

Karta katalogowa iTHERM ModuLine TM121

Termometr z czujnikiem rezystancyjnym lub termoparą, z osłoną termometryczną spawaną z rury



Wersja metryczna przeznaczona do ogólnych zastosowań przemysłowych. Możliwość wymiany wkładu bez konieczności zatrzymywania procesu

Zastosowanie

- Do ogólnych zastosowań przemysłowych
- Do użytku w strefach niezagrożonych wybuchem
- Zakres pomiarowy: -50 ... +650 °C (-122 ... +2 012 °F)
- Zakres ciśnień do 50 bar (725 psi)
- Stopień ochrony: do IP 68

Przetwornik głowicowy temperatury

Przetworniki produkcji Endress+Hauser charakteryzują się podwyższoną dokładnością i niezawodnością 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, protokół HART®

Korzyści

- Ekonomiczny i niezawodny pomiar
- Łatwy dobór produktów i konserwacja
- Szeroki asortyment przyłączy technologicznych
- Komunikacja przez Bluetooth® (opcja)

Spis treści

Budowa układu pomiarowego	3	Certyfikaty i dopuszczenia	24
iTHERM ModuLine - termometr do zastosowań ogólnoprzemysłowych	3	Znak CE	24
Zasada pomiaru	3	Inne normy i zalecenia	24
Układ pomiarowy	4	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	24
Modułowa konstrukcja	6	Dyrektywa ciśnieniowa PED	24
Wejście	7	Testy osłon termometrycznych	24
Zmienna mierzona	7	Certyfikat materiałowy	24
Zakres pomiarowy	7	Kalibracja	24
Wyjście	7	Kody zamówieniowe	25
Sygnały wyjściowe	7	Akcesoria	25
Seria przetworników temperatury	7	Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki	25
Zasilanie	8	Dokumentacja	26
Przyporządkowanie zacisków	8		
Wprowadzenia przewodów	9		
Złącza	10		
Ogranicznik przepięć	11		
Parametry metrologiczne	11		
Warunki odniesienia	11		
Maksymalny błąd pomiaru	11		
Wpływ temperatury otoczenia	12		
Samonagrzewanie	12		
Czas odpowiedzi	12		
Kalibracja	12		
Rezystancja izolacji	14		
Montaż	14		
Pozycja montażowa	14		
Wskazówki montażowe	14		
Warunki pracy: środowisko	14		
Zakres temperatury otoczenia	14		
Temperatura składowania	15		
Wilgotność	15		
Klasa klimatyczna	15		
Stopień ochrony	15		
Odporność na wstrząsy i wibracje	15		
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	15		
Warunki pracy: proces	15		
Zakres temperatury medium	15		
Ciśnienie medium	15		
Budowa mechaniczna	16		
Konstrukcja, wymiary	16		
Masa	19		
Materiał	19		
Przyłącza procesowe	20		
Wkłady pomiarowe	21		
Chropowatość powierzchni	22		
Głowice przyłączeniowe	22		

Budowa układu pomiarowego

**iTHERM ModuLine -
termometr do zastosowań
ogólnoprzemysłowych**

Termometr ten jest częścią oferty modułowych termometrów przemysłowych Endress+Hauser.

Czynniki wpływające na dobór właściwego termometru

Bezpośredni kontakt

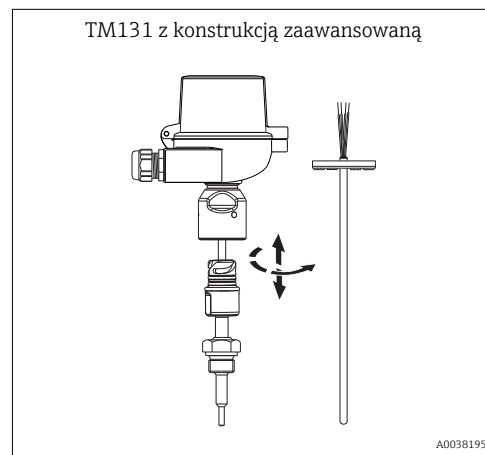
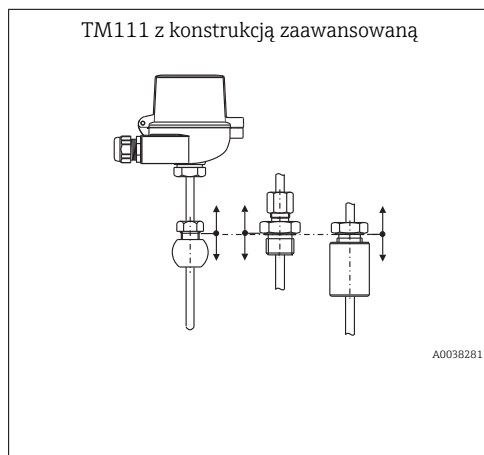


Wersja z osłoną termometryczną



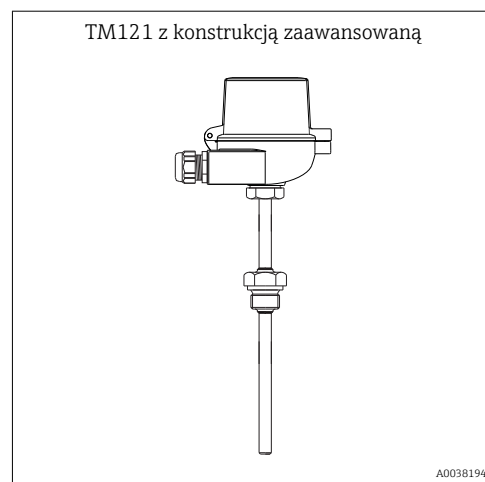
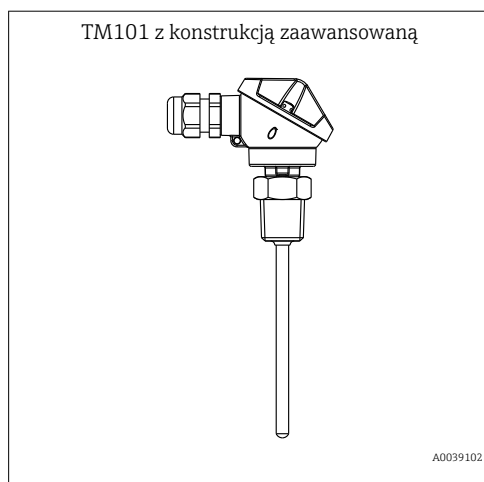
Konstrukcje do zastosowań zaawansowanych

Termometry do zastosowań zaawansowanych wykorzystują nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne: wymienny wkład pomiarowy, szybko mocująca szyjka wydłużająca (iTHERM QuickNeck), czujnik o zwiększonej odporności na drgania i krótkiej odpowiedzi pomiarowej (iTHERM StrongSens i QuickSens) oraz funkcje bezpieczeństwa takie jak dopuszczenia do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem, druga bariera technologiczna "Dual Seal" [Podwójne uszczelnienie] lub termometry SIL



Konstrukcje do zastosowań podstawowych

Podstawowa linia termometrów wykorzystuje podstawowe rozwiązania konstrukcyjne: niewymienny wkład pomiarowy, dopuszczenie do pracy w strefach niezagrażonych wybuchem, standardowa szyjka wydłużająca, atrakcyjny stosunek jakości do ceny



Zasada pomiaru

Termometr rezystancyjny (RTD)

W termometrze rezystancyjnym zastosowano czujnik temperatury Pt100 wg IEC 60751. Elementem pomiarowym jest rezystor platynowy o rezystancji wynoszącej 100 Ω w temperaturze 0 $^{\circ}\text{C}$ (32 $^{\circ}\text{F}$) i współczynnikiem temperaturowym $\alpha = 0.003851 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

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. Pomiar wykonywany za pomocą termometrów rezystancyjnych tego typu 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.

Termometry cienkowarstwowe mają mniejsze rozmiary, niż w przypadku elementu nawijanego i znacznie wyższą odporność na drgania. W przypadku termometrów rezystancyjnych cienkowarstwowych w podwyższonych temperaturach obserwuje się stosunkowo niewielkie 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 EN-PN 60751 są zachowane jedynie w temperaturach do ok. 300 °C (572 °F).

Termopary (TC)

Termopary to stosunkowo proste, odporne czujniki temperatury, wykorzystujące zjawisko Seebecka: między dwoma przewodnikami wykonanymi z różnych materiałów (np. konstantan i miedź), 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 termopara mierzy jedynie 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 napięcie termoelektryczne/temperatura dla najczęściej stosowanych typów termopar określono w normach IEC 60584 oraz ASTM E230/ANSI MC96.1.

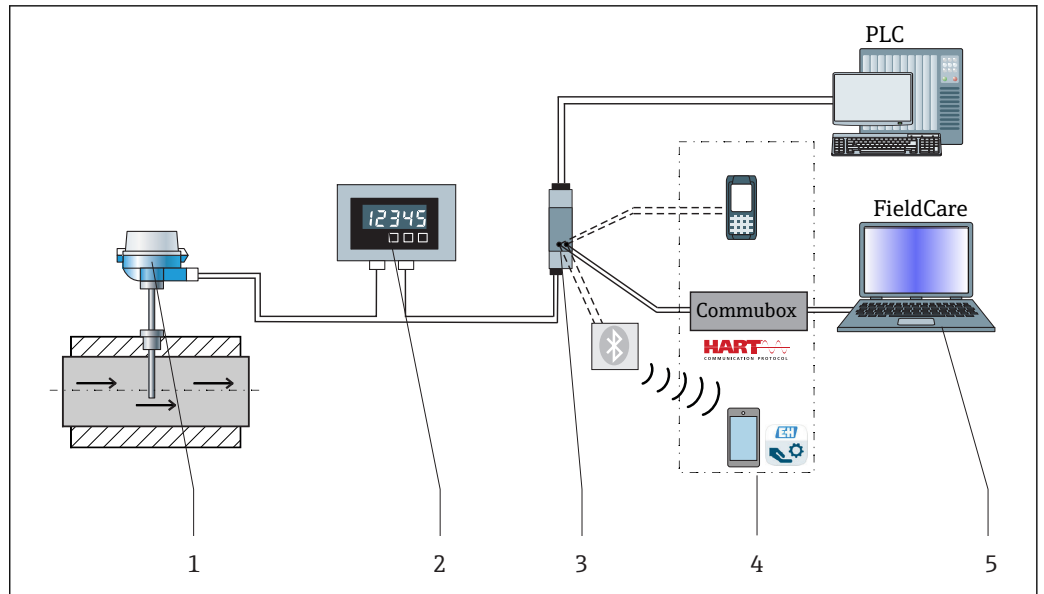
Układ pomiarowy

Endress+Hauser oferuje kompletny asortyment optymalnie dopasowanych produktów dla punktów pomiaru temperatury - wszystko, co jest konieczne do łatwej integracji punktu pomiarowego z systemem pomiarowym instalacji. Obejmuje on:

- Zasilacze/bariery
- Wskaźniki p (wyświetlacze) obiektowe i tablicowe
- Ograniczniki przepięć



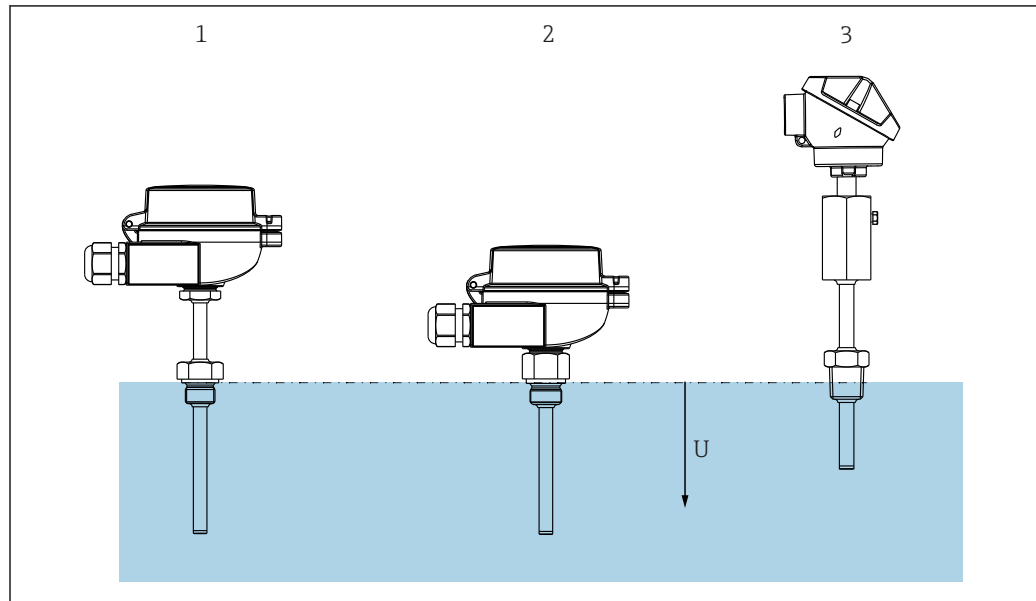
Dodatkowe informacje podano w broszurze 'Komponenty systemów kontrolno-pomiarowych' (FA00016K/PL)



A0035235

- 1 Przykład zastosowania: konfiguracja punktu pomiarowego obejmująca dodatkowe komponenty systemowe Endress+Hauser
- 1 Zamontowany termometr iTHERM z protokołem komunikacji HART®
 - 2 Wskaźnik obiektowy RIA15 jest zasilany z pętli prądowej i wyświetla wartości zmiennych procesowych przesyłanych w za pomocą transmisji HART®. Wskaźnik RIA15 nie wymaga zewnętrznego źródła zasilania. Jest on zasilany bezpośrednio z pętli prądowej. Więcej informacji podano w karcie katalogowej, patrz "Dokumentacja", .
 - 3 Zasilacz separujący RN221N - (24 V DC, 30 mA) posiada wyjście separowane galwanicznie, służące do zasilania przetworników dwuprzewodowych. Separator RN221N może pracować z napięciem zasilania 20...250 V DC/AC, 50/60 Hz, dzięki czemu sam może być zasilany bezpośrednio z sieci elektrycznej NN o różnych standardach napięcia i częstotliwości. Więcej informacji podano w karcie katalogowej, patrz "Dokumentacja", .
 - 4 Przykładowa komunikacja: przenośny programator HART® FieldXpert, Commubox FXA195 zapewniający iskrobezpieczną komunikację HART® z FieldCare poprzez złącze USB, za pomocą łącza Bluetooth® z wykorzystaniem aplikacji mobilnej SmartBlue.
 - 5 FieldCare jest oprogramowaniem narzędziowym Endress+Hauser do zarządzania zasobami instalacji obiektowej, dodatkowe informacje podano w rozdziale "Akcesoria".

Modułowa konstrukcja






A0038904

2 Termometr dostępny jest w różnych wersjach

- 1 Z osłoną termometryczną i odstawniem termicznym lub przepustem dla termoizolacji, różne przyłącza procesowe
- 2 Z osłoną termometryczną i gwintowanym przyłączem procesowym bez odsadzenia
- 3 Specjalna konstrukcja z głowicą Mignon
- U Głębokość zanurzeniowa

Konstrukcja	Opcje
	<p>1: Głowica przyłączeniowa</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aluminium, głowica niska lub wysoka, z wyświetlaczem lub bez ▪ Miniaturowa głowica Mignon, bez miejsca na przetwornik (lub: do stosowania z czujnikami przewodowymi) <p>i Zalety:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ekonomiczne, małe głowice przyłączeniowe ▪ Opcjonalny wyświetlacz: lokalny wskaźnik zapewniający dodatkowy odczyt w miejscu prowadzenia procesu
<p>2: Podłączenie elektryczne, sygnał wyjściowy</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Listwa zaciskowa na bloku ceramicznym ▪ Luźne przewody ▪ Przetwornik głowicowy (4-20 mA, HART®) ▪ Odłączany wyświetlacz (opcja)
<p>3: Gniazdo przyłączeniowe lub dławik kablowy</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Złącze M12 ▪ Poliamidowe dławiki kablowe
<p>4: Odsadzenie termiczne</p>	<p>Odsadzenie jest nierozłączną częścią osłony termometrycznej</p>
<p>5: Przyłącze procesowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gwintowane przyłącze procesowe, gwint M-, NPT- lub G ▪ Mufy zaciskowe ▪ Kołnierz zgodny z DIN lub ASME

A0038905

Konstrukcja		Opcje
	6: Osłona termometryczna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Średnica $\varnothing 9$ mm (0,35 in) lub $\varnothing 11$ mm (0,43 in) ▪ Końcówka prosta ▪ Specjalna konstrukcja do montażu miniaturowej głowicy przyłączeniowej Mignon <p> Oprogramowanie Endress+Hauser Applicator (moduł TW Sizing) dostępne online umożliwia sprawdzenie wielkości obciążenia mechanicznego osłony w zależności od sposobu instalacji i warunków procesowych. Dotyczy obliczeń wytrzymałości osłon wg DIN. Patrz rozdział "Akcesoria" →  25.</p>
	7: Wkład pomiarowy	<p>Średnica $\varnothing 6$ mm ($\frac{1}{4}$ in)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Czujnik rezystancyjny cienkowarstwowy (TF) do zakresu pomiarowego: $-50 \dots +200$ °C ($-58 \dots +392$ °F) ▪ Termopara typ K do zakresu pomiarowego do 650 °C (1202 °F) <p> Zalety: Niezawodny, dokładny i ekonomiczny pomiar temperatury</p>

Wejście

Zmienna mierzona Temperatura (liniowe odwzorowanie temperatury)

Zakres pomiarowy Zależy od typu użytego czujnika

Typ czujnika	Zakres pomiarowy
Pt100, czujnik cienkowarstwowy	$-50 \dots +200$ °C ($-58 \dots +392$ °F)
Termopara, typ K	$-40 \dots +650$ °C ($-40 \dots +1202$ °F)

Wyjście

Sygnaly wyjściowe Wartości mierzone mogą być przesyłane na jeden z dwóch sposobów:

- Czujniki podłączane bezpośrednio - wartości mierzone są przesyłane bez przetwornika.
- Za pośrednictwem sygnałów prądowych lub cyfrowych protokołów komunikacyjnych, zależnie od wybranej wersji przetwornika iTEMP. Wszystkie wymienione niżej przetworniki są 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) oraz niższym kosztem podłączenia i konserwacji.

Głowicowe przetworniki temperatury 4 ... 20 mA

Oferują najwyższy poziom elastyczności i zapewniają w ten sposób uniwersalność zastosowań i niskie koszty składowania. Przetworniki iTEMP mogą być szybko i łatwo programowane za pomocą komputera PC. Endress+Hauser oferuje bezpłatne oprogramowanie do konfiguracji punktu pomiarowego, które można pobrać ze strony E+H. 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. 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.

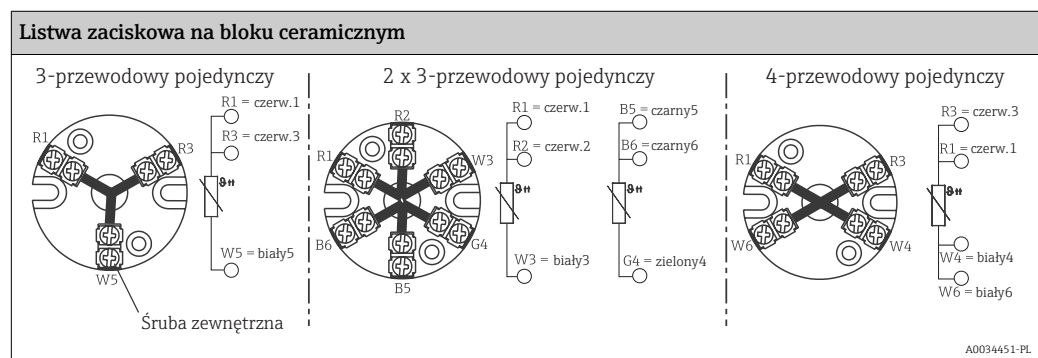
Zalety przetworników iTEMP:

- 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 diagnostyki czujnika
- Dokładne dopasowanie czujnika do przetwornika za pomocą współczynników Callendar-Van Dusen

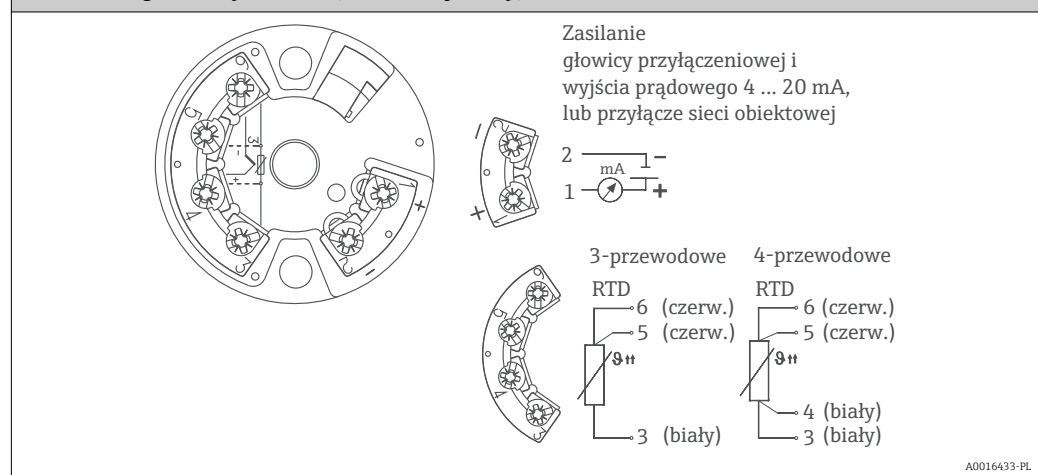
Zasilanie

i Przewody przyłączeniowe czujników wyposażone są w końcówki oczkowe. Nominalna średnica oczka wynosi 1,3 mm (0,05 in)

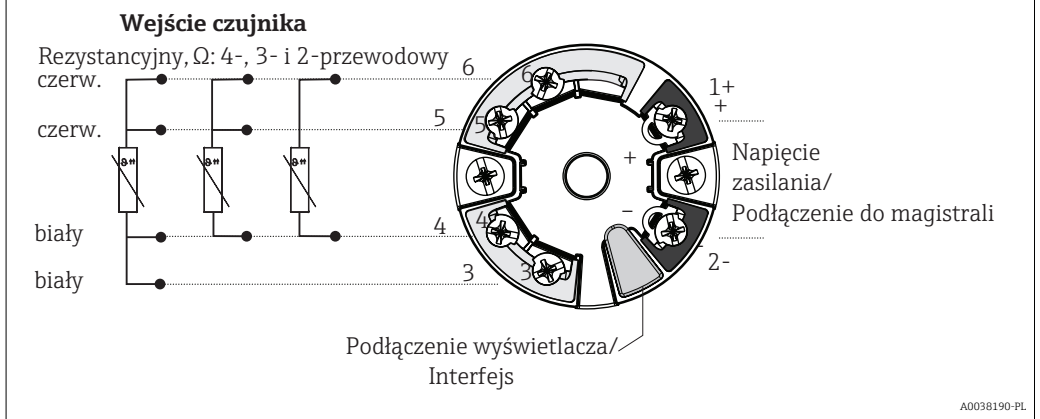
Przyporządkowanie zacisków Typ podłączenia czujnika rezystancyjnego (RTD)



Przetwornik głowicowy TMT18x (1 kanał wejściowy)

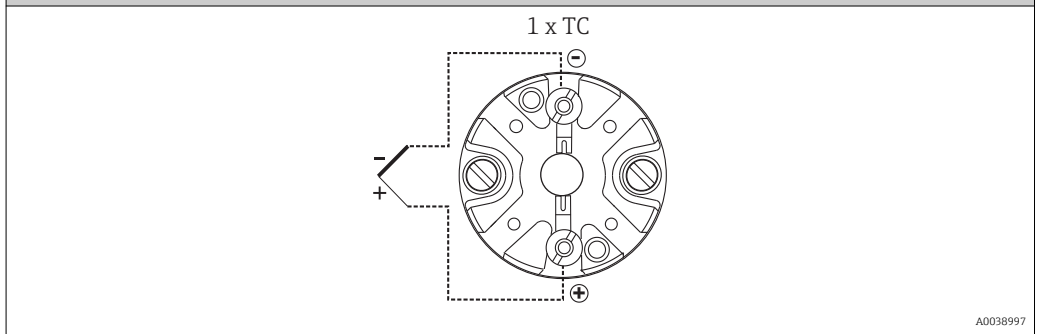


Przetwornik głowicowy TMT7x (1 kanał wejściowy)

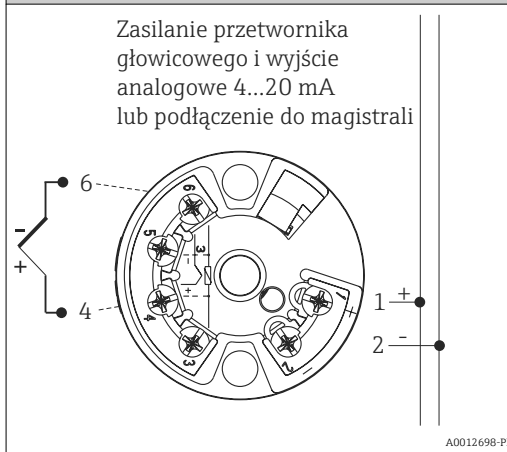


Typ podłączenia czujnika z termoparą (TC)

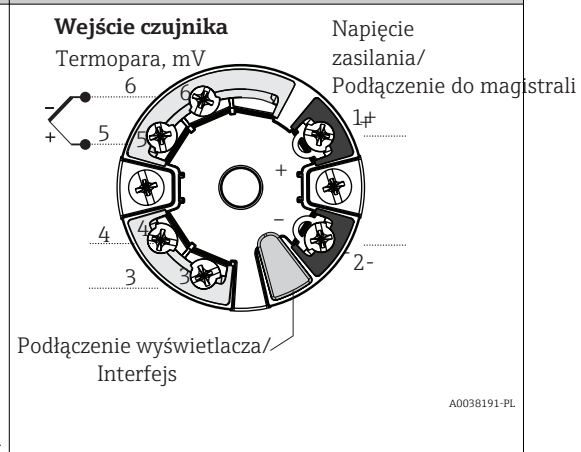
Listwa zaciskowa na bloku ceramicznym



Przetwornik głowicowy TMT18x (1 kanał wejściowy)



Przetwornik głowicowy TMT7x (1 kanał wejściowy)



Kolory przewodów termopar

Zgodne z IEC 60584	Zgodne z ASTM E230
Typu K: zielony (+), biały (-)	Typu K: żółty(+), czerwony (-)

Wprowadzenia przewodów

Patrz rozdział "Głowice przyłączeniowe" → 22

Wprowadzenia przewodów należy wybrać podczas konfiguracji przyrządu.


Złącza

Endress+Hauser oferuje różne złącza sieci obiektowej do wygodnej i szybkiej integracji termometru z systemami sterowania procesem. Tabele poniżej zawierają przypisanie styków dla różnych wersji złączy.

Skróty

#1	Przypisanie: pierwszy przetwornik/wkład	#2	Przypisanie: drugi przetwornik/wkład
i	Izolowany. Przewody za znakiem "I" niepodłączone i zaizolowane koszulką termokurczliwą.	YE	Żółty
GND	Uziemienie. Żyły oznaczone 'GND' należy podłączyć do zacisku uziemiającego w głowicy przyłączeniowej.	RD	Czerwony
BN	Brązowy	WH	Biały
GNYE	Żółtozielony	PK	Różowy
BU	Niebieski	GN	Zielony
GY	Szary	BK	Czarny

Głowica przyłączeniowa z jednym wprowadzeniem przewodu

Wtyk		M12			
Gwint złącza					
Numer styku	1	2	3	4	
Podłączenie elektryczne (głowica przyłączeniowa)					
Luźne przewody, termopary nie są podłączone	Niepodłączone (nieizolowane)				
3-przewodowa listwa zaciskowa (1x Pt100)	RD	RD	WH		
4-przewodowa listwa zaciskowa (1x Pt100)			WH	WH	
6-przewodowa listwa zaciskowa (2x Pt100)	RD (#1) ¹⁾	RD (#1) ¹⁾	WH (#1) ¹⁾		
1x TMT 4-20 mA lub HART®	+	i	-	i	
2x TMT 4 - 20 mA lub HART® w głowicy przyłączeniowej z wysoką pokrywą	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	
Numery styków i kolory przewodów	 <p>1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY</p>				

A0018929

- 1) Drugi czujnik Pt100 niepodłączony


Kombinacja wkład pomiarowy - przetwornik

Wkład pomiarowy	Podłączenie przetwornika ¹⁾
	1x 1-kanałowy
1x Pt100 lub 1x TC, swobodne przewody	Pt100 lub TC (#1) : przetwornik (#1)
2x Pt100, swobodne przewody	Pt100 (#1) : przetwornik (#1) Pt100 (#2) izolowany
1x Pt100 lub 1x termopara z listwą zaciskową ²⁾	Pt100 lub TC (#1) : przetwornik w pokrywie
2x Pt100 z listwą zaciskową ²⁾	Pt100 (#1) : przetwornik w pokrywie Pt100 (#2) niepodłączony

- 1) Po wybraniu wersji z 2 przetwornikami w jednej głowicy, przetwornik (#1) jest zainstalowany bezpośrednio na wkładzie. Przetwornik (#2) jest zainstalowany w pokrywie wysokiej. Drugi przetwornik standardowo jest zamawiany bez identyfikatora TAG. Adres sieciowy jest fabrycznie ustawiany na wartość domyślną i w razie potrzeby należy go zmienić ręcznie przed uruchomieniem.
- 2) Możliwe tylko w głowicy przyłączeniowej z pokrywą wysoką, można zastosować tylko 1 przetwornik. Blok ceramiczny zacisków jest automatycznie montowany do wkładu pomiarowego.

Ogranicznik przepięć

W celu ochrony przed przepięciami w przewodach zasilających oraz sygnałowych/liniach komunikacyjnych modułu elektroniki termometru, Endress+Hauser oferuje ograniczniki przepięć HAW562 do montażu na szynie DIN oraz w obudowie obiektowej.

 Dodatkowe informacje podano w karcie katalogowej "Ogranicznik przepięć HAW562" TI01012K oraz "Ogranicznik przepięć HAW569" TI01013K.

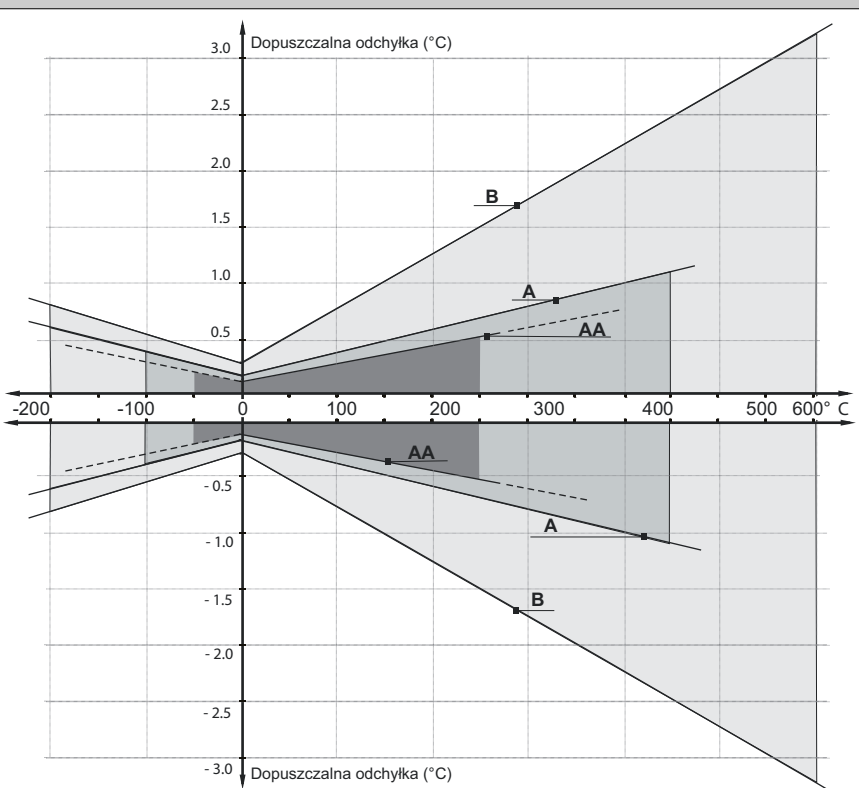
Parametry metrologiczne

Warunki odniesienia


Warunki, w których określana jest dokładność zastosowanych przetworników temperatury. Więcej informacji podano w karcie katalogowej przetwornika temperatury iTEMP®.

Maksymalny błąd pomiaru

Termometr rezystancyjny (RTD) wg IEC 60751

Klasa	Dopuszczalna odchyłka (°C)	Charakterystyka
Maksymalny błąd czujnika rezystancyjnego cienkowarstwowego		
Cl. A	$\pm (0.15 + 0.002 \cdot t ^{1})$	
Cl. AA, poprzednio 1/3 Kl. B	$\pm (0.1 + 0.0017 \cdot t ^{1})$	
Cl. B	$\pm (0.3 + 0.005 \cdot t ^{1})$	

1) |t| = wartość bezwzględna °C

 Aby otrzymać błąd pomiaru wyrażony w °F, należy obliczyć wartość w °C, a następnie pomnożyć wynik przez 1.8.

Zakresy temperatur

Typ czujnika	Zakres temperatur pracy (klasa A i B)
Pt100 (cienkowarstwowy TF)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)

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					
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 ... 333 $^\circ\text{C}$) $\pm 0.0075 \text{ t }$ (333 ... 1200 $^\circ\text{C}$)	1	$\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 ... 375 $^\circ\text{C}$) $\pm 0.004 \text{ t }$ (375 ... 1000 $^\circ\text{C}$)

Norma	Typ	Tolerancja standardowa		Tolerancja zawężona	
		Dla odchyłki należy przyjąć większą z wartości			
ASTM E230/ANSI MC96.1					
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2.2 \text{ K}$ lub $\pm 0.02 \text{ t }$ (-200 ... 0 $^\circ\text{C}$) $\pm 2.2 \text{ K}$ lub $\pm 0.0075 \text{ t }$ (0 ... 1260 $^\circ\text{C}$)	$\pm 1.1 \text{ K}$ lub $\pm 0.004 \text{ t }$ (0 ... 1260 $^\circ\text{C}$)		

Wpływ temperatury otoczenia

Zależy od zastosowanego przetwornika głowicowego. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa.

Samonagrzewanie

Czujniki rezystancyjne są elementami pasywnymi, mierzonymi prądem zewnętrznym. Ten prąd pomiarowy powoduje samonagrzewanie się elementu, które z kolei powoduje dodatkowy błąd pomiarowy. Błąd pomiaru zależy od prądu pomiarowego a także od przewodności cieplnej i prędkości przepływu medium procesowego. Błąd spowodowany samonagrzewaniem jest pomijalnie mały w przypadku stosowania przetworników Endress+Hauser iTHERM (bardzo mały prąd pomiarowy).

Czas odpowiedzi

Próby wykonane dla wody przy przepływie 0.4 m/s (1.3 ft/s) zgodnie z IEC 60751; zmiana temperatury: skokowo co 10 K.

Typowe wartości

Średnica osłony termometrycznej: 9 mm (0,35 in)	t ₅₀	t ₉₀
Wkład pomiarowy, czujnik rezystancyjny	30 s	90 s
Wkład pomiarowy, termopara	20 s	60 s

Typowe wartości

Średnica osłony termometrycznej: 11 mm (0,43 in)	t ₅₀	t ₉₀
Wkład pomiarowy, czujnik rezystancyjny	40 s	100 s
Wkład pomiarowy, termopara	30 s	90 s

Kalibracja

Kalibracja termometrów

Kalibracja polega na porównaniu wartości mierzonych przez badany przyrząd z wartościami zmierzonymi przez przyrząd wzorcowy za pomocą określonej i powtarzalnej metody pomiarowej. Celem kalibracji jest określenie odchyłek wartości mierzonych przez badany przyrząd od wartości rzeczywistych. Dla termometrów stosowane są dwie różne metody kalibracji:

- Kalibracja w stałej i znanej temperaturze, np. w temperaturze zamarzania wody 0 $^\circ\text{C}$,
- Kalibracja poprzez porównanie z termometrem wzorcowym o większej dokładności.

Kalibrowany termometr musi możliwie najdokładniej wskazywać temperaturę stałego punktu pomiarowego lub temperaturę wskazywaną przez termometr wzorcowy. Do kalibracji termometrów stosowane są zwykle kąpiele kalibracyjne o kontrolowanej i jednolitej temperaturze lub specjalne piece kalibracyjne, do których wsuwa się na odpowiednią głębokość badany przyrząd oraz termometr wzorcowy. Niepewność pomiaru może wzrosnąć na skutek rozproszenia ciepła i małej głębokości zanurzeniowej. Występująca niepewność pomiaru jest wskazana na certyfikacie kalibracji. W przypadku kalibracji akredytowanych zgodnie z normą ISO17025 niepewność pomiaru nie powinna być dwa razy większa niż niepewność wzorcowanego pomiaru akredytowanego. 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 długość zanurzeniowa (IL) jest zbyt mała, aby badany przyrząd można było odpowiednio umieścić w kąpeli lub w piecu kalibracyjnym lub
- Gdy wskutek przewodzenia ciepła wzdłuż rury czujnika, temperatura elementu pomiarowego (mierzona) znacznie odbiega od rzeczywistej temperatury kąpeli/pieca.

Wartości mierzone przez badany przyrząd 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, są to klasy 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 przyrządach 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 kilku 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 przyrządu Endress+Hauser oferuje standardową kalibrację w temperaturze wzorcowych w zakresie $-80 \dots +600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-112 \dots +1112 \text{ }^{\circ}\text{F}$) w oparciu o ITS90 (Międzynarodową Skalę Temperatury). Na żądanie, możliwe jest wykonanie kalibracji w innych zakresach temperatur. Pomiary kalibracyjne 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, na minimalnych głębokościach zanurzeniowych muszą być utrzymywane wysokie temperatury, aby możliwe było wykonanie kalibracji z dopuszczalną niepewnością pomiaru. To samo dotyczy przypadku, gdy stosowany jest przetwornik głowicowy. Ze względu na rozpraszanie ciepła, w celu zapewnienia funkcjonalności przetwornika, należy zachowywać wymagane minimalne głębokości zanurzeniowe $-40 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^{\circ}\text{F}$).

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⁾
$-80 \dots 250 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-112 \dots 482 \text{ }^{\circ}\text{F}$)	Minimalna długość zanurzeniowa nie jest wymagana 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 przetworników TMT wymagana jest minimalna głębokość wynosząca 150 mm (5,91 in)

2) W temperaturze $+80 \dots +250 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+176 \dots +482 \text{ }^{\circ}\text{F}$) przy zastosowaniu przetwornika TMT wymagana jest minimalna głębokość wynosząca 50 mm (1,97 in)

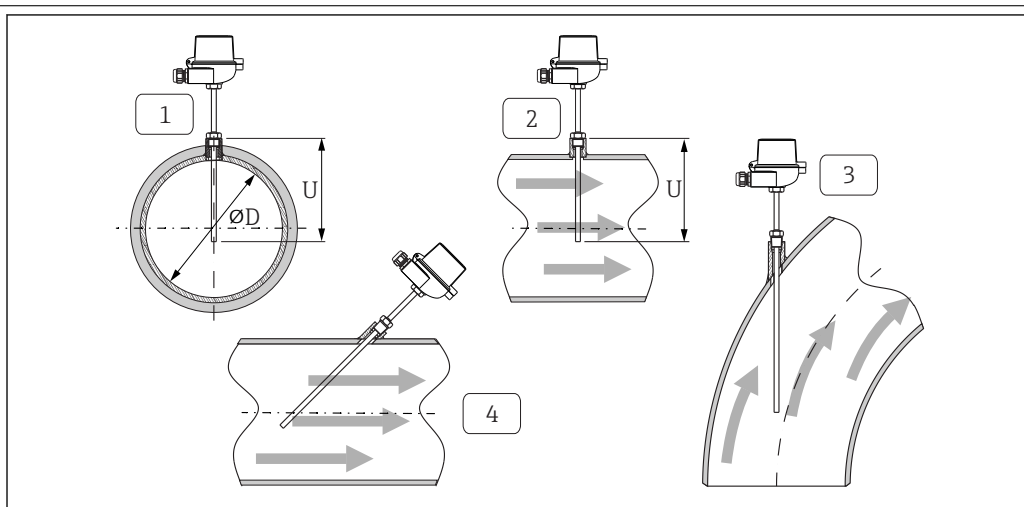
Rezystancja izolacji

- RTD:
Rezystancja izolacji zgodnie ze standardem IEC 60751 > 100 MΩ przy 25 °C mierzona pomiędzy zaciskami i materiałem osłony z minimalnym napięciem testowym wynoszącym 100 V DC
- TC:
Rezystancja izolacji zgodnie ze standardem IEC 1515 mierzona pomiędzy zaciskami i materiałem osłony z minimalnym napięciem testowym wynoszącym 500 V DC:
 - > 1 GΩ przy 20 °C
 - > 5 MΩ przy 500 °C

Montaż

Pozycja montażowa

Bez ograniczeń. W zależności od aplikacji, zapewniona powinna być jednak możliwość samoczynnego spustu medium.

Wskazówki montażowe

A0038768

3 Przykłady montażu

1 - 2 W rurociągach o małym przekroju, końcówka czujnika powinna znajdować się w osi rurociągu lub lekko poza nią wystawać (=U).

3 - 4 Ustawienie kątowe.

Głębokość zanurzeniowa termometru wpływa na dokładność pomiaru. Jeżeli głębokość zanurzeniowa jest za mała, to błędy pomiarowe są spowodowane przewodzeniem ciepła przez przyłącze procesowe oraz ścianki zbiornika. W przypadku zabudowy w rurociągu, głębokość zanurzeniowa powinna wynosić połowę średnicy rurociągu. Innym rozwiązaniem może być montaż w pozycji nachylonej (3 i 4). Przy ustalaniu głębokości zanurzeniowej lub głębokości montażowej, należy uwzględnić wszystkie parametry termometru oraz mierzonego procesu (np. prędkość przepływu, ciśnienie procesowe).

Króciec i uszczelnienie przyłącza procesowego nie wchodzi w zakres dostawy termometru i w razie potrzeby należy je zamawiać oddzielnie.



Warunki pracy: środowisko

Zakres temperatury otoczenia

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

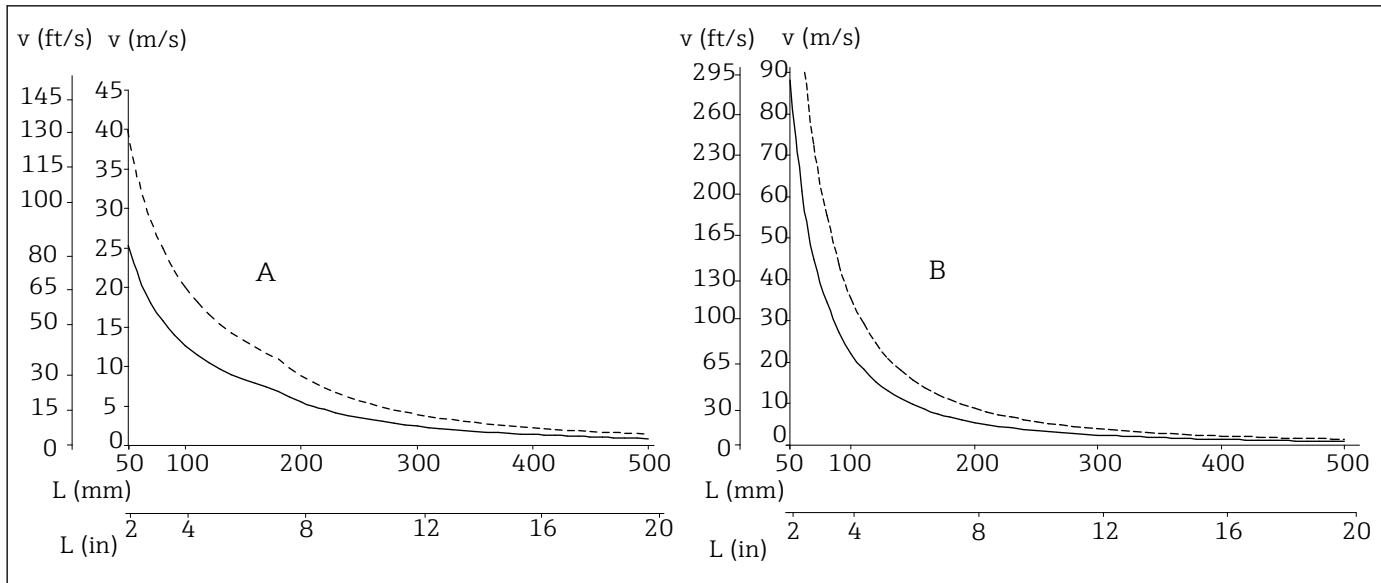
Temperatura składowania	Patrz punkt "Temperatura otoczenia"
Wilgotność	Zależy od zastosowanego przetwornika. W przypadku zastosowania przetworników głowicowych Endress+Hauser iTEMP: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dopuszczalna kondensacja zgodnie z IEC 60 068-2-33 ▪ Maks. wilgotność względna: 95% wg IEC 60068-2-30
Klasa klimatyczna	Klasa C wg IEC 60654-1
Stopień ochrony	Maks. IP 66 (obudowa NEMA typ 4x), w zależności od konstrukcji (głowica przyłączeniowa, złącze itp.)
Odporność na wstrząsy i wibracje	Wkłady pomiarowe Endress+Hauser przekraczają wymagania normy IEC 60751 i wykazują odporność na uderzenia i drgania do 3 g w zakresie 10 ... 500 Hz.
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	Zależy od zastosowanego przetwornika głowicowego. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa.

Warunki pracy: proces

Zakres temperatury medium	Zależy od typu czujnika i materiału, z którego wykonana jest maksymalnie -200 ... +650 °C (-328 ... +1202 °F).
Ciśnienie medium	Maksymalne ciśnienie medium zależy od wielu czynników takich, jak konstrukcja termometru, przyłącza procesowego i temperatura medium. Informacje dotyczące maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia medium dla poszczególnych przyłączy procesowych, patrz rozdział "Przyłącza procesowe". <p> Oprogramowanie Endress+Hauser Applicator (moduł TW Sizing) dostępne online umożliwia sprawdzenie wielkości obciążenia mechanicznego osłony w zależności od sposobu instalacji i warunków procesowych. Patrz rozdział "Akcesoria" →  25.</p>

Dopuszczalna prędkość przepływu zależy od głębokości zanurzeniowej i medium procesowego

Maks. dopuszczalna dla wkładu pomiarowego prędkość przepływu maleje ze wzrostem głębokości zanurzeniowej wkładu, na który oddziałuje strumień cieczy. Zależy ona także od średnicy końcówki termometru, typu medium, temperatury procesu oraz ciśnienia procesowego. Na poniższych rysunkach przedstawiono maksymalne dopuszczalne prędkości przepływu dla wody i pary przegrzanej o ciśnieniu 50 bar (725 psi).



A0008605

4 Maksymalna prędkość przepływu przy średnicy osłony termometrycznej 9 mm (0,35 in) (—) lub 12 mm (0,47 in) (----)

A Woda technologiczna przy $T = 50\text{ °C}$ (122 °F)

B Przegrzana para technologiczna przy $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)

L Głębokość zanurzeniowa

v Prędkość przepływu

Budowa mechaniczna

Konstrukcja, wymiary

Wszystkie wymiary w mm (in). Konstrukcja termometru zależy od zastosowanej wersji:

- Termometr bez odsadzenia DIN43772 forma 2
- Odsadzenie DIN 43772 forma 2G, 2F, 3G, 3F
- Konstrukcja z głowicą Mignon



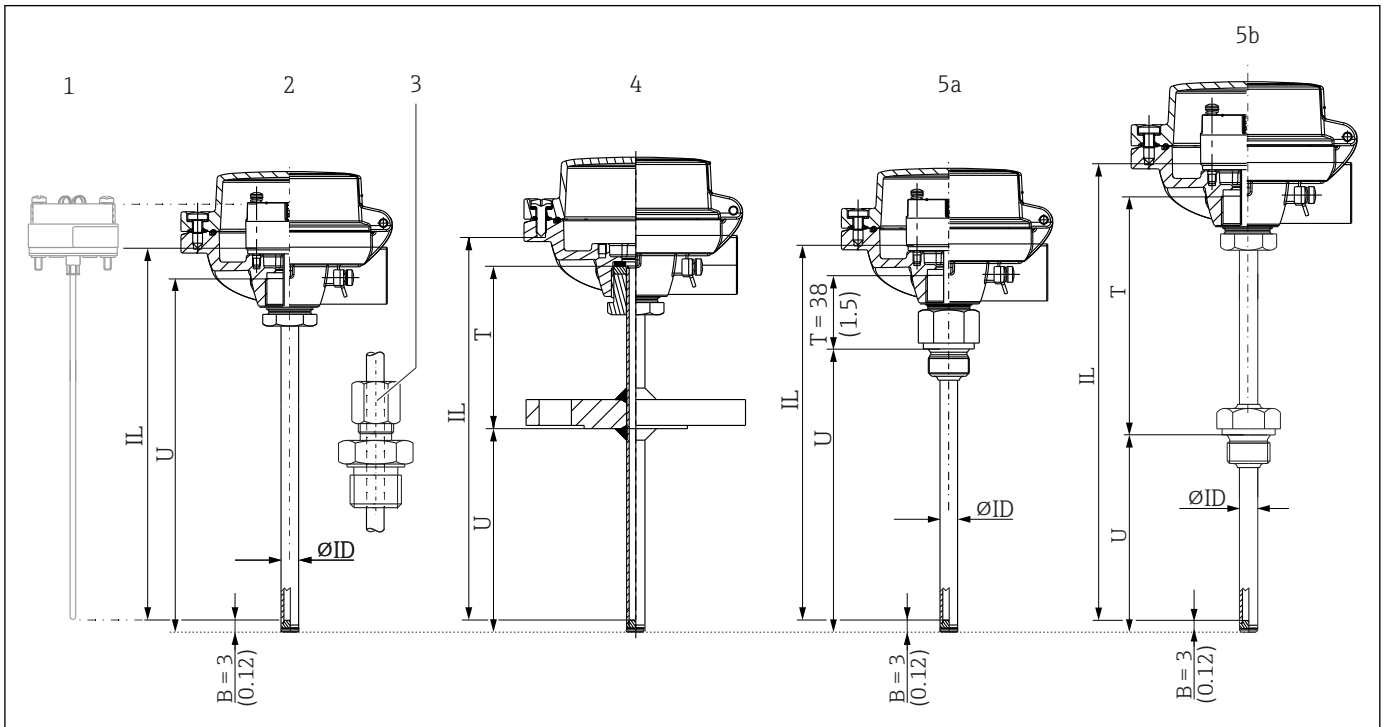
Odpowiednie wymiary, np. głębokość zanurzeniowa (U), zależą od wersji i dlatego na poniższych rysunkach wymiarowych zostały zastąpione symbolami.

Wymiary zmienne:

Lp.	Opis
IL	Długość zanurzeniowa wkładu
B	Grubość dna osłony termometrycznej: ustalona, zależy od wersji osłony termometrycznej (patrz także tabela danych)
T	Długość odsadzenia termicznego dla termoizolacji osłony termometrycznej: zmienna lub ustalona, zależy od wersji osłony termometrycznej (patrz także tabela danych)
U	Głębokość zanurzeniowa: zmienna, zależy od konfiguracji

Lp.	Opis
	<p>Zmienna używana do obliczenia długości zanurzeniowej wkładu, zależy od długości gwintu mocującego w głowicy przyłączeniowej M24x1.5 lub NPT 1/2", patrz obliczanie długości zanurzeniowej (IL).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>1 M24x1.5</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>2 NPT 1/2"</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>3</p> </div> </div> <p>5 Różnice długości gwintu mocującego w głowicach przyłączeniowych M24x1.5 i NPT 1/2"</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Gwint metryczny M24x1.5 2 Gwint stożkowy NPT 1/2" 3 Adapter M10x1 do głowicy przyłączeniowej Mignon
ØID	Średnica osłony termometrycznej, 9x1.25 mm lub 11x2 mm

A0038629

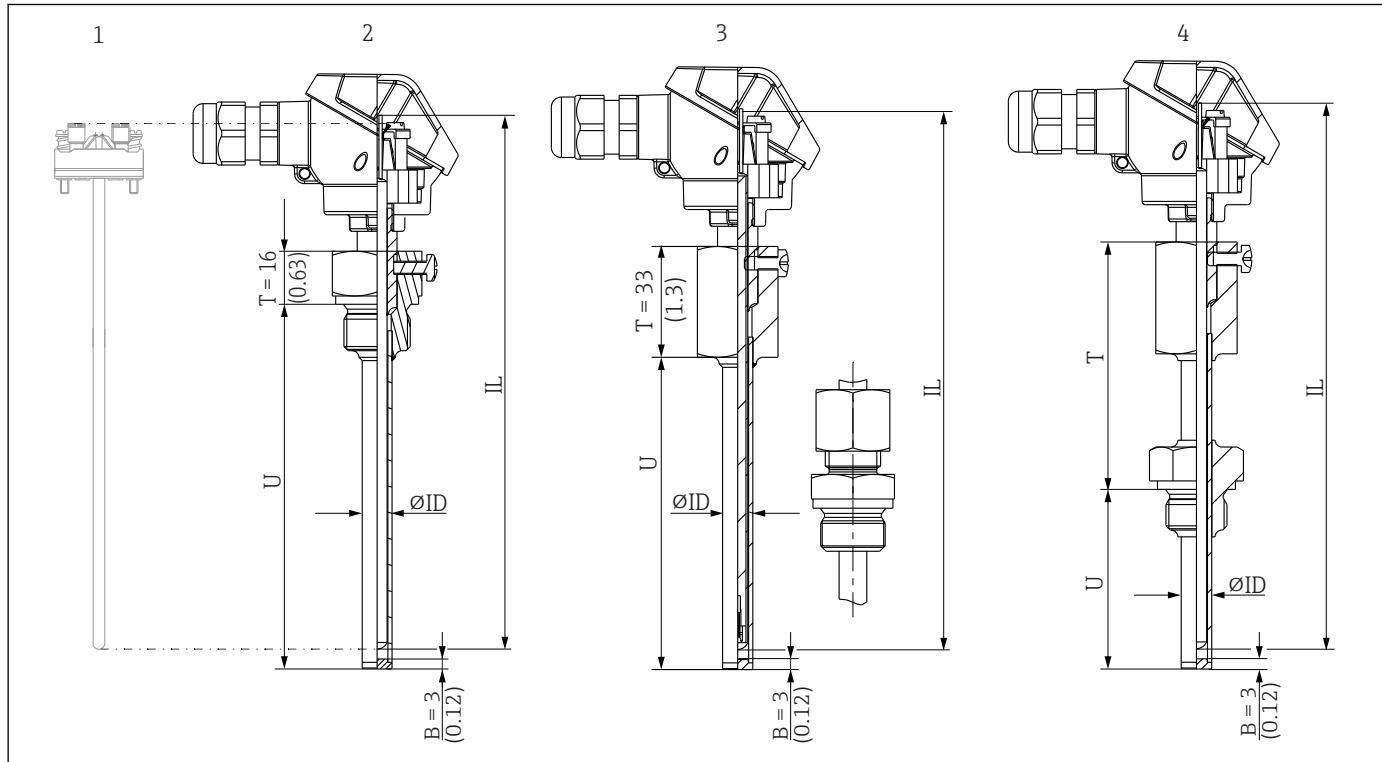


A0038903

- 1 Wkład pomiarowy z zainstalowanym przetwornikiem
- 2 Bez przyłącza procesowego
- 3 Z mufą zaciskową
- 4 Z przyłączem procesowym z kołnierzem, z odsadzeniem
- 5a Z gwintowanym przyłączem procesowym, bez odsadzenia
- 5b Z gwintowanym przyłączem procesowym, z odsadzeniem

Obliczanie długości zanurzeniowej IL

Wersja 2 i 3:	Dla głowicy przyłączeniowej z gwintem M24 (z głowicą TA30A, TA20AB): IL = U + 11 mm (28 in) Dla głowicy przyłączeniowej z gwintem ½" NPT (z głowicą TA30EB): IL = U + 26 mm (66 in)
Wersja 4 i 5 (a + b):	Dla głowicy przyłączeniowej z gwintem M24 (z głowicą TA30A, TA20AB): IL = U + T + 11 mm (28 in) Dla głowicy przyłączeniowej z gwintem ½" NPT (z głowicą TA30EB): IL = U + T 26 mm (66 in)



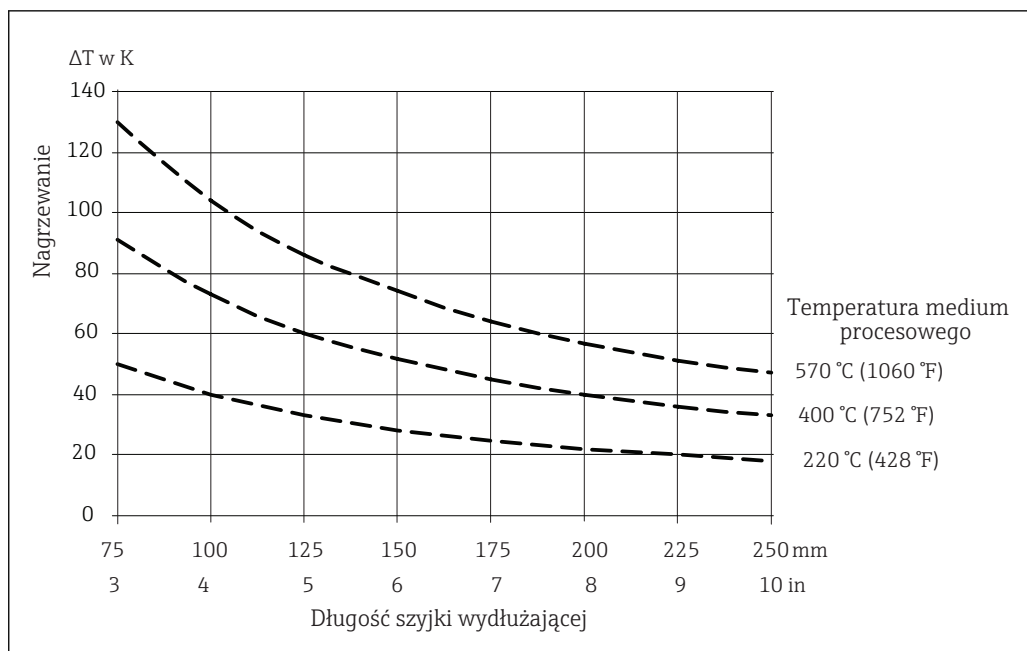
A0038922

6 Termometr z głowicą Mignon

- 1 Wkład pomiarowy z zamontowaną listwą zaciskową
- 2 Z gwintowanym przyłączem procesowym, bez odsadzenia
- 3 Bez przyłącza procesowego, montaż alternatywny za pomocą mufy zaciskowej
- 4 Z przyłączem procesowym, z gwintem lub kołnierzem, z odsadzeniem

Obliczanie długości zanurzeniowej: $IL = U + T + 38 \text{ mm (96,5 in)}$

Jak pokazano na poniższym rysunku, długość szyjki wydłużającej może mieć wpływ na temperaturę głowicy. Konieczne jest, aby temperatura ta mieściła się w granicach określonych w rozdziale „Warunki pracy”.



7 Nagrzewanie się głowicy przyłączeniowej pod wpływem temperatury procesu. Temperatura w głowicy przyłączeniowej = temperatura otoczenia 20 °C (68 °F) + ΔT

Temperaturę przetwornika można obliczyć, korzystając z wykresu.

Przykład: Przy temperaturze procesu wynoszącej 220 °C (428 °F) i długości wynoszącej 100 mm (3,94 in) następuje wzrost temperatury o 40 K (72 °F). A więc temperatura przetwornika osiągnie 40 K (72 °F) plus temperatura otoczenia, tj. 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

Wynik: Temperatura przetwornika jest dopuszczalna, długość odsadzenia jest wystarczająca.

Masa 1 ... 10 kg (2 ... 22 lbs) dla wersji standardowej.

Materiał Temperatury pracy ciągłej podane w poniższej tabeli to wartości orientacyjne dla różnych materiałów dla pracy w powietrzu, bez większych naprężeń mechanicznych. W przypadku występowania nietypowych warunków pracy, jak np. obciążenia mechaniczne i agresywne media, maksymalne temperatury pracy mogą być znacznie niższe.

i Należy pamiętać, że maksymalna temperatura jest zawsze zależna również od zastosowanego czujnika temperatury!

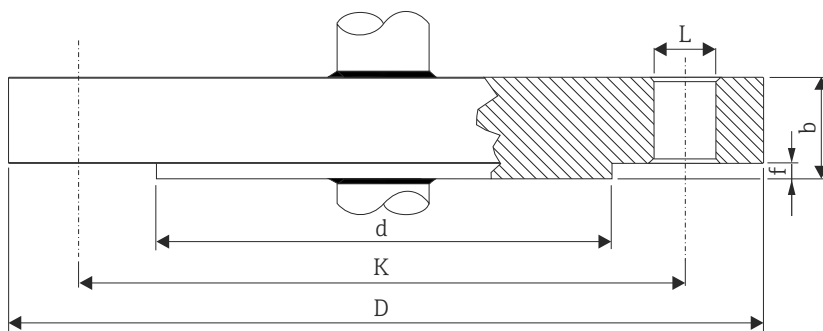
Nazwa materiału	Oznaczenie	Zalecana maks. temp. pracy ciągłej w powietrzu	Charakterystyka
AISI 316L/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	<ul style="list-style-type: none"> Stal kwasoodporna austenityczna Ogólnie wysoka odporność na korozję Zawartość molibdenu zapewnia szczególnie 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 W porównaniu do stali 1.4404, 1.4435 ma wyższą odporność korozyjną i niższą zawartość ferrytu delta
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> Stop niklowo/chromowy charakteryzujący się bardzo wysoką odpornością w agresywnych atmosferach utleniających i redukujących, również w wysokich temperaturach Odporny na korozję powodowaną przez chlor gazowy i media chlorowane, jak też na wiele organicznych i nieorganicznych kwasów utleniających, wodę morską, etc. Koroduje w wodzie ultraczystej Nie nadaje się do stosowania w atmosferach zawierających siarkę

Przyłącza procesowe

Gwintowane przyłącza procesowe		Wersja	Długość gwintu TL w mm (in)	Rozmiar klucza AF w mm	
	<p>8 Wersja cylindryczna (po lewej stronie) i stożkowa (po prawej stronie)</p>	M	M20x1.5	14 mm (0,55 in)	27
			M27x2	16 mm (0,63 in)	32
			M33x2	18 mm (0,71 in)	41
		G	G ½" DIN / BSP	15 mm (0,6 in)	27
		Gwint NPT	NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22

A0008620

Kołnierz o standardowych wymiarach



A0010471

Szczegółowe informacje na temat wymiarów kołnierzy znajdują się w normach:

- ANSI/ASME B16.5
- PN-EN 1092-1

Materiał kołnierza musi być taki sam, jak materiał, z którego wykonana jest osłona. Wykonania z Hastelloy® posiadają kołnierze ze stali k.o. 316L/1.4404 z dyskiem wykonanym z Hastelloy® lub z Inconelu Alloy600 na powierzchni mającej kontakt z mierzonym medium. Standardowa chropowatość powierzchni przyłg kołnierzy zawiera się w zakresie 3,2 ... 6,4 μm (Ra). Inne typy kołnierzy mogą być dostarczone na życzenie.

i Ze względu na odkształcenie, mufy zaciskowe wykonane ze stali 316L mogą zostać użyte tylko raz. Dotyczy to wszystkich ich części! Armatura musi zostać zamocowana w innych pozycjach (rowki w osłonie termometrycznej). Mufy zaciskowe wykonane z PEEK nie mogą w żadnym przypadku pracować w temperaturze niższej od temperatury montażu, ponieważ w takim przypadku występuje utrata szczelności spowodowana termicznym kurczeniem się PEEK.

Jeżeli wymagania są wyższe, zaleca się stosowanie przyłączy SWAGELOCK lub podobnych

Mufa zaciskowa

Typ TK40	Wersja	Wymiary montażowe			Własności techniczne ¹⁾
		ϕ_{di}	L	Rozmiar klucza (AF)	
<p>1 Nakrętka 2 Tuleja 3 Przyłącze procesowe</p>	NPT 1/2", materiał pierścienia zaciskowego 316L G 1/2", materiał pierścienia zaciskowego 316L G 1", materiał pierścienia zaciskowego 316L	9 mm (0,35 in)	NPT 1/2": 52 mm (2,05 in) G 1/2": 47 mm (1,85 in) G 1": 66 mm (2,6 in)	NPT 1/2": 24 mm (0,95 in) G 1/2": 27 mm (1,06 in) G 1": 41 mm (1,61 in)	<ul style="list-style-type: none"> $P_{maks.}$: 40 bar (580 psi) przy +200 °C (+392 °F) $P_{maks.}$: 25 bar (363 psi) przy +400 °C (+752 °F) Min. moment dokręcenia: 70 Nm
		11 mm (0,43 in)			

1) Ciśnienie dla cyklicznych obciążeń termicznych

Wkłady pomiarowe

Przyrząd wyposażony jest w niewymienny wkład pomiarowy. Aby zapewnić szczelność, płaszcz czujnika jest spawany do przyłącza procesowego.

Czujnik	Standardowy cienkowarstwowy
Konstrukcja czujnika, metoda podłączenia	1x lub 2x Pt100, 3- lub 4-przewodowy, wersja podstawowa, osłona ze stali kwasoodpornej
Odporność końcówki wkładu na drgania	Maks. 3g
Zakres pomiarowy; klasa dokładności	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Klasa A lub B
Średnica	6 mm (1/4 in)

Termopara TC	Typ K
Konstrukcja czujnika	Izolacja mineralna, przewód termopary w osłonie z alloy600
Odporność końcówki wkładu na drgania	Maks. 3g
Zakres pomiarowy	-270 ... 1 100 °C (-454 ... 2 012 °F)
Typ podłączenia	Nieziemiona spoina pomiarowa
Długość elementu pomiarowego	Długość zanurzeniowa wkładu
Średnica	6 mm (¼ in)

Wkłady pomiarowe iTHERM dostępne są jako części zamienne. Przykładowo, długość zanurzeniowa (IL) zależy od głębokości zanurzeniowej osłony termometrycznej (U), grubości podstawy (B), długości szyjki osłony termometrycznej (L). Przy wymianie przyrządu należy wziąć pod uwagę długość zanurzeniową (IL). Wzory do obliczenia IL → 16



Dodatkowe informacje dotyczące wkładów iTHERM TS111 i TS211 o zwiększonej odporności na drgania i krótkim czasie odpowiedzi pomiarowej podano w kartach katalogowych TI01014T/09/ i TI01411T/09/.



Dostępny asortyment części zamiennych dla danego produktu można znaleźć w wyszukiwarce na stronie: http://www.products.endress.com/spareparts_consumables. Należy wybrać odpowiedni kod przyrządu. Podczas zamawiania części zamiennych należy podać numer seryjny przyrządu! Długość zanurzeniowa IL jest obliczana automatycznie w oparciu o podany numer seryjny.

Chropowatość powierzchni

Wartości dla powierzchni w kontakcie z medium:

Powierzchnia o standardowej gładkości	$R_a \leq 0,76 \mu\text{m}$ (0,03 μin)
---------------------------------------	--

Główce przyłączeniowe

Wszystkie główce przyłączeniowe mają kształt wewnętrzny oraz wymiary zgodne z normą DIN EN 50446, przyłącze termometru z gwintem M24x1.5 lub NPT ½". Wszystkie wymiary w mm (in). Na rysunkach podano wymiary z przykładowym dławikiem kablowym: M20x1.5, poliamid, dla stref niezagrażonych wybuchem. Wymiary dotyczą wersji bez zainstalowanego przetwornika głowicowego. Temperatury pracy dla wersji z zainstalowanym przetwornikiem głowicowym podano w rozdziale "Warunki pracy: środowisko".

Endress+Hauser oferuje główce przyłączeniowe o optymalnej dostępności zacisków, co zapewnia łatwość montażu i konserwacji.

TA20AB	Dane techniczne
<p style="text-align: right; font-size: small;">A0038413</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stopień ochrony: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F), dławik kablowy z poliamidu ▪ Materiał: aluminium, pokrywane proszkiem poliestrowym ▪ Uszczelki: silikon ▪ Gwintowane wprowadzenie przewodu: NPT ½" i M20x1.5 ▪ Kolor: niebieski, RAL 5012 ▪ Masa: ok. 300 g (10.6 oz)

TA30A z wziernikiem wyświetlacza	Dane techniczne
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Głowica dostępna z jednym lub dwoma wprowadzeniami przewodów ▪ Stopień ochrony: IP66/68 (obudowa NEMA Type 4x) ▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) bez dławika kablowego ▪ Materiał: aluminium, pokrywane proszkiem poliestrowym ▪ Uszczelki: silikon ▪ Gwint wprowadzenia przewodu: G ½", NPT ½" i M20x1.5 ▪ Przyłącze do osłony termometru: M24x1.5 ▪ Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 ▪ Kolor pokrywy: szary RAL 7035 ▪ Masa: 420 g (14.81 oz) ▪ Ze wskaźnikiem TID10 ▪ Zacisk uziemienia: wewnętrzny i zewnętrzny ▪ Certyfikat 3-A®

TA30EB	Dane techniczne
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nasadka gwintowana ▪ Stopień ochrony: IP 66/68, NEMA 4x ▪ Temperatura medium: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) ▪ Materiał: aluminium, pokrywane proszkiem poliestrowym ▪ Gwint: M20x1.5 ▪ Przyłącze szyjki wydłużającej/osłony termometrycznej: NPT ½" ▪ Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 ▪ Kolor nasadki: szary RAL 7035 ▪ Masa: ok. 400 g (14.11 oz) ▪ Zacisk uziemienia: wewnętrzny i zewnętrzny

TA20L Mignon	Dane techniczne
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klasa ochrony: IP66 ▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) bez dławika kablowego ▪ Materiał: aluminium, pokrywane proszkiem poliestrem ▪ Uszczelki: silikon ▪ Gwint wprowadzenia przewodu: M16x1.5 ▪ Przyłącze do osłony termometru: M10x1 ▪ Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 ▪ Kolor pokrywy: szary RAL 7035 ▪ Masa: 420 g (14.81 oz) ▪ Brak zacisku uziemienia

Dławiki kablowe i złącza

Typ	Wprowadzenia przewodów	Stopień ochrony	Zakres temperatur
Dławik kablowy, poliamid Złącze (M12, 4-stykowe)	NPT ½", M20x1.5	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)

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.
Inne normy i zalecenia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 60079: Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem ▪ IEC 60529: Stopnie ochrony obudów (kody IP) ▪ IEC 61010-1: Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych ▪ IEC 60751: Przemysłowe termometry rezystancyjne z platynowym czujnikiem temperatury ▪ EN 50281-1-1: Aparatura elektryczna, ochrona poprzez zastosowanie obudowy ▪ DIN 43772: Osłony czujników ▪ DIN EN 50446: Głowice przyłączeniowe
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	<p>Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) jest zgodna z wymaganiami serii norm PN-EN 61326 i zaleceniami NAMUR NE21. Dodatkowe informacje, patrz Deklaracja zgodności.</p> <p>Maks. wahania podczas testu kompatybilności EMC: < 1% zakresu pomiarowego.</p> <p>Odporność na zakłócenia zgodna z wymaganiami dla środowisk przemysłowych wg serii norm PN-EN 61326</p> <p>Emisja zakłóceń zgodna z normami serii PN-EN 61326, Urządzenia elektryczne klasy B</p>
Dyrektywa ciśnieniowa PED	Termometr jest zgodny z Art. 3 ust. 3 dyrektywy ciśnieniowej (97/23/WE) i nie posiada oddzielnego oznakowania.
Testy osłon termometrycznych	Testy ciśnieniowe osłon termometrycznych są wykonywane zgodnie ze specyfikacją określoną w normie DIN 43772. W przypadku osłon ze stożkową lub zredukowaną końcówką, które nie są zgodne z tym standardem testy wykonywane są przy ciśnieniu określonym dla odpowiadających osłon prostych. Czujniki przeznaczone do pracy w strefach zagrożonych wybuchem są w czasie badań zawsze poddawane działaniu porównywalnego ciśnienia. Na życzenie mogą zostać przeprowadzone również testy według innych specyfikacji. Badania penetracyjne służą do zweryfikowania jakości spawów osłony termometrycznej.
Certyfikat materiałowy	Certyfikat materiałowy 3.1 (zgodnie z PN-EN 10204) jest dostępny na życzenie. Forma uproszczona certyfikatu zawiera uproszczoną deklarację, bez załączników w postaci dokumentów dotyczących materiałów użytych do budowy pojedynczego czujnika, ale zapewnia identyfikowalność materiałów poprzez numer identyfikacyjny termometru. Dane dotyczące pochodzenia materiałów można w razie potrzeby zamówić dodatkowo.
Kalibracja	Kalibracja fabryczna jest prowadzona zgodnie z wewnętrzną procedurą w laboratorium Endress +Hauser akredytowanym przez European Accreditation Organization (EA) zgodnie z ISO/IEC 17025. Świadectwo kalibracji prowadzonej zgodnie z wytycznymi EA (SIT/Accredia) lub (DKD/DakKS) dostępne na życzenie. Kalibracja jest wykonywana dla wkładu pomiarowego termometru. W przypadku termometrów bez wkładu, kalibracja jest wykonywana dla całego termometru - od przyłącza procesowego po końcówkę termometru.

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	<p>Oprogramowanie wspomagające dobór i konfigurację przyrządów pomiarowych przepływu Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Obliczanie wszystkich niezbędnych parametrów umożliwiających optymalny dobór przyrządu: m.in. średnicy nominalnej, spadku ciśnienia, dokładności lub przyłączy technologicznych. ■ Graficzna prezentacja wyników obliczeń <p>Zarządzanie, dokumentowanie i dostęp do wszystkich danych projektowych i parametrów przez cały czas realizacji projektu.</p> <p>Applicator jest dostępny: W Internecie na stronie: https://portal.endress.com/webapp/applicator</p>
Konfigurator	<p>Konfigurator produktu - narzędzie do indywidualnej konfiguracji produktu</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p>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.</p>
DeviceCare SFE100	<p>Pełna obsługa cyfrowych protokołów transmisji danych, takich jak Ethernet, HART, PROFIBUS oraz FOUNDATION Fieldbus oraz protokołów serwisowych Endress+Hauser.</p> <p>DeviceCare jest programem narzędziowym przeznaczonym do konfiguracji urządzeń Endress+Hauser. Wszystkie urządzenia smart na obiekcie można konfigurować bezpośrednio przez modem (point-to-point) lub sieć obiektową. Przyjazne menu umożliwia przejrzysty i intuicyjny dostęp do urządzeń obiektowych.</p> <p> Dodatkowe informacje, patrz instrukcja obsługi BA00027S</p>

FieldCare SFE500	<p>FieldCare jest oprogramowaniem Endress+Hauser do zarządzania aparaturą obiektową (Plant Asset Management Tool), opartym na standardzie FDT. Narzędzie to umożliwia konfigurację wszystkich inteligentnych urządzeń obiektowych w danej instalacji oraz wspiera zarządzanie nimi. Dzięki komunikatom statusu zapewnia również efektywną kontrolę ich stanu funkcjonalnego.</p> <p> Szczegółowe informacje, patrz instrukcje obsługi BA00027S i BA00065S</p>
W@M	<p>Zarządzanie cyklem życia instalacji</p> <p>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".</p> <p>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.</p> <p>Aplikacja W@M jest dostępna: na stronie internetowej: www.endress.com/lifecyclemanagement</p>

Dokumentacja

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

Karta katalogowa:

- iTEMP, głowicowy przetwornik temperatury:
 - TMT71, Jednokanałowy, głowicowy przetwornik temperatury do termometrów rezystancyjnych, termopar, rezystancji, napięcia mV, programowalny za pomocą komputera PC
 - TMT72 HART[®], Jednokanałowy, głowicowy przetwornik temperatury do termometrów rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych, programowalny za pomocą komputera PC (TI01392T/09/en)
 - TMT180, jednokanałowy, programowalny przetwornik temperatury do czujników Pt100 (TI088R/31/pl)
- Wkład termometryczny:
Termometr rezystancyjny iTHERM TS111 (TI01014T/09/en)

www.addresses.endress.com
