TI01010T/31/PL/25.22-00
71585318
2022-03-31

Karta katalogowa
iTEMP TMT82

Dwukanałowy przetwornik temperatury
Z protokołem HART® i atestem SIL

Zastosowanie

- Przetwornik temperatury z 2 kanałami wejściowymi i obsługą protokołu komunikacyjnego HART® do konwersji różnych sygnałów wejściowych na skalowalny, analogowy sygnał wyjściowy 4 ... 20 mA
- Głównymi cechami iTEMP TMT82 są niezawodność, długoterminowa stabilność, wysoka dokładność i zaawansowane funkcje diagnostyczne (kluczowe dla krytycznych procesów technologicznych)
- Najwyższy poziom bezpieczeństwa, niezawodność i redukcja ryzyka
- Uniwersalne wejście dla termometrów rezystancyjnych (RTD), termopar (TC), przetworników rezystancji (Ω), przetworników napięcia (mV)
- Montaż wewnątrz głowicy przyłączeniowej typu B (pokrywa płaska)
- Opcjonalnie: montaż w obudowie obiektowej przeznaczonej do zastosowań w strefie zagrożonej wybuchem (Ex d)
- Opcjonalnie: wersja do montażu na szynie DIN
- Opcjonalnie: montaż w obudowie obiektowej z osobnym przedziałem połączeniowym i wyświetlaczem wtykowym

Endress+Hauser
People for Process Automation

[Kontynuacja ze strony tytułowej]

Zalety

- Bezpieczeństwo pracy w strefach zagrożonych wybuchem: międzynarodowe dopuszczenia
- Atest SIL wg IEC 61508:2010
- Wysoka dokładność punktu pomiarowego dzięki zestrojeniu charakterystyk danego egzemplarza czujnika i przetwornika
- Niezawodna praca: monitorowanie sygnału z czujników i wykrywanie usterek sprzętowych
- Diagnostyka zgodna z zaleceniami NAMUR NE107
- Wiele wersji zabudowy i podłączeń czujników
- Szybkie podłączenie dzięki technologii wtykowych zacisków sprężynowych, opcjonalnie
- Zabezpieczenie parametrów przyrządu przed zapisem

Spis treści

Funkcje i budowa systemu 4
Zasada pomiaru 4
Układ pomiarowy 4

Dane wejściowe 6
Zmienna mierzona 6
Zakres pomiarowy 6
Typ wejścia 7

Wyjście 7
Sygnał wyjściowy 7
Informacje o usterkach 7
Obciążenie 8
Linearyzacja/charakterystyka przenoszenia sygnału pomiarowego 8
Filtr sieciowy 8
Filtr 8
Parametry komunikacji cyfrowej 8
Zabezpieczenie parametrów przyrządu przed zapisem 8
Opóźnienie zadziałania po włączeniu zasilania 8

Zasilanie 9
Napięcie zasilania 9
Pobór prądu 9
Podłączenie elektryczne 9
Zacisk 11

Parametry metrologiczne 11
Czas odpowiedzi 11
Czas uaktualniania 11
Warunki odniesienia 11
Maksymalny błąd pomiaru 11
Adiustacja czujnika 14
Kalibracja wyjścia prądowego 15
Wpływ warunków pracy 15
Wpływ złącza referencyjnego 18

Montaż 19
Miejsce montażu 19
Pozycja pracy 20

Warunki pracy: środowisko 21
Zakres temperatury otoczenia 21
Temperatura składowania 21
Wysokość pracy 21
Wilgotność 21
Klasa klimatyczna 21
Stopień ochrony 21
Odporność na wstrząsy i drgania 21
Zgodność z wymaganiami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) 21
Kategoria przepięciowa 22
Stopień zanieczyszczenia 22

Konstrukcja mechaniczna 22
Konstrukcja, wymiary 22
Masa 25
Materiały 25

Obsługa operatorska 25
Obsługa lokalna 25
Podłączenie do komputera z zainstalowanym oprogramowaniem narzędziowym 26

Certyfikaty i dopuszczenia 26
Znak CE 26
Znak EAC 26
Dopuszczenie Ex 27
Dopuszczenie UL 27
CSA C/US 27
Bezpieczeństwo funkcjonalne 27
Certyfikat HART® 27
Dopuszczenia do stosowania w przemyśle okrętowym 27
Świadectwo z badań 27
Inne normy i zalecenia 27

Kody zamówieniowe 27

Akcesoria 28
Akcesoria używane zależnie od wersji przyrządu 28
Akcesoria do komunikacji 28
Akcesoria do obsługi i diagnostyki 29
Komponenty systemowe 30

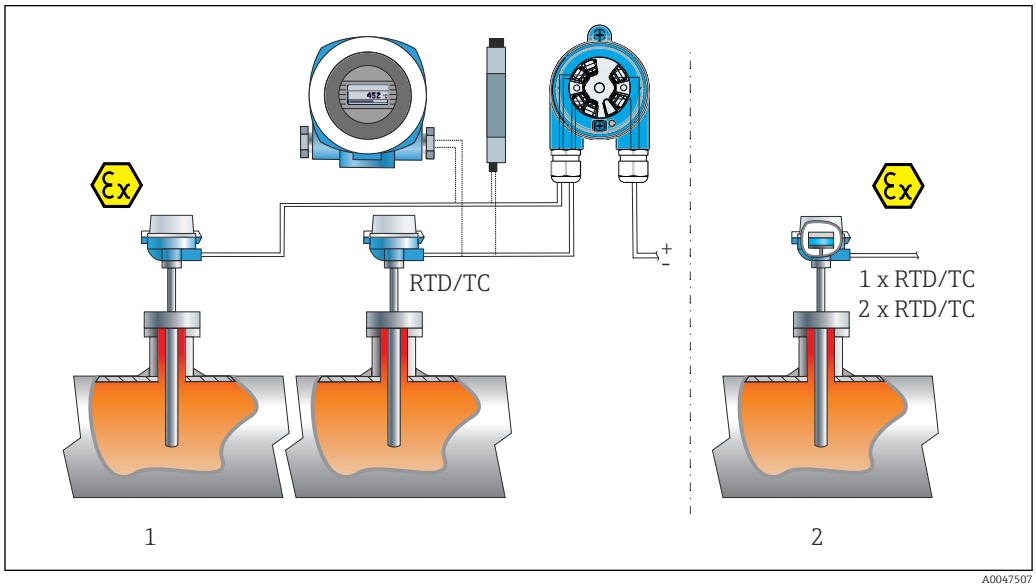
Dokumentacja 31

Funkcje i budowa systemu

Zasada pomiaru

Elektroniczny pomiar i przetwarzanie sygnałów wejściowych w przemysłowych pomiarach temperatury.

Układ pomiarowy



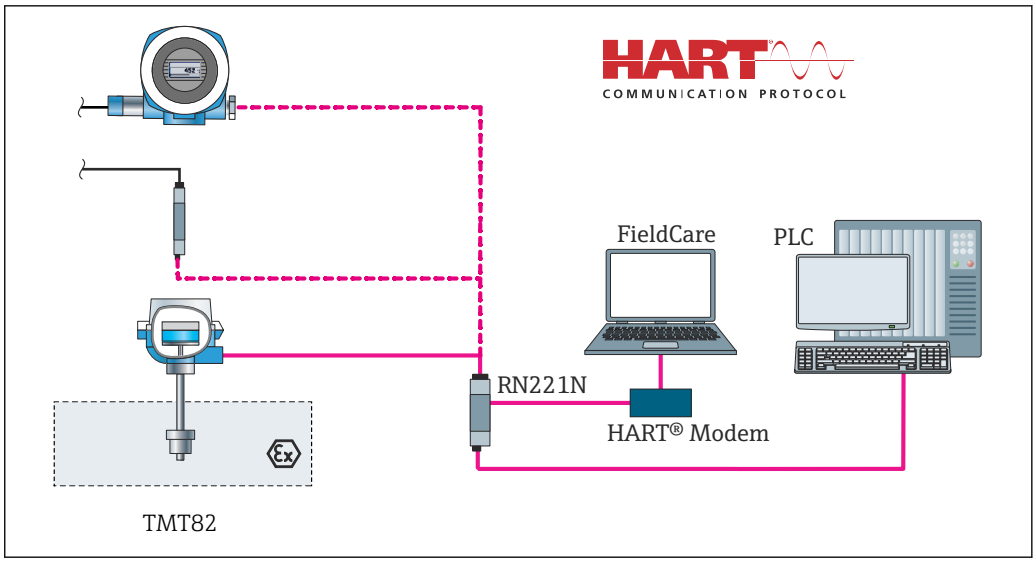
1 Przykłady zastosowań

1 Wersja rozdzielna z dwoma czujnikami pomiarowymi (rezystancyjnymi lub termoparami), funkcje: sygnalizacji dryftu, redundancji czujnika i przełączania czujników w zależności od zakresu pomiarowego
2 Wersja ze zintegrowanym przetwornikiem - 1 × RTD/TC lub 2 × RTD/TC: redundantny pomiar temperatury

Endress+Hauser oferuje szeroki asortyment termometrów przemysłowych z czujnikami rezystancyjnymi lub termoparami.

W połączeniu z przetwornikiem temperatury podzespoły te tworzą kompletny punkt pomiarowy przeznaczony do szerokiej gamy zastosowań w przemyśle.

Przetwornik temperatury jest dwuprzewodowym przyrządem z dwoma wejściami pomiarowymi i jednym wyjściem analogowym. Przyrząd przesyła przetworzone sygnały z termometrów rezystancyjnych i termopar, jak również sygnały rezystancyjne i napięciowe z wykorzystaniem komunikacji HART® oraz jako sygnały prądowe 4 ... 20 mA. W wersji jako urządzenie iskrobezpieczne może być zainstalowane w strefie zagrożenia wybuchem. Występuje w wersji zamontowanej w głowicy zaciskowej (przylga płaska) wg DIN EN 50446, w wersji na szynę DIN do montażu w szafie sterującej na linijce rozstawczej TH35 wg EN 60715 lub do montażu w 2-komorowej obudowie obiektowej ze szklanym wziernikiem i wyświetlaczem wtykowym.



2 *Architektura systemu z komunikacją HART®*

Standardowe funkcje diagnostyczne

- Sygnalizacja przerwy w obwodzie, zwarcia przewodów sygnałowych czujnika
- Błąd połączeń elektrycznych
- Wewnętrzny błąd urządzenia
- Wykrywanie przekroczenia zakresu w górę lub w dół
- Wykrywanie przekroczenia zakresu temperatury otoczenia

Sygnalizacja korozji styków wg NAMUR NE89

Korozja przewodów podłączeniowych czujnika może powodować błędne odczyty wartości mierzonych. Przetwornik oferuje możliwość wykrycia korozji termopar, przetworników napięcia (mV) i termometrów rezystancyjnych, przetworników rezystancyjnych (Ohm) z połączeniem 4-przewodowym przed wystąpieniem błędnego odczytu wartości mierzonej. Przetwornik zapobiega wysyłaniu błędnych wartości mierzonych oraz wysyła ostrzeżenie za pomocą protokołu HART® w przypadku przekroczenia wiarygodnej wartości granicznej rezystancji przewodów.

Sygnalizacja niskiego napięcia

Funkcja wykrywania niskiego napięcia zapobiega ciągłemu podawaniu błędnych wartości sygnału na wyjściu analogowym (wskutek nieprawidłowego zasilania, zaniku zasilania lub uszkodzenia przewodu sygnałowego). W razie spadku napięcia zasilania poniżej wymaganego wartość na wyjściu analogowym spada do wartości < 3.6 mA na około 5 s. Następnie przyrząd ponawia próbę uzyskania prawidłowego sygnału analogowego na wyjściu. Jeśli napięcie zasilania jest wciąż za niskie, procedura jest cyklicznie powtarzana.

Praca 2-kanałowa

Redundancja zwiększa niezawodność i dyspozycyjność punktu pomiarowego:
- Z chwilą uszkodzenia jednego z czujników, przetwornik automatycznie przełącza się na drugi sprawny czujnik
- Sygnalizacja dryftu między czujnikami, gdy odchylenie wskazania jednego i drugiego czujnika przekroczy ustawioną wartość graniczną
- Funkcja automatycznego przełączania pomiędzy czujnikami przeznaczonymi do pomiaru w różnych zakresach pomiarowych
- Obliczanie różnicy temperatur między dwoma czujnikami lub średniej temperatury czujników
- Pomiar temperatury średniej z obu czujników redundantnych

Nie wszystkie funkcje są dostępne podczas pracy w trybie SIL, patrz "Podręcznik dotyczący bezpieczeństwa funkcjonalnego".

Podręcznik dotyczący bezpieczeństwa funkcjonalnego dla przetwornika temperatury TMT82: SD01172T/09/en

Dane wejściowe

Zmienna mierzona

Temperatura (liniowe odwzorowanie temperatury), rezystancja i napięcie.

Zakres pomiarowy

Możliwe jest podłączenie dwóch niezależnych od siebie czujników [1]. Wejścia pomiarowe nie są od siebie galwanicznie izolowane.

