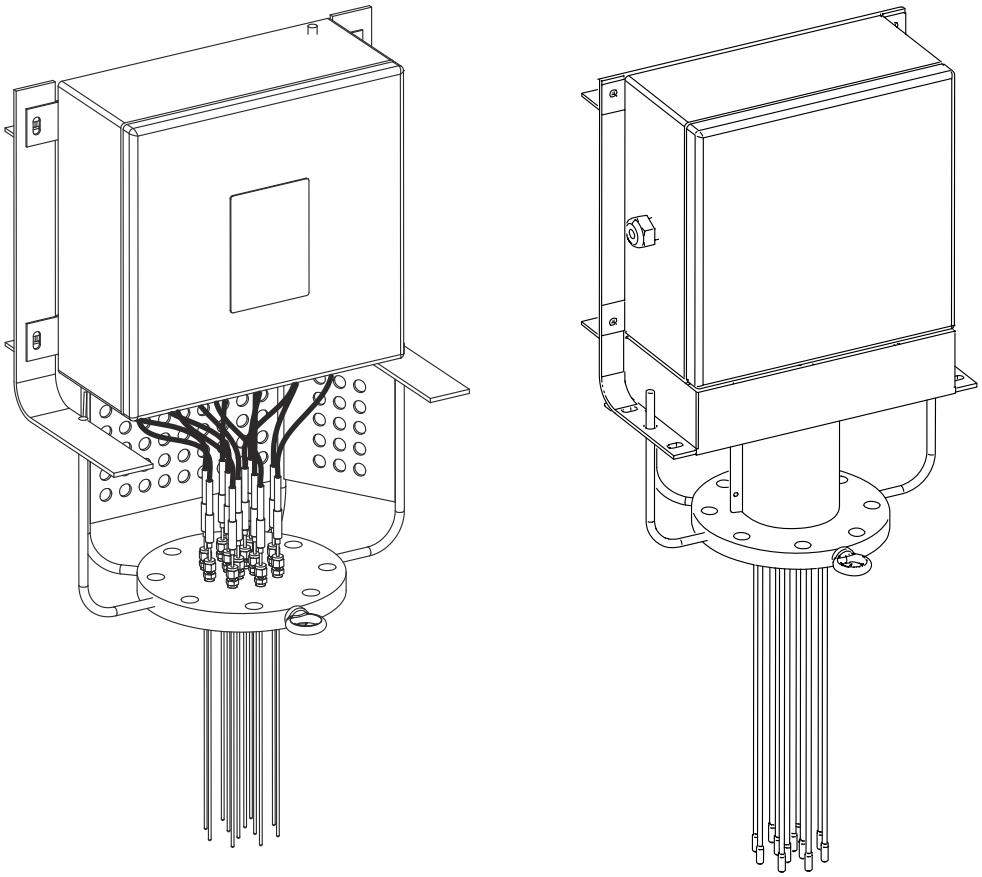
BA01471T/31/PL/03.18
71491232
2018-12-24

Instrukcja obsługi
iTHERM
MultiSens Flex TMS01

Modułowy termometr wielopunktowy z czujnikami termoparowymi (TC) lub rezystancyjnymi (RTD) do zastosowań w przemyśle naftowo-gazowym i petrochemicznym



Endress+Hauser
People for Process Automation

Spis treści

1 Informacje o niniejszym dokumencie 4
1.1 Przeznaczenie dokumentu 4
1.2 Symbole 4

2 Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa 6
2.1 Wymagania dotyczące personelu 6
2.2 Przeznaczenie urządzenia 6
2.3 Bezpieczeństwo pracy 7
2.4 Bezpieczeństwo eksploatacji 7
2.5 Bezpieczeństwo produktu 7

3 Opis produktu 9
3.1 Konstrukcja urządzenia 9

4 Odbiór dostawy i identyfikacja produktu 12
4.1 Odbiór dostawy 12
4.2 Identyfikacja produktu 12
4.3 Transport i składowanie 13

5 Montaż 14
5.1 Wymagania montażowe 14
5.2 Montaż termometru 15
5.3 Kontrola po wykonaniu montażu 17

6 Podłączenie elektryczne 19
6.1 Skrócona instrukcja podłączenia elektrycznego 19
6.2 Podłączenie przewodów czujnika 21
6.3 Podłączenie przewodów zasilających i sygnałowych 22
6.4 Ekranowanie i uziemienie 23
6.5 Stopień ochrony 23
6.6 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych 24

7 Uruchomienie 25
7.1 Warunki wstępne 25
7.2 Sprawdzenie przed uruchomieniem 25
7.3 Załączenie przyrządu 27

8 Diagnostyka, wykrywanie i usuwanie usterek 27
8.1 Ogólne wskazówki diagnostyczne 27

9 Naprawa 28
9.1 Informacje ogólne 28
9.2 Części zamienne 28
9.3 Usługi Endress+Hauser 28
9.4 Zwrot przyrządu 29
9.5 Utylizacja 29

10 Akcesoria 30
10.1 Akcesoria stosowane w zależności od wersji urządzenia 30
10.2 Akcesoria do komunikacji 31
10.3 Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki 32

11 Dane techniczne 33
11.1 Wejście 33
11.2 Wielkości wyjściowe 33
11.3 Warunki pracy: środowisko 34
11.4 Budowa mechaniczna 35
11.5 Certyfikaty i dopuszczenia 42
11.6 Dokumentacja 43

1 Informacje o niniejszym dokumencie

1.1 Przeznaczenie dokumentu

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera wszelkie informacje, które są niezbędne na różnych etapach cyklu eksploatacji urządzenia: od identyfikacji produktu, odbioru dostawy i składowania, przez montaż, podłączenie, obsługę i uruchomienie, aż po wyszukiwanie usterek, konserwację i utylizację.

1.2 Symbole

1.2.1 Symbole bezpieczeństwa

Symbol	Funkcja
NIEBEZPIECZEŃSTWO	**NIEBEZPIECZEŃSTWO!** Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Niemożność uniknięcia tej sytuacji może spowodować poważne uszkodzenia ciała lub śmierć.
OSTRZEŻENIE	**OSTRZEŻENIE!** Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Niemożność uniknięcia tej sytuacji może spowodować poważne uszkodzenia ciała lub śmierć.
PRZESTROGA	**PRZESTROGA!** Ostrzega przed niebezpieczną sytuacją. Niemożność uniknięcia tej sytuacji może spowodować średnie lub drobne uszkodzenia ciała.
NOTYFIKACJA	**NOTYFIKACJA!** Ten symbol zawiera informacje o procedurach oraz innych czynnościach, które nie powodują uszkodzenia ciała.

1.2.2 Symbole elektryczne

Symbol	Funkcja
⎓	Napięcie stałe
∼	Napięcie zmienne
≂	Napięcie stałe lub zmienne
⏚	**Zacisk uziemienia roboczego (uziemienie elektroniki)** Zacisk uziemiony, tj. z punktu widzenia użytkownika jest już uziemiony poprzez system uziemienia.
⏚	**Zacisk uziemienia ochronnego (uziemienie obudowy)** Zacisk, który powinien być podłączony do uziemienia zanim wykonane zostaną jakiekolwiek inne podłączenia przyrządu.
⏚	**Połączenie wyrównawcze (sieć ochronna)** Podłączenie do systemu uziemienia instalacji. Może to być linia wyrównania potencjałów lub system uziemienia o topologii gwiazdy, w zależności od rozwiązań stosowanych w kraju lub w danej firmie.

1.2.3 Symbole oznaczające rodzaj informacji

Ikona	Funkcja
✓	**Dopuszczalne** Dopuszczalne procedury, procesy lub czynności.
✓✓	**Zalecane** Zalecane procedury, procesy lub czynności.

Ikona	Funkcja
	Zabronione Zabronione procedury, procesy lub czynności.
	Wskazówka Podaje dodatkowe informacje.
	Odsyłacz do dokumentacji
	Odsyłacz do strony
	Odsyłacz do rysunku
1., 2., 3....	Kolejne kroki procedury
	Wyniki kroku procedury
	Pomoc w razie problemu
	Kontrola wzrokowa

1.2.4 Dokumentacja

Dokument	Cel i zawartość dokumentu
iTHERM TMS01 MultiSens Flex (TI01256T/09/)	**Pomoc w doborze urządzenia** Dokument ten zawiera wszystkie dane techniczne urządzenia oraz przegląd akcesoriów i innych produktów, które dla tego urządzenia można zamówić.

Wymieniona dokumentacja jest dostępna:
na stronie internetowej Endress+Hauser pod adresem: www.pl.endress.com → Do pobrania

1.2.5 Zastrzeżone znaki towarowe

- FOUNDATION™ Fieldbus
  jest zastrzeżonym znakiem towarowym Fieldbus Foundation, Austin, Teksas, USA
- HART®
  HART® jest zastrzeżonym znakiem towarowym FieldComm Group
- PROFIBUS®
  jest zastrzeżonym znakiem towarowym PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (Profibus User Organization), Karlsruhe - Niemcy

2 Podstawowe wskazówki bezpieczeństwa

Instrukcje i procedury zawarte w instrukcjach obsługi mogą wymagać zastosowania szczególnych środków ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa personelu obsługującego urządzenie. Informacje dotyczące potencjalnych zagrożeń oznaczone są za pomocą piktogramów i symboli bezpieczeństwa. Przed wykonaniem czynności oznaczonej piktogramami i symbolami należy zapoznać się z komunikatami bezpieczeństwa. Chociaż informacje zawarte w niniejszym dokumencie uważa się za dokładne, należy pamiętać, że informacje zawarte w niniejszym dokumencie NIE stanowią gwarancji uzyskania zadowalających wyników. W szczególności informacje te nie są gwarancją, wyrażoną lub dorozumianą, dotyczącą wyników. Należy pamiętać, że producent zastrzega sobie prawo do zmiany i/lub ulepszenia konstrukcji i parametrów produktu bez uprzedzenia.

2.1 Wymagania dotyczące personelu

Personel wykonujący montaż, uruchomienie, diagnostykę i konserwację powinien spełniać następujące wymagania:
- przeszkoleni, wykwalifikowani operatorzy powinni mieć odpowiednie uprawnienia do wykonania konkretnych zadań i funkcji,
- posiadać zgodę właściciela/operatora obiektu,
- znać obowiązujące przepisy,
- przed rozpoczęciem prac przeczytać ze zrozumieniem zalecenia podane w instrukcji obsługi, dokumentacji uzupełniającej oraz certyfikatach (zależnie od zastosowania),
- przestrzegać zaleceń i postępować odpowiednio do istniejących warunków.

Personel obsługi powinien spełniać następujące wymagania:
- ukończyć stosowne szkolenia i posiadać zgody odpowiednie dla wymagań związanych z określonym zadaniem od właściciela/operatora obiektu,
- postępować zgodnie ze wskazówkami podanymi w niniejszej instrukcji obsługi.

2.2 Przeznaczenie urządzenia

Produkt przeznaczony jest do pomiaru profilu temperatury wewnątrz reaktora, zbiornika lub rurociągu za pomocą czujników rezystancyjnych (RTD) lub termoparowych (TC).

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody spowodowane niewłaściwym zastosowaniem lub zastosowaniem niezgodnym z przeznaczeniem.

Produkt przeznaczony jest do eksploatacji w następujących warunkach:

Warunek	Opis
Ciśnienie wewnętrzne	Konstrukcja złączy, połączeń gwintowanych i elementów uszczelniających jest dostosowana do maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia wewnątrz reaktora.
Temperatura pracy	Zastosowane materiały zostały dobrane odpowiednio do minimalnych i maksymalnych temperatur pracy i temperatur projektowych. W celu uniknięcia naprężeń wewnętrznych i zapewnienia właściwej integracji urządzenia z instalacjami uwzględniono rozszerzalność cieplną. Należy zachować szczególną ostrożność podczas montażu elementów pomiarowych urządzenia w instalacji.
Medium procesowe	Wymiary i dobór materiałów minimalizują: ▪ rozproszoną i miejscową korozję, ▪ erozję i zużycie ścierne, ▪ zjawiska korozji spowodowane niekontrolowanymi i niemożliwymi do przewidzenia reakcjami chemicznymi. Aby maksymalnie wydłużyć trwałość eksploatacyjną urządzenia i dobrać właściwe materiały, konieczna jest dokładna analiza mediów procesowych.
Zmęczenie materiału	Podczas eksploatacji nie jest przewidywane występowanie obciążeń cyklicznych.

Warunek	Opis
Drgania	Przy dużych głębokościach zanurzeniowych elementy pomiarowe mogą być narażone na drgania przenoszone od przyłącza procesowego. Drgania te można zminimalizować, odpowiednio dobierając ułożenie elementu pomiarowego w instalacji i odpowiednio mocując go za pomocą akcesoriów, takich jak uchwyty zaciskowe i końcówki. Również konstrukcja szyjki przedłużającej zapewnia odporność na drgania, chroniąc jednocześnie skrzynkę połączeniową przed cyklicznymi obciążeniami oraz uniemożliwiając odkręcanie się elementów gwintowanych.
Obciążenia mechaniczne	Konstrukcja gwarantuje, że maksymalne naprężenia pomnożone przez współczynnik bezpieczeństwa nie przekroczą granicy plastyczności materiału w każdych warunkach pracy instalacji.
Środowisko zewnętrzne	Skrzynka połączeniowa (z przetwornikami głowicowymi lub bez), przewody, dławiki kablowe i pozostała armatura może pracować w dopuszczalnych zakresach temperatur zewnętrznych.

2.3 Bezpieczeństwo pracy

W obszarze wokół miejsca montażu nie mogą znajdować się żadne przeszkody, które mogłyby spowodować obrażenia ciała personelu podczas montażu lub uszkodzenie urządzenia.

2.4 Bezpieczeństwo eksploatacji

- Urządzenie można użytkować wyłącznie wtedy, gdy jest sprawne technicznie oraz wolne od usterek i wad.
- Za niezawodną pracę urządzenia odpowiedzialność ponosi operator.

Strefa zagrożona wybuchem

Aby wyeliminować zagrożenia dla personelu lub obiektu podczas eksploatacji urządzenia w strefie niebezpiecznej (np. ochrona przeciwwybuchowa, występowanie urządzeń realizujących funkcje bezpieczeństwa):

- sprawdzić na tabliczce znamionowej, czy zamówione urządzenia posiada dopuszczenie do stosowania w strefie zagrożonej wybuchem; tabliczka znamionowa znajduje się z boku skrzynki połączeniowej,
- przestrzegać wymagań technicznych określonych w dokumentacji uzupełniającej, stanowiącej integralną część niniejszej instrukcji obsługi.

Kompatybilność elektromagnetyczna

Układ pomiarowy urządzenia spełnia ogólne wymagania bezpieczeństwa wg normy PN-EN 61010-1, wymagania kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) wg normy PN-EN 61326 oraz zalecenia NAMUR NE 21 i NE 89.

NOTYFIKACJA

- Urządzenie powinno być zasilane zasilaczem z obwodem o ograniczonej energii, zgodnym z wymaganiami IEC 61010-1: SELV lub obwodem klasy 2.

