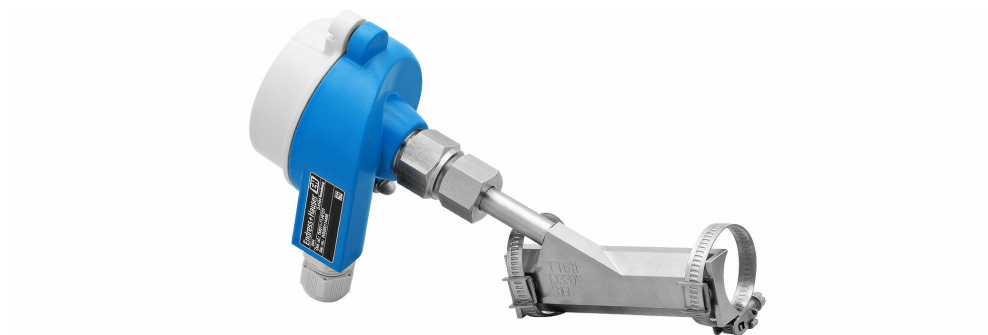


Instrukcja obsługi **iTHERM SurfaceLine TM611**

Termometr powierzchniowy
Bezinwazyjny termometr RTD/TC o wysokiej dokładności,
do pomiarów powierzchniowych w trudnych warunkach





A0023555

Spis treści

1	Informacje o niniejszym dokumencie	4	10	Konserwacja	25
1.1	Przeznaczenie dokumentu	4	10.1	Czyszczenie	25
1.2	Symbole	4	10.2	Usługi Endress+Hauser	26
1.3	Dokumentacja uzupełniająca	5	11	Naprawa	26
1.4	Zastrzeżone znaki towarowe	6	11.1	Uwagi ogólne	26
2	Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa	7	11.2	Części zamienne	26
2.1	Wymagania dotyczące personelu	7	11.3	Zwrot	27
2.2	Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	7	11.4	Utylizacja	27
2.3	Bezpieczeństwo pracy	7	12	Akcesoria	28
2.4	Bezpieczeństwo eksploatacji	7	12.1	Akcesoria do obsługi i diagnostyki	28
2.5	Bezpieczeństwo produktu	8	12.2	Narzędzia online	28
3	Opis produktu	9	12.3	Elementy układu pomiarowego	28
4	Odbiór dostawy i identyfikacja produktu	11	13	Dane techniczne	30
4.1	Odbiór dostawy	11	13.1	Wielkości wejściowe	30
4.2	Identyfikacja produktu	11	13.2	Wielkości wyjściowe	30
4.3	Transport i składowanie	12	13.3	Zasilanie	30
5	Montaż	13	13.4	Parametry metrologiczne	36
5.1	Zalecenia montażowe	13	13.5	Środowisko	45
5.2	Montaż przyrządu	15	13.6	Proces	46
5.3	Izolacja punktu pomiarowego	16	13.7	Konstrukcja mechaniczna	47
5.4	Kontrola po wykonaniu montażu	17	13.8	Certyfikaty i dopuszczenia	55
6	Podłączenie elektryczne	17			
6.1	Wskazówki dotyczące podłączenia	18			
6.2	Przyporządkowanie zacisków	18			
6.3	Podłączenie przyrządu	22			
6.4	Specjalne wskazówki dotyczące podłączenia	23			
6.5	Zapewnienie stopnia ochrony	23			
6.6	Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych	24			
7	Warianty obsługi	25			
8	Uruchomienie	25			
8.1	Sprawdzenie przed uruchomieniem	25			
8.2	Włączenie przetwornika	25			
8.3	Konfiguracja przyrządu pomiarowego	25			
9	Diagnostyka, wykrywanie i usuwanie usterek	25			

1 Informacje o niniejszym dokumencie

1.1 Przeznaczenie dokumentu

Niniejsza 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.

1.2 Symbole

1.2.1 Symbole bezpieczeństwa

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ten symbol ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Zlekceważenie tego zagrożenia spowoduje poważne obrażenia ciała lub śmierć.

OSTRZEŻENIE

Ten symbol ostrzega przed potencjalnie niebezpieczną sytuacją. Zlekceważenie tego zagrożenia może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

PRZESTROGA

Ten symbol ostrzega przed potencjalnie niebezpieczną sytuacją. Zlekceważenie tego zagrożenia może spowodować lekkie lub średnie obrażenia ciała.

NOTYFIKACJA

Ten symbol ostrzega przed potencjalnie niebezpieczną sytuacją. Zlekceważenie tego zagrożenia może spowodować uszkodzenie produktu lub obiektów znajdujących się w pobliżu.

1.2.2 Symbole elektryczne

Symbol	Znaczenie
	Prąd stały
	Prąd przemienny
	Prąd stały i przemienny
	Zacisk uziemienia roboczego (uziemienie elektroniki) Zacisk uziemiony, który - z punktu widzenia użytkownika - jest już uziemiony poprzez system uziemienia.
	Uziemienie ochronne (PE) Zaciski, które należy podłączyć do uziemienia, przed wykonaniem jakichkolwiek innych podłączeń. Zaciski uziemienia znajdują się wewnątrz i na zewnątrz obudowy przyrządu: - Wewnętrzny zacisk uziemienia: uziemienie ochronne jest podłączone do sieci zasilającej. - Zewnętrzny zacisk uziemienia: przyrząd jest połączony z lokalnym systemem uziemienia.

1.2.3 Symbole oznaczające typy informacji

Symbol	Znaczenie
	Dopuszczalne Dopuszczalne procedury, procesy lub czynności.
	Zalecane Zalecane procedury, procesy lub czynności.
	Zabronione Zabronione procedury, procesy lub czynności.
	Wskazówka Oznacza dodatkowe informacje.
	Odsyłacz do dokumentacji
	Odsyłacz do strony
	Odsyłacz do rysunku
	Uwaga lub krok procedury
	Kolejne kroki procedury
	Wynik kroku
	Pomoc w razie problemu
	Kontrola wzrokowa

1.2.4 Symbole na rysunkach

Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie
1, 2, 3,...	Numery pozycji		Kolejne kroki procedury
A, B, C, ...	Widoki	A-A, B-B, C-C, ...	Przekroje
	Strefa zagrożona wybuchem		Strefa bezpieczna (niezagrożona wybuchem)

1.3 Dokumentacja uzupełniająca



Wykaz i zakres dostępnej dokumentacji technicznej, patrz:

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): należy wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej,
- Aplikacja *Endress+Hauser Operations*: należy wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej lub zeskanować kod kreskowy QR z tabliczki znamionowej.

Wymienione poniżej dokumenty można pobrać, korzystając z zakładki "Do pobrania" na stronie internetowej Endress+Hauser (www.endress.com/downloads), zależnie od wersji przyrządu:

Typ dokumentu	Cel i zawartość dokumentu
Karta katalogowa (TI)	Pomoc w wyborze przyrządu Dokument ten 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.

Typ dokumentu	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 wykonujących prace przy przyrządzie przez cały cykl życia przyrządu oraz jego konfigurację.
Instrukcja bezpieczeństwa (XA)	W zależności od dopuszczenia, z przyrządem dostarczane są również instrukcje bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych w strefach zagrożonych wybuchem. Stanowią one integralną część instrukcji obsługi.  Oznaczenie instrukcji bezpieczeństwa Ex (XA) jest podane na tabliczce znamionowej każdego przyrządu.
Dokumentacja dodatkowa, zależnie od przyrządu (SD/FY)	Zawsze należy przestrzegać instrukcji zamieszczonych w stosownej dokumentacji uzupełniającej. Dokumentacja uzupełniająca stanowi integralną część dokumentacji przyrządu.

1.4 Zastrzeżone znaki towarowe

IO-Link®

jest zastrzeżonym znakiem towarowym. Może być stosowany z produktami i usługami przez podmioty będące członkami grupy IO-Link Community oraz przez podmioty niebędące jej członkami, posiadającymi odpowiednią licencję. Dodatkowe informacje dotyczące korzystania z komunikacji IO-Link podano w zasadach IO-Link Community na stronie: www.io.link.com.

Bluetooth®

Znak słowny i logo Bluetooth® to zastrzeżone znaki towarowe Bluetooth SIG, Inc. Każdy przypadek użycia tego znaku przez Endress+Hauser podlega licencji. Pozostałe znaki towarowe i nazwy handlowe należą do ich prawnych właścicieli.

FOUNDATION™ Fieldbus

jest zastrzeżonym znakiem towarowym FieldComm Group, Austin, Teksas, USA

Ethernet-APL™

- Ethernet-APL ADVANCED PHYSICAL LAYER
- jest zastrzeżonym znakiem towarowym PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (Organizacja użytkowników Profibus), Karlsruhe - Niemcy

HART®

Zastrzeżony znak towarowy FieldComm Group, Austin, Texas, USA

PROFIBUS®

PROFIBUS i powiązane znaki towarowe (znak towarowy stowarzyszenia, znaki towarowe technologii, znak towarowy certyfikacji i znak towarowy certyfikatu PI) są zastrzeżonymi znakami towarowymi PROFIBUS User Organization e.V. (Organizacja użytkowników Profibus), Karlsruhe - Niemcy

PROFINET®

jest zastrzeżonym znakiem towarowym PROFIBUS User Organization, Karlsruhe, Niemcy

2 Zalecenia dotyczące bezpieczeństwa

2.1 Wymagania dotyczące personelu

Personel przeprowadzający montaż, uruchomienie, diagnostykę i konserwację powinien spełniać następujące wymagania:

- ▶ Przeszkoleni, wykwalifikowani operatorzy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonania konkretnych zadań i funkcji.
- ▶ Posiadać zgodę właściciela/operatora obiektu.
- ▶ Posiadać znajomość obowiązujących przepisów.
- ▶ Przed rozpoczęciem prac przeczytać ze zrozumieniem zalecenia podane w instrukcji obsługi, dokumentacji uzupełniającej oraz certyfikatach (zależnie od zastosowania).
- ▶ Przestrzegać wskazówek i podstawowych warunków bezpieczeństwa.

Personel obsługi powinien spełniać następujące wymagania:

- ▶ Być przeszkolony i posiadać zgody odpowiednie dla wymagań związanych z określonym zadaniem od właściciela/operatora obiektu.
- ▶ Postępować zgodnie ze wskazówkami podanymi w niniejszym podręczniku.

2.2 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Przyrząd, opisany w niniejszym dokumencie, jest przeznaczony do nieinwazyjnych pomiarów temperatury w zastosowaniach przemysłowych. W zależności od rodzaju zastosowania, można go skonfigurować jako termometr głowicowy lub termometr kablowy i zamontować w instalacji procesowej z wykorzystaniem bloku przyłgowego (lub ew. adaptera przyłgowego). Za dobór właściwego termometru (rezystancyjny (RTD) lub termoparowy(TC)) i zapewnienie bezpiecznej pracy punktu pomiarowego odpowiada operator.

Użytkowanie niezgodne z przeznaczeniem

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody spowodowane niewłaściwym użytkowaniem lub użytkowaniem niezgodnym z przeznaczeniem. Ten przyrząd może być używany wyłącznie do nieinwazyjnych pomiarów temperatury.

2.3 Bezpieczeństwo pracy

PRZESTROGA

Termometr i głowica przyłączeniowa mogą osiągać ekstremalne temperatury (niskie i wysokie). Istnieje ryzyko poparzenia personelu i uszkodzenia mienia.

- ▶ Stosować odpowiedni sprzęt ochrony osobistej.

PRZESTROGA

Jeśli przyrząd jest obsługiwany mokrymi rękami, istnieje zwiększone ryzyko porażenia prądem elektrycznym:

- ▶ Stosować odpowiedni sprzęt ochrony osobistej.

2.4 Bezpieczeństwo eksploatacji

Uszkodzenie przyrządu!

- ▶ Przyrządu można używać wyłącznie wtedy, gdy jest on sprawny technicznie oraz wolny od usterek i wad.
- ▶ Za zapewnienie dobrego stanu technicznego przyrządu odpowiada operator.

Strefa zagrożona wybuchem

Aby wyeliminować zagrożenia dla bezpieczeństwa personelu lub obiektu podczas eksploatacji przyrządu w strefie niebezpiecznej (np. zagrożenia wybuchem, występowania urządzeń ciśnieniowych):

- ▶ Sprawdzić na tabliczce znamionowej, czy zamówiony przyrząd ma dopuszczenie do pracy w strefie zagrożonej wybuchem. Tabliczka znamionowa znajduje się z boku przyrządu.
- ▶ Przestrzegać wymagań technicznych określonych w dokumentacji uzupełniającej, która stanowi integralną część niniejszej instrukcji obsługi.

Modyfikacje przyrządu

Niedopuszczalne są nieautoryzowane przeróbki przyrządu, ponieważ mogą spowodować trudne do przewidzenia zagrożenia!

- ▶ Jeśli mimo to przeróbki są niezbędne, należy skontaktować się z Endress+Hauser.

Temperatura**NOTYFIKACJA**

Podczas pracy, przewodzenie ciepła lub promieniowanie ciepłe może spowodować wzrost temperatury w głowicy przyłączeniowej.

- ▶ Należy zapobiegać przekroczeniu temperatury pracy przetwornika lub obudowy używając odpowiedniej izolacji cieplnej lub szyjki przedłużającej o odpowiedniej długości.

2.5 Bezpieczeństwo produktu

Przyrząd został skonstruowany i przetestowany zgodnie z najnowszymi standardami bezpieczeństwa eksploatacji oraz zgodnie z dobrą praktyką inżynierską. i opuścił zakład produkcyjny w stanie zapewniającym bezpieczną eksploatację.

Spełnia ogólne wymagania dotyczące bezpieczeństwa i wymagania prawne. Ponadto jest zgodny z dyrektywami unijnymi wymienionymi w Deklaracji Zgodności UE dla tego przyrządu. Endress+Hauser potwierdza to poprzez umieszczenie na produkcie znaku CE.

3 Opis produktu

Konstrukcja	
A0055896	
Opcje	
1: Głowica przyłączeniowa	Głowice przyłączeniowe wykonane są z aluminium, poliamidu lub stali nierdzewnej
2: Podłączenie elektryczne, sygnał wyjściowy	- Listwa zaciskowa na bloku ceramicznym - Luźne przewody - Głowicowy przetwornik temperatury iTEMP (wersja 4-20 mA, HART®, PROFINET® z Ethernet-APL™, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™ Fieldbus), jedno- lub dwukanałowy - Wyświetlacz wtykowy - IO-Link®
3: Złącze lub dławik kablowy	- Wtyk M12, złącze PROFIBUS® PA/FOUNDATION™ Fieldbus/PROFINET®, 4-stykowe - Dławik kablowy poliamidowy lub z niklowanego mosiądzu
4: Szyjka przedłużająca	Element przedłużający, służący do przeprowadzenia złącza termometru przez izolację rury, w razie potrzeby ograniczający temperaturę w głowicy przyłączeniowej.
5: Blok przylgowy	Kształt i rozmiar dostosowany do średnicy rury w celu zapewnienia optymalnego przepływu ciepła z powierzchni rury do elementu pomiarowego.  Po wewnętrznej stronie bloku przylgowego znajduje się folia przylgowa. Folia przylgowa zapewnia przepływ ciepła i dlatego stanowi kluczowy element przyrządu. W razie potrzeby istnieje możliwość jej zamówienia.
6: Wkład z elementem pomiarowym	Modele czujników: RTD - rezystancyjny nawijany (WW), rezystancyjny cienkowarstwowy (TF) lub termopary (TC) typu K, J lub N. Średnica wkładu pomiarowego Ø3 mm (0,12 in).

Konstrukcja	
7: Termometr przewodowy	Termometr z różnymi przewodami podłączeniowymi bez głowicy przyłączeniowej. Lekka i poręczna wersja przyrządu, np. do stosowania ze zdalnie montowanym przetwornikiem obiektowym lub przetwornikiem montowanym na szynie DIN w szafie.
8. Opaski zaciskowe	Wykonane ze stali kwasoodpornej, zapewniają stabilny montaż na rurze.

4 Odbiór dostawy i identyfikacja produktu

4.1 Odbiór dostawy

Przy odbiorze dostawy:

1. Sprawdzić, czy opakowanie nie uległo uszkodzeniu.
 - ↳ Wszystkie uszkodzenia należy niezwłocznie zgłosić producentowi.
Do montażu nie używać uszkodzonych komponentów.
2. Sprawdzić zakres dostawy z dokumentem przewozowym.
3. Sprawdzić, czy dane na tabliczce znamionowej są zgodne z danymi w zamówieniu i w dokumentach przewozowych.
4. Sprawdzić, czy dostawa zawiera całą dokumentację techniczną i wszystkie inne niezbędne dokumenty, np. certyfikaty.



Jeśli jeden z warunków nie jest spełniony, należy skontaktować się z producentem.

4.2 Identyfikacja produktu

Możliwe opcje identyfikacji są następujące:

- Za pomocą tabliczki znamionowej
- Pozycje kodu zamówieniowego podane w dokumentach przewozowych
- Korzystając z narzędzia *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer) i wprowadzając numer seryjny podany na tabliczce znamionowej: wyświetlane są szczegółowe informacje na temat przyrządu.
- Wprowadzając numer seryjny podany na tabliczce znamionowej do aplikacji *Endress+Hauser Operations* lub skanując kod QR z tabliczki znamionowej za pomocą aplikacji *Endress+Hauser Operations*: wyświetlone zostaną wszystkie informacje dotyczące danego przyrządu.

4.2.1 Tabliczka znamionowa

Czy dostarczony przyrząd jest zgodny z zamówieniem?

Na tabliczce znamionowej podane są następujące informacje:

- Dane producenta, nazwa przyrządu
- Kod zamówieniowy
- Rozszerzony kod zamówieniowy
- Numer seryjny
- Etykieta (TAG) (opcjonalnie)
- Parametry techniczne, np. napięcie zasilania, pobór prądu, temperatura otoczenia, parametry komunikacji cyfrowej (opcjonalnie)
- Stopień ochrony
- Dopuszczenia i odpowiednie symbole
- Oznaczenie instrukcji bezpieczeństwa Ex (XA) (opcjonalnie)

► Należy porównać dane na tabliczce znamionowej z zamówieniem.

