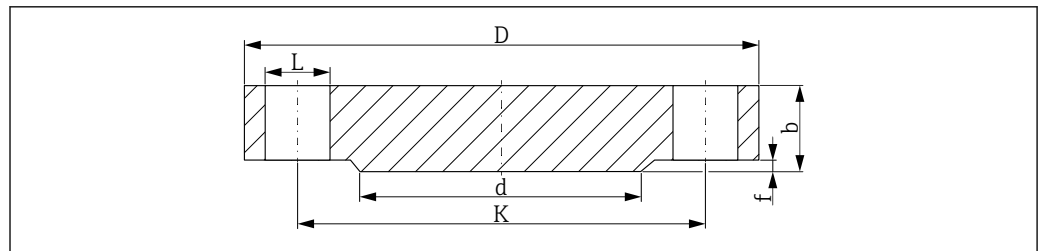
기존 DIN 표준에 따른 플랜지는 새로운 DIN EN 1092-1 표준과 호환됩니다. 압력 등급 변경: 기존 DIN 표준 PN64 → DIN EN 1092-1 PN63.

**볼록한 면 높이<sup>1)</sup>**

표준	플랜지	볼록한 면 높이 f	공차
DIN EN 1092-1:2002-06	모든 타입	2 (0.08)	0 -1 (-0.04)
DIN EN 1092-1:2007	≤ DN 32		
	> DN 32~DN 250	3 (0.12)	0 -2 (-0.08)
	> DN 250~DN 500	4 (0.16)	0 -3 (-0.12)
	> DN 500	5 (0.19)	0 -4 (-0.16)
ASME B16.5 - 2013	≤ Class 300	1.6 (0.06)	±0.75 (±0.03)
	≥ Class 600	6.4 (0.25)	0.5 (0.02)
JIS B2220:2004	< DN 20	1.5 (0.06) 0	-
	> DN 20~DN 50	2 (0.08) 0	
	> DN 50	3 (0.12) 0	

1) 치수 mm(in)

**EN 플랜지(DIN EN 1092-1)**



A0029176

☐ 15 볼록한 면 B1

- L 보어 직경
- d 볼록한 면 직경
- K 피치 원 직경
- D 플랜지 직경
- b 총 플랜지 두께
- f 볼록한 면 높이(일반적으로 2 mm (0.08 in))

**PN16<sup>1)</sup>**

DN	D	b	K	d	L	kg(lbs)
25	115 (4.53)	18 (0.71)	85 (3.35)	68 (2.68)	4xØ14 (0.55)	1.50 (3.31)
32	140 (5.51)	18 (0.71)	100 (3.94)	78 (3.07)	4xØ18 (0.71)	2.00 (4.41)
40	150 (5.91)	18 (0.71)	110 (4.33)	88 (3.46)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
50	165 (6.5)	18 (0.71)	125 (4.92)	102 (4.02)	4xØ18 (0.71)	2.90 (6.39)
65	185 (7.28)	18 (0.71)	145 (5.71)	122 (4.80)	8xØ18 (0.71)	3.50 (7.72)
80	200 (7.87)	20 (0.79)	160 (6.30)	138 (5.43)	8xØ18 (0.71)	4.50 (9.92)
100	220 (8.66)	20 (0.79)	180 (7.09)	158 (6.22)	8xØ18 (0.71)	5.50 (12.13)
125	250 (9.84)	22 (0.87)	210 (8.27)	188 (7.40)	8xØ18 (0.71)	8.00 (17.64)
150	285 (11.2)	22 (0.87)	240 (9.45)	212 (8.35)	8xØ22 (0.87)	10.5 (23.15)

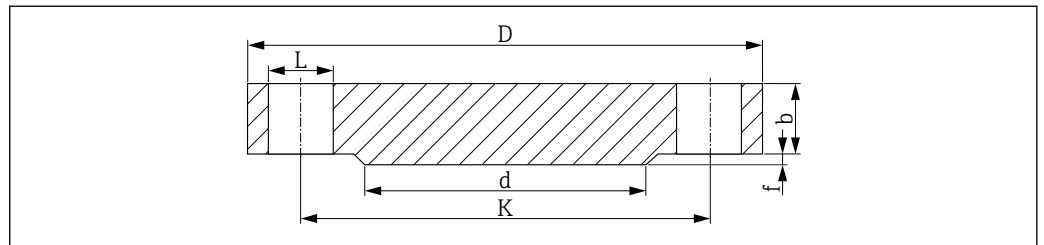
DN	D	b	K	d	L	kg(lbs)
200	340 (13.4)	24 (0.94)	295 (11.6)	268 (10.6)	12xØ22 (0.87)	16.5 (36.38)
250	405 (15.9)	26 (1.02)	355 (14.0)	320 (12.6)	12xØ26 (1.02)	25.0 (55.13)
300	460 (18.1)	28 (1.10)	410 (16.1)	378 (14.9)	12xØ26 (1.02)	35.0 (77.18)

1) 다음 표의 치수는 별도로 명시되지 않는 한 mm(in) 단위입니다.

**PN40**

DN	D	b	K	d	L	kg(lbs)
15	95 (3.74)	16 (0.55)	65 (2.56)	45 (1.77)	4xØ14 (0.55)	0.81 (1.8)
25	115 (4.53)	18 (0.71)	85 (3.35)	68 (2.68)	4xØ14 (0.55)	1.50 (3.31)
32	140 (5.51)	18 (0.71)	100 (3.94)	78 (3.07)	4xØ18 (0.71)	2.00 (4.41)
40	150 (5.91)	18 (0.71)	110 (4.33)	88 (3.46)	4xØ18 (0.71)	2.50 (5.51)
50	165 (6.5)	20 (0.79)	125 (4.92)	102 (4.02)	4xØ18 (0.71)	3.00 (6.62)
65	185 (7.28)	22 (0.87)	145 (5.71)	122 (4.80)	8xØ18 (0.71)	4.50 (9.92)
80	200 (7.87)	24 (0.94)	160 (6.30)	138 (5.43)	8xØ18 (0.71)	5.50 (12.13)
100	235 (9.25)	24 (0.94)	190 (7.48)	162 (6.38)	8xØ22 (0.87)	7.50 (16.54)
125	270 (10.6)	26 (1.02)	220 (8.66)	188 (7.40)	8xØ26 (1.02)	11.0 (24.26)
150	300 (11.8)	28 (1.10)	250 (9.84)	218 (8.58)	8xØ26 (1.02)	14.5 (31.97)
200	375 (14.8)	36 (1.42)	320 (12.6)	285 (11.2)	12xØ30 (1.18)	29.0 (63.95)
250	450 (17.7)	38 (1.50)	385 (15.2)	345 (13.6)	12xØ33 (1.30)	44.5 (98.12)
300	515 (20.3)	42 (1.65)	450 (17.7)	410 (16.1)	16xØ33 (1.30)	64.0 (141.1)

**ASME 플랜지(ASME B16.5-2013)**



☐ 16 블록한 면 RF

- L 보어 직경
- d 블록한 면 직경
- K 피치 원 직경
- D 플랜지 직경
- b 총 플랜지 두께
- f 블록한 면 높이, Class 150/300: 1.6 mm (0.06 in) 또는 Class 600 이상: 6.4 mm (0.25 in)

씰링 표면의 표면 품질 Ra ≤ 3.2~6.3 μm (126~248 μin).

**Class 150<sup>1)</sup>**

DN	D	b	K	d	L	kg(lbs)
1"	108.0 (4.25)	14.2 (0.56)	79.2 (3.12)	50.8 (2.00)	4xØ15.7 (0.62)	0.86 (1.9)
1¼"	117.3 (4.62)	15.7 (0.62)	88.9 (3.50)	63.5 (2.50)	4xØ15.7 (0.62)	1.17 (2.58)
1½"	127.0 (5.00)	17.5 (0.69)	98.6 (3.88)	73.2 (2.88)	4xØ15.7 (0.62)	1.53 (3.37)
2"	152.4 (6.00)	19.1 (0.75)	120.7 (4.75)	91.9 (3.62)	4xØ19.1 (0.75)	2.42 (5.34)

DN	D	b	K	d	L	kg(lbs)
2½"	177.8 (7.00)	22.4 (0.88)	139.7 (5.50)	104.6 (4.12)	4xØ19.1 (0.75)	3.94 (8.69)
3"	190.5 (7.50)	23.9 (0.94)	152.4 (6.00)	127.0 (5.00)	4xØ19.1 (0.75)	4.93 (10.87)
3½"	215.9 (8.50)	23.9 (0.94)	177.8 (7.00)	139.7 (5.50)	8xØ19.1 (0.75)	6.17 (13.60)
4"	228.6 (9.00)	23.9 (0.94)	190.5 (7.50)	157.2 (6.19)	8xØ19.1 (0.75)	7.00 (15.44)
5"	254.0 (10.0)	23.9 (0.94)	215.9 (8.50)	185.7 (7.31)	8xØ22.4 (0.88)	8.63 (19.03)
6"	279.4 (11.0)	25.4 (1.00)	241.3 (9.50)	215.9 (8.50)	8xØ22.4 (0.88)	11.3 (24.92)
8"	342.9 (13.5)	28.4 (1.12)	298.5 (11.8)	269.7 (10.6)	8xØ22.4 (0.88)	19.6 (43.22)
10"	406.4 (16.0)	30.2 (1.19)	362.0 (14.3)	323.8 (12.7)	12xØ25.4 (1.00)	28.8 (63.50)

1) 다음 표의 치수는 별도로 명시되지 않는 한 mm(in) 단위입니다.

