

# Karta katalogowa

## Omnigrad S TR66, TC66

Modułowy termometr z ochroną przeciwwybuchową, osłona prętowa z przyłączem gwintowym lub kołnierzem



TR66 Termometr rezystancyjny (RTD)  
TC66 Termometr z czujnikiem termoparowym (TC)

### Zastosowania

- Praca przy dużym obciążeniu
- Przemysł petrochemiczny
- Zakres pomiarowy:
  - Rezystancyjny wkład temperaturowy (RTD): -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
  - Termopara (TC): -40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)
- Ciśnienie statyczne do 100 bar (1 450 psi)
- Stopień ochrony do IP68

### Przetwornik w obudowie głowicowej

Wszystkie 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
- HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™

*[Kontynuacja ze strony tytułowej]*

### **Zalety i korzyści**

- Wysoka elastyczność dzięki modułowej konstrukcji ze standardowymi głowicami przyłączeniowymi zgodnymi ze standardem DIN EN 50446 oraz długościami zanurzeniowymi wg specyfikacji użytkownika
- Wysoki stopień kompatybilności wkładów termometrycznych zgodnych z standardem DIN 43772
- Szyjka wydłużająca oraz wersja ze złączką wkrętną (odstawienie) w celu ochrony przetwornika główkowego przed przegrzaniem
- Dostępne rodzaje ochrony umożliwiające pracę w strefach zagrożonych wybuchem:
  - Wykonanie iskrobezpieczne (Ex ia)
  - Wykonanie ognioszczelne (Ex d)
  - Wykonanie nieiskrzące (Ex nA)
  - Odporność na wybuch pyłu (obudowa zabezpieczająca)

## Budowa układu pomiarowego

### Zasada pomiaru

#### Termometr rezystancyjny (RTD)

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

#### Powszechnie stosowane są dwa typy platynowych termometrów rezystancyjnych:

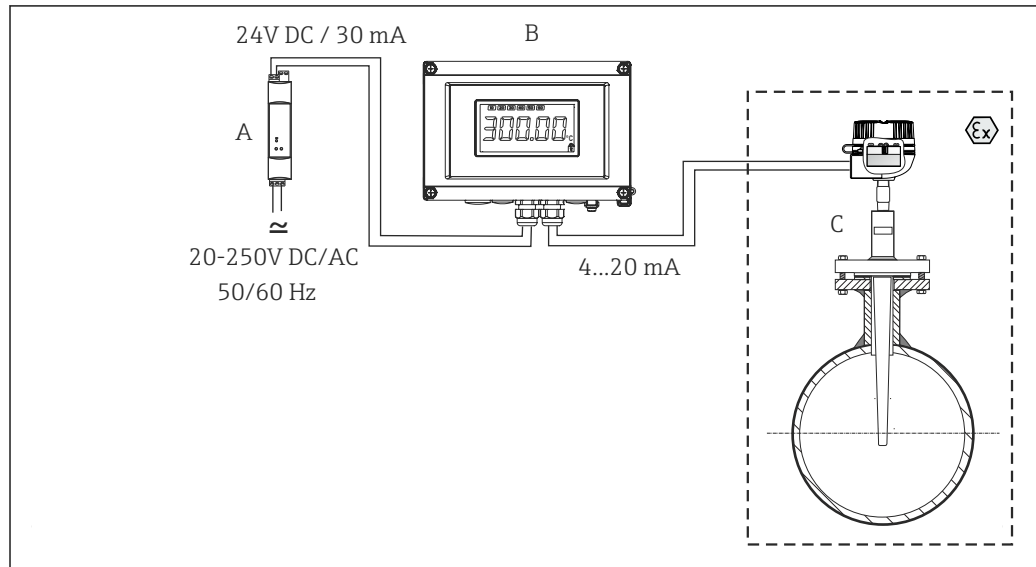
- **Termometry rezystancyjne nawijane (WW):** element pomiarowy stanowi bardzo cienki drut platynowy o wysokiej czystości podwójnie nawijany na ceramicznym korpusie. Jest on następnie uszczelniany od góry i od dołu za pomocą ceramicznej warstwy ochronnej. Pomiar wykonywany za pomocą termometrów rezystancyjnych 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  $\mu\text{m}$ , na podłożu ceramicznym a następnie jej kształtowanie metodą fotolitograficzną. Wykonane w ten sposób ścieżki platyny tworzą rezystor pomiarowy. Naniesione następnie dodatkowe powłoki i warstwy pasywacyjne w sposób niezawodny zabezpieczają cienką warstwę platyny przed zanieczyszczeniem i utlenianiem, nawet w wysokich temperaturach.

Termometry cienkowarstwowe mają mniejsze rozmiary, niż w przypadku elementu nawijanego i znacznie wyższą odporność na drgania. Dla 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

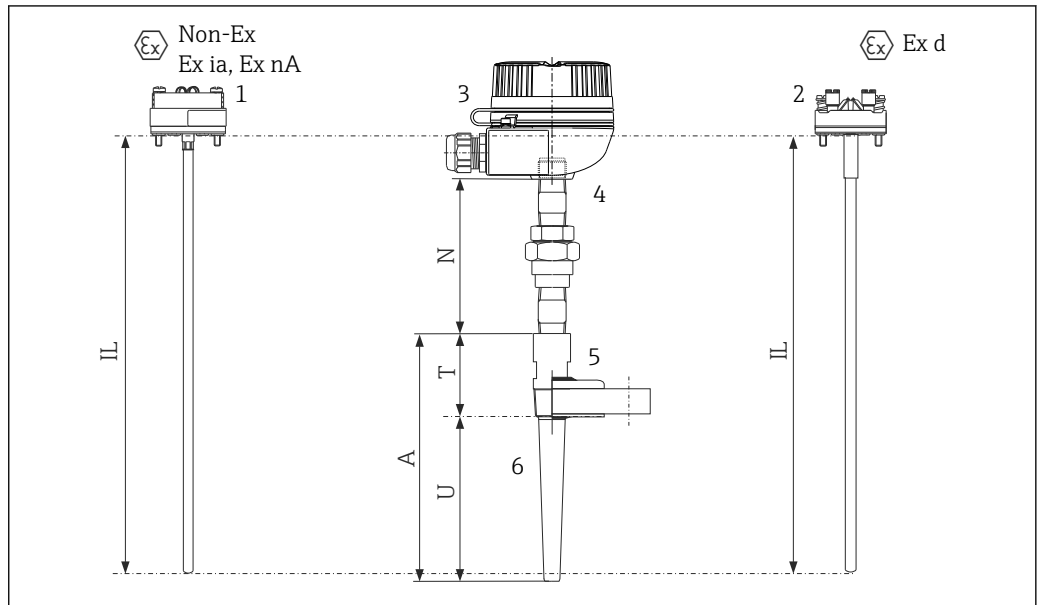


A0010191

1 Przykład zastosowania

- A Bariera aktywna RN221N - (24 V DC, 30 mA) posiada wyjście separowane galwanicznie, służące do zasilania przetworników zasilanych z pętli prądowej. Zasilacz pętli prądowej to szeroko-zakresowe uniwersalne źródło napięcia: 20...250 V DC/AC, 50/60 Hz, dzięki czemu może być zasilany z dowolnej sieci elektrycznej. Więcej informacji podano w karcie katalogowej, patrz "Dokumentacja uzupełniająca".
- B Wskaźnik obiektowy RIA.16 - wskaźnik rejestruje analogowy sygnał pomiarowy z przetwornika głowicowego i wyświetla jego wartość na wyświetlaczu. Bieżąca wartość pomiarowa jest reprezentowana cyfrowo na wyświetlaczu LCD oraz jako wskaźnik słupkowy z sygnalizacją przekroczenia wartości granicznej. Wskaźnik pracuje w pętli prądowej 4...20 mA i jest z niej zasilany. Więcej informacji podano w karcie katalogowej, patrz "Dokumentacja uzupełniająca".
- C Zamontowany termometr z zainstalowanym przetwornikiem głowicowym.

