



Poziom



Ciśnienie



Przepływ



Temperatura



Analiza  
cieczy



Rejestracja  
danych



Komponenty  
systemów



Usługi



Rozwiązania

Informacja techniczna

## Omnigrad S TR65, TC65

Termometr modułowy

TR65 z rezystancyjnym wkładem pomiarowym (RTD)

TC65 z wkładem termoelektrycznym (TC)



### Zastosowanie

- Ultraczyste chemikalia wysokowartościowe
- Przemysł petrochemiczny
- Elektrownie
- Inżynieria środowiska
- Zakres pomiarowy:
  - Rezystancyjny wkład pomiarowy (RTD):  
-200 do 600 °C
  - Termopara (TC):  
-40 do 1 100 °C
- Zakres ciśnienia statycznego aż do 75 barów w zależności od zastosowanego złącza procesowego
- Klasa ochronna: IP66/68

### Przetwornik główkowy

Wszystkie przetworniki firmy Endress+Hauser oferują zwiększoną dokładność oraz niezawodność w porównaniu z bezpośrednio oprzewodowanymi czujnikami. Łatwe dostosowywanie do potrzeb klienta możliwe dzięki następującym wyjściom i protokołom komunikacji:

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

### Twoje korzyści

- Do połączeń wtyczkowych /wkręcanych z przesuwym złączem zaciskowym.
- Duże możliwości dostosowywanie dzięki modularnej konstrukcji ze standardowymi główkami podłączeniowymi zgodnie z normą DIN EN 50446 oraz podanymi przez klienta długościami zanurzenia.
- Duży stopień kompatybilności wkładu i konstrukcji zgodnie z normą DIN 43772
- Typy zabezpieczeń zastosowanych dla stref zagrożonych
  - Bezpieczeństwo wewnętrzne (Ex ia)
  - Ognioszczelny (Ex d)
  - Iskrobezpieczny (Ex nA)

Endress+Hauser

People for Process Automation

## Funkcja i konstrukcja systemu

### Zasada pomiaru

#### Termometr rezystancyjny (RTD)

Tego typu termometry rezystancyjne wykorzystują czujniki platynowe o rezystancji 100  $\Omega$  zgodnie z normą IEC 60751. Czujnik temperatury jest wrażliwym na temperaturę platynowym rezystorem o rezystancji 100  $\Omega$  w 0 °C i współczynniku  $\alpha = 0,003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

Ogólnie rzecz biorąc są dwa rodzaje platynowych termometrów rezystancyjnych:

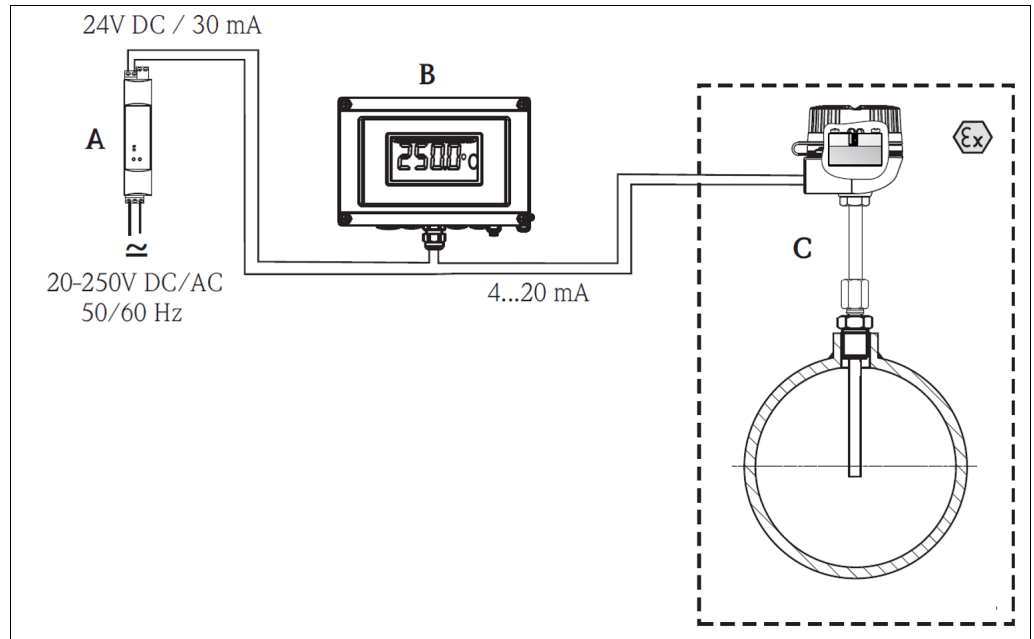
- **Z uzwojeniem drutowym (WW - wire wound)**. Podwójna cewka z pozbawionego domieszek, wysokiej czystości platynowego drutu jest umiejscowiona w ceramicznej obudowie. Następnie jest ona uszczelniana u góry i u podstawy przy pomocy ceramicznej warstwy ochronnej. Takie termometry rezystancyjne nie tylko ułatwiają uzyskanie powtarzalnych pomiarów, ale także oferują długotrwałą stabilność charakterystyki rezystancji/temperatury z zakresie temperaturowym do 600°C. Tego typu czujnik ma relatywnie duży rozmiar i jest w porównywalny sposób wrażliwy na drgania.
- **Cienkowarstwowe platynowe termometry rezystancyjne (TF - thin film platinum resistance thermometers)**. Bardzo cienka ultraczysta warstwa platyny, w przybliżeniu cienka na 1  $\mu\text{m}$ , jest napyłana w próżni na ceramicznym substracie i następnie kształtowana fotolitograficznie. Platynowe ścieżki przewodnika ukształtowane w ten sposób przyczyniają się do powstania rezystancji pomiarowej. Dodatkowo stosowane są warstwy pokrywające i pasywujące, które pewnie ochronią cienką warstwę platyny przed zanieczyszczeniami i utlenianiem, nawet w wysokich temperaturach.

Zasadnicza przewaga cienkowarstwowych platynowych termometrów rezystancyjnych nad ich wersjami z uzwojeniem drutowym polega na ich mniejszych rozmiarach i lepszej odporności na drgania. Oparta na tej zasadzie relatywnie niska charakterystyka odchylenia rezystancji/temperatury od standardowej charakterystyki zgodnej z normą IEC 60751 jest często obserwowana wśród czujników TF. W wyniku tego, ściśle wartości graniczne kategorii tolerancji A zgodnej z normą IEC 60751 można zauważyć wyłącznie przy zastosowaniu czujników TF w temperaturze wynoszącej w przybliżeniu 300 °C). Z tego powodu czujniki cienkowarstwowe są używane zwykle do pomiarów temperatury w zakresie poniżej 400 °C.

#### Termopary (TC)

W porównaniu z innymi, termopary są czujnikami prostymi o mocnej budowie, które przy pomiarach temperatury wykorzystują zjawisko Seebecka. Jeśli dwa przewodniki elektryczne wykonane z dwóch różnych materiałów są połączone w pewnym punkcie, można zmierzyć słabe napięcie elektryczne pomiędzy dwoma otwartymi końcami przewodnika, jeśli w przewodniku występuje gradient temperatury. Napięcie to jest nazywane napięciem termoelektrycznym lub siłą elektromotoryczną. Jego wielkość zależy od rodzaju materiału przewodzącego i różnicy temperatur pomiędzy „spoiną pomiarową” (połączenie dwóch przewodników) a wolnymi końcami. W związku z tym termopary mierzą właściwie tylko różnicę temperatur. Temperaturę absolutną w punkcie pomiarowym można określić zgodnie z powyższym, jeśli powiązana temperatura na wolnych końcach jest znana lub jest zmierzona osobno i kompensowana. Kombinacje materiałów i powiązane z nimi napięcia termoelektryczne/ charakterystyki temperatury najbardziej rozpowszechnionych termopar są standaryzowane przepisami IEC 60584 i standardami ASTM E230/ANSI MC96.1.