Termometr rezystancyjny (RTD) wg normy	Oznaczenie	α	Wartości graniczne zakresu pomiarowego	Min. rozpiętość zakresu
IEC 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0,003851	−200 … +850 °C (−328 … +1 562 °F) −200 … +850 °C (−328 … +1 562 °F) −200 … +500 °C (−328 … +932 °F) −200 … +250 °C (−328 … +482 °F)	10 K (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0,003916	−200 … +510 °C (−328 … +950 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni120 (7)	0,006180	−60 … +250 °C (−76 … +482 °F) −60 … +250 °C (−76 … +482 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0,003910	−185 … +1 100 °C (−301 … +2 012 °F) −200 … +850 °C (−328 … +1 562 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0,004280	−180 … +200 °C (−292 … +392 °F) −180 … +200 °C (−292 … +392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 (12) Ni120 (13)	0,006170	−60 … +180 °C (−76 … +356 °F) −60 … +180 °C (−76 … +356 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	0,004260	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (linearyzacja wg algorytmu Callendar-Van Dusen) Termorezystor niklowy (linearyzacja wielomianowa) Termorezystor miedziany (linearyzacja wielomianowa)	-	Wartości graniczne zakresu pomiarowego określane są przez wprowadzenie wartości granicznych zależnych od współczynników A do C i od wartości R0.	10 K (18 °F)
	▪ Typ podłączenia: 2-, 3- lub 4-przewodowy, prąd czujnika: ≤ 0,3 mA ▪ Możliwość kompensacji rezystancji przewodów w układzie 2-przewodowym (0 … 30 Ω) ▪ Maks. rezystancja przewodu czujnika w układzie 3- i 4-przewodowym: 50 Ω na każdy przewód			
Przetwornik rezystancyjny	Rezystancja Ω		10 … 400 Ω 10 … 2 000 Ω	10 Ω 10 Ω

Termopary wg normy	Oznaczenie	Wartości graniczne zakresu pomiarowego		Min. rozpiętość zakresu
			Zalecany zakres temperatur:	
IEC 60584, Część 1 ASTM E230-3	Typ A (W5Re-W20Re) (30) Typ B (PtRh30-PtRh6) (31) Typ E (NiCr-CuNi) (34) Typ J (Fe-CuNi) (35) Typ K (NiCr-Ni) (36) Typ N (NiCrSi-NiSi) (37) Typ R (PtRh13-Pt) (38) Typ S (PtRh10-Pt) (39) Typ T (Cu-CuNi) (40)	0 … +2 500 °C (+32 … +4 532 °F) +40 … +1 820 °C (+104 … +3 308 °F) −250 … +1 000 °C (−418 … +1 832 °F) −210 … +1 200 °C (−346 … +2 192 °F) −270 … +1 372 °C (−454 … +2 501 °F) −270 … +1 300 °C (−454 … +2 372 °F) −50 … +1 768 °C (−58 … +3 214 °F) −50 … +1 768 °C (−58 … +3 214 °F) −200 … +400 °C (−328 … +752 °F)	0 … +2 500 °C (+32 … +4 532 °F) +500 … +1 820 °C (+932 … +3 308 °F) −150 … +1 000 °C (−238 … +1 832 °F) −150 … +1 200 °C (−238 … +2 192 °F) −150 … +1 200 °C (−238 … +2 192 °F) −150 … +1 300 °C (−238 … +2 372 °F) +50 … +1 768 °C (+122 … +3 214 °F) +50 … +1 768 °C (+122 … +3 214 °F) −150 … +400 °C (−238 … +752 °F)	50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F) 50 K (90 °F)
IEC 60584, Część 1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Typ C (W5Re-W26Re) (32)	0 … +2 315 °C (+32 … +4 199 °F)	0 … +2 000 °C (+32 … +3 632 °F)	50 K (90 °F)

1) W przypadku pomiaru 2-kanałowego dla obu kanałów należy ustawić ten sam układ pomiarowy (np. dla obu °C lub F, lub K). Jednoczesne podłączenie przetwornika rezystancji (Ohm) i sygnału napięciowego (mV) do obu niezależnych kanałów pomiarowych jest niemożliwe.

Termopary wg normy	Oznaczenie	Wartości graniczne zakresu pomiarowego		Min. rozpiętość zakresu
ASTM E988-96	Typ D (W3Re-W25Re) (33)	0 … +2 315 °C (+32 … +4 199 °F)	0 … +2 000 °C (+32 … +3 632 °F)	50 K (90 °F)
DIN 43710	Typ L (Fe-CuNi) (41) Typ U (Cu-CuNi) (42)	−200 … +900 °C (−328 … +1 652 °F) −200 … +600 °C (−328 … +1 112 °F)	−150 … +900 °C (−238 … +1 652 °F) −150 … +600 °C (−238 … +1 112 °F)	50 K (90 °F)
GOST R8.585-2001	Typ L (NiCr-CuNi) (43)	−200 … +800 °C (−328 … +1 472 °F)	−200 … +800 °C (+328 … +1 472 °F)	50 K (90 °F)
	▪ Wewnętrzne złącze referencyjne (Pt100) ▪ Zewnętrzna spoina odniesienia: wartość konfigurowalna −40 … +85 °C (−40 … +185 °F) ▪ Maksymalna rezystancja przewodów czujnika 10 kΩ (Jeżeli rezystancja przewodu czujnika przekracza 10 kΩ, generowany jest komunikat o błędzie zgodnie z NAMUR NE89.)			
Przetwornik napięcia (mV)	Przetwornik mV	−20 … 100 mV		5 mV

Typ wejścia

Możliwe kombinacje podłączeń, gdy oba wejścia sygnałowe są używane:

		Wejście czujnika 1			
		RTD lub przetwornik rezystancyjny, 2-przew.	**RTD lub przetwornik rezystancyjny, 3-przew.**	**RTD lub przetwornik rezystancyjny, 4-przew.**	**Termopara (TC), przetwornik napięciowy**
Wejście czujnika 2	**RTD lub przetwornik rezystancyjny, 2-przew.**	☑	☑	-	☑
	RTD lub przetwornik rezystancyjny, 3-przew.	☑	☑	-	☑
	RTD lub przetwornik rezystancyjny, 4-przew.	-	-	-	-
	Termopara (TC), przetwornik napięciowy	☑	☑	☑	☑
	Dotyczy wersji w obudowie obiektowej z wejściem 1 termoparowym: do wejścia sygnałowego 2 nie można podłączyć drugiej termopary (TC), czujnika RTD, przetwornika rezystancji ani przetwornika napięcia, ponieważ wejście to jest zarezerwowane dla zewnętrznej spoiny odniesienia.				

Wyjście

Sygnał wyjściowy

Wyjście analogowe	4 … 20 mA, 20 … 4 mA (z możliwością odwrotnego przyporządkowania)
Kodowanie sygnału	FSK ±0,5 mA nakładany na sygnał prądowy
Szybkość transmisji danych	1200 bodów (bit/s)
Separacja galwaniczna	U = 2 kV AC przez 1 minutę (wejście/wyjście)

Informacje o usterkach

Informacje o usterkach wg NAMUR NE43:

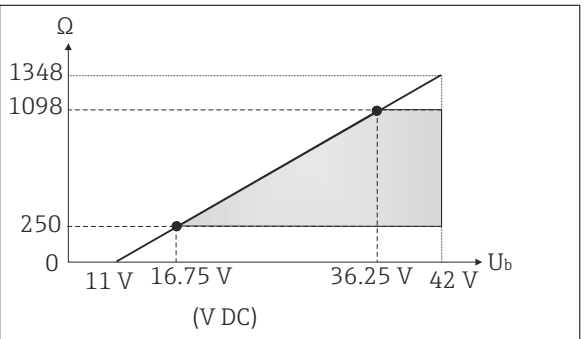
Usterka jest sygnalizowana, gdy dane pomiarowe nie są przesyłane lub są nieprawidłowe. Wyświetlana jest wtedy pełna lista wszystkich błędów występujących w układzie pomiarowym.

Przekroczenie zakresu w dół	Liniowy spadek z 4,0 ... 3,8 mA
Przekroczenie zakresu w górę	Liniowy wzrost z 20,0 ... 20,5 mA
Usterka, np. uszkodzenie czujnika, zwarcie przewodów czujnika	≤ 3,6 mA („niski") lub ≥ 21 mA („wysoki"), do wyboru Górną wartość graniczną alarmu można ustawić pomiędzy 21,5 mA i 23 mA, co umożliwia elastyczne dopasowanie do wymagań różnych systemów sterowania.

Obciążenie

$R_{b\ maks.} = (U_{b\ maks.} - 11\ V) / 0{,}023\ A$ (prąd wyjściowy). Dotyczy przetwornika głowicowego

Obciążenie w Ω
U_b = napięcie zasilania w V DC



Linearyzacja/ charakterystyka przenoszenia sygnału pomiarowego

Liniowe odwzorowanie temperatury, rezystancji, napięcia

Filtr sieciowy

50/60 Hz

Filtr

Filtr cyfrowy 1. rzędu: 0 ... 120 s

Parametry komunikacji cyfrowej

Wersja HART®	7
Adres przyrządu w trybie HART multi-drop [1]	Adresy ustawiane programowo 0 ... 63
Pliki opisu urządzenia (DD)	Informacje i pliki dostępne bezpłatnie pod adresem: www.endress.com www.hartcomm.org
Obciążenie (rezystor komunikacyjny)	min. 250 Ω

1) Niemożliwy w trybie SIL, patrz Instrukcja dotycząca bezpieczeństwa funkcjonalnego SD01172T/09

Zabezpieczenie parametrów przyrządu przed zapisem

- Sprzętowe: blokada zapisu dla przetwornika głowicowego za pomocą mikroprzełącznika na wyświetlaczu (opcja)
- Oprogramowanie: Blokada zapisu za pomocą hasła

Opóźnienie zadziałania po włączeniu zasilania

- Do momentu włączenia komunikacji HART®, ok. 6 s [2], jeśli opóźnienie zadziałania po włączeniu zasilania = I_a ≤ 3,8 mA
- Do momentu pojawienia się sygnału pierwszej prawidłowej wartości mierzonej dla komunikacji HART® i na wyjściu prądowym, ok. 15 s, jeśli opóźnienie zadziałania po włączeniu zasilania = I_a ≤ 3,8 mA

2) Nie dotyczy trybu SIL

Zasilanie

Napięcie zasilania

Wartości dla strefy niezagrożonej wybuchem, zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją:
- Przetwornik głowicowy
  - 11 V ≤ Vcc ≤ 42 V (standardowo)
  - 11 V ≤ Vcc ≤ 32 V (tryb SIL)
  - I: ≤ 23 mA
- Przetwornik w obudowie do montażu na szynie DIN
  - 12 V ≤ Vcc ≤ 42 V (standardowo)
  - 12 V ≤ Vcc ≤ 32 V (tryb SIL)
  - I: ≤ 23 mA

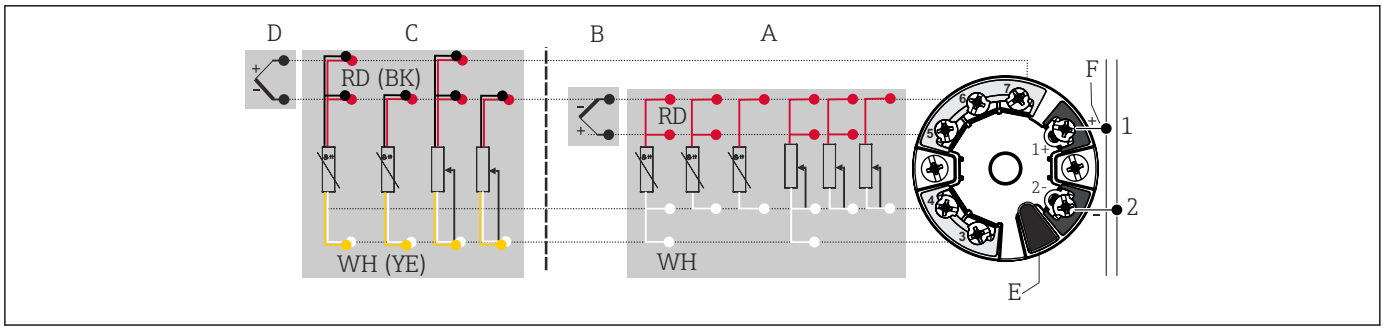
Wartości dla strefy zagrożonej wybuchem, patrz dokumentacja Ex.

Pobór prądu

- 3,6 ... 23 mA
- Minimalny pobór prądu: 3,5 mA, w trybie wielopunktowym Multidrop: 4 mA (niemożliwe w trybie SIL)
- Wartość graniczna prądu ≤ 23 mA

Podłączenie elektryczne

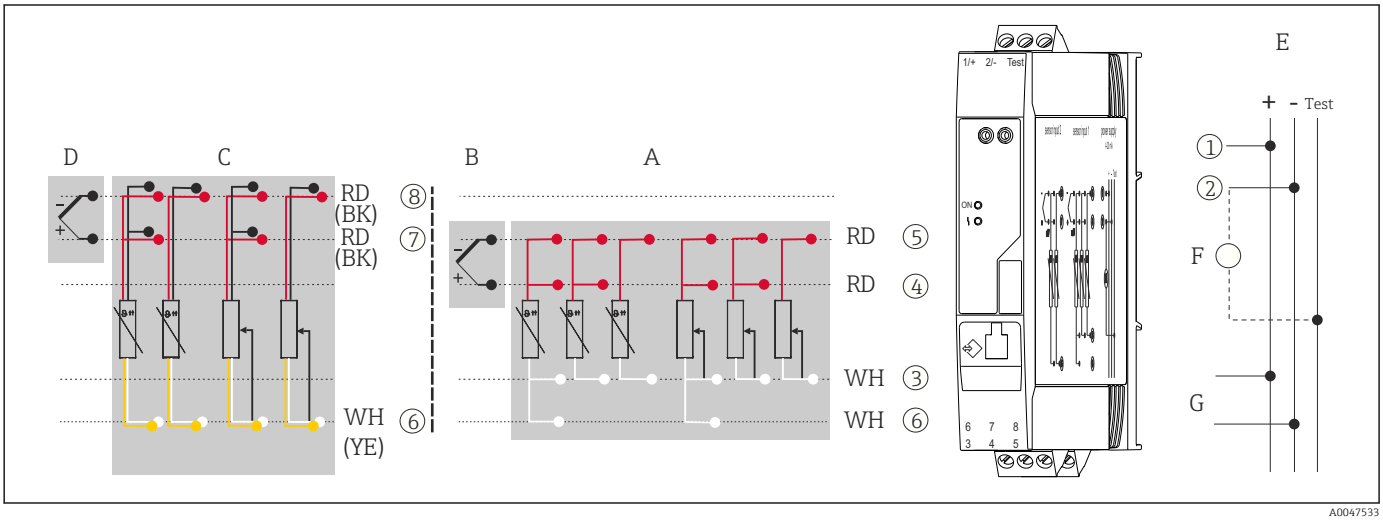
Przetwornik głowicowy



3 *Przyporządkowanie zacisków: przetwornik głowicowy*

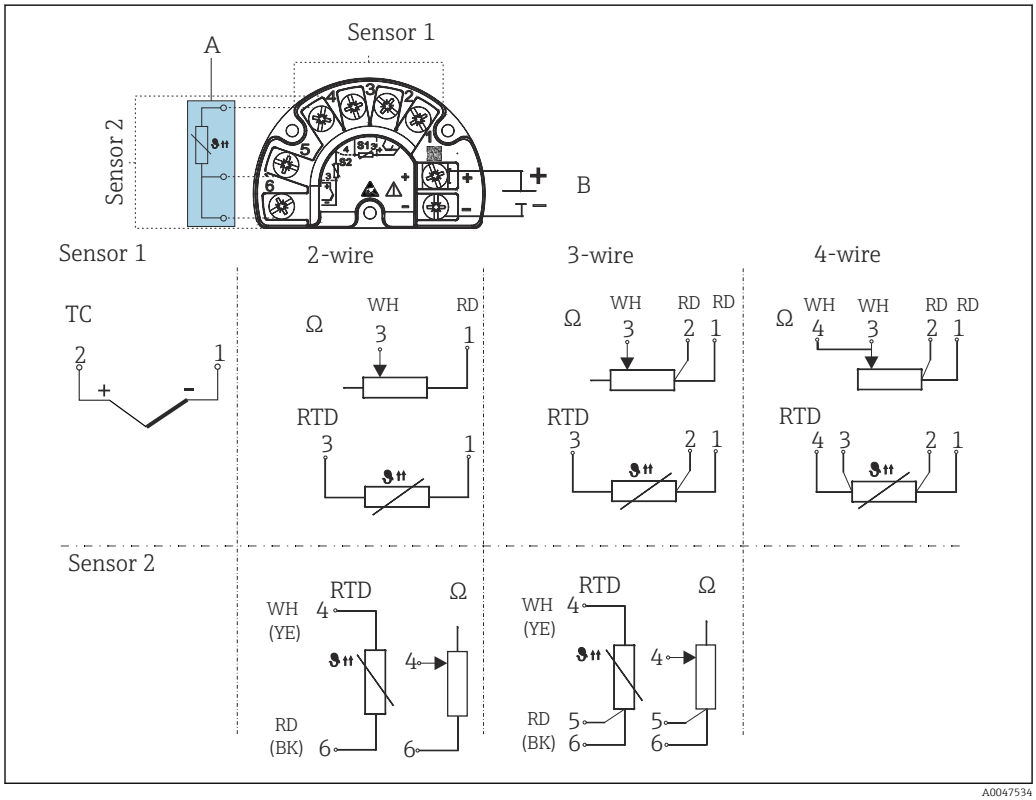
A Wejście czujnika 1, RTD i Ω, 4-, 3- i 2-przewodowy
B Wejście czujnika 1, TC i mV
C Wejście czujnika 2, RTD i Ω, -, 3- i 2-przewodowy
D Wejście czujnika 2, TC i mV
E Gniazdo do podłączenia wyświetlacza, interfejs serwisowy
F Terminator sieci i zasilanie

Przetwornik w obudowie do montażu na szynie DIN



4 *Przyporządkowanie zacisków przetwornika w wersji na szynę DIN*

A Wejście czujnika 1, RTD i Ω, 4-, 3- i 2-przewodowy
B Wejście czujnika 1, TC i mV
C Wejście czujnika 2, RTD i Ω, -, 3- i 2-przewodowy
D Wejście czujnika 2, TC i mV
E Zasilanie 4 ... 20 mA
F W celu sprawdzenia prądu wyjściowego (DC) można podłączyć amperomierz do zacisków "Test" i "-".
G Podłączenie HART®



5 *Przyporządkowanie zacisków w obudowie obiektowej z wydzielonym przedziałem podłączeniowym*

A Stałe połączenie pomiaru zewnętrznej spoiny odniesienia, zaciski 4, 5 i 6 (Pt100 wg IEC 60751, klasa B, 3-przew.). Do wejścia sygnałowego 2 nie można podłączyć drugiej termopary (TC).
B Terminator sieci i zasilanie

W przypadku przetwornika głowicowego w obudowie obiektowej z wydzielonym przedziałem podłączeniowym lub w wersji do montażu na szynie DIN, jeśli długość przewodu czujnika wynosi lub przekracza 30 m (98,4 ft), należy zastosować przewód ekranowany. Zasadniczo zaleca się stosowanie ekranowanych przewodów czujnika.

Do obsługi przyrządu za pomocą protokołu HART® (zaciski 1 i 2) wymagane jest minimalne obciążenie obwodu sygnałowego wynoszące 250 Ω.

Zacisk

Wybór zacisków śrubowych lub wtykowych zacisków sprężynowych do podłączenia przewodów czujnika i przewodów zasilania:

Typ zacisku	Typ przewodu	Przekrój przewodu
Zaciski śrubowe	Sztywny lub giętki	≤ 2,5 mm² (14 AWG)
		Obudowa obiektowa: 2,5 mm² (12 AWG) plus tulejka kablowa
Wtykowe zaciski sprężynowe (wersja przewodowa, długość odizolowania = min. 10 mm (0,39 in)	Sztywny lub giętki	0,2 … 1,5 mm² (24 … 16 AWG)
	Giętki z końcówkami kablowymi z koszulką izolacyjną z tworzywa lub bez	0,25 … 1,5 mm² (24 … 16 AWG)

W przypadku wtykowych zacisków sprężynowych i przewodów giętkich o przekroju ≤ 0,3 mm² należy używać tulejek kablowych na końcach przewodów. W innym przypadku podczas podłączania przewodów giętkich do wtykowych zacisków sprężynowych użycie tulejek kablowych jest niezalecane.

Parametry metrologiczne

Czas odpowiedzi

Czas aktualizacji wartości mierzonej zależy od typu czujnika i wersji podłączenia:

Termometr rezystancyjny (RTD)	0,9 … 1,5 s (zależy od wersji podłączenia: 2-/3- lub 4-przewodowej)
Termopary (TC)	1,1 s
Temperatura odniesienia	1,1 s

W przypadku rejestracji odpowiedzi skokowych w stosownych przypadkach do podanych czasów należy dodać czas pomiaru dla drugiego kanału i wewnętrznego punktu pomiaru odniesienia.

Czas uaktualniania

Około 100 ms

Warunki odniesienia

- Temperatura kalibracji: +25 °C ±3 K (77 °F ±5,4 °F)
- Napięcie zasilania: 24 V DC
- Obwód 4-przewodowy do kompensacji rezystancji przewodów podłączeniowych

Maksymalny błąd pomiaru

Zgodnie z DIN EN 60770 w warunkach odniesienia podanych powyżej. Podany błąd pomiaru odpowiada ±2 σ (rozkład normalny (Gausa)). Podana wartość uwzględnia błąd nieliniowości i błąd powtarzalności.

Typowo

Norma	Oznaczenie	Zakres pomiarowy	Typowe błędy pomiarowe (±)	
Termometr rezystancyjny (RTD) wg normy			Wartość na wyjściu cyfrowym [1]	Wartość na wyjściu prądowym
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0 … +200 °C (32 … +392 °F)	0,08 °C (0,14 °F)	0,1 °C (0,18 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0,08 K (0,14 °F)	0,1 °C (0,18 °F)

Norma	Oznaczenie	Zakres pomiarowy	Typowe błędy pomiarowe (±)	
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0,07 °C (0,13 °F)	0,09 °C (0,16 °F)
Termopary (TC) wg normy			Wartość na wyjściu cyfrowym	Wartość na wyjściu prądowym
IEC 60584, Część 1 ASTM E230-3	Typ K (NiCr-Ni) (36)	0 … +800 °C (32 … +1 472 °F)	0,31 °C (0,56 °F)	0,39 °C (0,7 °F)
IEC 60584, Część 1 ASTM E230-3	Typ S (PtRh10-Pt) (39)		0,97 °C (1,75 °F)	1,0 °C (1,8 °F)
GOST R8.585-2001	Typ L (NiCr-CuNi) (43)		2,18 °C (3,92 °F)	2,2 °C (3,96 °F)

1) Wartość pomiarowa przesyłana protokołem HART®.

Niepewność pomiaru termometrów rezystancyjnych (RTD) i przetworników rezystancji

Norma	Oznaczenie	Zakres pomiarowy	Błąd pomiaru [ME] (±)	
			Wartość na wyjściu cyfrowym [1]	Konwersja D/A [2]
			W zależności od wartości mierzonej [3]	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	−200 … +850 °C (−328 … +1 562 °F)	ME = ± (0,06 °C (0,11 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	0,03 % (≙ 4,8 µA)
	Pt200 (2)		ME = ± (0,12 °C (0,22 °F) + 0,015% * (MV - LRV))	
	Pt500 (3)	−200 … +500 °C (−328 … +932 °F)	ME = ± (0,05 °C (0,09 °F) + 0,014% * (MV - LRV))	
	Pt1000 (4)	−200 … +250 °C (−328 … +482 °F)	ME = ± (0,03 °C (0,05 °F) + 0,013% * (MV - LRV))	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	−200 … +510 °C (−328 … +950 °F)	ME = ± (0,05 °C (0,09 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
GOST 6651-94	Pt50 (8)	−185 … +1 100 °C (−301 … +2 012 °F)	ME = ± (0,10 °C (0,18 °F) + 0,008% * (MV - LRV))	
	Pt100 (9)	−200 … +850 °C (−328 … +1 562 °F)	ME = ± (0,05 °C (0,09 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	−60 … +250 °C (−76 … +482 °F)	ME = ± (0,05 °C (0,09 °F) - 0,006% * (MV - LRV))	
	Ni120 (7)			
OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	Cu50 (10)	−180 … +200 °C (−292 … +392 °F)	ME = ± (0,10 °C (0,18 °F) + 0,006% * (MV - LRV))	
	Cu100 (11)	−180 … +200 °C (−292 … +392 °F)	ME = ± (0,05 °C (0,09 °F) + 0,003% * (MV - LRV))	
	Ni100 (12)	−60 … +180 °C (−76 … +356 °F)	ME = ± (0,06 °C (0,11 °F) - 0,006% * (MV - LRV))	
	Ni120 (13)		ME = ± (0,05 °C (0,09 °F) - 0,006% * (MV - LRV))	
OIML R84: 2003, GOST 6651-94	Cu50 (14)	−50 … +200 °C (−58 … +392 °F)	ME = ± (0,10 °C (0,18 °F) + 0,004% * (MV - LRV))	
Przetwornik rezystancyjny	Rezystancja Ω	10 … 400 Ω	ME = ± 21 mΩ + 0,003% * MV	0,03 % (≙ 4,8 µA)
		10 … 2 000 Ω	ME = ± 90 mΩ + 0,011% * MV	

1) Wartość pomiarowa przesyłana protokołem HART®.
2) Wartość procentowa w odniesieniu do ustawionego zakresu sygnału na wyjściu analogowym.
3) Możliwe odchylenia od maksymalnego błędu wartości mierzonej, ze względu na zaokrąglenia wartości.

Niepewność pomiaru dla termopar (TC) i przetworników napięcia

Norma	Oznaczenie	Zakres pomiarowy	Błąd pomiaru [ME] (±)	
			Wartość na wyjściu cyfrowym [1]	Konwersja D/A [2]
			W zależności od wartości mierzonej [3]	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	Typ A (30)	0 … +2 500 °C (+32 … +4 532 °F)	ME = ± (0,8 °C (1,52 °F) + 0,021% * (MV - LRV))	0,03 % (≙ 4,8 µA)
	Typ B (31)	+500 … +1 820 °C (+932 … +3 308 °F)	ME = ± (1,43 °C (2,57 °F) - 0,06% * (MV - LRV))	

Norma	Oznaczenie	Zakres pomiarowy	Błąd pomiaru [ME] (±)	
IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	Typ C (32)	0 … +2 000 °C (+32 … +3 632 °F)	ME = ± (0,55 °C (0,99 °F) + 0,0055% * (MV - LRV))	
ASTM E988-96	Typ D (33)	0 … +2 000 °C (+32 … +3 632 °F)	ME = ± (0,85 °C (1,53 °F) - 0,008% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	Typ E (34)	−150 … +1 200 °C (−238 … +2 192 °F)	ME = ± (0,22 °C (0,40 °F) - 0,006% * (MV - LRV))	
	Typ J (35)	−150 … +1 200 °C (−238 … +2 192 °F)	ME = ± (0,27 °C (0,49 °F) - 0,005% * (MV - LRV))	
	Typ K (36)		ME = ± (0,35 °C (0,63 °F) - 0,005% * (MV - LRV))	
	Typ N (37)	−150 … +1 300 °C (−238 … +2 372 °F)	ME = ± (0,48 °C (0,86 °F) - 0,014% * (MV - LRV))	
	Typ R (38)	+50 … +1 768 °C (+122 … +3 214 °F)	ME = ± (1,12 °C (2,02 °F) - 0,03% * (MV - LRV))	
	Typ S (39)		ME = ± (1,15 °C (2,07 °F) - 0,022% * (MV - LRV))	
	Typ T (40)	−150 … +400 °C (−238 … +752 °F)	ME = ± (0,35 °C (0,63 °F) - 0,04% * (MV - LRV))	
DIN 43710	Typ L (41)	−150 … +900 °C (−238 … +1 652 °F)	ME = ± (0,29 °C (0,52 °F) - 0,009% * (MV - LRV))	
	Typ U (42)	−150 … +600 °C (−238 … +1 112 °F)	ME = ± (0,33 °C (0,59 °F) - 0,028% * (MV - LRV))	
GOST R8.585-2001	Typ L (43)	−200 … +800 °C (−328 … +1 472 °F)	ME = ± (2,2 °C (3,96 °F) - 0,015% * (MV - LRV))	
Przetwornik napięcia (mV)		−20 … +100 mV	ME = ± (7,7 µV + 0,0025% * (MV - LRV))	4,8 µA

1) Wartość pomiarowa przesyłana protokołem HART®.
2) Wartość procentowa w odniesieniu do ustawionego zakresu sygnału na wyjściu analogowym.
3) Możliwe odchylenia od maksymalnego błędu pomiaru ze względu na zaokrąglenia wartości.

MV = Wartość mierzona

LRV = Dolna wartość ustawionego zakresu powiązanego czujnika

Błąd całkowity przetwornika na wyjściu prądowym = √(Błąd pomiaru na wyjściu cyfrowym² + Błąd przetwarzania D/A²)

Przykład obliczenia dla czujnika Pt100, zakres pomiarowy 0 … +200 °C (+32 … +392 °F), temperatura otoczenia +25 °C (+77 °F), napięcie zasilania 24 V:

Błąd pomiaru na wyjściu cyfrowym = 0,06 °C + 0,006% x (200°C - (-200°C)):	0,08 °C (0,15 °F)
Błąd pomiaru D/A = 0,03 % x 200 °C (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Błąd pomiaru na wyjściu cyfrowym (HART):	0,08 °C (0,15 °F)
Błąd pomiaru na wyjściu analogowym (wyjście prądowe): √(Błąd pomiaru na wyjściu cyfrowym² + Błąd przetwarzania D/A²)	0,10 °C (0,19 °F)

Przykład obliczenia dla czujnika Pt100, zakres pomiarowy 0 … +200 °C (+32 … +392 °F), temperatura otoczenia +35 °C (+95 °F), napięcie zasilania 30 V:

Błąd pomiaru na wyjściu cyfrowym = 0,06 °C + 0,006% x (200°C - (-200°C)):	0,08 °C (0,15 °F)
Błąd pomiaru D/A = 0,03 % x 200 °C (360 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Wpływ temperatury otoczenia (wyjście cyfrowe) = (35 - 25) x (0.002% x 200°C - (-200°C)), min. 0.005°C	0,08 °C (0,14 °F)
Wpływ temperatury otoczenia (konwersja D/A) = (35 - 25) x (0.001% x 200°C)	0,02 °C (0,04 °F)
Wpływ napięcia zasilania (wyjście cyfrowe) = (30 - 24) x (0.002% x 200°C - (-200°C)), min. 0.005°C	0,05 °C (0,09 °F)
Wpływ napięcia zasilania (konwersja D/A) = (30 - 24) x (0.001% x 200°C)	0,01 °C (0,02 °F)

Błąd pomiaru na wyjściu cyfrowym (HART): √(Błąd pomiaru na wyjściu cyfrowym² + wpływ temp. otoczenia (wartość na wyjściu cyfrowym)² + wpływ napięcia zasilania (wartość na wyjściu cyfrowym)²)	**0,13 °C (0,23 °F)**
Błąd pomiaru wartości analogowej (wyjście prądowe): √(Błąd pomiaru na wyjściu cyfrowym² + błąd pomiaru D/A² + wpływ temperatury otoczenia (wartość na wyjściu cyfrowym)² + wpływ temperatury otoczenia (konwersja D/A)² + wpływ napięcia zasilania (wartość na wyjściu cyfrowym)² + wpływ napięcia zasilania (konwersja D/A)²	**0,14 °C (0,25 °F)**

Podany błąd pomiaru odpowiada ±2 σ (rozkład normalny (Gausa)).

MV = Wartość mierzona

LRV = Dolna wartość ustawionego zakresu powiązanego czujnika

Fizyczny zakres pomiarowy czujników	
10 … 400 Ω	Cu50, Cu100, czujniki RTD (linearyzacja wielomianowa), Pt50, Pt100, Ni100, Ni120
10 … 2 000 Ω	Pt200, Pt500, Pt1000
–20 … 100 mV	Termopary typu: A, B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U

Inne błędy pomiarowe mają zastosowanie w trybie SIL.

Dodatkowe informacje, patrz instrukcja dotycząca bezpieczeństwa funkcjonalnego SD01172T/09.

Adiustacja czujnika

Wbudowana funkcja linearyzacji charakterystyki czujnika w przetworniku

Czujniki RTD to jedne z elementów pomiarowych o najbardziej liniowej charakterystyce temperaturowej. Mimo to wykonuje się dodatkową linearyzację sygnału wyjściowego. Do znacznego zwiększenia dokładności pomiaru temperatury przyrząd umożliwia wykorzystanie dwóch metod:

- Linearyzacja wg algorytmu Callendara-Van Dusena (dla termometrów rezystancyjnych Pt100)
  Postać równania Callendara-Van Dusena jest następująca:
  $R_T = R_0[1+AT+BT^2+C(T-100)T^3]$

  Współczynniki A, B i C służą do linearyzacji charakterystyki czujnika (platynowego) w przetworniku celem zwiększenia dokładności układu pomiarowego. Współczynniki czujnika standardowego są określone w normie IEC 751. Jeśli czujnik standardowy jest niedostępny lub wymagana jest większa dokładność, współczynniki dla każdego czujnika indywidualnie mogą zostać wyznaczone za pomocą kalibracji czujnika.

- Linearyzacja wielomianowa charakterystyki dla termorezystorów miedzianych/niklowych
  Wielomian dla termorezystorów miedzianych/niklowych ma postać:
  $R_T = R_0(1+AT+BT^2)$

  Współczynniki A i B służą do linearyzacji charakterystyki termorezystorów niklowych i miedzianych. Dokładne wartości współczynników indywidualnie dla każdego czujnika uzyskuje się w oparciu o dane kalibracyjne. Współczynniki te wprowadza się następnie do przetwornika.

Linearyzacja charakterystyki czujnika w przetworniku z użyciem jednej z metod opisanych wyżej znacznie zwiększa dokładność pomiaru temperatury całego układu. Dzieje się tak dlatego, że do obliczenia temperatury mierzonej, zamiast znormalizowanej charakterystyki, przetwornik wykorzystuje indywidualną charakterystykę podłączonego czujnika.

Kalibracja 1-punktowa (przesunięcie charakterystyki)

Przesunięcie wartości mierzonej czujnika

Kalibracja 2-punktowa (ustawienie zakresu czujnika)

Korekcja (nachylenia charakterystyki i przesunięcie) wartości mierzonej czujnika na wejściu przetwornika

Kalibracja wyjścia prądowego Korekcja wartości na wyjściu prądowym odpowiadającej sygnałowi prądowemu 4 lub 20 mA (niemożliwa w trybie SIL)

Wpływ warunków pracy Podany błąd pomiaru odpowiada ±2 σ (rozkład normalny (Gausa)).

Wpływ temperatury otoczenia i napięcia zasilania na wskazania termometrów rezystancyjnych (RTD) i przetworników rezystancyjnych

Oznaczenie	Norma	Temperatura otoczenia: Odchyłka (±) w wyniku zmiany o 1 °C (1,8 °F)			Napięcie zasilania: Odchyłka (±) w wyniku zmiany o 1 V		
		Wartość na wyjściu cyfrowym [1]		Konwersja D/A [2]	Wartość na wyjściu cyfrowym		Konwersja D/A
		Maksymalna	W odniesieniu do wartości mierzonej		Maksymalna	W odniesieniu do wartości mierzonej	
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,005 °C (0,009 °F)	0,001 %	≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,005 °C (0,009 °F)	0,001 %
Pt200 (2)		≤ 0,026 °C (0,047 °F)	-		≤ 0,026 °C (0,047 °F)	-	
Pt500 (3)		≤ 0,014 °C (0,025 °F)	0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,009 °C (0,016 °F)		≤ 0,014 °C (0,025 °F)	0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,009 °C (0,016 °F)	
Pt1000 (4)		≤ 0,01 °C (0,018 °F)	0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,004 °C (0,007 °F)		≤ 0,01 °C (0,018 °F)	0,002% * (MV -LRV), co najmniej 0,004 °C (0,007 °F)	
Pt100 (5)	JIS C1604:1984		0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,005 °C (0,009 °F)			0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,005 °C (0,009 °F)	
Pt50 (8)	GOST 6651-94	≤ 0,03 °C (0,054 °F)	0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,01 °C (0,018 °F)		≤ 0,03 °C (0,054 °F)	0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,01 °C (0,018 °F)	
Pt100 (9)		≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,005 °C (0,009 °F)		≤ 0,02 °C (0,036 °F)	0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,005 °C (0,009 °F)	
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	≤ 0,005 °C (0,009 °F)	-		≤ 0,005 °C (0,009 °F)	-	
Ni120 (7)			-			-	
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	≤ 0,008 °C (0,014 °F)	-		≤ 0,008 °C (0,014 °F)	-	
Cu100 (11)			0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,004 °C (0,007 °F)			0,002% * (MV - LRV), co najmniej 0,004 °C (0,007 °F)	
Ni100 (12)		≤ 0,004 °C (0,007 °F)	-		≤ 0,004 °C (0,007 °F)	-	
Ni120 (13)			-			-	
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	≤ 0,008 °C (0,014 °F)	-		≤ 0,008 °C (0,014 °F)	-	
Przetwornik rezystancyjny (Ω)							
10 … 400 Ω		≤ 6 mΩ	0,0015% * (MV - LRV), co najmniej 1,5 mΩ	0,001 %	≤ 6 mΩ	0,0015% * (MV - LRV), co najmniej 1,5 mΩ	0,001 %
10 … 2 000 Ω		≤ 30 mΩ	0,0015% * (MV - LRV), co najmniej 15 mΩ		≤ 30 mΩ	0,0015% * (MV - LRV), co najmniej 15 mΩ	

1) Wartość pomiarowa przesyłana protokołem HART®.
2) Wartość procentowa w odniesieniu do ustawionego zakresu sygnału na wyjściu analogowym

Wpływ temperatury otoczenia i napięcia zasilania na wskazanie: termopar (TC) i pomiarów napięcia (mV)

Oznaczenie	Norma	Temperatura otoczenia: Odchyłka (±) w wyniku zmiany o 1 °C (1,8 °F)			Napięcie zasilania: Odchyłka (±) w wyniku zmiany o 1 V		
		Wartość na wyjściu cyfrowym [1]		Konwersja D/A [2]	Wartość na wyjściu cyfrowym		Konwersja D/A
		Maksymalna	W odniesieniu do wartości mierzonej		Maksymalna	W odniesieniu do wartości mierzonej	
Typ A (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	≤ 0,14 °C (0,25 °F)	0,0055% * (MV - LRV), co najmniej 0,03 °C (0,054 °F)	0,001 %	≤ 0,14 °C (0,25 °F)	0,0055% * (MV - LRV), co najmniej 0,03 °C (0,054 °F)	0,001 %
Typ B (31)		≤ 0,06 °C (0,11 °F)	-		≤ 0,06 °C (0,11 °F)	-	
Typ C (32)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	≤ 0,09 °C (0,16 °F)	0,0045% * (MV - LRV), co najmniej 0,03 °C (0,054 °F)		≤ 0,09 °C (0,16 °F)	0,0045% * (MV - LRV), co najmniej 0,03 °C (0,054 °F)	
Typ D (33)	ASTM E988-96	≤ 0,08 °C (0,14 °F)	0,004% * (MV - LRV), co najmniej 0,035 °C (0,063 °F)		≤ 0,08 °C (0,14 °F)	0,004% * (MV - LRV), co najmniej 0,035 °C (0,063 °F)	
Typ E (34)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	≤ 0,03 °C (0,05 °F)	0,003% * (MV - LRV), co najmniej 0,016 °C (0,029 °F)		≤ 0,03 °C (0,05 °F)	0,003% * (MV - LRV), co najmniej 0,016 °C (0,029 °F)	
Typ J (35)		≤ 0,02 °C (0,04 °F)	0,0028% * (MV - LRV), co najmniej 0,02 °C (0,036 °F)		≤ 0,02 °C (0,04 °F)	0,0028% * (MV - LRV), co najmniej 0,02 °C (0,036 °F)	
Typ K (36)		≤ 0,04 °C (0,07 °F)	0,003% * (MV - LRV), co najmniej 0,013 °C (0,023 °F)		≤ 0,04 °C (0,07 °F)	0,003% * (MV - LRV), co najmniej 0,013 °C (0,023 °F)	
Typ N (37)			0,0028% * (MV - LRV), co najmniej 0,020 °C (0,036 °F)			0,0028% * (MV - LRV), co najmniej 0,020 °C (0,036 °F)	
Typ R (38)		≤ 0,06 °C (0,11 °F)	0,0035% * (MV - LRV), co najmniej 0,047 °C (0,085 °F)		≤ 0,06 °C (0,11 °F)	0,0035% * (MV - LRV), co najmniej 0,047 °C (0,085 °F)	
Typ S (39)		≤ 0,05 °C (0,09 °F)	-		≤ 0,05 °C (0,09 °F)	-	
Typ T (40)		≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-		≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-	
Typ L (41)	DIN 43710	≤ 0,02 °C (0,04 °F)	-		≤ 0,02 °C (0,04 °F)	-	
Typ U (42)		≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-		≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-	
Typ L (43)	GOST R8.585-2001	≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-		≤ 0,01 °C (0,02 °F)	-	
Przetwornik napięcia (mV)				0,001 %			0,001 %
−20 … 100 mV	-	≤ 3 µV	-		≤ 3 µV	-	

1) Wartość pomiarowa przesyłana protokołem HART®.
2) Wartość procentowa w odniesieniu do ustawionego zakresu sygnału na wyjściu analogowym

MV = Wartość mierzona

LRV = Dolna wartość ustawionego zakresu powiązanego czujnika

Błąd całkowity przetwornika na wyjściu prądowym = √(Błąd pomiaru na wyjściu cyfrowym² + Błąd przetwarzania D/A²)

Dryft długookresowy termometrów rezystancyjnych (RTD) i przetworników rezystancyjnych

Oznaczenie	Norma	Dryft długookresowy (±) [1]		
		po 1 roku	po 3 latach	po 5 latach
		W odniesieniu do wartości mierzonej		
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0,016% * (MV - LRV) lub 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,025% * (MV - LRV) lub 0,05 °C (0,09 °F)	≤ 0,028% * (MV - LRV) lub 0,06 °C (0,10 °F)
Pt200 (2)		0,25 °C (0,44 °F)	0,41 °C (0,73 °F)	0,50 °C (0,91 °F)
Pt500 (3)		≤ 0,018% * (MV - LRV) lub 0,08 °C (0,14 °F)	≤ 0,03% * (MV - LRV) lub 0,14 °C (0,25 °F)	≤ 0,036% * (MV - LRV) lub 0,17 °C (0,31 °F)
Pt1000 (4)		≤ 0,0185% * (MV - LRV) lub 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,031% * (MV - LRV) lub 0,07 °C (0,12 °F)	≤ 0,038% * (MV - LRV) lub 0,08 °C (0,14 °F)
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0,015% * (MV - LRV) lub 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,024% * (MV - LRV) lub 0,07 °C (0,12 °F)	≤ 0,027% * (MV - LRV) lub 0,08 °C (0,14 °F)
Pt50 (8)	GOST 6651-94	≤ 0,017% * (MV - LRV) lub 0,07 °C (0,13 °F)	≤ 0,027% * (MV - LRV) lub 0,12 °C (0,22 °F)	≤ 0,03% * (MV - LRV) lub 0,14 °C (0,25 °F)
Pt100 (9)		≤ 0,016% * (MV - LRV) lub 0,04 °C (0,07 °F)	≤ 0,025% * (MV - LRV) lub 0,07 °C (0,12 °F)	≤ 0,028% * (MV - LRV) lub 0,07 °C (0,13 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	0,04 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,10 °F)	0,06 °C (0,11 °F)
Ni120 (7)				
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	0,06 °C (0,10 °F)	0,09 °C (0,16 °F)	0,11 °C (0,20 °F)
Cu100 (11)		≤ 0,015% * (MV - LRV) lub 0,04 °C (0,06 °F)	≤ 0,024% * (MV - LRV) lub 0,06 °C (0,10 °F)	≤ 0,027% * (MV - LRV) lub 0,06 °C (0,11 °F)
Ni100 (12)		0,03 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,06 °C (0,10 °F)
Ni120 (13)		0,03 °C (0,06 °F)	0,05 °C (0,09 °F)	0,06 °C (0,10 °F)
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	0,06 °C (0,10 °F)	0,09 °C (0,16 °F)	0,10 °C (0,18 °F)
Przetwornik rezystancyjny				
10 … 400 Ω		≤ 0,0122% * (MV - LRV) lub 12 mΩ	≤ 0,02% * (MV - LRV) lub 20 mΩ	≤ 0,022% * (MV - LRV) lub 22 mΩ
10 … 2 000 Ω		≤ 0,015% * (MV - LRV) lub 144 mΩ	≤ 0,024% * (MV - LRV) lub 240 mΩ	≤ 0,03% * (MV - LRV) lub 295 mΩ

1) Większa z wartości

Dryft długookresowy termopar (TC) i pomiarów napięcia (mV)

Oznaczenie	Norma	Dryft długookresowy (±) [1]		
		po 1 roku	po 3 latach	po 5 latach
		W odniesieniu do wartości mierzonej		
Typ A (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	≤ 0,048% * (MV - LRV) lub 0,46 °C (0,83 °F)	≤ 0,072% * (MV - LRV) lub 0,69 °C (1,24 °F)	≤ 0,1% * (MV - LRV) lub 0,94 °C (1,69 °F)
Typ B (31)		1,08 °C (1,94 °F)	1,63 °C (2,93 °F)	2,23 °C (4,01 °F)
Typ C (32)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	≤ 0,038% * (MV - LRV) lub 0,41 °C (0,74 °F)	≤ 0,057% * (MV - LRV) lub 0,62 °C (1,12 °F)	≤ 0,078% * (MV - LRV) lub 0,85 °C (1,53 °F)
Typ D (33)	ASTM E988-96	≤ 0,035% * (MV - LRV) lub 0,57 °C (1,03 °F)	≤ 0,052% * (MV - LRV) lub 0,86 °C (1,55 °F)	≤ 0,071% * (MV - LRV) lub 1,17 °C (2,11 °F)
Typ E (34)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	≤ 0,024% * (MV - LRV) lub 0,15 °C (0,27 °F)	≤ 0,037% * (MV - LRV) lub 0,23 °C (0,41 °F)	≤ 0,05% * (MV - LRV) lub 0,31 °C (0,56 °F)

Oznaczenie	Norma	Dryft długookresowy (±) [1]		
Typ J (35)		≤ 0,025% * (MV - LRV) lub 0,17 °C (0,31 °F)	≤ 0,037% * (MV - LRV) lub 0,25 °C (0,45 °F)	≤ 0,051% * (MV - LRV) lub 0,34 °C (0,61 °F)
Typ K (36)		≤ 0,027% * (MV - LRV) lub 0,23 °C (0,41 °F)	≤ 0,041% * (MV - LRV) lub 0,35 °C (0,63 °F)	≤ 0,056% * (MV - LRV) lub 0,48 °C (0,86 °F)
Typ N (37)		0,36 °C (0,65 °F)	0,55 °C (0,99 °F)	0,75 °C (1,35 °F)
Typ R (38)		0,83 °C (1,49 °F)	1,26 °C (2,27 °F)	1,72 °C (3,10 °F)
Typ S (39)		0,84 °C (1,51 °F)	1,27 °C (2,29 °F)	1,73 °C (3,11 °F)
Typ T (40)		0,25 °C (0,45 °F)	0,37 °C (0,67 °F)	0,51 °C (0,92 °F)
Typ L (41)	DIN 43710	0,20 °C (0,36 °F)	0,31 °C (0,56 °F)	0,42 °C (0,76 °F)
Typ U (42)		0,24 °C (0,43 °F)	0,37 °C (0,67 °F)	0,50 °C (0,90 °F)
Typ L (43)	GOST R8.585-2001	0,22 °C (0,40 °F)	0,33 °C (0,59 °F)	0,45 °C (0,81 °F)
Przetwornik napięcia (mV)				
−20 … 100 mV		≤ 0,027% * (MV - LRV) lub 5,5 µV	≤ 0,041% * (MV - LRV) lub 8,2 µV	≤ 0,056% * (MV - LRV) lub 11,2 µV

1) Większa z wartości

Dryft długoterminowy wyjścia analogowego

Dryft długoterminowy D/A [1] (±)		
po 1 roku	po 3 latach	po 5 latach
0,021%	0,029%	0,031%

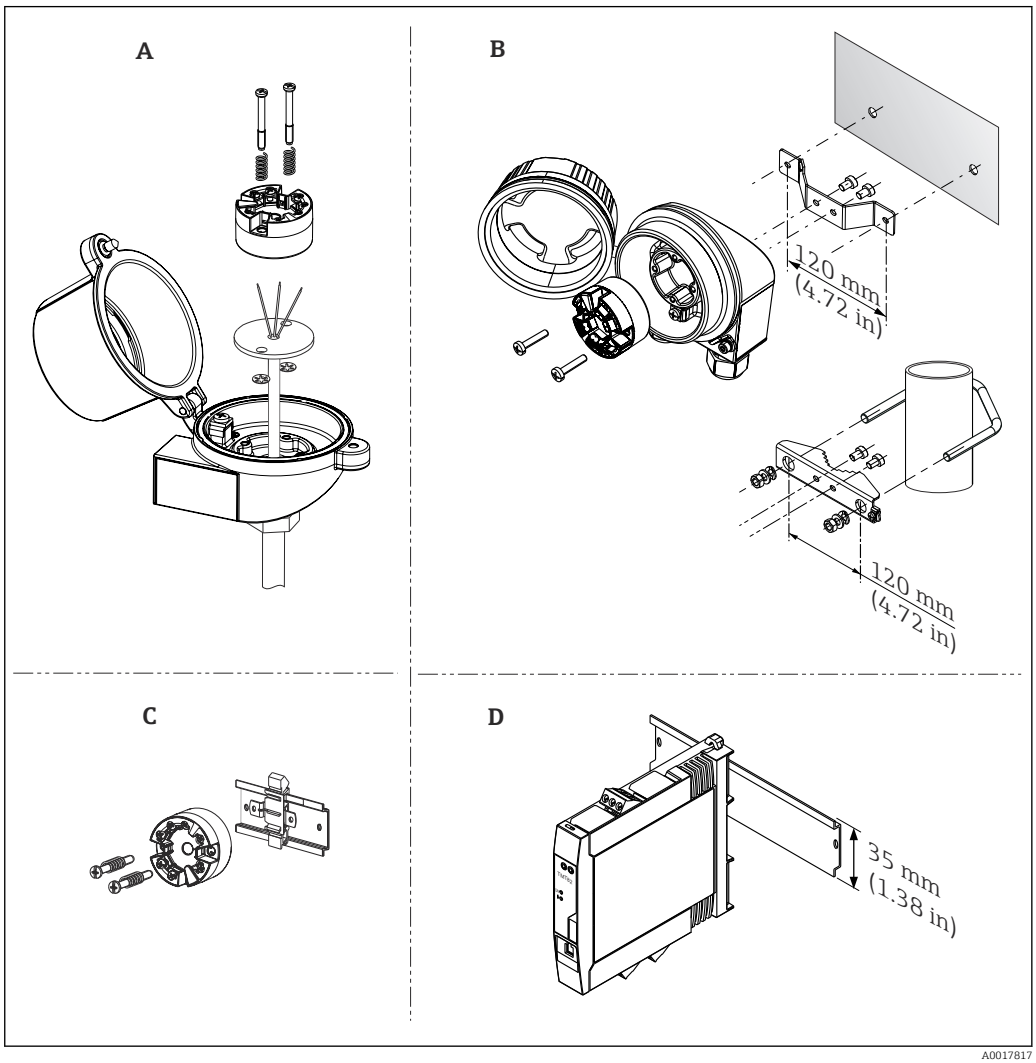
1) Wartość procentowa w odniesieniu do ustawionego zakresu analogowego sygnału wyjściowego.