**Konstrukcja**



A0010220

2 Konstrukcja termometru

- 1 Wkład pomiarowy z zainstalowanym przetwornikiem głowicowym (przykład)
- 2 Wkład pomiarowy z zainstalowaną ceramiczną listwą zaciskową (przykład)
- 3 Głowica zaciskowa
- 4 Szyjka wydłużająca
- 5 Przyłącze procesowe gwintowe lub kołnierzowe
- 6 Osłona termometryczna, prętowa
- N Długość szyjki wydłużającej
- T Odstawienie termiczne lub przepust dla termoizolacji
- U Głębokość zanurzenia
- A Długość osłony termometrycznej
- IL Długość wkładu

Termometry serii Omnigrad S TR66 i TC66 mają konstrukcję modułową. Głowica zaciskowa służy jako moduł do zamocowania mechanicznego szyjki wydłużającej i wkładu pomiarowego oraz do wykonania połączeń elektrycznych. Umieszczenie czujnika temperatury we wkładzie zapewnia mu mechaniczną ochronę. Wkład pomiarowy może zostać wymieniony lub skalibrowany bez zatrzymania procesu. Do wewnętrznego bloku zacisków można podłączyć zarówno zaciski ceramiczne jak i przetwornik. W razie potrzeby osłona termometryczna może zostać dostarczona z przyłączem gwintowym lub kołnierzem.

**Zakres pomiarowy**

- RTD: -200 ... 600 °C (-328 ... 1 112 °F)
- TC: -40 ... 1 100 °C (-40 ... 2 012 °F)

**Cechy metrologiczne**

**Warunki pracy**

**Temperatura otoczenia**

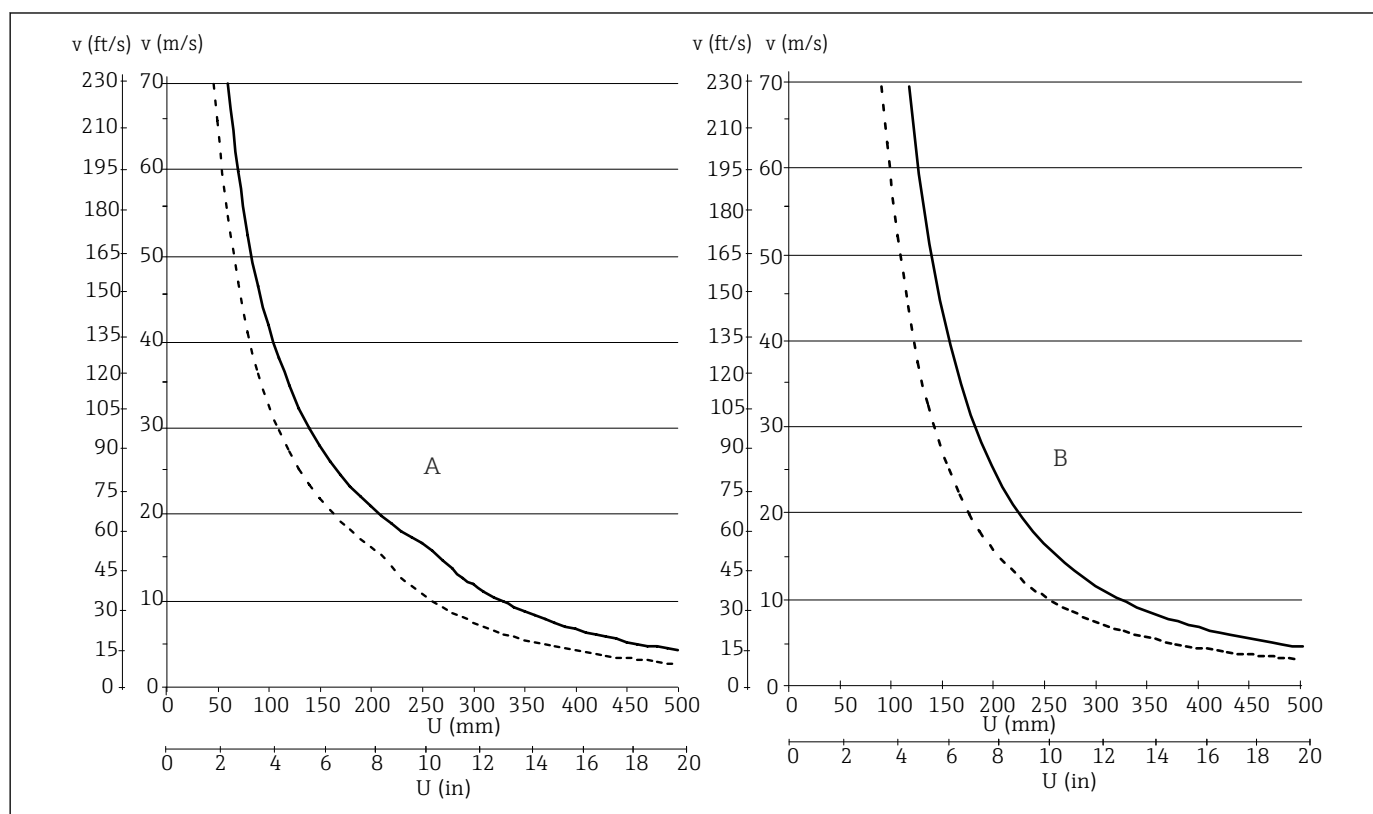
Głowica przyłączeniowa	Temperatura w °C (°F)
Bez zainstalowanego przetwornika	Zależy od zastosowanej głowicy przyłączeniowej oraz dławika kablowego lub złącza sieci obiektowej, patrz rozdział "Głowice przyłączeniowe" → 11
Z zainstalowanym przetwornikiem	-40 ... 85 °C (-40 ... 185 °F)
Z zainstalowanym przetwornikiem i wyświetlaczem	-20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F)

## Ciśnienie procesowe (statyczne)

Przyłącze technologiczne	Wersja Standard	Maks. ciśnienie procesu
Gwint	wg ANSI B1.20.1	75 bar (1088 psi)
Kolnierz	Kolnierze ASME B16.5	W zależności od zastosowanego kolnierza: 150, 300 lub 600 lb

## Dopuszczalna prędkość przepływu zależy od głębokości zanurzenia

Maks. dopuszczalna dla wkładu pomiarowego prędkość przepływu maleje ze wzrostem zanurzenia czujnika, 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 4 MPa (40 bar).



A0010219

## 3 Dopuszczalna prędkość przepływu

A Medium: woda,  $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ B Medium: przegrzana para,  $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 

U Głębokość zanurzenia osłony termometrycznej wykonanej ze stali k.o. 1.4401 (316)

v Prędkość przepływu

---- Średnica osłony termometrycznej:  $\phi D1 = 35\text{ mm}$  (1.38"),  $\phi Q1 = 25\text{ mm}$  (0.98"),  $\phi Q2 = 18\text{ mm}$  (0.71")- - - Średnica osłony termometrycznej:  $\phi D1 = 30\text{ mm}$  (1.18"),  $\phi Q1 = 20\text{ mm}$  (0.8"),  $\phi Q2 = 14\text{ mm}$  (0.55")

 Informacje dotyczące wymiarów osłon:  $\phi Q1$ ,  $\phi Q2$ ,  $\phi D1$ ,  $\phi Df$  oraz U,  $\rightarrow$   13

## Odporność na wstrząsy i wibracje

## RTD:

Wkłady pomiarowe E+H spełniają (z nadwyżką) wymagania IEC 60751, która przewiduje odporność na 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 <sup>1)</sup>
iTHERM StrongSens Pt100 (TF (cienkowarstwowy), odporny na drgania)	600 m/s <sup>2</sup> (60 g)
Czujnik cienkowarstwowy (TF)	>4 g
Termometr nawijany (WW)	>3 g

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

#### Termopary TC:

4G / 2 ... 150 Hz wg IEC 60068-2-6

#### Dokładność

Dopuszczalne odchyłki napięcia termoelektrycznego względem charakterystyki znormalizowanej dla termopar wg IEC 60584 i ASTM E230/ANSI MC96.1:

Wersja Standard	Typ	Tolerancja standardowa		Tolerancja zawężona	
		Klasa	Odchyłka	Klasa	Odchyłka
IEC 60584	Typ J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 ... 333 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0.0075  t $ <sup>1)</sup> (333 ... 750 $^\circ\text{C}$ )	1	$\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 ... 375 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0.004  t $ <sup>1)</sup> (375 ... 750 $^\circ\text{C}$ )
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 ... 333 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0.0075  t $ <sup>1)</sup> (333 ... 1200 $^\circ\text{C}$ )	1	$\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C}$ (-40 ... 375 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 0.004  t $ <sup>1)</sup> (375 ... 1000 $^\circ\text{C}$ )

1)  $|t|$  = wartość bezwzględna w  $^\circ\text{C}$

Wersja Standard	Typ	Tolerancja standardowa	Tolerancja zawężona
ASTM E230/ANSI MC96.1		Dla odchyłki należy przyjąć większą z wartości	
	Typ J (Fe-CuNi)	$\pm 2.2 \text{ K}$ or $\pm 0.0075  t $ <sup>1)</sup> (0 ... 760 $^\circ\text{C}$ )	$\pm 1.1 \text{ K}$ lub $\pm 0.004  t $ <sup>1)</sup> (0 ... 760 $^\circ\text{C}$ )
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2.2 \text{ K}$ lub $\pm 0.02  t $ <sup>1)</sup> (-200 ... 0 $^\circ\text{C}$ ) $\pm 2.2 \text{ K}$ lub $\pm 0.0075  t $ <sup>1)</sup> (0 ... 1260 $^\circ\text{C}$ )	$\pm 1.1 \text{ K}$ lub $\pm 0.004  t $ <sup>1)</sup> (0 ... 1260 $^\circ\text{C}$ )

1)  $|t|$  = wartość bezwzględna w  $^\circ\text{C}$

## Termometr rezystancyjny wg IEC 60751

Klasa	Maks. błąd pomiaru (°C)	Charakterystyka
Kl. AA, poprzednio 1/3 Kl. B	$\pm (0.1 + 0.0017 \cdot  t ^{1.1})$	
Kl. A	$\pm (0.15 + 0.002 \cdot  t ^{1.1})$	
Kl. B	$\pm (0.3 + 0.005 \cdot  t ^{1.1})$	
<b>Zakresy temperatur dla dopuszczalnych odchyłek</b>		
Czujnik nawijany (WW):	Kl. A	Kl. AA
	-	-50 ... +250 °C
Czujnik cienkowarstwowy (TF):	Kl. A	Kl. AA
	-30 ... +300 °C	0 ... +150 °C
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wersja Standard</li> <li>■ iTHERM StrongSens</li> </ul>	-30 ... +300 °C	0 ... +150 °C

1)  $|t|$  = wartość absolutna w °C

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

**Czas odpowiedzi**

Parametr wyznaczony zgodnie z IEC 60751 dla temperatury otoczenia około 23 °C poprzez zanurzenie w przepływającej wodzie (prędkość przepływu 0.4 m/s, przekroczenie temperatury o 10 K):

φ Q1 osłona termom.	φ Q2 końcówka stożkowa	Czas odpowiedzi	
20 mm (0,79 in)	14 mm (0,55 in)	$t_{50}$	34 s
		$t_{90}$	105 s
25 mm (0,98 in)	18 mm (0,71 in)	$t_{50}$	37 s
		$t_{90}$	115 s

Czas odpowiedzi dla wkładu pomiarowego podłączonego bezpośrednio (bez przetwornika).

**Rezystancja izolacji**

Rezystancja izolacji  $\geq 100 \text{ M}\Omega$  w temperaturze otoczenia.

Rezystancja izolacji pomiędzy zaciskami i kablem z izolacją mineralną jest mierzona napięciem (testowym) 100 V DC.

**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 iTEMP (bardzo mały prąd pomiarowy).

### Kalibracja

Endress+Hauser oferuje porównawczą kalibrację temperatury w zakresie  $-80 \dots +1400 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-110 \dots +2552 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ) na bazie Międzynarodowej Skali Temperatur (ITS90). Pomiar kalibracyjny są metrologicznie zgodne z wzorcami krajowymi i międzynarodowymi. Na protokole kalibracji jest podany numer seryjny termometru. Kalibracja jest wykonywana dla wkładu termometru.

Wkład termometryczny: Ø 6 mm (0,24 in)	Minimalna długość zanurzeniowa wkładu w mm (calach)	
	Bez przetw. głowic.	Z przetw. głowic.
$-80 \dots 250 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-110 \dots 480 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )	Nie jest wymagana minimalna głębokość zanurzenia	
$250 \dots 550 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $480 \dots 1020 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )	300 (11.81)	
$550 \dots 1400 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $1020 \dots 2552 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )	450 (17.72)	

## Materiały

Szyjka wydłużająca i osłona termometru, wkład pomiarowy

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

Opis	Oznaczenie	Zalecana maks. temp. pracy ciągłej w powietrzu	Charakterystyka
Stal AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stal kwasoodporna austenityczna</li> <li>▪ Ogólnie wysoka odporność na korozję</li> <li>▪ 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))</li> </ul>
Stal AISI 316L/ 1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stal kwasoodporna austenityczna</li> <li>▪ Ogólnie wysoka odporność na korozję</li> <li>▪ 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))</li> <li>▪ Zwiększona odporność na korozję międzykrystaliczną i wżerową</li> <li>▪ W porównaniu do stali 1.4404, 1.4435 ma nawet wyższą odporność korozyjną i niższą zawartość ferrytu delta</li> </ul>
Stal k.o. 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Własności porównywalne z AISI316L</li> <li>▪ Dodatek tytanu zwiększa odporność na korozję międzykrystaliczną (również po spawaniu)</li> <li>▪ Szeroki zakres zastosowań w przemyśle chemicznym, petrochemicznym i paliwowym, jak również w przetwórstwie węgla</li> <li>▪ Może być polerowana w ograniczonym zakresie, mogą pojawiać się pasma tytanu</li> </ul>
AISI A105/1.0460	Stal C22.8	450 °C (842 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stal żaroodporna</li> <li>▪ Zapewnia odporność w atmosferach zawierających azot i ubogich w tlen, nie nadaje się dla kwasów i innych mediów agresywnych chemicznie</li> <li>▪ Często stosowana w wytwornicach pary, rurociągach wody i pary wodnej, zbiornikach ciśnieniowych</li> </ul>
AlloyC276/ 2.4819	NiMo16Cr15W	1 100 °C (2 012 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stop oparty na niklu, bardzo dobra odporność na atmosfery o właściwościach redukcyjnych i utleniających, nawet w zakresie wysokich temperatur</li> <li>▪ Wyjątkowa odporność na chlor gazowy i chlorki oraz na wiele utleniających kwasów mineralnych i organicznych</li> </ul>
Alloy400	NiCu30Fe	500 °C (932 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stop nikiel/miedź o dobrej odporności na media zawierające fluor lub jony fluorkowe, nieutleniające rozcieńczone kwasy, zasady i kwasy organiczne.</li> <li>▪ Wysoka odporność na pęknięcie wywołane korozją naprężeniową.</li> <li>▪ Wyjątkowa odporność na płynącą morską wodę, dla przemysłu chemicznego, zbiorników wody i gazu.</li> </ul>

1) Możliwość stosowania w ograniczonym zakresie w temperaturach do 800 °C w przypadku niskich naprężeń ściskających i mediów nie powodujących korozji. W celu uzyskania dalszych informacji, prosimy o kontakt z biurem Endress+Hauser.

## Komponenty

### 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.

#### Przetworniki głowicowe programowane za pomocą komputera PC

Oferują najwyższy poziom elastyczności, 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.

#### Programowalny przetwornik temperatury z protokołem HART®

Przetwornik ten jest dwuprzewodowym przetwornikiem z jednym lub dwoma wejściami czujników i jednym wyjściem analogowym. Komunikacja HART® umożliwia przesył skonwertowanych sygnałów z czujników rezystancyjnych i termopar, jak również sygnałów napięciowych. Może być instalowany jako urządzenie iskrobezpieczne w Strefie 1 zagrożonej wybuchem w głowicy przyłączeniowej czujnika typu B, wykonanie zgodnie z DIN EN 50446. Szybka i łatwa obsługa za pomocą komputera PC z zainstalowanym oprogramowaniem obsługowym, Simatic PDM lub AMS. 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. Szybka i łatwa obsługa, wizualizacja i diagnostyka przy użyciu komputera PC, bezpośrednio z panelu sterowania np. za pomocą oprogramowania Simatic PDM lub AMS. Dodatkowe informacje podano w karcie katalogowej.

#### Przetworniki głowicowe z interfejsem FOUNDATION Fieldbus™

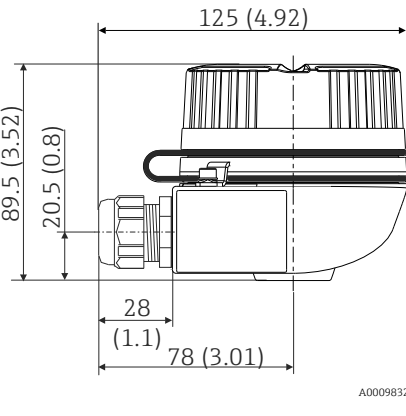
Uniwersalnie programowany przetwornik głowicowy z komunikacją FOUNDATION Fieldbus™. Przetwarzanie różnych sygnałów wejściowych na cyfrowy sygnał wyjściowy. Wysoka dokładność w całym zakresie temperatur otoczenia. Szybka i łatwa obsługa, wizualizacja oraz diagnostyka przy użyciu komputera PC, bezpośrednio z panelu sterowania np. za pomocą oprogramowania ControlCare firmy Endress+Hauser lub Konfigurator NI-FBUS firmy National Instruments. Dodatkowe informacje podano w karcie katalogowej.

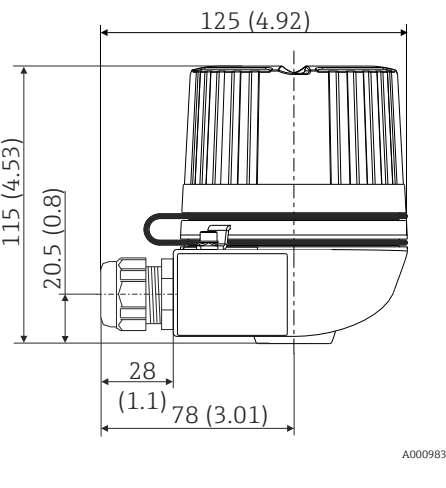
Zalety przetworników iTEMP:

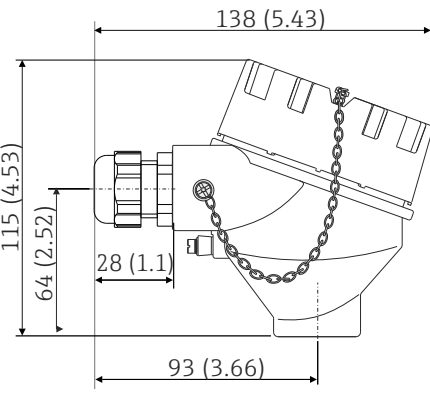
- Pojedyncze lub podwójne wejście czujnika (opcja dla odpowiednich przetworników)
- Wkładka wyświetlacza (opcja dla niektórych typów przetworników)
- Najwyższa niezawodność, dokładność i stabilność długoterminowa w krytycznych procesach
- Funkcje matematyczne
- Wykrywanie dryftu czujnika, funkcja zapisu danych czujnika, funkcje diagnostyk czujnika
- Dokładne dopasowanie czujnika do przetwornika za pomocą współczynników Callendar-Van Dusen

### Głowice przyłączeniowe

Wszystkie głowice przyłączeniowe mają kształt wewnętrzny oraz wymiary zgodnie z normą DIN EN 50446, przyłącze termometru z gwintem M24x1.5, G½" lub ½" NPT. Wszystkie wymiary w mm (calach). Wymiary dławików kablowych na schematach podano dla gwintu M20x1.5. Wymiary dotyczą wersji bez zainstalowanego przetwornika głowicowego. Temperatury pracy dla wersji z zainstalowanym przetwornikiem głowicowym podano w rozdziale "Warunki pracy: środowisko".

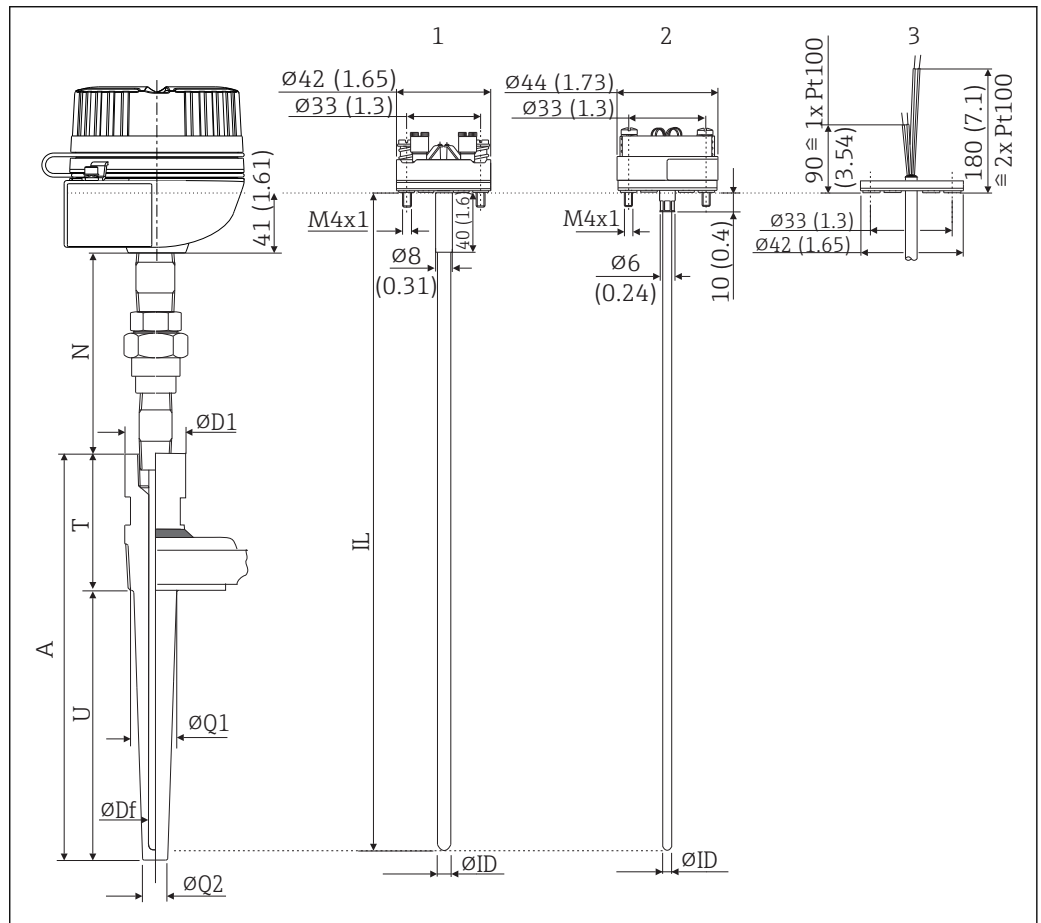
TA30H	Dane techniczne
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wykonanie ognioodporne (XP), przeciwybuchowe, pokrywa nakręcana na uwięzi, dostępne wersje z jednym lub dwoma wejściami kablowymi</li> <li>▪ Stopień ochrony: IP 66/68, (obudowa NEMA Type 4x) Wersja Ex: IP 66/67 (do pracy w strefach zagrożonych wybuchem)</li> <li>▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) dla uszczeltek gumowych bez dławika (przestrzegać maksymalnej temperatury dławika!)</li> <li>▪ Materiał: aluminium, pokrywane proszkowo poliestrem</li> <li>▪ Gwint: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1.5, G½"</li> <li>▪ Przyłącze szyjki wydłużającej/osłony termometrycznej: ½" NPT</li> <li>▪ Kolor głowicy: niebieski RAL 5012</li> <li>▪ Kolor pokrywy: szary RAL 7035</li> <li>▪ Masa: ok. 640 g</li> </ul>

TA30H z wziernikiem wyświetlacza w pokrywie	Dane techniczne
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wykonanie ognioszczelne (XP), przeciwybuchowe, mocowanie pokrywy śrubami na uwięzi, dostępne wersje z jednym lub dwoma wejściami kablowymi</li> <li>▪ Stopień ochrony: IP 66/68, (obudowa NEMA Type 4x) Wersja Ex: IP 66/67 (do pracy w strefach zagrożonych wybuchem)</li> <li>▪ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) dla uszczeltek gumowych bez dławika (przestrzegać maksymalnej temperatury dławika!)</li> <li>▪ Materiał: aluminium, pokrywane proszkiem poliestrowym</li> <li>▪ Gwint: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1.5, G½"</li> <li>▪ Przyłącze szyjki wydłużającej/osłony termometrycznej: ½" NPT</li> <li>▪ Kolor głowicy: niebieski RAL 5012</li> <li>▪ Kolor pokrywy: szary RAL 7035</li> <li>▪ Masa: ok. 860 g</li> <li>▪ Przetwornik głowicowy opcjonalnie dostępny ze wskaźnikiem TID10</li> </ul>

TA21H, DIN B	Dane techniczne
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nakręcana pokrywa głowicy na uwięzi (z łańcuchem zabezpieczającym)</li> <li>▪ Stopień ochrony: IP66/68 (obudowa NEMA Type 4x)</li> <li>▪ Maks. temperatura: 100 °C (212 °F) dla uszczeltek gumowych bez dławika</li> <li>▪ Zastosowane materiały: stop aluminium, stal k.o.; uszczelka gumowa pod pokrywą</li> <li>▪ Wprowadzenie przewodu z podwójnym gwintem: ½" NPT, ¾" NPT, M20 lub G½"</li> <li>▪ Kolor głowicy: niebieski</li> <li>▪ Kolor pokrywy: szary</li> <li>▪ Masa: ok. 600 g (21,2 oz)</li> </ul>

## Konstrukcja

Wszystkie wymiary w mm (calach).



A0010230

4 Wymiary montażowe Omnigrad S TX66

- 1 Wkład z zamontowaną listwą zaciskową
- 2 Wkład z zainstalowanym przetwornikiem głowicowym
- 3 Wkład z przewodami do podłączenia przetwornika
- ID Średnica wkładu
- N Długość szyjki wydłużającej
- T Odstawienie termiczne lub przepust dla termoizolacji
- A Długość osłony termometrycznej
- U Głębokość zanurzenia
- IL Długość wkładu
- $\phi D1$  Średnica przyłącza szyjki przedłużającej
- $\phi Df$  Średnica wewnętrzna osłony (termometrycznej)
- $\phi Q1$  Średnica zewnętrzna osłony (termometrycznej) na styku z przyłączem procesowym (gwintowym lub kołnierzem)
- $\phi Q2$  Średnica zewnętrzna końcówki osłony (termometrycznej)

Osłona termometryczna musi wytrzymywać największe naprężenia mechaniczne występujące w procesie. Jest wykonana z okrągłego pręta, dostępne są wersje z różnych materiałów i o różnych średnicach. Odpowiednia osłona jest odporna na warunki fizyko-chemiczne procesu: korozję, temperaturę, ciśnienie i prędkość przepływu.

Osłona składa się z trzech części:

- Cylindryczne odstawienie/przepust (standardowe średnice 30 lub 35 mm (1.18" lub 1.38"), długości 70/100 mm (2.76/3.94")) tworzy zewnętrzną część osłony i jest połączone za pomocą szyjki wydłużającej do głowicy przyłączeniowej (złączka wkrętna, typu N lub złączka dwuwkrętna, typu NUN).
- Sonda ("U") będąca w kontakcie z medium, umieszczona pod przyłączem procesowym (w postaci walca lub stożka). Standardowa średnica ( $\phi Q1$ ) pod przyłączem procesowym to 20 lub 25 mm (0.79" lub 0.98").
- Przyłącze procesowe (gwintowe lub kołnierzone) znajduje się pomiędzy sondą (w kontakcie z medium) a odsadzeniem i gwarantuje szczelność pomiędzy procesem a obiektem.

Standardowo chropowatość powierzchni części zwilżanych wynosi  $Ra = 1,6 \mu\text{m}$  (inne wykonania powierzchni dostępne na życzenie).

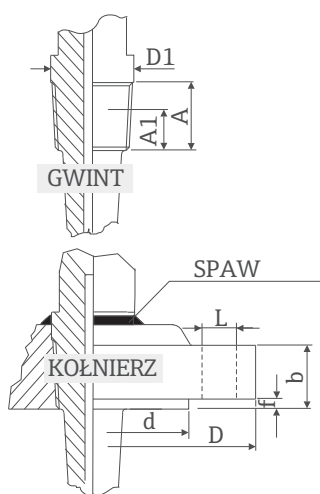
**i** Maks. długość całkowita "A" osłony termometrycznej (maks. długość/głębokość wiercenia) wynosi 1 200 mm (47,3 in). Długości ponad 1 200 mm (47,3 in) są dostępne tylko w/g specyfikacji zamawiającego.

**Masa** 1,5 ... 5,5 kg (3,3 ... 12,1 lbs) dla wersji standardowej.

**Przyłącze technologiczne** Standardowo przyłącza procesowe są dostępne w wersji z gwintem lub kołnierzowe. Przyłącze gwintowe jest wykonywane z takiego samego materiału jak osłona termometryczna. Materiał standardowych kołnierzy przyłączeniowych: SS 316/1.4401 lub ASTM A105.

Inne materiały, wykończenia powierzchni i przyłącza są dostępne na zamówienie.

Typy i wymiary montażowe przyłączy procesowych (ASME B16.5, ANSI B1.20.1). Wszystkie wymiary w mm (calach).

Typ		$\phi D$	$\phi D$	$\phi L$	Licz. otw.	f	b	$\phi D1$	A	A1		
	Kołnierz	1" ANSI 150 RF SO <sup>1)</sup>	50.8 (2)	107.9 (4.25)	15.7 (0.62)	4	1.6 (0.06)	14.2 (0.56)	-	-	-	
		1" ANSI 300 RF SO		124 (4.9)	19.1 (0.75)				17.5 (0.69)	-	-	-
		1" ANSI 600 RF SO						6.4 (0.25)		-	-	-
		1½" ANSI 150 RF SO	73 (2.9)	127 (5)	15.7 (0.62)			1.6 (0.06)	17.5 (0.69)	-	-	-
		1½" ANSI 300 RF SO		155.4 (6.1)	22.4 (0.85)				20.6 (0.81)	-	-	-
		1½" ANSI 600 RF SO						6.4 (0.25)		-	-	-
	Kołnierz	2" ANSI 150 RF SO	91.9 (3.62)	152.4 (6)	19.1 (0.75)	4	1.6 (0.06)	19.1 (0.75)	-	-	-	
		2" ANSI 300 RF SO	92.1 (3.6)	165.1 (6.5)				8	22.4 (0.88)	-	-	-
		2" ANSI 600 RF SO							6.4 (0.25)	25.4 (1)	-	-
	Gwint	¾" NPT	-	-	-	-	-	-	≥ 21.4 (0.84)	19.9 (0.78)	8.1 (0.32)	
1" NPT		-	-	-	-	-	-	≥ 26.7 (1.1)	20.2 (0.79)	8.6 (0.34)		

1) RF SO: "Kołnierz "z przyłągą wzniesioną" (kołnierz płaski z czołem pod uszczelnienie).