2.5 Bezpieczeństwo produktu

Urządzenie zostało wyprodukowane przy użyciu najnowocześniejszych urządzeń produkcyjnych i spełnia wymogi bezpieczeństwa określone w obowiązujących przepisach. Układ pomiaru temperatury jest poddawany testom fabrycznym zgodnie ze specyfikacją podaną w zamówieniu i/lub z dowolnym dodatkowym testom, które są uważane za istotne dla bezpieczeństwa. Jednak w przypadku niewłaściwej instalacji lub użycia urządzenia w sposób niezgodny z przeznaczeniem mogą wystąpić zagrożenia związane z konkretnym zastosowaniem. Montaż, podłączenie elektryczne i konserwacja urządzenia mogą być

wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany i odpowiednio przeszkolony personel posiadający zgodę operatora obiektu. Personel ten jest zobowiązany do uważnego zapoznania się z niniejszą instrukcją obsługi oraz do przestrzegania zawartych w niej zaleceń. Operator obiektu musi sprawdzić, czy elementy gwintowane układu pomiarowego (np. śruby lub nakrętki) zostały dokręcone określonymi w instrukcjach momentami dokręcenia i narzędziami → 📄 14 i podłączone zgodnie ze schematami elektrycznymi. → 📄 19

3 Opis produktu

3.1 Konstrukcja urządzenia

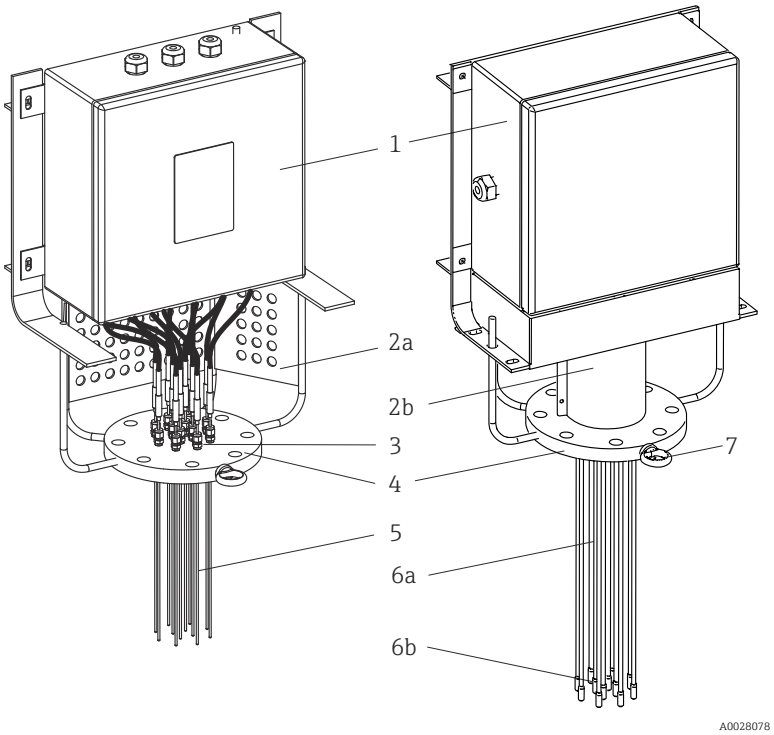
Termometr wielopunktowy należy do grupy produktów modułowych służących do wielopunktowego pomiaru temperatury, których konstrukcja umożliwia wymianę pojedynczych podzespołów i komponentów, co ułatwia konserwację i gospodarkę częściami zamiennymi.

Urządzenie składa się z następujących głównych podzespołów:

- **Wkład pomiarowy:** składa się z elementu pomiarowego (termopary lub czujnika rezystancyjnego) umieszczonego w osłonie płaszczowej oraz przewodu przedłużającego i tulei przejściowej. Każdy wkład pomiarowy to niezależna część zamienna, którą można wymienić po odkręceniu mufy zaciskowej zamontowanej do przyłącza procesowego. Wkłady pomiarowe można zamówić, podając kod zamówieniowy wersji standardowej (np. TSC310, TST310) lub wersji specjalnej. Aby uzyskać informacje dotyczące konkretnego kodu zamówieniowego, należy skontaktować się z serwisem Endress +Hauser.
- **Przyłącze procesowe:** Stosowane są kołnierze ASME lub EN, które mogą być wyposażone w śruby oczkowe służące do podnoszenia urządzenia.
- **Głowica:** Obejmuje skrzynkę połączeniową wraz z elementami, takimi jak dławiki kablowe, zawory spustowe, śruby uziemiające, zaciski, przetworniki głowicowe itp.
- **Szyjka z ramą lub rurowa:** Służy do podtrzymania skrzynki połączeniowej za pomocą prętów lub płyt wsporczych lub przedłużenia rury.
- **Akcesoria dodatkowe:** Elementy, które można zamówić niezależnie od wybranej konfiguracji produktu, takie jak uchwyty, podkładki, końcówki, elementy dystansowe i tabliczki do oznaczenia (TAG) czujników.
- **Osłony termometryczne:** Są przyspawane bezpośrednio do przyłącza procesowego, charakteryzują się wysoką odpornością na korozję i pełnią rolę zabezpieczenia przed obciążeniami mechanicznymi.

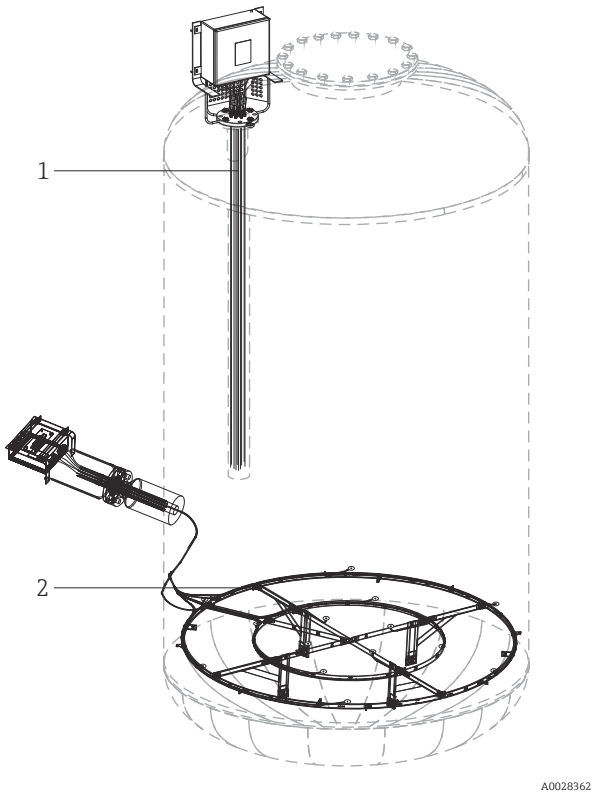
Generalnie układ mierzy profil temperatury w środowisku procesowym za pomocą wielu czujników podłączonych do odpowiedniego przyłącza procesowego, które zapewnia właściwy poziom szczelności. Z zewnątrz urządzenia przewody przedłużające są podłączone

do skrzynki połączeniowej, którą można opcjonalnie zamontować bezpośrednio lub zdalnie.

Konstrukcja		Opis, dostępne wersje i materiały
	1: Głowica	Skrzynka połączeniowa z pokrywą na zawiasach, służąca do wykonywania podłączeń elektrycznych. Zawiera elementy, takie jak zaciski, przetworniki i dławiki kablowe. ▪ Stal k.o. 316/316L ▪ Inne materiały wg zamówienia
	2a: Szyjka z ramą i 2b: Szyjka rurowa	Modułowy wspornik w postaci ramy, który można dostosować do wszystkich dostępnych skrzynek połączeniowych. Stal k.o. 316/316L
		Modułowy wspornik w postaci rury, który można dostosować do wszystkich dostępnych skrzynek połączeniowych i jednocześnie umożliwić sprawdzenie przewodu przedłużającego. Stal k.o. 316/316L
	3: Mufa zaciskowa	Wzmocniona mufa zaciskowa, zapewniająca odpowiednią szczelność pomiędzy procesem a środowiskiem zewnętrznym, przeznaczona do stosowania w szerokim zakresie stężenia mediów procesowych i trudnych warunkach procesu tj. wysokie temperatury i ciśnienie. ▪ 316L ▪ 316H
	4: Przyłącze procesowe	Kołnierze zgodne z międzynarodowymi normami lub dostosowane do określonych wymagań procesu. → 📄 40 ▪ Stal k.o. 304 + 304L ▪ Stal k.o. 316 + 316L ▪ 316Ti ▪ 321 ▪ 347 ▪ Inne materiały wg zamówienia
	5: Wkład pomiarowy	▪ Termopara (typ J, K) z uziemieniem i bez uziemienia lub czujnik rezystancyjny (RTD) (Pt100 nawijany). ▪ Materiał płaszcza ochronnego wkładu: Alloy600, stal k.o. 316, 316L, Pyrosil ▪ Dostępny w kilku średnicach, patrz kody zamówieniowe.

Konstrukcja		Opis, dostępne wersje i materiały
	6a: Osłony ochronne 6b: Otwarte rurki prowadzące	Termometr może być wyposażony w: ▪ osłony termometryczne w celu zwiększenia wytrzymałości mechanicznej i odporności na korozję ▪ albo otwarte rurki prowadzące, do montażu w istniejącej osłonie termometrycznej. ▪ Stal k.o. 316/316L ▪ 321 ▪ 347 ▪ Alloy 600 ▪ Inne materiały wg zamówienia
	7: Śruba oczkowa	Służy do podnoszenia i transportu urządzenia podczas montażu. 316

Modułowe termometry wielopunktowe są dostępne w następujących podstawowych konfiguracjach:



1 Dostępne opcje konfiguracji podstawowej

1 Konfiguracja liniowa
2 Konfiguracja trójwymiarowa

- **Konfiguracja liniowa**
  Różne czujniki są ustawione w linii prostej wzdłuż pionowej osi termometru wielopunktowego (liniowy pomiar wielopunktowy). Ta konfiguracja może być używana w przypadku zamontowania termometru w istniejącej osłonie termometrycznej, jako część reaktora lub w bezpośrednim kontakcie z procesem.
- **Konfiguracja trójwymiarowa**
  Wszystkie wkłady pomiarowe, niezależnie od tego, czy zastosowano pojedynczą osłonę termometryczną, czy nie, można odpowiednio zgiąć i rozmieścić w trzech wymiarach, mocując za pomocą uchwytów lub innych podobnych akcesoriów. Ta konfiguracja jest powszechnie używana w celu uzyskania dobrego dostępu do kilku punktów pomiarowych rozmieszczonych w różnych płaszczyznach i na różnych poziomach. Specjalne ramy wsporcze mogą być dostarczone i zamontowane na żądanie, jeśli jeszcze ich nie ma w miejscu instalacji.

4 Odbiór dostawy i identyfikacja produktu

4.1 Odbiór dostawy

Przed przystąpieniem do montażu zaleca się przeprowadzenie następującej procedury odbioru dostawy:

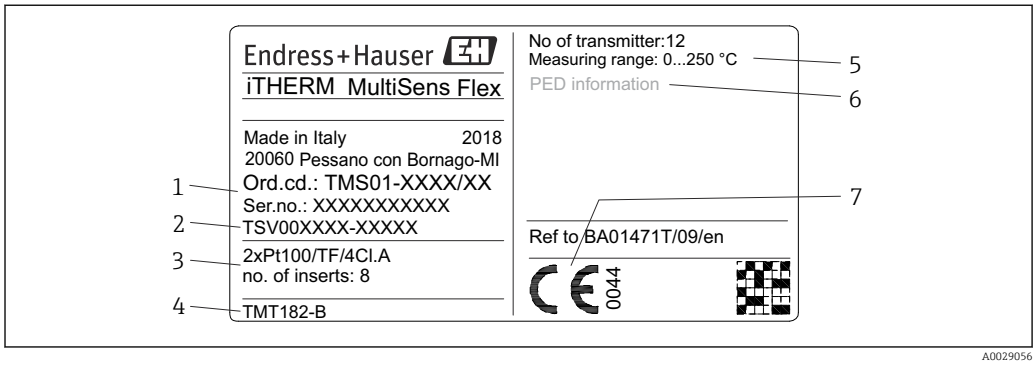
- Po otrzymaniu urządzenia zawsze zaleca się sprawdzenie stanu opakowania i ewentualnych uszkodzeń. Wszelkie niezgodności należy natychmiast zgłaszać producentowi. Do montażu nie wolno używać uszkodzonych materiałów: w takim przypadku producent nie gwarantuje spełnienia wymagań bezpieczeństwa i nie bierze odpowiedzialności za jakiekolwiek wynikające z tego skutki.
- Porównać zakres dostawy z zamówieniem.
- Ostrożnie zdjąć wszystkie opakowania/zabezpieczenia transportowe.

4.2 Identyfikacja produktu

Możliwe opcje identyfikacji produktu są następujące:

- Dane na tabliczce znamionowej
- *W@M Device Viewer*: należy wprowadzić numer seryjny podany na tabliczce znamionowej (**https://www.endress.com/deviceviewer**). Wyświetlone zostaną wszystkie dane urządzenia oraz przegląd zakresu stosownej dokumentacji.

Pokazany poniżej wzór tabliczki znamionowej zawiera informacje o danym produkcie, w tym: numer seryjny, informacje dotyczące konstrukcji, rozmiarów, konfiguracji oraz dopuszczeń:



2 Tabliczka znamionowa termometru wielopunktowego (format poziomy)

Numer pola	Opis	Przykłady
1	Kod zamówieniowy i numer seryjny	-
2	Numer rysunku TSV	TSV301237-XXXXX
3	Konfiguracja czujnika i produktu	np. liczba punktów pomiarowych
4	Przetwornik pomiarowy	-
5	Zakres nominalny czujnika temperatury	-
6	Informacje dotyczące dyrektywy ciśnieniowej PED (w stosownych przypadkach)	np. objętość, ciśnienie, temperatura

Numer pola	Opis	Przykłady
7	Znak CE	-
-	Numer dopuszczenia, oznaczenie stref zagrożonych wybuchem i znak Ex (w stosownych przypadkach) Oznaczenie instrukcji dot. bezpieczeństwa Ex (w stosownych przypadkach) Temperatura otoczenia (jeśli ma zastosowanie klasyfikacja dla stref zagrożonych wybuchem)	- - np.−50 ... 60 °C (−58 ... 140 °F) w przypadku zastosowania w strefie zagrożonej wybuchem

Należy sprawdzić i porównać dane na tabliczce znamionowej urządzenia z wymaganiami dla danego punktu pomiarowego.

4.3 Transport i składowanie

Ostrożnie zdjąć wszystkie opakowania i zabezpieczenia transportowe.

NOTYFIKACJA

Transport urządzenia do miejsca montażu

- Do transportu urządzenia zawsze używać dostarczonej w zestawie śruby oczkowej.
- Zachować ostrożność podczas transportu i składowania. Podczas montażu należy unikać obciążania części spawanych i gwintowanych urządzenia.
- Zachowywać szczególną ostrożność podczas zmiany położenia urządzenia z pozycji poziomej do pionowej lub odwrotnie.
- Bezwzględnie unikać uderzania w przeszkody znajdujące się w pobliżu miejsca montażu.
- Unikać tarcia urządzenia o inne otaczające je przedmioty.
- Unikać skręcania elementu pomiarowego.

