

Karta katalogowa iTHERM ModuLine TM131

Nowoczesny termometr modułowy o wysokiej wytrzymałości, z czujnikiem rezystancyjnym (RTD) lub termoparą (TC) do szerokiego zakresu zastosowań przemysłowych



W komplecie z osłoną spawaną z rury lub do montażu w istniejącej osłonie termometrycznej

Zastosowanie

- Uniwersalny zakres zastosowań
- Zakres pomiarowy: $-200 \dots +1\,100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-328 \dots +2\,012\text{ }^{\circ}\text{F}$)
- Zakres ciśnień do 100 bar (1 450 psi)
- Czujnik odporny na drgania do 60 g
- Łatwiejsza obsługa (wymiana czujnika bez zatrzymywania procesu), prosta i bezpieczna kalibracja punktu pomiarowego

Przetwornik głowicowy

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® przetwornika HART® SIL, opcjonalnie
- PROFIBUS® PA, FOUNDATION Fieldbus™

Korzyści

- Sygnalizacja rozszczelnienia osłony wraz z dodatkowym uszczelnieniem technologicznym dostarcza informacji kluczowych dla bezpieczeństwa obsługi
- iTHERM QuickSens: najkrótszy czas odpowiedzi 1,5 s, zapewniający optymalną kontrolę procesu
- iTHERM StrongSens: bardzo wysoka odporność na drgania ($> 60\text{g}$) gwarantuje najwyższe bezpieczeństwo procesu
- iTHERM QuickNeck – redukcja czasu i kosztów obsługi, demontaż do kalibracji bez użycia narzędzi
- Komunikacja przez Bluetooth® (opcja)
- Międzynarodowe certyfikaty dla zastosowań w strefach zagrożonych wybuchem zgodnie z ATEX, IECEx, FM, CSA i NEPSI

Spis treści

Funkcje i budowa układu pomiarowego	3	Certyfikaty i dopuszczenia	61
iTHERM ModuLine - termometr do ogólnych zastosowań przemysłowych	3	Testy osłon termometrycznych	61
Zasada pomiaru	3	MID	61
Układ pomiarowy	4	Kody zamówieniowe	61
Modułowa konstrukcja	6	Akcesoria	61
Wielkości wejściowe	9	Akcesoria do obsługi i diagnostyki	61
Nazwa zmiennej	9	Dokumentacja uzupełniająca	62
Zakres pomiarowy	9		
Wielkości wyjściowe	9		
Sygnał wyjściowy	9		
Rodzina przetworników temperatury	9		
Zasilanie	10		
Schemat zacisków	10		
Wprowadzenia przewodów	14		
Ogranicznik przepięć	16		
Parametry metrologiczne	17		
Warunki odniesienia	17		
Maksymalny błąd pomiaru	17		
Wpływ temperatury otoczenia	18		
Samonagrzewanie	18		
Czas odpowiedzi	18		
Kalibracja	19		
Rezystancja izolacji	20		
Montaż	20		
Pozycja montażowa	20		
Wskazówki montażowe	21		
Środowisko	21		
Zakres temperatury otoczenia	21		
Temperatura składowania	21		
Wilgotność	21		
Klasa klimatyczna	21		
Stopień ochrony	22		
Odporność na wstrząsy i drgania	22		
Zgodność z wymaganiami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)	22		
Proces	22		
Zakres temperatury medium	22		
Zakres ciśnienia medium	22		
Budowa mechaniczna	25		
Konstrukcja, wymiary	25		
Masa	35		
Materiał	35		
Przyłącza procesowe	37		
Wkłady	47		
Chropowatość powierzchni	48		
Głowice przyłączeniowe	48		
Szyjka wydłużająca	56		

Funkcje i budowa układu pomiarowego

**iTHERM ModuLine -
termometr do ogólnych
zastosowań przemysłowych**

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

Czynniki wpływające na dobór właściwego termometru

Bezpośredni kontakt



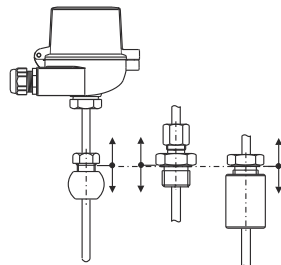
Wersja z osłoną termometryczną



Konstrukcje do zastosowań zaawansowanych

Zaawansowane termometry wykorzystują nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne takie jak wymienny wkład pomiarowy, szyjka wydłużająca z szybkozłączem (iTHERM QuickNeck), czujnik o zwiększonej odporności na drgania i krótkiej odpowiedzi pomiarowej (iTHERM StrongSens i QuickSens) oraz funkcje bezpieczeństwa uwzględniające dopuszczenia do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem czy drugie uszczelnienie przyłącza technologicznego „Dual Seal” [Podwójne uszczelnienie] lub termometry SIL.

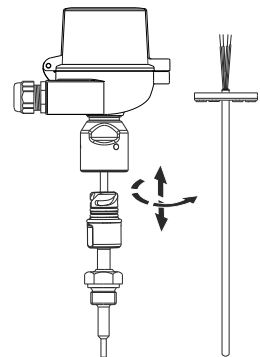
TM111 z konstrukcją zaawansowaną



A0038281



TM131 z konstrukcją zaawansowaną



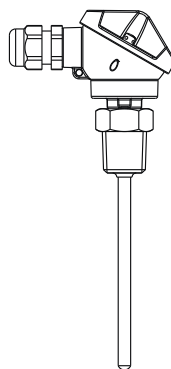
A0038195



Konstrukcje do zastosowań podstawowych

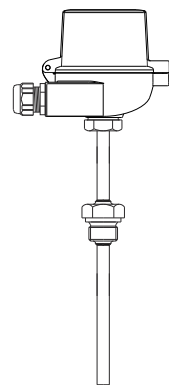
Podstawowa linia termometrów wykorzystuje podstawowe rozwiązania konstrukcyjne i stanowi tańszą alternatywę dla termometrów wykorzystujących zaawansowane rozwiązania. Wkład pomiarowy nie zawsze jest wymienny. Dopuszczenie do pracy tylko w strefach niezagrażonych wybuchem.

TM101 z konstrukcją podstawową



A0039102

TM121 z konstrukcją podstawową



A0038194

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 °C (32 °F) i współczynniku temperaturowym $\alpha = 0.003851$ °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. Pomiaru wykonywane za pomocą takich termometrów rezystancyjnych charakteryzują się nie tylko wysoką powtarzalnością, ale także wysoką stabilnością charakterystyki rezystancji w funkcji temperatury, w zakresie do 600 °C (1 112 °F). Czujnik tego typu ma stosunkowo duże rozmiary i jest bardziej wrażliwy na drgania.
- **Termometry rezystancyjne cienkowarstwowe (TF):** wykonuje się przez napyłanie próżniowe ultra-czystej platyny, o grubości ok. 1 µm na podłożu ceramicznym i obróbkę fotolitograficzną. Wykonane w ten sposób ścieżki platyny tworzą rezystor pomiarowy. Naniesione następnie dodatkowe powłoki i warstwy pasywacyjne zabezpieczają cienką warstwę platyny przed zanieczyszczeniem i utlenianiem, nawet w wysokiej temperaturze.

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

Termopary (TC)

Termopary to stosunkowo proste, wytrzymałe czujniki temperatury, wykorzystujące zjawisko Seebecka: między dwoma przewodnikami wykonanymi z różnych materiałów (np. konstantan i miedź) i połączonymi ze sobą, występuje różnica potencjałów, gdy istnieje różnica temperatur pomiędzy punktem połączenia a wolnymi końcami. Napięcie to jest nazywane napięciem termoelektrycznym lub siłą elektromotoryczną (SEM). Jej wielkość zależy od typu przewodników i różnicy temperatur między punktem pomiarowym (złącem 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 napięcia termoelektrycznego/temperatury dla najczęściej stosowanych typów termopar określono w normach IEC 60584 oraz ASTM E230/ANSI MC96.1.

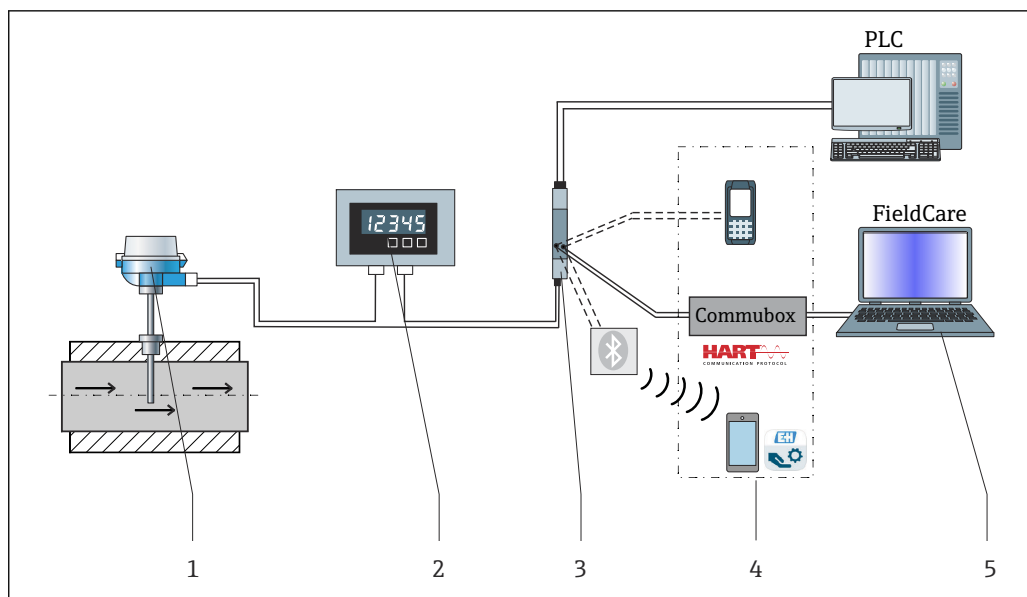
Układ pomiarowy

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 pasywne
- Wskaźniki (wyświetlacze) obiektowe i tablicowe
- Ogranicznik przepięć



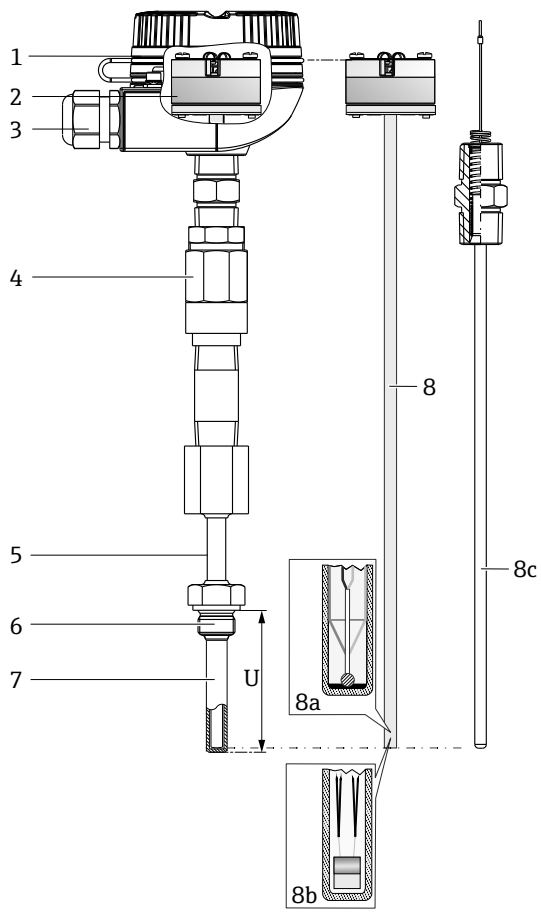
Dodatkowe informacje podano w broszurze „Komponenty systemów kontrolno-pomiarowych” (FA00016K/PL)



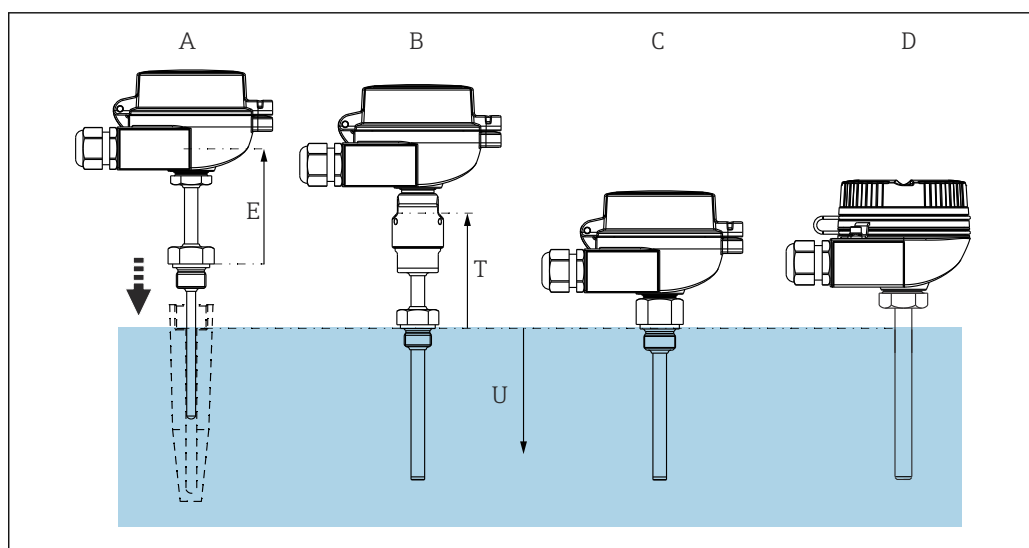
A0035235

- 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®. Nie wymaga zewnętrznego źródła zasilania. Jest zasilany bezpośrednio z pętli prądowej. Więcej informacji podano w karcie katalogowej, patrz „Dokumentacja”.
 - 3 Separator zasilający RN42 - Separator zasilający RN42 (17,5 V_{DC}, 20 mA) posiada wyjście separowane galwanicznie, służące do zasilania przetworników dwuprzewodowych. Zasilacz pętli prądowej pracuje w szerokim zakresie napięć zasilających: 24...230 V AC/DC, 0/50/60 Hz, dzięki czemu może być stosowany w każdej sieci elektrycznej dostępnej na świecie. Więcej informacji podano w karcie katalogowej, patrz „Dokumentacja”.
 - 4 Przykładowa komunikacja: komunikator ręczny 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

Konstrukcja	Opcje
 A0038282	1: Głowica przyłączeniowa Dostępne są różne głowice przyłączeniowe wykonane z aluminium, poliamidu lub stali kwasoodpornej i Zalety: - Łatwy dostęp do zacisków dzięki niskiej krawędzi obudowy w dolnej części: - Prostsza eksploatacja - Niższe koszty montażu i konserwacji - Opcjonalny wyświetlacz: lokalny wskaźnik zapewniający dodatkowy odczyt w miejscu prowadzenia procesu 2: Podłączenie elektryczne, sygnał wyjściowy - Listwa zaciskowa na bloku ceramicznym - Swobodne przewody - Głowicowy przetwornik temperatury (wersja 4-20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus), jedno- lub dwukanałowy - Nasadzany wyświetlacz do pracy w głowicy pomiarowej 3: Złącze lub dławik kablowy - Złącze PROFIBUS® PA / FOUNDATION™ Fieldbus, 4-stykowe - Wtyk 8-stykowy - Dławik kablowy poliamidowy lub mosiężny 4: Rozłączna szyjka wydłużająca Dostępne są różne opcje szyjek wydłużających - Bez szyjki wydłużającej, zgodna z normą DIN43772 Forma 2 - Odsadzenie termiczne zgodne z normą DIN43772 Forma 2 F/G, rozłączna szyjka wydłużająca zgodna z normą DIN43772 Forma 3G/G - QuickNeck - Szyjka łączona w wersjach nypel, nypel-mufa, lub nypel-mufa - nypel i Zalety: iTHERM QuickNeck: demontaż wkładu pomiarowego bez użycia narzędzi: - Skraca czas i zmniejsza koszty w przypadku częstego wzorcowania w punkcie pomiarowym - Całkowita eliminacja błędów połączeń 5: Odsadzenie zakończenia osłony Odsadzenie zapewnia odstęp pomiędzy przyłączem termometru i przyłączem technologicznym osłony do procesu 6: Przyłącze technologiczne Szeroki zakres przyłączy technologicznych takich jak gwinty, kołnierze zgodne z normami EN lub ASME, przyłącza zaciskowe

Konstrukcja	Opcje
7: Osłona termometryczna	Wersja z osłoną termometryczną czujnika i bez osłony (wkład pomiarowy w bezpośrednim kontakcie z medium procesowym). ▪ Różne średnice ▪ Szeroki wybór materiałów ▪ Różne kształty końcówek osłony (proste, o zredukowanej średnicy lub stożkowe) Zalety: Szybka osłona termometryczna skracająca czas odpowiedzi t_{90} nawet czterokrotnie w porównaniu z tradycyjnymi osłonami
8: Wkład pomiarowy z: 8a: iTHERM QuickSens 8b: iTHERM StrongSens 8c: Wkład z centralnym dociskiem sprężynowym	Modele czujników: RTD - rezystancyjny nawijany (WW), rezystancyjny cienkowarstwowy (TF) lub termopary typu K, J lub N. Średnica wkładu pomiarowego $\varnothing 3 \text{ mm}$ ($\frac{1}{8} \text{ in}$) lub $\varnothing 6 \text{ mm}$ ($\frac{1}{4} \text{ in}$), w zależności od końcówki osłony termometrycznej lub wybranego termometru Zalety: ▪ iTHERM QuickSens - wkład pomiarowy o najkrótszym czasie odpowiedzi dostępnym na rynku: ▪ Szybki, dokładny pomiar, maksymalne bezpieczeństwo procesu i sterowania ▪ Optymalna kontrola procesu i jakości produktu ▪ iTHERM StrongSens - wkład pomiarowy o najwyższej wytrzymałości mechanicznej: ▪ Odporność na drgania $> 60\text{g}$: niższe koszty eksploatacji ze względu na dłuższy okres użytkowania i wysoką dyspozycyjność instalacji ▪ Zautomatyzowany proces produkcji: najwyższa i w pełni powtarzalna jakość czujnika



A0036828

2 Dostępne są różne wersje osłony termometrycznej

- A Termometr do montażu w osobnej osłonie termometrycznej
- B Termometr z osłoną termometryczną, jednolitą, zbliżoną do kształtu zgodnego z DIN43772 Forma 2 G/F, 3 G/F
- C Termometr z osłoną termometryczną, z odsadzeniem sześciokątnym, zbliżoną do kształtu zgodnego z DIN43772 Forma 5, 8
- D Termometr z osłoną termometryczną, bez odsadzenia, zbliżoną do kształtu zgodnego z DIN43772 Forma 2
- E Długość rozłącznej szyjki wydłużającej - wymiennej (szyjka wydłużająca DIN, drugie uszczelnienie przyłącza technologicznego, nypel itp.)
- T Długość odsadzenia termicznego - odsadzenie lub szyjka wydłużająca, integralna część osłony termometrycznej
- U Długość zanurzeniowa - długość dolnej części termometru zanurzonej w medium procesowym, zwykle mierzona od przyłącza technologicznego

Wielkości wejściowe

Nazwa zmiennej	Temperatura (liniowa charakterystyka przetwarzania)
Zakres pomiarowy	Zależy od typu użytego czujnika
Typ czujnika	Zakres pomiarowy
Pt100, czujnik cienkowarstwowy	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)
Pt100 czujnik cienkowarstwowy, iTHERM StrongSens, odporność na drgania > 60g	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)
Pt100 czujnik cienkowarstwowy, iTHERM QuickSens, krótki czas odpowiedzi	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)
Pt100 czujnik nawijany, rozszerzony zakres pomiarowy	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
Termopara TC, typ J	-40 ... +750 °C (-40 ... +1382 °F)
Termopara TC, typ K	-40 ... +1100 °C (-40 ... +2012 °F)
Termopara TC, typ N	

Wielkości wyjściowe

Sygnał wyjściowy	Wartości mierzone mogą być przesyłane na jeden z dwóch sposobów: ■ Czujniki podłączane bezpośrednio - wartości mierzone są przesyłane bez przetwornika. ■ Za pośrednictwem powszechnie stosowanych protokołów komunikacyjnych, zależnie od wybranej wersji przetwornika iTEMP. Wszystkie wymienione niżej przetworniki mogą być zamontowane bezpośrednio w głowicy przyłączeniowej i podłączone do czujników.
Rodzina 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 można szybko i łatwo programować 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® Są to przetworniki dwuprzewodowe, z jednym lub dwoma wejściami czujników i jednym wyjściem analogowym. Komunikacja HART® umożliwia przesył przekonwertowanych sygnałów z czujników rezystancyjnych i termopar, jak również sygnałów rezystancyjnych i 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. Więcej informacji, patrz karta katalogowa. Głowicowe przetworniki temperatury z interfejsem PROFIBUS® PA Uniwersalnie programowany przetwornik głowicowy z komunikacją PROFIBUS® PA. Konwersja różnych sygnałów wejściowych na cyfrowy sygnał wyjściowy. Wysoka dokładność w całym zakresie temperatur otoczenia. Konfiguracja funkcji PROFIBUS PA oraz parametrów przyrządu odbywa się poprzez sieć obiektową. Więcej informacji, patrz karta katalogowa. Przetworniki głowicowe z interfejsem FOUNDATION Fieldbus™ Uniwersalny programowany przetwornik głowicowy z komunikacją FOUNDATION Fieldbus™. Konwersja różnych sygnałów wejściowych na cyfrowy sygnał wyjściowy. Wysoka dokładność w całym zakresie temperatur otoczenia. Wszystkie przetworniki są przeznaczone do pracy we wszystkich najczęściej stosowanych systemach sterowania procesem. Testy integracyjne zostały przeprowadzone

w centrum szkoleniowym „System World” firmy Endress+Hauser. Więcej informacji, patrz karta katalogowa.

Zalety przetworników iTEMP:

- Możliwość podłączenia jednego lub dwóch czujników temperatury (opcja w przypadku niektórych przetworników)
- Możliwość podłączenia wskaźnika (opcja w przypadku niektórych przetworników)
- Najwyższa niezawodność, dokładność i stabilność długoterminowa w krytycznych procesach
- Funkcje matematyczne
- Wykrywanie dryftu czujnika, funkcja zapisu danych czujnika, funkcje diagnostyki czujnika
- Pełne zestrojenie charakterystyk danego egzemplarza czujnika i przetwornika dla przetworników z dwoma wejściami pomiarowymi z użyciem współczynników korekcyjnych Callendar-Van Dusen (CvD; linearyzacja całego łańcucha pomiarowego).

Przetwornik obiektowy

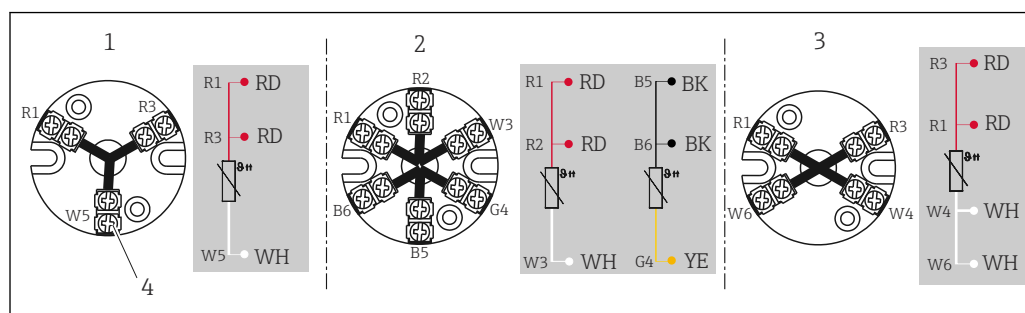
Przetwornik obiektowy z protokołem HART®, FOUNDATION Fieldbus™ lub PROFIBUS® PA i podświetlanym wskaźnikiem. Zapewnia łatwy odczyt z dużej odległości, w świetle słonecznym i w nocy. Wyświetlane mogą być duże wartości pomiarowe, wykresy słupkowe i wskazania usterek. Zalety: podwójne wejście czujnika, najwyższa niezawodność w trudnych warunkach przemysłowych, funkcje matematyczne, monitorowanie dryftu termometru i funkcja redundancji oraz wykrywanie korozji.

Zasilanie

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

Schemat zacisków

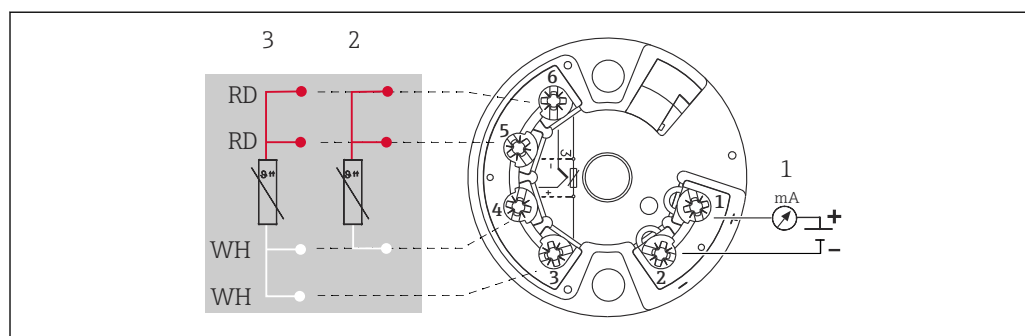
Typ podłączenia czujnika rezystancyjnego



A0045453

 3 Zamontowana listwa zaciskowa

- 1 3-przewodowy, jedno wejście
- 2 2 x 3-przewodowy, jedno wejście
- 3 4-przewodowy, jedno wejście
- 4 Śruba zewnętrzna

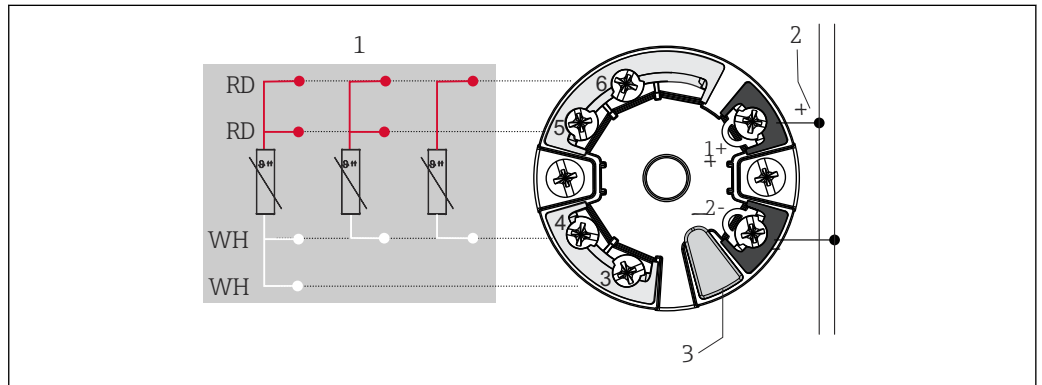


A0045600

 4 Przetwornik głowicowy TMT18x (1 kanał wejściowy)

- 1 Zasilanie przetwornika głowicowego i wyjście analogowe 4 ... 20 mA lub przyłącze sieci obiektowej
- 2 RTD, 3-przewodowy
- 3 RTD, 4-przewodowy

Dostępny tylko z zaciskami śrubowymi

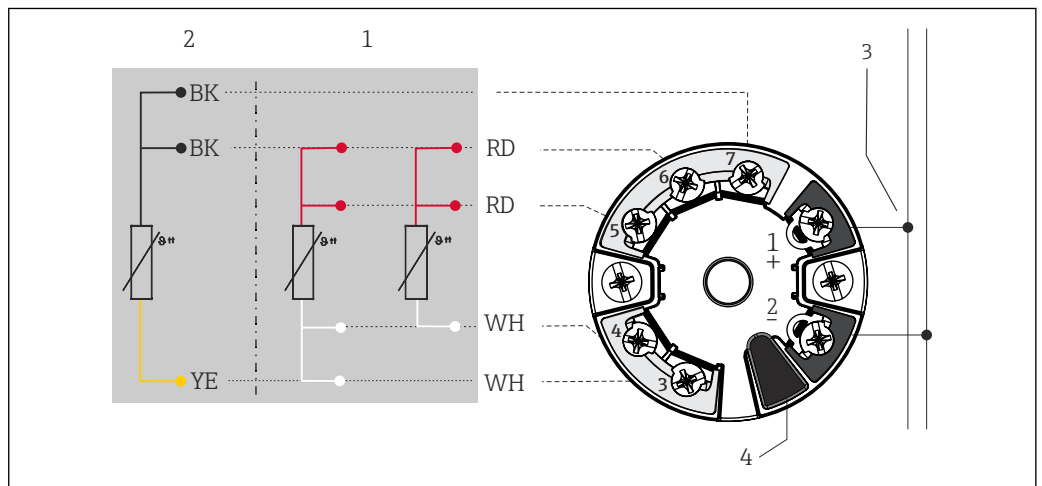


A0045464

5 Przetwornik głowicowy TMT7x lub TMT31 (jeden kanał wejściowy)

- 1 Wejście czujnika, RTD i Ω : 4- i 2-przewodowy
- 2 Zasilanie lub podłączenie sieci obiektowej
- 3 Gniazdo wyświetlacza / interfejs CDI

Wyposażony w zaciski sprężynowe, jeżeli zaciski śrubowe nie zostały wyraźnie wybrane, drugie uszczelnienie przyłącza technologicznego zostało wybrane lub podwójny czujnik został zainstalowany.



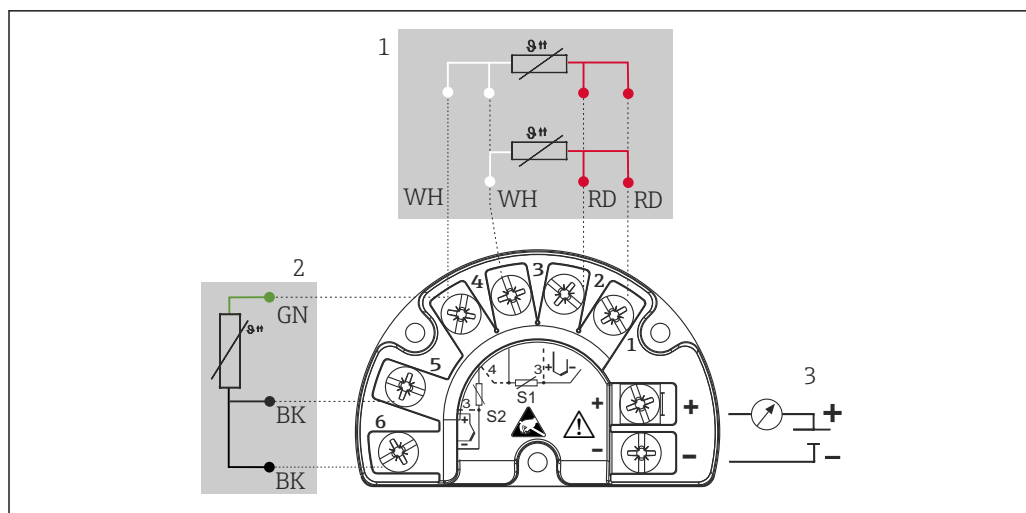
A0045466

6 Przetwornik głowicowy TMT8x (2 kanały wejściowe)

- 1 Wejście czujnika 1, RTD: 4- i 3-przewodowy
- 2 Wejście czujnika 2, RTD: 3-przewodowy
- 3 Zasilanie lub podłączenie sieci obiektowej
- 4 Gniazdo do podłączenia wyświetlacza

Wyposażony w zaciski sprężynowe, jeżeli zaciski śrubowe nie zostały wyraźnie wybrane, drugie uszczelnienie przyłącza technologicznego zostało wybrane lub podwójny czujnik został zainstalowany.

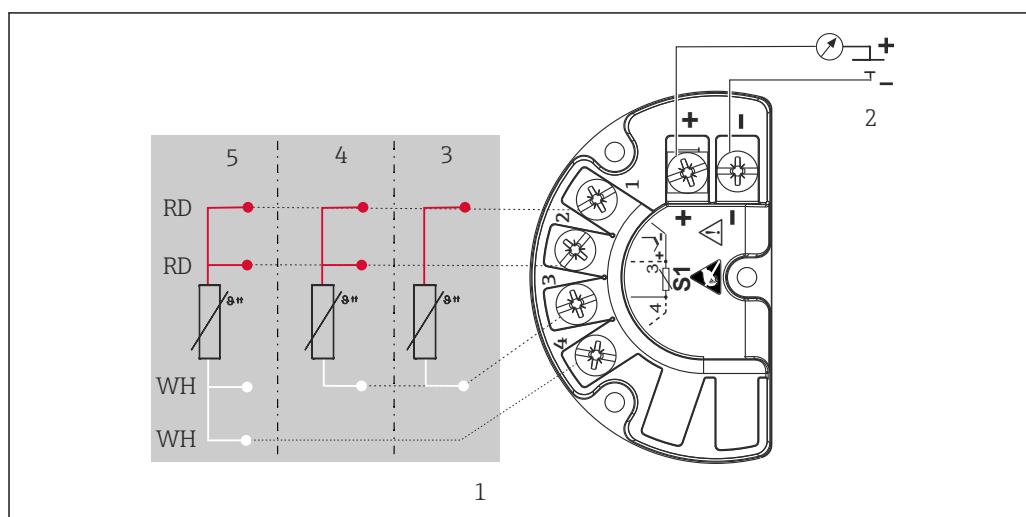
Zamontowany przetwornik obiektowy: Wyposażony w zaciski śrubowe



A0045732

7 TMT162 (2 kanały wejściowe)

- 1 Wejście czujnika 1, RTD: 3- i 4-przewodowy
- 2 Wejście czujnika 2, RTD: 3-przewodowy
- 3 Zasilanie przetwornika obiektowego i wyjście analogowe 4 ... 20 mA lub przyłącze sieci obiektowej

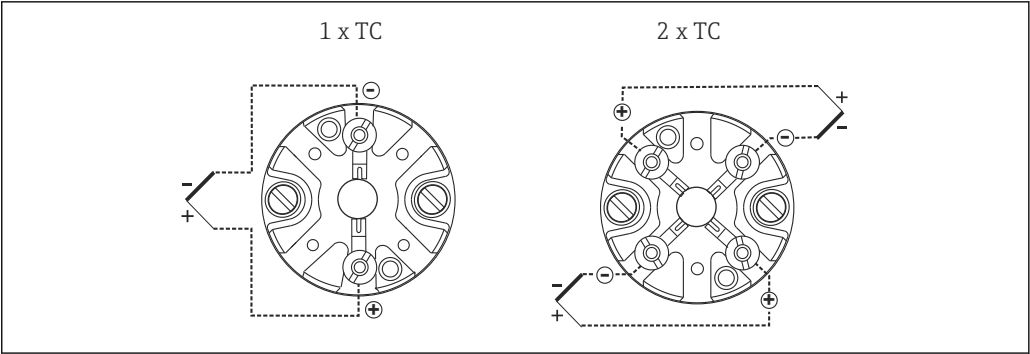


A0045733

8 TMT142B (1 kanał wejściowy)

- 1 Wejście czujnika RTD
- 2 Zasilanie przetwornika obiektowego i wyjście analogowe 4 ... 20 mA, sygnał HART®
- 3 2-przewodowe
- 4 3-przewodowe
- 5 4-przewodowe

Typ podłączenia czujnika dla termopary (TC)



A0012700

9 Zamontowana listwa zaciskowa

Przetwornik głowicowy TMT18x (pojedyncze wejście czujnika) ¹⁾ 1 Zasilanie, przetwornik głowicowy i wyjście analogowe 4 ... 20 mA lub komunikacja w sieci obiektowej A0045467	Przetwornik głowicowy TMT8x (podwójne wejście czujnika) ²⁾ 1 Wejście czujnika 1 2 Wejście czujnika 2 3 Komunikacja w sieci obiektowej i zasilanie 4 Gniazdo do podłączenia wyświetlacza A0045474
Przetwornik głowicowy TMT7x (pojedyncze wejście czujnika) ²⁾ 1 Wejście czujnika z termoparą, mV 2 Zasilanie, podłączenie do magistrali 3 Gniazdo wyświetlacza / interfejs CDI A0045353	Zamontowany przetwornik obiektowy TMT162 lub TMT142B ¹⁾ 1 Wejście czujnika 1 2 Wejście czujnika 2 (nie TMT142B) 3 Napięcie zasilające do przetwornika obiektowego i wyjścia analogowego 4...20 mA lub komunikacja w sieci obiektowej A0045636

1) Wyposażony w zaciski śrubowe
2) Wyposażony w zaciski sprężynowe, jeżeli zaciski śrubowe nie zostały wyraźnie wybrane lub podwójny czujnik został zainstalowany.

Kolory przewodów termopar

Zgodnie z PN-EN 60584	Zgodnie z ASTM E230
- Typu J: czarny (+), biały (-) - Typu K: zielony (+), biały (-) - Typu N: różowy (+), biały (-)	- Typu J: biały (+), czerwony (-) - Typu K: żółty(+), czerwony (-) - Typu N: pomarańczowy (+), czerwony (-)

Wprowadzenia przewodów

Patrz rozdział „Głowice przyłączeniowe”

Wprowadzenia przewodów należy wybrać podczas konfiguracji przyrządu. Różne głowice przyłączeniowe mogą posiadać różne gwinty i liczbę dostępnych wprowadzeń.

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.



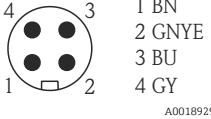
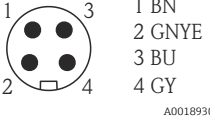
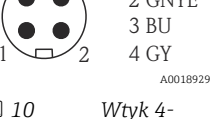
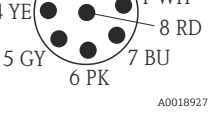
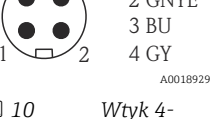
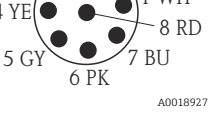
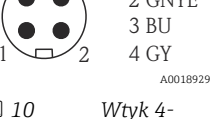
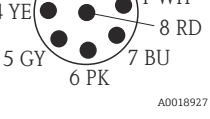
Nie zaleca się podłączania termopary bezpośrednio do złączy. Bezpośrednie podłączenie do styków wtyku może tworzyć nową 'termoparę', która będzie miała wpływ na dokładność pomiaru. Dlatego nie zaleca się podłączania termopary bezpośrednio do złączy. Termopary podłącza się wykorzystując przetwornik.

Skróty

#1	Przypisanie: pierwszy przetwornik/wkład	#2	Przypisanie: drugi przetwornik/wkład
i	Izolowany. Przewody z oznaczeniem „i” niepodłączone i zaizolowane koszulką termokurczliwą.	YE	Żółta
GND	Uziemienie. Żyły oznaczone 'GND' należy podłączyć do zacisku uziemiającego w głowicy przyłączeniowej.	RD	Czerwona
BN	Brązowa	WH	Biała
GNYE	Żółtozielona	PK	Różowa
BU	Niebieska	GN	Zielona
GY	Szara	BK	Czarna

Głowica przyłączeniowa z jednym wprowadzeniem przewodu

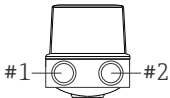
Złącze	1x PROFIBUS PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				4-stykowe / 8-stykowe							
Gwint złącza	M12				7/8"				7/8"				M12							
Numer styku	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8
Podłączenie elektryczne (głowica przyłączeniowa)																				
Luźne przewody i termopara	Nie podłączone (nie izolowane)																			
3-przewodowa listwa zaciskowa (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		i			
4-przewodowa listwa zaciskowa (1x Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH								
6-przewodowa listwa zaciskowa (2x Pt100)	RD (#1) 1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD	RD	WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4...20 mA lub HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i			+	(#1)	i	-	(#1)	i

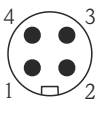
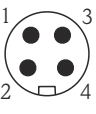
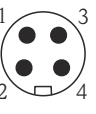
Złącze	1x PROFIBUS PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				4-stykowe / 8-stykowe							
2x TMT 4...20 mA lub HART® w głowicy przyłączeniowej z wysoką pokrywą	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-					+	i	-	i
	(#1)	(#2)	(#1)	(#2)	(#1)	(#2)	(#1)	(#2)	(#1)	(#2)	(#1)	(#2)					(#2)		(#2)	
1x TMT PROFIBUS® PA	+		-	GND	+		-	GND	Kombinacja niemożliwa				Kombinacja niemożliwa							
2x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-		+	i	-													
	(#1)		(#1)																	
1x TMT FF	Kombinacja niemożliwa				Kombinacja niemożliwa				-	+			Kombinacja niemożliwa							
2x TMT FF									-	+	GND	i								
									(#1)	(#1)										
Numer styków i kolory żył																				
																				
																				

1) Drugi czujnik Pt100 nie podłączony

2) Jeżeli używana jest głowica bez śruby uziemiającej, np. obudowa z tworzywa TA30S lub TA30P, przewód zaizolowany „i” zamiast zacisku GND

Głowica przyłączeniowa z dwoma wprowadzeniami przewodu

Złącze	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				4-stykowe / 8-stykowe							
Gwint złącza  A0021706	M12 (#1) / M12 (#2)				7/8" (#1) / 7/8" (#2)				7/8" (#1) / 7/8" (#2)				M12 (#1) / M12 (#2)							
Numer styku	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8
Podłączenie elektryczne (głowica przyłączeniowa)																				
Luźne przewody i termopara	Nie podłączone (nie izolowane)																			
3-przewodowa listwa zaciskowa (1x Pt100)	RD/ i	RD/ i	WH/i		RD/ i	RD/ i	WH/i		RD/ i	RD/ i	WH/i		RD/ i	RD/ i	WH/i		i/i			
4-przewodowa listwa zaciskowa (1x Pt100)			WH /i	WH /i			WH /i	WH /i			WH /i	WH /i			WH /i	WH /i				
6-przewodowa listwa zaciskowa (2x Pt100)	RD/ BK	RD/ BK	WH/YE		RD/ BK	RD/ BK	WH/YE		RD/ BK	RD/ BK	WH/YE		RD/ BK	RD/ BK	WH/YE					
1x TMT 4...20 mA lub HART®	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i				
2x TMT 4...20 mA lub HART® w głowicy przyłączeniowej z wysoką pokrywą	+(#1))/ + (#2)		-(#1))/ - (#2)		+(#1))/ + (#2)		-(#1))/ - (#2)		+(#1))/ + (#2)		-(#1))/ - (#2)		+(#1))/ + (#2)		-(#1))/ - (#2)					
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i	GN D/G ND	+/i		-/i	GN D/G ND	Kombinacja niemożliwa											

Złącze	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				4-stykowe / 8-stykowe			
2x TMT PROFIBUS® PA	+		-		+		-									
	(#1		(#1		(#1		(#1									
	)/ +		)/-		)/ +		)/-									
	(#2		(#2		(#2		(#2									
	)		)		)		)									
1x TMT FF	Kombinacja niemożliwa				Kombinacja niemożliwa				-/i	+/i	i/i	GN D/G ND	Kombinacja niemożliwa			
2x TMT FF									-	+						
									(#1	(#1						
									)/-	)/ +						
									(#2	(#2						
									)	)						
Numery styków i kolory żył																
													Wtyk 4- stykowy			
													Wtyk 8- stykowy			

Kombinacja wkład pomiarowy - przetwornik

Wkład pomiarowy	Podłączenie przetwornika ¹⁾			
	TMT180/TMT7x		TMT8x	
	1x 1-kanalowy	2x 1-kanalowy	1x 2-kanalowy	2x 2-kanalowy
1x czujnik (Pt100 lub TC), luźne przewody	Czujnik (#1) : przetwornik (#1)	Czujnik (#1) : przetwornik (#1) (Przetwornik (#2) nie podłączony)	Czujnik (#1) : przetwornik (#1)	Czujnik (#1) : przetwornik (#1) (Przetwornik (#2) nie podłączony)
2x czujnik (2x Pt100 lub 2x TC), luźne przewody	Czujnik (#1) : przetwornik (#1) Czujnik (#2), izolowany	Czujnik (#1) : przetwornik (#1) Czujnik (#2) : przetwornik (#2)	Czujnik (#1) : przetwornik (#1) Czujnik (#2) : przetwornik (#1)	Czujnik (#1) : przetwornik (#1) Czujnik (#2) : przetwornik (#1) (Przetwornik (#2) nie podłączony)
1x czujnik (Pt100 lub TC), z listwą zaciskową ²⁾	Czujnik (#1) : przetwornik w pokrywie	Kombinacja niemożliwa	Czujnik (#1) : przetwornik w pokrywie	Kombinacja niemożliwa
2x czujnik (2x Pt100 lub 2x TC) z listwą zaciskową	Czujnik (#1) : przetwornik w pokrywie Przetwornik (#2), nie podłączony		Czujnik (#1) : przetwornik w pokrywie Czujnik (#2) : przetwornik w pokrywie	

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

Ogranicznik przepięć

Celem 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 HAW569 do montażu w obudowie obiektowej.

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

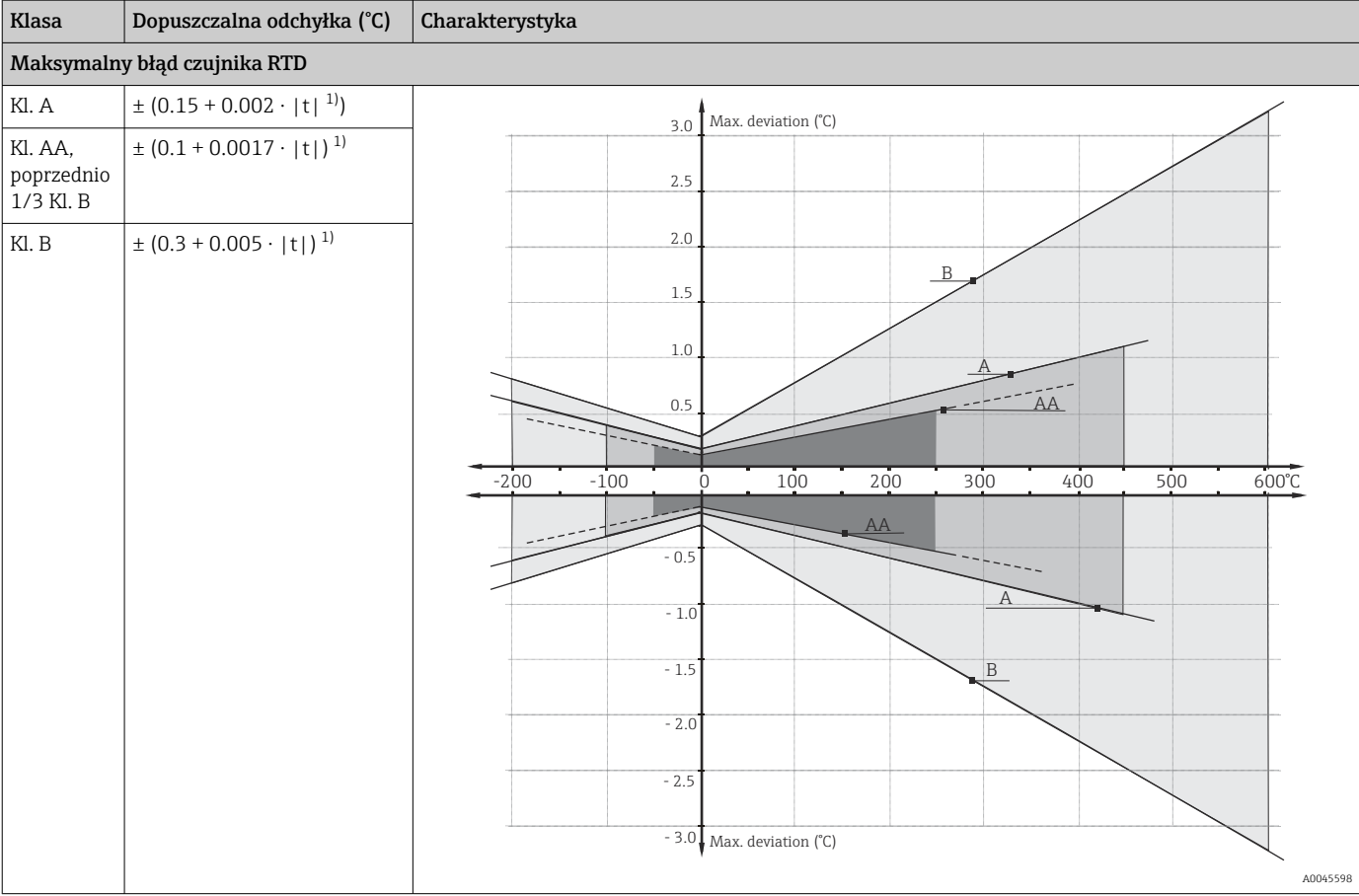
Opcjonalnie dla przetworników obiektowych wybrać można zintegrowany ogranicznik przepięć.

 Więcej informacji, patrz karta katalogowa.

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



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

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

Zakresy temperatur

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

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

Norma	Typ	Tolerancja wg normy		Tolerancja zawężona	
IEC 60584		Klasa	Odchyłka	Klasa	Odchyłka
	J (Fe-CuNi)	2	$\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots 333^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.0075 t ^{1)}$ ($333 \dots 750^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots 375^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.004 t ^{1)}$ ($375 \dots 750^{\circ}\text{C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	$\pm 0.0075 t ^{1)}$ ($333 \dots 1200^{\circ}\text{C}$) $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots 333^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.0075 t ^{1)}$ ($333 \dots 1200^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots 375^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.004 t ^{1)}$ ($375 \dots 1000^{\circ}\text{C}$)

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

Norma	Typ	Tolerancja wg normy	Tolerancja zawężona
ASTM E230/ ANSI MC96.1		Dla odchyłki należy przyjąć większą z wartości	
	J (Fe-CuNi)	$\pm 2.2 \text{ K}$ lub $\pm 0.0075 t ^{1)}$ ($0 \dots 760^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1.1 \text{ K}$ lub $\pm 0.004 t ^{1)}$ ($0 \dots 760^{\circ}\text{C}$)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	$\pm 2.2 \text{ K}$ lub $\pm 0.02 t ^{1)}$ ($-200 \dots 0^{\circ}\text{C}$) $\pm 2.2 \text{ K}$ lub $\pm 0.0075 t ^{1)}$ ($0 \dots 1260^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1.1 \text{ K}$ lub $\pm 0.004 t ^{1)}$ ($0 \dots 1260^{\circ}\text{C}$)

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

Wpływ temperatury otoczenia

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

Samonagrzewanie

Czujniki rezystancyjne są rezystorami pasywnymi, zasilanymi ze źródła zewnętrznego. Prąd pomiarowy powoduje samonagrzewanie się elementu, które z kolei powoduje dodatkowy błąd pomiaru. Błąd pomiaru zależy od prądu pomiarowego, a także od przewodności cieplnej i prędkości przepływu medium procesowego. Błąd spowodowany samonagrzewaniem jest nieistotny w przypadku stosowania przetworników Endress+Hauser iTEMP (bardzo mały prąd pomiarowy).

Czas odpowiedzi

Próby wykonane były dla wody przy przepływie 0.4 m/s zgodnie z PN-EN 60751 i ze zmianą temperatury skokowo co 10 K.

Czas odpowiedzi bez pasty termoprzewodzącej, w wodzie. Typowe wartości w sekundach (s) ¹⁾

Średnica osłony termometrycznej	Typ końcówki	Standardy Pt100 (cienkowarstwowy TF)		iTHERM QuickSens		iTHERM StrongSens		Czujnik nawijany (WW)		Termopara					
										Typ J		Typ K		Typ N	
		t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
9x1.25 mm (0.35x0.04 in)	Końcówka prosta	21	59	11	46	21	62	23	62	20	59	20	60	20	59
	Końcówka zredukowana	8	20	2	7	-	-	8	20	6	18	7	20	-	-
	Końcówka stożkowa	15	42	4	17	-	-	14	41	12	38	13	40	-	-
11x2 mm (0.43x0.08 in)	Końcówka prosta	32	97	15	71	29	92	39	120	32	90	28	86	27	79
	Końcówka zredukowana	7	19	2	6	-	-	10	20	8	20	8	20	-	-
	Końcówka szybka	7	15	3	9	11	20	6	13	7	16	9	19	7	15
12x2.5 mm (0.47x0.10 in)	Końcówka prosta	41	95	11	58	31	96	33	96	31	77	26	63	25	53
	Końcówka stożkowa	22	68	8	38	20	65	24	73	23	58	22	58	19	62

Średnica osłony termometrycznej	Typ końcówki	Standardowy Pt100 (cienkowarstwowy TF)		iTHERM QuickSens		iTHERM StrongSens		Czujnik nawijany (WW)		Termopara					
										Typ J		Typ K		Typ N	
	Końcówka prosta szybka (krótki czas odpowiedzi)	8	16	3	11	12	22	7	14	8	16	10	20	8	17
	Końcówka stożkowa szybka (krótki czas odpowiedzi)	7	16	3	11	11	21	8	17	8	16	10	20	8	17
14x2 mm (0.55x0.08 in)	Końcówka prosta	74	253	13	105	55	211	78	259	61	223	46	165	52	187
16x3.5 mm (0.63x0.14 in)	Końcówka prosta	69	220	21	99	38	156	77	245	59	200	47	156	51	175
¼" SCH80 (13.7x3 mm)	Końcówka prosta	50	166	14	79	36	121	50	158	51	173	38	131	43	145
½" SCH80 (21.3x3.7 mm)	Końcówka prosta	-	250	-	230	-	250	-	365	-	335	-	335	-	335
½" SCH40 (21.3x2.8 mm)	Końcówka prosta	-	350	-	390	-	570	-	450	-	450	-	450	-	450

1) Z użyciem osłony termometrycznej.

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 °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/kolnierze 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

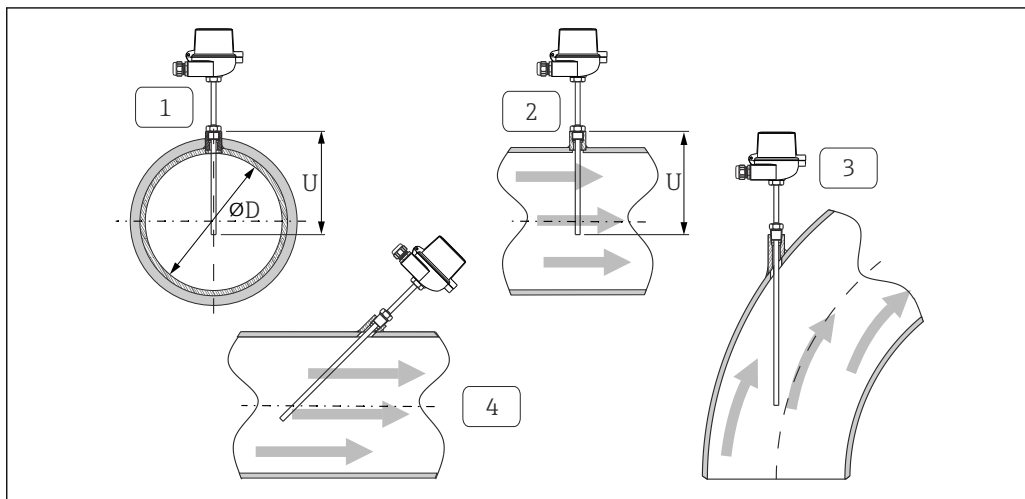
- RTD:
Rezystancja izolacji zgodnie ze standardem IEC 60751 $> 100 \text{ M}\Omega$ przy $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ mierzona pomiędzy zaciskami i materiałem osłony z minimalnym napięciem testowym wynoszącym 100 V DC
- TC:
Rezystancja izolacji zgodnie z normą IEC 1515 mierzona pomiędzy zaciskami i materiałem osłony z minimalnym napięciem testowym wynoszącym 500 V DC :
 - $> 1 \text{ G}\Omega$ przy $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 - $> 5 \text{ M}\Omega$ przy $500 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Montaż

Pozycja montażowa

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

Wskazówki montażowe



A0038768

14 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.

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)

Szyjka wydłużająca	Temperatura w °C (°F)
iTHERM QuickNeck	-50 ... +140 °C (-58 ... +284 °F)

Temperatura składowania

Więcej informacji na ten temat, patrz punkt "Temperatura otoczenia" powyżej.

Wilgotność

Zależy od zastosowanego przetwornika. W przypadku zastosowania przetworników głowicowych Endress+Hauser iTEMP:

- 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 itd.).
	Częściowo IP 68	Przetestowano na 1,83 m (6 ft) przez 24 godz.

Maks. IP 66 (obudowa NEMA typ 4x), w zależności od konstrukcji (głowica przyłączeniowa, złącze itp.)

Odporność na wstrząsy i drgania

Wkłady pomiarowe Endress+Hauser przekraczają wymagania normy IEC 60751 wymagającej odporności na uderzenia i drgania do 3g w zakresie 10 ... 500 Hz. Odporność punktu pomiarowego na drgania zależy od typu i konstrukcji czujnika. Dokładne dane znajdują się w poniższej tabeli:

Typ czujnika	Odporność na drgania dla końcówki czujnika
Pt100 (wersja nawijana WW)	> 30 m/s ² (3g)
Pt100 (TF), wersja podstawowa	
Pt100 (cienkowarstwowy TF)	> 40 m/s ² (4g)
iTHERM StrongSens Pt100 (cienko warstwowy TF) iTHERM QuickSens Pt100 (TF), wersja: Ø6 mm (0,24 in)	> 600 m/s ² (60g)
Wkłady pomiarowe termopar	> 30 m/s ² (3g)

Zgodność z wymaganiami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

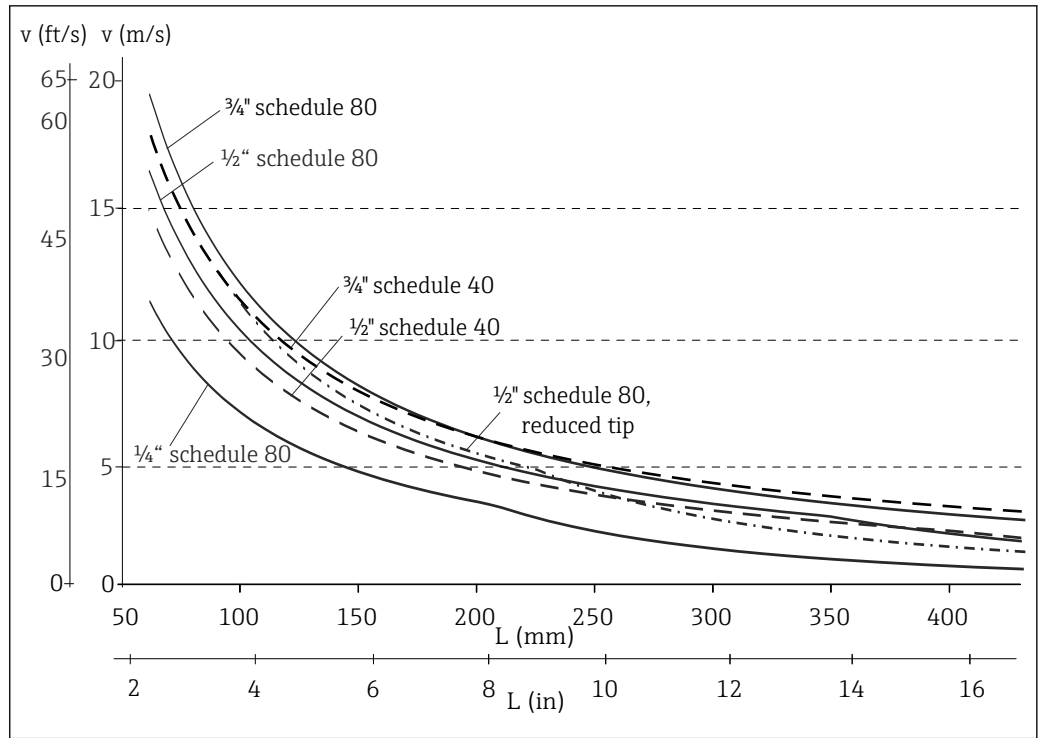
Zależy od zastosowanego przetwornika głowicowego. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa.

Proces

Zakres temperatury medium	Zależy od typu czujnika i materiału, z którego wykonana jest osłona termometryczna maksymalnie -200 ... +1 100 °C (-328 ... +2 012 °F).
Zakres ciśnienia medium	Maksymalne dopuszczalne 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”.  Moduł służący do doboru osłon termometrycznych, dostępny online w oprogramowaniu Endress +Hauser Applicator, umożliwia sprawdzenie wielkości obciążeń mechanicznych osłony w zależności od sposobu zamontowania termometru i warunków procesu . https://portal.endress.com/webapp/applicator

Dopuszczalna prędkość przepływu zależnie od długości zanurzeniowej

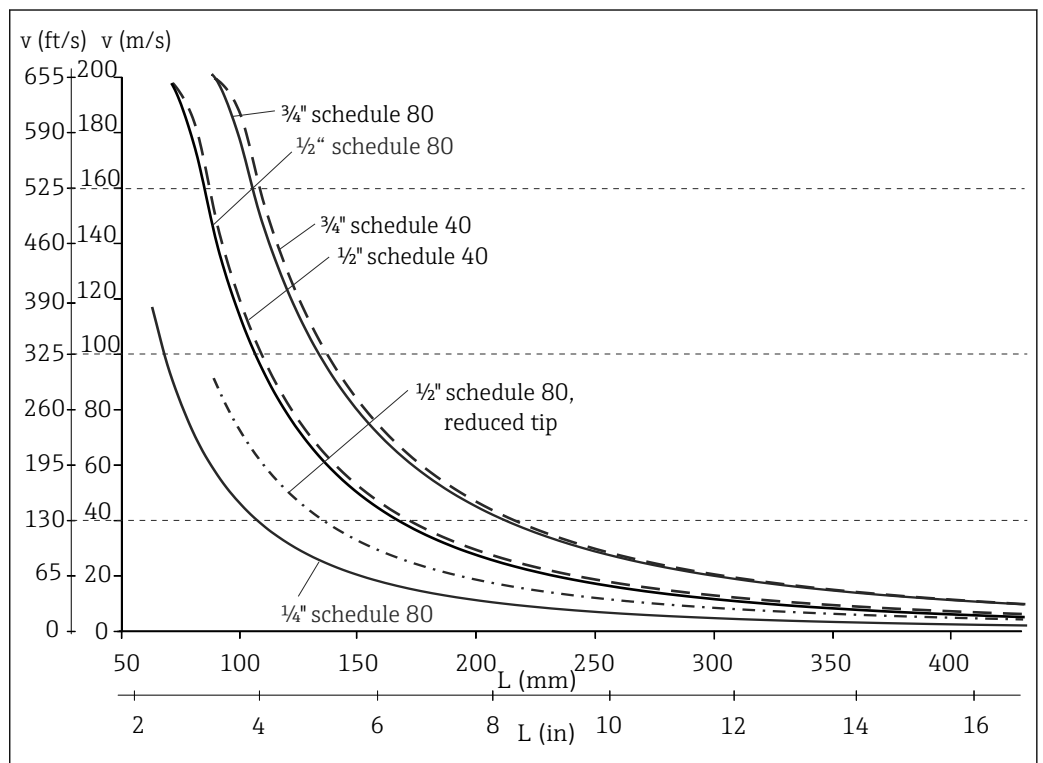
Maksymalna, dopuszczalna dla termometru prędkość przepływu maleje ze wzrostem długości zanurzeniowej czujnika, na który oddziałuje strumień cieczy. Zależy ona także od średnicy końcówki termometru i osłony termometrycznej oraz typu, temperatury i ciśnienia medium. Na poniższych rysunkach przedstawiono maksymalne dopuszczalne prędkości przepływu dla wody i pary przegrzanej o ciśnieniu 50 bar (725,2 psi).



A0017374

15 Dopuszczalne prędkości przepływu, przy różnych średnicach termometru w wodzie (medium procesowe), w temperaturze $T = 50^{\circ}\text{C}$ (122°F)

L Długość zanurzeniowa osłony termometrycznej (bez podparcia) wykonanej ze stali k.o 1.4401 (316)
 v Prędkość przepływu



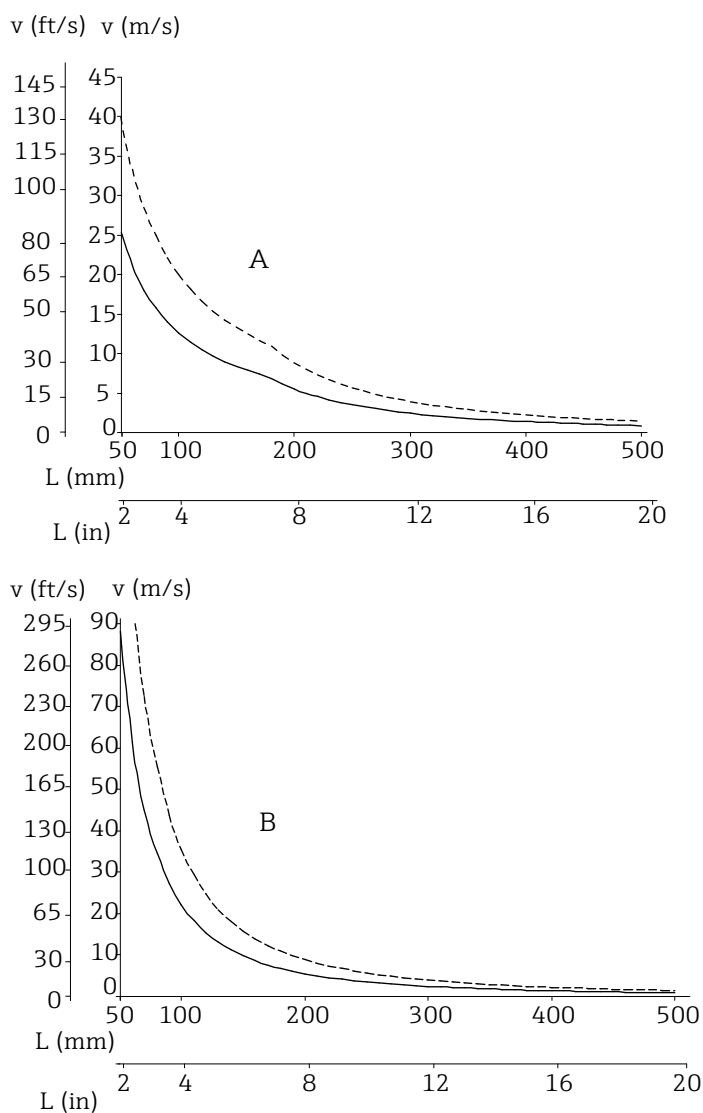
A0017438

16 Dopuszczalne prędkości przepływu, przy różnych średnicach termometru w przegrzanej parze technologicznej w temperaturze $T = 400^{\circ}\text{C}$ (752°F)

L Długość zanurzeniowa osłony termometrycznej (bez podparcia) wykonanej ze stali k.o 1.4401 (316)
 v Prędkość przepływu

Dopuszczalna prędkość przepływu zależy od długości zanurzeniowej i medium procesowego

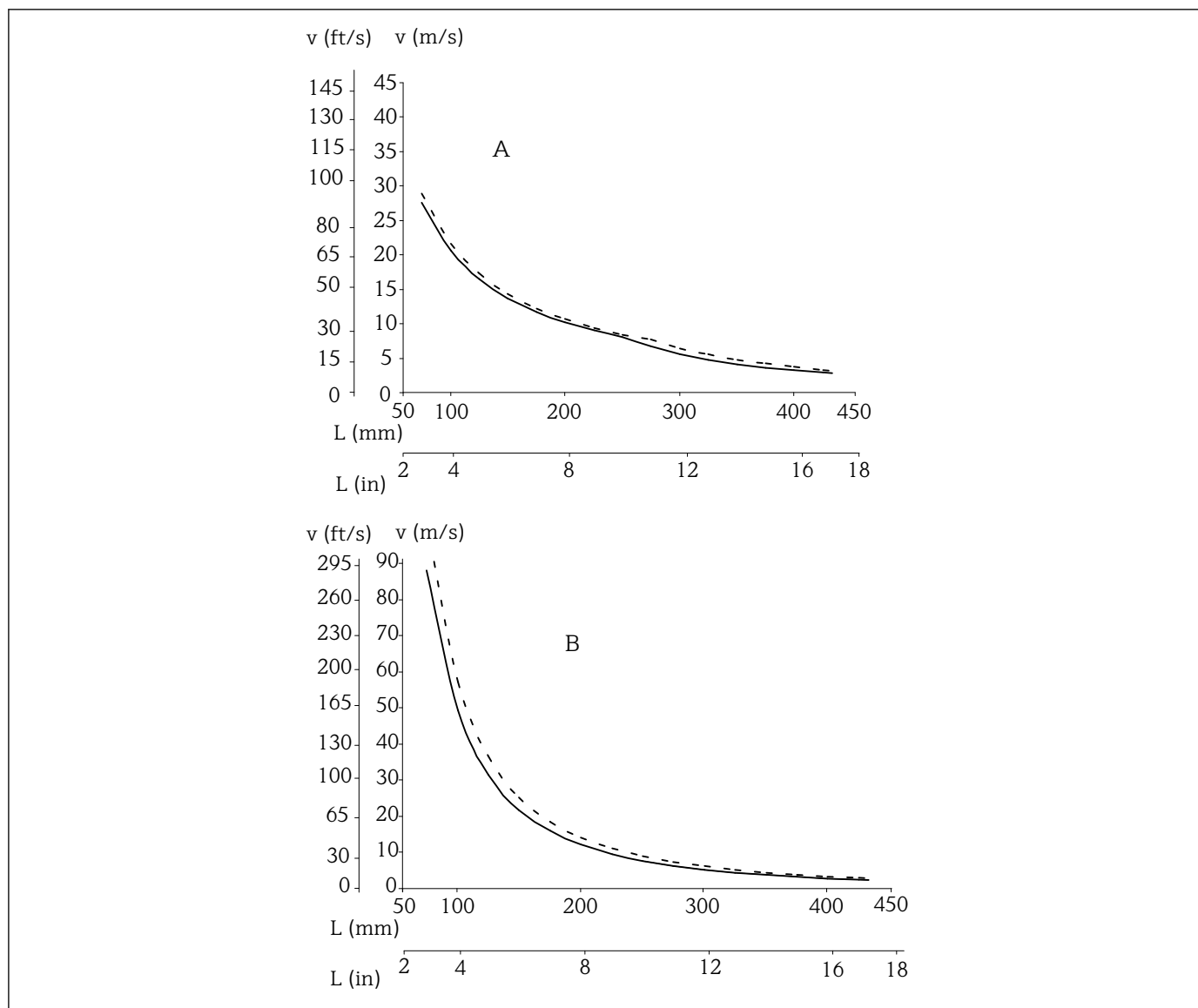
Maksymalna, dopuszczalna dla wkładu pomiarowego prędkość przepływu maleje ze wzrostem długości zanurzeniowej wkładu, na który oddziałuje strumień cieczy. Prędkość przepływu zależy także od średnicy końcówki termometru, rodzaju mierzonego medium oraz temperatury i ciśnienia procesu. Na poniższych rysunkach przedstawiono maksymalne dopuszczalne prędkości przepływu dla wody i pary przegrzanej o ciśnieniu 50 bar (725 psi).



A0008605

17 Maksymalna prędkość przepływu dla osłony o średnicy 9 mm (0,35 in) (—) lub 12 mm (0,47 in) (---)

- A Medium: woda o temperaturze $T = 50\text{ °C}$ (122 °F)
 B Medium: para przegrzana o temperaturze $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)
 L Długość zanurzeniowa
 v Prędkość przepływu



A0017169

18 Maksymalna prędkość przepływu dla osłony o średnicy 14 mm (0,55 in) (—) lub 15 mm (0,6 in) (---)

A Medium: woda o temperaturze $T = 50\text{ °C}$ (122 °F)

B Medium: para przegrzana o temperaturze $T = 400\text{ °C}$ (752 °F)

L Długość zanurzeniowa

v Prędkość przepływu

Budowa mechaniczna

Konstrukcja, wymiary

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

- Termometr do montażu w osobnej osłonie termometrycznej
- Termometr z osłoną termometryczną, jednolitą, zbliżoną do kształtu zgodnego z DIN 43772 Forma 2 G/F, 3 G/F
- Termometr z osłoną termometryczną, z odsadzeniem sześciokątnym, zbliżoną do kształtu zgodnego z DIN 43772 Forma 5, 8
- Termometr z osłoną termometryczną, bez odsadzenia - zbliżoną do kształtu zgodnego z DIN 43772 Forma 2



Odpowiednie wymiary, np. głębokość zanurzeniowa (U), długość odsadzenia (T) i długość szyjki wydłużającej (E), zależą od wersji i dlatego na poniższych rysunkach wymiarowych zostały zastąpione symbolami.

Wymiary zależne od wersji:

L.p.	Opis
E	Długość szyjki wydłużającej, zależy od konfiguracji lub jest ustalona dla wersji z iTHERM QuickNeck
IL	Długość zanurzeniowa wkładu
L	Długość osłony termometrycznej (U+T)
B	Grubość dna osłony termometrycznej: ustalona, zależy od wersji osłony termometrycznej (patrz także tabela danych)
T	Długość odsadzenia: zmienna lub ustalona, zależy od wersji osłony termometrycznej (patrz także tabela danych)
U	Głębokość zanurzeniowa: zmienna, zależy od konfiguracji
Hd, SL	Zmienna używana do obliczenia długości zanurzeniowej wkładu, zależy od długości gwintu mocującego w głowicy przyłączeniowej M24x1.5 lub NPT ½", patrz obliczanie długości zanurzeniowej (IL). 1 M24x1.5 2 NPT ½" A0039122 19 Różnice długości gwintu mocującego w głowicach przyłączeniowych M24x1.5 i NPT ½" 1 Gwint metryczny M24x1.5 2 Gwint stożkowy NPT ½" Hd Odległość od górnej części głowicy SL Docisk sprężynowy
ØID	Średnica osłony termometrycznej, patrz poniższa tabela

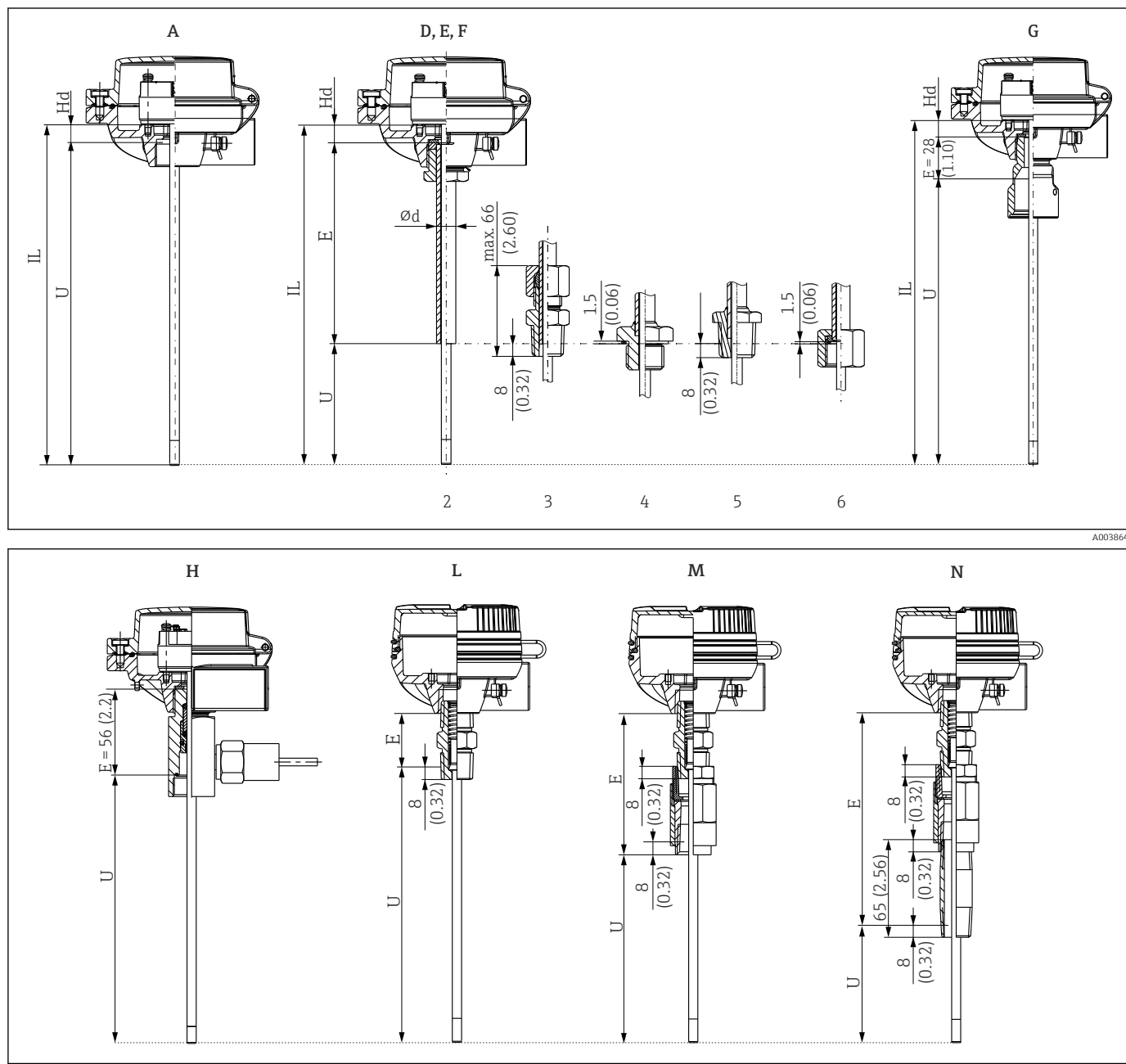
Termometr do montażu w osobnej osłonie termometrycznej

Termometr dostarczany jest bez osłony termometrycznej, ale jest przeznaczony do montażu w istniejącej osłonie termometrycznej.



Ta wersja nie może być bezpośrednio zanurzona w medium procesowym!

Termometr można skonfigurować w następujący sposób



A0038644

A0038659

- Opcja A: bez szyjki (gwint wewnętrzny M24, M20x1.5 lub NPT 1/2")¹⁾
- Opcja D, E, F: rozłączna szyjka wydłużająca; należy wybrać gwint do podłączenia osłony termometrycznej; dostępne wersje:
 - Bez przyłącza technologicznego (2)
 - Mufa zaciskowa (3)
 - Gwint metryczny (4)
 - Gwint stożkowy (5)
 - Nakrętka kołpakowa (6)
- Opcja G: górna część szyjki QuickNeck
- Opcja H: szyjka z drugim uszczelnieniem przyłącza technologicznego (gwint wewnętrzny M24x1.5 do osłony termometrycznej)
- Opcje L, M, N: nypel NPT 1/2", przyłącze w wersji nypel-mufa lub nypel-mufa-nypel

1) Funkcja konfiguracji 30: wersja termometru

Obliczanie długości zanurzeniowej IL

Opcja A: bez szyjki	$IL = U + Hd$
Opcja A do stosowania z osłoną termometryczną NAMUR	Osłona termometryczna TT151 typ NF1: $U_{TM131} = 304 \text{ mm (11,97 in)}$; $IL = 315 \text{ mm (12,4 in)}$ Osłona termometryczna TT151 typ NF2: $U_{TM131} = 364 \text{ mm (14,33 in)}$; $IL = 375 \text{ mm (14,8 in)}$ Osłona termometryczna TT151 typ NF3: $U_{TM131} = 424 \text{ mm (16,7 in)}$; $IL = 435 \text{ mm (17,13 in)}$

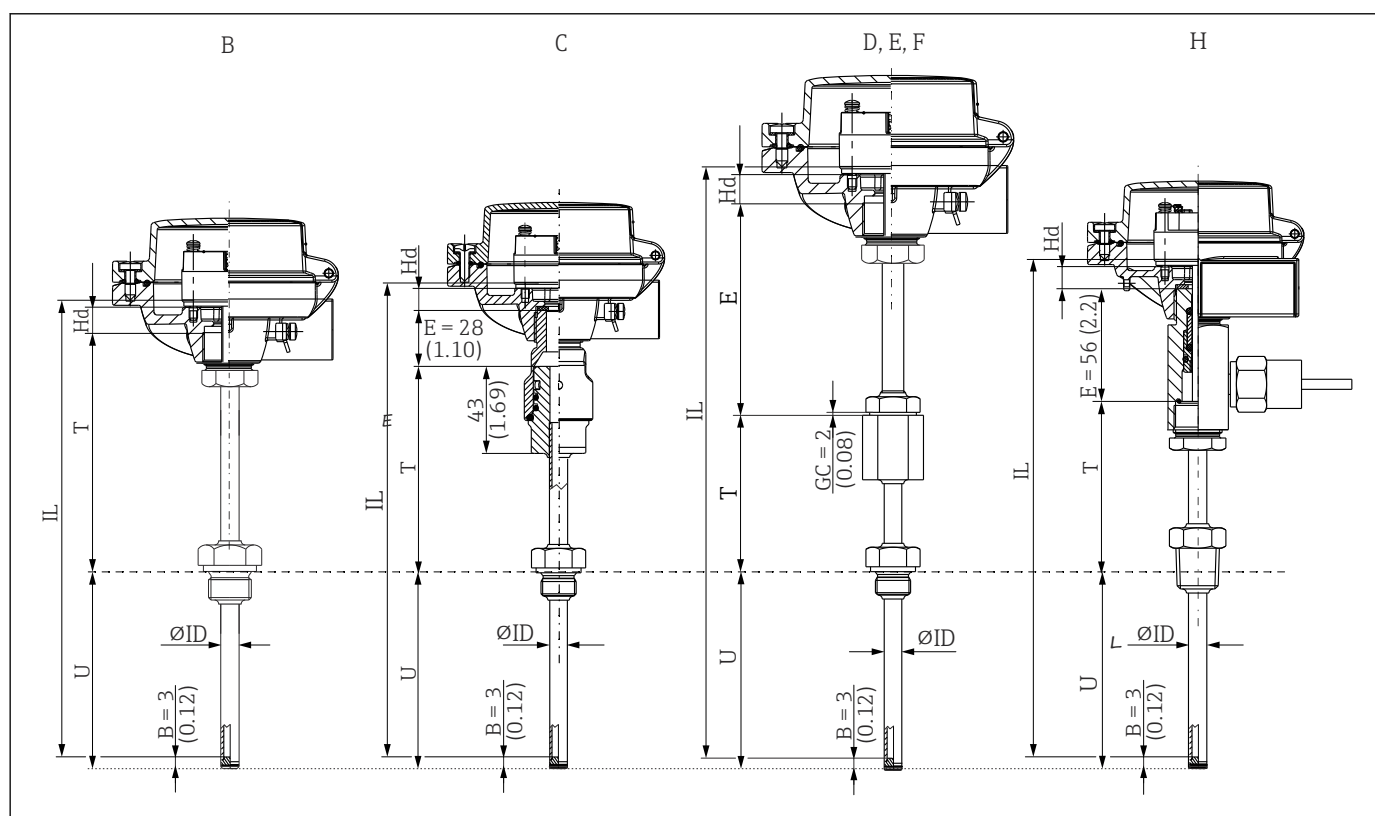
Opcje D, E, F: rozłączna szyjka wydłużająca	Wersja 2: $IL = U + E + Hd$ Wersja 3: $IL = U + E + Hd$ Wersja 4: $IL = U + E + Hd + GC$ Wersja 5: $IL = U + E + Hd$ Wersja 6: $IL = U + E + Hd + GC$
Opcja G: górna część szyjki QuickNeck	$IL = U + E + Hd$
Opcja H: drugie uszczelnienie przyłącza technologicznego	$IL = U + E + Hd + GC$ Długość E = 56 mm (2,2 in) dla głowic przyłączeniowych z gwintem M24x1.5 Długość E = 48 mm (1,9 in) dla głowic przyłączeniowych z gwintem NPT ½"
Opcje L, M, N: przyłącze w wersji nypel	$IL = U + E + Hd$
Hd dla gwintu głowicy M24x1.5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd dla gwintu głowicy NPT ½" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd dla gwintu głowicy NPT ½" (TA30H) = 41 mm (1,61 in) Kompensacja uszczelki GC = 2 mm (0,08 in)	

Termometr z jednolitą osłoną termometryczną

Termometr zawsze jest wyposażony w osłonę termometryczną.

i Jednolita osłona termometryczna: powyżej przyłącza technologicznego, część oryginalnej osłony termometrycznej jest zachowana jako odsadzenie termiczne (T). Osłona termometryczna jest zbliżona kształtem do osłon zgodnych z DIN 43772 forma 2G, 2F lub 3G i 3F. Forma 2 określa prostą końcówkę osłony termometrycznej, forma 3 - stożkową.¹⁾ Litera G określa gwint, a litera F określa kołnierz, jako przyłącze technologiczne.

Termometr można skonfigurować w następujący sposób²⁾

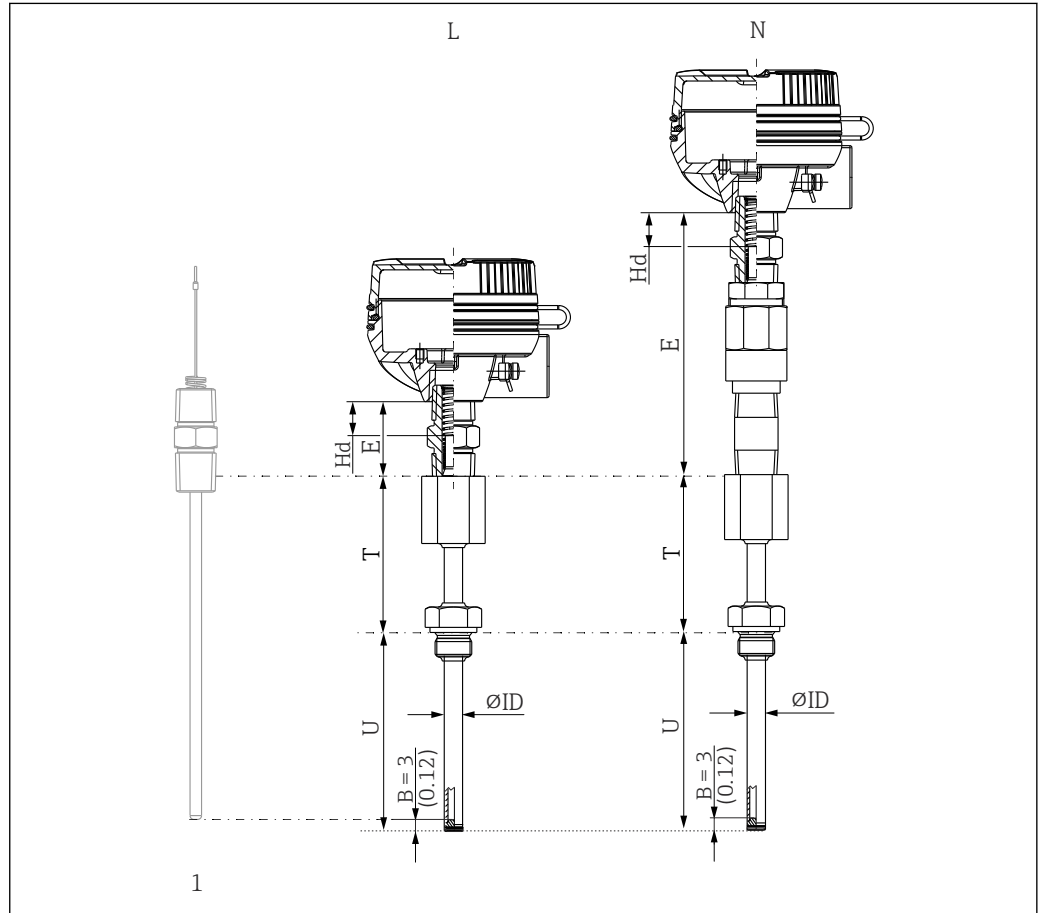


A0038766

20 Te wersje termometru wykorzystują wkład TS111 z podkładką.

1) Patrz też funkcja konfiguracji 070: Kształt końcówki
2) Patrz też funkcja konfiguracji 030: Budowa termometru

- Opcja B: odsadzenie, DIN 43772, forma 2G, 3F, 3G, 3F
- Opcja C: szyjka QuickNeck zapewniająca szybką kalibrację bez użycia narzędzi
- Opcja D, E, F: z dodatkową rozłączną szyjką wydłużającą; średnica 11 mm (0,43 in) lub 12 mm (0,47 in); gwint do osłony termometrycznej G ½" (opcjonalnie M20)
- Opcja H: szyjka wydłużająca z drugim uszczelnieniem przyłącza technologicznego



A0038767

21 Te wersje wykorzystują wkład z centralnym dociskiem sprężynowym TS211.

- 1: Wkład pomiarowy
- Opcja L: osłona termometryczna z przyłączem w wersji nypel
- Opcja N: osłona termometryczna z przyłączem w wersji nypel-mufa-nypel

Obliczanie długości zanurzeniowej IL

Wersja B	$IL = U + T + Hd - B + SL$ SL = docisk sprężynowy = 2 mm (0,08 in)
Wersja C	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E = 28 mm (1,10 in) dla gwintu głowicy: M24x1,5 E = 21 mm (0,83 in) dla gwintu głowicy: NPT ½" SL = docisk sprężynowy = 2 mm (0,08 in)
Wersje D, E, F	$IL = U + T + E + Hd - B + SL + GC$ SL = docisk sprężynowy = 2 mm (0,08 in) GC = kompensacja uszczelki tylko w przypadku gwintów metrycznych = 2 mm (0,08 in)
Wersja H	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E = 56 mm (2,2 in) dla gwintu głowicy: M24x1,5 E = 48 mm (1,9 in) dla gwintu głowicy: NPT ½" SL = docisk sprężynowy = 2 mm (0,08 in)

Hd dla gwintu głowicy M24x1.5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in)
Hd dla gwintu głowicy NPT ½" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in)
Hd dla gwintu głowicy NPT ½" (TA30H) = 41 mm (1,61 in)

Wersje L i N

$$IL = U + T + E + Hd - B + SL$$

E i Hd zależą od typu nypła:

■ Standardowy:

■ E = 35 mm (1,38 in)

■ Hd = -17 mm (-0,67 in)

■ Nypel do osłon ognioszczelnych:

■ E = 47 mm (1,85 in)

■ Hd = 10 mm (0,39 in)

SL = docisk sprężynowy = 6 mm (0,24 in)

B = grubość dna:

■ 3 mm (0,12 in)

■ 4 mm (0,16 in) dla calowej średnicy rury

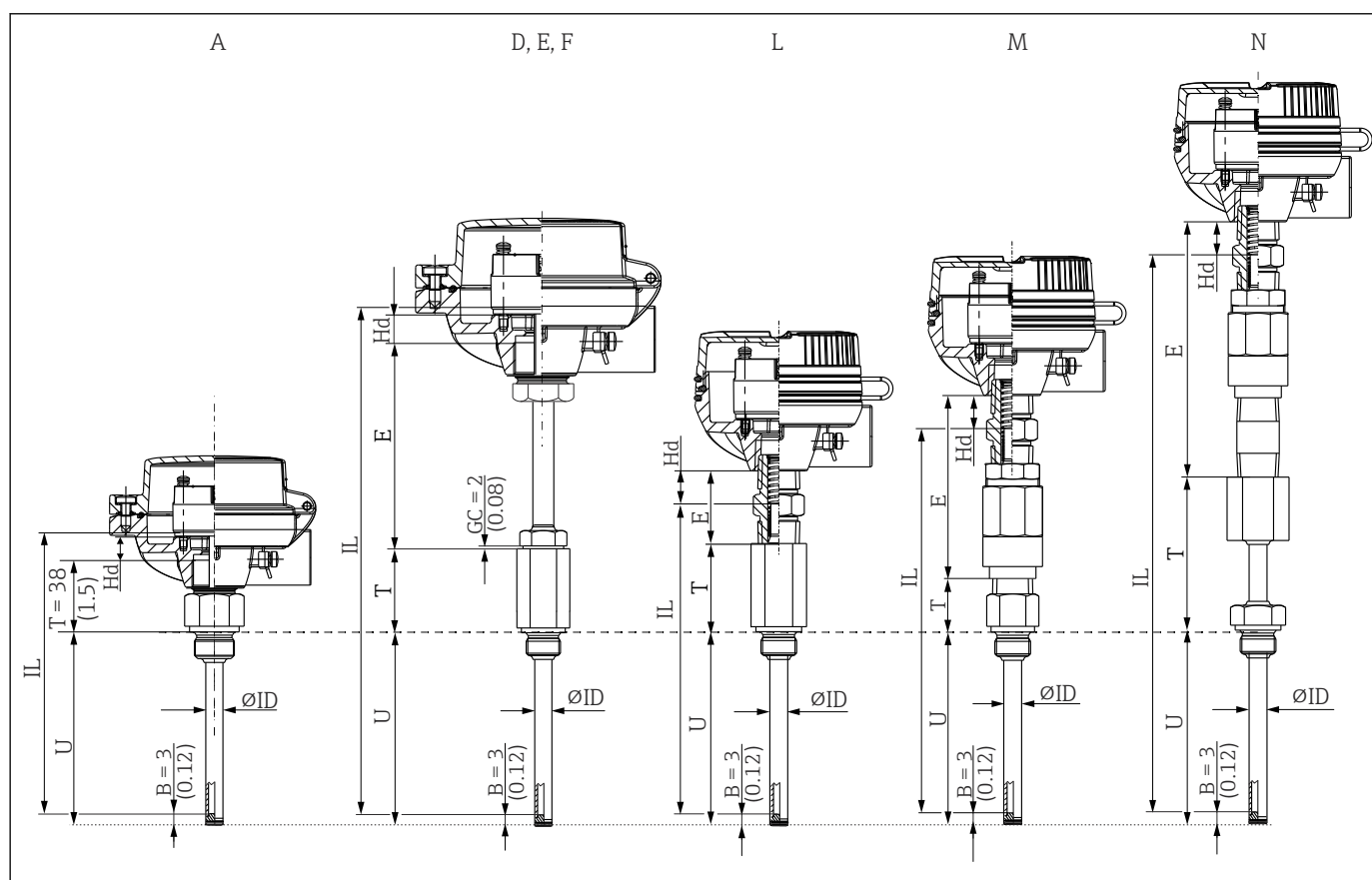
■ 5 mm (0,2 in) dla rury o średnicy 12x9 mm z końcówką stożkową

Termometr z osłoną termometryczną i wydłużeniem sześciokątnym

Termometr zawsze jest wyposażony w osłonę termometryczną.

 Osłona termometryczna, wydłużenie sześciokątne: powyżej przyłącza technologicznego, odsadzenie termiczne (T) ma kształt sześciokątny. Forma 5 określa gwint wewnętrzny jako przyłącze termometru, forma 8 - gwint zewnętrzny.

Termometr można skonfigurować w następujący sposób ²⁾



A0044411

- Opcja A: bez szyjki wydłużającej, zbliżony do kształtu zgodnego z DIN 43772 Forma 2, 5, 8
- Opcja D, E, F: z dodatkową rozłączną szyjką wydłużającą, zbliżony do kształtu zgodnego z DIN 43772 ; średnica 11 mm (0,43 in) lub 12 mm (0,47 in); gwint do osłony termometrycznej G ½" (opcjonalnie M20)
- Opcja L: z przyłączem w wersji nypel, NPT ½"
- Opcja M: z przyłączem w wersji nypel-mufa, NPT ½"
- Opcja M: z przyłączem w wersji nypel-mufa-nypel, NPT ½"

Obliczanie długości zanurzeniowej IL

Wersja A	$IL = U + T + Hd - B + SL$ $T = 38 \text{ mm (1,5 in)}$ $Hd \text{ dla gwintu głowicy M24x1.5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in)}$ $Hd \text{ dla gwintu głowicy NPT } \frac{1}{2}" \text{ (TA30EB) = 26 mm (1,02 in)}$ $Hd \text{ dla gwintu głowicy NPT } \frac{1}{2}" \text{ (TA30H) = 41 mm (1,61 in)}$ $SL = \text{docisk sprężynowy} = 2 \text{ mm (0,08 in)}$
Wersje D, E, F	$IL = U + T + E + Hd - B + SL + GC$ $Hd \text{ dla gwintu głowicy M24x1.5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in)}$ $Hd \text{ dla gwintu głowicy NPT } \frac{1}{2}" \text{ (TA30EB) = 26 mm (1,02 in)}$ $Hd \text{ dla gwintu głowicy NPT } \frac{1}{2}" \text{ (TA30H) = 41 mm (1,61 in)}$ $SL = \text{docisk sprężynowy} = 2 \text{ mm (0,08 in)}$ $GC = \text{kompensacja uszczelki tylko w przypadku gwintów metrycznych} = 2 \text{ mm (0,08 in)}$
Wersja L	$IL = U + T + E + Hd - B + SL$ E i Hd zależą od typu nypła: ■ Standardowy: ■ $E = 35 \text{ mm (1,38 in)}$ ■ $Hd = -17 \text{ mm (-0,67 in)}$ ■ Nypel do osłon ognioszczelnych: ■ $E = 47 \text{ mm (1,85 in)}$ ■ $Hd = 10 \text{ mm (0,39 in)}$ $SL = \text{docisk sprężynowy} = 6 \text{ mm (0,24 in)}$
Wersja M	
Wersja N	
B = grubość dna: ■ 3 mm (0,12 in) ■ 4 mm (0,16 in) dla calowej średnicy rury ■ 5 mm (0,2 in) dla rury o średnicy 12x9 mm z końcówką stożkową	

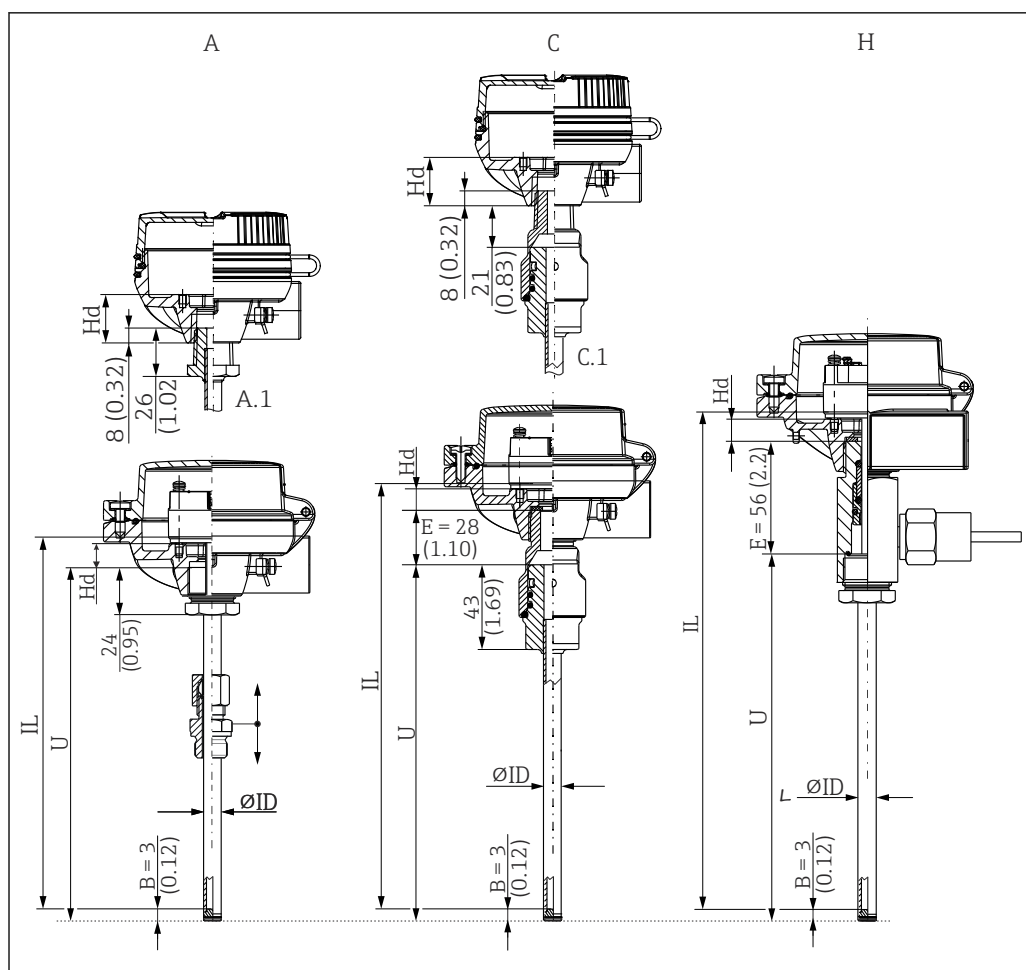
Termometr z osłoną termometryczną bez odsadzenia

Termometr zawsze jest wyposażony w osłonę termometryczną.



Osłona termometryczna bez odsadzenia ($T = 0$): osłona termometryczna jest dostępna bez przyłącza technologicznego lub z przesuwным przyłączem technologicznym, np. mufą zaciskową. W takim wypadku długość zanurzeniowa (U) i długość odsadzenia (T) nie są wstępnie zdefiniowane, gdy wykorzystywane jest przesuwne przyłącze technologiczne.

Termometr można skonfigurować w następujący sposób ²⁾



A0038673

- Opcja A: bez szyjki wydłużającej, zbliżony do kształtu zgodnego z DIN 43772 Forma 2, 5, 8 (z mufą zaciskową)
A.1: powiązana głowica przyłączeniowa z gwintem NPT ½"
- Opcja C: szyjka QuickNeck zapewniająca szybką ponowną kalibrację bez użycia narzędzi
C.1: powiązana głowica przyłączeniowa z gwintem NPT ½"
- Opcja H: z szyjką wydłużającą z drugim uszczelnieniem przyłącza technologicznego

i Podczas wymiany termometru Endress+Hauser TR12 na termometr TM131 należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

Długość zanurzeniowa $U_{(TM131)} = \text{długość zanurzeniowa } L_{(TR12)} + 24 \text{ mm (0,95 in)}$

Obliczanie długości zanurzeniowej IL

Wersja A	$IL = U + Hd - B + SL$ $SL = \text{docisk sprężynowy} = 2 \text{ mm (0,08 in)}$
Wersja C	$IL = U + E + Hd - B + SL$ $E = 21 \text{ mm (0,83 in)}$ dla głowic przyłączeniowych TA30H $E = 28 \text{ mm (1,1 in)}$ dla głowic przyłączeniowych TA30A i TA30D $SL = \text{docisk sprężynowy} = 2 \text{ mm (0,08 in)}$

Wersja H	$IL = U + E + Hd - B + SL$ $E = 48 \text{ mm (1,89 in)}$ dla głowic przyłączeniowych TA30H i TA30EB $E = 56 \text{ mm (2,2 in)}$ dla innych głowic przyłączeniowych $SL = \text{docisk sprężynowy} = 2 \text{ mm (0,08 in)}$
Hd dla gwintu głowicy M24x1.5 (TA30A, TA30D, TA30P, TA30R, TA20AB) = 11 mm (0,43 in) Hd dla gwintu głowicy NPT ½" (TA30EB) = 26 mm (1,02 in) Hd dla gwintu głowicy NPT ½" (TA30H) = 41 mm (1,61 in)	
$B = \text{grubość dna:}$ 3 mm (0,12 in) 4 mm (0,16 in) dla calowej średnicy rury 5 mm (0,2 in) dla rury o średnicy 12x9 mm z końcówką stożkową	

Możliwe kombinacje wersji osłon termometrycznych i dostępnych przyłączy procesowych

Rodzaj i wielkość przyłącza procesowego	Średnica osłony termometru							
	9 x 1.25 mm	11 x 2 mm	12 x 2.5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3.5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
Tolerancje średnicy								
Dolna wartość graniczna tolerancji (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.79	-0.79	-0.79
Górna wartość graniczna tolerancji (mm)	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.1	+0.4	+0.4	+0.4
Gwint								
M18 x 1.5, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	-	-	-	-	-	-
M20 x 1.5, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
M27 x 2, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
M33 x 2, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
NPT ½", 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	-	316	-	-
NPT ¾", 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
NPT 1", 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
G 3/8, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	-	-	-	-	-
G ½", 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G ¾", 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
G 1", 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
R ½", 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
R ¾", 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	-	-	-
M20 x 1.55, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M27 x 2, 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M33 x 2, 321	-	-	321	-	-	-	-	-

Rodzaj i wielkość przyłącza procesowego	Średnica osłony termometru							
	9 x 1.25 mm	11 x 2 mm	12 x 2.5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3.5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
NPT ½", 321	-	-	321	-	-	-	-	-
G ½", 321	-	-	321	-	-	-	-	-
M20 x 1.5, AlloyC276	AlloyC276	AlloyC276	-	-	-	-	-	-
NPT ½", AlloyC276	AlloyC276	AlloyC276	-	-	-	-	-	-
G ½", AlloyC276	AlloyC276	AlloyC276	-	-	-	-	-	-
M20 x 1.5, AlloyC600	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
NPT ½", AlloyC600	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
G ½", AlloyC600	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
Adapter do spawania								
Cylindryczny, D = 30 mm (1,18 in), 316L	316L, 316Ti, Alloy600, AlloyC276	-	-	-	-	-	-	-
Złącze zaciskowe								
NPT ½", 316L	316L, 316Ti, Alloy600, AlloyC276	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G ½", 316L	316L, 316Ti, Alloy600, AlloyC276	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
G 1", 316L	316L, 316Ti, Alloy600, AlloyC276	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	-	-	-	-
Z kołnierzem	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 1" 150 RF B16.5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 1 ½" 150 RF B16.5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 2" 150 RF B16.5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
ANSI 2" 300 RF B16.5, 316L	316L	316L	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN15 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	-	-
DN15 PN40 C EN1092-1, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	-	-
DN25 PN20 B1 ISO7005-1, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN40 C EN1092-1, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN25 PN100 B2 EN1092-1, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN40 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446
DN50 PN40 B1 EN1092-1, 316L/316Ti	316L lub 316Ti	316L lub 316Ti	316Ti	316Ti	316L	316	316	446

Rodzaj i wielkość przyłącza procesowego	Średnica osłony termometru							
	9 x 1.25 mm	11 x 2 mm	12 x 2.5 mm	14 x 2 mm 316Ti	16 x 3.5 mm 316L	¼" 316	½" 316	½" 446
DN25 PN40 B1 EN1092-1, AlloyC276 > 316L	AlloyC279	AlloyC280	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, AlloyC276 > 316L	AlloyC280	AlloyC281	-	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1, AlloyC600 > 316L	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, AlloyC600 > 316L	Alloy600	Alloy600	-	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1, tantal > 316Ti	-	316Ti + 12 mm	316Ti + 13 mm	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, tantal > 316Ti	-	316Ti + 12 mm	316Ti + 13 mm	-	-	-	-	-
DN25 PN40 B1 EN1092-1, PTFE > 316Ti	-	316Ti + 15 mm	-	-	-	-	-	-
DN50 PN40 B1 EN1092-1, PTFE > 316Ti	-	316Ti + 15 mm	-	-	-	-	-	-

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

Materiał

Odsadzenie i osłona termometryczna, wkład, przyłącze procesowe.

Temperatury pracy ciągłej podane w poniższej tabeli to wartości orientacyjne dla różnych materiałów i 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 znaczne niższe.

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

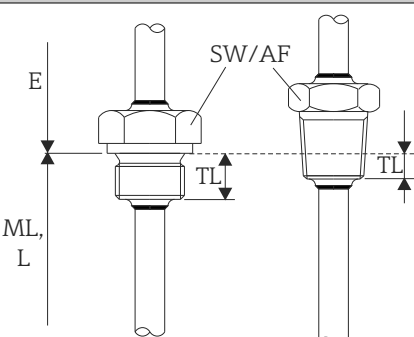
Nazwa materiału	Oznaczenie	Zalecana maks. temperatura pracy ciągłej w powietrzu	Charakterystyka
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	- Stal kwasoodporna austenityczna - Wysoka ogólna odporność na korozję - Dodatek molibdenu zapewnia szczególnie wysoką odporność na korozję w atmosferach zawierających chlor, kwasowych, nieutleniających (np. kwas fosforowy i siarkowy, kwas octowy i winowy o niskim stężeniu)
AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F) ¹⁾	- Stal kwasoodporna austenityczna - Wysoka ogólna odporność na korozję - Dodatek molibdenu zapewnia szczególnie wysoką odporność na korozję w atmosferach zawierających chlor, kwasowych, nieutleniających (np. kwas fosforowy i siarkowy, kwas octowy i winowy o niskim stężeniu) - Zwiększona odporność na korozję międzykrystaliczną i wżerową - W porównaniu do stali 1.4404, stal 1.4435 ma jeszcze wyższą odporność korozyjną i niższą zawartość ferrytu delta

Nazwa materiału	Oznaczenie	Zalecana maks. temperatura pracy ciągłej w powietrzu	Charakterystyka
AISI 316Ti/ 1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F) ¹⁾	- Własności porównywalne z AISI 316L - Dodatek tytanu podnosi odporność na korozję międzykrystaliczną również po spawaniu - Szeroki zakres zastosowań w przemyśle chemicznym, petrochemicznym i paliwowym, jak również w przetwórstwie węgla - Możliwość polerowania w ograniczonym zakresie, możliwość tworzenia się smug tytanowych
Alloy 600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	- Stop niklowo/chromowy charakteryzujący się bardzo wysoką odpornością w agresywnych atmosferach utleniających i redukujących, również w wysokich temperaturach - Materiał o wysokiej odporności na korozję powodowaną przez chlor gazowy i media chlorowane, jak również na wiele organicznych i nieorganicznych kwasów utleniających, wodę morską itp. - Koroduje w wodzie ultraczystej - Nie nadaje się do stosowania w atmosferach zawierających siarkę
Alloy C276/2.4819	NiMo16Cr15W	1 100 °C (2 012 °F)	- Stop niklowy wykazujący dobrą odporność w atmosferach utleniających i redukujących, także w wysokich temperaturach - Szczególnie odporny na chlor gazowy i chlorki oraz wiele organicznych i nieorganicznych kwasów
AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	- Stal kwasoodporna austenityczna - Wysoka odporność na korozję międzykrystaliczną również po spawaniu - Dobre właściwości spawalnicze, nadaje się do wszystkich standardowych metod spawania - Znajduje zastosowanie w wielu sektorach przemysłu chemicznego, petrochemicznego i zbiorników ciśnieniowych
AISI 446/ ~1.4762/ ~1.4749	X10CrAl24 X18CrNi24	1 100 °C (2 012 °F)	- Kwasoodporna stal ferrytyczna, o wysokiej zawartości chromu, żaroodporna - Bardzo wysoka odporność na gazy i sole o niskiej zawartości siarki i tlenu - Bardzo dobra odporność na stałe oraz cykliczne obciążenia cieplne, odporność na korozję wywołaną popiołami ze spalania i topieniem miedzi, ołowiu i cyny - Słaba odporność na gazy zawierające azot
Płaszcz (osłona)			
PTFE (Teflon)	Politetrafluoroetylen	200 °C (392 °F)	- Odporny na prawie wszystkie środki chemiczne - Odporny na wysoką temperaturę
Tantal	-	250 °C (482 °F)	- Za wyjątkiem kwasu fluorowodorowego, fluoru i fluorków, tantal charakteryzuje doskonałą odporność na działanie większości kwasów nieorganicznych oraz roztworów soli - W powietrzu o podwyższonej temperaturze tantal jest podatny na utlenianie oraz staje się bardziej kruchy

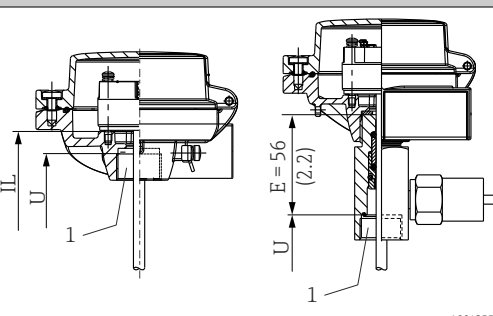
1) Możliwość stosowania w ograniczonym zakresie, w temperaturach do 800°C (1472°F), w przypadku niskich obciążeń mechanicznych i mediów niepowodujących korozji. W celu uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt z biurem Endress+Hauser.

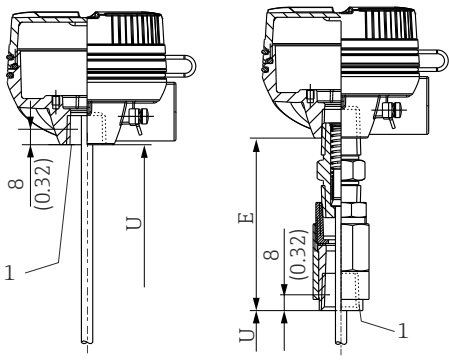
Przylączy procesowe

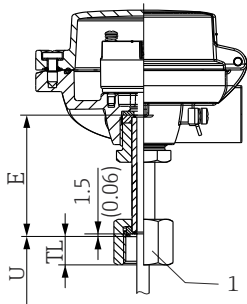
Gwint

Gwintowane przylączy procesowe Gwint zewnętrzny	Wersja		Długość gwintu TL	Rozmiar klucza	Maks. ciśnienie medium
 22 Wersja cylindryczna (po lewej stronie) i stożkowa (po prawej stronie) A0008620	M	M14x1.5	12 mm (0,47 in)	22 mm (0,87 in)	Maksymalne statyczne ciśnienie medium procesowego dla gwintowanych przylączy procesowych: ¹⁾ 400 bar (5 802 psi) przy +400 °C (+752 °F)
		M20x1.5	14 mm (0,55 in)	27 mm (1,06 in)	
		M18x1.5	12 mm (0,47 in)	24 mm (0,95 in)	
		M27x2	16 mm (0,63 in)	32 mm (1,26 in)	
		M33x2	18 mm (0,71 in)	41 mm (1,61 in)	
	G ²⁾	G ½" DIN / BSP	15 mm (0,6 in)	27 mm (1,06 in)	
		G 1" DIN / BSP	18 mm (0,71 in)	41 mm (1,61 in)	
		G ¾" BSP	15 mm (0,6 in)	32 mm (1,26 in)	
		G 3/8"	12 mm (0,47 in)	24 mm (0,95 in)	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22 mm (0,87 in)	
		NPT ¾"	8,5 mm (0,33 in)	27 mm (1,06 in)	
		NPT 1"	10,2 mm (0,4 in)	41 mm (1,61 in)	
	R	R ¾"	8 mm (0,32 in)	27 mm (1,06 in)	
		R ½"		22 mm (0,87 in)	

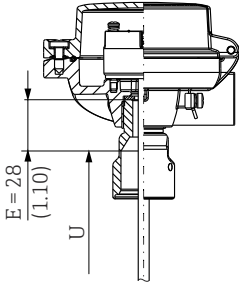
- 1) Specyfikacja dotycząca ciśnienia maksymalnego tylko dla gwintu. Obliczane jest uszkodzenie gwintu, z uwzględnieniem ciśnienia statycznego. Obliczenia oparte są na całkowicie dokręconym gwincie (TL = długość gwintu)
- 2) DIN ISO 228 BSPP

Gwint przylączy Metryczny gwint wewnętrzny	Wersja		Długość gwintu TL	Rozmiar klucza	
 1 Gwint wewnętrzny A0043558	M	M24x1.5	14 mm (0,55 in)	27 mm (1,06 in)	Metryczny gwint wewnętrzny nie jest zaprojektowany dla pełnienia funkcji przylączy technologicznego. Przylączy to służy wyłącznie do połączenia z osłoną termometryczną.
		M20x1.5	20 mm (0,8 in)		

Gwint przyłącza Stożkowy gwint wewnętrzny	Wersja		Długość gwintu TL	Rozmiar klucza	
 1 Gwint wewnętrzny	NPT	NPT ½"	8 mm (0,32 in)	22 mm (0,87 in)	Stożkowy gwint wewnętrzny nie jest zaprojektowany dla pełnienia funkcji przyłącza technologicznego. Przyłącze to służy wyłącznie do połączenia z osłoną termometryczną.

Gwint przyłącza Nakrętka kołpakowa ¹⁾	Wersja	Długość gwintu TL	Rozmiar klucza	
 1 Gwint nakrętki kołpakowej	M20x1.5	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	Nakrętki kołpakowe nie są skonstruowane jako przyłącza technologiczne. Przyłącze to służy wyłącznie do połączenia z osłoną termometryczną.
	G½"	15,5 mm (0,61 in)	27 mm (1,06 in)	
	G¾"	19,5 mm (0,77 in)	32 mm (1,26 in)	

1) Do wyboru bez osłony termometrycznej. Dostępna tylko do montażu w istniejącej osłonie termometrycznej

Szyjka QuickNeck (górna część) ¹⁾	
	Szyjka QuickNeck (górna część) jest wykorzystywana do podłączenia osłony termometrycznej dostępnej w miejscu montażu za pomocą szyjki QuickNeck (dolna część). Przyłącze to służy wyłącznie do połączenia z osłoną termometryczną.

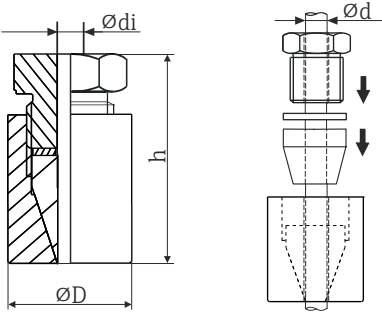
1) Do montażu w istniejącej osłonie termometrycznej



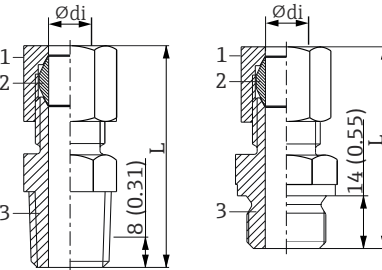
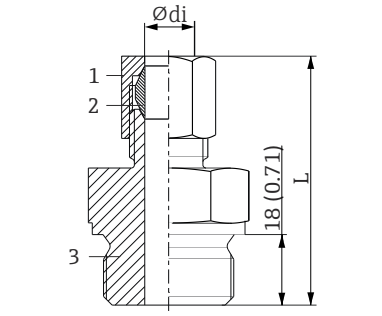
Ze względu na odkształcenie, mufy zaciskowe wykonane ze stali 316L mogą zostać użyte tylko raz. Dotyczy to wszystkich części muf zaciskowych! Wymienna mufa zaciskowa musi być zamocowana w innym punkcie (rowki w osłonie termometrycznej). Mufy zaciskowe PEEK nie mogą być używane w temperaturach niższych niż temperatura panująca podczas montażu mufy. Wynika to z utraty szczelności z powodu cieplnego kurczenia się materiału PEEK.

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

Adapter do spawania

Typ TK40	Wersja	Wymiary			Parametry techniczne
	Cylindryczny	ϕdi	ϕD	h	
Adapter do spawania  A0039132	Materiał pierścienia zaciskowego: Elastosil Gwint G$\frac{1}{2}$"	9,2 mm (0,36 in)	30 mm (1,18 in)	57 mm (2,24 in)	$P_{max.} = 10 \text{ bar (145 psi)}$, $T_{max.} = +200 \text{ }^{\circ}\text{C (+392 }^{\circ}\text{F)}$ dla pierścienia zaciskowego wykonanego z materiału ELASTOSIL, dokręcanie momentem = 5 Nm

Mufa zaciskowa

Typ TK40	Wersja	Wymiary			Parametry techniczne
		ϕdi	L	Rozmiar klucza	
 A0038320 1 Nakrętka 2 Pierścień zaciskowy 3 Przyłącze procesowe	NPT $\frac{1}{2}$", materiał pierścienia zaciskowego 316L G $\frac{1}{2}$", materiał pierścienia zaciskowego 316L	9 mm (0,35 in), minimalny moment = 70 Nm	G$\frac{1}{2}$": 56 mm (2,2 in) $\frac{1}{2}$" NPT: 60 mm (2,36 in)	G$\frac{1}{2}$": 27 mm (1,06 in) $\frac{1}{2}$" NPT: 24 mm (0,95 in)	$P_{max.} = 40 \text{ bar (104 psi)}$ przy $T = +200 \text{ }^{\circ}\text{C (+392 }^{\circ}\text{F)}$ dla 316L $P_{max.} = 25 \text{ bar (77 psi)}$ przy $T = +400 \text{ }^{\circ}\text{C (+752 }^{\circ}\text{F)}$ dla 316L
		11 mm (0,43 in), minimalny moment = 70 Nm			
		12 mm (0,47 in), minimalny moment = 90 Nm			
		14 mm (0,55 in), minimalny moment = 110 Nm			
 A0038344 1 Nakrętka 2 Pierścień zaciskowy 3 Przyłącze procesowe	G 1", materiał pierścienia zaciskowego 316L	12 mm (0,47 in), minimalny moment = 90 Nm	64 mm (2,52 in)	41 mm (1,61 in)	$P_{max.} = 40 \text{ bar (104 psi)}$ przy $T = +200 \text{ }^{\circ}\text{C (+392 }^{\circ}\text{F)}$ dla 316L $P_{max.} = 25 \text{ bar (77 psi)}$ przy $T = +400 \text{ }^{\circ}\text{C (+752 }^{\circ}\text{F)}$ dla 316L
		14 mm (0,55 in), minimalny moment = 110 Nm			

Kołnierze

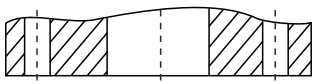
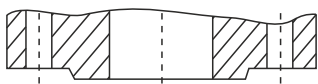
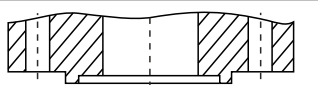
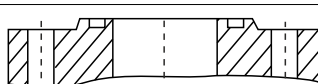
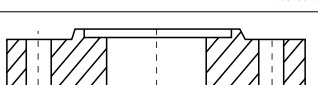
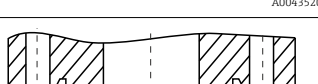
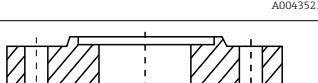


Przyłącza kołnierzowe są wykonane ze stali k.o. AISI 316L, 1.4404 lub 1.4435. Pod względem stabilności temperaturowej stal 1.4404 jest materiałem o identycznych właściwościach jak stal 1.4435, która jest klasyfikowana do grupy 13E0 wg PN-EN 1092-1 Tab. 18 i grupy 023b wg JIS B2220:2004 Tab. 5. Przyłącza kołnierzowe wg ASME są klasyfikowane wg Tab. 2-2.2 w ASME B16.5-2013. Całe są przeliczane na jednostki metryczne (in - mm) przy użyciu współczynnika 2.54. W normie ASME wartości w jednostkach metrycznych są zaokrąglane do 0 lub 5.

Wersje

- Kołnierze wg DIN (Niemiecki Instytut Normalizacyjny): DIN 2527
- Kołnierze wg PN-EN (norma europejska): PN-EN 1092-1: 2002-06 i 2007
- Kołnierze wg ASME (Amerykańskie Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników): ASME B16.5-2013
- Kołnierze wg JIS (japoński standard przemysłowy): B2220:2004

Geometria powierzchni uszczelniających

Kołnierze	Powierzchnia uszczelniająca	DIN 2526 ¹⁾		PN-EN 1092-1		
		Kształt	Rz (μm)	Kształt	Rz (μm)	Ra (μm)
bez przylgi	 A0043514	A B	- 40 ... 160	A ²⁾	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5
z przylgą	 A0043516	C D E	40 ... 160 40 16	B1 ³⁾ B2	12,5 ... 50 3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5 0,8 ... 3,2
Połączenie na pióro	 A0043517	F	-	C	3,2 ... 12,5	0,8 ... 3,2
Połączenie na wpust	 A0043518	N	-	D	-	-
Połączenie wypukłe	 A0043519	V13	-	E	12,5 ... 50	3,2 ... 12,5
Połączenie wklęsłe	 A0043520	R 13	-	F	-	-
Połączenie wypukłe	 A0043521	V14	do O-ringów	H	3,2 ... 12,5	3,2 ... 12,5
Połączenie wklęsłe	 A0043522	R 14	-	G	-	-

1) Uwzględnione w DIN 2527

2) Typowo PN2.5 do PN40

3) Typowo od PN63

Kołnierze zgodne ze starą normą DIN są zgodne z nową normą PN-EN 1092-1. Zmiana ciśnień nominalnych: stare normy DIN PN64 → PN-EN 1092-1 PN63.

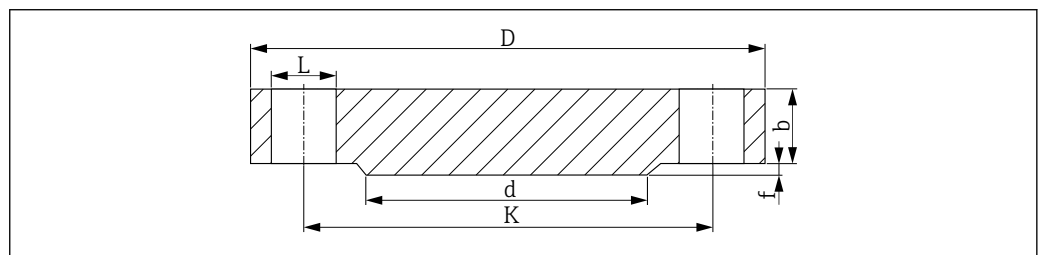
Wysokość przylgi ¹⁾

Norma	Kołnierze	Wysokość przylgi f	Tolerancja
PN-EN 1092-1:2002-06	wszystkie typy	2 (0,08)	0 -1 (-0,04)
PN-EN 1092-1:2007	≤ DN 32	-	-
	> DN 32...DN 250	3 (0,12)	0 -2 (-0,08)
	> DN 250...DN 500	4 (0,16)	0 -3 (-0,12)
	> DN 500	5 (0,19)	0 -4 (-0,16)

Norma	Kołnierze	Wysokość przyłgi f	Tolerancja
ASME B16.5 - 2013	≤ Class 300	1,6 (0,06)	±0,75 (±0,03)
	≥ Class 600	6,4 (0,25)	0,5 (0,02)
JIS B2220:2004	< DN 20	1,5 (0,06) 0	-
	> DN 20...DN 50	2 (0,08) 0	
	> DN 50	3 (0,12) 0	

1) Wymiary w mm (in)

Kołnierze PN-EN (PN-EN 1092-1)



A0029176

23 Przyłga B1

- L* Średnica otworu
d Średnica przyłgi
K Średnica koła otworów
D Średnica kołnierza
b Grubość całkowita kołnierza
f Wysokość przyłgi (ogólnie 2 mm (0,08 in))

PN16 ¹⁾

DN	D	b	K	d	L	wart. przybliżona, w kg (lbs)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	18 (0,71)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	2,90 (6,39)
65	185 (7,28)	18 (0,71)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	3,50 (7,72)
80	200 (7,87)	20 (0,79)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
100	220 (8,66)	20 (0,79)	180 (7,09)	158 (6,22)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
125	250 (9,84)	22 (0,87)	210 (8,27)	188 (7,40)	8xØ18 (0,71)	8,00 (17,64)
150	285 (11,2)	22 (0,87)	240 (9,45)	212 (8,35)	8xØ22 (0,87)	10,5 (23,15)
200	340 (13,4)	24 (0,94)	295 (11,6)	268 (10,6)	12xØ22 (0,87)	16,5 (36,38)
250	405 (15,9)	26 (1,02)	355 (14,0)	320 (12,6)	12xØ26 (1,02)	25,0 (55,13)
300	460 (18,1)	28 (1,10)	410 (16,1)	378 (14,9)	12xØ26 (1,02)	35,0 (77,18)

1) O ile nie określono inaczej, wymiary w poniższych tabelach są podane w mm (in).

PN25

DN	D	b	K	d	L	wart. przybliżona, w kg (lbs)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	20 (0,79)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	3,00 (6,62)
65	185 (7,28)	22 (0,87)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
80	200 (7,87)	24 (0,94)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
100	235 (9,25)	24 (0,94)	190 (7,48)	162 (6,38)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
125	270 (10,6)	26 (1,02)	220 (8,66)	188 (7,40)	8xØ26 (1,02)	11,0 (24,26)
150	300 (11,8)	28 (1,10)	250 (9,84)	218 (8,58)	8xØ26 (1,02)	14,5 (31,97)
200	360 (14,2)	30 (1,18)	310 (12,2)	278 (10,9)	12xØ26 (1,02)	22,5 (49,61)
250	425 (16,7)	32 (1,26)	370 (14,6)	335 (13,2)	12xØ30 (1,18)	33,5 (73,9)
300	485 (19,1)	34 (1,34)	430 (16,9)	395 (15,6)	16xØ30 (1,18)	46,5 (102,5)

PN40

DN	D	b	K	d	L	wart. przybliżona, w kg (lbs)
15	95 (3,74)	16 (0,55)	65 (2,56)	45 (1,77)	4xØ14 (0,55)	0,81 (1,8)
25	115 (4,53)	18 (0,71)	85 (3,35)	68 (2,68)	4xØ14 (0,55)	1,50 (3,31)
32	140 (5,51)	18 (0,71)	100 (3,94)	78 (3,07)	4xØ18 (0,71)	2,00 (4,41)
40	150 (5,91)	18 (0,71)	110 (4,33)	88 (3,46)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
50	165 (6,5)	20 (0,79)	125 (4,92)	102 (4,02)	4xØ18 (0,71)	3,00 (6,62)
65	185 (7,28)	22 (0,87)	145 (5,71)	122 (4,80)	8xØ18 (0,71)	4,50 (9,92)
80	200 (7,87)	24 (0,94)	160 (6,30)	138 (5,43)	8xØ18 (0,71)	5,50 (12,13)
100	235 (9,25)	24 (0,94)	190 (7,48)	162 (6,38)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
125	270 (10,6)	26 (1,02)	220 (8,66)	188 (7,40)	8xØ26 (1,02)	11,0 (24,26)
150	300 (11,8)	28 (1,10)	250 (9,84)	218 (8,58)	8xØ26 (1,02)	14,5 (31,97)
200	375 (14,8)	36 (1,42)	320 (12,6)	285 (11,2)	12xØ30 (1,18)	29,0 (63,95)
250	450 (17,7)	38 (1,50)	385 (15,2)	345 (13,6)	12xØ33 (1,30)	44,5 (98,12)
300	515 (20,3)	42 (1,65)	450 (17,7)	410 (16,1)	16xØ33 (1,30)	64,0 (141,1)

PN63

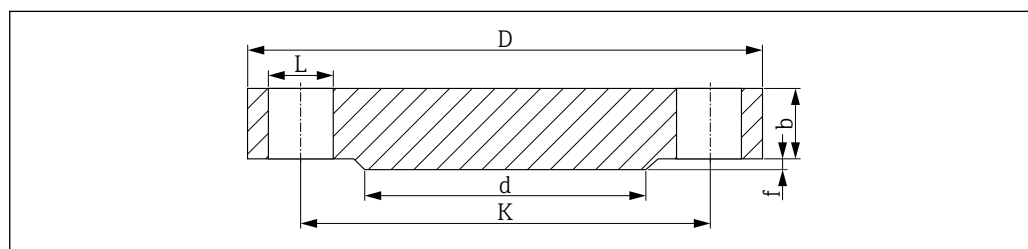
DN	D	b	K	d	L	wart. przybliżona, w kg (lbs)
25	140 (5,51)	24 (0,94)	100 (3,94)	68 (2,68)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
32	155 (6,10)	24 (0,94)	110 (4,33)	78 (3,07)	4xØ22 (0,87)	3,50 (7,72)
40	170 (6,69)	26 (1,02)	125 (4,92)	88 (3,46)	4xØ22 (0,87)	4,50 (9,92)
50	180 (7,09)	26 (1,02)	135 (5,31)	102 (4,02)	4xØ22 (0,87)	5,00 (11,03)
65	205 (8,07)	26 (1,02)	160 (6,30)	122 (4,80)	8xØ22 (0,87)	6,00 (13,23)
80	215 (8,46)	28 (1,10)	170 (6,69)	138 (5,43)	8xØ22 (0,87)	7,50 (16,54)
100	250 (9,84)	30 (1,18)	200 (7,87)	162 (6,38)	8xØ26 (1,02)	10,5 (23,15)
125	295 (11,6)	34 (1,34)	240 (9,45)	188 (7,40)	8xØ30 (1,18)	16,5 (36,38)
150	345 (13,6)	36 (1,42)	280 (11,0)	218 (8,58)	8xØ33 (1,30)	24,5 (54,02)
200	415 (16,3)	42 (1,65)	345 (13,6)	285 (11,2)	12xØ36 (1,42)	40,5 (89,3)

DN	D	b	K	d	L	wart. przybliżona, w kg (lbs)
250	470 (18,5)	46 (1,81)	400 (15,7)	345 (13,6)	12xØ36 (1,42)	58,0 (127,9)
300	530 (20,9)	52 (2,05)	460 (18,1)	410 (16,1)	16xØ36 (1,42)	83,5 (184,1)

PN100

DN	D	b	K	d	L	wart. przybliżona, w kg (lbs)
25	140 (5,51)	24 (0,94)	100 (3,94)	68 (2,68)	4xØ18 (0,71)	2,50 (5,51)
32	155 (6,10)	24 (0,94)	110 (4,33)	78 (3,07)	4xØ22 (0,87)	3,50 (7,72)
40	170 (6,69)	26 (1,02)	125 (4,92)	88 (3,46)	4xØ22 (0,87)	4,50 (9,92)
50	195 (7,68)	28 (1,10)	145 (5,71)	102 (4,02)	4xØ26 (1,02)	6,00 (13,23)
65	220 (8,66)	30 (1,18)	170 (6,69)	122 (4,80)	8xØ26 (1,02)	8,00 (17,64)
80	230 (9,06)	32 (1,26)	180 (7,09)	138 (5,43)	8xØ26 (1,02)	9,50 (20,95)
100	265 (10,4)	36 (1,42)	210 (8,27)	162 (6,38)	8xØ30 (1,18)	14,0 (30,87)
125	315 (12,4)	40 (1,57)	250 (9,84)	188 (7,40)	8xØ33 (1,30)	22,5 (49,61)
150	355 (14,0)	44 (1,73)	290 (11,4)	218 (8,58)	12xØ33 (1,30)	30,5 (67,25)
200	430 (16,9)	52 (2,05)	360 (14,2)	285 (11,2)	12xØ36 (1,42)	54,5 (120,2)
250	505 (19,9)	60 (2,36)	430 (16,9)	345 (13,6)	12xØ39 (1,54)	87,5 (192,9)
300	585 (23,0)	68 (2,68)	500 (19,7)	410 (16,1)	16xØ42 (1,65)	131,5 (289,9)

Kołnierze wg ASME (ASME B16.5-2013)



A0029175

24 Przyłga RF

- L* Średnica otworu
d Średnica przyłgi
K Średnica koła otworów
D Średnica kołnierza
b Grubość całkowita kołnierza
f Wysokość przyłgi, Class 150/300: 1,6 mm (0,06 in) lub od Class 600: 6,4 mm (0,25 in)

Chropowatość powierzchni uszczelniającej $Ra \leq 3,2 \dots 6,3 \mu m$ (126 ... 248 μin).

Class 150¹⁾

DN	D	b	K	d	L	wart. przybliżona, w kg (lbs)
1"	108,0 (4,25)	14,2 (0,56)	79,2 (3,12)	50,8 (2,00)	4xØ15,7 (0,62)	0,86 (1,9)
1¼"	117,3 (4,62)	15,7 (0,62)	88,9 (3,50)	63,5 (2,50)	4xØ15,7 (0,62)	1,17 (2,58)
1½"	127,0 (5,00)	17,5 (0,69)	98,6 (3,88)	73,2 (2,88)	4xØ15,7 (0,62)	1,53 (3,37)
2"	152,4 (6,00)	19,1 (0,75)	120,7 (4,75)	91,9 (3,62)	4xØ19,1 (0,75)	2,42 (5,34)
2½"	177,8 (7,00)	22,4 (0,88)	139,7 (5,50)	104,6 (4,12)	4xØ19,1 (0,75)	3,94 (8,69)
3"	190,5 (7,50)	23,9 (0,94)	152,4 (6,00)	127,0 (5,00)	4xØ19,1 (0,75)	4,93 (10,87)
3½"	215,9 (8,50)	23,9 (0,94)	177,8 (7,00)	139,7 (5,50)	8xØ19,1 (0,75)	6,17 (13,60)

DN	D	b	K	d	L	wart. przybliżona, w kg (lbs)
4"	228,6 (9,00)	23,9 (0,94)	190,5 (7,50)	157,2 (6,19)	8xØ19,1 (0,75)	7,00 (15,44)
5"	254,0 (10,0)	23,9 (0,94)	215,9 (8,50)	185,7 (7,31)	8xØ22,4 (0,88)	8,63 (19,03)
6"	279,4 (11,0)	25,4 (1,00)	241,3 (9,50)	215,9 (8,50)	8xØ22,4 (0,88)	11,3 (24,92)
8"	342,9 (13,5)	28,4 (1,12)	298,5 (11,8)	269,7 (10,6)	8xØ22,4 (0,88)	19,6 (43,22)
10"	406,4 (16,0)	30,2 (1,19)	362,0 (14,3)	323,8 (12,7)	12xØ25,4 (1,00)	28,8 (63,50)

1) O ile nie określono inaczej, wymiary w poniższych tabelach są podane w mm (in).

Class 300

DN	D	b	K	d	L	wart. przybliżona, w kg (lbs)
1"	124,0 (4,88)	17,5 (0,69)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4xØ19,1 (0,75)	1,39 (3,06)
1¼"	133,4 (5,25)	19,1 (0,75)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4xØ19,1 (0,75)	1,79 (3,95)
1½"	155,4 (6,12)	20,6 (0,81)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4xØ22,4 (0,88)	2,66 (5,87)
2"	165,1 (6,50)	22,4 (0,88)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8xØ19,1 (0,75)	3,18 (7,01)
2½"	190,5 (7,50)	25,4 (1,00)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8xØ22,4 (0,88)	4,85 (10,69)
3"	209,5 (8,25)	28,4 (1,12)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8xØ22,4 (0,88)	6,81 (15,02)
3½"	228,6 (9,00)	30,2 (1,19)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8xØ22,4 (0,88)	8,71 (19,21)
4"	254,0 (10,0)	31,8 (1,25)	200,2 (7,88)	157,2 (6,19)	8xØ22,4 (0,88)	11,5 (25,36)
5"	279,4 (11,0)	35,1 (1,38)	235,0 (9,25)	185,7 (7,31)	8xØ22,4 (0,88)	15,6 (34,4)
6"	317,5 (12,5)	36,6 (1,44)	269,7 (10,6)	215,9 (8,50)	12xØ22,4 (0,88)	20,9 (46,08)
8"	381,0 (15,0)	41,1 (1,62)	330,2 (13,0)	269,7 (10,6)	12xØ25,4 (1,00)	34,3 (75,63)
10"	444,5 (17,5)	47,8 (1,88)	387,4 (15,3)	323,8 (12,7)	16xØ28,4 (1,12)	53,3 (117,5)

Class 600

DN	D	b	K	d	L	wart. przybliżona, w kg (lbs)
1"	124,0 (4,88)	17,5 (0,69)	88,9 (3,50)	50,8 (2,00)	4xØ19,1 (0,75)	1,60 (3,53)
1¼"	133,4 (5,25)	20,6 (0,81)	98,6 (3,88)	63,5 (2,50)	4xØ19,1 (0,75)	2,23 (4,92)
1½"	155,4 (6,12)	22,4 (0,88)	114,3 (4,50)	73,2 (2,88)	4xØ22,4 (0,88)	3,25 (7,17)
2"	165,1 (6,50)	25,4 (1,00)	127,0 (5,00)	91,9 (3,62)	8xØ19,1 (0,75)	4,15 (9,15)
2½"	190,5 (7,50)	28,4 (1,12)	149,4 (5,88)	104,6 (4,12)	8xØ22,4 (0,88)	6,13 (13,52)
3"	209,5 (8,25)	31,8 (1,25)	168,1 (6,62)	127,0 (5,00)	8xØ22,4 (0,88)	8,44 (18,61)
3½"	228,6 (9,00)	35,1 (1,38)	184,2 (7,25)	139,7 (5,50)	8xØ25,4 (1,00)	11,0 (24,26)
4"	273,1 (10,8)	38,1 (1,50)	215,9 (8,50)	157,2 (6,19)	8xØ25,4 (1,00)	17,3 (38,15)
5"	330,2 (13,0)	44,5 (1,75)	266,7 (10,5)	185,7 (7,31)	8xØ28,4 (1,12)	29,4 (64,83)
6"	355,6 (14,0)	47,8 (1,88)	292,1 (11,5)	215,9 (8,50)	12xØ28,4 (1,12)	36,1 (79,6)
8"	419,1 (16,5)	55,6 (2,19)	349,3 (13,8)	269,7 (10,6)	12xØ31,8 (1,25)	58,9 (129,9)
10"	508,0 (20,0)	63,5 (2,50)	431,8 (17,0)	323,8 (12,7)	16xØ35,1 (1,38)	97,5 (214,9)

Class 900

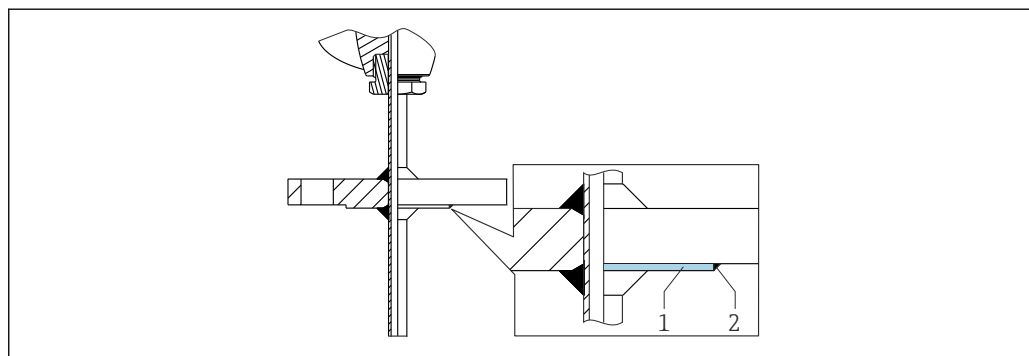
DN	D	b	K	d	L	wart. przybliżona, w kg (lbs)
1"	149,4 (5,88)	28,4 (1,12)	101,6 (4,0)	50,8 (2,00)	4xØ25,4 (1,00)	3,57 (7,87)
1¼"	158,8 (6,25)	28,4 (1,12)	111,3 (4,38)	63,5 (2,50)	4xØ25,4 (1,00)	4,14 (9,13)
1½"	177,8 (7,0)	31,8 (1,25)	124,0 (4,88)	73,2 (2,88)	4xØ28,4 (1,12)	5,75 (12,68)
2"	215,9 (8,50)	38,1 (1,50)	165,1 (6,50)	91,9 (3,62)	8xØ25,4 (1,00)	10,1 (22,27)
2½"	244,4 (9,62)	41,1 (1,62)	190,5 (7,50)	104,6 (4,12)	8xØ28,4 (1,12)	14,0 (30,87)
3"	241,3 (9,50)	38,1 (1,50)	190,5 (7,50)	127,0 (5,00)	8xØ25,4 (1,00)	13,1 (28,89)
4"	292,1 (11,50)	44,5 (1,75)	235,0 (9,25)	157,2 (6,19)	8xØ31,8 (1,25)	26,9 (59,31)
5"	349,3 (13,8)	50,8 (2,0)	279,4 (11,0)	185,7 (7,31)	8xØ35,1 (1,38)	36,5 (80,48)
6"	381,0 (15,0)	55,6 (2,19)	317,5 (12,5)	215,9 (8,50)	12xØ31,8 (1,25)	47,4 (104,5)
8"	469,9 (18,5)	63,5 (2,50)	393,7 (15,5)	269,7 (10,6)	12xØ38,1 (1,50)	82,5 (181,9)
10"	546,1 (21,50)	69,9 (2,75)	469,0 (18,5)	323,8 (12,7)	16xØ38,1 (1,50)	122 (269,0)

Class 1500

DN	D	b	K	d	L	wart. przybliżona, w kg (lbs)
1"	149,4 (5,88)	28,4 (1,12)	101,6 (4,0)	50,8 (2,00)	4xØ25,4 (1,00)	3,57 (7,87)
1¼"	158,8 (6,25)	28,4 (1,12)	111,3 (4,38)	63,5 (2,50)	4xØ25,4 (1,00)	4,14 (9,13)
1½"	177,8 (7,0)	31,8 (1,25)	124,0 (4,88)	73,2 (2,88)	4xØ28,4 (1,12)	5,75 (12,68)
2"	215,9 (8,50)	38,1 (1,50)	165,1 (6,50)	91,9 (3,62)	8xØ25,4 (1,00)	10,1 (22,27)
2½"	244,4 (9,62)	41,1 (1,62)	190,5 (7,50)	104,6 (4,12)	8xØ28,4 (1,12)	14,0 (30,87)
3"	266,7 (10,5)	47,8 (1,88)	203,2 (8,00)	127,0 (5,00)	8xØ31,8 (1,25)	19,1 (42,12)
4"	311,2 (12,3)	53,8 (2,12)	241,3 (9,50)	157,2 (6,19)	8xØ35,1 (1,38)	29,9 (65,93)
5"	374,7 (14,8)	73,2 (2,88)	292,1 (11,5)	185,7 (7,31)	8xØ41,1 (1,62)	58,4 (128,8)
6"	393,7 (15,50)	82,6 (3,25)	317,5 (12,5)	215,9 (8,50)	12xØ38,1 (1,50)	71,8 (158,3)
8"	482,6 (19,0)	91,9 (3,62)	393,7 (15,5)	269,7 (10,6)	12xØ44,5 (1,75)	122 (269,0)
10"	584,2 (23,0)	108,0 (4,25)	482,6 (19,0)	323,8 (12,7)	12xØ50,8 (2,00)	210 (463,0)

Materiał osłony termometrycznej, stop niklowy, z kołnierzem

Jeśli osłony termometryczne połączone z kołnierzowymi przyłączami procesowymi są wykonane z Alloy600 i Alloy C276, to ze stopu wykonuje się tylko przylgę kołnierza ze względu na koszty. Jest ona wspawana do kołnierza wykonanego z materiału podstawowego 316L. Określane w kodzie zamówieniowym na podstawie oznaczenia materiału Alloy600 > 316L lub Alloy C276 > 316L.

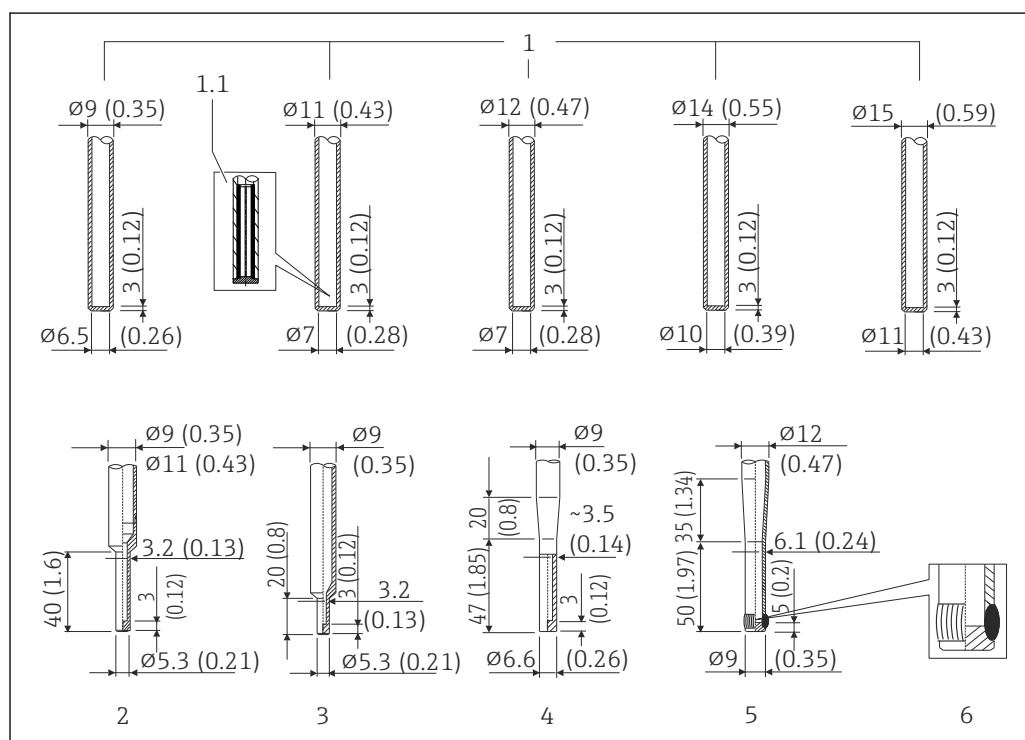


- 1 Przyłga
2 Wspawana

Kształt końcówki

Przy doborze końcówki czujnika bierze się pod uwagę kryteria, takie jak czas odpowiedzi, zmniejszenie przekroju poprzecznego strugi oraz obciążenie mechaniczne. Zalety stosowania termometrów ze zredukowaną lub stożkową końcówką:

- Mniejsza końcówka ma mniejszy wpływ na charakterystykę przepływu w rurociągu transportującym mierzone medium.
- Poprawa charakterystyki przepływu zwiększa stabilność osłony termometrycznej czujnika.
- Endress+Hauser oferuje szeroki asortyment osłon termometrycznych z różnymi końcówkami, dostosowanymi do wymagań każdego pomiaru:
 - Końcówka zredukowana o średnicy $\phi 5,3$ mm (0,21 in): mniejsza grubość ścianek znacznie skraca czas odpowiedzi dla całego punktu pomiarowego.
 - Końcówka stożkowa o średnicy $\phi 6,6$ mm (0,26 in) i zredukowana o średnicy $\phi 9$ mm (0,35 in): zastosowań, w których występują wyższe obciążenia mechaniczne lub zużycie (np. korozja, zużycie ściernie itp.).



A0019347

- 25 Dostępne kształty końcówek osłon (zredukowane, proste lub stożkowe). Maksymalna chropowatość powierzchni $Ra \leq 0,76 \mu\text{m}$ (30 μin). Grubość dna = 3 mm (0,12 in) dla wersji prostej, z wyjątkiem grubości dla wersji prostej SCH (schedule) = 4 mm (0,16 in)

Poz.	Kształt końcówki	Średnica wkładu
1	Końcówka prosta	6 mm (0,24 in)
1.1	Szczegóły dotyczące montażu końcówki: konstrukcja zapewniająca krótki czas odpowiedzi przeznaczona jest opcjonalnie dla wymiarów $\phi 11$ mm (0,43 in) i $\phi 12$ mm (0,47 in). Przestrzeń pomiędzy wkładem pomiarowym i osłoną termometryczną wypełniona jest materiałem stabilnie przewodzącym ciepło.	
2	Końcówka zredukowana, $U \geq 70$ mm (2,76 in)	3 mm (0,12 in)
3	Końcówka zredukowana, $U \geq 50$ mm (1,97 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)
4	Końcówka stożkowa, $U \geq 90$ mm (3,54 in) ¹⁾	3 mm (0,12 in)

Poz.	Kształt końcówki	Średnica wkładu
5	Końcówka stożkowa DIN43772-3G, U ≥ 115 mm (4,53 in) ^{1) 2)}	6 mm (0,24 in)
6	Końcówka spawana, jakość spawu zgodnie z normą EN ISO 5817 - klasa jakości B	

- 1) Nie dotyczy następujących materiałów: Alloy C276, Alloy600, 321, 316 i 446
2) Szczegóły dotyczące końcówki: konstrukcja zapewniająca krótki czas odpowiedzi dostępna jest jako opcja. Przestrzeń pomiędzy wkładem pomiarowym i osłoną termometryczną wypełniona jest materiałem stabilnie przewodzącym ciepło.



Moduł służący do doboru osłon termometrycznych, dostępny online w oprogramowaniu Endress +Hauser Applicator, umożliwia sprawdzenie dopuszczalnego obciążenia mechanicznego osłony w zależności od sposobu zabudowy termometru i warunków procesu. Patrz rozdział „Akcesoria”.

Wkłady

W zależności od aplikacji, dostępne są wkłady pomiarowe iTHERM TS111 lub TS211 z różnymi czujnikami rezystancyjnymi i termoparami.

Czujnik	Standardowy cienkowarstwowy	iTHERM StrongSens	iTHERM QuickSens ¹⁾	Nawijany	
Konstrukcja czujnika, metoda podłączenia	1x Pt100, 3- lub 4-przewodowy, z izolacją mineralną	1x Pt100, 3- lub 4-przewodowy, z izolacją mineralną	1x Pt100, 3- lub 4-przewodowy ▪ Ø6 mm (¼ in), izolacja mineralna ▪ Ø3 mm (⅛ in), izolacja teflonowa	1x Pt100, 3- lub 4-przewodowy, z izolacją mineralną	2x Pt100, 3-przewodowy, z izolacją mineralną
Odporność końcówki wkładu na drgania	> 3g	Zwiększona odporność na drgania > 60g	▪ Ø3 mm (⅛ in) > 3g ▪ Ø6 mm (¼ in) > 60g	> 3g	
Zakres pomiarowy	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F)	
Średnica	3 mm (⅛ in), 6 mm (¼ in)	6 mm (¼ in)	3 mm (⅛ in), 6 mm (¼ in)		

- 1) szczególnie zalecany dla głębokości zanurzeniowej U < 70 mm (2.76 in)

Termopary (TC)	Typ K	Typ J	Typ N
Konstrukcja czujnika	Izolacja mineralna, przewód w płaszczu z Alloy600	Izolacja mineralna, przewód w płaszczu ze stali kwasoodpornej	Izolacja mineralna, przewód w płaszczu ze stopu TD
Odporność końcówki wkładu na drgania	> 3g		
Zakres pomiarowy	-40 ... 1100 °C (-40 ... 2012 °F)	-40 ... 750 °C (-40 ... 1382 °F)	-40 ... 1100 °C (-40 ... 2012 °F)
Typ podłączenia	Uziemione lub nieziemione		
Długość elementu pomiarowego	Długość wkładu		
Średnica	3 mm (⅛ in), 6 mm (¼ in)		

Wkłady pomiarowe iTHERM dostępne są jako części zamienne. Długość zanurzeniowa (IL) zależy od głębokości zanurzeniowej osłony termometrycznej (U), długości szyjki wydłużającej (E), grubości dna (B), długości odsadzenia (L) oraz długości zmiennej (X). Przy wymianie przyrządu należy wziąć pod

uwagę długość zanurzeniową (IL). Wzory do obliczenia IL można znaleźć w rozdziale **Budowa mechaniczna**. → 29



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 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 podany o 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)
---------------------------------------	--

Głowice przyłączeniowe

Wszystkie głowice 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 „Środowisko”.

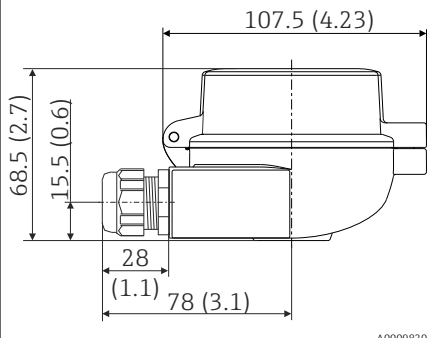
Endress+Hauser oferuje głowice przyłączeniowe o optymalnej dostępności zacisków, co zapewnia łatwość montażu i konserwacji.

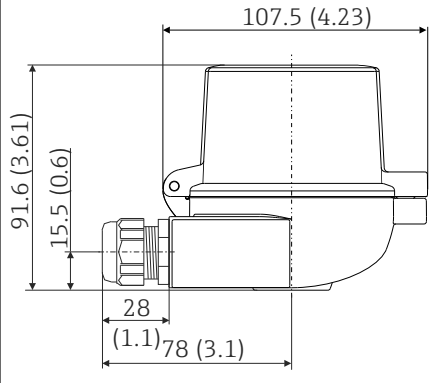


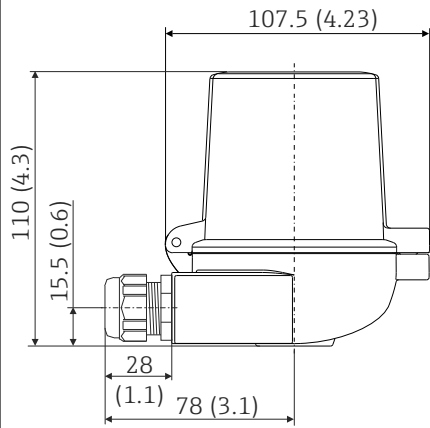
IP 68 = 1,83 m (6 ft), 24 godz., z dławikiem kablowym bez przewodu (ze złączem), typ 6P zgodnie z NEMA250-2003

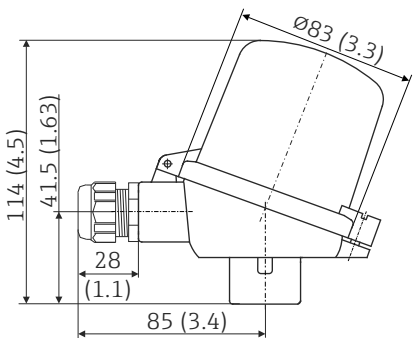
TA20AB	Dane techniczne
A0038413	- Stopień ochrony: IP 66/68, NEMA 4x - Temperatura: -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F), dławik kablowy z poliamidu - Materiał: aluminium, pokrywane proszkiem poliestrowym - Uszczelki: silikon - Gwintowane wprowadzenie przewodu: NPT ½" i M20x1.5 - Kolor: niebieski, RAL 5012 - Masa: ok. 300 g (10.6 oz)

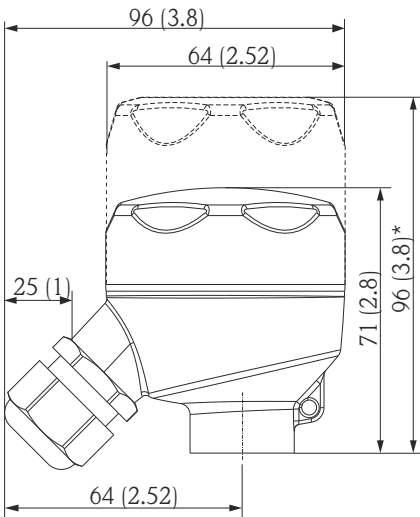
TA20B	Specyfikacja
A0008663	- Stopień ochrony: IP65 - Poniższe dotyczy opcji B2: IP55 (brak uszczelnienia pokrywy) - Maks. temperatura: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) bez dławika kablowego - Materiał: poliamid (PA) - Wprowadzenie kabli: M20x1.5 - Kolor głowicy i pokrywy: czarny - Masa: 80 g (2,82 oz) - Z symbolem certyfikatu 3-A®

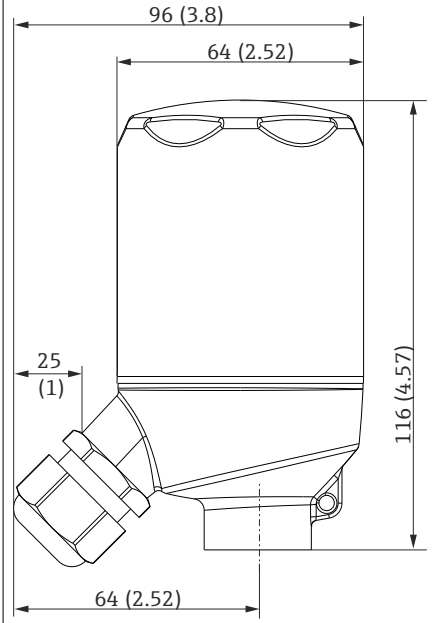
TA30A	Specyfikacja
	- Stopień ochrony: - IP 66/68, (obudowa NEMA Typ 4x) - Dla ATEX: IP66/67 - Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) bez dławika kablowego - Materiał: aluminium, pokrywane proszkowo poliestrem - Uszczelki: silikon - Gwint wprowadzenia przewodu: G ½", ½" NPT i M20x1.5; - Przylącze do osłony termometru: M24x1.5 - Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 - Kolor pokrywy: szary RAL 7035 - Masa: 330 g (11.64 oz) - Zacisk uziemienia: wewnętrzny i zewnętrzny - Dostępny z czujnikami z oznaczeniem 3-A®

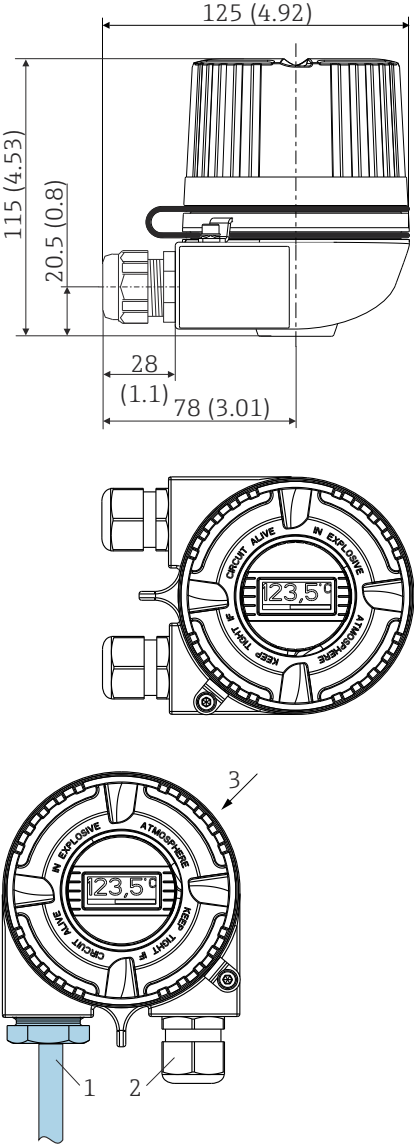
TA30A z wznikiem wyświetlacza w pokrywie	Specyfikacja
	- Stopień ochrony: - IP 66/68, (obudowa NEMA Typ 4x) - Dla ATEX: IP66/67 - Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) bez dławika kablowego - Materiał: aluminium, pokrywane proszkowo poliestrem - Uszczelki: silikon - Gwint wprowadzenia przewodu: G ½", ½" NPT i M20x1.5; - Przylącze do osłony termometru: M24x1.5 - Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 - Kolor pokrywy: szary RAL 7035 - Masa: 420 g (14.81 oz) - Okno wyświetlacza: pojedyncze szkło bezpieczne zgodne z DIN 8902 - Ze wskaźnikiem TID10 - Zacisk uziemienia: wewnętrzny i zewnętrzny - Dostępny z czujnikami z oznaczeniem 3-A®

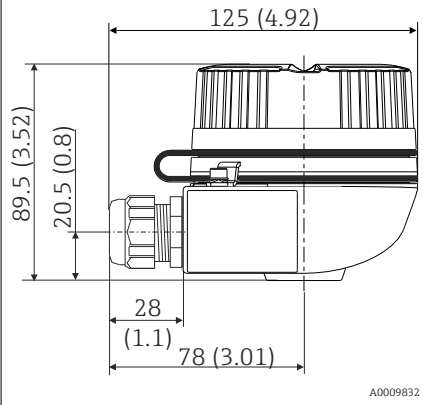
TA30D	Specyfikacja
	- Stopień ochrony: - IP 66/68, (obudowa NEMA Typ 4x) - Dla ATEX: IP66/67 - Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) bez dławika kablowego - Materiał: aluminium, pokrywane proszkiem poliestrowym - Uszczelki: silikon - Gwint dławika kablowego: G ½", ½" NPT i M20x1.5 - Przylącze do osłony termometru: M24x1.5 - Możliwość montażu dwóch przetworników głowicowych. W konfiguracji standardowej jeden przetwornik jest zamontowany w pokrywie głowicy przyłączeniowej, a dodatkowa listwa zaciskowa jest zamontowana bezpośrednio na wkładzie. - Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 - Kolor pokrywy: szary RAL 7035 - Masa: 390 g (13,75 oz) - Zacisk uziemienia: wewnętrzny i zewnętrzny - Dostępny z czujnikami z oznaczeniem 3-A®

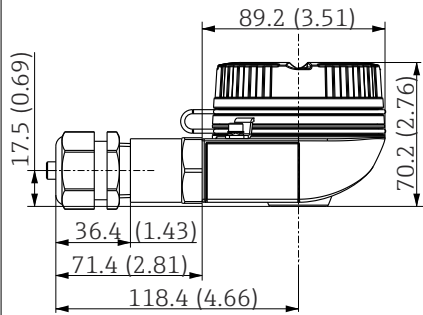
TA30P	Specyfikacja
	- Stopień ochrony: IP65 - Temperatura maks.: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) - Materiał: poliamid (PA12), antystatyczny - Uszczelki: silikon - Gwint wprowadzenia przewodu: M20x1.5 - Przyłącze do osłony termometru: M24x1.5 - Do instalacji dwóch przetworników głowicowych. W wersji standardowej jeden przetwornik jest zamontowany w pokrywie głowicy termometru, a dodatkowa listwa zaciskowa jest zainstalowana bezpośrednio na wkładzie termometrycznym. - Kolor głowicy i pokrywy: czarny - Masa: 135 g (4,8 oz) - Typ ochrony: wykonanie iskrobezpieczne (G Ex ia) - Zacisk uziemienia: tylko wewnętrzny dodatkowy zacisk - Dostępny z czujnikami z oznaczeniem 3-A®

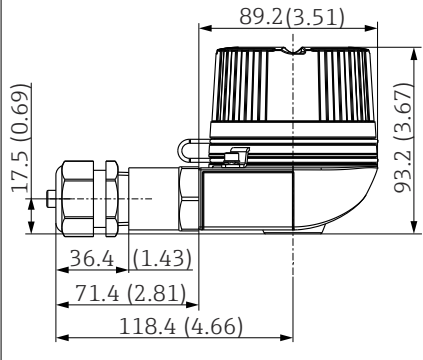
TA30R (opcjonalnie pokrywa z wziernikiem wyświetlacza)	Specyfikacja
 * Wymiary wersji z wziernikiem wyświetlacza w pokrywie	- Stopień ochrony - wersja standardowa: IP69K (obudowa NEMA Typ 4x) - Stopień ochrony - wersja z wziernikiem wyświetlacza: IP66/68 (obudowa NEMA Typ 4x) - Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) bez dławika kablowego - Materiał: stal k.o. 316L/, powierzchnia po obróbce strumieniowo-ściernej lub polerowaniu - Uszczelki: silikon, opcjonalnie EPDM do substancji nie penetrujących lakieru - Okno wyświetlacza: poliwęglan (PC) - Gwint wprowadzenia przewodu: NPT ½" i M20x1.5 - Masa - Wersja standardowa: 360 g (12,7 oz) - Wersja z wziernikiem wyświetlacza: 460 g (16,23 oz) - Wziernik wyświetlacza opcjonalnie dla przetwornika głowicowego z wyświetlaczem TID10 - Przyłącze osłony termometru: M24x1.5 lub ½" NPT - Zacisk uziemienia: wewnętrzny, dostarczany standardowo - Dostępny z czujnikami z oznaczeniem 3-A

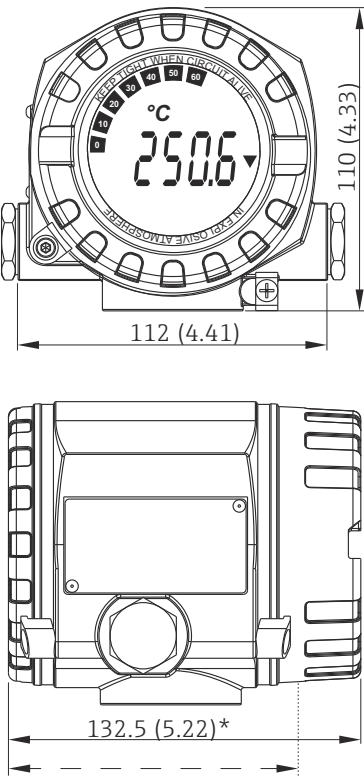
TA30R (zaawansowana wersja z dwoma przetwornikami)	Specyfikacja
 A0034644	■ Stopień ochrony: IP69K (obudowa NEMA Typ 4x) ■ Temperatura: -50 ... +130 °C (-58 ... +266 °F) bez dławika kablowego ■ Materiał: stal k.o. 316L/, powierzchnia po obróbce strumieniowo-ściernej lub polerowaniu ■ Uszczelki: EPDM ■ Gwint wprowadzenia przewodu: NPT ½" i M20x1.5 ■ Masa: 460 g (16,23 oz) ■ Dla dwóch przetworników głowicowych ■ Przyłącze osłony termometru: M24x1.5 lub ½: NPT ■ Zacisk uziemienia: wewnętrzny w wersji standardowej ■ Niedopuszczalny w Klasie II i III ■ Dostępny z czujnikami z oznaczeniem 3-A

TA30H z wziernikiem wyświetlacza w pokrywie	Specyfikacja
 A0009831 A0044217 ■ 26 Głowica przyłączeniowa wykorzystywana jako obudowa obiektowa z wyświetlaczem zamontowanym z przodu 1 Jedno wprowadzenie przewodu jest wykorzystywane jako wejście kanału czujnika z wkładem, na przykład TS211 2 Wprowadzenie przewodu wykorzystywane do podłączeń elektrycznych 3 Dolne wprowadzenie do obudowy nie jest dostępne w wersji obudowy obiektowej	■ Wykonanie ognioszczelne (XP), przeciwwybuchowe, mocowanie pokrywy śrubami na uwięzi, dostępne wersje z jednym lub dwoma wejściami kablowymi ■ Stopień ochrony: IP 66/68, (obudowa NEMA Typ 4x) Wersja Ex: IP 66/67 (do pracy w strefach zagrożonych wybuchem) ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) dla uszczeltek gumowych bez dławika (przestrzegać maksymalnej temperatury dla dławika!) ■ Materiał: ■ Aluminium; pokrywane proszkowo poliestrem ■ Stal k.o. 316L bez pokrycia ■ Okno wyświetlacza: pojedyncze szkło bezpieczne zgodne z DIN 8902 ■ Gwint: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1.5, G½" ■ Przyłącze szyjki wydłużającej/osłony termometrycznej: M20x1.5 or ½" NPT ■ Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 ■ Kolor pokrywy: szary RAL 7035 ■ Masa: ■ Aluminium: około 860 g (30,33 oz) ■ Stal k.o.: około 2 900 g (102,3 oz) ■ Przetwornik głowicowy opcjonalnie dostępny ze wskaźnikiem TID10

TA30H	Specyfikacja
	■ Wykonanie ognioszczelne (XP), przeciwwybuchowe, mocowanie pokrywy śrubami na uwięzi, dostępne wersje z jednym lub dwoma wejściami kablowymi ■ Stopień ochrony: IP 66/68, (obudowa NEMA Typ 4x) Wersja Ex: IP 66/67 (do pracy w strefach zagrożonych wybuchem) ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) dla uszczeltek gumowych bez dławika (przestrzegać maksymalnej temperatury dla dławika!) ■ Materiał: ■ Aluminium pokrywane proszkowo poliestrem ■ Stal k.o. 316L bez pokrycia ■ Gwint: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1.5, G½" ■ Przyłącze szyjki wydłużającej/osłony termometrycznej: M20x1.5 or ½" NPT ■ Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 ■ Kolor pokrywy: szary RAL 7035 ■ Masa: ■ Aluminium: około 640 g (22,6 oz) ■ Stal k.o.: około 2 400 g (84,7 oz)

TA30EB	Dane techniczne
	■ 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

TA30EB z wziernikiem wyświetlacza w pokrywie	Specyfikacja
	■ Nasadka gwintowana ■ Stopień ochrony: IP 66/68, NEMA 4x Wersja Ex: IP 66/68 (do pracy w strefach zagrożonych wybuchem) ■ Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) dla uszczeltek gumowych bez dławika (przestrzegać maksymalnej temperatury dla dławika!) ■ Materiał: aluminium, pokrywane proszkiem poliestrowym ■ Okno wyświetlacza: pojedyncze szkło bezpieczne zgodne z DIN 8902 ■ Gwint: ½" NPT, ¾" NPT, M20x1.5, G½" ■ Przyłącze szyjki wydłużającej/osłony termometrycznej: ½" NPT ■ Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 ■ Kolor pokrywy: szary RAL 7035 ■ Masa: ok. 400 g (14.11 oz)

Obiektowy przetwornik temperatury iTEMP TMT162	Dane techniczne
 * Wymiar bez wyświetlacza = 112 mm (4.41 in)	■ Osobne przedziały elektroniki i połączeń ■ Stopień ochrony: IP67, NEMA typ 4x ■ Materiał: Obudowa: ciśnieniowy odlew aluminiowy (AlSi10Mg/) pokrywany proszkowo żywicą poliestrową lub stalą kwasoodporną 316L ■ Obracany wyświetlacz (co 90°) ■ Wprowadzenie przewodu: 2x ½" NPT ■ Podświetlany wyświetlacz wysokiej jakości zapewniający bardzo dobrą widoczność zarówno w jasnym świetle słonecznym, jak i w ciemności ■ Zaciski pokryte złotem umożliwiają uniknięcie korozji i dodatkowych błędów pomiaru ■ Atest SIL wg IEC 61508:2010 (protokół HART)

Obiektowy przetwornik temperatury iTEMP TMT142B	Specyfikacja
A0025824	▪ Stopień ochrony: IP66/67, NEMA Typ 4x ▪ Materiał: Obudowa: ciśnieniowy odlew aluminiowy (AlSi10Mg/) pokrywany proszkiem żywicy poliestrową lub stalą kwasoodporną 316L ▪ Obracany wyświetlacz (co 90°) ▪ Zintegrowany interfejs Bluetooth® do bezprzewodowego wyświetlania zmierzonych wartości i konfiguracji parametrów, opcjonalnie ▪ Podświetlany wyświetlacz wysokiej jakości zapewniający bardzo dobrą widoczność zarówno w jasnym świetle słonecznym, jak i w ciemności ▪ Zaciski pokryte złotem umożliwiają uniknięcie korozji i dodatkowych błędów pomiaru

Dławiki kablowe i złącza

Typ	Wprowadzenia przewodów	Stopień ochrony	Zakres temperatur	Odpowiednia średnica przewodu
Dławik kablowy, niebieski z poliamidu (wskazanie obwodu Ex-i)	½" NPT	IP68	-30 ... +95 °C (-22 ... +203 °F)	7 ... 12 mm (0,27 ... 0,47 in)
Dławik kablowy, poliamid	NPT ½", NPT ¾", M20x1.5 (opcjonalnie 2 wprowadzenia przewodu)	IP68	-40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)	5 ... 9 mm (0,19 ... 0,35 in)
	NPT ½", M20x1.5 (opcjonalnie 2 wprowadzenia przewodu)	IP69K	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Dławik kablowy do stref zagrożonych wybuchem pyłu, poliamid	NPT ½", M20x1.5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Dławik kablowy do stref zagrożonych wybuchem pyłu, mosiądz	M20x1.5	IP68 (NEMA Type 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	

Typ	Wprowadzenia przewodów	Stopień ochrony	Zakres temperatur	Odpowiednia średnica przewodu
Złącze sieci obiektowej (M12x1 PA, 7/8" PA, FF)	NPT ½", M20x1.5	IP67, NEMA 6	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-
Złącze sieci obiektowej (M12, 8-stykowe)	M20x1.5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-



W przypadku termometrów przeznaczonych do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem dławiki kablowe nie są montowane.

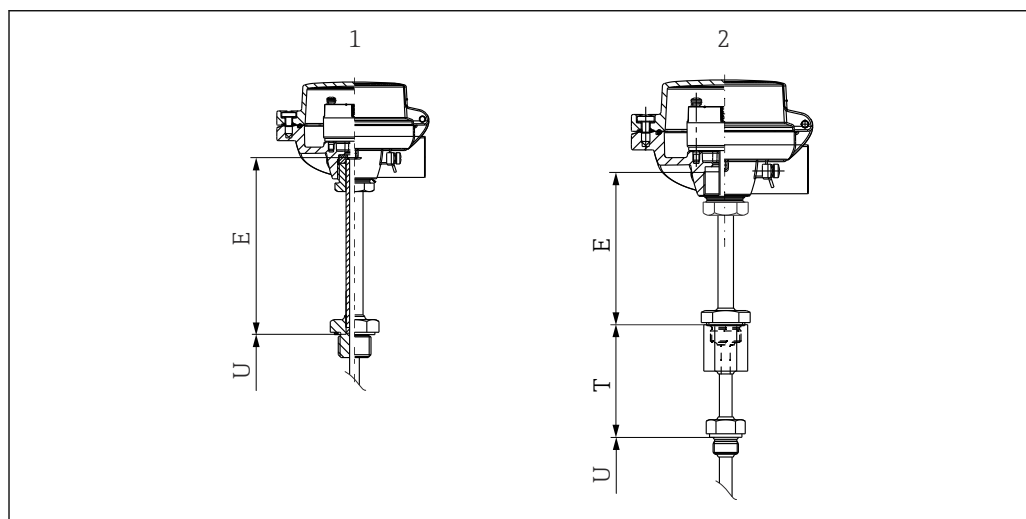
Szyjka wydłużająca

Szyjka to element znajdujący się pomiędzy przyłączem technologicznym a głowicą przyłączeniową. Może składać się z dwóch części: odsadzenia, które jest na stałe połączone z osłoną termometryczną i rozłącznej szyjki wydłużającej. Litera E opisuje długość rozłącznej szyjki wydłużającej.

Dostępne są różne wersje rozłącznej szyjki wydłużającej.

Rozłączna szyjka wydłużająca zgodna z DIN 43772

Rozłączna szyjka wydłużająca zgodna z DIN jest wyposażona w przyłącze gwintowe po obu stronach. Jeżeli termometr ma osłonę termometryczną, standardowe przyłącze ma gwint G½"³). Jeżeli termometr nie ma osłony termometrycznej i jest przeznaczony do montażu w osobnej osłonie termometrycznej, gwint do podłączenia osłony można wybrać (*funkcja 50: przyłącze proces / osłona termometryczna*)



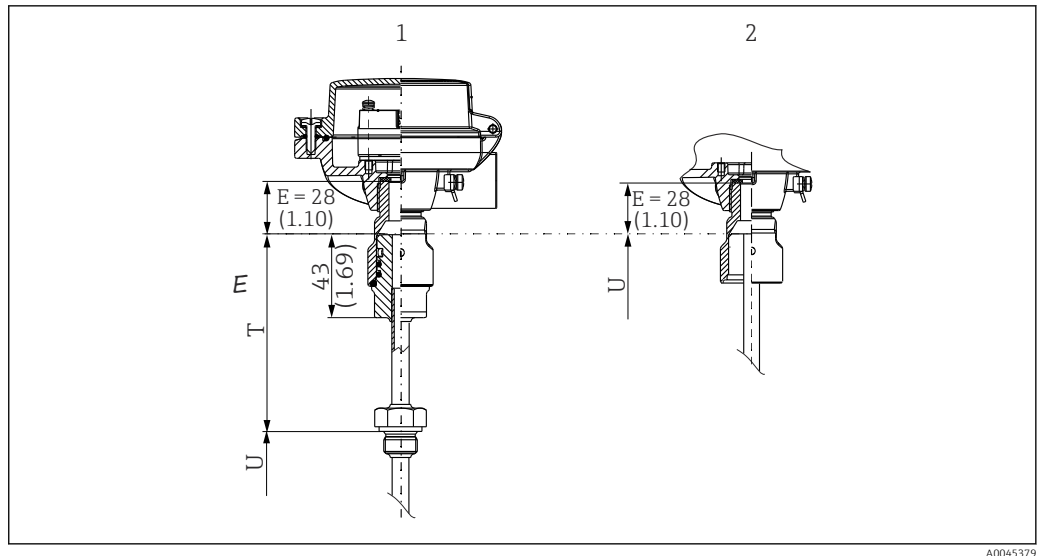
A0038446

- 1 Rozłączna szyjka wydłużająca - termometr bez osłony termometrycznej
- 2 Rozłączna szyjka wydłużająca - termometr z osłoną termometryczną

Rozłączna szyjka wydłużająca jako górna część szyjki QuickNeck

W przypadku szyjki QuickNeck górna część to rozłączna szyjka wydłużająca, a dolna - odsadzenie termiczne. Jeżeli termometr nie ma osłony termometrycznej, należy wybrać opcję QuickNeck (górna część) (*funkcja 50: przyłącze proces / osłona termometryczna, opcja G1*). Długość rozłącznej szyjki wydłużającej jest określona przez wybraną tutaj konstrukcję.

3) Chyba że wybrano gwint M20x1.5

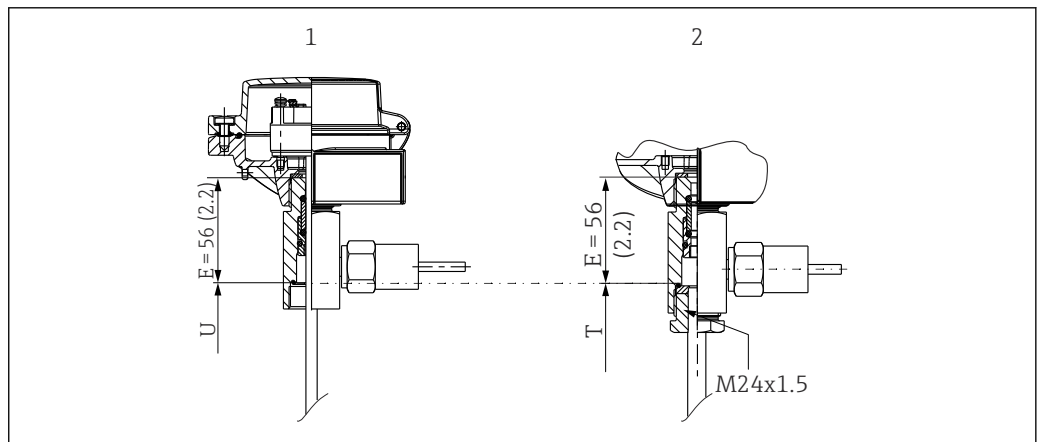


A0045379

- 1 Jednolita osłona termometryczna + rozłączna szyjka iTHERM QuickNeck
- 2 Szyjka iTHERM QuickNeck - górna część - do montażu w istniejącej osłonie termometrycznej za pomocą szyjki iTHERM QuickNeck

Rozłączna szyjka wydłużająca jako „drugie uszczelnienie przyłącza technologicznego”

Rozłączna szyjka wydłużająca może pełnić funkcję drugiego uszczelnienia przyłącza technologicznego. Połączenie z głowicą to zewnętrzny gwint M24x1.5, a połączenie z osłoną termometryczną to wewnętrzny gwint M24x1.5. Umożliwia to rozbudowę o standardowe termometry. Długość rozłącznej szyjki wydłużającej jest określona przez wybraną konstrukcję podzespołu.

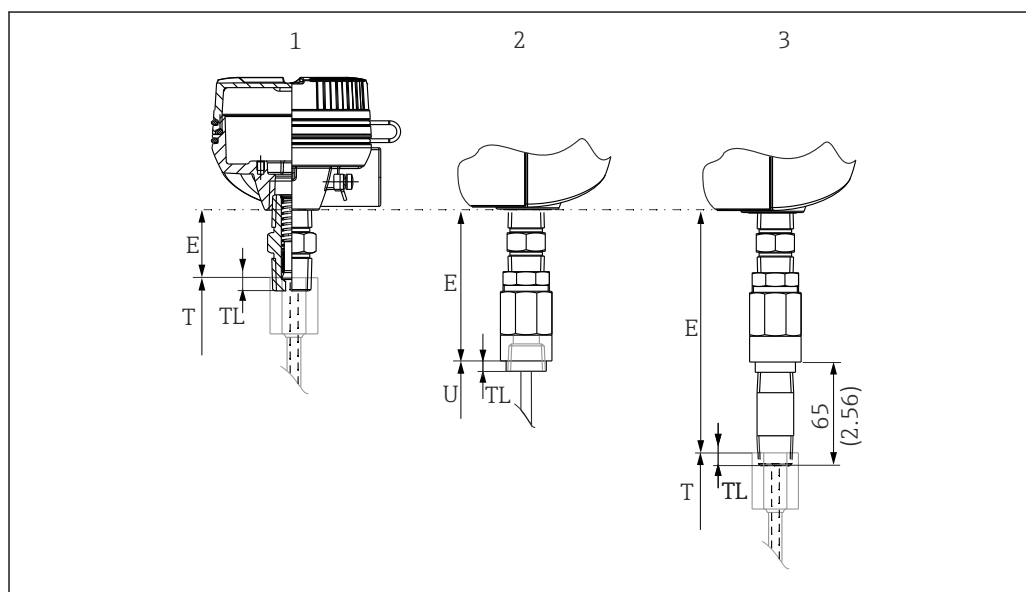


A0045447

- 1 Szyjka wydłużająca z drugim uszczelnieniem przyłącza technologicznego bez osłony termometrycznej
- 2 Szyjka wydłużająca z drugim uszczelnieniem przyłącza technologicznego z osłoną termometryczną

Rozłączna szyjka wydłużająca jako przyłącze w wersji nypel

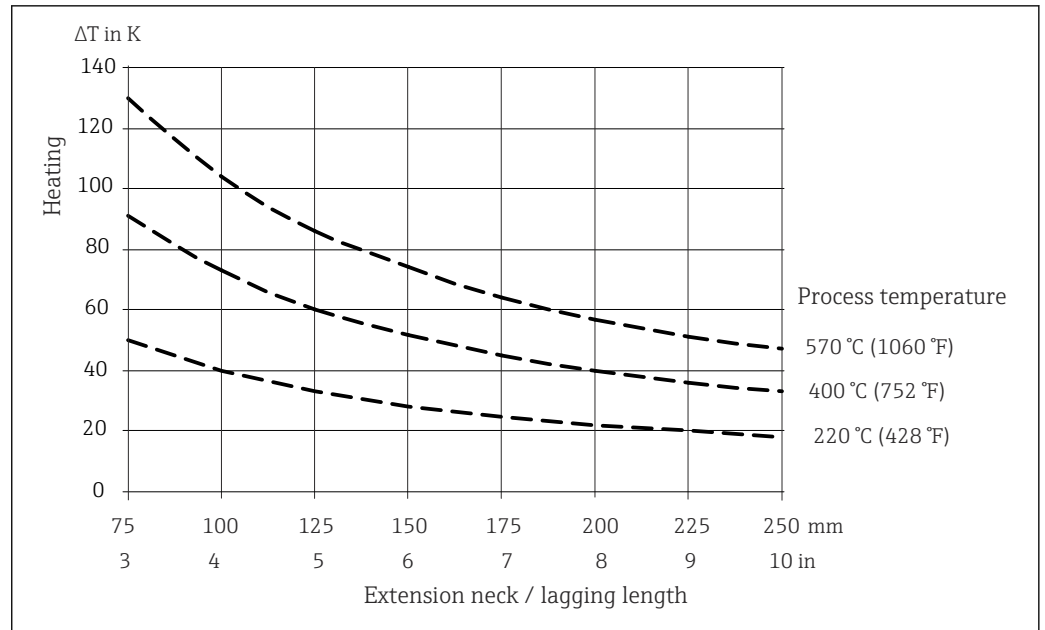
- Rozłączna szyjka wydłużająca może pełnić funkcję przyłącza w wersji nypel. W takim wypadku przyłącze to zawsze gwint NPT 1/2". Nypel znajdujący się bezpośrednio na głowicy przyłączeniowej stanowi w tym wypadku część wkładu TS211. Długość nypla nie jest zmienna. Wynosi 35 mm (1,38 in) w wersji standardowej i 47 mm (1,85 in) w wersji z laminatu do zastosowań Ex d.
- W przypadku przyłącza w wersji nypel-mufa do podłączenia do osłony termometrycznej wykorzystywany jest gwint wewnętrzny NPT 1/2". Nypel znajdujący się bezpośrednio na głowicy przyłączeniowej stanowi w tym wypadku część wkładu TS211. Długość całkowita nie jest zmienna. Wynosi 93 mm (3,66 in) w wersji standardowej i 105 mm (4,13 in) w wersji z laminatu do zastosowań Ex d.
- W przypadku przyłącza w wersji nypel-mufa-nypel, nypel znajdujący się bezpośrednio na głowicy przyłączeniowej stanowi część wkładu TS211. Długość całkowita nie jest zmienna. Wynosi 142 mm (5,6 in) w wersji standardowej i 154 mm (6,06 in) w wersji do zastosowań Ex d. W przypadku tego przyłącza, długość drugiego nypla można w razie potrzeby skonfigurować.



A0045381

- 1 Szyjka wydłużająca typu N (nypel) NPT 1/2"
- 2 Szyjka wydłużająca typu NU (nypel-mufa), gwint wewnętrzny NPT 1/2"
- 3 Szyjka wydłużająca typu NUN (nypel-mufa-nypel), NPT 1/2", długość dolnego nypla można skonfigurować

Jak pokazano na poniższym schemacie, długość szyjki może mieć wpływ na temperaturę w głowicy. Temperatura ta musi pozostać w granicach wartości dopuszczalnych określonych w sekcji „Warunki pracy”.



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

Schemat może posłużyć do obliczenia temperatury przetwornika.

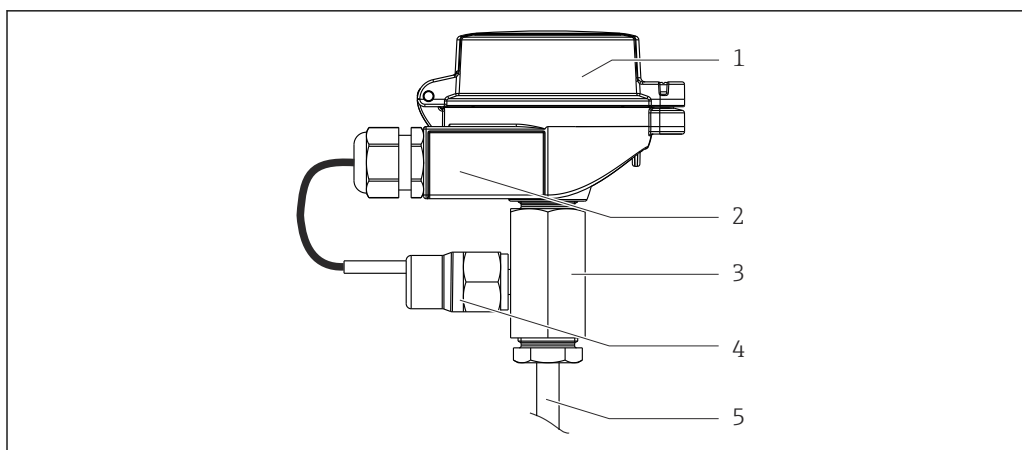
Przykład: Przy temperaturze procesu wynoszącej 220 °C (428 °F) i długości odsadzenia wynoszącej 100 mm (3,94 in), przewodzenie ciepła wynosi 40 K (72 °F). A więc temperatura przetwornika osiągnie 40 K (72 °F) plus temperatura otoczenia, np. 25 °C (77 °F): 40 K (72 °F) + 25 °C (77 °F) = 65 °C (149 °F).

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

Szyjka wydłużająca z drugim uszczelnieniem przyłącza technologicznego

Dostępna jest wersja specjalna szyjki wydłużającej z drugim uszczelnieniem przyłącza procesowego, która może być umieszczona jako opcjonalny element pomiędzy osłoną termometryczną i głowicą przyłączeniową. W przypadku awarii osłony termometrycznej, do głowicy przyłączeniowej ani do obwodu elektrycznego nie dostanie się medium procesowe. Medium procesowe zatrzyma się w osłonie termometrycznej. Sygnalizator ciśnienia nada sygnał, jeżeli ciśnienie w elemencie z drugim uszczelnieniem przyłącza procesowego wzrośnie, w celu powiadomienia personelu utrzymania ruchu o niebezpiecznej sytuacji. Pomiary będą mogły być kontynuowane przez krótki okres przejściowy, w zależności od ciśnienia, temperatury i medium procesowego, do czasu wymiany osłony termometrycznej.

Schemat połączeń elektrycznych przetwornika: dla celu sygnalizacji zalecamy zastosować dwukanałowy przetwornik temperatury Endress+Hauser TMT82 z protokołem HART®. Jeden kanał przekształca sygnały z czujnika temperatury na sygnał 4 ... 20 mA. Drugi kanał wykorzystujemy dla celów sygnalizacji poprzez skonfigurowanie go jako pomiar termoparą z sygnalizacją przerwy obwodu czujnika. Zadziałanie sygnalizatora ciśnienia ze stykiem rozwiernym (NC) spowoduje przesłanie informacji o rozszczelnieniu za pośrednictwem protokołu HART®. Na życzenie dostępne są inne konfiguracje.



A0038482

28 Szyjka wydłużająca z drugim uszczelnieniem przyłącza technologicznego

- 1 Głowica przyłączeniowa z wbudowanym przetwornikiem temperatury
- 2 Obudowa z podwójnym wprowadzeniem przewodu. Dla wprowadzenia przewodu sygnalizatora ciśnienia montowany jest odpowiedni dławik kablowy. Drugie wprowadzenie przewodu nie jest używane.
- 3 Drugie uszczelnienie przyłącza technologicznego
- 4 Zainstalowany sygnalizator ciśnienia
- 5 Górna część osłony termometrycznej

Ciśnienie maksymalne	200 bar (2 900 psi)
Próg przełączania	3,5 bar (50,8 psi) ± 1 bar (± 14,5 psi)
Zakres temperatury otoczenia	-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)
Zakres temperatury medium procesowego	Do +400 °C (+752 °F), minimalna wymagana długość szyjki wydłużającej T = 100 mm (3,94 in)
Materiał uszczelki	FKM

i Na etapie projektowania należy zwrócić uwagę na zdecydowanie mniejszą odporność ciśnieniową osłony termometrycznej i przyłącza technologicznego, jak również odporność materiału uszczelnienia na działanie medium procesowego!

Osłona główna, której materiał wykonania można wybrać spośród różnego rodzaju stali kwasoodpornej i stopów niklowych, stanowi pierwsze uszczelnienie przyłącza procesowego. Odporność materiału wykonania osłony termometrycznej na warunki procesowe musi być zagwarantowana. Szyjka wydłużająca stanowi drugie uszczelnienie przyłącza procesowego. Proces jest odizolowany od środowiska za pomocą uszczeltek wykonanych z FKM. Konieczne jest upewnienie się co do odporności materiału uszczelnienia na warunki procesowe.

i Zalecenie: ze względu na starzenie się uszczeltek wewnętrznych, zalecamy wymianę elementów drugiego uszczelnienia przyłącza procesowego co pięć lat, nawet jeżeli osłona termometryczna nie uległa uszkodzeniu. W razie wycieku w osłonie, elementy drugiego uszczelnienia przyłącza procesowego należy wymienić razem z osłoną. Jeżeli w wyniku wycieku w pierwszym uszczelnieniu przyłącza procesowego, ciśnienie w szyjce wydłużającej przekroczy poziom progu przełączania sygnalizatora ciśnienia, przetwornik zakomunikuje systemowi sterowania procesem błąd „pęknięcie czujnika” za pomocą komunikacji HART®.

📺 Aby uzyskać więcej informacji kliknij łącze do filmu:
<https://web.microsoftstream.com/video/070edce1-a365-4b86-8c85-a12f925e79d1>

Certyfikaty i dopuszczenia



Dostępne dopuszczenia, patrz Konfigurator na stronie produktowej danego przyrządu:
www.endress.com → (wyszukiwanie wg nazwy przyrządu)

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.

MID

Certyfikat badania (tylko w trybie SIL). Zgodnie z:

- Przewodnik WELMEC 8.8 „Ogólne i administracyjne aspekty dobrowolnego systemu modułowej oceny urządzeń pomiarowych”.
- Zalecenia OIML R117-1 Edycja 2007 (E) „Dynamiczne systemy pomiarowe do cieczy innych niż woda”
- PN-EN 12405-1/A2 Edycja 2010 „Gazomierze - Przeliczniki - Część 1: Przeliczanie objętości”
- Zalecenia OIML R140-1 Edycja 2007 (E) „Measuring systems for gaseous fuel”

Kody zamówieniowe

Szczegółowe informacje na temat dostępnych konfiguracji można uzyskać w lokalnym oddziale www.addresses.endress.com. Urządzenie można także skonfigurować samodzielnie na stronie www.endress.com:

1. Wybrać produkt, korzystając z filtrów i pola wyszukiwania.
2. Otworzyć stronę produktową.
3. Wybrać **Konfiguracja**.



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 obsługi i diagnostyki

Nazwa	Opis
Applicator	Oprogramowanie wspomagające dobór i konfigurację przyrządów pomiarowych przepływu Endress+Hauser: ■ Obliczanie wszystkich niezbędnych parametrów umożliwiających optymalny dobór przyrządu: m.in. średnicy nominalnej, spadku ciśnienia, dokładności lub przyłączy technologicznych. ■ Graficzna prezentacja wyników obliczeń Zarządzanie, dokumentowanie i dostęp do wszystkich danych projektowych i parametrów przez cały czas realizacji projektu. Applicator jest dostępny: W Internecie na stronie: https://portal.endress.com/webapp/applicator

Akcesoria	Opis
Konfigurator	Konfigurator produktu - narzędzie do indywidualnej konfiguracji produktu ■ Najaktualniejsze dane konfiguracyjne ■ Zależnie od wersji przyrządu: bezpośrednie wprowadzenie informacji dotyczących punktu pomiarowego, takich jak zakres pomiarowy lub język obsługi ■ Automatyczna weryfikacja kryteriów wykluczeń ■ Automatyczne tworzenie kodu zamówieniowego oraz jego opisu w plikach PDF lub Excel ■ Możliwość złożenia zamówienia bezpośrednio w sklepie internetowym Endress+Hauser W konfiguratorze na stronie Endress+Hauser: www.endress.com -> Naciśnięć przycisk "Corporate" -> wybrać kraj -> naciśnięć przycisk "Produkty" -> wybrać produkt, korzystając z filtrów i pola wyszukiwania -> otworzyć stronę produktu -> przycisk "Konfiguracja" z prawej strony zdjęcia produktu powoduje otwarcie konfiguratora produktu.
DeviceCare SFE100	Pełna obsługa cyfrowych protokołów transmisji danych, takich jak Ethernet, HART, PROFIBUS oraz FOUNDATION Fieldbus oraz protokołów serwisowych Endress+Hauser. 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.  Dodatkowe informacje, patrz instrukcja obsługi BA00027S
FieldCare SFE500	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.  Szczegółowe informacje, patrz instrukcje obsługi BA00027S i BA00065S
Akcesoria	Opis
W@M	Zarządzanie cyklem życia instalacji Platforma W@M oferuje bogatą gamę aplikacji obsługujących proces od planowania do montażu, uruchomienia i obsługi przyrządów pomiarowych. Wszystkie informacje dotyczące danego przyrządu, jak np. status, dokumentacja i części zamienne, są dostępne dla każdego urządzenia przez cały cykl życia. Aplikacja zawiera już dane Państwa urządzeń Endress+Hauser. Endress+Hauser zajmuje się również utrzymaniem i aktualizacją bazy danych. W@M jest dostępny: Ze strony internetowej: www.endress.com/lifecyclemanagement

Dokumentacja uzupełniająca

Wymienione poniżej dokumenty można pobrać w zakładce „Do pobrania” na stronie internetowej Endress+Hauser (www.endress.com/downloads) (w zależności od wybranej wersji urządzenia):

Dokument	Cel i zawartość dokumentu
Karta katalogowa (TI)	Pomoc w doborze przyrządu Niniejszy dokument zawiera wszystkie dane techniczne przyrządu oraz przegląd akcesoriów i innych wyrobów, które można zamówić dla przyrządu.
Skrócona instrukcja obsługi (KA)	Umożliwia szybki dostęp do głównej wartości mierzonej Skrócona instrukcja obsługi zawiera wszystkie najważniejsze informacje od odbioru dostawy do pierwszego uruchomienia.

Dokument	Cel i zawartość dokumentu
Instrukcja obsługi (BA)	Podstawowy dokument Instrukcja obsługi zawiera wszelkie informacje, które są niezbędne na różnych etapach cyklu życia przyrządu: od identyfikacji produktu, odbiorze dostawy i składowaniu, przez montaż, podłączenie, obsługę i uruchomienie aż po wyszukiwanie usterek, konserwację i utylizację.
Parametry przyrządu (GP)	Opis parametrów przyrządu Dokument zawiera szczegółowy opis każdego parametru. Opis jest przeznaczony dla osób zajmujących się obsługą i konfiguracją przyrządu przez cały okres jego eksploatacji.
Instrukcja bezpieczeństwa Ex (XA)	W zależności od wersji przyrządu, wraz z nim dostarczana jest instrukcja bezpieczeństwa Ex (XA). Stanowi ona integralną część instrukcji obsługi.  Oznaczenie instrukcji bezpieczeństwa Ex (XA) dotyczącej danego przyrządu podano na jego tabliczce znamionowej przyrządu.
Dokumentacja dodatkowa, zależnie od przyrządu (SD/FY)	Zawsze należy przestrzegać instrukcji zamieszczonych w stosownej dokumentacji dodatkowej. Dokumentacja dodatkowa stanowi integralną część dokumentacji przyrządu.



www.addresses.endress.com
