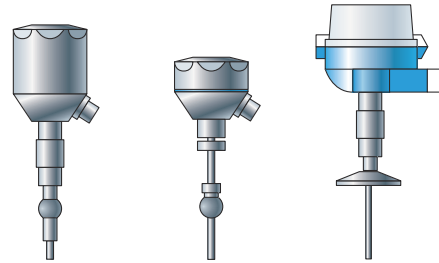
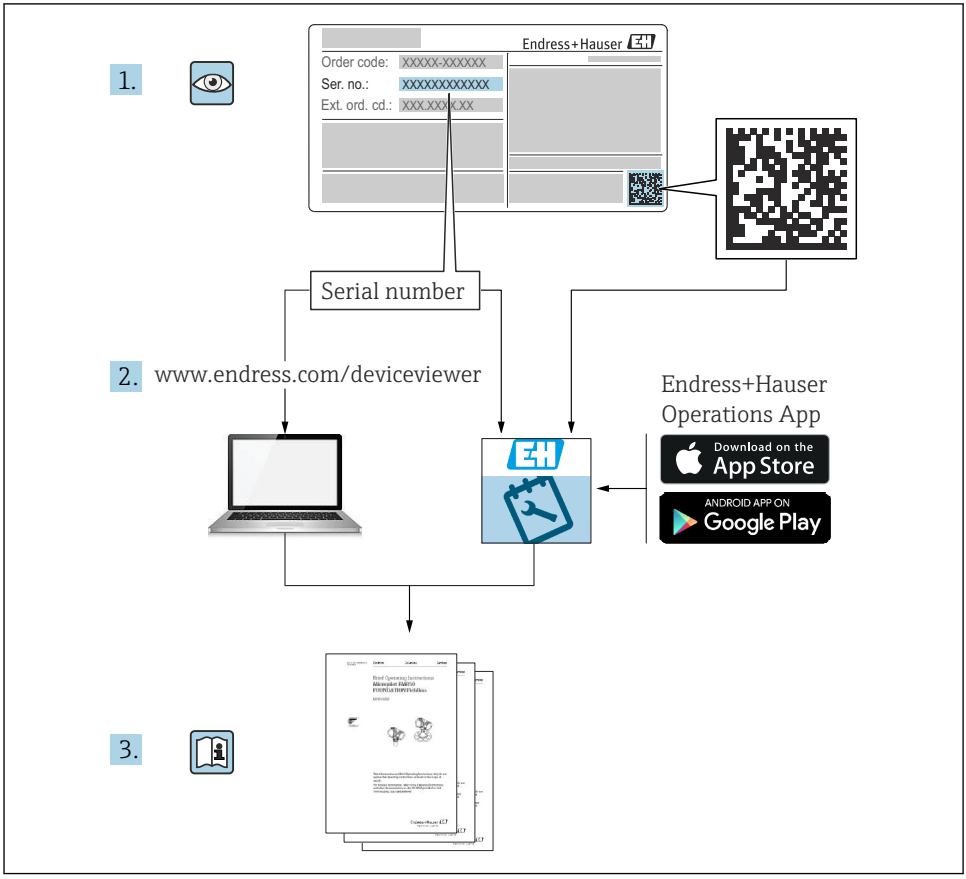
BA02023T/46/KO/02.25-00
71721315
2025-08-31

사용 설명서
모듈식 위생 온도계

RTD 인서트가 장착된 위생 어플리케이션용 범용 모듈식 온도계



Endress+Hauser
People for Process Automation


1.
Endress+Hauser
Order code: XXXXX-XXXXXX
Ser. no.: XXXXXXXXXXXX
Ext. ord. cd.: XXX.XXX-XXX
Serial number
2.
www.endress.com/deviceviewer
Endress+Hauser
Operations App
Download on the App Store
ANDROID APP ON Google Play
3.

A0023555

목차

1 문서 정보 4
1.1 문서 기능 4
1.2 기호 4
1.3 문서 5

2 기본 안전 요건 6
2.1 작업자 준수사항 6
2.2 용도 6
2.3 작동 안전 6
2.4 제품 안전 7

3 제품 설명 7
3.1 올바른 계기를 선택하기 위한 참고 사항 7

4 입고 승인 및 제품 식별 8
4.1 입고 승인 8
4.2 제품 식별 9
4.3 보관 및 운송 9
4.4 인증 및 승인 10

5 설치 11
5.1 설치 요건 11
5.2 온도계 설치 14
5.3 설치 후 점검 15

6 전기 연결 16
6.1 연결 요구사항 16
6.2 배선도 16
6.3 방진방수 등급 보장 19
6.4 연결 후 점검 19

7 유지보수 19
7.1 세척 20
7.2 유지보수 서비스 20

8 수리 20
8.1 예비 부품 20
8.2 반품 20
8.3 폐기 21

9 액세서리 21

10 기술 자료 21
10.1 입력 21
10.2 출력 22
10.3 환경 23
10.4 성능 특성 27
10.5 환경 32
10.6 기계적 구조 33
10.7 인증 및 승인 33

1 문서 정보

본 설명서는 Endress+Hauser iTHERM ModuLine 제품군에서 다음 계기에만 적용됩니다.

써모웰 없이 직접 설치	써모웰을 사용해 설치
iTHERM ModuLine TM401	iTHERM ModuLine TM411
iTHERM ModuLine TM402	iTHERM ModuLine TM412

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 특정 정보 관련 기호

기호	의미
	허용 허용된 절차, 프로세스 또는 작업입니다.
	우선 우선 순위가 높은 절차, 프로세스 또는 작업입니다.
	금지 금지된 절차, 프로세스 또는 작업입니다.
	팁 추가 정보를 알려줍니다.
	설명서 참조

기호	의미
	페이지 참조
	그래픽 참조
▶	따라야 할 주의 사항 또는 개별 단계
1., 2., 3...	일련의 단계
→	한 단계의 결과
	문제 발생 시 도움말
	육안 검사

1.2.3 그래픽 기호

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

1.3 문서

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

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

문서 유형	문서의 목적과 내용
기술 정보(TI)	**계기를 위한 계획 수립 지원** 이 문서는 계기에 관한 모든 기술 데이터와 계기에 사용할 수 있는 액세서리 및 기타 제품에 대한 개략적인 정보를 제공합니다.
사용 설명서(요약본)(KA)	**1차 측정값을 신속하게 도출하도록 도와주는 가이드** 사용 설명서(요약본)은 입고 승인에서 최초 시운전에 이르는 모든 필수 정보를 제공합니다.
사용 설명서(BA)	**참조 문서** 사용 설명서는 제품 식별, 입고 및 보관에서 설치, 연결, 작동 및 시운전과 문제 해결, 유지보수 및 폐기에 이르기까지 제품의 전체 수명 주기에서 필요한 모든 정보를 제공합니다.

문서 유형	문서의 목적과 내용
계기 파라미터 설명서(GP)	**파라미터 참고 자료** 이 문서는 각 파라미터에 대한 상세한 설명을 제공합니다. 이 문서의 대상은 수명 주기 전체에 걸쳐 계기를 사용하고 특정한 구성을 수행하는 사용자입니다.
안전 지침서(XA)	승인에 따라 방폭 지역 내 전기 장비의 안전 지침서가 계기와 함께 제공됩니다. 안전 지침서는 사용 설명서의 필수 요소입니다. 명판에는 계기에 적용되는 안전 지침서(XA)가 표시되어 있습니다.
계기별 보충 문서(SD/FY)	관련 보충 문서의 지침을 항상 엄격히 준수하십시오. 보조 문서는 계기 문서의 구성 요소입니다.

2 기본 안전 요건

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

본 문서에 설명된 계기는 위생 애플리케이션의 온도 측정에 사용되는 저항 온도계입니다.

지정되지 않은 용도

본 계기는 온도 측정용으로만 사용하십시오. 부적절하거나 지정되지 않은 용도로 사용하여 발생한 피해에 대해서는 제조사가 책임을 지지 않습니다.

2.3 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.

2.4 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 올바른 계기를 선택하기 위한 참고 사항

iTHERM ModuLine, 위생

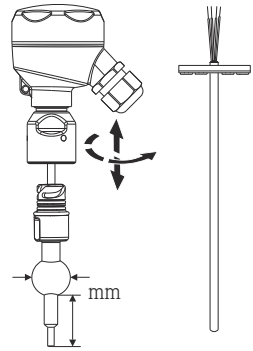
본 계기는 위생 및 무균 환경에서 사용할 수 있는 모듈형 온도계 제품군에 속합니다.

최적의 온도계 선택 시 차별화 요소

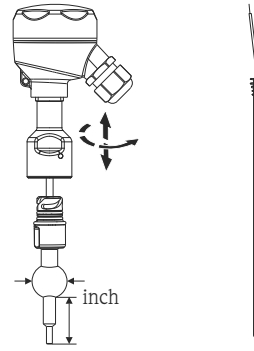
iTHERM ModuLine TM4x**1**	iTHERM ModuLine TM4x**2**
미터법 단위 모델	영국식 단위 모델
↓	↓

TM4**1**x는 교체 가능한 인서트, 빠르게 고정되는 확장 넥(iTHERM QuickNeck), 진동에 강하고 반응이 빠른 센서 기술 iTHERM StrongSens 및 QuickSens, 방폭 지역의 사용 승인 등을 갖춘 최첨단 계기입니다.

iTHERM ModuLine TM411



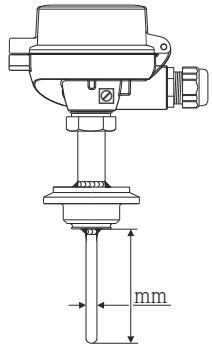
iTHERM ModuLine TM412



↓ ↓

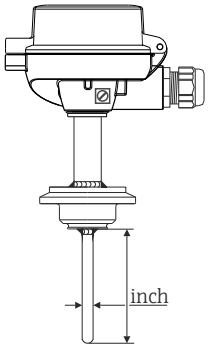
TM4**0**x는 고정식 및 교체가 불가능한 인서트, 비방폭 지역의 사용 기능, 일반 확장 넥 등을 갖춘 중저가 기본형 계기입니다.

iTHERM ModuLine TM401



A0018692

iTHERM ModuLine TM402



A0018693

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)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 올바릅니까?

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

▶ 주문서와 명판의 정보를 비교하십시오.

4.2.2 제조사 이름 및 주소

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

4.3 보관 및 운송

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%

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

보관 중에 다음과 같은 환경적 영향을 피하십시오.
- 직사광선
- 뜨거운 물체에 노출
- 기계적 진동
- 유해한 유체

4.4 인증 및 승인

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

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

5 설치

5.1 설치 요건

본 문서에서 설명된 계기를 사용하려면 설치 장소의 주변 조건을 충족해야 합니다. 이러한 조건에는 주변 온도, 방진방수 등급, 기후 등급이 포함됩니다. 사양과 상세 정보 및 계기 치수를 알아보려면 해당 기술 정보를 참고하십시오.

5.1.1 방향

제한이 없습니다. 프로세스에서 자가 배출이 이루어져야 합니다. 프로세스 연결부에 누출 감지용 개구부가 있는 경우 이 개구부는 최대한 가장 낮은 지점에 있어야 합니다.

5.1.2 설치 지침

EHEDG 및 3-A 위생 표준의 요건을 준수해야 합니다.
- 설치 지침 EHEDG/청결도: Lt ≤ (Dt-dt)
- 설치 지침 3-A/청결도: Lt ≤ 2 (Dt-dt)

방폭 지역에서 계기를 사용할 경우에는 관련 국가 표준 및 규정과 안전 지침 또는 설치 규정을 준수해야 합니다.

주의

씰링 링(O링) 또는 씰에 결함이 있으면 다음 단계를 따르십시오.
- ▶ 온도계를 제거하십시오.
- ▶ 나사와 O링 조인트/씰링 표면을 세척하십시오.
- ▶ 씰링 링과 씰을 교체하십시오.
- ▶ 설치 후 CIP(Cleaning In Place)를 진행하십시오.

계기의 삽입 길이에 따라 측정 정확도가 크게 달라집니다. 삽입 길이가 너무 짧으면 프로세스 연결부와 용기 벽을 통한 열 전도로 인해 측정 오류가 발생합니다. 배관에 계기를 설치하는 경우에는 삽입 길이가 배관 직경의 절반이 되게 하십시오.

이 계기는 배관, 탱크 또는 기타 플랜트 구성 요소에 설치할 수 있습니다.

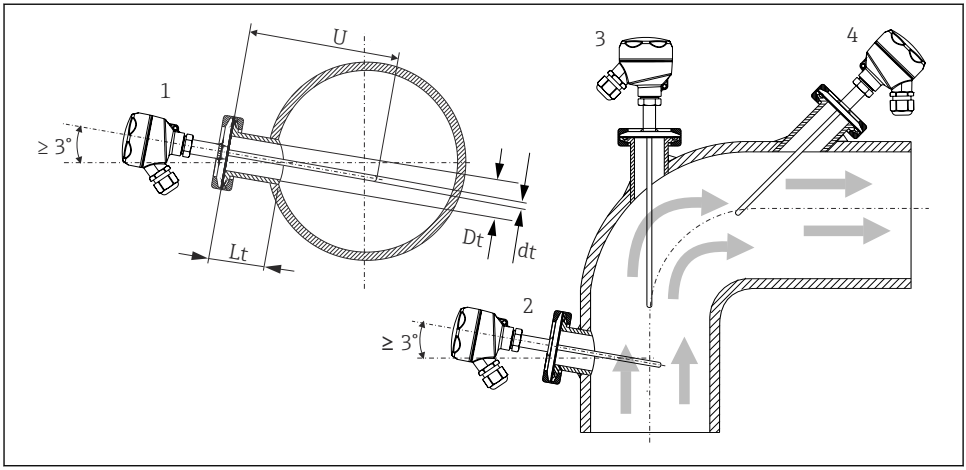


그림 1 설치 예

1, 2 유량 방향에 수직으로 설치, 자가 배출을 위해 3°의 최소 각도로 설치
3 곡관부에 설치
4 공칭 직경이 작은 배관에 경사 설치
U 삽입 길이

공칭 직경이 작은 배관에 설치

공칭 직경이 작으면 온도계 끝이 배관 축을 지나 유체 속으로 돌출되도록 하십시오. 비스듬히 설치할 수 있습니다(그림 4 참조). 삽입 길이는 온도계와 유체의 특성에 따라 달라집니다. 관련 영향 요인에는 유속과 프로세스 압력이 있습니다.

용접

용접 연결부에서 용접 작업을 할 때 다음 사항에 유의하십시오.

1. 표면이 기계적으로 연마되었는지 확인하십시오(Ra ≤ 0.76 µm (30 µin)).
2. 적절한 용접 재료를 사용하십시오.
3. 균열, 접힌 부분 또는 갈라진 틈을 방지하십시오.
4. 3.2 mm (0.13 in)보다 크거나 같은 용접 반경으로 플러시 용접 또는 용접하십시오.

제대로 용접되어야 합니다.

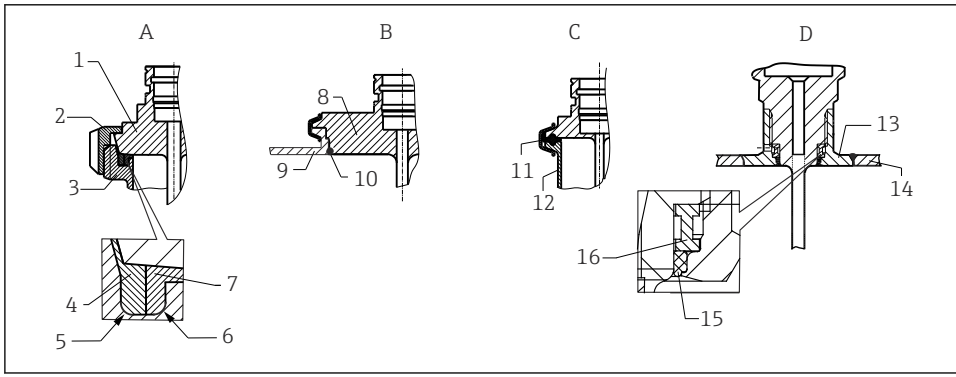
청결도

온도계를 설치할 때 세척에 문제가 없도록 다음 사항에 유의하십시오.

1. 설치된 센서는 CIP(Cleaning In Place) 세척이 가능합니다.
2. 배관 또는 탱크도 함께 세척하십시오.

3. 탱크 설치 시에는 효과적인 세척을 위해 프로세스 연결 노즐을 이용해 세척 장치에서 세정액을 이 부분에 직접 분사하십시오.
4. Varivent® 연결부는 플러시 설치를 지원합니다.

계기 설치가 세척에 영향을 주지 않습니다.



2 위생 규정을 준수하는 설치를 위한 프로세스 연결부

A DIN 11851에 따른 우유 배관 연결부, EHEDG 인증 셀프 센터링 씰 링만 사용
1 우유 배관 연결부가 있는 센서
2 홈이 있는 유니온 너트
3 카운터파트 연결부
4 센터링 링
5 R0.4
6 R0.4
7 씰링 링
B VARINLINE® 하우징용 Varivent® 프로세스 연결부
8 Varivent® 연결부가 있는 센서
9 카운터파트 연결부
10 O링
C ISO 2852에 따른 클램프, EHEDG 성명서에 따른 씰만 사용
11 몰드 씰
12 카운터파트 연결부
D 프로세스 연결부 Liquiphant-M G1", 수평 설치
13 용접 어댑터
14 용기 벽
15 O링
16 스러스트 칼라

프로세스 연결부와 씰 또는 씰 링의 반대쪽 이음쇠는 온도계와 함께 제공되지 않습니다. Liquiphant M 용접 어댑터와 관련 씰 키트는 액세서리로 제공됩니다.

주변 온도 범위

T_a	–40~+85 °C (–40~+185 °F)

프로세스 온도 범위

센서 유형에 따라 다름, 최대:

T_a	–200~+600 °C (–328~+1 112 °F)

5.2 온도계 설치

설치하기 전에

1. 프로세스 압력을 가하기 전에 계기를 설치하고 고정하십시오.
2. 운송 중에 계기가 손상되었는지 확인하십시오.
3. 손상이 발견되면 즉시 신고하십시오.
4. 온도계를 프로세스에 직접 설치할 수 있는지 아니면 써모웰을 사용해야 하는지 확인하십시오.
5. 정적 및 동적 부하 용량을 계산해야 하는지 확인하십시오.
6. 프로세스 연결부의 허용 부하 용량은 관련 표준에서 확인할 수 있습니다.
7. 프로세스 연결부와 압축 피팅이 지정된 최대 프로세스 압력을 준수해야 합니다.
8. 프로세스 조건에 따라 써모웰의 부하 용량을 조절하십시오.

설치 요구 사항이 명확해야 합니다.

Endress+Hauser Applicator 소프트웨어의 써모웰용 온라인 TW 사이징 모듈을 사용하면 설치 및 프로세스 조건에 따른 기계적 부하 용량을 확인할 수 있습니다. '액세서리' 섹션을 참고하십시오.

5.2.1 탈착식 프로세스 연결부

씰 및 씰 링은 구성품에 포함되지 않습니다.

5.2.2 용접 써모웰

용접 써모웰은 파이프 또는 용기 벽에 직접 용접하거나 용접 소켓을 사용해 고정할 수 있습니다. 관련 재료 데이터 시트의 사양과 용접 절차, 열처리 및/또는 용접 필러에 관한 지침 및 표준을 준수해야 합니다.

5.2.3 용접 압축 피팅

플랜트 오퍼레이터는 씰이 필요한지 확인해야 합니다.

⚠주의

용접선이 잘못 설계되었거나 결함이 있거나 누출이 발생하면 프로세스 유체가 통제되지 않은 상태로 배출될 수 있습니다.

- ▶ 검증된 전문가만 용접 작업을 수행하십시오.
- ▶ 용접선을 설계할 때 프로세스 조건으로 인한 요건을 고려해야 합니다.

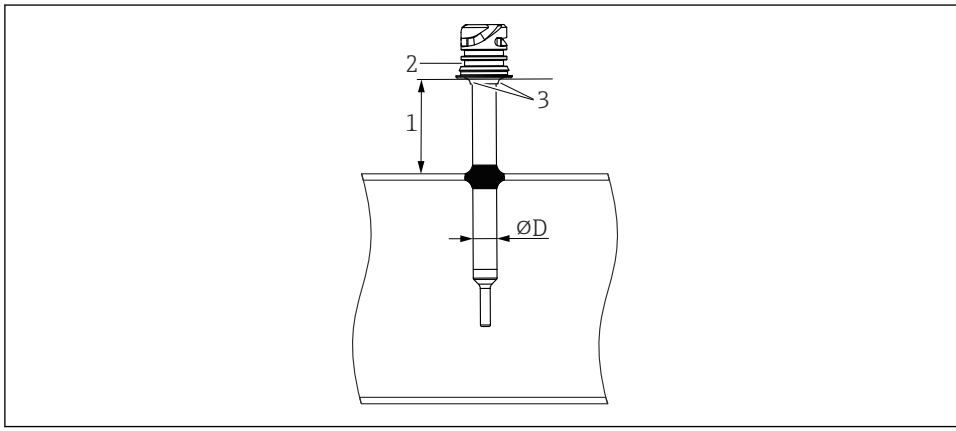


그림 3 써모웰의 용접 작업에 관한 세부 지침, øD:12.7 mm (0.5 in) 및 9 mm (0.35 in)

1 용접선까지 최소 거리 65 mm (2.56 in)
2 용접선까지 최소 거리 65 mm (2.56 in)를 충족할 수 없을 경우 용접 중에 씰 링을 제거하십시오.
3 용접됨(Locktite로 고정되지 않음)

5.3 설치 후 점검

❑	육안으로 봤을 때 계기가 손상되었습니까?
❑	계기를 올바르게 고정했습니까?
❑	계기가 측정 포인트의 사양(예: 주변 온도, 측정 범위 등)과 일치합니까?

6 전기 연결

6.1 연결 요구사항

주의

단락 위험으로 인해 계기가 오작동할 수 있습니다.

▶ 케이블과 전선의 손상 여부를 확인하고 연결 지점을 점검하십시오.

3-A® 위생 표준 및 EHEDG에 따라 전기 연결 케이블이 매끄럽고 내부식성이면서 세척하기 쉬워야 합니다.

단자 할당

⚠경고

통제되지 않은 프로세스 활성화로 인한 부상 위험!

▶ 계기를 연결하기 전에 공급 전압 연결을 해제하십시오.
▶ 다운스트림 프로세스가 우발적으로 시작되지 않도록 하십시오.

⚠경고

공급 전압이 연결되면 단락이 발생할 수 있습니다.

▶ 계기를 연결하기 전에 공급 전압 연결을 해제하십시오.

⚠경고

연결이 잘못되면 전기 위험이 증가할 수 있습니다.

▶ 방폭 지역에서 계기를 사용할 경우에는 관련 국가 표준 및 규정과 안전 지침 또는 설치 규정을 준수해야 합니다.
▶ 모든 방폭 관련 데이터는 별도의 Ex 문서에서 확인할 수 있습니다. Ex 문서는 방폭 지역에서의 사용이 승인된 모든 계기와 함께 표준으로 제공됩니다.

트랜스미터를 전기적으로 연결할 때 기술 정보를 참고하십시오.

6.2 배선도

본 문서에 설명된 계기에 적용할 수 있는 iTEMP 트랜스미터 및 연결 헤드의 단자 할당의 예가 아래에 나와 있습니다.

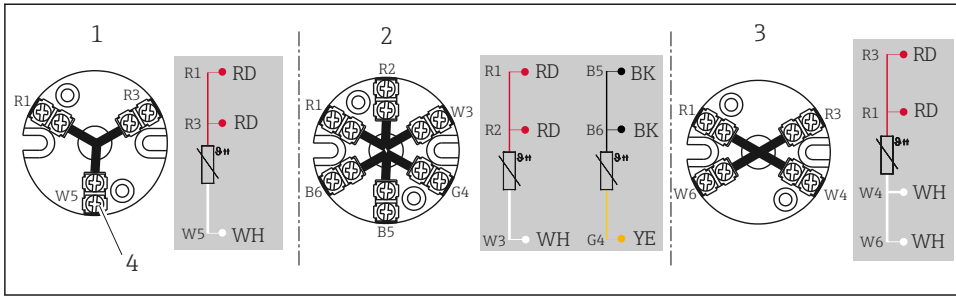


그림 4 설치된 세라믹 단자대

1 3선식
2 2x3선식
3 4선식
4 외부 나사

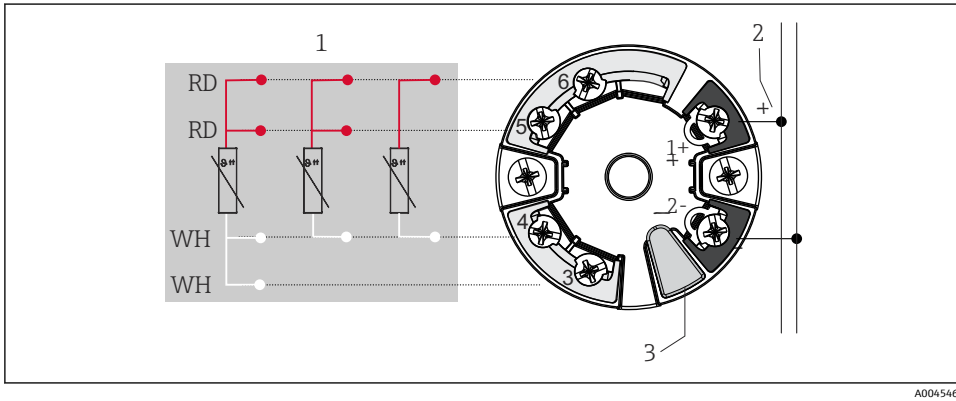
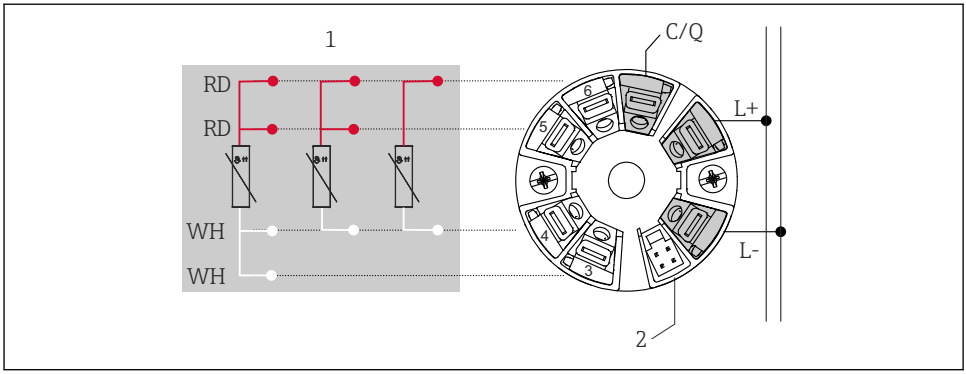


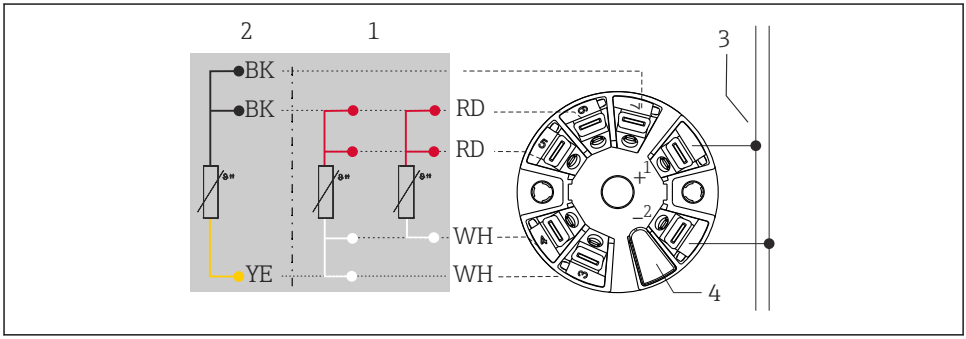
그림 5 헤드 장착 iTEMP TMT7x 트랜스미터 또는 iTEMP TMT31(단일 센서 입력)

1 센서 입력, RTD, 4선식, 3선식, 2선식
2 전원 공급/버스 연결
3 디스플레이 연결/CDI 인터페이스



6 헤드 장착 iTEMP TMT36 트랜스미터(단일 센서 입력)

1 RTD 센서 입력: 4선식, 3선식, 2선식
2 디스플레이 연결
L+ 18~30 V_{DC} 전원 공급
L- 0 V_{DC} 전원 공급
C/Q IO-Link 또는 스위치 출력



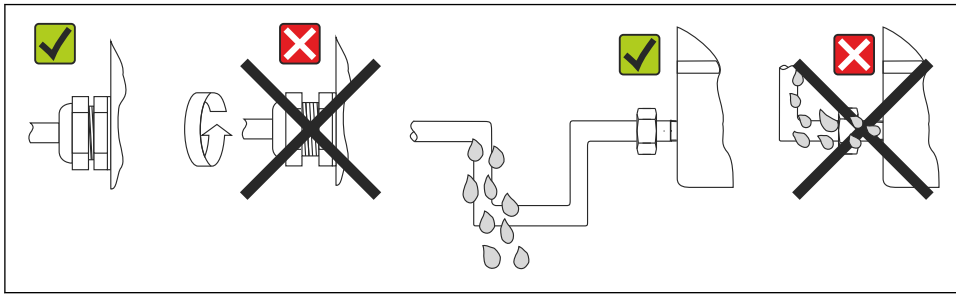
7 헤드 장착 iTEMP TMT8x 트랜스미터(이중 센서 입력)

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

6.3 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 홈에 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.



A0024523

8 보호 등급 준수를 위한 연결 지침

6.4 연결 후 점검

❑	계기와 케이블이 손상되지 않았습니까(육안 검사)?
❑	설치된 케이블에 적절한 변형 방지 장치를 사용했습니까?
❑	공급 전압이 명판의 정보와 일치합니까?

7 유지보수

일반적으로 특별한 유지보수 작업은 필요하지 않습니다.

7.1 세척

7.1.1 유체에 닿지 않는 표면 세척

- 권장 사항: 보풀이 없는 마른 천을 사용하거나 물에 살짝 적신 천을 사용하십시오.
- 표면(예: 디스플레이, 하우징)과 씰을 부식시키는 날카로운 물체나 강력한 세정제를 사용하지 마십시오.
- 고압 증기를 사용하지 마십시오.
- 계기의 방진방수 등급을 확인하십시오.

사용하는 세정제는 계기를 구성하고 있는 재질과 맞아야 합니다. 농축 무기 산, 염기 또는 유기 용제가 함유된 세정제를 사용하지 마십시오.

7.1.2 유체에 닿는 표면 세척

CIP/SIP(Cleaning in Place/Sterilization in Place)와 관련해 다음에 유의하십시오.

- 유체에 닿는 재질이 충분한 저항성을 갖는 세척제만 사용하십시오.
- 최대 허용 유체 온도를 준수하십시오.

7.2 유지보수 서비스

서비스	설명
교정	용도에 따라 RTD 인서트 드리프트가 발생할 수 있습니다. 정기적인 재교정을 통해 정확도를 검증할 것을 권장합니다. 제조사나 전문 기술자가 현장에서 교정 계기를 사용해 교정을 수행할 수 있습니다.

8 수리

8.1 예비 부품

현재 제공되는 제품 예비 부품은 www.endress.com/onlinetools에서 확인할 수 있습니다.

8.2 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.

