

Kablowy termometr rezystancyjny Model TR40

Karta katalogowa WIKA TE 60.40

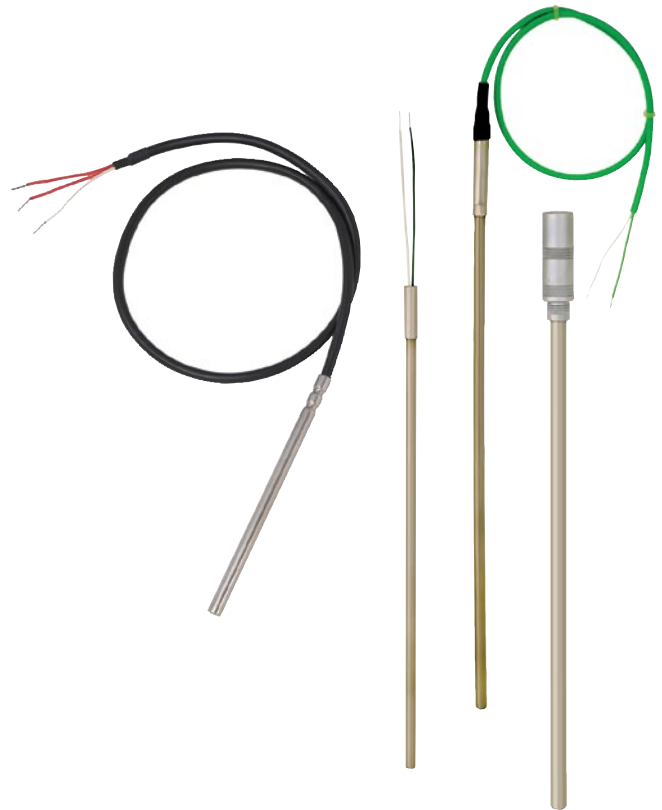


Zastosowanie

- Do bezpośredniej instalacji w proces
- Budowa maszyn
- Silniki
- Magazyny
- Rurociągi i zbiorniki

Specjalne właściwości

- Zakres zastosowania od -200 °C do +600 °C
- Do zanurzania, do przykręcania z opcjonalnym przyłączem procesowym
- Kabel z PVC, silikonu, teflonu® lub włókna szklanego
- Ochrona przeciwwybuchowa, wersja Ex-i, Ex-n i NAMUR NE24



Kablowy termometr rezystancyjny model TR40

Opis

Kablowe termometry rezystancjne są szczególnie odpowiednie do zastosowań, w których metalowa końcówka czujnika jest bezpośrednio przymocowana do wywierconych otworów, np. w częściach maszyny, lub bezpośrednio w instalacji

procesowej, do wszystkich zastosowań bez użycia chemicznie agresywnych mediów i bez ścierania.

W przypadku montażu w osłonie termometrycznej, dostarczana jest sprężynowa złączka redukcyjna, ponieważ tylko w ten sposób końcówka czujnika może być dociśnięta do dolnej części osłony termometrycznej, bez stosowania nacisku na końcówkę czujnika.

W wersji podstawowej osłony termometryczne są produkowane bez przyłączy procesowych. Opcjonalnie dostępne są elementy mocujące, takie jak gwinty, nakrętki złącza, itp.

Sensor

Sensor znajduje się w końcówce czujnika.

Sposób podłączania sensora

- 2 - przewodowy: błąd w rezystancji przewodu
- 3 - przewodowy: w przypadku kabli o długości ok. 30m lub więcej mogą wystąpić błędy pomiaru
- 4 - przewodowy: wewnętrzna rezystancja kabla podłączonych przewodów jest nieistotna

Błąd graniczny sensora

- Klasa B wg DIN EN 60 751
- Klasa A wg DIN EN 60 751
- 1/3 DIN B przy 0 °C

Kombinacja 2 - przewodowa nie ma sensu w klasie A i 1/3 DIN B ponieważ rezystancja przewodu czujnika mieści się poza skalą dokładności sensora.

Wartości podstawowe i błędy graniczne

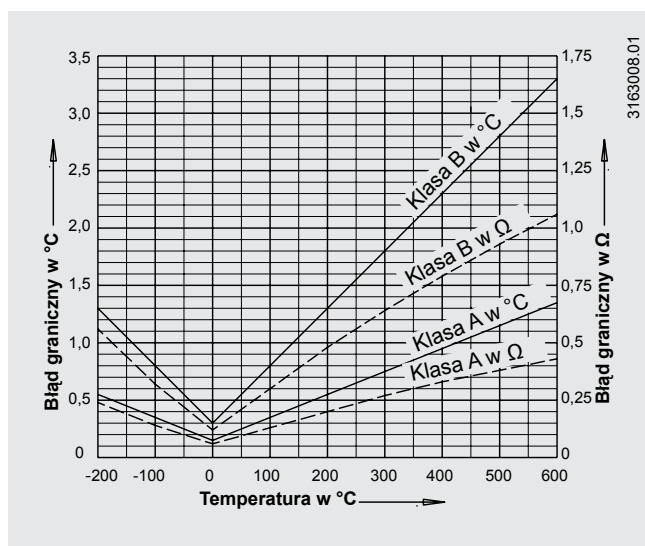
Wartości podstawowe i błędy graniczne rezystancji pomiarowej platyny są określone w DIN EN 60 751. Wartość nominalna czujników Pt100 wynosi 100 Ω przy 0 °C. Współczynnik temperatury α można łatwo określić jako znajdujący się pomiędzy 0°C a 100°C gdzie:

$$\alpha = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$$

Zależność pomiędzy temperaturą a rezystancją elektryczną jest opisana wielomianami przedstawionymi w normie DIN EN 60 751. Ponadto, norma określa podstawowe wartości w przedziałach temperatur w °C.

Klasa	Błąd graniczny w °C
A	$0,15 + 0,002 \cdot t $ ¹⁾
B	$0,3 + 0,005 \cdot t $

1) |t| oznacza wartość w temperatury w °C bez uwzględnienia znaku



Temperatura (ITS 90) °C	Błąd graniczny Ω	Błąd graniczny DIN EN 60 751			
		Klasa A		Klasa B	
°C	Ω	°C	Ω	°C	Ω
-50	80,31	± 0,25	± 0,10	± 0,55	± 0,22
0	100	± 0,15	± 0,06	± 0,3	± 0,12
50	119,40	± 0,25	± 0,10	± 0,55	± 0,21
100	138,51	± 0,35	± 0,13	± 0,8	± 0,30
150	157,33	± 0,45	± 0,17	± 1,05	± 0,39
200	175,86	± 0,55	± 0,2	± 1,3	± 0,48
250	194,1	± 0,65	± 0,24	± 1,55	± 0,56

Konstrukcja końcówki czujnika

Wersja standardowa

W wersji standardowej czujnik jest dobrany odpowiednio do wybranej wartości pomiarowej. Czujnik może być stosowany do obciążeń z przyspieszeniem do 30 m/s². (Badanie zgodne z DIN EN 60751)

Czułość końcówki (czujnik cienkowarstwowy)

Do końcówki czujnika podłączony jest dodatkowy rezystor pomiarowy. Ze względu na jego bezpośrednie podłączenie do końcówki, wersja ta nie może być stosowana jako termometr samoistnie bezpieczny.

Końcówka czujnika odporna na wibrację (max. 10 g)

W przypadku tej szczególnie odpornej wersji stosuje się dodatkowe rezystory. Aby zapewnić długookresową rezystancję na wysokie obciążenia (100 m/s²) dodatkowo wybrano specjalną konstrukcję wewnętrzną. (Badanie oparte na DIN EN 60751)

Czujnik metalowy

Materiał: stal CrNi

Średnica: 2 mm, 3 mm, 6 mm lub 8 mm

Długość: do wyboru

Niezależnie od konstrukcji końcówki czujnika nie można odchyłać na pierwszych 60 mm.

W przypadku pomiarów temperatury w ciałach stałych średnica wywierconego otworu, do którego ma być włożony czujnik, powinna być maksymalnie o 1 mm większa niż średnica czujnika.

Kablowe termometry rezystancyjne mogą mieć dwie konstrukcje:

■ Wersja cylindryczna

Konstrukcja cylindryczna charakteryzuje się sztywną budową metalowej końcówki czujnika, dlatego też konstrukcje te nie mogą być zginane.

Rezystor pomiarowy jest wewnątrz podłączony bezpośrednio do izolowanej żyły, tak więc kable cylindryczne osłon termometrycznych mogą być wykorzystywane jedynie do wartości temperatur określonych dla kabla (patrz temperatury robocze).

■ Konstrukcja budowy płaszczka

W przypadku termometrów rezystancyjnych z płaszczem miękka część czujnika jest wykonana z kabla o izolacji mineralnej (kabel MI).

Zbudowana jest z osłony zewnętrznej ze stali nierdzewnej z wewnętrznym kablem, izolowanej mocno sprasowanym proszkiem ceramicznym.

Rezystor pomiarowy jest podłączony bezpośrednio do wewnętrznych przewodów osłoniętego kabla, dlatego też jest odpowiedni do stosowania w wyższych temperaturach. Ze względu na elastyczność i niewielkie średnice termometrów rezystancyjnych z płaszczem mogą być wykorzystywane w trudno dostępnych miejscach. Poza końcówką czujnika i przejściem do kabla łączącego, osłona może być zginana do 3-krotnej średnicy promienia.

Zapamiętaj:

W przypadku odpowiednio wysokiego natężenia przepływu, należy wziąć pod uwagę elastyczność osłoniętego termometru rezystancyjnego.

Przejścia

W zależności od konstrukcji, złącze między częścią metalową termometru rezystancyjnego a kablem lub przewodem łączącym jest zaciskane, walcowane lub odlewane. Złącze nie powinno być zanurzone w płynie procesowym i nie może być zginane. Zaciski mocujące nie powinny być przymocowane do przejścia. Typ i wymiary przejścia zależą głównie od połączenia pomiędzy żyłami wejściowymi a metalowym czujnikiem oraz wymogów dotyczących uszczelnienia.

Wymiar T oznacza długość przejścia

Kryterium	Wymiar T w mm	Ø przejścia w mm
Ø czujnika = Ø przejścia	nie dotyczy	taka sama jak czujnika
Ø 2 ... 4,5 mm z przejściem zaciskowym	45	6
Ø 6 mm z przejściem zaciskowym	45	7
Ø 6 mm z przejściem zaciskowym ¹⁾	45	8
Ø 8 mm z przejściem zaciskowym	45	10

1) Przy dużej liczbie przewodów (np. 2 x 3-przewodowe i ekranowe)

Przyłącze kablowe

Różne materiały izolacyjne mogą być dostosowane do różnych panujących warunków. Końcówka kabla może być dostarczona w stanie gotowym do podłączenia z opcjonalnie przymocowaną wtyczką.

Przyłącze kablowe (standardowe)

- Materiał przewodu: Cu (skrętki)
- Przekrój przewodu: ok. 0,22 mm² (wersja standardowa)
- Liczba przewodów: w zależności od sposobu podłączenia
- Materiał izolacyjny: PCV, silikon, teflon® lub włókno szklane
- Ekranowanie (opcja)

Maksymalne temperatury robocze

Maksymalne temperatury robocze termometrów rezystancyjnych są ograniczone przez różne parametry.

■ Sensor

Zakres temperatury pomiarowej jest ograniczony przez sam czujnik. Optymalne ustawienie jest zgodne z klasą dokładności i warunkami roboczymi.

Poza zdefiniowanym zakresem pomiarowym pomiary nie są dokładne, a czujnik może zostać uszkodzony.

Możliwe zakresy pomiarowe:

- 50 ... +250 °C
- 50 ... +450 °C
- 200 ... +250 °C
- 50 ... +400 °C (tylko klasa A)
- 200 ... +450 °C
- 200 ... +600 °C (od 450°C klasa B)
- 200 ... +400 °C
- 50 ... +600 °C (tylko klasa B)

■ Przyłącze kablowe i przewody jednożyłowe

Maksymalna dopuszczalna temperatura w każdym punkcie kabla łączącego jest równa temperaturze określonej dla kabla łączącego.

Sam czujnik może być poddany działaniu wyższych temperatur:

PVC	-20 °C	...	+100 °C
Silikon	-50 °C	...	+200 °C
Teflon®	-50 °C	...	+250 °C
Włókno szklane	-50 °C	...	+400 °C

Ponieważ kabel izolowany jest również przymocowany wewnątrz metalowej sondy o konstrukcji cylindrycznej, stosuje się limity robocze złącza przewodu.

■ Przejścia

Temperatura przy przejściu jest dodatkowo ograniczana przez użycie masy uszczelniającej w obudowie.

Maksymalna temperatura masy: 150 °C.

Opcja: 250 °C.

(Inne wersje dostępne na zapytanie).

■ Wtyczka

W przypadku opcjonalnie zamocowanych wtyczek łączących maksymalna dopuszczalna temperatura przy wtyczce wynosi 85 °C.

■ Temperatura robocza

Jeśli mierzona temperatura jest wyższa niż dopuszczalne temperatury kabla, wtyczki lub przejściu, część metalowa czujnika musi być wystarczająco długa, aby wystawała z gorącej strefy. Nie należy przekraczać najniższych maksymalnych temperatur roboczych kabla, przejścia ani wtyczki.

Stopień ochrony

■ Stopień ochrony IP

Stopień ochrony termometru rezystancyjnego z kablem wynosi do IP 65 (w zależności od materiału osłony kabla i liczby przewodów).

Na zapytanie, w przypadku konstrukcji specjalnych, dostępny jest również IP 67.

W przypadku złącza z osłoną z włókna szklanego wyklucza się połączenie z ochroną przeciwwybuchową.

■ Ochrona przeciwwybuchowa (opcjonalnie)

Termometry rezystancyjne z kablem z typoszeregu TR54 dostępne są ze świadectwem badania klas ochrony Ex-i i Ex-n (Dyrektywa 94/9/EG) oraz NAMUR NE24. Przyrządy są zgodne z wymaganiami dyrektywy 94/9/EG (ATEX), EEx-i, dotyczącymi gazów i pyłu.

Przyrządy można przyszeregować do odpowiedniej kategorii klasyfikacji lub przydatności (zatwierdzona moc P_{max}, minimalne odstępki izolacyjne od gorących powierzchni oraz dopuszczalna temperatura otoczenia) na podstawie świadectwa badania typu lub instrukcji obsługi.

Uwagi:

Podczas montażu termometrów z wolnymi przewodami, pracownik musi upewnić się, że podłączenie jest odpowiednio wykonane i zgodne z odnośnymi przepisami. Gdy kable termometru kończą się w obrębie obszaru niebezpiecznego, należy zastosować odpowiednie złączki/złącza. Wolne przewody muszą być podłączone poza obszarem niebezpiecznym lub, w przypadku pracy w pyłowej atmosferze wybuchowej, wewnątrz osłony certyfikowanej zgodnie z dyrektywami 94/9/EC i EN 50 281-1-1 o stopniu ochrony przynajmniej IP 65. Należy zapewnić minimalny dostęp powietrza i drogę upływu 2 mm.

Forma budowy złącza

W zależności od podłączenia elektrycznego termometry rezystancyjne z kablem dzielą się na:

- przewody jednożyłowe
- z przyłączem kablowym
- z wtyczkami
- z nieosłoniętymi przewodami łączącymi

Złącze z przewodami jednożyłowymi

Długość żyły 150 mm, inne długości dostępne na zapytanie, oplot z Cu 0,22 mm², izolowane teflonem ® lub włóknem szklanym, liczba żył zależna od liczby czujników i sposobu podłączenia czujnika, przewody z żyłami bez izolacji, inne wersje na zapytanie.

Z przyłączem kablowym

Kabel i sonda są ze sobą mocno połączone. Długość kabla i materiały izolacyjne zgodnie ze wskazaniem technicznymi klienta.

Przewód z Cu 0,22 mm², liczba przewodów zgodna z liczbą czujników i sposobem podłączenia czujnika, przewody z żyłami bez izolacji

Z wtyczką podłączoną do przyłącza kablowego

Opcjonalna wtyczka złącza jest przymocowana do elastycznego kabla łączącego.

Konstrukcja z nieosłoniętymi przewodami łączącymi

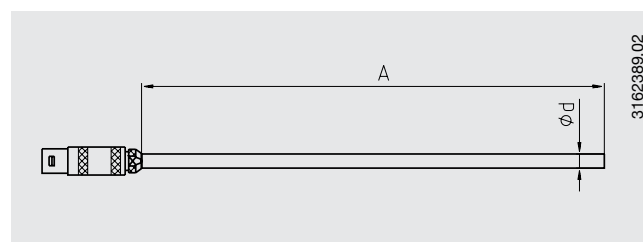
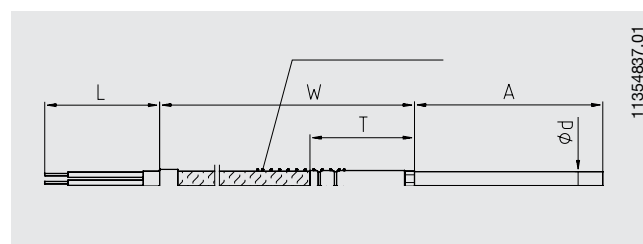
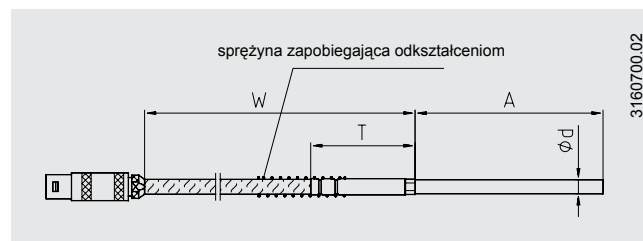
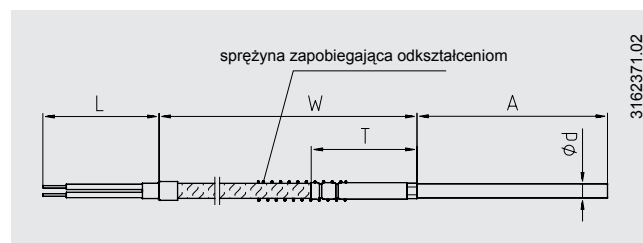
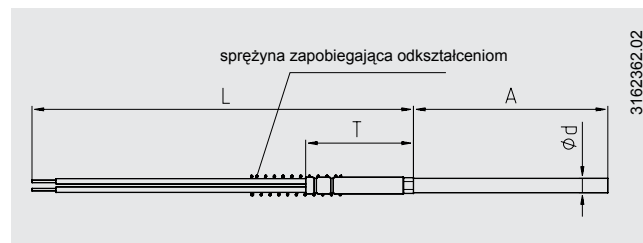
Wystają wewnętrzne przewody kabla z izolacją mineralną. L = 20 mm (standardowo).

Długość wolnych przewodów może być dostosowana do wymagań klienta. Przewody wewnętrzne są wykonane z drutu, tak więc nie są odpowiednie do montażu na dłuższych odległościach.

Wersja z wtyczką przymocowaną bezpośrednio do czujnika

Wersja ta jest oparta na konstrukcji z nieosłoniętymi przewodami łączącymi. Wtyczka przymocowana bezpośrednio do metalowego czujnika.

Wymiar A określa długość wsunięcia w instalacji procesowej, wymiar W - długość przewodu połączeniowego, L – długość wolnych pojedynczych żył, a wymiar T – przejście (jeśli występuje). T jest zawsze odpowiednio częścią długości W i L. (patrz tabela, strona 3).



Przylączy procesowe prostego czujnika

Termometry rezystancyjne z kablem mogą być zamocowane z opcjonalnymi przylączami procesowymi. Wymiar A określa długość wsunięcia do instalacji procesowej.

Aby zminimalizować błędy rozpraszania ciepła przez gwint długość wsunięcia A powinna być przynajmniej o 25 mm dłuższa. Położenie gwintu jest określone wymiarem Z, niezależnie od typu przylączy.

Przylączy gwintowe / gwinty

są stosowane do dopasowania sondy do podłączenia gwintowanego z gwintem wewnętrznym.

Długość wsunięcia A, zgodnie ze specyfikacją klienta
Materiał: stal nierdzewna, pozostałe na zapytanie

Czujnik należy obracać w celu przykręcenia w instalacji procesowej. Dlatego też zespół musi być najpierw złożony mechanicznie, a dopiero potem może być podłączony elektronicznie.

Złącze zaciskowe

umożliwiają prostą regulację do wymaganej długości zanurzenia w punkcie instalacji.

Ponieważ zacisk mocujący może być przesuwany wzdłuż czujnika, wymiary A i N określają stan ex works. Długość zacisku mocującego określa najmniejszą możliwą długość X – ok. 40 mm.

Materiał: stal nierdzewna

Materiał nasadki: stal nierdzewna lub teflonu ®

Nasadki ze stali nierdzewnej mogą być ustawiane tylko raz, natomiast jeśli się poluzują, nie mogą być dłużej przesuwane wzdłuż osłony.

- Max. temperatura przy przylączy procesowym 500 °C
- Max. ciśnienie obciążenia 40 bar

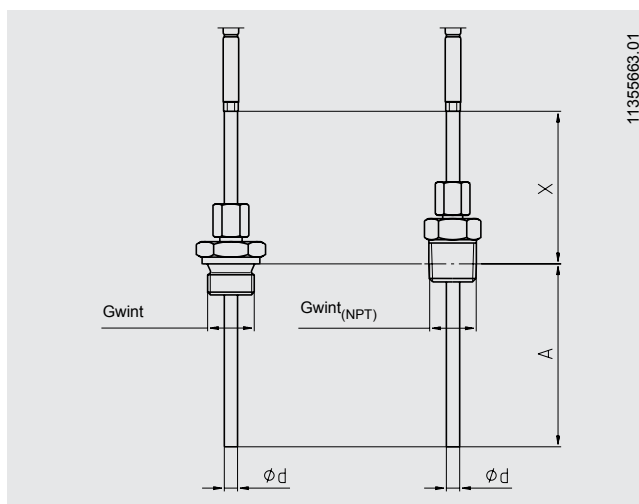
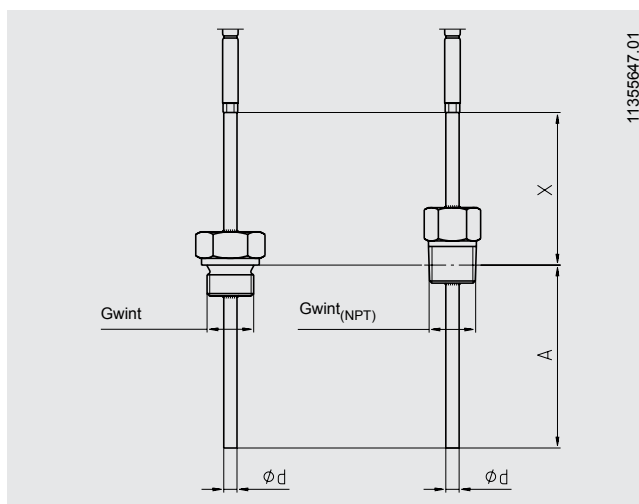
Zaciski z teflonu ® mogą być wielokrotnie ustawiane, natomiast jeśli się poluzują, mogą być wielokrotnie przesuwane wzdłuż osłony.

- Max. temperatura przy przylączy procesowym 150 °C
- Do pracy przy niższym ciśnieniu

W przypadku osłoniętych osłon termometrycznych o średnicy 2 mm dopuszczalne są jedynie zaciski z teflonu®.

Uwaga:

- W przypadku gwintów równoległych (np. G ½) wymiarowanie zawsze odnosi się do kołnierza uszczelniającego gwintu po stronie procesowej.
- W przypadku gwintu stożkowego (np. NPT) płaszczyzna pomiarowa znajduje się mniej więcej na środku gwintu.



Sprężynowa złączka redukcyjna

umożliwia prosty montaż do wymaganej długości wsunięcia w punkcie instalacji i jednocześnie utrzymuje opór wstępny sprężyny.

Ponieważ zacisk mocujący może być przesuwany wzdłuż czujnika, wymiary A i X określają stan ex works. Długość zacisku mocującego określa najmniejszą możliwą długość X – ok. 80 mm.

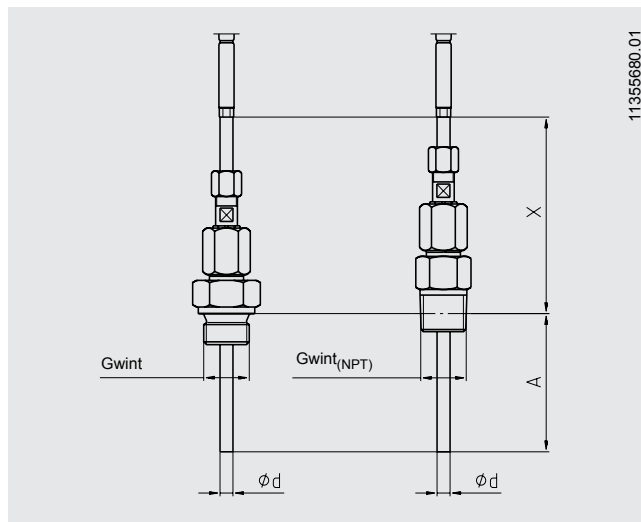
Materiał: stal nierdzewna

Materiał nasadki: stal nierdzewna

Nasadki ze stali nierdzewnej mogą być ustawiane tylko raz, natomiast jeśli się poluzują, nie mogą być dłużej przesuwane wzdłuż osłony.

- Max. temperatura przy przyłączu procesowym 500 °C

Sprężynowej złączki redukcyjnej nie należy obciążać ciśnieniem.



Nakrętka wewnętrzna

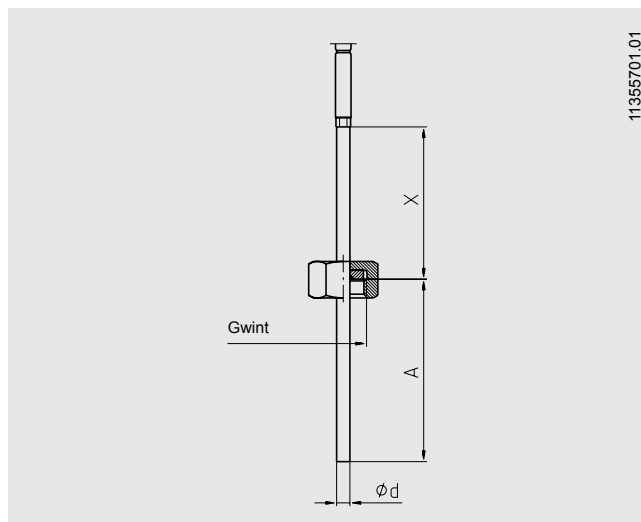
służy do przymocowania czujnika do przyłącza gwintowanego z gwintem zew.

Czujnik i gwint mogą być obracane w kierunkach do siebie przeciwnych, ponieważ nie jest ważna kolejność instalacji mechanicznej i elektronicznej.

Opcja ta jest niepraktyczna w przypadku gwintów NPT.

Długość wsunięcia A: zgodnie ze specyfikacją klienta

Materiał: stal nierdzewna, pozostałe na zapytanie



Nakrętka zewnętrzna

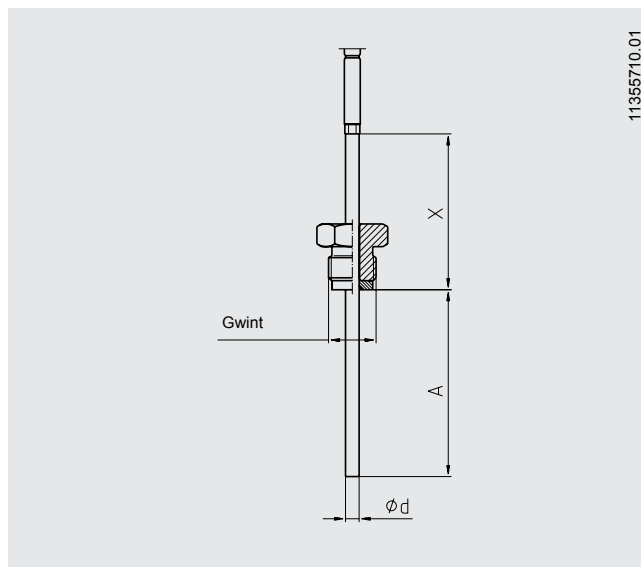
służy do przymocowania czujnika do przyłącza gwintowanego z gwintem wew.

Czujnik i gwint mogą być obracane w kierunkach do siebie przeciwnych, ponieważ nie jest ważna kolejność instalacji mechanicznej i elektronicznej.

Opcja ta jest niepraktyczna w przypadku gwintów NPT.

Długość wsunięcia A: zgodnie ze specyfikacją klienta

Materiał: stal nierdzewna, pozostałe na zapytanie



Czujniki kątowe

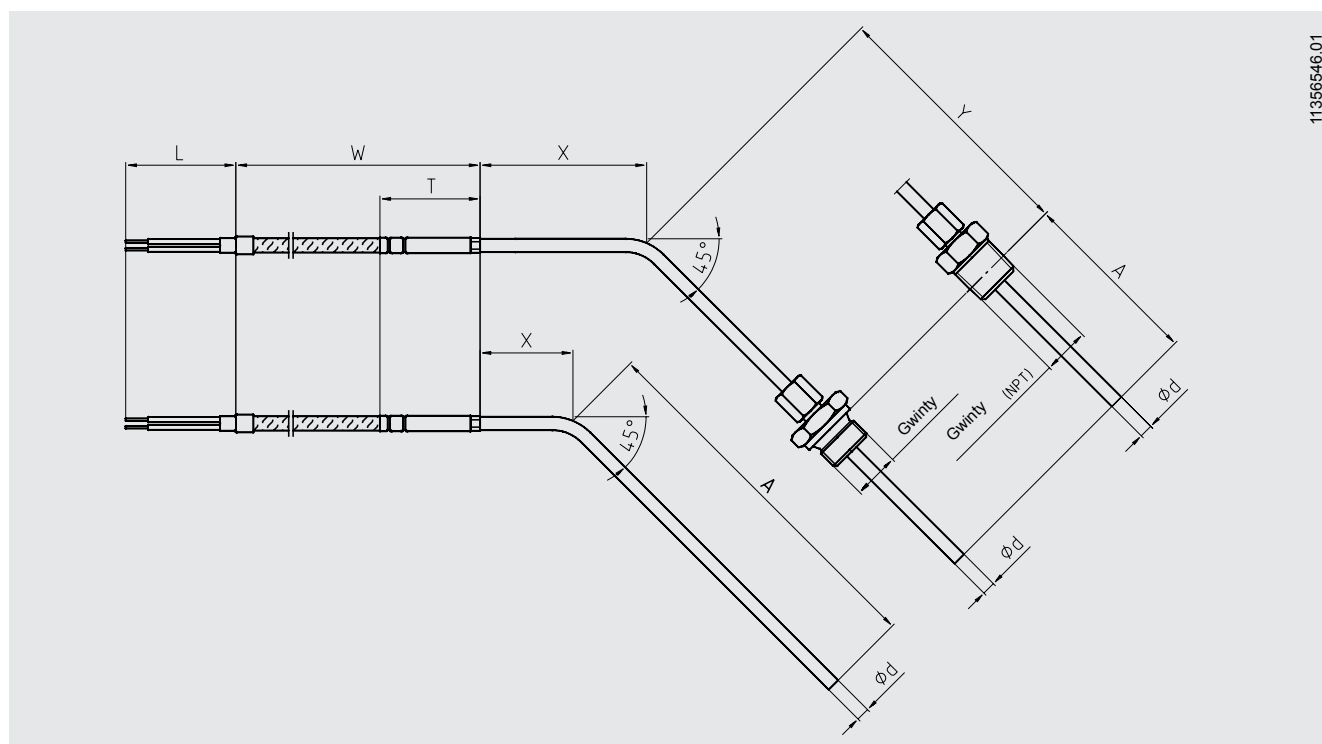
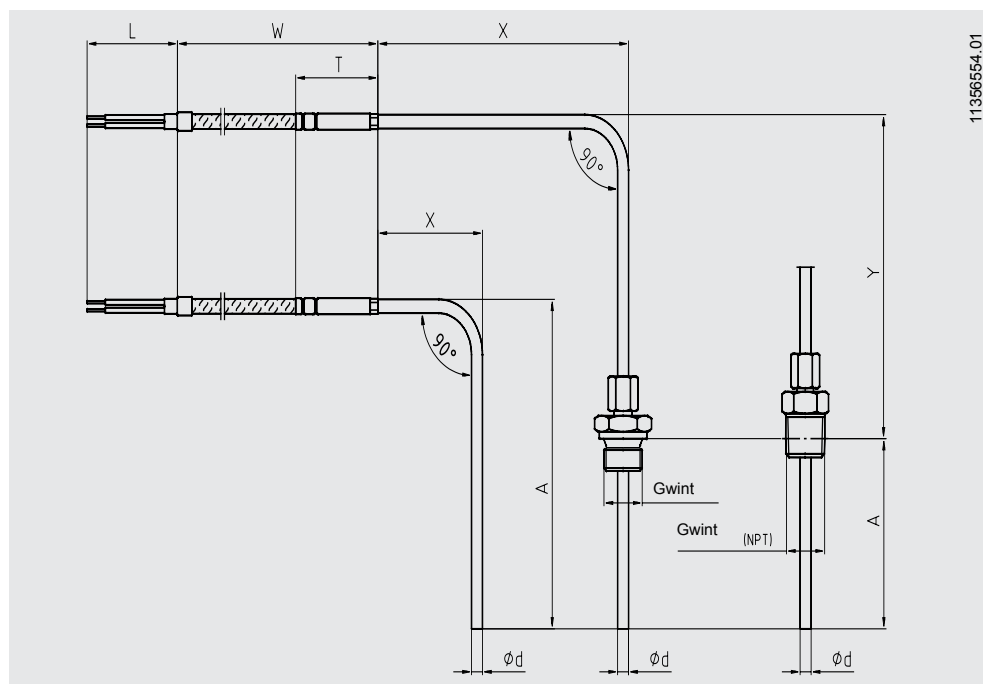
Kablowe termometry rezystancyjne z płaszczem mogą być dostarczane już wstępnie zagięte. W tym przypadku miejsce zagięcia jest wskazane dodatkowym wymiarem.

Wymiar X to odległość zagięcia od dolnej krawędzi przejścia.

Wymiar A zawsze określa długość wsunięcia sensor, obszar który znajduje się wewnątrz instalacji procesowej.

Jeśli podłączenie śrubowe jest stosowane przy zagiętym czujniku, w tym przypadku wymiar Y określa odległość od środka zagięcia do płaszczyzny pomiarowej podłączenia śrubowego.

Zamocowane podłączenie łączące jest niepraktyczne, ponieważ zagięty sensor powinien być przykręcony do instalacji procesowej szerokim zamasztywnym ruchem.



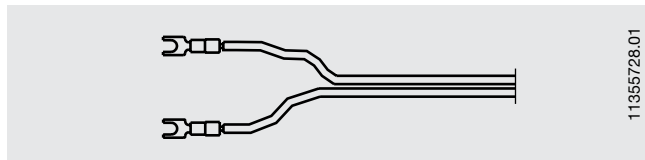
Wtyczka (opcjonalnie)

Kable termoelementów mogą być dostarczone z przymocowanymi wtyczkami.

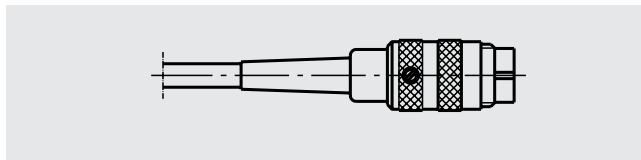
Dostępne są poniższe opcje:

■ Końcówki kablowe widelkowe płaskie

(nieodpowiednia do wersji z nieosłoniętymi przewodami łączącymi)

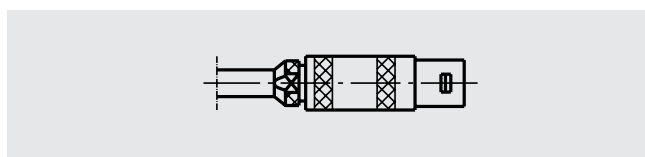


■ Wtyczka wkręcana, Binder (zew.)

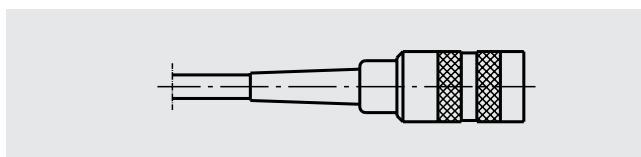


■ Wtyczka Lemosa rozmiar 1 S (zew.)

■ Wtyczka Lemosa rozmiar 2 S (zew.)

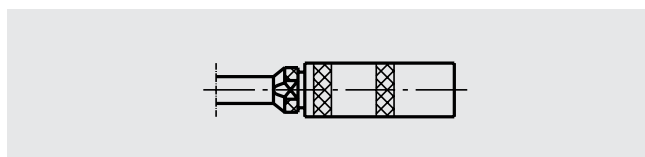


■ Wtyczka wkręcana, Binder (wew.)



■ Wtyczka Lemosa rozmiar 1 S (wew.)

■ Wtyczka Lemosa rozmiar 2 S (wew.)



Pozostałe opcje

Ochrona przed zgięciem

Ochrona przed zgięciem (sprężyna zapobiegająca odkształceniom lub rurka kurczliwa) służy do ochrony przejścia w miejscu gdzie łączą się sztywny czujnik i elastyczny kabel złącza. Powinna być stosowana zawsze, gdy kabel złącza może przesunąć się względem punktu montażowego termometru.

Ochrona przed zgięciem jest obowiązkowa w przypadku instalacji zgodnych z Ex-n.

Standardowa długość sprężyny zapobiegającej odkształceniom wynosi 60 mm.

Przejście (przejście wbudowane) o takiej samej średnicy jak czujnik

Opcjonalnie można wybrać przejście o takiej samej średnicy jak metalowy czujnik.

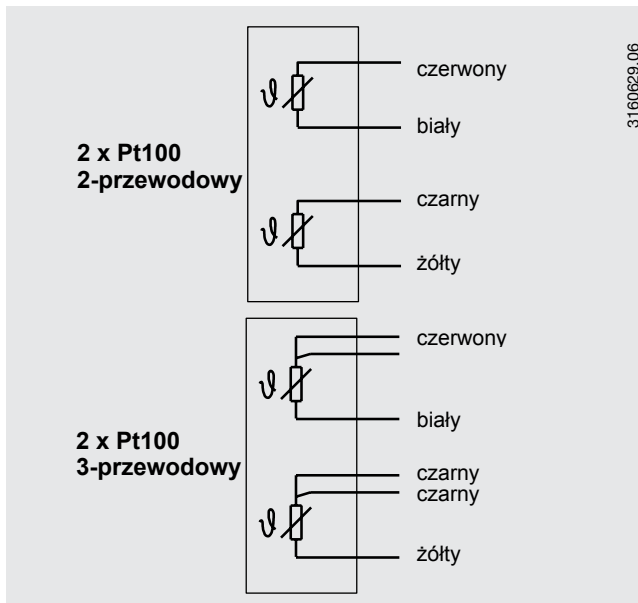
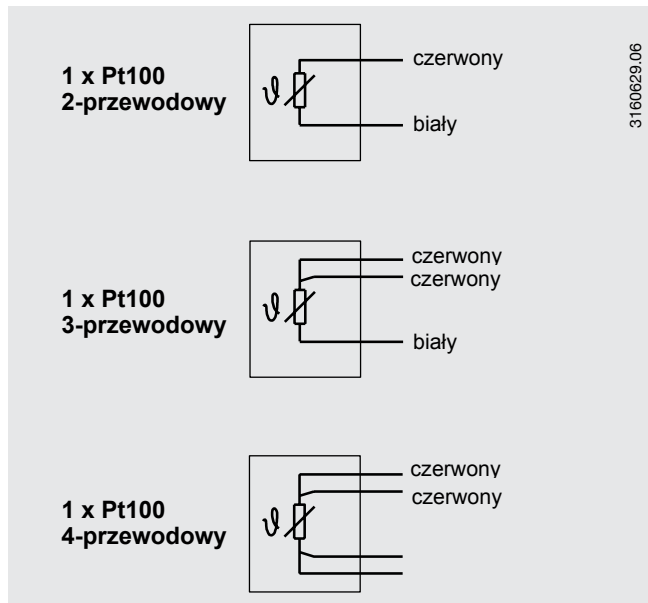
W ten sposób możliwe jest łączne przesunięcie zacisków kabla i zacisków mocujących z obu końców czujnika.

Przejście jest prawie niewidoczne.

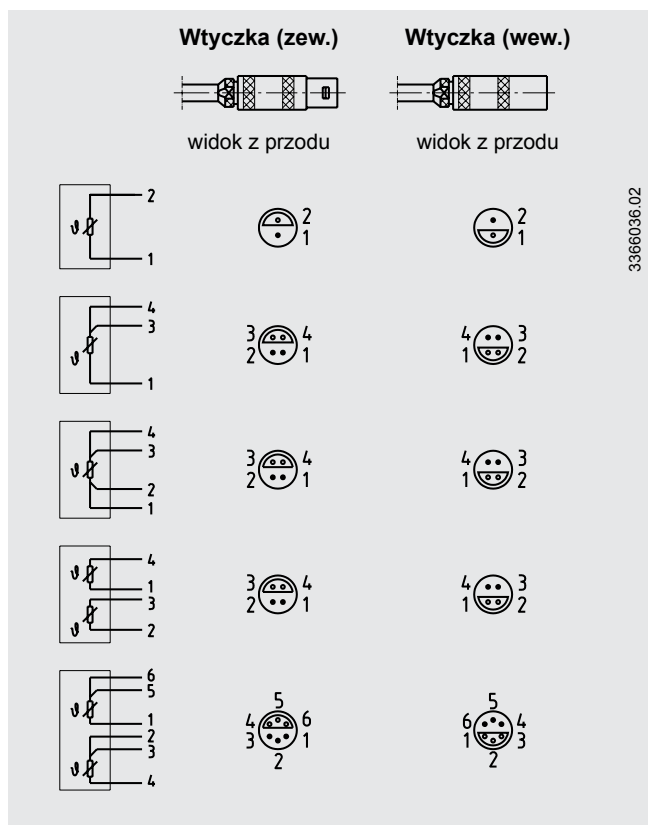
Jednakże, limity robocze przejścia nie zmieniają się, co oznacza, że musi pozostać poza instalacją procesową oraz nie może być naprężane przez zacisk mocujący.

Przylącze elektryczne

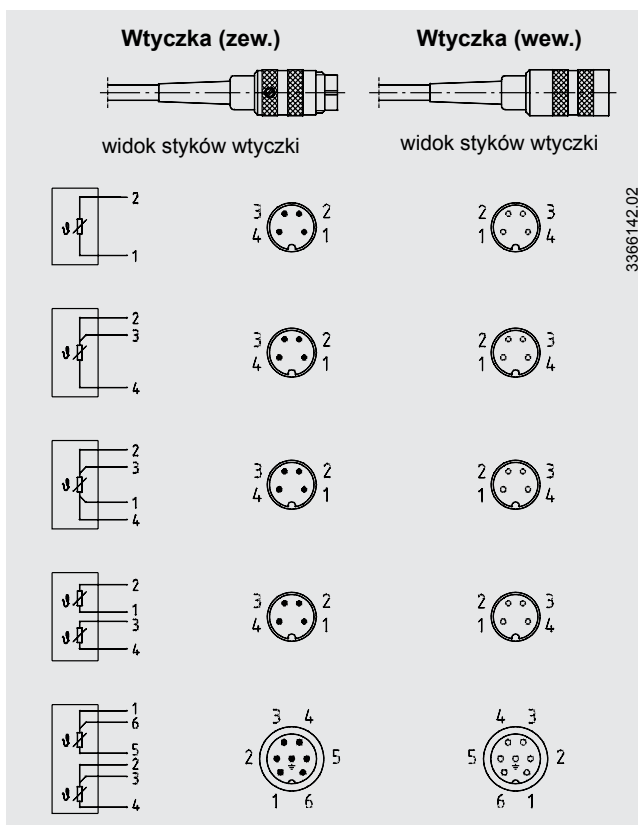
Bez wtyczki



Wtyczka Lemos



Wtyczka wkręcana, Binder



Specyfikacje i wymiary podane w niniejszej karcie przedstawiają stan konstrukcyjny aktualny w momencie wydruku. Istnieje możliwość wprowadzenia modyfikacji i zmian specyfikacji materiałowej bez wcześniejszego powiadomienia.



WIKAI Polska S.A.
 Ul. Łęgska 29/35, 87-800 Włocławek
 Tel.: (+48) 54 23 01 100
 Fax: (+48) 54 23 01 101
 E-mail: info@wikapolska.pl
 www.wikapolska.pl