### Części zamienne

- Osłony (TA550, TA555, TA557) są dostępne jako części zamienne → 20
- Wkład pomiarowy RTD (rezystancyjny) jest dostępny jako część zamienna TPR100/TPR300 lub TS111 → 20
- Wkład pomiarowy TC (termopara) jest dostępny jako część zamienna TPC100/TPC300 → 20

Wkłady są wykonywane z izolacją mineralną (MgO) i osłoną ze stali k.o. AISI316/1.4401 lub Alloy600. Długość wkładu (IL) można dobrać w standardowym zakresie 50 ... 1 000 mm (1,97 ... 39,4 in). Wkłady o długości > 1 000 mm (39,4 in) mogą być dostarczone po przeprowadzeniu przez przedstawiciela Endress+Hauser technicznej analizy danej aplikacji.

W razie potrzeby wymiany wkładu pomiarowego, z tabeli należy odczytać prawidłową długość wkładu (IL), dotyczy to tylko osłon o standardowej grubości ścianki na dole osłony. Długość wkładu

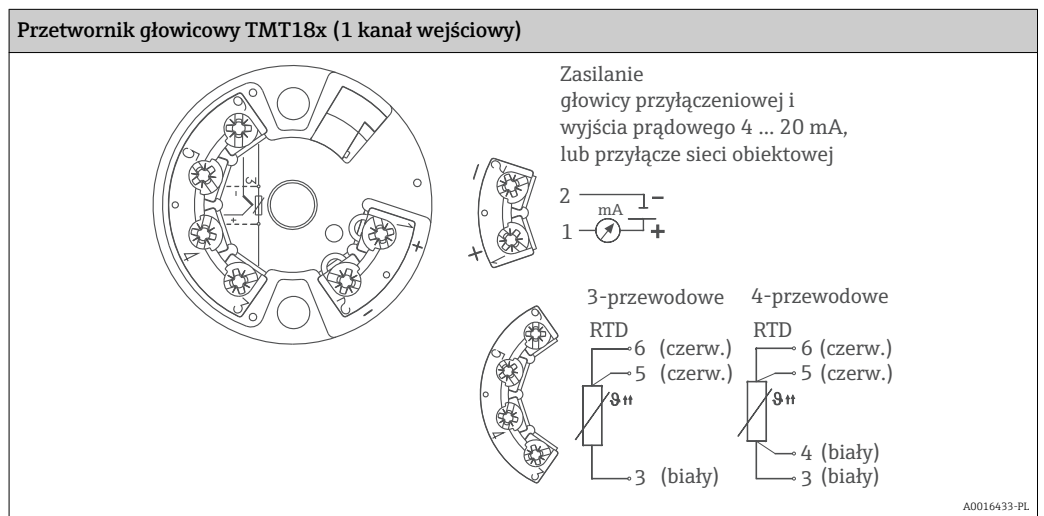
pomiarowego (IL) jest obliczana na podstawie całkowitej długości osłony IL = głębokość zanurzenia U + odsadzenie T + długość zastosowanej szyjki wydłużającej N.

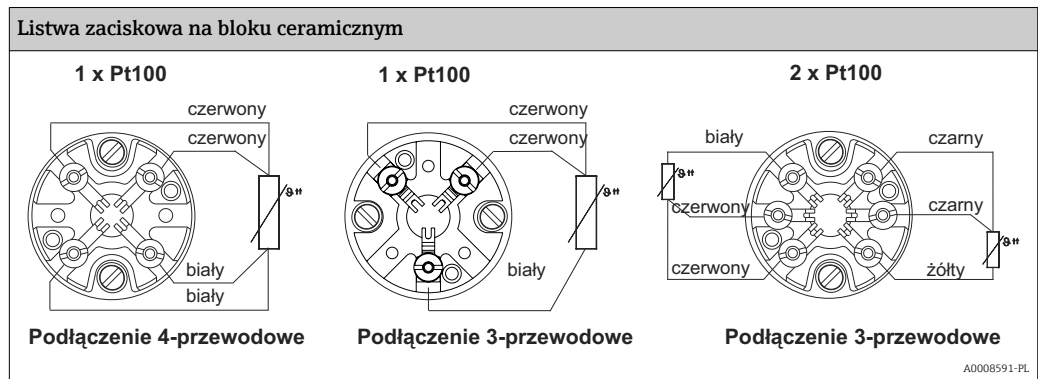
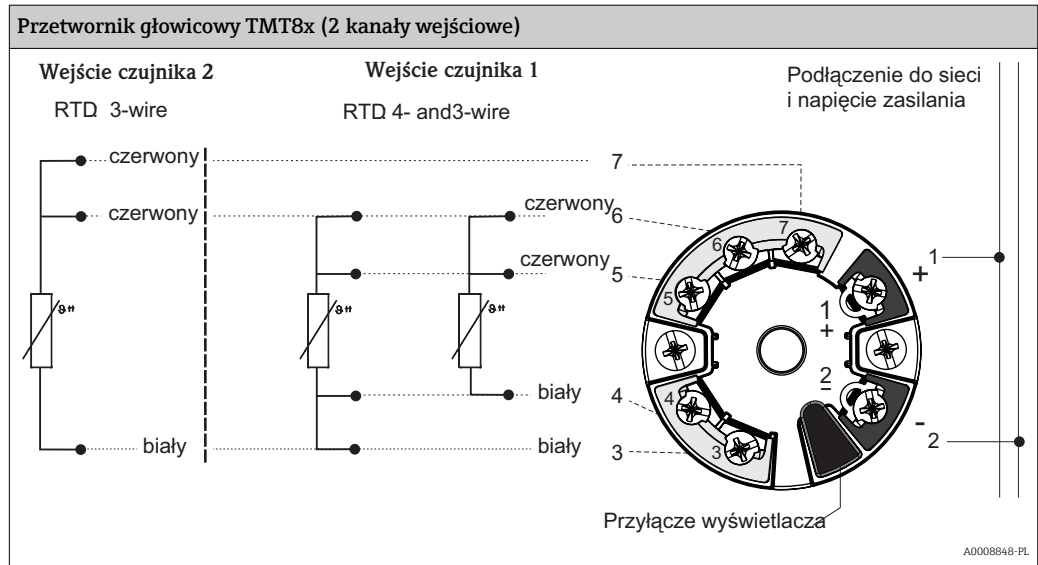
Certyfikat ogólny lub ATEX					
Wkład pomiarowy	Ømm	Typ podłączenia	Długości szyjek wydłużających w mm (calach)	Materiały	IL w mm (calach)
TPx100 / TPx300 TS111	6	N	69 (2,72)	RTD: 316/1.4401 lub A105/1.0460 TC: Alloy600/2.4816 lub 316L/ 1.4404	IL = U + T + N + 36 (1.42")
TPx100 / TPx300 TS111		N	109 (4,3)	RTD: 316/1.4401 lub A105/1.0460 TC: Alloy600/2.4816 lub 316L/ 1.4404	IL = U + T + N + 36 (1.42")
TPx100 / TPx300 TS111		NUN	148 (5,83)	RTD: 316/1.4401 lub A105/1.0460 TC: Alloy600/2.4816 lub 316L/ 1.4404	IL = U + T + N + 36 (1.42")

## Podłączenie elektryczne

### Schematy połączeń czujników rezystancyjnych temperatury

Typ podłączenia czujnika

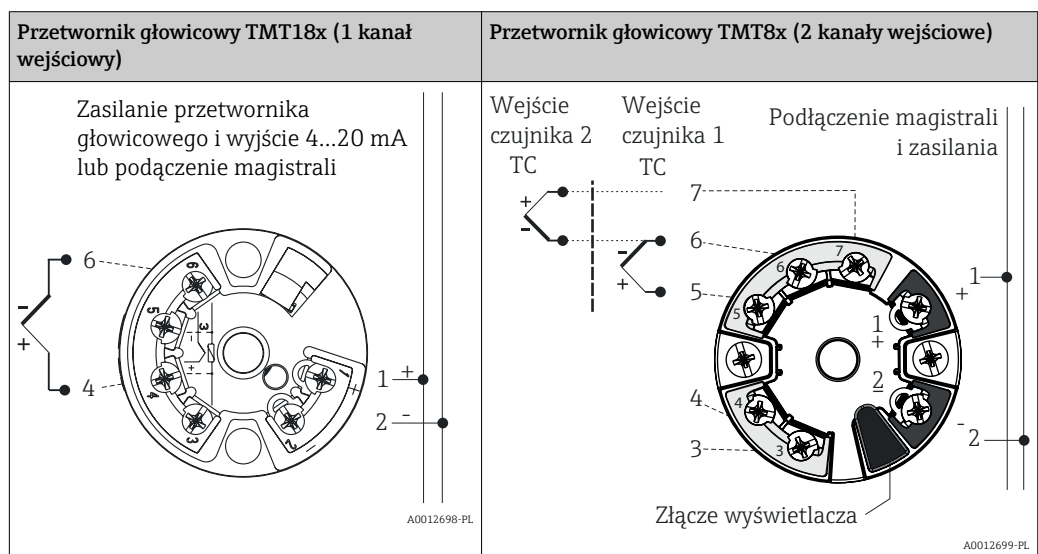




Schematy połączeń dla termopar TC

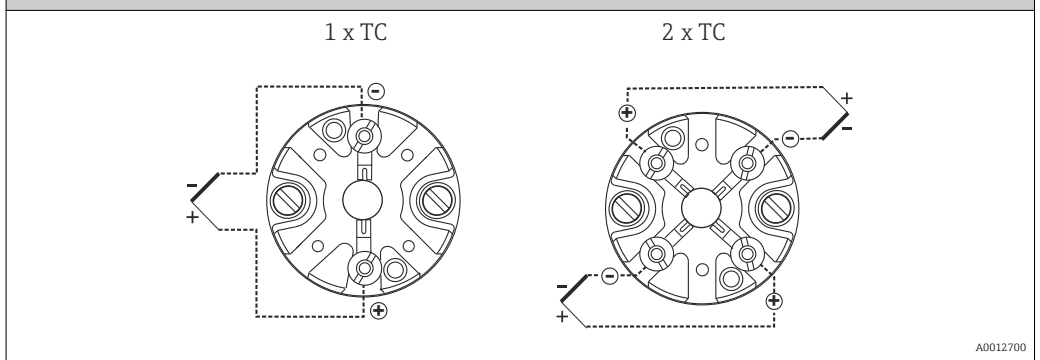
Kolory przewodów termopar

Zgodne z IEC 60584	Zgodne z ASTM E230
<ul style="list-style-type: none"> <li>Typu J: czarny (+), biały (-)</li> <li>Typu K: zielony (+), biały (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Typu J: biały (+), czerwony (-)</li> <li>Typu K: żółty(+), czerwony (-)</li> </ul>





Listwa zaciskowa na bloku ceramicznym

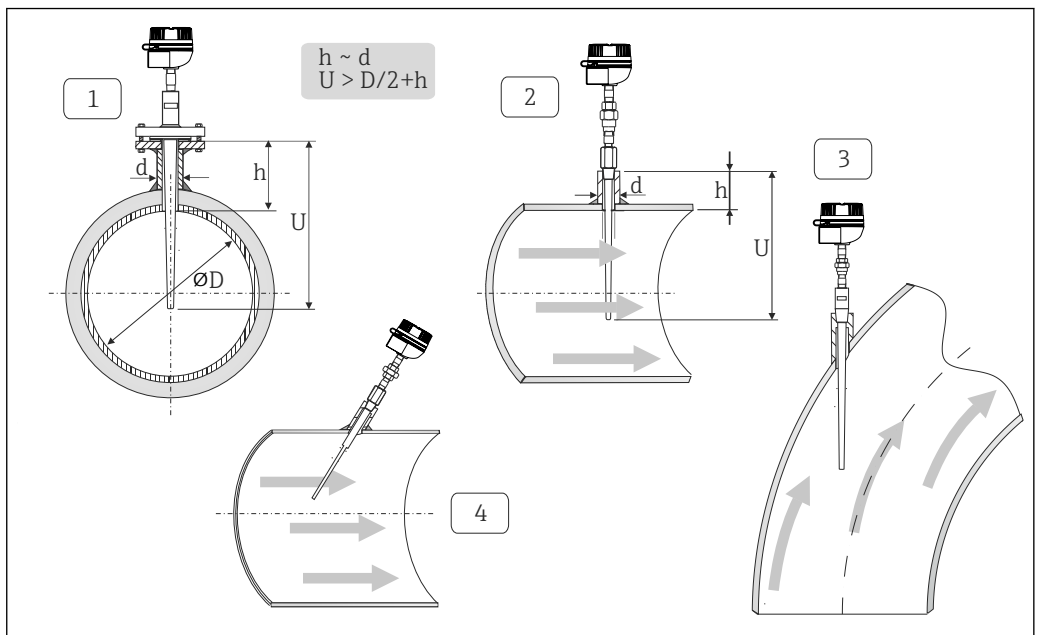


## Warunki montażowe

Pozycja montażowa

Brak ograniczeń.

Wskazówki montażowe



5 Przykładowe sposoby montażu

1 - 2 W rurociągach o małym przekroju, końcówka czujnika powinna osiągnąć lub lekko wystawać za os rurociągu (=U).

3 - 4 Pozycja pracy pochylona.

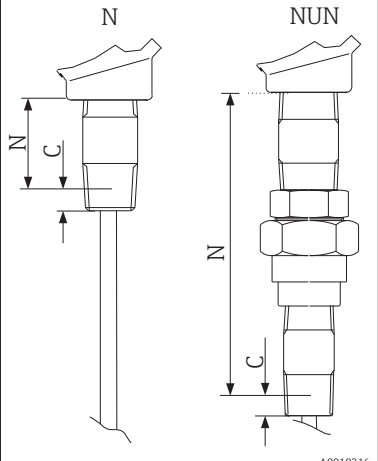
Głębokość zanurzenia termometru wpływa na dokładność pomiaru. Jeżeli głębokość zanurzenia jest za mała, to błędy pomiarowe są spowodowane przewodzeniem ciepła przez przyłącze technologiczne oraz ścianki zbiornika. W przypadku zabudowy w rurociągu, głębokość zanurzenia powinna wynosić połowę średnicy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

Aby uzyskać najlepsze warunki pomiaru, należy zastosować następującą formułę:  $h \sim d$ ;  $U > D/2 + h$ . Jeśli chodzi o korozję, materiały z których wyprodukowane są części będące w kontakcie z medium, są odporne na najczęściej spotykane media korozyjne nawet w górnym zakresie temperatur. W celu uzyskania dalszych informacji na temat określonych aplikacji prosimy o kontakt z oddziałem serwisowym E+H.

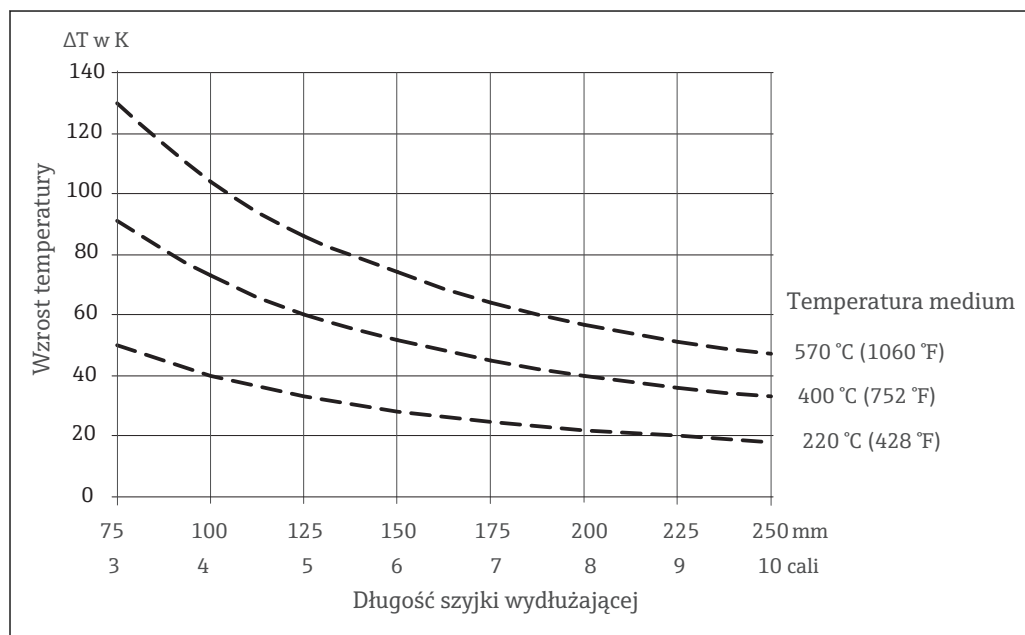
Króciec i uszczelnienie przyłącza procesowego nie są częścią dostawy termometru i w razie potrzeby należy je zamawiać oddzielnie.

## Szyjka wydłużająca

Szyjka to element znajdujący się pomiędzy przyłączem technologicznym a głowicą przyłączeniową. Dzięki zastosowanej złączce (patrz NUN) można pozycjonować głowicę przyłączeniową. Standardowa szyjka wydłużająca składa się z rury kompozytowej zakończonej odpowiednimi przyłączami (złączki wkrętne lub złącza) i pozwala dopasować czujnik do różnych wkładów pomiarowych.

Szyjka wydłużająca	Materiał	Długość szyjki wydłużającej N	Gwint	Długość gwintu mocującego C
	AISI 316 lub A105	69 mm (2,72 in)	½" NPT M	8 mm (0,31 in)
		109 mm (4,3 in)		
		148 mm (5,83 in)		

Jak pokazano na poniższym rysunku, długość szyjki może mieć wpływ na temperaturę w głowicy. Ta temperatura musi być pozostawać w określonych granicach → 5.



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

## Certyfikaty i dopuszczenia

## Znak CE

Układ pomiarowy spełnia stosowne wymagania dyrektywy Unii Europejskiej. Są one wyszczególnione w Deklaracji zgodności WE wraz ze stosowanymi normami. Endress+Hauser potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE.

<b>Dopuszczenia do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem</b>	Dodatkowe informacje o dostępnych wersjach Ex (ATEX, CSA, FM itd.) można uzyskać w biurze Endress+Hauser. Wszystkie dane dotyczące stref zagrożonych wybuchem podano w oddzielnej „Dokumentacji Ex”.
<b>Inne normy i zalecenia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ IEC 60529: Stopnie ochrony obudów (kody IP).</li> <li>■ IEC 61010-1: Wymogi bezpieczeństwa dla wyposażenia elektrycznego, pomiarów, sterowania i użycia laboratoryjnego</li> <li>■ IEC 60751: Przemysłowe termometry rezystancyjne z platynowym czujnikiem temperatury</li> <li>■ IEC 60584 and ASTM E230/ANSI MC96.1: Termopary</li> <li>■ DIN 43772: Osłony termometryczne</li> <li>■ DIN EN 50446: Głowice łączeniowe</li> </ul>
<b>Testy osłon termometrycznych</b>	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 porównawczym testom ciśnieniowym. Na życzenie mogą zostać przeprowadzone również testy według innych specyfikacji. Testy penetracyjne z użyciem cieczy służą do zweryfikowania jakości spawów osłony termometrycznej.
<b>Raport z testów i kalibracji</b>	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 termometru. W przypadku termometrów bez wkładu, kalibracja jest wykonywana dla całego termometru - od przyłącza technologicznego po końcówkę termometru.
<b>Certyfikat badania</b>	Zgodnie z WELMEC 8.8: "Guide on the General and Administrative Aspects of the Voluntary System of Modular Evaluation of Measuring Instruments." (System modułowej oceny przyrządów pomiarowych).
<b>Kalibracja zgodnie z GOST</b>	Rosyjski Test Metrologiczny, kalibracja fabryczna przetwornika, 6 punktowa (punkty stałe), +100/+300/+500/+700 °C

## Kody zamówieniowe

Szczegółowe informacje dotyczące kodów zamówieniowych można uzyskać:

- W konfiguratorze produktu na stronie internetowej Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → Wybierz kraj → Produkty → Wybrać technologię pomiaru, oprogramowanie lub komponenty systemów → Wybierz produkt (wg listy wyboru: Metoda pomiaru, Rodzina produktów itd.) → Wsparcie techniczne (kolumna z prawej strony): Konfigurator urządzeń → Otwiera się strona konfiguratora dla wybranego 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

## Dokumentacja uzupełniająca

Karta katalogowa:

- iTEMP, głowicowy przetwornik temperatury:
  - TMT180, jednokanałowy, programowalny przetwornik temperatury do czujników Pt100 (TI00088R/09/pl)
  - PCP TMT181, jednokanałowy, programowalny przetwornik temperatury do czujników, RTD, TC,  $\Omega$ , mV (TI00070R/31/pl)
  - HART® TMT182, jednokanałowy przetwornik temperatury do termometrów rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (TI078R/31/pl)
  - HART® TMT82, Dwukanałowy przetwornik temperatury do termometrów rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (TI01010T/31/pl)
  - PROFIBUS® PA TMT84, Dwukanałowy przetwornik temperatury do termometrów rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (TI00138R/09/pl)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, Dwukanałowy przetwornik temperatury do termometrów rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (TI00134R/09/en)
- Wkłady termometryczne:
  - Wkład termometryczny (rezystancyjny) Omniset TPR100 (TI268t/02) lub iTHERM TS111 (TI01014T/09)
  - Wkład termometryczny z termoparą Omniset TPC100 (TI278t/31/pl)
- Akcesoria uzupełniające:
  - Bariera aktywna RN221N, do zasilania przetworników dwuprzewodowych (TI073R/31/pl)
  - Wskaźnik obiektowy RIA16, zasilany z pętli sygnałowej 4...20 mA (TI00144R/31/pl)
- Rurka/osłona ochronna (przemysłowa) dla trudnych warunków procesowych, ogólnego stosowania - wykonana z pręta wierconego:
  - Omnigrad TA550: średnica 30 mm (TI0153T/02/)
  - Omnigrad TA555: średnica 34 mm (TI0154T/02/)
  - Omnigrad TA557: średnica 35 mm (TI0156T/02/)

Dokumentacja uzupełniająca ATEX:

- Termometr RTD/TC Omnigrad TRxx, TCxx, TxCxxx, ATEX II 1GD or II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1 (XA00072R/09/a3)
- Termometr RTD/TC Omnigrad S TR/TC6x, ATEX II1/2, 2GD or II2G (XA014T/02/a3)
- Termometr RTD/TC Omnigrad S TR/TC6x, ATEX II 1/2 or 2G; II 1/2 or 2D; II 2G (XA00084R/09/a3)
- Wkłady termometryczne Omniset TPR100, TPC100, ATEX/IECEX Ex ia (XA00100T/09/a3)

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)