

Czujniki temperatury ze złączem

Temperature Sensors with Connectors



LIMATHERM SENSOR Sp. z o.o.
34-600 Limanowa, ul. Skrudlak 1, tel. (18) 330 10 00, fax: (18) 330 10 04
NIP: 737 19 66 189, REGON: 492926443
www.limathermsensor.pl, e-mail: info@limathermsensor.pl



Czujniki temperatury ze złączem konektorowym

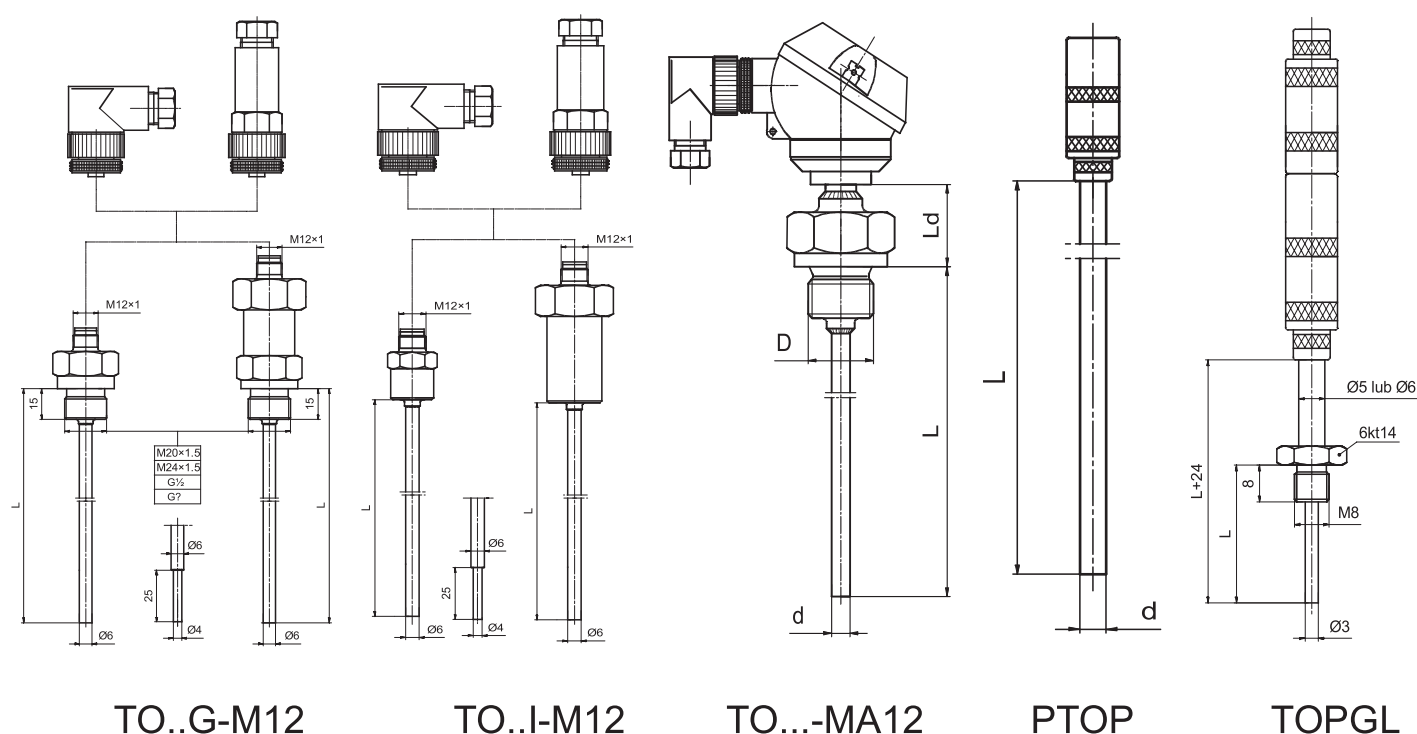
Niniejsza instrukcja obsługi dotyczy czujników :

- ze złączem Hirschmann typu GSP: TO...GSP-1, APTO...GSP-1
- ze złączem Hirschmann typu M12: TO...G-M12, APTO...G-M12, TO...I-M12, APTO...I-M12, TOP-MA12,
- ze złączem LEMO: TOPGL-1082, PTOP-BTL

oraz innej konstrukcji i z innymi złączami, wykonywanych w porozumieniu z klientem. Czujniki wykonywane są na zgodność z normą PN-EN 60751

1. Budowa i zasada działania.

Podstawowym elementem czujnika jest rezystor przedłużony linką miedzianą . Element pomiarowy umieszczony jest w osłonie wykonanej ze stali kwasoodpornej lub innego uzgodnionego materiału (mosiądz, aluminium, tarflen itp.). Osłona zakończona jest wtykiem z konektorami, który można połączyć z odpowiadającym mu prostym lub kątowym gniazdem, mocowanym na przewodzie do połączenia z aparaturą wykonawczą (np. regulator, przekaźnik). Połączenie to może być wykonane w układzie linii 2-, 3- lub 4-ro przewodowej. Oba elementy wtyku mogą mieć dodatkowe zabezpieczenie przed rozłączeniem: wkręt łączący (GSP) lub gwint (M12), zapewniające równocześnie szczelność połączenia. Do mocowania czujników służą najczęściej różnego typu króćce lub nakrętki gwintowane, połączone z osłoną, ruchome (dociskające połączone z osłoną pierścień) lub przesuwne (umożliwiające zanurzenie czujnika w medium na dowolną wymaganą głębokość) wzdłuż osłony. Element pomiarowy czujnika reaguje na zmianę temperatury ośrodka zmianą swojej rezystancji. Zmiany te są zgodne z charakterystykami termometrycznymi rezystorów, określonymi w odpowiednich normach.



Typ czujnika	Materiał osłony	Zakres pomiarowy	Sposób mocowania (standardowy)	Średnica osłony [mm]
TO...GSP-1	1.4541	(-50 ÷ 150) °C	króciec gwintowany spawany	ø4/6 lub ø6
TO... - M12	1.4541	(-50 ÷ 250) °C	UG-3 lub króciec gwintowany spawany M8 do M20	ø4/6 lub ø6
TOP-MA12	1.4541	(-200 ÷ 400) °C	UG-3 lub króciec gwintowany lub kołnierz	ø6÷10
PTOP-BTL	1.4571	(-50 ÷ 400) °C	UG-3	ø3, ø6
TOPGL-1082	1.4541	(-50 ÷ 200) °C	króciec gwintowany spawany M8	ø3

Dane techniczne:

Typ rezystora1 lub 2x Pt100, 500, 1000 kl.A, B wg PN-EN 60751
1 x Ni100, 1000 wg DIN 43760

Rodzaj linii.....2 ,3, 4 przewodowa

Max. zakres pomiarowy.....(-200 ÷ 400) °C dla Pt
(-50 ÷ 250) °C dla Ni

Parametry złączy:

Parametr		GSP	M12	LEMO
Temperatura. pracy		(-40 ÷ 125) °C	(-25 ÷ 90) °C	(-50 ÷ 250) °C
Ilość pinów		4	4	2 lub 4
Szczelność wg PN-EN 60529		IP65	IP67	IP50
Max. średnica kabla / max. przekrój	Dławik PG7**	–	4÷6 / 0,75	rozm. 0 - 6 / 0,25*
	Dławik PG9**	4,5÷7 / 1,5	6÷8 / 0,75	rozm. 1 - 8 / 0,34*
	Dławik G1/2**	6÷13 / 1,5	–	rozm. 2 - 10 / 0,5* rozm. 3 - 13 / 1,0*

* dotyczy złączy 4-pin, dla złączy 2-pin przekrój od 0,34 do 1,5

** dotyczy tylko złączy GSP i M12

2. Montaż.

Czujniki należy instalować w miejscach pomiarowych zgodnie z założonym konstrukcyjnie sposobem montażu, jeżeli jest to możliwe, w miejscach ułatwiających kontrolę w czasie eksploatacji i wymianę w razie uszkodzenia. Dokładność pomiaru temperatury zależy w dużym stopniu od sposobu zainstalowania czujnika. Należy pamiętać, że czujnik przekazuje sygnały zależne od temp. w jakiej znajduje się element pomiarowy. Ponieważ część czujnika znajduje się poza miejscem pomiaru, w temp. otoczenia, a osłona jest dobrym przewodnikiem ciepła, powoduje to zmianę rozkładu temp. w miejscu pomiaru przez ciągłe odprowadzanie ciepła do otoczenia. Zmiany te, zwiększające niedokładność pomiaru są tym większe, im większy jest stosunek długości czujnika będącej w temp. otoczenia do długości całego czujnika oraz im większa jest różnica między temp. otoczenia i temp. w miejscu pomiaru.

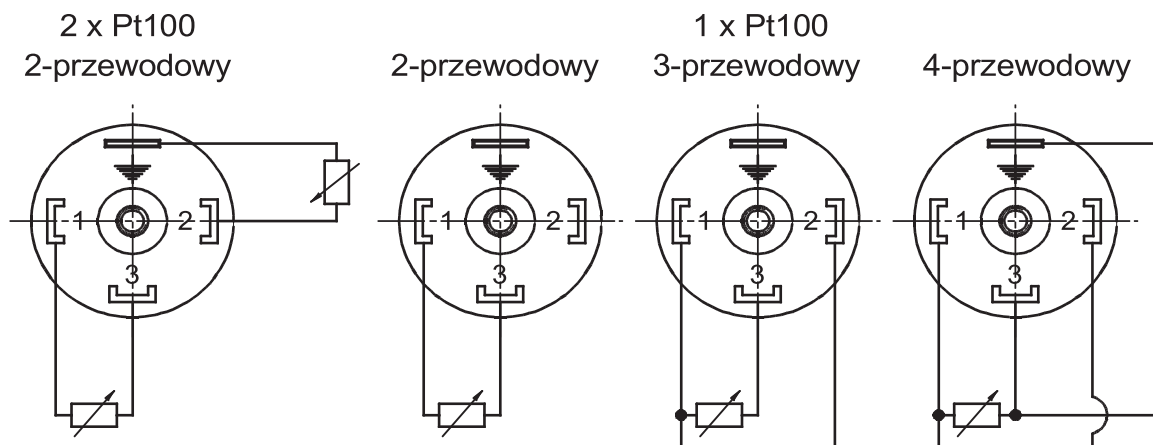
W przypadku potrzeby dokładnego pomiaru temperatury, przy instalowaniu czujników należy stosować się do poniższych zaleceń:

- izolować cieplnie wystające poza miejsce pomiaru części osłony czujnika
- prowadzić linię łączeniową, szczególnie przy dużych długościach tak, aby nie była narażona na duże wahania temperatury, a dla czujników rezystancyjnych zaleca się stosowanie linii trzyprzewodowej
- stosować dłuższe czujniki (głęboko zanurzone), w celu uzyskania korzystnego stosunku długości osłony znajdującej się w medium do całkowitej długości
- stosować w miejscu pomiaru odcinki rurociągu o zmniejszonym przekroju, w celu zwiększenia prędkości przepływu i intensyfikacji przejmowania ciepła w rurociągach (szczególnie gazowych) o małym natężeniu przepływu.

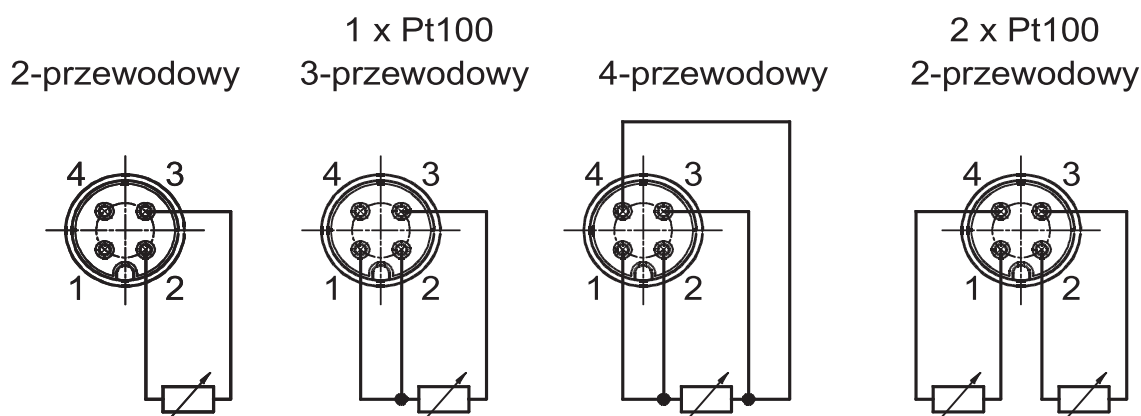
3. Podłączenie i prowadzenie linii łączeniowej.

Linie łączące czujniki z przyrządem pomiarowym należy wykonać przewodami miedzianymi o maksymalnym, możliwym do przyłączenia do danego wtyku przekroju, zgodnie z przepisami dotyczącymi instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Przy prowadzeniu linii należy unikać łączenia przewodów. Jeżeli jest to konieczne, zaleca się stosowanie połączeń lutowanych. Przy wykonywaniu linii łączeniowej należy przestrzegać wszystkich zaleceń DTR przyrządu, z którym czujnik będzie współpracował. Przewody linii łączeniowej połączyć z wtykami korzystając z poniższych rysunków pokazujących sposób przyłączenia rezystora i przetworników do konektorów poszczególnych wtyków:

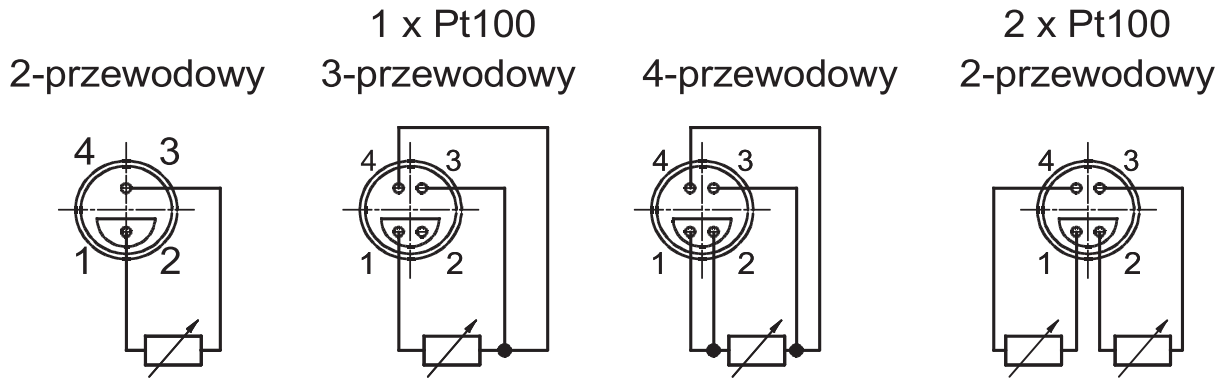
- GSP



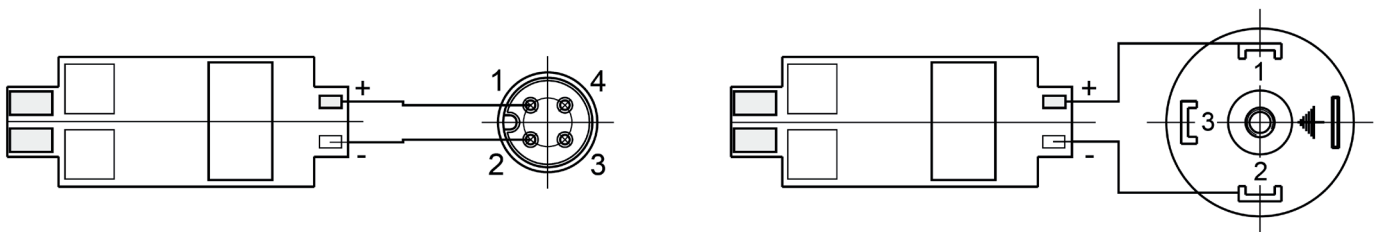
- M12



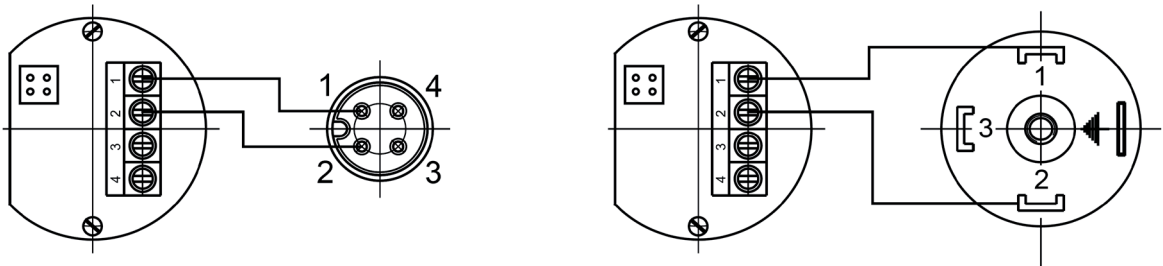
- LEMO



- przetwornik typ RT-02



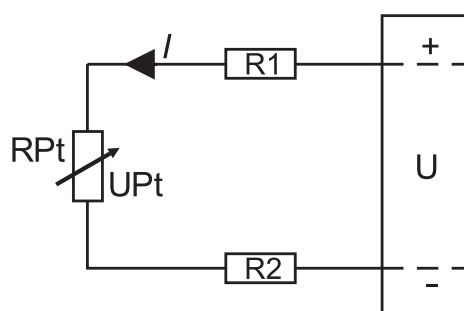
- przetwornik LTT03J(w głowicy MA)



Czujniki bez przetworników pojedyncze można łączyć z urządzeniami peryferyjnymi linią dwu-, trzy- lub czteroprzewodową – poszczególne sposoby opisano poniżej, czujniki podwójne tylko dwuprzewodowo, podobnie czujniki z przetwornikiem (tylko pojedyncze):

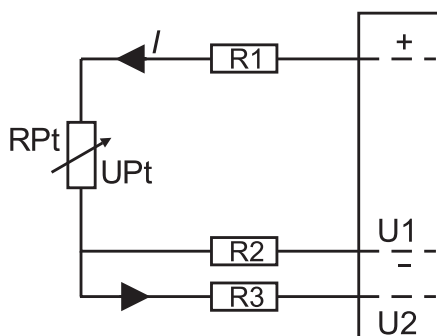
- linia 2-przewodowa

Stosuje się w przypadkach kiedy nie jest wymagana wysoka dokładność pomiaru. Rezystancja linii $R_1 + R_2$ wprowadza błąd pomiaru wynoszący dla Pt 100 około $2,6\text{ }^\circ\text{C}$ na jeden Ω rezystancji przewodu, dla Pt 1000 około $0,26\text{ }^\circ\text{C}$ na jeden Ω rezystancji przewodu.



- linia 3-przewodowa

Ma największe zastosowanie w przemyśle z uwagi na automatyczną kompensację zmian rezystancji w zależności od temperatury, jak również kompensację rezystancji linii (2 czerwone, biały)



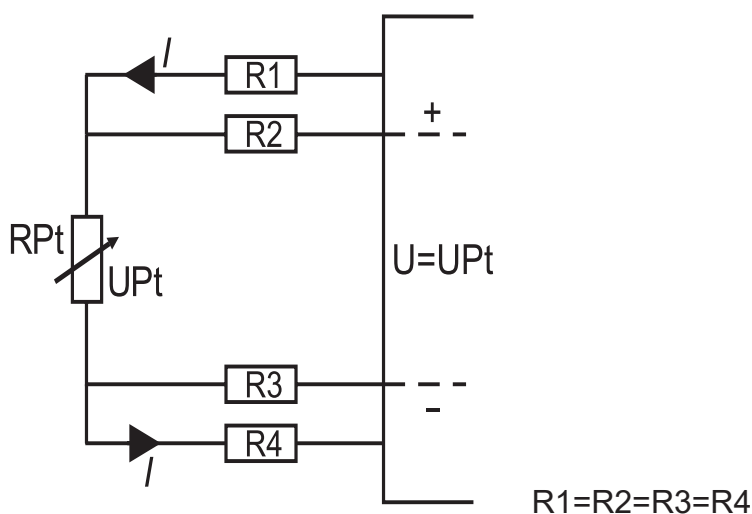
Przewody połączeniowe muszą mieć identyczną rezystancję $R_1=R_2=R_3$. Poniższa tabela podaje przykład błędów dla połączenia 3-przewodowego dla Pt100 i Pt1000 dla różnicy rezystancji przewodów 0.1Ω i 1Ω .

	Różnica rezystancji przewodów	
	0.1Ω	1Ω
Pt100	0.26°C	2.6°C
Pt1000	0.03°C	0.26°C

Z praktycznych powodów rezystancja pojedynczej linii obwodu wejściowego RTD nie powinna być większa niż 11Ω .

- linia 4-przewodowa

Połączenia tego używa się w przypadku wysokiej dokładności pomiaru. W przypadku połączenia 4-przewodowego całkowicie wyeliminowany jest wpływ rezystancji przewodów rezystora.



Z praktycznych powodów rezystancja pojedynczej linii obwodu wejściowego RTD nie powinna być większa niż 11Ω .

4. Pakowanie, przechowywanie i transport.

Czujniki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem w czasie transportu w opakowania zbiorcze i/lub jednostkowe. Czujniki powinny być przechowywane w opakowaniach, w pomieszczeniach krytych, pozbawionych par i substancji agresywnych, w których temperatura powietrza zawiera się od +5 °C do 50 °C, a wilgotność względna nie przekracza 85%. Transport powinien odbywać się w opakowaniach z zabezpieczeniem przed przemieszczaniem się czujników podczas transportu. Środki transportu mogą być lądowe, morskie lub lotnicze pod warunkiem, że zapewniają eliminację bezpośredniego oddziaływania czynników atmosferycznych.

5. Warunki gwarancji.

- producent gwarantuje poprawną pracę czujników przez okres 12 miesięcy od daty zakupu oraz serwis gwarancyjny i pogwarancyjny
- wszelkie dokonywane we własnym zakresie przeróbki i naprawy powodują utratę uprawnień gwarancyjnych
- gwarancja nie obejmuje uszkodzeń wynikłych z nieprawidłowego transportu i użytkowania, niezgodnego z wymaganiami niniejszej DTR-ki.
- gwarancji nie podlegają osłony pracujące w innym niż powietrze i woda środowisku, jeżeli nie zostało ono określone w zapytaniu bądź zamówieniu.

Temperature Sensors with Connectors



LIMATHERM SENSOR Sp. z o.o.

34-600 Limanowa, Tarnowska 1, tel. (+48 18) 330 10 06, fax: (+48 18) 330 10 04

NIP: 737 19 66 189, REGON: 492926443

www.limathermsensor.com, e-mail: export@limathermsensor.pl



Temperature Sensors with Connectors

The following Operation Manual provides information of temperature sensors:

- with Hirshmann GSP connector: TO..GSP-1, APTO..GSP-1
 - with Hirshmann M12 connector: TO..G-M12, APTO..G-M12, TO..I-M12,
 - APTO..I-M12, TOP-MA12,
 - with LEMO connector: TOPGL-1082, PTOB-BTL
- and sensors with different construction or with different connectors, acc. to client requirements.

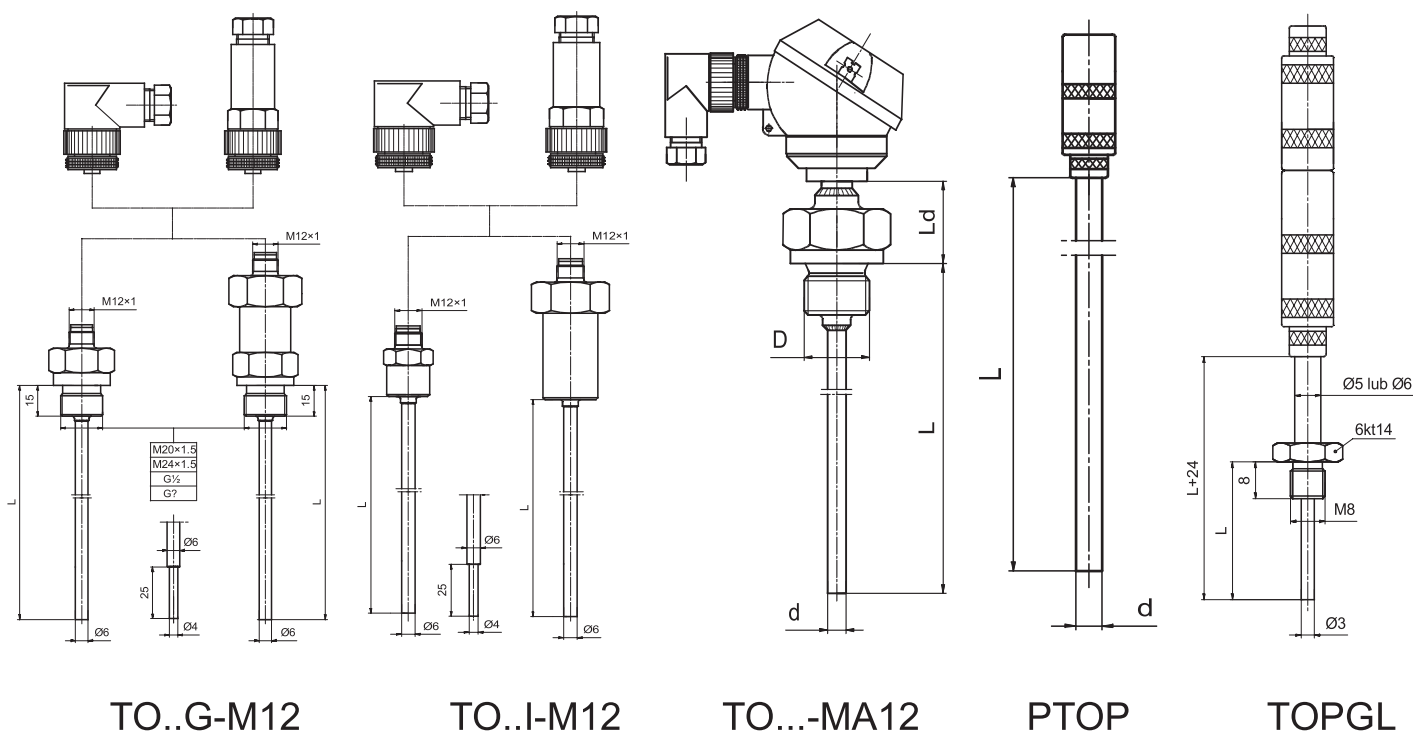
Temperature sensors are manufactured in compliance with PN-EN 60751

1. Construction and principle of operation.

The basic element of the temperature sensor is resistor extended with stranded copper wire. The sensing element is placed in steel thermowell of acid-resistant or different specified material (brass, aluminium, PTFE, etc.). The thermowell is terminated with a plug with connectors, that can be joined with the adequate straight or angular socket, mounted on the cable used for connection with other devices (e.g. controllers, transmitters). This connection can be made with 2-, 3- or 4-wire configuration. Both elements of a plug connector can be joined by screw (GSP) or twisted (M12) for ensuring the leak tightness of connection.

Various connectors or threaded nuts are used for sensor mounting, for example joined to the thermowell or moveable (that press the ring joined with the thermowell) or enabling the modification of sensor immersion length.

Sensing element reacts to temperature changes through the change of resistance. These changes are compatible with characteristics of thermometric resistors provided in suitable norms.



Sensor type	Thermowell material	Temperature range	Installation type (standard)	Thermowell diameter
TO...GSP-1	1.4541	-50÷150°C	Threaded welded connector	ø4/6 or ø6
TO... - M12	1.4541	-50÷250°C	UG-3 or threaded welded connector M8 to M20	ø4/6 or ø6
TOP-MA12	1.4541	-200÷400°C	UG-3 or threaded or flanged connector	ø6÷10
PTOP-BTL	1.4571	-50÷400°C	UG-3	ø3, ø6
TOPGL-1082	1.4541	-50÷200°C	Threaded welded connector M8	ø3

Specification:

Resistor type:.....1 or 2x Pt100, 500, 1000; class A, B acc. to PN-EN 60751
1 x Ni100, 1000 acc. to DIN 43760

Connection type:.....2, 3, 4-wire

Max. temperature range:-200÷400°C for Pt
-50÷250°C for Ni

Connectors parameters:

Parameters		GSP	M12	LEMO
Operating temperature		-40÷125°C	-25÷90°C	-50÷250°C
Number of pins		4	4	2 or 4
Tightness acc. to PN-EN 60529		IP65	IP67	IP50
Max. cable diameter/ crosssection	Cable gland PG7**	–	4÷6/0,75	size 0 - 6 / 0,25* size 1 - 8 / 0,34* size 2 - 10 / 0,5* size 3 - 13 / 1,0*
	Cable gland PG9**	4,5÷7 / 1,5	6÷8/0,75	
	Cable gland G1/2**	6÷13 / 1,5	–	

*applies to 4-pin connectors; for 2-pin connectors cross-section is from 0,34 to 1,5

** applies only to GSP and M12

2. Instalattion.

Temperature sensors shall be mounted in place of measurement in compliance with the recommended way of installation; if possible, in places enabling control of operating and replacement in case of damage. The accuracy of temperature measurement depends on the correct way of sensor installation. One shall remember that the temperature sensor transmits signals dependent on the temperature of the sensing element. Since the part of the temperature sensor is beyond the place of measurement, in ambient temperature, and

the thermowell is a good thermal conductor, it results in change of temperature distribution in the place of measurement through constant heat removal to the surrounding. The bigger the ratio of length of this part of sensor which is in ambient temperature to the length of the whole sensor, and the bigger the difference between the ambient temperature and temperature in place of measurement, the bigger are the changes influencing the accuracy of measurement.

In the event of very accurate temperature measurements, the requirements given below shall be followed during the sensor installation:

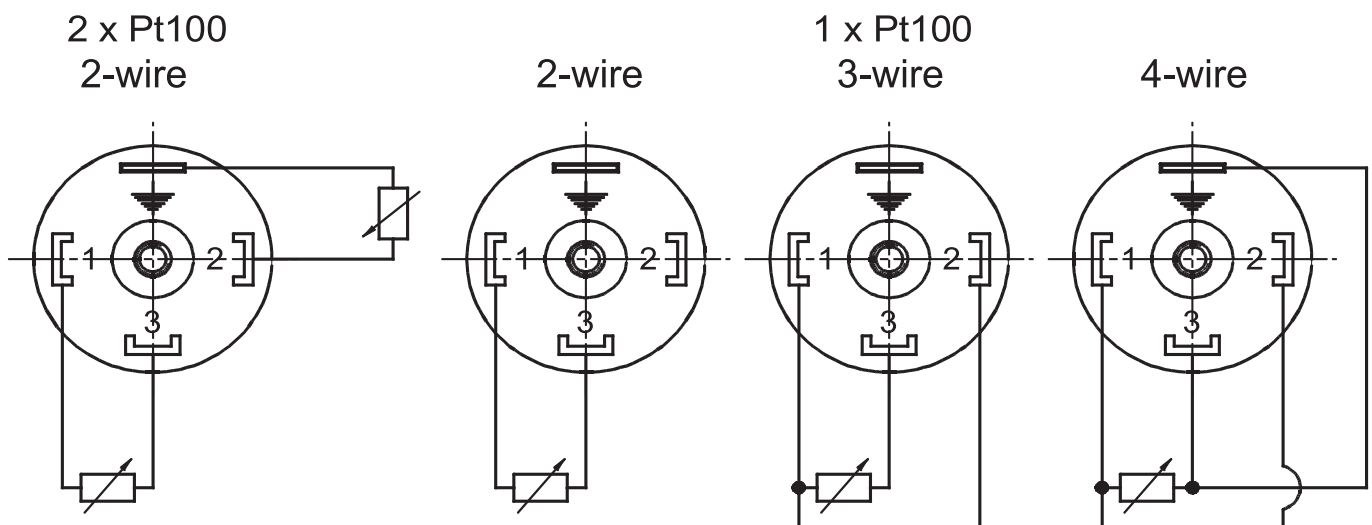
- parts of sensor thermowell beyond the place of measurement shall be thermally insulated
- connecting wires, especially in case of long distances, shall be arranged in a way preventing exposure to high temperature variations. In case of RTD sensor 3-wire connection is recommended.
- longer (deeply immersed) sensors shall be used for obtaining a better ratio of thermowell length in ambient temperature to total length
- pipelines with smaller cross-section shall be used in place of measurement for the purpose of increasing the flow velocity and intensification of heat transfer in pipelines with low flow rate (esp. gaseous).

3. Cable connection and arrangement.

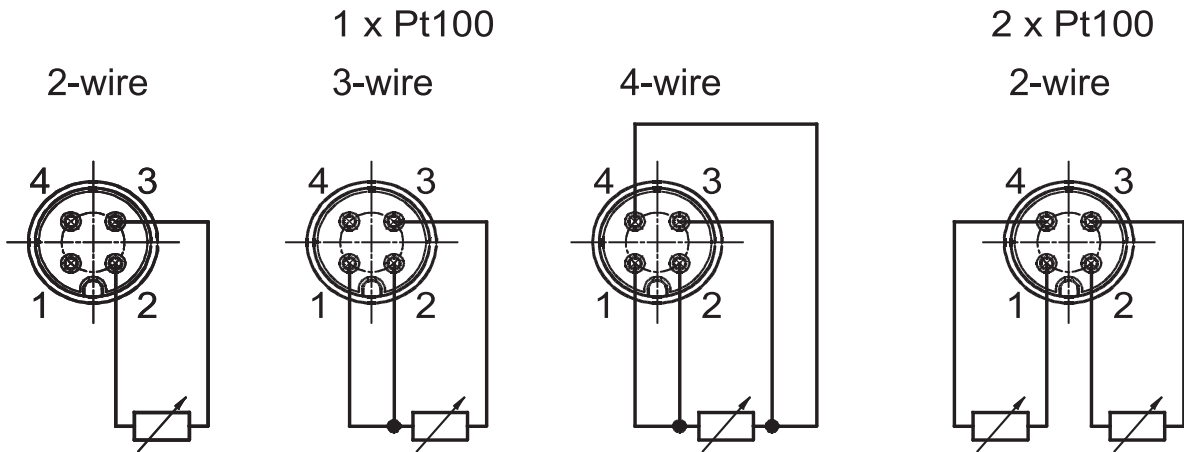
Copper wire with the maximum cross-section that can be connected with the adequate plug shall be used for connection between the temperature sensor and measuring device, in accordance with standards referring to low voltage installation. Wire joining shall be avoided. If necessary, solder joints are recommended. All instructions provided in the Operation Manual of the device that will work with the temperature sensors shall be observed.

Wires shall be connected with a plug acc. to the drawings below which show the way of connecting resistor and transmitter with pins of the particular plug:

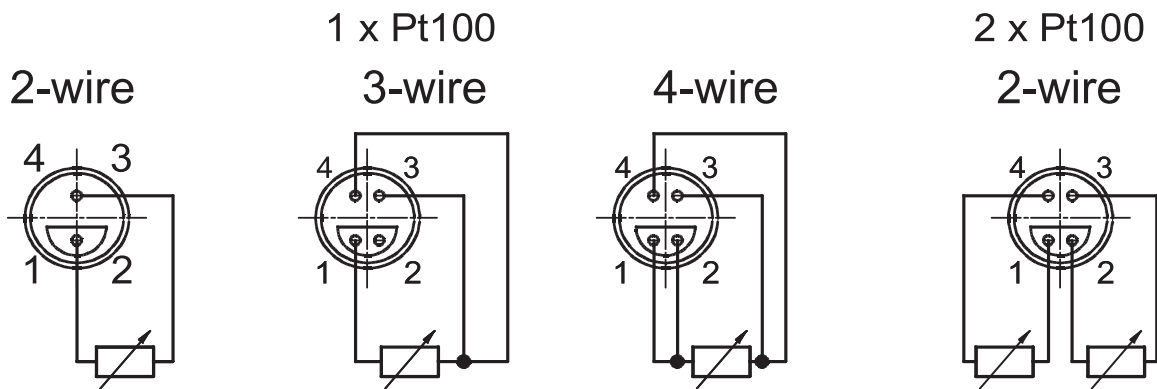
- GSP



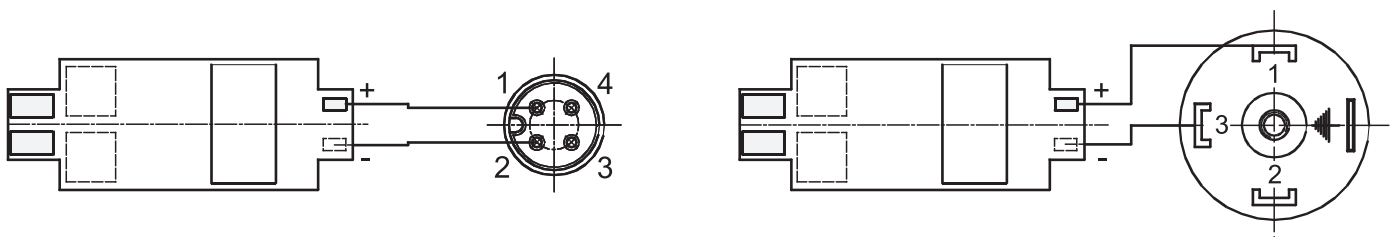
• M12



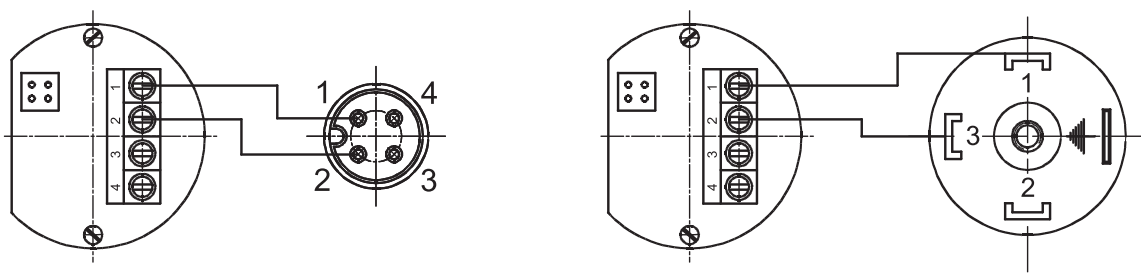
• LEMO



• transmitter type RT-02



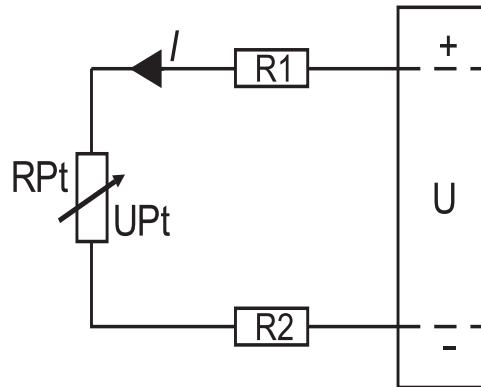
• transmitter LTT03J (in MA connection head)



Single sensors without transmitters can be mounted with peripheral devices with the use of 2-, 3- or 4-wire configuration – details are provided below; double sensors: only 2-wire configuration; similarly sensors with transmitter (only single):

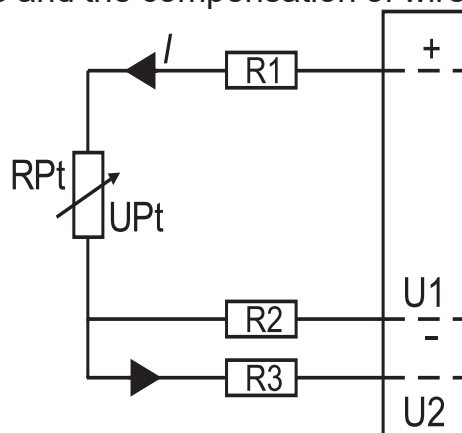
- 2-wire connection line

Suitable for applications when a high accuracy is not required. Wire resistance $R_1 + R_2$ introduces an error $2,6^{\circ}\text{C}$ for Pt100 per one Ω of a wire; about $0,26^{\circ}\text{C}$ for Pt 1000 per one Ω of a wire.



- 3-wire connection line

The most popular in industry because of the automatic compensation of resistance changes depending on the temperature and the compensation of wire resistance (two red, one white).



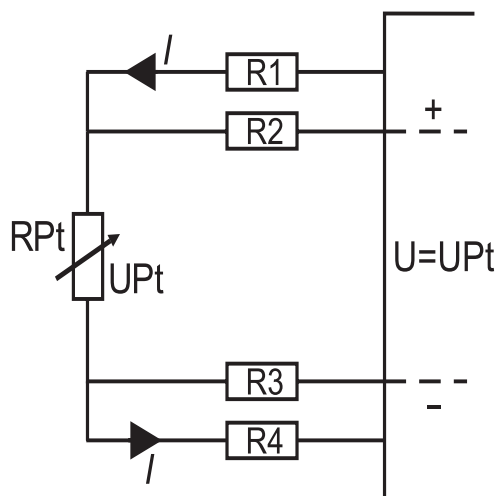
Connecting wires must have identical resistance $R_1=R_2=R_3$. The table below provides examples of errors for 3-wire connection for Pt100 and Pt1000 for difference of wire resistance 0.1Ω and 1Ω .

	Difference in the resistance of wires	
	0.1Ω	1Ω
Pt100	0.26°C	2.6°C
Pt1000	0.03°C	0.26°C

For practical reasons resistance of single line of RTD input circuit shall not exceed 11Ω .

4-wire connection line $R_1=R_2=R_3=R_4=R$

This connection is used in case of very high accuracy, because it eliminates completely the influence of wire resistance.



For practical reasons resistance of single line of rtd input circuit shall not exceed 11Ω.

4. Packing, storing and transportation instructions.

For the purpose of transportation temperature sensors should be properly packed (as multipacks and/or individual packages) in order to avoid any damage. They should be stored indoor in their original packages; the indoor air must be free of vapours and/or aggressive substances, the indoor air must range from +5°C to 50°C, and the relative humidity must not exceed 85 %. Whilst being transported, the sensors must be protected against shifting inside the packaging. Temperature sensors can be transported by air, by sea and road providing that the direct influence of atmospheric agents is eliminated. Transport conditions acc. to PN-81/M-42009.

5. Warranty.

- The Manufacturer provides the original purchaser of the sensor (sensors) with a twelve (12) month warranty and necessary service; for this period, the Manufacturer guarantees the uninterrupted and error free functioning of sensors;
- The twelve (12) month warranty begins on the day of purchase;
- The warranty voids in the case of any changes in and repairs of the instrument;
- This warranty does not cover damages resulting from improper transportation, nor defects and errors caused by bad handling or misuse which does not comply with the provisions as set forth in this Operation Manual.

