

Karta katalogowa iTHERM TS111

Wkład pomiarowy do termometrów przemysłowych



Zastosowanie

- Pomiary temperatury w procesach technologicznych
- Zakres pomiarowy czujnika rezystancyjnego (RTD):
–200 ... +600 °C (–328 ... +1 112 °F)
- Zakres pomiarowy termopary (TC): –40 ... +1 100 °C (–40 ... +2 012 °F)
- Do termometrów

Przetwornik głowicowy

Wszystkie przetworniki temperatury produkcji Endress+Hauser zapewniają wyższą dokładność i niezawodność pomiaru w porównaniu z czujnikami podłączanymi bezpośrednio (bez przetwornika). Łatwe dostosowanie do wymagań użytkownika dzięki możliwości wyboru następujących wyjść i protokołów komunikacyjnych:

- Wyjście analogowe 4 ... 20 mA
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

Korzyści

- Szybka wymiana podczas pracy w termometrach modułowych
- Łatwa i szybka rekalkulacja dzięki iTHERM QuickNeck
- Duża elastyczność zastosowań ze względu na swobodną konfigurację głębokości zanurzeniowej.
- Kompatybilność i konstrukcja zgodna z IEC 60751
- Wyjątkowo wysoka odporność na drgania
- Bardzo szybki czas odpowiedzi
- Dostępne rodzaje zabezpieczeń umożliwiające pracę w strefach zagrożonych wybuchem:
 - Wykonanie iskrobezpieczne (Ex ia)
 - Wykonanie nieiskrzące (Ex nA)

Spis treści

Budowa układu pomiarowego	3
Zasada pomiaru	3
Wielkości wejściowe	3
Zakres pomiarowy	3
Wyjście	4
Sygnał wyjściowy	4
Seria przetworników temperatury	4
Zasilanie	5
Podłączenie elektryczne	5
Charakterystyka metrologiczna	6
Rezystancja przewodów	6
Bez błędnych danych pomiarowych	7
Samonagrzewanie	8
Czas odpowiedzi	8
Kalibracja	10
Rezystancja izolacji	11
Wytrzymałość elektryczna izolacji	11
Dane techniczne przetworników	11
Montaż	12
Pozycja pracy	12
Wskazówki montażowe	12
Głębokość zanurzenia	12
Warunki pracy: środowisko	13
Zakres temperatury otoczenia	13
Odporność na drgania	13
Odporność na udary	13
Konstrukcja mechaniczna	14
Konstrukcja	14
Wymiary	16
Materiał	18
Certyfikaty i dopuszczenia	19
Znak CE	19
Dopuszczenia Ex	19
Inne normy i zalecenia	19
Certyfikat materiałowy	19
Świadectwa odbioru	19
Świadectwo badania	19
Kody zamówieniowe	19
Akcesoria	19
Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki	20
Dokumentacja uzupełniająca	20

Budowa układu pomiarowego

Zasada pomiaru

Termometr rezystancyjny (RTD)

Wkład jest uniwersalnym, wymiennym elementem pomiarowym (wg DIN 43735), przeznaczonym do termometrów rezystancyjnych i termopar (wg DIN 43772). Zależnie od konfiguracji, zawiera on zintegrowane czujniki Pt100 (wg IEC 60751) lub termopary typu K, J lub N (wg IEC 60584-2 lub ASTM E230-11). Pt100 jest żaroodpornym rezystorem platynowym o rezystancji równej 100 Ω w temperaturze 0 °C (32 °F) i współczynniku temperaturowym $\alpha = 0.003851^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Powszechnie stosowane są dwa typy platynowych termometrów rezystancyjnych:

- **Termometry rezystancyjne nawijane (WW):** element pomiarowy stanowi bardzo cienki drut platynowy o wysokiej czystości podwójnie nawijany na ceramicznym korpusie. Jest on następnie uszczelniany od góry i od dołu za pomocą ceramicznej warstwy ochronnej. Pomiary wykonywane za pomocą takich termometrów rezystancyjnych charakteryzują się nie tylko wysoką powtarzalnością, ale także wysoką stabilnością charakterystyki rezystancji w funkcji temperatury, w zakresie do 600 °C (1 112 °F). Czujnik tego typu ma stosunkowo duże rozmiary i jest bardziej wrażliwy na drgania.
- **Termometry rezystancyjne cienkowarstwowe (TF):** wykonuje się przez napylenie próżniowe ultra-czystej platyny, o grubości ok. 1 μm na podłożu ceramicznym i obróbkę fotolitograficzną. Wykonane w ten sposób ścieżki platyny tworzą rezystor pomiarowy. Naniesione następnie dodatkowe powłoki i warstwy pasywacyjne zabezpieczają cienką warstwę platyny przed zanieczyszczeniem i utlenianiem, nawet w wysokiej temperaturze.

Termometry cienkowarstwowe mają mniejsze rozmiary i znacznie wyższą odporność na drgania niż w przypadku elementu nawijanego. W przypadku termometrów rezystancyjnych cienkowarstwowych, w podwyższonych temperaturach występuje niewielkie naturalne odchylenie charakterystyki rezystancji w funkcji temperatury, w stosunku do znormalizowanej charakterystyki przedstawionej w normie IEC 60751. W związku z tym wartości graniczne tolerancji odpowiadające kategorii A wg normy IEC 60751 są zachowane jedynie w temperaturach do ok. 300 °C (572 °F).

Termopary (TC)

Termopary to stosunkowo proste, wytrzymałe czujniki temperatury, wykorzystujące zjawisko Seebecka: między dwoma przewodnikami wykonanymi z różnych materiałów (np. konstantan i miedź) i połączonymi ze sobą, występuje różnica potencjałów, gdy istnieje różnica temperatur pomiędzy punktem połączenia a wolnymi końcami. Napięcie to jest nazywane napięciem termoelektrycznym lub siłą elektromotoryczną (SEM). Jej wielkość zależy od typu przewodników i różnicy temperatur między punktem pomiarowym (złączem obu przewodników) a "złączem zimnym" (otwartymi końcami przewodów). W związku z tym termometr z termoparą mierzy w rzeczywistości różnicę temperatur. Temperatura rzeczywista w punkcie pomiarowym może zostać określona, jeśli temperatura złącza zimnego jest znana lub zmierzona oddzielnie i skompensowana. Kombinacje materiałów oraz odpowiednie charakterystyki napięcia termoelektrycznego/temperatury dla najczęściej stosowanych typów termopar określono w normach IEC 60584 oraz ASTM E230/ANSI MC96.1.

Wielkości wejściowe

Zakres pomiarowy

Termometry rezystancyjne (RTD)

Typ czujnika	Zakres pomiarowy	Układ połączeń	Długość elementu pomiarowego
Pt100 (IEC 60751, TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	3- lub 4-przewodowy	7 mm (0,27 in)
iTHERM® QuickSens	-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)	3- lub 4-przewodowy	5 mm (0,20 in)
Czujnik cienkowarstwowy Pt100 (TF)	-50 ... 400 °C (-58 ... 752 °F)	3- lub 4-przewodowy	10 mm (0,39 in)
Czujnik nawijany Pt100 (WW)	-200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)	3- lub 4-przewodowy	10 mm (0,39 in)

Termopary (TC):

Typ czujnika	Zakres pomiarowy	Układ połączeń	Długość elementu pomiarowego
Termopara typu K	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)	Spoina uziemiona lub izolowana	Długość wkładu
Termopara typu J	-40 ... +750 °C (-40 ... +1 382 °F)	Spoina uziemiona lub izolowana	Długość wkładu
Termopara typu N	-40 ... +1 100 °C (-40 ... +2 012 °F)	Spoina uziemiona lub izolowana	Długość wkładu

Wyjście

Sygnał wyjściowy

Wartości mierzone mogą być przesyłane na jeden z dwóch sposobów:

- Czujniki podłączane bezpośrednio - wartości mierzone są przesyłane bez przetwornika.
- Za pośrednictwem powszechnie stosowanych protokołów komunikacyjnych, zależnie od wybranej wersji przetwornika iTEMP Endress+Hauser. Wszystkie wymienione niżej przetworniki mogą być zamontowane bezpośrednio w głowicy przyłączeniowej i podłączone do czujników.

Seria przetworników temperatury

Termometry wyposażone w przetworniki serii iTEMP stanowią kompletne, gotowe do montażu rozwiązanie, usprawniające pomiar temperatury dzięki wyższej dokładności i niezawodności w porównaniu z czujnikami podłączanymi bezpośrednio (bez przetwornika). Pozwalają także zmniejszyć koszty podłączenia i konserwacji.

Głowicowe przetworniki temperatury 4 ... 20 mA

Oferują najwyższy poziom elastyczności, zapewniają w ten sposób uniwersalność zastosowań i niskie koszty składowania. Przetworniki iTEMP można szybko i łatwo programować za pomocą komputera PC. Endress+Hauser oferuje bezpłatne oprogramowanie do konfiguracji punktu pomiarowego, które można pobrać ze strony Endress+Hauser. Więcej informacji podano w karcie katalogowej konkretnego produktu.

Przetworniki głowicowe HART®

Przetwornik ten jest dwuprzewodowym przetwornikiem z jednym lub dwoma wejściami czujników i jednym wyjściem analogowym. Komunikacja HART® umożliwia przesył przetworzonych sygnałów z czujników rezystancyjnych i termopar, jak również sygnałów napięciowych w zakresie mV. Szybka i łatwa obsługa, wizualizacja i konserwacja przy użyciu uniwersalnych narzędzi do konfiguracji urządzeń, takich jak FieldCare, DeviceCare lub FieldCommunicator 375/475. Opcjonalny, zintegrowany interfejs Bluetooth® do bezprzewodowego wyświetlania zmierzonych wartości i konfiguracji za pomocą aplikacji SmartBlue. Dodatkowe informacje podano w karcie katalogowej.

Głowicowe przetworniki temperatury z interfejsem PROFIBUS® PA

Uniwersalnie programowany przetwornik głowicowy z komunikacją PROFIBUS® PA. Przetwarzanie różnych sygnałów wejściowych na cyfrowy sygnał wyjściowy. Wysoka dokładność w całym zakresie temperatur otoczenia. Konfiguracja funkcji PROFIBUS PA oraz parametrów specyficznych dla urządzenia odbywa się poprzez komunikację fieldbus. Dodatkowe informacje podano w karcie katalogowej.

Przetworniki głowicowe z interfejsem FOUNDATION Fieldbus™

Uniwersalnie programowany przetwornik głowicowy z komunikacją FOUNDATION Fieldbus™. Przetwarzanie różnych sygnałów wejściowych na cyfrowy sygnał wyjściowy. Wysoka dokładność w całym zakresie temperatur otoczenia. Wszystkie przetworniki zostały zaprojektowane z myślą o zastosowaniach we wszystkich ważnych systemach sterowania procesem. Testy integracyjne zostały przeprowadzone w środowisku "System World" w firmie Endress+Hauser. Dodatkowe informacje podano w karcie katalogowej.

Zalety przetworników iTEMP:

- Pojedyncze lub podwójne wejście czujnika (opcja dla odpowiednich przetworników)
- Możliwość podłączenia wskaźnika (opcja dla odpowiednich przetworników)
- Najwyższa niezawodność, dokładność i stabilność długoterminowa w krytycznych procesach
- Funkcje matematyczne
- Wykrywanie dryftu czujnika, funkcja zapisu danych czujnika, funkcje diagnostyk czujnika
- Dokładna linearyzacja czujnika z przetwornikiem za pomocą współczynników Callendar-Van Dusen

Zasilanie

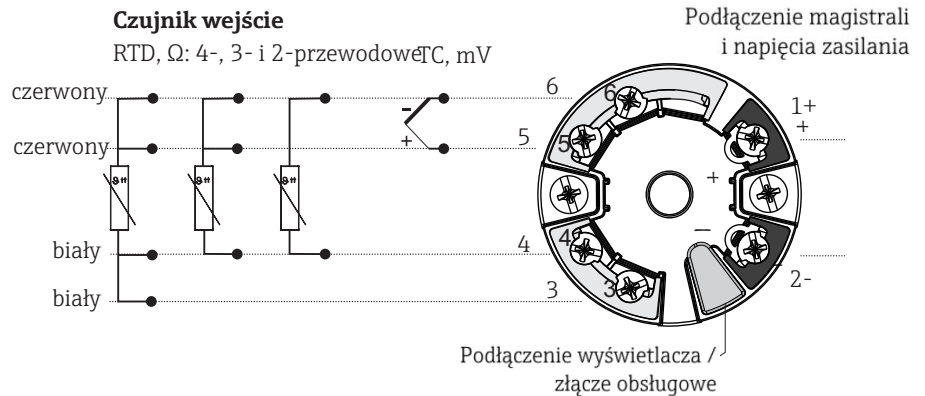
Podłączenie elektryczne

Układ połączeń czujnika



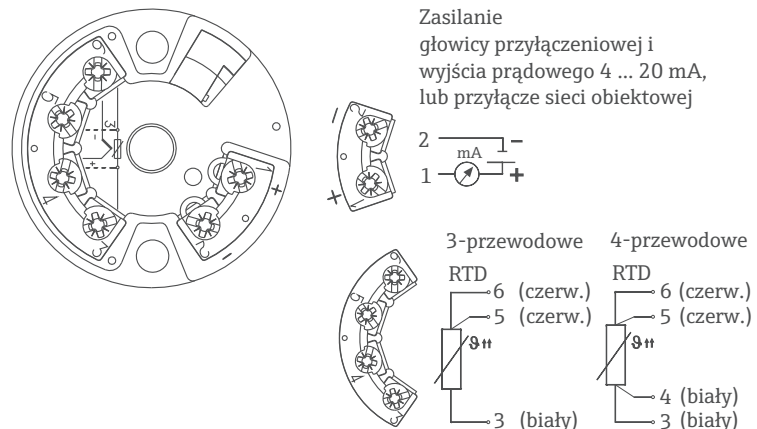
Przewody podłączeniowe czujnika są mocowane za pomocą końcówek oczkowych. Końcówki oczkowe mają średnicę nominalną równą 1,3 mm.

Przetwornik TMT7x (pojedyncze wejście czujnika) zamontowany w głowicy przyłączeniowej



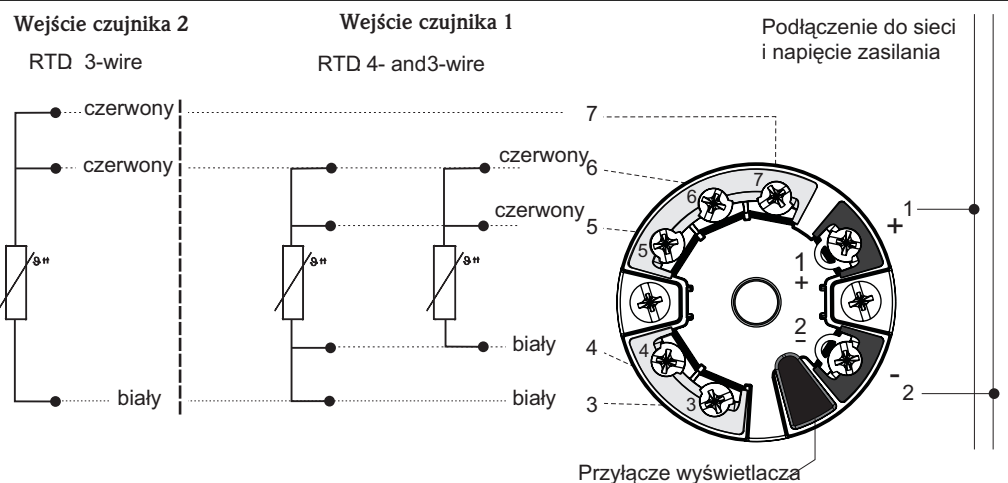
A0036348-PL

Przetwornik TMT18x (pojedyncze wejście czujnika) zamontowany w głowicy przyłączeniowej

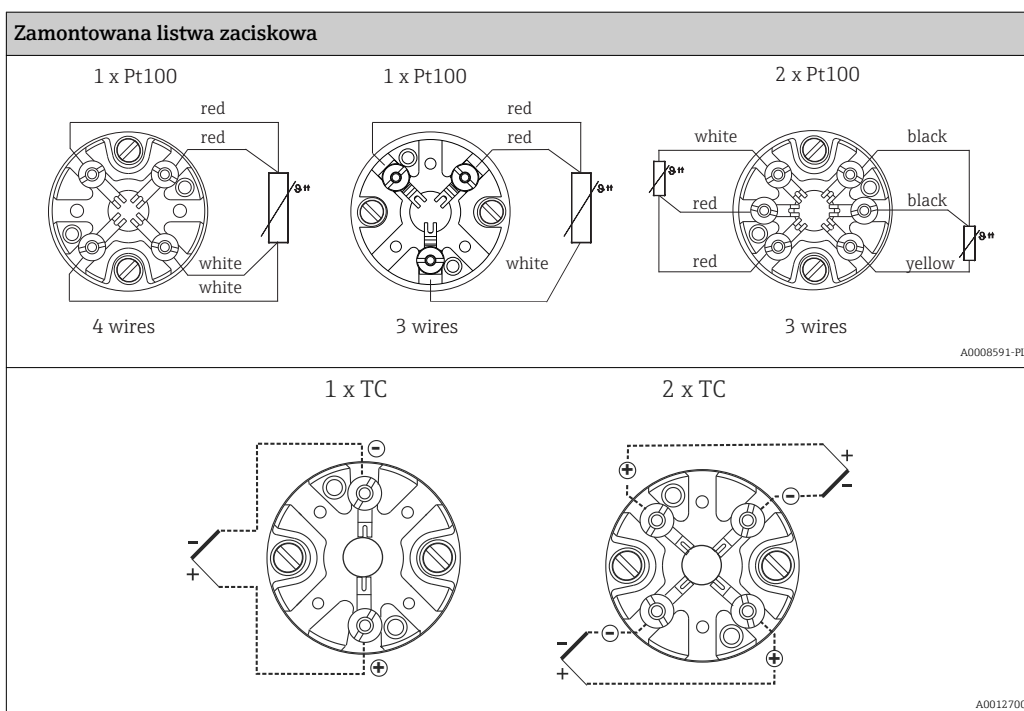


A0016433-PL

Przetwornik TMT8x (podwójne wejście czujnika) zamontowany w głowicy przyłączeniowej



A0008848-PL



Charakterystyka metrologiczna

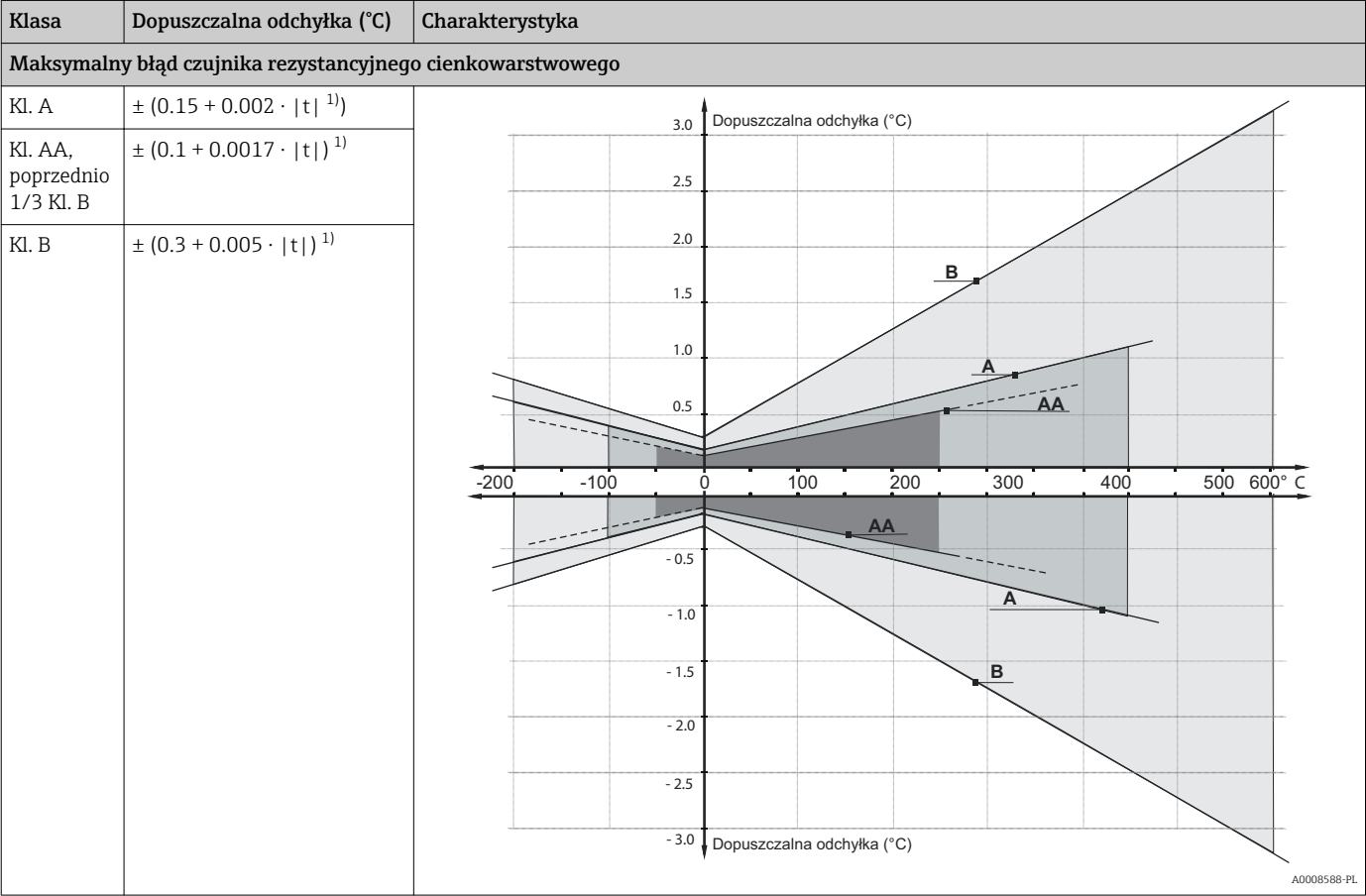
Rezystancja przewodów

Typ czujnika	Średnica wkładu	Rezystancja przewodów w Ω/m (3.28 ft)	Układ połączeń
iTHERM StrongSens	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	3 Ω	3- lub 4-przewodowy
iTHERM QuickSens	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	3 Ω	3- lub 4-przewodowy
iTHERM QuickSens	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	0,2 Ω	3- lub 4-przewodowy
1 x czujnik cienkowarstwowy (TF)	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	0,07 Ω	3- lub 4-przewodowy
2 x czujnik cienkowarstwowy (TF)	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	0,07 Ω	2 x 3-przewodowy
1 x czujnik nawijany (WW)	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	0,6 Ω	3- lub 4-przewodowy
2 x czujnik nawijany (WW)	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	0,6 Ω	2 x 3-przewodowy
1 x czujnik nawijany (WW)	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	0,03 Ω	3- lub 4-przewodowy
2 x czujnik nawijany (WW)	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	0,17 Ω	2 x 3-przewodowy

i Wartości odnoszą się do rezystancji poszczególnych przewodów i temperatury otoczenia 20 °C (68 °F)

i Zaleca się pomiar z użyciem czujnika 3- lub 4-przewodowego. Przy pomiarze z użyciem czujnika 2-przewodowego rezystancja może wpływać na wartość mierzoną.

Bez błędnych danych pomiarowych Termometr rezystancyjny wg IEC 60751:



1) $|t|$ = wartość bezwzględna temperatury w °C



Aby otrzymać niepewność pomiaru wyrażoną w °F, należy wartość w °C pomnożyć przez 1.8.

Zakresy temperatur

Typ czujnika	Zakres temperatur pracy	Klasa A	Klasa AA
Pt100 (cienkowarstwowy TF) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +200 °C (+32 ... +392 °F)
iTHERM QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Czujnik cienkowarstwowy (TF)	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)	0 ... +100 °C (+32 ... +212 °F)
Czujnik nawijany (WW)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)
Czujnik Pt100 (TF) podstawowy	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	Opcja niedostępna

Termopary (TC): dopuszczalne odchyłki napięcia termoelektrycznego względem charakterystyki znormalizowanej dla termopar wg IEC 60584 i ASTM E230/ANSI MC96.1:

Norma	Typ	Tolerancja standardowa		Tolerancja zawężona	
		Klasa	Odchyłka	Klasa	Odchyłka
IEC 60584	Typ J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 333 °C) $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (333 ... 750 °C)	1	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 375 °C) $\pm 0.004 t ^{1)}$ (375 ... 750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 333 °C) $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (333 ... 1 200 °C)	1	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (-40 ... 375 °C) $\pm 0.004 t ^{1)}$ (375 ... 1 000 °C)

1) $|t|$ = wartość bezwzględna temperatury w °C

Norma	Typ	Tolerancja standardowa	Tolerancja zawężona
ASTM E230/ANSI MC96.1		Jako odchyłkę należy przyjąć większą z wartości	
	Typ J (Fe-CuNi)	$\pm 2.2^{\circ}\text{C}$ lub $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)	$\pm 1.1^{\circ}\text{C}$ lub $\pm 0.004 t ^{1)}$ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2.2^{\circ}\text{C}$ lub $\pm 0.0075 t ^{1)}$ (0 ... 1 260 °C)	$\pm 1.1^{\circ}\text{C}$ lub $\pm 0.004 t ^{1)}$ (0 ... 1 260 °C)

1) $|t|$ = wartość bezwzględna temperatury w °C

Samonagrzewanie

Czujniki rezystancyjne (RTD) do pomiaru temperatury są elementami pasywnymi, które muszą być zasilane prądem pomiarowym w celu ustalenia wartości mierzonych. Ten prąd pomiarowy powoduje samonagrzewanie się elementu, który z kolei powoduje dodatkowy błąd pomiarowy. Na zakres tego błędu ma wpływ nie tylko prąd pomiarowy, ale także przewodność cieplna oraz oddziaływanie termiczne pomiędzy czujnikiem rezystancyjnym i otoczeniem. Błąd spowodowany samonagrzewaniem jest nieistotny w przypadku stosowania przetworników iTEMP Endress+Hauser (bardzo mały prąd pomiarowy).

Typ czujnika	Średnica ID	Typowe wartości dla samonagrzewania (pomiar w wodzie przy 20 °C)
Pt100 (cienkowarstwowy TF) iTHERM StrongSens	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	$\leq 25 \text{ m}\Omega/\text{mW}$ lub $\leq 64 \text{ mK/mW}$
iTHERM QuickSens	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	13 mΩ/mW lub 35 mK/mW
	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	11,5 mΩ/mW lub 30 mK/mW
Czujnik cienkowarstwowy (TF)	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	36 mΩ/mW lub 94 mK/mW
	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	120 mΩ/mW lub 310 mK/mW
Czujnik nawijany (WW)	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	15 mΩ/mW lub 39 mK/mW
	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	50 mΩ/mW lub 130 mK/mW
Czujnik Pt100 (TF) podstawowy	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	120 mΩ/mW lub 310 mK/mW

Czas odpowiedzi

Termometry rezystancyjne (RTD) sprawdzane zgodnie z IEC 60751 w przepływającej wodzie (0.4 m/s at 30°C):

Wkład pomiarowy			
Typ czujnika	Średnica ID	Czas odpowiedzi	
iTHERM StrongSens	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	t_{50} t_{90}	< 3,5 s < 10 s
iTHERM QuickSens	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	t_{50} t_{90}	0,5 s 0,75 s
	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	t_{50} t_{90}	0,5 s 1,5 s
Czujnik cienkowarstwowy (TF)	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	t_{50} t_{90}	2,5 s 5,5 s

Wkład pomiarowy			
Typ czujnika	Średnica ID	Czas odpowiedzi	
Czujnik nawijany (WW)	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	t ₅₀ t ₉₀	5,0 s 13 s
	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	t ₅₀ t ₉₀	2 s 6 s
	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	t ₅₀ t ₉₀	4 s 12 s
Czujnik Pt100 (TF) podstawowy	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	t ₅₀ t ₉₀	6 s 17 s

Termopary (TC):

Wkład pomiarowy			
Typ czujnika	Średnica ID	Czas odpowiedzi	
Termopary (K, J i N)	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	t ₅₀ t ₉₀	1 s 3 s
	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	t ₅₀ t ₉₀	2,5 s 6 s



Czas odpowiedzi dla wkładu pomiarowego bez przetwornika, typowe wartości.

Kalibracja

Kalibracja termometrów

Kalibracja polega na porównaniu wartości mierzonych przez sprawdzane urządzenie z wartościami zmierzonymi przez urządzenie wzorcowe, za pomocą określonej i powtarzalnej metody pomiarowej. Celem kalibracji jest określenie odchyłek wartości mierzonych przez badane urządzenie od wartości rzeczywistych. W przypadku termometrów stosowane są dwie różne metody kalibracji:

- Kalibracja w stałej i znanej temperaturze, np. w temperaturze zamarzania wody 0°C,
- Kalibracja poprzez porównanie z dokładnym termometrem wzorcowym.

Kalibrowany termometr musi możliwie najdokładniej wskazywać temperaturę stałego punktu pomiarowego lub temperaturę wskazywaną przez termometr wzorcowy. Do kalibracji termometrów najczęściej stosowane są wanny kalibracyjne, w których temperatura jest kontrolowana, a jej rozkład jest bardzo jednorodny, albo specjalne piece kalibracyjne. Niepewność pomiaru może wzrosnąć na skutek przewodzenia ciepła i małych głębokości zanurzeniowych. Występująca niepewność pomiaru jest wskazana na indywidualnym certyfikacie kalibracji. W przypadku kalibracji wykonywanych przez jednostki akredytowane zgodnie z ISO 17025, niepewność pomiaru, która jest dwa razy wyższa niż niepewność pomiaru wykonanego przez jednostkę akredytowaną, jest niedozwolona. W przypadku przekroczenia tej wartości powinna być wykonywana wyłącznie kalibracja fabryczna.

Ocena termometrów

Jeśli kalibracja z akceptowalną niepewnością pomiarową i uzyskanie powtarzalnych wyników pomiarów jest niemożliwe, Endress+Hauser oferuje klientom usługę oceny termometrów, jeśli jest to technicznie możliwe. Ma to miejsce w następujących przypadkach:

- Przyłącza procesowe/kołnierze są zbyt duże lub głębokość zanurzeniowa (IL) jest zbyt mała, aby badane urządzenie można było odpowiednio umieścić w kąpeli lub w piecu kalibracyjnym (patrz poniższa tabela), lub
- Gdy, wskutek przewodzenia ciepła wzdłuż rury czujnika, temperatura elementu pomiarowego (mierzona) znacznie odbiega od rzeczywistej temperatury kąpeli/pieca.

Wartości mierzone przez badane urządzenie uzyskuje się przy maksymalnej głębokości zanurzeniowej, a warunki pomiaru oraz uzyskane wyniki pomiarów są udokumentowane w certyfikacie oceny.

Wbudowana funkcja linearyzacji charakterystyki czujnika w przetworniku

Krzywa zależności rezystancji od temperatury dla termometrów rezystancyjnych platynowych jest znormalizowana, ale w praktyce rzadko wartości te są dokładnie zachowane w całym zakresie temperatur pracy. Z tego powodu platynowe czujniki temperatury podzielono na klasy tolerancji, czyli klasę A, AA lub B zgodnie z IEC 60751. Klasy te opisują maksymalne dopuszczalne odchylenie charakterystyki danego czujnika od charakterystyki wzorcowej, np. maksymalny dopuszczalny błąd w funkcji temperatury. Przeliczanie zmierzonej rezystancji czujnika na temperaturę w przetwornikach temperatury lub innych elektronicznych urządzeniach pomiarowych często jest obciążone dużymi błędami, ponieważ przeliczanie jest wykonywane w oparciu o jedną typową charakterystykę.

Dzięki zastosowaniu przetworników Endress+Hauser błąd przeliczenia można znacznie zmniejszyć poprzez indywidualne dopasowanie charakterystyk czujnika i przetwornika:

- Kalibracja w co najmniej trzech temperaturach i wyznaczenie rzeczywistej charakterystyki czujnika temperatury.
- Dobór odpowiednich wartości stałych wielomianu charakterystyki termometrycznej, zwanych współczynnikami Calendar-van Dusen (CvD).
- Konfiguracja przetwornika temperatury poprzez wprowadzenie współczynników CvD charakterystycznych dla każdego czujnika, służących do przeliczenia rezystancji na temperaturę, oraz
- opcjonalnie, dodatkowa kalibracja ponownie skonfigurowanego przetwornika temperatury za pomocą podłączonego termometru rezystancyjnego.

Ten typ dopasowania charakterystyk czujnika i przetwornika jest oferowany przez Endress+Hauser jako oddzielna usługa. Poza tym stałe wielomianu charakterystyczne dla każdego czujnika są zawsze podawane przez Endress+Hauser na każdym certyfikacie kalibracji, aby użytkownik mógł samodzielnie odpowiednio skonfigurować przetwornik temperatury.

Dla każdego urządzenia Endress+Hauser oferuje standardową kalibrację w temperaturze odniesienia, w zakresie -80 ... +600 °C (-112 ... +1 112 °F) i w oparciu o ITS90 (Międzynarodową Skalę Temperatury). Na żądanie możliwe jest wykonanie kalibracji w innych zakresach temperatur. Pomiar kalibracyjny są metrologicznie zgodne ze wzorcami krajowymi i międzynarodowymi. Na protokole kalibracji jest podany numer seryjny termometru. Kalibracja jest wykonywana wyłącznie dla wkładu pomiarowego.

Minimalna długość zanurzeniowa (IL) wkładu, niezbędna do wykonania poprawnej kalibracji

Ze względu na ograniczenia wynikające z geometrii pieca, dla minimalnych długości zanurzeniowych muszą być utrzymywane wysokie temperatury, aby możliwe było wykonanie kalibracji z dopuszczalną niepewnością pomiaru. To samo dotyczy korzystania z przetwornika głowicowego. Ze względu na przewodzenie ciepła należy przestrzegać minimalnych długości, aby zagwarantować poprawne działanie przetwornika $-40 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^{\circ}\text{F}$)

Temperatura kalibracji	Minimalna długość zanurzeniowa IL (w mm) bez przetwornika głowicowego
$-196 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-320,8 \text{ }^{\circ}\text{F}$)	120 mm (4,72 in) ¹⁾
$-80 \dots 250 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-112 \dots 482 \text{ }^{\circ}\text{F}$)	Nie ma wymaganej minimalnej długości zanurzeniowej ²⁾
$251 \dots 550 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($483,8 \dots 1022 \text{ }^{\circ}\text{F}$)	300 mm (11,81 in)
$551 \dots 600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($1023,8 \dots 1112 \text{ }^{\circ}\text{F}$)	400 mm (15,75 in)

1) W przypadku zastosowania przetwornika TMT wymagana jest długość min. 150 mm (5,91 in)

2) W temperaturze równej $+80 \dots +250 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+176 \dots +482 \text{ }^{\circ}\text{F}$) i z przetwornikiem TMT wymagana jest długość równa 50 mm (1,97 in)

Rezystancja izolacji**Termometry rezystancyjne (RTD)**

Rezystancja izolacji wg IEC 60751 przy minimalnym napięciu testowym 100 V DC:
> 100 MΩ przy $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Termopara (TC)

Rezystancja izolacji wg DIN EN 60584 pomiędzy przewodami podłączeniowymi i materiałem płaszczka wkładu, przy minimalnym napięciu testowym 500 V DC:

- >1 GΩ przy $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- >5 MΩ przy $500 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Wytrzymałość elektryczna izolacji

Wytrzymałość elektryczna izolacji pomiędzy zaciskami i płaszczem ochronnym wkładu (dotyczy tylko RTD):

- Dotyczy wszystkich wkładów o $\varnothing 6 \text{ mm}$ ($\frac{1}{4} \text{ in}$): $\geq 1000 \text{ V DC}$ ponad 5 s
- Dotyczy wszystkich QuickSens o $\varnothing 3 \text{ mm}$ ($\frac{1}{8} \text{ in}$): $\geq 500 \text{ V DC}$ ponad 5 s
- Dotyczy wszystkich innych wkładów o $\varnothing 3 \text{ mm}$ ($\frac{1}{8} \text{ in}$): $\geq 250 \text{ V DC}$ ponad 5 s

Dane techniczne przetworników

	Dokładność czujnika Pt100	Prąd czujnika	Separacja galwaniczna
iTEMP TMT180 PCP Pt100	0,2 °C (0,36 °F), opcjonalnie 0,1 °C (0,18 °F) lub 0,08 % ¹⁾	I ≤ 0,6 mA	-
iTEMP TMT181 PCP RTD, TC, Ω, mV	0,2 °C (0,36 °F) lub 0,08 %		U = 2 kV AC
iTEMP TMT182 HART RTD, TC, Ω, mV		I ≤ 0,2 mA	
iTEMP TMT82 HART RTD, TC, Ω, mV	0,08 °C (0,14 °F) 0,1 °C (0,18 °F) ²⁾	I ≤ 0,3 mA	U = 2 kV AC
iTEMP TMT84 PA iTEMP TMT85 FF RTD, TC, Ω, mV	0,08 °C (0,14 °F), cyfrowy		
iTEMP TMT71	0,07 °C (0,13 °F), cyfrowy 0,1 °C (0,18 °F) ²⁾	I ≤ 0,3 mA	U = 2 kV AC
iTEMP TMT72 HART RTD, TC, Ω, mV	0,1 °C (0,18 °F) ²⁾		

1) % odnosi się do ustawionego zakresu pomiarowego (obowiązuje wyższa wartość)

2) Na wyjściu prądowym



Więcej informacji podano w kartach katalogowych przetworników pomiarowych (patrz rozdział "Dokumentacja uzupełniająca").

Montaż

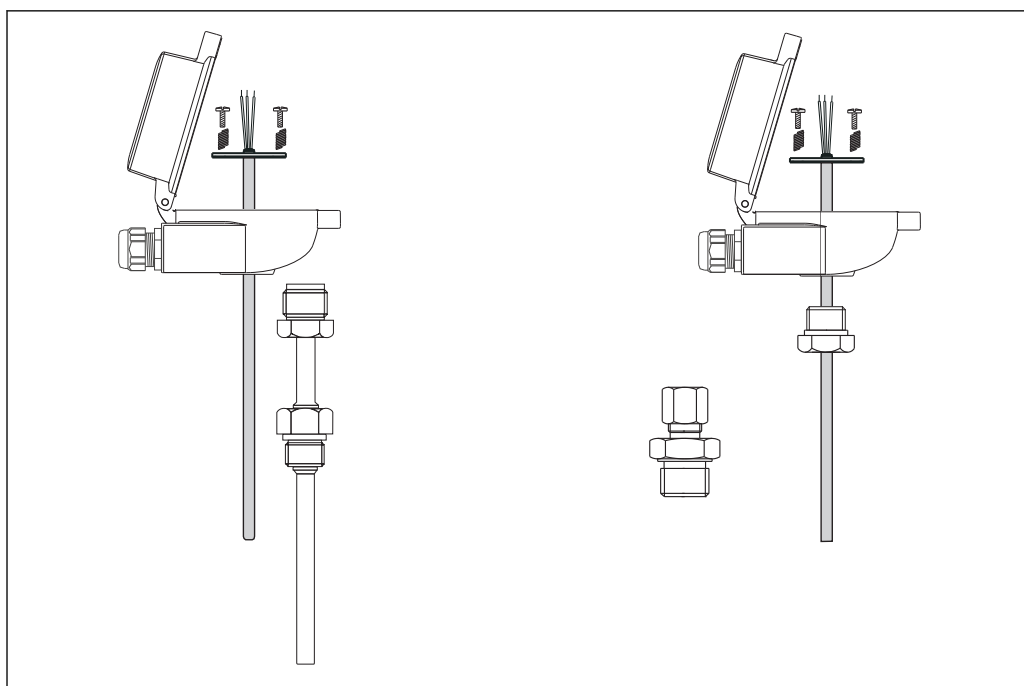
Pozycja pracy

Bez ograniczeń.

Wskazówki montażowe

Wkład iTHERM® TS111 można zamontować w termometrach z głowicą przyłączeniową (pokrywa płaska) wg DIN EN 50446. W przypadku montażu w termometrze z osłoną termometryczną, wkład jest zamocowany w głowicy przyłączeniowej termometru za pomocą śrub z dociskiem sprężynowym. To sprawia, że końcówka wkładu jest zawsze dociskana do wewnętrznej podstawy osłony termometrycznej, co zapewnia dobry kontakt termiczny.

Warunkiem jest odpowiednia długość wkładu (IL), dostosowana do osłony termometrycznej. Można ją obliczyć za pomocą wzoru $IL = E + T + U + X$ (E = długość szyjki przedłużającej, T = przedłużenie osłony termometrycznej, U = głębokość zanurzeniowa osłony termometrycznej, X = zmienna do obliczenia długości wkładu). Podłączenie elektryczne jest wykonywane zgodnie z opisem w rozdziale "Zasilanie".



A0019385

 1 Podstawowe opcje montażu: do pomiaru razem z osłoną termometryczną (po lewej), do pomiaru bezpośredniego (po prawej)

Głębokość zanurzenia

Termometry rezystancyjne (RTD):

Błąd spowodowany przewodzeniem ciepła $\leq 0,1$ K; pomiar cieczy wg IEC 60751, w temperaturze 100 °C

Typ czujnika	Średnica ID	Głębokość zanurzenia
iTHERM StrongSens	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	≥ 40 mm (1,57 in)
iTHERM QuickSens	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	≥ 25 mm (0,98 in)
	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	
Czujnik cienkowarstwowy (TF)	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	≥ 30 mm (1,18 in)
	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	≥ 50 mm (1,97 in)
Czujnik nawijany (WW)	3 mm ($\frac{1}{8}$ in)	≥ 30 mm (1,18 in)
	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	≥ 60 mm (2,36 in)
Czujnik Pt100 (TF) podstawowy	6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	≥ 50 mm (1,97 in)

Termopary (TC):

Typ czujnika	Średnica ID	Głębokość zanurzenia
Termopary typu K, J i N	$\varnothing 3 \text{ mm } (\frac{1}{8} \text{ in})$ $\varnothing 6 \text{ mm } (\frac{1}{4} \text{ in})$	30 mm (1,18 in)
Termopary typu N	$\varnothing 6 \text{ mm } (\frac{1}{4} \text{ in})$	30 mm (1,18 in)

Warunki pracy: środowisko**Zakres temperatury otoczenia**

Głowica przyłączeniowa	Temperatura w °C (°F)
Bez zamontowanego przetwornika głowicowego	Zależy od zastosowanej głowicy przyłączeniowej oraz dławika kablowego lub złącza sieci obiektowej
Z zamontowanym przetwornikiem głowicowym	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
Z zamontowanym przetwornikiem głowicowym i wyświetlaczem	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

Odporność na drgania

Termometry rezystancyjne (RTD):

Wkłady pomiarowe E+H spełniają (z nadwyżką) wymagania IEC 60751, która przewiduje odporność na wstrząsy i drgania o przyspieszeniu 3 g w zakresie 10 ... 500 Hz.

Odporność na drgania w punkcie pomiarowym zależy od typu i konstrukcji czujnika pomiarowego, patrz tabela poniżej:

Typ czujnika	Odporność na drgania końcówki czujnika ¹⁾
iTHERM StrongSens Pt100 (TF, odporny na drgania)	600 m/s ² (60 g)
iTHERM QuickSens	> 3 g
Czujnik cienkowarstwowy (TF)	> 4 g
Czujnik nawijany (WW)	> 3 g
Czujnik Pt100 (TF) podstawowy	> 3 g
Termopary typu K, J, N (na podstawie IEC 60751)	> 3 g

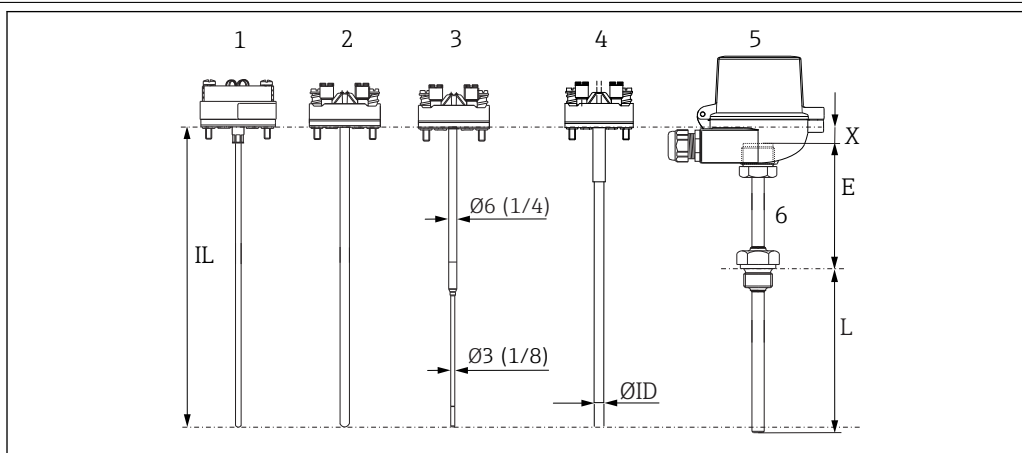
1) (mierzona zgodnie z IEC 60751 dla zmiennej częstotliwości w zakresie 10 ... 500 Hz)

Odporność na udary

≥ 4 J (zmierzona zgodnie z IEC 60079-0)

Konstrukcja mechaniczna

Konstrukcja



A0019448

2 Konstrukcja iTHERM TS111

- 1 Wkład z zamontowanym przetwornikiem głowicowym (przykład z $\varnothing 3 \text{ mm}$ (1/8 in))
- 2 Wkład z zamontowaną ceramiczną listwą zaciskową (przykład z $\varnothing 6 \text{ mm}$ (1/4 in))
- 3 Wkład QuickSens z zamontowaną ceramiczną listwą zaciskową (przykład z $\varnothing 3/6 \text{ mm}$ (1/8 / 1/4 in))
- 4 Wkład przeznaczony do stosowania w strefie Ex d
- 5 Głowica przyłączeniowa
- 6 Zespół zabezpieczający
- E Szyjka przedłużająca
- ØID Średnica wkładu pomiarowego $\varnothing 3 \text{ mm}$ (1/8 in) lub 6 mm (1/4 in)
- L Głębokość zanurzeniowa
- IL Długość zanurzeniowa
- X Zmienna do obliczania długości wkładu (wielkość zależna od termometru)

Wkład składa się z trzech głównych elementów: elementu pomiarowego na końcówce i połączenia elektrycznego na górnym końcu oraz (pomiędzy nimi) przewodu z izolacją mineralną w płaszczu ochronnym lub rury ze stali kwasoodpornej z izolowanymi przewodami. W zależności od typu czujnika, element pomiarowy RTD może być mocno osadzony w ceramicznej masie zalewowej, przylutowany do podstawy nasadki czujnika lub osadzony w sprasowanej izolacji mineralnej.

Termopary (TC) mogą mieć dwie różne konstrukcje:

- **Wersja z uziemieniem:** tutaj termopara na złączu jest mechanicznie i elektrycznie połączona do wnętrza przewodu osłoniętego płaszczem. To rozwiązanie zapewnia dobre przenoszenie ciepła ze ścianki czujnika do końcówki pomiarowej termopary.
- **Wersja bez uziemienia:** jeśli czujnik nie jest uziemiony, nie ma połączenia pomiędzy termoparą a ścianką czujnika. Takie rozwiązanie można również nazwać "izolowanym punktem pomiarowym". Czas odpowiedzi jest w tym przypadku dłuższy niż w wersji z uziemieniem.

Termometry rezystancyjne (RTD):

Typ czujnika	Przewód osłonięty płaszczem, średnica zewnętrzna ID; materiał
iTHERM StrongSens	$\varnothing 6 \text{ mm}$ (1/4 in) Płaszcz jest wykonany ze stali kwasoodpornej i wypełniony sproszkowanym tlenkiem magnezu (MgO). Główny element pomiarowy jest na stałe zamknięty w nasadce czujnika, aby zapewnić maksymalną odporność na drgania.
iTHERM QuickSens	$\varnothing 3 \text{ mm}$ (1/8 in) Płaszcz jest wykonany ze stali kwasoodpornej. Główny element pomiarowy jest przyspawany do podstawy nasadki czujnika, co zapewnia najkrótsze czasy odpowiedzi.
	$\varnothing 6 \text{ mm}$ (1/4 in) Płaszcz jest wykonany ze stali kwasoodpornej i wypełniony sproszkowanym tlenkiem magnezu (MgO). Główny element pomiarowy jest przyspawany do podstawy nasadki czujnika, co zapewnia najkrótsze czasy odpowiedzi.

Typ czujnika	Przewód osłonięty płaszczem, średnica zewnętrzna ID; materiał
Pt100 standardowy cienkowarstwowy (TF)	Ø3 mm (1/8 in)/Ø6 mm (1/4 in) Płaszcz jest wykonany ze stali kwasoodpornej i wypełniony sproszkowanym tlenkiem magnezu (MgO). Główny element pomiarowy jest osadzony w końcówce wkładu, w sprasowanym proszku MgO.
Rozszerzony zakres pomiarowy Pt100 WW	Ø3 mm (1/8 in)/Ø6 mm (1/4 in) Płaszcz jest wykonany ze stali kwasoodpornej i wypełniony sproszkowanym tlenkiem magnezu (MgO). Główny element pomiarowy jest osadzony w końcówce wkładu, w sprasowanym proszku MgO. Czujnik nawijany umożliwia pomiary w zakresie -200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F). Dostępne są pojedyncze lub podwójne elementy pomiarowe.
Czujnik Pt100 (TF) podstawowy	Ø6 mm (1/4 in) Płaszcz jest wykonany ze stali kwasoodpornej SS316L. Główny element pomiarowy, cienkowarstwowy Pt100, jest zamontowany w końcówce wkładu.

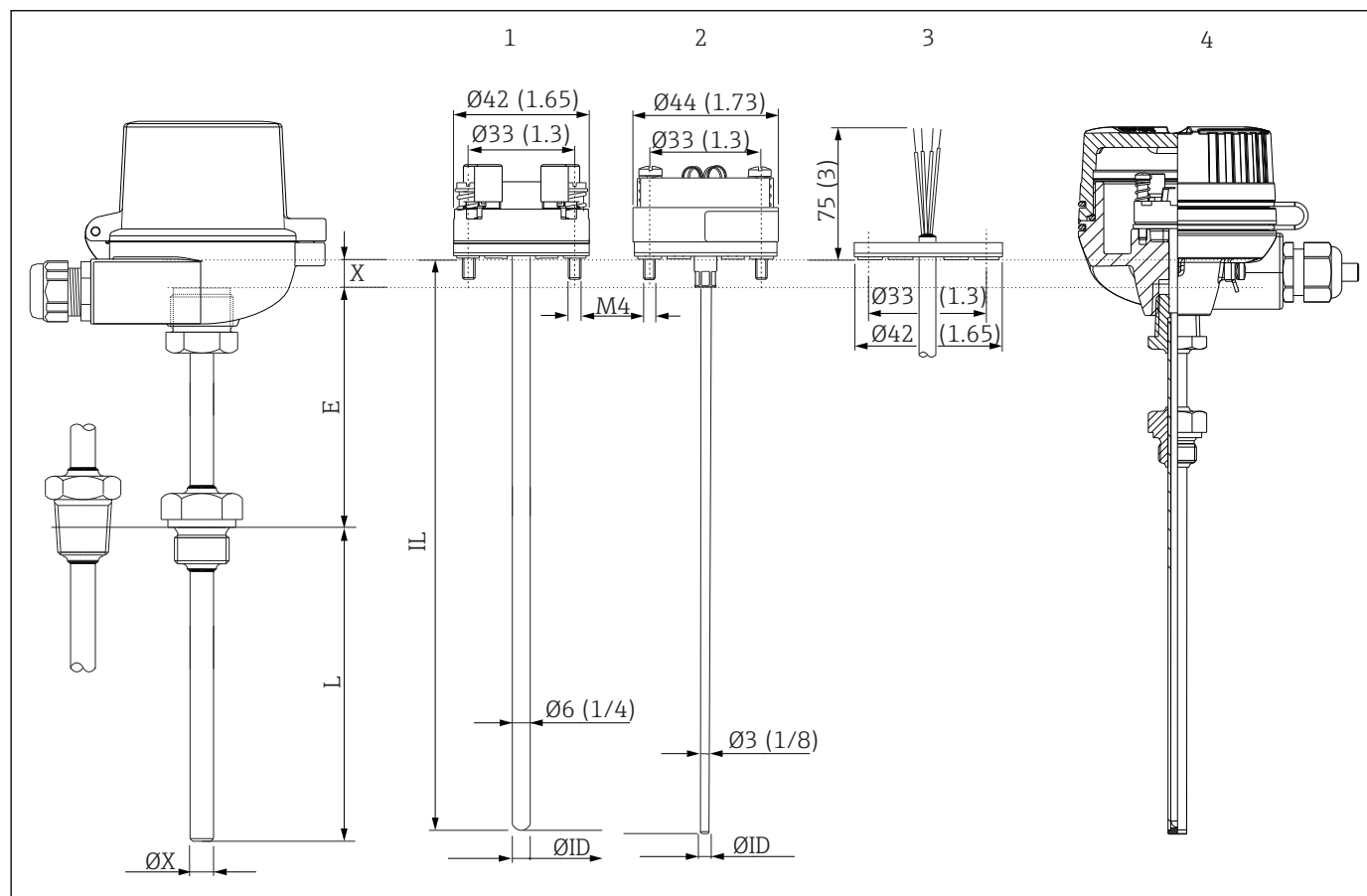
Termopary (TC):

Typ czujnika	Przewód osłonięty płaszczem, średnica zewnętrzna ID; materiał
Termopara typu K	Termopary typu K są dostępne jako pojedyncze lub podwójne elementy pomiarowe. Przewody, wykonane z niklu-chromu i niklu, są osadzone w sproszkowanym tlenku magnezu (MgO) i osłonięte płaszczem z Alloy 600. Spoina pomiarowa może być izolowana lub uziemiona (elektrycznie przewodząca, podłączona do przewodu osłoniętego płaszczem).
Termopara typu J	Termopary typu J są dostępne jako pojedyncze lub podwójne elementy pomiarowe. Przewody, wykonane z żelaza i miedzi-niklu, są osadzone w sproszkowanym tlenku magnezu (MgO) i osłonięte płaszczem ze stali kwasoodpornej SS316L. Spoina pomiarowa może być izolowana lub uziemiona (elektrycznie przewodząca, podłączona do przewodu osłoniętego płaszczem).
Termopara typu N	Termopary typu N są dostępne jako pojedyncze lub podwójne elementy pomiarowe. Przewody, wykonane z niklu-chromu-krzemu i niklu-krzemu, są osadzone w sproszkowanym tlenku magnezu (MgO) i osłonięte płaszczem z Alloy TD (Pyrosil, Nicrobell lub podobne). Spoina pomiarowa może być izolowana lub uziemiona (elektrycznie przewodząca, podłączona do przewodu osłoniętego płaszczem). W porównaniu z termoparami typu K, termopary typu N są znacznie mniej podatne na utlenianie związków chromu (zjawisko "zielonego butwienia").

Wkład dostarczany jest razem z przewodami ze swobodnymi końcami, których można użyć do bezpośredniego podłączenia elektrycznego do przetwornika głowicowego. Zamiennie można zastosować ceramiczną listwę zaciskową, która jest bezpiecznie zamocowana na podkładce.

Wymiary

Wszystkie wymiary w mm (in).



A0019449

3 Wymiary iTHERM TS111

- 1 Wkład z zamontowaną ceramiczną listwą zaciskową (przykład z $\varnothing 6$ mm (1/4 in)), skok sprężyny > 6 mm
 2 Wkład z zamontowanym przetwornikiem głowicowym (przykład z $\varnothing 3$ mm (1/8 in)), skok sprężyny > 6 mm
 3 Wkład ze swobodnymi przewodami (wersja standardowa), skok sprężyny > 6 mm
 4 Termometr z wkładem, skok sprężyny > 6 mm
 E Długość szyjki przedłużającej
 ØID Średnica wkładu pomiarowego $\varnothing 3$ mm (1/8 in) lub 6 mm (1/4 in)
 IL Długość wkładu
 L Głębokość zanurzeniowa
 ØX Średnica osłony termometrycznej

Możliwy promień zgięcia

Kształt końcówki do termometrów rezystancyjnych (RTD):

Typ czujnika	Kształt końcówki	Średnica wkładu ID	Nieelastyczna końcówka (długość) NL
iTHERM StrongSens	Prosta	$\varnothing 6$ mm (1/4 in)	30 mm (1,18 in)
iTHERM QuickSens	Prosta	$\varnothing 3$ mm (1/8 in) $\varnothing 6$ mm (1/4 in)	nieelastyczna 30 mm (1,18 in) 150 mm (5,90 in)
	zredukowana	$\varnothing 3$ mm (1/8 in)/ $\varnothing 6$ mm (1/4 in) ¹⁾	
Czujnik cienkowarstwowy Pt100 (TF)	Prosta	$\varnothing 3$ mm (1/8 in) $\varnothing 6$ mm (1/4 in)	30 mm (1,18 in)

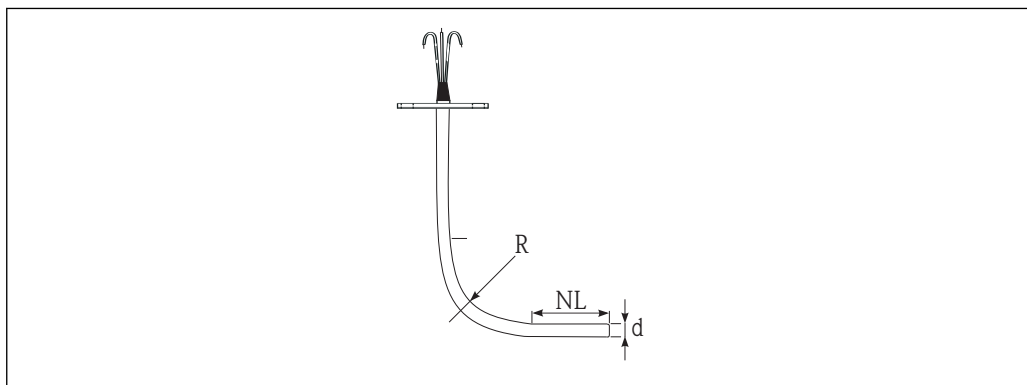
Typ czujnika	Kształt końcówki	Średnica wkładu ID	Nieelastyczna końcówka (długość) NL
Czujnik nawijany Pt100 (WW)	Prosta	Ø3 mm ($\frac{1}{8}$ in) Ø6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	30 mm (1,18 in)
Czujnik Pt100 (TF) podstawowy	Prosta	Ø6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	nieelastyczna

- 1) Jeśli wybrano i zamówiono wkład o średnicy 3 mm i długości IL > 1 400 mm to wkład o takiej konstrukcji jest automatycznie dostarczany z fabryki. Nie jest to opcja zamówieniowa.

Kształt końcówki termopary (TC):

Typ czujnika	Kształt końcówki	Średnica wkładu ID	Nieelastyczna końcówka (długość) NL
Termopary typu K i J	Prosta	Ø3 mm ($\frac{1}{8}$ in) Ø6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	30 mm (1,18 in)
Termopary typu N	Prosta	Ø3 mm ($\frac{1}{8}$ in) Ø6 mm ($\frac{1}{4}$ in)	30 mm (1,18 in)

Dostarczane wkłady o długości zanurzeniowej IL równej > 1 000 mm (39,4 in) są zrolowane. Wraz z wkładem użytkownik otrzymuje szczegółowe instrukcje, w jaki sposób zmienić zrolowany wkład.



A0019386

Materiał

Temperatury pracy ciągłej, podane w poniższej tabeli, to wartości orientacyjne dla różnych materiałów i pracy w powietrzu. W wyjątkowych przypadkach maksymalne temperatury pracy są czasami znacznie niższe.

Oznaczenie	Zalecana maks. temp. pracy ciągłej w powietrzu	Charakterystyka
Stal k.o. 316L wg AISI	650 °C (1 202 °F)	■ Stal kwasoodporna austenityczna ■ Wysoka ogólna odporność na korozję ■ Dodatek molibdenu zapewnia szczególnie wysoką odporność na korozję w atmosferach zawierających chlor, kwasowych, nieutleniających (np. kwas fosforowy i siarkowy, kwas octowy i winowy o niskim stężeniu) ■ Zwiększona odporność na korozję międzykrystaliczną i wżerową
Alloy 600	1 100 °C (2 012 °F)	■ Stop niklowo/chromowy charakteryzujący się bardzo wysoką odpornością w agresywnych atmosferach utleniających i redukujących, również w wysokich temperaturach ■ Materiał o wysokiej odporności na korozję powodowaną przez chlor gazowy i media chlorowane, jak też na wiele organicznych i nieorganicznych kwasów utleniających, wodę morską, itp. ■ Koroduje w wodzie ultraczystej ■ Nie nadaje się do stosowania w atmosferach zawierających siarkę
Alloy TD	1 100 °C (2 012 °F)	■ Stop niklowo-chromowy, który został zaprojektowany specjalnie do wykonania płaszcza termopary ■ Wysoka odporność na korozję w wysokich temperaturach i wytrzymałość; konstrukcja nie zawiera elementów, które mogą z czasem powodować zanieczyszczenie termopary ■ Doskonała odporność na nitrowanie, do 1 177 °C (2 151 °F) ■ Odporność na zmienne obciążenia cieplne podczas utleniania

Certyfikaty i dopuszczenia

Znak CE	Wyrób spełnia wymagania zharmonizowanych norm europejskich. Jest on zgodny z wymogami prawnymi dyrektyw UE. Producent potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE.
Dopuszczenia Ex	Więcej informacji o aktualnie dostępnych wersjach do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem (ATEX, FM, CSA itp.) można uzyskać w lokalnym dziale sprzedaży Endress+Hauser. Oddzielna dokumentacja Ex zawiera wszystkie dane istotne dla ochrony przeciwwybuchowej.
Inne normy i zalecenia	■ IEC 61010-1: Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych urządzeń pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych ■ IEC 60751: Przemysłowe termometry rezystancyjne z platynowym czujnikiem temperatury ■ DIN 43735: Wymienne wkłady do czujników rezystancyjnych i termopar ■ IEC 61326-1: Kompatybilność elektromagnetyczna (elektryczne urządzenia pomiarowe, sterujące, regulacyjne i laboratoryjne - wymagania EMC)
Certyfikat materiałowy	Certyfikat materiałowy 3.1 (zgodnie z PN-EN 10204) jest wybierany bezpośrednio w kodzie zamówieniowym i odnosi się do tych części czujnika, które mają kontakt z medium w procesie. Inne certyfikaty dotyczące konkretnych materiałów można zamówić osobno. "Skrócony formularz" zawiera uproszczoną deklarację (bez załączników dokumentów), dotyczącą materiałów zastosowanych w konstrukcji danego czujnika. Gwarantuje on jednak identyfikowalność materiałów poprzez numer identyfikacyjny termometru. Informacje na temat pochodzenia materiałów można w razie potrzeby zamówić dodatkowo.
Świadectwa odbioru	"Kalibracja fabryczna" termometrów jest wykonywana wg wewnętrznych procedur w laboratorium Endress+Hauser, akredytowanym przez Europejską Organizację Akredytacji (EA) wg ISO/IEC 17025. Kalibracje wykonywane wg wytycznych EA (Kalibracja SIT/Accredia lub DKD/DAkks) mogą być zamówione opcjonalnie. Kalibracja jest wykonywana dla wkładu pomiarowego termometru. W przypadku termometrów bez wkładu, kalibracja jest wykonywana dla całego termometru - od przyłącza procesowego po końcówkę termometru.
Świadectwo badania	Zgodnie z przewodnikiem WELMEC 8.8 "Ogólne i administracyjne aspekty dobrowolnego systemu modułowej oceny urządzeń pomiarowych"

Kody zamówieniowe

Szczegółowe informacje dotyczące kodów zamówieniowych można uzyskać:

- W konfiguratorze produktu na stronie Endress+Hauser: www.endress.com -> Nacisnąć przycisk "Corporate" -> wybrać kraj -> nacisnąć przycisk "Products" -> wybrać produkt korzystając z filtrów i pola wyszukiwania -> otworzyć stronę produktu -> przycisk "Konfiguracja" z prawej strony zdjęcia produktu powoduje otwarcie konfiguratora produktu.
- Na stronie lokalnego Oddziału Endress+Hauser: <http://www.pl.endress.com>



Konfigurator produktu - narzędzie do indywidualnej konfiguracji produktu

- Najnowsze dane konfiguracji
- Bezpośrednie wprowadzenie informacji dotyczących punktu pomiarowego takich jak: zakres pomiarowy lub język obsługi, w zależności od przyrządu
- Automatyczna weryfikacja kryteriów wykluczenia
- Automatyczne tworzenie kodu zamówieniowego oraz jego opisu w plikach PDF lub Excel
- Możliwość złożenia zamówienia bezpośrednio w sklepie internetowym Endress+Hauser

Akcesoria

Dostępne są różnorodne akcesoria dla czujnika pomiarowego i przetwornika. Szczegółowe informacje oraz kody zamówieniowe można uzyskać w Biurze Handlowym Endress+Hauser lub w na stronie produktowej serwisu Endress+Hauser pod adresem: www.pl.endress.com.

Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki

Nazwa	Opis
Applicator	Oprogramowanie wspomagające dobór i konfigurację przyrządów pomiarowych przepływu Endress+Hauser: - Obliczanie wszystkich niezbędnych parametrów umożliwiających optymalny dobór przyrządu: m.in. średnicy nominalnej, spadku ciśnienia, dokładności lub przyłączy technologicznych. - Graficzna prezentacja wyników obliczeń Zarządzanie, dokumentowanie i dostęp do wszystkich danych projektowych i parametrów przez cały czas realizacji projektu. Applicator jest dostępny: W Internecie na stronie: https://portal.endress.com/webapp/applicator
Konfigurator	Konfigurator produktu - narzędzie do indywidualnej konfiguracji produktu - Najaktualniejsze dane konfiguracyjne - Zależnie od wersji przyrządu: bezpośrednie wprowadzenie informacji dotyczących punktu pomiarowego takich jak: zakres pomiarowy lub język obsługi - Automatyczna weryfikacja kryteriów wykluczeń - Automatyczne tworzenie kodu zamówieniowego oraz jego opisu w plikach PDF lub Excel - Możliwość złożenia zamówienia bezpośrednio w sklepie internetowym Endress+Hauser W konfiguratorze produktu na stronie Endress+Hauser: www.endress.com -> Nacisnąć przycisk "Corporate" -> wybrać kraj -> nacisnąć przycisk "Produkty" -> wybrać produkt korzystając z filtrów i pola wyszukiwania -> otworzyć stronę produktu -> przycisk "Konfiguracja" z prawej strony zdjęcia produktu powoduje otwarcie konfiguratora produktu.
W@M	Zarządzanie cyklem życia instalacji Platforma W@M oferuje bogatą gamę aplikacji obsługujących proces od planowania i zakupu, do montażu, uruchomienia i obsługi przyrządów pomiarowych. Wszystkie informacje dotyczące danego urządzenia, jak np. status, części zamienne i dokumentacja, są dostępne dla każdego urządzenia przez cały cykl "życia". Aplikacja zawiera już dane Państwa urządzeń produkcji Endress+Hauser. Endress+Hauser wspiera również użytkowników w zakresie gospodarki zasobami AKP oraz archiwizacji i aktualizacji danych przyrządów pomiarowych. Aplikacja W@M jest dostępna: na stronie internetowej: www.endress.com/lifecyclemanagement

Dokumentacja uzupełniająca

Instrukcja obsługi modułów termometrów do zastosowań przemysłowych (BA01915T/09)

Karta katalogowa

■ **iTEMP, głowicowy przetwornik temperatury:**

- TMT71, jednokanałowy, programowalny przetwornik temperatury do czujników rezystancyjnych i termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych, (TI01393T/09)
- TMT72 HART®, jednokanałowy, programowalny przetwornik temperatury do czujników rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (TI01392T/09)
- TMT180, jednokanałowy, programowalny przetwornik temperatury do czujników Pt100 (TI088R/09)
- HART® TMT82, dwukanałowy przetwornik temperatury do czujników rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (TI01010T/09)
- PROFIBUS® PA TMT842, dwukanałowy przetwornik temperatury do czujników rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (TI138R/09)
- HART®, FOUNDATION Fieldbus™, PROFIBUS® TMT1622, dwukanałowy przetwornik temperatury do czujników rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (TI00086R/09)

■ **Termometr iTHERM:**

- iTHERM TM131 (TI01373T/09)
- iTHERM TM101 (TI01446T/09)
- iTHERM TM111 (TI01445T/09)
- iTHERM TM121 (TI01455T/09)

■ **Ośłona termometryczna:**

- Wspawana osłona termometryczna iTHERM TT131 (TI01442T/09)

■ **Dokumentacja uzupełniająca ATEX/IECEX:**

- iTEMP TMT71, TMT72 (XA01736T/09)
- iTHERM TS111, TS211 (XA01605T/09)

www.addresses.endress.com