Na czas przechowywania i transportu urządzenie należy opakować w taki sposób, aby było odpowiednio zabezpieczone przed uderzeniami. Najlepszą ochronę zapewnia oryginalne opakowanie.

Dopuszczalna temperatura składowania → 35

5 Montaż

5.1 Wymagania montażowe

⚠ OSTRZEŻENIE

Nieprzestrzeganie wytycznych dotyczących montażu może spowodować śmierć lub poważne uszkodzenia ciała

- Montaż może być wykonywany wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

⚠ OSTRZEŻENIE

Wybuchy mogą spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała osób przebywających w pobliżu

- Nie wolno zdejmować pokrywy skrzynki połączeniowej w strefach zagrożonych wybuchem, gdy obwód jest pod napięciem.
- Przed podłączeniem jakichkolwiek dodatkowych urządzeń elektrycznych lub elektronicznych w atmosferze zagrożonej wybuchem należy sprawdzić, czy urządzenia w pętli pomiarowej są zamontowane zgodnie z dobrymi praktykami dla instalacji magistrali iskrobezpiecznej lub niezapalającej.
- Sprawdzić, czy środowisko pracy przetworników jest zgodne z ich dopuszczeniami do pracy w strefach zagrożonych wybuchem.
- Aby spełnić wymagania dotyczące stosowania w strefach zagrożonych wybuchem, wszystkie pokrywy i osłony muszą być zamknięte, a elementy gwintowane dokręcone.

⚠ OSTRZEŻENIE

Wyciek medium może spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Podczas pracy instalacji nie luzować połączeń gwintowych. Przed podaniem medium pod ciśnieniem zamontować i dokręcić wszystkie złączki.

NOTYFIKACJA

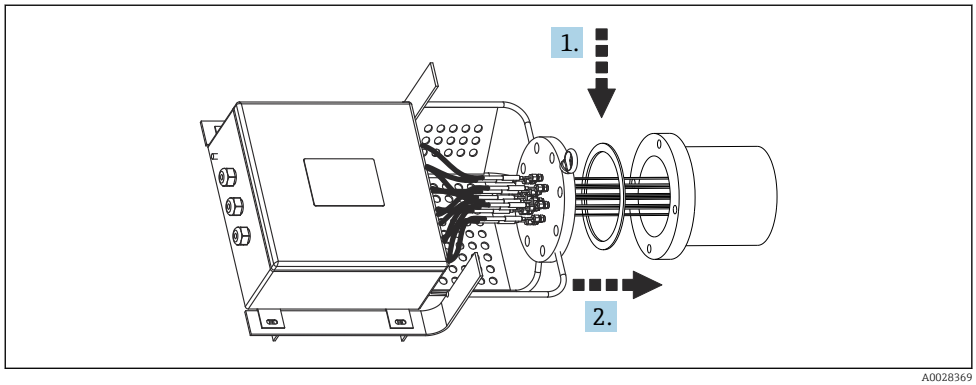
Dodatkowe obciążenia i drgania pochodzące z innych części instalacji mogą mieć wpływ na działanie elementów pomiarowych.

- Układ nie może być poddawany dodatkowym obciążeniom ani zewnętrznym momentom obrotowym wynikającym z połączenia z innym systemem i nieuwzględnionym w obiektowej dokumentacji montażowej.
- Należy unikać montażu układu w miejscach, w których występują drgania. Związane z tym obciążenia mogą osłabić szczelność połączeń i wpłynąć na działanie elementów pomiarowych.
- Użytkownik końcowy odpowiada za zamontowanie odpowiednich urządzeń pozwalających uniknąć przekroczenia dopuszczalnych wartości granicznych.
- Informacje na temat warunków środowiskowych podano w danych technicznych → 📄 34
- W przypadku montażu w istniejącej osłonie termometrycznej, przed zanurzeniem całego urządzenia w medium procesowym należy sprawdzić wnętrze osłony pod kątem jakiekolwiek wewnętrznego obciążenia. Podczas montażu układu pomiarowego należy unikać tarcia, a w szczególności powstawania iskier. Zapewnić dobry kontakt termiczny pomiędzy wkładami pomiarowymi a dnem/ścianką istniejącej osłony termometrycznej. Jeśli w dostarczonym zestawie znajdują się akcesoria takie jak elementy dystansowe, należy sprawdzić, czy nie zostały one zniekształcone i zachowana jest ich oryginalna geometria i położenie.
- Podczas montażu w bezpośrednim kontakcie z procesem należy sprawdzić, czy jakiekolwiek obciążenia zewnętrzne (np. związane z końcówką mocującą czujnik do wnętrza reaktora) nie powodują odkształceń i naprężeń czujnika i spoin.

5.2 Montaż termometru

Prawidłowy montaż urządzenia wymaga przestrzegania następujących instrukcji:

1.

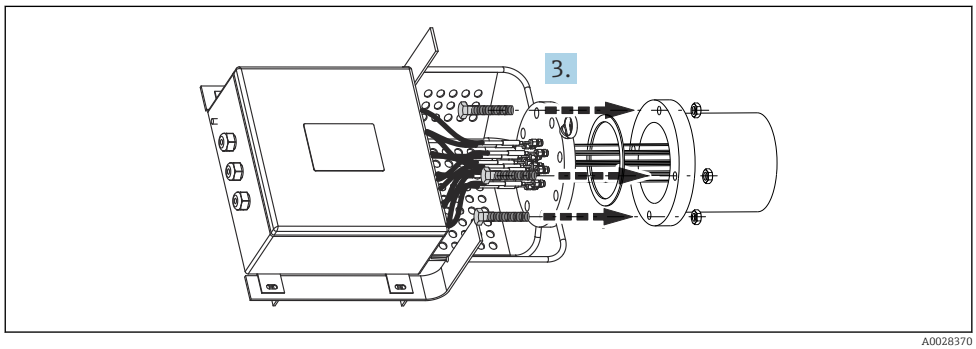


A0028369

Umieścić uszczelkę między króćcem kołnierza a kołnierzem urządzenia (po sprawdzeniu czystości gniazd uszczelek na kołnierzach).

2. Przyłożyć urządzenie do króćca, wkładając termoelementy lub wiązkę termoelementów przez króciec i uważając, aby się nie splątały lub odkształciły.

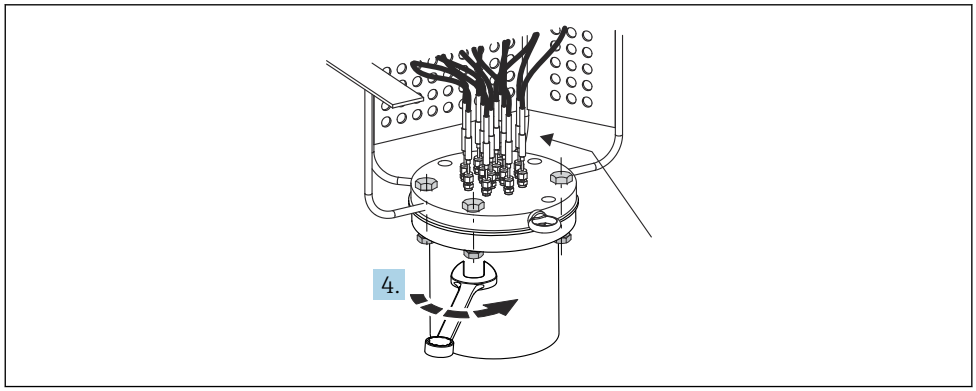
3.



A0028370

Włożyć śruby przez otwory w kołnierzach i dokręcić nakrętki za pomocą odpowiedniego klucza, ale nie dokręcać ich do oporu.

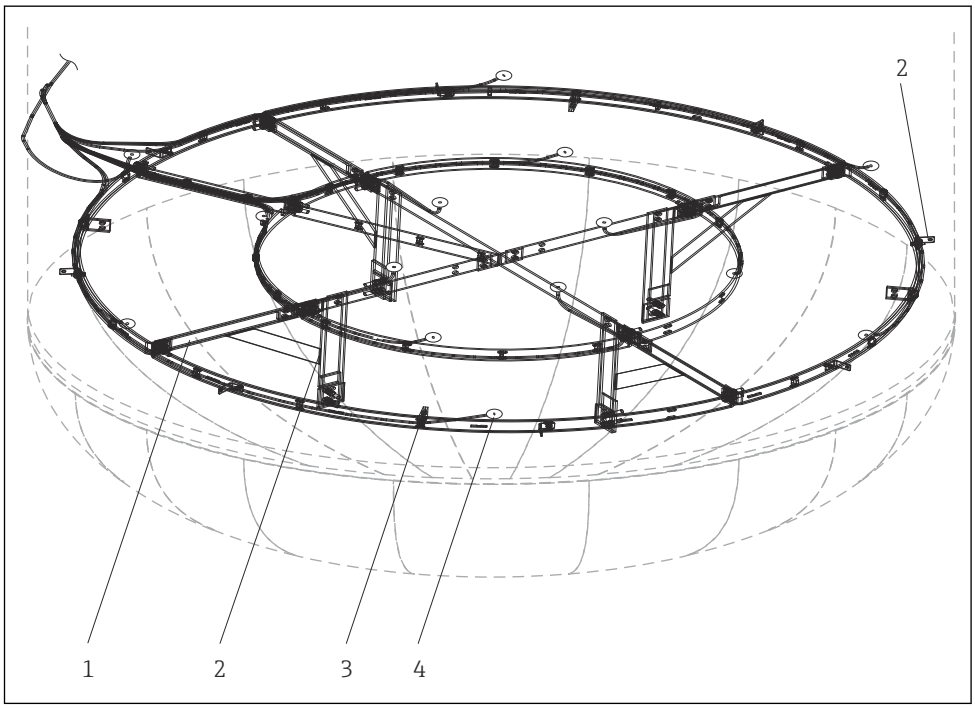
4.



A0028374

Po wstępnym przykręceniu śrub znajdujących się w otworach kołnierzy należy dokręcić je metodą na krzyż za pomocą odpowiedniego narzędzia (tj. zachowując momenty dokręcenia zgodne z obowiązującymi normami).

5.



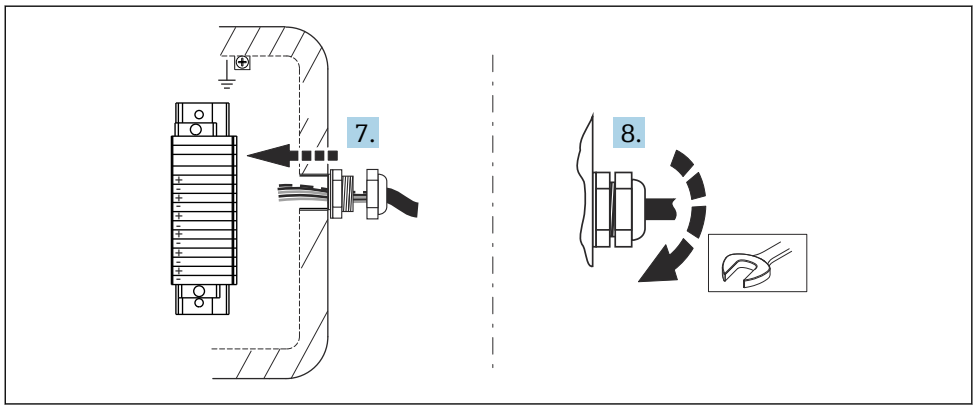
A0029266

1 *Rama wsporcza*
2 *Pasek mocujący*
3 *Uchwyt zaciskowy*
4 *Końcówka wkładów pomiarowych lub osłon ochronnych*

A) W przypadku montażu w trzech wymiarach należy zgodnie z rysunkami zamocować wszystkie wkłady pomiarowe lub osłony termometryczne do elementów wsporczych (rama, paski, uchwyty zaciskowe i wszystkie przewidziane akcesoria), zaczynając od zamocowania końcówki i zagięcia pozostałej części na całej długości. Po wstępnym ułożeniu i zamocowaniu wkładów pomiarowych lub osłon termometrycznych należy je zamocować **na stałe**, od króćca do końcówki, z możliwością pozostawienia dodatkowego odcinka w pobliżu punktu pomiarowego (krzywe U lub Ω, w razie potrzeby). Uwaga: każdą sondę należy zgiąć z minimalnym promieniem równym 5-krotności jej średnicy zewnętrznej i przymocować ją do wstępnie zamontowanych elementów wsporczych wewnątrz reaktora, używając w tym celu uchwytów i opasek zaciskowych, lub ją przyspawać.

6. B) Podczas montażu urządzenia w istniejącej osłonie termometrycznej zaleca się sprawdzenie jej wnętrza. Sprawdzić, czy nie ma żadnych przeszkód utrudniających wkładanie zestawu. Podczas montażu układu pomiarowego należy unikać tarcia, a w szczególności powstawania iskier. Zapewnić dobry kontakt termiczny pomiędzy końcówką wkładów pomiarowych a ścianką istniejącej osłony termometrycznej. Jeśli w dostarczonym zestawie znajdują się akcesoria, takie jak elementy dystansowe i/lub pręty centrujące, należy sprawdzić, czy nie zostały one zniekształcone i zachowana jest ich oryginalna geometria i położenie.

7.



W przypadku bezpośredniego podłączenia elektrycznego należy całkowicie wprowadzić przewody przedłużające lub kompensacyjne przez odpowiednie dławiki kablowe w skrzynce połączeniowej.

8. Dokręcić dławiki kablowe w skrzynce połączeniowej.
9. Po otwarciu pokrywy skrzynki połączeniowej, podłączyć przewody kompensacyjne do zacisków umieszczonych w skrzynce połączeniowej, zgodnie z dostarczonym schematem połączeń elektrycznych, dopasowując numery na oznacznikach przewodów do numerów zacisków.
10. Zamknąć pokrywę, umieszczając uszczelkę we właściwym położeniu tak, aby zapewnić odpowiedni stopień ochrony IP.
11. W przypadku zastosowania szyjki rurowej należy sprawdzić, czy wszystkie jej elementy są nadal prawidłowo ze sobą połączone.

Termometr jest zamontowany.

NOTYFIKACJA

Po zakończeniu montażu należy wykonać kilka prostych kontroli zamontowanego układu pomiaru temperatury.

- Sprawdzić szczelność połączeń gwintowanych. Jeśli jakakolwiek część jest niedokręcona, dokręcić ją odpowiednim momentem.
- Sprawdzić, czy podłączenia elektryczne zostały poprawnie wykonane, sprawdzić ciągłość elektryczną termopar (jeżeli to możliwe, podgrzewając spoinę pomiarową termopary), a następnie sprawdzić, czy nie ma zwarcia.