4.2.2 Nazwa i adres producenta

Nazwa producenta:	Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG
Adres producenta:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang lub www.endress.com

4.3 Transport i składowanie

Temperatura składowania. $-40 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^{\circ}\text{F}$)

Podczas przechowywania unikać wpływu następujących czynników środowiskowych:

- bezpośredniego nasłonecznienia
- bliskości gorących przedmiotów
- drgań mechanicznych
- agresywnych mediów

Maksymalna wilgotność względna: $<95\%$



Podczas transportu i składowania przyrząd powinien być opakowany w sposób zapewniający ochronę przed uderzeniami i wpływem czynników zewnętrznych. Najlepszą ochronę zapewnia oryginalne opakowanie.

5 Montaż

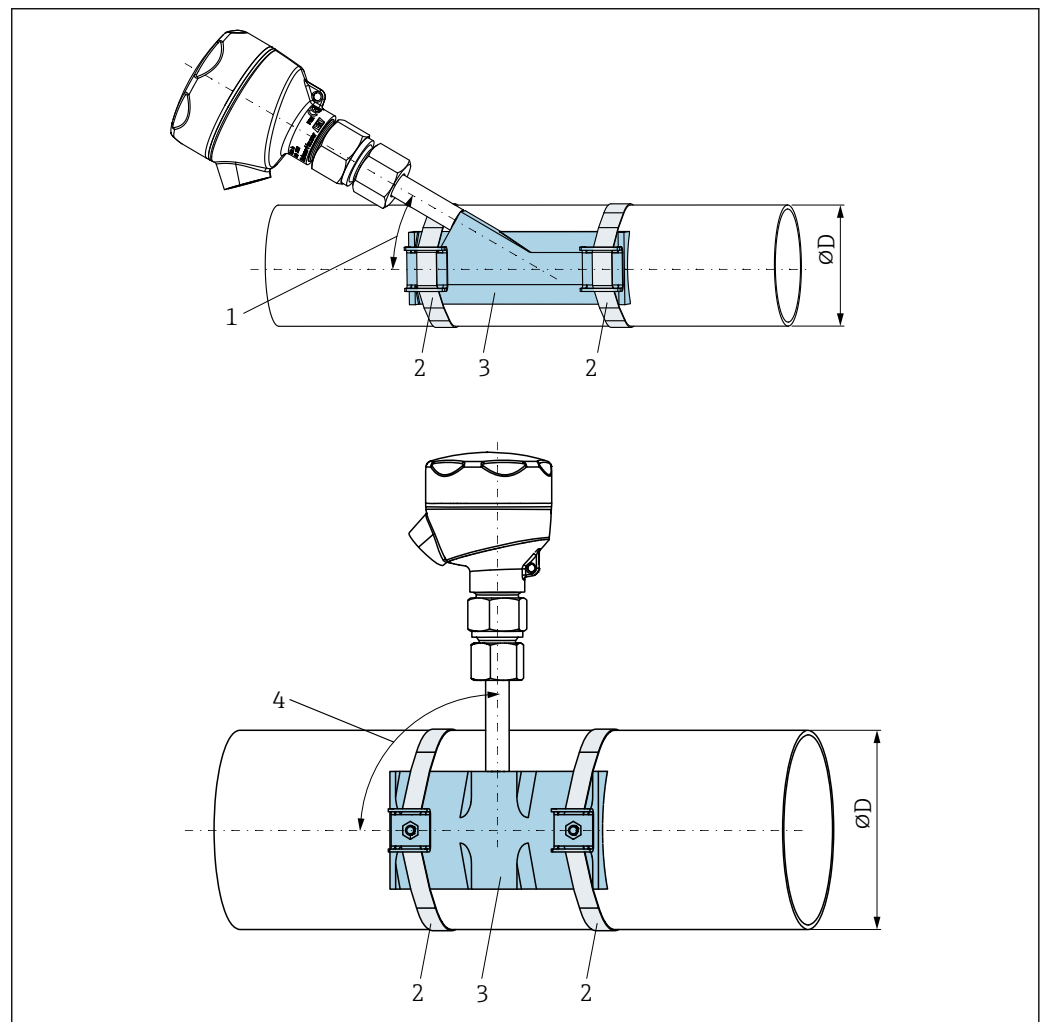
5.1 Zalecenia montażowe

W zależności od szerokości nominalnej, przyrząd można zamocować pod kątem lub prostopadłe do instalacji procesowej:

- Montaż kątowy należy zastosować w przypadku rur o średnicach zewnętrznych $\varnothing D < \text{DN}100$, patrz rys. "Przykładowe sposoby zabudowy".
- Montaż prostopadły jest odpowiedni dla rur o średnicy zewnętrznej $\varnothing D \geq \text{DN}100$, patrz rys. "Przykładowe sposoby zabudowy".

i Dzięki blokowi przylgowemu urządzenie nie jest montowane bezpośrednio w instalacji procesowej, tak więc nie stwarza ryzyka powstania nieszczelności.

i Folia przylgowa zapewniająca przepływ ciepła znajduje się po wewnętrznej stronie bloku przylgowego. Nie należy zdejmować folii przylgowej z bloku przylgowego.



A0055914

1 Przykładowe sposoby zabudowy

- 1 Montaż pod kątem 20°, 30° lub 40° w przypadku rur o średnicach zewnętrznych $\varnothing D < \text{DN}100$
- 2 Opaski zaciskowe, moment dokręcenia = 5 Nm
- 3 Blok przylgowy z folią przylgową po wewnętrznej stronie
- 4 Montaż pionowy pod kątem 90° dla rur o średnicach zewnętrznych $\varnothing D \geq \text{DN}100$

-  Długość szyjki przedłużającej ma wpływ na nagrzewanie przetwornika głowicowego: im większa odległość między zewnętrzną ścianą rury a głowicą przyłączeniową, tym mniejsze nagrzewanie.
-  Przedstawiona poniżej opcja montażu zapewnia najwyższą dokładność pomiaru:
 - Termometr zamontowany pod kątem skierowany przeciwnie do kierunku przepływu medium
 - Termometr zamontowany pionowo nad rurą
- Opcje montażu: rurociągi oraz inne elementy instalacji procesowych
- Certyfikat ATEX: przestrzegać instrukcji montażu podanych w dokumentacji Ex!
-  Jeśli urządzenie ma być użytkowane w strefie zagrożonej wybuchem, należy zapoznać się z oddzielną dokumentacją Ex zawierającą wszystkie informacje dotyczące zastosowań w strefach zagrożonych wybuchem. Dokumentacja Ex jest dostarczana standardowo wraz z przyrządami posiadającymi dopuszczenie do pracy w strefach zagrożonych wybuchem.
-  Miejsce montażu musi być gładkie i czyste.

PRZESTROGA

Zbyt gorąca zewnętrzna ściana rury może spowodować obrażenia ciała podczas montażu przyrządu.

- ▶ Należy zapewnić odpowiednią temperaturę powierzchni.
- ▶ Podczas montażu należy nosić odpowiednią odzież ochronną i korzystać ze sprzętu ochrony osobistej.

PRZESTROGA

Podczas montażu urządzenia istnieje ryzyko uszkodzenia ciała przez opaski zaciskowe.

- ▶ Należy uważać na ostre krawędzie opasek zaciskowych.
- ▶ Podczas montażu należy nosić odpowiednią odzież ochronną i korzystać ze sprzętu ochrony osobistej.

Przed rozpoczęciem montażu przyrządu:

1. Sprawdzić, czy średnica nominalna wygrawerowana na bloku przylgowym odpowiada średnicy rury.
2. Przed rozpoczęciem prac montażowych oczyścić miejsce montażu.
3. Przygotować niezbędne narzędzia montażowe.

Narzędzie:

- Uchwyt zaciskowy
- Klucz sześciokątny AF = 7 mm
- Klucz sześciokątny AF = 27 mm
- Śrubokręt krzyżowy
- Śrubokręt płaski

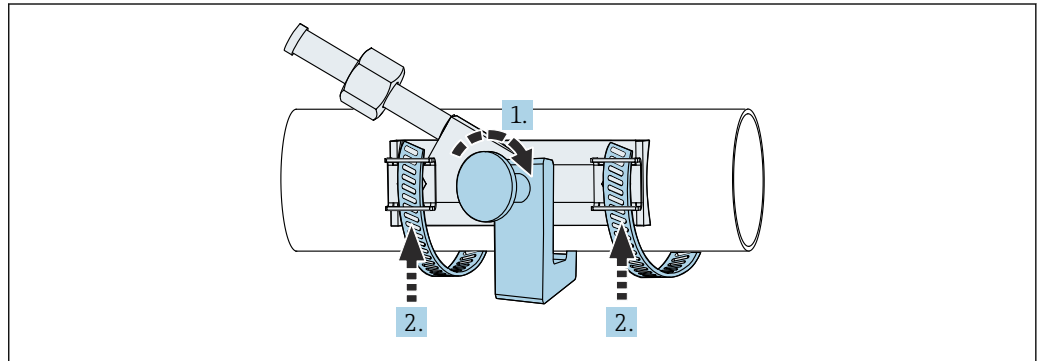
Blok przylgowy jest mocowany po zewnętrznej stronie rury za pomocą uchwytu zaciskowego. Opaski zaciskowe wchodzą w zakres dostawy. Opaski wyposażone są w śruby z łbem uniwersalnym, dzięki czemu do montażu można stosować zarówno klucz sześciokątny AF = 7 mm jak i śrubokręt krzyżowy lub płaski. Termometr jest połączony z blokiem przylgowym za pomocą nakrętki łączącej dokręcanej za pomocą klucza sześciokątnego AF = 27 mm.

5.2 Montaż przyrządu

- i** Jeśli urządzenie jest dostarczane z termometrem iTHERM przykręconym do bloku przylgowego, aby ułatwić mocowanie bloku przylgowego, można zdemonstrować termometr iTHERM przy nakrętce łączącej.

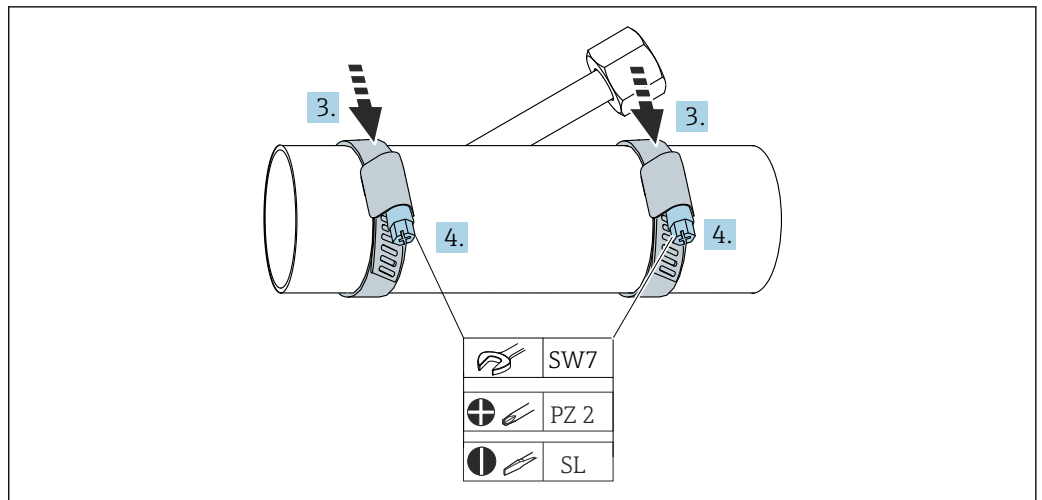
Montaż bloku przylgowego

1. Umieścić blok przylgowy na rurze i zamocować go za pomocą uchwytu zaciskowego.
2. Przełożyć dwie dostarczone w zestawie opaski zaciskowe z otwartymi końcami przez uchwyty po lewej i prawej stronie bloku przylgowego.



A0056412

3. Po przeciwnej stronie rury włożyć wolne końce każdej z opasek zaciskowych do łba śruby.
4. Dokręcić śrubę i zablokować każdą z opasek zaciskowych z maksymalnym momentem obrotowym wynoszącym 5 Nm. Dokręcać śrubę za pomocą klucza sześciokątnego AF = 7 mm, śrubokręta krzyżowego (PZ 2) lub śrubokręta płaskiego (SL). Po przeciwnej stronie rury włożyć wolne końce każdej z opasek zaciskowych do łba śruby.

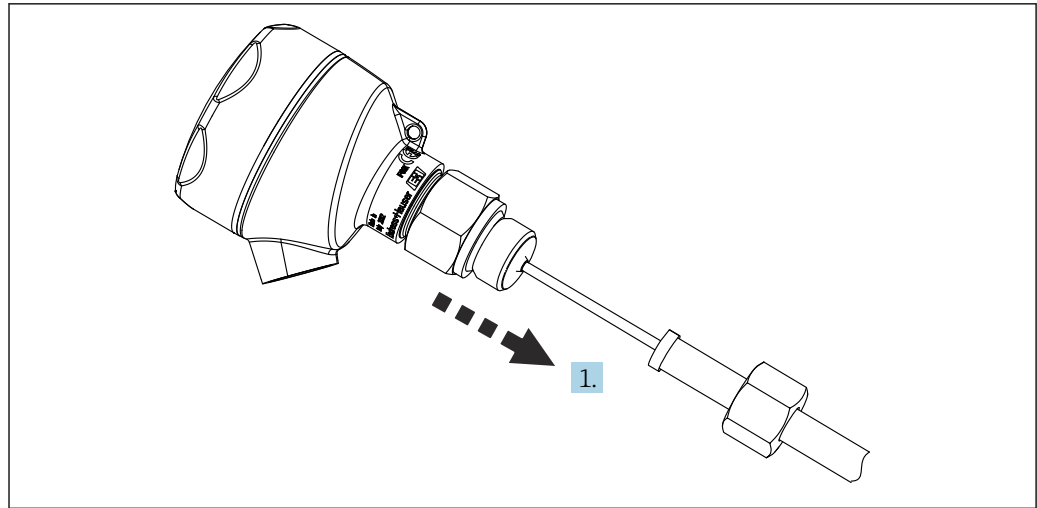


A0056465

Blok przylgowy jest zamontowany na rurze. Odblokować i zdjąć uchwyt zaciskowy.

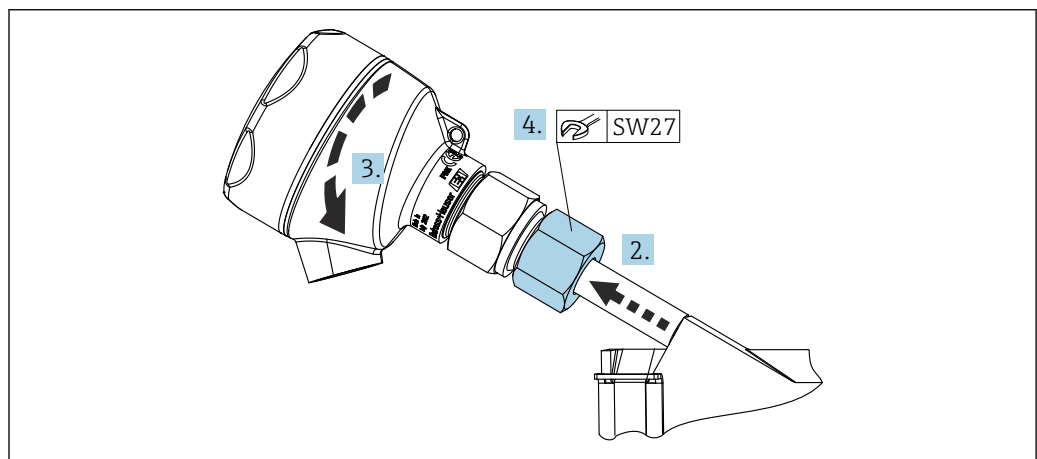
Montaż termometru

1. Wsunąć termometr do oporu do szyjki przedłużającej bloku przylgowego.



A0056399

2. Do wewnętrznej strony bloku przylgowego przymocowana jest folia przylgowa.
3. Obrócić głowicę przyłączeniową tak, aby wilgoć nie mogła gromadzić się na wprowadzeniu przewodu.
4. Dokręcić nakrętkę łączącą na szyjce przedłużającej termometru momentem maks. 20 Nm.



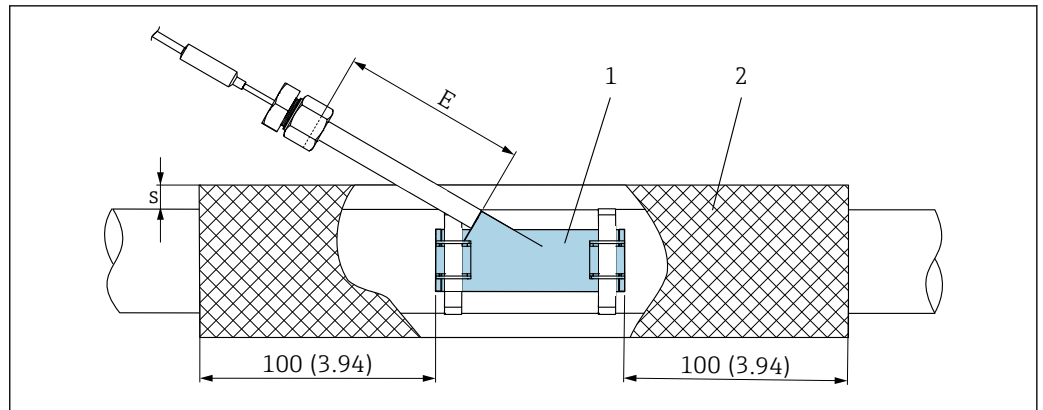
A0056405

Nakrętka łącząca jest dokręcona. Termometr jest zamocowany w odpowiedniej pozycji w bloku przylgowym.

5.3 Izolacja punktu pomiarowego

Aby zapewnić wysoki poziom dokładności pomiaru, producent zaleca zastosowanie izolacji termicznej bloku przylgowego od otoczenia na długości 100 mm (3,94 in) po obu stronach bloku.

i Testy dokładności przeprowadzono w punkcie pomiarowym, w którym użyto materiału izolacyjnego o współczynniku $U \leq 0,85 \text{ W/m}^2/\text{K}$.



A0055913

- 1 Blok przylgowy
 2 Izolacja termiczna
 E Długość szyjki przedłużającej
 s Grubość izolacji

i Maksymalna dopuszczalna grubość izolacji zależy od długości szyjki przedłużającej E i może być obliczona przy użyciu następującego wzoru:

Kąt przyłącza	Wzór obliczeniowy
90 °	0.85 x długość szyjki przedłużającej E
20 °	0.33 x długość szyjki przedłużającej E
30 °	0.46 x długość szyjki przedłużającej E
40 °	0.54 x długość szyjki przedłużającej E

5.4 Kontrola po wykonaniu montażu

☐	Czy przyrząd nie jest uszkodzony (kontrola wzrokowa)?
☐	Czy urządzenie jest odpowiednio zamocowane?
☐	Czy warunki techniczne w danym punkcie pomiarowym, np. temperatura otoczenia, zakres pomiarowy, spełniają wymagania określone dla tego urządzenia?