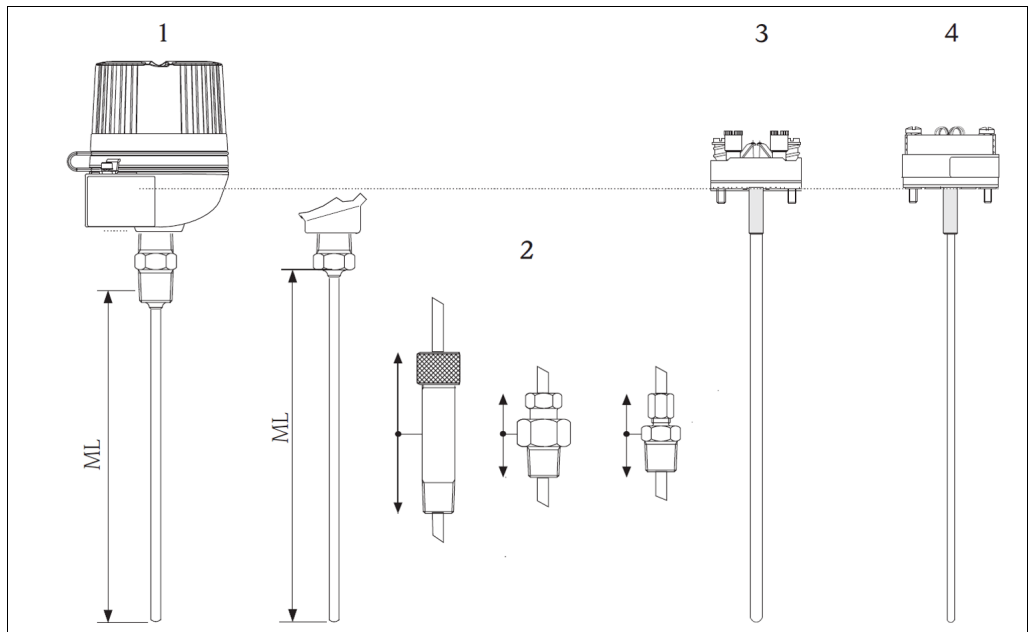
**System pomiarowy**



**1** Przykład zastosowania

- A Aktywna bariera RN221N - RN221N (24 V DC, 30 mA) ma galwanicznie zaizolowane wyjście dla napięcia zasilającego z przetwornika zasilanego z pętli prądowej. Uniwersalne napięcie działa przy napięciu wejściowym od 20 do 250 V DC/AC, 50/60 Hz, co oznacza, że RN221N może być wykorzystane we wszystkich międzynarodowych sieciach energetycznych. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w „Informacji technicznej” (patrz: „Dokumentacja”).
- B RIA16 jednostka wyświetlacza obiektowego. Jednostka wyświetlacza rejestruje analogowy sygnał pomiarowy z przetwornika główkowego i pokazuje go na wyświetlaczu. Wyświetlacz ciekłokrystaliczny pokazuje mierzoną wartość prądu w formie cyfrowej i jako wykres słupkowy wskazujący naruszenia wartości granicznych. Jednostka wyświetlacza jest podłączona w pętli do obwodu od 4 do 20 mA i pobiera stamtąd wymaganą energię. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w „Informacji technicznej” (patrz: „Dokumentacja”).
- C Zamontowany termometr z zainstalowanym przetwornikiem główkowym.

**Konstrukcja**



**2** Konstrukcja termometru

- 1 Kompletny termometr z główką podłączeniową i zamontowanym gwintem.
- 2 Termometr z przesuwnym złączem zaciskowym.
- 3 Wkład z zamontowanym zespołem listew zaciskowych (przykład).
- 4 Wkład z zamontowanym przetwornikiem główkowym (przykład).
- ML Długość włożenia.

Termometry z serii Omnigrad TR65 oraz TC65 mają konstrukcję modułową. Główką podłączeniową jest używana jako moduł podłączeniowy dla mechanicznych i elektrycznych złączy wkładu. Pozycja właściwego czujnika termometru we wkładzie pomiarowym zapewnia, że jest on chroniony mechanicznie. Wkład posiada wolne przewody, ceramiczne gniazdo połączeniowe bądź zamontowany główkowy przetwornik temperatury.

Zakres pomiarowy	▪ RTD: -200 do 600 °C
	▪ TC: -40 do 1 100 °C

## Charakterystyka pracy

Warunki pracy

### Temperatura otoczenia

Główka podłączeniowa	Temperatura w °C
Bez zamontowanego przetwornika główkowego	Zależy od zastosowanej główki podłączeniowej i dławika kablowego lub złącza zgodnego protokołem komunikacji Fieldbus. Patrz sekcja „Główki podłączeniowe” (→ 10)
Z zamontowanym przetwornikiem główkowym	-40 do 85 °C
Z zamontowanym przetwornikiem główkowym i wyświetlaczem	-20 do 70 °C

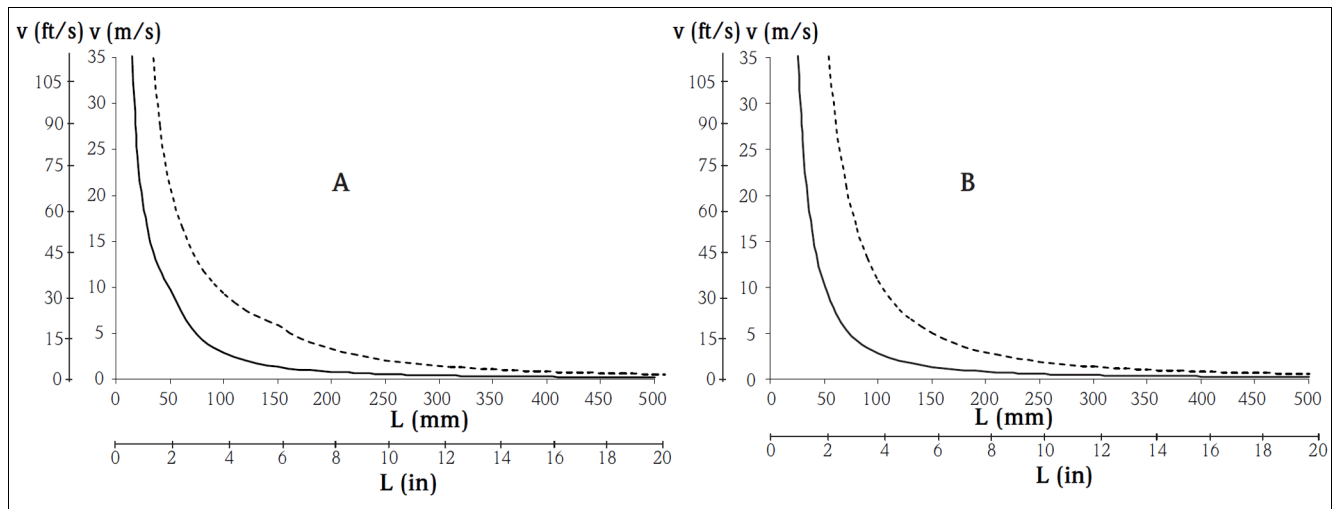
### Ciśnienie procesu

Maksymalne ciśnienie procesu zależy od zastosowanego złącza procesowego. W celu przeglądu oferty złącz procesowych, których można użyć - patrz rozdział „Złącza procesowe” (→ 13).

Złącze procesowe	Norma	Maksymalne ciśnienie procesu
Gwint NPT ½", NPT ¾"	ANSI B1.20.1	75 barów
Złącze zaciskowe		40 barów z metalowym pierścieniem zaciskowym; 5 barów z pierścieniem zaciskowym z teflonu (PTFE)

**Dozwolona prędkość przepływu z zależności od długości zanurzenia**

Najwyższa prędkość przepływu tolerowana przez termometr zmniejsza się przy wzrastającej długości zanurzenia wystawionej na działanie strumienia cieczy. Ponadto jest to zależne od średnicy końcówki termometru, od rodzaju medium w jakim prowadzimy pomiar, od temperatury procesu oraz od ciśnienia procesowego. Poniższe rysunki pokazują przykłady maksymalnej dopuszczanej prędkości przepływu w wodzie i w parze nienasyconej o ciśnieniu procesowym 1 MPa (10 barów).



 3 Maksymalna prędkość przepływu

A Medium: woda o temperaturze  $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

B Medium: para nienasycona o temperaturze  $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

L Długość zanurzenia.

v Szybkość przepływu.

----- Średnica wkładu 3 mm.

--- Średnica wkładu 6 mm.

**Odporność na wstrząsy i wibracje**

- Termometr rezystancyjny (RTD): 3G / 10 do 500 Hz zgodnie z IEC 60751.
- Termopara (TC): 4G / 2 do 150 Hz zgodnie z IEC 60068-2-6.

## Dokładność

Rezystancja termometru (RTD) Zgodna ze standardem IEC 60751

Klasa	Maks. tolerancja (°C)	Zakres temperatur	Charakterystyka
<b>Maksymalny typ błędu RTD: TF - zakres: -50 do +500 °C</b>			
Kl. AA, upřednio 1/3 Kl.B	$\pm(0,1 + 0,0017 \times  t ^{1,1})$	0 do +150 °C	
Kl. A	$\pm(0,15 + 0,002 \times  t ^{1,1})$	-30 do +300 °C	
Kl.. B	$\pm(0,3 + 0,005 \times  t ^{1,1})$	-50 do +500 °C	
<b>Maksymalny typ błędu RTD: WW - zakres: -196 do +600 °C</b>			
Kl. AA, upřednio 1/3 Kl. B	$\pm(0,1 + 0,0017 \times  t ^{1,1})$	-50 do +250 °C	
Kl. A	$\pm(0,15 + 0,002 \times  t ^{1,1})$	-100 do +450 °C	
Kl. B	$\pm(0,3 + 0,005 \times  t ^{1,1})$	-196 do +600 °C	

1)  $|t|$  = absolutna wartość °C

W celu otrzymania maksymalnych tolerancji w °F, wyniki w °C muszą zostać pomnożone przez współczynnik równy 1,8.

Dopuszczalne odchylenie zakresów napięć termoelektrycznych od wielkości standardowych dla termopar zgodnie z normą IEC 60584 or ASTM E230/ANSI MC96.1:

Standard	Typ	Tolerancja standardowa		Tolerancja specjalna	
		Klasa	Odchylenie	Klasa	Odchylenie
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2,5^\circ\text{C}$ (od -40 do 333°C) $\pm 0,0075  t ^{1,1}$ (od 333 do 750°C)	1	$\pm 1,5^\circ\text{C}$ (od -40 do 375°C) $\pm 0,004  t ^{1,1}$ (od 375 do 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2,5^\circ\text{C}$ (od -40 do 333°C) $\pm 0,0075  t ^{1,1}$ (od 333 do 1 200°C)	1	$\pm 1,5^\circ\text{C}$ (od -40 do 375°C) $\pm 0,004  t ^{1,1}$ (od 375 do 1 000 °C)

1)  $|t|$  = absolutna wartość °C

Standard	Typ	Tolerancja standardowa	Tolerancja specjalna
		Odchylenie, stosuje się większą odpowiadającą wartość	
ASTM E230/ANSI MC96.1	J (Fe-CuNi)	$\pm 2,2^\circ\text{K}$ lub $\pm 0,0075  t ^{1,1}$ (0 do 760 °C)	$\pm 1,1^\circ\text{K}$ lub $\pm 0,004  t ^{1,1}$ (0 do 760 °C)
	K (NiCr-NiAl)	$\pm 2,2^\circ\text{K}$ lub $\pm 0,02  t ^{1,1}$ (-200 do 0 °C) $\pm 2,2^\circ\text{K}$ lub $\pm 0,0075  t ^{1,1}$	$\pm 2,2^\circ\text{K}$ lub $\pm 0,004  t ^{1,1}$ (0 do 1260 °C)

1)  $|t|$  = absolutna wartość °C

**Czas odpowiedzi**

Obliczony w temperaturze otoczenia w przybliżeniu 23°C przez zanurzenie w wodzie bieżącej (0,4 m/s natężenie przepływu, nadmiar temperatury 10 °K):

Typ termometru	Średnica	$t_{(x)}$	Czas odpowiedzi	
			Końcówka stożkowa (120°C)	Końcówka prosta
Termometr rezystancyjny (sonda pomiarowa: Pt100, TF/WW)	6 mm	$t_{50}$	3,5 s	
		$t_{90}$	8 s	
	3 mm	$t_{50}$	2 s	
		$t_{90}$	5 s	
Termopara (nie uziemiona)	6 mm	$t_{50}$	2,5 s	
		$t_{90}$	7 s	
	3 mm	$t_{50}$	1 s	
		$t_{90}$	2,5 s	
Termopara (uziemiona)	6 mm	$t_{50}$	2 s	
		$t_{90}$	5 s	
	3 mm	$t_{50}$	0,8 s	
		$t_{90}$	2 s	



Czas odpowiedzi dla wkładu bez przetwornika

**Rezystancja izolacji**

Rezystancja izolacji  $\geq 100 \text{ M}\Omega$  w temperaturze otoczenia.  
Rezystancja izolacji pomiędzy złączami i szyjką przedłużającą mierzona przy pomocy napięcia 100 V DC.

**Samoogrzewanie**

Czujniki rezystancyjne (RTD) są elementami pasywnymi, gdzie do pomiaru rezystancji używa się zewnętrznego źródła zasilania. Prąd pomiarowy powoduje efekt samoogrzewania elementu rezystancyjnego RTD, co z kolei stwarza dodatkowy błąd pomiaru. Dodatkową kwestią jest fakt, że na wielkość błędu pomiaru ma wpływ przewodność cieplna i prędkość przepływu procesu. Ten błąd wynikający z samoogrzewania może być nieznaczny, jeśli zostanie podłączony przetwornik temperatury iTEMP® firmy Endress+Hauser (bardzo mały prąd pomiaru).

**Kalibracja**

Firma Endress+Hauser prowadzi porównawcze kalibracje pomiarów temperatury w zakresie od -80 do +1400 °C w oparciu o Międzynarodową Skalę Temperatury (ITS90). Kalibracje można zidentyfikować i stosować zgodnie z krajowymi i międzynarodowymi standardami. Certyfikat kalibracji ma odniesienie do numeru seryjnego termometru. Kalibrowany jest wyłącznie wkład.

Wkład: $\Phi 0,6 \text{ mm}$ i 3 mm	Minimalna długość wstawienia wkładu w mm	
	bez przetwornika główkowego	z przetwornikiem główkowym
Zakres temperatury		
-80 do -40 °C	200	
-40 do 0 °C	160	
0 do 250 °C	120	150
250 do 550 °C	300	
550 do 1 400 °C	450	

**Materiał**

Złącze procesowe, wkład

Temperatury dla pracy ciągłej wyszczególnione w tabeli poniżej są podane wyłącznie w kontekście wartości odniesienia do wykorzystania różnych materiałów w powietrzu i bez żadnych znacznych obciążeń ściskających. Maksymalne temperatury pracy są znacznie zmniejszone w niektórych przypadkach, tam gdzie pojawiają się nienormalne warunki pracy takie jak wysokie obciążenie mechaniczne lub chemicznie agresywne środowisko.

Nazwa materiału	Forma skrócona	Zalecana maksymalna temperatura pracy ciągłej w powietrzu	Właściwości
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stal austenityczna, nierdzewna</li> <li>▪ Na ogół wysoka odporność na korozję</li> <li>▪ Szczególnie wysoka odporność na korozję w opartych na chlorze oraz kwaśnych, nie tworzących nalożu atmosferach dzięki dodatkowi molibdenu (np. kwasy ortofosforowy i siarkowy, kwasy octowy i winowy o niskim stężeniu)</li> </ul>
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stal austenityczna, nierdzewna</li> <li>▪ Na ogół wysoka odporność na korozję</li> <li>▪ Szczególnie wysoka odporność na korozję w opartych na chlorze oraz kwaśnych, nie tworzących nalożu atmosferach dzięki dodatkowi molibdenu (np. kwasy ortofosforowy i siarkowy, kwasy octowy i winowy o niskim stężeniu)</li> <li>▪ Zwiększona odporność na korozję międzykrystaliczną oraz wżery</li> <li>▪ W porównaniu do 14404, 1.4435 ma nawet wyższą odporność na korozję i niższą zawartość ferrytu wysokotemperaturowego</li> </ul>
Inconel600/ 2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stop niklowo-chromowy o bardzo dobrej odporności na agresywne, utleniające się i redukujące atmosfery, nawet w wysokich temperaturach</li> <li>▪ Odporność na korozję spowodowaną oparami chloru, substancje chlorowane jak również materiały oksydujące, kwasy organiczne, wodę morską itp.</li> <li>▪ Korozja pochodząca z ultraczystej wody</li> <li>▪ Nie do stosowania w atmosferze zawierającej siarkę</li> </ul>

<sup>1)</sup> Można użyć w ograniczonym zakresie do 800 °C dla niskich obciążeń ściskających lub środowisku odpornym na korozję. W celu uzyskania dalszych informacji, proszę skontaktować się z działem sprzedaży firmy Endress+Hauser.



## Elementy składowe

### Rodzina przetworników temperatury

Termometry wyposażone w przetworniki iTEMP® są gotowym do montażu całkowitym rozwiązaniem służącym udoskonalaniu pomiarów temperatury przez znaczne zwiększenie dokładności i niezawodności, zwłaszcza gdy porównamy je z czujnikami do bezpośredniego podłączenia wyposażone w wiązkę przewodów jak również zmniejszającym zarówno koszty przewodowania jak i konserwacji.

#### Programowalne za pomocą komputera PC przetworniki główkowe TMT180 i TMT181

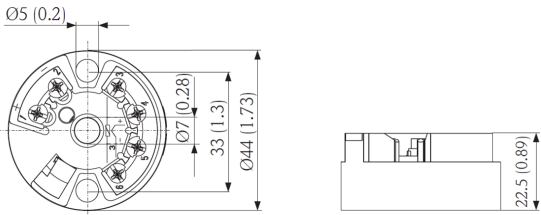
Oferują wysoki stopień elastyczności systemu w ten sposób wspierając uniwersalne zastosowanie przy małym stanie magazynowym części zamiennych. Przetworniki iTEMP® mogą być skonfigurowane szybko i łatwo przy pomocy komputera PC. W tym celu firma Endress+Hauser oferuje oprogramowanie konfiguracyjne ReadWin® 2000. Oprogramowanie to można pobrać bezpłatnie ze strony [www.readwin2000.com](http://www.readwin2000.com). Więcej informacji można uzyskać w „Informacji technicznej”.

#### Przetwornik główkowy HART® TMT182

Komunikacja oparta na protokole HART® to łatwy i niezawodny dostęp do danych oraz uzyskiwanie dodatkowych informacji na temat punktu pomiarowego niższym kosztem.

Przetworniki iTEMP® integrują się w łatwy i bezproblemowy sposób z istniejącym systemem sterowania i zapewniają niezakłócony dostęp do informacji diagnostycznych.

Konfiguracja jest wykonywana z wykorzystaniem ręcznego urządzenia (Field Xpert SFX100 lub DXR375) lub komputera PC z programem konfiguracyjnym (FieldCare, ReadWin® 2000). W celu konfiguracji można również wykorzystać AMS lub PDB. Więcej informacji można uzyskać w „Informacji technicznej”.

Przetwornik iTEMP® TMT18x	Specyfikacja
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Materiał: obudowa (poliwęglan), zalewanie (poliuretan).</li> <li>▪ Złącza: przewody do maksymalnie <math>\leq 2,5 \text{ mm}^2</math>/AWG 16 (bezpieczne śruby) lub z nasadkami na koniec przewodu.</li> <li>▪ Oczko do łatwego podłączenia podręcznych złącz HART® przy pomocy zacisków szczękowych typu „krokodylek”.</li> <li>▪ Stopień ochrony obudowy NEMA Typ 4x (patrz też: typ główki podłączeniowej). Więcej informacji można uzyskać w „Informacji technicznej”.</li> </ul>

#### Programowalny zgodnie z protokołem komunikacji HART® przetwornik główkowy iTEMP® TMT82

Jest zasilany z pętli prądowej urządzeniem z dwoma wejściami i jednym wyjściem analogowym.

Urządzenie nie tylko przekazuje przetworzone sygnały z termometrów rezystancyjnych i termopar, ale także przekazuje sygnały rezystancyjne oraz napięciowe za pomocą komunikacji protokołu HART®. Może być zainstalowane jako samoistnie bezpieczne urządzenie w strefach zagrożonych - strefa 1 - i jest wykorzystywane do celów oprzyrządowania główki podłączeniowej; płaska powierzchnia zgodna z normą DIN EN 50446. Szybka i łatwa obsługa, wizualizacja i obsługa przy pomocy komputera PC wykorzystująca oprogramowanie konfiguracyjne takie jak np. FieldCare, Simatic PDM lub AMS. Korzyści to: podwójne wejścia czujnika, najwyższa niezawodność, dokładność i długoterminowa stabilność w krytycznych procesach, funkcje matematyczne, monitoring dryftu termometru, funkcjonalność czujnika zapasowego, funkcje diagnostyczne czujnika i dopasowanie czujnik-przetwornik z wykorzystaniem współczynników Callendar-van Dusen. Więcej informacji można uzyskać w „Informacji technicznej”.

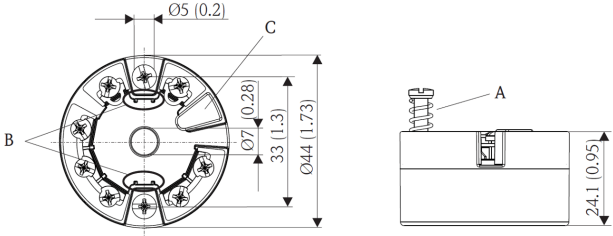
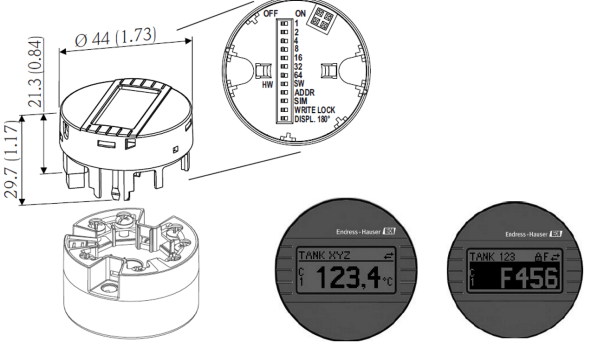

#### Przetwornik główkowy PROFIBUS® PA iTEMP® TMT84

Uniwersalny, programowalny zgodnie z protokołem komunikacji PROFIBUS® PA. Zamiana różnych sygnałów wejściowych w cyfrowe sygnały wyjściowe. Wysoka dokładność w pełnym zakresie temperatury otoczenia. Szybka i łatwa obsługa, wizualizacja i obsługa z użyciem komputera PC bezpośrednio z panelu sterowania np. stosowanie oprogramowania roboczego takiego jak FieldCare, Simatic PDM lub AMS. Korzyści to: podwójne wejścia czujnika, najwyższa niezawodność w surowych środowiskach przemysłowych, funkcje matematyczne, monitoring dryftu termometru, funkcjonalność czujnika zapasowego, funkcje diagnostyczne czujnika i dopasowanie czujnik-przetwornik z wykorzystaniem współczynników Callendar-van Dusen. Więcej informacji można uzyskać w „Informacji technicznej”.

#### Przetwornik główkowy FOUNDATION Fieldbus™ iTEMP® TMT85

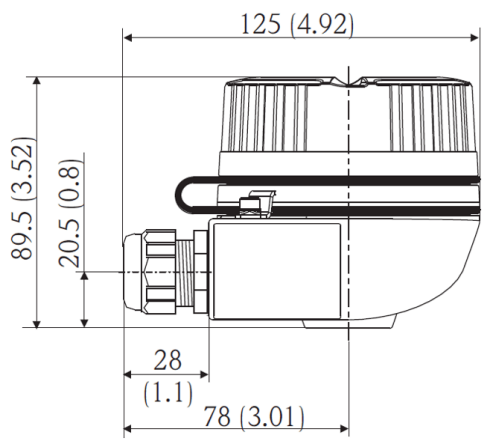
Uniwersalny, programowalny zgodnie z protokołem komunikacji FOUNDATION Fieldbus™. Zamiana różnych sygnałów wejściowych w cyfrowe sygnały wyjściowe. Wysoka dokładność w pełnym zakresie temperatury otoczenia. Szybka i łatwa obsługa, wizualizacja i obsługa z użyciem komputera PC bezpośrednio z panelu sterowania np. stosowanie oprogramowania roboczego takiego jak ControlCare z firmy Endress+Hauser lub NI Configurator z firmy National Instruments. Korzyści to: podwójne wejścia czujnika, najwyższa niezawodność w surowych środowiskach przemysłowych, funkcje matematyczne, monitoring dryftu termometru, funkcjonalność czujnika zapasowego, funkcje diagnostyczne czujnika i dopasowanie czujnik-przetwornik z wykorzystaniem

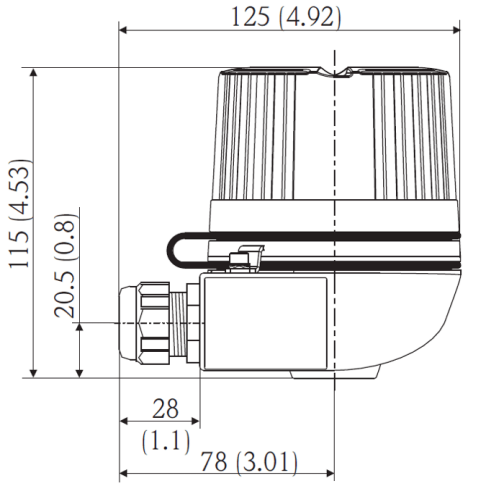
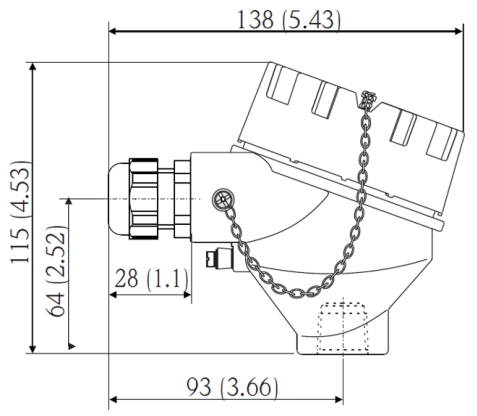
współczynnikiem Callendar-van Dusen. Więcej informacji można uzyskać w „Informacji technicznej”.

Przetwornik iTEMP® TMT8x	Specyfikacja
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skok sprężyny <math>L \geq 5</math> mm, patrz: Pozycja A.</li> <li>Elementy montażowe dla dołączalnego wyświetlacza wartości zmierzonych, patrz: Pozycja B.</li> <li>Złącze dla powierzchni styku wyświetlacza wartości zmierzonych, patrz: Pozycja C.</li> <li>Materiał (zgodny z dyrektywą RoHS).</li> </ul> <p>Obudowa: poliwęglan. Zalewanie: poliuretan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Przyłącze: zaciski śrubowe (przewód maksymalnie do <math>\leq 2,5</math> mm<sup>2</sup>/ AWG 16) lub złącza sprężynowe (od 0,25 do 0,75 mm<sup>2</sup>/ AWG od 24 do 18 dla przewodów elastycznych z nasadkami na koniec przewodu z plastikowymi tulejkami oznacznikowymi).</li> <li>Stopień ochrony obudowy NEMA typ 4x. (patrz także: typ główki podłączeniowej).</li> </ul> <p>Więcej informacji można uzyskać w „Informacji technicznej”.</p>
<p><b>Opcjonalny dołączalny wyświetlacz TID10</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyświetlanie wartości mierzonych prądu oraz identyfikacja punktu pomiarowego.</li> <li>Wyświetlanie zdarzeń, w których wystąpiły błędy w kolorze odwróconym z identyfikacją kanału i kodem diagnostycznym</li> <li>Przełączniki typu DIP z tyłu urządzenia do ustawiania wyposażenia urządzenia np. adres magistrali PROFIBUS® PA.</li> </ul> <p> Wyświetlacz jest kompatybilny tylko z odpowiednimi główkami podłączeniowymi z okienkiem wyświetlacza w pokrywie, np. TA30.</p>

### Główki podłączeniowe

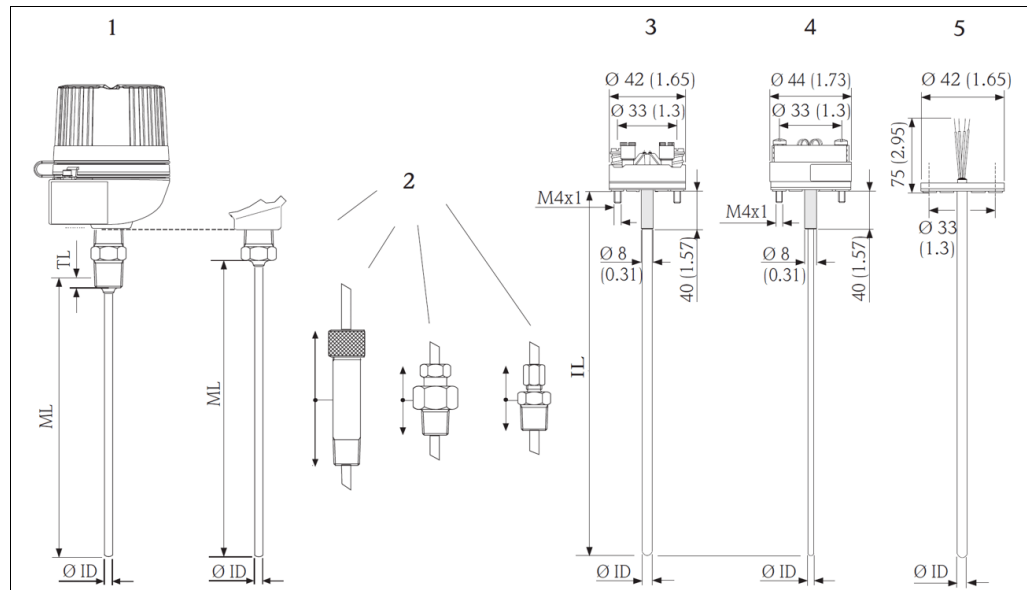
Wewnętrzny kształt i rozmiar wszystkich główek podłączeniowych jest zgodny z normą DIN EN 50446, płaska powierzchnia i złącze termometru M24×1,5, G½" lub ½" gwint NPT. Wszystkie wymiary w milimetrach. Dławiki kablowe na rysunkach odpowiadają złączom M20×1,5. Specyfikacja dotyczy urządzenia z zainstalowanym przetwornikiem. Dla temperatury otoczenia z zamontowanym przetwornikiem główkowym patrz: patrz sekcja: „Warunki pracy”.

TA30H	Specyfikacja
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wersja ognioszczelna (XP), ochrona przed wybuchem, nakrętka gwintowana zabezpieczona przed odpadnięciem po rozłączeniu, dostępna z jednym lub dwoma wlotami kablowymi.</li> <li>Klasa ochronna: IP 66/68.</li> <li>Temperatura: od -50 do +150 °C dla uszczelnienia gumowego bez dławika kablowego (przestrzegać maksymalnej dozwolonej temperatury dla dławika kablowego!).</li> <li>Materiał: aluminium pokryte proszkiem poliestrowym.</li> <li>Wloty kablowe: ½" NPT, ¾" NPT, M20×1,5, wyłącznie gwint G½"; złącze: M12×1 PA, 7/8" FF.</li> <li>Szyjka przedłużająca/złącze osłony termometrycznej: ½" NPT.</li> <li>Kolor główki: niebieski, RAL 5012.</li> <li>Kolor nasadki: szary, RAL 7035.</li> <li>Waga: w przybliżeniu 640 g.</li> </ul>

TA30H z okienkiem wyświetlacza w pokrywie	Specyfikacja
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wersja ognioszczelna (XP), ochrona przed wybuchem, nakrętka gwintowana zabezpieczona przed odpadnięciem po rozłączeniu, dostępna z jednym lub wlotami kablowymi.</li> <li>▪ Klasa ochronna: IP 66/68.</li> <li>▪ Temperatura: od -50 do +150 °C dla uszczelnienia gumowego bez dławika kablowego (przestrzegać maksymalnej dozwolonej temperatury dla dławika kablowego !).</li> <li>▪ Materiał: aluminium pokryte proszkiem poliestrowym.</li> <li>▪ Wloty kablowe : ½" NPT, ¾" NPT, M20×1,5, wyłącznie gwint G½"; złącze: M12×1 PA, 7/8" FF.</li> <li>▪ Szyjka przedłużająca/złącze osłony termometrycznej: ½" NPT .</li> <li>▪ Kolor główki: niebieski, RAL 5012 .</li> <li>▪ Kolor nasadki: szary, RAL 7035.</li> <li>▪ Waga: w przybliżeniu 860 g.</li> <li>▪ Przetwornik główkowy opcjonalnie dostępny z wyświetlaczem TID10.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Główka z nakrętką gwintowaną zabezpieczona przed odpadnięciem po rozłączeniu oraz łańcuchem bezpieczeństwa.</li> <li>▪ Klasa ochronna: IP 66/68.</li> <li>▪ Maksymalna temperatura: 100 °C dla uszczelnienia gumowego bez dławika kablowego (przestrzegać maksymalnej dozwolonej temperatury dla dławika kablowego !).</li> <li>▪ Materiał: stop aluminium, stal nierdzewna; uszczelnienie gumowe pod pokrywą.</li> <li>▪ Wloty kablowe z podwójnym gwintem: ½" NPT, ¾" NPT, M20 lub G½".</li> <li>▪ Szyjka przedłużająca/złącze osłony termometrycznej: M24×1,5, G½" lub ½" NPT.</li> <li>▪ Kolor główki: niebieski.</li> <li>▪ Kolor nasadki: szary .</li> <li>▪ Waga: w przybliżeniu 600 g.</li> </ul>

## Konstrukcja

Wszystkie wymiary w milimetrach.



4 Wymiary Omnigrad S TR65 oraz TC65

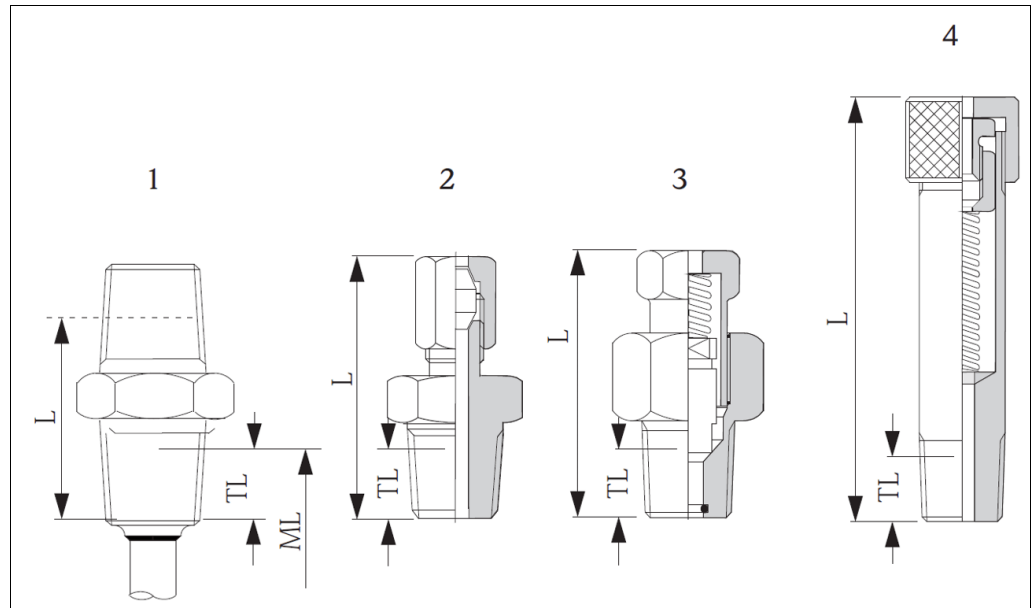
- 1 Kompletny termometr z główką podłączeniową i przymocowanym gwintem.
  - 2 Termometr z przesuwными złączami procesowymi.
  - 3 Wkład z zamontowanym zespołem listew zaciskowych.
  - 4 Wkład z zamontowanym przetwornikiem główkowym.
  - 5 Wkład z wolnymi przewodami.
- TL Długość wkrętu.  
 ML Długość włożenia.  
 IL Całkowita długość wkładu.  
 $\Phi$ ID Średnica wkładu.

## Waga

od 0,5 do 2,5 kg dla opcji standardowych.

**Złącze procesowe**

Złącze procesowe stanowi metodę połączenia termometru z procesem. Dostępne są następujące złącza procesowe:



5 Złącza procesowe

Numer pozycji	Model		L w mm	TL w mm
1	Gwint, mocowany	1/2" NPT 3/4" NPT	42 mm	8 mm 15 mm
2	Złącze zaciskowe	1/2" NPT 3/4" NPT	55 mm	8 mm
3	Złącze zaciskowe obciążone sprężyną	1/2" NPT	60 mm	8 mm
4	Złącze zaciskowe obciążone sprężyną	1/2" NPT 3/4" NPT	105 mm 120 mm	8 mm

**Części zamienne**

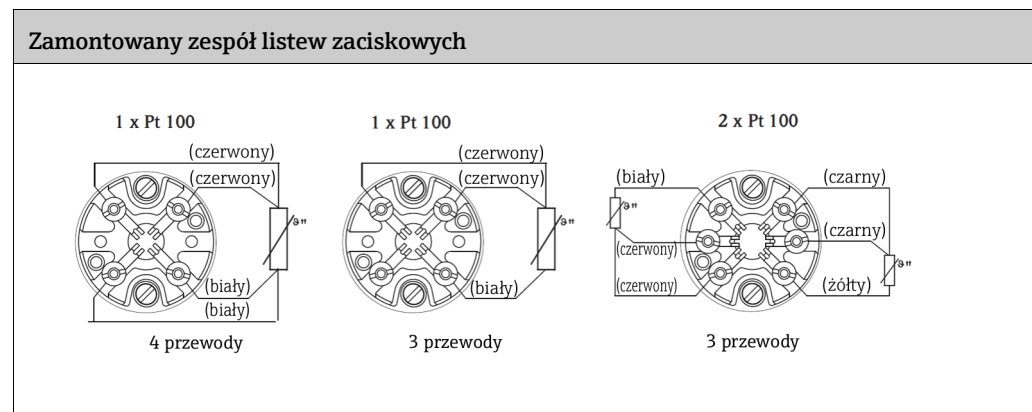
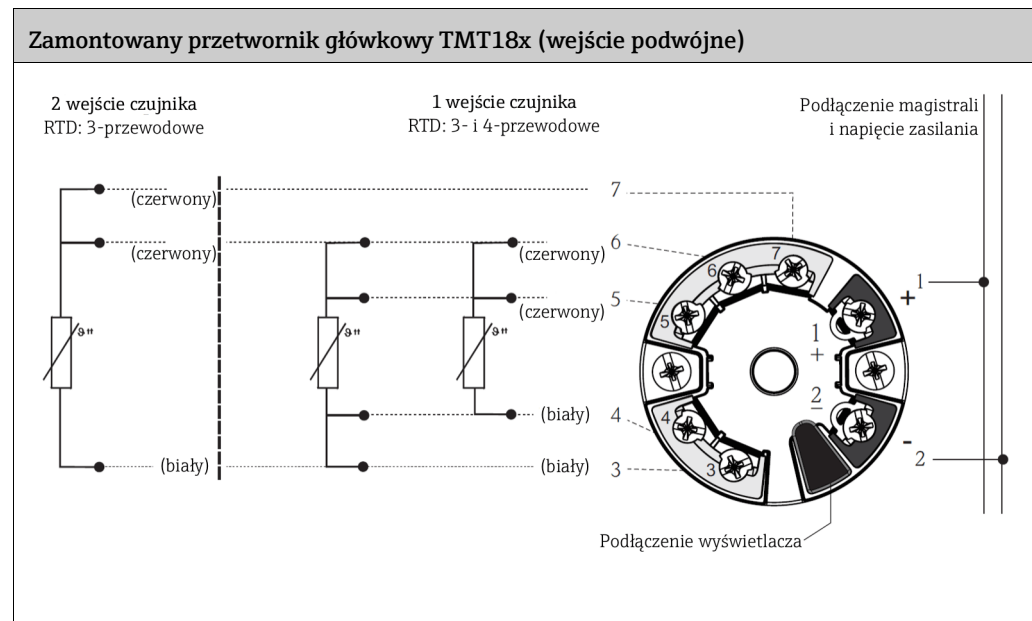
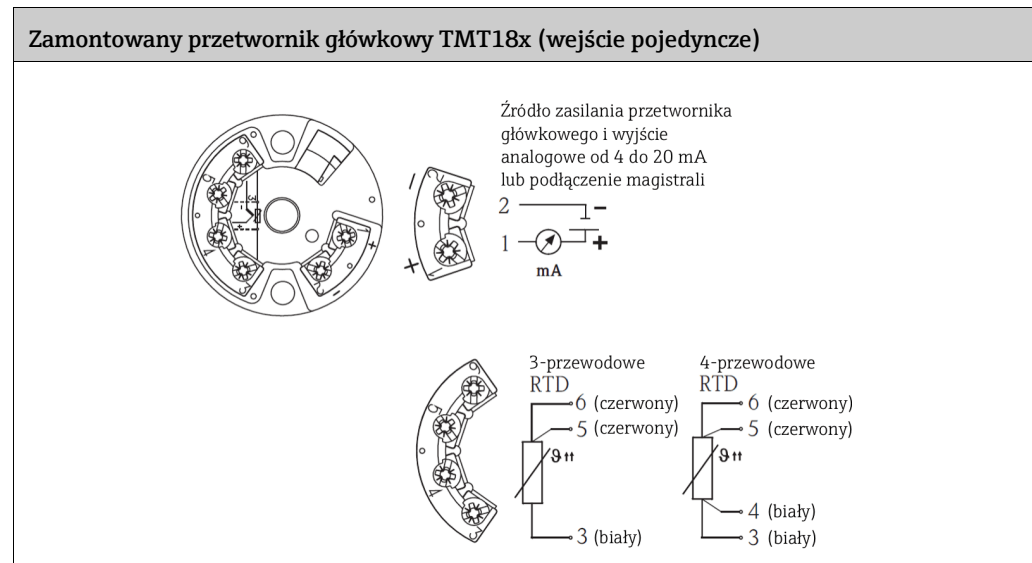
Następujące złącza zaciskowe są dostępne jako części zamienne:

Złącze zaciskowe	Średnica	Połączenie	Materiał
TA50-CB	6 mm	1/2" NPT	1.4401 (316)
TA50-DB		3/4" NPT	1.4401 (316)

# Oprzewodowanie

Schematy połączeń elektrycznych dla termometru rezystancyjnego RTD

Typ połączenia czujnika



**Schematy połączeń elektrycznych dla termopar TC**

**Termopary - kolory przewodów**

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

Zamontowany przetwornik główkowy TMT18x (wejście pojedyncze)	Zamontowany przetwornik główkowy TMT8x (wejście podwójne)
<p>Źródło zasilania przetwornika główkowego i wyjście analogowe od 4 do 20 mA, lub podłączenie magistrali</p> <p>The diagram shows a circular head converter with terminals 1 (+) and 2 (-) for power. Terminals 4 and 6 are used for the TC signal. Terminal 5 is also shown.</p>	<p>2 wejście czujnika TC      1 wejście czujnika TC      Podłączenie magistrali i napięcie zasilania</p> <p>The diagram shows a circular head converter with terminals 1 (+) and 2 (-) for power. Terminals 3, 4, 5, 6, and 7 are used for two TC sensors. Terminal 4 is also labeled as 'Podłączenie wyświetlacza' (display connection).</p>

Zamontowany zespół listew zaciskowych	
<p>1 x TC</p> <p>The diagram shows a terminal block with terminals 1 (+) and 2 (-) for power and terminals 4 and 6 for the TC signal.</p>	<p>2 x TC</p> <p>The diagram shows a terminal block with terminals 1 (+) and 2 (-) for power, and terminals 3, 4, 5, 6, and 7 for two TC sensors.</p>

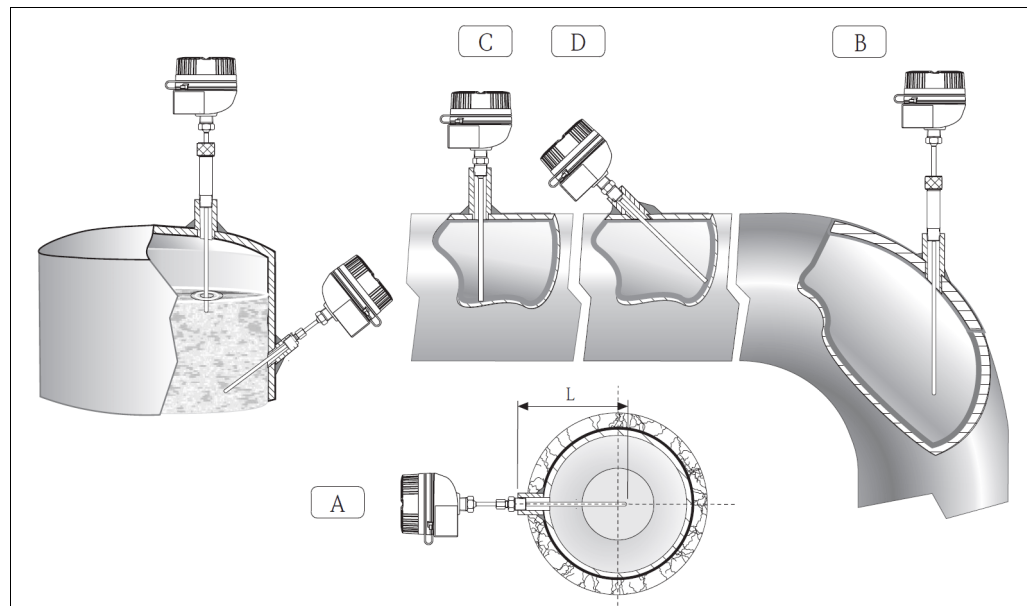



## Warunki montażu

Ustawienie

Bez ograniczeń

Instrukcja montażu



 6 Montaż termometru

- A, B: W przypadku rur o małym przekroju poprzecznym końcówka czujnika powinna osiągnąć lub wystawać nieco poza linię środkową rury ( $= L$ ).
- C, D: Instalacja ustawiona pod kątem.

Długość zanurzenia termometru wpływa na dokładność. Jeżeli głębokość zanurzenia jest zbyt mała błędy w pomiarach są spowodowane przez przewodzenie ciepła przez złącze procesowe i ściankę zbiornika.

W przypadku instalacji w rurze głębokość zanurzenia musi stanowić przynajmniej połowę średnicy rury. Kolejnym rozwiązaniem może być instalacja pod kątem (nachylona; patrz rysunek powyżej – B i D). Kiedy określamy długości zanurzenia wszystkie parametry termometru i procesu, który mamy mierzyć, muszą zostać wzięte pod uwagę (np. prędkość przepływu, ciśnienie procesu).

- Możliwości montażu: rury, zbiorniki inne obiekty znajdujące się na terenie zakładu.
- Zalecana minimalna długość zanurzenia: 80 do 100 mm.  
Długość zanurzenia powinna odpowiadać przynajmniej 8-krotności średnicy osłony termometrycznej. Przykłady: Średnica osłony termometrycznej 12 mm  $\times$  8 = 96 mm. Zalecana jest standardowa długość zanurzenia 120 mm.
- Certyfikacja ATEX: Zawsze należy brać pod uwagę przepisy prawne odnośnie montażu !

## Certyfikaty i dopuszczenia

Znak CE

Urządzenie spełnia wymagania prawne dyrektyw Unii Europejskiej, jeśli mają zastosowanie. Firma Endress+Hauser potwierdza, że urządzenie przeszło zakończone sukcesem testowanie produktu przez opatrzenie go oznaczeniem CE.

Dopuszczenie do użytkowania w strefach zagrożonych

W celu uzyskania dalszych szczegółów na temat dostępnych wersji dopuszczonych w strefach zagrożonych (ATEX, CSA, FM etc.), proszę skontaktować się z najbliższym działem sprzedaży firmy Endress+Hauser. Wszystkie mające odniesienie dane na temat stref zagrożonych można znaleźć w oddzielnej dokumentacji Ex.

Inne standardy i wytyczne

- EN 60079: Certyfikacja ATEX dla stref zagrożonych wybuchem
- IEC 60529: Stopień ochrony obudowy (kod IP)
- IEC 61010-1: Środki ochrony dla wyposażenia elektrycznego do celów pomiarowych, kontrolnych oraz oprzyrządowania laboratoryjnego.
- IEC 60751: Przemysłowe platynowe termometry rezystancyjne
- IEC 60584 i ASTM E230/ANSI MC96.1: Termopary



- EN 50014/18: Urządzenia elektryczne dla potencjalnej atmosfery zagrożonej wybuchem - Wymagania ogólne / osłona ognioszczelna „d”.
- DIN EN 50446: Główki podłączeniowe.
- IEC 61326-1: Zgodność elektromagnetyczna (wymagania EMC).

#### Dopuszczenie PED

Termometr spełnia wymogi stawiane w paragrafie 3.3 Dyrektywy w sprawie urządzeń ciśnieniowych 97/23/CE i nie jest oddzielnie znakowany.

#### Raporty z testów i kalibracji

„Kalibracja fabryczna” jest przeprowadzana według wewnętrznej procedury w laboratorium firmy Endress+Hauser akredytowanym przez European Accreditation Organization (EA) zgodnie z ISO/IEC 17025. Kalibracja, która jest przeprowadzana zgodnie z wytycznymi EA (kalibracja SIT lub DKD) może być wykonana osobno na żądanie. Kalibracja jest wykonywana na wymiennym wkładzie termometru. W przypadku termometru bez wymiennego wkładu jest kalibrowany cały termometr - od złącza procesowego do końcówki termometru.

## Informacja odnośnie składania zamówień

Szczegółowe informacje na temat składania zamówień są dostępne z następujących źródeł:

- „Konfigurator produktu” (Product Configurator) na stronie Endress+Hauser [www.endress.com](http://www.endress.com)  
→ „Wybierz kraj” (Select country) → Instrumenty (Instruments) → Wybierz urządzenie (Select device) → Strona funkcji produktu (Product page function): Konfiguruj ten produkt (Configure this product).
- Z Centrum Sprzedaży firmy Endress+Hauser: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide).



#### Konfigurator produktu” (Product Configurator) - narzędzie do indywidualnej konfiguracji produktu

- Dane konfiguracyjne w ciągu jednej minuty.
- W zależności od urządzenia: bezpośredni dostęp do specyficznych informacji na temat punktu pomiarowego takich jak zakres pomiarowy lub język roboczy.
- Automatyczna weryfikacja kryteriów wykluczenia.
- Automatyczne tworzenie kodu zamówienia i przetworzenie na dokument wyjściowy w formacie PDF bądź Excel.
- Możliwość zamówienia bezpośrednio ze sklepu internetowego firmy Endress+Hauser.

## Dokumentacja

#### Informacja techniczna :

- Przetwornik główkowy temperatury  
-iTEMP® TMT180, programowalny za pomocą komputera, jednokanałowy, Pt100 (TI088R/09/en);  
-iTEMP® PCP TMT181, programowalny za pomocą komputera, jednokanałowy, RTD, TC, Ω, mV (TI00070R/09/en);  
-iTEMP® HART® TMT182, jednokanałowy, RTD, TC, Ω, mV (TI078R/09/en);  
-iTEMP® HART® TMT82, dwukanałowy, RTD, TC, Ω, mV (TI01010T/09/en);  
-iTEMP® PROFIBUS® PA TMT84, dwukanałowy, RTD, TC, Ω, mV (TI138R/09/en) ;  
-iTEMP® FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, dwukanałowy, RTD, TC, Ω, mV (TI134R/09/en).
- Przykłady zastosowania:  
- RN221N bariera aktywna, do zasilania 2-przewodowych przetworników pętli prądowej (TI073R/09/en);  
- RIA16 jednostka wyświetlacza obiektowego, zasilanie z pętli prądowej (TI00144R/09/en).

#### Złącza procesowe:

Złącze zaciskowe Omnigrad TA50 (TI091t/02/en)

#### Uzupełniająca dokumentacja (ATEX) dla stref zagrożonych wybuchem:

- RTD/TC Termometr TRxx, TCxx, TxCxxx, ATEX II 1GD lub II 1/2GD Ex ia IIC T6...T1(XA072R/09/a3);
- RTD/TC Termometr Omnigrad S TR/TC6x, ATEX II1/2, 2GD lub II2G (XA014T/02/a3) ;
- TD/TC Termometr Omnigrad S TR/TC6x, ATEX II 1/2 lub 2G; II 1/2 lub 2D; II 2G (XA00084R/09/a3).

Polska

Endress+Hauser Polska sp. z o.o.  
ul. Wolowska 11  
51-116 Wrocław  
Tel. +48 (71) 773 00 00  
Fax +48 (71) 773 00 60  
info@pl.endress.com  
<http://www.pl.endress.com>