5.3 Kontrola po wykonaniu montażu

Przed uruchomieniem układu pomiarowego należy przeprowadzić wszystkie końcowe procedury kontrolne:

Stan urządzenia i zgodność ze specyfikacjami	
Czy urządzenie nie jest uszkodzone (kontrola wzrokowa)?	❑
Czy warunki otoczenia są zgodne ze specyfikacjami technicznymi? Przykładowo: ▪ Temperatura otoczenia ▪ Właściwe warunki	❑
Czy elementy gwintowane nie są zdeformowane?	❑
Czy uszczelki nie są trwale odkształcone?	❑
Montaż	
Czy urządzenia znajdują się dokładnie w osi króćca montażowego?	❑
Czy gniazda uszczelek kołnierzy są czyste?	❑

Czy kołnierz został odpowiednio przykręcony do przeciwkołnierza?	❑
Czy termoelementy nie są zaplątane i odkształcone?	❑
Czy w kołnierzu zostały założone i dokręcone wszystkie śruby? Sprawdzić, czy kołnierz jest dokładnie dokręcony do króćca.	❑
Czy termoelementy są przymocowane do elementów wsporczych? → 🗎 16	❑
Czy dławiki kablowe przewodów przedłużających są dokręcone?	❑
Czy przewody przedłużające są podłączone do zacisków w skrzynce połączeniowej?	❑

6 Podłączenie elektryczne

⚠ PRZESTROGA

Niezastosowanie się do poniższych zaleceń może spowodować uszkodzenie modułu elektroniki.

- Przed przystąpieniem do montażu i wykonania podłączeń elektrycznych urządzenia należy wyłączyć zasilanie.
- Podczas montażu urządzeń z dopuszczeniem Ex prosimy o szczególne przestrzeganie wskazówek i schematów podłączeń podanych w dokumentacji Ex dołączonej do niniejszej instrukcji obsługi. W razie potrzeby należy się zwrócić do najbliższego przedstawicielstwa Endress+Hauser.

ℹ Podczas wykonywania podłączeń elektrycznych z przetwornikiem należy również przestrzegać instrukcji podanych w załączonej skróconej instrukcji obsługi danego przetwornika.

Procedura podłączenia elektrycznego urządzenia:

1. Otworzyć pokrywę obudowy skrzynki połączeniowej.
2. Odkręcić dławiki kablowe po bokach skrzynki połączeniowej. → 🗎 17
3. Wprowadzić przewody przez otwory w dławikach kablowych.
4. Podłączyć przewody zgodnie ze schematem → 🗎 19
5. Po wykonaniu podłączeń elektrycznych mocno dokręcić śruby zacisków. Dokręcić dławiki kablowe. Przy wykonywaniu tej czynności należy także zwrócić szczególną uwagę na → 🗎 23. Z powrotem zamknąć pokrywę obudowy.
6. Aby uniknąć błędów podłączenia, należy zawsze wykonywać czynności zgodnie ze wskazówkami podanymi w rozdziale dotyczącym kontroli po wykonaniu podłączeń elektrycznych! → 🗎 24

6.1 Skrócona instrukcja podłączenia elektrycznego

Przyporządkowanie zacisków

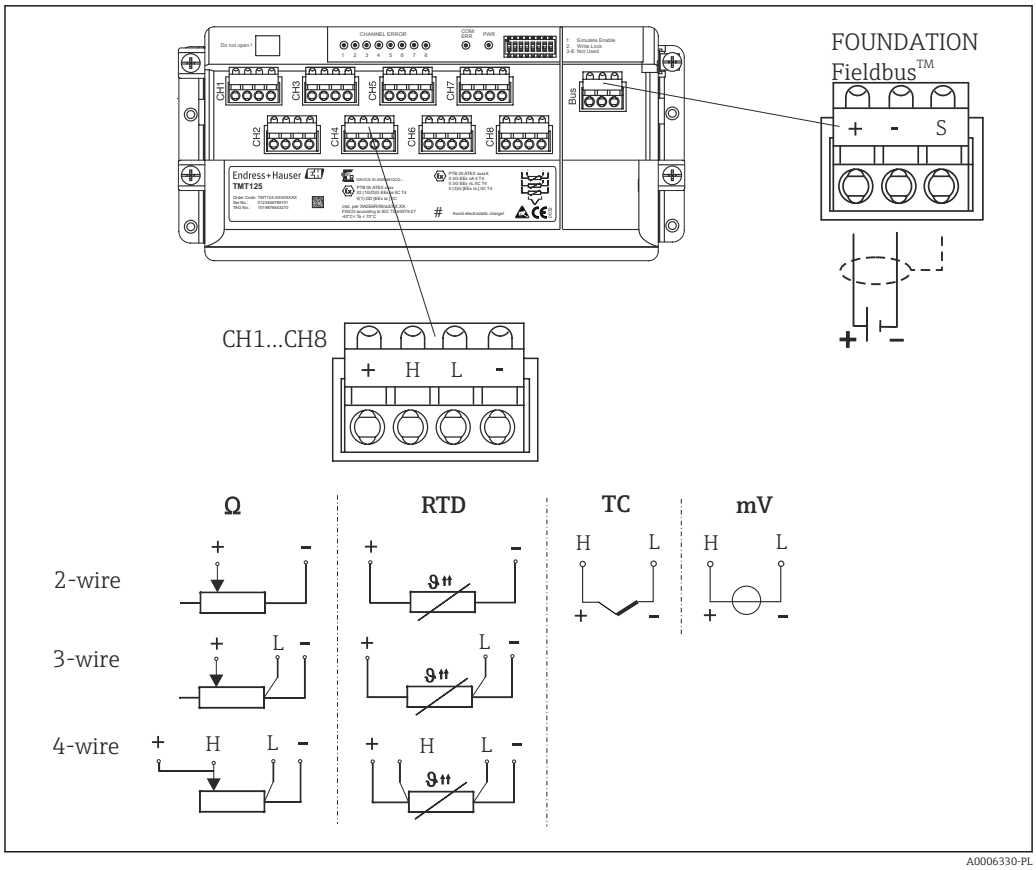
NOTYFIKACJA

Zniszczenie lub błędne działanie elektroniki wskutek wyładowań elektrostatycznych (ESD).

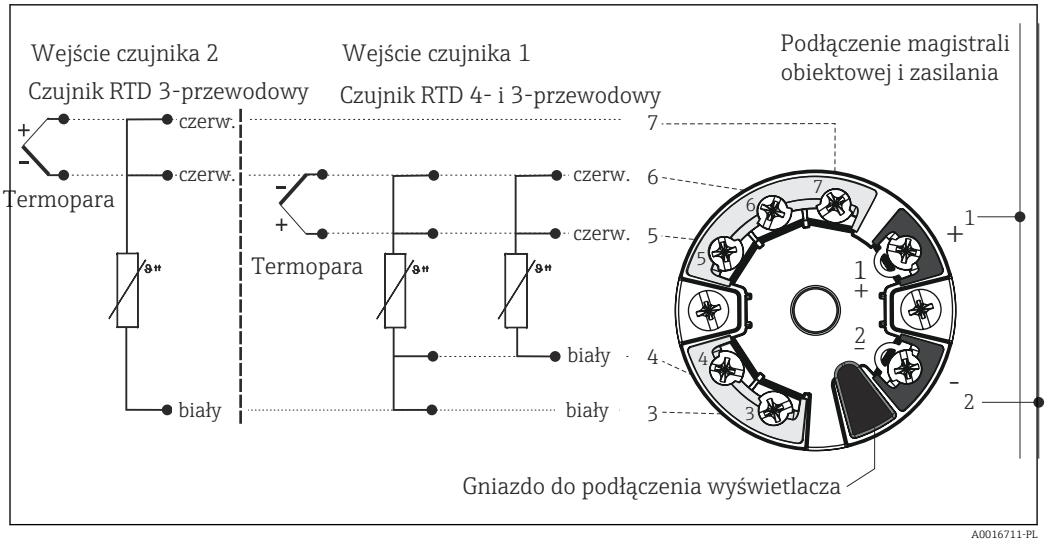
- Chronić zaciski przed wyładowaniami elektrostatycznymi.

ℹ Aby uniknąć błędnych wartości pomiarowych, w celu bezpośredniego podłączenia termopar i czujników rezystancyjnych do przetwornika należy zastosować przewód przedłużający (termoelektryczny) lub kompensacyjny. Należy przestrzegać oznaczeń biegunowości na listwie zaciskowej i schemacie połączeń elektrycznych.

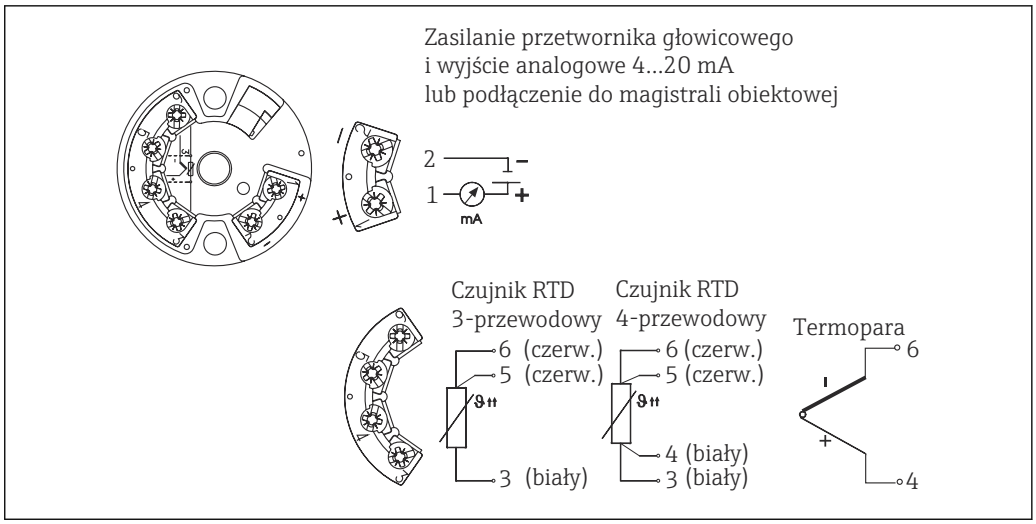
Producent urządzenia nie ponosi odpowiedzialności za projektowanie ani instalację przewodów podłączeniowych magistrali obiektowej. W związku z tym producent nie odpowiada za ewentualne szkody spowodowane wyborem materiałów nieodpowiednich do danego zastosowania lub wadliwą instalacją.



3 *Schemat podłączeń przetwornika wielokanałowego*



4 *Schemat podłączenia przetworników głowicowych z dwoma wejściami czujnikowymi (TMT8x)*



5 *Schemat podłączenia przetworników głowicowych z jednym wejściem czujnikowym (TMT18x)*

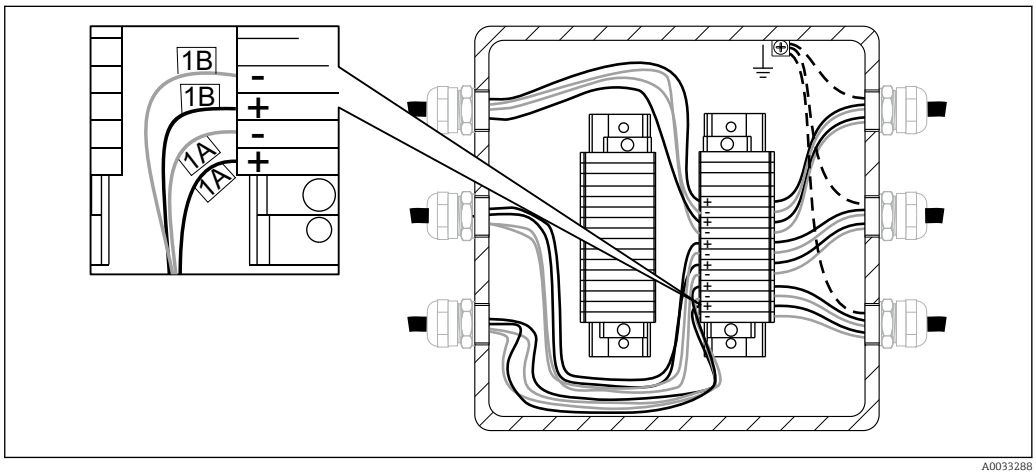
Kolory żył przewodów termoparowych

Zgodnie z PN-EN 60584	Zgodnie z ASTM E230
▪ Typ J: czarny (+), biały (-) ▪ Typ K: zielony (+), biały (-) ▪ Typ N: różowy (+), biały (-) ▪ Typ T: brązowy (+), biały (-)	▪ Typ J: biały (+), czerwony (-) ▪ Typ K: żółty(+), czerwony (-) ▪ Typ N: pomarańczowy (+), czerwony (-) ▪ Typ T: niebieski (+), czerwony (-)

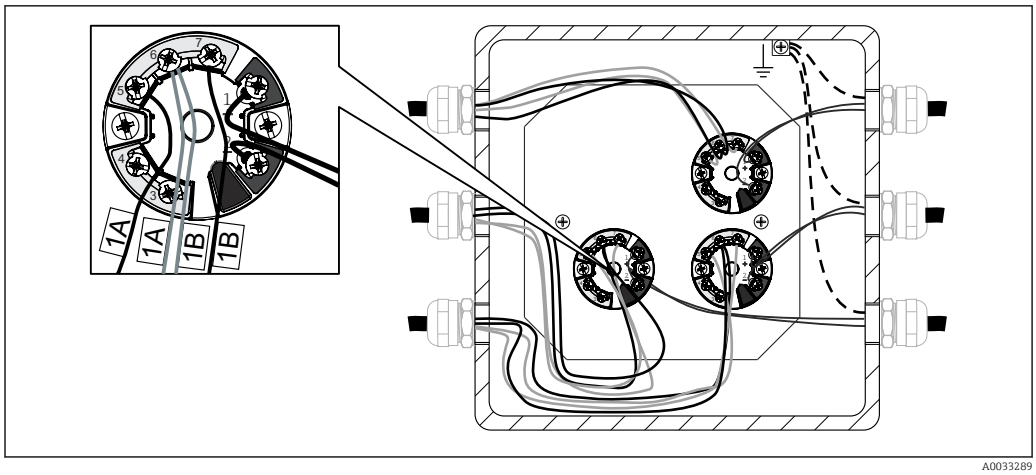
6.2 Podłączenie przewodów czujnika

Każdy czujnik posiada indywidualne oznaczenie TAG. Fabrycznie wszystkie przewody są zawsze podłączane do zamontowanych przetworników lub zacisków i poddawane wewnętrznej kontroli przed wysyłką.

Podłączenia elektryczne należy wykonywać kolejno, tzn. do kanału(-ów) wejściowego(-ych) przetwornika nr 1 podłączyć przewody wkładów, zaczynając od wkładu nr 1. Nie podłączać wkładów do przetwornika nr 2, dopóki nie zostaną podłączone wszystkie kanały przetwornika nr 1. Przewody każdego wkładu pomiarowego oznacza się kolejnymi numerami zaczynając od 1. Czujniki podwójne rozróżnia się po przyrostku w oznaczeniu wewnętrznym, np. 1A i 1B dla podwójnych czujników w punkcie pomiarowym nr 1, podłączonych do tego samego wkładu.



