

온도 측정

산업용 온도계 및 트랜스미터





믿을 수 있는 파트너, 엔드레스하우저

엔드레스하우저는 산업 프로세스 엔지니어링을 위한 계기, 서비스 및 솔루션 부문의 글로벌 리더입니다.

엔드레스하우저는 영업 법인과 대리점으로 구성된 글로벌 네트워크를 바탕으로 전세계에 전문적인 지원과 우수한 서비스를 제공하고 있습니다. 12개국에 위치한 생산 공장이 고객이 필요로 하는 요구 사항을 빠르고 효과적으로 충족시킵니다. 엔드레스하우저의 본사는 스위스 라이나흐(Reinach)에 위치해 있으며, 성공적인 가족 경영 기업으로써 독립성과 자립성을 유지하고 있습니다.

엔드레스하우저는 레벨, 유량, 압력 및 온도 측정뿐만 아니라 분석 및 데이터 수집용 센서, 계기, 시스템 및 서비스를 제공하고 있으며, 자동화 엔지니어링, 물류, IT 서비스 및 솔루션으로 고객을 지원하고 있습니다. 엔드레스하우저 제품은 품질과 기술 면에서 시장을 선도하고 있습니다.

엔드레스하우저는 화학, 석유화학, 식음료, 정유 및 가스, 상하수 처리, 발전, 생명과학, 철강 및 기초자재, 재생 에너지, 펄프 및 제지, 조선 등 다양한 산업군에서 고객을 지원하고 있습니다. 엔드레스하우저는 고객이 신뢰할 수 있고, 안전하고, 경제적으로 효율적이며, 친환경적인 프로세스를 실현할 수 있도록 노력해왔습니다.

온도 측정, 온도계 엔지니어드 솔루션 및 시스템 구성품 생산의 거점

Temperature+System Products는 온도 측정, 온도계 엔지니어드 솔루션 및 시스템 제품을 생산하는 세계적인 선두 기업으로, 전세계적으로 630명 이상의 직원이 근무하고 있습니다. 독일 Nesselwang 본사에는 360명이 근무하고 있으며, 제품 개발과 생산을 담당하고 있습니다.

Pessano (이탈리아), Greenwood (미국), Shzhou (중국), Aurangabad (인도) 및 Benoni (남아프리카공화국)에 있는 생산 공장은 고객 가까이에서 제품과 서비스를 제공하고 있습니다.



엔드레스하우저에 대한 상세 정보 확인 및 계기 구매:

www.kr.endress.com





온도 측정에 있어 고객의 요구 사항을 이해하는 엔드레스하우저

4	산업 개요	34	컴팩트 온도계	50	고온 온도계
4	정유 및 가스 산업	36	iTHERM TrustSens	52	온도계 엔지니어드 솔루션
6	화학 산업	38	iTHERM ModuLine	54	검사 센터
8	광업, 광물 및 금속 산업	38	미터식 설계 온도계	55	교정 및 인증
10	식품료 산업	40	선택 가이드	56	계획, 시운전 및 유지보수
12	생명과학 및 제약 산업	42	iTHERM ModuLine		
14	수처리 산업				
16	발전 플랜트 산업				
18	제품 개요	44	바스톡 써모웰 온도계		
20	온도계 구조	46	모듈식, 위생 온도계		
20	모듈식 온도계의 기본 구조	48	차세대 위생 계기		
21	인서트				
23	써모웰				
26	센서 기술				
28	프로세스 연결부				
29	터미널 헤드				
30	트랜스미터				

엔드레스하우저는 공정 자동화를 위한 온도 측정 기술을 제공하는 국제적인 선두 기업으로 전세계의 다양한 분야에 온도계, 온도 트랜스미터 및 엔지니어드 솔루션을 공급하고 있습니다. 기본 센서와 트랜스미터부터 사용자 맞춤형 특수 솔루션까지, 체계적인 생산과 끊임 없는 내부 개발 역량은 경쟁사와 차별화되는 결정적인 원동력입니다.

엔드레스하우저는 항상 고객 곁에 있는 믿을 수 있는 파트너로서 제품과 솔루션에 대한 풍부한 전문 지식을 활용하여 고객에게 큰 이익을 주는 혁신적인 제품을 개발하고 있습니다. 이러한 제품으로는 세계 최초의 자가 교정 온도계 iTHERM TrustSens와 iTHERM QuickSens, StrongSens 등의 혁신적인 인서트, iTEMP TMT162 - SIL2/3 같은 우수한 성능의 온도 트랜스미터, 리액터용 멀티포인트 온도계 솔루션 등이 있습니다. 또한 엔드레스하우저는 온도 측정 기술과 관련된 모든 문제를 해결하는 전문 파트너로서 정확하면서 효율성이 높은 프로세스를 만들고 최종적으로 제품 품질을 향상시키는데 크게 이바지하고 있습니다.



정유 및 가스 산업

정확한 측정값이 가장 중요한 정유 및 가스 산업에서 엔드레스하우저는 방대한 실적과 경험을 바탕으로 다양한 측정 솔루션과 경험을 제공하고 있습니다.

탐사부터 정제까지, 보관부터 물류까지, 플랜트 유지 보수부터 새로운 프로젝트까지, 엔드레스하우저는 고객 성공을 도울 수 있는 어플리케이션 전문 지식을 갖추고 있습니다.

기술이 부족하거나 규정이 까다로운 경우 엔드레스하우저는 프로젝트 시작부터 마지막까지 지원합니다.

설비와 프로세스가 복잡해지고 있지만 가동 중지 시간은 줄어 들어야 합니다. 또한 신뢰할 수 있고 정확하면서 추적 가능한 정보를 통해 경쟁력을 높여야 합니다. 안정적인 파트너로부터 다음과 같은 도움을 받아 더 적은 자원으로 더 많은 가치를 창출해야 합니다.

- 플랜트 안전성 보장
- 투자 수익을 최적화
- 가장 적합한 제품, 솔루션 및 서비스

✓ 사용 시 이점

- 기능 안전(IEC 61508)과 기계적 무결성(예: 가스 타이트 피드스루)과 관련된 매우 까다로운 요구 사항을 충족시키는 첨단 기술을 사용하여 위험 요소 완화
- 효율적인 인증 검사 개념, 사전 유지보수 및 혁신적인 데이터 관리를 통한 운영비 최소화
- API, OIML, ASME, NORSOK, NACE와 같은 국제적으로 인정받고 있는 기준 및 권장 사항 충족
- 정유 및 가스 산업 어플리케이션을 위해 특별히 설계된 혁신 기술을 통해 플랜트 가용성 향상

제품 하이라이트



HART TMT72, TMT82, TMT162

모든 어플리케이션에 적합한 HART 트랜스미터

- IEC61508:2010에 따른 SIL 2/3 인증 획득
- 신속한 데이터 교환과 확장된 진단 기능을 지원하는 HART 7 버전
- 트랜스미터의 전자 부품을 보호하는 통합 과전압 보호 옵션
- 헤드 트랜스미터, 탑 햇(Top hat) 레일 계기 또는 필드 하우징 내에 장착 가능
- 스프링 타입 터미널을 사용하므로 도구 없이 빠르게 배선 가능



TT511 VanStone 써모웰

슬립 온 플랜지가 장착된 드릴 바스톡 써모웰

- 요구 사항이 매우 까다로운 정유 및 가스, 석유화학 산업용으로 설계 및 제조
- RTD 또는 TC 온도계와 같이 사용할 수 있는 유연한 어플리케이션 옵션
- DIN43772 또는 ASME PTC19.3 TW2010에 따른 써모웰 부하 계산을 통해 플랜트 운영 신뢰성 향상



TR66 / TC66

흑독한 어플리케이션용 RTD, 써모커플 온도계

- 높은 프로세스 압력, 고온 및 유량에서 사용할 수 있는 ASME 기준에 따른 바스톡 써모웰
- 다양한 통신 유형(4~20 mA, HART, PROFIBUS PA 또는 FOUNDATION Fieldbus)을 지원하는 헤드 트랜스미터 (옵션) 내장
- 다양한 어플리케이션을 위한 특수 RTD, 써모커플 온도계



T13 / T53

흑독한 어플리케이션용 RTD, 써모커플 온도계

- 높은 프로세스 압력, 고온 및 유량에서 사용할 수 있는 ASME 기준에 따른 바스톡 써모웰
- 다양한 통신 유형을 지원하는 헤드 트랜스미터(옵션) 내장
- CSA 및 FM에 따라 폭발 위험이 있는 환경에 대한 승인 획득
- 진동에 강한 측정 센서(60g까지 사용 가능)



iTHERM StrongSens

진동에 매우 강한 RTD 인서트

- 다양한 RTD 온도계에서 사용 가능
- 진동에 강한 측정 센서(60g까지 사용 가능)
- 방폭 지역에서도 사용 가능



iTHERM Moduline TM131

다양한 어플리케이션에서 사용할 수 있는 RTD 또는 TC 인서트 탑재 온도계

- 2차 프로세스 배리어 덕분에 가장 엄격한 안전 요건도 충족
- 다양한 통신 유형을 지원하는 헤드 트랜스미터
- ATEX, IEC, NEPSI 및 CSA C US에 따라 방폭 지역 승인 획득
- 응답이 빠른 인서트, 진동에 강한 측정 센서(60g까지 사용 가능)



iTHERM MultiSens Flex TMS0x / MultiSens Linear TMS0x

선형 및 3차원 멀티포인트 RTD 또는 TC 온도계

- 정유 및 가스, 석유화학 산업의 요건을 충족하도록 설계 및 제조
- 여러 온도 측정 개소의 모니터링
- 2차 프로세스 배리어로서 진단 챔버가 있어 프로세스 안전성이 향상됨

고객 맞춤형 온도계 엔지니어드 솔루션

- SkinPoint 온도계로 표면 온도 측정
- 사일로 및 저장 어플리케이션에서 평균 및 로컬 온도를 측정하기 위한 고정밀 멀티포인트 온도계



화학 산업

엔드레스하우저는 공장의 운영 효율성을 높이기 위해 필요한 프로젝트 역량과 노하우를 제공합니다.

안전성 향상, 환경 보호, 과잉 공급으로 인한 비용 절감의 필요성 등 고객이 직면한 여러 문제들을 해결하기 위해 엔드레스하우저는 필요 시 엔지니어링 지원과 서비스까지 전세계 해당 분야의 문제를 직접 경험하며 쌓은 지식을 가진 파트너를 통해 고객을 지원하고 있습니다.

엔드레스하우저는 오랜 기간 업계 최초의 기록을 세워 오면서 고객 서비스를 위해 경청하고, 행동하고, 혁신을 이루면서 고객과 함께 성장하고 있습니다.

- 안전성 강화
- 선도하는 기술
- 가장 적합한 프로젝트 관리

✓ 사용 시 이점

- NAMUR, WHG, ASME, NACE, IEC 17025, MID, OIML과 같은 국제적으로 인정받고 있는 기준/권장 사항 충족
- 국제 공인 유해 영역 인증 획득: ATEX, IECEx, FM/CSA, NEPSI, TIIS, INMETRO
- 첨단 기술 사용으로 IEC 61508 (최대 SIL 3)에 따른 기능 안전성 향상
- 간단하면서도 안전하게 작동하도록 설계해 일관된 운영 안전성 보장
- 재고 관리 솔루션을 통해 재질 가용성 최적화 및 재고 최소화

제품 하이라이트



iTHERM ModuLine TM131

RTD 또는 TC 인서트 탑재 온도계

- 다양한 어플리케이션을 위한 유연한 구성
- 써모웰이 탑재된 상태에서도 가장 빠른 응답 시간 보장
- 2차 프로세스 배리어 덕분에 가장 엄격한 안전 요건도 충족



TH13 / TH14 / T14

동급 최강의 온도 측정 기술(US Design)

- 모듈식 어셈블리로 높은 유연성
- 매우 혹독한 조건을 위한 내구성이 우수한 설계



TR15 / TC15

강력한 온도 측정 기술, 증기 및 가스 어플리케이션에 이상적

- 프로세스 압력과 온도가 높은 까다로운 어플리케이션용
- 써모웰 팁을 줄이고 지름을 줄여 응답 시간이 빠름
- 간단하게 통신 유형을 선택할 수 있는 헤드 트랜스미터



HART TMT72, TMT82, TMT162

모든 어플리케이션에 적합한 HART 트랜스미터

- IEC61508:2010에 따른 SIL 2/3 인증 획득
- 신속한 데이터 교환과 확장된 진단 기능을 지원하는 HART 7 버전
- 트랜스미터의 전자 부품을 보호하는 통합 과전압 보호 옵션
- 헤드 트랜스미터, 탑 햇(Top hat) 레일 계기 또는 필드 하우징 내에 장착 가능
- 스프링 타입 터미널을 사용하므로 도구 없이 빠르게 배선 가능



iTHERM MultiSens Slim TMS21

침습성이 최소화된 멀티포인트 써모웰

- 고객 맞춤형 설계(크기, 재질, 선형 또는 가요성)
- 여러 온도 측정 개소의 모니터링
- 프로세스 연결부가 하나만 있어 설치가 간편

중요한 어플리케이션을 위한 온도 측정

터빈을 안전하게 운영하기 위해 가장 중요한 파라미터는 흡입구에서의 과열 증기 온도 측정입니다. 부정확한 신호, 온도 센서 오작동 및 안전 PLC로 인해 시스템 전체가 비상 상태로 전환될 수 있습니다. 이러한 경우 보일러와 터빈을 재가동시켜야 하며, 이로 인해 비용과 시간이 소비됩니다. IEC61508:2010에 따라 TÜV에서 SIL 2/3 어플리케이션용으로 인증을 획득한 iTHERM TMT82 및 TMT162 온도 트랜스미터는 이러한 문제를 해결합니다.

가용성과 신뢰성을 극대화하기 위해 계기에 온도 센서용 입력부가 2개 장착되어 있어 예비 센서와 함께 연결 가능합니다. 두 온도 센서 중 하나가 잘못된 신호를 반환하면 시스템은 자동으로 백업 센서로 전환됩니다. 또한 HART를 통해 진단 메시지가 전송되며, 컨트롤 룸에 통지됩니다. 동시에 4~20 mA 출력은 측정값을 계속 전달하여 시스템을 중단 없이 계속 작동시킵니다.





광업, 광물 및 금속 산업

채광 산업에서 필요한 기술력과 안전성, 프로젝트 지원까지 엔드레스하우저는 통합 솔루션을 제공하고 있습니다.

광업, 광물 및 금속 산업에서는 시설 노후화로 인해 자동화와 통제를 향상시켜야 하는 필요성이 긴급하게 요구되는 상황이 자주 발생합니다. 또한 최근에는 기술 격차도 문제화되고 있어 양질의 정보를 제공할 수 있는 산업 파트너가 필요합니다. 동시에 에너지 비용은 계속 증가하고 있으며 환경에 대한 법적 규제도 점차 엄격해지고 있습니다.

이러한 까다로운 문제를 해결하기 위해서는 다음을 제공할 수 있는 경험이 풍부한 파트너가 필요합니다.

- 금속 및 광물 생산 비용 절감
- 플랜트 안전성 유지
- 규정 준수 및 대응 강화

✓ 사용 시 이점

- 모든 어플리케이션, 특히 혹독한 환경을 위한 완벽한 제품군
- 프로세스를 더욱 안전하고 신뢰할 수 있게 만드는 고급 진단 기능
- 프로세스의 품질과 관련된 정확한 핵심 데이터를 통해 원자재, 용수, 에너지 및 노동력 절약

제품 하이라이트



TR15 / TC15

강력한 온도 측정 기술, 증기 및 가스 어플리케이션에 이상적

- 프로세스 압력과 온도가 높은 까다로운 어플리케이션용
- 써모웰 팁을 줄이고 지름을 줄여 응답 시간이 빠름
- 간단하게 통신 유형을 선택할 수 있는 헤드 트랜스미터
- 방폭 지역에서 사용 가능



TAF11 / TAF12S/D/T / TAF16

모듈식 고온 온도계

- 다중 세라믹 또는 금속 써모웰을 통한 내구성이 우수한 설계
- 고온 써모커플
- 내마모성과 내화학성이 뛰어난 견고한 써모웰 재질
- 모듈식 설계로 제품 선택 범위가 넓음
- 교체 가능한 예비 부품으로 수명 주기 비용 최적화



iTEMP TMT82

HART 7 온도 트랜스미터

- 신뢰성, 가용성 및 정확성 극대화
- IEC61508:2010에 따른 SIL 2/3 인증 획득
- 스프링 타입 터미널을 사용하므로 도구 없이 빠르게 배선 가능
- 센서와 트랜스미터가 매칭되어 있어 정확성 극대화
- 헤드 트랜스미터, DIN 레일 계기 또는 필드 하우징 내에 장착 가능



iTHERM Moduline TM131

RTD 또는 TC 인서트 탑재 온도계

- 다양한 어플리케이션에서 사용 가능
- 2차 프로세스 배리어 덕분에 가장 엄격한 안전 요건도 충족
- 써모웰이 탑재된 상태에서도 가장 빠른 응답 시간 보장
- 다양한 통신 유형을 지원하는 헤드 트랜스미터
- 방폭 지역에서 사용 가능

회전로에서 타일 제조

타일 생산용 회전로의 점토 제조 어플리케이션에서는 특별히 TAF16을 사용해야 합니다.

니켈/코발트 합금 재질의 써모웰은 고온에서의 마모와 부식에 강해 센서를 보호합니다. 무선 HART 모듈은 회전로에서 제어실까지 신호를 안정적으로 전송합니다. 프로세스 연결부와 터미널 헤드 사이에 설치된 특수 반사 디스크가 강한 방열로 인한 과열로부터 전자 장치를 보호합니다.

이러한 특징으로 건조 영역(300 °C)부터 연소 영역(최대 1000 °C)까지 회전로의 다양한 부분에서 온도계를 최적으로 사용할 수 있습니다.

장점: 이 방식을 통해 이 프로세스에서의 센서 작동 시간을 두 배로 늘릴 수 있습니다.

- 무선 모듈을 통해 간편하게 데이터 전송
- 적합한 반사 디스크를 통한 방열 감소
- 침식 및 부식에 매우 강한 재질로 써모웰 생산





식음료 산업

엔드레스하우저는 식음료 자동화 산업에서의 정확한 측정을 제공하며 글로벌 파트너로 성장해왔습니다.

위생 규정과 식품 안전부터 기본 안전성과 가동 시간 요구까지 100여개 이상의 국가의 고품질 식음료 제조업체는 엔드레스하우저의 경험을 활용하여 수익을 얻고 있습니다.

처음부터 제대로 알고 있어야 안전하게 선택할 수 있습니다.

- 일관된 식품 품질과 규정 준수
- 자원 절약
- 전문 파트너

✓ 사용 시 이점

- 프로세스 위험과 비용을 최소화하는 세계 최초의 자가 교정 온도계
- iTHERM QuickNeck 기술을 탑재해 신속하게 재교정할 수 있는 정확하고 안전하며 신뢰할 수 있는 모듈식 위생 온도계
- 동급 최고의 위생 설계
- 최적의 위생 특성을 갖는 혁신적인 써모웰

제품 하이라이트



iTHERM TM411 / TM412

위생적인 모듈식 온도계

- 어떠한 요구 사항도 충족시킬 수 있도록 가용성 극대화
- 매우 간편하게 조작할 수 있고 프로세스 신뢰성과 효율성을 극대화시키는 획기적인 기술



iTHERM TrustSens TM371 / TM372

세계 최초의 자가 교정 온도계

- 위험 및 비용의 최소화
- 100% 규정 준수 및 감사 증거 문서
- 완벽한 고장 감지



iTHERM TM401 / TM402

위생적인 모듈식 온도계(기본 모델)

- 위생 및 무균 어플리케이션에서 사용할 수 있도록 특별 설계
- 가격 대비 고성능 및 빠른 응답 시간



iTHERM QuickSens

전세계에서 가장 짧은 응답 시간:

- 빠르고 매우 정확하게 측정
- 필요한 액침 길이 최소화
- 측정 성능에 영향을 주지 않는 써모웰 사용



Easytemp TMR35

위생적인 컴팩트 온도계

- 컴팩트하면서 빠르고 정밀함
- 액침 깊이가 짧아 공칭 배관 직경이 좁은 영역에 설치 가능



iTEMP TMT180/TMT181

4~20 mA 온도 헤드 트랜스미터

- 가격 대비 고성능
- 높은 정확성
- Bluetooth 구성

가열 프로세스

우유를 보관하기 위해 자주 사용되는 가열 프로세스를 순간 살균 (고온 단시간 HTST 처리)이라 합니다. 원유 내 존재할 수 있는 유해한 미생물을 중화시키기 위해 가열 방법이 사용됩니다. 따라서 가열 프로세스는 식품 안전성에 있어 매우 중요한 프로세스 중 하나입니다.

이 프로세스에서 최고의 효과를 얻기 위해서는 온도와 관련된 규정을 정확하게 준수해야 합니다. 맛과 에너지 소비 효과를 위해 지나치게 높은 온도는 피해야 합니다. 하지만 홀더 튜브 내 온도가 절대로 지정된 최저 온도 이하로 떨어져서도 안 됩니다.

이를 위해서는 신속하고 엄격하게 온도를 제어해야 하며, 결국 최대한 빠르게 온도 변동 사항을 기록해야 합니다. 전세계에서 가장 빠른 엔드레스하우저의 iTHERM QuickSens 기술 센서가 이러한 문제를 해결합니다. 또한 퀵릴리스 패스너가 장착된 분할형 네크 튜브인 iTHERM QuickNeck는 도구를 사용하지 않고 신속하게 현장에서 검증 및 교정할 수 있습니다. 이러한 기술들은 iTHERM TM411 시리즈에서의 제품 혁신의 예이며, 위생 어플리케이션에서 새로운 벤치마킹이 되고 있습니다.





생명과학 및 제약 산업

엔드레스하우저는 까다로운 품질 관리와 규정 준수는 물론, 효율적인 비용 관리 등의 다양한 요구 사항을 만족시킬 수 있는 파트너입니다.

생명 과학 산업은 매일 매일의 생산 과정에서 강력한 GxP 규정을 준수하고 생산성 목표를 달성해야 합니다.

이를 위해서는 ASME-BPE 기준으로 설계된 세계 최고의 계기와 전문화된 공인 엔지니어링과 지원 서비스가 필요합니다.

엔드레스하우저는 고객과 협력하여 프로세스 최적화 목표를 달성하고 플랜트 가용성을 향상시키면서 플랜트가 지속적으로 개선되도록 지원합니다.

엔드레스하우저는 생명 과학 분야에서 얻은 경험을 통해 고객을 지원합니다.

- 프로젝트 간소화
- 운영 경험 획득
- 올바른 결정

✓ 사용 시 이점

- 프로세스 위험과 비용을 최소화하는 세계 최초의 자가 교정 온도계
- iTHERM QuickNeck 기술을 탑재해 신속하게 재교정할 수 있는 정확하고 안전하며 신뢰할 수 있는 모듈식 위생 온도계
- 동급 최고의 위생 설계
- 최적의 위생 특성을 갖는 혁신적인 써모웰

제품 하이라이트



iTHERM TM411 / TM412

위생적인 모듈식 온도계

- 어떠한 요구 사항도 충족시킬 수 있도록 가용성 극대화
- 매우 간편하게 조작할 수 있고 프로세스 신뢰성과 효율성을 극대화시키는 획기적인 기술



iTHERM TrustSens TM371 / TM372

세계 최초의 자가 교정 온도계

- 위험 및 비용의 최소화
- 100% 규정 준수 및 감사 증거 문서
- 완벽한 고장 감지



iTHERM TM401 / TM402

위생적인 모듈식 온도계(기본 모델)

- 위생 및 무균 어플리케이션에서 사용할 수 있도록 특별 설계
- 가격 대비 고성능 및 빠른 응답 시간



iTEMP TMT82

HART 7 온도 트랜스미터

- 신뢰성 및 가용성 극대화
- 센서와 트랜스미터가 매칭되어 있어 정확성 극대화
- 2개의 센서 입력부



Easytemp TMR35

위생적인 컴팩트 온도계

- 컴팩트하면서 빠르고 정밀함
- 액침 깊이가 짧아 공칭 배관 직경이 좁은 영역에 설치 가능



iTHERM TT4xx

위생 어플리케이션을 위한 혁신적인 설계의 온도계

- 고정밀 측정을 보장하는 최적화된 설계
- 어셈블리에 용접 이음과 불필요한 공간이 없어 프로세스 안정성과 신뢰성이 향상
- 다양한 배관 크기를 기본으로 지원

iTHERM QuickSens 측정 인서트

제약 산업의 일부 플랜트에서는 매우 좁은 공칭 배관 직경을 사용하는 경우가 있습니다. 이 경우 특히 온도 측정이 어려워질 수 있습니다. 일반적인 위생 프로세스는 특정 최소 공칭 직경을 사용할 수 있는 경우에만 적용이 가능합니다. 이러한 이유로 엔드레스하우저는 온도 측정 개소를 좁은 배관에 위생적으로 통합하기 위해 보호 튜브가 통합된 T피스 또는 엘보 피스형 용접 솔루션을 제공합니다.

이렇게 공칭 폭이 좁기 때문에 특수한 요구 사항을 충족하는 센서 기술이 필요합니다. 실제로 RTD 센서는 상단부의 10~15 mm 뒤에 위치합니다. 액침 길이가 매우 짧은 경우 센서가 배관 중앙이 아닌 배관 벽 높이에 위치하게 되어 심각한 측정 오류가 발생합니다.

엔드레스하우저는 이러한 문제에 대한 특별한 해결책을 개발했는데, 바로 iTHERM QuickSens 측정 인서트입니다. 이 인서트에는 기본 센서를 측정 인서트 팁에 직접 납땜하는 특수한 센서 설계가 적용되었습니다. 그 결과 액침 길이가 최대 7배 짧아졌으며 세계에서 가장 짧은 응답 시간을 제공합니다.

엔드레스하우저는 iTHERM TM411 온도계를 통해 혁신적인 최첨단 기술을 제공하여 성능 저하 없이 최고의 정확성, 프로세스 제어, 안전성 및 품질을 보장합니다.





수처리 산업

깨끗한 물과 환경을 위해 신뢰할 수 있는 파트너를 선택하세요.

예산 축소 및 법적 규제 강화. 엔드레스하우저는 전문 지식을 활용하여 이 문제를 해결합니다.

안전한 음용수, 방류, 환경 규제, 수도 인프라, 에너지 모니터링, 폐수 처리 시 발생하는 슬러지 증가 및 바이오가스 생성 등 엔드레스하우저는 오랜 경험과 프로세스 기술 솔루션을 효율적으로 결합시켜 이러한 어플리케이션의 필요성을 해결하고 있습니다.

100여개 이상의 국가에서 수자원을 관리하는 엔드레스하우저는 새로운 대안을 제시합니다.

- 플랜트 안전성 및 가용성 향상
- 내부 용수 프로세스 비용 최적화
- 위험 및 고장 관리 지원

✓ 사용 시 이점

- 음용수, 폐수와 하수, 탈염 등 모든 어플리케이션을 위한 경제적인 제품 및 서비스 포트폴리오
- 음용수 어플리케이션에서 국제적으로 인정받고 있는 기준/권장 사항 충족
- 간편한 계기 시운전, 운영 및 유지보수로 효율성 극대화

제품 하이라이트



iTHERM ModuLine: TM101, TM111, TM121, TM131

RTD 또는 TC 인서트 탑재 온도계

- 단순한 모니터링 작업에서 복잡한 안전 관련 측정 개소에 이르는 다양한 어플리케이션을 위한 유연한 구성



Easytemp TMR31

산업 프로세스용 컴팩트 온도계

- 컴팩트하면서 빠르고 정밀함
- 가격 대비 고성능 및 빠른 응답 시간



TST434

내부/외부 온도를 측정하는 모듈식 온도계

- DIN EN 50446에 따른 내구성이 우수한 터미널 헤드 또는 안정적인 플라스틱 하우징
- 간편하고 신속하게 벽에 장착 가능
- 뛰어난 장기 안정성으로 온도 측정 신뢰성 향상



iTEMP TMT71

4~20 mA 온도 헤드 트랜스미터

- 가격 대비 고성능
- 높은 정확성
- Bluetooth® 구성



TH13

동급 최강의 온도 측정 기술(US Design)

- 모듈식 어셈블리로 높은 유연성
- 매우 혹독한 조건을 위한 내구성이 우수한 설계



iTEMP TMT72

4~20mA / HART 온도 헤드 트랜스미터

- 가격 대비 고성능
- 높은 정확성
- Bluetooth® 구성

소화조를 안전하고 안정적으로 운영

운영비를 절감시키고 에너지 균형을 최적화할 수 있습니다. 하수 관리에서 슬러지 처리에 대한 최근 동향을 전 세계에서 볼 수 있습니다. 환경에 대한 지역 요건은 점점 강화되고 있으며, 환경에 하수 슬러지가 유입되는 것을 금지하고 있습니다(수계, 사육장). 그 결과 하수 슬러지는 플랜트 오퍼레이터가 고려해야 하는 비용 요인이 되고 있습니다. 이러한 시나리오에서 슬러지 분해는 슬러지 양을 50% 정도 감소시키고 바이오가스의 중요한 에너지원이 되므로 비용 대비 많은 장점을 가져다 줍니다.

혐기성 세균에는 안정적인 프로세스 조건이 필수

프로세스가 리액터에서 진행되는 동안 주요 프로세스 조건으로부터 세균을 보호해야 합니다. 이를 위해 항온을 유지하는 것이 매우 중요합니다. 엔드레스하우저는 이러한 목적에 적합한 안정적이면서 내구성이 우수한 온도계인 Omnigrad M TR10을 제공합니다. 팁을 줄이고 지름을 줄인 써모웰이 온도 변화 시 신속하게 바로 대응합니다. 모든 공통 통신 프로토콜이 탑재된 헤드 트랜스미터(옵션)는 직접 배선된 센서에 비해 온도를 보다 정확하고 안정적으로 측정합니다.





발전 플랜트 산업

엔드레스하우저는 발전 산업에서 공장 가동 중지 시간을 최소화할 수 있도록 안전성과 효율성을 모두 갖춘 제품 포트폴리오를 제공하고 있습니다.

발전 플랜트에는 다양한 능력을 겸비한 다재다능한 파트너가 필요합니다. 어플리케이션 요구 사항과 산업 품질 기준을 충족시키는 신뢰할 수 있는 솔루션도 필요합니다. 생산량을 지속적으로 높게 유지시키기 위해 업계에서 입증된 첨단 기술을 사용하여 노후화된 플랜트를 업그레이드해야 하는 경우도 있습니다.

산업이 천연 가스, 재생 에너지 및 셰일 가스로 대두된 새로운 시장 환경으로 이동함에 따라 엔드레스하우저는 고객이 필요로 하는 전방위적인 지원과 경험을 제공한다는 사명을 가지고 있습니다.

여기에는 더욱 높아진 직원 안전 기준과 질소 산화물을 환원하는 SCR 촉매제 등의 연도 가스 세정 프로세스, 입자를 분리시키는 전기 집진기(ESP) 및 탈황을 위한 석회석 세정 프로세스에서 점차 까다로워지고 있는 환경 요건을 충족시키는 능력이 포함됩니다.

엔드레스하우저는 다음과 같은 이점을 제공합니다.

- 플랜트 효율성 향상
- 보다 높은 수준의 안전성
- 유지보수 전문 지식

✓ 사용 시 이점

- IEC 61508 SIL 2/3 인증을 통한 기능 안전성
- 지속적으로 자가 모니터링하는 스마트한 계기
- 최신 계기를 통한 가동 중지 시간 최소화 및 안전성 극대화

제품 하이라이트



HART TMT72, TMT82, TMT162

모든 어플리케이션에 적합한 HART 트랜스미터

- IEC61508:2010에 따른 SIL 2/3 인증 획득
- 신속한 데이터 교환과 확장된 진단 기능을 지원하는 HART 7 버전
- 트랜스미터의 전자 부품을 보호하는 통합 과전압 보호 옵션
- 헤드 트랜스미터, 탑 햇(Top hat) 레일 계기 또는 필드 하우징 내에 장착 가능
- 스프링 타입 터미널을 사용하므로 도구 없이 빠르게 배선 가능



iTHERM StrongSens

진동에 매우 강한 RTD 인서트

- 다양한 RTD 온도계에서 사용 가능
- 진동에 강한 측정 센서(> 60g)
- 방폭 지역에서도 사용 가능



TR15 / TC15

강력한 온도 측정 기술, 증기 및 가스 어플리케이션에 이상적

- 프로세스 압력과 온도가 높은 까다로운 어플리케이션용
- 써모웰 팁을 줄이고 지름을 줄여 응답 시간이 빠름
- 다양한 통신 유형을 지원하는 헤드 트랜스미터(옵션) 내장



TAF11 / TAF12S/D/T / TAF16

모듈식 고온 온도계

- 다중 세라믹 써모웰 또는 금속 써모웰을 통한 내구성이 우수한 설계
- 고온 써모커플 선택
- 내구성이 우수한 써모웰 재질 선택



iTHERM ModuLine: TM111, TM131

RTD 또는 TC 인서트 탑재 온도계

- 단순한 모니터링 작업에서 복잡한 안전 관련 측정 개소에 이르는 다양한 어플리케이션을 위한 유연한 구성
- 써모웰이 탑재된 상태에서도 가장 빠른 응답 시간 보장



TST310 / TSC310

직접 설치할 수 있는 케이블 온도계

- 내구성이 우수한 설계, 유연한 구성
- RTD 또는 TC 부품
- 미네랄 절연 스테인리스강 또는 니켈 기반 시스 케이블
- 방폭 지역에서도 사용 가능

급수 펌프에서의 온도 측정

약 170 °C의 온도와 220 bar 압력의 급수 펌프에서의 온도 측정은 특별히 까다롭지 않습니다.

하지만 진동으로 인해 작동 수명이 단축되는 경우가 있으므로 온도 센서는 진동에 강해야 합니다. 바스톡 써모웰과 진동에 강한 iTHERM StrongSens 인서트가 탑재된 온도계를 사용하면 내구성이 우수한 솔루션을 구축할 수 있습니다. 센서의 빠른 응답 시간과 뛰어난 장기 안전성으로 프로세스 제어 신뢰성이 향상되고 가동 중지 시간이 단축됩니다.



온도계 제품 개요

엔드레스하우저는 컴팩트 온도계, 모듈식 온도계, 써모웰, 측정 인서트 및 액세서리 등 모든 프로세스 산업 유형에서 사용할 수 있는 완벽한 제품군을 제공하고 있습니다.

제품군	케이블 센서	컴팩트 온도계	iTHERM ModuLine	모듈식, 헤비듀티, 바스톡 써모웰 탑재
디자인				
설명	케이블 센서	컴팩트 온도계, 자가 교정 온도계, 온도 스위치	광범위한 산업 어플리케이션을 위한 모듈식 온도계	높은 프로세스 압력과 빠른 유량 속도를 위해 바스톡 써모웰이 탑재된 모듈식 온도계
어플리케이션/분야	범용	범용, 식품 및 제약	범용, 화학, 발전, 정유 및 가스	범용, 정유 및 가스, 화학
승인/인증	ATEX Ex i, ATEX Ex nA, IECEx Ga Ex ia NEPSI Ex ia	EHEDG, 3-A, FDA, ASME BPE	ATEX: Ex nA, Ex tb, Ex ia, Ex d IECEX: Ex tb, Ex d, Ex ia NEPSI: Ex ia, Ex tb, Ex nA, Ex d EAC: Ex ia, Ex d CSA C/US: IS, XP, DIP, GP	ATEX: Ex nA, Ex ia, Ex d IECEX: Ex tD, Ex d, Ex ia NEPSI: Ex ia, Ex nA, Ex d EAC: Ex ia, Ex d
측정 범위	RTD: -50 ~ +400 °C (-58 ~ +752 °F) TC: -40 ~ +1100 °C (-40 ~ +2012 °F)	RTD: -50 ~ +200 °C (-58 ~ +392 °F)	RTD: -200 ~ +600 °C (-328 ~ +1112 °F) TC: -40 ~ +1100 °C (-40 ~ +2012 °F)	RTD: -200 ~ +600 °C (-328 ~ +1112 °F) TC: -40 ~ +1100 °C (-40 ~ +2012 °F)
프로세스 연결부	삽입형, 압축 피팅, 나사형	위생 프로세스 연결부 및 용접 연결부	삽입형, 압축 피팅, 나사형, 플랜지, 용접 연결부	나사형, 플랜지, 용접 연결부



모듈식, 위생	고온	온도계 엔지니어드 솔루션
		
위생 프로세스 연결부가 있는 모듈식 온도계	금속/세라믹 써모웰 및 써모커플을 사용한 고온 온도계	소각로용 SkinPoint 온도계, 멀티포인트 온도계, 어플리케이션에 따라 변경 가능
식품 및 제약	발전, 기초자재 산업, 금속 가공, 연도 가스	정유 및 가스, 발전, 화학
ATEX: Ex nA, Ex tb, Ex ia IECEX: Ex tb, Ex ia NEPSI: Ex ia, Ex nA CSA C/US: NI, GP, IS FM: NI, IS EHEDG, 3-A, FDA, ASME BPE	-	PED, CRN; ATEX Ex d; FM/CSA: XP
RTD: -200 ~ +600 °C (-328 ~ +1112 °F)	TC: 0 ~ +1800 °C (32 ~ +3272 °F)	RTD: -200 ~ +600 °C (-328 ~ +1112 °F) TC: -200 ~ +1700 °C (-328 ~ +3092 °F)
거의 모든 공용 위생 프로세스 연결부 및 용접 연결부	플랜지, 가스타이트 글랜드	사용자 요청에 따라 변경 가능



모듈식 온도계의 기본 구조

프로세스 플랜트에서 사용되는 온도계의 기계적 구조는 저항 온도계와 써모커플이 동일하며, 다음 부품으로 구성되어 있습니다.

- 세라믹 터미널 블록 또는 헤드 트랜스미터가 장착된 측정 인서트
- 써모웰
- 프로세스 연결부
- 네크/래깅
- 케이블 글랜드가 장착된 터미널 헤드

미터식



터미널 헤드는 써모웰이나 온도계 네크에 장착됩니다.

장점:

- 터미널 블록이나 트랜스미터 보호 및 설치
- 케이블 인입구 및 배선
- 디스플레이(옵션)



네크 또는 래깅은 터미널 헤드와 프로세스 연결부/써모웰 사이에 연결되어 있습니다.

장점:

- 과열로부터 헤드 트랜스미터 보호
- 배관이 단열된 경우 터미널 헤드에 대한 액세스 보장



프로세스 연결부는 프로세스와 온도계 사이에 연결됩니다.

일반적으로 사용되는 프로세스 연결부:

- 나사형
- 플랜지
- 용접 연결부
- 압축 피팅



써모웰은 온도계의 프로세스 유체에 닿는 부품입니다.

장점:

- 프로세스 영향으로부터 보호되므로 측정 인서트 수명 연장
- 프로세스 조건 하에서 측정 인서트 교환 가능
- 압력과 유량으로부터 기계적 안전성 제공

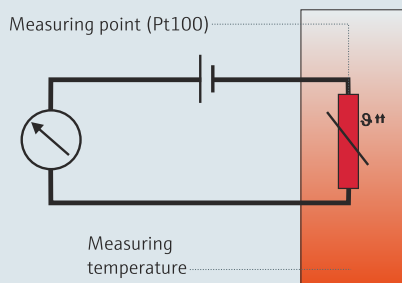
미국식(야드 파운드식)



측정 인서트

기본 및 측정 원리 - 온도는 프로세스 산업에서 가장 자주 측정되는 파라미터입니다. 온도계에서는 두 가지 측정 원리가 표준으로 사용됩니다.

RTD - 저항 센서



RTD 저항 센서에서 전기 저항은 온도 변화에 따라 변합니다. RTD 저항 센서는 -200°C 와 약 600°C 사이의 온도 측정에 적합하고, 측정 정확성과 장기 안정성이 우수하여 널리 사용되고 있습니다. 가장 많이 사용되고 있는 저항 센서는 Pt100입니다.

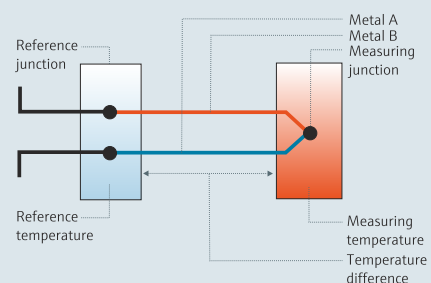
백금으로 제조된 온도 감지 측정 저항의 저항값은 0°C 에서 $100\ \Omega$ 로 고정됩니다. 온도 계수는 $\alpha = 0.003851\ ^{\circ}\text{C}^{-1}$ 입니다.

Pt100 센서는 다양한 형식으로 제조됩니다.

- **와이어운드 세라믹 센서:** 세라믹 튜브에는 모세 초순수 백금 와이어의 이중 코일이 있습니다. 이 튜브의 상하단은 세라믹 보호 코팅으로 밀폐 처리되어 있습니다. 이 센서는 최대 600°C 의 온도 범위에서 저항/온도 특성에 대한 장기 안정성이 우수합니다.
- **얇은 필름 센서:** 진공 상태에서 매우 얇은 백금 코팅($1\ \mu\text{m}$)은 세라믹 판에서 스퍼터된 후 포토 리소그래피로 구조화됩니다. 최신 백금 전도체는 센서 저항을 형성합니다. 와이어운드 버전에 비해 크기가 작으며 진동에 더 강합니다. 얇은 레이어 센서는 최대 500°C 이내의 온도를 측정합니다.

엔드레스하우저의 RTD 저항 센서는 IEC 60751 정확성 Class A를 충족합니다.

TC - 서모커플



서모커플은 한 끝단에 2가지 금속이 연결된 부품입니다. 연결부와 자유단이 서로 다른 온도에 노출된 경우 개구단에서의 제백(Seebeck) 효과로 인해 전위(열전능)가 발생합니다.

이른바 서모커플 기준표(IEC 60584 참조)에 따라 연결부의 온도(접점 온도)를 확인할 수 있습니다.

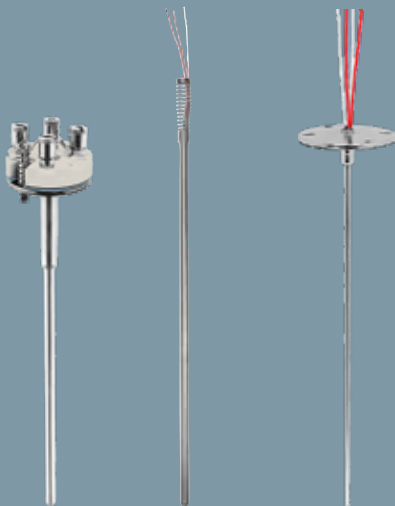
서모커플은 $0^{\circ}\text{C} \sim +1800^{\circ}\text{C}$ 의 온도를 측정하는데 적합하고, 응답 시간이 빠르며 진동에 강합니다.

설계

측정 인서트 내부는 SS316L 스테인리스강, 합금 600 또는 Pyrosil 튜브로 구성되어 있습니다. 내부 리드(RTD) 또는 열 리드(TC)는 양 끝단에 있으면 산화 마그네슘(MgO) 파우더로 절연 처리되어 있습니다.

센서는 측정 인서트 팁에 위치하며, 전기적 연결부는 플라잉 리드(flying lead), 터미널 블록 또는 헤드 트랜스미터로 구성됩니다. 측정 인서는 한 개의 센서 또는 이중화를 위해 두 개의 센서를 사용할 수 있습니다.

프로세스의 열 접점을 보장하기 위해 측정 인서는 고정 나사의 스프링 2개 또는 칼라(미국식: '스프링 로드')의 스프링 1개를 사용하여 써모웰 베이스를 밀니다.

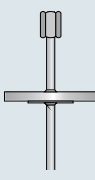


측정 인서트:
플라잉 리드, 미국식 '스프링 로드',
세라믹 블록 및 열 트랜스미터

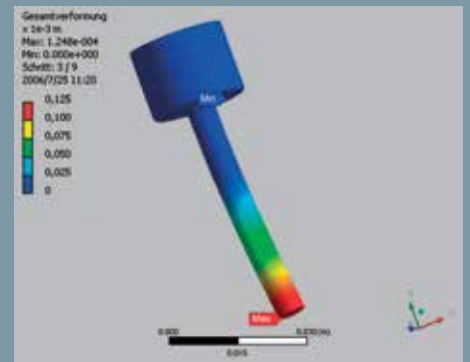


써모웰

조립 써모웰

모델	TA414	TW251	TT131
디자인			
온도계 연결부	TST414용 어댑터	압축 피팅: Ø9 mm M24 x 1.5, ½" NPT	수나사산: M24x1.5, NPT ½", G ½" 암나사산: M20x1.5, ½" NPT, G ½" QuickNeck ½" NPT, G ½" 암나사산: M20x1.5, ½" NPT, G ½" QuickNeck
프로세스 연결부	G ½"	G ½", G ¾", ½", 용접 어댑터, 25 x 30 mm, 원통형 또는 구형	일부 수나사산: 미터식, NPT, G, R; EN 및 ANSI 표준에 따른 일부 플랜지; 압축 피팅, 용접 어댑터
넥/확장부	미포함	미포함	사용 가능
재질	1.4571	1.4435	스테인리스강: 316, 316L, 316Ti, 321, 합금 446 니켈 기반 재질: 합금 C276, 합금 600, 탄탈럼 및 PTFE 재질의 재킷
사용 가능	TST414만 해당	TST410, TEC410, TST310 또는 TSC310용 써모웰	TM131, TR10, TR11, TR12, TR13, TR88, TC10, TC11, TC12, TC13, TC88, TST310, TSC310

써모웰은 온도계에서 프로세스 유체가 닿는 부품입니다. 기본적으로 써모웰은 용접 튜브로 만들어진 보호 튜브와 드릴 바스톡 재료의 써모웰로 구분됩니다.



프로세스에서 써모웰의 로딩을 보여주는 컴퓨터 시뮬레이션

써모웰 구조

써모웰을 사용하지 않고 센서가 유체를 직접 닿도록 설계할 수 있지만 혹독한 프로세스 조건으로부터의 보호가 필요합니다. 또한 써모웰은 프로세스를 중단시키지 않고 측정 인서트를 교환할 수 있도록 합니다.

써모웰을 올바르게 구축하고 설계하기 위해서는 정확한 계산이 필요합니다. 엔드레스하우저는 DIN 43772를 기본으로 하는 Dittrich/Kohler 방식에 따라 각각의 프로세스에서 써모웰의 부하 용량을 계산합니다.

또한 ASME/ANSI PTC 19.3 (예: Mudrock 방식)에 따라 계산할 수도 있습니다.



관심이 있으십니까? 다음을 참조하십시오.
www.kr.endress.com/applicator

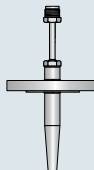
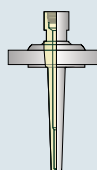
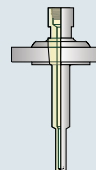
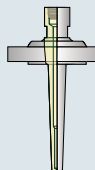
- 제품 선택 및 크기 조정
- 크기 조정 및 문서화
- 써모웰 크기 조정



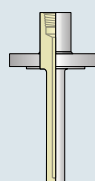
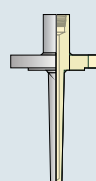
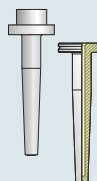
써모웰 계산 도구

모든 엔드레스하우저 온도계 써모웰 온라인 계산 및 엔지니어링을 위한 "Sizing Thermowell Tool"은 엔드레스하우저 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.

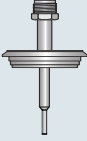
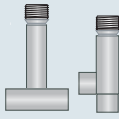
바스톡 써모웰

모델	TW15	TA550/TA555	TA556	TA557	TA560	TA562
디자인						
온도계 연결부	M24 x 1.5, ½" NPT 수나사산	½" NPT	¾" NPT	½" NPT		½" NPT, ½" BSP
프로세스 연결부	EN 1092/ASME에 따른 플랜지 또는 용접	ASME에 따른 플랜지, 나사 ¾" NPT (TA550), 1" NPT (TA555)	ASME에 따른 플랜지, 나사 1" NPT		나사 ¾" NPT	나사 ¾" NPT, ½" NPT, G½"
넥크/확장부	40 ~ 400 mm	50 ~ 300 mm			45 ~ 300 mm	
재질	1.4435, 1.4571, 2.4819, 2.4816	1.4401, 1.4435, 1.4571				
사용 가능	TR15 / TC15	TR88 / TC88, TMT162R / TMT162C, TR62 / TC62, TR65 / TC65, TST90				
상세 기술 정보 주문 번호	TI00265T/02	TA550: TI153T/02 TA555: TI154T/02	TI155T/02	TI156T/02	TI159T/02	TI00230T/02

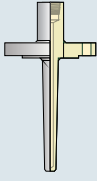
바스톡 써모웰

모델	TA565/TA566	TA570	TA571	TA572	TA575	TA576	TT511
디자인							
온도계 연결부	½" NPT	½" NPT, ½" BSP		½" NPT			
프로세스 연결부	1" NPT	용접			EN 1092 또는 ASME에 따른 플랜지		EN 1092 또는 ASME에 따른 칼라 플랜지
넥크/확장부	30 ~ 300 mm	30 ~ 400 mm			50 ~ 300 mm	50 ~ 400 mm	25 mm (타입 1)
재질	1.4401, 1.4435, 1.4571						1.4401, 1.4571
사용 가능	TR88 / TC88, TMT162R / TMT162C, TR62 / TC62, TR65 / TC65, TST90						
상세 기술 정보 주문 번호	TA565: TI160T/02 TA566: TI177T/02	TI01162T/09			TI01128T/09		TI01135T/09

위생 어플리케이션용 써모웰

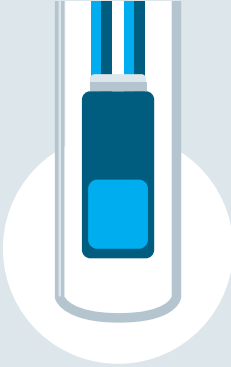
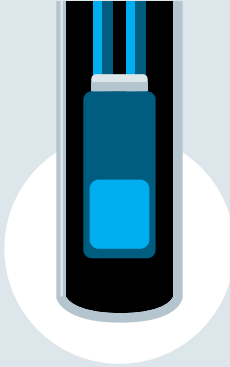
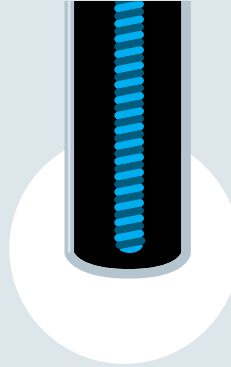
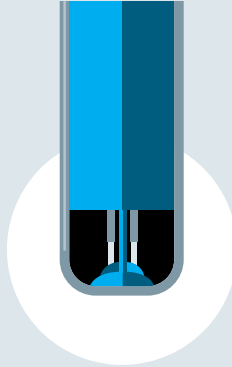
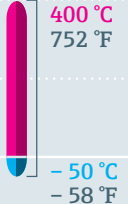
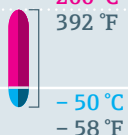
모델	TT411	TT412	TT411/412
디자인			
온도계 연결부	M24x1.5, G3/8", iTHERM QuickNeck	½" NPT, iTHERM QuickNeck	G3/8", ½" NPT
프로세스 연결부	ISO 2852, DIN 11851에 따른 클램프, Varivent, 용접 어댑터, 나사, Ingold, SMS 1147, APV inline, DIN11864, 금속 씰링 시스템, Neumo-Biocontrol	ASME BPE 또는 ISO 2852에 따른 클램프, Varivent, 용접 어댑터, 나사	DIN 11865 시리즈 A, B, C
넥/확장부	DIN 43772에 따름, 65 mm	가변 또는 사전 정의	사전 정의
재질	316L 1.4435+316L, 델타 페라이트 <1% 1.4435+316L, 델타 페라이트 <0.5%	316L	1.4404, 1.4435, 1.4435+316L, 델타 페라이트 < 0.5%
사용 가능	TM411, TM371	TM412, TM372	TM411, TM412, TM371, TM372, TMR311

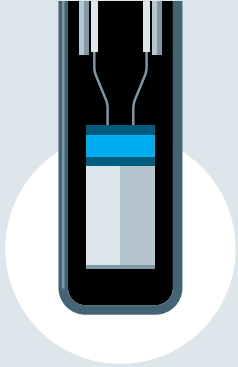
미국 바스톡 써모웰

모델	TU51	TU52	TU53	TU54
디자인				
온도계 연결부	½" NPT	½" NPT	½" NPT	½" NPT
프로세스 연결부	용접 Ø ¾", Ø1"	소켓 용접 프로세스 연결부	나사 ½" NPT, ¾" NPT, 1" NPT	ASME에 따른 플랜지
넥/확장부	1"-6" 원통형	1"-6" 원통형	1"-6" 육각형	1"-6" 원통형
재질	SS316	SS316	SS316	SS316
사용 가능	T15, T55	T15, T55	T15, T55	T15, T55

온도계를 위한 센서 기술

모든 측정 어플리케이션을 위한 혁신적인 센서

			
Basic thinfilm Pt100 (RTD)	Standard thinfilm Pt100 (RTD)	Wirewound Pt100 (RTD)	iTHERM QuickSens Pt100 (RTD)
■ 세라믹 기질과 증착 백금으로 구성된 박막 센서 ■ 스테인리스강 시스 소재의 감지 소자 및 배선	■ 세라믹 기질과 증착 백금으로 구성된 소형 센서 ■ 미네랄 절연 스테인리스강 시스에 내장	■ 세라믹 코어 주위에 초순수 백금 와이어를 감음 ■ 미네랄 절연 스테인리스강 시스에 내장	■ 세계에서 응답 시간이 가장 빠른 Pt100 박막 센서 ■ 짧은 액침 길이를 위한 센서-온-팁(Sensor-on-tip) 기술 ■ 프로세스 제어 및 생산물 품질 개선, 효율성 최적화 ■ 최고의 정확도
측정 범위			
			
특징			
+ 대부분의 지원 프로세스에 충분한 측정 성능 + 가격 대비 고성능 - 제한적인 측정 범위	+ 장기 안정성 + 내진동성 - 제한적인 측정 범위	+ 장기 안정성 + 높은 측정 반복성 - 상대 비용 - 기계적 응력에 취약	+ 세계에서 가장 빠른 응답 시간 + 최대의 프로세스 안전성 - 제한적인 측정 범위

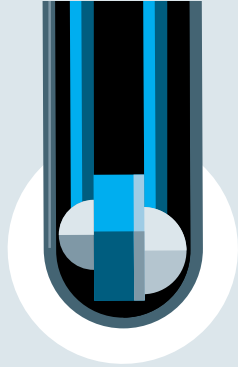


iTHERM StrongSens
Pt100 (RTD)

- 탁월한 내구성의 세라믹 캡슐화 Pt100 박막 RTD
- 최대 60g의 내진동성으로 수명 주기 비용 감소
- 뛰어난 장기 안정성 및 플랜트 가용성

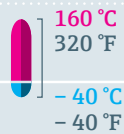


- + 세계에서 가장 높은 내진동성
- + 견고함
- + 긴 수명 및 뛰어난 플랜트 가용성
- 응답 시간

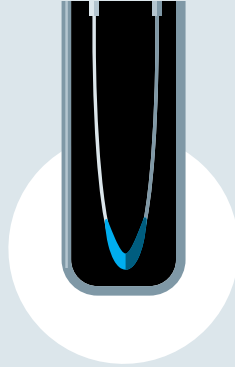


iTHERM TrustSens
Pt100 (RTD)

- 자가 교정 센서 장치
- Pt100 센서 및 통합 정점 기준 시스템
- 생산물 품질 및 안전성 향상
- 위험, 비용 및 유지보수 작업 감소



- + 자가 교정
- + 높은 정확성
- + 신뢰성
- + 높은 자동화 수준
- + 위험 감소
- 제한적인 측정 범위

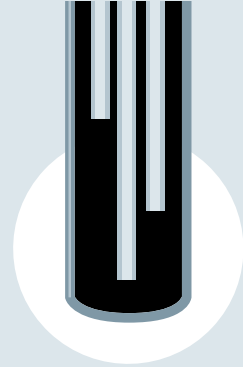


Thermocouple (TC)

- 이중 금속 스폿 용접(촉온 접점)
- 고온에 이상적



- + 측정 범위
- + 고온에 이상적
- 장기 안정성
- 제한적인 정확성



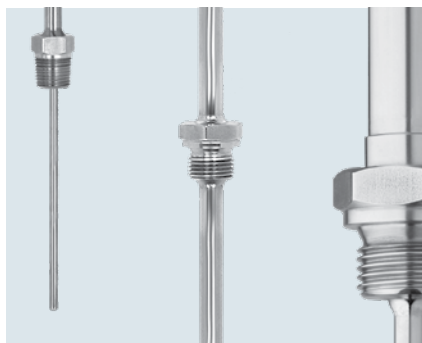
iTHERM ProfileSens
Thermocouple (TC)

- 침습성이 최소화된 멀티포인트 케이블 센서 프로파일 시스템
- 프로브당 최대 4개의 써모커플 센서
- 미네랄 절연(MI) 케이블 (MgO 분말)
- 이중 금속 시스템 기술을 사용한 견고한 설계



- + 견고함과 신뢰성
- + 고온, 고압, 유해한 유체
- + 플랜트 안전성 향상
- 제한적인 정확성

다음 프로세스 연결부가 프로세스 산업에서 일반적으로 가장 많이 사용됩니다.



- ANSI B 1.20.1 NPT 나사산은 자가 밀폐형 배관 나사산의 미국 표준 나사산입니다. 원추형 나사산을 통해 밀폐 처리됩니다.
- G 나사산은 원통형 배관 나사산으로 나사산 위의 밀폐 영역을 사용해 밀폐 처리됩니다.
- M 나사산은 압력이 낮은 프로세스에서 사용되는 미터식 나사산입니다. M 나사산은 현장에서 기존에 있는 써모웰에 조여야 하는 온도계에 사용됩니다.



압축 피팅은 프로세스 내에서 조여지거나 용접됩니다.



밀폐 구조가 다양하여 다양한 프로세스 조건을 충족시킬 수 있습니다.

위생 및 무균 어플리케이션용 프로세스 연결부

일정한 간격으로 위생 프로세스 연결부의 씰을 교체해야 합니다. 식품 및 생명 과학 산업용 특수 위생 프로세스 연결부의 경우 신속하면서도 간단한 전체 온도계 교체와 프로세스에서의 간단한 세척이 중요합니다.

[illegible]

터미널 헤드

터미널 블록이나 트랜스미터가 설치된 터미널 헤드는 어플리케이션에 따라 모양과 재질이 다릅니다. 재질로 플라스틱, 알루미늄 또는 스테인리스강이 사용됩니다. 모든 터미널 헤드에는 DIN 43729에 따른 내부 형태가 있습니다(B형). 다양한 온도계 연결용 나사(M24, NPT½")나 케이블 연결용 나사(M20, NPT½", NPT¾", G½")를 사용할 수 있습니다. 또한 대형 케이블 글랜드와 커넥터를 선택할 수도 있습니다.

TA30A	IP	TA30A 이중 케이블 인입구	IP	TA30H	IP	TA20B	IP
	66/ 67		66/ 67		66/ 67		65
B형 표준(디스플레이 옵션)		(디스플레이 옵션)					
TA30D	IP	TA30EB	IP	TA30H 이중 케이블 인입구	IP	TA30R	IP
	66		66/ 67		66/ 67		69K
BUZH형						(디스플레이 미포함) (디스플레이 포함)	66/ 68
TA30P	IP	TA30S	IP	TA30H SS	IP	TA20AB	IP
	65		66		66/ 68		

매우 편리한 터미널 헤드

- 상단 또는 하단 커버 포함
- 방폭 버전(XP)에도 나사 고정 커버가 포함되어 있음
- 압력값과 진단 메시지를 표시하는 디스플레이 창이 있는 커버
- 내부 및 외부 접지
- 스파이럴 케이블 가이드 웰을 사용하여 간단하게 케이블 피드 연결 가능
- 헤드 트랜스미터 또는 터미널 블록 설치용 마운팅 플랫 폼에 간편하게 액세스 가능
- 잘 보이는 위치에 있는 명판을 통해 간편하게 식별 가능
- 이중 케이블 인입구
- 벽 또는 배관에 장착(옵션)
- 커넥터

iTHERM TA30R - 위생 어플리케이션용 스테인리스강 터미널 헤드

✓ 사용 시 이점:

- 터미널 액세스가 편리하여 취급성이 향상되고 설치 및 유지보수 비용이 절감됨
- 현장 프로세스를 표시하는 안전한 디스플레이(옵션)
- 두 개의 트랜스미터를 설치하기 위한 높은 커버 버전(옵션)
- 보호 등급 IP69K - 고압 클리너를 사용하는 경우라도 최적으로 보호됨



트랜스미터

i

트랜스미터는 센서 신호를 안정적이고 표준화된 신호로 변환합니다. 과거에는 아날로그 기술로 트랜스미터를 제조했습니다. 하지만 최근에는 정확한 측정과 동시에 향상된 유연성을 제공하는 디지털 기술을 사용하여 트랜스미터를 제조하고 있습니다.



일반적으로 트랜스미터는 3가지 형태의 하우징에 장착되어 제공됩니다.

- 패널 설치에 적합한 DIN 레일 장착 계기
- 온도계 터미널 헤드에 직접 설치 가능한 헤드 트랜스미터
- 프로세스 영역에 직접 연결 가능한 필드 트랜스미터

트랜스미터는 다양한 저항 센서 유형과 써모커플 타입을 지원하므로 이들 모두를 사용하여 트랜스미터를 구성할 수 있습니다. 최고의 측정 정밀성을 위해 모든 센서 유형에 대한 선형화 특성이 트랜스미터에 저장되어 있습니다.

또한 특정 '센서-트랜스미터 매칭' 소프트웨어를 사용하여 트랜스미터의 측정 정확성을 향상시킬 수 있습니다. 측정 체인은 트랜스미터와 센서로 구성되어 있어 트랜스미터와 센서에 적합합니다. 반면 프로세스 측정의 표준 출력 신호는 4~20 mA이지만 HART®, PROFIBUS® 및 FOUNDATION™ Fieldbus와 같은 국제적으로 표준화된 Fieldbus가 사용됩니다.

HART® 프로토콜은 4~20 mA 아날로그 측정 신호와 함께 보다 편리한 작동성을 제공하지만, PROFIBUS®와 FOUNDATION™ Fieldbus는 실제 측정값을 디지털로 전송하므로 배선을 간소화해 비용을 절감시킵니다.

플러그온 디스플레이 TID10을 TMT82, TMT84, TMT85 또는 TMT7x 헤드 트랜스미터에 연결할 수 있습니다. 헤드 트랜스미터에 연결하기만 하면 디스플레이가 켜집니다. 이 디스플레이는 실제 측정값, 측정 개소 식별 및 측정 체인 고장과 관련된 정보를 표시합니다. 디스플레이 후면에는 DIP 스위치가 있습니다. 이 스위치를 통해 PROFIBUS® 계기 주소와 같은 하드웨어 설정을 지정할 수 있습니다. 필드 하우징 TA30x (옵션)를 사용하면 현장에서 트랜스미터를 사용할 수 있으며, 특히 Ex d 어플리케이션용으로 문제 없이 사용할 수 있습니다.



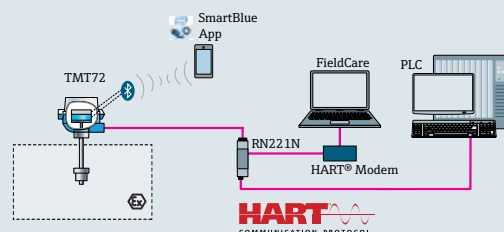
엔드레스하우저는 Fieldbus 기술의 선두 주자로 전세계적으로 HART®, PROFIBUS® DP/PA 및 FOUNDATION™ Fieldbus 기술 어플리케이션을 선도하고 있습니다.

- 공인 PROFIBUS® 교육 센터
- Fieldbus 네트워크 엔지니어링
- 시스템 통합 점검
- 교육 과정, 세미나
- 고객 서비스
- 엔드레스하우저 Fieldbus 연구실

계기 구성

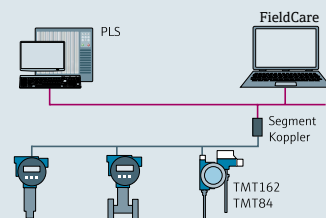
HART®

휴대용 터미널이나 PC를 사용하여 현장 또는 중앙 계기용 HART® 신호 설정. FieldCare, AMS, PDM 또는 ReadWin 2000 소프트웨어를 사용하여 PC에서 조작, 시각화 및 유지보수.



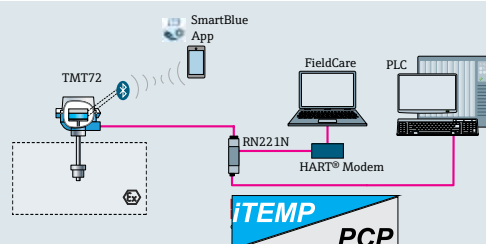
Fieldbus

PROFIBUS® PA 및 FOUNDATION™ Fieldbus용 온도 트랜스미터는 표준 Fieldbus 프로토콜을 사용하여 데이터 교환 및 작동



PC 프로그래밍 가능

SETUP 커넥터 및 운영 소프트웨어를 사용하여 온라인으로 구성



iTEMP 온도 트랜스미터

헤드/DIN 레일 트랜스미터

종류						
모델	TMT71		TMT72	TMT82	TMT84	TMT85
디자인						
탑 햇(Top hat) 레일						
특수 기능	PC 인터페이스, 범용, Bluetooth® 인터페이스		HART® 인터페이스, 범용, Bluetooth® 인터페이스		PROFIBUS® PA, 2채널, 백업, 드리프트, 범용	FOUNDATION™ Fieldbus, 2채널, 백업, 드리프트, 범용
RTD 입력	IEC: Pt100/Pt200/Pt500/Pt1000 GOST: Pt50/Pt100/Cu50/Cu100/Ni100/Ni120 JIS: Pt100 Callendar-Van Dusen			Pt100/200/500/1000 Ni100/120/1000 Cu10/50/100 (TMT82의 경우 Cu50) GOST: Pt50/100, Cu50/100 (TMT82의 경우 Cu50) Polynomial RTD, Callendar-Van Dusen		
TC 입력	B, C, D, R, S, E, J, K, L, N, T, U (TMT82, TMT71, TMT72의 경우 A 타입도 해당)					
입력 Ω	10 ~ 2000 Ω					
입력 mV	-20~100 mV			-20~100 mV		
정확성 (Pt100)	0.1 K @ 측정 범위 (0 ~ 200 °C)		디지털: 0.1 K 아날로그: 측정 범위의 0.03%		디지털: 0.1 K 아날로그: 측정 범위의 0.03%	
인증/승인	ATEX: Ex ia/na; cCSAus IS, N; EAC; NEPSI; INMETRO; IECEx Bluetooth® 무선 승인			ATEX: Ex ia, FM/CSA: IS, 분진 방폭 지역 22; NEPSI, IEC Ex		

현장 트랜스미터

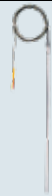
종류	  		
모델	TMT162		TMT142
디자인			
DIN 레일			
특수 기능	조명 디스플레이, 2채널 계기, 2채널, 백업, 드리프트, (SIL2/3, HART®용 NE89), HART® 버전의 경우 과전압 보호 옵션		조명 디스플레이, 회전 가능, 범용
RTD 입력	Pt100/200/500/1000 Ni100/120/1000 Cu10/50/100 GOST: Pt50/100, Cu50/100 (TMT142는 해당 안 됨) Polynom RTD, Callendar/Van Dusen		
TC 입력	B, C, D, R, S, E, J, K, L, N, T, U		
Ω 입력	0 ~ 2000 Ω		
mV 입력	-20~100 mV		
정확성 (Pt100)	디지털: 0.1 K 아날로그: 설정 폭의 0.02%		≤ 0.2 K (≤ 0.15 K)
승인	ATEX: Ex ia, Ex d, FM/CSA: IS, XP, DIP, 분진 방폭 지역 21, GL 선박 건조 승인, GOST (HART®용), NEPSI, IEC Ex		ATEX: Ex ia Ex d, FM/CSA: IS, XP, DIP, NEPSI, IEC Ex

트랜스미터

모델	TMT180	TMT80	TMT187/127	TMT188/128
디자인 + DIN 레일				
입력	RTD: Pt100	RTD: Pt100, 1000 TC: B, K, N, R, S	RTD: Pt100	TC: B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U, MoRe5-MoRe41
정확도	≤ 0.2 K 또는 0.08%	RTD: 0.2 K 또는 0.08% TC Typ K, N: typ. 1.0 K 또는 0.15% TC Typ S, B, R: typ. 2.0 K 또는 0.15%	0.2 K 또는 0.08%	0.2 K 또는 0.08%

컴팩트 온도계

케이블 프로브 및 컴팩트 온도계 개요

종류	케이블 센서, 미터식 및 야드 파운드식					컴팩트 온도계, 미터식 및 야드 파운드식		
모델	TST310	TSC310	TH12	TH52	TH56	TTR31/TTR35	TMR31/ TM311/ TMR35	TM371/TM372
디자인							 	
특수 기능	플러그인 또는 나사형 케이블이 영구적으로 부착된 컴팩트 온도계		플러그인 또는 나사형 케이블이 영구적으로 부착된 컴팩트 RTD 저항 온도계	플러그인 또는 나사형 케이블(TH52) 또는 커넥터(TH56)가 영구적으로 부착된 컴팩트 TC 온도계		1/2 PNP 스위치 출력부가 있는 온도 스위치. 4 ~ 20 mA	트랜스미터가 내장된 컴팩트 온도계. 액침 길이가 짧고 응답 시간이 매우 빠름	위생 및 무균 어플리케이션용 컴팩트 온도계, 자가 교정 기능을 제공하는 뛰어난 센서 기술, HART® 프로토콜
승인	ATEX Ex ia, ATEX Ex nA, IECEx Ga Ex ia NEPSI Ex ia		-			UL 61010B-1 및 CSA C22.2 no. 1010.1-92	3111-1에 따른 UL, 해양 승인	EHEDG, ASME BPE, FDA, 3-A, EC 1935/2004, EC 2023/2006, EU 10/2011 - CE/EAC, CRN, CSA 범용 버전
측정 원리	RTD	TC	RTD	TC		RTD		
측정 범위	-50 ~ +400 °C	J 타입: -40 ~ +750 °C K 타입: -40 ~ +1100 °C	-50 ~ +200 °C (-58 ~ +392 °F)	J 타입: -346 ~ +1330 °F (-210 ~ +720°C) K 타입: -454 ~ +2100 °F (-270 ~ +1150 °C)		-50 ~ +150 °C (-58 ~ +302 °F)	-50 ~ +200 °C (-58 ~ +392 °F)	-40 ~ +160 °C (-40 ~ +320 °F)
프로세스 압력	100 bar 이하(프로세스 연결부에 따라 다름)							50 bar 이하(프로세스 연결부에 따라 다름)
재질	1.4404	1.4404, 2.4816	SS316L			1.4404 316L, 1.4435+316L, 델타 페라이트 <1%		

간단, 고속, 경제성 최신 프로세스 측정 기술을 사용하므로 경제적이면서 공간을 최적으로 활용할 수 있습니다. 특히 OEM 어플리케이션에는 빠른 납기, 안정적인 운영뿐만 아니라 사용하는 측정 기술의 간단한 조립 및 교정이 필수적입니다.

컴팩트 제품군은 이러한 요구 사항을 완벽하게 충족시키고, 간편하게 시운전할 수 있으며, 안정적으로 측정합니다. 또한 필요한 경우 표준 신호로 변환하며, 알람 한계 위반을 알려줍니다.

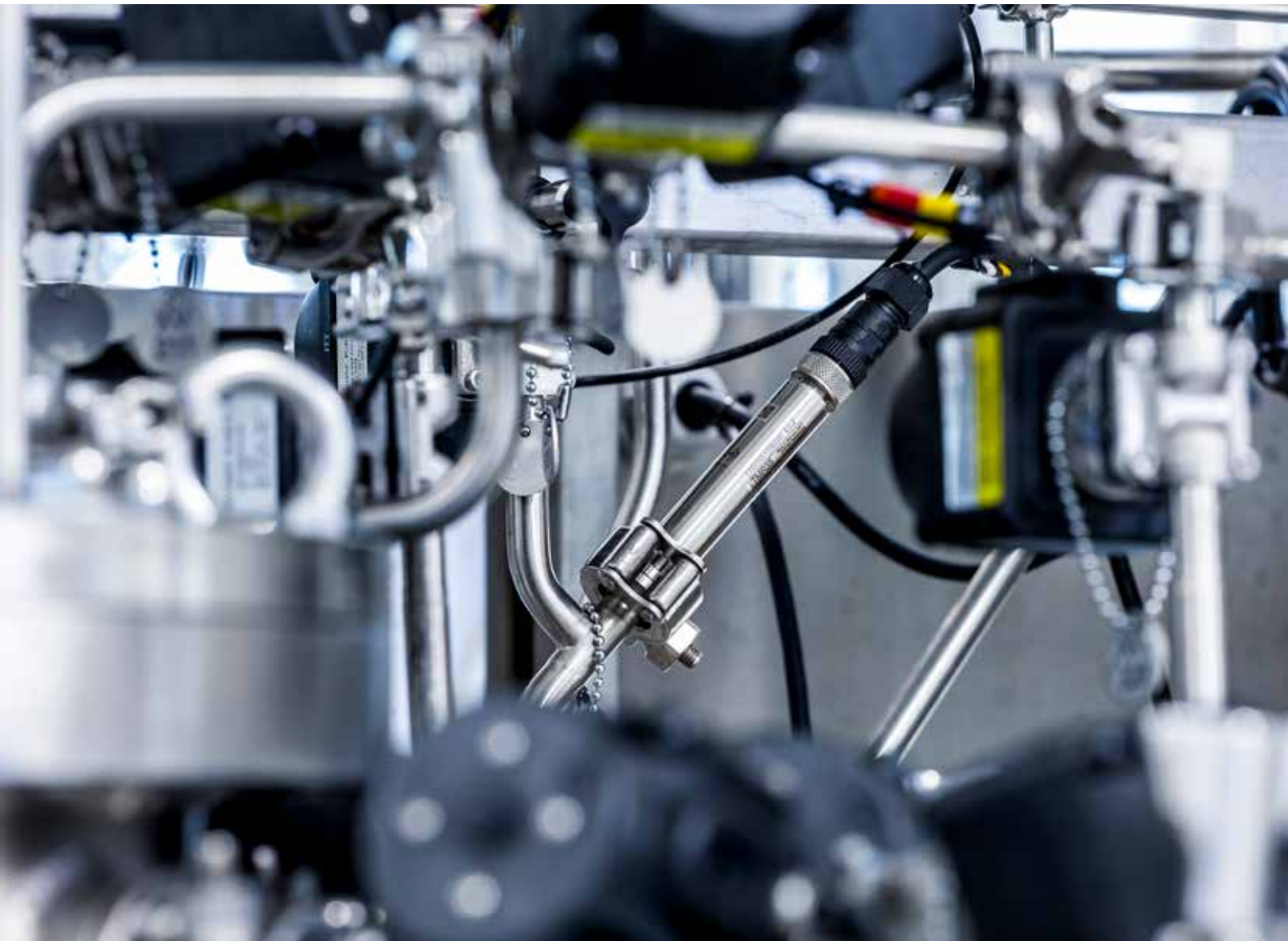
- 정밀한 기본 센서, 장기 안정성이 뛰어난 전자 장치
- 스테인리스강으로 견고하게 구축, 연결 기술과 호환
- 다용도 프로세스 어댑터, 유연한 센서 길이
- 매우 간단한 조립, 현장 및 PC 파라미터 설정
- 특허를 받은 센서 개념

출력 신호 표준 커넥터에서 3선식 또는 4선식 회로, IO-Link 또는 4 ~ 20 mA 신호 측정에서 고품질 연결 케이블을 통해 기본 센서 신호에 액세스합니다.

계기 전자 장치 TM311/TMR31/TMR35 측정 전자기판은 40x18mm 에 불과한 사이즈로 필요에 따라 프로그래밍할 수 있습니다. TTR31은 측정 제한값 초과가 발생하면 키패드와 스위치로 작동할 수 있습니다.

프로세스 연결부 압축 피팅, 미터식 및 야드 파운드식 스테인리스강 나사가 전 세계에서 호환성을 보장합니다. 위생 프로세스 어댑터와 써모웰은 EHEDG, 3-A, FDA, ASME 및 BPE 요건을 충족합니다.

센서 진동에 강한 통합 박막 Pt100 센서는 높은 작동 안정성과 최고의 응답 시간을 보장합니다.



Thermophant TTR31
온도 스위치

IO-Link



iTHERM CompactLine
TM311 컴팩트 온도계 -
4 ~ 20 mA의 범용 출력 및
IO-Link



Easytemp TMR31 컴팩트
온도계 - 계기 전자 장치
포함, 긴 액침 길이



계기 전자 장치 미포함,
짧은 액침 길이

iTHERM TrustSens

세계 최초의 자가 교정 온도계

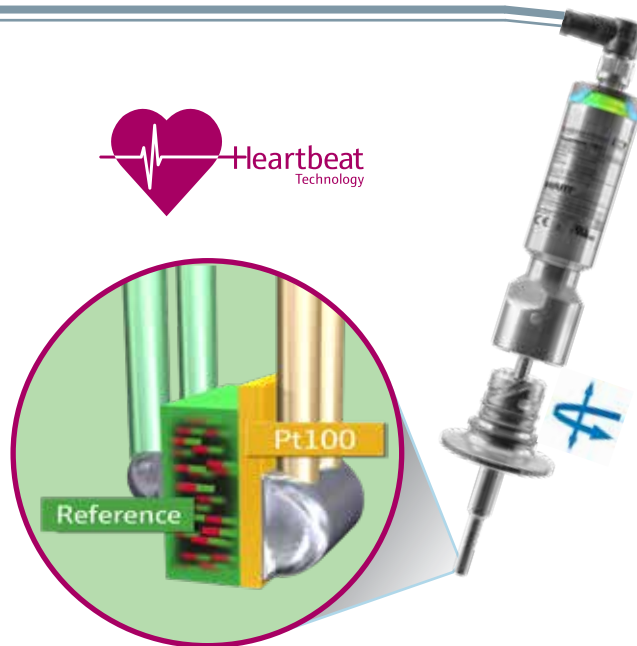
100% 규정 준수 - 0% 복잡성

새로운 iTHERM TrustSens TM371 및 TM372는 프로세스 중단이 없는 전자동 인라인 자가 교정 기능 덕분에 연속적이고 추적 가능한 모니터링이 가능하여 제품 안전성이 우수하고 플랜트 가용성이 증가하며 위험과 비용이 감소합니다. 이 위생 온도계는 FDA 및 GMP 규정을 반드시 준수해야 하는 제약 및 식음료 산업 내 사용자들을 위해 설계되었습니다.

온도 프로브의 중심에는 기본 Pt100 온도 센서와 매우 정확하고 장기 안정성이 뛰어난 통합 기준 시스템으로 구성된 혁신적인 센서 장치가 있습니다. 기준 센서가 쿼리 온도를 기준으로 물리적인 정점을 사용하여 기본 센서를 정기적으로 교정합니다. 자가 교정은 118 °C의 온도(통합 기준 시스템의 쿼리점)에서 완전히 자동으로 시작되며, 이 프로세스는 일반적으로 플랜트의 각 증기 멸균(SIP) 중에 발생합니다. 이를 통해 수명 주기 전체에 걸쳐 온도 센서의 측정 정확도가 계속해서 높게 유지되는지 영구적으로 모니터링할 수 있습니다.

온도 측정의 "하트비트 기술(Heartbeat Technology)"

통합 스마트 전자 장치에는 NE 107 NAMUR 권장사항에 따라 분류되고 HART® 통신을 통해 전송되는 다양한 진단 기능이 있습니다. 뿐만 아니라, 계기에 통합된 LED를 통해 상태 신호가 로컬로 표시됩니다. 자동 교정과 온도계 측정 정확도의 검증에 더해 마지막 350회의 교정 데이터가 계기(FIFO 메모리)에 직접 저장됩니다. 이를 통해 긴 계기 및 프로세스 기록을 예측 및 조기 트렌드 파악의 기준으로 이용할 수 있습니다. 이러한 기능은 연속적인 전자동 계기 자가 진단을 보장합니다. 이렇듯 iTHERM TrustSens는 인더스트리 4.0 어플리케이션을 완벽히 지원합니다.



i iTHERM QuickNeck

퀵 패스너가 장착된 탈부착식 네크 튜브:

- 도구 없이 온도계 제거
- IP69K 등급

TrustSens의 자가 교정

- 자가 점검: TrustSens에는 활성 프로세스 중에 기본 Pt100 온도 센서를 주기적으로 모니터링하는 기준 센서가 내장되어 있습니다.
- 작동: 프로세스가 중단되지 않습니다. 유지보수 인력은 센서가 오작동을 보고할 때만 필요합니다.
- 기준 측정: 기준 센서는 118 °C (239 °F)의 고정 쿼리 온도점을 사용해 자가 교정을 시작합니다. 이는 일반적으로 증기 세척 주기 중에 발생합니다.



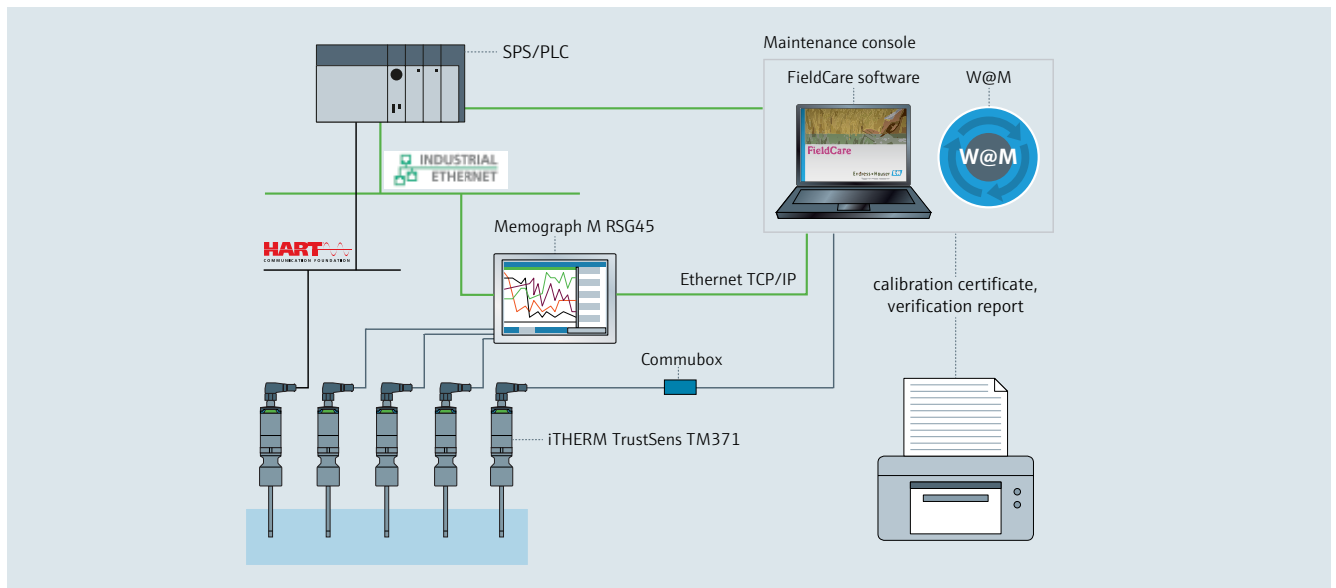
자세한 정보는

www.kr.endress.com/trustsens에서 확인하실 수 있습니다.

✓ 문서

- 350개의 교정점을 저장하는 내장 메모리
- 엔드레스하우저의 FieldCare를 통해 언제든지 교정 인증서 발급 가능
- 100% 감사 증거로 인정되는 자동 생성 문서

통합 제품 및 서비스 제공



데이터 관리 Memograph M RSG45	- 엔드레스하우저의 FDM(Field Data Manager) 소프트웨어 MS20을 통한 위변조 방지 데이터 저장 및 액세스(FDA 21 CFR 11) - HART® 게이트웨이 기능; 한 번에 최대 40개의 HART® 계기 연결 - 통신 기능: Modbus, PROFIBUS DP, PROFINET, EtherNet/IP
디스플레이 장치 RIA15	4 ~ 20 mA 측정값 또는 HART® 프로세스 변수 표시 - RIA15를 TrustSens 값(예: 온도, 전자 온도, 교정 카운터, 교정 오프셋)을 표시하는 데 사용 가능 - 루프 전력 기술; 전압 강하 $\leq 1\text{ V}$ (HART® $\leq 1.9\text{ V}$)
FDM(Field Data Manager) 소프트웨어 MS20	- 자동 보고서 생성, 보고서 인쇄, 데이터 읽기, 데이터 저장, 보안 내보내기 및 PDF 생성 서비스 - 보고서 및 템플릿 생성 - 온라인 인터페이스를 통해 또는 대용량 저장소에서 측정값 읽기 - 실시간 값의 온라인 시각화("라이브 데이터")
Commubox TXU10 Commubox FXA195	신속한 계기 구성을 위해 USB 인터페이스를 통해 TrustSens와 PC를 쉽고 빠르게 연결 USB 인터페이스를 통해 FieldCare와 본질 안전 HART® 통신
엔드레스하우저 서비스	- 미래의 자가 점검을 위한 신뢰할 수 있는 기준과 최적의 가동을 보장하는 시운전 서비스 - 제품 문의에 답변하기 위해 기술 전문가가 상시 대기

✓ 사용 시 이점

- 자가 교정과 하트비트 기술을 통한 프로세스 안전성 극대화
- 추적 가능한 전자동 인라인 자가 교정으로 생산 중단 방지
- 전자동 문서화 - 감사 증거
- 특성 조정을 통한 측정 정확도 극대화(센서-트랜스미터 매칭)
- 국제 인증 및 승인: EHEDG, ASME BPE, FDA, 3-A, 1935/2004, 2023/2006, 10/2011, CE, CRN, CSA General Purpose
- 측정 범위: $-40 \sim +160\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \sim +320\text{ }^{\circ}\text{F}$)
- 50가지 이상의 살균 및 위생 프로세스 연결부를 기본으로 지원

산업 분야:

- 생명 과학
- 식음료

ModuLine – 미터식 설계 온도계

엔드레스하우저는 거의 모든 산업용 종합 솔루션을 위한 다양한 온도 측정 기술 포트폴리오를 제공하고 있습니다. 사용되는 측정 원리는 RTD 저항 센서와 써모커플입니다. 측정 개소를 프로세스에 포함시킬 때의 중요한 점은 써모웰과 프로세스 연결부를 통한 온도계 보호입니다.

이 온도계는 주로 화학 산업에서 사용되지만 모든 산업 분야에 걸쳐 핵심 프로세스와 주변 프로세스에서도 사용됩니다. 혁신적인 iTHERM ModuLine 온도계는 다양한 산업 분야에 걸쳐 광범위한 어플리케이션에서 사용하도록 개발되었으며, 가장 높은 품질 표준도 충족합니다.

종류	미터식 설계			
모델	TM101	TM111	TM121	TM131
디자인				
인서트	RTD용 스테인리스강 인서트, TC용 미네랄 절연 시스 케이블	미네랄 절연 시스 케이블, 교체 불가 Ø3 mm 및 6 mm	RTD용 스테인리스강 인서트, TC용 미네랄 절연 시스 케이블	미네랄 절연 시스 케이블, 교체 불가 Ø3 mm 및 6 mm
측정 범위	RTD: -50 ~ 200 °C (-58 ~ 392 °F) TC: 최대 1100 °C (최대 2012 °F)	RTD: -200 ~ 600 °C (-328 ~ 1112 °F) TC: 최대 1100 °C (최대 2012 °F)	RTD: -50 ~ 200 °C (-58 ~ 392 °F) TC: 최대 650 °C (최대 1202 °F)	RTD: -200 ~ 600 °C (-328 ~ 1112 °F) TC: 최대 1100 °C (최대 2012 °F)
Ex 승인		ATEX IEC Ex: ia, tb, d, nA CSA C/US: GP, IS, XP, DIP EAC: ia, d NEPSI: ia, d, tb, nA		ATEX IEC Ex: ia, tb, d, nA CSA C/US: GP, IS, XP, DIP EAC: ia, d NEPSI: ia, d, tb, nA
프로세스 연결부	나사형, 압축 피팅, 커플링 너트	나사형, 압축 피팅, 커플링 너트, 용접 어댑터	나사형, 압축 피팅, ANSI 및 DIN 플랜지	나사형, 압축 피팅, ANSI 및 DIN 플랜지, 용접 어댑터
써모웰	써모웰 미포함, 프로세스와 직접 접촉	써모웰 미포함, 프로세스와 직접 접촉	배관 재료의 써모웰	배관 재료의 써모웰
써모웰 재료	인서트 316L, 합금 600	인서트 316L, 합금 600	스테인리스강 316L	스테인리스강 316, 316L, 316Ti, 321 합금: 합금 C276, 합금 600, 합금 446, 커버 슬리브: 탄탈럼, PTFE

이 포트폴리오는 4개의 모듈식 설계 기본 온도계로 구성되고 다양한 모델이 있습니다. 제품 선택은 매우 간단합니다.

- 프로세스와 직접 접촉하는 용도의 온도계와 멀티피스 써모웰이 탑재된 온도계가 있습니다.
- 두 제품 유형 모두 기본형과 고급형으로 세분화됩니다.
- 쉽게 선택할 수 있도록 추가 설명 데이터베이스가 통합된 그래픽 Product Configurator를 무료로 제공합니다.
- 시간과 비용을 절약할 수 있을 뿐만 아니라 확신을 가지고 계획할 수 있어 잘못된 주문이 거의 완벽하게 차단됩니다.

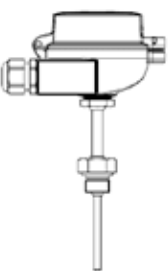
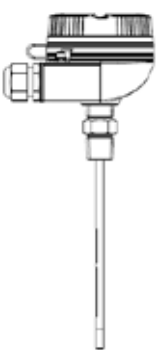
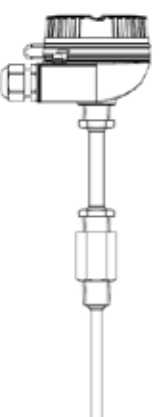
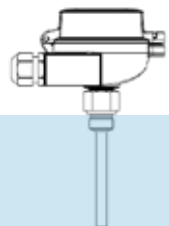
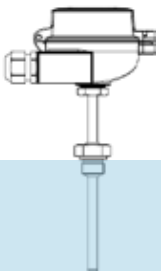
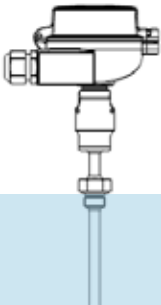
야드 파운드식 설계							
TH11	TH13	TH14	TH15	TH51	TH53	TH54	TH55
							
미포함 써모웰, 니플 포함	써모웰, 니플 포함	써모웰, 니플, 플랜지 포함	미포함 써모웰, 니플 포함		써모웰, 니플 포함	써모웰, 니플, 플랜지 포함	미포함 써모웰, 니플 포함
MgO 시스, 교체 가능; 직경: 6 mm							
RTD: -328 ~ 1112 °F (-200 ~ +600 °C)				TC: J 타입, K 타입, E 타입, N 타입, T 타입 -330 ~ +1600 °F (-200 ~ +870 °C)			
-	CSA (IS, NI)			-	CSA (IS, NI)		
나사형 또는 압축 피팅, 고정식 또는 이동식	나사형 또는 용접	ANSI에 따른 플랜지	기존 써모웰에 나사 연결	나사형 또는 압축 피팅, 고정식 또는 이동식	나사형 또는 용접	ANSI에 따른 플랜지	기존 써모웰에 나사 연결
-	드릴 바스톡 써모웰		-	-	드릴 바스톡 써모웰		-
-	SS316L, 합금 600,		-	-	SS316 또는 합금 600 합금 C276, 티탄, 합금 400		-

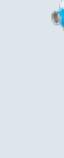
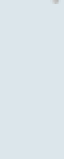
iTHERM ModuLine

온도계 선택 가이드

	iTHERM 제품	온도 범위	측정 성능 *	Ex	SIL IEC 61508	출력 4~20 mA
	TM101	RTD -50 ~ 200 °C (-58 ~ 392 °F)	■ 직접 접촉	-	-	✓
		TC 최대 1100 °C (최대 2012 °F)				
	TM111	RTD -196 ~ 600 °C (-320.8 ~ 1112 °F)	■■■ 직접 접촉	✓	-	✓
		TC 최대 1100 °C (최대 2012 °F)				
	TM121	RTD -50 ~ 200 °C (-58 ~ 392 °F)	■ 써모웰 포함	-	-	✓
		TC 최대 650 °C (최대 1202 °F)				
	TM131	RTD -196 ~ 600 °C (-320.8 ~ 1112 °F)	■■■ 써모웰 포함	✓	✓	✓
		TC 최대 1100 °C (최대 2012 °F)				

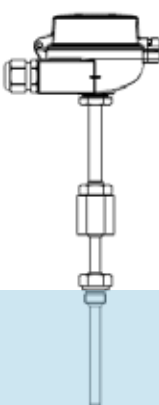
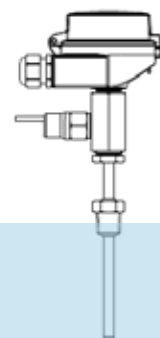
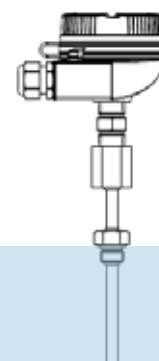
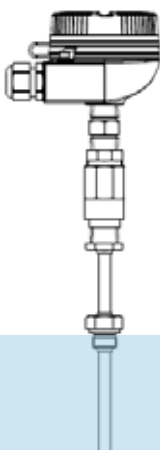
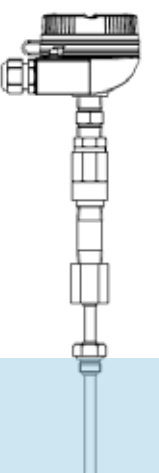
온도계 및 써모웰 설계 및 구성

ModuLine 써모웰 설계 버전			ModuLine 온도계 설계 버전		
써모웰 미포함		써모웰 포함	네크 미포함 (DIN43772 2형 기준)	래깅 (비 탈부착식 네크; DIN43772 2G, 2F, 3G, 3F형)	iTHERM QuickNeck
직접 접촉	별도의 써모웰에 설치	조립 써모웰 포함			
					

	iTHERM 제품	통신			디스플레이	특징
		HART® 7	PROFIBUS PA	FOUND- TION™ Fieldbus		
	TM101	✓	-	-	플러그온 (TID10)	가격 대비 고성능
	TM111	✓	✓	✓	플러그온 (TID10)	iTHERM StrongSens iTHERM QuickSens
	TM121	✓	-	-	플러그온 (TID10)	가격 대비 고성능 써모웰 포함
	TM131	✓	✓	✓	통합(백라이트) 또는 플러그온 (TID10)	iTHERM StrongSens iTHERM QuickSens iTHERM QuickNeck 이중 셀 이중 구획 하우징

* 측정 성능: 정확도 입력/출력, 장기 안정성, 응답 시간 평가

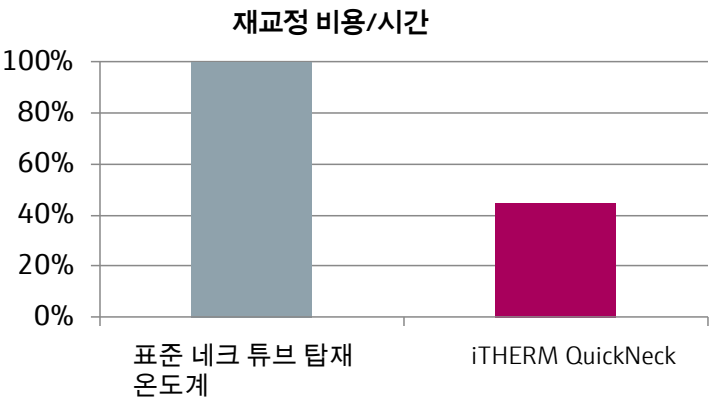
ModuLine 온도계 설계 버전

탈부착식 네크 (DIN43772 기준)	2차 프로세스 셀	니플- 연결부	니플- 유니온- 연결부	니플- 유니온- 니플- 연결부
				

iTHERM ModuLine



산업용 온도계의 iTHERM QuickNeck



기술적 특징	장점	추가 이점
- 공구를 사용하지 않고 인서트 제거 - 터미널 헤드를 닫힌 상태로 유지 가능 - 연결 케이블을 연결된 상태로 유지 가능	- 재교정을 위해 인서트를 간단하고 쉽고 빠르게 설치(제거) - 수분 침투 위험 없음 - 기계적 손상 위험 없음 - 배선 위험 없음	- 비용/시간 절약 - 가동 중단 감소 - 시스템 안전성 및 가용성 향상

2차 프로세스 배리어: 이중 씰



TMT82와 함께 2차 프로세스 배리어가 탑재된 TM131

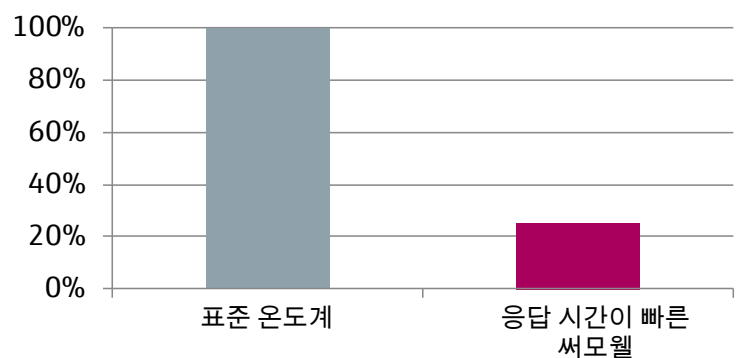
- 채널 1: 온도 신호 4..20 mA
- 채널 2: TC로 구성됨, 압력 스위치가 회전하면 "센서 파손" 신호 발생
- 온도 신호가 활성 상태로 유지됨

기술적 특징	장점	추가 이점
■ 써모웰이 고장 난 경우를 위한 2차 프로세스 배리어 ■ 네크 압력이 3 bar에 도달하면 PLC로 신호	■ 계기의 추가 상태 정보 ■ 온도 신호가 활성 상태로 유지됨	■ 프로세스 안전성 향상 ■ 계획되지 않은 가동 중단 시간 감소 ■ 상태 정보

응답 시간이 빠른 써모웰



응답 시간 4배 감소



기술적 특징	장점	추가 이점
■ 열 전달 물질 제거 공극 ■ 교체식 표준 인서트 Ø6 mm ■ 최대 400 °C의 온도에도 견디는 내구성	■ 다양한 센서 유형 ■ 써모웰이 탑재된 상태에서 가장 빠른 응답 시간 보장	■ 실시간 프로세스 정보 ■ 프로세스 제어 개선 ■ 프로세스 안전성 및 효율성 향상

바스톡 써모웰 탑재 온도계

프로세스 압력이 높고 유량 속도가 빠른 어플리케이션에서 사용되는 온도계에는 일반적으로 바스톡 써모웰이 탑재되어 있습니다.

이러한 어플리케이션은 온도계의 기계적 적재 하중과 측정 기술에 대한 요구가 매우 높습니다.

요구 사항



디스플레이 탑재

터미널 헤드/통신

오프쇼어용 316L 스테인리스강 재질의 필드 트랜스미터(디스플레이 탑재)

나사 캡이 장착된 터미널 헤드(알루미늄 또는 스테인리스강)

HART® 프로토콜, PROFIBUS® PA 또는 FOUNDATION™ Fieldbus를 통해 PC에서 프로 그래밍 가능

넥/확장부

플레임 패스 배리어(flame path barrier)가 통합된 커플링 피스, NUN (Nipple-Union-Nipple)

프로세스 연결부

ASME/ANSI에 따른 플랜지, "완전 용입 용접", "그레이록(Greylock)" 연결부, 용접 연결부

프로세스 유체에 닿는 부품/써모웰

프로세스 유체에 닿는 스테인리스강 재질
부품: 316L / 1.4404, 316Ti / 1.4571 또는
합금 C276 / 2.4819;
고압 프로세스용 바스톡 재질



디스플레이 미탑재



헤비듀티 제품 개요

종류	미터식 설계			야드 파운드식 설계		
모델	TR15/TC15	TR66/TC66	TM131	T13/T53	T14/T54	T15/T55
디자인						
특수 기능	바스톡 써모웰, 연결 나사, 확장 네크	바스톡 써모웰	별도의 써모웰에 설치하는 온도계	계단형 써모웰 및 스프링 로드 인서트	플랜지와 스프링 로드 인서트가 장착된 용접 써모웰	기존 써모웰에 나사로 조임
승인	ATEX: Ex nA, Ex ia, Ex d IECEx: Ex tD, Ex d, Ex ia NEPSI: Ex ia, Ex nA, Ex d EAC: Ex ia, Ex d			FM/CSA XP Class 1, Div. 1		
측정 원리	RTD Pt100 저항 온도계 및 써모커플 K 타입 및 J 타입, TM131의 경우 N 타입도 해당			RTD, TC: J 타입, K 타입, E 타입, N 타입, T 타입		
측정 범위	RTD: -328 ~ 1112 °F (-200 ~ 600°C) TC: 최대 1100 °C			RTD: -58 ~ 392 °F (-50 ~ 200 °C) TC: -328 ~ 1600 °F (-200 ~ 870 °C)		
프로세스 압력	프로세스 연결부에 따라 다름					
	써모웰에 따라 다름	≤ 480 bar		써모웰에 따라 다름		
재질	유체에 맞는 부품					
	316Ti, 13CrMo4-5, 16Mo3, 합금 C276, 티타늄 Gr. 2, 10CrMo9-10, C22.8, Duplex 1.4462	316, 316L, 316Ti, 310, 합금 C276, 합금 400	써모웰은 별도로 주문해야 합니다.	1.4404/SS316L, 2.4816/합금 600, 2.4819/합금 C276, 티타늄, 합금 400		써모웰에 따라 다름
출력 신호	EN 또는 ANSI 표준에 따른 플랜지, 용접용	ANSI 표준에 따른 플랜지, 나사형	써모웰에 따라 다름	나사형, 용접 연결부	플랜지	나사형
출력 신호	4~20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus			4~20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus		

승인/인증/검사

NACE (MR0175):

NACE standard MR0175의 승인
검사 EN 10204, 3.1에 따른 산성
가스 환경 재질 적합성 검사

염료 침투 탐상 검사:

ASME V 및 ASME VIII 지침에 따른
염료 침투 탐상 검사

X선 검사 인증:

ASME V ~ ASME VIII에 따른 써모
웰 용접 이음 X선 검사 인증

써모웰 계산:

사용자 지정 압력, 온도 및 유량
값을 사용하여 ASME PTC 19.3에
따라 써모웰 계산

헬륨 누출 검사:

밀폐력 검사

압력 검사:

PED (Pressure Equipment Directive,
유럽) 또는 CRN (Canadian Regis-
tration Number, 북중미)에 따른
써모웰 내부 및 외부 압력 검사

모듈식 위생 온도계

새로운 모듈식 위생 제품군 중에서 혁신적인 iTHERM 온도계는 식품 및 생명 과학 산업의 요구 사항과 최고 품질 기준 규정을 충족시키도록 설계되었습니다.

최초로 프로세스 연결부, 전송 및 구축 변수를 다양하게 선택할 수 있는 종합 글로벌 제품 포트폴리오를 제공하고 있습니다. 모든 제품이 관련 국제 인증을 획득했습니다.

매우 간단하게 제품을 선택할 수 있습니다.

- **기본형(TM40x)**과 **고급형(TM41x)** 등 **2가지 제품 구조**로 분류되어 있어 적합한 온도계 사전 선택 가능
- 추가 설명 데이터베이스가 통합된 무료 그래픽 Product Configurator 지원

그 결과 시간과 비용을 절약하고 더욱 완벽하게 계획을 세울 수 있으며, 주문 실수가 사실상 불가능합니다.

	기본형	고급형
계기 구성	TM401미터식	TM411미터식
인서트	교체 불가능	교체 가능
트랜스미터	1채널; 디스플레이 미장착	1채널 또는 2채널; 플러그온 디스플레이(옵션)
Ex 인증	미획득	획득(ATEX, IEC, FM, CSA, NEPSI)
센서	Pt100 표준 얇은 필름 센서 1개	Pt100 표준 얇은 필름 센서 1개, Pt100 iTHERM QuickSens 또는 StrongSens 1개, Pt100 권선 1개 또는 2개
확장 네크	표준	표준, iTHERM QuickNeck(옵션)

iTEMP 트랜스미터
측정값을 정확하고
안정적으로 전송

iTHERM QuickSens
전세계에서 가장 짧은 응답 시간:
■ 빠르고 매우 정확하게 측정
■ 필요한 삽입 길이 최소화
■ 측정 성능에 영향을 주지 않는
써모웰 사용

iTHERM StrongSens
뛰어난 내구성:
■ 진동에 강함(> 60g)
■ 자동 및 추적 가능한 제품

iTHERM TA30R
스테인리스강 터미널 헤드:
■ 하우징 에지가 낮아 터미널에
최적으로 액세스
■ 디스플레이(옵션)
■ 보호 등급 IP69K

iTHERM QuickNeck
퀵 릴리스로 네크 분리 가능:
■ 공구를 사용하지 않고 인서트 제거
■ 보호 등급 IP69K



모듈식 위생 온도계 제품 개요

종류	미터식 설계		야드 파운드식 설계	
모델	TM401	TM411	TM402	TM412
디자인				
특수 기능	기본형	고급형	기본형	고급형
인증, 규정 준수	EHEDG, 3-A, ASME BPE, FDA, TSE (동물성 지방이 없는 제품)			
측정 원리	RTD			
측정 범위	-50 ~ +200 °C (-58 ~ +392 °F)	-200 ~ +600 °C (-328 ~ +1112 °F)	-50 ~ +200 °C (-58 ~ +392 °F)	-200 ~ +600 °C (-328 ~ +1112 °F)
프로세스 압력	40 bar 이하(프로세스 연결부에 따라 다름)			
재질 및 표면 마감	316L, Ra < 0.76 µm 또는 < 0.38 µm	316L 또는 1.4435+316L, 델타 페라이트 < 1%, Ra < 0.76 µm 또는 < 0.38 µm; 전기 연마 처리 (옵션)	316L, Ra < 0.76 µm 또는 < 0.38 µm	316L, Ra < 0.76 µm 또는 < 0.38 µm; 전기 연마 처리 (옵션)
응답 시간	t ₉₀ : 9초	t ₉₀ : 1.5초	t ₉₀ : 9초	t ₉₀ : 1.5초
프로세스 연결부	ISO 2852, DIN 11851, DIN 11864-1에 따른 클램프, 금속 실링 시스템, 용접 어댑터, APV-Inrine, Varivent®, Ingold 피팅, SMS 1147, 압축 피팅; 나사: Neumo BioControl과 DIN 11865에 따른 T 배관 단면 및 코너 배관 단면			
출력 신호	Pt100 3선식/4선식, 1채널 iTEMP 트랜스미터 (4~20 mA; HART®)	Pt100 3선식/4선식, 1채널 또는 2채널 iTEMP 트랜스미터 (4~20 mA; HART®, FF, PA)	Pt100 3선식/4선식, 1채널 iTEMP 트랜스미터 (4~20 mA; HART®)	Pt100 3선식/4선식, 1채널 또는 2채널 iTEMP 트랜스미터 (4~20 mA; HART®, FF, PA)

E+H = °C 혁신적인 온도 측정

사용 시 이점

- 국제 인증을 획득한 글로벌 포트폴리오(미터식/야드 파운드식)
- 제품 선택부터 유지보수까지 사용자 친화적, 보안성
- iTHERM 인서트: 전 세계에서 유일한 자동 생산. 완벽한 추적 가능성 및 꾸준히 높은 제품 품질로 측정값을 신뢰할 수 있음
- iTHERM QuickSens: 가장 짧은 응답 시간(t₉₀: 1.5초)으로 프로세스 제어 최적화.
- iTHERM StrongSens: 플랜트 안전성 극대화를 위해 진동에 매우 강함(> 60g)
- iTHERM QuickNeck: 도구를 사용하지 않아 비용과 시간 절약, 간편한 재교정
- iTHERM TA30R: 316L의 터미널 헤드로 조작성이 향상되어 설치와 유지보수 비용 절감 및 최고의 보호 등급 IP69K 준수
- 50가지 이상의 위생 프로세스 연결부

차세대 위생 기기

온도 측정 및 시스템 제품

이 섹션에서는 산업 패키지와 해당 어플리케이션에 대한 전체 개요를 확인할 수 있습니다. 이 선택 가이드를 사용해 프로세스 요건과 과제에 따라 올바른 제품을 선택하십시오.

온도 측정 기술					
제품	iTHERM TrustSens TM37x	iTHERM TM41x	iTHERM TM40x	Easytemp TMR35	iTHERM TM311
디자인					
교정	■ ■ ■	■ ■	■	■	■
응답 시간	■	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■ ■
아날로그 출력 4~20 mA	✓	✓	✓	✓	✓
통신 HART	✓	✓	✓	-	-
PROFIBUS	-	✓	-	-	-
FOUNDATION Fieldbus	-	✓	-	-	-
Ex	-	✓	-	-	-
IO-Link	-	-	-	-	✓
특수 기능	자가 교정 하트비트 기술	iTHERM QuickNeck iTHERM QuickSens iTHERM StrongSens	가격 대비 고성능	컴팩트한 크기 가격 대비 고성능	컴팩트한 크기 가격 대비 고성능



시스템 제품

제품	Memograph M RSG45	Ecograph T RSG35	RMA42	RIA15	RIA14/16
디자인					
입력	범용/HART® 20개	범용 12개	범용 2개	-	-
디스플레이	7" TFT	5.7" TFT	5자리, 7세그먼트 조명 디스플레이	17 mm, 5자리, 7세그먼트	26 mm, 5자리, 7세그먼트
데이터 기록	✓	✓	-	-	-
전원 공급 장치	✓	✓	✓	루프	루프
통신					
4~20 mA	✓	✓	✓	✓	✓
HART	✓	-	-	✓	-
PROFINET	✓	-	-	-	-
EtherNet/IP	✓	-	-	-	-
Modbus	✓	✓	-	-	-



고온 온도계

유리 용광로, 연도 가스 어플리케이션과 브릭, 세라믹 산업에서의 온도는 최고 1700 °C까지 상승할 수 있습니다. 따라서 백금과 로듐 등 특수 금속으로 제조된 세라믹 써모웰과 써모커플이 장착된 특수 온도계가 필요합니다.

세라믹 써모웰 외부와 샌드위치 코팅은 확산 장벽 역할을 하며, 기계적 위험과 화학적 위험(예: 연마 가스)으로부터 측정 개소를 보호합니다.

세라믹 써모웰 내부 시스는 세라믹 캐필러리이며, 열 와이어를 공급하고 절연합니다. 세라믹 보호 코팅의 숫자가 높을수록 측정 수명이 연장됩니다.

수명에 영향을 주는 요소:

- 세라믹 써모웰 재질 및 온도 한계 값
- 프로세스 내 온도 변화
- 가스 및 증기
- 중성 대기 감소



원격 설치된 헤드 트랜스미터를 통해 고온의 시멘트 생산공정 온도 측정

요구 사항



터미널 헤드

A형 터미널 헤드
B형 터미널 헤드

프로세스 연결부

가스타이트 압축 피팅, DIN 43734에 따라 플랜지 또는 평면 플랜지 조정 가능

프로세스 유체에 닿는 부품/써모웰

세라믹 써모웰 - 외부 및 확산 장벽으로 코팅 분리 세라믹 써모웰 - 열 와이어 피더와 절연으로 내부 코팅

센서/측정 인서트

세라믹 또는 미네랄 코팅 처리된 써모커플 J, K 타입 또는 고온 어플리케이션용



TAF 시리즈 온도계용 열 와이어 직경은 고온용으로 지정되어야 합니다. 프로세스 온도가 높을수록 열 와이어 직경도 보다 크게 선택해야 합니다.

고온 온도계 제품 개요

모델	TAF11	TAF12S	TAF12D	TAF12T	TAF16
디자인					
특수 기능	유리 및 도자기 용광로 온도 측정. 세라믹 재질의 써모웰 및 내부 시스 탑재	유리 및 도자기 용광로 온도 측정. 세라믹 재질의 써모웰 탑재	유리 및 도자기 용광로 온도 측정. 세라믹 재질의 써모웰 및 내부 시스 탑재	유리 및 도자기 용광로 온도 측정. 내부 시스 2개 탑재	금속 및 시멘트 산업 또는 소각로 온도 측정. 금속 또는 세라믹 써모웰, 내부 세라믹 시스 탑재
측정 원리	TC 1개 또는 2개				
측정 범위	B 타입: 0 ~ +1820 °C J 타입: -210 ~ +1200 °C K 타입: -270 ~ +1300 °C N 타입: -270 ~ +1300 °C S 타입: -50~+1768°C R 타입: -50~+1768°C	B 타입: 0 ~ +1820 °C S 타입: -50~+1768°C R 타입: -50~+1768°C			J 타입: -210 ~ +1200 °C K 타입: -270 ~ +1300 °C N 타입: -270 ~ +1300 °C S 타입: -50~+1768°C
최대 액침 길이/ 직경(mm)	1700 14, 16, 17, 22 24, 26,6	1500 9	1500 14, 15	1500 24, 26	2200 14, 15, 17,2, 18, 21,3, 26,7
재질: 써모웰	세라믹 C610, SiC (sinterized silicon carbide), 특수 SiN(silicon nitride ceramic)	세라믹 C610, C799		세라믹 C530, C610, C799	AISI: 316L, 310, 304, 446, 합금 600, 합금 601; 합금 800HT, 합금 C276, 칸탈 AF 및 칸탈 슈퍼, 특수 니켈/코발트 합금 (NiCo), 특수 SiN (silicon nitride ceramic)
중간 시스	미포함	미포함	미포함	세라믹 C610, C799	미포함
내부 시스	세라믹 C610	미포함	세라믹 C610, C799		
프로세스 연결부	DIN 50446에 따라 플랜지, 기밀 압축 피팅 또는 스톱 플랜지 조정 가능				
기술 정보 주문 번호	TI00251T/09				

재질

엔드레스하우저는 수많은 산업 표준 재질(예: C530, C610 및 C799 등의 세라믹, AISI 316L, 310, 304, 446, 합금 600, 합금 601, 합금 800HT 또는 합금 C276, 칸탈AF 및 칸탈 수퍼 등의 금속) 중에서 고온 측정을 위한 전문 특수 재질을 사용합니다.

특수 재질에 대한 자세한 정보는 엔드레스하우저에 문의하십시오.

☒ 사용 시 이점

전용 특수 재질로 센서 수명이 연장됩니다. 장점은 다음과 같습니다.

- 측정 개소 유지보수 비용 절약
- 제품 품질 개선
- 플랜트 안전성 향상

온도계 TAF11 및 TAF16은 모듈식 설계입니다. 표준 주문 형식을 통해 측정 인서트와 써모웰을 예비 부품으로 주문할 수 있어 비용이 절감됩니다.

- 교환해야 할 실제 결함 부품
- 재고 유지 최적화

온도계 엔지니어드 솔루션



엔드레스하우저는 다양한 어플리케이션에서 사용할 수 있는 표준화된 맞춤형 모듈식 멀티포인트 온도계를 제공합니다. 엔드레스하우저의 멀티포인트 온도계 포트폴리오는 다음과 같이 구성됩니다.

- MultiSens Flex: 사용자 요구에 맞게 3D 프로파일링이 가능한 유연한 센서(써모웰 탐재 또는 미탐재)
- MultiSens Linear: 직선 프로파일 센서(메인 써모웰 탐재 또는 미탐재)
- MultiSens Slim: 캐필러리 튜브에 내장된 침습성이 최소화된 센서
- MultiSens Bundle: 직선 번들 센서(금속 로프에 설치)
- SkinPoint(표면 접촉 센서)
- 지지 시스템, 브래킷 등의 액세서리

엔드레스하우저의 재질 선택, 기계적 설계, 열 처리 및 구축 기술은 제품 최적화 측면에서 최고 수준입니다.

테스트, 액세서리 및 서비스를 포함한 온도계 엔지니어드 솔루션은 까다로운 고객 요구 사항을 충족하기 위해 특별히 계획되고 실행됩니다. 엔드레스하우저는 특정 요구 사항(예: 도면이나 계산 같은 승인된 문서와 프로세스 데이터)을 솔루션의 기반으로 이용합니다.

프로세스 리액터에서 온도 측정

엔지니어링 서비스 엔드레스하우저는 기술 솔루션 제공업체로서 완벽한 온도계뿐만 아니라 필요한 엔지니어링을 제공합니다. “첨단” 방식을 사용하여 솔루션을 엔지니어링합니다. 엔드레스하우저 전문가는 팀을 관리하고 올바르게 설치되도록 현장 감독 또는 설치를 지원합니다. 이를 통해 고객 프로젝트 계획부터 실행까지 전문가의 지원을 받을 수 있습니다.

또한 엔드레스하우저는 리액터 내 지지대의 엔지니어링과 같은 내부 리액터를 설계합니다. 지지대 구조 엔지니어링 시 중요한 점은 리액터 성능을 저하시키는 채널링이 발생하지 않아야 한다는 점입니다. 현장에서 고객을 방문하여 필요한 엔지니어링 정보를 수집하고 프로세스 엔지니어와 협력하여 최고의 솔루션을 개발합니다.



✓ 사용 시 이점

- 프로세스를 중단시키지 않고 결함이 있는 써모커플 교체 가능
- 기본 실패를 통한 누출 발생 시 프로세스를 포함시킬 수 있는 진단 챔버 덕분에 안전성 향상(PED 인증 챔버)

진단 챔버 개념 진단 챔버는 전체 제품 수명 주기 동안 압력 및/또는 기체 분석을 통해 지속적으로 모니터링하는 일부 TES 제품(예: TMS02, TMS12)에서 매우 중요한 구성 요소로서 진단 챔버를 통해 사전에 유지보수 전략을 수립하고 안전하게 모니터링할 수 있습니다.

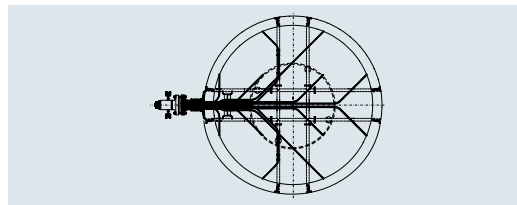


멀티포인트 연결 플랜지

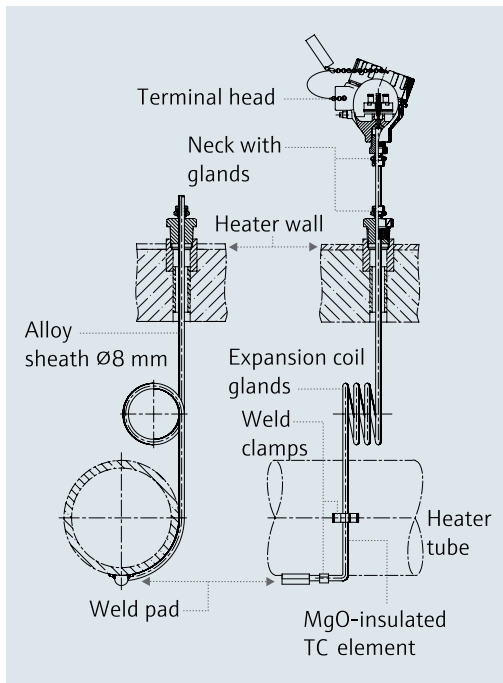
멀티포인트 어셈블리 iTHERM MultiSens

멀티포인트 어셈블리는 프로세스 압력이 낮은 리액터에서 압력이 높은 리액터에 이르는 일부 어플리케이션을 위한 표준 또는 주문 제작 제품입니다. 이러한 어플리케이션에서는 리액터 내 프로세스 제어를 위해 온도 분포가 측정되고 기록됩니다. 이 때 응답 시간을 최대한으로 짧게 하려면 가능한 침습성이 적어야 하며 온도 프로브가 가능한 많이 있어야 합니다.

엔드레스하우저의 재질 선택, 기계적 설계 및 구축 기술은 제품 최적화 측면에서 최첨단 기술입니다. 엔드레스하우저는 글로벌 계측기 공급업체로서 이러한 혁신에 매진하고 있습니다.

프로세스 리액터 내 측정 개소
위치 지정(상면도)

SkinPoint 써모커플



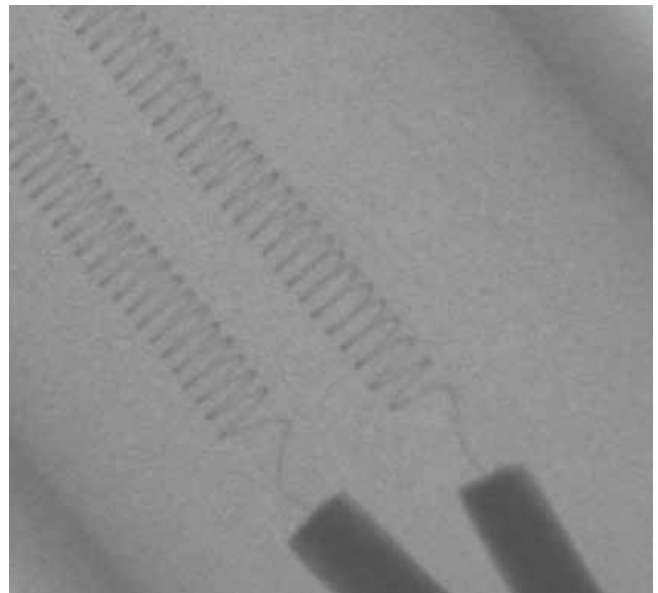
리액터나 배관의 뜨거운 표면을 모니터링해야 하고 배관이나 리액터 내 침습성을 방지해야 하는 경우 산업 프로세스에서 표면 온도를 측정해야 할 수 있습니다.

코일 용광로와 리액터는 SkinPoint가 설치되어 있는 일반적인 화학 및 석유화학 플랜트 장비입니다. 흐름에 영향을 주지 않고 배관을 통해 흐르는 프로세스 매질의 지속적인 온도 검출과 열 교환 모니터링을 통해 전체 프로세스 효율성이 향상되고 제품 품질에 영향을 미치는 배관 내 침전물이 점검됩니다. 고온 열 교환기 배관 내 유해성 연소 가스와 차동 팽창은 매우 까다로운 조건입니다.

승인 및 인증

엔지니어링, 설계 단계, 생산 중의 여러 가지 검사, 최종 검사 및 제어에서의 높은 기준으로 인해 장비의 조기 마모와 찢김 결함이 줄어듭니다.

검사 센터



온도계, 써모웰 및 트랜스미터의 품질을 관리하고 지속적으로 최적화하기 위해 다양한 측정 및 검사 장비를 갖추고 있습니다. 예를 들어, 현미경, 내시경 및 X선을 사용해 용접 및 납땜한 연결부의 품질을 광학적으로 검사합니다.

염료 침수 탐상 검사, 초음파 검사, 헬륨 누출 검사, 압력 내구성 검사, 절연 및 진동 검사와 다양한 비파괴 재질 검사 기술을 통해 재질 및 가공 품질을 검증합니다.

써모웰 탑재/미탑재 인서트의 응답 시간은 VDI/VDE 3522 또는 IEC EN 60751에 따라 적절한 검사 시설에서 흐르는 물에서 측정됩니다.

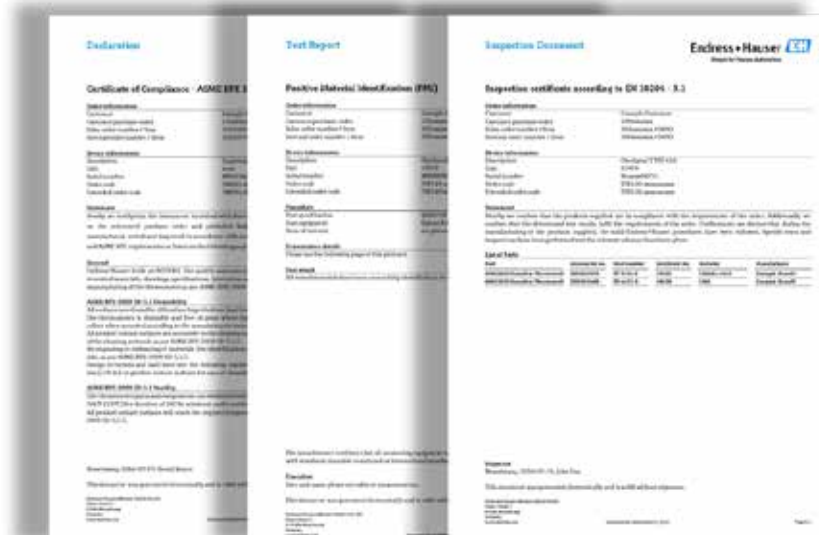
고정밀 X선 장비를 사용해 온도계를 열거나 파손시키지 않고 온도계 안의 아주 작은 미세 물질(최대 1 μm)도 검출할 수 있습니다.

교정 및 승인



엔드레스하우저의 공인 교정 연구실은 뛰어난 노하우와 장비(안정성이 높은 온도조 및 용광로, 정점 셀, 정밀 온도계)를 사용하여 다음과 같은 국내 기준과 ITS90 국제 온도 범위로 추적 가능한 최저 측정 불확도로 온도계를 교정합니다.

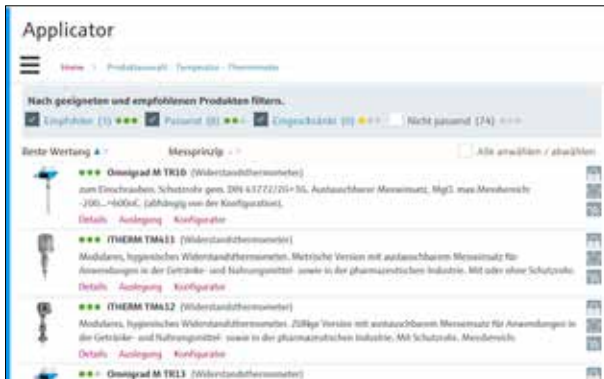
- 5 mK 미만의 측정 불확도로 물의 3 포인트 셀 (0.01 °C)과 빙점(0.0 °C)에서, 그리고 질소 정점 (-196 °C)에서 정점 교정
- 매우 균일하면서 안정적인 교정조에서 -80 ~ +400 °C까지(측정 불확도는 20~100 mK), 측정 불확도가 500 mK 이하인 교정 로(Calibration furnace)에서 최대 1500 °C까지의 정밀 온도계를 사용하여 저항 온도계와 써모커플 비교 교정
- 고정밀 저항 측정(1 ppm 정확도) 및 열전압 측정(μ V 이하의 정확도)
- 온도계 측정 불확도를 추가적으로 감소시키기 위한 센서-트랜스미터 매칭



인증서 발행:

- 상세 작업 기술서, 또는 ISO 17025에 따른 측정 결과, GUM 또는 DIN V ENV 13005에 따른 불확도 교정, Callendar-Van Dusen 계수 같은 식별 곡선 근사치가 포함된 Accredia/DAkkS 인증서
- 재질 성분(필요한 경우 제련 성분도 포함), 표면 거칠기 및 페라이트 내용물과 관련된 EN 10204의 3조 1항에 따른 확인서

계획, 시운전 및 유지보수 도구



선택

Applicator 선택

기본 엔지니어링 단계에서 측정 개소 계획 중에 시작 시의 과정을 올바르게 설정할 수 있습니다. 온도계를 최적으로 설정하면 다음과 같은 많은 이점이 있습니다.

- 정확하고 신뢰할 수 있는 측정값
- 차후 장비 고장 위험 감소
- 프로세스 품질 지속성

적합한 온도계를 선택하기 위해 Applicator Selection에서 매질, 압력 및 온도와 같은 가장 중요한 파라미터를 선택해야 합니다. Applicator는 이러한 세부 사항을 토대로 향후에 조정할 수 있는 초기안을 제안합니다. 표에서 제안된 기기 유형 기술 데이터를 비교할 수 있습니다. 결과는 모든 요구 사항을 충족시키는 온도계 유형이지만 반면 치수는 기술적으로 충분하지 않습니다.

적합한 온도계를 효율적으로 선택하면 엔지니어링 시간과 비용이 절약됩니다.



추가 정보:

www.kr.endress.com/applicator



구성

Configurator

측정 개소 구성 시 수많은 기준과 지침을 고려해야 합니다. 이 소프트웨어는 필요한 상세 엔지니어링을 지원합니다.

- 카탈로그 검색 시간 소모 방지
- 올바른 주문 코드를 자동으로 전달
- 엔지니어링 생산성 증가

Configurator는 그림과 상세한 추가 설명 데이터베이스를 통해 선택한 온도계 유형의 구성을 보여주는 소프트웨어입니다.

온도 측정 기술에 대한 추가 설명 데이터베이스는 전세계 기준뿐만 아니라 폭발 보호 및 위생 프로세스와 같은 프로세스 산업에 대한 공정 정보도 저장되어 있습니다. 따라서 Configurator를 통해 주문하면 엔지니어링의 상세 품질을 향상시킬 수 있습니다.

온도 측정 기술은 가장 오래된 측정 원리입니다. 수년 간 전세계적으로 프로세스 산업에서 준수해야 할 중요 기준이 50개 이상 제정되었습니다. 이러한 기준을 통해 측정 인서트, 써모웰, 터미널 헤드, 트랜스미터와 같은 등 온도 측정 개소의 개별 구성품을 간편하게 결정할 수 있습니다. 최근에는 최신 소프트웨어 도구를 사용하여 복잡성을 관리하고 어플리케이션에 맞는 적합한 온도계를 간편하게 설계할 수 있습니다.



생산

Common Equipment Record

온도계를 주문하면 엔지니어링 결과가 주문서 형태로 엔드레스하우저에 전달됩니다. 관련 데이터는 손실되지 않고 전자 형식(온도계 생산일 기준 인증서)으로 저장됩니다. 이 데이터베이스를 "Common Equipment Record"라 부르며 온도계 전체 수명 주기 동안 고객이 사용할 수 있습니다.

이 기능은 엔드레스하우저의 웹 지원 자산 관리(W@M) 소프트웨어의 한 부분입니다. 고객은 인터넷에서 계기의 모든 데이터를 불러와 자산 관리를 최적화할 수 있습니다.

공급 최적화를 통해 생산 플랜트의 수명 주기 동안 상당한 비용을 절약할 수 있으므로 이 기능이 프로세스 산업에서 점점 중요해지고 있습니다.

따라서 주문 세부 정보 외에 온도계 일련 번호 뿐만 아니라 필요한 경우 측정 개소 식별자(TAG) 교정 세부 정보와 검사 인증서를 "Common Equipment Record"에 저장할 수 있으며, 고객은 운영 중에 이 모든 데이터에 액세스할 수 있습니다.

- 간편한 측정 개소 정보 액세스
- 운영 단계에서 신속하게 예비 부품 확인
- 가동 중지 시간 최소화



설정

FieldCare 및 DeviceCare

현장 계기를 완벽하게 운영 및 유지보수하기 위해 국제적으로 표준화된 "Field Device Technology" (FDT)가 활용되고 있습니다. "Device Type Managers" (DTM)도 활용됩니다.

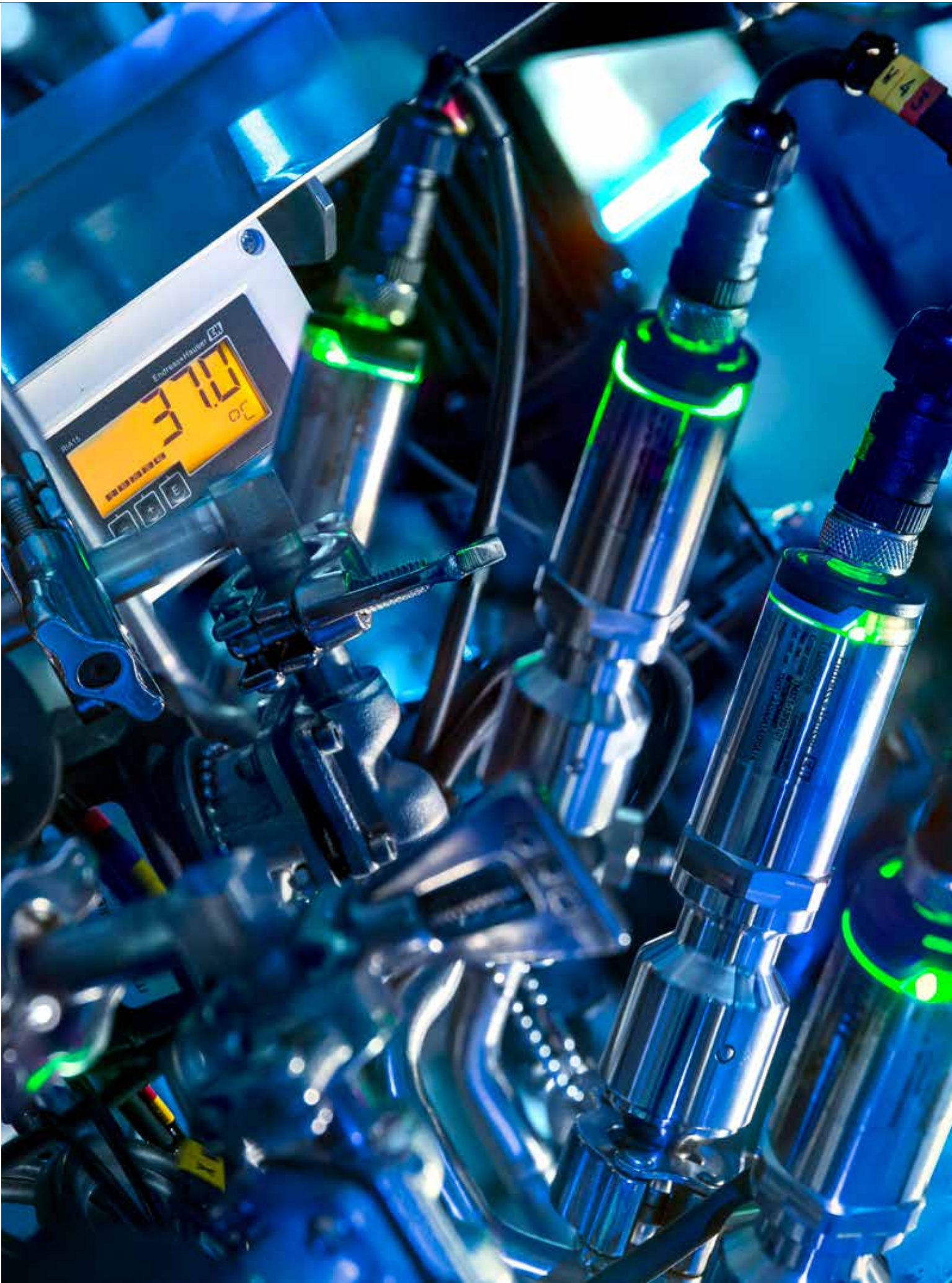
- 일반적으로 사용되는 모든 현장 기기
- 제조업체의 영향을 받지 않음
- 운영 소프트웨어를 사용할 수 있도록 설정 가능

FieldCare 및 DeviceCare 소프트웨어는 전세계적인 FDT/DTM 기준을 사용하므로 온도계와 현장 기기의 파라미터 설정을 간소화합니다.

기본 기능은 다음과 같습니다.

- 현장 기기 연결 유지보수(순차적으로 또는 Fieldbus 시스템별)
- 모든 기기 파라미터를 PC 화면에서 간편하게 판독
- 기기 구성(온라인, 오프라인)
- 구성 및 측정 개소 데이터 문서화(PDF 형식)
- 파일로 기기 데이터 보관 및 저장(업로드/다운로드)
- 신속하게 고장을 진단할 수 있는 기기 상태 디스플레이

또한 Fieldcare는 고객 자산 관리를 지원하는 확장 기능을 제공합니다. 자동으로 W@M과 현장 기기 생산 인증서에 연결되어 엔지니어링 단계의 모든 데이터가 "Common Equipment Record"를 통해 전자적으로 전달됩니다(기기 시운전까지). 시간을 절약할 수 있을 뿐 아니라 혼동으로 인한 오류도 방지할 수 있습니다.



[illegible]

한국엔드레스하우저

FA000067/09/KO/19.19