6 Podłączenie elektryczne

NOTYFIKACJA

Ryzyko zwarcia - może spowodować awarię urządzenia.

- Sprawdzić, czy przewody i miejsca podłączeń nie są uszkodzone.

NOTYFIKACJA

- ESD - wyładowanie elektrostatyczne. Zabezpieczyć zaciski przed wyładowaniami elektrostatycznymi. Niezastosowanie się do tego zalecenia może spowodować uszkodzenie lub wadliwe działanie modułu elektroniki.

i Informacje na temat podłączenia elektrycznego, patrz dokumentacja techniczna odpowiedniego przetwornika iTEMP.

6.1 Wskazówki dotyczące podłączenia

Do montażu przetwornika głowicowego iTEMP z zaciskami śrubowymi niezbędny jest śrubokręt krzyżowy, np. Pozidriv Z1. W wersji z wtykowymi zaciskami sprężynowymi, przewody można podłączyć bez używania narzędzi.

Rezystancyjne (RTD) lub termoparowe (TC) termometry kablowe można podłączyć bez użycia narzędzi np. do przetwornika w wersji do montażu na szynie DIN zabudowanego w szafie.

⚠ PRZESTROGA

Zagrożenie spowodowane niekontrolowanym uruchomieniem procesów! Ryzyko zwarcia i uszkodzenia ciała!

- ▶ Przed przystąpieniem do wykonania połączeń elektrycznych wyłączyć zasilanie.

⚠ PRZESTROGA

Błędne podłączenie zagraża bezpieczeństwu elektrycznemu! Ryzyko zwarcia i uszkodzenia ciała!

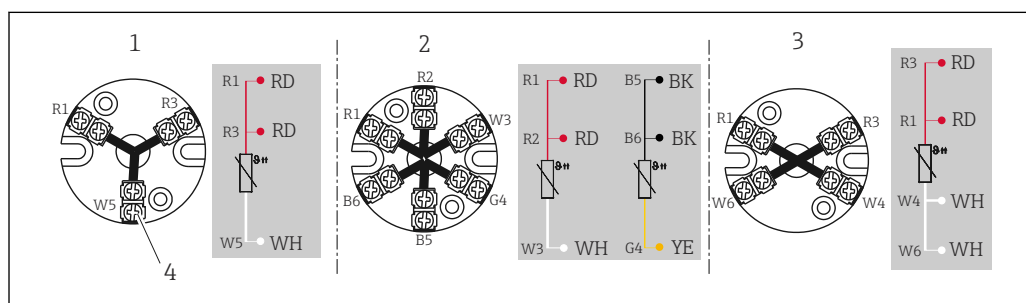
- ▶ Przed przystąpieniem do wykonania połączeń elektrycznych wyłączyć zasilanie.

i Jeśli urządzenie ma być użytkowane w strefie zagrożonej wybuchem, należy zapoznać się z oddzielną dokumentacją Ex zawierającą wszystkie informacje dotyczące zastosowań w strefach zagrożonych wybuchem. Dokumentacja Ex jest dostarczana standardowo wraz z przyrządami posiadającymi dopuszczenie do pracy w strefach zagrożonych wybuchem.

6.2 Przyporządkowanie zacisków

i Przewody połączeniowe czujnika termometru przemysłowego wyposażone są w końcówki oczkowe. Nominalna średnica oczka przewodu wynosi $\varnothing 1,3$ mm (0,05 in)

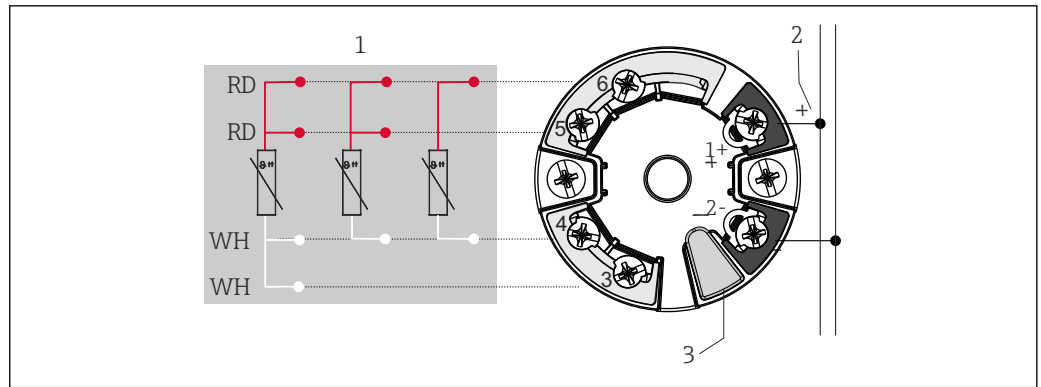
6.2.1 Podłączenie czujnika: termometr przemysłowy z czujnikiem rezystancyjnym (RTD)



A0045453

2 Listwa zaciskowa na bloku ceramicznym

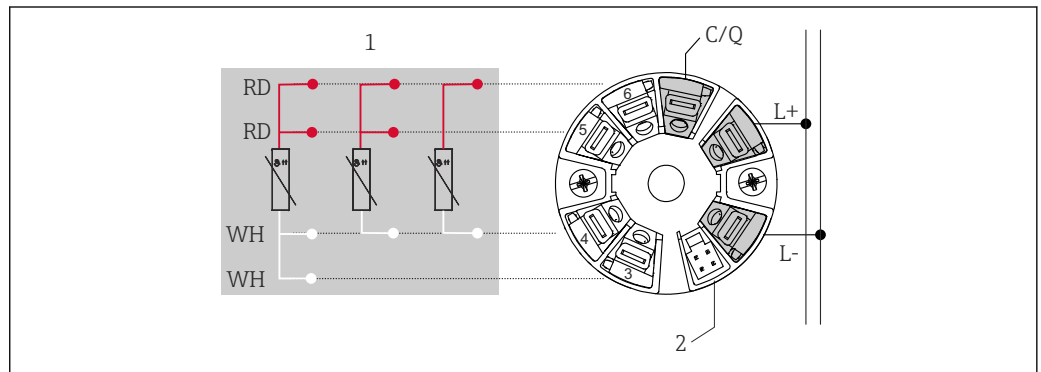
- 1 3-przewodowe
- 2 2x3-przewodowe
- 3 4-przewodowe
- 4 Śruba zewnętrzna



A0045464

3 Przetwornik głowicowy iTEMP TMT7x lub iTEMP TMT31 (jedno wejście czujnikowe)

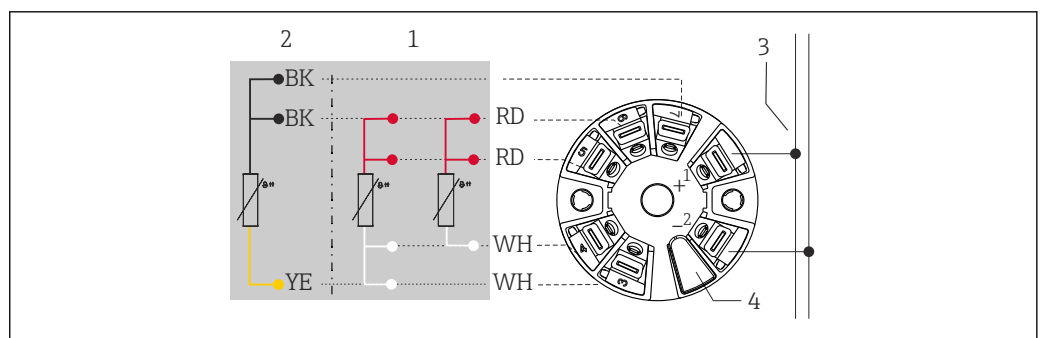
- 1 Wejście czujnika rezystancyjnego (RTD) 4-, 3- i 2-przewodowego
- 2 Zasilanie/podłączenie do sieci obiektowej
- 3 Gniazdo wyświetlacza/interfejs CDI



A0052495

4 Przetwornik głowicowy iTEMP TMT36 (jedno wejście czujnikowe)

- 1 Wejście czujnika rezystancyjnego (RTD) 4-, 3- i 2-przewodowego
- 2 Gniazdo do podłączenia wyświetlacza
- L+ Zasilanie 18 ... 30 V_{DC}
- L- Zasilanie 0 V_{DC}
- C/Q IO-Link lub wyjście dwustanowe

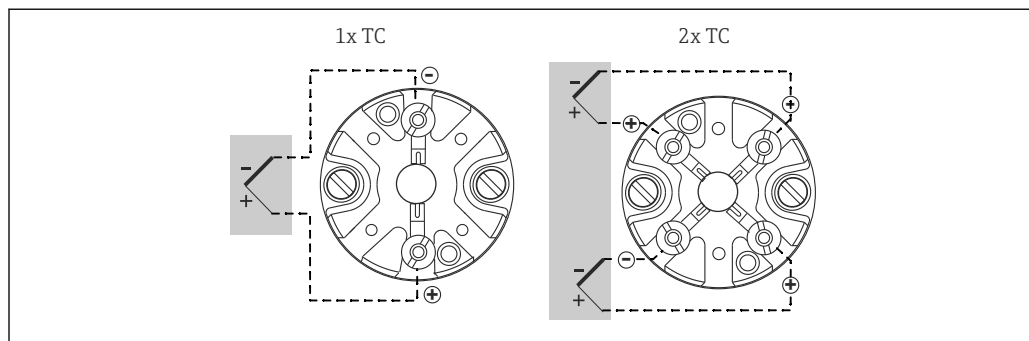


A0045466

5 Przetwornik głowicowy iTEMP TMT8x (z dwoma wejściami czujnikowymi)

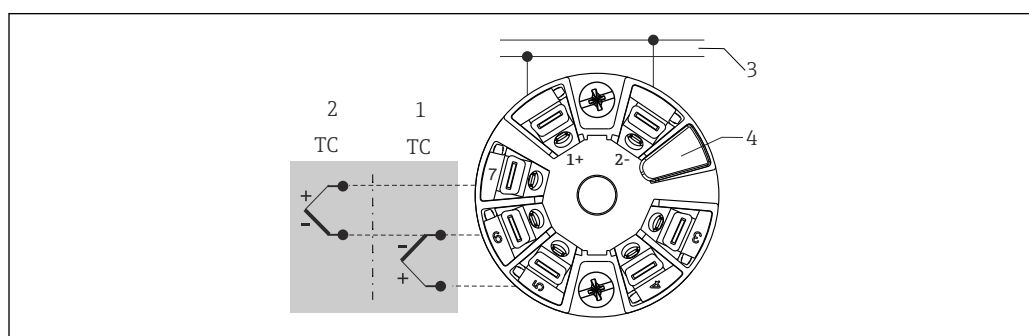
- 1 Wejście czujnika 1, czujnik RTD 4- i 3-przewodowy
- 2 Wejście czujnika 2, czujnik RTD 3-przewodowy
- 3 Przyłącze sieci obiektowej i zasilanie
- 4 Gniazdo do podłączenia wyświetlacza

6.2.2 Podłączenie czujnika: termometr przemysłowy z termoparą (TC)



A0012700

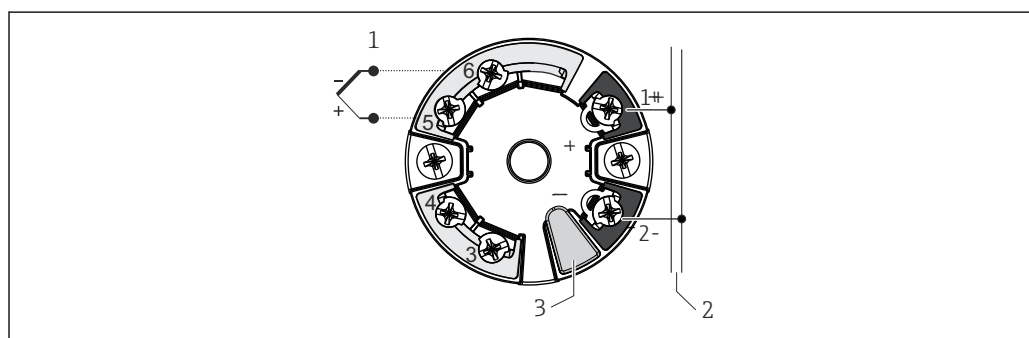
6 Zamontowana ceramiczna listwa zaciskowa, dla czujników termoparowych.



A0045474

7 Przetwornik głowicowy iTEMP TMT8x (z dwoma wejściami czujnikowymi)

- 1 Wejście czujnika 1
- 2 Wejście czujnika 2
- 3 Przyłącze sieci obiektowej i zasilanie
- 4 Gniazdo do podłączenia wyświetlacza



A0045353

8 Przetwornik głowicowy iTEMP TMT7x lub iTEMP TMT31 (jedno wejście czujnikowe)

- 1 Wejście czujnika
- 2 Podłączenie zasilania i sieci obiektowej
- 3 Gniazdo do podłączenia wyświetlacza i interfejsu CDI

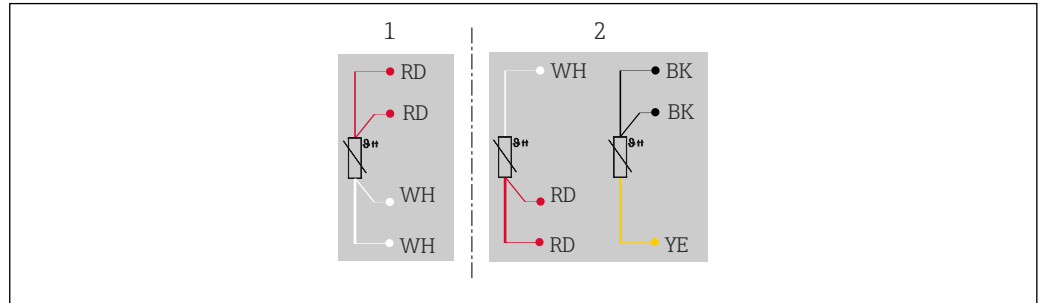
6.2.3 Podłączenie czujnika: termometr przewodowy z czujnikiem rezystancyjnym (RTD)

i Przewody podłączeniowe czujnika termometru przewodowego wyposażone są w tulejki kablowe. Nominalna średnica tulejek kablowych wynosi 0.1 mm (0,03 in)

Schemat połączeń

Termometr jest podłączony do swobodnych żył przewodu połączeniowego. Termometr można na przykład podłączyć do oddzielnego przetwornika temperatury iTEMP.

Przekrój żyły: $\leq 0.382 \text{ mm}^2$ (AWG 22) z tulejkami kablowymi, długość = 5 mm (0,2 in).



A0056032

9 Schemat podłączenia dla rezystancyjnego termometru przewodowego

- 1 1x Pt100, 4-przewodowy
2 2x Pt100, 3-przewodowy

i Aby uzyskać najwyższą dokładność, zalecane jest podłączenie 4-przewodowe lub użycie przetwornika.

6.2.4 Podłączenie czujnika: termometr przewodowy z termoparą (TC)

Schemat połączeń

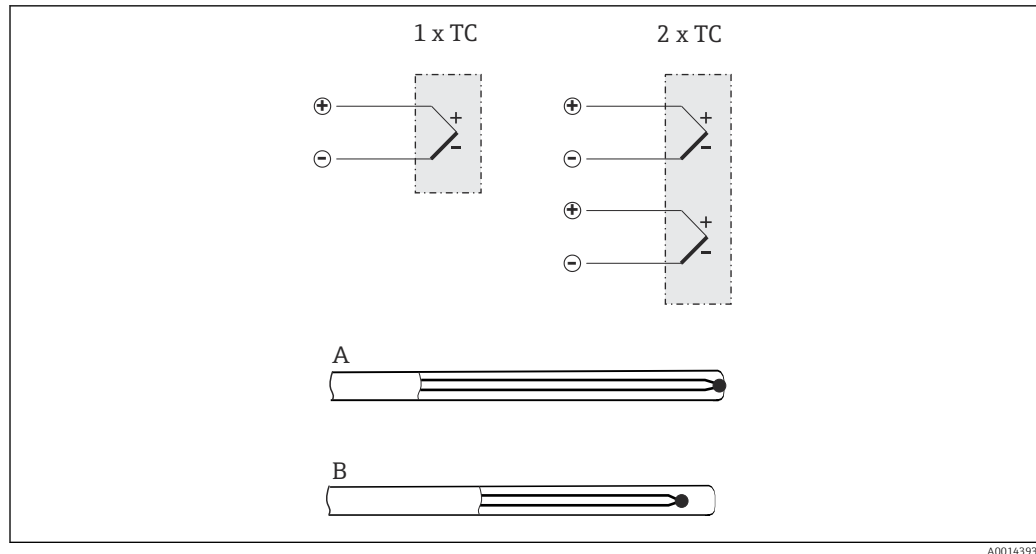
Termometr jest podłączony do swobodnych żył przewodu połączeniowego. Termometr można na przykład podłączyć do oddzielnego przetwornika temperatury iTEMP.

Przekrój żył:

- $\leq 0.205 \text{ mm}^2$ (AWG 24) dla podłączenia 4-przewodowego
- $\leq 0.518 \text{ mm}^2$ (AWG 20) dla podłączenia 2-przewodowego

Kolory przewodów termopar

Zgodnie z PN-EN 60584	Zgodnie z ASTM E230/ANSI MC96.1
■ Typ J: czarny (+), biały (-) ■ Typ K: zielony (+), biały (-)	■ Typ J: biały (+), czerwony (-) ■ Typ K: żółty (+), czerwony (-)



10 Schemat połączeń

A Podłączenie z uziemieniem
B Podłączenie bez uziemienia

6.3 Podłączenie przyrządu

Procedura podłączenia przewodów zamontowanego przetwornika głowicowego iTEMP:

1. Odkręcić dławik kablowy i otworzyć pokrywę głowicy przyłączeniowej lub obudowy obiektowej.
2. Wprowadzić przewody przez otwór dławika kablowego.
3. Podłączyć przewody zgodnie ze specyfikacją połączeń elektrycznych danego przetwornika głowicowego. Jeśli przetwornik głowicowy jest wyposażony w zaciski sprężynowe, należy zwrócić szczególną uwagę na informacje podane w rozdziale "Podłączenie przewodów do zacisków sprężynowych".
4. Dokręcić z powrotem dławik kablowy i zamknąć pokrywę obudowy.

Procedura podłączenia przewodów termometru kablowego:

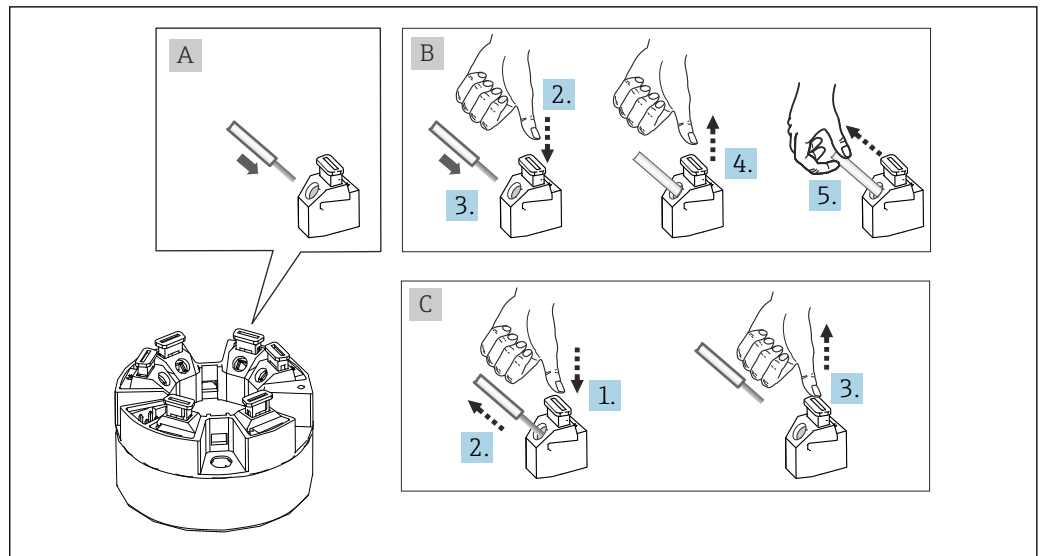
- Podłączyć przewody zgodnie ze specyfikacją połączeń elektrycznych danego termometru przewodowego → 20.

Aby uniknąć błędnego podłączenia, przed uruchomieniem należy przeprowadzić "Kontrolę po wykonaniu połączeń elektrycznych", zgodnie z załączoną listą kontrolną!

6.3.1 Podłączenie przewodów do zacisków śrubowych

Maksymalny moment dokręcenia śrub w zaciskach = 0,35 Nm ($\frac{1}{4}$ lbf ft), śrubokręt: Pozidriv Z1

6.3.2 Podłączenie przewodów do zacisków sprężynowych



11 Podłączenie przewodów do zacisków sprężynowych

Rys. A, żyła jednodrutowa:

1. Zdjąć izolację z końca przewodu. Min. długość odizolowana 10 mm (0,39 in).
2. Wsunąć koniec przewodu do zacisku.
3. Lekko pociągnąć za przewód w celu sprawdzenia, czy połączenie jest prawidłowe. W razie potrzeby powtórzyć od kroku 1.

Rys. B, przewód linkowy bez tulejki kablowej:

1. Zdjąć izolację z końca przewodu. Min. długość odizolowana 10 mm (0,39 in).
2. Nacisnąć przycisk dźwigni zacisku.
3. Wsunąć koniec przewodu do zacisku.
4. Zwolnić przycisk dźwigni zacisku.
5. Lekko pociągnąć za przewód w celu sprawdzenia, czy połączenie jest prawidłowe. W razie potrzeby powtórzyć od kroku 1.

Rys. C, odłączenie przewodu:

1. Nacisnąć przycisk dźwigni zacisku.
2. Wyjąć przewód z zacisku.
3. Zwolnić przycisk dźwigni zacisku.

6.4 Specjalne wskazówki dotyczące podłączenia

- i** Przestrzegać zaleceń dotyczących lokalnego systemu uziemienia.

6.5 Zapewnienie stopnia ochrony

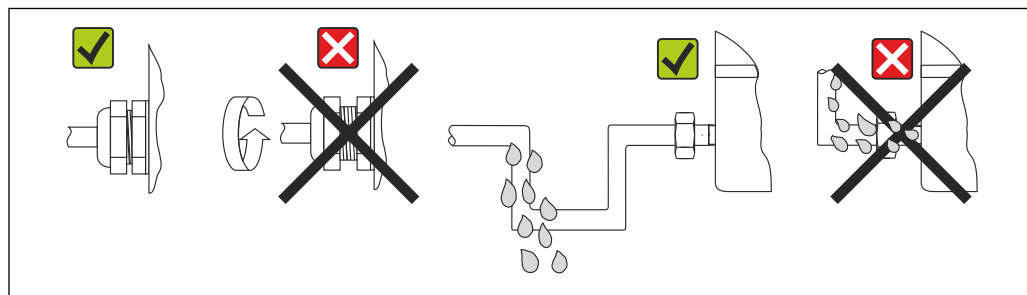
- i** Zawsze należy upewnić się, że uszczelka została zamontowana!

Urządzenie spełnia wszystkie wymagania zgodnie ze stopniem ochrony podanym na tabliczce znamionowej.

Aby zapewnić utrzymanie stopnia ochrony obudowy po zamontowaniu urządzenia na obiekcie lub po jego serwisowaniu, należy spełnić następujące wymagania:

- Uszczelka obudowy wsadzana w rowek w obudowie powinna być czysta i nieuszkodzona. W przypadku zawilgocenia lub gdy uszczelka jest mokra należy ją osuszyć, oczyścić lub wymienić.
- Dokręcić wszystkie śruby obudowy i pokrywki obudowy.
- Przewody używane do podłączenia muszą mieć określoną średnicę zewnętrzną (np. średnica przewodu dla dławika M20x1.5 powinna wynosić $\varnothing$ 8 ... 12 mm).
- Mocno dokręcić dławik kablowy i używać go tylko w określonym zakresie mocowania, tzn. dany dławik kablowy można użyć tylko do przewodów o określonym zakresie średnic.
- Przed wejściem do dławików przewody podłączeniowe powinny być prowadzone od spodu. Uniemożliwi to penetrację wilgoci do dławika. Urządzenie należy montować w taki sposób, aby dławiki kablowe znajdowały się od spodu obudowy.
- Używać przewodów okrągłych, nie skręcać ich.
- Wszelkie niewykorzystane dławiki kablowe powinny być zaślepione znajdującymi się w zestawie zaślepkami.
- Nie wyjmować uszczelki znajdującej się w dławiku kablowym.

 Wielokrotne otwieranie/zamykanie urządzenia jest możliwe, ale negatywnie wpływa na zachowanie stopnia ochrony.



A0024523

 12 Zalecenia dotyczące podłączenia, umożliwiające zachowanie stopnia ochrony IP67

6.6 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych

Stan przyrządu i specyfikacje	Uwagi
Czy urządzenie lub przewód nie są uszkodzone?	
Podłączenie elektryczne	Uwagi
Czy napięcie zasilania jest zgodne z podanym na tabliczce znamionowej?	
Czy przewody są odpowiednio odciążone?	
Czy kabel zasilający oraz kable sygnałowe są poprawnie podłączone?	--
Czy wszystkie zaciski śrubowe są dokręcone i czy połączenia w zaciskach sprężynowych zostały sprawdzone?	--
Czy wszystkie dławiki kablowe są zamontowane, dokręcone i szczelne?	--

7 Warianty obsługi

 Patrz w dokumentacji technicznej określonego przetwornika.

8 Uruchomienie

8.1 Sprawdzenie przed uruchomieniem

Przed uruchomieniem punktu pomiarowego należy wykonać następujące końcowe procedury kontrolne:

1. Kontrola po wykonaniu montażu z wykorzystaniem listy kontrolnej . →  13
2. Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych z wykorzystaniem listy kontrolnej .
→  17

8.2 Włączenie przetwornika

Po pomyślnym zakończeniu wszystkich końcowych procedur kontrolnych można włączyć zasilanie. Po włączeniu zasilania wykonywane są testy działania obwodów wewnętrznych przetwornika. W zależności od wybranego typu przetwornika, przyrząd zaczyna działać po 5 ... 33 s. Normalny tryb pomiarowy rozpoczyna się po zakończeniu procedury włączania.

8.3 Konfiguracja przyrządu pomiarowego

 Patrz w dokumentacji technicznej określonego przetwornika.

9 Diagnostyka, wykrywanie i usuwanie usterek

 Patrz w dokumentacji technicznej określonego przetwornika.

10 Konserwacja

Przyrząd nie wymaga żadnej specjalnej konserwacji.

10.1 Czyszczenie

OSTRZEŻENIE

Ryzyko wybuchu! Ładunek elektrostatyczny w atmosferze potencjalnie wybuchowej.

- W strefach zagrożonych wybuchem nie czyścić przyrządu suchą szmatką.

10.1.1 Czyszczenie powierzchni niewchodzących w kontakt z medium

- Zalecenie: użyć suchej lub lekko wilgotnej, niestrzępiącej się szmatki.
- Nie stosować ostrych przedmiotów ani agresywnych środków czyszczących, które mogłyby spowodować korozję powierzchni (na przykład wyświetlaczy, obudowy) lub uszczelek.
- Nie używać pary pod wysokim ciśnieniem.
- Przestrzegać wymogów dotyczących utrzymania stopnia ochrony przyrządu.

 Zastosowany środek czyszczący musi być kompatybilny z materiałami zastosowanymi w danej konfiguracji przyrządu. Nie używać środków czyszczących zawierających stężone kwasy mineralne, zasady ani rozpuszczalniki organiczne.

10.2 Usługi Endress+Hauser

Usługa	Opis
Wzorcowanie	Zależnie od zastosowania, czujniki rezystancyjne mogą wykazywać dryft. W celu sprawdzenia ich dokładności zalecane jest okresowe wykonywanie powtórnego wzorcowania. Wzorcowanie może wykonać personel Endress+Hauser lub inny wykwalifikowany personel techniczny przy użyciu urządzeń do kalibracji w punkcie pomiarowym na obiekcie.

11 Naprawa

11.1 Uwagi ogólne

W celu wykonania naprawy personel techniczny klienta może dokonywać wymiany poszczególnych komponentów.

11.1.1 Naprawa przyrządów z dopuszczeniem Ex

- Naprawy przyrządów z dopuszczeniem Ex może dokonywać tylko uprawniony personel lub producent.
- Naprawy należy wykonywać zgodnie z zaleceniami. Po zakończeniu naprawy przyrząd należy poddać określonym procedurom kontrolnym.
- Należy przestrzegać obowiązujących norm, krajowych przepisów dotyczących stref zagrożonych wybuchem, instrukcji dotyczących bezpieczeństwa oraz wymagań określonych w certyfikatach.
- Używać wyłącznie oryginalnych części zamiennych i akcesoriów Endress+Hauser.
- Podczas zamawiania części zamiennych należy sprawdzić przeznaczenie przyrządu na tabliczce znamionowej. Części można zastępować częściami tego samego typu.
- Klasyfikację wykonania przeciwwybuchowego przyrządu może zmienić wyłącznie producent.
- Należy dokumentować wszystkie naprawy i modyfikacje.

11.2 Części zamienne

Aktualnie dostępne części zamienne do przyrządu można znaleźć na stronie:
www.endress.com/onlinetools

11.3 Zwrot

Wymagania dotyczące bezpiecznego zwrotu mogą się różnić w zależności od typu przyrządu i obowiązujących przepisów.

1. Więcej informacji, patrz na stronie:
<https://www.endress.com/support/return-material>
↳ Wybrać region.
2. Zwracany przyrząd należy opakować w sposób zapewniający ochronę przed uderzeniami i wpływem czynników zewnętrznych. Najlepszą ochronę zapewnia oryginalne opakowanie.

11.4 Utylizacja



Zgodnie z wymaganiami dyrektywy 2012/19/UE w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE), produkt ten jest oznakowany pokazanym symbolem, aby do minimum ograniczyć utylizację zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego jako niesortowanych odpadów komunalnych. Produktu oznaczonego tym znakiem nie należy utylizować jako niesortowany odpad komunalny. Zamiast tego należy je zwrócić do producenta, który podda je utylizacji w odpowiednich warunkach.

12 Akcesoria

Akcesoria aktualnie dostępne dla produktu można wybrać za pomocą Konfiguratora produktu na stronie www.endress.com:

1. Wybrać produkt, korzystając z filtrów i pola wyszukiwania.
2. Otworzyć stronę internetową produktu.
3. Wybrać zakładkę **Części zamienne i akcesoria**.

12.1 Akcesoria do obsługi i diagnostyki

12.1.1 Modemy/Urządzenia brzegowe

Netilion

Dzięki środowisku Netilion IIoT, Endress+Hauser umożliwia optymalizację wydajności zakładu, cyfryzację obiegu informacji, dzielenie się wiedzą i wzmocnienie współpracy. Dzięki wieloletniemu doświadczeniu w dziedzinie automatyzacji procesów, Endress+Hauser oferuje przeznaczony do zastosowań w przemyśle przetwórczym ekosystem IIoT, który zapewnia klientom informacje oparte na analizie danych. Te informacje i dane mogą zostać wykorzystane do optymalizacji procesów i w konsekwencji zwiększenia dostępności, wydajności i niezawodności instalacji, co przekłada się na poprawę wyniku finansowego zakładu produkcyjnego.



www.netilion.endress.com

12.1.2 Oprogramowanie

DeviceCare SFE100

DeviceCare to narzędzie Endress+Hauser przeznaczone do konfiguracji urządzeń obiektowych wykorzystujących następujące protokoły komunikacyjne: HART, PROFIBUS DP/PA, FOUNDATION Fieldbus, IO-Link, Modbus, CDI i Endress+Hauser Common Data Interfaces.



Karta katalogowa TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500

FieldCare to oprogramowanie narzędziowe do konfiguracji przyrządów obiektowych Endress+Hauser i innych producentów, opartych na technologii DTM. Obsługiwane są następujące protokoły komunikacyjne: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET oraz PROFINET APL.



Karta katalogowa TI00028S

www.endress.com/sfe500

12.2 Narzędzia online

Informacje o produkcie w całym cyklu życia przyrządu: www.endress.com/onlinetools

12.3 Elementy układu pomiarowego

Menedżer danych rodziny produktów RSG

Menedżer danych to elastyczny system do organizowania wartości procesowych, zapewniający duże możliwości. Opcjonalnie dostępnych jest do 20 wejść uniwersalnych i do 14 wejść cyfrowych do bezpośredniego podłączenia czujników, opcjonalnie z komunikacją za pomocą protokołu HART. Mierzone wartości procesowe są czytelnie

prezentowane na ekranie i bezpiecznie archiwizowane, monitorowane na wypadek przekroczenia wartości granicznej oraz analizowane. Dzięki obsłudze standardowych protokołów komunikacji, urządzenie umożliwia transmisję wartości mierzonych i obliczonych do systemów nadrzędnych oraz wzajemne połączenie poszczególnych urządzeń obiektowych.

Więcej informacji, patrz: www.endress.com

Wyświetlacze procesowe z rodziny produktów RIA

Czytelne wyświetlacze procesowe z różnymi funkcjami: wskaźniki zasilane z pętli procesowej do wyświetlania wskazań 4 ... 20 mA, wyświetlanie do czterech zmiennych HART, wyświetlacze procesowe z jednostkami sterującymi, monitorowanie wartości granicznych, zasilanie czujników i separacja galwaniczna.

Uniwersalne zastosowanie, dzięki międzynarodowym dopuszczeniom do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem i możliwości zabudowy tablicowej lub montażu na obiekcie.

Dodatkowe informacje, patrz: www.endress.com

Bariera aktywna serii RN

Jedno- lub dwukanałowy separator do zasilania i bezpiecznej separacji standardowych obwodów sygnałowych 0/4...20 mA z dwukierunkową transmisją HART. W opcji powielacza sygnału sygnał wejściowy jest przesyłany do dwóch izolowanych galwanicznie wyjść. Przyrząd jest wyposażony w jedno aktywne i jedno pasywne wejście prądowe; wyjścia mogą przełączać się w tryb aktywny lub pasywny.

Więcej informacji, patrz: www.endress.com

13 Dane techniczne

13.1 Wielkości wejściowe

Zmienna mierzona Temperatura (liniowe odwzorowanie temperatury)

Zakres pomiarowy  Ze względu na konstrukcję termometru do pomiarów bezinwazyjnych, zakres pomiarowy temperatury jest ograniczony do przedziału $-196 \dots +400 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Zależy od typu użytego czujnika

Typ czujnika ¹⁾	Zakres pomiarowy
Pt100 (nawijany)	$-200 \dots +600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-328 \dots +1112 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
Pt100 (cienkowarstwowy) Wersja podstawowa	$-50 \dots +200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-58 \dots +392 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
Pt100 (cienkowarstwowy) Wersja standardowa	$-50 \dots +400 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-58 \dots +752 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
Pt100 (cienkowarstwowy) iTHERM QuickSens	$-50 \dots +200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-58 \dots +392 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
Pt100 (cienkowarstwowy) iTHERM StrongSens	$-50 \dots +500 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-58 \dots +932 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
Termopara TC, typ J	$-40 \dots +750 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +1382 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
Termopara TC, typ K	$-40 \dots +1100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +2012 \text{ }^{\circ}\text{F}$)
Termopara TC, typ N	

1) Opcje zależą od produktu i konfiguracji

13.2 Wielkości wyjściowe

Sygnał wyjściowy Wartości mierzone można przesyłać na dwa sposoby:

- za pomocą czujników podłączanych bezpośrednio - wartości mierzone są przesyłane bez przetwornika iTEMP.
- wybierając odpowiedni przetwornik iTEMP z dowolnym powszechnie stosowanym protokołem.

 Wszystkie przetworniki iTEMP są montowane bezpośrednio w głowicy przyłączeniowej i podłączane do czujników.

13.3 Zasilanie

Napięcie zasilania $U = \text{maks. } 9 \dots 42 \text{ V}_{\text{DC}}$, zależnie od używanego przetwornika temperatury iTEMP.
Patrz dokumentacja techniczna określonego przetwornika iTEMP.

Pobór prądu $I \leq 23 \text{ mA}$, zależnie od używanego przetwornika temperatury iTEMP.
Patrz dokumentacja techniczna określonego przetwornika iTEMP.

Zaciski

Jeżeli w zamówieniu nie wybrano wyraźnie zacisków śrubowych lub nie podłączono dwóch czujników do tego samego wkładu, przetworniki temperatury iTEMP są wyposażone w zaciski sprężynowe.

Wprowadzenia przewodów

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

Złącze wtykowe

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



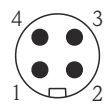
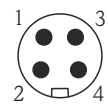
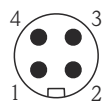
Producent nie zaleca bezpośredniego podłączania termopar do wtyków. Bezpośrednie podłączenie wtyku do styków może tworzyć nową "termoparę", która będzie miała wpływ na dokładność pomiaru. Termopary podłącza się wykorzystując przetwornik iTEMP.

Skróty

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

Głowica przyłączeniowa z wprowadzeniem przewodu ¹⁾

Złącze	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® i Ethernet-APL™				
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	
Podłączenie elektryczne (głowica przyłączeniowa)																	
Luźne przewody i termopara	Niepodłączone (nieizolowane)																
3-przew. listwa zaciskowa (1x Pt100)	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		
4-przew. listwa zaciskowa (1x Pt100)			WH	WH			WH	WH			WH	WH					
6-przew. listwa zaciskowa (2x Pt100)	RD (#1) ²⁾	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)				WH (#1)		
1x TMT 4...20 mA lub HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i			Kombinacja niemożliwa		
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)			Kombinacja niemożliwa		
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND ₃₎	+	i	-	GND ₃₎	Kombinacja niemożliwa								

Złącze	1x PROFIBUS® PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				1x PROFINET® i Ethernet-APL™											
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)		-(#1)		+		-																	
1x TMT FF	Kombinacja niemożliwa				Kombinacja niemożliwa				-	+	GND	i	Kombinacja niemożliwa											
2x TMT FF									-(#1)	+(#1)														
1x TMT PROFINET®									Kombinacja niemożliwa				Kombinacja niemożliwa				Kombinacja niemożliwa				- sygnał APL	+ sygnał APL	GND	-
2x TMT PROFINET®																					- sygnał APL (#1)	+ sygnał APL (#1)		
Numerы styków i kolory żył	 A0018929				 A0018930				 A0018931				 A0052119											

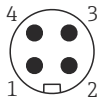
- 1) Opcje zależą od produktu i konfiguracji
- 2) Drugi czujnik Pt100 nie podłączony
- 3) Jeżeli używana jest głowica bez śruby uziemienia, np. obudowa z tworzywa TA30S lub TA30P, przewód zaizolowany "I" zamiast zacisku GND

Głowica przyłączeniowa z wprowadzeniem przewodu¹⁾

Złącze	4-stykowe / 8-stykowe							
Gwint złącza	M12							
Numer styku	1	2	3	4	5	6	7	8
Podłączenie elektryczne (głowica przyłączeniowa)								
Luźne przewody i termopara	Niepodłączone (nieizolowane)							
3-przew. listwa zaciskowa (1x Pt100)	RD	RD	WH		i			
4-przew. listwa zaciskowa (1x Pt100)			WH	WH				
6-przew. listwa zaciskowa (2x Pt100)			WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4...20 mA lub HART®	+(#1)	i	-(#1)	i	i			
2x TMT 4...20 mA lub HART® w głowicy przyłączeniowej z wysoką pokrywą					+(#2)	i	-(#2)	i
1x TMT PROFIBUS® PA	Kombinacja niemożliwa							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	Kombinacja niemożliwa							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	Kombinacja niemożliwa							
2x TMT PROFINET®	Kombinacja niemożliwa							
Numerы styków i kolory żył	4 3 1 2 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				3 GN 2 BN 1 WH 8 RD 7 BU 6 PK 5 GY 4 YE A0018927			

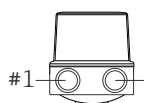
- 1) Opcje zależą od produktu i konfiguracji

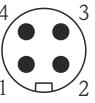
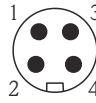
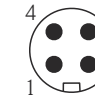
Głowica przyłączeniowa z jednym wprowadzeniem przewodu

Złącze	1x IO-Link®, 4-stykowe			
Gwint złącza	M12			
Numer styku	1	2	3	4
Podłączenie elektryczne (głowica przyłączeniowa)				
Luźne przewody	Niepodłączone (nieizolowane)			
3-przew. listwa zaciskowa (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
4-przew. listwa zaciskowa (1x Pt100)	Kombinacja niemożliwa			
6-przew. listwa zaciskowa (2x Pt100)				
1x TMT 4...20 mA lub HART®	Kombinacja niemożliwa			
2x TMT 4...20 mA lub HART® w głowicy przyłączeniowej z wysoką pokrywą				
1x TMT PROFIBUS® PA	Kombinacja niemożliwa			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	Kombinacja niemożliwa			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	Kombinacja niemożliwa			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
Numery styków i kolory żył				

A0055383

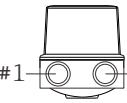
Głowica przyłączeniowa z dwoma wprowadzeniami przewodu ¹⁾

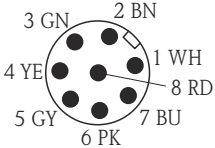
Złącze	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® i Ethernet- APL™			
Gwint złącza  A0021706	M12(#1) / M12(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				M12 (#1)/M12 (#2)			
Numer styku	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Podłączenie elektryczne (głowica przyłączeniowa)																
Luźne przewody i termopara	Niepodłączone (nieizolowane)															
3-przew. 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	
4-przew. listwa zaciskowa (1x Pt100)			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i
6-przew. listwa zaciskowa (2x Pt100)	RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	WH/YE		RD/B K	RD/B K	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

Złącze	2x PROFIBUS® PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus (FF)				2x PROFINET® i Ethernet- APL™			
2x TMT 4...20 mA lub HART® w głowicy przylączeniowej z wysoką pokrywą	+		-		+		-		+		-		+		-	
	(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/	
	+		-		+		-		+		-		+		-	
	(#2)		(#2)		(#2)		(#2)		(#2)		(#2)		(#2)		(#2)	
1x TMT PROFIBUS® PA	+/-i		-/i		+/-i		-/i		Kombinacja niemożliwa							
2x TMT PROFIBUS® PA	+		-	GND/ GND	+		-	GND/ GND								
	(#1)/		(#1)/		(#1)/		(#1)/									
	+		-		+		-									
	(#2)		(#2)		(#2)		(#2)									
1x TMT FF	Kombinacja niemożliwa				Kombinacja niemożliwa				-/i	+/-i		GND/ GND	Kombinacja niemożliwa			
2x TMT FF									-	+	i/i					
									(#1)/	(#1)/						
									(#2)	(#2)						
1x TMT PROFINET®	Kombinacja niemożliwa				Kombinacja niemożliwa				Kombinacja niemożliwa				-	+	GND	i
													sygna	sygn		
													ł APL	ał APL		
2x TMT PROFINET®	Kombinacja niemożliwa				Kombinacja niemożliwa				Kombinacja niemożliwa				Sygna	Sygn		
													ł APL	ał APL		
													- (#1)	+		
													i (#2)	(#1) i		
														(#2)		
Numery styków i kolory żył	 A0018929				 A0018930				 A0018931				 A0052119			

1) Opcje zależą od produktu i konfiguracji

Głowica przylączeniowa z dwoma wprowadzeniami przewodu ¹⁾

Złącze	4-stykowe / 8-stykowe							
Gwint złącza  #1#2 A0021706	M12 (#1)/M12 (#2)							
Numer styku	1	2	3	4	5	6	7	8
Podłączenie elektryczne (głowica przyłączeniowa)								
Luźne przewody i termopara	Niepodłączone (nieizolowane)							
3-przew. listwa zaciskowa (1x Pt100)	RD/i	RD/i	WH/i		i/i			
4-przew. listwa zaciskowa (1x Pt100)			WH/i	WH/i				
6-przew. listwa zaciskowa (2x Pt100)	RD/BK	RD/BK	WH/YE					
1x TMT 4...20 mA lub HART®	+/i	i/i	-/i	i/i				

Złącze	4-stykowe / 8-stykowe				
2x TMT 4...20 mA lub HART® w głowicy przyłączeniowej z wysoką pokrywą	+(#1)/ +(#2)		-(#1)/-(#2)		
1x TMT PROFIBUS® PA	Kombinacja niemożliwa				
2x TMT PROFIBUS® PA					
1x TMT FF	Kombinacja niemożliwa				
2x TMT FF					
1x TMT PROFINET®	Kombinacja niemożliwa				
2x TMT PROFINET®	Kombinacja niemożliwa				
Numery styków i kolory żył	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY		 1 WH 2 BN 3 GN 4 YE 5 GY 6 PK 7 BU 8 RD		

A0018929

A0018927

1) Opcje zależą od produktu i konfiguracji

Głowica przyłączeniowa z dwoma wprowadzeniami przewodu

Złącze	2x IO-Link®, 4-stykowe			
Gwint złącza	M12(#1)/M12(#2)			
Numer styku	1	2	3	4
Podłączenie elektryczne (głowica przyłączeniowa)				
Luźne przewody	Niepodłączone (nieizolowane)			
3-przew. listwa zaciskowa (1x Pt100)	RD	i	RD	WH
4-przew. listwa zaciskowa (1x Pt100)	Kombinacja niemożliwa			
6-przew. listwa zaciskowa (2x Pt100)	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE
1x TMT 4...20 mA lub HART®	Kombinacja niemożliwa			
2x TMT 4...20 mA lub HART® w głowicy przyłączeniowej z wysoką pokrywą				
1x TMT PROFIBUS® PA	Kombinacja niemożliwa			
2x TMT PROFIBUS® PA				
1x TMT FF	Kombinacja niemożliwa			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET®	Kombinacja niemożliwa			
2x TMT PROFINET®				
1x TMT IO-Link®	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link®	L+ (#1) i (#2)	-	L- (#1) i (#2)	C/Q
Numery styków i kolory żył	 1 BN 3 BU 4 BK			

A0055383

Kombinacje połączeń: wkład pomiarowy - przetwornik ¹⁾

Wkład pomiarowy	Podłączenie przetwornika ²⁾			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1x 1-kanałowy	2x 1-kanałowy	1x 2-kanałowy	2x 2-kanałowy
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 ³⁾	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	
2x czujniki (2x Pt100 lub 2x TC) w połączeniu z poz. kodu zamówieniowego 600, opcja MG ⁴⁾	Kombinacja niemożliwa	Czujnik (#1) : przetwornik (#1) Czujnik (#2) : przetwornik (#2)	Kombinacja niemożliwa	Czujnik (#1) : przetwornik (#1) - kanał 1 Czujnik (#2) : przetwornik (#2) - kanał 1

1) Opcje zależą od produktu i konfiguracji

2) W przypadku wybrania wersji z 2 przetwornikami w jednej głowicy, przetwornik (#1) jest zamontowany 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.

3) Możliwe tylko w głowicy przyłączeniowej z pokrywą wysoką, można zastosować tylko 1 przetwornik. Blok ceramiczny zacisków jest automatycznie mocowany do wkładu pomiarowego.

4) Poszczególne czujniki podłączone do kanału 1 nadajnika

13.4 Parametry metrologiczne

Warunki umożliwiające wykonywanie bezinwazyjnych pomiarów temperatury

Wynik i niepewność pomiaru wykonywanego za pomocą termometru zależą od wielu czynników. W przypadku termometru iTHERM SurfaceLine TM611 są to w szczególności rodzaj medium, prędkość przepływu i własności rury (typ, materiał i powierzchnia) do której termometr został zamontowany. Ponadto na wynik i niepewność pomiaru wpływa też konstrukcja termometru, a także, w największym stopniu, warunki otoczenia.



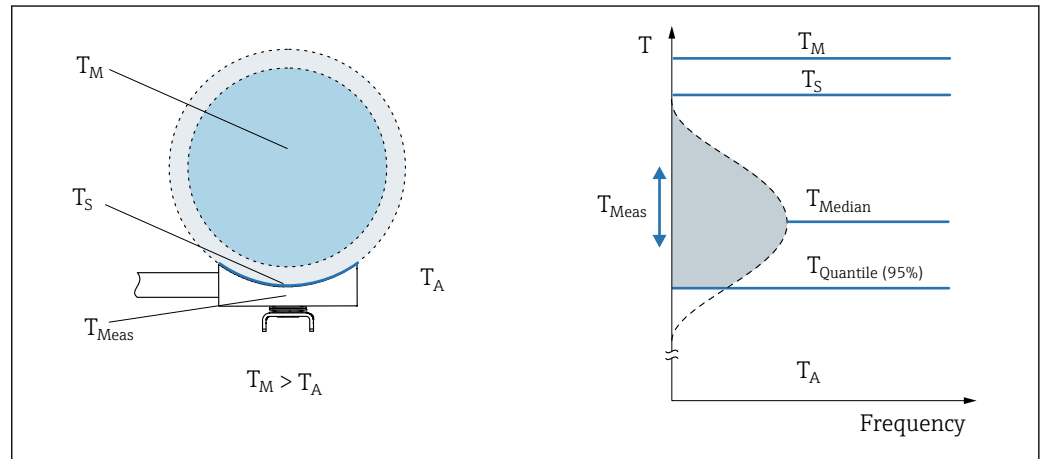
Aby umożliwić szybki i dokładny pomiar temperatury za pomocą termometru do pomiarów bezinwazyjnych iTHERM SurfaceLine TM611, należy spełnić następujące warunki:

- Blok przylgowy termometru musi być dopasowany do zewnętrznej średnicy rury, dla której wykonywany jest pomiar.
- Najlepsze możliwe wyniki pomiaru można uzyskać w przypadku czystej i nieosłoniętej powierzchni rury.
- Należy upewnić się, że termometr jest dobrze osadzony, a blok przylgowy ma dobry kontakt z rurą.
- Zaleca się zastosowanie izolacji termicznej w punkcie pomiarowym (między blokiem przylgowym i otoczeniem).

Powierzchnia rury w obszarze styku z blokiem przylgowym powinna być gładka i nieuszkodzona. Nie mogą na niej znajdować się szwy spawalnicze ani inne podobne nieregularności.

Błąd pomiaru w aplikacjach bezinwazyjnych

Zmienną docelową pomiaru temperatury jest temperatura medium T_M . Ze względu na konstrukcję i zastosowanie termometru iTHERM SurfaceLine TM611, błąd pomiaru temperatury ΔT_M pojawia się, gdy temperatura otoczenia T_A różni się od T_M . W tym przypadku temperatura T_{Meas} mierzona przez czujnik termometru nie jest równa temperaturze medium T_M . Błędy pomiarowe lub odchyłki można obliczyć korzystając z następującego wzoru: $\Delta T_M = T_{Meas} - T_M$. W rezultacie nie jest możliwe określenie dokładnej temperatury medium T_M lub, w rzadszych przypadkach, wykonanie dokładnego pomiaru zmiennej docelowej, temperatury powierzchni rury T_S .



A0058260

Termometr został jednak zaprojektowany w taki sposób, aby zminimalizować błędy pomiarowe, optymalizując w ten sposób dokładność pomiaru temperatury.

Niemniej jednak termometry mogą wskazywać różne wartości w identycznych warunkach pomiarowych - na przykład z powodu różnych sposobów montażu. Skutkuje to pokazanym na powyższym rysunku rozkładem wartości mierzonych. Rozkład wartości mierzonych charakteryzowany jest przez $T_{MEDIANA}$ ¹⁾ oraz $T_{Kwantyl\ 95\%}$ ²⁾

Błąd pomiaru temperatury

Błąd pomiaru temperatury ΔT_M mierzonej przez termometr powierzchniowy pojawia się wtedy, gdy temperatura medium T_M różni się od temperatury otoczenia T_A . Im większa jest różnica pomiędzy tymi dwoma wartościami tym większy jest błąd ΔT_M . Odchyłka nie pojawia się gdy $T_M = T_A$. W związku z tym, błędy pomiarowe można również obliczyć korzystając ze wzoru: $\Delta T_M = B \times (T_M - T_A)$.

Współczynnik B jest współczynnikiem jakościowym specyficznym dla konkretnego termometru. Im niższa jest wartość B tym mniejszy jest błąd pomiaru. Jeśli B jest znane, można obliczyć między innymi następujące współczynniki:

- $\Delta T_{M, \text{Mediana}} = B_{\text{Mediana}} \times (T_M - T_A)$
- $\Delta T_{M, \text{Kwantyl } 95\%} = B_{\text{Kwantyl } 95\%} \times (T_M - T_A)$

Na tej podstawie można określić oczekiwany błąd pomiaru wykonywanego za pomocą termometru iTHERM SurfaceLine TM611 dla wstępnie zdefiniowanych wartości T_M i T_A .

1) 50% wszystkich wyników pomiarów jest powyżej i 50% jest poniżej T_{Mediana} .

2) 95% wszystkich wyników pomiarów jest bliższych T_M niż do kwantyla $T_{\text{Kwantyl } 95\%}$.

Dla wstępnie zdefiniowanych wartości T_M i T_A można sformułować następujące stwierdzenia dotyczące błędów pomiarowych:

- Przy temperaturze medium T_M i temperaturze otoczenia T_A błąd pomiaru jest z prawdopodobieństwem 95% ($k = 2$) mniejszy niż $\Delta T_{M, \text{Kwantyl}}$.
- Przy temperaturze medium T_M i temperaturze otoczenia T_A , 50% z wszystkich punktów pomiarowych wskazuje pomiary z błędem mniejszym niż $\Delta T_{M, \text{Mediana}}$.

 Dla termometru iTHERM SurfaceLine TM611, wartości B_{Mediana} i $B_{\text{Kwantyl}} (95\%)$ w zakresie temperatur 20 ... 130 °C zostały określone w następujących warunkach:

- Termometr iTHERM SurfaceLine TM611 zamontowany na rurze o średnicy nominalnej dopasowanej do termometru.
- Niepokryta powierzchnia o chropowatości zgodnej z normą i bez deformacji geometrycznych.
- Grubość ściany rury jest $\leq$ wartości określonej w normie.
- Przewodność cieplna materiału rury $\lambda \geq 15 \text{ W/m/K}$.
- Moment dokręcenia śrub mocujących $\geq 2 \text{ Nm}$.
- W punkcie pomiarowym użyto materiału izolacyjnego o współczynniku $U \leq 0,85 \text{ W/m}^2/\text{K}$.
- Materiał izolacyjny całkowicie pokrywa zarówno termometr jak i rurę. Powinien zostać wyrównany z powierzchnią bloku przylgowego.
- Pomiar wykonywany dla wody o $v > 0.1 \text{ m/s}$.

Jeśli powyższe warunki są spełnione dla termometru iTHERM SurfaceLine TM611, wartości wymienione poniżej mają zastosowanie do współczynnika B. Niepewność pomiaru współczynnika $U(B)$ wynosi 0,005 przy $k = 2$.

Mediana

B_{Mediana}

Czujnik	$\varnothing d_a \geq 13,5 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 33,7 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 60,3 \text{ mm}$
Pt100 (cienkowarstwowy), standardowy	0,015	0,007	0,004
Pt100 (nawijany)	0,02	0,01	0,006

Kwantyl = 95 %

95% pomiarów jest lepszych niż wartości podane w tabeli.

$B_{\text{Kwantyl}} (95\%)$

Czujnik	$\varnothing d_a \geq 13,5 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 33,7 \text{ mm}$	$\varnothing d_a \geq 60,3 \text{ mm}$
Pt100 (cienkowarstwowy), standardowy	0,02	0,014	0,010
Pt100 (nawijany)	0,024	0,018	0,015

Maksymalny błąd pomiaru i niepewność pomiaru

Termometr iTHERM SurfaceLine TM611 można konfigurować wykorzystując różne przetworniki temperatury i termometry, np. iTHERM ModuLine TM111. Ich dokładność pomiaru również wpływa na całkowitą dokładność pomiaru, powiększając błąd pomiaru temperatury ΔT_M .

Błędy pomiarowe dodają się zgodnie z następującym wzorem:

$$\Delta T_{\text{TM611}} = B \times (T_M - T_A) + \Delta T_{\text{TM111}} + \Delta T_{\text{Trans}}$$

 W powyższym wzorze ΔT_{TM111} jest błędem pomiaru użytego termometru (w tym przypadku iTHERM ModuLine TM111), a ΔT_{Trans} jest błędem pomiaru dla zastosowanego przetwornika.

Niepewność pomiaru termometru iTHERM SurfaceLine TM611 może być więc obliczona w następujący sposób:

$$U(T_{TM611}) = \sqrt{((T_M - T_A) \times U(B))^2 + (U(T_{TM111}))^2 + (U(T_{Trans}))^2}$$

A0058545

i Wartość $U(T_{Trans})$ jest ogólną dokładnością przetwornika temperatury i można ją znaleźć w odpowiedniej dokumentacji technicznej. $U(T_{TM111})$ jest wartością charakterystycznej dokładności lub tolerancji zastosowanego termometru, w tym przypadku podaną dla przykładowego termometru iTHERM ModuLine TM111.

Wartości w poniższej tabeli odnoszą się do procedury dla termometru iTHERM SurfaceLine TM611 ze standardowym wkładem cienkowarstwowym Pt100, klasa A i przetwornika iTEMP TMT71 z wyjściem analogowym, na rurze o średnicy nominalnej DN 60,3:

B _{Kwantyl} (95 %) wg Tabela B _{Kwantyl} B _{Kwantyl} (95%) = 0.01		U(T _{TM111}) zgodnie z IEC 60751		U(T _{Trans}) zgodnie z arkuszem danych	
U(B) ¹⁾ , k = 2 (2 σ)	U(B) ²⁾ , k = 1 (1 σ)	Klasa tolerancji A	u(T _{TM111}), k = 1 (1 σ)	U(T _{Trans}), k = 2 (2 σ)	u(T _{Trans}), k = 1, (1 σ)
0,005	0,0025	0,15 °C + 0,002 x T _M	$\frac{1}{25}(0,15^\circ C + 0,002 \times T_M)$	0,13 °C	0,065 °C

1) U = oczekiwana niepewność dla k = 2.

2) U = oczekiwana niepewność dla k = 1.

Oznacza to, że całkowita niepewność wynosi:

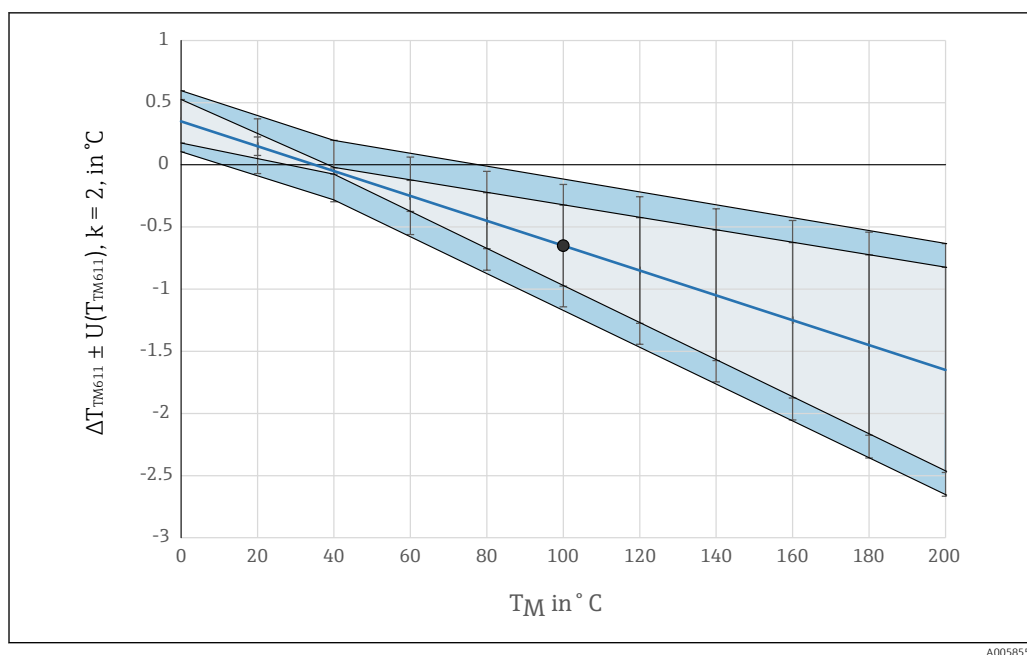
$$u(T_{TM611}) = \sqrt{\frac{1}{3}(0,15^\circ C + 0,002 \times (T_M))^2 + (0,065^\circ C)^2 + (0,0025 \times (T_M - T_A))^2}$$

A0058549

i Rozszerzona niepewność dla k = 2, (2 σ) wynosi:

$$U(T_{TM611}) = 2 \times u(T_{TM611}).$$

W temperaturze otoczenia $T_A = 35^\circ C$, błąd pomiaru ΔT_{TM611} i niepewność $U(T_{TM611})$ przyjmują wartości pokazane na poniższym wykresie. Zaznaczony punkt wskazuje, że przy $T_M = 100^\circ C$ i $T_A = 35^\circ C$ na rurze o średnicy DN 60,3, dla 95% wszystkich punktów pomiarowych wystąpi odchyłka $\Delta T_{TM611} \leq 0,65^\circ C$. Niepewność $U(T_{TM611}) = 0,5^\circ C$ (k = 2), przy wartości $U(\Delta T_M)$ wynoszącej $0,33^\circ C$.



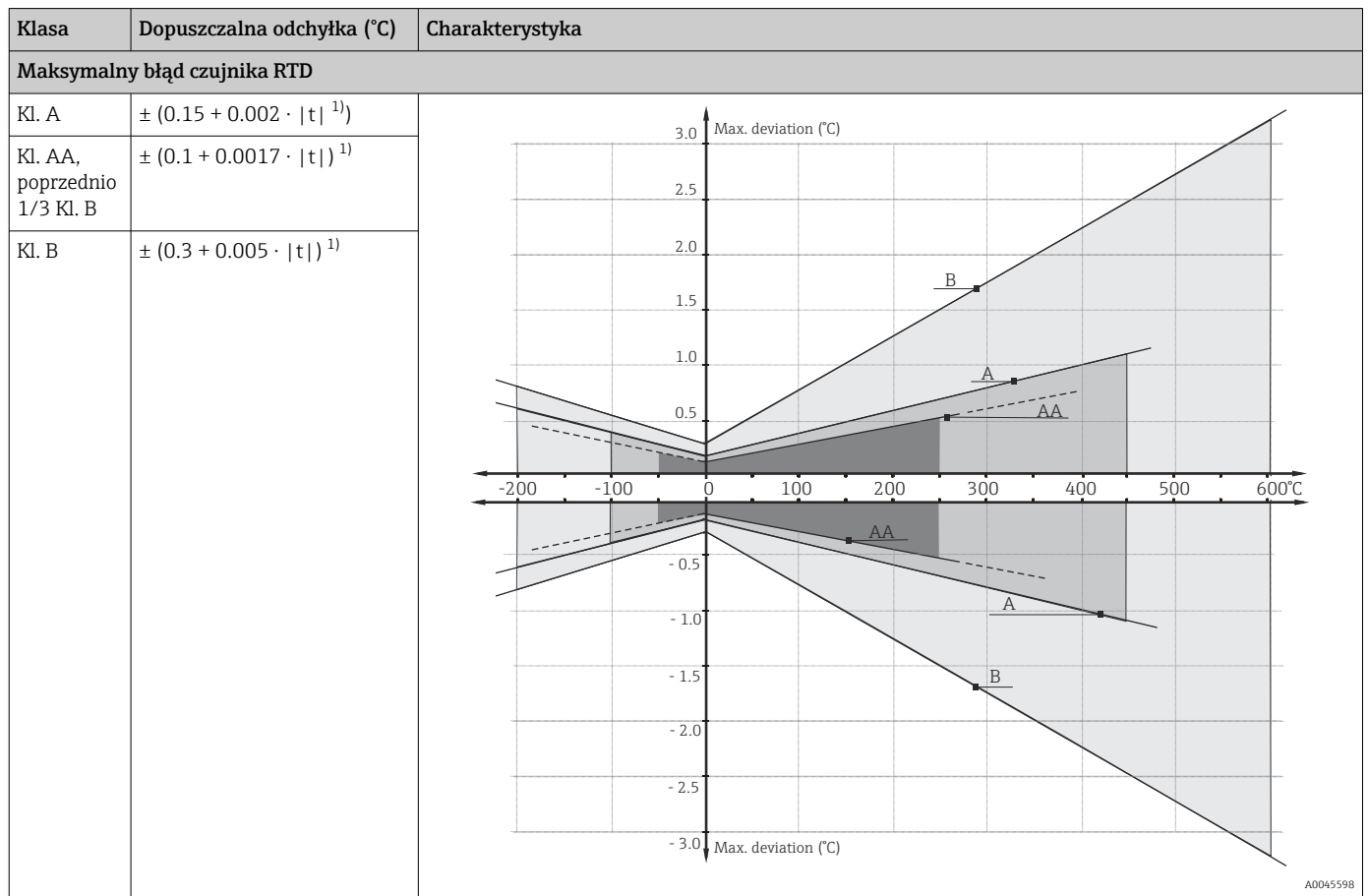
A0058551

13 Błąd pomiaru dla $B = 0.01$ i $T_A = 35$ °C (95 °F)

Warunki odniesienia

Warunki, w których określana jest dokładność pomiaru używanych przetworników temperatury iTEMP. Patrz dokumentacja techniczna określonego przetwornika iTEMP.

Maksymalny błąd pomiaru Termometr rezystancyjny wg IEC 60751:



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

-  Aby otrzymać błąd pomiaru wyrażony w °F, należy obliczyć wartość w °C z powyższego równania, a następnie pomnożyć wynik przez 1.8.
-  Błąd pomiarowy systemu zależy od pozycji montażowej, środowiska i izolacji bloku przylgowego.

Zakresy temperatur

Typ czujnika ¹⁾	Zakres temperatur pracy	Klasa B	Klasa A	Klasa AA
Pt100 (nawijany)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)	-100 ... +450 °C (-148 ... +842 °F)	-50 ... +250 °C (-58 ... +482 °F)
Pt100 (cienkowarstwowy) Wersja podstawowa	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	-
Pt100 (cienkowarstwowy) Wersja standardowa	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F)	-30 ... +250 °C (-22 ... +482 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)

Typ czujnika ¹⁾	Zakres temperatur pracy	Klasa B	Klasa A	Klasa AA
Pt100 (cienkowarstwowy) iTHERM QuickSens	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F)	-30 ... +200 °C (-22 ... +392 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)
Pt100 (cienkowarstwowy) iTHERM StrongSens	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F)	-30 ... +300 °C (-22 ... +572 °F)	0 ... +150 °C (+32 ... +302 °F)

1) Opcje zależą od produktu i konfiguracji

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

Wersja standardowa	Typ ¹⁾	Tolerancja wg normy		Tolerancja zawężona	
IEC 60584		Klasa	Odchyłka	Klasa	Odchyłka
	J (Fe-CuNi)	2	±2.5 °C (-40 ... +333 °C) ±0.0075 t ²⁾ (333 ... 750 °C)	1	±1.5 °C (-40 ... +375 °C) ±0.004 t ²⁾ (+375 ... +750 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	2	±0.0075 t ²⁾ (+333 ... +1200 °C) ±2.5 °C (-40 ... +333 °C) ±0.0075 t ²⁾ (+333 ... +1200 °C)	1	±1.5 °C (-40 ... +375 °C) ±0.004 t ²⁾ (+375 ... +1000 °C)

1) Opcje zależą od produktu i konfiguracji

2) |t| = wartość bezwzględna w °C

Termopary z metali nieszlachetnych spełniają zazwyczaj tolerancje określone przez producenta w tabelach temperatur > -40 °C (-40 °F). Termopary wykonane z takich materiałów generalnie nie nadają się do pomiarów temperatur < -40 °C (-40 °F). Nie można spełnić wymagań tolerancji wg Klasy 3. Dla tego zakresu temperatur konieczne jest dokonanie wyboru specjalnych materiałów. Nie można tego uzyskać wybierając produkt w wersji standardowej.

Wersja standardowa	Typ ¹⁾	Klasa tolerancji: wersja standardowa	Klasa tolerancji: wersja specjalna
ASTM E230/ANSI MC96.1		Jako odchyłkę należy przyjąć większą z wartości	
	J (Fe-CuNi)	±2.2 K lub ±0.0075 t ²⁾ (0 ... 760 °C)	±1.1 K lub ±0.004 t ²⁾ (0 ... 760 °C)
	K (NiCr-NiAl) N (NiCrSi-NiSi)	±2.2 K lub ±0.02 t ²⁾ (-200 ... 0 °C) ±2.2 K lub ±0.0075 t ²⁾ (0 ... 1260 °C)	±1.1 K lub ±0.004 t ²⁾ (0 ... 1260 °C)

1) Opcje zależą od produktu i konfiguracji

2) |t| = wartość bezwzględna w °C

Materiały, z których wykonane są termopary, spełniają zazwyczaj tolerancje określone w tabeli temperatur > 0 °C (32 °F). Termopary wykonane z takich materiałów generalnie nie nadają się do pomiarów temperatur < 0 °C (32 °F). Nie są spełnione wymagane tolerancje. Dla tego zakresu temperatur konieczne jest dokonanie wyboru specjalnych materiałów. Nie można tego uzyskać wybierając produkt w wersji standardowej.

Czas odpowiedzi	Czas odpowiedzi termometrów do pomiarów bezinwazyjnych dla wody o prędkości przepływu 1 m/s mieści się w przedziale 45 ... 65 s, a więc w takim samym zakresie jak w przypadku termometrów do pomiarów inwazyjnych z osłoną termometryczną. Największy wpływ na to ma jakość przyłgi, a także materiał i powierzchnia rury i izolacja punktu pomiarowego.
Samonagrzewanie	Czujniki rezystancyjne są elementami 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. W przypadku używania przetworników Endress+Hauser iTEMP błąd spowodowany samonagrzewaniem jest pomijalny (bardzo mały prąd pomiarowy).
Wzorcowanie	Wzorcowanie termometrów Wzorcowanie polega na porównaniu wskazań urządzenia pomiarowego z rzeczywistą wartością zmiennej wyznaczoną z wykorzystaniem wzorca kalibracyjnego w określonych warunkach. Ma to na celu określenie odchyłek lub błędów pomiarów wykonywanych za pomocą badanego przyrządu od wartości rzeczywistych zmiennej mierzonej. W przypadku termometrów wzorcowane są zwykle wkłady pomiarowe. Pozwala to sprawdzić wyłącznie odchyłkę dla elementu pomiarowego wynikającą z konstrukcji wkładu. Jednak w większości zastosowań odchyłki spowodowane konstrukcją punktu pomiarowego, integracją z instalacją procesową, wpływem warunków otoczenia i innymi czynnikami są znacznie większe niż odchyłki związane z wkładem. Wzorcowanie wkładów jest zwykle wykonywane dwiema metodami: ■ Wzorcowanie w punkcie o stałych i znanych parametrach, np. w temperaturze zamarzania wody 0 °C. ■ Wzorcowanie poprzez porównanie z dokładnym termometrem wzorcowym. Wzorcowany termometr musi jak najdokładniej wskazywać temperaturę stałego punktu pomiarowego lub temperaturę wskazywaną przez termometr wzorcowy. Do wzorcowania termometrów stosowane są zwykle kąpiele kalibracyjne o kontrolowanej i jednolitej temperaturze lub specjalne piece kalibracyjne. Niepewność pomiaru może wzrosnąć na skutek przewodzenia ciepła i małych długości zanurzeniowych. Występująca niepewność pomiaru jest podawana na certyfikacie kalibracji. Zgodnie z normą ISO 17025, jednostka akredytowana nie może wystawić świadectwa wzorcowania z niepewnością dwukrotnie większą od niepewności pomiarowej podanej w zakresie akredytacji tej jednostki. W przypadku przekroczenia tej wartości możliwe jest wyłącznie wzorcowanie fabryczne.  Przyrząd jest wzorcowany bez bloku przyłgowego. Aplikacja i pozycja montażowa punktu pomiarowego mają znaczący wpływ na dokładność pomiaru. 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. Dlatego norma PN-EN 60751 przewiduje podział platynowych czujników temperatury na klasy tolerancji A, AA lub B. Klasy te określają maksymalne dopuszczalne odchyłki charakterystyki danego czujnika od charakterystyki wzorcowej, tzn. maksymalny dopuszczalny błąd w zależności od temperatury. Konwersja zmierzonej rezystancji czujnika na temperaturę przez przetwornik temperatury lub inne elektroniczne urządzenie pomiarowe często jest obciążona dużymi błędami, ponieważ jest wykonywana w oparciu o charakterystykę wzorcową.

Dzięki zastosowaniu przetworników Endress+Hauser iTEMP, błąd przeliczenia można znacznie zmniejszyć poprzez indywidualną linearyzację charakterystyk czujnika w przetworniku:

- Wzorcowanie w trzech temperaturach i wyznaczenie rzeczywistej charakterystyki czujnika temperatury,
- Dobór odpowiednich wartości stałych wielomianu charakterystyki termometru, zwanych współczynnikami Calendar-van Dusen (CvD),
- Konfiguracja przetwornika temperatury poprzez wprowadzenie współczynników CvD charakterystycznych dla danego czujnika, służących do przeliczenia rezystancji na temperaturę, oraz
- ponowne wzorcowanie przekonfigurowanego przetwornika temperatury z podłączonym termometrem rezystancyjnym.

Linearyzacja charakterystyki czujnika w przetworniku jest oferowana przez Endress+Hauser jako oddzielna usługa. Poza tym, stałe wielomianu charakterystyczne dla każdego czujnika są zawsze podawane przez E+H w każdym świadectwie wzorcowania, np. dla co najmniej trzech punktów wzorcowanego zakresu, aby użytkownik mógł samodzielnie odpowiednio skonfigurować przetwornik temperatury.

Dla każdego termometru Endress+Hauser oferuje standardowe wzorcowanie w temperaturze odniesienia $-80 \dots +600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-112 \dots +1112 \text{ }^{\circ}\text{F}$) w oparciu o ITS90 (Międzynarodową Skalę Temperatury). Na żądanie możliwe jest wykonanie wzorcowania w innych zakresach temperatur. Pomiary kalibracyjne zapewniają spójność pomiarową ze wzorcami krajowymi i międzynarodowymi. Świadectwo wzorcowania zawiera numer seryjny termometru. Wykonywane jest wyłącznie wzorcowanie wkładu pomiarowego.

Minimalna długość zanurzeniowa (IL) wkładu, niezbędna do właściwego wykonania wzorcowania

i Ze względu na ograniczenia wynikające z geometrii pieca, w wysokich temperaturach muszą być zachowane minimalne długości zanurzenia, aby podczas wzorcowania można było zachować dopuszczalną niepewność pomiaru. To samo dotyczy przetwornika głowicowego. Ze względu na przewodzenie ciepła należy przestrzegać minimalnych długości, aby zagwarantować poprawne działanie przetwornika $-40 \dots +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40 \dots +185 \text{ }^{\circ}\text{F}$).

Temperatura wzorcowania	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) Z przetwornikiem głowicowym iTEMP wymagana jest długość min. 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 głowicowego iTEMP wymagana jest minimalna długość wynosząca 50 mm (1,97 in)

i W przypadku termometru iTHERM SurfaceLine TM611 nie są dostępne żadne wymienne wkłady pomiarowe. Długość wkładu pomiarowego odpowiednia do wzorcowania termometru iTHERM SurfaceLine TM611 jest obliczana przy użyciu następującego wzoru: $IL = \text{długość sztyki przedłużającej} + 60 \text{ mm}$.

Rezystancja izolacji

- Termometry RTD:
Rezystancja izolacji pomiędzy zaciskami i szyjką przedłużającą przy minimalnym napięciu testowym 100 V_{DC} wg IEC 60751: > 100 MΩ w temp. +25 °C
- Termopary TC:
Rezystancja izolacji wg IEC 61515 pomiędzy przewodami podłączeniowymi i materiałem płaszcza wkładu, przy minimalnym napięciu testowym 500 V_{DC}:
 - > 1 GΩ w temp. +20 °C
 - > 5 MΩ w temp. +500 °C

13.5 Środowisko

Temperatura otoczenia

Termometry przemysłowe z czujnikiem rezystancyjnym lub termoparą

Głowica przyłączeniowa	Temperatura w °C (°F)
Bez zamontowanego przetwornika głowicowego	Zależy od zastosowanej głowicy przyłączeniowej oraz dławika kablowego lub złącza sieci obiektowej, patrz rozdział "Głowice przyłączeniowe".
Z zamontowanym przetwornikiem głowicowym iTEMP	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)
Z zamontowanym przetwornikiem głowicowym iTEMP i wyświetlaczem	-30 ... +85 °C (-22 ... 185 °F)

Rezystancyjne termometry przewodowe

Materiał Izolacja przewodu podłączeniowego/rury	Temperatura w °C (°F)
PCV/PCV	80 °C (176 °F)
PTFE/silikon	180 °C (356 °F)
PTFE/PTFE	200 °C (392 °F)

Termometry przewodowe z termoparą

Materiał Izolacja przewodu podłączeniowego/rury	Temperatura w °C (°F)
PCV/PCV	80 °C (176 °F)
Włókno szklane/włókno szklane	400 °C (751 °F)

Temperatura składowania

-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F).

Wysokość pracy (n.p.m.)

Maks. 2 000 m (6 561 ft) nad poziomem morza.

Wilgotność

Zależy od zastosowanego przetwornika iTEMP. Jeśli używane są przetworniki iTEMP:

- Dopuszczalna kondensacja zgodnie z IEC 60068-2-33
- Maks. wilgotność względna: 95% wg PN-EN 60068-2-30

Klasa klimatyczna

Wg PN-EN 60654-1, Klasa D

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.

Odporność na uderzenia i drgania

Wkłady pomiarowe Endress+Hauser spełniają z naddatkiem wymagania normy PN-EN 60751 określającej odporność na uderzenia i drgania do 3g w zakresie 10 ... 500 Hz. Odporność punktu pomiarowego na drgania zależy od typu i konstrukcji czujnika:

Typ czujnika ¹⁾	Odporność końcówki czujnika na drgania
Pt100 (nawijany)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
Pt100 (cienkowarstwowy) Wersja podstawowa	
Pt100 (cienkowarstwowy) Wersja standardowa	≤ 40 m/s ² (≤ 4g)
Pt100 (cienkowarstwowy) iTHERM StrongSens	600 m/s ² (60g)
Pt100 (cienkowarstwowy) iTHERM QuickSens, wersja: ø6 mm (0,24 in)	600 m/s ² (60g)
Pt100 (cienkowarstwowy) iTHERM QuickSens, wersja: ø3 mm (0,12 in)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
Termopara TC, typ J, K, N	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)

1) Opcje zależą od produktu i konfiguracji

 Odporność na drgania całego przyrządu (termometr i blok przylgowy) przeznaczonego do użytku w środowisku morskim wynosi ≤ 0,7 g.

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) jest zgodna z wymaganiami serii norm PN-EN 61326 i zaleceniami NAMUR NE21. Dodatkowe informacje, patrz Deklaracja zgodności.

Maks. wahania podczas testu kompatybilności EMC: < 1% zakresu pomiarowego.

Odporność na zakłócenia zgodna z wymaganiami dla środowisk przemysłowych wg serii norm PN-EN 61326

Emisja zakłóceń zgodna z normami serii PN-EN 61326, Urządzenia elektryczne klasy B

Stopień zanieczyszczenia

Stopień zanieczyszczenia 2.

13.6 Proces

Zakres temperatury procesowej

Zależy od typu czujnika i użytego materiału, maks. -200 ... +400 °C (-328 ... +752 °F).

Zakres ciśnienia procesowego

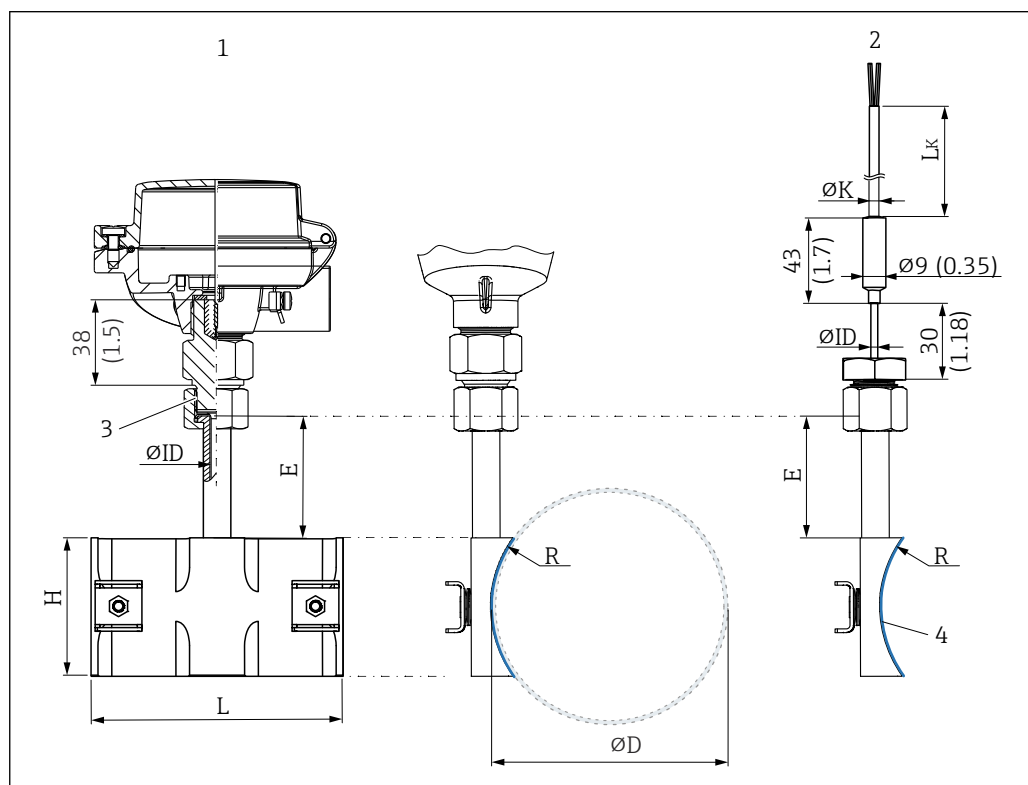
Brak ograniczeń, ponieważ pomiar termometrem jest bezinwazyjny.

13.7 Konstrukcja mechaniczna

Konstrukcja, wymiary

Wszystkie wymiary w mm (in).

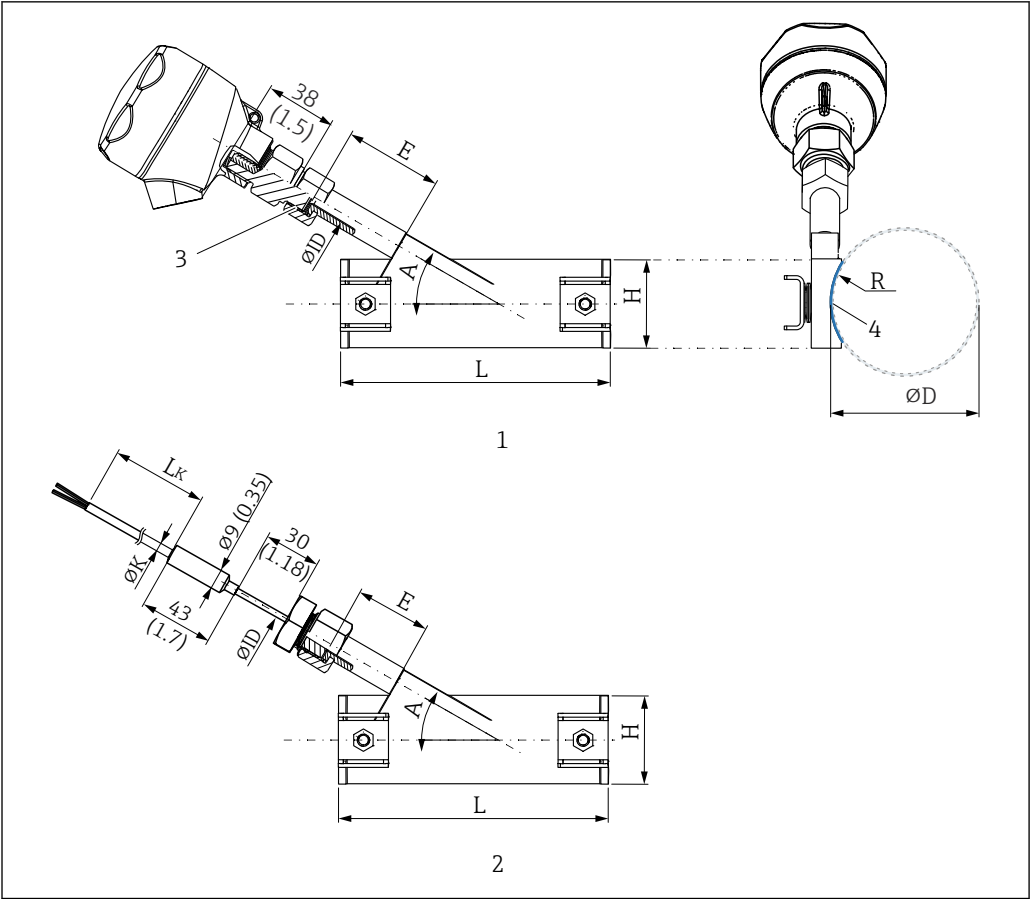
i Odpowiednie wymiary, np. długość szyjki głębokość zanurzeniowa (E), zależą od wersji i dlatego na poniższych rysunkach wymiarowych zostały zastąpione symbolami.



A0055923

14 Wymiary iTHERM SurfaceLine TM611, montaż pionowy pod kątem $\alpha = 90^\circ$

- 1 Termometr przemysłowy z głowicą przyłączeniową
 - 2 Termometr przewodowy z czujnikiem rezystancyjnym (RTD) lub termoparą (TC)
 - 3 Przyłącze gwintowe termometru - blok przylgowy $G\frac{1}{2}"$ (AF 27)
 - 4 Folia przylgowa
- ØID Średnica wkładu $\varnothing 3$ mm (0,12 in),



A0055929

15 Wymiary iTHERM SurfaceLine TM611, montaż pod kątem $A < 90^\circ$

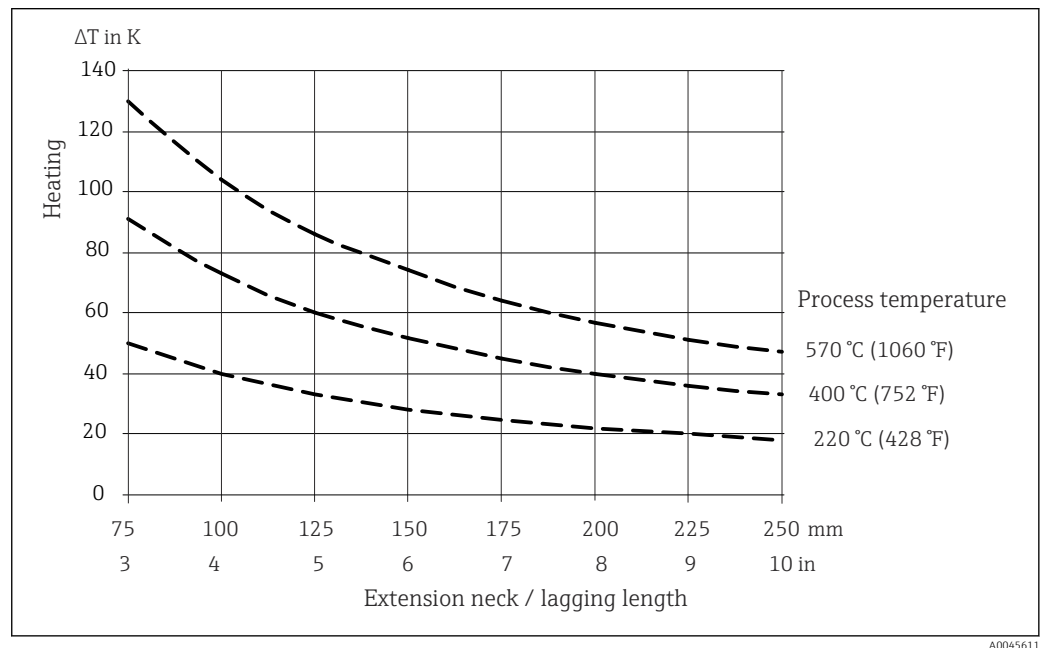
- 1 Termometr przemysłowy z głowicą przyłączeniową
- 2 Termometr przewodowy z czujnikiem rezystancyjnym (RTD) lub termoparą (TC)
- 3 Przyłącze gwintowe termometru - blok przylgowy $G\frac{1}{2}"$ (AF 27)
- 4 Folia przylgowa
- $\varnothing ID$ Średnica wkładu $\varnothing 3\text{ mm}$ (0,12 in),

Wymiary zmienne::

Pozycja	Opis	Wymiary
E	Długość szyjki przedłużającej	Długości standardowe Konfigurowana przez użytkownika
L _K	Długość przewodu podłączeniowego	Konfigurowana przez użytkownika

Średnica zewnętrzna rury $\varnothing D$	Kąt przyłącza termometru A	Promień bloku przylgowego R	Długość bloku przylgowego L	Wysokość bloku przylgowego H
DN8, $\frac{1}{4}$ in, 13.5 mm	20°	6,75 mm (0,27 in)	120 mm	15 mm
DN15, $\frac{1}{2}$ in, 21.3 mm		10,65 mm (0,42 in)	110 mm	20 mm
DN25, 1 in, 33.7 mm	30°	16,85 mm (0,66 in)	110 mm	31 mm
DN40, $1\frac{1}{2}$ in, 48.3 mm		24,15 mm (0,95 in)	110 mm	36 mm
DN50, 2 in, 60.3 mm		30,15 mm (1,19 in)	110 mm	36 mm
DN80, 3 in, 88.9 mm	40°	44,45 mm (1,75 in)	110 mm	44 mm
DN100, 4 in, 114.3 mm	90°	57,15 mm (2,25 in)	110 mm	65 mm
DN150, 6 in, 168.3 mm		84,15 mm (3,31 in)	110 mm	70 mm

Kabel połączeniowy; izolacja płaszczka	Średnica ØK w mm (in)
PTFE; PTFE; 4- przewodowy RTD	4,5 mm (0,178 in)
PTFE; Silikon; 2x3- przewodowy RTD	5,2 mm (0,2 in)
Włókno szklane; 1x lub 2x TC	3,6 mm (0,14 in) do podłączenia 1x TC 4,1 mm (0,16 in) do podłączenia 2x TC
PCV, niebieski, 1x lub 2x TC	5 mm (0,2 in) do podłączenia 1x TC 6 mm (0,24 in) do podłączenia 2x TC



16 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 medium równej 220 °C (428 °F) oraz przy długości całkowitej odsadzenia i szyjki przedłużającej (T+ E) wynoszącej 100 mm (3,94 in), przewodzenie ciepła wynosi 40 K (72 °F). Wyznaczona temperatura przetwornika jest niższa niż 85 °C (maksymalna temperatura otoczenia dla przetwornika temperatury iTEMP).

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

Masa Zależy od produktu i konfiguracji.
1 kg dla wersji standardowej. ³⁾

Materiały Temperatuty pracy ciągłej podane w poniższej tabeli to wartości orientacyjne dla różnych materiałów i pracy w powietrzu, bez większych naprężeń ściskających. W przypadku nietypowych warunków pracy, np. dużych obciążeń mechanicznych i agresywnych mediów, maksymalne dopuszczalne temperatury pracy mogą być znacznie niższe.

i Uwaga: Maksymalna temperatura zależy od zastosowanego czujnika temperatury!

3) np. blok przylgowy z krótką szyjką przedłużającą i termometrem iTHERM ModuLine TM111 z głowicą przyłączeniową TA30R.

Nazwa materiału	Oznaczenie	Zalecana maks. temperatura pracy ciągłej w powietrzu	Właściwości
AISI 316L/ 1.4404	X2CrNiMo17-12-2	650 °C (1202 °F) ¹⁾	- Stal kwasoodporna austenityczna - Generalnie wysoka 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

1) Aby uzyskać więcej informacji należy skontaktować się z działem handlowym producenta.

Wkłady pomiarowe



Ze względu na konstrukcję przyrządu, wkładów nie można wymieniać.

Typ czujnika: RTD ¹⁾	Czujnik cienkowarstwowy Pt100, podstawowy	Czujnik cienkowarstwowy Pt100, standardowy	Czujnik cienkowarstwowy Pt100, iTHERM StrongSens	Czujnik cienkowarstwowy Pt100, iTHERM QuickSens ²⁾	Czujnik nawijany Pt100	
Konstrukcja czujnika, metoda podłączenia	1x Pt100, 3- lub 4- przewodowy	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 (0,24 in), z izolacją mineralną ▪ ø3 mm (0,12 in), z izolacją teflonową	1x Pt100, 3- lub 4-przewodowy, z izolacją mineralną	2x Pt100, 3- przewodowy, z izolacją mineralną
Odporność końcówki wkładu na drgania	≤ 3g	≤ 4g	Odporność na drgania podwyższona do 60 g	▪ ø3 mm (0,12 in) ≤ 3g ▪ ø6 mm (0,24 in) ≤ 60g	≤ 3g	
Zakres pomiarowy; klasa dokładności	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Klasa A lub AA	-50 ... +400 °C (-58 ... +752 °F), Klasa A lub AA	-50 ... +500 °C (-58 ... +932 °F), Klasa A lub AA	-50 ... +200 °C (-58 ... +392 °F), Klasa A lub AA	-200 ... +600 °C (-328 ... +1 112 °F), Klasa A lub AA	
Średnica	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)	ø 6 mm (0,24 in)	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)		

1) Opcje zależą od produktu i konfiguracji

2) Zalecany dla długości zanurzeniowych U < 70 mm (2.76 in)

Typ czujnika: TC ¹⁾	Typ K	Typ J	Typ N
Konstrukcja czujnika	Izolacja mineralna, przewód w płaszczu z Alloy600	Izolacja mineralna, przewód w płaszczu ze stali nierdzewnej	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 pomiarowego		
Średnica	ø 3 mm (0,12 in) ø 6 mm (0,24 in)		

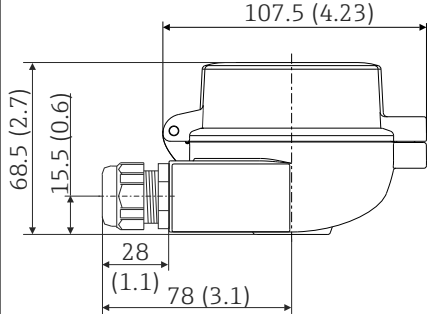
1) Opcje zależą od produktu i konfiguracji

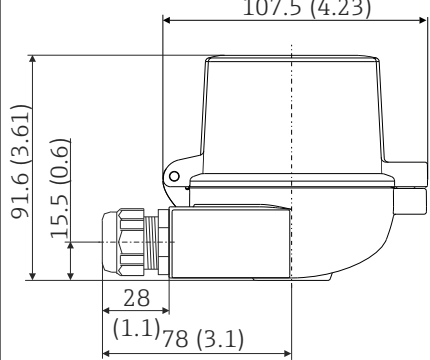
Głowice przyłączeniowe

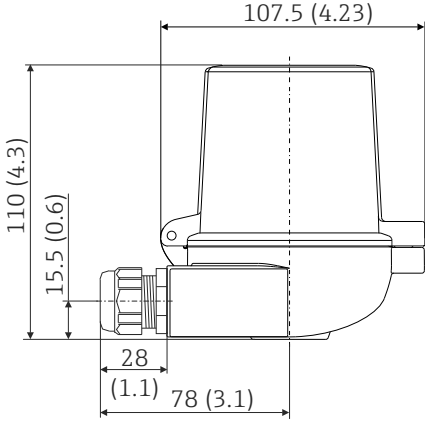
Wszystkie głowice przyłączeniowe mają kształt wewnętrzny oraz wymiary zgodne z normą DIN EN 50446, pokrywę płaską i przyłącze termometru z gwintem M24x1.5 lub NPT ½". Wszystkie wymiary w mm (in). Na rysunkach podano wymiary z przykładowym dławikiem kablowym: M20x1.5, poliamid, dla stref niezagrożonych wybuchem. Wymiary dotyczą wersji bez zainstalowanego przetwornika głowicowego. Temperatury pracy dla wersji z zainstalowanym przetwornikiem głowicowym podano w rozdziale "Zakres temperatury otoczenia". → 45

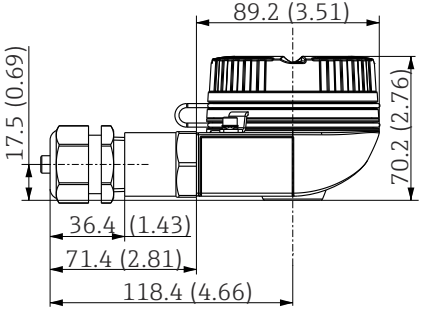
Endress+Hauser oferuje głowice przyłączeniowe o optymalnej dostępności zacisków, co zapewnia łatwość montażu i konserwacji.

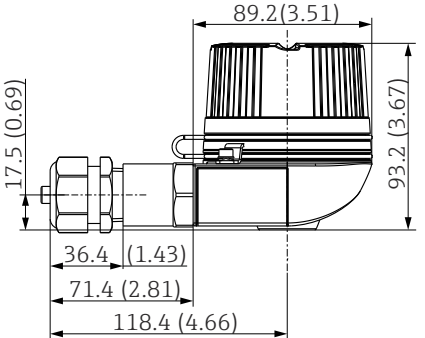
i Jeśli wybrano opcję termometru przewodowego, nie można skonfigurować żadnej głowicy przyłączeniowej. Patrz rozdział "Funkcje i budowa układu pomiarowego".

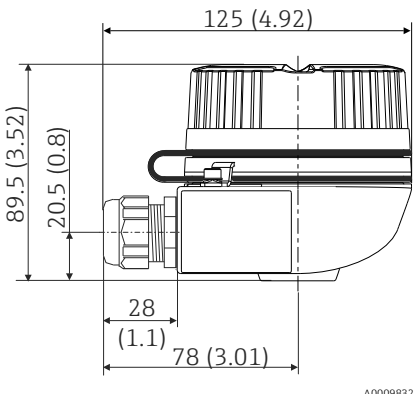
TA30A	Specyfikacja
 A0009820	- Stopień ochrony: - IP 66/68, (obudowa NEMA Typ 4x) - Dla ATEX: IP66/67 - Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) bez dławika kablowego - Materiał: aluminium, pokrywane proszkiem poliestrowym - Uszczelki: silikon - Gwint dławika kablowego: G ½", NPT ½" i M20x1.5; - 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®

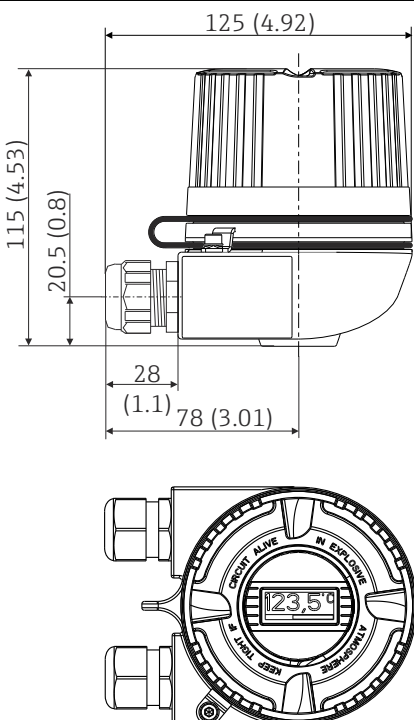
TA30A z wziernikiem wyświetlacza w pokrywie	Specyfikacja
 A0009821	- Stopień ochrony: - IP 66/68, (obudowa NEMA Typ 4x) - Dla ATEX: IP66/67 - Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) bez dławika kablowego - Materiał: aluminium, pokrywane proszkiem poliestrowym - Uszczelki: silikon - Gwint dławika kablowego: G ½", NPT ½" i M20x1.5 - 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 - Wziernik wyświetlacza dla przetwornika głowicowego z wyświetlaczem TID10 - Zacisk uziemienia: wewnętrzny i zewnętrzny - Dostępny z czujnikami z oznaczeniem 3-A®

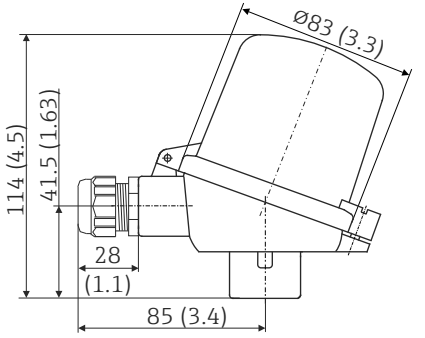
TA30D	Specyfikacja
 A0009822	- Stopień ochrony: - IP 66/68, (obudowa NEMA Typ 4x) - Dla ATEX: IP66/67 - Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) bez dławika kablowego - Materiał: aluminium, pokrywane proszkiem poliestrowym - Uszczelki: silikon - Gwint dławika kablowego: G ½", NPT ½" i M20x1.5 - 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®

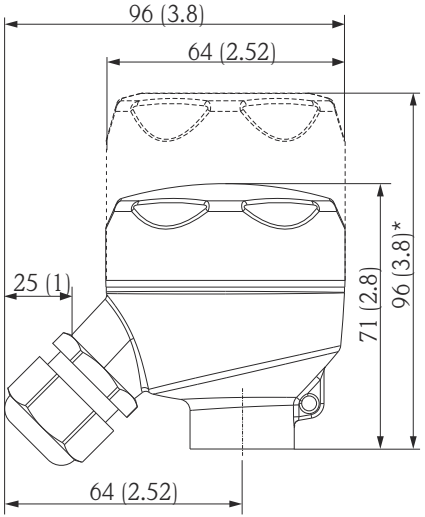
TA30EB	Specyfikacja
 A0038414	- Nasadka gwintowana - Stopień ochrony: IP 66/68, NEMA 4x - Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) - Materiał: aluminium; pokrywane proszkowo żywicą poliestrową; suchy smar Klüber Syntheso Glep 1 - Gwint: M20x1.5 - Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 - Kolor pokrywy: szary RAL 7035 - Masa: ok. 400 g (14.11 oz) - Zacisk uziemienia: wewnętrzny i zewnętrzny i Jeśli pokrywa obudowy nie jest dokręcona: przed dokręceniem należy oczyścić gwinty w pokrywie i w dolnej części obudowy, i w razie potrzeby nasmarować (zalecany smar: Klüber Syntheso Glep 1)

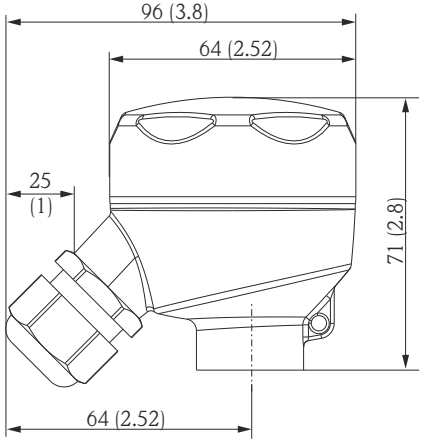
TA30EB z wziernikiem wyświetlacza w pokrywie	Specyfikacja
 A0038428	- Nasadka gwintowana - Stopień ochrony: IP 66/68, NEMA 4x - Wersja Ex: IP 66/68 (do pracy w strefach zagrożonych wybuchem) - Temperatura: -50 ... +150 °C (-58 ... +302 °F) dla uszczelki gumowej bez dławika kablowego (przestrzegać maksymalnej temperatury dla dławika kablowego!) - Materiał: aluminium; pokrywane proszkowo żywicą poliestrową; suchy smar Klüber Syntheso Glep 1 - Okno wyświetlacza: pojedyncze szkło bezpieczne zgodne z DIN 8902 - Gwint: NPT ½", NPT ¾", M20x1.5, G½" - Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 - Kolor pokrywy: szary RAL 7035 - Masa: ok. 400 g (14.11 oz) i Jeśli pokrywa obudowy nie jest dokręcona: przed dokręceniem należy oczyścić gwinty w pokrywie i w dolnej części obudowy, i w razie potrzeby nasmarować (zalecany smar: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30H	Specyfikacja
 A0009832	- Wykonanie ognioszczelne (XP), przeciwwybuchowe, nasadka gwintowana, 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 uszczelki gumowej bez dławika kablowego (przestrzegać maksymalnej temperatury dla dławika kablowego!) - Materiał: - Aluminium, pokrywane proszkowo poliestrem - Stal k.o. 316L bez pokrycia - Suchy smar Klüber Syntheso Glep 1 - Gwint: NPT ½", NPT ¾", M20x1.5, G½" - Kolor głowicy z aluminium: niebieski RAL 5012 - Kolor pokrywy z aluminium: szary RAL 7035 - Masa: - Aluminium: około 640 g (22,6 oz) - Stal nierdzewna: około 2 400 g (84,7 oz) i Jeśli pokrywa obudowy nie jest dokręcona: przed dokręceniem należy oczyścić gwinty w pokrywie i w dolnej części obudowy, i w razie potrzeby nasmarować (zalecany smar: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30H z oknem wyświetlacza w pokrywie	Specyfikacja
 A0009831	- Wykonanie ognioszczelne (XP), przeciwwybuchowe, nasadka gwintowana, 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 uszczelki gumowej bez dławika kablowego (przestrzegać maksymalnej temperatury dla dławika kablowego!) - Materiał: - Aluminium, pokrywane proszkiem poliestrowym - Stal k.o. 316L bez pokrycia - Suchy smar Klüber Syntheso Glep 1 - Okno wyświetlacza: pojedyncze szkło bezpieczne zgodne z DIN 8902 - Gwint: NPT ½", NPT ¾", M20x1.5, G½" - Kolor głowicy z aluminium: niebieski RAL 5012 - Kolor pokrywy z aluminium: szary RAL 7035 - Masa: - Aluminium, około 860 g (30,33 oz) - Stal nierdzewna, około 2 900 g (102,3 oz) - Przetwornik głowicowy opcjonalnie dostępny ze wskaźnikiem TID10 i Jeśli pokrywa obudowy nie jest dokręcona: przed dokręceniem należy oczyścić gwinty w pokrywie i w dolnej części obudowy, i w razie potrzeby nasmarować (zalecany smar: Klüber Syntheso Glep 1)

TA30P	Specyfikacja
 A0023477	- Stopień ochrony: IP65 - Temperatura maks.: -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) - Materiał: poliamid (PA12), antystatyczny - Uszczelki: silikon - Gwint wprowadzenia przewodu: M20x1.5 - Możliwość montażu dwóch przetworników głowicowych. W wersji standardowej jeden przetwornik jest zamontowany w pokrywie głowicy a dodatkowa listwa zaciskowa jest zainstalowana bezpośrednio na wkładzie. - 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 wżernikiem wyświetlacza)	Specyfikacja
 A0017145 * Wymiary wersji z wżernikiem wyświetlacza w pokrywie	- Stopień ochrony - wersja standardowa: IP69K (obudowa NEMA Typ 4x) - Stopień ochrony - wersja z wżernikiem 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 wżernikiem wyświetlacza: 460 g (16,23 oz) - Wżernik wyświetlacza opcjonalnie dla przetwornika głowicowego z wyświetlaczem TID10 - Zacisk uziemienia: wewnętrzny, dostarczany standardowo - Dostępny z czujnikami z oznaczeniem 3-A® - Niedopuszczalny w Klasie II i III

TA30R	Specyfikacja
 A0018914	- Stopień ochrony - wersja standardowa: 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: 360 g (12,7 oz) - Przyłącze osłony termometru: M24x1.5 lub ½" NPT - Zacisk uziemienia: wewnętrzny, dostarczany standardowo - Niedopuszczalny w Klasie II i III - Dostępny z czujnikami z oznaczeniem 3-A

Dławiki kablowe i złącza ¹⁾

Typ	Wprowadzenia przewodów	Stopień ochrony	Zakres temperatury	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	½" NPT, M20x1.5	IP68	-20 ... +95 °C (-4 ... +203 °F)	
Dławik kablowy do stref zagrożonych wybuchem pyłu, mosiądz niklowany	M20x1.5	IP68 (NEMA Type 4x)	-20 ... +130 °C (-4 ... +266 °F)	
Wtyk M12, 4-stykowy, 316 (PROFIBUS® PA, Ethernet-APL™, IO- Link®)	½" NPT, M20x1.5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-
Wtyk M12, 8-stykowy, 316	M20x1.5	IP67	-30 ... +90 °C (-22 ... +194 °F)	-
Wtyk 7/8", 4-stykowy, 316 (FOUNDATION™ Fieldbus, PROFIBUS® PA)	½" NPT, M20x1.5	IP67	-40 ... +105 °C (-40 ... +221 °F)	-

1) Zależnie od produktu i konfiguracji



Dla termometrów ognioszczelnych w obudowie, dławiki kablowe nie są dostępne.

13.8 Certyfikaty i dopuszczenia

Aktualne certyfikaty i dopuszczenia dla produktu dostępne są na odpowiedniej stronie produktowej www.endress.com:

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



www.addresses.endress.com