6 *Bezpośrednie podłączenie przewodów do zamontowanej listwy zaciskowej. Oznaczenia przewodów wewnętrznych czujników na przykładzie 2 czujników termoparowych we wkładzie pomiarowym nr 1.*



7 *Zamontowany i podłączony przetwornik głowicowy. Oznaczenia przewodów wewnętrznych czujnika na przykładzie 2 czujników termoparowych*

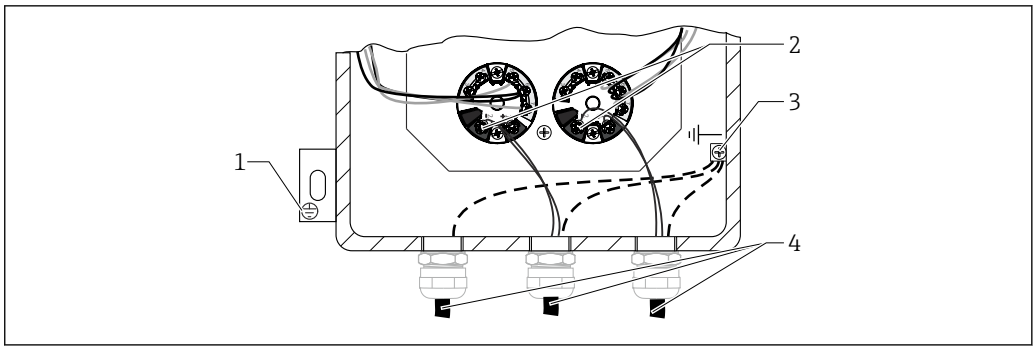
Typ czujnika	Typ przetwornika	Zasada wykonywania podłączeń elektrycznych
1 x czujnik rezystancyjny lub termoparowy	▪ Jednokanałowy (1 kanał wejściowy) ▪ Dwukanałowy (2 kanały wejściowe) ▪ Wielokanałowy (8 kanałów wejściowych)	▪ 1 przetwornik głowicowy na wkład ▪ 1 przetwornik głowicowy na 2 wkłady ▪ 1 wielokanałowy przetwornik pomiarowy na 8 wkładów
2 x czujnik rezystancyjny lub termoparowy	▪ Jednokanałowy (1 kanał wejściowy) ▪ Dwukanałowy (2 kanały wejściowe) ▪ Wielokanałowy (8 kanałów wejściowych)	▪ Brak, bez podłączenia elektrycznego ▪ 1 przetwornik głowicowy na wkład ▪ 1 wielokanałowy przetwornik pomiarowy na 4 wkłady

6.3 Podłączenie przewodów zasilających i sygnałowych

Parametry przewodów

- W przypadku urządzeń z komunikacją obiektową zalecane jest użycie przewodów ekranowanych. Przestrzegać zaleceń dotyczących lokalnego systemu uziemienia.
- Zaciski do podłączenia przewodu sygnałowego ((1+) i (2-)) są zabezpieczone przed odwrotną polaryzacją.
- Przekrój żył:
  - Maks. 2,5 mm^2 (14 AWG) dla zacisków śrubowych
  - Maks. 1,5 mm^2 (16 AWG) dla zacisków sprężynowych

Przestrzegać ogólnej procedury podanej na → 19.



8 Podłączenie przewodu sygnałowego i przewodu zasilającego do zamontowanego przetwornika

1 *Zewnętrzny zacisk uziemienia*
2 *Zaciski przewodu sygnałowego i przewodu zasilającego*
3 *Wewnętrzny zacisk uziemienia*
4 *Ekranowany przewód sygnałowy, zalecany do podłączenia z siecią obiektową*

6.4 Ekranowanie i uziemienie

Szczegółowe informacje na temat ekranowania i uziemienia przewodów służących do podłączenia przetwornika podano w odpowiedniej instrukcji obsługi zamontowanego przetwornika.

W stosownych przypadkach, podczas montażu należy przestrzegać obowiązujących norm i przepisów! Gdy występują duże różnice potencjału pomiędzy poszczególnymi punktami uziemienia, tylko jeden punkt ekranu jest bezpośrednio podłączony do potencjału ziemi. W instalacjach, w których nie jest zapewnione wyrównanie potencjałów, ekrany przewodów sieci obiektowej powinny być więc uziemione tylko z jednej strony, np. przy zasilaczu lub barierach iskrobezpiecznych.

NOTYFIKACJA

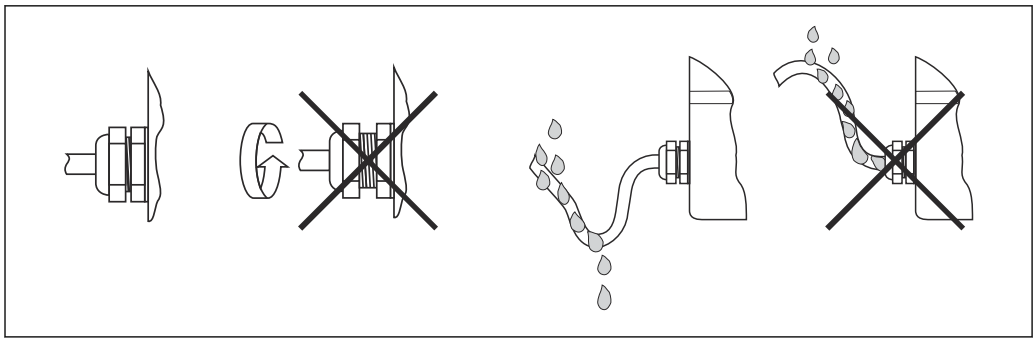
Jeśli w systemach bez instalacji wyrównania potencjałów ekran przewodu jest uziemiony w kilku punktach, mogą wystąpić prądy wyrównawcze o częstotliwości zasilania, które spowodują uszkodzenie przewodu sygnałowego lub poważnie zakłócą transmisję sygnału.

- Wtedy ekran przewodu sygnałowego powinien być uziemiony tylko z jednej strony, tzn. nie może być podłączony do zacisku uziemienia na obudowie (głowicy przyłączeniowej, obudowy obiektowej). Niepodłączony ekran należy zaizolować!

6.5 Stopień ochrony

Dla zapewnienia wymaganego stopnia ochrony po zakończeniu montażu lub serwisu, należy uwzględnić następujące zalecenia: → 9, 24

- Uszczelka obudowy wkładana w rowek w obudowie powinna być czysta i nieuszkodzona. W przypadku gdy jest zbyt sucha, należy ją oczyścić lub wymienić.
- Wszystkie śruby pokryw powinny być dokręcone.
- Przewody wykorzystywane do podłączenia powinny mieć odpowiednią średnicę zewnętrzną (np. M20 x 1,5, średnica przewodu 0,315...0,47 cali; 8...12 mm).
- Dokręcić dławiki kablowe lub przyłącza NPT.
- Przewody lub rury kablowe należy poprowadzić ze zwisem przed wprowadzeniami przewodów (ściekanie wody). To uniemożliwi zawilgocenie dławika. Instalować urządzenie w taki sposób, aby dławiki kablowe nie były skierowane ku górze.
- Wszelkie niewykorzystane dławiki kablowe powinny być zaślepione specjalnymi zaślepkami.
- Nie zdejmować osłony ochronnej z przyłącza NPT.



9 Wskazówki dotyczące podłączania pozwalające utrzymać stopień ochrony IP

6.6 Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych

Czy urządzenie nie jest uszkodzone (kontrola urządzeń wewnętrznych)?	❑
Podłączenie elektryczne	
Czy napięcie zasilania jest zgodne ze specyfikacją na tabliczce znamionowej? To zależy od zastosowanego przetwornika.	❑
Czy zamontowane przewody są odpowiednio zabezpieczone przed nadmiernym zginaniem lub odkształceniem?	❑
Czy przewody zasilające i sygnałowe są poprawnie podłączone? → 19	❑
Czy wszystkie zaciski śrubowe zostały dokręcone odpowiednim momentem i czy sprawdzone zostały podłączenia przewodów do zacisków sprężynowych?	❑
Czy wszystkie dławiki kablowe zostały zamontowane, dokręcone i są szczelne?	❑
Czy wszystkie pokrywy obudowy są zamontowane i szczelnie zamknięte?	❑
Czy oznaczenia na zaciskach i przewodach są zgodne?	❑
Czy sprawdzono ciągłość elektryczną termopar?	❑

7 Uruchomienie

7.1 Warunki wstępne

Stosowanie się do wytycznych dla standardowych, rozszerzonych i zaawansowanych procedur uruchamiania przyrządów Endress+Hauser gwarantuje ich działanie zgodne z:
- instrukcją obsługi Endress+Hauser
- specyfikacją konfiguracji wymaganej przez klienta i/lub
- warunkami aplikacji, o ile jest to możliwe w warunkach procesowych

O przeprowadzaniu uruchomienia należy powiadomić zarówno operatora, jak i osobę odpowiedzialną za proces, postępując zgodnie z poniższą procedurą:
- W stosownych przypadkach, przed odłączeniem dowolnego czujnika w instalacji procesowej, należy ustalić, jaka substancja chemiczna lub medium jest mierzone (przestrzegać zaleceń zawartych w karcie charakterystyki i bezpieczeństwa).
- Sprawdzić temperaturę i ciśnienie w instalacji procesowej.
- Nigdy nie otwierać armatury procesowej ani nie odkręcać śrub kołnierzy przed sprawdzeniem, że jest to bezpieczne.
- Upewnić się, czy odłączanie wejść/wyjść lub symulowanie sygnałów nie zakłóci przebiegu procesu.
- Zabezpieczyć narzędzia, sprzęt i proces klienta w sposób uniemożliwiający wzajemne zanieczyszczenie. Uwzględnić i zaplanować niezbędne czyszczenie.
- Jeżeli uruchomienie wymaga użycia środków chemicznych (np. reagentów koniecznych do normalnej pracy lub do czyszczenia), należy zawsze przestrzegać przepisów BHP.

7.1.1 Dokumenty powołane

- Standardowa procedura operacyjna Endress+Hauser dotycząca BHP (kod dokumentacji: BP01039H)
- Instrukcje obsługi narzędzi i sprzętu niezbędnych do uruchomienia.
- Odpowiednia dokumentacja serwisowa Endress+Hauser (instrukcja obsługi, eksploatacji, informacje serwisowe, instrukcja serwisowa itp.).
- Świadectwa wzorcowania dla urządzeń do kontroli jakościowej (jeżeli są dostępne).
- Karta charakterystyki bezpieczeństwa (w stosownych przypadkach).
- Dokumentacja klienta (instrukcje bezpieczeństwa, parametry konfiguracyjne itp.).

7.1.2 Narzędzia i wyposażenie

Multimetr i narzędzia służące do konfiguracji przyrządu, niezbędne do wykonania opisanych powyżej czynności.

7.2 Sprawdzenie przed uruchomieniem

Przed uruchomieniem punktu pomiarowego należy przeprowadzić wszystkie końcowe procedury kontrolne
- "Kontrola po wykonaniu montażu" (lista kontrolna) → 🗎 17
- "Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych" (lista kontrolna) → 🗎 24

Uruchomienie należy przeprowadzać zgodnie z jedną z naszych procedur uruchomienia (standardową, rozszerzoną i zaawansowaną).

7.2.1 Standardowa procedura uruchomienia

Kontrola wizualna przyrządu

1. Sprawdzić przyrząd(y) pod kątem uszkodzeń, które mogły wystąpić podczas transportu lub montażu/wykonywania podłączeń

2. Sprawdzić, czy montaż został wykonany zgodnie z instrukcją obsługi
3. Sprawdzić, czy podłączenia elektryczne zostały wykonane zgodnie z instrukcją obsługi i obowiązującymi przepisami (np. dotyczącymi uziemienia)
4. Sprawdzić pyło-/wodoszczelność przyrządu(-ów)
5. Sprawdzić, czy zachowano środki bezpieczeństwa (np. podczas pomiarów radiometrycznych)
6. Załączyć przyrząd(-y)
7. Sprawdzić listę alarmów (w stosownych przypadkach)

Warunki pracy (środowisko)

1. Sprawdzić, czy warunki środowiskowe są odpowiednie dla przyrządu(-ów): temperatura otoczenia, wilgotność (stopień ochrony IPxx), drgania, strefy niebezpieczne (Ex, zagrożona wybuchem pyłów), zakłócenia elektromagnetyczne, ochrona przed nasłonecznieniem itp.
2. Sprawdzić, czy możliwy jest dostęp do przyrządy(-ów) w celu wykonania obsługi lub konserwacji

Parametry konfiguracyjne

- Skonfigurować przyrząd(y) zgodnie z instrukcją obsługi, wprowadzając parametry określone przez klienta lub wymienione w specyfikacji konstrukcyjnej

Sprawdzić wartość sygnału wyjściowego

- Sprawdzić i potwierdzić, czy wskazania na wskaźniku lokalnym i sygnały wyjściowe urządzenia (urządzeń) są zgodne ze wskazaniami na wyświetlaczu klienta

7.2.2 Rozszerzona procedura uruchomienia

Oprócz kroków przewidzianych dla standardowej procedury uruchomienia należy dodatkowo wykonać następujące czynności:

Zgodność przyrządu

1. Sprawdzić zgodność dostarczonego(-ch) przyrządu(-ów) z zamówieniem lub specyfikacją konstrukcyjną, z uwzględnieniem akcesoriów, dokumentacji i certyfikatów
2. Sprawdzić wersję oprogramowania (np. pakiety aplikacji takie jak np. "Dozowanie"), jeśli jest dostarczone
3. Sprawdzić, czy data i wersja dokumentacji jest odpowiednia

Test funkcjonalny

1. Wykonać test wyjść przyrządu, w tym punktów przełączania, modułów dodatkowych wejść/wyjść za pomocą wewnętrznego lub zewnętrznego symulatora (np. FieldCheck)
2. Porównać dane/wyniki pomiarów z wartościami referencyjnymi dostarczonymi przez klienta. (np. wynikami laboratoryjnymi w przypadku analizatora, pomiarami wagi w przypadku aplikacji dozowania itp.)
3. W razie potrzeby wykonać adiustację przyrządu(-ów) zgodnie z opisem zawartym w instrukcji obsługi

7.2.3 Zaawansowana procedura uruchomienia

Oprócz kroków przewidzianych dla standardowej i rozszerzonej procedury uruchomienia, podczas uruchomienia zaawansowanego należy wykonać test pętli.

Test pętli

1. Zasymulować co najmniej 3 sygnały wyjściowe z przyrządu(-ów) do sterowni
2. Odczytać/zapisać symulowane i wskazywane wartości i sprawdzić liniowość charakterystyki

7.3 Załączenie przyrządu

Po pomyślnym zakończeniu wszystkich końcowych procedur kontrolnych można włączyć zasilanie. Termometr wielopunktowy jest gotowy do pracy. Jeżeli użyto przetwornika temperatury Endress+Hauser, należy zapoznać się z informacjami dotyczącymi uruchomienia podanymi w załączonej Skróconej instrukcji obsługi.

8 Diagnostyka, wykrywanie i usuwanie usterek

8.1 Ogólne wskazówki diagnostyczne

NOTYFIKACJA

Naprawa części urządzenia

- ▶ W przypadku poważnej usterki może zaistnieć konieczność wymiany urządzenia pomiarowego. W takim przypadku należy zapoznać się z rozdziałem "Zwrot" → 🗎 29.
- ▶ Zawsze należy sprawdzać połączenie między przewodami i zaciskami, aby być pewnym że odciążenie przewodów oraz dokręcenie i uszczelnienie zacisków śrubowych jest odpowiednie.

Przed uruchomieniem układu pomiarowego należy przeprowadzić wszystkie końcowe procedury kontrolne:

- Wykonać wszystkie czynności zgodnie z listą kontrolną znajdującą się w rozdziale "Kontrola po wykonaniu montażu" → 🗎 17
- Wykonać wszystkie czynności zgodnie z listą kontrolną znajdującą się w rozdziale "Kontrola po wykonaniu podłączeń elektrycznych"→ 🗎 24

Jeżeli używany jest przetwornik, należy zapoznać się z dokumentacją dotyczącą procedur diagnostycznych i usuwania usterek przetwornika → 🗎 43.

9 Naprawa

9.1 Informacje ogólne

W celu umożliwienia konserwacji urządzenia należy zapewnić do niego dostęp ze wszystkich stron. Każdy element będący częścią urządzenia musi być - w przypadku wymiany - wymieniony na oryginalną część zamienną Endress+Hauser, co zapewni zachowanie identycznej charakterystyki i parametrów. W celu zapewnienia ciągłego bezpieczeństwa eksploatacji i niezawodności zaleca się wykonywanie napraw urządzenia tylko wtedy, gdy jest to wyraźnie dozwolone przez Endress+Hauser, przy jednoczesnym przestrzeganiu obowiązujących przepisów dotyczących naprawy urządzeń elektrycznych.

9.2 Części zamienne

Podczas zamawiania części zamiennych należy podać numer seryjny urządzenia!

Wykaz części zamiennych do termometru wielopunktowego:
- Wkłady pomiarowe
- Dławiki kablowe
- Przetworniki lub zaciski elektryczne
- Skrzynka połączeniowa i odpowiednie akcesoria
- Zestawy tulejek mufy zaciskowej

9.3 Usługi Endress+Hauser

Serwis	Opis
Certyfikaty	Endress+Hauser może spełnić wymagania dotyczące konstrukcji, produkcji, badań i uruchomienia, określone w konkretnych dopuszczeniach, poprzez opracowanie lub dostawę poszczególnych certyfikowanych komponentów oraz weryfikację integracji całego systemu.
Konserwacja	Wszystkie systemy Endress+Hauser posiadają modułową konstrukcję, pozwalającą na wymianę starych lub zużytych części, co ułatwia konserwację. Standaryzacja części zapewnia szybką reakcję na zgłoszenie serwisowe.
Kalibracja	Zakres usług kalibracji (wzorcowania) oferowanych przez firmę Endress+Hauser obejmuje testy weryfikacyjne na obiekcie, kalibracje w akredytowanym laboratorium, certyfikacje i identyfikowalność w celu zapewnienia zgodności.
Montaż	Endress+Hauser pomaga w uruchamianiu instalacji przy minimalnych kosztach. Bezusterkowy montaż ma decydujące znaczenie dla jakości i trwałości układu pomiarowego i pracy instalacji. Zapewniamy odpowiednią wiedzę fachową przekazywaną w odpowiednim czasie, umożliwiającą spełnienie wymogów projektu.
Testy	W celu zapewnienia jakości produktu i zagwarantowania wydajności przez cały okres eksploatacji dostępne są następujące testy: ▪ Badania penetracyjne zgodnie z normami ASME V art. 6, UNI PN-EN 571-1 i ASME VIII Div. 1 App 8 ▪ Badanie identyfikacyjne materiałów (PMI) zgodnie z normą ASTM E 572 ▪ Badanie szczelności metodą helową zgodnie z PN-EN 13185 / PN-EN 1779 ▪ Badanie rentgenowskie zgodnie z normą ASME V art. 2, art. 22 i ISO 17363-1 (wymagania i metody) i ASME VIII div. 1 i z ISO 5817 (kryteria odbioru). Grubość do 30 mm ▪ Próba hydrostatyczna zgodnie z dyrektywą ciśnieniową (PED), PN-EN 13445-5 i normami zharmonizowanymi ▪ Badanie ultradźwiękowe wykonywane przez uprawnionych partnerów zewnętrznych, zgodnie z normą ASME V Art. 4

9.4 Zwrot przyrządu

Zwrotu przyrządu pomiarowego należy dokonać jeżeli konieczne jest dokonanie jego naprawy lub kalibracji fabrycznej, lub też w przypadku zamówienia albo otrzymania dostawy niewłaściwego typu przyrządu pomiarowego. Firma Endress+Hauser posiadająca certyfikat ISO jest obowiązana przestrzegać określonych procedur w przypadku obchodzenia się z wyrobami będącymi w kontakcie z medium procesowym.

Dla zagwarantowania przyrządu w sposób bezpieczny i szybki, prosimy o przestrzeganie procedury oraz warunków zwrotu urządzeń, podanych na stronie Endress+Hauser pod adresem http://www.endress.com/support/return-material

9.5 Utylizacja

9.5.1 Demontaż przyrządu

1. Wyłączyć przyrząd.
2. ⚠ OSTRZEŻENIE

   Warunki procesu mogą stwarzać niebezpieczeństwo dla ludzi.
   - ▶ Uważać na niebezpieczne warunki procesu, takie jak ciśnienie wewnątrz przyrządu, wysoka temperatura lub ciecze agresywne.

   Zdemontować przyrząd w kolejności odwrotnej, jak podczas montażu i podłączenia elektrycznego, podanej w rozdziałach "Montaż przyrządu" i "Podłączenie elektryczne". Przestrzegać wskazówek podanych w instrukcjach bezpieczeństwa

9.5.2 Utylizacja przyrządu

⚠ OSTRZEŻENIE

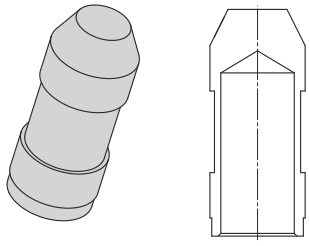
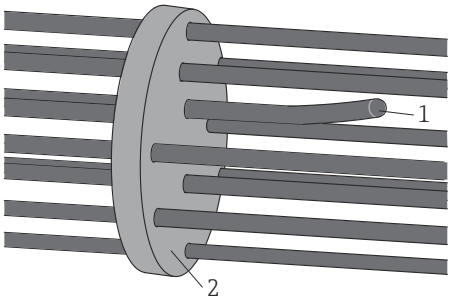
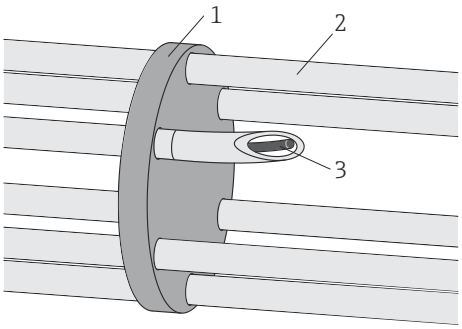
Media zagrażające zdrowiu stwarzają niebezpieczeństwo dla ludzi i środowiska.
- ▶ Sprawdzić, czy usunięte zostały wszelkie pozostałości niebezpiecznych substancji, np. resztki zalegające w szczelinach lub takie, które przeniknęły do elementów wykonanych z tworzyw sztucznych.

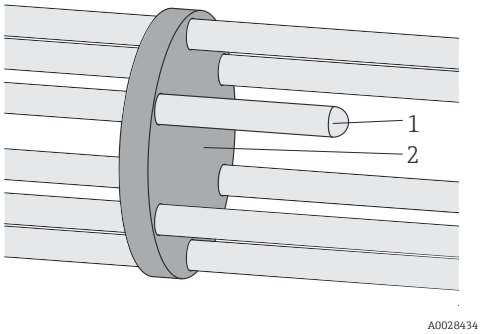
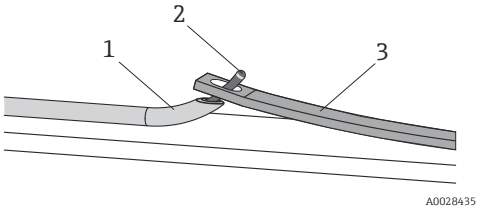
Utylizując przyrząd przestrzegać następujących wskazówek:
- Przestrzegać obowiązujących przepisów.
- Pamiętać o segregacji odpadów i recyklingu podzespołów przyrządu.

10 Akcesoria

Do czujników pomiarowych i przetworników Endress+Hauser oferuje różne akcesoria, które można zamówić wraz z urządzeniem lub dokupić w oddziale firmy. Szczegółowe informacje dotyczące kodów zamówieniowych są dostępne w lokalnym oddziale Endress +Hauser.

10.1 Akcesoria stosowane w zależności od wersji urządzenia

Akcesoria	Opis
Końcówka  A0028427	Zakończenie w formie nasadki, przyspawane do końcówki sondy w celu ochrony wkładu pomiarowego (lub osłony termometrycznej) przed agresywnymi warunkami procesowymi i w celu ułatwienia jej zamocowania za pomocą metalowych opasek zaciskowych.
System kontaktu termicznego	
Wkład pomiarowy i elementy dystansowe  A0033485 *1 Wkład pomiarowy* *2 Element dystansowy*	▪ Używany w termometrach prostych i w przypadku istniejących osłon termometrycznych do centrowania wiązki wkładów pomiarowych w osi osłony ▪ Zapobiega skręcaniu się wkładów pomiarowych ▪ Zapewnia większą sztywność na zginanie zestawu wkładów
Rurki prowadzące i elementy dystansowe  A0028783 *1 Element dystansowy* *2 Rurka prowadząca* *3 Wkład pomiarowy*	▪ Używany w termometrach prostych i w przypadku istniejących osłon termometrycznych do centrowania wiązki wkładów pomiarowych w osi osłony ▪ Zapewnia większą sztywność na zginanie zestawu wkładów ▪ Możliwość wymiany wkładu ▪ Gwarantowany kontakt termiczny pomiędzy końcówką wkładu a istniejącą osłoną ▪ Konstrukcja modułowa [1)]

Akcesoria	Opis
Osłony termometryczne i elementy dystansowe  *1 Osłona termometryczna* *2 Element dystansowy*	
Paski bimetalowe  *10 Paski bimetaliczne z rurkami prowadzącymi lub bez* *1 Rurka prowadząca* *2 Wkład pomiarowy* *3 Pasek bimetalowy*	▪ Używany w termometrach prostych i wewnątrz istniejących osłon termometrycznych ▪ Możliwość wymiany wkładu ▪ Gwarantowany kontakt termiczny pomiędzy końcówką czujnika a osłoną główną za pomocą paska bimetalowego wyginającego się wskutek różnicy temperatur ▪ Brak tarcia podczas montażu, nawet przy już zainstalowanych wkładach

1) Możliwy montaż fabryczny lub na obiekcie

10.2 Akcesoria do komunikacji

Zestaw konfiguracyjny TXU10	Zestaw konfiguracyjny dla przetworników programowalnych za pomocą komputera PC z oprogramowaniem konfiguracyjnym i kablem USB do komputera Kod zamówieniowy: TXU10-xx
Modem Commubox FXA195 HART	Umożliwia iskrobezpieczną komunikację HART poprzez interfejs USB w celu zdalnej obsługi za pomocą oprogramowania FieldCare. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00404F
Commubox FXA291	Umożliwia podłączenie urządzeń Endress+Hauser wyposażonych w interfejs CDI (= Common Data Interface Endress+Hauser) do portu USB komputera lub laptopa. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00405C
Konwerter HART HMX50	Służy do odczytu i konwersji dynamicznych zmiennych procesowych HART na analogowe sygnały prądowe lub sygnały wartości granicznych. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00429F i instrukcja obsługi BA00371F
Wireless HART adapter SWA70	Służy do bezprzewodowej komunikacji z urządzeniem obiektowym. Adapter WirelessHART może być łatwo zintegrowany z urządzeniami obiektowymi i istniejącą infrastrukturą. Zapewnia ochronę danych i bezpieczeństwo transmisji oraz może być stosowany równolegle z innymi sieciami bezprzewodowymi, bez konieczności prowadzenia przewodów do miejsc trudno dostępnych. Dodatkowe informacje, patrz instrukcja obsługi BA061S

Obiektowy serwer sieciowy FXA320 Fieldgate	Obiektowy serwer sieciowy umożliwiający zdalne monitorowanie urządzeń obiektowych (4-20 mA) za pomocą standardowej przeglądarki internetowej. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00025S i instrukcja obsługi BA00053S
Obiektowy serwer sieciowy FXA520 Fieldgate	Obiektowy serwer sieciowy umożliwiający zdalną diagnostykę i konfigurację podłączonych urządzeń HART poprzez standardową przeglądarkę internetową. Dodatkowe informacje, patrz karta katalogowa TI00025S i instrukcja obsługi BA00051S
Komunikator Field Xpert SFX100	Kompaktowy, elastyczny i wytrzymały komunikator ręczny do zdalnej parametryzacji oraz odczytu wyników pomiaru poprzez wyjście prądowe 4...20 mA HART. Dodatkowe informacje, patrz instrukcja obsługi BA00060S

10.3 Akcesoria do zdalnej konfiguracji, obsługi i diagnostyki

Akcesoria	Opis
Applicator	Oprogramowanie wspomagające dobór i konfigurację urządzeń pomiarowych Endress+Hauser: ▪ Obliczanie wszystkich niezbędnych parametrów umożliwiających optymalny dobór urządzenia: m.in. spadku ciśnienia, dokładności lub przyłączy procesowych. ▪ Graficzna prezentacja wyników obliczeń Zarządzanie, dokumentowanie i dostęp do wszystkich danych projektowych i parametrów przez cały czas realizacji projektu. Applicator jest dostępny: ▪ do pobrania ze strony: https://wapps.endress.com/applicator , ▪ na płycie CD-ROM, do zainstalowania na lokalnym komputerze PC.
W@M	Zarządzanie cyklem eksploatacji instalacji Platforma W@M oferuje bogatą gamę aplikacji obsługujących proces od planowania do montażu, uruchomienia i obsługi urządzeń pomiarowych. Wszystkie informacje dotyczące danego urządzenia, takie jak np. status, części zamienne i dokumentacja, są dostępne dla każdego urządzenia przez cały cykl jego eksploatacji. Aplikacja zawiera już dane Państwa urządzeń produkcji Endress+Hauser. Endress +Hauser zajmuje się również utrzymaniem i aktualizacją bazy danych. W@M jest dostępny: ▪ Ze strony internetowej: www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ Na płycie CD-ROM, do zainstalowania na lokalnym komputerze PC.
FieldCare	FieldCare jest oprogramowaniem Endress+Hauser do zarządzania aparaturą obiektową (Plant Asset Management Tool), opartym na technologii 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 BA00059S

11 Dane techniczne

11.1 Wejście

11.1.1 Zmienna mierzona

Temperatura (liniowe odwzorowanie temperatury)

11.1.2 Zakres pomiarowy

Czujnik rezystancyjny (RTD):

Wejście	Oznaczenie	Zakres pomiarowy
Czujnik rezystancyjny wg PN-EN 60751	Pt100	−200 ... +600 °C (−328 ... +1 112 °F)

Termopara:

Wejście	Oznaczenie	Zakres pomiarowy
Termopary (TC) wg PN-EN 60584-1 - z głowicowym przetwornikiem temperatury Endress+Hauser - iTEMP	Typ J (Fe-CuNi) Typ K (NiCr-Ni) Typ N (NiCrSi-NiSi) Typ T (Cu-CuNi)	−210 ... +720 °C (−346 ... +1 328 °F) −270 ... +1 150 °C (−454 ... +2 102 °F) −270 ... +1 100 °C (−454 ... +2 012 °F) −270 ... +370 °C (−454 ... +698 °F)
	Wewnętrzna spoina odniesienia (Pt100) Dokładność spoiny odniesienia: ± 1 K Maks. rezystancja czujnika: 10 kΩ	
Termopary (TC) - z luźnymi przewodami - wg PN-EN 60584 i ASTM E230	Typ J (Fe-CuNi) Typ K (NiCr-Ni) Typ N (NiCrSi-NiSi) Typ T (Cu-CuNi)	−270 ... +720 °C (−454 ... +1 328 °F), typowa czułość powyżej 0 °C ≈ 55 µV/K −270 ... +1 150 °C (−454 ... +2 102 °F) [1], typowa czułość powyżej 0 °C ≈ 40 µV/K −270 ... +1 100 °C (−454 ... +2 012 °F), typowa czułość powyżej 0 °C ≈ 40 µV/K −270 ... +370 °C (−454 ... +698 °F), typowa czułość powyżej 0 °C ≈ 43 µV/K

1) Ograniczona przez materiał płaszcza wkładu

11.2 Wielkości wyjściowe

11.2.1 Sygnał wyjściowy

Wartości mierzone mogą być przesyłane na jeden z dwóch sposobów:
- Czujniki podłączane bezpośrednio - wartości mierzone są przesyłane bez przetwornika.
- Za pośrednictwem powszechnie stosowanych protokołów komunikacyjnych, zależnie od wybranej wersji przetwornika iTEMP. Wszystkie wymienione niżej przetworniki są zamontowane bezpośrednio w głowicy przyłączeniowej i podłączone do czujników.

11.2.2 Seria przetworników temperatury

Termometry wyposażone w przetworniki serii iTEMP® stanowią kompletne, gotowe do montażu rozwiązanie, usprawniające pomiar temperatury dzięki wyższej dokładności i niezawodności w porównaniu z czujnikami podłączanymi bezpośrednio (bez przetwornika) oraz niższym kosztom podłączenia i konserwacji.

Przetworniki głowicowe programowane za pomocą komputera PC
Oferują najwyższą elastyczność, zapewniając w ten sposób uniwersalność zastosowań i niskie koszty składowania. Przetworniki iTEMP® mogą być szybko i łatwo programowane za pomocą komputera PC. Endress+Hauser oferuje bezpłatne oprogramowanie do konfiguracji punktu pomiarowego, które można pobrać ze strony E+H. Więcej informacji podano w karcie katalogowej konkretnego produktu.

Programowalny przetwornik temperatury z protokołem HART®
Przetwornik dwuprzewodowy z jednym lub dwoma wejściami czujników i jednym wyjściem analogowym. Przyrząd umożliwia przesyłanie przetworzonych sygnałów z czujników rezystancyjnych i termopar oraz rezystancji i napięcia w komunikacji HART®. Przetwornik może być instalowany jako urządzenie iskrobezpieczne w Strefie 1 zagrożenia wybuchem wewnątrz głowicy przyłączeniowej zgodnie z PN-EN 50446. Łatwa i szybka obsługa, wizualizacja i konserwacja za pomocą oprogramowania na PC: Simatic PDM lub AMS. Dodatkowe informacje podano w karcie katalogowej.

Głowicowe przetworniki temperatury z interfejsem PROFIBUS® PA
Uniwersalny programowany przetwornik głowicowy z komunikacją PROFIBUS® PA. Przetwarzanie różnych sygnałów wejściowych na cyfrowy sygnał wyjściowy. Wysoka dokładność w całym zakresie temperatur otoczenia. Szybka i łatwa obsługa, wizualizacja i diagnostyka przy użyciu komputera PC, bezpośrednio z panelu sterowania programu np. Simatic PDM lub AMS. Dodatkowe informacje podano w karcie katalogowej.

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

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

11.3 Warunki pracy: środowisko

11.3.1 Zakres temperatury otoczenia

Skrzynka połączeniowa	Wersja do stref niezagrożonych wybuchem	Strefa zagrożona wybuchem
Bez zamontowanego przetwornika	−50 … +85 °C (−58 … +185 °F)	−50 … +60 °C (−58 … +140 °F)
Z zamontowanym przetwornikiem głowicowym	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)	W zależności od dopuszczenia do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem. Szczegółowe informacje można znaleźć w dokumentacji Ex.
Z zamontowanym wielokanałowym przetwornikiem pomiarowym	−40 … +85 °C (−40 … +185 °F)	−40 … +70 °C (−40 … +158 °F)

11.3.2 Temperatura składowania

Skrzynka połączeniowa	
Z przetwornikiem głowicowym	−50 ... +95 °C (−58 ... +203 °F)
Z wielokanałowym przetwornikiem pomiarowym	−40 ... +80 °C (−40 ... +176 °F)
Z przetwornikiem w wersji do montażu na szynie DIN	−40 ... +95 °C (−40 ... +203 °F)

11.3.3 Wilgotność

Kondensacja zgodnie z normą dot. oddziaływań środowiskowych PN-EN 60068-2-33:
- Przetwornik głowicowy: dopuszczalna
- Przetwornik w wersji do montażu na szynie DIN: niedopuszczalna

Maksymalna wilgotność względna: 95% wg PN-EN 60068-2-30

11.3.4 Klasa klimatyczna

Określana, gdy w skrzynce połączeniowej są zamontowane następujące elementy:
- Przetwornik głowicowy: klasa klimatyczna C1 wg PN-EN 60654-1
- Wielokanałowy przetwornik pomiarowy: testowany wg PN-EN 60068-2-30, spełnia wymagania klas C1-C3 zgodnie z normą PN-EN 60721-4-3
- Listwy zaciskowe: Klasa B2 wg PN-EN 60654-1

11.3.5 Stopień ochrony

- Specyfikacja rury kablowej: IP68
- Specyfikacja skrzynki połączeniowej: IP66/67

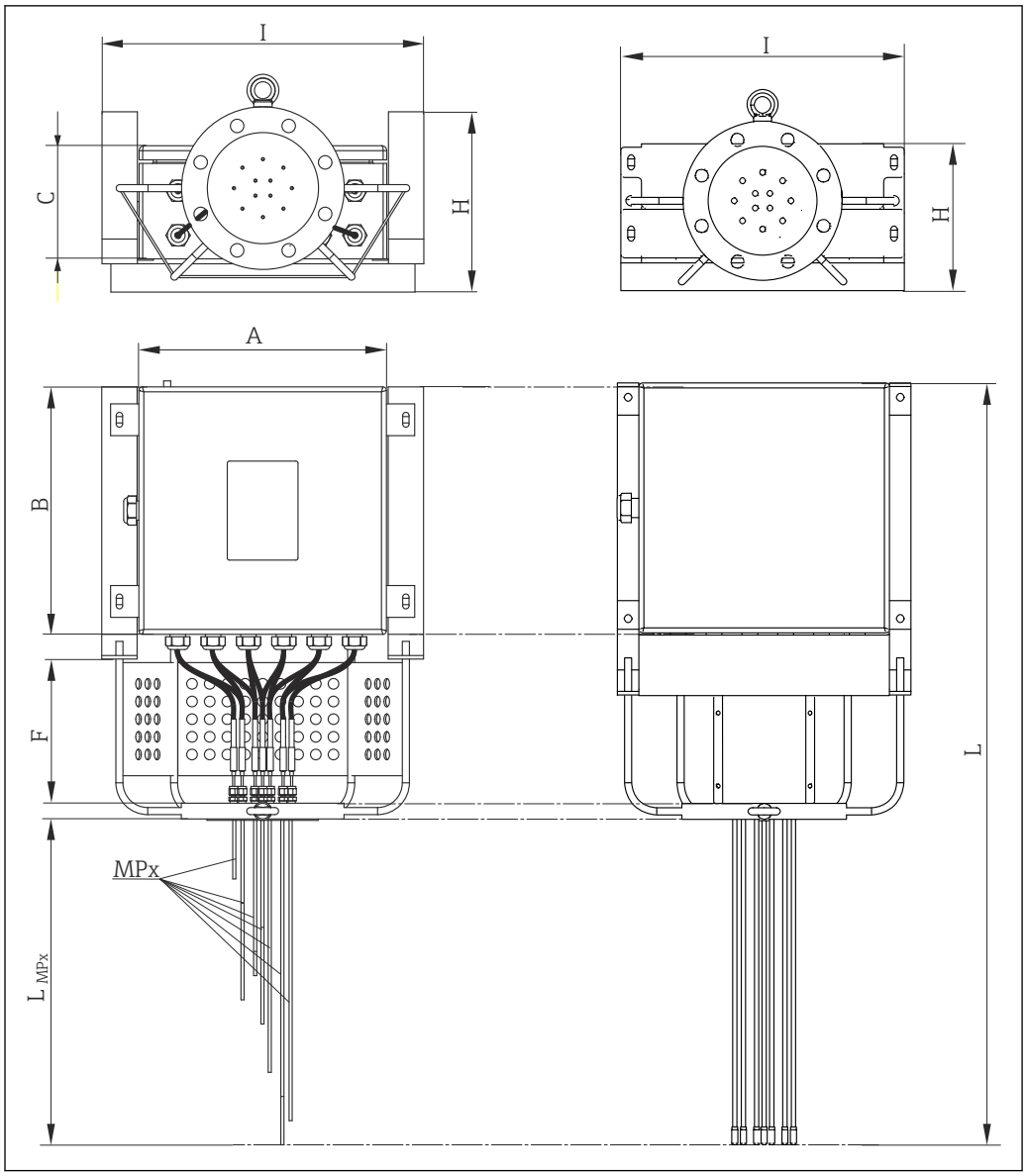
11.3.6 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Zależy od zastosowanego przetwornika głowicowego. Szczegółowe informacje, patrz odpowiednia karta katalogowa podana w wykazie na końcu niniejszego dokumentu.

11.4 Budowa mechaniczna

11.4.1 Konstrukcja, wymiary

Termometr wielopunktowy składa się z różnych podzespołów. W obu konfiguracjach (liniowa i trójwymiarowa) używane są same funkcje, wymiary i materiały. W zależności od warunków danego procesu dostępne są różne wkłady, co umożliwia osiągnięcie najwyższej dokładności i wydłużenie czasu eksploatacji. Ponadto osłony ochronne powinny być odporne na korozję i dobrane tak, aby zapewnić ochronę przed obciążeniami mechanicznymi, a także umożliwić wymianę wkładów pomiarowych. Znajdujące się w zestawie, ekranowane przewody przedłużające są dostarczane z płaszczem wykonanym z materiałów o wysokiej odporności na różne warunki środowiskowe i zapewniającym stabilny i niezakłócony sygnał. Do podłączenia wkładów pomiarowych i przewodów przedłużających stosuje się specjalnie uszczelnione tulejki, zapewniające deklarowany stopień ochrony IP.



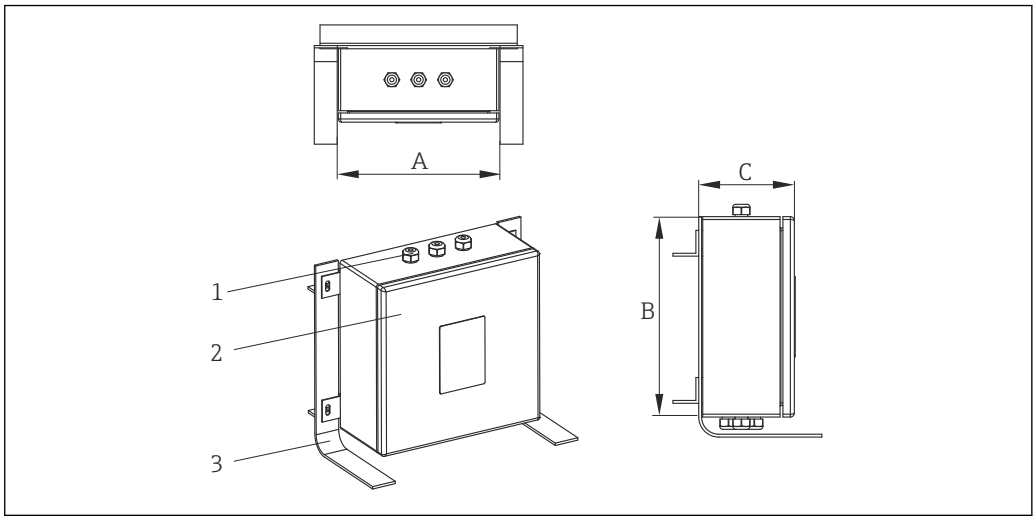
11 Konstrukcja modułowego termometru wielopunktowego - szyjka z ramą (po lewej stronie) lub z szyjka z ramą i pokrywami (po prawej stronie). Wszystkie wymiary w mm (calach)

A, B, C Wymiary skrzynki połączeniowej, patrz rysunek poniżej
MPx Liczba i rozkład punktów pomiarowych: MP1, MP2, MP3 itd.
L_{MPx} Różna głębokość zanurzeniowa elementów pomiarowych lub osłon termometrycznych
I, H Wymiary skrzynki połączeniowej i systemu mocowania
F Długość szyjki przedłużającej
L Długość całkowita urządzenia

Długość szyjki przedłużającej F w mm (cale)
Standardowa 250 (9,84) Specjalnie dostosowane szyjki przedłużające są dostępne na zamówienie.

Głębokość zanurzeniowa MPx elementu pomiarowego/osłony termometrycznej:
Na podstawie wymagań klienta

Skrzynka połączeniowa



1 Dławiki kablowe
2 Skrzynka połączeniowa
3 Rama

Skrzynka połączeniowa może być stosowana w środowisku, w którym występują substancje chemiczne. Gwarantowana jest odporność na korozję od wody morskiej i na skrajne zmiany temperatury. Można zamontować zaciski w wykonaniu Ex-e oraz Ex-i.

Możliwe wymiary skrzynki połączeniowej (A x B x C) w mm (cale):

		A	B	C
Stal k.o.	Min.	170 (6,7)	170 (6,7)	130 (5,1)
	Max.	500 (19,7)	500 (19,7)	240 (9,5)
Aluminium	Min.	100 (3,9)	150 (5,9)	80 (3,2)
	Max.	330 (13)	500 (19,7)	180 (7,1)

Specyfikacja	Skrzynka połączeniowa	Dławiki kablowe
Materiał	Stal AISI 316	Mosiądz pokrywany powłoką NiCr Stal k.o. AISI 316 / 316L
Stopień ochrony (IP)	IP66/67	IP66
Zakres temperatury otoczenia (ATEX)	−50 ... +60 °C (−58 ... +140 °F)	−52 ... +110 °C (−61,1 ... +140 °F)
Dopuszczenia	Dopuszczenia ATEX, FM, UL, CSA do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem	-
Oznaczenie	ATEX II 2GD Ex e IIC/Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 UL913 Klasa I, Dział 1 Grupy B,C,D T6/T5/T4 FM3610 Klasa I, Dział 1 Grupy B,C,D T6/T5/T4 CSA C22.2 Nr 157 Klasa I, Dział 1 Grupy B,C,D T6/T5/T4	Zgodnie z dopuszczeniem dla skrzynki połączeniowej
Pokrywa	Na zawiasach	-
Maksymalna średnica uszczelnienia	-	6 ... 12 mm (0,24 ... 0,47 in)

Szyjka przedłużająca

Szyjka przedłużająca zapewnia połączenie pomiędzy kołnierzem a skrzynką połączeniową. Jej konstrukcja została specjalnie opracowana tak, aby można było dobrać układ montażu do różnych warunków i poradzić sobie z możliwymi przeszkodami i ograniczeniami, które można napotkać na każdym obiekcie, jak np. infrastruktura reaktora (stopnie, urządzenia przeładunkowe, osłony, schody itp.) i jego izolacja termiczna. Konstrukcja ta zapewnia również łatwy dostęp w celu kontroli i konserwacji wkładów pomiarów i przewodów przedłużających. Gwarantuje bardzo sztywne i odporne na drgania połączenie ze skrzynką połączeniową. W szyjce przedłużającej nie ma żadnych zamkniętych przestrzeni. Zapobiega to gromadzeniu się pozostałości i potencjalnie niebezpiecznych płynów ze środowiska, które mogą uszkodzić aparaturę pomiarową, i zapewnia ciągłą wentylację.

Wkład pomiarowy i osłony termometryczne

Dostępne są różne typy wkładów pomiarowych i osłon termometrycznych. W przypadku innych wymagań, które nie zostały tutaj opisane, prosimy o kontakt z działem sprzedaży Endress + Hauser.

Termopara

Średnica w mm (calach)	Typ	Norma	Typ spoiny pomiarowej	Materiał płaszcza
6 (0,24) 4,5 (0,18) 3 (0,12) 2 (0,08) 1,5 (0,06)	1x typ K 2x typ K 1x typ J 2x typ J 1x typ N 2x typ N 1x typ T 2x typ T	PN-EN 60584 / ASTM E230	Uziemiona/ nieuziemiona	Alloy600/stal k.o. AISI 316L

Czujnik rezystancyjny (RTD)

Średnica w mm (calach)	Typ	Norma	Materiał płaszcza
3 (0,12) 6 (¼)	1 × Pt100 nawijany (WW) 2 × Pt100 nawijany (WW) 1x Pt100 cienkowarstwowy (TF) 2x Pt100 cienkowarstwowy (TF)	PN-EN 60751	Stal k.o. 316L wg AISI

Osłony termometryczne

Średnica zewnętrzna w mm (calach)	Materiał płaszcza	Typ	Grubość w mm (calach)
6 (0,24)	Stal k.o. AISI 316L lub AISI 321 lub AISI 347 lub Alloy 600	zamknięte lub otwarte	1 (0,04) lub 1,5 (0,06)
8 (0,32)	Stal k.o. AISI 316L lub AISI 321 lub AISI 347 lub Alloy 600	zamknięte lub otwarte	1 (0,04) lub 1,5 (0,06) lub 2 (0,08)
10,2 (⅛)	Stal k.o. AISI 316L lub AISI 321 lub AISI 347 lub Alloy 600	zamknięte lub otwarte	1,73 (0,068)

11.4.2 Masa

Masa może się różnić w zależności od konfiguracji: wymiary i wyposażenie wewnątrz skrzynki połączeniowej, długość szyjki, wymiary przyłącza procesowego i liczba wkładów

pomiarowych. Przybliżona masa termometru wielopunktowego o typowej konfiguracji (liczba wkładów pomiarowych = 12, rozmiar kołnierza = 3", skrzynka połączeniowa średniej wielkości) = 40 kg (88 lb).

11.4.3 Materiały

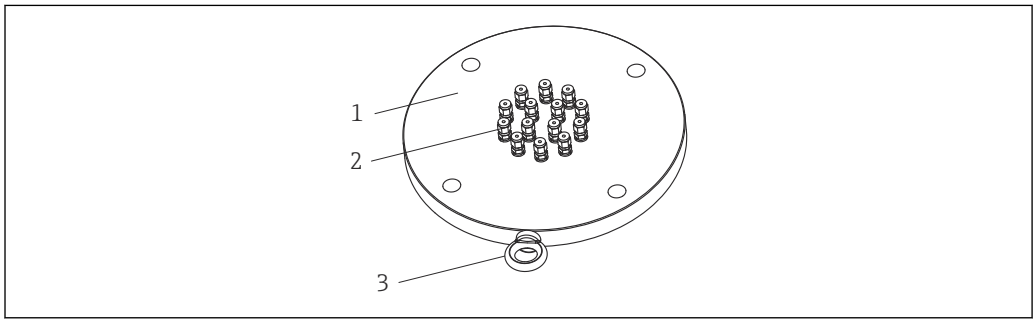
Są to materiały płaszcza wkładu pomiarowego, szyjki przedłużającej, skrzynki połączeniowe i wszystkich w kontakcie z medium.

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

Nazwa materiału	Oznaczenie	Zalecana maks. temp. pracy ciągłej w powietrzu	Opis
AISI 316/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1 202 °F)	▪ Stal kwasoodporna austenityczna ▪ Wysoka ogólna odporność na korozję ▪ Dodatek molibdenu zapewnia szczególnie wysoką odporność na korozję w atmosferach zawierających chlor, kwasowych, nieutleniających (np. kwas fosforowy i siarkowy, kwas octowy i winowy o niskim stężeniu)
Stal k.o. AISI 316L/ 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1 202 °F)	▪ Stal kwasoodporna austenityczna ▪ Wysoka ogólna odporność na korozję ▪ Dodatek molibdenu zapewnia szczególnie wysoką odporność na korozję w atmosferach zawierających chlor, kwasowych, nieutleniających (np. kwas fosforowy i siarkowy, kwas octowy i winowy o niskim stężeniu) ▪ Zwiększona odporność na korozję międzykrystaliczną i wżerową ▪ W porównaniu do stali 1.4404, stal 1.4435 ma jeszcze wyższą odporność korozyjną i niższą zawartość ferrytu delta
Alloy600/2.4816	NiCr15Fe	1 100 °C (2 012 °F)	▪ Stop niklowo/chromowy charakteryzujący się bardzo wysoką odpornością w agresywnych atmosferach utleniających i redukujących, również w wysokich temperaturach ▪ Materiał o wysokiej odporności na korozję powodowaną przez chlor gazowy i media chlorowane, jak też na wiele organicznych i nieorganicznych kwasów utleniających, wodę morską itp. ▪ Koroduje w wodzie ultraczystej ▪ Nie nadaje się do stosowania w atmosferach zawierających siarkę
Stal k.o. AISI 304/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1 562 °F)	▪ Stal kwasoodporna austenityczna ▪ Nadaje się do zastosowania w wodzie i lekko zanieczyszczonych ściekach ▪ Tylko w stosunkowo niskich temperaturach odporna na kwasy organiczne, roztwory soli, siarczany, roztwory alkaliczne itp.
AISI 304L/1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1 562 °F)	▪ Dobre właściwości spawalnicze ▪ Odporność na korozję międzykrystaliczną ▪ Wysoka ciągliwość, doskonałe właściwości, jeśli chodzi o rozciąganie, formowanie i wyoblanie

Nazwa materiału	Oznaczenie	Zalecana maks. temp. pracy ciągłej w powietrzu	Opis
AISI 316Ti/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1 292 °F)	▪ Dodatek tytanu podnosi odporność na korozję międzykrystaliczną również po spawaniu ▪ Szeroki zakres zastosowań w przemyśle chemicznym, petrochemicznym i paliwowym, jak również w przetwórstwie węgla ▪ Możliwość polerowania w ograniczonym zakresie, możliwość tworzenia się smug tytanowych
Stal k.o. AISI 321/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1 499 °F)	▪ Stal kwasoodporna austenityczna ▪ Wysoka odporność na korozję międzykrystaliczną również po spawaniu ▪ Dobre właściwości spawalnicze, nadaje się do wszystkich standardowych metod spawania ▪ Znajduje zastosowanie w wielu sektorach przemysłu chemicznego, petrochemicznego i produkcji zbiorników ciśnieniowych
Stal k.o. AISI 347/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1 472 °F)	▪ Stal kwasoodporna austenityczna ▪ Dobra odporność na różne środowiska w przemyśle chemicznym, tekstylnym, rafinacji ropy naftowej, mleczarskim i spożywczym ▪ Dodatek niobu powoduje odporność stali na korozję międzykrystaliczną ▪ Dobra spawalność ▪ Główne zastosowania to ściany komór spalania, zbiorniki ciśnieniowe, konstrukcje spawane, łopatki turbin

11.4.4 Przyłącze procesowe



A0028122

12 Kołnierzowe przyłącza procesowe

1 Kołnierz
2 Mufy zaciskowe
3 Śruba oczkowa

Standardowe kołnierze przyłączy procesowych są wykonane zgodnie z następującymi normami:

Norma [1]	Wielkość	Klasa ciśnieniowa	Materiał
Certyfikat ASME	1½”, 2”, 3”, 4”, 6”, 8”	150#, 300#, 600#	Stal k.o. AISI 316, 316L, 304, 304L, 316Ti, 321, 347
PN-EN	DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200	PN10,PN16, PN40, PN63, PN100	

1) Kołnierze zgodnie z normą GOST dostępne są na zamówienie.

Mufy zaciskowe

Mufy zaciskowe są spawane lub przykręcane do kołnierza, aby zapewnić szczelność przyłącza procesowego. Wymiary są dostosowane do wymiarów wkładu. Mufy zaciskowe spełniają najwyższe standardy niezawodności pod względem materiałów i parametrów.

Materiał	Stal k.o. AISI 316/316H

11.5 Certyfikaty i dopuszczenia

11.5.1 Znak CE

Kompletny termometr składa się z podzespołów oznakowanych znakiem CE, co zapewnia bezpieczne użytkowanie w strefach zagrożonych wybuchem i w środowisku pod ciśnieniem.

11.5.2 Dopuszczenia do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem

Dopuszczenie Ex odnosi się do poszczególnych elementów, takich jak skrzynka połączeniowa, dławiki kablowe, zaciski. Dodatkowe informacje o dostępnych wersjach z dopuszczeniem Ex (ATEX, UL, FM, CSA, IEC-EX, NEPSI, EAC-EX) można uzyskać w biurze handlowym Endress+Hauser. Wszystkie dane dotyczące stref zagrożonych wybuchem podano w oddzielnej "Dokumentacji Ex".

Wkłady pomiarowe w wersji ATEX Ex ia są dostępne wyłącznie w średnicach ≥ 1,5 mm (0,6 in). Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje, należy skontaktować się ze serwisem technicznym Endress+Hauser.

11.5.3 Certyfikat HART

Przetwornik temperatury w wersji HART® został zarejestrowany przez FieldComm Group. Urządzenie spełnia wymagania specyfikacji protokołu komunikacyjnego HART®.

11.5.4 Certyfikat FOUNDATION Fieldbus

Przetwornik temperatury w wersji FOUNDATION Fieldbus™ pozytywnie przeszedł wszystkie procedury kontrolne, został zarejestrowany i uzyskał świadectwo Fieldbus FOUNDATION. Urządzenie spełnia zatem wszystkie wymogi następujących specyfikacji:
- Świadectwo zgodności ze specyfikacją FOUNDATION Fieldbus™
- FOUNDATION Fieldbus™ H1
- Zestaw testów kompatybilności (ITK, ang. Interoperability Test Kit), aktualny status weryfikacji (nr certyfikatu urządzenia dostępny na życzenie): Urządzenie może współpracować z certyfikowanymi wyrobami innych producentów
- Test zgodności warstwy fizycznej FOUNDATION Fieldbus™

11.5.5 Certyfikat PROFIBUS® PA

Przetwornik temperatury w wersji PROFIBUS® PA został zarejestrowany i uzyskał świadectwo PNO (PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.), Organizacji Użytkowników PROFIBUS. Urządzenie spełnia wszystkie wymogi następujących specyfikacji:
- Świadectwo zgodności ze specyfikacją FOUNDATION Fieldbus™
- Świadectwo zgodności z profilem PROFIBUS® PA (aktualna wersja profilu dostępna na życzenie)
- Urządzenie może współpracować z certyfikowanymi wyrobami innych producentów (kompatybilność)

11.5.6 Inne normy i zalecenia

- PN-EN 60079: Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem
- PN-EN 60529: Stopnie ochrony obudowy (kody IP)
- PN-EN 60584 i ASTM E230/ANSI MC96.1: Termopary

11.5.7 Certyfikat materiałowy

Certyfikat materiałowy 3.1 (zgodnie z PN-EN 10204) dostępny na życzenie. Certyfikat zawiera deklarację dotyczącą materiałów użytych do produkcji termometru. Gwarantuje łatwą identyfikowalność materiałów za pomocą numeru identyfikacyjnego termometru wielopunktowego.

11.5.8 Świadectwo kontroli i kalibracji

Kalibracja fabryczna jest prowadzona zgodnie z wewnętrzną procedurą w laboratorium Endress+Hauser akredytowanym przez European Accreditation Organization (EA) zgodnie z ISO/IEC 17025. Świadectwo kalibracji prowadzonej zgodnie z wytycznymi EA (SIT/ Accredia) lub (DKD/DAkkS) dostępne na życzenie. Kalibracje wykonuje się dla wkładów pomiarowych termometru wielopunktowego.

11.6 Dokumentacja

- Instrukcje obsługi przetworników temperatury iTEMP:
  - TMT180, jednokanałowy, programowalny przetwornik temperatury do czujników Pt100 (KA00118R/09/a3)
  - TMT181, jednokanałowy, programowalny przetwornik temperatury do termometrów rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (KA141R/09/a3)
  - HART® TMT182, jednokanałowy przetwornik temperatury do termometrów rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (KA142R/09/c4)
  - HART® TMT82, dwukanałowy przetwornik temperatury do termometrów rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (BA01028T/09/pl)
  - PROFIBUS® PA TMT84, dwukanałowy przetwornik temperatury do termometrów rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (BA00257R/09/pl)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT85, dwukanałowy przetwornik temperatury do termometrów rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (BA00251R/09/pl)
  - FOUNDATION Fieldbus™ TMT125, 8-kanałowy przetwornik temperatury do termometrów rezystancyjnych, termopar, przetworników rezystancyjnych, napięciowych (BA00240R/09/pl)
- Karta katalogowa wkładu pomiarowego:
  - Wkład pomiarowy termometru rezystancyjnego Omnigrad T TST310 (TI00085T/09/pl)
  - Wkład pomiarowy termopary Omnigrad T TSC310 (TI00255t/09/pl)
- Karta katalogowa, przykład zastosowania:
  - Separator zasilający RN221N, do zasilania przetworników 2-przewodowych (TI073R/09/pl)
  - Ogranicznik przepięć HAW562 (TI01012K/09/pl)

71491232

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation