

## Zastosowanie

- Do bezpośredniego montażu w procesie
- Ogólne zastosowanie w przemyśle

## Właściwości techniczne

- Element pomiarowy pojedynczy i podwójny
- Termopara wg PN-EN 60584-1:
  - Typ K (NiCr-NiAl)
  - Typ J (Fe-CuNi)
  - Typ N (NiCrSi-NiSi)
  - Typ E (NiCr-CuNi)
  - Typ T (Cu-CuNi)
- Wersje z/bez złącza
- Kabel z PVC, silikonu, PFA lub innych materiałów

## Opcje

- Materiał kabla według specyfikacji klienta
- Zmniejszona średnica osłony termometrycznej
- Zabezpieczenie sprężynowe przy odciążeniu kabla
- Certyfikat ATEX, IECEx

## Opis

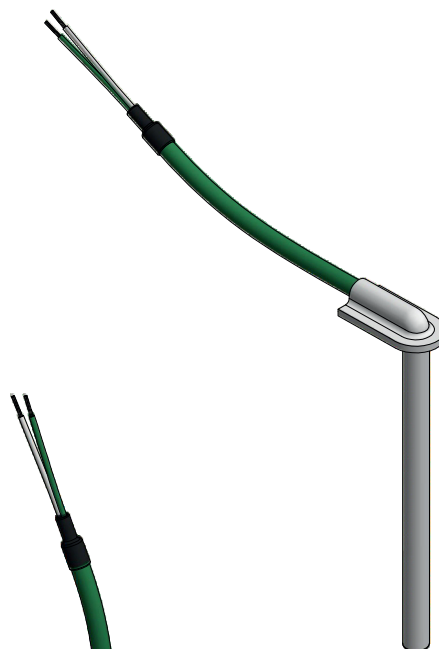
Czujniki serii TTE411 i TTE412 przeznaczone są w szczególności do zastosowań, w których osłona czujnika montowana jest w wywierconym otworze, na przykład części maszyny lub bezpośrednio w instalacji procesowej.

Kompletny czujnik składa się z przewodu termoparowego oraz rurki ochronnej. Wewnętrzna przestrzeń pomiędzy przewodem a ścianką rurki ochronnej wypełniona jest masą termoprzewodzącą, która zapewnia bardzo dobre przenoszenie ciepła i dużą odporność na wibracje.

Długość zanurzeniowa, średnica osłony, długość i izolacja przewodu termoparowego, klasa dokładności mogą być dobierane w zależności od potrzeb/wymagań aplikacji.

## Przetwornik temperatury (opcja)

Istnieje możliwość zastosowania przetwornika temperatury umieszczonego w szafie sterowniczej w podstawowych wersjach (4÷20mA, 0÷10V) jak i z protokołami komunikacyjnymi HART®, Profibus® PA, Foundation Fieldbus.



**TTE411**  
Wersja konstrukcyjna kątowa  
Przewód w izolacji TSL  
(teflon®FEP/silikon)



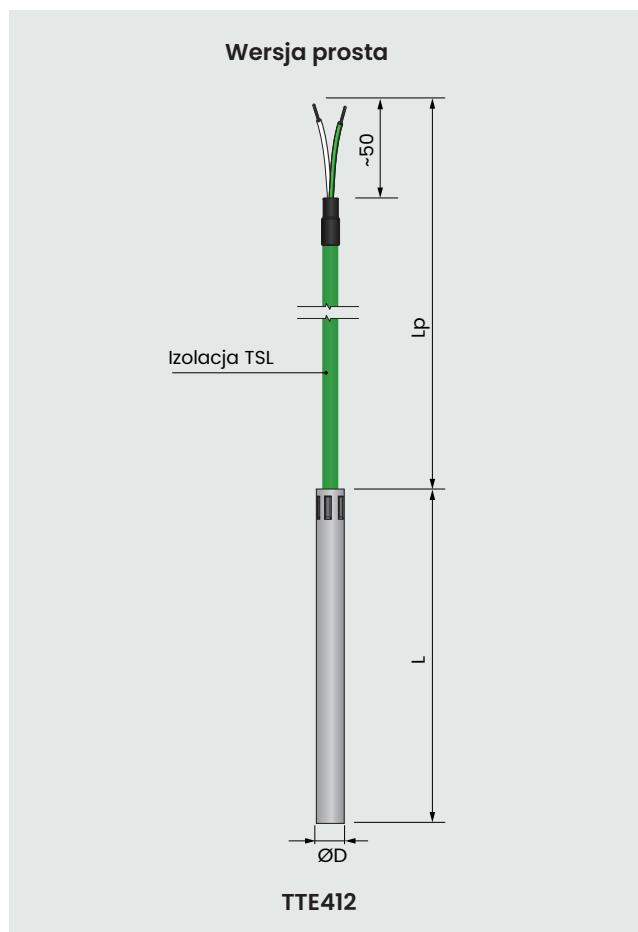
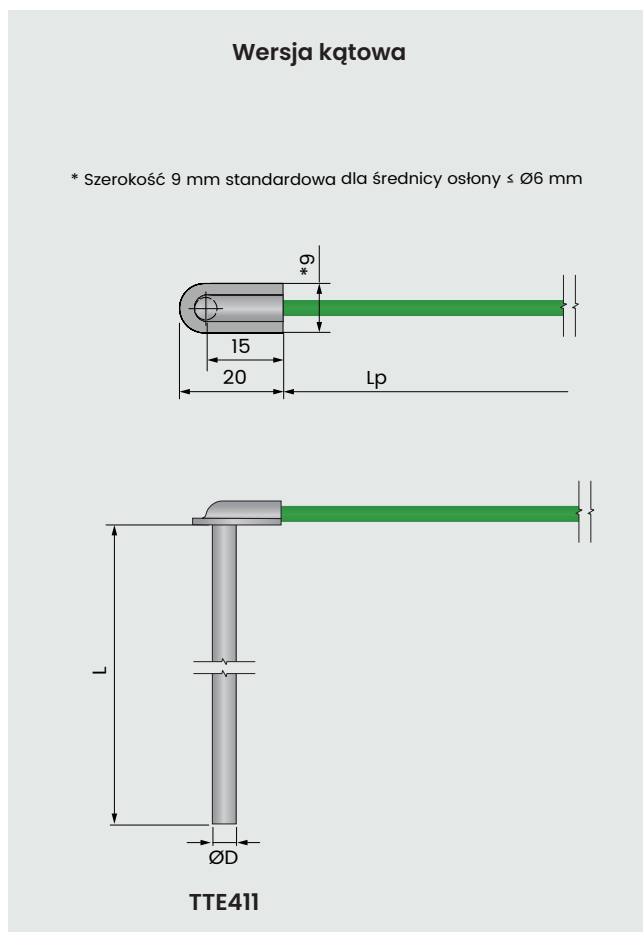
**TTE412**  
Wersja konstrukcyjna prosta  
Przewód w izolacji TSL  
(teflon®FEP/silikon)

## ATEX, IECEx, EAC Ex Wersje



Do zastosowań w obszarach zagrożonych wybuchem dostępne są modele iskrobezpieczne Exi. Wykonania te posiadają certyfikat zgodnie z Dyrektywą 2014/34/UE (ATEX), Schematem IECEx oraz EAC Ex.

### Budowa



### Charakterystyka termoelektryczna termopar typu J, K, N wg PN-EN 60584 / IEC 584

Temperatura		°C	100	200	300	400
Wartość podstawowa	Typ J	mV	5.27	10.78	16.33	21.85
	Typ K	mV	4.10	8.14	12.21	16.40
	Typ N	mV	2.77	5.91	9.34	12.97
Dopuszczalny błąd	Klasa 1	°C	±1.5	±1.5	±1.5	±1.6
	Klasa 2	°C	±2.5	±2.5	±2.5	±3.0

### Klasa dokładności

Norma PN-EN 60584 określa wzory obliczania dopuszczalnych błędów pomiarowych. Więcej informacji w ogólnej karcie dotyczącej czujników termoelektrycznych.

#### Typ K (NiCr-NiAl), Typ N (NiCrSi-NiSi)

Klasa	Zakres temperatury (°C)	Dopuszczalny błąd
1	-40°C ... +375°C	± 1.5°C
	+375°C ... +1000°C	± 0.0040 ×  t
2	-40°C ... +333°C	± 2.5°C
	+333°C ... +1200°C	± 0.0075 ×  t

#### Typ J (Fe-CuNi)

Klasa	Zakres temperatury (°C)	Dopuszczalny błąd
1	-40°C ... +375°C	± 1.5°C
	+375°C ... +750°C	± 0.0040 ×  t
2	-40°C ... +333°C	± 2.5°C
	+333°C ... +750°C	± 0.0075 ×  t

### Dostępne zakresy pomiarowe i średnice osłon

Zakres pomiarowy czujnika zależy od wybranego materiału izolacji kabla. Poniższa tabela przedstawia standardowe typy kabli i dostępne średnice osłon termometrycznych.

Zakres pomiarowy	Średnica osłony D [mm]	Kod	Materiał izolacji
-10 .. +105°C	Ø5, Ø6, Ø8	JJ	PVC
-50 .. +180°C	Ø5, Ø6, Ø8	TSL	silikon
-50 .. +205°C	Ø5, Ø6, Ø8	TCuT	teflon® FEP
-50 .. +260°C	Ø3, Ø4, Ø5, Ø6, Ø8	TT	teflon® PFA
-50 .. +400°C	Ø5, Ø6, Ø8	GLP, GLGLP	włókno szklane

### Parametry elektryczne

Rezystancja izolacji >10 GΩ (test 500 VDC)

### Materiał osłony

Stal kwasoodporna 1H18N9T ( 1.4541 / AISI321 )

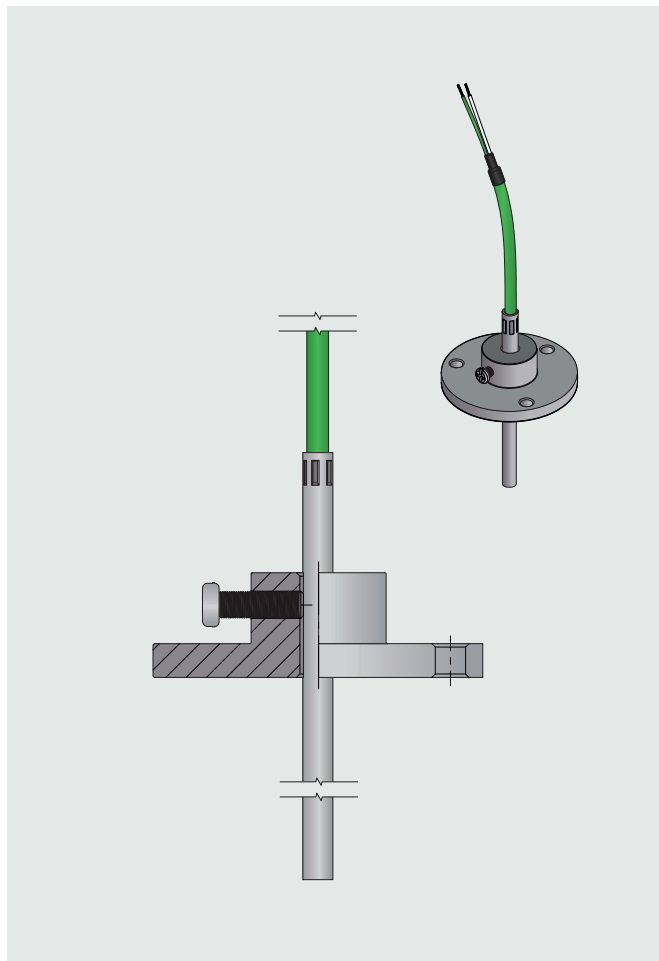
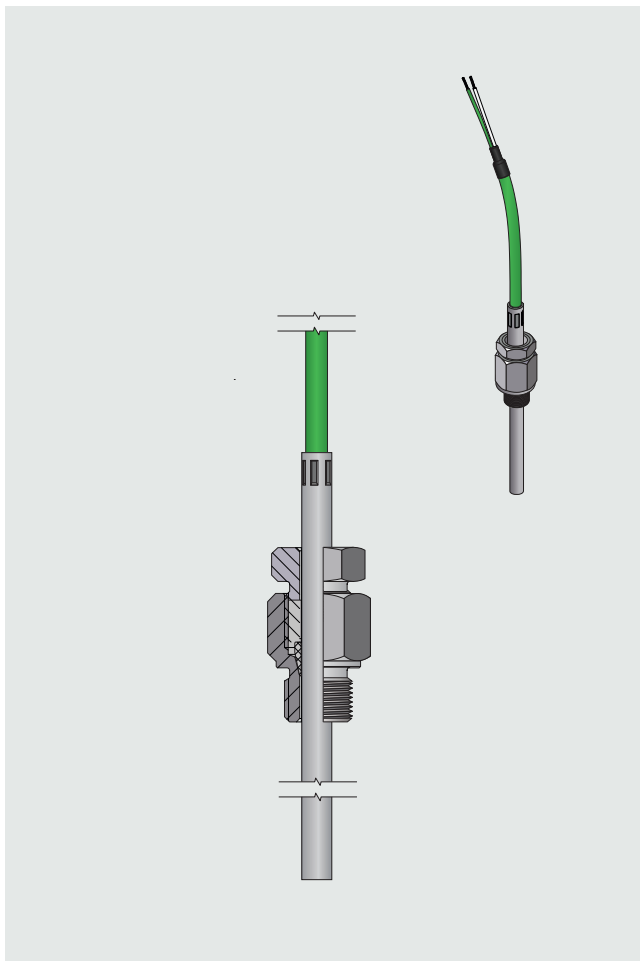
### Akcesoria

#### Uchwyt gwintowany UG

Zapewnia swobodną regulację głębokości zanurzenia czujnika przy zachowaniu szczelności.

#### Kołnierz montażowy KM

Zapewnia swobodną regulację głębokości zanurzenia czujnika.



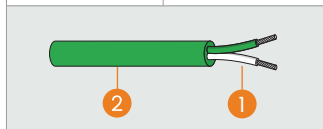
### Materiały izolacji przewodu przyłączeniowego

Izolacja kabla odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu trwałości termopary w różnych zastosowaniach. Spośród wielu dostępnych materiałów izolacyjnych, kilka wyróżnia się ze względu na swoją wszechstronność i zdolność do pracy w szerokim zakresie aplikacji, biorąc pod uwagę takie czynniki jak odporność na temperaturę, odporność chemiczną i właściwości mechaniczne. Poniżej przedstawiamy najbardziej popularne wersje przewodów.

#### Typ K (NiCr-NiAl), oznaczenia barwne zgodnie z EN 60584-3

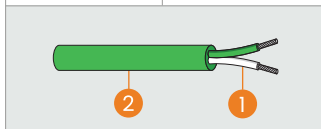
##### JJ Izolacja

1 Żyły	PVC
2 Płaszcz	PVC



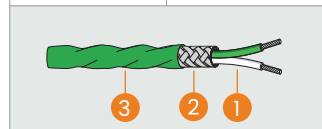
##### TSL Izolacja

1 Żyły	Teflon® FEP
2 Płaszcz	Silikon



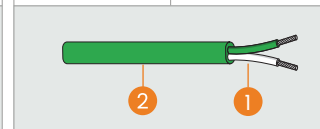
##### TCuT Izolacja

1 Żyły	Teflon® FEP
2 Ekran	Oplot Cu
3 Płaszcz	Teflon® FEP



##### TT Izolacja

1 Żyły	Teflon® PFA
2 Płaszcz	Teflon® PFA



##### GLP Izolacja

1 Żyły	Włókno szklane
2 Płaszcz	Oplot stalowy



##### GLGLP Izolacja

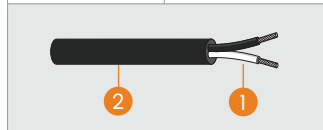
1 Żyły	Włókno szklane
2 Płaszcz	Włókno szklane
3 Oplot	Oplot stalowy



#### Typ J (Fe-CuNi), oznaczenia barwne zgodnie z EN 60584-3

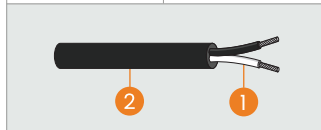
##### JJ Izolacja

1 Żyły	PVC
2 Płaszcz	PVC



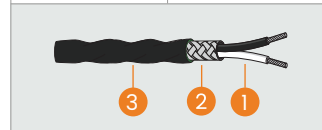
##### TSL Izolacja

1 Żyły	Teflon® FEP
2 Płaszcz	Silikon



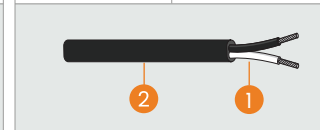
##### TCuT Izolacja

1 Żyły	Teflon® FEP
2 Ekran	Oplot Cu
3 Płaszcz	Teflon® FEP



##### TT Izolacja

1 Żyły	Teflon® PFA
2 Płaszcz	Teflon® PFA



##### GLP Izolacja

1 Żyły	Włókno szklane
2 Płaszcz	Oplot stalowy



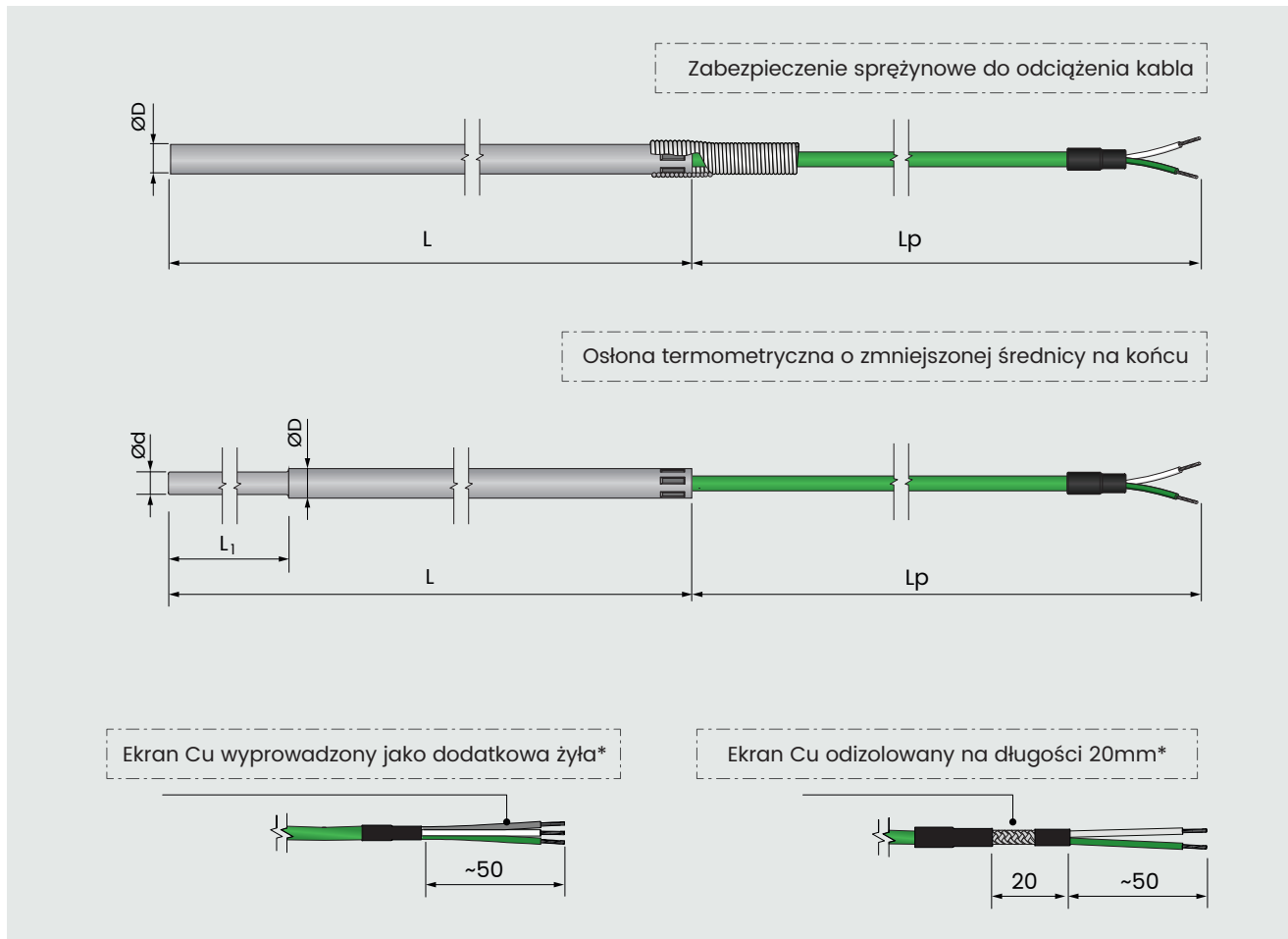
##### GLGLP Izolacja

1 Żyły	Włókno szklane
2 Płaszcz	Włókno szklane
3 Oplot	Oplot stalowy



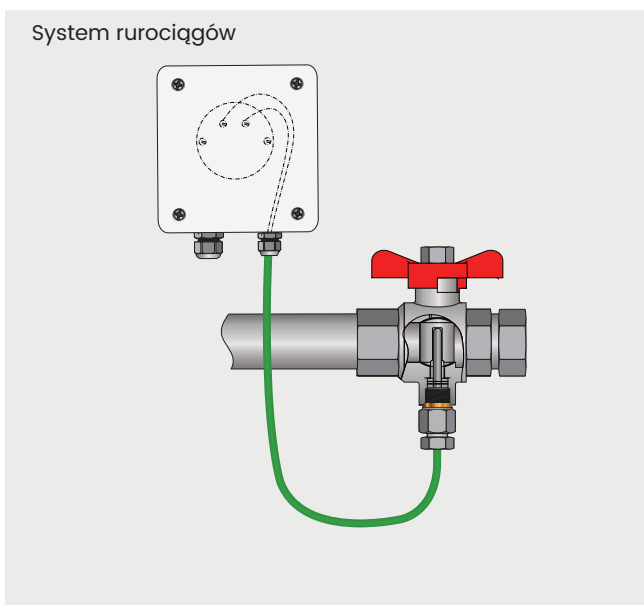
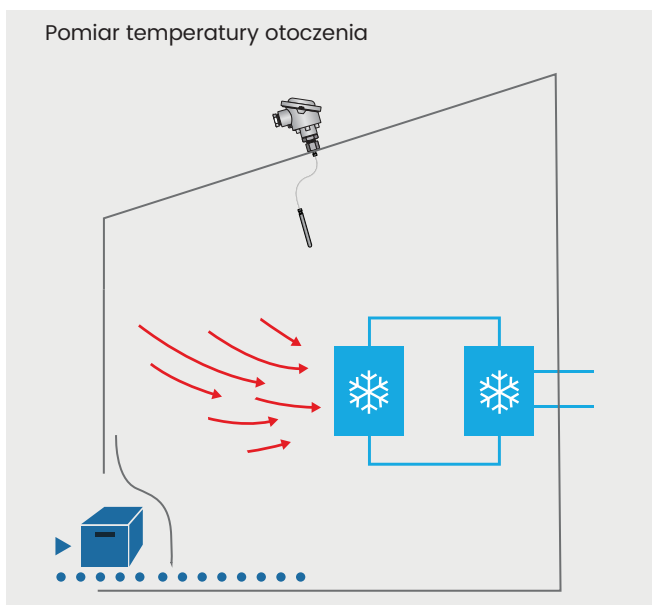
### Wykonania niestandardowe

Niniejsza karta katalogowa zawiera jedynie niewielką część naszego programu dostaw termopar kablowych. Inne wersje mogą być dostarczone na życzenie klienta. Poniżej zaprezentowano przykłady wersji niestandardowych.



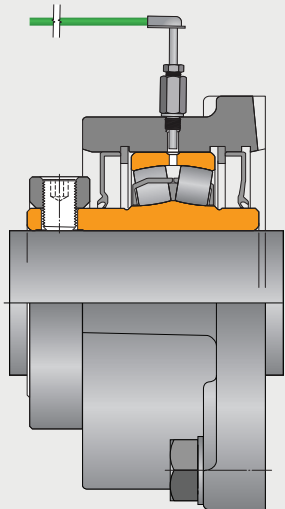
\* Wykonanie dostępne tylko dla przewodu w izolacji typu TCuT

### Przykłady montażu



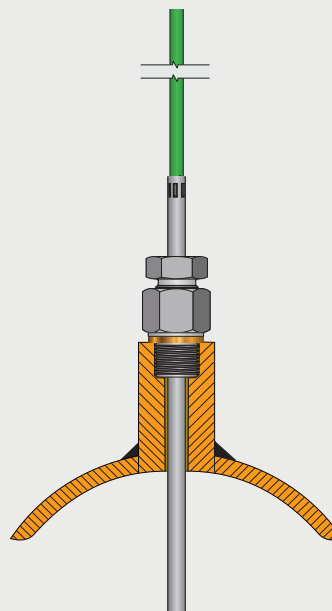
## Przykłady montażu

Pomiar temperatury łożysk



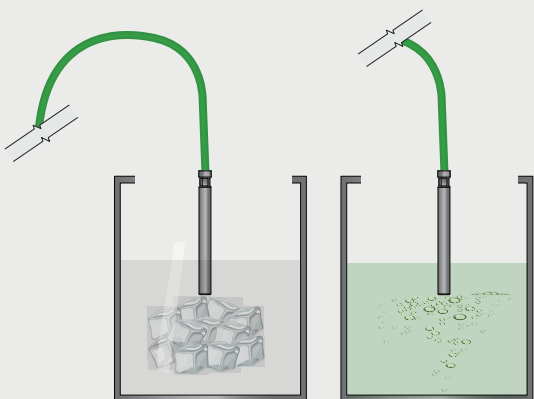
Model  
TTE411

Instalacja w rurociągu



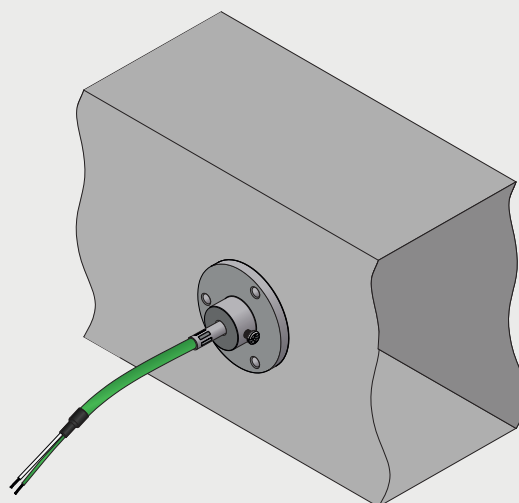
Model  
TTE412

Pomiar temperatury w procesach chemicznych



Model  
TTE412

Pomiar temperatury w kanale wentylacyjnym

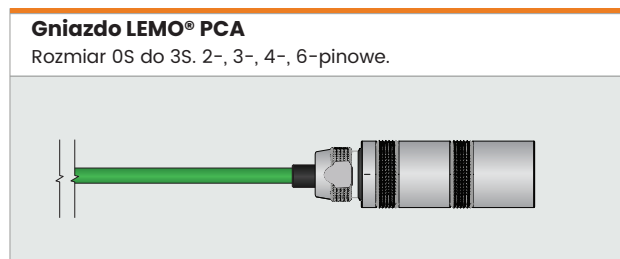
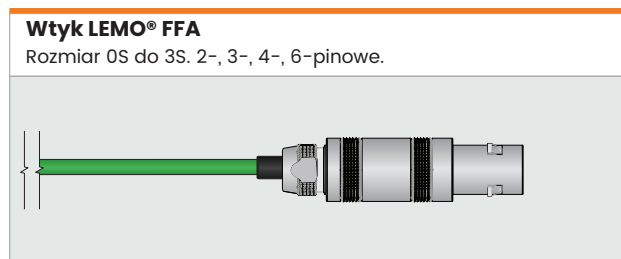
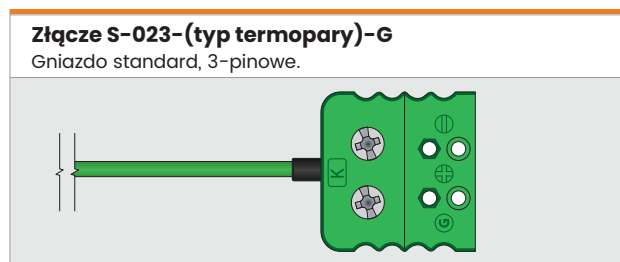
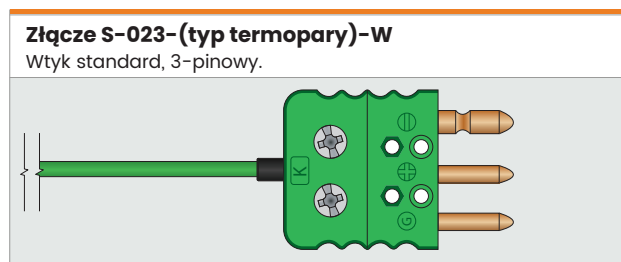
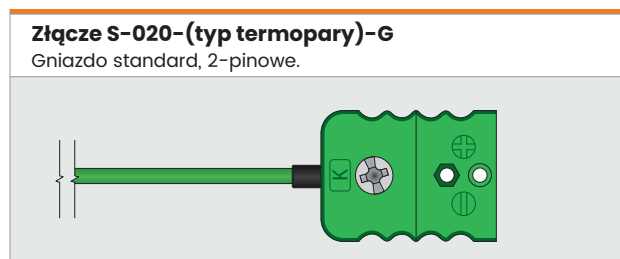
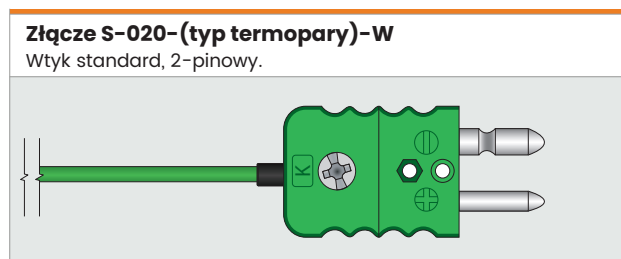
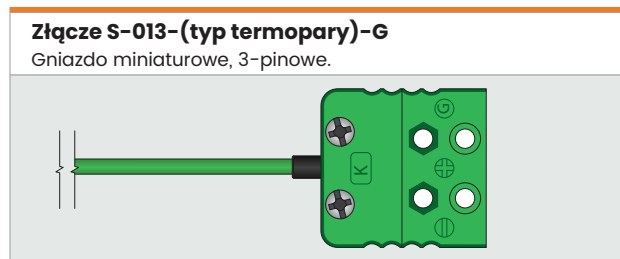
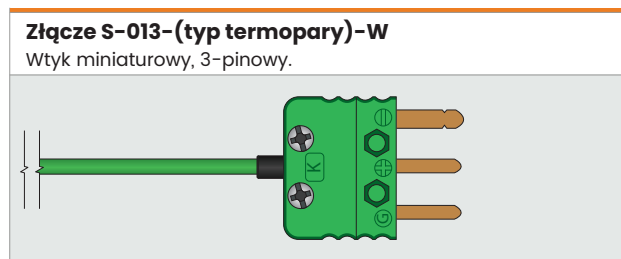
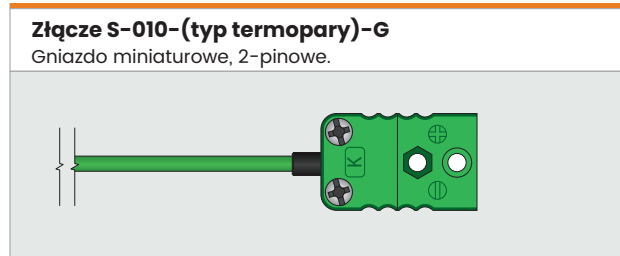
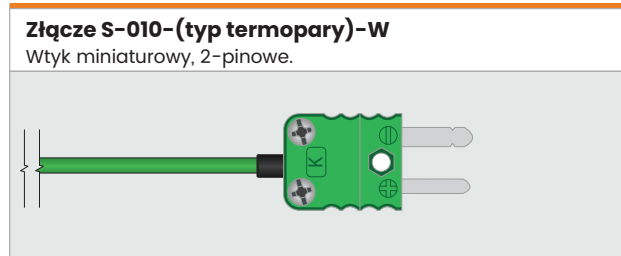


Model  
TTE412

**Złącza (opcjonalnie)**

Czujniki kablowe mogą być dostarczone z zamontowanym złączem na kablu.

Następujące opcje są dostępne:



### Kod zamówieniowy

TTE4  1  -  2  -  3  -  4  -  5  -  6  -  7  -  8

Lp.	Parametr	Kod	<input checked="" type="checkbox"/>	Opis
1	Wersja konstrukcyjna	11	<input type="checkbox"/>	kątowna
		12	<input type="checkbox"/>	prosta
2	Krotność i typ termopary	J	<input type="checkbox"/>	Typ J ( Fe-CuNi )
		K	<input type="checkbox"/>	Typ K ( NiCr-Ni )
		xxx	<input type="checkbox"/>	inny, należy określić
3	Średnica osłony ØD	3	<input type="checkbox"/>	Ø3 mm
		4	<input type="checkbox"/>	Ø4 mm
		5	<input type="checkbox"/>	Ø5 mm
		6	<input type="checkbox"/>	Ø6 mm
		8	<input type="checkbox"/>	Ø8 mm
		xxx	<input type="checkbox"/>	inny, należy określić
4	Długość osłony L	50	<input type="checkbox"/>	50mm
		100	<input type="checkbox"/>	100mm
		150	<input type="checkbox"/>	150mm
		xxx	<input type="checkbox"/>	inny, należy określić
5	Długość przewodu przyłączeniowego Lp	1000	<input type="checkbox"/>	1000mm
		2500	<input type="checkbox"/>	2500mm
		xxx	<input type="checkbox"/>	inny, należy określić
6	Klasa dokładności	1	<input type="checkbox"/>	Klasa 1 wg PN-EN 60584-1
		2	<input type="checkbox"/>	Klasa 2 wg PN-EN 60584-1
7	Budowa izolacji przewodu	JJ	<input type="checkbox"/>	PVC / PVC -10 .. +105°C
		TSL	<input type="checkbox"/>	Teflon® FEP / Silikon -40 .. +180°C
		TCuT	<input type="checkbox"/>	Teflon® FEP / Cu braid / FEP -40 .. +205°C
		TT	<input type="checkbox"/>	Teflon® PFA / Teflon® PFA -40 .. +260°C
		TP	<input type="checkbox"/>	Teflon® PFA / Stal nierdzewna -40 .. +260°C
		GLP	<input type="checkbox"/>	Włókno szklane/ Stal nierdzewna -40 .. +400°C
		GLGLP	<input type="checkbox"/>	Włókno szklane/ Włókno szklane/ Stal nierdzewna -40 .. +400°C
8	Złącze (opcjonalnie)		<input type="checkbox"/>	brak złącza, przewód zakończony wolnymi końcami
		S-010-K-W	<input type="checkbox"/>	Wtyk miniaturowy, 2-pinowy, typ K
		FFA.1S	<input type="checkbox"/>	Wtyk LEMO® FFA rozmiar 1S
		xxx	<input type="checkbox"/>	inny, należy określić

### Przykład zamawiania

#### TTE411-K-8-150-2000-1-TSL

Wersja konstrukcyjna kątowa, czujnik termoelektryczny typu K, średnica osłony Ø8 mm, długość osłony L=150 mm, długość przewodu Lp=2000 mm, klasa dokładności 1, gwint procesowy osłony G1/4", pojedyncze żyły w izolacji teflonowej, zewnętrzny płaszcz przewodu w izolacji silikonowej.

#### TTE412-J-6-100-2500-2-TT-FFA.1S

Wersja konstrukcyjna prosta, czujnik termoelektryczny typu J, średnica osłony Ø6 mm, długość osłony L=100 mm, długość przewodu Lp=2500 mm, klasa dokładności 2, gwint procesowy osłony M10x1, pojedyncze żyły w izolacji teflonowej, zewnętrzny płaszcz przewodu w izolacji teflonowej, przewód zakończony wtykiem LEMO® FFA rozmiar 1S.