8.3 폐기

폐 전기전자제품(WEEE)을 미분류 지자체 폐 기물로 폐 기하는 경우를 최소화하기 위해 폐 전기전자제품(WEEE) 처리에 관한 지침 2012/19/EU에 규정되어 있는 경우 제품에 해당 기호가 표시되어 있습니다. 이 기호가 있는 제품은 미분류 지자체 폐 기물로 폐 기하지 말고, 해당 조건에 따라 폐 기할 수 있도록 제조사에 반환하십시오.

9 액세서리

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

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

10 기술 자료

10.1 입력

10.1.1 측정 변수

온도(온도 선형 전달 동작)

10.1.2 측정 범위

센서 유형에 따라 다름

센서 유형 [1]	측정 범위
Pt100(WW)	−200~+600 °C (−328~+1 112 °F)
Pt100(TF) 기본	−50~+200 °C (−58~+392 °F)
Pt100(TF) 표준	−50~+400 °C (−58~+752 °F)
Pt100(TF) iTHERM QuickSens	−50~+200 °C (−58~+392 °F)
Pt100(TF) iTHERM StrongSens	−50~+500 °C (−58~+932 °F)

1) 옵션은 제품 및 구성에 따라 다릅니다. 위생 온도계에는 RTD 센서만 구성할 수 있습니다.

10.2 출력

10.2.1 출력 신호

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

- 직접 배선 센서 - 센서 측정값이 트랜스미터 없이 전송됩니다.
- 적합한 Endress+Hauser iTEMP 온도 트랜스미터를 선택해 모든 일반 프로토콜을 통해 전송됩니다. 아래에 제시된 모든 트랜스미터는 단자 헤드에 직접 장착하거나 필드 트랜스미터로서 센서 메커니즘과 배선되어 있습니다.

10.2.2 온도 트랜스미터 제품군

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

4~20 mA 헤드 트랜스미터
유연성이 뛰어나 범용 애플리케이션을 지원하고 재고로 보관할 필요가 적습니다. iTEMP 트랜스미터는 PC를 통해 쉽고 빠르게 구성할 수 있습니다. Endress+Hauser 웹 사이트에서 Endress+Hauser가 제공하는 무료 구성 소프트웨어를 다운로드할 수 있습니다.

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

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

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

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

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

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

10.3 환경

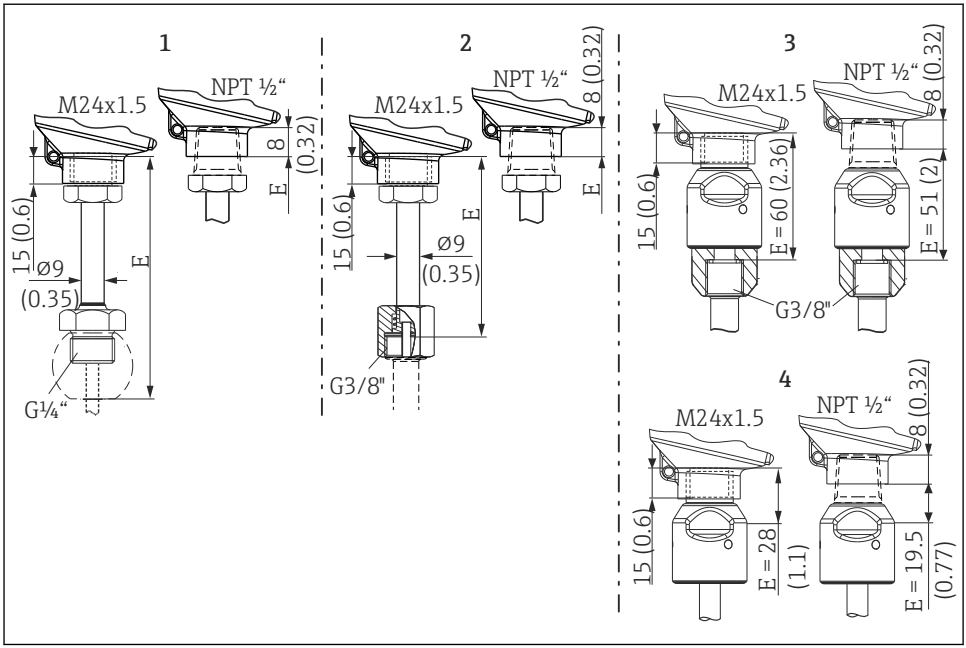
10.3.1 주변 온도 범위

단자 헤드	온도 ℃(°F)
헤드 트랜스미터가 설치되지 않은 경우	사용 중인 단자 헤드와 케이블 글랜드 또는 Fieldbus 커넥터에 따라 다릅니다. 해당 온도계의 기술 정보에서 "단자 헤드" 섹션을 참조하십시오.
헤드 트랜스미터가 설치된 경우	–40~85 °C (–40~185 °F)
헤드 트랜스미터와 디스플레이가 설치된 경우	–20~70 °C (–4~158 °F)

확장 넥	온도 ℃(°F)
퀵 패스닝 iTHERM QuickNeck	–50~+140 °C (–58~+284 °F)

10.3.2 확장 넥

기본 확장 넥 버전 또는 퀵 패스닝 iTHERM QuickNeck 옵션.
- 공구를 사용하지 않고 인서트 제거:
  - 자주 교정하는 측정 포인트에서 시간/비용 절감
  - 배선 실수 방지
- IP69K 방진방수 등급



A0017953

9 확장 넥 유형 TE411의 치수, 여러 버전, 각 버전에 단자 헤드에 연결하는 M24x1.5 또는 NPT ½" 나사가 있음

1 압축 피팅 TK40용 G¼" 수나사 포함, 3-A 표시
2 써모웰 버전용 G3/8" 유니온 너트: Ø6 mm(¼ in), Ø12.7 mm(0.5 in) 및 T 이음쇠/엘보 이음쇠 써모웰 버전 포함
3 써모웰용 퀵 패스닝 iTHERM QuickNeck: Ø6 mm (¼ in), Ø12.7 mm (0.5 in) 및 T 이음쇠/엘보 이음쇠 써모웰 버전
4 퀵 패스닝 iTHERM QuickNeck - 기존 써모웰에 설치하기 위한 상단 부품, iTHERM QuickNeck 포함

10.3.3 보관 온도

−40~+80 °C (−40~+176 °F)

10.3.4 작동 고도

IEC 61010-1에 따라 해발 최대 2 000 m (6 561 ft)

10.3.5 기후 등급

설치된 트랜스미터의 기술 정보를 참조하십시오.

10.3.6 방진방수 등급

최대 IP69, 설계에 따라 다름(단자 헤드, 커넥터 등)

10.3.7 내충격성 및 내진동성

온도계의 기술 정보를 확인하십시오.

10.3.8 전자파 적합성(EMC)

사용되는 헤드 트랜스미터에 따라 다릅니다. 설치된 트랜스미터의 기술 정보를 참조하십시오.

10.3.9 프로세스 온도 범위

최대 가능 프로세스 압력은 설계, 프로세스 연결부, 프로세스 온도 등 다양한 영향 요인에 따라 달라집니다.

해당 온도계의 기술 정보에서 "프로세스 연결부" 섹션을 참조하십시오.

Endress+Hauser Applicator 소프트웨어의 써모웰용 온라인 TW 사이징 모듈을 사용하면 설치 및 프로세스 조건에 따른 기계적 부하 용량을 확인할 수 있습니다. '액세서리' 섹션을 참고하십시오.

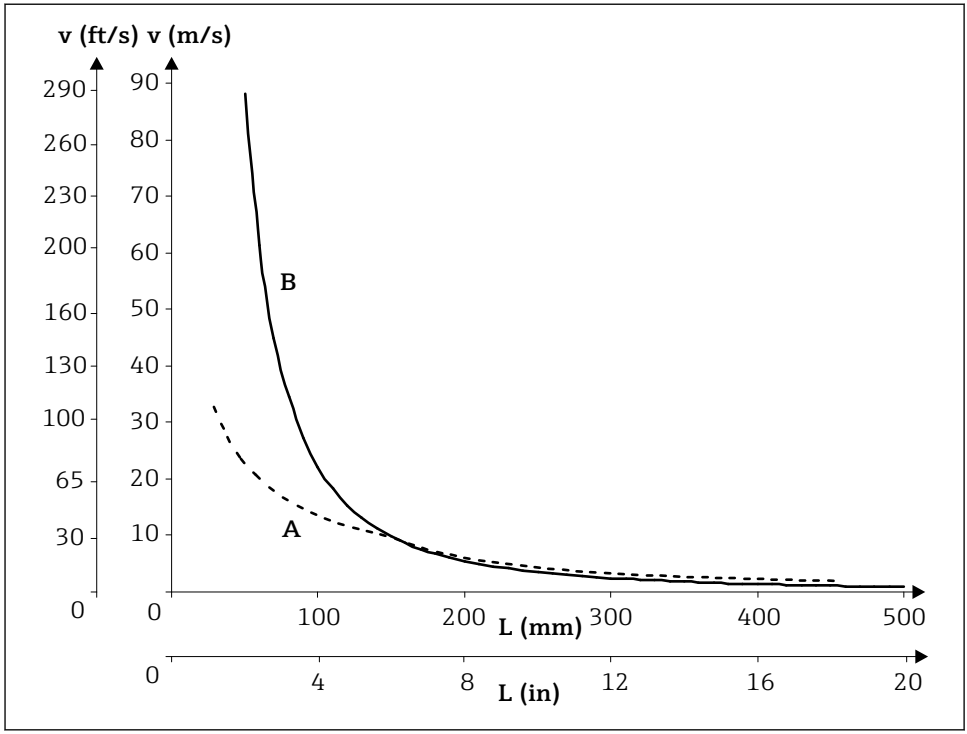


그림 10 허용 유량 속도, 써모웰 직경 9 mm (0.35 in)

A T = 50 °C (122 °F)에서 유체 용수
B T = 400 °C (752 °F)에서 유체 과열 증기
L 유량에 노출된 삽입 길이
v 유량 속도

삽입 길이와 프로세스 유체에 따라 허용되는 유량 속도의 예

온도계가 허용하는 최대 유량 속도는 측정되는 유체의 유량에서 인서트의 삽입이 증가함에 따라 감소합니다. 또한 온도계 팁의 직경, 유체 유형, 프로세스 온도 및 프로세스 압력에 따라 달라집니다. 다음 그림은 40 bar (580 PSI)의 프로세스 압력에서 물과 과열 증기의 최대 허용 유량 속도를 보여줍니다.

10.3.10 전기 안전

- 보호 등급 III
- 과전압 카테고리 II
- 오염도 2

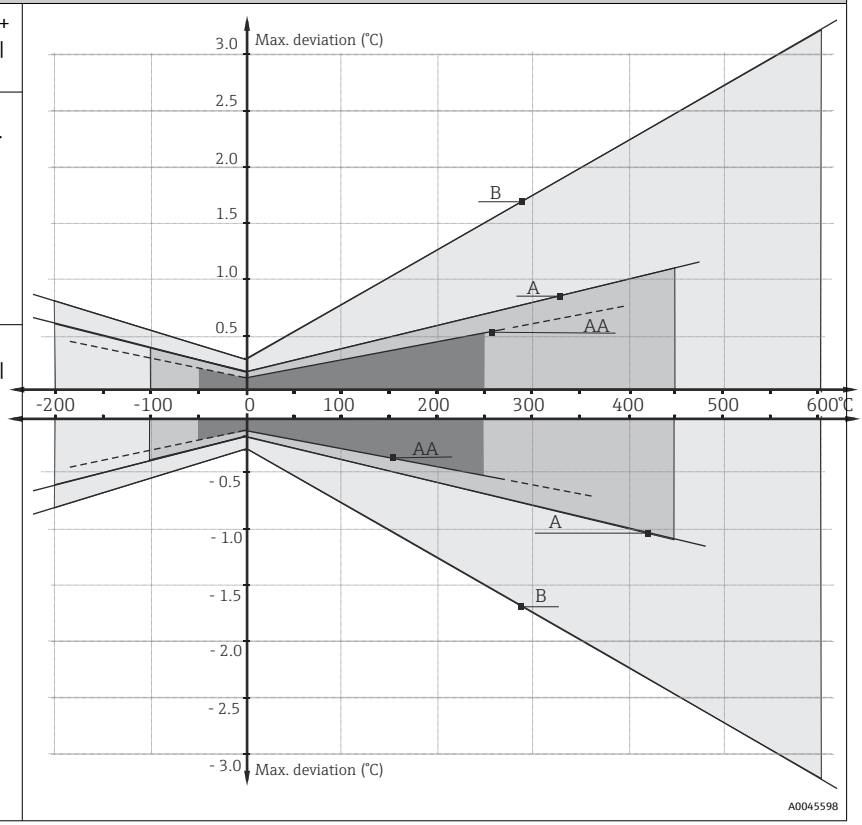
10.4 성능 특성

10.4.1 기준 작동 조건

이 데이터는 사용 중인 iTEMP 트랜스미터의 측정 정확도를 결정하는 데 관련됩니다. iTEMP 트랜스미터의 기술 문서를 참조하십시오.

10.4.2 최대 측정 오차

IEC 60751에 따른 RTD 저항 온도계

등급	최대 공차(°C)	특성
RTD 최대 센서 에러		
Cl. A	± (0.15 + 0.002 · |t| [1)])	
Cl. AA, 이전 1/3 Cl. B	± (0.1 + 0.0017 · |t|) [1)]	
Cl. B	± (0.3 + 0.005 · |t| [1)])	

1) |t| = 절대 온도 값, °C

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

온도 범위

센서 유형 [1]	작동 온도 범위	B등급	A등급	AA등급
Pt100(WW)	−200~+600 °C (−328~+1 112 °F)	−200~+600 °C (−328~+1 112 °F)	−100~+450 °C (−148~+842 °F)	−50~+250 °C (−58~+482 °F)
Pt100(TF) 기본	−50~+200 °C (−58~+392 °F)	−50~+200 °C (−58~+392 °F)	−30~+200 °C (−22~+392 °F)	-
Pt100(TF) 표준	−50~+400 °C (−58~+752 °F)	−50~+400 °C (−58~+752 °F)	−30~+250 °C (−22~+482 °F)	0~+150 °C (+32~+302 °F)
Pt100(TF) iTHERM QuickSens	−50~+200 °C (−58~+392 °F)	−50~+200 °C (−58~+392 °F)	−30~+200 °C (−22~+392 °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)

1) 옵션은 제품 및 구성에 따라 다름

10.4.3 주변 온도의 영향

사용되는 헤드 트랜스미터에 따라 다릅니다. 자세한 정보는 기술 정보를 참조하십시오.

10.4.4 자가 가열

RTD 소자는 외부 전류를 사용해 측정되는 패시브 저항입니다. 이 측정 전류는 RTD 소자 자체에서 자가 가열 효과를 유발해 추가적인 측정 오차를 발생시킵니다. 측정 전류 외에도 측정 오차의 크기는 프로세스의 온도 전도도와 유량 속도에도 영향을 받습니다. 측정 전류가 매우 낮은 Endress+Hauser iTEMP 온도 트랜스미터를 사용하면 자체 발열을 무시해도 됩니다.

10.4.5 응답 시간

유속이 0.4 m/s(IEC 60751에 따름)인 물에서 10 K의 온도 변화 조건에 따라 테스트를 진행했습니다.

열 전달 페이스트를 사용하는 경우의 응답 시간 1)

써모웰	팁 모양	인서트	1x Pt100 iTHERM QuickSens, TF		1x Pt100 iTHERM StrongSens, TF		1x Pt100 와이어운드 WW		2x Pt100 와이어운드 WW		1x Pt100 표준 박막 TF	
			t50	t_{90}	t50	t_{90}	t50	t_{90}	t50	t_{90}	t50	t_{90}
ø6 mm (¼ in)	축소형 4.3 mm (0.17 in) x 20 mm (0.79 in)	ø3 mm (⅛ in)	1 s	2.5 s	-		8.5 s	26 s	5.5 s	18 s	8 s	23 s
ø9 mm (0.35 in)	직선형	ø6 mm (¼ in)	2 s	9 s	8 s	27 s	15 s	45 s	15 s	45 s	9.5 s	27 s
	축소형 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	ø3 mm (⅛ in)	1.25 s	4 s	-		7 s	20 s	7 s	20 s	7 s	23 s
	원추형 6.6 mm (0.26 in) x 60 mm (2.36 in)	ø3 mm (⅛ in)	2.5 s	12 s	-		14 s	49 s	12 s	40 s	15 s	51 s
ø12.7 mm (½ in)	직선형	ø6 mm (¼ in)	4 s	26 s	12 s	54 s	23 s	81 s	23 s	81 s	31 s	100 s
	축소형 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	ø3 mm (⅛ in)	1.5 s	5.5 s	-		9 s	27 s	9 s	27 s	6.5 s	21 s
	축소형 8 mm (0.31 in) x 32 mm (1.26 in)	ø6 mm (¼ in)	6 s	36 s	11 s	44 s	22 s	69 s	22 s	69 s	26 s	90 s

1) 써모웰을 사용하는 경우.

열 전달 페이스트를 사용하지 않는 경우의 응답 시간 1)

써모웰	팁 모양	인서트	1x Pt100 iTHERM QuickSens, TF		1x Pt100 iTHERM StrongSens, TF		1x Pt100 와이어운드 WW		2x Pt100 와이어운드 WW		1x Pt100 표준 박막 TF	
			t50	t_{90}	t50	t_{90}	t50	t_{90}	t50	t_{90}	t50	t_{90}
써모웰 미사용	-	ø3 mm (⅛ in)	0.5 s	0.75 s	-		1.75 s	5 s	2 s	6 s	2.5 s	5.5 s
		ø6 mm (¼ in)		1.5 s	2.5 s	16 s	4 s	10.5 s	4.5 s	12 s	4.75 s	13 s
ø6 mm (¼ in)	축소형 4.3 mm (0.17 in) x 20 mm (0.79 in)	ø3 mm (⅛ in)	1 s	3 s	-		9 s	27 s	7.5 s	24 s	8.5 s	28 s
ø9 mm (0.35 in)	직선형	ø6 mm (¼ in)	2 s	9 s	8 s	29 s	19 s	62 s	19 s	62 s	13.5 s	42 s

써모웰	팁 모양	인서트	1x Pt100 iTHERM QuickSens, TF		1x Pt100 iTHERM StrongSens, TF		1x Pt100 와이어운드 WW		2x Pt100 와이어운드 WW		1x Pt100 표준 박막 TF	
			t50	t_{90}	t50	t_{90}	t50	t_{90}	t50	t_{90}	t50	t_{90}
	축소형 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	1.5 s	5 s	-		7 s	21 s	7 s	21 s	8 s	22 s
	원추형 6.6 mm (0.26 in) x 60 mm (2.36 in)	Ø3 mm (⅛ in)	5 s	23 s	-		13 s	45 s	13 s	45 s	15.5 s	60 s
Ø12.7 mm (½ in)	직선형	Ø6 mm (¼ in)	5.5 s	41 s	12 s	54 s	23 s	82 s	23 s	82 s	32 s	105 s
	축소형 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	Ø3 mm (⅛ in)	2 s	6 s	-		10 s	30 s	10 s	30 s	8 s	30 s
	축소형 8 mm (0.31 in) x 32 mm (1.26 in)	Ø6 mm (¼ in)	14.5 s	65 s	16 s	53 s	26 s	85 s	26 s	85 s	32 s	108 s

1) 써모웰을 사용하는 경우.

트랜스미터를 사용하지 않고 직접 배선된 인서트의 응답 시간.

10.4.6 응답 시간

유속이 0.4 m/s(IEC 60751에 따름)인 물에서 10 K의 온도 변화 조건에 따라 테스트를 진행했습니다.

배관 직경	팁 모양	1x Pt100 박막 센서	
		응답 시간	
		t50	t_{90}
Ø6 mm (¼ in)	직선형	5 s	11 s
	축소형 4.5 mm (0.18 in) x 18 mm (0.71 in)	3.5 s	9 s
Ø8 mm (0.31 in)	축소형 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	5 s	10.5 s

트랜스미터를 사용하지 않는 경우의 응답 시간

10.4.7 교정

온도계 교정

교정이란 지정된 조건에서 측정 장비의 디스플레이와 교정 표준에서 제공되는 변수의 실제 값을 비교하는 것을 말합니다. 이러한 교정의 목적은 측정된 변수의 실제 값에서 UUT의 편차

또는 측정 오류를 확인하는 것입니다. 온도계의 경우 일반적으로 인서트에 대해서만 교정을 진행합니다. 이를 통해 인서트 디자인으로 인한 센서 요소의 편차만 확인합니다. 그러나 대부분의 작업에서는 측정 지점의 설계, 프로세스 통합, 주변 조건의 영향 및 기타 요인으로 인한 편차가 인서트와 관련된 편차보다 훨씬 큽니다. 일반적으로 인서트 교정은 다음 두 방법을 통해 진행됩니다.
- 고정 지점에서 교정(예: 물의 어는점 0 °C)
- 정확한 기준 온도계와 비교한 교정

교정할 온도계가 정점 온도 또는 기준 온도계의 온도를 최대한 정확하게 표시해야 합니다. 일반적으로 온도계 교정에는 열값이 매우 균일한 온도 제어식 교정조나 특수한 교정로가 사용됩니다. 열 전도 오차나 짧은 삽입 길이 때문에 측정 불확도가 증가할 수 있습니다. 기존의 측정 불확도는 개별 교정 인증서에 기록됩니다. ISO 17025에 따른 공인 교정의 경우 공인 측정 불확도의 두 배를 초과하는 측정 불확도는 허용되지 않습니다. 이 제한을 초과하면 공장 교정만 가능합니다.

센서-트랜스미터 매칭

백금 저항 온도계의 저항/온도 곡선은 표준화되어 있지만, 실제로 전체 작동 온도 범위에서 정확하게 값을 유지하는 것은 거의 불가능합니다. 이러한 이유로 백금 저항 센서는 IEC 60751에 따라 Class A, AA 또는 B와 같은 공차 등급으로 구분됩니다. 이러한 공차 등급은 표준 곡선에서 특정 센서 특성 곡선의 최대 허용 편차, 즉 허용되는 최대 온도 종속 특성 오차를 설명합니다. 측정된 센서 저항 값을 온도 트랜스미터나 기타 계기 전자장치에서 온도로 변환하는 것은 일반적으로 표준 특성 곡선에 기반하기 때문에 상당한 오차가 발생할 수 있습니다.

Endress+Hauser 의 iTEMP 온도 트랜스미터를 사용하면 센서와 트랜스미터의 매칭을 통해 이러한 전환 에러를 크게 줄일 수 있습니다.
- 최소 3개의 온도에서 교정 및 실제 온도 센서 특성 곡선 결정
- CvD(Calendar-van Dusen) 계수를 사용한 센서별 다항 함수 조정
- 저항/온도 변환을 위한 센서별 CvD 계수로 온도 트랜스미터 구성
- 저항 온도계가 연결된 재구성된 온도 트랜스미터의 또 다른 교정

Endress+Hauser는 이러한 종류의 센서-트랜스미터 매칭을 별도의 서비스로 고객에게 제공합니다. 또한 백금 저항 온도계의 센서별 다항 계수는 가능한 경우 모든 Endress+Hauser 교정 인증서에 항상 제공되기 때문에(예: 3개 이상의 교정 포인트) 사용자가 직접 적합한 온도 트랜스미터를 적절히 구성할 수도 있습니다.

계기의 경우 Endress+Hauser는 ITS90(International Temperature Scale)을 기준으로 −80~+600 °C (−112~+1 112 °F)의 기준 온도에서 표준 교정을 제공합니다. 다른 온도 범위의 교정은 Endress+Hauser 세일즈 센터에 요청하면 제공됩니다. 교정은 국가 및 국제 표준으로 소급성이 보장됩니다. 교정 인증서는 계기의 일련 번호를 참조합니다. 인서트만 교정됩니다.

올바른 교정에 필요한 최소 인서트 삽입 길이(IL)

교정로 구조의 한계로 인해 허용 가능한 측정 불확도로 교정을 수행하려면 고온에서 최소 삽입 길이를 준수해야 합니다. 헤드 트랜스미터를 사용할 때도 마찬가지입니다. 열 전도 때문에 트랜스미터의 기능을 보장하려면 최소 길이를 준수해야 합니다 (−40~+85 °C (−40~+185 °F)).

교정 온도	헤드 트랜스미터가 없는 최소 삽입 길이 IL(mm)
−196 °C (−320.8 °F)	120 mm (4.72 in) [1]
−80~+250 °C (−112~+482 °F)	[2]
+251~+550 °C (+483.8~+1 022 °F)	300 mm (11.81 in)
+551~+600 °C (+1 023.8~+1 112 °F)	400 mm (15.75 in)

1) iTEMP가 있으면 최소 헤드 트랜스미터가 150 mm (5.91 in)여야 함
2) 온도가 +80~+250 °C (+176~+482 °F)이면 필수 최소 삽입 길이가 없음, iTEMP 헤드 트랜스미터는 50 mm (1.97 in) 이상이어야 함

10.4.8 절연 저항

주변 온도에서 100 MΩ보다 크거나 같은 절연 저항, 100 V_{DC}의 최소 전압으로 단자와 외부 피복 사이에서 측정.

10.5 환경

10.5.1 주변 온도 범위

단자 헤드 [1]	온도 °C(°F)
설치된 헤드 트랜스미터 없음	사용하는 단자 헤드와 케이블 글랜드 또는 필드버스 커넥터에 따라 다릅니다. '단자 헤드' 섹션을 참조하십시오.
헤드 트랜스미터가 설치된 경우	−40~85 °C (−40~185 °F) SIL 모드(HART 7 트랜스미터): −40~70 °C (−40~158 °F)
헤드 트랜스미터와 디스플레이가 설치된 경우	−30~+85 °C (−22~+185 °F)
필드 트랜스미터가 설치된 경우	▪ 디스플레이가 없는 경우: −40~85 °C (−40~185 °F) ▪ 디스플레이가 있는 경우: −40~+80 °C (−40~+176 °F) ▪ SIL 모드: −40~+75 °C (−40~+167 °F)

1) 제품 및 구성에 따라 다름

확장 넥	온도 °C(°F)
iTHERM QuickNeck	−50~+140 °C (−58~+284 °F)

10.5.2 보관 온도

−40~85 °C (−40~185 °F).

10.5.3 습도

사용 중인 트랜스미터에 따라 다릅니다. Endress+Hauser iTEMP의 헤드 트랜스미터를 사용하는 경우:
▪ IEC 60 068-2-33에 따라 응축 허용
▪ 최대 상대 습도: IEC 60068-2-30에 따라 95%

10.5.4 기후 등급

EN 60654-1에 따라 C등급

10.5.5 방진방수 등급

최대 IP69K, 설계에 따라 다름(단자 헤드, 커넥터 등)

10.5.6 내충격성 및 내진동성

Endress+Hauser 인서트는 10~500 Hz의 범위에서 3 g의 내충격성 및 내진동성을 명시하는 IEC 60751 요건을 충족합니다. 측정 포인트의 내진동성은 센서 유형과 설계에 따라 다릅니다.

센서 유형 [1]	센서 팁의 내진동성
Pt100(WW)	≤ 30 m/s² (≤ 3g)
Pt100(TF) 기본	
Pt100(TF) 표준	≤ 40 m/s² (≤ 4g)
Pt100(TF) iTHERM StrongSens	600 m/s² (60g)
Pt100(TF) iTHERM QuickSens, 버전: ø6 mm (0.24 in)	600 m/s² (60g)
Pt100(TF) iTHERM QuickSens, 버전: ø3 mm (0.12 in)	≤ 30 m/s² (≤ 3g)
써모커플 TC, type J, K, N	≤ 30 m/s² (≤ 3g)

1) 옵션은 제품 및 구성에 따라 다름

10.5.7 전자파 적합성(EMC)

사용되는 iTEMP 헤드 트랜스미터에 따라 다릅니다. 해당 계기의 기술 문서를 참조하십시오.

10.6 기계적 구조

iTHERM ModuLine TM4xx 제품군에서 사용하는 장치에 따라 다릅니다. 자세한 내용은 특정 계기의 기술 문서를 참고하십시오.

10.7 인증 및 승인

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

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

10.7.1 위생 표준

- 지정된 옵션에 대해 ASME BPE(최신 버전), 적합성 인증서를 주문할 수 있습니다.
- 3-A 인증 승인 번호 1144, 3-A 위생 표준 74-07. 등록된 프로세스 연결부.
- EHEDG 인증서, EL 타입 I등급. EHEDG 인증을 받은/테스트를 거친 프로세스 연결부.
- FDA 규정 준수.
- 모든 프로세스 접촉 부품은 지침 EMA/410/01 Rev.3의 요건을 준수합니다. 또한 프로세스 접촉 부품의 전체 생산 과정에서 동물성 연마제 및 광택제를 사용하지 않았습니다.

10.7.2 식품/제품 접촉 재료(FCM)

프로세스 접촉 부품(FCM)은 다음과 같은 유럽 규정을 준수합니다.
- 식품과 접촉하는 재료 및 품목에 관한 규정 (EC) No. 1935/2004, 3조, 1항, 5조 및 17조.
- 식품과 접촉하는 재료 및 품목의 우수 제조 관리 기준에 관한 규정 (EC) No. 2023/2006.
- 식품과 접촉하는 플라스틱 재료 및 품목에 관한 규정 (EU) No. 10/2011.

10.7.3 기타 표준 및 가이드라인

- IEC 60529: 외함에 의해 보장되는 방진방수 등급(IP 코드)
- IEC 61010-1: 측정, 제어 및 실험용 전기 장비에 대한 안전 요건
- IEC 60751: 산업용 백금 저항 온도계
- ASTM E 1137/E1137M-2008: 산업용 플래티넘 저항 온도계의 표준 사양
- EN 50281-1-1: 외함으로 보호되는 전기 장치
- DIN EN 50446: 단자 헤드
- IEC 61326-1: 전자기 호환성(측정, 제어 및 실험용 전기 장비 - EMC 요건)
- PMO: 저온 살균 우유 조례 2001 개정판, 미국 식품의약국, 식품 안전 및 응용 영양 센터

10.7.4 재료 저항

다음과 같은 Ecolab 세척제/소독제에 대한 재료 저항 - 하우징 저항 포함:
- P3-topax 66
- P3-topactive 200
- P3-topactive 500
- P3-topactive OKTO
- 탈염수

10.7.5 CRN 승인

CRN 승인은 일부 써모웰 버전에만 제공됩니다. 이 버전은 계기 구성 중에 이에 따라 식별 및 표시됩니다.

자세한 주문 정보는 가까운 세일즈 센터(www.addresses.endress.com)나 www.endress.com의 다운로드 섹션에서 확인할 수 있습니다.

1. 국가를 선택합니다.
2. 다운로드를 선택합니다.
3. 검색 영역에서 승인/승인 유형을 선택합니다.
4. 제품 코드 또는 계기를 입력합니다.
5. 검색을 시작합니다.

10.7.6 표면 순도

오일 및 그리스 무첨가, 선택 사항

10.7.7 써모웰 테스트 및 부하 용량 계산

- 써모웰 압력 테스트는 DIN 43772의 사양에 따라 진행됩니다. 이 표준을 준수하지 않고 팁이 감소된 써모웰의 경우 해당 직선형 써모웰의 압력을 이용해 테스트합니다. 요청 시 다른 사양에 따라 테스트를 수행할 수 있습니다. 액체 침투 테스트를 통해 써모웰의 용접 이음새에 균열이 없는지 확인합니다.
- PMI 테스트, 염료 침투 테스트, TW 용접, 내부 정수압 등 각각 검사 인증서 포함
- DIN 43772에 따른 써모웰의 부하 용량 계산

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation