

안전 지침서

TR1x, TR4x, TR88, TR6x, TC1x, TC88, TEC420, TC6x

RTD/TC 온도계

ATEX/IECEX: Ex ia IIC T6 Ga
Ex ia IIC T6 Ga/Gb
Ex ia IIIC Txxx °C Da
Ex ia IIIC Txxx °C Db



TR1x, TR4x, TR88, TR6x, TC1x, TC88, TEC420, TC6x

RTD/TC 온도계

목차

관련 문서	4
보조 자료	4
인증서 및 적합성 선언	4
제조사 주소	4
안전 지침:	5
안전 지침서: 일반	5
안전 지침: Group III 장비에 설치	5
본질 안전 지침: 설치	6
안전 지침서: Zone 0	7
안전 지침서: 특수 조건	7
안전 지침: 파티션 벽	7
온도 표	8
전기 연결 데이터	11

관련 문서

모든 문서는 인터넷에서 제공됩니다:

www.endress.com/Deviceviewer(명판의 일련 번호 입력).



아직 없을 경우 EU 언어로 된 번역본을 주문할 수 있습니다.

계기를 시운전하려면 기기 사용 설명서를 참조하십시오.

www.endress.com/<product code>, 예: TR88

보조 자료

방폭 책자: CP00021Z

방폭 책자는 인터넷에서 다운로드할 수 있습니다:

www.endress.com/Downloads

인증서 및 적합성 선언**IECEX 인증서**

인증서 번호: IECEX DEK 12.0049X

인증서 번호는 다음 표준을 준수함을 증명합니다(기기 버전에 따라 다름).

- IEC 60079-0 : 2017
- IEC 60079-11 : 2011
- IEC 60079-26 : 2014

ATEX 인증서

인증서 번호: DEKRA 12ATEX0161 X

EU 적합성 선언서

선언서 번호: EC_00177

EU 적합성 선언서는 웹 사이트의 www.endress.com/Downloads 섹션에서 제공됩니다.

UKCA 인증서

인증서 번호: CML 21UKEX21239X

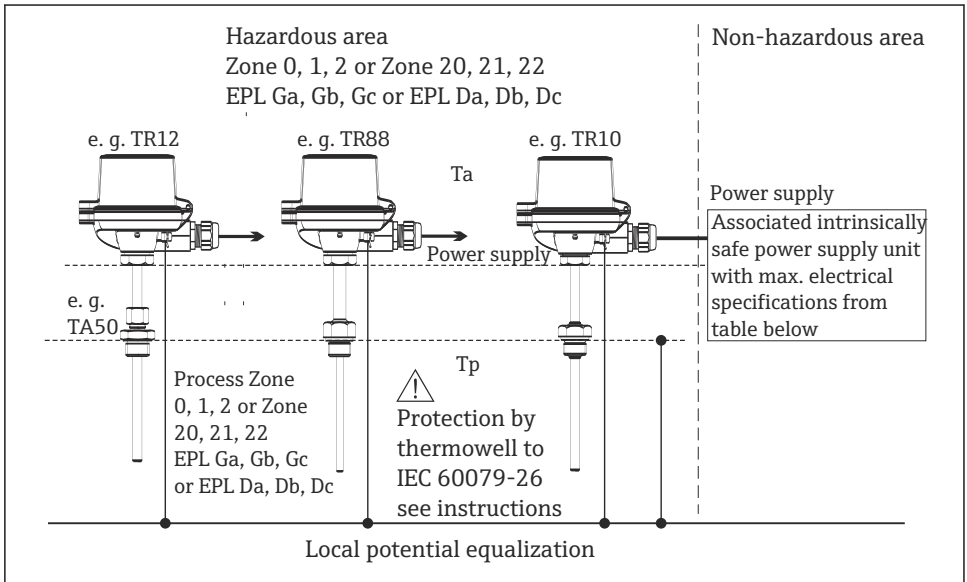
UKCA 적합성 선언서

선언서 번호: UK_00428

제조사 주소

Endress+Hauser Wetzlar GmbH + Co. KG
Obere Wank 1
87484 Nesselwang, Germany

안전 지침:



A0046059

안전 지침서: 일반

- 사용 설명서의 설치 및 안전 지침을 준수하십시오.
- 제조사 지침과 기타 유효한 표준 및 규정(예: EN/IEC 60079-14)에 따라 계기를 설치하십시오.
- 온도계의 하우징을 로컬 등전위화에 연결하거나 접지된 금속 배관 또는 탱크에 설치해야 합니다.
- 금속 시스템에 설치할 때 압축 피팅(예: TA50, TA60, TA70)을 비금속 울리브와 함께 사용하는 경우 안전하게 접지되었다고 당연히 받아들이서는 안 됩니다. 즉, 로컬 등전위화로 추가적인 안전 연결을 사용해야 합니다.
- 플러그인 커넥터(예: Weidmüller의 PA 커넥터)를 사용할 경우 해당 카테고리의 조건과 작동 온도를 준수해야 합니다.

안전 지침: Group III 장비에 설치

- 써모웰이 없는 온도계의 센서(예: TX62, TR24, TX88)는 EN/IEC 60079-0의 외함 요구사항을 준수하고 최소 IP5X의 방진방수 등급을 제공하는 써모웰로 보호해야 합니다.
- 직경이 6 mm보다 작거나 또는 팁이 줄어든 센서 TX65 및 TR24는 EN/IEC 60079-0의 외함 요구사항을 준수하고 최소 IP5X의 방진방수 등급을 제공하는 써모웰로 보호해야 합니다.
- EN/IEC 60529에 따라 인증된 케이블 글랜드(최소 IP6X) IP6X를 사용해 케이블 인입구를 밀봉하십시오.

- 옵션 코드에 따라 제공된 케이블 글랜드는 온도 범위가 -20~+95 °C 인 적합한 ATEX/IECEx Ex 인증 케이블 글랜드입니다.
- -20 °C 이하의 외기 온도에서 온도계를 작동할 경우 이 용도에 허용되는 적합한 케이블, 케이블 인입구 및 씰링 장치를 사용해야 합니다.
- +70 °C 이상의 외기 온도에서는 주변보다 +5 K 높은 Ta에 적합한 내열성 케이블 또는 전선, 케이블 인입구 및 씰링 장치를 사용하십시오.
- 플러그인 커넥터(예: Weidmüller의 PA 커넥터)를 사용할 경우 해당 카테고리의 요건과 작동 온도를 준수해야 합니다.
- 하우징과 철/강 사이의 충격 또는 마찰로 인한 발화가 발생하지 않도록 온도계를 설치 및 관리해야 합니다.

경고

폭발 위험이 있는 환경

- ▶ 폭발 위험이 있는 환경에서는 전압이 공급될 때 계기를 열지 마십시오(작동 중 IP6x 하우징 보호 유지 보장).

본질 안전 지침: 설치

- 사용 설명서의 설치 및 안전 지침을 준수하십시오.
- 제조사 지침과 기타 유효한 표준 및 규정(예: EN/IEC 60079-14)에 따라 계기를 설치하십시오.
- 사용 중인 트랜스미터의 안전 지침을 준수하십시오.
- 디스플레이 타입 TID10은 1종 방폭 지역(EPL Gb) 또는 2종 방폭 지역(EPL Gc)에만 설치해야 합니다.
- 계기가 Category ib: Ex ib IIC의 인증된 본질 안전 회로에 연결되면 방폭 타입이 이에 따라 변경됩니다.
- 본질 안전 ib 회로에 연결할 경우 EN/IEC 60079-26에 따라 써모웰 없이 0종 방폭 지역에서 센서를 작동하지 마십시오.
- 이중 회로(직경 3 및 6 mm) 및 직경 3 mm 인서는 EN/IEC 60079-11 6.3.13장에 따라 금속 시스에 절연되지 않습니다.
- 이중 센서를 연결할 경우 등전위화가 동일한 로컬 등전위화에 있는지 확인하십시오.
- 직경이 3 mm인 인서트나 접지된 인서트(예: 유형 TPC100)는 로컬 등전위화에 연결해야 합니다.
- 직경이 3 mm인 인서트나 접지된 인서트(예: 유형 TPC100)의 경우 갈바닉 절연이 있는 본질 안전 공급을 사용해야 합니다.

**안전 지침서:
Zone 0**

- 폭발 위험이 있는 증기/물 혼합물에서는 다음과 같은 대기 조건에서만 계기를 작동하십시오.
 -- $-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +130^{\circ}\text{C}$ (T_a 하우징 표 참조)
 -- $-0.8\text{ bar} \leq p \leq 1.1\text{ bar}$
- 폭발 위험이 있는 혼합물이 없거나 EN 1127-1에 따라 추가적인 보호 조치를 취한 경우 제조사 사양에 따라 다른 대기 조건에서 트랜스미터를 작동할 수 있습니다.
- 본질 안전 회로와 비 본질 안전 회로 사이에 갈바닉 절연이 있는 관련 계기가 선호됩니다.

**안전 지침서:
특수 조건**

- 온도 센서의 설치 헤드가 알루미늄 재질이고 장비 보호 레벨이 Ga인 계기를 사용해야 하는 장소에 설치하는 경우 충격 및 마찰 스파크로 인한 발화가 발생하지 않도록 헤드를 설치해야 합니다.
- TA20B 하우징의 플라스틱 표면에 정전하가 발생하지 않도록 하십시오.
- 코팅 표면 및 플라스틱 표면에 정전하가 발생하지 않도록 하십시오. 문지르지 마십시오.

**안전 지침: 파티션
벽**

용도에 따라 EN/IEC 60079-26을 준수하는 파티션 벽에 온도계를 설치하십시오.

온도 표

트랜스미터가 있는 어셈블리의 온도 등급에 대한 주변 및 프로세스 온도의 의존성:

유형	장착된 트랜스미터	온도 등급	하우징 외기 온도 Ta ¹⁾	하우징 최대 표면 온도
TRxx TCxx TEC420	TMT84/TMT85	T6	$-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55\text{ }^{\circ}\text{C}$	T85 °C
		T5	$-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +70\text{ }^{\circ}\text{C}$	T100 °C
		T4	$-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85\text{ }^{\circ}\text{C}$	T135 °C
	TMT71, TMT72, TMT86 ²⁾	T6	$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55\text{ }^{\circ}\text{C}$	T85 °C
		T5	$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +70\text{ }^{\circ}\text{C}$	T100 °C
		T4	$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85\text{ }^{\circ}\text{C}$	T135 °C
	TMT82 ²⁾	T6	$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +58\text{ }^{\circ}\text{C}$	T85 °C
		T5	$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +75\text{ }^{\circ}\text{C}$	T100 °C
		T4	$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85\text{ }^{\circ}\text{C}$	T135 °C
	TMT8x, 디스플레이가 있는 TMT7x	T6	$-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55\text{ }^{\circ}\text{C}$	T85 °C
		T5	$-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +70\text{ }^{\circ}\text{C}$	T100 °C
		T4	$-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +85\text{ }^{\circ}\text{C}$	T135 °C

- 1) 2개의 헤드 트랜스미터가 설치된 온도계의 경우 허용되는 외기 온도는 각 헤드 트랜스미터의 인증된 외기 온도보다 최대 12K 더 낮습니다.
- 2) Ex ia IIC Ga/Gb 마킹이 있는 경우에 한해 온도가 -52 °C보다 더 낮을 수 있음

유형	장착된 트랜스미터	인서트 직경	프로세스 온도 범위	센서 온도 등급/최대 표면 온도
TRxx TCxx TEC420	TMT8x TMT7x	3 mm, 3 mm 이중 또는 6 mm 이중	$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_p \leq +66\text{ }^{\circ}\text{C}$	T6/T85 °C
			$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_p \leq +81\text{ }^{\circ}\text{C}$	T5/T100 °C
			$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_p \leq +116\text{ }^{\circ}\text{C}$	T4/T135 °C
			$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_p \leq +181\text{ }^{\circ}\text{C}$	T3/T200 °C
			$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_p \leq +276\text{ }^{\circ}\text{C}$	T2/T300 °C
			$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_p \leq +426\text{ }^{\circ}\text{C}$	T1/T450 °C
		6 mm	$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_p \leq +73\text{ }^{\circ}\text{C}$	T6/T85 °C
			$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_p \leq +88\text{ }^{\circ}\text{C}$	T5/T100 °C
			$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_p \leq +123\text{ }^{\circ}\text{C}$	T4/T135 °C
			$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_p \leq +188\text{ }^{\circ}\text{C}$	T3/T200 °C

유형	장착된 트랜스미터	인서트 직경	프로세스 온도 범위	센서 온도 등급/최대 표면 온도
			$-50^{\circ}\text{C} \leq T_p \leq +283^{\circ}\text{C}$	T2/T300 °C
			$-50^{\circ}\text{C} \leq T_p \leq +433^{\circ}\text{C}$	T1/T450 °C



써모커플 인서트의 경우 온도 등급 T6...T1 및 최대 표면 온도 $T_{200}85^{\circ}\text{C} \dots T_{200}450^{\circ}\text{C}$ 는 프로세스 온도와 같습니다.

트랜스미터(단자대)가 없는 어셈블리의 온도 등급에 대한 외기 및 프로세스 온도의 의존성:

인서트 직경	온도 등급/최대 표면 온도	Tp (process) - 최대 허용 프로세스 온도(센서)				
		Pi ≤ 50 mW	Pi ≤ 100 mW	Pi ≤ 200 mW	Pi ≤ 500 mW	Pi ≤ 650 mW
3 mm, 3 mm 이중 또는 6 mm 이중	T1/T450 °C	426 °C	415 °C	396 °C	343 °C	333 °C
	T2/T300 °C	276 °C	265 °C	246 °C	193 °C	183 °C
	T3/T200 °C	181 °C	170 °C	151 °C	98 °C	88 °C
	T4/T135 °C	116 °C	105 °C	86 °C	33 °C	23 °C
	T5/T100 °C	81 °C	70 °C	51 °C	-2 °C	-12 °C
	T6/T85 °C	66 °C	55 °C	36 °C	-17 °C	-27 °C
6 mm	T1/T450 °C	433 °C	428 °C	420 °C	398 °C	388 °C
	T2/T300 °C	283 °C	278 °C	270 °C	248 °C	238 °C
	T3/T200 °C	188 °C	183 °C	175 °C	153 °C	143 °C
	T4/T135 °C	123 °C	118 °C	110 °C	88 °C	78 °C
	T5/T100 °C	88 °C	83 °C	75 °C	53 °C	43 °C
	T6/T85 °C	73 °C	68 °C	60 °C	38 °C	28 °C

인서트 직경	온도 등급/최대 표면 온도	Tp (process) - 최대 허용 프로세스 온도(센서)			외기 온도(하우징), Ta (ambient) ¹⁾
		Pi ≤ 750 mW	Pi ≤ 800 mW	Pi ≤ 1000 mW	
3 mm, 3 mm 이중 또는 6 mm 이중	T1/T450 °C	320 °C	312 °C	280 °C	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +130^{\circ}\text{C}$
	T2/T300 °C	170 °C	162 °C	130 °C	
	T3/T200 °C	75 °C	62 °C	30 °C	
	T4/T135 °C	10 °C	2 °C	-30 °C	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +116^{\circ}\text{C}$
	T5/T100 °C	-25 °C	-33 °C	-	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +81^{\circ}\text{C}$
	T6/T85 °C	-40 °C	-	-	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +66^{\circ}\text{C}$
6 mm	T1/T450 °C	381 °C	377 °C	361 °C	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +130^{\circ}\text{C}$
	T2/T300 °C	231 °C	227 °C	211 °C	
	T3/T200 °C	136 °C	127 °C	111 °C	
	T4/T135 °C	71 °C	67 °C	51 °C	$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +123^{\circ}\text{C}$

인서트 직경	온도 등급/최대 표면 온도	Tp (process) - 최대 허용 프로세스 온도 (센서)			외기 온도(하우징), Ta (ambient) ¹⁾
		Pi ≤ 750 mW	Pi ≤ 800 mW	Pi ≤ 1000 mW	
	T5/T100 °C	36 °C	32 °C	16 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +88 °C
	T6/T85 °C	21 °C	17 °C	1 °C	-40 °C ≤ Ta ≤ +73 °C

1) 터미널 헤드의 외기 온도는 프로세스 온도의 영향을 직접 받을 수 있지만, -50~+130 °C의 범위로 제한되는 유형 TA30A, TA30D, TA30H를 제외하고 -40~+130 °C의 범위로 제한됩니다.

 써모커플 인서트의 경우 온도 등급 T6...T1 및 최대 표면 온도 T₂₀₀85 °C ... T₂₀₀450 °C는 프로세스 온도와 같습니다.

Pi ≤ 50 mW인 경우 프로세스 온도 결정:

인서트 직경	Pi ≤ 50 mW인 경우 열저항(Rth)	프로세스 온도(Tp) 계산 공식
3 mm, 3 mm 이중 또는 6 mm 이중	274K/W	$T_p < T_{class}^{1)} - Tol. - {}^2) Tol. - (Rth \times Po^{3)})$
6 mm	144K/W	

- 1) 온도 등급 삽입(예: T6의 경우 85 °C(K))
- 2) EN/IEC 60079-0 26.5.1.3장에 따른 허용 오차 삽입: T6, T5, T4, T3의 경우 5 K, T2 및 T1의 경우 10 K
- 3) 본질 안전 온도 입력의 Po(예: 측정 회로 TMT72, Po = 5.2 mW)

T6 및 6 mm 인서트의 계산 예:

$T_p < T_{class} - Tol. - (Rth \times Po)$

$T_p < 85\text{ °C(K)} - 5K - (144K/W \times 5.2\text{ mW})$

$T_p < 79.25\text{ °C}$

전기 연결 데이터

최대 전기 사양이 장착된 트랜스미터의 특성 값 이하인 본질 안전 전원 공급 장치:

트랜스미터	U _i	I _i	P _i	C _i	L _i
TMT82	30 V	130 mA	800 mW	0	0
TMT71/TMT72	30 V	100 mA	800 mW	0	0
TMT84, TMT85	FISCO 현장 계기				
TMT86	FISCO 현장 계기				
단자대	30 V	140 mA	1000 mW	아래 표 참조	
플라잉 리드	30 V	140 mA	1000 mW	아래 표 참조	

TS111/TPx100:

센서 유형	삽입 길이 IL		플라잉 리드		단자대	
	C _i /F/m	L _i /H/m	C _i /F	L _i /H	C _i /F	L _i /H
단일	2,00E-10	1,00E-06	1,96E-11	9,80E-08	4,60E-12	2,30E-08
이중	4,00E-10	2,00E-06	1,92E-11	1,96E-07	9,20E-12	4,60E-08

플라잉 리드 및 단자대가 있는 옵션의 계산 공식:

$$C_i = C_i \text{ 삽입 길이 IL} \times \text{IL} + C_i \text{ 플라잉 리드}$$

$$L_i = L_i \text{ 삽입 길이 IL} \times \text{IL} + L_i \text{ 플라잉 리드}$$

$$C_i = C_i \text{ 삽입 길이 IL} \times \text{IL} + C_i \text{ 단자대}$$

$$L_i = L_i \text{ 삽입 길이 IL} \times \text{IL} + L_i \text{ 단자대}$$

카테고리	방폭 타입(ATEX/IECEx)	유형
II 1D	Ex ia IIC T ₂₀₀ 85 °C...T ₂₀₀ 450 °C Da	TR10, TR11, TR12, TR13, TR15, TR24, TR45, TR47, TR88 TR61, TR62, TR63, TR65, TR66 TC10, TC12, TC13, TC15, TC88, TEC420 TC61, TC62, TC63, TC65, TC66
II 1/2D	Ex ia IIC T85 °C...T450 °C Da/Db	
II 1G	Ex ia IIC T6...T1 Ga	
II 1/2G	Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb	



71620424

www.addresses.endress.com