### Class 300

DN	D	b	K	d	L	kg(lbs)
1"	124.0 (4.88)	17.5 (0.69)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4xØ19.1 (0.75)	1.39 (3.06)
1¼"	133.4 (5.25)	19.1 (0.75)	98.6 (3.88)	63.5 (2.50)	4xØ19.1 (0.75)	1.79 (3.95)
1½"	155.4 (6.12)	20.6 (0.81)	114.3 (4.50)	73.2 (2.88)	4xØ22.4 (0.88)	2.66 (5.87)
2"	165.1 (6.50)	22.4 (0.88)	127.0 (5.00)	91.9 (3.62)	8xØ19.1 (0.75)	3.18 (7.01)
2½"	190.5 (7.50)	25.4 (1.00)	149.4 (5.88)	104.6 (4.12)	8xØ22.4 (0.88)	4.85 (10.69)
3"	209.5 (8.25)	28.4 (1.12)	168.1 (6.62)	127.0 (5.00)	8xØ22.4 (0.88)	6.81 (15.02)
3½"	228.6 (9.00)	30.2 (1.19)	184.2 (7.25)	139.7 (5.50)	8xØ22.4 (0.88)	8.71 (19.21)
4"	254.0 (10.0)	31.8 (1.25)	200.2 (7.88)	157.2 (6.19)	8xØ22.4 (0.88)	11.5 (25.36)
5"	279.4 (11.0)	35.1 (1.38)	235.0 (9.25)	185.7 (7.31)	8xØ22.4 (0.88)	15.6 (34.4)
6"	317.5 (12.5)	36.6 (1.44)	269.7 (10.6)	215.9 (8.50)	12xØ22.4 (0.88)	20.9 (46.08)
8"	381.0 (15.0)	41.1 (1.62)	330.2 (13.0)	269.7 (10.6)	12xØ25.4 (1.00)	34.3 (75.63)
10"	444.5 (17.5)	47.8 (1.88)	387.4 (15.3)	323.8 (12.7)	16xØ28.4 (1.12)	53.3 (117.5)

## 12.7 작동성

작동성에 대한 자세한 정보는 Endress+Hauser 온도 트랜스미터의 기술 정보나 관련 운영 소프트웨어의 설명서를 참조하십시오.

## 12.8 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.

## 12.9 주문 정보

자세한 주문 정보는 가까운 세일즈 센터에 문의하거나([www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)) [www.endress.com](http://www.endress.com)의 Product Configurator에서 확인하시기 바랍니다.

1. 필터와 검색 필드를 사용해 제품을 선택하십시오.
2. 제품 페이지를 여십시오.

### 3. Configuration을 선택하십시오.



#### Product Configurator - 개별 제품 구성 도구

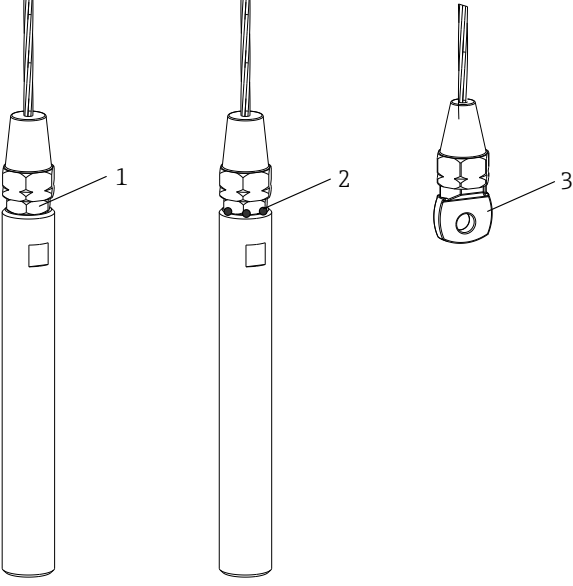
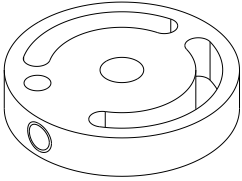
- 최신 구성 데이터
- 계기별: 측정 범위, 언어 등 측정 포인트별 정보를 직접 입력
- 자동 제외 기준 검증
- PDF 또는 Excel 출력 형식으로 자동 주문 코드 및 명세 생성
- Endress+Hauser 온라인 샵에서 직접 주문 가능

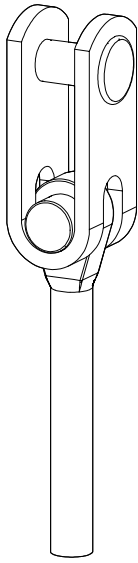
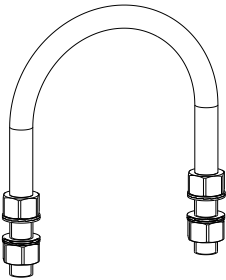
## 12.10 액세서리

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.

### 계기별 액세서리

액세서리	설명
<p style="text-align: center;">앵커 무게추</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038304</p>	<p>앵커 무게추를 설치하면 로프가 수직으로 뻗게 됩니다. 저장 탱크에 무게추를 올바르게 놓을 공간이 충분한지 확인하십시오. 멀티포인트 케이블의 치수에 따라 주문 시 치수가 지정됩니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1: 나사 연결을 통해 탈부착 가능</li> <li>▪ 2: 점용접으로 영구 부착</li> <li>▪ 3: 해당 없음</li> </ul>
<p style="text-align: center;">위치 지정 가이드</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038305</p>	<p>멀티포인트 로프에는 위치 지정 가이드가 장착되어 있으며, 이 위치 지정 가이드는 작동 중인 상태에서도 센서 소자가 케이블 전체 길이에 걸쳐 올바르게 위치하게 합니다.</p>

액세서리	설명
<p style="text-align: center;">회전 클램프</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0038306</p>	<p>로프와 플랜지 사이에 상대적 회전을 가능하게 하는 조인트 연결부가 있습니다.</p>
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0055454</p>	<p>멀티포인트 프로브를 사일로 또는 기타 지지 구조물 내부에 매달기 위한 도구입니다.</p>

통신별 액세서리


**Netilion**

Endress+Hauser는 Netilion 산업용 IoT 생태계를 통해 플랜트 성능 최적화, 워크플로우 디지털화, 지식 공유 및 향상된 협업 환경을 제공합니다. 수십 년간의 프로세스 자동화 경험을 보유한 Endress+Hauser는 데이터에서 손쉽게 인사이트를 얻게 해주는 산업용 IoT 환경을 프로세스 산업에 제공하고 있습니다. 이러한 정보를 통해 프로세스를 최적화하고 플랜트 가용성, 효율성 및 신뢰성을 향상시켜 궁극적으로 플랜트의 수익성을 높일 수 있습니다.

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

**DeviceCare SFE100**


DeviceCare는 HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO/Link, Modbus, CDI 및 Endress+Hauser 공통 데이터 인터페이스와 같은 통신 프로토콜을 이용하는 Endress+Hauser 구성 도구입니다.

 기술 정보 TI01134S  
[www.endress.com/sfe100](http://www.endress.com/sfe100)

**FieldCare SFE500**

FieldCare는 DTM 기술을 기반으로 하는 Endress+Hauser 및 타사 현장 장치용 구성 도구입니다.

HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, Ethernet/IP, PROFINET 및 PROFINET APL과 같은 통신 프로토콜이 지원됩니다.

 기술 정보 TI00028S  
[www.endress.com/sfe500](http://www.endress.com/sfe500)

## 시스템 제품

**RSG 제품군의 데이터 관리자**

데이터 관리자는 프로세스 값을 체계화하는 유연하고 강력한 시스템입니다. 최대 20개의 범용 입력과 최대 14개의 디지털 입력을 옵션으로 제공하며, 센서를 직접 연결할 수 있고, HART를 선택적으로 지원합니다. 측정된 프로세스 값은 디스플레이에 명확하게 표시되고 안전하게 기록되며, 한계값을 모니터링하고 분석할 수 있습니다. 공통 통신 프로토콜을 통해 이러한 값을 상위 시스템으로 전달할 수 있으며, 개별 플랜트 모듈을 통해 서로 연결할 수 있습니다.

자세히 알아보려면 [www.endress.com](http://www.endress.com)의 내용을 참고하십시오.

**RN 시리즈 액티브 배리어**

양방향 HART 전송을 통해 0/4~20 mA 표준 신호 회로를 안전하게 분리하기 위한 1채널 또는 2채널 액티브 배리어입니다. 신호 복제기(옵션)에서 입력 신호가 두 개의 갈바닉 절연된 출력으로 전송됩니다. 이 계기에는 하나의 능동 및 하나의 수동 전류 입력이 있으며, 출력은 능동 또는 수동으로 작동할 수 있습니다.

자세히 알아보려면 [www.endress.com](http://www.endress.com)의 내용을 참고하십시오.





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

---