Wpływ złącza referencyjnego

- Pt100 wg DIN IEC 60751 Cl. B (wewnętrzna kompensacja spoiny odniesienia termopary)
- Obudowa obiektowa z wydzielonym przedziałem podłączeniowym: Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (zewnętrzna kompensacja spoiny odniesienia termopary)

Montaż

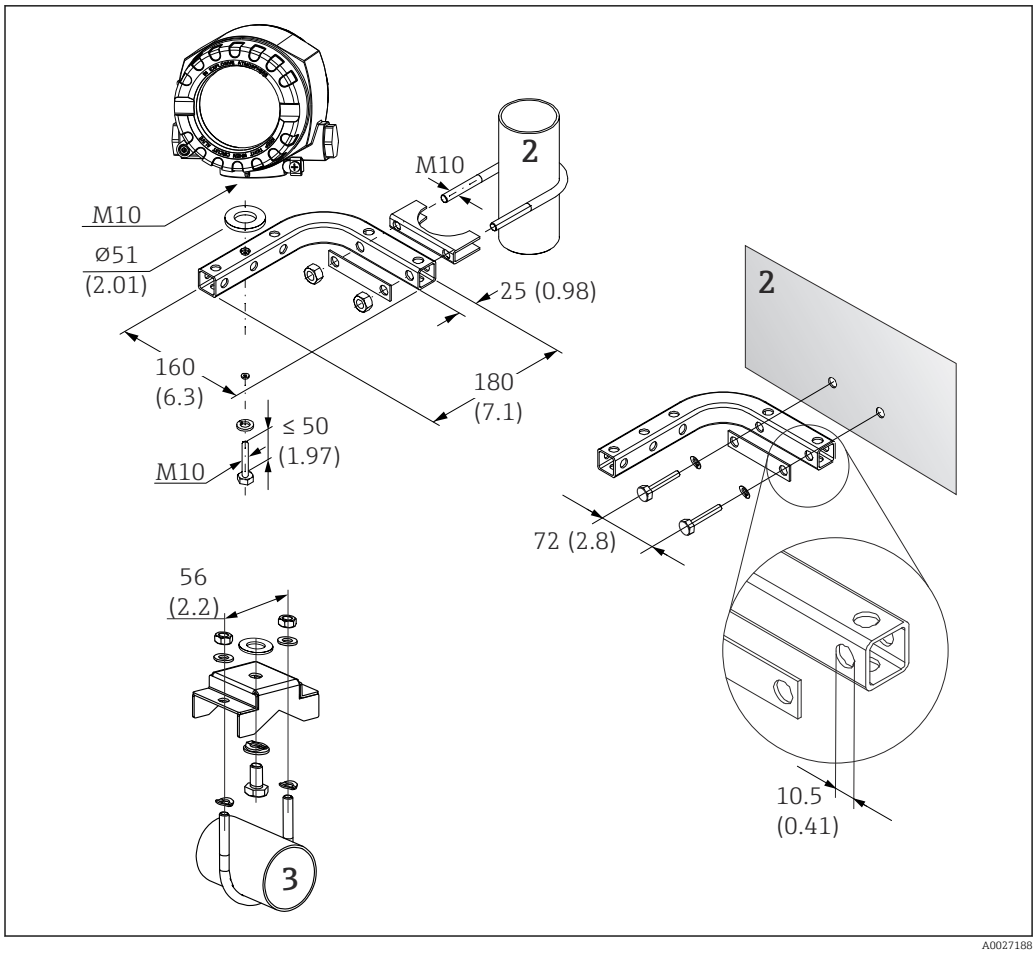
Miejsce montażu



6 *Dostępne miejsca montażu przetwornika*

A W głowicy przyłączeniowej, typu B (pokrywa płaska) wg DIN EN 50446, bezpośredni montaż na wkładzie termometrycznym z dławikiem kablowym (otwór przelotowy o średnicy 7 mm (0.28 cala))
B W obudowie obiektowej do montażu na ścianie lub w rurociągu
C Na szynie DIN za pomocą uchwytu wg IEC 60715 (TH35)
D Obudowa do montażu na szynie TH35 wg EN 60715

- Przetwornik głowicowy z uchwytem na szynę DIN i zdalnymi czujnikami nie może być stosowany zamiast wersji przyrządu na szynę DIN w szafie.
- Podczas montażu przetwornika głowicowego w głowicy przyłączeniowej typu B (pokrywa płaska) należy się upewnić, że w głowicy jest wystarczająco dużo miejsca!



7 Montaż przetwornika w obudowie obiektowej z użyciem specjalnego uchwytu montażowego. Wymiary w mm (cale)

1 Montaż za pomocą uchwytu do montażu do ściany/w rurociągu
2 Montaż za pomocą uchwytu do montażu w rurociągu 2"/V4A
3 Montaż za pomocą uchwytu do montażu naściennego

Pozycja pracy

Przetwornik głowicowy: brak ograniczeń.

NOTYFIKACJA

W przypadku przetwornika na szynę DIN: dokładność pomiaru odbiega od dokładności maksymalnej, gdy podłączona jest termopara i używane jest wewnętrzne złącze referencyjne.

- Przyrząd należy zamontować w pozycji pionowej z zachowaniem właściwej orientacji (przyłącze czujnika u dołu, przyłącze zasilania u góry).

Warunki pracy: środowisko

Zakres temperatury otoczenia

- −40 … +85 °C (−40 … +185 °F), wartości dla strefy zagrożonej wybuchem podano w dokumentacji Ex
- −50 … +85 °C (−58 … +185 °F), wartości dla strefy zagrożonej wybuchem podano w dokumentacji Ex , konfigurator produktu poz. kodu zam. "Testy, certyfikaty, deklaracja", opcja "JM" [3)]
- −52 … +85 °C (−62 … +185 °F), wartości dla strefy zagrożonej wybuchem podano w dokumentacji Ex , konfigurator produktu poz. kodu zam. "Testy, certyfikaty, deklaracja", opcja "JN" [3)]
- Przetwornik głowicowy w obudowie obiektowej z wydzielonym przedziałem podłączeniowym, wyświetlaczem: −30 … +85 °C (−22 … +185 °F). W temperaturach < −20 °C (−4 °F) czas reakcji wyświetlacza może się wydłużyć, konfigurator produktu, poz. kodu zam. "Obudowa obiektowa", opcja "R" i "S"
- Tryb SIL: −40 … +70 °C (−40 … +158 °F)

Temperatura składowania

- Przetwornik głowicowy: −50 … +100 °C (−58 … +212 °F)
- Opcja: −52 … 85 °C (−62 … 185 °F), konfigurator produktu, poz. kodu zam. "Testy, certyfikaty, deklaracja", opcja "JN" [4)]
- Przetwornik głowicowy w obudowie obiektowej z wydzielonym przedziałem podłączeniowym, wyświetlaczem: −30 … +85 °C (−22 … +185 °F). W temperaturach < −20 °C (−4 °F) czas reakcji wyświetlacza może się wydłużyć, konfigurator produktu, poz. kodu zam. "Obudowa obiektowa", opcja "R" i "S"
- Przyrząd do montażu na szynie DIN: −40 … +100 °C (−40 … +212 °F)

Wysokość pracy

Do 4000 m (4374.5 jardów) nad średnim poziomem morza.

Wilgotność

- Kondensacja:
  - Przetwornik głowicowy: dopuszczalna
  - Przetwornik w obudowie do montażu na szynie DIN: kondensacja niedopuszczalna
- Maksymalna wilgotność względna: 95% wg IEC 60068-2-30

Klasa klimatyczna

- Przetwornik głowicowy: klasa klimatyczna C1 wg IEC 60654-1
- Przyrząd do montażu na szynie DIN: klasa klimatyczna B2 wg IEC 60654-1
- Przetwornik głowicowy w obudowie obiektowej z wydzielonym przedziałem podłączeniowym i wyświetlaczem: klasa klimatyczna Dx wg IEC 60654-1

Stopień ochrony

- Wersja w obudowie obiektowej z zaciskami śrubowymi: IP 00, z wtykowymi zaciskami sprężynowymi: IP 30. Po zainstalowaniu stopień ochrony zależy od zastosowanej głowicy przyłączeniowej lub obudowy obiektowej.
- W przypadku montażu w obudowie obiektowej TA30A, TA30D lub TA30H: IP 66/68 (NEMA Typ 4x)
- W przypadku montażu w obudowie obiektowej z wydzielonym przedziałem podłączeniowym: IP 67, NEMA Type 4x
- Przyrząd do montażu na szynie DIN: IP 20

Odporność na wstrząsy i drgania

Odporność na drgania wg DNVGL-CG-0339:2015 i DIN EN 60068-2-27

- Przetwornik głowicowy: 2 … 100 Hz dla 4g (zwiększone naprężenia wibracyjne)
- Przyrząd do montażu na szynie DIN: 2 … 100 Hz dla 0.7g (zwykłe naprężenia wibracyjne)

Odporność na wstrząsy wg KTA 3505 (próba udarowa wg rozdziału 5.8.4)

Zgodność z wymaganiami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

Zgodność z wymaganiami CE

Kompatybilność elektromagnetyczna zgodna z wymaganiami norm serii PN-EN 61326 i zaleceniami EMC NAMUR (NE21). Dodatkowe informacje, patrz Deklaracja zgodności. Wszystkie próby przy aktywnej i nieaktywnej komunikacji cyfrowej HART®- zakończone wynikiem pozytywnym.

Maksymalny błąd pomiaru: <1% zakresu pomiarowego.

Odporność na zakłócenia wg serii norm IEC/EN 61326, środowisko przemysłowe

Emisja zakłóceń wg serii norm IEC/EN 61326, urządzenia klasy B

3) W temperaturach poniżej −40 °C (−40 °F) możliwa jest większa awaryjność.
4) W temperaturach poniżej −50 °C (−58 °F) możliwa jest większa awaryjność.

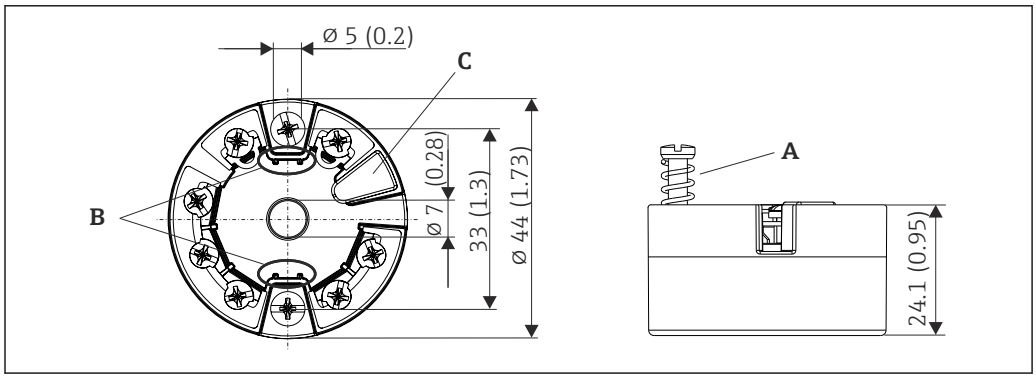
Kategoria przepięciowa	Kategoria przepięciowa II
Stopień zanieczyszczenia	Stopień zanieczyszczenia 2

Konstrukcja mechaniczna

Konstrukcja, wymiary

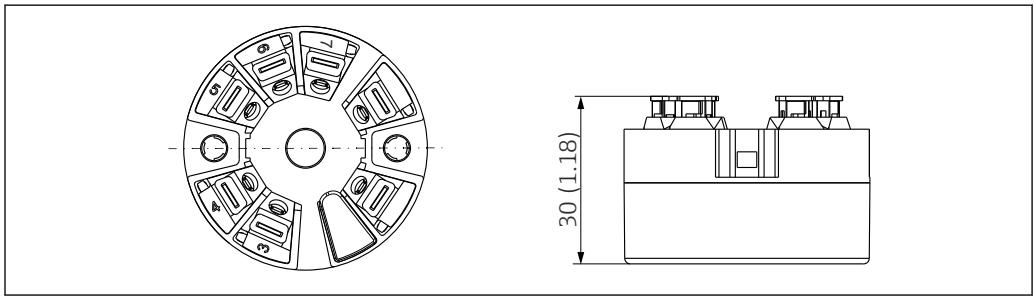
Wymiary w mm (cale)

Przetwornik głowicowy



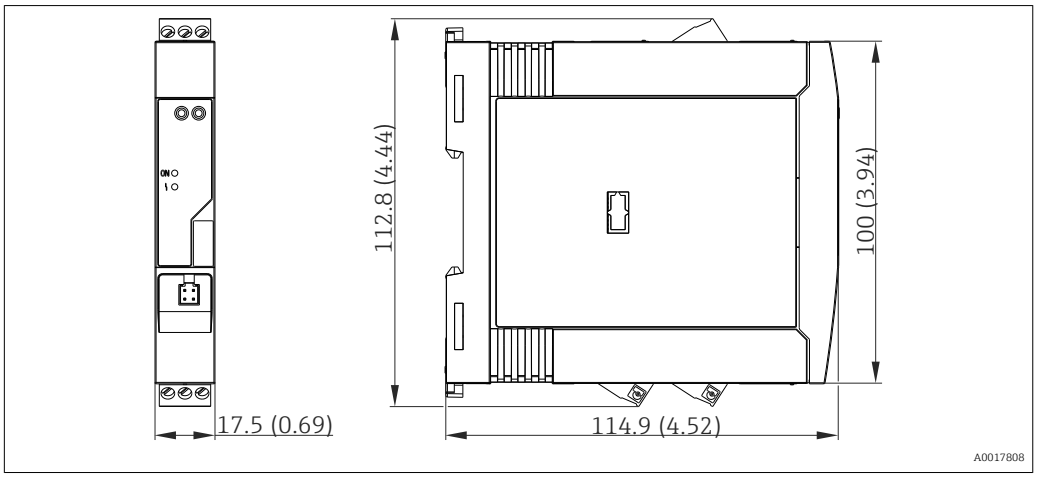
8 Wersja z zaciskami śrubowymi

A Skok sprężyny L ≥ 5 mm (nie dla wkrętów mocujących M4 wersja US)
B Elementy montażowe wyświetlacza wartości mierzonych TID10
C Łącze serwisowe do podłączenia wyświetlacza wartości mierzonych lub narzędzia konfiguracyjnego



9 Wersja z wtykowymi zaciskami sprężynowymi. Wymiary są identyczne jak w wersji z zaciskami śrubowymi, z wyjątkiem wysokości obudowy.

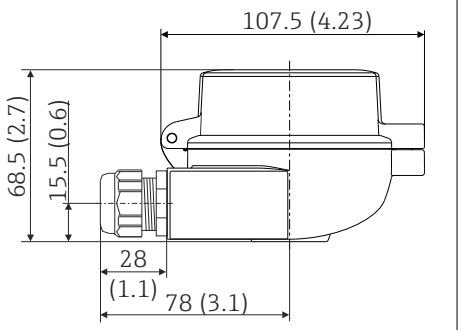
Przetwornik w obudowie do montażu na szynie DIN

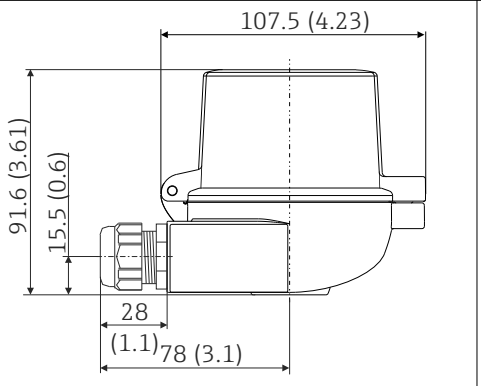


Obudowa obiektowa

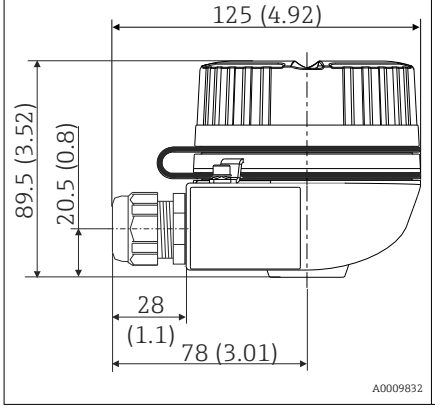
Wszystkie typy obudów obiektowych mają kształt wewnętrzny i rozmiary zgodne z normą DIN EN 50446, typu B (pokrywa płaska). Dławiki kablowe na rysunkach: M20x1.5

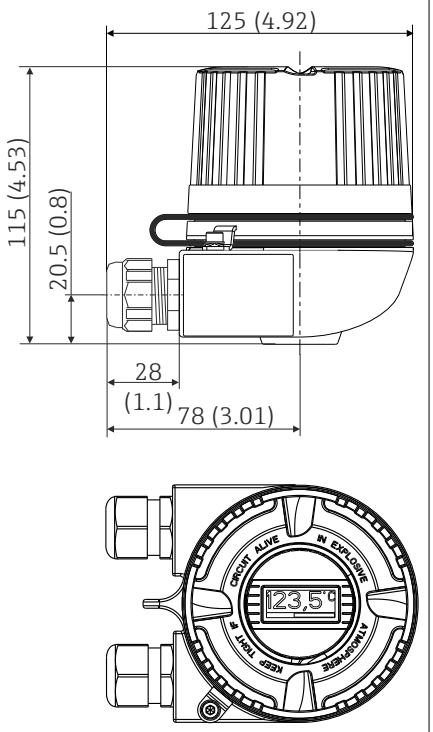
Maks. temperatury otoczenia dla dławików kablowych	
Typ	**Zakres temperatury**
Dławik poliamidowy ½" NPT, M20x1.5 (do stref niezagrożonych wybuchem)	–40 … +100 °C (–40 … 212 °F)
Dławik poliamidowy M20x1.5 (do stref zagrożonych wybuchem pyłu)	–20 … +95 °C (–4 … 203 °F)
Dławik mosiężny ½" NPT, M20x1.5 (do stref zagrożonych wybuchem pyłu)	–20 … +130 °C (–4 … +266 °F)

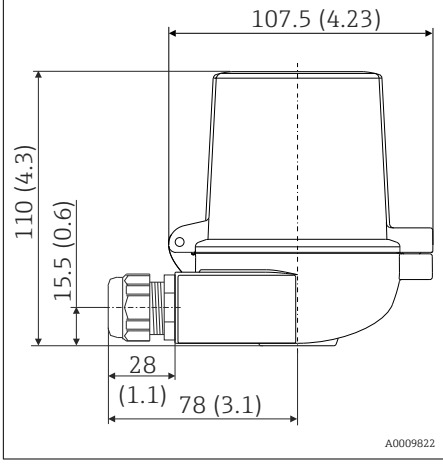
TA30A	Specyfikacja
	▪ Podwójny dławik ▪ Materiał: aluminium, pokrywane proszkowo poliestrem Uszczelki: silikon ▪ Dławiki kablowe: 1/2" NPT i M20x1.5 ▪ Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 ▪ Kolor pokrywy: szary RAL 7035 ▪ Masa: 330 g (11.64 oz)

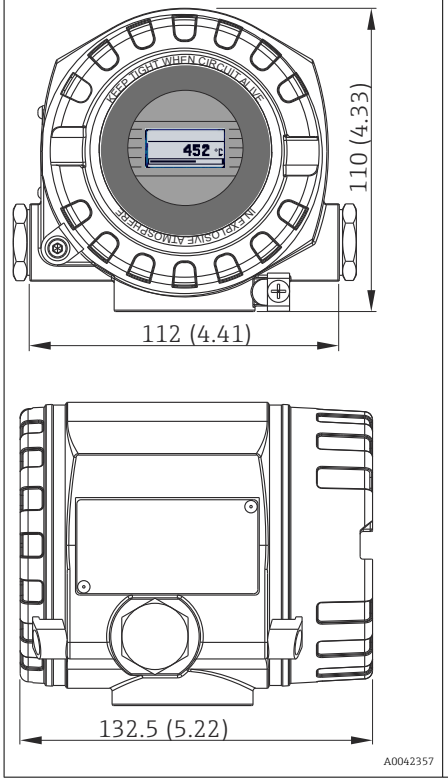
TA30A z wziernikiem wyświetlacza w pokrywie	Specyfikacja
	▪ Podwójny dławik ▪ Materiał: aluminium, pokrywane proszkowo poliestrem Uszczelki: silikon ▪ Dławiki kablowe: 1/2" NPT i M20x1.5 ▪ Kolor głowicy: niebieski RAL 5012 ▪ Kolor pokrywy: szary RAL 7035 ▪ Masa: 420 g (14.81 oz)

TA30H	Specyfikacja

	▪ Wersja ognioszczelna (XP), przeciwwybuchowa, nasadka gwintowana, podwójny dławik
	▪ Klasa ochrony: obudowa wg NEMA typ 4x
	▪ Materiał:
	  ▪ Aluminium, pokrywane proszkowo poliestrem
	  ▪ Stal k.o. 316L bez pokrycia
	▪ Gwinty dławika: ½" NPT, M20x1.5
	▪ 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)

TA30H z oknem wyświetlacza w pokrywie	Specyfikacja
	▪ Wersja ognioszczelna (XP), przeciwwybuchowa, nasadka gwintowana, podwójny dławik ▪ Klasa ochrony: obudowa wg NEMA typ 4x ▪ Materiał: ▪ Aluminium, pokrywane proszkiem poliestrowym ▪ Stal k.o. 316L bez pokrycia ▪ Gwinty dławika: ½" NPT, M20x1.5 ▪ 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)

TA30D	Specyfikacja
	▪ 2 wprowadzenia przewodów ▪ Materiał: aluminium, pokrywane proszkowo poliestrem Uszczelki: silikon ▪ Dławiki kablowe: 1/2" NPT 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)

Montaż w obudowie obiektowej z wydzielonym przedziałem podłączeniowym	Specyfikacja
	▪ Osobne przedziały elektroniki i podłączeniowy ▪ Obracany wyświetlacz (co 90°) ▪ Materiał obudowy: ciśnieniowy odlew aluminiowy AlSi10Mg pokrywany proszkowo żywicą poliestrową ▪ Dławik kablowy: 2x ½" NPT, 2x M20x1.5 ▪ Stopień ochrony: IP67, NEMA typ 4x ▪ Kolor: niebieski, RAL 5012 ▪ Masa: ok. 1,4 kg (3 lb)

Masa

- Przetwornik głowicowy: ok. 40 … 50 g (1,4 … 1,8 oz)
- Obudowa obiektowa: patrz specyfikacje
- Przyrząd do montażu na szynie DIN: ok. 100 g (3,53 oz)

Materiały

Wszystkie zastosowane materiały są zgodne z dyrektywą RoHS.

- Obudowa: poliwęglan (PC)
- Zaciski elektryczne:
  - Zaciski śrubowe: mosiądz niklowany oraz styki złocone lub cynowane
  - Wtykowe zaciski sprężynowe: mosiężne cynowane, sprężyny stykowe 1.4310, 301 (AISI)
- Masa epoksydowa:
  - Przetwornik głowicowy: QSIL 553
  - Obudowa do montażu na szynie DIN: Silgel612EH

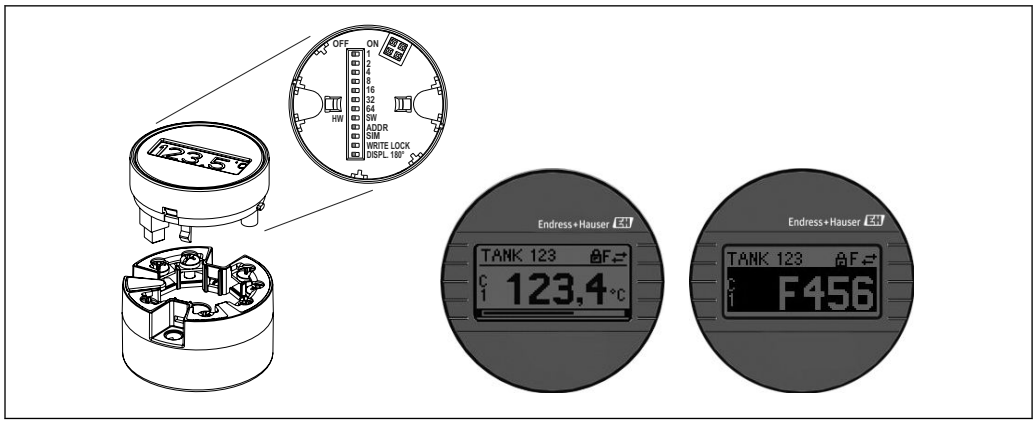
Obudowa obiektowa: patrz specyfikacje

Obsługa operatorska

Obsługa lokalna

Przetwornik głowicowy

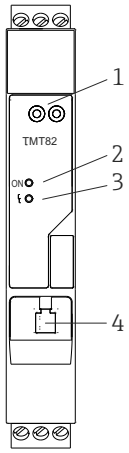
Przetwornik główkowy nie jest wyposażony w wyświetlacz lub elementy obsługowe. Do przetwornika głowicowego można podłączyć wyświetlacz TID10 (opcja). Jeśli przetwornik głowicowy został zamówiony w wersji do montażu w obudowie obiektowej z wydzielonym przedziałem podłączeniowym, wyświetlacz jest dostarczany w zestawie. Wyświetlacz pokazuje bieżące wskazania wartości mierzonej oraz oznaczenie punktu pomiarowego. Wskazania mogą być także wyświetlane w postaci wykresu słupkowego (opcja). W przypadku błędu w łańcuchu pomiarowym wyświetlacz za pomocą odwróconych kolorów wskaże identyfikator kanału oraz kod błędu. Mikroprzełączniki do konfiguracji sprzętowej przetwornika znajdują się z tyłu wyświetlacza. Umożliwiają one dokonanie ustawień sprzętowych, m.in. włączenie blokady zapisu.



10 Przyłączany wyświetlacz TID10 ze wskaźnikiem słupkowym (opcja)

Jeśli przetwornik głowicowy jest zamontowany w obudowie obiektowej wraz z wyświetlaczem, należy użyć obudowy z wziernikiem wyświetlacza.

Przetwornik w obudowie do montażu na szynie DIN



1:	Gniazda komunikacji HART typu "jack" (2 mm) do uruchomienia i konfiguracji	
2:	Kontrolka LED zasilania	Zielona kontrolka LED sygnalizuje prawidłowe napięcie zasilania
3:	Kontrolka LED stanu	Nie świeci się: brak komunikatów diagnostycznych
		Świeci się czerwona kontrolka LED: awaria, komunikat diagnostyczny F
		Miga na czerwono: aktywny komunikat diagnostyczny kategorii C, S lub M
4:	Interfejs serwisowy	Podłączenie do komputera z zainstalowanym oprogramowaniem narzędziowym (niemożliwe w trybie SIL)

Podłączenie do komputera z zainstalowanym oprogramowaniem narzędziowym

Konfiguracja funkcji HART® oraz parametrów przyrządu odbywa się poprzez komunikację HART® lub poprzez łącze CDI (serwisowe) przyrządu. Do tego celu można zastosować oprogramowanie konfiguracyjne oferowane przez różnych producentów. W celu uzyskania dalszych informacji prosimy o kontakt z lokalnym oddziałem Endress+Hauser.

Certyfikaty i dopuszczenia

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

Znak CE

Wyrób spełnia wymagania zharmonizowanych norm europejskich. Jest on zgodny z wymogami prawnymi dyrektyw UE. Producent potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku CE.

Znak EAC

Urządzenie opisane w niniejszym dokumencie spełnia wymagania prawne Euroazjatyckiej Unii Gospodarczej. Producent potwierdza wykonanie testów przyrządu z wynikiem pozytywnym poprzez umieszczenie na nim znaku EAC.

Dopuszczenie Ex	Informacje na temat aktualnie dostępnych wersji do pracy w strefach zagrożonych wybuchem (ATEX, FM, CSA) można uzyskać w biurach Endress+Hauser. Informacje dotyczące eksploatacji przyrządów w strefach zagrożonych wybuchem znajdują się w odrębnej dokumentacji.
Dopuszczenie UL	Więcej informacji, patrz UL Product iq™ (należy wyszukać, wpisując słowo kluczowe "E225237")
CSA C/US	Przyrząd spełnia wymagania „CLASS 2252 06 - Wyposażenie do sterowania procesami" i „CLASS 2252 86 - Wyposażenie do sterowania procesami certyfikowane dla norm USA"
Bezpieczeństwo funkcjonalne	**Certyfikat SIL 2/3 nienaruszalności bezpieczeństwa (warstwa sprzętowa/oprogramowania) wg norm:** ▪ IEC 61508-1:2010 (system zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym FSM) ▪ IEC 61508-2:2010 (sprzęt) ▪ IEC 61508-3:2010 (oprogramowanie)
Certyfikat HART®	Przetwornik temperatury został zarejestrowany przez HART® Communication Foundation. Przyrząd spełnia wymagania specyfikacji protokołu komunikacyjnego HART® , wersja 7.
Dopuszczenia do stosowania w przemyśle okrętowym	Aby uzyskać najbardziej aktualne informacje o dostępnych certyfikatach (DNVGL itd.), należy skontaktować się z lokalnym oddziałem Endress+Hauser. Wszystkie dane związane z przemysłem okrętowym można znaleźć w oddzielnych certyfikatach/dopuszczeniach dostępnych na zamówienie.
Świadectwo z badań	Zgodne z: ▪ Zgodnie z przewodnikiem WELMEC 8.8 „Ogólne i administracyjne aspekty dobrowolnego systemu modułowej oceny przyrządów pomiarowych", wyłącznie w trybie SIL. ▪ Zalecenia OIML R117-1 Edycja 2007 (E) "Dynamiczne systemy pomiarowe do cieczy innych niż woda". ▪ EN 12405-1/A2 Edycja 2010 "Gazomierze – Przeliczniki – Część 1: Przeliczanie objętości". ▪ OIML R140-1 Edycja 2007 (E) "Układy pomiarowe paliwa gazowego"
Inne normy i zalecenia	▪ IEC 60529: Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP) ▪ IEC/EN 61010-1: Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych urządzeń pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych ▪ Seria IEC/EN 61326: Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach – Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

Kody zamówieniowe

Szczegółowe informacje dotyczące zamawiania przyrządu można uzyskać w najbliższym biurze handlowym, które można znaleźć na stronie www.addresses.endress.com lub w Konfiguratorze produktu na stronie www.endress.com :

1. Kliknąć Corporate
2. Wybrać kraj
3. Kliknąć Produkty
4. Wybrać produkt, korzystając z filtrów i pola wyszukiwania
5. Otworzyć stronę internetową produktu

Przycisk Konfiguracja, znajdujący się na prawo od zdjęcia, otwiera Konfigurator produktu.

Konfigurator produktu - narzędzie do indywidualnej konfiguracji produktu
- Najnowsze dane konfiguracji
- Bezpośrednie wprowadzenie informacji dotyczących punktu pomiarowego takich jak: zakres pomiarowy lub język obsługi, w zależności od przyrządu
- Automatyczna weryfikacja kryteriów wykluczenia
- Automatyczne tworzenie kodu zamówieniowego oraz jego opisu w plikach PDF lub Excel
- Możliwość złożenia zamówienia bezpośrednio w sklepie internetowym Endress+Hauser

Akcesoria

Dostępne są różnorodne akcesoria dla czujnika pomiarowego i przetwornika. Szczegółowe informacje oraz kody zamówieniowe można uzyskać w Biurze Handlowym Endress+Hauser lub w na stronie produktowej serwisu Endress+Hauser pod adresem: www.pl.endress.com.

Akcesoria w zakresie dostawy:
- Skrócona instrukcja obsługi w formie drukowanej w języku angielskim
- Opcjonalnie: Instrukcja dotycząca bezpieczeństwa funkcjonalnego (tryb SIL)
- Dokumentacja uzupełniająca ATEX: Instrukcje dot. bezpieczeństwa Ex (XA), **C**ontrol **D**rawings (Dokumentacja Sterowania , CD)
- Elementy montażowe do przetwornika głowicowego

Akcesoria używane zależnie od wersji przyrządu

Akcesoria do przetwornika głowicowego
Moduł wyświetlacza TID10 dla przetwornika głowicowego Endress+Hauser: iTEMP TMT8x [1] lub TMT7x, wtykowy
TID10 przewód serwisowy; przewód do podłączenia do łącza serwisowego, 40 cm
Obudowa obiektowa TA30x do przetworników głowicowych Endress+Hauser
Adapter do montażu na szynie DIN, uchwyt wg IEC 60715 (TH35) bez śrub montażowych
Znormalizowany zestaw montażowy wg DIN (2 śruby + sprężyny, 4 tarcze zabezpieczające i 1 pokrywa złącza do wpięcia wyświetlacza)
Wersja amerykańska - śruby montażowe M4 (2 śruby M4 i 1 złącze do wpięcia wyświetlacza)
Wspornik do montażu na ścianie: stal k.o. Wspornik do montażu w rurociągach: stal k.o.

1) Bez TMT80

Akcesoria do montażu w obudowie obiektowej z wydzielonym przedziałem podłączeniowym
Blokada pokrywy
Wspornik do montażu na ścianie: stal k.o. Wspornik do montażu w rurociągach: stal k.o.
Dławiki kablowe M20x1.5 i NPT ½"
Adapter M20x1.5 na zewnątrz/M24x1.5 wewnątrz
Zaślepki M20x1.5 i NPT ½"

Akcesoria do komunikacji

Akcesoria	Opis
ModemCommubox FXA195 HART	Umożliwia iskrobezpieczną komunikację HART® poprzez interfejs USB w celu zdalnej obsługi za pomocą oprogramowania FieldCare. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI404F/00
Modem Commubox FXA291	Umożliwia podłączenie urządzeń obiektowych Endress+Hauser wyposażonych w interfejs CDI (= Common Data Interface Endress+Hauser) do portu USB komputera lub laptopa. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI405C/07

Akcesoria	Opis
Adapter WirelessHART	Służy do bezprzewodowej komunikacji z urządzeniami obiektowymi. Adapter WirelessHART® można łatwo zintegrować z urządzeniami obiektowymi i istniejącą infrastrukturą. Zapewnia ochronę danych i bezpieczeństwo transmisji. Może być stosowany równolegle z innymi sieciami bezprzewodowymi bez konieczności prowadzenia okablowania do miejsc trudno dostępnych. Dodatkowe informacje, patrz instrukcja obsługi BA061S/04
Tablet Field Xpert SMT70	Uniwersalny, wysokowydajny tablet PC do konfiguracji przyrządów pomiarowych Tablet PC umożliwia mobilne zarządzanie urządzeniami fabryki w strefie bezpiecznej i zagrożonej wybuchem. Jest przeznaczony dla personelu odpowiedzialnego za uruchomienie i konserwację i służy do zarządzania aparaturą obiektową poprzez cyfrowy interfejs komunikacyjny oraz prowadzenia dokumentacji punktów pomiarowych. Tablet został skonstruowany jako spójne kompleksowe narzędzie komunikacyjne. Dzięki wstępnie zainstalowanej bibliotece sterowników jest to łatwe w obsłudze urządzenie dotykowe, które może być używane do zarządzania przyrządami obiektowymi przez cały ich cykl życia. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI01342S/04/pl

Akcesoria do obsługi i diagnostyki

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

Akcesoria	Opis
Konfigurator	Konfigurator produktu - narzędzie do indywidualnej konfiguracji produktu ▪ Najaktualniejsze dane konfiguracyjne ▪ Zależnie od wersji przyrządu: bezpośrednie wprowadzenie informacji dotyczących punktu pomiarowego, takich jak zakres pomiarowy lub język obsługi ▪ Automatyczna weryfikacja kryteriów wykluczeń ▪ Automatyczne tworzenie kodu zamówieniowego oraz jego opisu w plikach PDF lub Excel ▪ Możliwość złożenia zamówienia bezpośrednio w sklepie internetowym Endress +Hauser W konfiguratorze na stronie Endress+Hauser: www.endress.com -> Nacisnąć przycisk "Corporate" -> wybrać kraj -> nacisnąć przycisk "Produkty" -> wybrać produkt, korzystając z filtrów i pola wyszukiwania -> otworzyć stronę produktu -> przycisk "Konfiguracja" z prawej strony zdjęcia produktu powoduje otwarcie konfiguratora produktu.

DeviceCare SFE100	Pełna obsługa cyfrowych protokołów transmisji danych, takich jak Ethernet, HART, PROFIBUS oraz FOUNDATION Fieldbus oraz protokołów serwisowych Endress +Hauser. DeviceCare jest programem narzędziowym przeznaczonym do konfiguracji urządzeń Endress+Hauser. Wszystkie urządzenia smart na obiekcie można konfigurować bezpośrednio przez modem (point-to-point) lub sieć obiektową. Przyjazne menu umożliwia przejrzysty i intuicyjny dostęp do urządzeń obiektowych. Dodatkowe informacje, patrz instrukcja obsługi BA00027S

FieldCare SFE500	FieldCare jest oprogramowaniem Endress+Hauser do zarządzania aparaturą obiektową (Plant Asset Management Tool), opartym na standardzie FDT. Narzędzie to umożliwia konfigurację wszystkich inteligentnych urządzeń obiektowych w danej instalacji oraz wspiera zarządzanie nimi. Dzięki komunikatom statusu zapewnia również efektywną kontrolę ich stanu funkcjonalnego. Szczegółowe informacje, patrz instrukcje obsługi BA00027S i BA00065S

Akcesoria	Opis
W@M	Zarządzanie cyklem życia instalacji Platforma W@M oferuje bogatą gamę aplikacji obsługujących proces od planowania do montażu, uruchomienia i obsługi przyrządów pomiarowych. Wszystkie informacje dotyczące danego przyrządu, jak np. status, dokumentacja i części zamienne, są dostępne dla każdego urządzenia przez cały cykl życia. Aplikacja zawiera już dane Państwa urządzeń Endress+Hauser. Endress+Hauser zajmuje się również utrzymaniem i aktualizacją bazy danych. W@M jest dostępny: Ze strony internetowej: www.endress.com/lifecyclemanagement

Komponenty systemowe

Akcesoria	Opis
Separator zasilający RN22	Jedno- lub dwukanałowy separator zasilający do 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. Wymagane napięcie zasilania separatora zasilającego RN22 wynosi 24 V_{DC}. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI01515K
RN42	Jednokanałowy separator zasilający do bezpiecznej separacji standardowych obwodów sygnałowych 0/4 ... 20 mA z dwukierunkową transmisją HART®. Przyrząd jest wyposażony w jedno aktywne i jedno pasywne wejście prądowe; wyjścia mogą przełączać się w tryb aktywny lub pasywny. Separator zasilający RN42 może być zasilany szerokim zakresem napięć 24 ... 230 $V_{AC/DC}$. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI01584K
Wyświetlacz procesowy RIA15	Cyfrowy wyświetlacz procesowy sygnałów dla obwodów, zasilany z pętli prądowej4 ... 20 mA, do zabudowy tablicowej, wersja z komunikacją HART® (opcja). Wyświetla wartości mierzone odwzorowujące sygnał prądowy 4 ... 20 mA lub do 4 zmiennych z podłączonych czujników HART® Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI01043K
Stacja graficzna rejestracji danych Memograph M	Zaawansowany manager danych i rejestrator Memograph M jest elastycznym i rozbudowanym urządzeniem do analizy danych procesowych. Dostępne są opcjonalne karty wejść HART®, z których każda zawiera cztery wejścia (4/8/12/16/20). Przesyłają bardzo dokładne wartości procesowe z bezpośrednio podłączonych urządzeń HART®, dzięki czemu są one dostępne do obliczeń i rejestracji danych. Mierzone wartości procesowe są czytelnie prezentowane na wyświetlaczu i bezpiecznie archiwizowane, monitorowane na wypadek przekroczenia wartości granicznej oraz analizowane. Dzięki obsłudze standardowych protokołów komunikacji obiektowej urządzenie umożliwia transmisję wartości mierzonych i obliczonych do systemów nadrzędnych oraz wzajemne połączenie poszczególnych urządzeń obiektowych. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI01180R

Dokumentacja

- Instrukcja obsługi ’iTEMP TMT82’ (BA01028T) oraz wersja drukowana powiązanej skróconej instrukcji obsługi ’iTEMP TMT82’ (KA01095T)
- Instrukcje dotyczące bezpieczeństwa funkcjonalnego 'iTEMP TMT82' (SD01172T)
- Dokumentacja uzupełniająca ATEX:
  ATEX II 1G Ex ia IIC: XA00102T
  ATEX II2G Ex d IIC: XA01007T (przetwornik w obudowie obiektowej)
  ATEX II2(1)G Ex ia IIC: XA01012T (przetwornik w obudowie obiektowej)

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation