

Zastosowanie

- Zakres pomiarowy: -40 .. +800°C
- Ogólna budowa maszyn i urządzeń
- Pomiar temperatury powierzchni i elementów konstrukcyjnych
- Wszystkie gałęzie przemysłu

Właściwości techniczne

- Wykonany z przewodu płaszczowego izolowanego wewnątrz MgO
- Małe wymiary (od \varnothing 3.0 mm)
(opcjonalnie \varnothing 2.0 mm)
- Krótki czas reakcji na zmianę temperatury
- Możliwość wyginania czujnika
- Osłona ze stali AISI316
- Odporny na wibracje
- Opcjonalnie wykonanie termopary z przewężoną końcówką



TTP-313

TTP-314

TTP-315

Płaszczowe czujniki termoelektryczne, inaczej termopary płaszczowe, wykonane są z przewodu płaszczowego, w którym wewnętrzne druty termoparowe odizolowane są względem siebie i od zewnętrznej osłony proszkiem tlenku magnezu (MgO). Nadaje to czujnikowi wysoką wytrzymałość na wibracje i giętkość, jak też wytrzymałość na temperaturę i dobrą izolację elektryczną.

Czujniki te przeznaczone są do bezpośredniego pomiaru temperatury w miejscach trudnodostępnych oraz wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba zastosowania czujników giętkich o małych średnicach, dużej odporności na drgania i wstrząsy oraz o krótkim czasie reakcji na zmianę temperatury.

Dzięki bardzo silnemu sprasowaniu warstwy izolacji (MgO) i odpowiedniej strukturze drutów wewnętrznych, jak i płaszczu czujniki te mogą być wyginane z minimalnym promieniem krzywizny trzy razy większym od średnicy zewnętrznej płaszczu.

Kompletny czujnik wyposażony jest w specjalną sprężynę, nasadkę zatrząskową oraz pierścień, który może być przyspawany laserem lub dostarczony w stanie luźnym.

Króćce procesowe dostępne są w wersjach z gwintem do wkręcenia lub z opaską do zaciśnięcia na rurociągu.

Wykonania ATEX, IECEx, EAC Ex

Do zastosowań w obszarach zagrożonych wybuchem dostępne są modele iskrobezpieczne Exi oraz ognioszczelne Exd. Wykonania te posiadają certyfikat badania typu UE zgodnie z Dyrektywą 2014/34/UE (ATEX), Schematem IECEx oraz EAC Ex TR-CU 012/2011 (Euroazjatycka Unia Celna).

Iskrobezpieczne (Exi) karta katalogowa XI-TTP-313
karta katalogowa XI-TTP-314
karta katalogowa XI-TTP-315

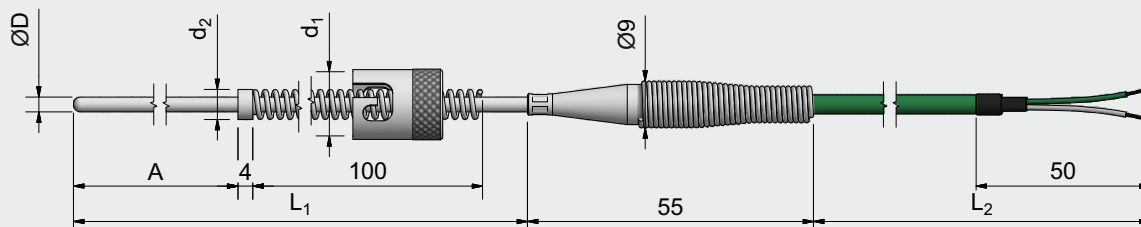
Dalsze wersje

Niniejsza karta katalogowa zawiera tylko mały wycinek naszego programu dostaw płaszczowych czujników termoelektrycznych.

Wykonania

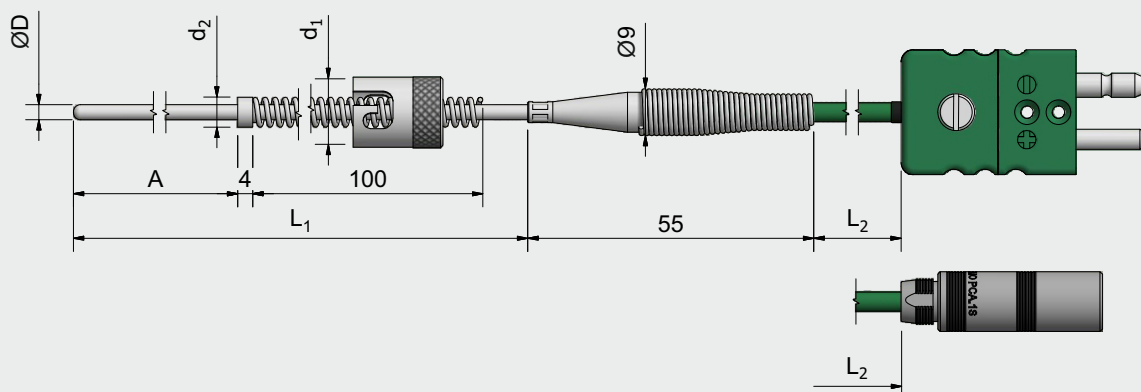
Typ TTP-313

Termopara płaszczowa ze sprężyną, nasadką zatrzaskową i przewodem kompensacyjnym.
Opcjonalnie możliwość wyposażenia w króciec montażowy gwintowany (BA) lub opaskowy (OZK).



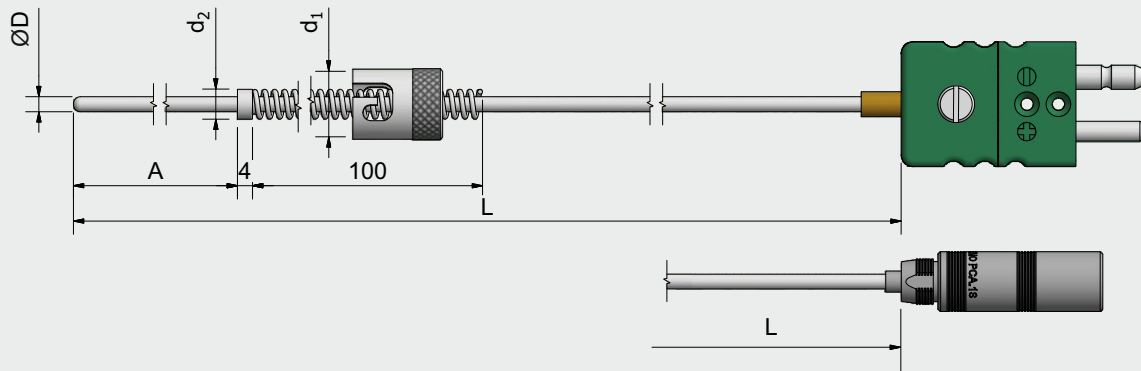
Typ TTP-314

Termopara płaszczowa ze sprężyną, nasadką zatrzaskową i przewodem kompensacyjnym zakończonym wtyczką standardową serii S-020.
Opcjonalnie możliwość wyposażenia w króciec montażowy gwintowany (BA) lub opaskowy (OZK).



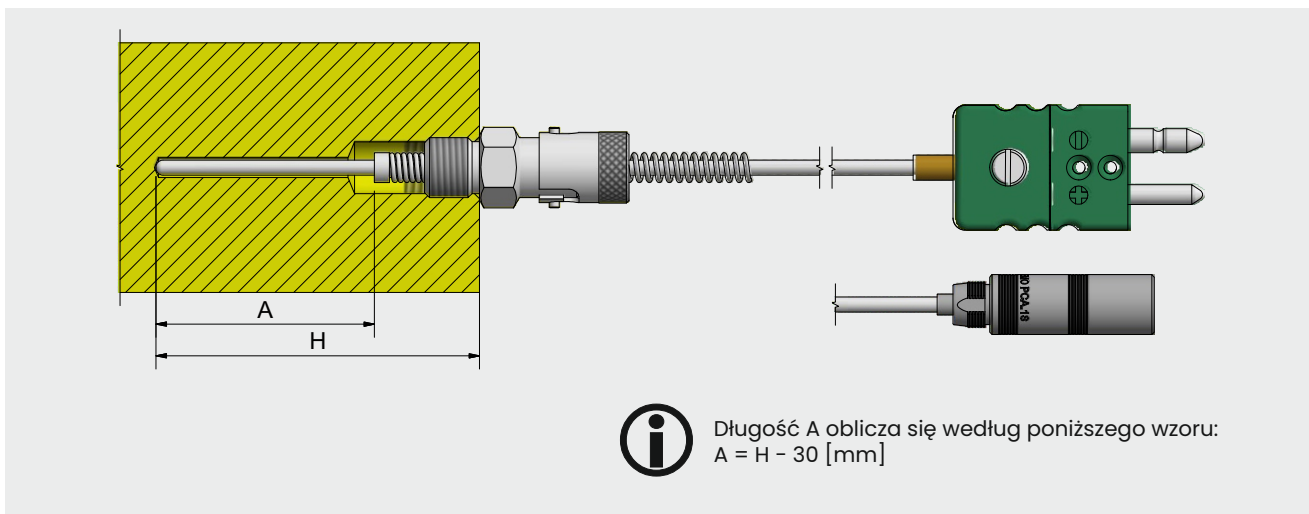
Typ TTP-315

Termopara płaszczowa ze sprężyną i nasadką zatrzaskową, zakończona wtyczką standardową serii S-020.
Opcjonalnie możliwość wyposażenia w króciec montażowy gwintowany (BA) lub opaskowy (OZK).

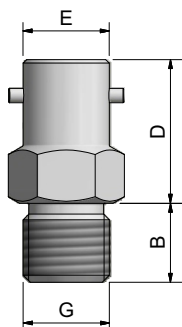


Śr. płaszcza ØD [mm]	Śr. wewn. nasadki Ød ₁ [mm]	Śr. pierścienia Ød ₂ [mm]
3	11.3, 12	6
4.5	14.5	8

Przykład montażu termopary płaszczowej typu TTP-315 z króćcem gwintowanym „BA”

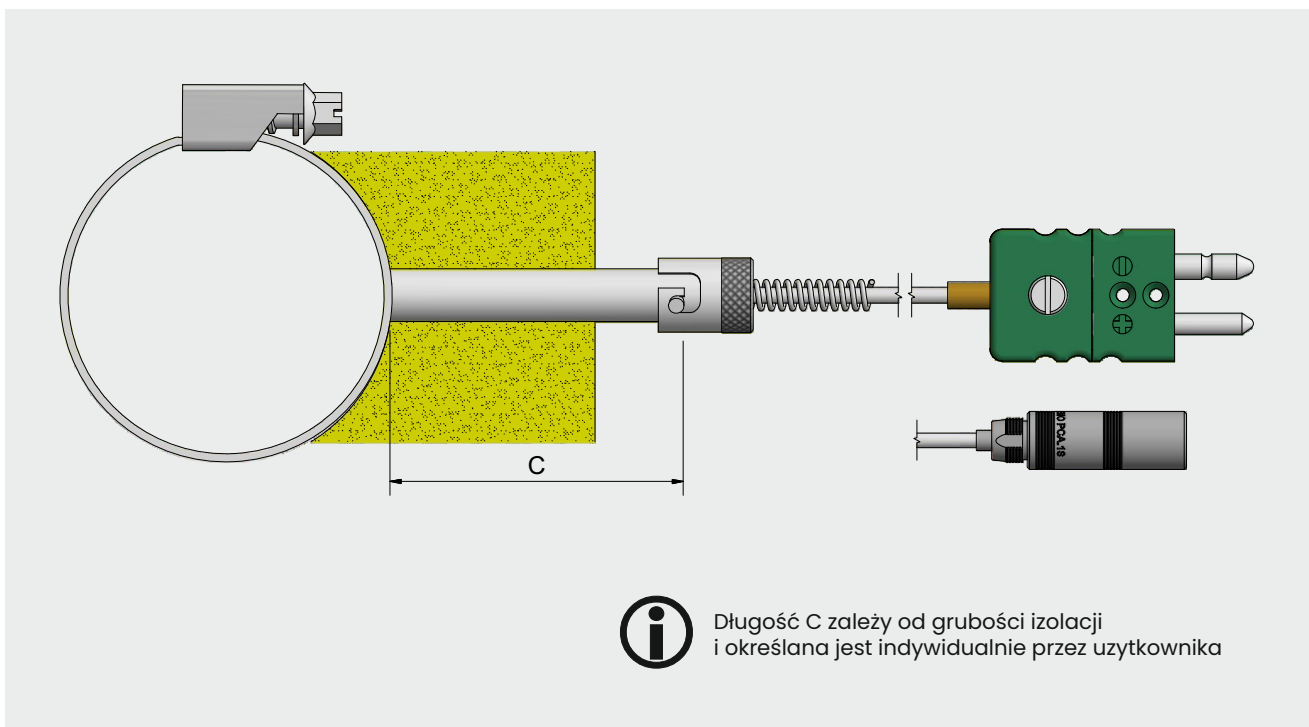


Króciec gwintowany typu BA



Typ króćca	Gwint G	Wymiar B [mm]	Wymiar D [mm]	Średnica E [mm]
BA-M8x1-(E)	M8x1	10	13	13
BA-M10x1-(E)	M10x1	10	13	13
BA-M12x1-(E)	M12x1	10	13	13
BA-G1/8"-(E)	G1/8"	8	13	13
BA-1/8"NPT-(E)	1/8" NPT	11	13	13

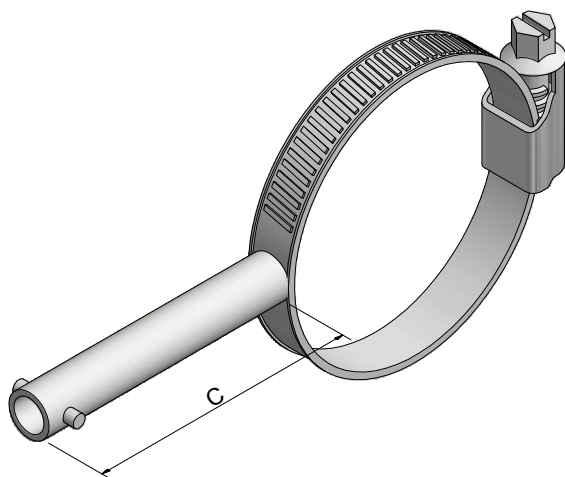
Przykład montażu termopary płaszczowej typu TTP-315 z króćcem opaskowym „OZK”



Króciec opaskowy typu OZK

Króciec opaskowy ze stali nierdzewnej nadają się idealnie do mocowania termopar bagnetowych (z nasadką zatrząskową) do rurociągów parowych, procesowych i ciepłowniczych, gdzie wymagane jest określanie wartości temperatury w różnych miejscach procesu. Końcówka termopary styka się bezpośrednio z rurą, co zapewnia bezpośredni odczyt. Do instalacji nie jest wymagane wstrzymanie procesu. Przejściówki są łatwe w instalacji, a termoparę mocuje się jednym dokręceniem. Przedłużka mocująca pozwala na stosowanie na dowolnej grubości izolacjach.

Króciec opaskowy można stosować do mocowania na rurach o rozmiarach od $\varnothing 16$ do $\varnothing 140$ mm. Większe rozmiary dostarczamy na specjalne zamówienie.



Typ króćca	Zakres średnicy roboczej [mm]
OZK-16..27-C	16 - 27
OZK-20..32-C	20 - 32
OZK-25..40-C	25 - 40
OZK-32..50-C	32 - 50
OZK-40..60-C	40 - 60
OZK-50..70-C	50 - 70
OZK-60..80-C	60 - 80
OZK-70..90-C	70 - 90
OZK-80..100-C	80 - 100
OZK-90..110-C	90 - 110
OZK-100..120-C	100 - 120
OZK-110..130-C	110 - 130
OZK-120..140-C	120 - 140

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

Temperatura		°C	100	200	300	400	500	600	700
Wartość podstawowa	Typ J	mV	5.27	10.78	16.33	21.85	27.39	33.10	39.13
	Typ K	mV	4.10	8.14	12.21	16.40	20.64	24.91	29.13
	Typ N	mV	2.77	5.91	9.34	12.97	16.75	20.61	24.53
Dopuszczalny błąd	Klasa 1	°C	±1.5	±1.5	±1.5	±1.6	±2.0	±2.4	±2.8
	Klasa 2	°C	±2.5	±2.5	±2.5	±3.0	±3.7	±4.5	±5.2

Tolerancje błędów

Norma PN-EN 60584 określa wzory obliczania dopuszczalnych błędów pomiarowych.

Więcej informacji w ogólnej karcie dotyczącej czujników termoelektrycznych.

Typ J (Fe-CuNi)

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

Typ K (NiCr-Ni), Typ N (NiCrSi-NiSi)

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

Przewody kompensacyjne / termoparowe

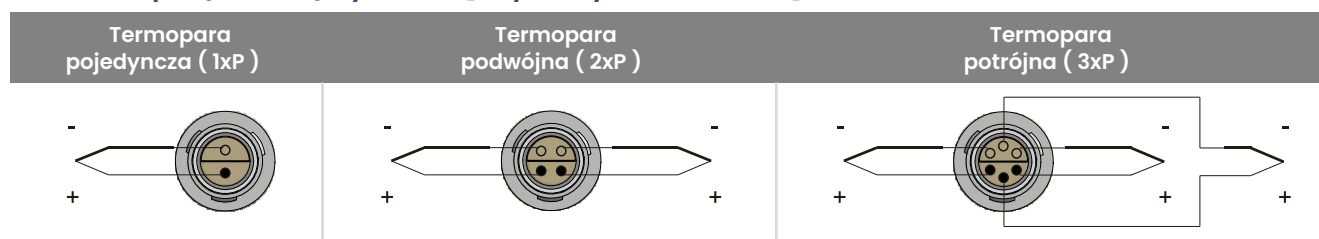
Oznaczenia barwne przewodów kompensacyjnych / termoparowych wg IEC 584-3

Rodzaj termoelementu	Materiał przewodu kompensacyjnego / termoparowego				Oznaczenie barwne			
	Biegun +	Biegun -	Oznaczenie	Biegun +	Biegun -	żyty		Płaszcz
T	Cu	CuNi	TX	Cu	CuNi	brązowy	biały	brązowy
E	NiCr	CuNi	EX	NiCr	CuNi	fioletowy	biały	fioletowy
J	Fe	CuNi	JX	Fe	CuNi	czarny	biały	czarny
K	NiCr	Ni	KX	NiCr	Ni	zielony	biały	zielony
K	NiCr	Ni	KCA	Fe	CuNi	zielony	biały	zielony
N	NiCrSi	NiSi	NX	NiCrSi	NiSi	różowy	biały	różowy
N	NiCrSi	NiSi	NC	E-Cu	CuNiMn	różowy	biały	różowy
R / S	Pt13/10Rh	Pt	RCA/SCA	E-Cu	CuNiMn	pomarańcz.	biały	pomarańcz.
B	Pt30Rh	Pt6Rh	BC	CuMn	E-Cu	szary	biały	szary

Standardowe rodzaje izolacji

Oznaczenie	Liczba przew. / przekrój żyły	Średnica zewn.	Maksymalna temp.	Budowa izolacji	Zastosowanie
JJ	2 x 0.22 mm ² 2 x 1.50 mm ² 4 x 1.50 mm ²	Ø 3.6 Ø 7.3 Ø 7.8	105°C	żyty: PVC płaszcz: PVC	pomieszczenia wilgotne, słabe kwasy, odporny na oleje, ułożenie stałe
SLSL	2 x 0.22 mm ² 4 x 0.22 mm ²	Ø 3.8 Ø 4.3	180°C	żyty: Silikon płaszcz: Silikon	pomieszczenia wilgotne, słabe kwasy, odporny na oleje, ułożenie ruchome
TPSL	4 x 0.22 mm ²	Ø 4.5	180°C	żyty: FEP ekran: oplot Cu płaszcz: Silikon	pomieszczenia wilgotne, słabe kwasy, odporny na oleje, ułożenie ruchome, odporność na zakłócenia elektromagn., podłączanie do komp.
TT	2 x 0.22 mm ² 2 x 0.50 mm ² 2 x 0.75 mm ² 4 x 0.75 mm ²	1.9 x 2.3 2.0 x 3.5 2.4 x 4.2 Ø 5.1	200°C	żyty: FEP płaszcz: FEP	pomieszczenia wilgotne, odporny na kwasy, oleje, ułożenie ruchome
TCuT	4 x 0.22 mm ² 4 x 0.50 mm ² 6 x 0.50 mm ² 6 x 0.75 mm ²	Ø 3.5 Ø 4.2 Ø 5.1 Ø 6.0	200°C	żyty: FEP ekran: oplot Cu płaszcz: FEP	pomieszczenia wilgotne, odporny na kwasy, oleje, ułożenie ruchome, odporność na zakłócenia elektromagn., podłączanie do komp.
GLGLP	2 x 0.22 mm ²	Ø 3.8	400°C	żyty: wł.szkłane płaszcz: wł.szkłane oplot: stal nierdz.	pomieszczenia suche, odporny na wysoką temperaturę i uszkodzenia mechaniczne

Schemat połączeń złączy LEMO® [Wymiary: 0S, 1S, 2S, 3S]



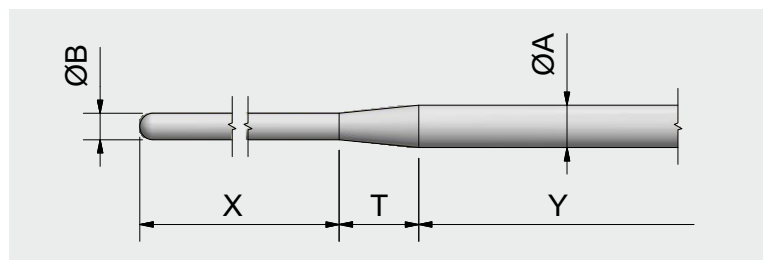
Termopary z przewężoną końcówką

- Solidna, duża średnica płaszczka, a niska masa termiczna przewężonej końcówki zapewnia szybką odpowiedź i ogólnie dużą odporność mechaniczną termopary
- Proces przewężania zwiększa wytrzymałość osłony poprzez wzmocnienie struktury ziarna izolacji MgO podczas formowania
- Dostępne w termoparach typu K, T, J, N, E, R, S o długościach w zakresie od kilku milimetrów do 200 metrów lub więcej w zależności od wybranej średnicy płaszczki

Ograniczenia wymiarów

	Min.	Maks.
ØA	x	6 mm
ØB	0.5 mm	x
X	10 mm	900 mm
Y	x	do pełnej długości kable

Budowa



Standardowe średnice końcówki „B” [mm]

ØB																
5.20	4.78	4.65	4.50	4.15	4.00	3.70	3.40	3.30	3.175	3.00	2.70	2.43	2.19	2.00	1.80	
1.80	1.62	1.60	1.50	1.45	1.32	1.20	1.09	1.00	0.90	0.80	0.72	0.65	0.59	0.54	0.50	

Orientacyjna długość przejścia „T” [mm]

		ØA						
		6	4.5	3	2	1.5	1	0.5
ØB	6	x	x	x	x	x	x	x
	4.5	6	x	x	x	x	x	x
	3	12	6	x	x	x	x	x
	2	16	10	4	x	x	x	x
	1.5	18	12	6	2	x	x	x
	1	20	14	8	4	2	x	x
	0.5	x	x	x	6	4	2	x

Warianty dostępnych materiałów płaszczka i typy termopary

	Pyrosil-D	Inconel 600 (2.4816)	AISI310 (1.4841)	AISI316 (1.4401)	AISI321 (1.4541)	AISI304 (1.4301)
N (NiCrSi-NiSi)	✓	✓				
K (NiCr-NiAl)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T (Cu-CuNi)				✓	✓	✓
E (NiCr-CuNi)				✓	✓	✓
J (Fe-CuNi)				✓	✓	✓

✓ : możliwe

Kod zamówieniowy

TTP - 313 - - - - - - - - -

1	<input type="text"/>	Typ termoelementu	
		J	Typ J (Fe-CuNi)
		K	Typ K (NiCr-Ni)
2	<input type="text"/>	Krotność czujnika	
		I	Pojedynczy
		II	Podwójny
3	<input type="text"/>	Średnica płaszczka D	
		3	Ø 3.0 mm
		4.5	Ø 4.5 mm
4	<input type="text"/>	Długość A	
		25	25 mm
		55	55 mm
5	<input type="text"/>	Długość L1	
		200	200 mm
		300	300 mm
6	<input type="text"/>	Długość przewodu L2	
		2000	2000 mm
		5000	5000 mm
7	<input type="text"/>	Średnica wewnętrzna d, nasadki zatrzaskowej	
		11.3	Ø 11.3 mm
		12	Ø 12 mm
8	<input type="text"/>	Klasa dokładności	
		1	Klasa 1 wg PN-EN 60584-2
		2	Klasa 2 wg PN-EN 60584-2
9	<input type="text"/>	Izolacja przewodu	
		JJ	PVC / PVC (do +105°C)
		SLSL	Silikon / Silikon (do +180°C)
		TPSL	Teflon® FEP / Oplot Cu / Silikon (do +180°C)
		TT	Teflon® FEP / Teflon® FEP (do +200°C)
TCuT	Teflon® FEP / Oplot Cu / Teflon® FEP (do +200°C)		
GLGLP	Włókno szklane / Włókno szklane / Oplot stalowy ocynkowany (do +400°C)		

Przykład zamawiania

TTP-313-K-I-3-50-300-5000-12-1-SLSL

Czujnik płaszczowy 1xK, ze sprężyną i nasadką zatrzaskową, materiał płaszczka AISI316, średnica płaszczka Ø3.0 mm, klasa 1 wg PN-EN 60584-2, spoina odizolowana, długość L1=300mm, długość przewodu L2=5000 mm, nasadka z otworem wewn. Ø12 mm, izolacja przewodu silikon / silikon.

TTP-313-K-II-3-70-200-3000-12-1-SLSL + OZK-40-60-100mm

Czujnik płaszczowy 2xK, ze sprężyną i nasadką zatrzaskową, materiał płaszczka AISI316, średnica płaszczka Ø3.0 mm, klasa 1 wg PN-EN 60584-2, spoiny odizolowane, długość L1=200mm, długość przewodu L2=3000 mm, nasadka z otworem wewn. Ø12 mm, izolacja przewodu silikon / silikon. Króciec opaskowy OZK dla średnic Ø40-60 mm, długość C=100 mm.

Kod zamówieniowy

TTP - 314 - - - - - - - - - -

1	<input type="text"/>	Typ termoelementu	
		J	Typ J (Fe-CuNi)
		K	Typ K (NiCr-Ni)
2	<input type="text"/>	Krotność czujnika	
		I	Pojedynczy
		II	Podwójny
3	<input type="text"/>	Średnica płaszczka D	
		3	Ø 3.0 mm
		4.5	Ø 4.5 mm
4	<input type="text"/>	Długość A	
		25	25 mm
		55	55 mm
5	<input type="text"/>	Długość L1	
		200	200 mm
		300	300 mm
6	<input type="text"/>	Długość przewodu L2	
		5000	5000 mm
		8000	8000 mm
7	<input type="text"/>	Średnica wewnętrzna d, nasadki zatrzaskowej	
		11.3	Ø 11.3 mm
		12	Ø 12 mm
8	<input type="text"/>	Klasa dokładności	
		1	Klasa 1 wg PN-EN 60584-2
		2	Klasa 2 wg PN-EN 60584-2
9	<input type="text"/>	Izolacja przewodu	
		JJ	PVC / PVC (do +105°C)
		SLSL	Silikon / Silikon (do +180°C)
		TPSL	Teflon® FEP / Oplot Cu / Silikon (do +180°C)
		TT	Teflon® FEP / Teflon® FEP (do +200°C)
10	<input type="text"/>	Złącze	
		0	wolne końce
		1	S-010, wtyk miniaturowy
		2	S-020, wtyk standardowy
		3	LEMO I.S, złącze LEMO

Przykład zamawiania

TTP-314-K-I-3-50-300-5000-12-1-SLSL-2

Czujnik płaszczowy 1xK, ze sprężyną i nasadką zatrzaskową, materiał płaszczka AISI316, średnica płaszczka Ø3.0 mm, klasa 1 wg PN-EN 60584-2, spoina odizolowana, długość L1=300mm, przewód L2=5000 mm zakończony wtyczką S-020, nasadka z otworem wewn. Ø12 mm, izolacja przewodu silikon / silikon.

TTP-314-K-II-3-70-200-3000-12-1-SLSL-2 + OZK-40-60-100mm

Czujnik płaszczowy 2xK, ze sprężyną i nasadką zatrzaskową, materiał płaszczka AISI316, średnica płaszczka Ø3.0 mm, klasa 1 wg PN-EN 60584-2, spoiny odizolowane, długość L1=200mm, przewód L2=3000 mm zakończony wtyczką S-020, nasadka z otworem wewn. Ø12 mm, izolacja przewodu silikon / silikon. Króciec opaskowy OZK dla średnic Ø40-60 mm, długość C=100 mm.

Kod zamówieniowy

TTP - 315 - - - - - - - -

1	<input type="text"/>	Typ termoelementu	
		J	Typ J (Fe-CuNi)
		K	Typ K (NiCr-Ni)
		xxx	inny, należy określić
2	<input type="text"/>	Krotność czujnika	
		I	Pojedynczy
		II	Podwójny
		III	Potrójny
3	<input type="text"/>	Średnica płaszczka D	
		3	Ø 3.0 mm
		4.5	Ø 4.5 mm
4	<input type="text"/>	Długość A	
		25	25 mm
		55	55 mm
		xxx	inna, należy określić
5	<input type="text"/>	Długość L1	
		200	200 mm
		300	300 mm
		500	500 mm
		xxx	inna, należy określić
6	<input type="text"/>	Średnica otworu d, nasadki zatrzaskowej	
		11.3	Ø 11 mm
		12	Ø 12 mm
		14.5	Ø 14.5 mm
7	<input type="text"/>	Klasa dokładności	
		1	Klasa 1 wg PN-EN 60584-2
		2	Klasa 2 wg PN-EN 60584-2
8	<input type="text"/>	Złącze	
		0	wolne końce
		1	S-010, wtyk miniaturowy
		2	S-020, wtyk standardowy
		3	LEMO 1.S, złącze LEMO

Przykład zamawiania

TTP-315-K-I-3-50-300-12-1-2

Czujnik płaszczowy 1xK, ze sprężyną i nasadką zatrzaskową, materiał płaszczka AISI316, średnica płaszczka Ø3.0 mm, klasa 1 wg PN-EN 60584-2, spoina odizolowana, długość L1=300mm, zakończony wtyczką S-020, nasadka z otworem wewn. Ø12 mm.

TTP-315-K-II-3-70-200-12-1-2 + OZK-40-60-100mm

Czujnik płaszczowy 2xK, ze sprężyną i nasadką zatrzaskową, materiał płaszczka AISI316, średnica płaszczka Ø3.0 mm, klasa 1 wg PN-EN 60584-2, spoiny odizolowane, długość L1=200mm, zakończony wtyczką S-020, nasadka z otworem wewn. Ø12 mm. Króciec opaskowy OZK dla średnic Ø40-60 mm, długość C=100 mm.